

# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-300 S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración

Instrucciones de servicio

Prólogo	
Guía de la documentación del S7-300	1
Pasos a seguir en la instalación	2
Componentes del S7-300	3
Configuración	4
Montar	5
Cablear	6
Direccionar	7
Puesta en marcha	8
Mantenimiento	9
Test, diagnóstico y solución de problemas	10
Anexo	A

El presente manual forma parte del paquete de documentación con el número de referencia 6ES7398-8FA10-8DA0

## Consignas de seguridad

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.



### **Peligro**

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.



### **Advertencia**

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.



### **Precaución**

con triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

### **Precaución**

sin triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

### **Atención**

significa que puede producirse un resultado o estado no deseado si no se respeta la consigna de seguridad correspondiente.

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 se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

## Personal cualificado

El equipo/sistema correspondiente sólo deberá instalarse y operarse respetando lo especificado en este documento. Sólo está autorizado a intervenir en este equipo el **personal cualificado**. En el sentido del manual se trata de personas que disponen de los conocimientos técnicos necesarios para poner en funcionamiento, conectar a tierra y marcar los aparatos, sistemas y circuitos de acuerdo con las normas estándar de seguridad.

## Uso conforme

Considere lo siguiente:



### **Advertencia**

El equipo o los componentes del sistema sólo se podrán utilizar para los casos de aplicación previstos en el catálogo y en la descripción técnica, y sólo asociado a los equipos y componentes de Siemens y de tercera que han sido recomendados y homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro del producto presupone un transporte, un almacenamiento, una instalación y un montaje conforme a las prácticas de la buena ingeniería, así como un manejo y un mantenimiento rigurosos.

## 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 las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

# Prólogo

## Objetivo del manual

Esta documentación proporciona la información necesaria para configurar, montar, cablear, direccionar y poner un S7-300 en marcha.

Además, se describen las herramientas que permiten diagnosticar y eliminar errores tanto en el hardware como en el software.

## Nociones básicas

Para facilitar la comprensión, se requieren conocimientos generales en el ámbito de la automatización. También es necesario conocer el software básico STEP 7. Si fuera necesario, lea el manual "Programar con STEP 7 V5.3".

## Ámbito de validez

CPU	Convención: En lo sucesivo, las CPUs se denominarán de la manera siguiente:	Referencia	A partir de la versión	
			Firmware	Hardware
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C		6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 PtP		6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 DP		6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 PtP		6ES7314-6BF02-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CF02-0AB0	V2.0.0	01
CPU 312	CPU 31x	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314		6ES7314-1AF11-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2 DP		6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2-PN/DP		6ES7315-2EG10-0AB0	V2.3.0	01
CPU 317-2 DP		6ES7317-2AJ10-0AB0	V2.1.0	01
CPU 317-2 PN/DP		6ES7317-2EJ10-0AB0	V2.3.0	01
CPU 319-3 PN/DP		6ES7318-3EL00-0AB0	V2.4.0	01

---

**Nota**

Las particularidades de la CPU 315F-2 DP y la CPU 317F-2 DP se explican en una Información de producto disponible en la dirección de Internet <http://www.siemens.com/automation/service&support> con el ID 17015818.

---

---

**Nota**

Encontrará la descripción de todos los módulos válidos en la fecha de publicación.

Nos reservamos el derecho de describir nuevos módulos o módulos con nueva versión en una información del producto que se adjunta a los mismos.

---

## Homologaciones

La gama de productos SIMATIC S7-300 cumple las siguientes homologaciones:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 No. 142, (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: Approval Standard Class Number 3611

## Marcado CE

La gama de productos SIMATIC S7-300 cumple todas las exigencias y objetivos de seguridad de las siguientes directivas europeas:

- Directiva 73/23/CEE sobre material eléctrico de baja tensión
- Directiva comunitaria 89/336/CEE, directiva sobre compatibilidad electromagnética.

## C-Tick-Mark

La gama de productos SIMATIC S7-300 cumple los requisitos de la AS/NZS 2064 (Australia).

## Normas

La gama de productos SIMATIC S7-300 cumple los requisitos y criterios de la IEC 61131-2.

## Catalogación en el conjunto de la documentación

Este manual es parte integrante del paquete de documentación para S7-300.

Nombre del manual	Descripción
<b>Manual de producto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos</li> </ul>	Elementos de manejo y visualización, comunicación, concepto de memoria, tiempos de ciclo y de reacción, datos técnicos
<b>ESTÁ LEYENDO LAS Instrucciones de servicio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración</li> </ul>	Configuración, montaje, cableado, direccionamiento, puesta en marcha, mantenimiento, funciones de test, diagnóstico y solución de problemas.
<b>Manual de sistema</b> Descripción del sistema PROFINET	Información básica en torno a PROFINET: Componentes de red, intercambio de datos y comunicación, PROFINET IO, Component based Automation, ejemplo de aplicación PROFINET IO y Component based Automation
<b>Manual de programación</b> De PROFIBUS DP a PROFINET IO	Guía para la transición de PROFIBUS DP a PROFINET IO.
<b>Manual</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPU 31xC: Funciones tecnológicas</li> <li>Ejemplos</li> </ul>	Descripción de las funciones tecnológicas de posicionamiento y contaje. Acoplamiento punto a punto, regulación El CD contiene ejemplos de las funciones tecnológicas.
<b>Manual de referencia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de automatización S7-300: Datos de módulos</li> </ul>	Descripción de las funciones y especificaciones técnicas de los módulos de señales, fuentes de alimentación y módulos interfase.
<b>Lista de operaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPU 31xC y CPU 31x</li> </ul>	Relación del juego de operaciones de las CPUs y sus correspondientes tiempos de ejecución. Relación de bloques ejecutables.
<b>Getting Started</b> Las siguientes guías "Getting Started" están disponibles en una colección: <ul style="list-style-type: none"> <li>CPU 31x: Puesta en marcha</li> <li>CPU 31xC: Puesta en marcha</li> <li>CPU 31xC: Posicionamiento con salida analógica</li> <li>CPU 314C: Posicionamiento con salida digital</li> <li>CPU 31xC: Contaje</li> <li>CPU 31xC: Reglas</li> <li>CPU 31xC: Acoplamiento punto a punto</li> <li>CPU 315-2 PN/DP, 317-2 PN/DP, CPU 319-3 PN/DP: Configuración de la interfaz PROFINET</li> <li>CPU 317-2 PN/DP: Configuración de un ET 200S como dispositivo PROFINET IO</li> <li>CP 443-1 Advanced: Configuración de la interfaz PROFINET con un IE/PB-Link y ET 200B</li> </ul>	Utilizando un ejemplo concreto, las guías "Getting Started" le conducen paso a paso por el proceso de puesta en marcha hasta obtener una aplicación lista para funcionar.

Además de esta descripción necesitará las informaciones siguientes:

Nombre del manual	Descripción
<b>Manual de referencia</b> Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema	Descripción de las SFCs, SFBs y OBs. Este manual forma parte del paquete de documentación de STEP 7. La descripción también está disponible en la Ayuda en pantalla de STEP 7.
<b>Manual</b> SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks	Descripción de redes Industrial Ethernet, configuración de redes, componentes, directivas para la instalación de sistemas de automatización conectados en red en edificios, etc.
<b>Manual</b> Component Based Automation Configurar instalaciones con SIMATIC iMap	Descripción del software de configuración SIMATIC iMap
<b>Manual</b> Component Based Automation SIMATIC iMap STEP 7 AddOn Creación de componentes PROFINET	Este manual le ayudará a la hora de crear componentes PROFINET con STEP 7. Está dirigido a ingenieros industriales de instalaciones y máquinas que utilizan los sistemas de automatización SIMATIC en la Component Based Automation.
<b>Manual</b> Programar con STEP 7 V5.3	Programar con STEP 7
<b>Manual</b> Comunicación con SIMATIC	Conceptos básicos, servicios, redes, funciones de comunicación, conexión de PGs/OPs, configuración en STEP 7.

Documentación del S7-300 Documentación adicional

### Reciclaje y eliminación de residuos

Los equipos descritos en este manual son reciclables gracias a que sus componentes son poco nocivos. Para un reciclaje y una eliminación ecológica de los equipos usados, rogamos dirigirse a un centro certificado de recogida de material electrónico.

# Índice

	Prólogo .....	iii
<b>1</b>	<b>Guía de la documentación del S7-300.....</b>	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b>Pasos a seguir en la instalación .....</b>	<b>2-1</b>
<b>3</b>	<b>Componentes del S7-300 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Ejemplo de configuración de un S7-300.....	3-1
3.2	Sinóptico de los principales componentes de un S7-300.....	3-2
<b>4</b>	<b>Configuración .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Resumen.....	4-1
4.2	Nociones básicas de la configuración .....	4-1
4.3	Dimensiones de los componentes.....	4-4
4.4	Distancias prescritas.....	4-6
4.5	Disposición de los módulos en un solo bastidor.....	4-7
4.6	Disposición de los módulos en varios bastidores .....	4-8
4.7	Selección e instalación de armarios .....	4-11
4.8	Ejemplo: Selección de un armario eléctrico.....	4-14
4.9	Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra .....	4-15
4.9.1	Puesta a tierra y configuración máxima.....	4-15
4.9.2	Montaje de un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra.....	4-16
4.9.3	Montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC) .....	4-17
4.9.4	¿Módulos con o sin aislamiento galvánico? .....	4-19
4.9.5	Medidas de puesta a tierra .....	4-21
4.9.6	Sinóptico: Puesta a tierra.....	4-23
4.10	Selección de la fuente de alimentación de carga .....	4-26
4.11	Configurar subredes .....	4-28
4.11.1	Resumen.....	4-28
4.11.2	Configurar subredes MPI y PROFIBUS.....	4-30
4.11.2.1	Resumen.....	4-30
4.11.2.2	Conceptos básicos de las subredes MPI y PROFIBUS .....	4-30
4.11.2.3	Interfaz MPI (Multi Point Interface) .....	4-33
4.11.2.4	Interfaz PROFIBUS DP .....	4-34
4.11.2.5	Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables .....	4-35
4.11.2.6	Ejemplos de subredes MPI y PROFIBUS.....	4-40

4.11.3	Configurar subredes PROFINET .....	4-45
4.11.3.1	Resumen .....	4-45
4.11.3.2	Dispositivos PROFINET .....	4-45
4.11.3.3	Integración de buses de campo en PROFINET .....	4-48
4.11.3.4	PROFINET IO y PROFINET CBA .....	4-49
4.11.3.5	Longitud de los cables PROFINET y extensiones de redes .....	4-55
4.11.3.6	Conectores y otros componentes para Ethernet .....	4-56
4.11.3.7	Ejemplo de una subred PROFINET .....	4-57
4.11.3.8	Ejemplo de un sistema PROFINET IO .....	4-59
4.11.4	Routing .....	4-60
4.11.5	Interfaz punto a punto (PtP) .....	4-62
4.11.6	Actuador/Sensor Interface (ASI) .....	4-63
<b>5</b>	<b>Montar .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Montaje de un S7-300 .....	5-1
5.2	Montar el perfil soporte .....	5-3
5.3	Montar los módulos en el perfil soporte .....	5-7
5.4	Identificar los módulos .....	5-9
<b>6</b>	<b>Cablear .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Requisitos para cablear el S7-300 .....	6-1
6.2	Conectar el perfil soporte al conductor de protección .....	6-4
6.3	Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red .....	6-5
6.4	Cablear la CPU y la fuente de alimentación .....	6-6
6.5	Cablear el conector frontal .....	6-7
6.6	Enchufar el conector frontal en los módulos .....	6-11
6.7	Rotular las entradas/salidas de los módulos .....	6-12
6.8	Colocar los cables blindados en el contacto de pantalla .....	6-13
6.9	Cablear el conector de bus MPI/ PROFIBUS .....	6-16
6.9.1	Conectar el conector de bus .....	6-16
6.9.2	Ajustar la resistencia terminadora en el conector de bus .....	6-17
6.10	Conector Ethernet RJ45 .....	6-18
<b>7</b>	<b>Direccionar .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Direccionamiento de módulos orientado al slot .....	7-1
7.2	Direccionamiento libre de módulos .....	7-3
7.2.1	Direccionamiento libre de módulos .....	7-3
7.2.2	Direccionar módulos digitales .....	7-4
7.2.3	Direccionar módulos analógicos .....	7-5
7.2.4	Direccionar las entradas y salidas integradas de la CPU 31xC .....	7-7
7.3	Datos coherentes .....	7-9
<b>8</b>	<b>Puesta en marcha .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Resumen .....	8-1
8.2	Procedimiento para la puesta en marcha .....	8-1
8.2.1	Procedimiento: Puesta en marcha del hardware .....	8-1
8.2.2	Procedimiento: Puesta en marcha del software .....	8-3
8.3	Lista de verificación para la puesta en marcha .....	8-5



8.4	Puesta en marcha de los módulos .....	8-7
8.4.1	Insertar / sustituir la Micro Memory Card (MMC).....	8-7
8.4.2	Primera conexión .....	8-9
8.4.3	Borrado total mediante el selector de modo de la CPU .....	8-9
8.4.4	Formatear la Micro Memory Card (MMC).....	8-13
8.4.5	Conectar la unidad de programación (PG).....	8-14
8.4.5.1	Conectar la PG o el PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.....	8-14
8.4.5.2	Conectar la PG a una estación.....	8-15
8.4.5.3	Conectar la PG a varias estaciones .....	8-16
8.4.5.4	Utilizar la PG para la puesta en marcha o para el mantenimiento .....	8-17
8.4.5.5	Conectar una PG a estaciones MPI configuradas sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC).....	8-19
8.4.6	Iniciar el Administrador SIMATIC.....	8-20
8.4.7	Observar y forzar las entradas y salidas .....	8-20
8.5	Puesta en marcha de PROFIBUS DP .....	8-25
8.5.1	Puesta en marcha de una red PROFIBUS .....	8-25
8.5.2	Puesta en marcha de una CPU como maestro DP .....	8-27
8.5.3	Puesta en marcha de una CPU como esclavo DP .....	8-29
8.5.4	Comunicación directa .....	8-35
8.6	Puesta en marcha de PROFINET IO.....	8-36
8.6.1	Requisitos .....	8-36
8.6.2	Configurar y poner en marcha el sistema PROFINET IO.....	8-38
<b>9</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	Resumen.....	9-1
9.2	Guardar el firmware en una Micro Memory Card (MMC) .....	9-1
9.3	Actualizar el firmware mediante una MMC .....	9-3
9.4	Actualizar el firmware online (vía redes) para CPUs a partir de la versión 2.2.0 .....	9-4
9.5	Guardar los datos del proyecto en una Micro Memory Card (MMC).....	9-5
9.6	Montar y desmontar módulos .....	9-7
9.7	Módulo de salida digital AC 120/230 V: Sustitución de los fusibles .....	9-11
<b>10</b>	<b>Test, diagnóstico y solución de problemas .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Resumen.....	10-1
10.2	Resumen: Funciones de test .....	10-1
10.3	Resumen: Diagnóstico.....	10-4
10.4	Posibilidades de diagnóstico con STEP 7 .....	10-7
10.5	Diagnóstico de la infraestructura de la red (SNMP) .....	10-8
10.6	Diagnóstico con LEDs de estado y de error .....	10-9
10.6.1	Introducción.....	10-9
10.6.2	Indicadores de estado y de errores en todas las CPUs .....	10-10
10.6.3	Interpretar el LED SF en caso de error de software .....	10-11
10.6.4	Interpretar el LED SF en caso de un error de hardware .....	10-13
10.6.5	Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz DP.....	10-14
10.6.6	Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz PN para el S7-300 .....	10-16
10.7	Diagnóstico de las CPUs DP .....	10-18
10.7.1	Diagnóstico de las CPUs DP como maestro DP .....	10-18
10.7.2	Leer el diagnóstico del esclavo.....	10-21
10.7.3	Alarmas en el maestro DP .....	10-26
10.7.4	Estructura del diagnóstico de esclavos con la CPU como esclavo I.....	10-28
10.8	Diagnóstico de las CPUs PN .....	10-35

<b>A</b>	<b>Anexo</b> .....	<b>A-1</b>
A.1	Reglas y disposiciones generales para el funcionamiento de un S7-300 .....	A-1
A.2	Protección contra perturbaciones electromagnéticas .....	A-3
A.2.1	Características principales de una instalación según CEM .....	A-3
A.2.2	Cinco reglas fundamentales para garantizar la compatibilidad electromagnética .....	A-5
A.2.2.1	1. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM .....	A-5
A.2.2.2	2. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM .....	A-5
A.2.2.3	3. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM .....	A-6
A.2.2.4	4. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM .....	A-6
A.2.2.5	5. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM .....	A-7
A.2.3	Montaje de sistemas de automatización según las directrices de CEM .....	A-7
A.2.4	Ejemplos de montaje conforme a CEM: Estructura de un armario .....	A-9
A.2.5	Ejemplos de montaje conforme a CEM: Montaje mural .....	A-10
A.2.6	Apantallar conductores .....	A-12
A.2.7	Equipotencialidad .....	A-14
A.2.8	Tender cables en el interior de edificios .....	A-16
A.2.9	Tender cables fuera de edificios .....	A-18
A.3	Protección contra rayos y sobretensiones .....	A-19
A.3.1	Resumen .....	A-19
A.3.2	Concepto de zonas de protección contra rayos .....	A-20
A.3.3	Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 0 y 1 .....	A-22
A.3.4	Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 1 y 2 .....	A-23
A.3.5	Ejemplo: Cableado de protección contra sobretensiones de varios S7-300 conectados en una red .....	A-27
A.3.6	Proteger los módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas .....	A-29
A.4	Seguridad de equipos de control electrónicos .....	A-31
	<b>Glosario</b> .....	<b>Glosario-1</b>
	<b>Índice</b> .....	<b>Índice alfabético-1</b>

**Tablas**

Tabla 1-1	Influencia del entorno en el sistema de automatización (AS) .....	1-1
Tabla 1-2	Separación galvánica .....	1-1
Tabla 1-3	Comunicación del sensor/actuador con el sistema de automatización .....	1-2
Tabla 1-4	Aplicación de las periféricas centralizada y descentralizada .....	1-2
Tabla 1-5	Montaje del aparato central (ZG) y los aparatos de ampliación (EGs) .....	1-2
Tabla 1-6	Capacidad de la CPU .....	1-3
Tabla 1-7	Comunicación .....	1-3
Tabla 1-8	Software .....	1-3
Tabla 1-9	Características adicionales .....	1-4
Tabla 3-1	Componentes de un S7-300: .....	3-2
Tabla 4-1	Sinóptico de los perfiles soporte .....	4-4
Tabla 4-2	Ancho de los módulos .....	4-4
Tabla 4-3	Sinóptico de los terminales de conexión de pantalla .....	4-5
Tabla 4-4	Sinóptico de los módulos interfase .....	4-8
Tabla 4-5	Tipos de armarios .....	4-13

Tabla 4-6	Seleccionar armarios .....	4-15
Tabla 4-7	Normas VDE para el montaje de un autómeta .....	4-16
Tabla 4-8	Medidas para la puesta a tierra de protección.....	4-22
Tabla 4-9	Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga .....	4-23
Tabla 4-10	Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga .....	4-24
Tabla 4-11	Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga .....	4-25
Tabla 4-12	Características de la fuente de alimentación de carga.....	4-26
Tabla 4-13	Estaciones por subred .....	4-31
Tabla 4-14	Direcciones MPI/PROFIBUS DP .....	4-31
Tabla 4-15	Direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300 .....	4-32
Tabla 4-16	Modos de operación de las CPUs equipadas con dos interfaces DP .....	4-34
Tabla 4-17	Longitud permitida del cable en un segmento de la subred MPI.....	4-35
Tabla 4-18	Longitud permitida del cable en un segmento de la subred PROFIBUS .....	4-36
Tabla 4-19	Longitud de las líneas derivadas por segmento .....	4-36
Tabla 4-20	Cable de conexión PG .....	4-37
Tabla 4-21	Cables de bus disponibles .....	4-37
Tabla 4-22	Propiedades de las líneas de bus para PROFIBUS .....	4-37
Tabla 4-23	Condiciones al margen para el tendido de cables de bus en interiores.....	4-38
Tabla 4-24	Conector de bus.....	4-38
Tabla 4-25	Datos de los cables "Twisted Pair" confeccionados .....	4-55
Tabla 5-1	Accesorios para módulos.....	5-2
Tabla 5-2	Herramientas y materiales para el montaje .....	5-3
Tabla 5-3	Orificios de fijación para perfiles soporte.....	5-5
Tabla 5-4	Números de slot para los módulos S7 .....	5-9
Tabla 6-1	Accesorios de cableado .....	6-1
Tabla 6-2	Herramientas y materiales para el cableado .....	6-2
Tabla 6-3	Reglas para cablear la fuente de alimentación y la CPU .....	6-2
Tabla 6-4	Condiciones de conexión para el conector frontal.....	6-3
Tabla 6-5	Asignar conectores frontales a los módulos .....	6-8
Tabla 6-6	Cablear el conector frontal.....	6-10
Tabla 6-7	Enchufar el conector frontal .....	6-11
Tabla 6-8	Asignar las tiras de rotulación de módulos .....	6-12
Tabla 6-9	Asignación del diámetro de la pantalla a los terminales de conexión de pantallas.....	6-13
Tabla 7-1	Entradas y salidas integradas de la CPU 312C.....	7-7
Tabla 7-2	Entradas y salidas integradas de la CPU 313C.....	7-7
Tabla 7-3	Entradas y salidas integradas en la CPU 313C-2 PtP/DP .....	7-8
Tabla 7-4	Entradas y salidas integradas en la CPU 314C-2 PtP/DP .....	7-8
Tabla 8-1	Procedimiento recomendado para la puesta en marcha: Hardware .....	8-2

Tabla 8-2	Procedimiento recomendado para la puesta en marcha - Segunda parte Software.....	8-4
Tabla 8-3	Causas posibles por las que la CPU solicita un borrado total .....	8-9
Tabla 8-4	Pasos para efectuar un borrado total de la CPU .....	8-10
Tabla 8-5	Procesos internos de la CPU durante el borrado total .....	8-12
Tabla 8-6	Requisitos de software.....	8-25
Tabla 8-7	Áreas de direccionamiento DP de las CPUs .....	8-26
Tabla 8-8	Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 319-x PN/DP como maestros DP ....	8-28
Tabla 8-9	Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 319-x PN/DP como esclavos DP .....	8-31
Tabla 8-10	Ejemplo de configuración de las áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia .....	8-32
Tabla 8-11	Áreas de direccionamiento PROFINET IO de las CPU .....	8-37
Tabla 8-12	Arranque de la CPU como controlador IO .....	8-41
Tabla 8-13	Detección de eventos de la CPU 31x PN/DP como controlador IO .....	8-42
Tabla 9-1	Guardar el firmware de la CPU en la MMC .....	9-2
Tabla 9-2	Actualizar el firmware mediante una MMC .....	9-3
Tabla 10-1	Diferencias entre el forzado permanente y el forzado de variables .....	10-4
Tabla 10-2	Indicadores de estado y de errores .....	10-10
Tabla 10-3	Interpretar el LED SF (error de software) .....	10-11
Tabla 10-4	Evaluar el LED SF (error de hardware) .....	10-13
Tabla 10-5	LEDs BF, BF1 y BF2.....	10-14
Tabla 10-6	LED BF encendido .....	10-14
Tabla 10-7	LED BF parpadea .....	10-15
Tabla 10-8	El LED BF2/ BF3 se ilumina.....	10-17
Tabla 10-9	El LED BF2/ BF3 parpadea en un controlador PROFINET IO .....	10-17
Tabla 10-10	Código de evento de la CPUs 31x-2 como maestro DP.....	10-20
Tabla 10-11	Evaluar transiciones de RUN a STOP del esclavo DP en el maestro DP .....	10-20
Tabla 10-12	Leer el diagnóstico con STEP 5 y STEP 7 en el sistema maestro .....	10-21
Tabla 10-13	Detectar eventos en una CPU 31x-2 como esclavo DP .....	10-25
Tabla 10-14	Evaluar transiciones de RUN a STOP en maestros/esclavos DP .....	10-26
Tabla 10-15	Estructura del estado de estación 1 (byte 0) .....	10-29
Tabla 10-16	Estructura del estado del equipo 2 (byte 1) .....	10-29
Tabla 10-17	Estructura del estado del equipo 3 (byte 2) .....	10-30
Tabla 10-18	Estructura de la dirección PROFIBUS del maestro (byte 3).....	10-30
Tabla 10-19	Estructura del identificador del fabricante (bytes 4 y 5).....	10-30
Tabla A-1	Arranque de la instalación tras determinados eventos .....	A-1
Tabla A-2	Tensión de red .....	A-2
Tabla A-3	Protección contra influencias eléctricas externas.....	A-2
Tabla A-4	Protección contra influencias eléctricas externas.....	A-2

---

Tabla A-5	Mecanismos de acoplamiento .....	A-4
Tabla A-6	Leyenda del ejemplo 1 .....	A-10
Tabla A-7	Tender cables en el interior de edificios .....	A-16
Tabla A-8	Protección básica de conductores mediante componentes de protección contra sobretensiones.....	A-22
Tabla A-9	Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 1 <-> 2 ...	A-24
Tabla A-10	Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 2 <-> 3 ...	A-25
Tabla A-11	Ejemplo de un diseño adecuado para la protección contra rayos (leyenda de la figura anterior).....	A-28



# Guía de la documentación del S7-300

## Resumen

Aquí encontrará una guía a través de la documentación del S7-300.

## Selección y configuración

Tabla 1-1 Influencia del entorno en el sistema de automatización (AS)

Para más información sobre ...	consulte el apartado ...
¿Qué área de montaje debe reservarse para el PLC?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración - Dimensiones de los componentes  Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Montaje - Montaje del perfil soporte
¿Qué influencia ejercen las condiciones climáticas sobre el PLC?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Anexo

Tabla 1-2 Separación galvánica

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué módulos puedo utilizar cuando necesite una separación galvánica entre los sensores y actuadores?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra  Manual de datos de los módulos
¿Cuándo es necesario un aislamiento galvánico de los diferentes módulos? ¿Cómo se realiza el cableado?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra  Instrucciones de servicio CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Cablear
¿Cuándo es necesario un aislamiento galvánico de los diferentes equipos? ¿Cómo se realiza el cableado?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Instalación – Configuración – Configuración de subredes

Tabla 1-3 Comunicación del sensor/actuador con el sistema de automatización

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué módulo es el adecuado para mi sensor/actuador?	Para la CPU: Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos Para módulos de señales: Manual de referencia del módulo de señales
¿Cuántos sensores/actuadores se pueden conectar al módulo?	Para la CPU: Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos para módulos de señales: Manual de referencia del módulo de señales
¿Cómo se cablean los sensores/actuadores con el PLC a través de un conector frontal?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Cableado – Cablear el conector frontal
¿Cuándo es necesario utilizar aparatos de ampliación y cómo se conectan?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Disposición de los módulos en varios bastidores
¿Cómo se montan los módulos en bastidores o perfiles soporte?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Montaje – Montar los módulos en el perfil soporte

Tabla 1-4 Aplicación de las periféricas centralizada y descentralizada

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué tipo de módulos puedo utilizar?	Para periferia/aparatos de ampliación centralizados: Manual de referencia Datos de los módulos Para la periferia descentralizada/PROFIBUS DP: Manual del sistema de periferia correspondiente

Tabla 1-5 Montaje del aparato central (ZG) y los aparatos de ampliación (EGs)

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Cuáles son los bastidores o perfiles soporte más apropiados para mi aplicación?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración
¿Qué módulos interfase (IM) necesito para conectar los aparatos de ampliación al aparato central?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Disposición de los módulos en varios bastidores
¿Qué fuente de alimentación (PS) se adecua en mi caso concreto?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración



Tabla 1-6 Capacidad de la CPU

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué tipo de memoria es la más apropiada para mi aplicación?	Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos
¿Cómo se montan y desmontan las Micro Memory Cards?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Puesta en marcha – Puesta en marcha de módulos – Inserción/sustitución de Micro Memory Card (MMC)
¿Qué CPU es suficiente para cubrir mis necesidades?	Lista de operaciones S7-300: CPU 31xC y CPU 31x
¿Cuánto duran los tiempos de reacción y de ejecución de la CPU?	Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos
¿Qué funciones tecnológicas se han implementado?	Manual de funciones tecnológicas
¿Cómo puedo aprovechar estas funciones tecnológicas?	Manual de funciones tecnológicas

Tabla 1-7 Comunicación

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué principios debo tener en cuenta?	Manual de comunicación con SIMATIC Manual de sistema PROFINET Descripción del sistema
¿Qué posibilidades y recursos ofrece la CPU?	Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos
¿Cómo puedo optimizar la comunicación con procesadores de comunicación (CP)?	Manual del procesador de comunicación
¿Qué red de comunicaciones es la más adecuada para mi aplicación?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración de subredes
¿Cómo se cablean los diferentes componentes entre sí?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración de subredes
¿Qué se debe tener en cuenta al configurar redes PROFINET?	Manual SIMATIC NET, Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA0) – Configurar redes Manual de sistema PROFINET Descripción del sistema – Instalación y puesta en marcha

Tabla 1-8 Software

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué software necesito para el sistema S7-300?	Manual del producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos – Datos técnicos

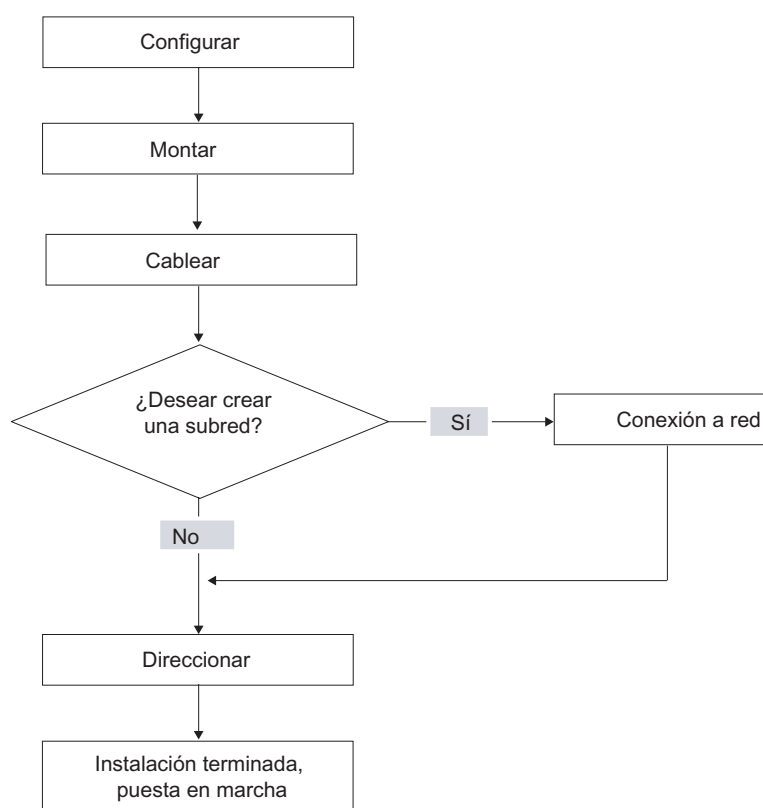
Tabla 1-9 Características adicionales

<b>Para más información sobre ...</b>	<b>consulte el ...</b>
¿Cómo se realizan el manejo y la visualización? (Human Machine Interface)	Para visualizadores de texto: Manual de producto correspondiente Para Operator Panels: Manual de producto correspondiente Para WinCC: Manual de producto correspondiente
¿Cómo se integran los componentes de control de procesos?	Para PCS7: Manual de producto correspondiente
¿Qué posibilidades ofrecen los sistemas de alta disponibilidad y de seguridad positiva?	Manual S7-400H – Sistemas de alta disponibilidad Manual de sistemas de seguridad
¿Qué debo tener en cuenta si deseo cambiar de PROFIBUS DP a PROFINET IO?	Manual de programación: De PROFIBUS DP a PROFINET IO

## Pasos a seguir en la instalación

En primer lugar se indican los pasos a seguir para instalar el sistema. A continuación se describen las reglas básicas generales y cómo modificar un sistema ya existente.

### Procedimiento de instalación



### Reglas básicas para el funcionamiento correcto del sistema S7

Debido a las numerosas posibilidades de aplicación, se mencionan aquí sólo las reglas básicas para la configuración eléctrica y la disposición mecánica.

Para garantizar que el sistema SIMATIC S7 funcione correctamente, deberán observarse como mínimo, estas reglas básicas.

### **Modificar la configuración de un sistema S7 existente**

Si se desea modificar la configuración de un sistema ya existente, deberán seguirse los pasos descritos arriba.

---

#### **Nota**

En caso de montar un módulo de señales a posteriori, deberá tenerse en cuenta la información específica para el módulo en cuestión.

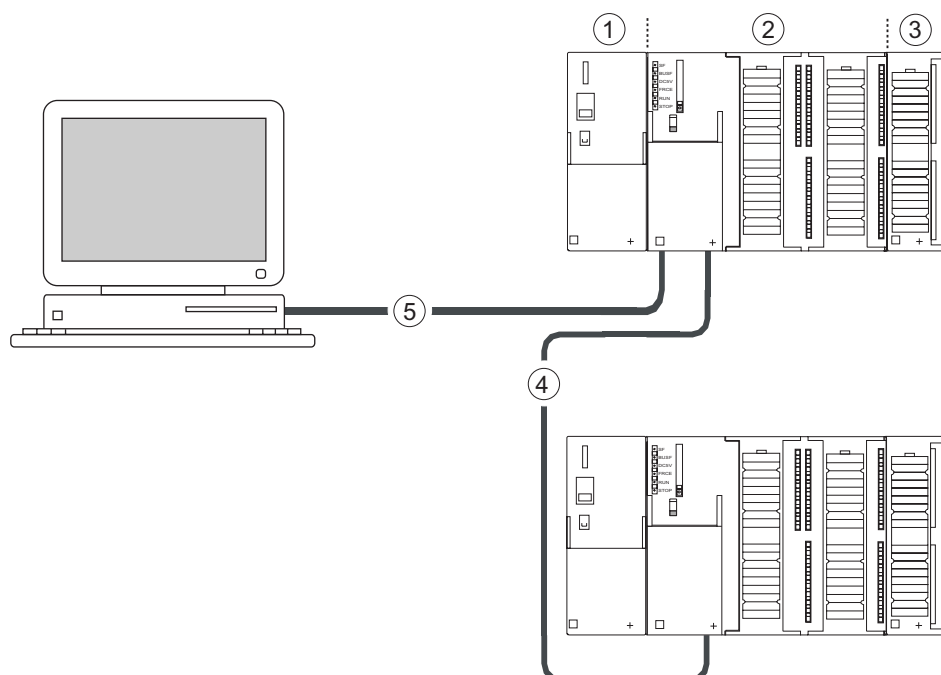
---

### **Referencia**

Recomendamos leer la descripción de los distintos módulos en el manual: *Sistemas de automatización SIMATIC S7-300 Manual de referencia Datos de los módulos*.

## Componentes del S7-300

### 3.1 Ejemplo de configuración de un S7-300



Significado de las cifras de la figura	Componentes de un S7-300
(1)	Fuente de alimentación (PS)
(2)	Módulo central (CPU) En la figura se aprecia p.ej. una CPU 31xC con periferia integrada.
(3)	Módulo de señales (SM)
(4)	Cable de bus PROFIBUS
(5)	Cable para conectar una unidad de programación (PG)

Para programar el S7-300 se requiere una unidad de programación (PG). La PG y la CPU se interconectan mediante el cable PG.

3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

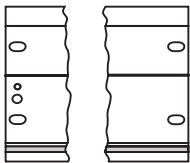
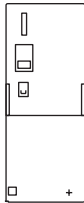
Si desea poner en marcha o programar una CPU con conexión PROFINET, también puede conectar la PG a través de un cable Ethernet a la conexión PROFINET de la CPU. Tenga en cuenta que para ello es necesario configurar la interfaz Ethernet en la PG.

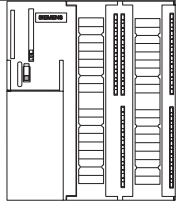
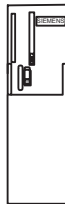
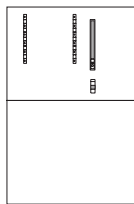
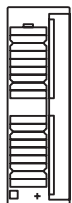
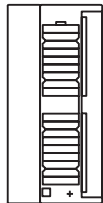
Mediante el cable de bus PROFIBUS pueden comunicarse varios S7-300 entre sí y con otros autómatas SIMATIC S7. Los S7-300 se interconectan a través del cable de bus PROFIBUS.

### 3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

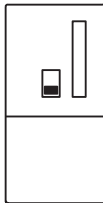
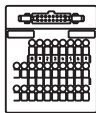
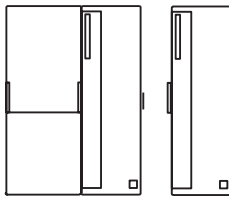
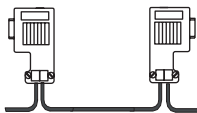
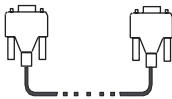



Para la instalación y puesta en marcha del S7-300 se dispone de una serie de componentes. Los principales componentes y su función se exponen a continuación.

Tabla 3-1 Componentes de un S7-300:

Componente	Función	Figura
Perfil soporte Accesorios: • Contacto de pantalla	Bastidores del S7-300	
Fuente de alimentación (PS)	La PS convierte la tensión de red (120/230 V c.a.) en tensión de servicio de 24 V c.c. y suministra la alimentación del S7-300, así como la alimentación de carga para circuitos de intensidad de carga de 24 V c.c.	

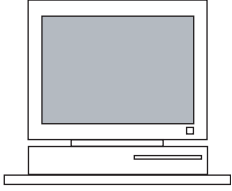
Componente	Función	Figura
<p><b>CPU</b></p> <p>Accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conector frontal (sólo CPU 31xC)</li> </ul>	<p>La CPU ejecuta el programa de usuario, alimenta el bus posterior del S7-300 con 5 V y se comunica con otras estaciones de la red MPI a través de la interfaz MPI.</p> <p>Otras propiedades de ciertas CPUs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestro DP o esclavo DP en una subred PROFIBUS</li> <li>• Funciones tecnológicas</li> <li>• Acoplamiento punto a punto</li> <li>• Comunicación Ethernet a través la interfaz PROFINET integrada</li> </ul>	 <p>Por ejemplo, una CPU 31xC</p>  <p>Por ejemplo, una CPU 312, 314 ó 315-2 DP</p>  <p>Por ejemplo, una CPU 317</p>
<p><b>Módulos de señales (SM)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos de entrada digital</li> <li>• Módulos de salida digital</li> <li>• Módulos de entrada/salida digital</li> <li>• Módulos de entrada analógica</li> <li>• Módulos de salida analógica</li> <li>• Módulos de entrada/salida analógica</li> </ul> <p>Accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conector frontal</li> </ul>	<p>El módulo de señales adapta los distintos niveles de las señales de proceso al S7-300.</p>	
<p><b>Módulos de función (FM)</b></p> <p>Accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conector frontal</li> </ul>	<p>Para el procesamiento de señales de proceso, el módulo de función realiza tareas de tiempo crítico y tareas que requieren mucha memoria.</p> <p>Por ejemplo, tareas de posicionamiento o de regulación.</p>	

3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

Componente	Función	Figura
Procesador de comunicaciones (CP) Accesorios: Cable de conexión	El CP realiza las tareas de comunicación de la CPU para reducir el grado de carga de la CPU.  Por ejemplo, la CP 342-5 DP para la integración en PROFIBUS DP	
SIMATIC TOP connect Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de conexión frontal con cable plano</li> </ul>	Cableado de los módulos digitales	
Módulo interfase (IM) Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de conexión</li> </ul>	El módulo interfase interconecta las diferentes filas de un S7-300.	
Cable de bus PROFIBUS con conector de bus	Interconecta estaciones de una subred MPI o PROFIBUS.	
Cable PG	Conecta una PG/un PC con una CPU	
Repetidor RS 485	El repetidor sirve para amplificar las señales, así como para interconectar segmentos de una subred MPI o PROFIBUS.	
Switch	El "switch" (interruptor) sirve para interconectar estaciones de la red Ethernet.	
Cable de par trenzado con conectores RJ45	Interconectan equipos que dispongan de una interfaz Ethernet (p.ej. un "switch" con una CPU 317-2 PN/DP)	



## 3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

<b>Componente</b>	<b>Función</b>	<b>Figura</b>
Unidad de programación (PG) o PC con el paquete de software STEP 7	La PG sirve para configurar, parametrizar, programar y comprobar el S7-300.	



# Configuración

## 4.1 Resumen

Aquí obtendrá toda la información necesaria

- para configurar la disposición mecánica de un S7-300,
- para realizar la configuración eléctrica de un S7-300,
- que se debe tener en cuenta en redes.

### Referencia

Obtendrá más información a través de

- el manual *Comunicación con SIMATIC*.
- el manual *SIMATIC NET, Twisted Pair and Fiber Optic Networks* (6GK1970-1BA10-0AA1).

## 4.2 Nociones básicas de la configuración

### Información importante sobre la configuración



---

#### Advertencia

##### Material eléctrico abierto

Los módulos de un S7-300 son material eléctrico abierto. Por tanto, deberán estar instalados siempre en cajas, armarios o locales de servicio eléctrico accesibles únicamente mediante una llave o herramienta. El acceso a las cajas, armarios o locales de servicio eléctrico sólo deberá estar permitido al personal autorizado o adecuadamente instruido.

---



### Precaución

Dependiendo del ámbito de aplicación, el S7-300 – como componente de instalaciones o sistemas – exige que se cumplan ciertas reglas y normas especiales. 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. Este capítulo y el anexo *Reglas y disposiciones generales de funcionamiento de un S7-300* ofrecen una vista general de las reglas esenciales que se deben observar para integrar el S7-300 en una instalación o en un sistema.

---

### Bastidor central (ZG) y bastidor de ampliación (EG)

Un autómata programable S7-300 está compuesto por un bastidor o aparato central (ZG) y – dependiendo de las necesidades – por uno o varios bastidores o aparatos de ampliación (EGs).

El bastidor que contiene la CPU se denomina "bastidor o aparato central" (ZG). Los bastidores del sistema conectados al ZG y dotados de módulos se denominan "bastidores o aparatos de ampliación" (EGs).

### Utilización de un bastidor de ampliación (EGs)

Cuando los slots del ZG no sean suficientes para la aplicación deseada será preciso utilizar EGs.

Si utiliza EGs, además de los bastidores adicionales, necesitará módulos interfase (IM) y, en algunos casos, otras fuentes de alimentación. Al instalar módulos interfase, deberá utilizar siempre los interlocutores correspondientes.

### Bastidores

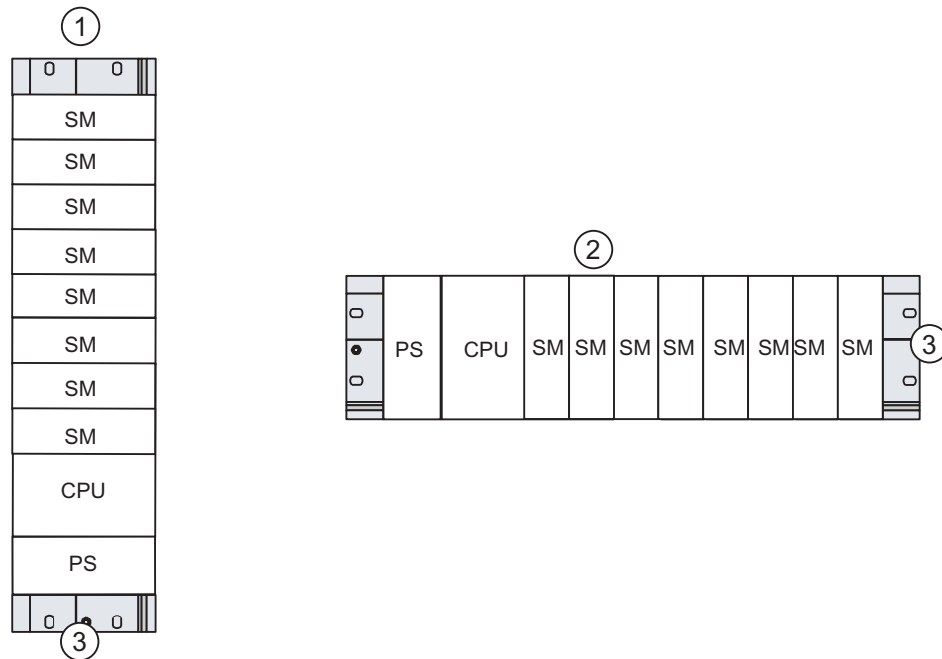
Como bastidor para el S7-300 se utiliza un perfil soporte. En este perfil se pueden acoplar todos los módulos del sistema S7-300.

### Montaje horizontal y vertical

Los sistemas S7-300 se pueden montar en sentido vertical u horizontal. Para el montaje se admiten las siguientes temperaturas ambiente:

- Montaje vertical: De 0 °C a 40 °C
- Montaje horizontal: De 0 °C a 60 °C.

La CPU y la fuente de alimentación deben montarse siempre en el lado izquierdo e inferior, respectivamente.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Montaje vertical de un S7-300
(2)	Montaje horizontal de un S7-300
(3)	Perfil soporte

## 4.3 Dimensiones de los componentes

### Longitud del perfil soporte

Tabla 4-1 Sinóptico de los perfiles soporte

Longitud de los perfiles soporte	Longitud útil para los módulos	Referencia
160 mm	120 mm	6ES7 390-1AB60-0AA0
482,6 mm	450 mm	6ES7 390-1AE80-0AA0
530 mm	480 mm	6ES7 390-1AF30-0AA0
830 mm	780 mm	6ES7 390-1AJ30-0AA0
2000 mm	cortar según fuera preciso	6ES7 390-1BC00-0AA0

Al contrario que los demás perfiles soporte, el perfil soporte de dos metros no dispone de ningún tipo de orificio de fijación. Los orificios se deben perforar. De este modo, el perfil soporte de dos metros se puede adaptar perfectamente a cualquier aplicación.

### Dimensiones de montaje los módulos

Tabla 4-2 Ancho de los módulos

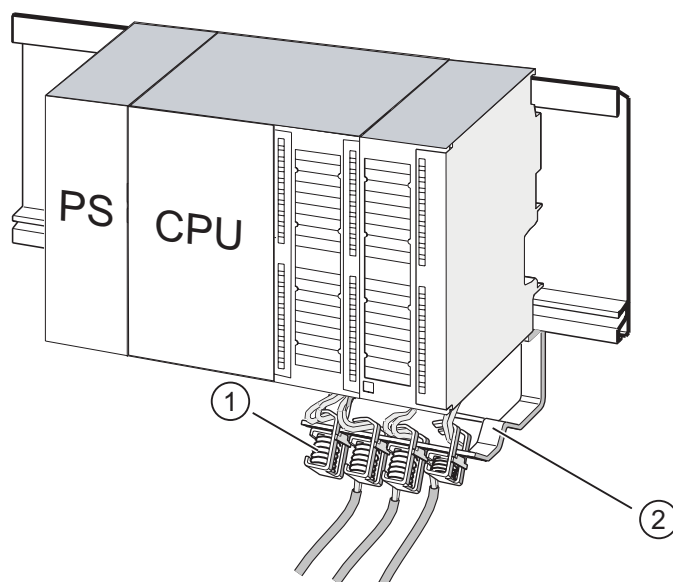
Módulo	Ancho
Fuente de alimentación PS 307, 2 A	50 mm
Fuente de alimentación PS 307, 5 A	80 mm
Fuente de alimentación PS 307, 10 A	200 mm
CPU	Las dimensiones de montaje se indican en el <i>Manual del equipo CPU 31xC y CPU 31x – Especificaciones técnicas.</i>
Módulos de entrada/salida analógica	40 mm
Módulos de entrada/salida digital	40 mm
Módulo simulador SM 374	40 mm
Módulos interfase IM 360 e IM 365	40 mm
Módulo interfase IM 361	80 mm

- Altura del módulo: 125 mm
- Altura del módulo con elemento de contacto de pantalla: 185 mm
- Profundidad máxima de montaje: 130 mm
- Profundidad máxima de montaje de una CPU con conector DP de salida oblicua enchufado: 140 mm
- Profundidad máxima de montaje con tapa frontal abierta (CPU): 180 mm

Las dimensiones de otros módulos, tales como CPs, FMs, etc. se indican en los manuales correspondientes.

## Contacto de pantalla

El elemento de contacto de pantalla permite conectar a tierra cómodamente todos los cables apantallados de los módulos S7 a través de la conexión directa del elemento de contacto al perfil soporte.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Terminales de conexión de pantalla
(2)	Estribo de sujeción

Fije el estribo de sujeción (referencia 6ES5 390-5AA0-0AA0) con los dos pernos roscados al perfil soporte. Si utiliza un contacto de pantalla, las dimensiones indicadas se contarán a partir del borde inferior del mismo.

- Ancho del elemento de contacto de pantalla: 80 mm
- Terminales de conexión de pantalla montables por cada elemento de contacto de pantalla: máx. 4

Tabla 4-3 Sinóptico de los terminales de conexión de pantalla

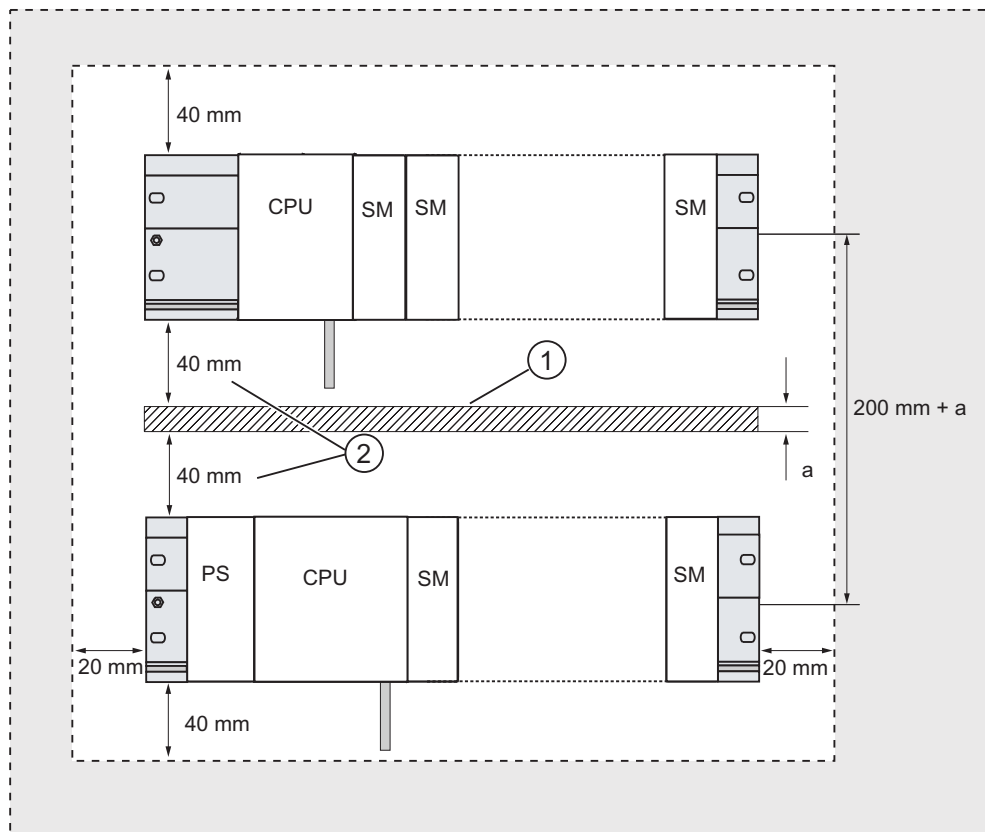
Cable con diámetro de pantalla	Nº de referencia del terminal de conexión de pantalla
Cables con un diámetro de pantalla de 2 a 6 mm	6ES7 390-5AB00-0AA0
Cable con un diámetro de pantalla de 3 a 8 mm	6ES7 390-5BA00-0AA0
Cable con un diámetro de pantalla de 4 a 13 mm	6ES7 390-5CA00-0AA0

### 4.4 Distancias prescritas

Para disponer de espacio suficiente a la hora de montar los módulos y garantizar la disipación de calor de los mismos, es necesario respetar las distancias representadas en el gráfico.

El gráfico muestra las distancias que hay que respetar entre los distintos bastidores de una configuración S7-300 con varios bastidores, así como en cuanto al material eléctrico utilizado, las canaletas de cables o las paredes del armario adyacentes.

En caso de cablear los módulos a través de un canaleta para cables, por ejemplo, la distancia entre el borde inferior del contacto de pantalla y la canaleta deberá ser de 40 mm.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Cableado a través de una canaleta para cables.
(2)	La distancia entre la canaleta y el borde inferior del contacto de pantalla deberá ser de 40 mm.



## 4.5 Disposición de los módulos en un solo bastidor

### Motivos para utilizar uno o varios bastidores

Dependiendo de la aplicación, será preciso utilizar uno o varios bastidores.

Motivos para utilizar un solo bastidor	Motivos para distribuir los módulos en varios bastidores:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación compacta de todos los módulos, ahorra espacio</li> <li>• Uso centralizado de todos los módulos</li> <li>• Pocas señales a procesar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran cantidad de señales a procesar</li> <li>• Número de slots insuficiente</li> </ul>

### Nota

En caso de utilizar un solo bastidor para la instalación, a la derecha de la CPU deberá colocarse un módulo comodín (referencia: 6ES7 370-0AA01-0AA0). Si, posteriormente, la aplicación requiere el uso de un segundo bastidor, se puede sustituir este módulo comodín por un módulo interfase sin que sea necesario volver a montar y cablear el primer bastidor.

### Reglas: Reglas para disponer módulos en un bastidor

Para disponer los módulos en un bastidor, rigen las reglas indicadas a continuación:

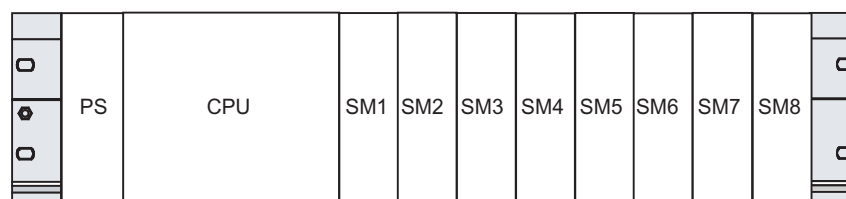
- A la derecha de la CPU pueden enchufarse como máximo 8 módulos (SM, FM, CP).
- Todos los módulos montados en un bastidor no pueden consumir en total más de 1,2 A del bus posterior del S7-300.

### Referencia

Para más información, véanse los datos técnicos p.ej. en el *Manual de referencia S7-300 – Datos de los módulos*, o bien en el *manual de referencia* de la CPU utilizada.

### Ejemplo

La figura siguiente muestra la disposición de los módulos en un sistema S7-300 dotado de ocho módulos de señales.



## 4.6 Disposición de los módulos en varios bastidores

### Excepción

Las CPUs 312 y 312C se pueden configurar únicamente en una sola fila de un bastidor.

### Utilización de módulos interfase

Si se ha previsto una instalación en varios bastidores, deberán utilizarse módulos interfase (IM). Los módulos interfase conducen el bus posterior de un S7-300 hasta el siguiente bastidor.

La CPU se encuentra siempre en el bastidor 0.

Tabla 4-4 Sinóptico de los módulos interfase

Características	Configuración en dos o varias filas	Configuración económica en dos filas
IM emisor en el bastidor 0	IM 360 referencia: 6ES7 360-3AA01-0AA0	IM 365 referencia: 6ES7 365-0AB00-0AA0
IM receptor en los bastidores 1 a 3	IM 361 referencia: 6ES7 361-3CA01-0AA0	IM 365 (conectado con un IM emisor 365 a través del cable)
Número máximo de bastidores de ampliación	3	1
Longitud de los cables de conexión	1 m (6ES7 368-3BB01-0AA0) 2,5 m (6ES7 368-3BC51-0AA0) 5 m (6ES7 368-3BF01-0AA0) 10 m (6ES7 368-3CB01-0AA0)	1 m (cableado fijo)
Observaciones	-	En el bastidor 1 sólo se pueden enchufar módulos de señales; la toma de intensidad está limitada a 1,2 A en total; en el bastidor 1, a un máximo de 0,8 A.  Estas limitaciones no son aplicables si se utilizan los módulos interfase IM 360/IM 361.

### Reglas: Disposición de los módulos en varios bastidores

Para disponer los módulos en varios bastidores hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El módulo interfase ocupa siempre el slot 3 (slot 1: fuente de alimentación, slot 2: CPU, slot 3: módulo interfase)
- Siempre está a la izquierda del primer módulo de señales.
- En cada bastidor pueden enchufarse como máximo 8 módulos (SM, FM, CP).
- El número de módulos enchufados (SM, FM, CP) está limitado por el consumo de corriente permitido del bus posterior S7-300. El consumo de corriente total no puede exceder 1,2 A por fila.

**Nota**

El consumo de corriente de los distintos módulos se indica en el *Manual de referencia – Datos de los módulos*.

---

**Reglas: Reglas relativas al montaje del acoplamiento inmune a perturbaciones**

En caso de acoplar el bastidor central y los bastidores de ampliación mediante módulos interfase apropiados (IM emisor e IM receptor), no será necesario tomar ninguna medida especial de apantallamiento o puesta a tierra.

De todas formas, hay que asegurarse de que

- todos los bastidores estén conectados entre sí a baja impedancia,
- se haya puesto a tierra el neutro de los bastidores,
- los resortes de contacto de los bastidores estén limpios y sin doblar, para que las interferencias puedan derivarse.

**Ejemplo: Configuración máxima con cuatro bastidores**

La figura muestra la disposición de los módulos en una configuración S7-300 con cuatro bastidores.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Bastidor 0 (aparato central)
(2)	Bastidor 1 (aparato de ampliación)
(3)	Bastidor 2 (aparato de ampliación)
(4)	Bastidor 3 (aparato de ampliación)
(5)	Cable de conexión 368
(6)	Limitación para la CPU 31xC. En caso de utilizar esta CPU, no se podrá enchufar el módulo de señales 8 en el bastidor 4.

## 4.7 Selección e instalación de armarios

### Motivos para montar un S7-300 en un armario

Se recomienda montar el S7-300 en un armario

- si se prevé una instalación de grandes dimensiones,
- si el S7-300 se debe utilizar en un entorno con interferencias o perturbaciones y
- para cumplir los requisitos de UL/CSA.

### Selección y dimensionamiento de los armarios

Criterios a tener en cuenta:

- Condiciones ambientales en el lugar de montaje del armario
- Distancias requeridas entre los bastidores (perfiles soporte)
- Pérdida total de potencia de los componentes incluidos en el armario

Las condiciones ambientales (temperatura, humedad, polvo, agentes químicos, peligro de explosión) del lugar de montaje del armario determinan el grado de protección necesario (IP xx) del mismo.

### Referencia Grados de protección

Para más información sobre los grados de protección, consulte las normas IEC 529 y DIN 40050.

### Potencia disipada de los armarios

La potencia disipada de un armario dependerá del tipo de armario, de la temperatura ambiente y de la disposición de los bastidores en el mismo.

### Referencia Potencia disipada

Para más información sobre la potencia disipada, consulte los catálogos de Siemens NV21 y ET1.

### Reglas para determinar las dimensiones de los armarios

Para determinar las dimensiones de un armario que sea apropiado para montar un S7-300, deberán tenerse en cuenta los aspectos siguientes:

- Espacio necesario para los bastidores (perfiles soporte)
- Distancia mínima entre los bastidores y las paredes del armario
- Distancia mínima de los bastidores entre sí
- Espacio necesario para las canaletas de cables o las unidades de ventiladores
- Posición del montante



---

#### Advertencia

Los módulos podrían averiarse si se exponen a temperaturas ambiente no permitidas.

---

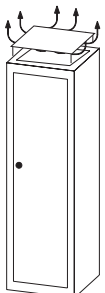
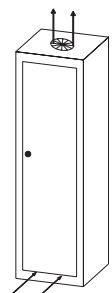
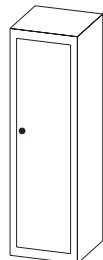

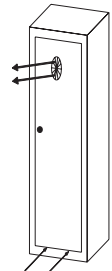
### Referencia Temperatura ambiente

Encontrará información sobre las temperaturas ambiente admisibles en el manual de referencia *Sistema de automatización S7-300 Datos de los módulos*.

## Sinóptico de los tipos de armarios más utilizados

En la tabla siguiente figuran los tipos de armarios más utilizados. Allí encontrará el ya citado principio de la disipación del calor, así como la potencia máxima disipable aproximadamente y el grado de protección.

Tabla 4-5 Tipos de armarios

Armarios abiertos		Armarios cerrados		
Refrigeración en circuito abierto mediante convección natural	Refrigeración en circuito abierto mejorada	Convección natural	Refrigeración en circuito cerrado mediante un ventilador intercalado entre equipos, perfeccionamiento de la convección natural	Refrigeración en circuito cerrado mediante intercambiador de calor, ventilación independiente interior y exterior
				
Disipación de calor por procesos térmicos propios, en pequeñas proporciones a través de la pared del armario.	Mayor disipación de calor gracias a la circulación de aire reforzada.	Disipación de calor sólo a través de la pared del armario; sólo se admiten pequeñas pérdidas de potencia. El calor se suele acumular en el lado superior del armario.	Disipación de calor sólo a través de la pared del armario. Mayor disipación de calor y prevención de acumulación de calor por circulación forzada del aire interior.	Disipación de calor mediante intercambio del aire interior caliente por aire exterior frío. La superficie ampliada de las aletas del intercambiador de calor y la circulación forzada del aire interior y exterior permiten una disipación óptima del calor.
Grado de protección IP 20	Grado de protección IP 20	Grado de protección IP 54	Grado de protección IP 54	Grado de protección IP 54
Potencia disipable típ. bajo las siguientes condiciones al margen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño del armario 600 x 600 x 2200 mm</li> <li>Diferencia entre la temperatura en el exterior y en el interior del armario: 20 °C (si la diferencia de temperatura es distinta, deberán consultarse las características de temperatura del fabricante del armario).</li> </ul>				
hasta 700 W	hasta 2700 W (con filtro fino hasta 1400 W)	hasta 260 W	hasta 360 W	hasta 1700 W

## 4.8 Ejemplo: Selección de un armario eléctrico

### Introducción

En el siguiente ejemplo se explica la temperatura ambiente máxima permitida con una pérdida de potencia determinada y en distintos tipos de armarios.

### Estructura

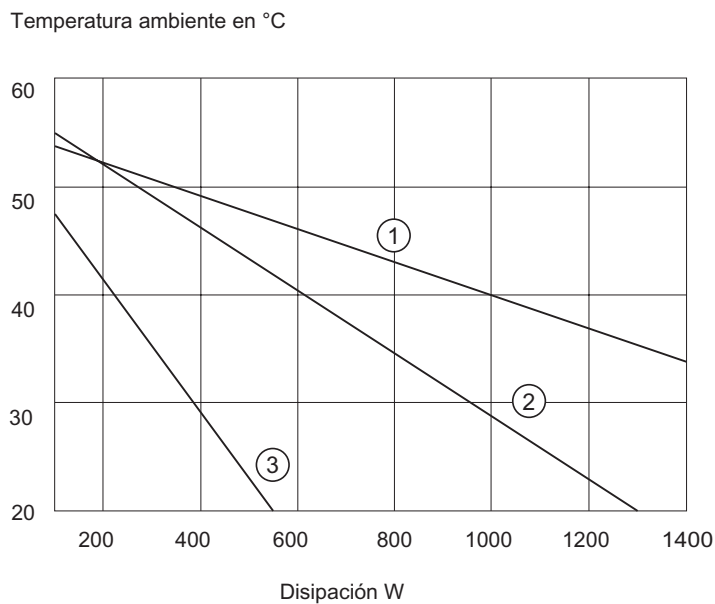
En un armario debe incorporarse la siguiente configuración:

- Aparato central 150 W
- Aparatos de ampliación con 150 W cada uno
- Alimentación de carga a plena carga 200 W

Por tanto, la pérdida de potencia total asciende a 650 W.

### Potencia disipable

La siguiente figura muestra un diagrama con valores orientativos para la temperatura ambiente permitida de un armario de 600 x 600 x 2000 mm en función de la pérdida de potencia. Estos valores sólo serán aplicables si se han respetado las dimensiones de montaje y las distancias prescritas para los bastidores (perfiles soporte).



Curva característica	Indica el siguiente tipo de armario
(1)	Armario cerrado con intercambiador de calor (tamaño de intercambiador 11/6 (920 x 460 x 111 mm))
(2)	Armario con refrigeración en circuito abierto por convección natural
(3)	Armario cerrado con convección natural y refrigeración en circuito cerrado mediante ventiladores



## Resultado

De la figura se desprenden las siguientes temperaturas ambiente con una pérdida total de 650 W:

Tabla 4-6 Seleccionar armarios

Tipo de armario	Temperatura ambiente máxima permitida
Cerrado, con convección natural y refrigeración en circuito cerrado (curva característica 3)	Funcionamiento imposible
Abierto, con refrigeración en circuito abierto (curva característica 2)	aprox. 38 °C
Cerrado con intercambiador de calor (curva característica 1)	aprox. 45 °C

En caso de montar el S7-300 en horizontal, se puede utilizar uno de los armarios indicados a continuación:

- Abierto, con refrigeración en circuito abierto
- Cerrado, con intercambiador de calor

## 4.9 Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra

### 4.9.1 Puesta a tierra y configuración máxima

Aquí encontrará información sobre la configuración máxima de un S7-300 en un circuito de alimentación con puesta a tierra (red en esquema TN-S):

- Dispositivos de seccionamiento, protección contra cortocircuitos y sobrecarga según VDE 0100 y VDE 0113.
- Fuentes de alimentación de corriente de carga y circuitos de carga.
- Puesta a tierra

---

#### Nota

Puesto que el S7-300 puede emplearse de numerosas maneras, aquí se mencionan únicamente las reglas básicas para la instalación eléctrica. Para garantizar un funcionamiento correcto del S7-300, deben respetarse como mínimo estas reglas básicas.

---

#### Definición: Alimentación puesta a tierra

En los circuitos de alimentación puestos a tierra, el conductor neutro de la red está conectado a tierra. Una conexión a tierra sencilla entre un conductor activo y la tierra o una parte de la instalación puesta a tierra provoca la reacción de los dispositivos de protección.

### Componentes y medidas de protección prescritas

Para instalar un sistema que ofrezca la configuración máxima posible se deben prever diversos componentes y medidas de protección. Los tipos de componentes y el grado de obligatoriedad de las medidas de protección dependen de la prescripción VDE aplicable a su instalación.

En la tabla siguiente figuran los componentes y las medidas de protección.

Tabla 4-7 Normas VDE para el montaje de un automático

Comparar ...	1)	VDE 0100	VDE 0113
Dispositivo de seccionamiento del automático, de los sensores y de los actuadores	(1)	... parte 460: Interruptor principal	... Parte 1: Seccionador
Protección contra cortocircuitos y sobrecarga: Por grupos para los sensores y actuadores	(2)	... parte 725: Protección unipolar de circuitos	... Parte 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• con circuito secundario puesto a tierra: Protección unipolar</li> <li>• En otro caso: Protección omnipolar</li> </ul>
Fuente de alimentación de carga para circuitos de carga c.a. con más de cinco componentes electromagnéticos	(3)	Aislamiento galvánico por transformador recomendado	Aislamiento galvánico por transformador obligatoria

1) Esta columna remite a las cifras indicadas en la figura del capítulo Sinóptico: puesta a tierra.

### Referencia

Para más información sobre las medidas de protección, véase el anexo.

## 4.9.2 Montaje de un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra

### Introducción

Al montar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra, las interferencias que se produzcan se derivan al conductor de protección/tierra local. A excepción de la CPU 31xC, ésto se consigue mediante un pasador de puesta a tierra.

---

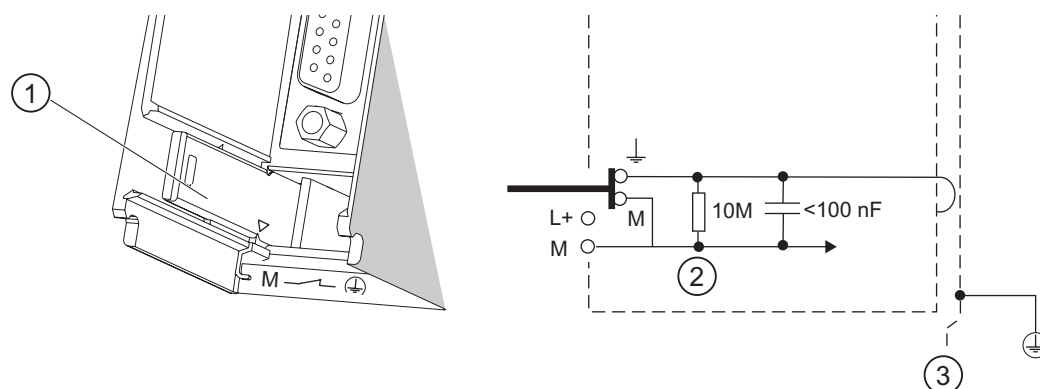
### Nota

Cuando se suministra la CPU, ésta ya tiene un potencial de referencia puesto a tierra. Así pues, si se desea montar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra, no es necesario modificar la CPU.

---

### Potencial de referencia puesto a tierra de la CPU 31x

La figura muestra la instalación de un S7-300 con el potencial de referencia puesto a tierra (estado de fábrica).



#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Pasador de puesta a tierra en estado puesto a tierra.
(2)	Masa de la protección interna de la CPU
(3)	Perfil soporte

#### Nota

En caso de montar un S7-300 con el potencial de referencia puesto a tierra, no se deberá retirar el pasador de puesta a tierra.

### 4.9.3 Montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)

#### Introducción

Al montar un S7-300 con potencial de referencia flotante, las interferencias que se producen se derivan al conductor de protección o a la tierra local a través de un segmento RC integrado en la CPU.

#### Nota

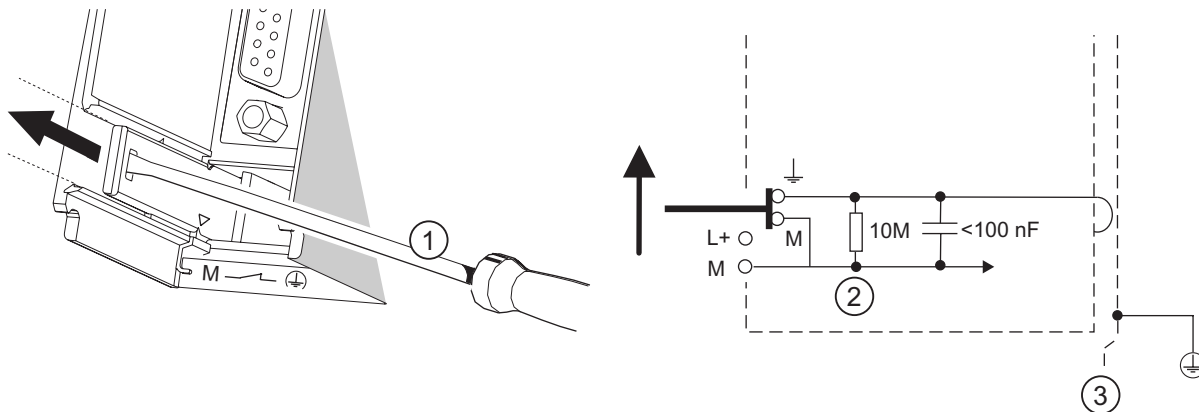
Un S7-300 con una CPU 31xC no se puede montar sin puesta a tierra.

**Aplicación**

En instalaciones de gran tamaño puede requerirse una configuración del S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra para fines de supervisión. Esta situación se presenta p.ej. en la industria química o en las centrales eléctricas.

**Potencial de referencia de la CPU 31x sin puesta a tierra**

La figura muestra el montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Cómo configurar un potencial de referencia sin puesta a tierra en la CPU. Utilice un destornillador con una hoja de 3,5 mm de ancho y desplace el pasador de puesta a tierra hacia delante en la dirección de la flecha hasta que encaje.
(2)	Masa de la protección interna de la CPU
(3)	Perfil soporte

**Nota**

En lo posible, el potencial de referencia sin puesta a tierra debe ajustarse antes de montar la CPU en el perfil soporte. Una vez montada y cableada la CPU, antes de retirar el pasador de puesta a tierra deberá interrumpirse la conexión con la interfaz MPI.

#### 4.9.4 ¿ Módulos con o sin aislamiento galvánico?

##### Módulos con aislamiento galvánico

En una configuración con módulos aislados galvánicamente, los potenciales de referencia del circuito de mando ( $M_{\text{interno}}$ ) y del circuito de carga ( $M_{\text{externo}}$ ) están aislados galvánicamente.

##### Aplicación

Los módulos con aislamiento galvánico se utilizan para:

- Todos los circuitos de carga c.a.
- Circuitos de carga c.c. con potencial de referencia separado

Ejemplos:

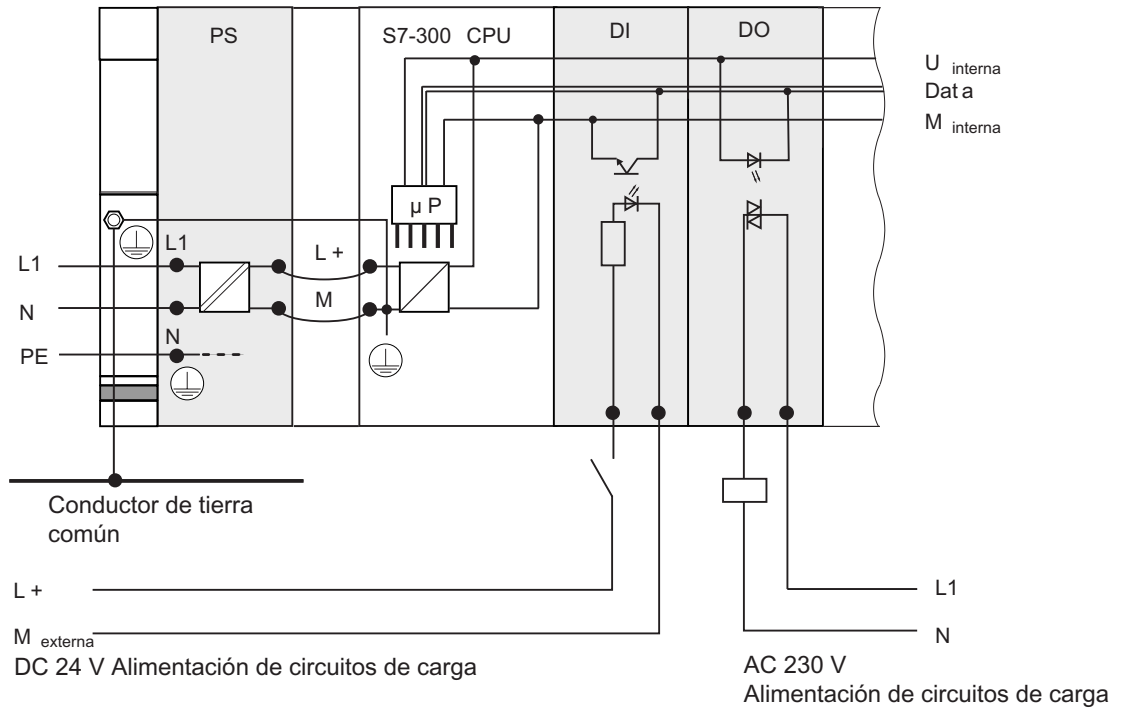
- Circuitos de carga c.c. cuyos sensores tengan potenciales de referencia distintos (p.ej. si los sensores puestos a tierra están instalados muy lejos del automático y no es posible realizar una conexión equipotencial).
- Circuitos de carga c.c. cuyo polo positivo (L +) esté puesto a tierra (circuitos de pilas).

##### Módulos con aislamiento galvánico y puesta a tierra

Se pueden utilizar módulos con aislamiento galvánico, independientemente de si el potencial de referencia del automático está puesto a tierra o no.

**Ejemplo: Instalar la CPU 31xC con módulos con aislamiento galvánico**

En la figura siguiente se muestra la configuración a modo de ejemplo: Instalar la CPU 31xC con módulos con aislamiento galvánico. La puesta a tierra se crea de forma automática en la CPU 31xC (1).



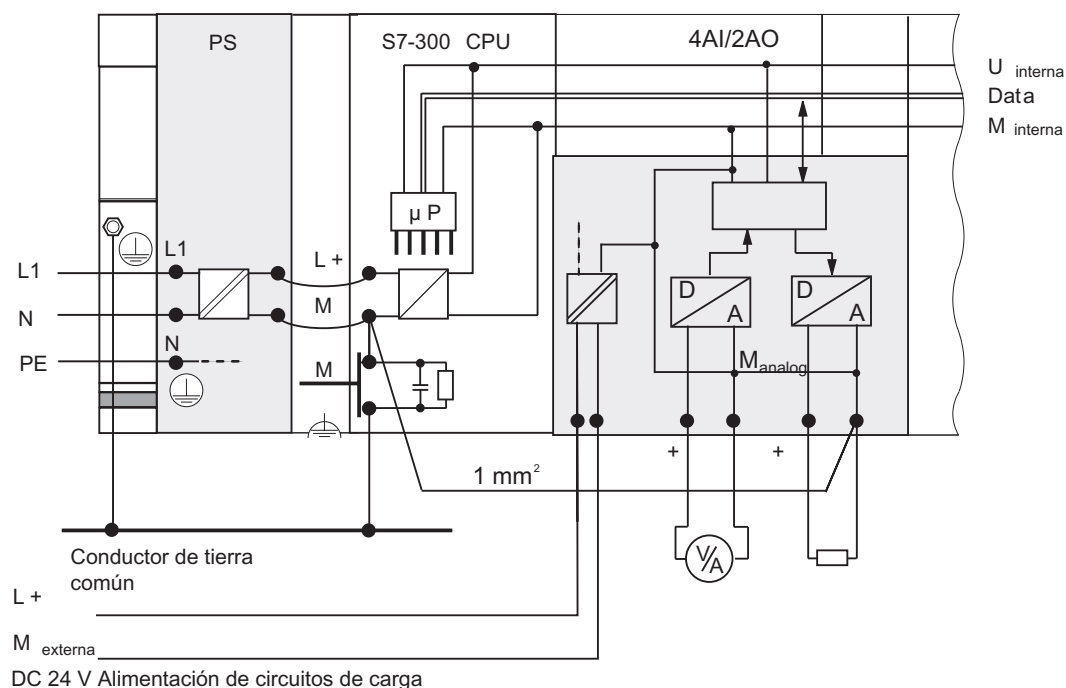
**Módulos sin aislamiento galvánico**

En una configuración con módulos sin aislamiento galvánico, los potenciales de referencia del circuito de mando ( $M_{interna}$ ) y del circuito de carga ( $M_{externa}$ ) no están aislados galvánicamente.

**Ejemplo: Instalar el S7-300 con módulos sin aislamiento galvánico**

En el módulo de entrada/salida analógica SM 334 AI 4/AO 2, una de las conexiones a masa  $M_{\text{analógico}}$  se debe conectar con la conexión a masa de la CPU.

En la figura siguiente se muestra la configuración a modo de ejemplo: Una CPU S7-300 con módulos sin aislamiento galvánico.

**4.9.5 Medidas de puesta a tierra****Puestas a tierra**

Las conexiones a tierra de baja impedancia reducen el riesgo de descarga eléctrica en caso de cortocircuito o avería del sistema. Las conexiones de baja impedancia (haciendo contacto sobre una gran superficie) reducen el efecto de las radiaciones perturbadoras en el sistema o la radiación de señales parásitas. El blindaje efectivo de los conductores y del aparato también contribuye considerablemente a este propósito.

**Advertencia**

Todos los aparatos del grado de protección I, así como todas las piezas metálicas grandes deben estar conectados a tierra de protección. Sólo así se garantiza que el usuario de la instalación esté completamente protegido contra posibles descargas eléctricas. Además, de este modo se derivan las interferencias que se transfieren a través de los cables de alimentación externa, de señal o de las unidades de periferia.

### Medidas para la puesta a tierra de protección

En la tabla siguiente se indican las medidas más importantes para la puesta a tierra de protección.

Tabla 4-8 Medidas para la puesta a tierra de protección

Equipo	Medida
Armario / chasis	Conexión a un punto de puesta a tierra central (p.ej., a una línea común de tierra) a través de un cable con calidad de conductor de protección
Bastidor / perfil soporte	Conexión al punto de puesta a tierra central a través de un cable con una sección mínima de 10 mm <sup>2</sup> cuando los perfiles soporte no están instalados en el armario y no están conectados entre sí por medio de piezas metálicas grandes
Módulo	Ninguno
Aparato de la periferia	Puesta a tierra mediante un enchufe Schuko con puesta a tierra
Sensores y actuadores	Puesta a tierra de acuerdo con las normas vigentes para el sistema

### Regla: Puesta a tierra de las pantallas de los cables

Ambos extremos de los cables apantallados se deben conectar siempre a tierra, o bien a tierra funcional. Sólo así se logrará una supresión de frecuencias perturbadoras óptima en el rango de frecuencia más elevado.

En caso de conectar a tierra tan solo uno de los extremos del cable apantallado (es decir, el principio o el final del cable), únicamente se amortiguarán las frecuencias más bajas. Conectar a tierra un solo extremo del cable puede resultar útil cuando

- no se puede tender ningún cable equipotencial,
- se deben transferir señales analógicas (unos pocos mA o  $\mu$ A),
- se utilizan pantallas de lámina (pantallas estáticas).

---

#### Nota

Cuando existen diferencias de potencial entre dos puntos de puesta a tierra, puede fluir una corriente de compensación a través del cable apantallado conectado por los dos extremos. En tal caso, debe tenderse un cable equipotencial adicional.

---



---

#### Precaución

Asegurarse siempre de que las corrientes de servicio no circulen a través de la tierra.

---



**Regla: Circuitos de carga Poner a tierra**

Por regla general, deberán ponerse a tierra los circuitos de carga. Gracias a este potencial de referencia común (tierra) se garantiza el funcionamiento correcto del equipo.

**Nota**

(no aplicable a la CPU 31xC)

Para localizar conexiones a tierra, se debe prever una conexión desconectable del conductor de protección en el alimentador de carga o en el transformador de separación (véase *Sinóptico: Puesta a tierra* Cifra 4).

**Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga**

Muchos módulos de salida requieren una tensión de carga adicional para la conexión de los actuadores.

La tabla siguiente muestra cómo conectar el potencial de referencia  $M_{\text{externo}}$  de la tensión de carga en cada una de las variantes de montaje.

Tabla 4-9 Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Montaje	Módulos sin aislamiento galvánico	Módulos con aislamiento galvánico	Observación
puesto a tierra	Conectar $M_{\text{externo}}$ con M a la CPU	Conectar (o no) $M_{\text{externo}}$ con línea común de tierra	-
sin puesta a tierra	Conectar $M_{\text{externo}}$ con M a la CPU	Conectar (o no) $M_{\text{externo}}$ con línea común de tierra	La CPU 31xC no se puede configurar sin puesta a tierra.

**4.9.6 Sinóptico: Puesta a tierra****CPU 31xC**

La figura siguiente muestra un S7-300 en su entorno con una CPU 31xC con alimentación desde una red en esquema TN-S. La PS 307 alimenta, además de la CPU, también el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c. Observación: La disposición de los bornes de alimentación que aparece representada en la figura no se corresponde con la disposición real. Se ha elegido para facilitar la comprensión.

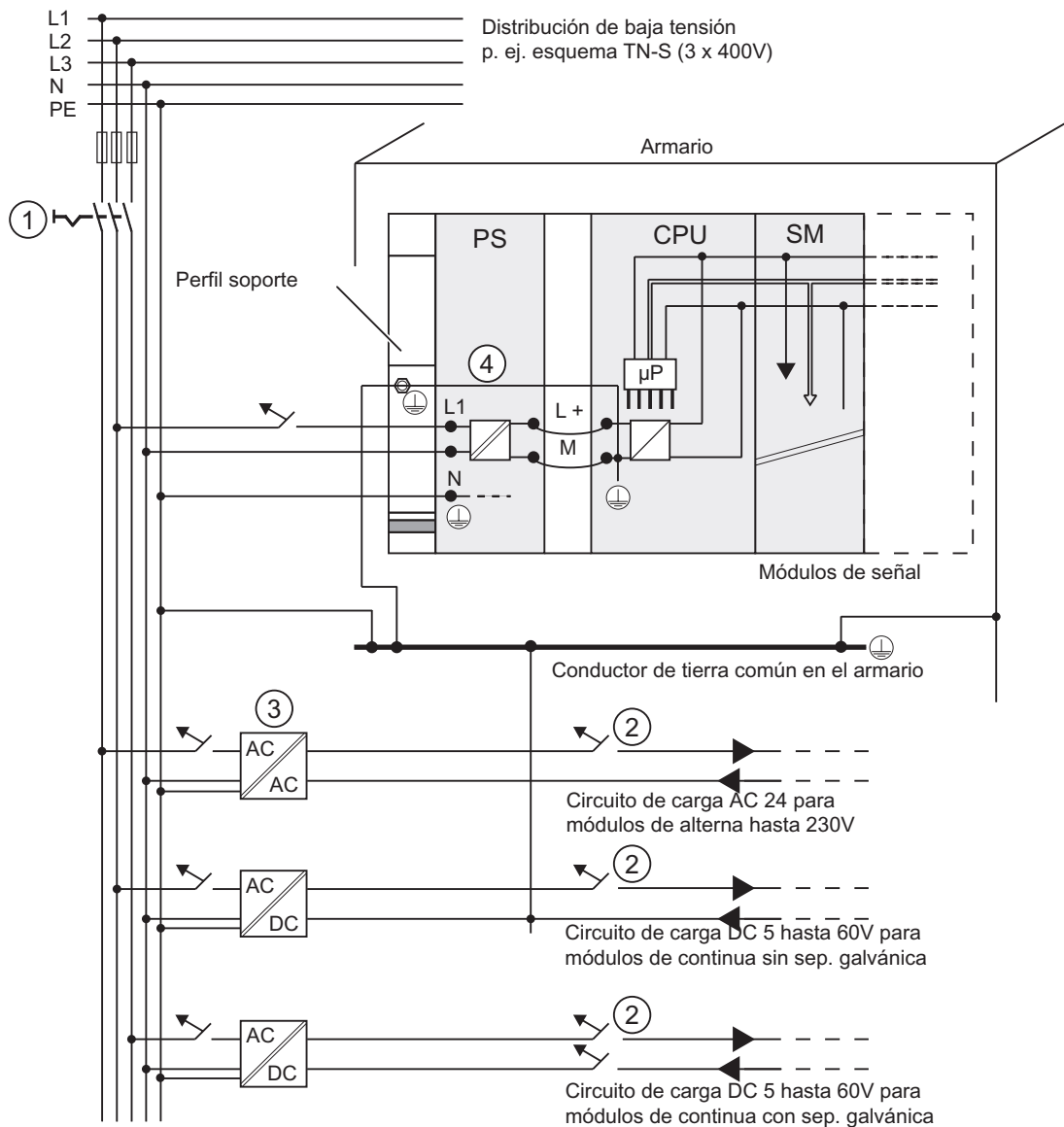


Tabla 4-10 Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Significado de las cifras de la figura	
(1)	Interruptor principal
(2)	Protección contra sobretensiones y contra cortocircuitos
(3)	Alimentación de carga (aislamiento galvánico)
(4)	Esta conexión se establece automáticamente en la CPU 31xC.

### Todas las CPU excepto la CPU 31xC

La figura siguiente muestra un S7-300 en su entorno con alimentación desde una red en esquema TN-S (no aplicable a la CPU 31xC). La PS 307 alimenta, además de la CPU, también el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c.

Observación: La disposición de los bornes de alimentación que aparece representada en la figura no se corresponde con la disposición real. Se ha elegido para facilitar la comprensión.

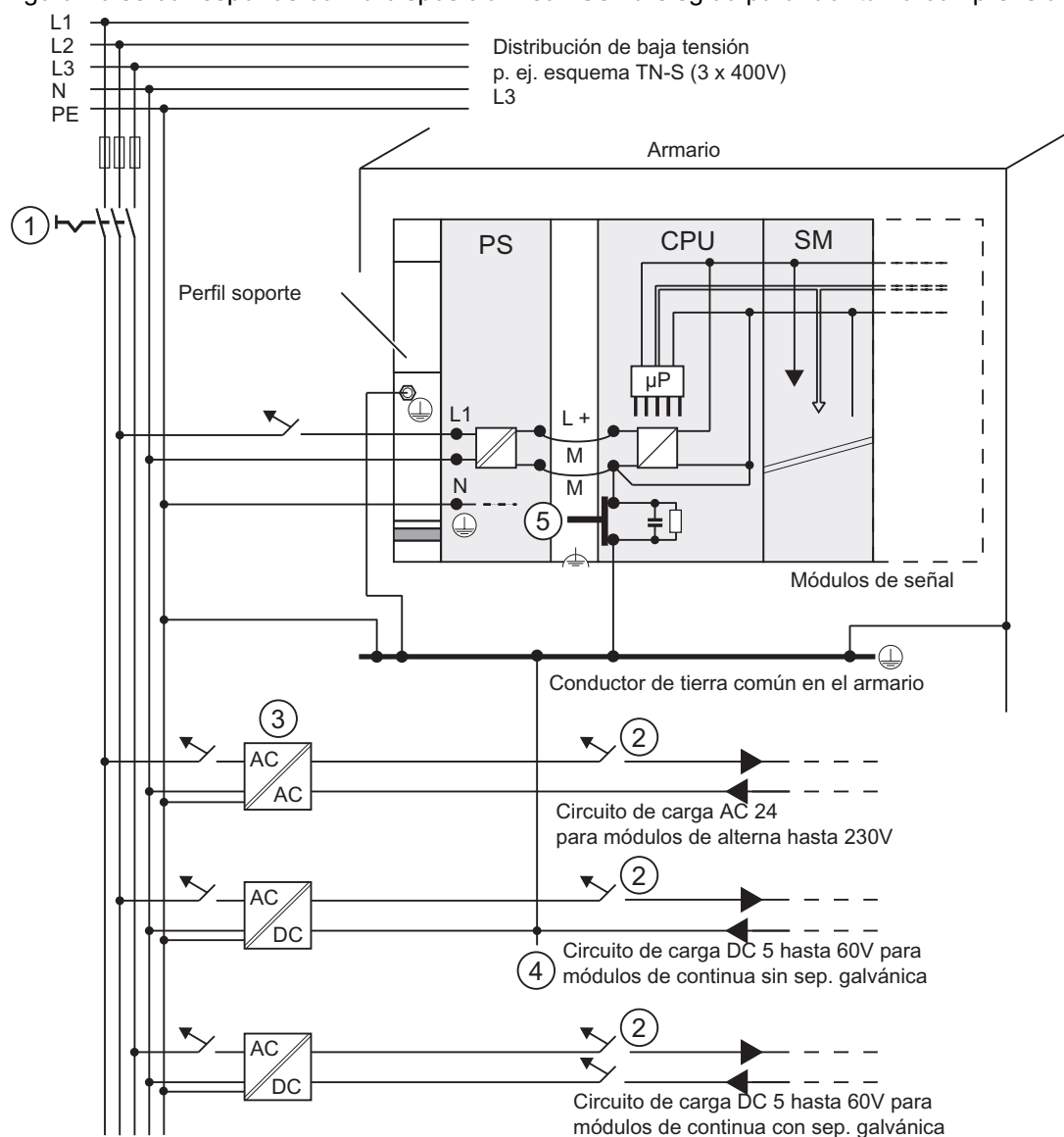


Tabla 4-11 Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Significado de las cifras de la figura	
(1)	Interruptor principal
(2)	Protección contra sobretensiones y contra cortocircuitos
(3)	Alimentación de carga (aislamiento galvánico)
(4)	Unión desconectable con el conductor de protección para localizar conexiones a tierra
(5)	Pasador de puesta a tierra de la CPU (no aplicable a la CPU 31xC)

## 4.10 Selección de la fuente de alimentación de carga

### Función de la alimentación de carga

La fuente de alimentación de carga alimenta los circuitos de entrada y salida (circuitos de carga), los sensores y los actuadores.

### Características de la fuente de alimentación de carga

La fuente de alimentación de carga debe adaptarse a la aplicación específica. La tabla inferior, en la que aparecen las distintas fuentes de alimentación de carga con sus características, resulta útil a la hora de elegir la fuente de alimentación:

Tabla 4-12 Características de la fuente de alimentación de carga

Necesaria para ...	Característica de la alimentación de carga	Observaciones
Módulos que se deben alimentar con tensiones $\leq$ DC 60 V o $\leq$ AC 25 V. Circuitos de carga de 24 V c.c.	Separación segura de los circuitos	Las fuentes de alimentación de Siemens de las gamas PS 307 y SITOP power (serie 6EP1) tienen esta característica.
Circuitos de carga de 24 V c.c. Circuitos de carga de 48 V c.c. Circuitos de carga de 60 V c.c.	Tolerancias de la tensión de salida: 20,4 V a 28,8 V 40,8 V a 57,6 V 51 V a 72 V	-

### Requisitos para fuentes de alimentación de carga

Como fuente de alimentación de carga sólo se puede utilizar una pequeña tensión inferior a 60 V c.c separada de la red de forma segura. La separación segura puede estar realizada de acuerdo con las siguientes normas, entre otras:

VDE 0100 parte 410 / HD 384-4-41 / IEC 364-4-41 (como pequeña tensión funcional con separación segura) o bien VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950 (como pequeña tensión de seguridad SELV) o bien VDE 0106 parte 101.

### Calcular la corriente de carga

La intensidad de carga necesaria está determinada por la intensidad total de todos los sensores y actuadores conectados a las salidas.

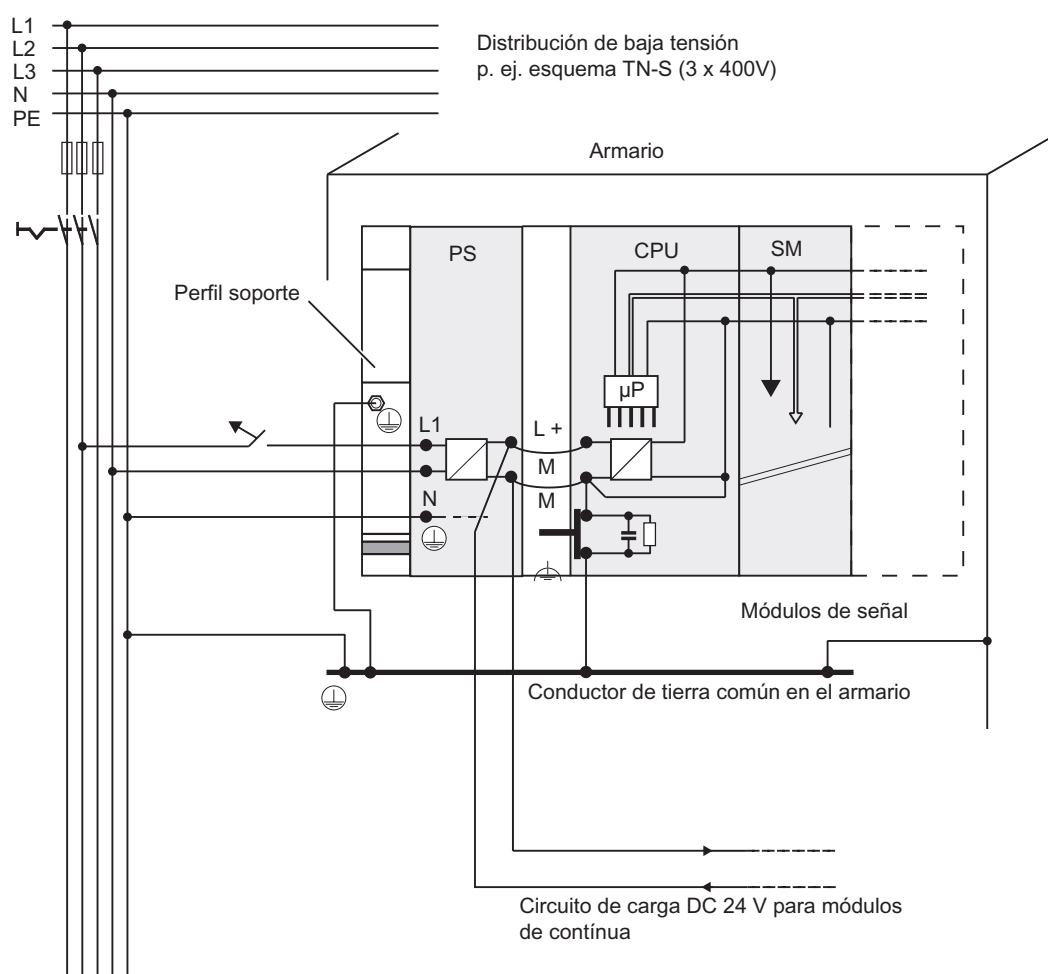
En caso de cortocircuito, por las salidas de c.c. fluye durante un breve período de tiempo el doble o el triple de intensidad nominal de las salidas antes de que pueda actuar la protección contra cortocircuitos electrónica sincronizada. Por tanto, al seleccionar la fuente de alimentación de carga se deberá comprobar que esté disponible la intensidad de cortocircuito aumentada. En las fuentes de alimentación de carga no reguladas, esta reserva de intensidad está generalmente garantizada. En las fuentes de alimentación de carga reguladas, especialmente con potencias de salida pequeñas (de hasta 20 A), el usuario deberá garantizar la reserva de intensidad correspondiente.

**Ejemplo: S7-300 con fuente de alimentación de carga de la PS 307**

La figura siguiente muestra un S7-300 en la configuración máxima (fuente de alimentación de carga y puesta a tierra), con alimentación desde una red en esquema TN-S. La PS 307 alimenta, además de la CPU, también el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c.

**Nota**

La disposición de los bornes de alimentación que aparece representada en la figura no se corresponde con la disposición real. Se ha elegido para facilitar la comprensión.

**Ejemplo: S7-300 con fuente de alimentación de carga de la PS 307**

## 4.11 Configurar subredes

### 4.11.1 Resumen

#### Subredes

Conforme a los diversos requisitos de los niveles de automatización (niveles de gestión, célula, campo y actuador/sensor), SIMATIC permite configurar las subredes siguientes:

- Multi Point Interface (MPI)
- PROFIBUS
- PROFINET (Industrial Ethernet)
- Acoplamiento punto a punto (PtP)
- Interfaz sensor/actuador (ASI)

#### Multi Point Interface (MPI)

Disponibilidad: En todas las CPUs descritas en esta documentación.

MPI es una subred de pequeñas dimensiones y un número reducido de estaciones para los niveles de campo y de célula. MPI es una interfaz multipunto de los S7/M7 y C7 de SIMATIC. Está concebido como interfaz PG para interconectar pocas CPU en una red, o bien con PGs para intercambiar pequeñas cantidades de datos.

MPI conserva siempre la última parametrización en lo que respecta a la velocidad de transferencia, el número de estaciones y la dirección MPI más alta, incluso después de un borrado total, un corte de alimentación o el borrado de la parametrización de la CPU.

Para configurar una red MPI es recomendable utilizar los mismos componentes de red que para configurar una red PROFIBUS DP. Para la configuración se aplican las mismas reglas. Excepción: los componentes de fibra óptica no se pueden utilizar en una red MPI.

#### PROFIBUS

Disponibilidad: Las CPUs cuyo nombre incluye la extensión "DP", disponen de una interfaz PROFIBUS (p.ej. CPU 315-2 DP).

PROFIBUS es la red para los niveles de célula y campo en el sistema de comunicación abierto y no propietario de SIMATIC.

PROFIBUS está disponible en dos modelos:

1. Como bus de campo PROFIBUS DP para el intercambio de datos cíclico y rápido y PROFIBUS PA para el ámbito de seguridad intrínseca (requiere acoplador DP/DP).
2. Nivel de célula como PROFIBUS (FDL o PROFIBUS FMS) para la transferencia rápida con interlocutores del mismo nivel (realizable sólo con una CP).

## PROFINET (Industrial Ethernet)

Disponibilidad: Las CPUs cuyo nombre incluye la extensión "PN" disponen de una interfaz PROFINET (p.ej. la CPU 317-2 PN/DP o CPU 319-3 PN/DP). En un S7-300, la conexión a Industrial Ethernet se puede realizar a través de una interfaz PROFINET, o bien mediante un procesador de comunicaciones.

Industrial Ethernet es la red para los niveles de célula y gestión en el sistema de comunicación abierto y no propietario de SIMATIC. Pero las CPU PROFINET también soportan la comunicación en tiempo real en el nivel de campo. Además, se asiste también la comunicación vía S7. Industrial Ethernet es idóneo para transferir rápidamente grandes cantidades de datos y, a través de gateways o pasarelas, ofrece la posibilidad de crear una red que cubra varias sedes de la empresa.

PROFINET existe en dos modalidades:

- PROFINET IO y
- PROFINET CBA.

**PROFINET IO** es un concepto de comunicación para la realización de aplicaciones modulares y descentralizadas. PROFINET IO permite crear soluciones de automatización como hasta ahora en PROFIBUS.

**PROFINET CBA** (Component Based Automation) es un concepto de automatización para la realización de aplicaciones con inteligencia descentralizada. PROFINET CBA permite crear una solución de automatización distribuida basada en componentes y soluciones parciales preparadas. Gracias a una amplia descentralización del procesamiento inteligente, este concepto favorece la modularización exigida en la construcción de máquinas e instalaciones.

Component Based Automation prevé que puedan utilizarse módulos tecnológicos enteros en forma de componentes estandarizados en plantas industriales de gran tamaño.

## Acoplamiento punto a punto (PtP)

Disponibilidad: Las CPUs cuyo nombre incluye la extensión "PtP" disponen de una interfaz PtP como segunda interfaz (p.ej., CPU 314C-2 PtP)

Un acoplamiento punto a punto no es una subred en sentido estricto, ya que sólo conecta dos equipos entre sí.

Si no se dispone de ninguna interfaz PtP, deberán utilizarse tarjetas de comunicación punto a punto (CPs).

## Actuator/Sensor-Interface (ASI)

Realización mediante procesadores de comunicaciones (CPs).

La interfaz AS (o interfaz actuador/sensor) es un sistema de subred para el nivel de proceso inferior de las instalaciones de automatización. Sirve especialmente para conectar sensores y actuadores binarios en una red. La cantidad de datos asciende a cuatro bits por estación esclava.

En la CPU S7-300, la conexión a la interfaz sensor/actuador sólo se puede realizar a través de procesadores de comunicaciones.

## Referencia

Para más información sobre la comunicación, consulte el manual *Comunicación con SIMATIC*.

## 4.11.2 Configurar subredes MPI y PROFIBUS

### 4.11.2.1 Resumen

En el siguiente apartado obtendrá toda la información sobre la configuración de subredes MPI, PtP y PROFIBUS:

#### Contenidos

- Subredes MPI, PtP y PROFIBUS
- Multi Point Interface
- PROFIBUS DP
- Componentes de red para MPI y PROFIBUS
- Ejemplos de redes – MPI

### 4.11.2.2 Conceptos básicos de las subredes MPI y PROFIBUS

#### Convención: Dispositivo = Estación

Todos los aparatos que se conectan a una red MPI o PROFIBUS se denominan "estaciones".

#### Segmento

Un segmento es una línea de bus entre dos resistencias terminadoras. Cada segmento puede incluir hasta 32 estaciones. Además, un segmento está limitado por la longitud de línea permitida en función de la velocidad de transferencia.

#### Velocidad de transferencia

Son posibles las siguientes velocidades de transferencia máximas:

- MPI:
  - CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 y CPU 319-3 PN/DP: 12 Mbit/s
  - Las restantes CPU: 187,5 Kbit/s
- PROFIBUS DP: 12 Mbit/s



## Cantidad de estaciones

Se permite la siguiente cantidad máxima de estaciones por subred.

Tabla 4-13 Estaciones por subred

Parámetros	MPI	PROFIBUS DP
Cantidad	127	126 <sup>1</sup>
Direcciones	0 a 126	0 a 125
Observación	Default: 32 direcciones Están reservadas las siguientes direcciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección 0 para el PG</li> <li>Dirección 1 para el OP</li> </ul>	De las cuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 maestro (reservado)</li> <li>1 conexión PG (dirección 0 reservada)</li> <li>124 esclavos u otros maestros</li> </ul>

<sup>1</sup> Consulte las cantidades máximas específicas de cada CPU en los manuales correspondientes.

## Direcciones MPI/PROFIBUS DP

Para que todas las estaciones se puedan comunicar entre sí, es necesario asignarles una dirección:

- en la red MPI, una "dirección MPI"
- en la red PROFIBUS DP, una "dirección PROFIBUS DP"

Estas direcciones MPI/PROFIBUS se pueden ajustar mediante la PG para cada estación (en el caso de algunos esclavos PROFIBUS DP, también mediante un interruptor en el esclavo).

## Direcciones MPI/PROFIBUS DP predeterminadas

En la tabla siguiente se indica con qué direcciones MPI/PROFIBUS DP predeterminadas y con qué dirección MPI/PROFIBUS DP más alta se suministran los equipos.

Tabla 4-14 Direcciones MPI/PROFIBUS DP

Estación (aparato)	Dirección MPI/PROFIBUS DP predeterminada	Dirección MPI más alta predeterminada	Dirección PROFIBUS DP más alta predeterminada
PG	0	32	126
OP	1	32	126
CPU	2	32	126

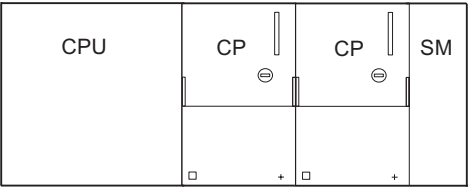
## Reglas: Asignación de direcciones MPI/PROFIBUS DP

Obsérvense las reglas siguientes antes de asignar las direcciones MPI/PROFIBUS:

- Todas las direcciones MPI/PROFIBUS de una subred deberán ser distintas.
- La dirección MPI/PROFIBUS más alta deberá ser  $\geq$  a la dirección MPI/PROFIBUS real más elevada y deberá estar ajustada de forma idéntica en todas las estaciones. (Excepción: cuando se conecta una PG a varias estaciones; véase el capítulo siguiente).

Diferencias entre las direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300

Tabla 4-15 Direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300

Posibilidades	Ejemplo			
<p>Ejemplo: Una CPU S7-300 y dos CPs en una configuración. Existen las dos posibilidades siguientes de asignar direcciones MPI de CP/FM en una configuración:</p>				
<p><b>1a posibilidad:</b> La CPU adopta las direcciones MPI de las CP que ha ajustado en STEP 7.</p>	CPU	CP	CP	
<p><b>2a posibilidad:</b> La CPU determina automáticamente las direcciones MPI de las CP en su instalación según el patrón siguiente: Dir MPI CPU; dir MPI +1; dir MPI +2. (por defecto)</p>	Direc. MPI	Direc. MPI+x	Direc. MPI+y	
<p><b>Particularidad:</b> CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 y CPU 319-3 PN/DP</p>	Direc. MPI	Direc. MPI+1	Direc. MPI+2	<p>Si el FM/CP con dirección MPI propia está enchufado en la configuración central de un S7-300, la CPU establece un bus de comunicación propio a través del bus posterior con este FM/CP, el cual está separado de las demás subredes. La dirección MPI de este FM/CP ya no es relevante para las estaciones de otras subredes. La comunicación con este FM/CP se realizará a través de la dirección MPI de la CPU.</p>

Recomendación para las direcciones MPI

Reservar la dirección MPI "0" para una PG de mantenimiento, o bien la dirección MPI "1" para un OP de mantenimiento que se pueda conectar posteriormente a la subred MPI por poco tiempo. Por tanto, hay que asignar direcciones MPI diferentes a las PGs o los OPs conectados a la subred MPI.

Recomendación para la dirección MPI de la CPU al realizar trabajos de sustitución o mantenimiento:

Reservar la dirección MPI "2" para una CPU. De este modo se impide que existan direcciones MPI repetidas al instalar una CPU con ajustes predeterminados en la subred MPI (por ejemplo, al sustituir una CPU). Por tanto, hay que asignar una dirección MPI superior a "2" a las CPUs de la subred MPI.

Recomendación para las direcciones PROFIBUS

Reservar la dirección PROFIBUS "0" para una PG de mantenimiento que, dado el caso, se pueda conectar posteriormente a la subred PROFIBUS por poco tiempo. Por tanto, hay que asignar direcciones PROFIBUS diferentes a las PGs conectadas a la subred PROFIBUS.

**PROFIBUS DP: ¿Conductor eléctrico o fibra óptica?**

Para salvar grandes distancias con el bus de campo independientemente de la velocidad de transferencia o cuando el tráfico de datos en el bus no deba verse perjudicado por campos perturbadores externos habrá que utilizar cables de fibra óptica en lugar de cables de cobre.

**Equipotencialidad**

Todo lo que se debe tener en cuenta a la hora de configurar las redes con respecto a la conexión equipotencial se describe en el capítulo homónimo del anexo.

**Referencia**

Véase también el capítulo "Comunicación" del *Manual del equipo CPU 31xC y CPU 31x – Especificaciones técnicas*.

**4.11.2.3 Interfaz MPI (Multi Point Interface)****Disponibilidad**

Todas las CPUs descritas en la presente documentación disponen de una interfaz MPI.

Si su CPU dispone de una interfaz MPI/DP, ésta estará parametrizada de fábrica como interfaz MPI. Si desea utilizar la interfaz DP, deberá reconfigurarla como interfaz DP en STEP 7.

**Propiedades**

La MPI (Multi Point Interface) es la interfaz de la CPU con una PG/OP, o bien para la comunicación en una subred MPI.

La velocidad de transferencia estándar (predeterminada) es de 187,5 Kbit/s en todas las CPUs. Para la comunicación con un S7-200, la velocidad de transferencia se puede ajustar a 19,2 Kbit/s. Velocidades de transferencia posibles de hasta 12 MBaudios en la CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 y en la CPU 319-3 PN/DP.

La CPU envía automáticamente sus parámetros vía la interfaz MPI (p.ej. la velocidad de transferencia). De este modo, se pueden asignar, por ejemplo, los parámetros correctos a una unidad de programación y conectarse automáticamente a una subred MPI.

---

**Nota**

Durante el funcionamiento sólo se pueden conectar PGs a la subred MPI.

No conectar otras estaciones (p.ej. OP, TP, ...) a la subred MPI durante el funcionamiento, puesto que los datos transferidos podrían corromperse debido a impulsos parásitos, o bien perderse paquetes de datos globales.

---

### Aparatos conectables vía MPI

- PG/PC
- OP/TP
- S7-300/S7-400 con interfaz MPI
- S7-200 (sólo a 19,2 Kbit/s)

### 4.11.2.4 Interfaz PROFIBUS DP

#### Disponibilidad

Las CPUs cuyo nombre incluya la extensión "DP" incorporan como mínimo una interfaz DP. Las CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 poseen una interfaz MPI/DP. La CPU 319-3 PN/DP posee una interfaz MPI/DP así como una interfaz DP. La interfaz MPI/DP de la CPU siempre está configurada de fábrica como interfaz MPI. Si desea utilizar la interfaz DP, deberá configurarla como interfaz DP en STEP 7.

#### Modos de operación de las CPUs equipadas con dos interfaces DP

Tabla 4-16 Modos de operación de las CPUs equipadas con dos interfaces DP

Interfaz MPI/DP	Interfaz PROFIBUS DP:
<ul style="list-style-type: none"><li>• MPI</li><li>• Maestro DP</li><li>• Esclavo DP <sup>1</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No parametrizado</li><li>• Maestro DP</li><li>• Esclavo DP <sup>1</sup></li></ul>

<sup>1</sup> se excluye el esclavo DP simultáneamente en ambas interfaces

#### Propiedades

La interfaz PROFIBUS DP sirve principalmente para conectar aparatos de la periferia descentralizada. Por ejemplo, con PROFIBUS DP se pueden configurar subredes de gran tamaño.

La interfaz PROFIBUS DP se puede configurar como maestro o como esclavo, permitiendo utilizar una velocidad de transferencia máxima de 12 Mbit/s.

Cuando la CPU actúa de maestro, envía sus parámetros de bus configurados (p.ej. la velocidad de transferencia) a la interfaz PROFIBUS DP. De este modo, se pueden asignar, por ejemplo, los parámetros correctos a una unidad de programación y conectarse automáticamente a una subred PROFIBUS. El envío de los parámetros de bus se puede desactivar en la configuración.

**Nota****(Sólo cuando la interfaz DP actúa de esclavo)**

Si en STEP 7 se ha desactivado la casilla de verificación Test, puesta en marcha, routing en las propiedades de la interfaz DP, la velocidad de transferencia parametrizada por el usuario se ignorará, ajustándose automáticamente la velocidad de transferencia del maestro. En este caso, la función "Routing" ya no podrá ejecutarse a través de esta interfaz.

**Aparatos conectables vía PROFIBUS DP**

- PG/PC
- OP/TP
- Esclavos DP
- Maestro DP
- Actuadores/sensores
- S7-300/S7-400 con interfaz PROFIBUS DP

**Referencia**

Para más información sobre PROFIBUS: <http://www.profibus.com>

**4.11.2.5 Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables****Segmento de la subred MPI**

En un segmento de una subred MPI se pueden utilizar cables de hasta 50 m de longitud. Los 50 m se cuentan desde la primera estación del segmento hasta la última.

Tabla 4-17 Longitud permitida del cable en un segmento de la subred MPI

Velocidad de transferencia	CPUs S7-300 (interfaz MPI sin aislamiento galvánico), exceptuando la CPU 317	CPU 317 / CPU 319
19,2 Kbit/s	50 m	1000 m
187,5 Kbit/s		
1,5 Mbit/s	-	200 m
3,0 Mbit/s		100 m
6,0 Mbit/s		
12,0 Mbit/s		

### Segmento de la subred PROFIBUS

La longitud máxima permitida del cable en un segmento de una subred PROFIBUS depende de la velocidad de transferencia.

Tabla 4-18 Longitud permitida del cable en un segmento de la subred PROFIBUS

Velocidad de transferencia	Longitud máxima del cable en un segmento
9,6 Kbit/s a 187,5 Kbit/s	1000 m
500 kBaudios	400 m
1,5 Mbit/s	200 m
3 Mbit/s a 12 Mbit/s	100 m

### Cables de mayor longitud gracias al repetidor RS 485

Cuando se requieren cables de una longitud superior a la permitida dentro de un segmento, es necesario utilizar un repetidor RS 485. Para más detalles al respecto, véase la información del producto del repetidor RS 485.

### Línea derivada

Si hay estaciones de bus conectadas a un segmento de bus a través de líneas derivadas (p.ej. una PG mediante un cable de PG normal), es preciso tener en cuenta la longitud máxima admisible.

A una velocidad de transferencia de hasta 3 Mbit/s puede utilizar como línea derivada un cable de bus PROFIBUS con conector de bus para la conexión. A partir de 3 Mbit/s, hay que utilizar exclusivamente el cable de conexión PG para la conexión del PC o de la PG. En una configuración de bus se pueden utilizar varios cables de conexión PG (los números de referencia figuran en la tabla 4-20). No se admiten otros tipos de líneas derivadas.

### Longitud de las líneas derivadas

La tabla siguiente muestra las longitudes máximas que pueden tener las líneas derivadas en un segmento de bus.

Tabla 4-19 Longitud de las líneas derivadas por segmento

Velocidad de transferencia	Longitud máx. de las líneas derivadas por segmento	Cantidad de estaciones con una longitud de líneas derivadas de ...	
		1,5 m ó 1,6 m	3 m
9,6 Kbit/s a 93,75 Kbit/s	96 m	32	32
187,5 Kbit/s	75 m	32	25
500 kBaudios	30 m	20	10
1,5 Mbit/s	10 m	6	3
3 Mbit/s a 12 Mbit/s	<sup>1</sup>	1	1

<sup>1</sup> A partir de 3 Mbit/s, hay que utilizar el cable de conexión PG con la referencia 6ES7 901-4BD00-0XA0 para la conexión con la PG o el PC. En una configuración de bus se pueden utilizar varios cables de conexión PG con ese número de referencia. No se admiten otros tipos de líneas derivadas.

## Cable de conexión PG

Tabla 4-20 Cable de conexión PG

Clase	Referencia
Cable de conexión PG	6ES7 901-4BD00-0XA0

## Líneas de bus para PROFIBUS

Para configurar redes PROFIBUS DP o MPI se ofrecen los siguientes cables de bus para diversos casos de aplicación:

Tabla 4-21 Cables de bus disponibles

Línea de bus	Referencia
Cable de bus para PROFIBUS	6XV1 830-0AH10
Cable de bus para PROFIBUS, sin halógenos	6XV1 830-0CH10
Cable de tendido subterráneo para PROFIBUS	6XV1 830-3AH10
Línea de arrastre para PROFIBUS	6XV1 830-3BH10
Cable de bus de PROFIBUS con revestimiento de poliuretano, para entornos sometidos a cargas mecánicas y químicas	6XV1 830-0DH10
Cable de bus para PROFIBUS con revestimiento de polietileno, para la industria alimentaria	6XV1 830-0BH10
Cable de bus para el tendido en guirnalda de PROFIBUS	6XV1 830-3CH10

## Propiedades de las líneas de bus para PROFIBUS

El cable de PROFIBUS es un cable de cobre de par trenzado apantallado. Se encarga de la transferencia alámbrica según el estándar estadounidense EIA RS-485.

En la tabla siguiente figuran las propiedades de las líneas de bus.

Tabla 4-22 Propiedades de las líneas de bus para PROFIBUS

Característica	Valores
Impedancia característica	aprox. 135 $\Omega$ a 160 $\Omega$ (f = 3 MHz a 20 MHz)
Resistencia de bucle	$\leq$ 115 $\Omega$ /km
Capacidad	30 nF/km
Atenuación	0,9 dB/100 m (f = 200 kHz)
Sección de hilo admisible	0,3 mm <sup>2</sup> a 0,5 mm <sup>2</sup>
Sección de cable admisible	8 mm $\pm$ 0,5 mm

### Tendido de líneas de bus

Al tender los cables de PROFIBUS, hay que evitar:

- retorcerlos,
- estirarlos,
- o prensarlos.

Además, se deberán cumplir las siguientes condiciones al margen al tender cables de bus en interiores ( $d_A$  = diámetro exterior del cable):

Tabla 4-23 Condiciones al margen para el tendido de cables de bus en interiores

Característica	Condición
Radio de curvatura en caso de flexión única	$\geq 80 \text{ mm}$ ( $10 \times d_A$ )
Radio de curvatura en caso de flexión múltiple	$\geq 160 \text{ mm}$ ( $20 \times d_A$ )
Rango de temperatura admisible durante el tendido	$-5 \text{ °C}$ a $+50 \text{ °C}$
Rango de temperatura en funcionamiento estacionario y en almacenamiento	$-30 \text{ °C}$ a $+65 \text{ °C}$

### Referencia

En caso de utilizar fibra óptica como cable de PROFIBUS, véase la información al respecto incluida en el manual SIMATIC NET, redes PROFIBUS.

### Conector a bus RS 485

Tabla 4-24 Conector de bus

Clase	Referencia
Conector de bus RS 485 hasta 12 Mbit/s con de salida de cable oblicua a 90° Sin interfaz PG Con interfaz PG	6ES7 972-0BA11-0XA0 6ES7 972-0BB11-0XA0
Conector de bus Fast Connect RS 485 hasta 12 Mbit/s Con salida de cable oblicua de 90° mediante la técnica de cortar y unir Sin interfaz PG Con interfaz PG	6ES7 972-0BA50-0XA0 6ES7 972-0BB50-0XA0
Conector de bus RS 485 hasta 12 MBaudios con salida de cable oblicua de 35° (no para las CPUs 31xC, 312, 314 y 315-2 DP) Sin interfaz PG Con interfaz PG	6ES7 972-0BA40-0XA0 6ES7 972-0BB40-0XA0



## Aplicación

Los conectores de bus se necesitan para conectar el cable de bus PROFIBUS a la interfaz MPI o PROFIBUS DP.

No se requiere ningún conector de bus para:

- Esclavos DP con grado de protección IP 65 (p.ej. ET 200X)
- Repetidor RS 485.

## Repetidor RS 485

Clase	Referencia
Repetidor RS 485	6ES7 972-0AA00-0XA0

## Finalidad

El repetidor RS 485 amplifica las señales de datos de las líneas de bus y acopla segmentos de bus.

En los casos siguientes se necesita un repetidor RS 485:

- Si hay más de 32 estaciones en la red.
- Si se acopla un segmento con puesta a tierra a un segmento sin puesta a tierra.
- Si se sobrepasa la longitud máxima de línea en un segmento.

## Cables de mayor longitud

En caso de requerir cables de mayor longitud que la permitida dentro de un segmento, deberá utilizarse un repetidor RS 485. Las longitudes máximas posibles entre dos repetidores RS 485 equivalen a la longitud máxima en un segmento. No obstante, hay que tener en cuenta que en este caso no podrá haber ninguna otra estación entre ambos repetidores RS 485. Se pueden conectar hasta nueve repetidores RS 485 de forma sucesiva. Asimismo, al calcular las estaciones de una subred habrá que contar también el repetidor RS 485, incluso aunque éste no tenga una dirección MPI/PROFIBUS propia.

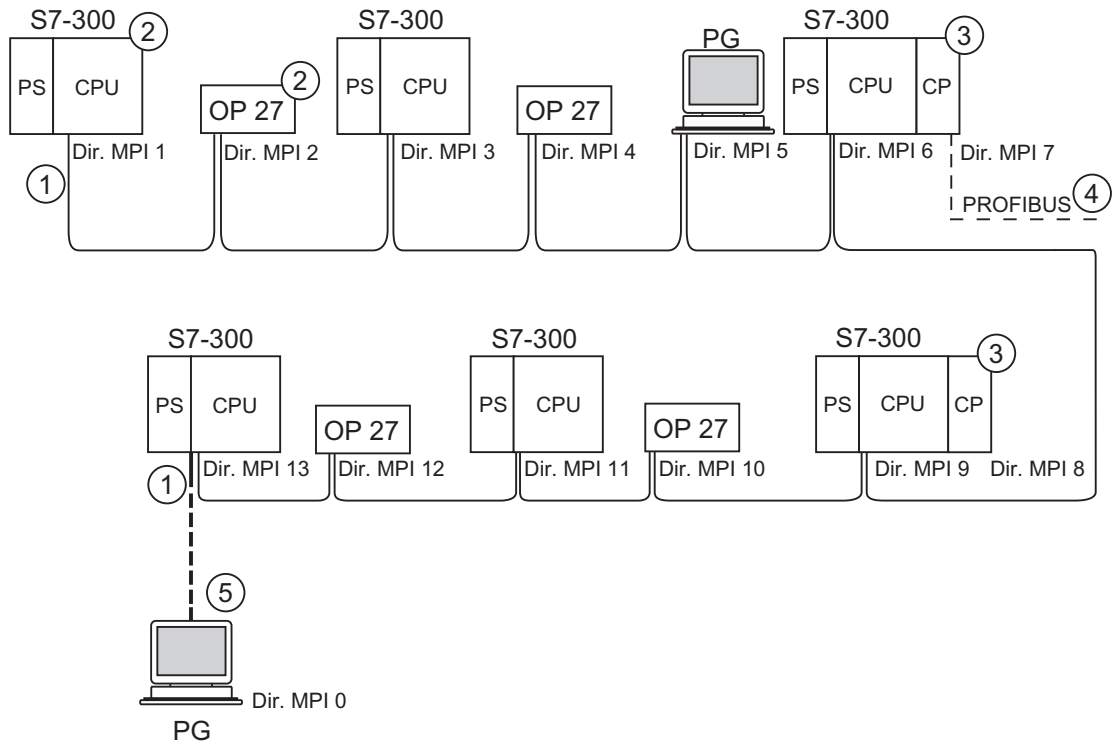
## Referencia

- Las especificaciones técnicas del repetidor RS 485 se indican en la información de producto del repetidor RS 485.

4.11.2.6 Ejemplos de subredes MPI y PROFIBUS

Ejemplo: Configuración de una subred MPI

La figura siguiente muestra la configuración básica de una subred MPI.

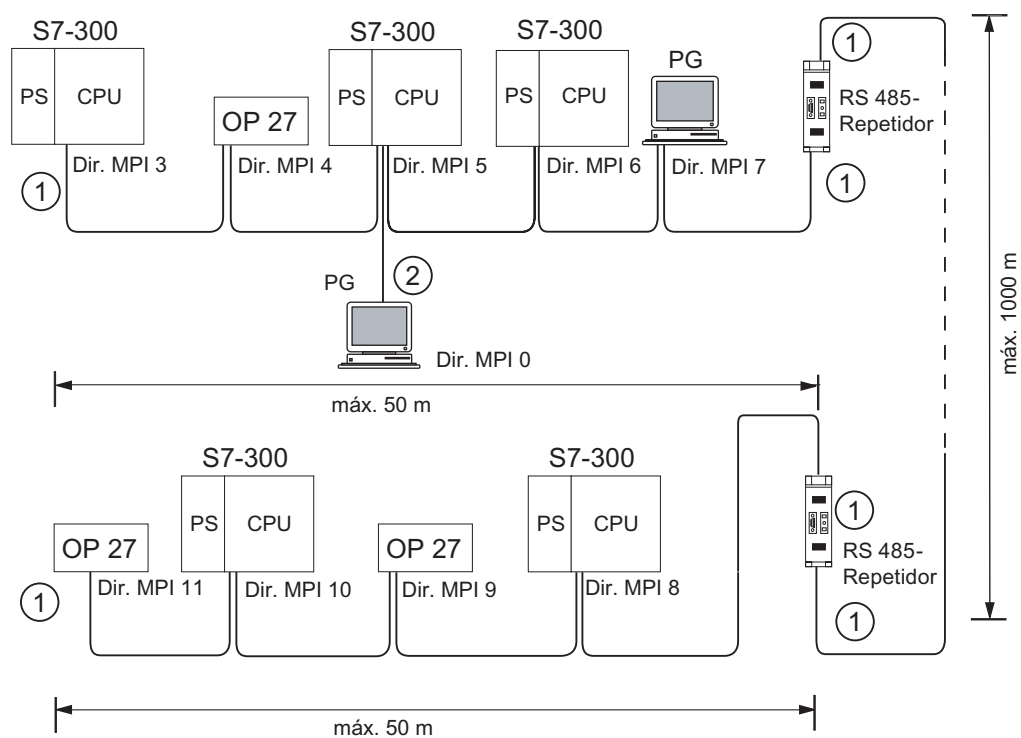


Significado de las cifras de la figura	
(1)	Resistencia terminadora conectada.
(2)	El S7-300 y el OP 27 se han conectado posteriormente a la subred MPI con su dirección MPI predeterminada.
(3)	CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP En estas CPUs también se pueden asignar libremente las direcciones MPI de los CPs/ FMs. CPU 317-2 DP, 315-2 PN/DP, 317-2 PN/DP, 319-3 PN/DP En esta CPU, los CPs o FMs no ocupan ninguna dirección MPI propia.
(4)	El CP tiene una dirección PROFIBUS además de la dirección MPI (en este caso, la dirección 7).
(5)	Conectado a través de la línea derivada sólo en caso de puesta en marcha/trabajos de mantenimiento con la dirección MPI predeterminada

### Ejemplo: Distancias máximas en una subred MPI

La figura siguiente muestra:

- una configuración posible de una subred MPI
- las distancias máximas posibles en una subred MPI
- el principio de "prolongación de líneas" con repetidores RS 485



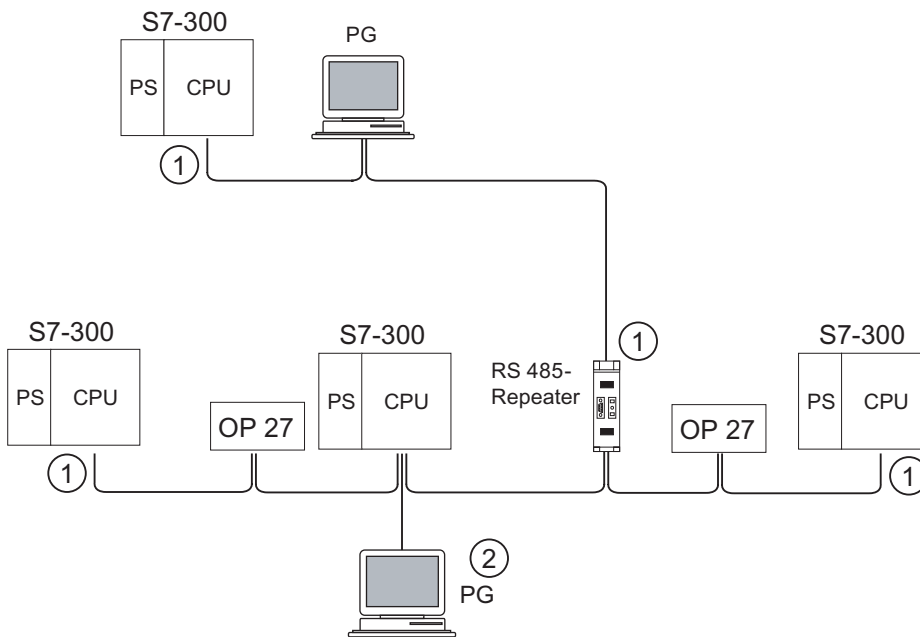
#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Resistencia terminadora conectada.
(2)	PG conectada a través de línea derivada para fines de mantenimiento.

**Ejemplo: Resistencia terminadora de la subred MPI**

La figura siguiente muestra dónde se debe conectar la resistencia terminadora en una posible configuración de una subred MPI.

La figura siguiente muestra los puntos de una subred MPI en los que deben conectarse las resistencias terminadoras. En el ejemplo, la unidad de programación sólo se conecta a través de una línea derivada durante la puesta en marcha o para realizar trabajos de mantenimiento.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Resistencia terminadora conectada.
(2)	PG conectada a través de línea derivada para fines de mantenimiento.

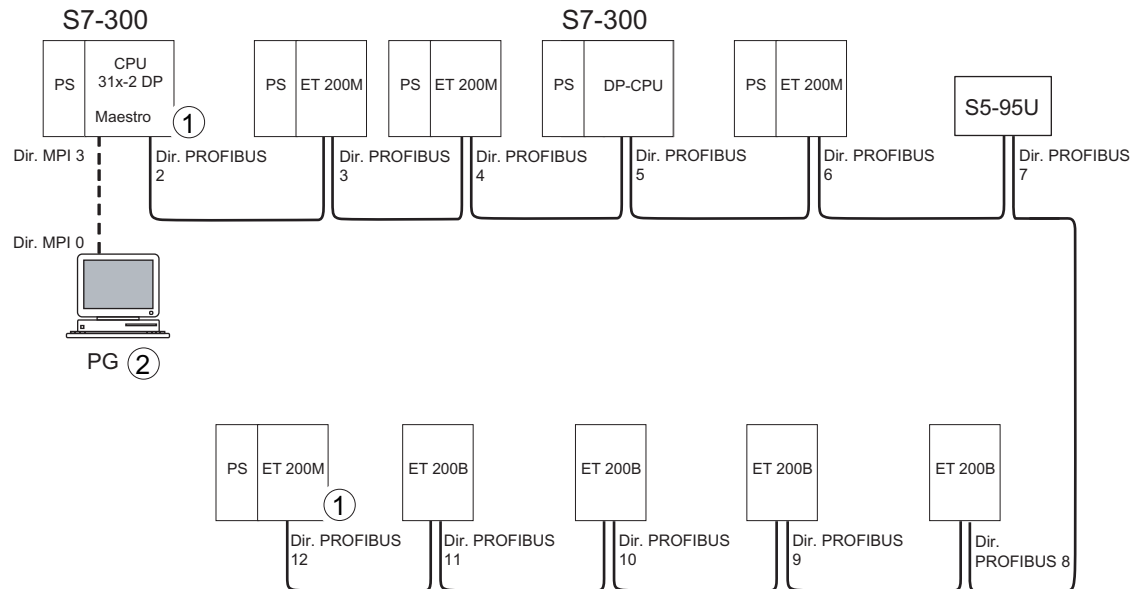


**Advertencia**

Posible perturbación del tráfico de datos en el bus. Un segmento de bus debe estar siempre conectado por ambos extremos con la resistencia terminadora. Éste no es el caso, por ejemplo, cuando el último esclavo con conector de bus no recibe tensión. Puesto que el conector de bus recibe la tensión del equipo, la resistencia terminadora no tiene ningún efecto. Hay que vigilar de que los equipos en los que esté conectada la resistencia terminadora tengan aplicada la tensión de alimentación. Opcionalmente también se puede utilizar el terminador de PROFIBUS como cierre de bus activo.

### Ejemplo: Configuración de una subred PROFIBUS

La figura siguiente muestra la configuración básica de una subred PROFIBUS.

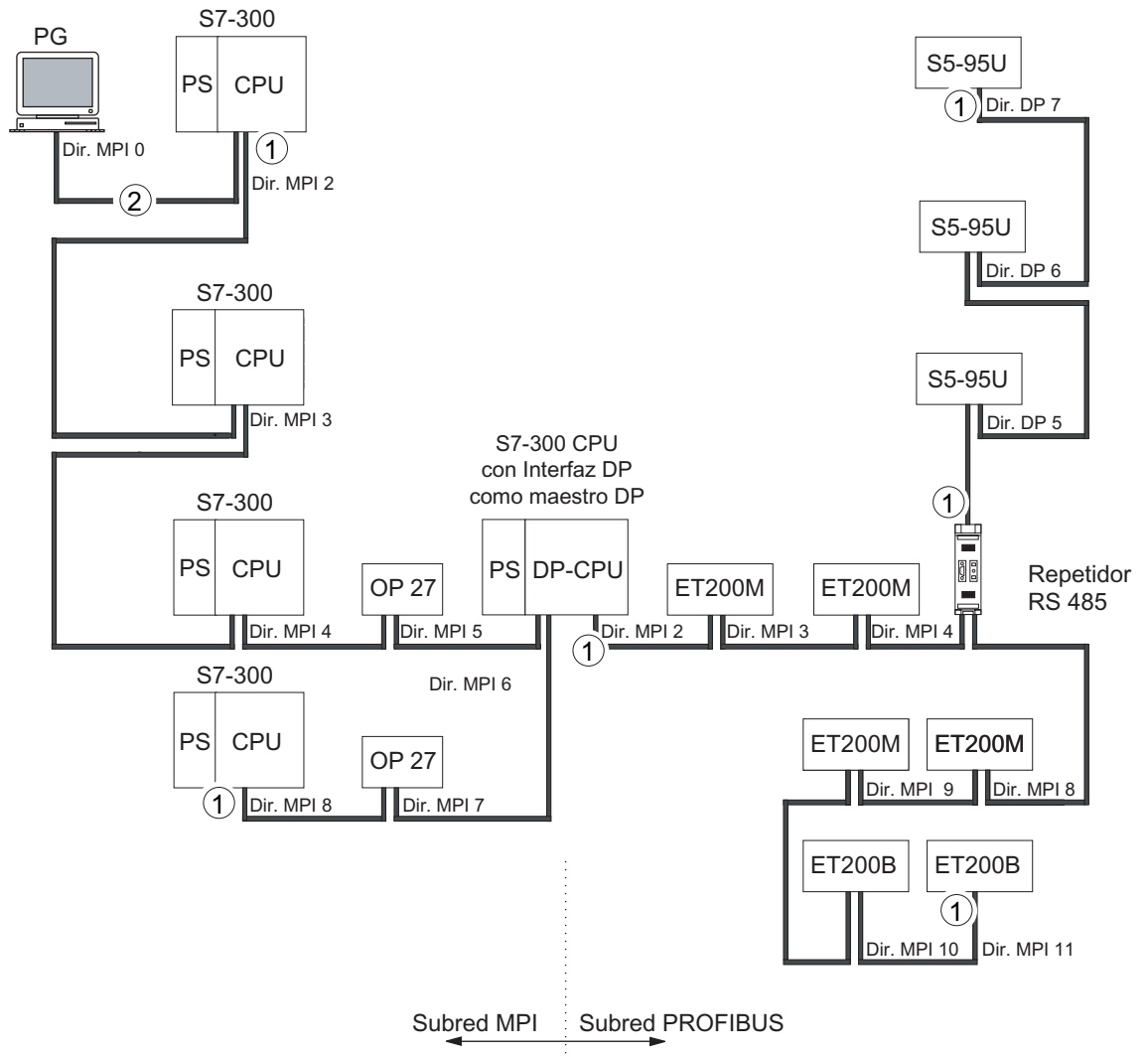


#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Resistencia terminadora conectada.
(2)	PG conectada a través de línea derivada para fines de mantenimiento.

**Ejemplo: CPU 314C-2 DP como estación MPI y PROFIBUS**

La figura siguiente muestra una configuración con una CPU 314C-2 DP integrada en una subred MPI. Esta CPU actúa al mismo tiempo de maestro DP en una subred PROFIBUS.



**Significado de las cifras de la figura**

- (1) Resistencia terminadora conectada.
- (2) PG conectada a través de la línea derivada para fines de mantenimiento o puesta en marcha.

### 4.11.3 Configurar subredes PROFINET

#### 4.11.3.1 Resumen

En el siguiente apartado obtendrá toda la información necesaria para la configuración de subredes PROFINET:

#### Contenidos

- Dispositivos PROFINET
- Integración de buses de campo en PROFINET
- PROFINET IO y PROFINET CBA (Component Based Automation)
- Longitudes de los cables PROFINET
- Cables y conectores de bus para Ethernet
- Ejemplo de una subred PROFINET
- Ejemplo de un sistema PROFINET IO

#### 4.11.3.2 Dispositivos PROFINET

##### Definición: Dispositivos en el entorno PROFINET

En el entorno de PROFINET, "dispositivo" es el término genérico que designa:

- Sistemas de automatización (p. ej. PLC, PC)
- Aparatos de campo (p. ej., PLCs, PCs, aparatos hidráulicos y neumáticos) y
- Componentes de red activos (p. ej. switches, routers)
- PROFIBUS u otros sistemas de bus de campo

Una característica principal de un dispositivo es su integración en la comunicación PROFINET a través de Ethernet o PROFIBUS.

Según las conexiones de bus, se distinguen los siguientes tipos de dispositivos:

- Dispositivos PROFINET
- Dispositivos PROFIBUS

##### Definición: Dispositivos PROFINET

Un dispositivo PROFINET dispone siempre de como mínimo una conexión Industrial Ethernet. Además, un dispositivo PROFINET también puede poseer una conexión PROFIBUS como maestro con funcionalidad Proxy.

##### Definición: Dispositivos PROFIBUS

Un dispositivo PROFIBUS tiene como mínimo una conexión PROFIBUS con una interfaz eléctrica (RS485) o una interfaz óptica (Polymer Optical Fiber, POF).

Un dispositivo PROFIBUS no puede participar directamente en la comunicación PROFINET, sino que debe integrarse a través de un maestro PROFIBUS con conexión PROFINET o de un Industrial/Ethernet/PROFIBUS-Link (IE/PB-Link) con funcionalidad Proxy.

**Comparativa de los términos utilizados en PROFIBUS DP y PROFINET IO**

El gráfico siguiente muestra las designaciones generales de los principales dispositivos en PROFINET IO y PROFIBUS DP. En la tabla que figura a continuación encontrará las designaciones de los distintos componentes en el contexto de PROFINET IO y en el contexto de PROFIBUS DP.

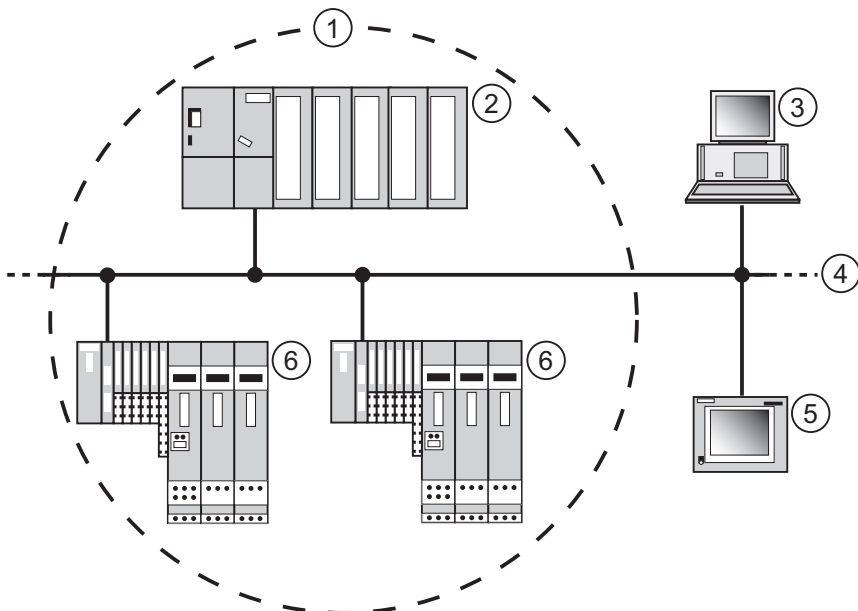


Figura 4-1 Dispositivos en PROFINET y PROFIBUS

Cifra	PROFINET	PROFIBUS	Observación
①	Sistema IO	Sistema maestro DP	
②	Controlador IO	Maestro DP	Dispositivo a través del cual se direccionan los dispositivos IO o esclavos DP conectados. Donde: el controlador IO o maestro DP intercambia señales de entrada y salida con aparatos de campo. A menudo el controlador IO o el maestro DP es el autómatas en el que se ejecuta el programa de automatización.
③	Supervisor IO	PG/PC Maestro DP de clase 2	PG/PC/dispositivo HMI para puesta en marcha y diagnóstico
④	Industrial Ethernet	PROFIBUS	Infraestructura de red
⑤	HMI (Human Machine Interface)	HMI	Dispositivo de control y supervisión
⑥	Dispositivo IO	Esclavo DP	Aparato de campo descentralizado que está asignado al controlador IO/maestro DP, p. ej. E/S distribuidas, terminales de válvulas, convertidores de frecuencia, switches con funcionalidad PROFINET IO integrada



## Slots y módulos

Un dispositivo PROFINET IO puede tener una estructura modular como un esclavo DP. Un dispositivo PROFINET está compuesto por ranuras (slots), en las que se pueden enchufar módulos/submódulos. En los módulos/submódulos existen canales, a través de los cuales se pueden leer o emitir las señales del proceso.

El gráfico siguiente aclara este proceso.

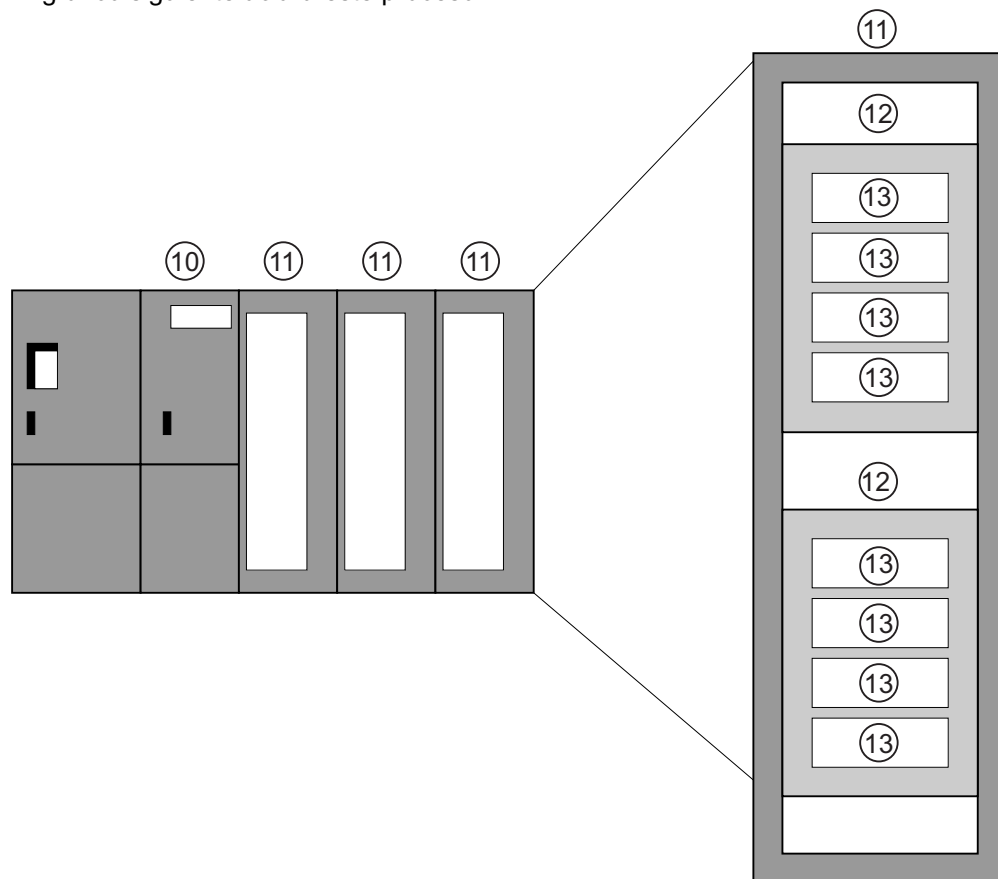


Figura 4-2 Módulo, submódulo, slot y canal

Cifra	Descripción
⑩	Interfase
⑪	Slot con módulo / submódulo
⑫	Submódulo
⑬	Canal

En principio es posible subdividir un slot en subslots que alojan submódulos.

### 4.11.3.3 Integración de buses de campo en PROFINET

#### Integración de buses de campo

PROFINET ofrece la posibilidad de integrar sistemas de bus de campo existentes (p. ej. PROFIBUS, ASI, etc.) a través de un Proxy en PROFINET. Ello permite configurar sistemas mixtos a partir de sistemas parciales basados en buses de campo y Ethernet. De este modo se consigue una transición continua de las tecnologías a PROFINET.

#### Acoplamiento de PROFINET y PROFIBUS

Los dispositivos PROFIBUS se pueden acoplar a la interfaz local PROFIBUS de un dispositivo PROFINET. De este modo es posible integrar en PROFINET configuraciones PROFIBUS ya existentes.

La figura siguiente muestra los tipos de redes soportados para PROFINET

- Industrial Ethernet y
- PROFIBUS

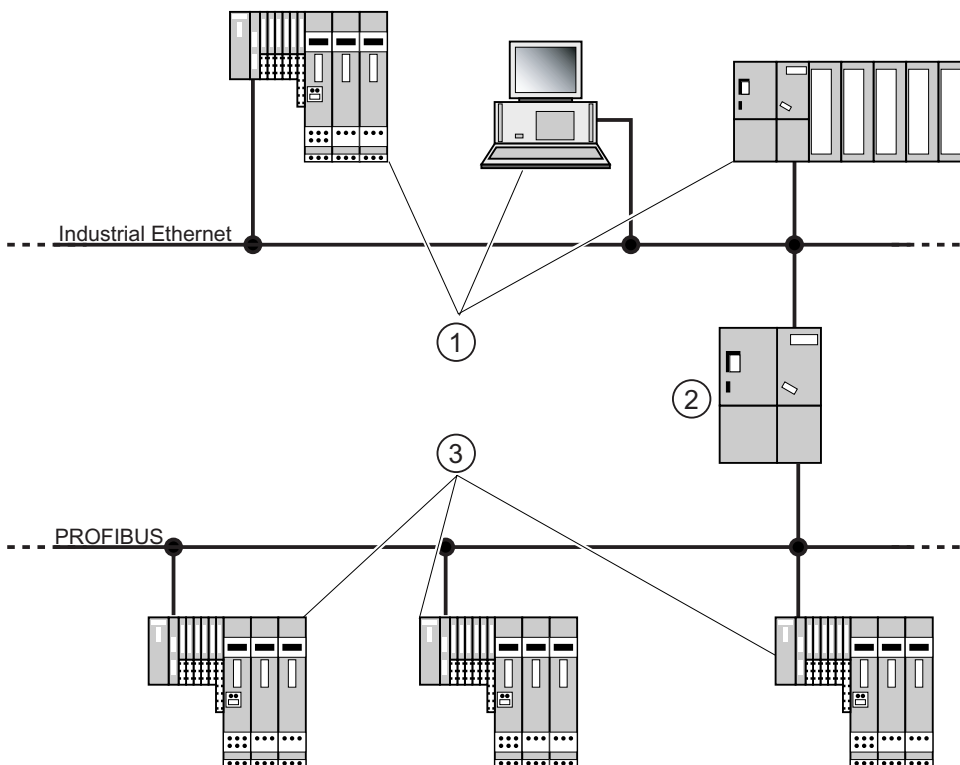


Figura 4-3 Dispositivos PROFINET, dispositivos PROFIBUS y Proxy

Cífra	Descripción
①	Dispositivos PROFINET
②	Dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy (para más información al respecto, véase más abajo)
③	Dispositivos PROFIBUS

### Dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy = sustituto

El dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy es el sustituto de un dispositivo PROFIBUS en la red Ethernet. La funcionalidad Proxy hace posible que un dispositivo PROFIBUS no sólo se pueda comunicar con su maestro, sino también con todas las estaciones conectadas a la red PROFINET.

En PROFINET, los sistemas PROFIBUS existentes se pueden integrar en la comunicación PROFINET mediante, por ejemplo, un IE/PB-Link. El IE/PB-Link establece la comunicación vía PROFINET en calidad de sustituto de los componentes PROFIBUS.

Actualmente es posible integrar de este modo esclavos DPV0 y DPV1 en PROFINET.

### Información adicional

Encontrará las diferencias y confluencias de PROFINET IO y PROFIBUS DP, así como información sobre la migración de PROFIBUS DP a PROFINET IO en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.

#### 4.11.3.4 PROFINET IO y PROFINET CBA

##### ¿Qué es PROFINET IO?

En el contexto de PROFINET, PROFINET IO es un concepto de comunicación para la realización de aplicaciones modulares descentralizadas.

PROFINET IO permite crear soluciones de automatización como hasta ahora en PROFIBUS.

La realización de PROFINET IO se lleva a cabo por un lado mediante el estándar PROFINET para autómatas programables y, por otro, mediante la herramienta de ingeniería STEP 7.

Esto significa que en STEP 7 dispondrá de la misma vista de la aplicación, independientemente de que configure dispositivos PROFINET o dispositivos PROFIBUS. La programación del programa de usuario es igual para PROFINET IO que para PROFIBUS DP, si utiliza los bloques y las listas de estado del sistema ampliados.

### Referencia

Encontrará información sobre los bloques y las listas de estado del sistema nuevos y modificados en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.

### Programas de usuario en PROFINET IO y PROFIBUS DP

Encontrará una comparativa de las principales diferencias y confluencias de PROFINET IO y PROFIBUS DP que son relevantes para crear programas de usuario en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.

### ¿Qué es PROFINET CBA?

En el marco de PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) es un concepto de automatización

- para realizar aplicaciones modulares con inteligencia descentralizada y
- para la comunicación máquina-máquina.

PROFINET CBA permite crear una solución de automatización distribuida basada en componentes y soluciones parciales preparadas. Gracias a la vasta descentralización del procesamiento inteligente, este concepto favorece la modularización exigida en la construcción de máquinas e instalaciones.

Component Based Automation prevé que puedan utilizarse módulos tecnológicos enteros en forma de componentes estandarizados en plantas industriales de gran tamaño.

PROFINET CBA se realiza mediante:

- el estándar PROFINET para autómatas programables y
- la herramienta de ingeniería SIMATIC iMap.

La creación de los componentes se lleva a cabo con una herramienta de ingeniería que depende del fabricante de los dispositivos. Por ejemplo, los componentes de dispositivos SIMATIC se crean con STEP 7.

### Interacción entre PROFINET IO y PROFINET CBA

Los sistemas PROFINET IO pueden integrarse en la comunicación máquina-máquina con la ayuda de PROFINET CBA. A partir de un sistema PROFINET IO se crea un componente PROFINET en STEP 7, p. ej. Con SIMATIC iMap pueden configurarse instalaciones formadas por varios componentes de este tipo. Los enlaces de comunicación entre los equipos se configuran gráficamente como líneas de interconexión.

La figura siguiente muestra una solución de automatización distribuida con varios componentes que se comunican mediante PROFINET. El componente derecho contiene dispositivos IO y un controlador IO en PROFINET IO.

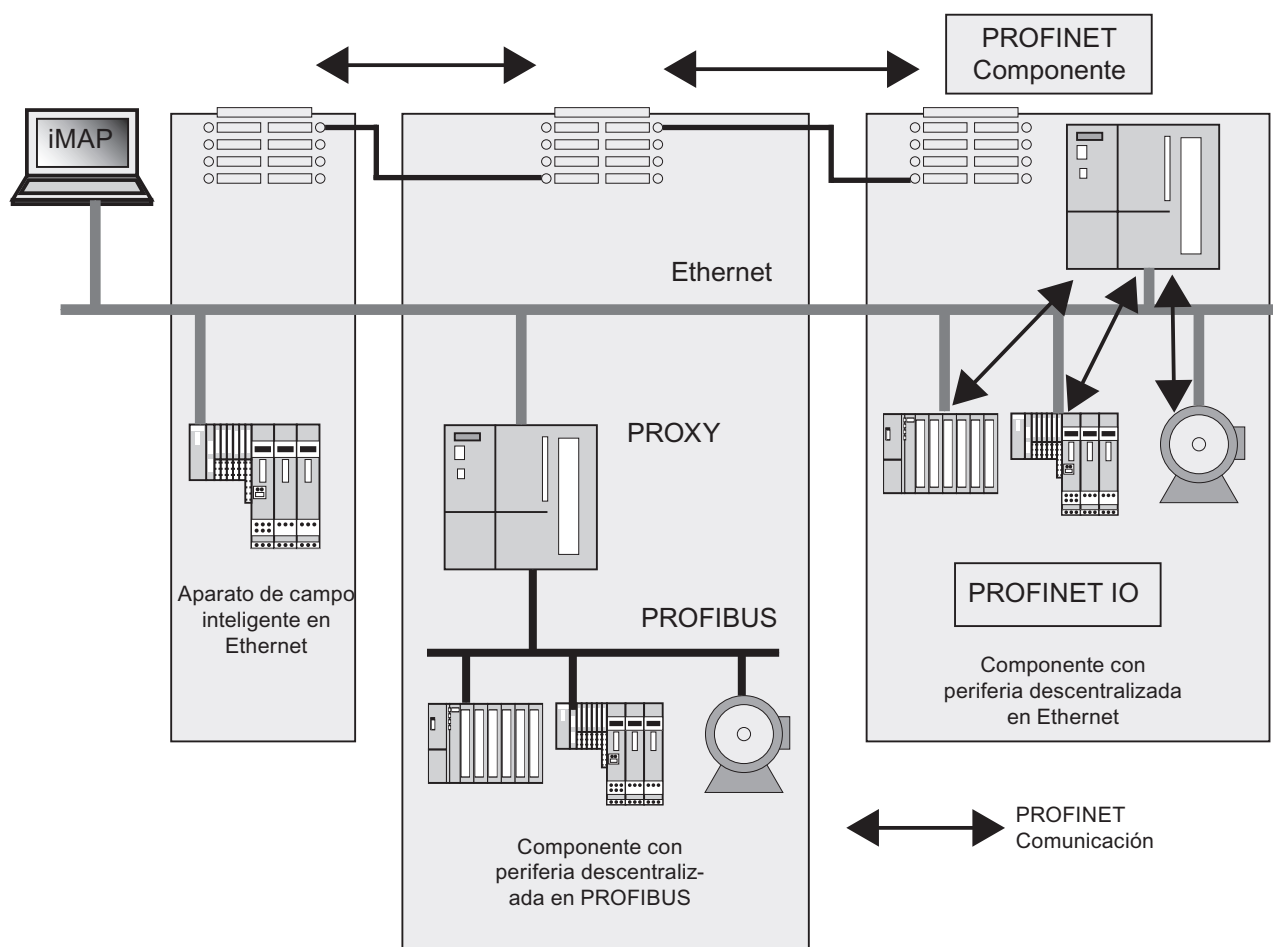


Figura 4-4 PN CBA - concepto modular con inteligencia distribuida

### Delimitación de PROFINET IO y PROFINET CBA

PROFINET IO y CBA son dos perspectivas distintas sobre los autómatas programables en Industrial Ethernet.

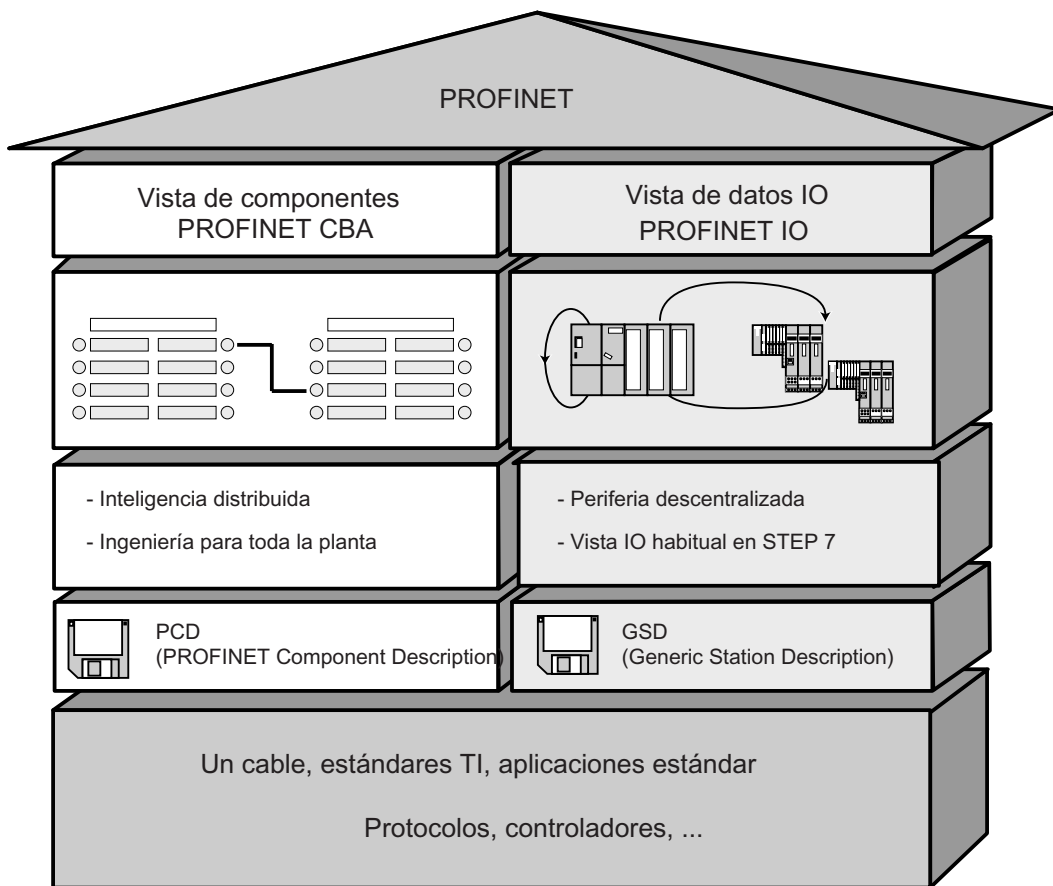


Figura 4-5 Delimitación de PROFINET IO y PROFINET CBA

Component Based Automation divide la planta completa en distintas funciones. Estas funciones se configuran y programan.

PROFINET IO ofrece una imagen de la planta muy similar a la perspectiva de PROFIBUS. Se configuran y programan los distintos autómatas programables.

## Controladores en PROFINET IO y PROFINET CBA

Los controladores PROFINET IO se pueden utilizar en parte también para PROFINET CBA.

Los siguientes dispositivos PROFINET pueden asumir la función de **controlador PROFINET CBA y de controlador IO**:

- Autómatas programables como p. ej., la CPU 31x-2 PN/DP de la gama S7-300 a partir de la versión de firmware V2.3 o la CPU 319-3 PN/DP a partir de la versión de firmware V2.4.0
- CP 343-1 - a partir de la versión 6GK7 343-1EX21-0XE0 y 6GK7 343-1GX21-0XE0 se admiten servicios de comunicación PROFINET I/O y PROFINET CBA hasta la versión V2.0 inclusive o
- CP 443-1 Advanced a partir de la versión de firmware V2.1

Los siguientes dispositivos PROFINET pueden asumir sólo la función de **controlador PROFINET IO**:

- PCs que están integrados mediante una CP apta para PROFINET (p. ej., la CP 1616) o mediante SOFTNET PN IO (p. ej., CP 1612). En el caso de la tarjeta CP 1616 y de SOFTNET PN IO, el programa de usuario se procesa en la CPU del PC.
- Los dispositivos SIMOTION son especialmente apropiados para elevadas exigencias de tiempo real.

Algunos dispositivos PROFINET solamente pueden asumir la función de **controlador PROFINET CBA**. Por ejemplo, los PCs con interfaz Ethernet estándar y el software WinLC.

## Proxy en PROFINET IO y PROFINET CBA

Los proxies para PROFINET IO y los proxies para PROFINET CBA son diferentes.

En PROFINET IO, el Proxy para PROFINET IO representa cada uno de los esclavos PROFIBUS DP conectados como **dispositivo PROFINET IO** conectado a PROFINET.

En PROFINET CBA, el Proxy para PROFINET CBA representa cada uno de los esclavos PROFIBUS DP conectados como un **componente** que puede participar en la comunicación PROFINET.

Así por ejemplo, existen distintos IE/PB-Links para PROFINET IO y PROFINET CBA. Además, actualmente la CPU 31x PN/DP sólo se puede utilizar como Proxy para PROFINET CBA.

## Integración de dispositivos PROFIBUS mediante IE/PB-Link

Tenga en cuenta que la funcionalidad Proxy está disponible para PROFINET IO y para PROFINET CBA. En el caso del IE/PB-Link, esto significa que se deben utilizar dispositivos distintos en función de la variante utilizada.

## Configuración e integración de componentes y dispositivos en la comunicación PROFINET

En Component Based Automation los componentes se integran en un editor de interconexión (p. ej. el SIMATIC iMap). Los componentes están descritos en un archivo PCD.

En PROFINET IO, los dispositivos se integran en un sistema de ingeniería (p. ej. STEP 7). Los dispositivos están descritos en un archivo GSD .

## Interacción de PROFINET CBA y PROFINET IO

Mediante PROFINET IO se integran aparatos de campo (dispositivos IO) en PROFINET. Los datos de entrada y salida de los dispositivos IO se procesan en el programa de usuario. Los dispositivos IO con su controlador IO pueden ser, a su vez, parte de un componente en una estructura de automatización distribuida.

La comunicación entre, por ejemplo, una CPU como controlador IO y los dispositivos IO asignados, se configura como PROFINET IO de forma similar a un sistema maestro PROFIBUS DP en STEP 7. El programa de usuario se crea también en STEP 7. A partir de todo el sistema PN IO, se crea un componente en STEP 7 (véase la figura 2.4).

La comunicación de los componentes entre sí se configura después cómodamente con SIMATIC iMap.

## Tiempo de actualización

Dentro del tiempo de actualización, todos los dispositivos IO del sistema IO han recibido datos nuevos del controlador IO (salidas) y todos los dispositivos IO han enviado sus datos más recientes al controlador IO (entradas).

---

### Nota

#### Tiempos de actualización para el intercambio cíclico de datos

Sobre la base de la configuración de hardware existente y de la introducción cíclica de datos resultante, STEP 7 determina el tiempo de actualización. Dentro de este tiempo, un dispositivo PROFINET IO ha intercambiado sus datos útiles con el controlador IO correspondiente.

El tiempo de actualización puede ajustarse tanto para todo un segmento de bus de un controlador como para un solo dispositivo IO.

El tiempo de actualización puede aumentarse manualmente en STEP 7.

Si además de PROFINET IO es necesario considerar servicios PROFINET cíclicos adicionales (como p.ej. servicios cíclicos para PROFINET CBA): con el cuadro de diálogo Tiempo de actualización, ajuste en STEP 7 / HW Config un tiempo de actualización para el dispositivo correspondiente que deba ser reservado para PROFINET IO.

Para más información al respecto, consulte la ayuda en pantalla de STEP 7.

---

## Información detallada sobre las posibilidades de aplicación de los distintos productos

Lea al respecto la documentación del producto en cuestión.



#### 4.11.3.5 Longitud de los cables PROFINET y extensiones de redes

La posible ampliación de la red depende de diversos factores (física utilizada, tiempo de ejecución de señales, distancia mínima entre paquetes de datos, etc.)

#### Cables "Twisted Pair Cord" confeccionados

Los cables "Twisted Pair Cord" se pueden utilizar en entornos con pocas interferencias electromagnéticas y en tramos de transmisión inferiores a 10 m. En comparación con los cables "Industrial Twisted Pair" (cables de par trenzado industriales), los cables "Twisted Pair Cord" tienen una pantalla menor, por lo que son mucho más finos y flexibles. Para conectar componentes "Industrial Twisted Pair" se utilizan conectores RJ45 normalizados, así como conectores subminiatura.

#### Gama de productos para la conexión RJ45

Se dispone de los siguientes cables "Twisted Pair" confeccionados:

Tabla 4-25 Datos de los cables "Twisted Pair" confeccionados

Nombre	Aplicación	Longitudes disponibles	Referencia
TP Cord RJ45/RJ45	Línea de conexión TP con dos conectores RJ45	0,5 m	6XV1 850-2GE50
		1,0 m	6XV1 850-2GH10
		2,0 m	6XV1 850-2GH20
		6,0 m	6XV1 850-2GH60
		10,0 m	6XV1 850-2GN10
TP XP Cord RJ45/RJ45	Línea TP cruzada con dos conectores RJ45	0,5 m	6XV1 850-2HE50
		1,0 m	6XV1 850-2HH10
		2,0 m	6XV1 850-2HH20
		6,0 m	6XV1 850-2HH60
		10,0 m	6XV1 850-2HN10
TP Cord 9/RJ45	Línea TP con un conector subminiatura de 9 pines y un conector RJ45	0,5 m	6XV1 850-2JE50
		1,0 m	6XV1 850-2JH10
		2,0 m	6XV1 850-2JH20
		6,0 m	6XV1 850-2JH60
		10,0 m	6XV1 850-2JN10
TP XP Cord 9/RJ45	Línea TP cruzada con un conector subminiatura de 9 pines y un conector RJ45	0,5 m	6XV1 850-2ME50
		1,0 m	6XV1 850-2MH10
		2,0 m	6XV1 850-2MH20
		6,0 m	6XV1 850-2MH60
		10,0 m	6XV1 850-2MN10
TP Cord 9-45/RJ45	Línea TP con un conector RJ45 y un conector subminiatura con salida de cable oblicua de 45° (sólo para OSM/ESM)	1,0 m	6XV1 850-2NH10

TP XP Cord 9-45/RJ45	Línea TP cruzada con un conector RJ45 y un conector subminiatura con salida de cable oblicua de 45° (sólo para OSM/ESM)	1,0 m	6XV1 850-2PH10
TP XP Cord 9/9	Línea TP cruzada para interconectar directamente dos componentes de una red Ethernet con interfaz ITP y dos conectores subminiatura de 9 pines	1,0 m	6XV1 850-2RH10
TP Cord Rj45/15	Línea TP con un conector subminiatura de 15 pines y un conector RJ45	0,5 m	6XV1 850-2LE50
		1,0 m	6XV1 850-2LH10
		2,0 m	6XV1 850-2LH20
		6,0 m	6XV1 850-2LH60
		10,0 m	6XV1 850-2LNN10
TP XP Cord RJ45/15	Línea TP cruzada con un conector subminiatura de 15 pines y un conector RJ45	0,5 m	6XV1 850-2SE50
		1,0 m	6XV1 850-2SH10
		2,0 m	6XV1 850-2SH20
		6,0 m	6XV1 850-2SH60
		10,0 m	6XV1 850-2SN10

**Nota**

Encontrará información detallada sobre la configuración de red en Internet: SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA1) en la dirección <http://support.automation.siemens.com/WW>.

**Ver también**

- Conectar la PG a una estación (Página 8-15)
- Conectar la PG a varias estaciones (Página 8-16)

**4.11.3.6 Conectores y otros componentes para Ethernet**

La selección del cable de bus, del conector de bus, así como de otros componentes para Ethernet (p.ej., "switches", etc.) depende de la aplicación prevista.

Para configurar enlaces Ethernet ofrecemos toda una serie de productos para una gran variedad de campos de aplicación.

**Nota**

- *SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks* (6GK1970-1BA10-0AA1).

### 4.11.3.7 Ejemplo de una subred PROFINET

#### Ejemplo: Configuración de una subred PROFINET

La figura pone de manifiesto la combinación de los niveles de empresa y de gestión vía Industrial Ethernet. Utilizando PCs de oficina convencionales es posible acceder a informaciones de la automatización de procesos.

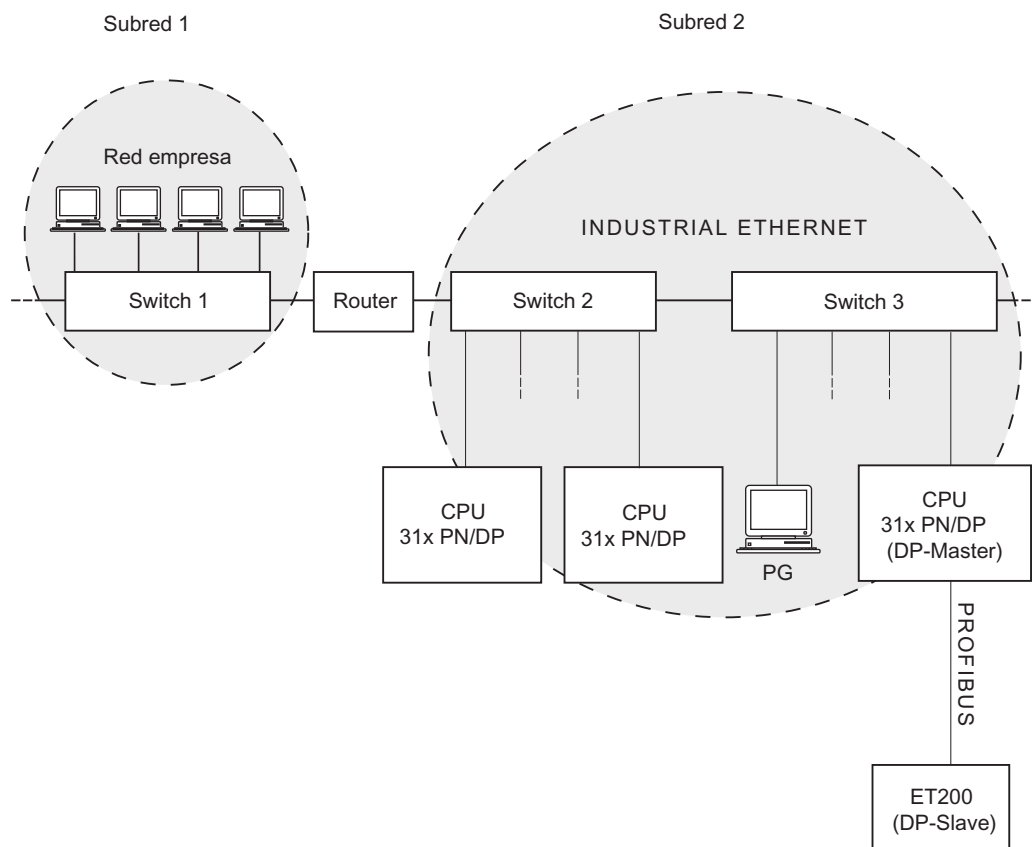


Figura 4-6 Ejemplo de una subred PROFINET

### Reglas de configuración

PROFINET permite una comunicación de altas prestaciones y sin discontinuidades. Las reglas de configuración siguientes permiten aumentar aún más el rendimiento.

- Conectar un router entre la red de la oficina y el sistema PROFINET. A través del router podrá establecer con exactitud quién está autorizado a acceder a su sistema PROFINET.
- En lo posible y siempre que sea razonable, monte su sistema PROFINET con una topología de estrella. (p. ej.: en el armario eléctrico).
- No utilizar demasiados "switches". De este modo aumentará todavía más la claridad de su sistema PROFINET.
- Conecte su unidad de programación (PG) cerca del interlocutor (p. ej.: PG e interlocutor conectados al mismo switch).
- Los módulos que dispongan de interfaces PROFINET sólo se pueden utilizar en redes LAN en las que todos los interlocutores conectados estén equipados con fuentes de alimentación SELV/PELV (o con una protección similar).
- Para el acoplamiento al WAN se deberá definir un punto de transferencia de datos que garantice dicha seguridad.

### Nota

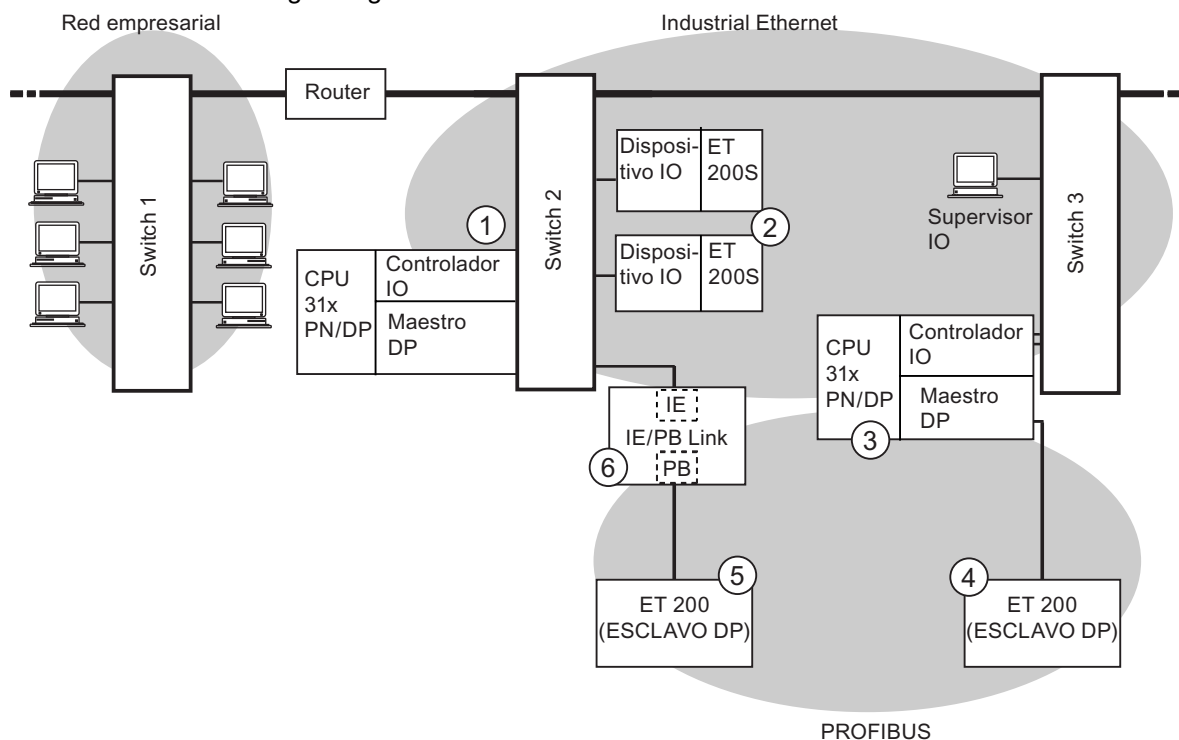
Encontrará información detallada sobre las redes Industrial Ethernet:

- En la dirección de Internet <http://support.automation.siemens.com/WW>
- En la ayuda en pantalla de STEP 7. Aquí también encontrará más detalles sobre la asignación de direcciones IP
- En el manual Comunicación con SIMATIC (EWA 4NEB 710 6075-04)
- En el manual SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA1).

## 4.11.3.8 Ejemplo de un sistema PROFINET IO

## Funciones ampliadas de PROFINET IO

La figura siguiente muestra las nuevas funciones de PROFINET IO



La figura muestra	Ejemplos de vías de enlace
La conexión entre la red corporativa y el nivel de campo	Mediante los PCs de la red corporativa es posible acceder a los aparatos del nivel de campo Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>PC - Switch 1 - Router - Switch 2 - CPU 31x PN/DP ①.</li> </ul>
La conexión entre el sistema de automatización y el nivel de campo	Naturalmente, también es posible acceder desde supervisor IO del nivel de campo a otros sectores en la Industrial Ethernet. Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisor IO - Switch 3 - Switch 2 - a un dispositivo IO del ET 200S ②.</li> </ul>
El controlador IO de la CPU 31x PN/DP ① controla <b>directamente</b> aparatos conectados a Industrial Ethernet y PROFIBUS	En esta posición se pueden ver prestaciones IO ampliadas entre el controlador IO y los dispositivos IO en la Industrial Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> <li>La CPU 31x PN/DP ① es el controlador IO de uno de los dispositivos IO del ET 200S ②.</li> <li>La CPU 31x PN/DP ① a través del IE/PB Link ⑥ también es el controlador IO del ET 200 (esclavo DP) ⑤.</li> </ul>
Una CPU puede ser tanto controlador IO como maestro DP	Aquí se puede ver que una CPU puede ser tanto controlador IO de un dispositivo IO como maestro DP de un esclavo DP: <ul style="list-style-type: none"> <li>La CPU 31x PN/DP ③ es el controlador IO del otro dispositivo IO del ET 200S ②. CPU 31x PN/DP ③ - Switch 3 - Switch 2 - ET 200S ②</li> <li>La CPU 31x- PN/DP ③ es el maestro DP de un esclavo DP ④. El esclavo DP ④ está asignado localmente a la CPU ③ y no es visible en la Industrial Ethernet.</li> </ul>

## Referencia

Información adicional

- Encontrará información sobre PROFINET en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*. En este manual también se muestra una sinopsis de los nuevos bloques y listas de estado del sistema PROFINET.

### 4.11.4 Routing

#### Ejemplo: PG fuera de los límites de la red (routing)

Una CPU equipada con varias interfaces también se puede utilizar como enlace de comunicación entre diversas subredes (router). Con una PG se tiene acceso a todos los módulos incluso más allá de los límites de la red.

#### Requisitos:

- Deberá utilizarse STEP 7 a partir de la versión 5.0.  
Nota: Los requisitos de STEP 7 en lo que respecta a las CPUs, se indican en los datos técnicos.
- La PG/el PC se deberá haber asignado a una red en el proyecto STEP 7 (Administrador SIMATIC – Ajustar interface PG/PC).
- Los límites de la red se deberán franquear mediante módulos aptos para routing.
- Tras haber creado la configuración de todas las redes de todos los equipos en NETPRO, deberá compilarse nuevamente y cargarse la configuración en todos los módulos aptos para routing. Esto se aplicará también después de realizar cualquier modificación en la red.

De este modo, todos los routers conocerán todos los trayectos posibles hacia un equipo de destino.

## Acceso fuera los límites de la red

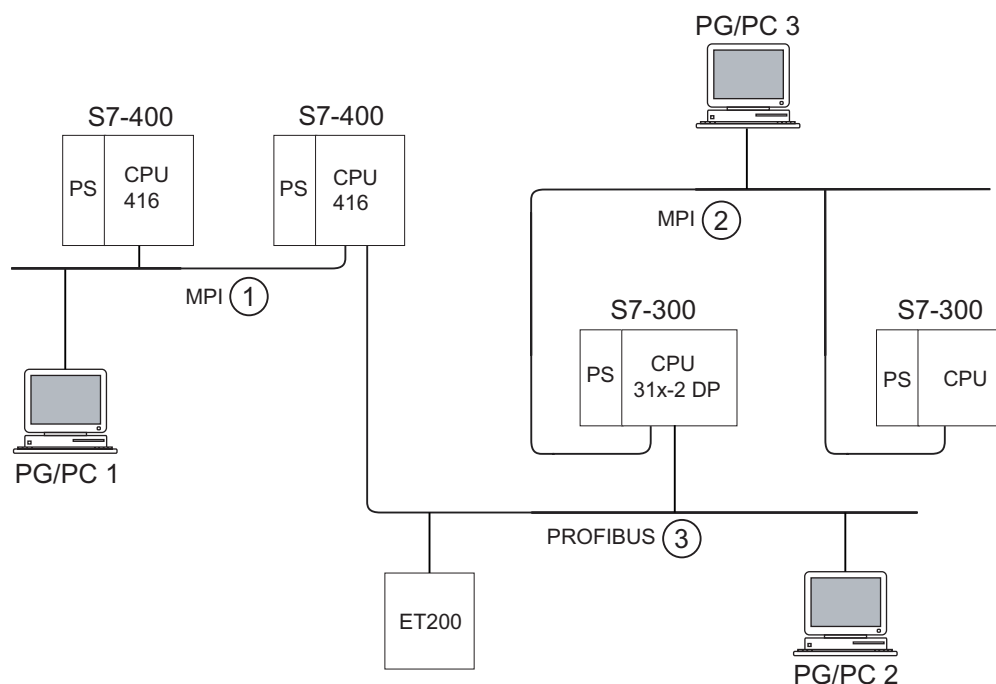


Figura 4-7 Acceso fuera de los límites de la red

### Ejemplo 1

Con la PG/PC 1 puede acceder a la CPU 31x-2 DP como sigue:

PG/PC 1 - Red MPI (1) - CPU 417 como router - Red PROFIBUS (3) - CPU 31x-2 DP

### Ejemplo 2

Con la PG/PC 2 se puede acceder a la CPU del S7-300 (a la derecha) como sigue:

PG/PC 2 - Red PROFIBUS (3)- CPU 31x-2 DP como router - Red MPI (2) - CPU S7-300

### Ejemplo 3

Con la PG/PC 3 se puede acceder a la CPU 416 DP como sigue:

PG/PC 3 - Red MPI (2) - CPU 31x-2 DP como router - Red PROFIBUS (3) - CPU 417 como router - Red MPI (1) - CPU 416

---

### Nota

#### Sólo para CPUs con interfaz DP:

Si estas CPUs funcionan como esclavo I y se desea utilizar la función de routing, deberá activarse en STEP 7 la casilla de verificación Test, puesta en marcha, routing en las propiedades de la interfaz DP para esclavo DP.

---

**Para más información sobre el routing, véase ...**

- el *Manual de referencia – Datos de la CPU* de la CPU utilizada
- el manual *Comunicación con SIMATIC*.

### 4.11.5 Interfaz punto a punto (PtP)

#### Disponibilidad

Las CPUs cuyo nombre incluya la extensión "PtP" incorporan como mínimo una interfaz PtP.

#### Propiedades

A través de la interfaz PtP de la CPU es posible conectar equipos de terceros con un puerto serie. Para ello se pueden utilizar velocidades de transferencia de hasta 19,2 Kbit/s en modo dúplex (RS 422) y de hasta 38,4 Kbit/s en modo semidúplex (RS 485).

#### Velocidad de transferencia

- Semidúplex: 38,4 Kbaudios
- Dúplex: 19,2 Kbaudios

#### Drivers

Para el acoplamiento punto a punto, las CPU están equipadas con los siguientes drivers:

- Driver ASCII
- Procedimiento 3964 (R)
- RK 512 (sólo CPU 314C-2 PtP)

#### Aparatos conectables vía PtP

Aparatos equipados con un puerto serie, p.ej. lectores de códigos de barras, impresoras, etc.

#### Referencia

Manual *CPU 31xC: Funciones tecnológicas*



#### 4.11.6 Actuator/Sensor Interface (ASI)

##### Interfaz actuador/sensor (ASI)

###### **Realización mediante procesadores de comunicaciones (CP).**

La interfaz AS (o interfaz actuador/sensor) es un sistema de subred para el nivel de proceso inferior de las instalaciones de automatización. Sirve especialmente para conectar sensores y actuadores binarios en una red. La cantidad de datos asciende a cuatro bits por estación esclava.

En la CPU S7-300, la conexión a la interfaz sensor/actuador sólo se puede realizar a través de procesadores de comunicaciones.



## Montar

### 5.1 Montaje de un S7-300

Aquí se explican los pasos de trabajo más importantes para el montaje mecánico de un S7-300.

---

#### Nota

Las directrices de montaje y las indicaciones de seguridad mencionadas en este manual se deberán tener en cuenta durante el montaje, la puesta en marcha y el manejo de los sistemas S7-300.

---

#### Material eléctrico abierto

Según la norma IEC 61131-2, los módulos del S7-300 son "material eléctrico abierto" y, por tanto, conforme a la Directiva 73/23/CEE (directiva sobre baja tensión) y según la homologación UL/CSA, un "open type".

Para garantizar un funcionamiento seguro respecto a protección contra contacto accidental, estabilidad, ignifugación y resistencia mecánica se han prescrito los siguientes tipos de montaje alternativos:

- Montaje en una caja adecuada
- Montaje en un armario adecuado
- Montaje en un local de servicio cerrado equipado correspondientemente

A éstos sólo se podrá acceder utilizando una llave o herramienta. El acceso a las cajas, armarios o locales de servicio eléctrico sólo deberá estar permitido al personal autorizado o adecuadamente instruido.

**Accesorios suministrados**

El embalaje de los módulos incluye los accesorios necesarios para el montaje. En el anexo figura una relación de los accesorios y repuestos con sus correspondientes referencias.

Tabla 5-1 Accesorios para módulos

Módulo	Accesorios adjuntos	Significado
CPU	1 rótulo para el número de slot	Para identificar los números de slot
	Tiras de rotulación	Para la dirección MPI y la versión de firmware (todas las CPU) Para rotular las entradas y salidas integradas (sólo CPU 31xC) Sugerencia: En la dirección de Internet <a href="http://support.automation.siemens.com/WW">http://support.automation.siemens.com/WW</a> , bajo el ID 11978022, encontrará plantillas para las tiras de rotulación.
Módulo de señales (SM) Módulo de función (FM)	1 conector de bus	Para interconectar los diferentes módulos
	1 rótulo	Para rotular las entradas y salidas del módulo Sugerencia: Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página <a href="http://support.automation.siemens.com/WW">http://support.automation.siemens.com/WW</a> de Internet, bajo el ID 11978022.
Procesador de comunicaciones (CP)	1 conector de bus	Para interconectar los diferentes módulos
	1 rótulo (sólo CP 342-2)	Para rotular la conexión con la AS-Interface Sugerencia: Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página <a href="http://support.automation.siemens.com/WW">http://support.automation.siemens.com/WW</a> , bajo el ID 11978022.
Módulo interfase (IM)	1 rótulo para el número de slot (sólo IM 361 e IM 365)	Para asignar los números de slot en los bastidores 1 a 3

## Herramientas necesarias y materiales

Para montar el S7-300 se requieren las herramientas y los materiales que se indican en la tabla siguiente.

Tabla 5-2 Herramientas y materiales para el montaje

Para ...	se necesitará ...
Acortar el perfil soporte de dos metros	Herramientas convencionales
Trazar y perforar los orificios en el perfil soporte de dos metros	Herramientas convencionales, taladro con broca de 6,5 mm
Atornillar el perfil soporte	Llave o destornillador adecuados para los tornillos de fijación seleccionados Varios tornillos M6 (longitud en función del lugar de montaje) con tuercas y arandelas de resorte
Atornillar los módulos al perfil soporte	Destornillador con 3,5 mm de ancho de hoja (forma cilíndrica)
Retirar el pasador de puesta a tierra para conseguir el estado flotante.	Destornillador con 3,5 mm de ancho de hoja (forma cilíndrica)

## 5.2 Montar el perfil soporte

### Formas de suministro del perfil soporte

- Perfiles soporte listos para el montaje en cuatro longitudes estándar (con cuatro orificios para tornillos de fijación y un tornillo para el conductor de protección)
- Perfil soporte de un metro  
Puede recortarse ilimitadamente para configuraciones de longitud especial. No tiene orificios para tornillos de fijación ni tornillo para el conductor de protección.

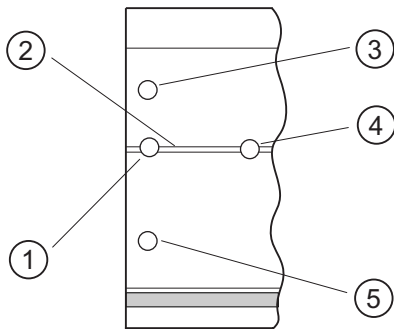
### Requisito

El perfil soporte de dos metros tiene que ser preparado para el montaje.

### Preparar el perfil soporte de dos metros para el montaje

1. Acortar el perfil soporte de dos metros a la medida necesaria.
2. Trazar:
  - cuatro orificios para los tornillos de fijación (véase el apartado "Dimensiones para los orificios de fijación")
  - un orificio para el tornillo del conductor de protección.
3. Si el perfil soporte mide más de 830 mm, deberán taladrarse orificios adicionales para estabilizarlo con más tornillos de fijación.

Trazar los orificios adicionales a lo largo de la ranura situada en el centro del perfil soporte (véase la figura siguiente). La distancia entre los tornillos deberá ser de 500 mm aprox.
4. Los orificios trazados deberán taladrarse con un diámetro de  $6,5^{+0,2}$  mm para tornillos M6.
5. Atornille un tornillo M6 para fijar el conductor de protección.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Orificio para el tornillo del conductor de protección
(2)	Ranura para taladrar orificios adicionales para los tornillos de fijación
(3)	Orificio para el tornillo de fijación
(4)	Orificio adicional para el tornillo de fijación
(5)	Orificio para el tornillo de fijación

**Dimensiones para los orificios de fijación**

En la tabla siguiente se indican las dimensiones para los orificios de fijación del perfil soporte..

Tabla 5-3 Orificios de fijación para perfiles soporte

Perfil soporte estándar			Perfil soporte de dos metros		
Longitud del perfil soporte	Distancia a	Distancia b	-		
160 mm	10 mm	140 mm			
482,6 mm	8,3 mm	466 mm			
530 mm	15 mm	500 mm			
830 mm	15 mm	800 mm			

**Tornillos de fijación**

Para fijar los perfiles soporte podrá utilizar los tipos de tornillos indicados a continuación:

Para ...	se puede utilizar ...	Significado
Tornillos de fijación externos	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	La longitud del tornillo se deberá seleccionar de acuerdo con las características de montaje. Además, se necesitarán arandelas 6,4 según ISO 7092 (DIN 433)
	Tornillo de cabeza hexagonal M6 según ISO 4017 (DIN 4017)	
Tornillos de fijación adicionales (sólo para el perfil soporte de dos metros)	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	

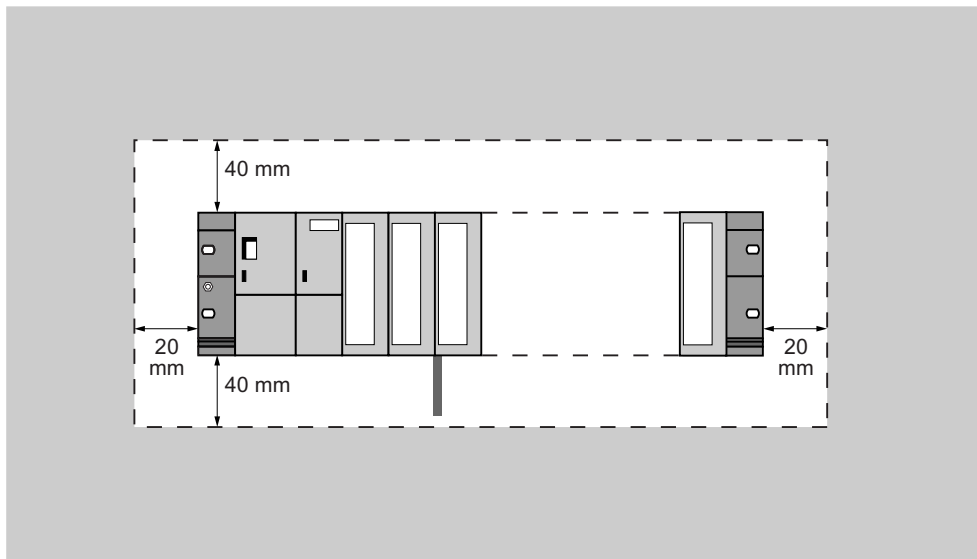
### Montar el perfil soporte

1. Colocar el perfil soporte de forma que quede espacio suficiente para el montaje y la disipación de calor de los módulos (al menos 40 mm por encima y por debajo de los módulos, véase la figura siguiente).
2. Trazar los orificios de fijación en la base y taladrarlos con un diámetro de  $6,5^{+0,2}$  mm.
3. Atornillar el perfil soporte a la base (tamaño de tornillo M6).

#### Nota

Asegurarse de que existe una conexión de baja impedancia entre el perfil soporte y la base (si ésta es una placa metálica puesta a tierra o un soporte de chapa puesto a tierra). Si se trata de metales pintados o anodizados, utilizar agentes de contactado o arandelas de contacto adecuados.

En la figura siguiente se puede apreciar el espacio libre necesario que se debe observar al instalar un S7-300.





## 5.3 Montar los módulos en el perfil soporte

### Requisito para montar módulos

- La configuración del sistema de automatización se deberá haber completado.
- El perfil soporte se deberá haber montado.

### Orden de los módulos

Enganche los módulos en el perfil soporte comenzando desde la izquierda y siguiendo este orden:

1. Fuente de alimentación
2. CPU
3. Módulos de señales, módulos de función, procesadores de comunicaciones, módulos interfase

---

#### Nota

Al enchufar módulos de entrada analógica SM 331, hay que comprobar **antes** del montaje que el adaptador del rango de medida se encuentra en la posición correcta y, dado el caso, habrá que cambiarse de posición. Para ello, véase el capítulo 4 "Módulos analógicos" del manual de referencia *Sistema de automatización S7-300 Datos de los módulos*.

---

---

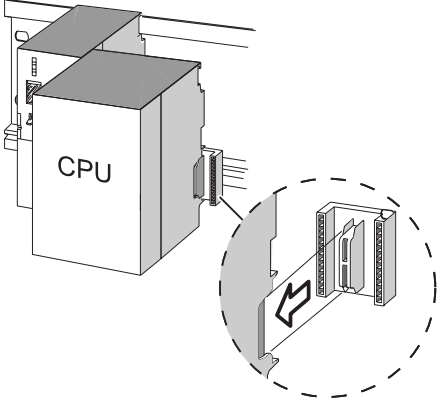
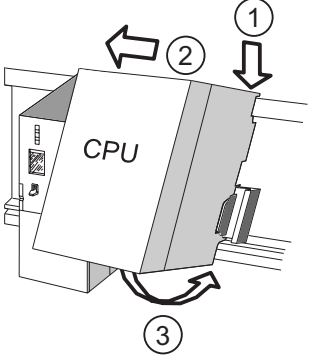
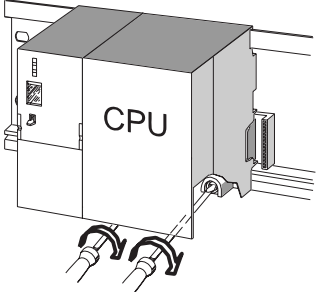
#### Nota

Si se desea instalar el S7-300 con un potencial de referencia sin puesta a tierra, deberán establecerse las condiciones necesarias en la CPU. Este paso deberá llevarse a cabo antes del montaje sobre el perfil soporte.

---

**Pasos de montaje**

A continuación se explica el procedimiento paso a paso para montar los módulos.

<p>1.</p>	<p>Enchufar los conectores de bus en la CPU y en los módulos de señales y de función, así como en los procesadores de comunicaciones y en los módulos interfase.</p> <p>Todos estos módulos (a excepción de la CPU) incluyen un conector de bus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay que comenzar siempre enchufando el conector de bus en la CPU. Para ello, utilizar el conector de bus del "último" módulo de la fila.</li> <li>• Inserte el conector de bus en los demás módulos.</li> </ul> <p>En el "último" módulo no se inserta ningún conector de bus.</p>	
<p>2.</p>	<p>Enganchar cada módulo en el orden previsto (1), desplazarlo hasta el módulo izquierdo (2) y abatirlo hacia abajo (3).</p>	
<p>3.</p>	<p>Atornillar los módulos manualmente.</p>	

**Ver también**

Montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC) (Página 4-17)

## 5.4 Identificar los módulos

### Números de slot asignar

Tras finalizar el montaje deberá asignarse un número de slot a cada módulo para facilitar la asignación de los módulos en la tabla de configuración de STEP 7. La tabla siguiente contiene la asignación de los números de slot.

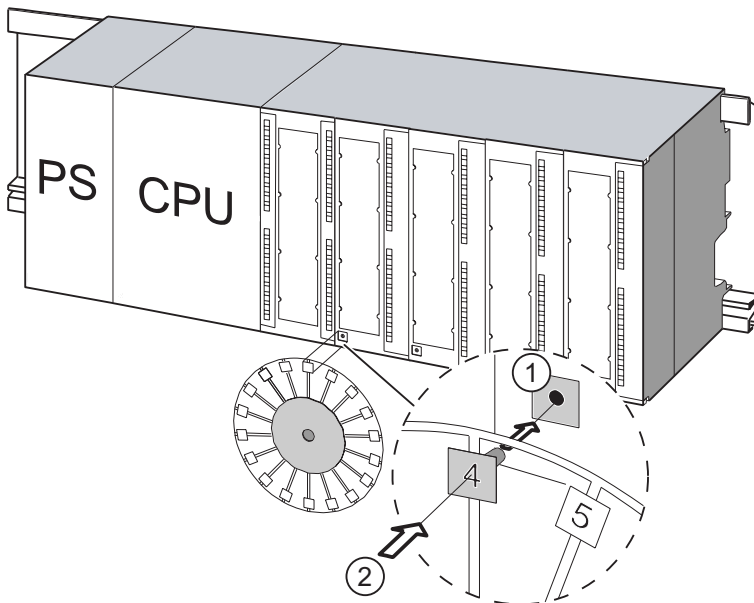
Tabla 5-4 Números de slot para los módulos S7

Número de slot	Módulo	Observación
1	Fuente de alimentación (PS)	–
2	CPU	–
3	Módulo interfase (IM)	a la derecha junto a la CPU
4	1. Módulo de señales	a la derecha junto a la CPU o el IM
5	2. Módulo de señales	–
6	3. Módulo de señales	–
7	4. Módulo de señales	–
8	5. Módulo de señales	–
9	6. Módulo de señales	–
10	7. Módulo de señales	–
11	8. Módulo de señales	–

### Números de slot Insertar en los módulos

1. Sostener el número de slot correspondiente delante del módulo en cuestión.
2. Introducir el pivote en la abertura del módulo (1).
3. Presionar el número de slot con los dedos hasta insertarlo en el módulo (2). El número de slot se desprenderá de la rueda.

En la figura siguiente se explican los pasos descritos arriba. Los rótulos de los números de slot se suministran con la CPU.



## Cablear

### 6.1 Requisitos para cablear el S7-300

#### En el presente capítulo

se explican los requisitos para cablear la fuente de alimentación, la CPU y el conector frontal.

#### Accesorios necesarios

Para cablear el S7-300 se necesitan los accesorios indicados a continuación.

Tabla 6-1 Accesorios de cableado

Accesorios	Significado
Conector frontal	Para conectar los sensores/actuadores de una instalación al S7-300
Tiras de rotulación	Para rotular las entradas/salidas del módulo
Estribo de conexión de pantallas, terminales de conexión de pantallas (adecuadas para el diámetro de la pantalla)	Para aplicar la pantalla de los cables apantallados

### Herramientas y materiales necesarios

Para cablear el S7-300 se necesitan las herramientas y materiales indicados a continuación.

Tabla 6-2 Herramientas y materiales para el cableado

Para ...	se necesitará ...
Conectar el conductor de protección con el perfil soporte	Llave para tornillos (ancho de 10) Línea de conexión del conductor de protección (sección $\geq 10 \text{ mm}^2$ ) con terminal para M6 Tuerca M6, arandela, arandela de resorte
Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red	Destornillador de 4,5 mm de ancho de hoja
Cablear la fuente de alimentación y la CPU	Destornillador de 3,5 mm de ancho de hoja, alicates de corte diagonal, herramienta para pelar cables Cable flexible, p.ej., de tipo manguera $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Punteras según DIN 46228 (si fuesen necesarias)
Cablear el conector frontal	Destornillador de 3,5 mm de ancho de hoja, alicates de corte diagonal, herramienta para pelar cables Cables flexibles de $0,25 \text{ mm}^2$ a $0,75/1,5 \text{ mm}^2$ Cables blindados (si fuesen necesarios) Punteras según DIN 46228 (si fuesen necesarias)

### Reglas para cablear la fuente de alimentación y la CPU

Tabla 6-3 Reglas para cablear la fuente de alimentación y la CPU

Cables conectables	A la fuente de alimentación y a la CPU
Cables macizos	No
Cables flexibles	
• Sin puntera	$0,25 \text{ mm}^2$ a $2,5 \text{ mm}^2$
• Con puntera	$0,25 \text{ mm}^2$ a $1,5 \text{ mm}^2$
Número de cables por borne	1 ó 2 cables de hasta $1,5 \text{ mm}^2$ (suma) en una puntera común
Diámetro del aislamiento del cable	Máx. 3,8 mm
Longitud de pelado	11 mm
Punteras según DIN 46228	
• Sin collar aislante	Forma A, de 10 mm a 12 mm de longitud
• Con collar aislante	Forma E, hasta 12 mm de long.

## Reglas para cablear el conector frontal

Tabla 6-4 Condiciones de conexión para el conector frontal

Cables conectables	Conector frontal	
	20 pines	40 pines
Cables macizos	No	No
Cables flexibles <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin puntera</li> <li>• Con puntera</li> </ul>	0,25 mm <sup>2</sup> a 1,5 mm <sup>2</sup> 0,25 mm <sup>2</sup> a 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup> a 0,75 mm <sup>2</sup> 0,25 mm <sup>2</sup> a 0,75 mm <sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación de potencial: 1,5 mm<sup>2</sup></li> </ul>
Número de cables por borne	1 ó 2 cables de hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común	1 ó 2 cables de hasta 0,75 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común
Diámetro del aislamiento del cable	Máx. 3,1 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máx. 2,0 mm para 40 cables</li> <li>• Máx. 3,1 mm para 20 cables</li> </ul>
Longitud de pelado	6 mm	6 mm
Punteras según DIN 46228 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin collar aislante</li> <li>• Con collar aislante</li> </ul>	Forma A, de 5 mm a 7 mm de longitud Forma E, hasta 6 mm de long.	Forma A, de 5 mm a 7 mm de longitud Forma E, hasta 6 mm de long.

## 6.2 Conectar el perfil soporte al conductor de protección

### Requisito

El perfil soporte deberá estar montado en la base.

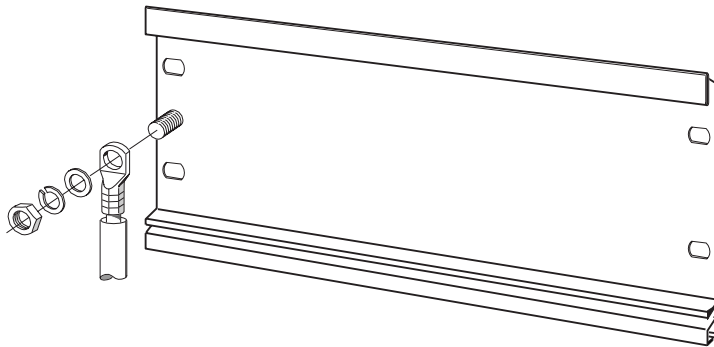
### Conductor de protección Conectar

Conectar el perfil soporte al conductor de protección.

El perfil soporte dispone de un tornillo M6 para el conductor de protección.

Sección mínima del conductor de protección: 10 mm<sup>2</sup>

La figura muestra cómo conectar el conductor de protección al perfil soporte.



---

### Nota

Asegurarse de que haya siempre una conexión de baja impedancia con el conductor de protección. Esto se consigue con un cable de baja impedancia lo más corto posible y de gran superficie, con objeto de crear un contacto de gran superficie.

En caso de montar el S7-300 p. ej. en un chasis móvil deberá preverse un cable flexible como conductor de protección.

---



## 6.3 Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red

### Introducción

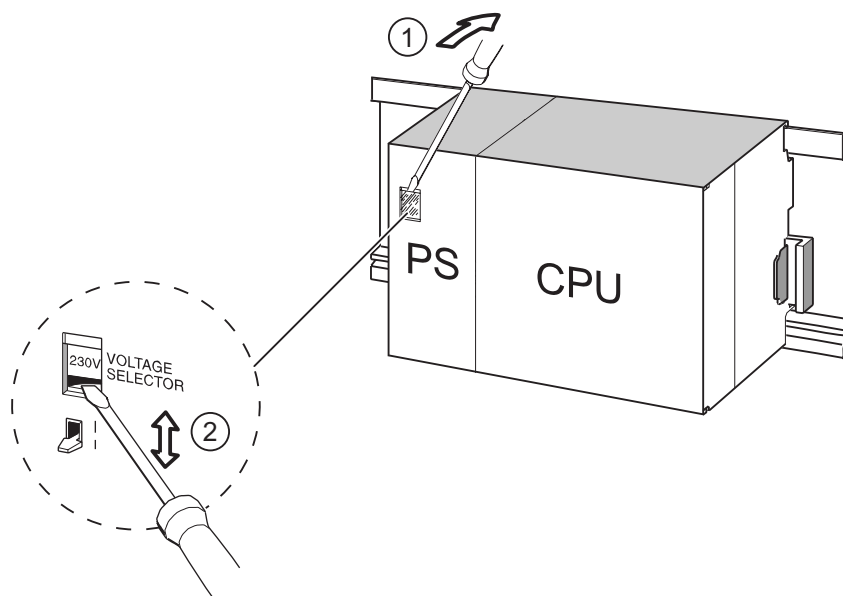
La fuente de alimentación de un S7-300 funciona tanto con 120 V c.a. como con 230 V c.a. La fuente de alimentación PS 307 está ajustada de fábrica siempre a 230 V.

### Selector de tensión de red ajustar

Comprobar si el selector de tensión está ajustado de acuerdo con la tensión de red.

Para ajustar el selector, hay que proceder de la manera siguiente:

1. Retirar la caperuza protectora con un destornillador.
2. Ajustar el selector a la tensión de red disponible.
3. Colocar la caperuza protectora de nuevo en la abertura.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Retirar la caperuza protectora con destornillador
(2)	Ajustar el selector a la tensión de red

## 6.4 Cablear la CPU y la fuente de alimentación

### Requisito

Los módulos tienen que estar montados en el perfil soporte.

### Cablear la PS y la CPU

---

#### Nota

En la fuente de alimentación PS 307 existen otras dos conexiones de 24 V c.c. (L+ y M) para alimentar las unidades de la periferia.

---

---

#### Nota

La toma de alimentación de la CPU se puede enchufar y desenchufar.

---



---

#### Advertencia

Si la fuente de alimentación y las posibles fuentes de alimentación de carga adicionales está conectadas a la red, el usuario podría entrar en contacto con conductores sometidos a tensión.

Por tanto, el S7-300 deberá cablearse sólo cuando no esté sometido a tensión. En los extremos de los cables deben aplicarse únicamente punteras con collar aislante. Una vez cableados los módulos, hay que cerrar todas las puertas frontales. Sólo entonces podrá volver a conectarse el S7-300.

---

1. Abrir las puertas frontales de la fuente de alimentación PS 307 y de la CPU.
2. Aflojar la abrazadera para el alivio de tracción en la PS 307.
3. Pelar el cable de red unos 11 mm y conectarlo a las conexiones L1, N y a la conexión del conductor de protección de la PS 307.
4. Atornillar de nuevo la abrazadera para el alivio de tracción.
5. Cablear la PS y la CPU.

En las CPU, la conexión de alimentación se puede insertar y extraer.

Pelar los cables de conexión para la fuente de alimentación de la CPU unos 11 mm. Conectar el borne inferior M de la PS 307 con el borne M de la CPU, y el borne inferior L+ de la PS 307 con el borne L+ de la CPU.

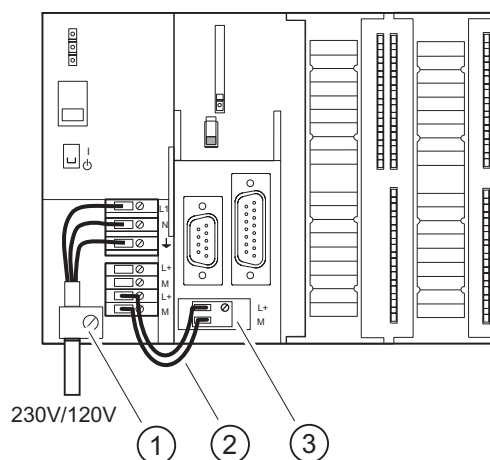


### Advertencia

La polarización inversa de las conexiones M y L+ activa el fusible interno de la CPU. Interconectar siempre los bornes M de la fuente de alimentación y la CPU con los bornes L+ de la fuente de alimentación y la CPU.

6. Cerrar las puertas frontales.

En la figura siguiente se explican los pasos descritos.



#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Abrazadera de alivio de tracción de la fuente de alimentación
(2)	Cables de conexión entre la PS y la CPU
(3)	Toma de alimentación extraíble

#### Nota

En la fuente de alimentación PS 307 existen otras dos conexiones de 24 V c.c. (L+ y M) para alimentar las unidades de la periferia.

## 6.5 Cablear el conector frontal

### Introducción

La conexión de los sensores y actuadores de la instalación al sistema de automatización S7-300 se efectúa mediante conectores frontales. Para ello deberán cablearse los sensores

y actuadores con el conector frontal y, a continuación, deberá insertarse éste último en el módulo.

### Tipos de conectores frontales

Hay conectores frontales de 20 y 40 pines equipados con contactos de rosca o bornes de resorte. Los conectores frontales de 40 pines se necesitan para las CPUs 31xC y para los módulos de señales de 32 canales.

Dependiendo del módulo, se requieren los siguientes conectores frontales:

Tabla 6-5 Asignar conectores frontales a los módulos

Módulo	Referencia del conector frontal con contactos de rosca:	Referencia del conector frontal con bornes de resorte:
Módulos de señales (excepto los de 32 canales) Módulos de función Procesadores de comunicaciones CP 342-2	6ES7 392-1AJ00-0AA0	6ES7 392-1BJ00-0AA0
Módulos de señales (de 32 canales) y CPU 31xC	6ES7 392-1AM00-0AA0	6ES7 392-1BM01-0AA0

### Conectar con bornes de resorte

El conector frontal con bornes de resorte se cablea muy fácilmente: Para ello se introduce un destornillador verticalmente en la abertura con el mecanismo de apertura rojo, se inserta el cable en el borne correspondiente y se retira el destornillador.



#### Advertencia

El mecanismo de apertura del conector frontal con bornes de resorte podría dañarse en caso de abatir el destornillador lateralmente o de utilizar un destornillador inapropiado. Hay que utilizar siempre un destornillador adecuado e introducirlo en posición vertical hasta hacer tope en la abertura en cuestión. El borne de resorte queda abierto por completo.

### Sugerencia

Para las puntas de prueba de hasta 2 mm de diámetro existe una abertura separada a la izquierda, junto a la abertura para el destornillador.

### Requisito

Los módulos (SM, FM, CP 342-2) tienen que estar montados en el perfil soporte.

## Preparar el conector frontal y los cables



### Advertencia

Si la fuente de alimentación y las posibles fuentes de alimentación de carga adicionales están conectadas a la red, el usuario podría entrar en contacto con conductores sometidos a tensión.

Por tanto, el S7-300 deberá cablearse sólo cuando no esté sometido a tensión. Una vez cableados los módulos, hay que cerrar todas las puertas frontales. Sólo entonces podrá volver a conectarse el S7-300.

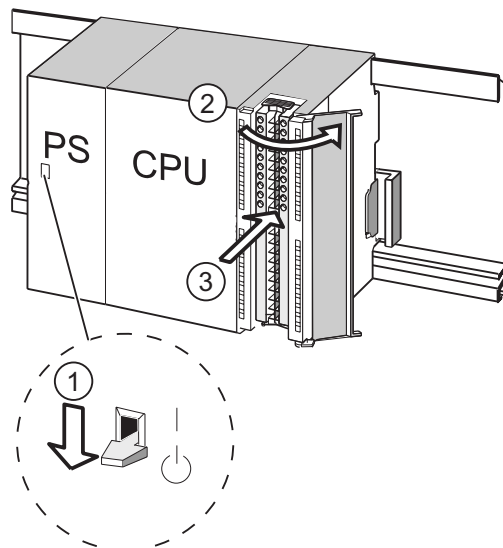
1. Desconectar la fuente de alimentación.
2. Abra la puerta frontal.
3. Colocar el conector frontal en posición de cableado.

Para ello, hay que introducir el conector frontal en el módulo de señales hasta que encaje. En esta posición, el conector sobresale todavía del módulo.

Ventajas de la posición de cableado: Cableado cómodo.

En la posición de cableado, el conector frontal no está en contacto con el módulo.

4. Pelar los cables unos 6 mm.
5. Engastar los cables en punteras, p.ej. para conectar dos hilos a un borne.

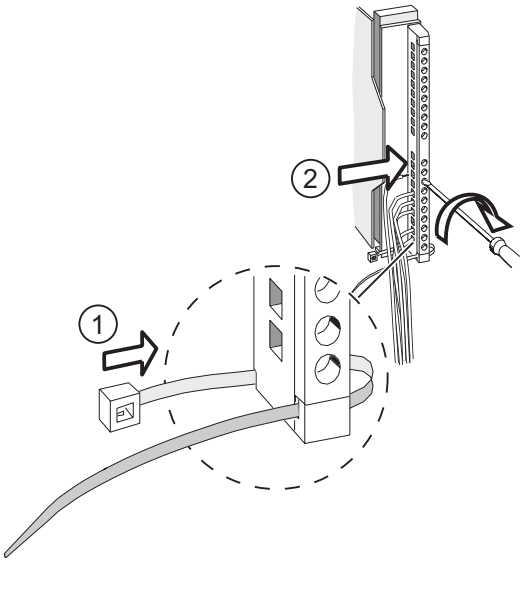
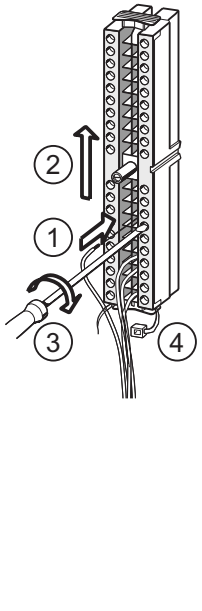


#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Fuente de alimentación desconectada (PS)
(2)	Módulo abierto
(3)	Conector frontal en posición de cableado

**Cablear el conector frontal**

Tabla 6-6 Cablear el conector frontal

Paso	Conector frontal de 20 pines	Conector frontal de 40 pines
1.	Enhebrar el alivio de tracción adjunto para el haz de cables en el conector frontal.	–
2.	¿Se desea extraer los cables por la parte inferior del módulo?	
	<p><b>En caso afirmativo:</b> Comenzando por el borne 20, cablear los bornes en orden ascendente, es decir, 19, 18, etc. hasta el borne 1.</p> <p><b>En caso negativo:</b> Comenzando por el borne 1, cablear los bornes en orden ascendente, es decir, 2, 3, etc. hasta el borne 20.</p>	<p>Comenzando por el borne 40 ó 20, cablear los bornes en orden alterno, es decir, 39, 19, 38, 18, etc. hasta los bornes 21 y 1.</p> <p>Comenzando por el borne 1 o 21, cablear los bornes en orden alterno, es decir, 2, 22, 3, 23, etc. hasta los bornes 20 y 40.</p>
3.	<b>En conectores frontales con contactos de rosca:</b> Apretar también los tornillos de los contactos no cableados.	
4.	–	Enrollar el alivio de tracción alrededor del haz de cables y del conector frontal.
5.	Tirar del alivio de tracción del haz de cables. Presionar el cierre del alivio de tracción hacia la izquierda para que los cables no ocupen tanto espacio.	
–	 	
	En la figura anterior, las cifras representan los pasos a seguir:	
	<p>(1) Enhebrar el alivio de tracción. (2) Cablear los bornes.</p>	<p>(1) a (3) Cablear los bornes. (4) Tirar del alivio de tracción hasta que quede bien sujeto.</p>

**Nota**

Encontrará información sobre el cableado de las entradas y salidas integradas de las CPU 31xC en el manual *CPU 31xC und CPU 31x, Datos técnicos*

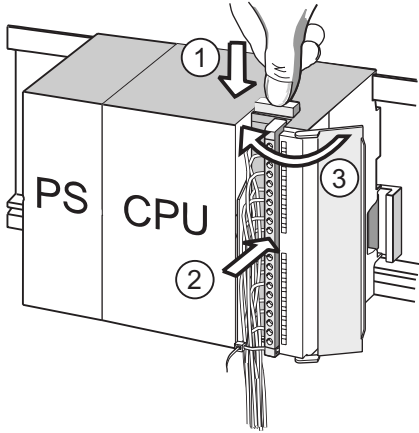
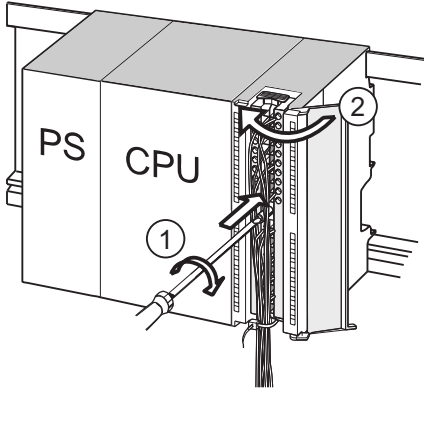
## 6.6 Enchufar el conector frontal en los módulos

### Requisito

Los conectores frontales se deberán haber cableado por completo.

### Conector frontal Enchufar

Tabla 6-7 Enchufar el conector frontal

Paso	Conector frontal de 20 pines	Conector frontal de 40 pines
1.	<p>Pulse la tecla de desbloqueo situada en la parte superior del módulo.</p> <p>Con la tecla pulsada, enchufe el conector frontal en el módulo.</p> <p>Cuando el conector frontal esté bien enchufado en el módulo, el botón de desbloqueo saltará a su posición inicial.</p>	<p>Atornille el tornillo de fijación en el centro del conector.</p> <p>De este modo, el conector frontal se ajustará en el módulo y se establecerá el contacto.</p>
	<p><b>Nota</b></p> <p>Al enchufar el conector frontal en el módulo, se enclava un codificador en el conector frontal. A partir de ese momento, el conector frontal sólo será válido para los módulos de ese mismo tipo.</p>	
2.	Cierre la puerta frontal.	Cierre la puerta frontal.
		
	En la figura anterior, las cifras representan los pasos a seguir:	
	<p>(1) Mantener pulsada la tecla de desbloqueo</p> <p>(2) Insertar el conector frontal</p> <p>(3) Cerrar la puerta frontal</p>	<p>(1) Apretar el tornillo de fijación</p> <p>(2) Cerrar la puerta frontal</p>

## 6.7 Rotular las entradas/salidas de los módulos

### Introducción

En las tiras de rotulación se documenta la asignación de las entradas/salidas de los módulos y los sensores/actuadores de la instalación.

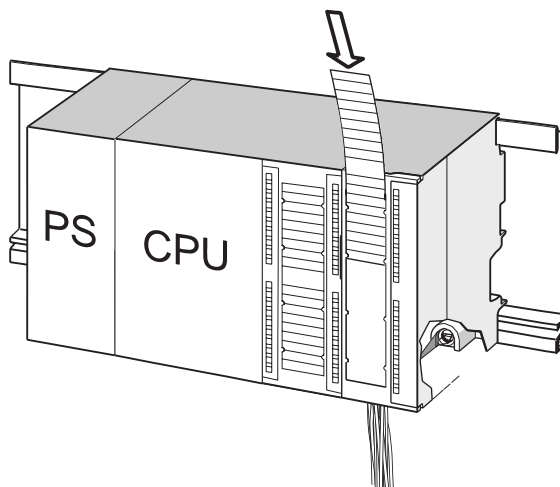
Dependiendo del módulo, deberá utilizar las siguientes tiras de rotulación:

Tabla 6-8 Asignar las tiras de rotulación de módulos

Módulo	Nº de referencia de la tira de rotulación:
Módulos de señales (excepto los de 32 canales) Módulos de función Procesadores de comunicaciones CP 342-2	6ES7 392-2XX00-0AA0
Módulos de señales (de 32 canales)	6ES7 392-2XX10-0AA0

### Tiras de rotulación Rellenar e introducir

1. Rellenar las tiras de rotulación con las direcciones de los sensores/actuadores.
2. Introducir las tiras de rotulación rellenas en la puerta frontal.



### Sugerencia

Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página <http://support.automation.siemens.com/WW> de Internet, bajo el ID 11978022.



## 6.8 Colocar los cables blindados en el contacto de pantalla

### Aplicación

Con el contacto de pantalla podrá conectar a tierra cómodamente todos los cables apantallados de los módulos S7 gracias a la conexión directa del contacto con el perfil soporte.

### Estructura del contacto de pantalla

El contacto de pantalla comprende

- un estribo soporte con 2 pernos roscados para fijarlo en el perfil soporte (referencia: 6ES5 390-5AA00-0AA0) así como
- terminales de conexión de pantallas.

Dependiendo del diámetro de la pantalla de los cables utilizados, deberán emplearse los siguientes terminales:

Tabla 6-9 Asignación del diámetro de la pantalla a los terminales de conexión de pantallas

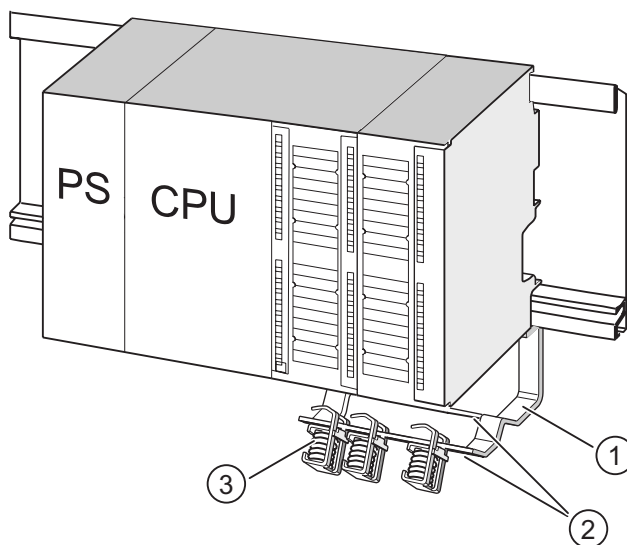
Cable con diámetro de pantalla	Nº de referencia del terminal de conexión de pantallas:
2 cables de 2 mm a 6 mm de diámetro de pantalla	6ES7 390-5AB00-0AA0
1 cable de 3 mm a 8 mm de diámetro de pantalla	6ES7 390-5BA00-0AA0
1 cable de 4 mm a 13 mm de diámetro de pantalla	6ES7 390-5CA00-0AA0

El contacto de pantalla mide 80 mm de ancho y tiene capacidad para ocho terminales dispuestos en dos filas.

### Contacto de pantalla Montar bajo dos módulos de señales

1. Deslice los dos pernos roscados del estribo de sujeción por la guía situada en la parte inferior del perfil soporte.
2. Coloque el estribo de sujeción debajo de los módulos cuyos cables blindados desee conectar.
3. Atornille el estribo de sujeción al perfil soporte.
4. El terminal tiene un alma interrumpida por una ranura en la parte inferior. Coloque el terminal en este punto sobre el borde del estribo de sujeción (vea la figura siguiente). Presione el terminal hacia abajo y girarlo hasta que alcance la posición deseada.

Puede colocar cuatro terminales como máximo en cada una de las dos filas del contacto de pantalla.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Estribo de sujeción del contacto de pantalla
(2)	Borde del estribo de sujeción en el que debe colocar el (los) terminal(es) de conexión de pantallas.
(3)	Terminales de conexión de pantalla

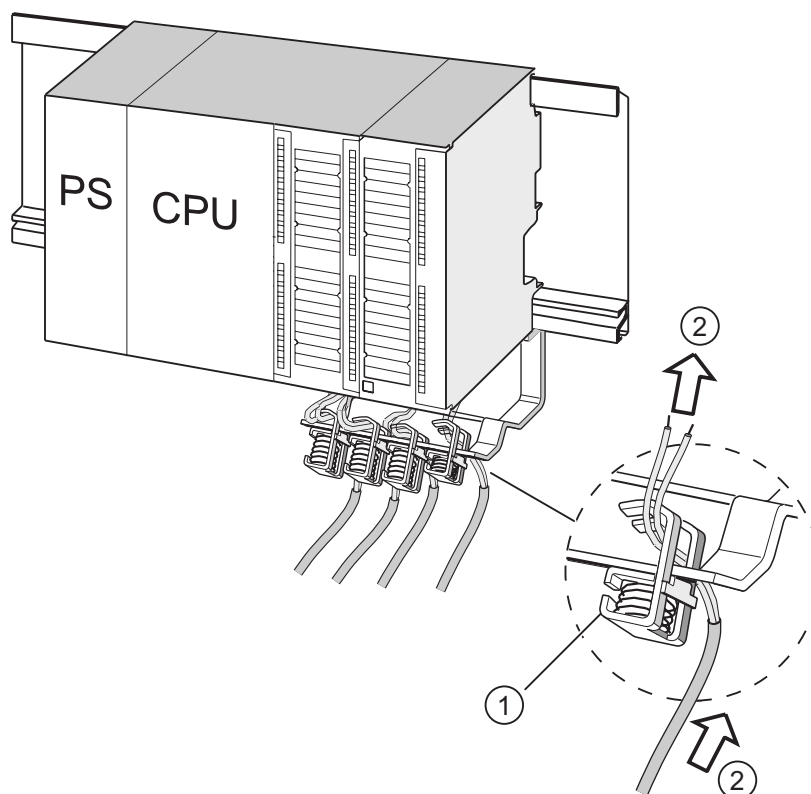
### Colocar cables bifilares apantallados sobre los elementos de contacto de pantalla

Con cada terminal se pueden sujetar como máximo uno o dos cables apantallados (consulte la figura siguiente). El cable se sujeta a la pantalla de cable pelada.

1. Pele la pantalla del cable unos 20 mm como mínimo.
2. Aprisione la pantalla pelada del cable en el terminal de conexión de pantallas.

Para ello, presione el terminal en dirección hacia el módulo (1) e introduzca el cable en el terminal (2).

Si necesita más de cuatro terminales, comience por el cableado de la fila posterior del contacto de pantalla.



#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Vista ampliada del terminal de conexión de pantallas
(2)	Cableado del terminal de conexión de pantallas

### Sugerencia

Prevea una longitud de cable lo suficientemente larga entre el terminal de conexión de pantallas y el conector frontal. De este modo podrá desenchufar el conector frontal p.ej. para trabajos de reparación, sin necesidad de aflojar también el terminal.

## 6.9 Cablear el conector de bus MPI/ PROFIBUS

### 6.9.1 Conectar el conector de bus

#### Introducción

Si en una instalación hay que integrar varias estaciones en una subred, éstas se deberán interconectar. A continuación encontrará más información sobre cómo conectar el conector de bus.

#### Cablear un conector de bus con contactos de rosca

1. Pele la línea de bus.  
Las longitudes de pelado exactas se indican en la información del producto adjunta al conector de bus.
2. Abra la caja del conector de bus.
3. Introduzca los hilos rojo y verde en el bloque de bornes de tornillo.  
Asegúrese de conectar siempre los mismos hilos en la misma conexión (p.ej. cablee siempre la conexión A con los hilos verdes y la conexión B con los hilos rojos).
4. Presione el revestimiento del cable hasta insertarlo en el dispositivo de sujeción previsto. Asegúrese de que la pantalla del cable esté desnuda sobre las superficies de contacto.
5. Atornille los hilos en los bornes roscados.
6. Cierre la caja del conector de bus.

#### Cablear un conector de bus Fast Connect

1. Pele la línea de bus.  
Las longitudes de pelado exactas se indican en la información del producto adjunta al conector de bus.
2. Abra el alivio de tracción del conector de bus.
3. Introduzca los hilos verde y rojo por la tapa de contacto abierta.  
Asegúrese de conectar siempre los mismos hilos en la misma conexión (p.ej. cablee siempre la conexión A con los hilos verdes y la conexión B con los hilos rojos).
4. Cierre la tapa de contacto.  
De este modo, los hilos se presionarán en bornes de corte.
5. Atornille el alivio de tracción. Asegúrese de que la pantalla del cable esté desnuda sobre las superficies de contacto.

---

#### Nota

Utilice un conector de bus con salida de cable de 90°.

---

**Ver también**

Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables (Página 4-35)

**6.9.2 Ajustar la resistencia terminadora en el conector de bus****Enchufar conector de bus en el módulo**

1. Enchufe el conector de bus cableado en el módulo.
2. Atornille el conector de bus al módulo.
3. Si el conector de bus se encuentra al principio o al final de un segmento, es preciso aplicar una resistencia terminadora (posición del interruptor "ON", véase la figura siguiente).

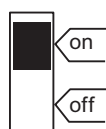
**Nota**

El conector de bus 6ES7 972-0BA30-0XA0 no dispone de ninguna resistencia terminadora. Este conector de bus no se puede enchufar en las estaciones situadas al comienzo o al final de un segmento.

Asegúrese de que las estaciones en las que está activada la resistencia terminadora reciban tensión tanto durante el arranque como durante el funcionamiento.

En la figura siguiente puede ver la posición del interruptor de un conector de bus:

Resistencia terminadora activada



Resistencia terminadora activada no



### Retirar el conector de bus

El conector de bus con cable de bus se puede desenchufar de la interfaz PROFIBUS DP en cualquier momento sin tener que interrumpir el intercambio de datos en el bus.

### Posible perturbación del tráfico de datos



---

#### Advertencia

Es posible que el tráfico de datos se perturbe en el bus.

Un segmento de bus debe estar siempre conectado por los dos extremos con la resistencia terminadora. Éste no es el caso, por ejemplo, cuando el último esclavo con conector de bus no recibe tensión. Puesto que el conector de bus recibe la tensión del equipo, la resistencia terminadora no tiene ningún efecto. Hay que vigilar de que los equipos en los que esté conectada la resistencia terminadora tengan aplicada la tensión de alimentación.

---

## 6.10 Conector Ethernet RJ45

El conector RJ45 es un enchufe de 8 pines cuya estructura corresponde a la norma ISO/IEC 8877:1992. Según IEEE 802.3, este tipo de conector se recomienda para 10BASE-T y 100BASE-TX.

El conector RJ45 se suministra actualmente sólo con cables confeccionados (TP Cord).

### Nota

Para más información sobre el conector RJ45, consulte el manual "SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA1)" en el sitio web <http://support.automation.siemens.com/WW>

## Direccionar

### 7.1 Direccionamiento de módulos orientado al slot

#### Introducción

En el direccionamiento orientado al slot (direccionamiento predeterminado si todavía no se ha cargado ninguna configuración en la CPU cada número de slot tiene asignada una dirección inicial de módulo. En función del tipo de módulo, la dirección será digital o analógica.

A continuación se indica qué dirección inicial de módulo está asignada a qué número de slot. Esta información es necesaria para determinar las direcciones iniciales de los módulos utilizados.

#### Configuración máxima y direcciones iniciales correspondientes de los módulos

La figura siguiente muestra la configuración de un S7-300 en 4 bastidores y los posibles slots con las direcciones iniciales de los módulos.

En los módulos de entrada/salida, las direcciones de las entradas y las salidas comienzan a partir de la misma dirección inicial del módulo.

---

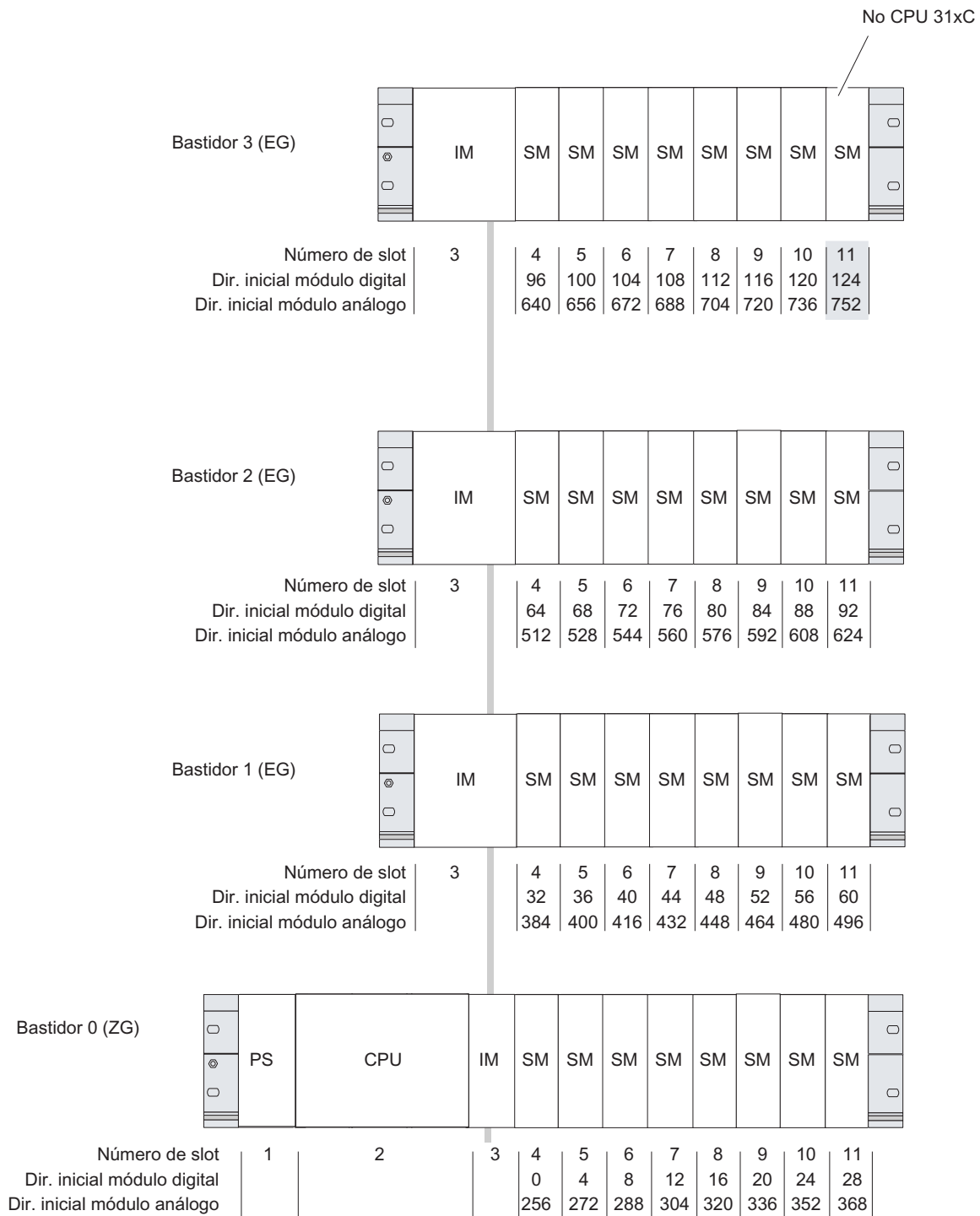
#### Nota

En la CPU 31xC no se puede insertar ningún módulo en el número de slot 11 del bastidor 3. Las direcciones del mismo están ocupadas por las entradas y salidas integradas.

---

En la figura siguiente se aprecian los slots de un S7-300 con las correspondientes direcciones iniciales de los módulos.

7.1 Direccionamiento de módulos orientado al slot





## 7.2 Direccionamiento libre de módulos

### 7.2.1 Direccionamiento libre de módulos

Direccionamiento libre significa que a cada módulo (SM/FM/CP) se le puede asignar una dirección cualquiera. Esta asignación se efectúa en STEP 7. El usuario define la dirección inicial en la que se basarán las demás direcciones del módulo.

#### Ventajas del direccionamiento libre

- Las áreas de direccionamiento disponibles se pueden aprovechar al máximo, ya que no quedan "huecos" entre los diferentes módulos.
- Al crear el software estándar pueden indicarse direcciones independientes de la respectiva configuración de un S7-300.

---

#### **Nota**

Si utiliza aparatos de campo PROFIBUS DP o PROFINET IO, deberá utilizar siempre el direccionamiento libre de los módulos. Aquí no existe el direccionamiento fijo de los slots.

---

### 7.2.2 Direccionar módulos digitales

A continuación se describe el direccionamiento de los módulos digitales. Necesitará la información para direccionar los canales de los módulos digitales 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:

Ejemplo: E 1.2

Este ejemplo comprende:

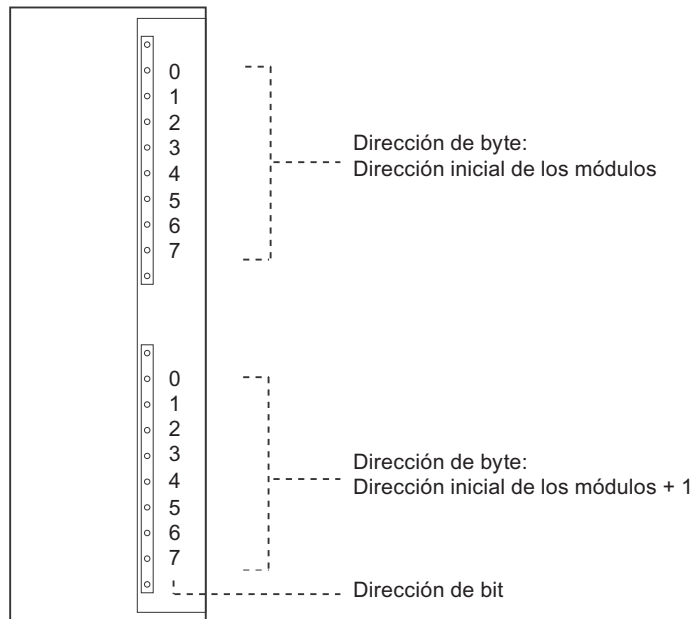
- entrada E,
- dirección de byte 1 y
- dirección de bit 2

La dirección de byte depende de la dirección inicial del módulo.

La dirección de bit se puede leer en el módulo.

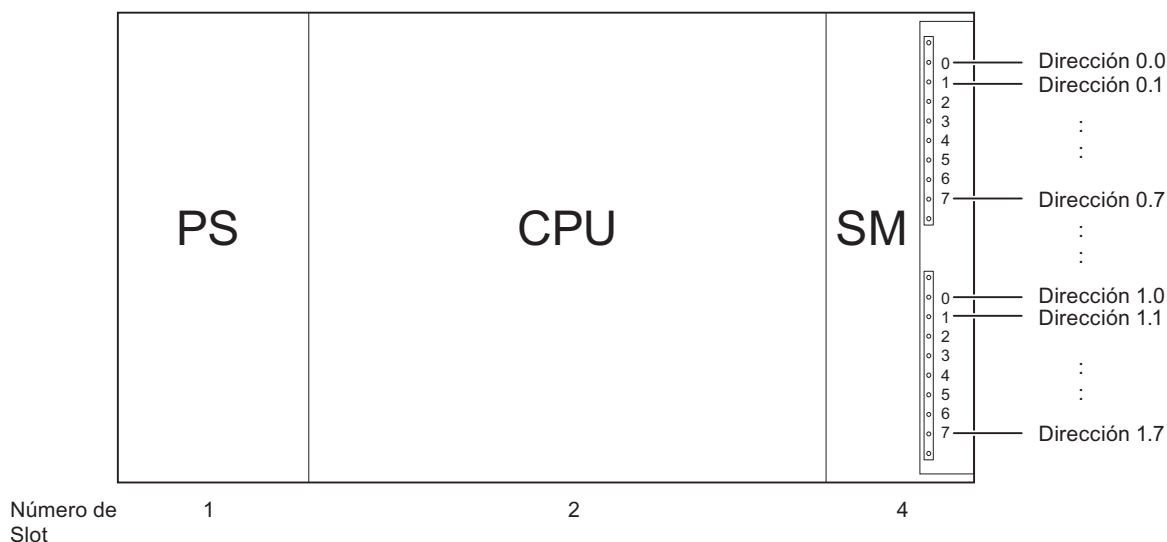
Si el primer módulo digital se encuentra en el slot 4, entonces tiene la dirección inicial predeterminada 0. La dirección inicial de cualquier otro módulo digital aumentará en 4 con cada slot

La figura siguiente muestra el esquema según el cual se asignan las direcciones de cada canal del módulo digital.



### Ejemplo de módulos digitales

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo las direcciones predeterminadas que resultan cuando un módulo digital se conecta en el slot 4, es decir, cuando la dirección inicial del módulo es 0. El slot 3 no está asignado, porque en este ejemplo no existe ningún módulo interfase.



### Ver también

Direccionamiento de módulos orientado al slot (Página 7-1)

### 7.2.3 Direccionar módulos analógicos

A continuación se describe el direccionamiento de los módulos analógicos. Necesitará esta información para direccionar los canales de los módulos analógicos en el programa de usuario.

#### Direcciones de los módulos analógicos

La dirección de un canal de entrada o salida analógico es siempre una dirección de palabra. La dirección del canal depende de la dirección inicial del módulo. Si el primer módulo analógico se encuentra en el slot 4, entonces tiene la dirección inicial predeterminada 256. La dirección inicial de cualquier otro módulo analógico aumentará en 16 con cada slot

Un módulo de entrada/salida analógica tiene las mismas direcciones iniciales para los canales de entrada y salida analógicos.

### Ejemplo de módulos analógicos

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo qué direcciones de canal predeterminadas resultan cuando un módulo analógico se conecta en el slot 4. Se puede apreciar que, en el caso de un módulo de entrada/salida analógica, los canales de entrada y salida analógicos se direccionan a partir de una misma dirección: la dirección inicial del módulo.

El slot 3 no está asignado, porque en este ejemplo no existe ningún módulo interfase.

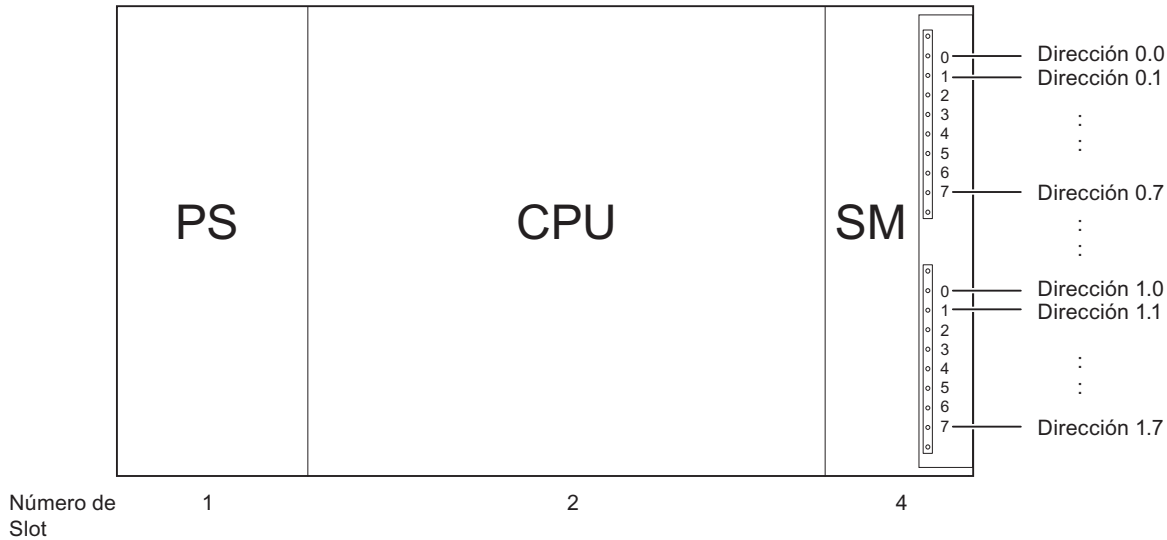


Figura 7-1 Direcciones de las entradas y salidas de un módulo digital slot 4

### Ver también

Direccionamiento de módulos orientado al slot (Página 7-1)

## 7.2.4 Direccionar las entradas y salidas integradas de la CPU 31xC

### CPU 312C

Las entradas y salidas integradas de esta CPU tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-1 Entradas y salidas integradas de la CPU 312C

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
10 entradas digitales	124.0 a 125.1 de las cuales, 8 entradas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.7	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma.  Funciones tecnológicas posibles:
6 salidas digitales	124.0 a 124.5 de las cuales, 2 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaje</li> <li>• Medición de frecuencia</li> <li>• Modulación de ancho de impulso</li> </ul>

### CPU 313C

Las entradas y salidas integradas de esta CPU tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-2 Entradas y salidas integradas de la CPU 313C

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
24 entradas digitales	124.0 a 126.7 de las cuales, 12 entradas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 125.0 125.4 a 125.6	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma.  Funciones tecnológicas posibles:
16 salidas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 3 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaje</li> <li>• Medición de frecuencia</li> <li>• Modulación de ancho de impulso</li> </ul>
4+1 entradas analógicas	752 a 761	
2 salidas analógicas	752 a 755	

### CPU 313C-2 PtP y CPU 313C-2 DP

Las entradas y salidas integradas de estas CPUs tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-3 Entradas y salidas integradas en la CPU 313C-2 PtP/DP

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
16 entradas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 12 entradas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 125.0 125.4 a 125.6	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma.  Funciones tecnológicas posibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaje</li> <li>• Medición de frecuencia</li> <li>• Modulación de ancho de impulso</li> </ul>
16 salidas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 3 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	

### CPU 314C-2 PtP y CPU 314C-2 DP

Las entradas y salidas integradas de estas CPUs tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-4 Entradas y salidas integradas en la CPU 314C-2 PtP/DP

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
24 entradas digitales	124.0 a 126.7 de ellas 16 entradas para funciones tecnológicas: 124.0 a 125.7	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma.  Funciones tecnológicas posibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaje</li> <li>• Medición de frecuencia</li> <li>• Modulación de ancho de impulso</li> <li>• Posicionamiento</li> </ul>
16 salidas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 4 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	
4+1 entradas analógicas	752 a 761	
2 salidas analógicas	752 a 755	

### Particularidades

En las salidas ocupadas con funciones tecnológicas no se podrá influir mediante instrucciones de transferencia.

Las entradas y salidas para las que no se hayan parametrizado funciones tecnológicas podrán utilizarse como entradas y salidas normales.

## 7.3 Datos coherentes

### Datos coherentes

La tabla siguiente muestra qué debe tenerse en cuenta para la comunicación **en un sistema maestro PROFIBUS DP** y en un **sistema PROFINET IO** si se desean transferir áreas E/S con coherencia de "Longitud total".

<b>CPU 315, CPU 317, CPU319, CPU 31xC</b>
---

Si el área de direccionamiento de datos coherentes se encuentra en la imagen del proceso, el área se actualizará automáticamente.
---

Las SFCs 14 y 15 se pueden utilizar también para leer y escribir los datos coherentes. Si el área de direccionamiento de datos coherentes se encuentra fuera de la imagen del proceso, deberá utilizar las SFCs 14 y 15 para leer y escribir dichos datos.
--

Además, es posible acceder de forma directa a las áreas coherentes (p.ej. L PEW o T PAW).
---

En PROFIBUS DP se pueden transferir como máximo 32 bytes de datos coherentes.

En PROFINET IO se pueden transferir como máximo 256 bytes de datos coherentes.





# Puesta en marcha

## 8.1 Resumen

A continuación se explican los aspectos a tener en cuenta durante la puesta en marcha para evitar lesiones personales o daños materiales en los equipos.

---

**Nota**

Puesto que la fase de puesta en marcha depende en gran medida de la aplicación utilizada, sólo podemos ofrecer información de carácter general. No podemos garantizar que la información sea completa.

---

**Nota**

Observe las indicaciones de puesta en marcha contenidas en las descripciones de los componentes y equipos.

## 8.2 Procedimiento para la puesta en marcha

### 8.2.1 Procedimiento: Puesta en marcha del hardware

#### Requisitos de hardware

- El S7-300 deberá estar montado.
- El S7-300 deberá estar cableado.

Tras cablear el S7-300, en las interfaces

- MPI/ PROFIBUS
  - se deberán haber ajustado las direcciones MPI/PROFIBUS
  - se deberán haber activado las resistencias terminadoras en los límites de los segmentos
- PROFINET
  - La interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP se deberá haber configurado con STEP 7 (dirección IP y medio de transferencia / modo dúplex ajustado con HW Config) y
  - La CPU se deberá haber conectado con la subred.

**Procedimiento recomendado: Hardware**

Dada la estructura modular y las múltiples posibilidades de ampliación, un sistema de automatización S7-300 puede ser muy amplio y complejo. Por esta razón, no es conveniente conectar por primera vez un S7-300 con varios bastidores y con todos los módulos (montados) enchufados. En cambio, es recomendable realizar la puesta en marcha paso a paso.

Para la primera puesta en marcha el S7-300 recomendamos el procedimiento siguiente:

Tabla 8-1 Procedimiento recomendado para la puesta en marcha: Hardware

Acción	Observaciones	Consulte ...
Comprobar el montaje y el cableado de acuerdo con la lista de verificación	-	El capítulo siguiente
Interrumpir la conexión con accionamientos y actuadores	De este modo evitará los efectos de posibles errores de programación sobre la instalación.  Sugerencia: Desviando las señales de salida a un bloque de datos, se puede comprobar el estado de las salidas en cualquier momento.	-
Preparar la CPU	Conectar la PG.	<i>Conectar la unidad de programación (PG).</i>
Aparato central (ZG): Poner en marcha la CPU y la fuente de alimentación y comprobar los LEDs	Ponga en marcha el aparato central con la fuente de alimentación y la CPU conectadas. En los aparatos de ampliación (EGs) con fuente de alimentación propia, conecte primero ésta última y, a continuación, la fuente de alimentación del aparato central.  Compruebe los indicadores LED de ambos módulos.	<i>Primera conexión</i>  <i>Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas</i>
Borrado total de la CPU y comprobación de LEDs	-	<i>Borrado total mediante el selector de modo de la CPU</i>
ZG: Puesta en marcha de los restantes módulos	Conecte cada uno de los demás módulos al aparato central y póngalos sucesivamente en marcha.	Manual de referencia <i>Datos de los módulos</i>
Aparato de ampliación (EG): Acoplamiento	Dado el caso, acople el aparato central a aparatos de ampliación: Inserte en el aparato central como máximo un IM emisor, y en el aparato de ampliación el IM receptor que corresponda.	<i>Montar</i>
EG: Puesta en marcha	Conecte los demás módulos a los aparatos de ampliación y póngalos sucesivamente en marcha.	v. arriba



**Peligro**

Proceda paso a paso. No realice un paso hasta que la acción anterior no se haya completado sin errores o avisos de error.

**Referencia**

El apartado *Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas* contiene informaciones importantes a este respecto.

**Ver también**

Procedimiento: Puesta en marcha del software (Página 8-3)

**8.2.2 Procedimiento: Puesta en marcha del software****Requisitos**

Su S7-300

- está montada y
- cableada.

Para poder utilizar todas las funciones de la CPU, deben cumplirse los siguientes requisitos de software:

Para estas CPU	se requiere la siguiente versión de STEP 7
31xC, 312, 314, 315-2 DP	A partir de la V5.1 + Service Pack 4
317-2 DP	A partir de la V5.2 + Service Pack 1
317-2 PN/DP con firmware 2.2.0	A partir de la V5.3
315-2 PN/DP y 317-2 PN/DP con firmware 2.3.0	A partir de la V5.3 + Service Pack 1
319-3 PN/DP con firmware 2.4.0	A partir de la V5.3 + Service Pack 3 + HSP

Tras cablear el S7-300, en las interfaces

- MPI/ PROFIBUS
  - se deberán haber ajustado las direcciones MPI/PROFIBUS
  - se deberán haber activado las resistencias terminadoras en los límites de los segmentos
- PROFINET
  - La interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP se deberá haber configurado con STEP 7 (dirección IP y medio de transferencia / modo dúplex ajustado con HW Config) y
  - la CPU se deberá haber conectado a la subred.

**Nota**

Tenga en cuenta el procedimiento para la puesta en marcha del hardware.

**Procedimiento recomendado: Software**

Tabla 8-2 Procedimiento recomendado para la puesta en marcha - Segunda parte Software

Acción	Observaciones	Consulte ...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectar la PG y arrancar el Administrador SIMATIC</li> <li>• Transferir la configuración y el programa a la CPU</li> </ul>	-	Manual de programación de <i>STEP 7</i>
Comprobar las entradas y salidas	Las funciones siguientes se adecuan para ello: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y forzar variables</li> <li>• Comprobar con el estado del programa</li> <li>• Forzado permanente</li> <li>• Forzar las salidas en STOP (desbloquear salidas)</li> </ul> <b>Sugerencia:</b> Compruebe las señales en las entradas y salidas. Utilice para ello p.ej. el módulo de simulación SM 374.	Manual de programación de <i>STEP 7</i> en el apartado <i>Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas</i>
Puesta en marcha de PROFIBUS DP y Ethernet	-	en el apartado <i>Puesta en marcha de PROFIBUS DP</i> en el apartado <i>Configurar interfaz PROFINET</i>
Puesta en marcha de PROFINET IO		en la <i>Descripción del sistema PROFINET</i>
Conectar las salidas	Poner las salidas sucesivamente en marcha.	-



**Peligro**

Proceda paso a paso. No realice un paso hasta que la acción anterior no se haya completado sin errores o avisos de error.

**Comportamiento en caso de error**

En caso de error podrá proceder de la manera siguiente:

- Compruebe el estado de la instalación con ayuda de la lista de verificación contenida en el capítulo siguiente.
- Compruebe los LEDs indicadores de los módulos. Para más información acerca del significado de los LEDs, consulte los capítulos en los que se describen los módulos correspondientes.
- En caso necesario, extraiga los módulos uno por uno para localizar el error.

**Referencia**

El apartado *Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas* contiene informaciones importantes a este respecto.

**Ver también**

Procedimiento: Puesta en marcha del hardware (Página 8-1)

**8.3 Lista de verificación para la puesta en marcha****Introducción**

Una vez montado y cableado el S7-300, es recomendable que compruebe los pasos realizados hasta el momento.

Las tablas indican siguiente cómo comprobar el S7-300 mediante una lista de verificación y remiten al capítulo en el que podrá encontrar más información sobre el tema.

**Bastidores**

Los puntos a comprobar se describen en el manual	S7-300 Configuración e instalación en el capítulo
¿Los perfiles soporte están montados fijados a la pared, en el chasis o en el armario?	Configurar, Montar
¿Se han respetado los espacios libres necesarios?	Configurar, Montar
¿Se han montado las canaletas de cable correctamente?	Configuración
¿No hay problemas con la conducción de aire?	Montar

**Concepto de puesta a tierra y de masa**

Los puntos a comprobar se describen en el manual	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo
¿Se ha establecido un contacto de baja impedancia (gran superficie de contacto) al conductor de protección?	Configurar, Anexo
¿Se ha establecido correctamente el enlace entre la masa de referencia y el conductor de protección en todos los bastidores (perfiles soporte)? (conexión galvánica o funcionamiento sin puesta a tierra)	Configurar, Cablear, Anexo
¿Se han conectado todas las masas de los módulos sin aislamiento galvánico y las masas de las fuentes de alimentación de carga con los puntos de referencia?	Configurar, Anexo

### Montaje y cableado de los módulos

Los puntos a comprobar se describen en el manual	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo
¿Se han enchufado y atornillado correctamente todos los módulos?	Montar
¿Se han cableado correctamente todos los conectores frontales, se han conectado a los módulos adecuados y se han atornillado o enclavado apropiadamente?	Montar, Cablear

### Tensión de red

Puntos a comprobar	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo	Ver el manual de referencia; capítulo...
¿Se han ajustado todos los componentes a la tensión de red adecuada?	Cablear	Datos del módulo

### Fuente de alimentación

Puntos a comprobar	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo	Ver el manual de referencia; capítulo...
¿Está cableado correctamente el conector de red?	Cablear	-
¿Se ha establecido la conexión a la tensión de red?	-	-

## 8.4 Puesta en marcha de los módulos

### 8.4.1 Insertar / sustituir la Micro Memory Card (MMC)

#### La SIMATIC Micro Memory Card (MMC) como módulo de memoria

El módulo de memoria empleado por la CPU es una Micro Memory Card SIMATIC (MMC). Puede utilizar la MMC como memoria de carga o como soporte de datos portátil.

---

**Nota**

Para utilizar la CPU es imprescindible tener una MMC insertada.

---

---

**Nota**

Si la CPU está en RUN y se extrae la MMC, la CPU pasa a STOP y solicita un borrado total.

---



---

**Precaución**

El contenido de una SIMATIC Micro Memory Card puede quedar inutilizado, si ésta se extrae durante la ejecución de un proceso de escritura. En este caso, la MMC se deberá borrar en la PG, o bien formatear en la CPU.

No extraer nunca la MMC en modo RUN, sino solamente cuando la alimentación esté apagada (OFF), o bien en modo STOP de la CPU y si no hay ningún acceso de escritura a la PG. Si en modo STOP no está seguro de que no hay activada ninguna función de escritura de la PG (p.ej. cargar o borrar un bloque), deshaga primero los enlaces de comunicación.

---



---

**Advertencia**

Vigile que la MMC a insertar contenga un programa de usuario compatible con la CPU (equipo). Si el programa de usuario no es correcto, podría causar problemas graves en los procesos.

---

### Insertar / sustituir la Micro Memory Card (MMC)

1. Primero conmute la CPU al estado operativo STOP.
2. ¿Ya hay una MMC insertada?

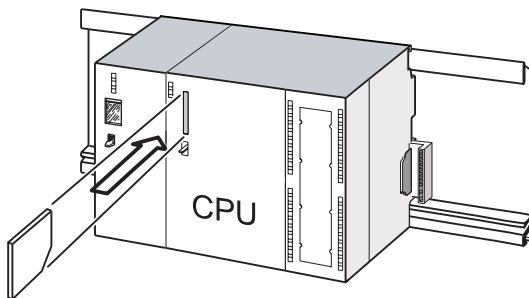
En caso afirmativo, asegúrese de que no se esté ejecutando ninguna operación de escritura de la PG (p.ej. cargar bloques). Si no puede comprobarlo de forma fiable, deshaga los enlaces de comunicación de la CPU.

A continuación, accione el botón expulsor y retire la MMC.

Para poder extraer la Micro Memory Card, el soporte del compartimento dispone de un expulsor (consulte el manual "CPU 31x y CPU 31x, Datos técnicos, *Elementos de manejo y visualización de la CPU 31x*)

Para extraer la MMC, utilice un destornillador pequeño o un bolígrafo.

3. Inserte la ("nueva") MMC en el compartimento de modo que el lado biselado de la MMC señale hacia el expulsor.
4. Inserte la MMC con una ligera presión en la CPU hasta que encaje.
5. Realice un borrado total de la CPU (v. capítulo *Borrado total mediante el selector de modo de la CPU*)



### Extraer e insertar una MMC con la CPU desconectada

Si sustituye la MMC en estado POWER OFF, las CPU detectarán:

- Una MMC idéntica físicamente con otro contenido
- Una nueva MMC con contenido idéntico a la antigua

Tras conectar la CPU de nuevo, ésta realizará automáticamente un borrado total.

### Nota

- *Características de la Micro Memory Card (MMC)*, manual del equipo CPU 31xC und CPU 31x, Datos técnicos
- *Especificaciones técnicas de la Micro Memory Card (MMC)*, manual del equipo CPU 31xC und CPU 31x, Datos técnicos



## 8.4.2 Primera conexión

### Requisitos

- El S7-300 se deberá haber montado y cableado.
- La MMC debe estar insertada en la CPU.
- El selector de modo de la CPU debe estar en STOP.

### Primera conexión de una CPU con una Micro Memory Card (MMC)

Conecte la fuente de alimentación PS 307.

#### Resultado:

- En la fuente de alimentación se iluminará el LED DC24V.
- En la CPU
  - se iluminará el LED DC5V,
  - el LED STOP parpadeará con una frecuencia de 2 Hz mientras la CPU realiza automáticamente el borrado total.
  - se iluminará el LED STOP tras el borrado total.

## 8.4.3 Borrado total mediante el selector de modo de la CPU

### ¿Cuándo hay que borrar la CPU?

Se deberá realizar un borrado total de la CPU,

- Antes de cargar un programa de usuario completamente nuevo en la CPU.
- Cuando la CPU solicite el borrado total. El LED STOP parpadeará con una frecuencia de 0,5 Hz. Las causas posibles figuran en la tabla siguiente:

Tabla 8-3 Causas posibles por las que la CPU solicita un borrado total

Causas por las que la CPU solicita un borrado total	Particularidades
La MMC se ha sustituido.	–
Error de RAM en la CPU	–
La memoria de trabajo es demasiado pequeña, es decir, que no pueden cargarse en el programa de usuario todos los bloques que se encuentran en una MMC.	CPU con MMC insertada: Se solicita continuamente un borrado total.
Los bloques con errores se deben cargar, p.ej. si se ha programado una instrucción errónea.	Para más información sobre el comportamiento de las MMC al realizar un borrado total, consulte el manual del equipo "CPU 31xC und CPU 31x, Especificaciones técnicas" bajo <i>Borrado total y reorganización completo</i>

### ¿Cómo se realiza el borrado total?

Hay dos posibilidades de efectuar un borrado total de la CPU:

Borrado total mediante el selector de modo	Borrado total mediante la PG
... Se describe en este apartado.	... sólo es posible si la CPU está en estado STOP (consulte la <i>Ayuda en pantalla de STEP 7</i> ).

### Efectuar un borrado total de la CPU mediante el selector de modo

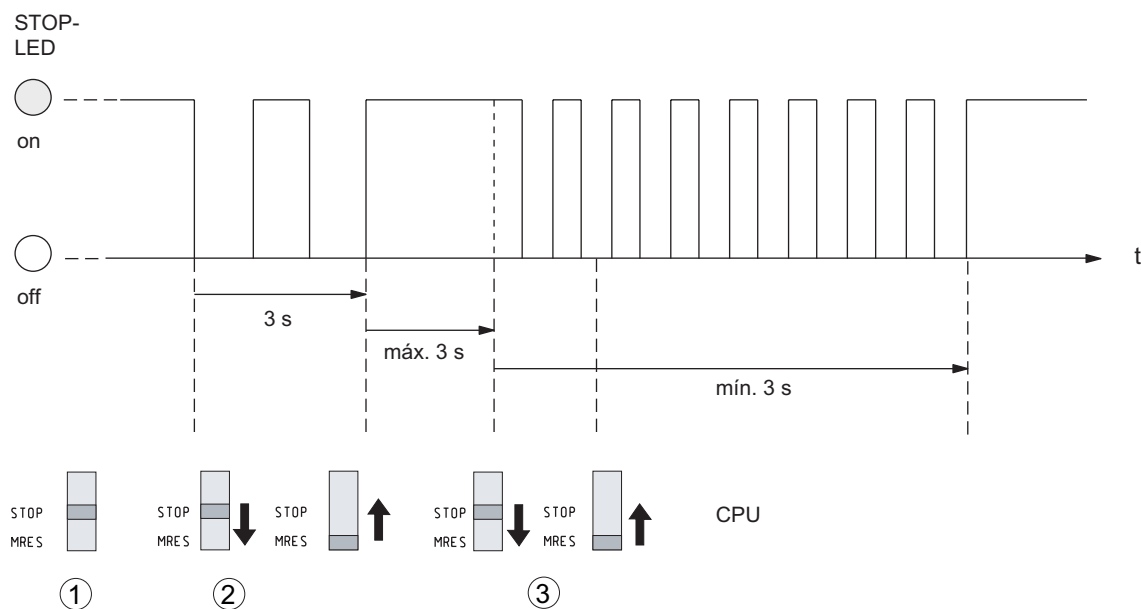
En la tabla siguiente figuran los pasos a seguir para efectuar un borrado total de la CPU.

Tabla 8-4 Pasos para efectuar un borrado total de la CPU

Paso	Borrado total de la CPU
1.	Gire el selector hasta la posición STOP.
2.	Gire el selector hasta la posición MRES. Mantenga el selector en esta posición hasta que el LED STOP se encienda por segunda vez y permanezca iluminado (después de 3 segundos). Suelte el selector.
3.	En un espacio de 3 segundos deberá volver a pulsar el selector hasta la posición MRES y mantenerlo pulsado hasta que parpadee el LED STOP (a una frecuencia de 2 Hz). Entonces podrá soltar el selector. Cuando la CPU haya completado el borrado total, el LED STOP dejará de parpadear y se encenderá. La CPU habrá terminado el proceso de borrado total.

Los pasos descritos en la tabla anterior sólo son necesarios si el usuario desea borrar totalmente la CPU sin que ésta lo solicite (el LED STOP parpadeará lentamente). Si la CPU requiere un borrado total por sí misma, es suficiente pulsar una vez brevemente el selector de modo a la posición MRES para iniciar el proceso de borrado.

La figura siguiente muestra cómo se realiza un borrado total con el selector de modo de la CPU:



Si una vez finalizado con éxito el borrado total, la CPU requiere un nuevo borrado, en determinados casos puede resultar necesario formatear la MMC (v. *Formatear la Micro Memory Card (MMC)*).

### El LED STOP no parpadea durante el borrado total

¿Qué se debe hacer si el LED STOP no parpadea durante el borrado total o si se iluminan otros LEDs?

1. En este caso, repita los pasos 2 y 3.
2. Si la CPU no repite el borrado total, deberá consultar el búfer de diagnóstico de la CPU.

### ¿Qué sucede en la CPU durante el borrado total?

Tabla 8-5 Procesos internos de la CPU durante el borrado total

Proceso	Acción en la CPU
Ejecución en la CPU	1. La CPU borra todo el programa de usuario de la memoria de trabajo.
	2. La CPU borra los datos remanentes.
	3. La CPU comprueba su hardware.
	4. La CPU copia el contenido relevante para el proceso de la MMC (memoria de carga) a la memoria de trabajo. <b>Sugerencia:</b> Si la CPU no puede copiar el contenido de la MMC y solicita un borrado total, entonces: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer la MMC</li> <li>• Borrado total de la CPU</li> </ul> Consulte el búfer de diagnóstico.
Contenido de la memoria tras el borrado total	El programa de usuario se transferirá de nuevo de la MMC a la memoria de trabajo. Además, se indicará el grado de ocupación de la memoria.
Datos conservados	El contenido del búfer de diagnóstico. Podrá leer el búfer de diagnóstico con la PG (consulte la <i>Ayuda en pantalla de STEP 7</i> ).
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los parámetros MPI (dirección MPI y dirección MPI más alta, velocidad de transferencia, direcciones MPI configuradas para los CP/FM en un S7-300).</li> <li>• Lo mismo es aplicable a la CPU 317 / CPU 319, si la interfaz MPI/DP de la CPU ha sido configurada como interfaz DP (dirección PROFIBUS, dirección PROFIBUS más alta, velocidad de transferencia, parametrización como interfaz activa o pasiva).</li> </ul>
	El contenido del contador de horas de funcionamiento.

#### Particularidad: Parámetros de la interfaz (interfaz MPI o MPI/DP)

Los parámetros siguientes constituyen un caso particular durante el borrado total:

- Parámetros de la interfaz (parámetros MPI o MPI-/DP en las interfaces MPI/DP).

La tabla siguiente describe los parámetros de interfaz que siguen siendo válidos después de un borrado total.

Borrado total ...	Parámetros MPI/DP
Con MMC insertada	Los parámetros contenidos en la MMC o en la memoria de carga de valores fijos siguen siendo válidos. Si no hay parámetros almacenados (bloque de datos del sistema), serán válidos los parámetros ajustados hasta el momento.
Sin Micro Memory Card (MMC) insertada	... Los parámetros se conservan y siguen siendo válidos.

#### 8.4.4 Formatear la Micro Memory Card (MMC)

La MMC se deberá formatear en los casos indicados a continuación:

- El tipo de módulo de la MMC no es un módulo de usuario.
- La MMC no se ha formateado todavía.
- La MMC está averiada.
- El contenido de la MMC no es válido.

El contenido de la MMC ha sido identificado como no válido.

- El proceso *Cargar programa de usuario* ha sido interrumpido por un corte de alimentación (POWER OFF).
- El proceso *Grabar EPROM* ha sido interrumpido por un corte de alimentación (POWER OFF).
- Se ha producido un error de evaluación del contenido de la tarjeta durante el borrado total.
- Se ha producido un error durante el formateo, o bien éste no se ha podido realizar.

Si se produce uno de los errores descritos, la CPU solicitará también después del borrado total que se repita el proceso. Excepto cuando se interrumpen los procesos "Cargar programa de usuario" o "Grabar PROM" a causa de POWER OFF, el contenido de la tarjeta se conservará hasta que se formatee la MMC.

La MMC sólo se formatea si existe un motivo para ello (véase más arriba). En cambio, no se formatea p.ej. si se solicita un borrado total tras sustituir un módulo. El selector en posición MRES sólo iniciará en este caso un borrado total normal en el que se conserva el contenido del módulo.

**Para formatear la MMC, proceda de la manera siguiente:**

Si la CPU ha lanzado una petición de borrado total (parpadeo lento del LED STOP), formatee la MMC con el selector de la forma descrita a continuación:

1. Coloque el selector en posición MRES y manténgalo en dicha posición hasta que el LED STOP deje de parpadear y se mantenga encendido (aprox. 9 segundos).
2. Deberá soltar el selector en los 3 segundos siguientes y colocarlo de nuevo en posición MRES. El LED STOP parpadeará durante el formateo.

---

#### Nota

Asegúrese de ejecutar los pasos en el tiempo establecido; de lo contrario, la MMC no se formateará y volverá al estado de borrado total.

---

#### Ver también

Borrado total mediante el selector de modo de la CPU (Página 8-9)

## 8.4.5 Conectar la unidad de programación (PG)

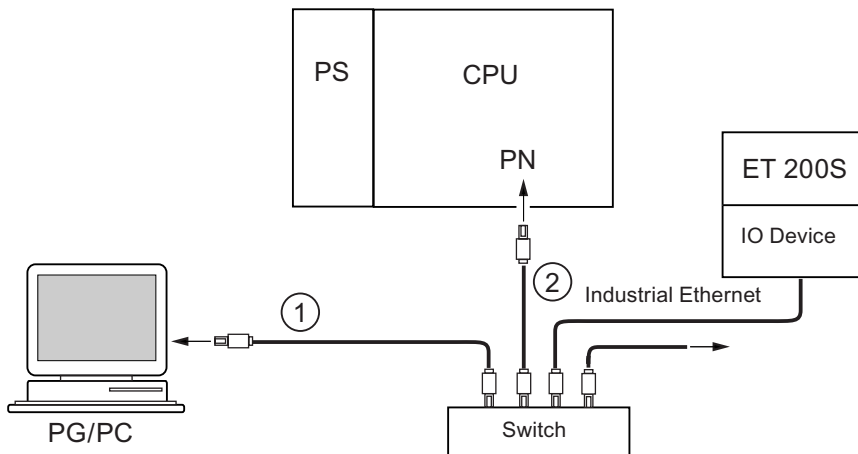
### 8.4.5.1 Conectar la PG o el PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.

#### Requisito

- CPU con interfaz PROFINET integrada (p. ej. CPU 319-3 PN/DP)
- PG/PC con tarjeta de red

#### Conectar la PG o el PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.

1. Conecte la PG o el PC a un switch a través de un cable de par trenzado preconfeccionado (1).
2. Conecte el switch del mismo modo a la interfaz PROFINET integrada de la CPU (2).



#### Resultado

Ha conectado su PG o PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU.

#### Sugerencia

Con un cable Ethernet cruzado (crossover) también se puede conectar la PG o el PC directamente a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.

#### Referencia

- Para más información sobre PROFINET consulte la *Descripción del sistema PROFINET*.
- Encontrará información sobre los componentes de red pasivos como p. ej. un switch, en el *Manual SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks*.

## Ver también

Configurar y poner en marcha el sistema PROFINET IO (Página 8-38)

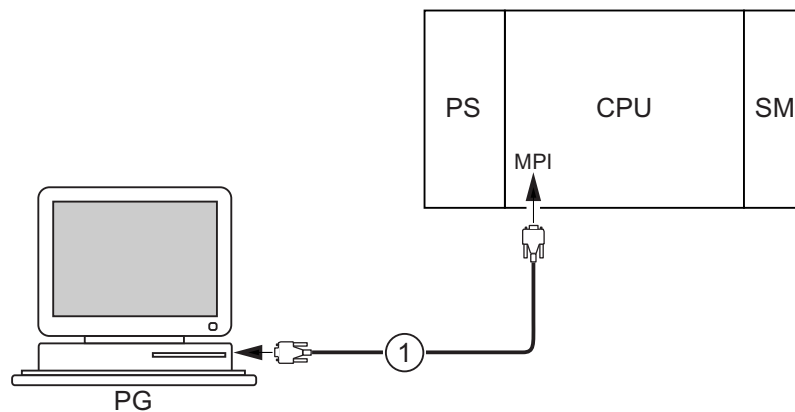
### 8.4.5.2 Conectar la PG a una estación

#### Requisitos

Para poder conectar la PG vía MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

#### Conectar la PG a la interfaz MPI integrada de la CPU

1. Conecte la PG a través de un cable de PG preconfigurado con la interfaz MPI de la CPU **(1)**. También puede preparar la conexión con un cable PROFIBUS y conectores de bus. La figura inferior muestra la conexión entre la PG y la CPU.



#### Procedimiento en PROFIBUS DP

El procedimiento rige principalmente para PROFIBUS DP, cuando la interfaz de la CPU está ajustada como interfaz PROFIBUS DP

### 8.4.5.3 Conectar la PG a varias estaciones

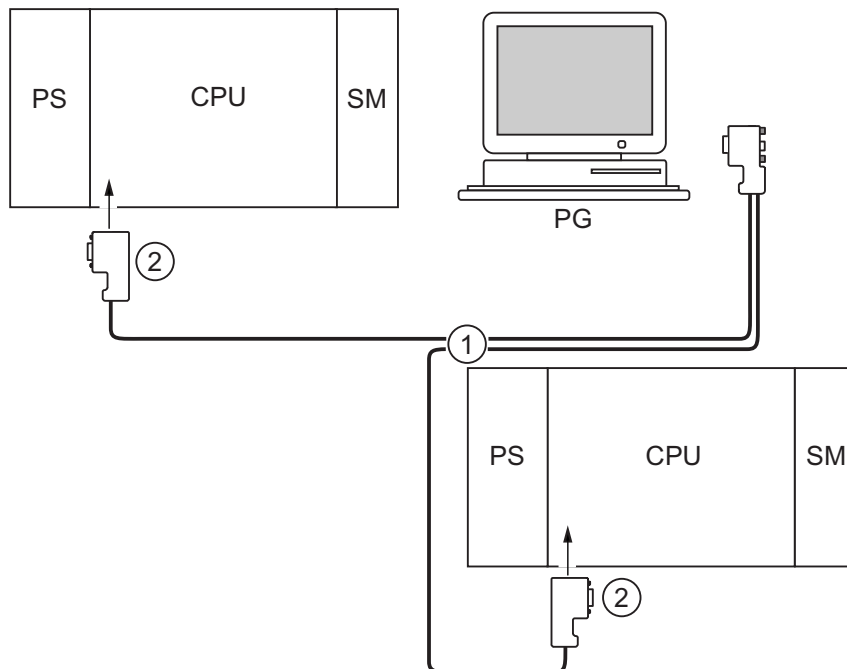
#### Requisitos

Para poder conectar la PG a una red MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

#### Conectar la PG a varias estaciones

1. Conecte la PG ya instalada en la red MPI con un conector de bus directamente con las demás estaciones de la red MPI.

La figura siguiente muestra dos S7-300 interconectados en red mediante un conector de bus.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Cable de bus PROFIBUS
(2)	Conectores con resistencias terminadoras conectadas



#### 8.4.5.4 Utilizar la PG para la puesta en marcha o para el mantenimiento

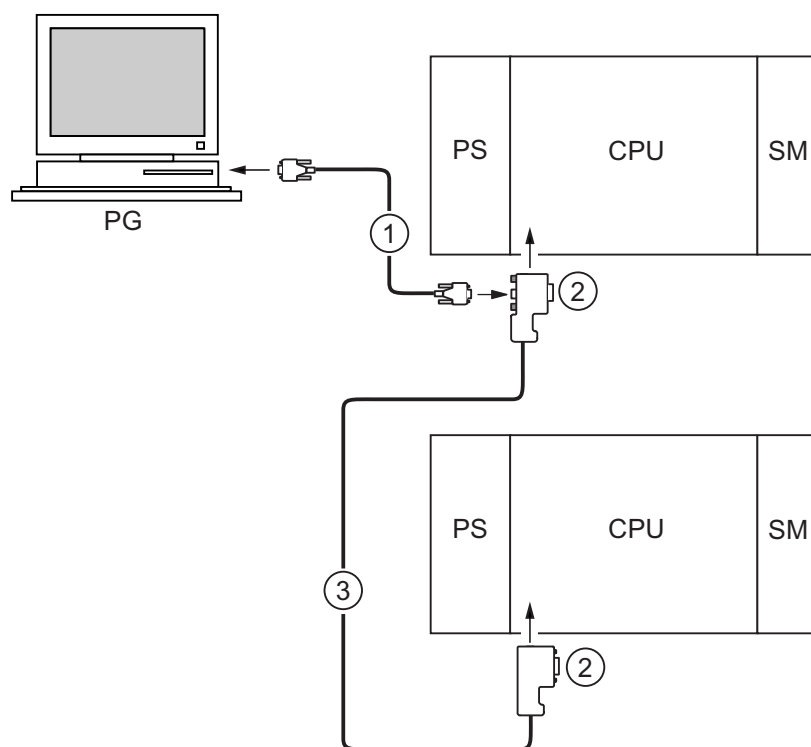
##### Requisito

Para poder conectar la PG a una red MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

##### Utilizar la PG para la puesta en marcha o para el mantenimiento

1. Para la puesta en marcha y para realizar trabajos de mantenimiento, conecte la PG a una estación de la subred a través una línea derivada. Para ello, el conector de bus de la estación deberá estar equipado con un conector hembra para PG.

La figura siguiente muestra dos S7-300 conectados en red y a una PG.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Línea derivada con la que se establece la conexión entre la PG y la CPU.
(2)	Resistencia terminadora del conector de bus activada.
(3)	Cable de bus PROFIBUS con el que se cablean ambas CPUs.

### **Direcciones MPI para PGs de mantenimiento**

Si no dispone de una PG instalada fijamente, es recomendable que:

Para conectar una PG de mantenimiento a una subred MPI con direcciones de estación "desconocidas", recomendamos ajustar en dicha PG las direcciones indicadas a continuación:

- Dirección MPI: 0
- Dirección MPI más alta: 126

A continuación, averigüe en STEP 7 la dirección MPI más alta en la subred MPI y ajuste la dirección MPI más alta de la PG a la de dicha subred para que sean iguales.

### **Ver también**

Procedimiento: Puesta en marcha del hardware (Página 8-1)

Procedimiento: Puesta en marcha del software (Página 8-3)

### 8.4.5.5 Conectar una PG a estaciones MPI configuradas sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)

#### Requisito

Para poder conectar la PG a una red MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

### Conectar una PG a estaciones de una subred MPI configuradas sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)

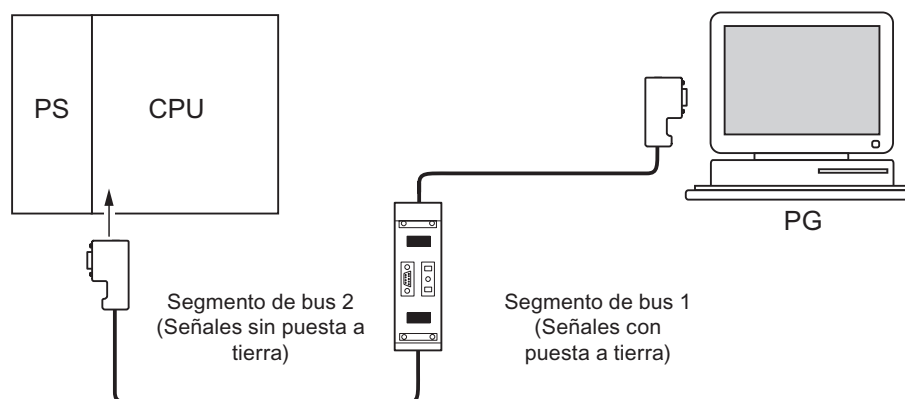
#### Conectar una PG a estaciones configuradas sin puesta a tierra

Si configura estaciones de una subred o un S7-300 sin puesta a tierra, sólo podrá conectar una PG sin puesta a tierra.

#### Conectar a la red MPI una PG con puesta a tierra

Si desea que la estación funcione sin puesta a tierra y el MPI de la PG tiene puesta a tierra, deberá conectar un repetidor RS 485 entre las estaciones y la PG. Si la PG se conecta al segmento 1 (conexiones A1 B1) o a las interfaces PG/OP, las estaciones sin puesta a tierra se deberán conectar al segmento de bus 2 (consulte el capítulo 7 del manual de referencia *Datos de los módulos*).

La figura siguiente muestra un repetidor RS 485 conectado como interfaz entre dos estaciones de una subred MPI, una con puesta a tierra y otra sin ella.



#### Ver también

Longitud de los cables PROFINET y extensiones de redes (Página 4-55)

Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables (Página 4-35)

## 8.4.6 Iniciar el Administrador SIMATIC

### Introducción

El Administrador SIMATIC es una interfaz gráfica para procesar objetos S7 (proyectos, programas de usuario, bloques, equipos de hardware y herramientas), tanto online como offline.

El Administrador SIMATIC permite:

- Gestionar proyectos y librerías
- Utilizar herramientas de STEP 7
- Acceder online al sistema de automatización (AS)
- Procesar Memory Cards

### Arrancar el Administrador SIMATIC

Una vez finalizada la instalación, en el Escritorio de Windows aparecerá el icono **Administrador SIMATIC** y en el menú Inicio, bajo **SIMATIC**, aparecerá la entrada **Administrador SIMATIC**.

1. Arranque el Administrador SIMATIC haciendo doble clic en el icono, o bien a través del menú Inicio (de igual manera que en las demás aplicaciones de Windows).

### Interfaz de usuario

Al abrir los distintos objetos, se iniciará la herramienta correspondiente para poder editarlos. Si hace doble clic en un bloque del programa, arrancará el editor de programas que le permitirá editarlo (arranque orientado al objeto).

### Ayuda en pantalla

Para acceder a la Ayuda en pantalla de la ventana actual, pulse la tecla de función F1.

## 8.4.7 Observar y forzar las entradas y salidas

### Herramienta "Observar y forzar variable"

Con la herramienta de STEP 7 "Observar y forzar variable" podrá:

- Observar las variables de un programa con un formato que podrá seleccionar libremente
- Modificar el estado y el contenido de las variables en la CPU (forzar)

## Creación de una tabla de variables

Existen dos posibilidades para crear una tabla de variables (VAT):

- Desde el editor KOP/FUP/AWL, al que se accede con los puntos de menú **Sistema de destino > Observar/forzar variable**.

Podrá editar esta tabla directamente online.

- En el Administrador SIMATIC, abriendo la carpeta **Bloques** a través de los puntos de menú **Insertar nuevo objeto > Tabla de variables**.

Podrá guardar esta tabla creada offline y volver a abrirla posteriormente. Si pasa al modo online, también podrá realizar funciones de test.

### Estructura de la tabla de variables:

En la tabla de variables, cada operando observado o forzado, como las entradas o las salidas, ocupará una línea.

Las columnas de la tabla de variables tendrán los siguientes significados:

Nombre de la columna	Contenido
Operando	Dirección absoluta de la variable
Símbolo	Nombre simbólico de la variable. Idéntico al que aparece en la tabla de símbolos.
Comentario	Comentario extraído de la tabla de símbolos
Formato	Ajuste estándar del formato, p. ej. HEX. Puede cambiar el formato de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haga clic en el campo de formato con el botón derecho del ratón. Aparecerá la lista de formatos.</li> <li>o bien</li> <li>• Haga clic con el botón izquierdo del ratón sobre el campo de formato hasta que aparezca el que desee.</li> </ul>
Valor de estado	Contenido de las variables en el momento de su actualización
Valor de forzado	Nuevo valor de la variable (valor de forzado)

## Observar variable

Existen dos posibilidades para observar variables:

- Actualizar una vez los valores de estado con los puntos de menú **Variable > Actualizar valores de estado**.

o bien

- Actualizar permanentemente los valores de estado con los puntos de menú **Variable > Observar**.

## Forzar variable

Para forzar variables, siga estas instrucciones:

1. Haga clic con el botón izquierdo del ratón en el campo **Valor de forzado** de la variable que desee forzar.
2. Indique el valor de forzado de acuerdo con el tipo de datos.
3. Si desea activar una vez los valores de forzado, seleccione los puntos **Variable > Activar valores de forzado**.  
o bien  
Si desea activar los valores de forzado permanentemente, seleccione **Variable > Forzar**.
4. Utilice la función de test **Observar** para comprobar si el valor de forzado se ha transferido a la variable.

### Valores de forzado válidos e inválidos

El valor de forzado indicado en la tabla puede invalidarse. El valor no válido aparecerá como si fuera un comentario. Puede volver a validar este valor.

Sólo podrá activar los valores de forzado válidos.

## Ajuste de puntos de disparo

### Puntos de disparo:

- El "punto de disparo para observar" determina el momento en que se actualizarán los valores de las variables que se van a observar.
- El "punto de disparo para forzar" determina el momento en que se asignarán los valores de forzado a las variables que se van a forzar.

### Condiciones de disparo:

- Las "condiciones de disparo para observar" determinan si los valores deben actualizarse una sola vez al alcanzar el punto de disparo o deberán hacerlo permanentemente (cada vez que se alcance este punto).
- Las "condiciones de disparo para forzar" determinan si los valores de forzado deben asignarse una sola vez o permanentemente a las variables de forzado.

Puede acceder a la ventana de ajuste de los puntos de disparo con la herramienta "Observar y forzar variable" a través de los puntos de menú **Variable > Ajustar disparo**.

### Particularidades:

- Si se han ajustado las "condiciones de disparo para observar" a **individual**, los puntos de menú **Variable > Actualizar valores de estado** y **Variable > Observar** tendrán el mismo efecto, la actualización una sola vez.
- Si las "condiciones de disparo para forzar" se han ajustado a **individual**, los puntos de menú **Variable > Actualizar valores de forzado** y **Variable > Forzar** tendrán el mismo efecto, la asignación una sola vez.
- Si ajusta las condiciones de disparo a **permanente**, los puntos de menú mencionados tendrán el efecto inverso comentado anteriormente.
- Si se ajusta el mismo punto de disparo para observar y forzar, primero tendrá lugar la observación de las variables.
- En algunas versiones de las CPU (como la CPU 314-1AE03), si se ajusta **Forzado permanente** la asignación de valores no se realizará en cada ciclo.  
Remedio: utilice la función **Forzado permanente**.

## Guardar y abrir una tabla de variables

### Guardar tabla de variables

1. Si se interrumpe o finaliza la fase de test puede guardar la tabla de variables. El nombre de una tabla de variables comienza con las letras VAT, seguidas de un número de 0 a 65535; p. ej. VAT5.

### Abrir tabla de variables

1. Seleccione los puntos de menú **Tabla > Abrir**.
2. En el cuadro de diálogo **Abrir**, seleccione el nombre de proyecto.
3. En la ventana de proyecto que aparecerá debajo, seleccione el programa correspondiente y marque la carpeta **Bloques**.
4. En la ventana de los bloques, marque una tabla.
5. Confirme la selección pulsando el botón **Aceptar**.

## Establecer un enlace con la CPU

Las variables de una tabla constituyen distintos tamaños de un programa de usuario. Para poder observar y forzar variables, deberá establecer un enlace con la CPU correspondiente. Es posible conectar cada una de las tablas de variables con otra CPU.

A través de **Sistema de destino > Establecer enlace con** puede establecer un enlace con las siguientes CPU:

- CPU configurada
- CPU conectada directamente
- CPU accesible

A continuación se enumeran las variables que aparecen en cada CPU:

CPUs	Variables de la CPU
CPU configurada	Variables en cuyo programa S7 (equipo de hardware) se ha guardado la tabla de variables.
CPU conectada directamente	Variables conectadas directamente con la PG.
CPU accesible	Variables seleccionadas en el cuadro de diálogo. Utilice los puntos de menú <b>Sistema de destino &gt; Establecer enlace con &gt; CPU accesible...</b> para establecer el enlace con una CPU accesible. De este modo, podrá establecer un enlace con cada una de las CPU de la red.

### Forzar salidas en estado STOP de la CPU

La función **Desbloquear salidas** desbloquea las salidas de la periferia (PA). Esto permite el forzado de las salidas de la periferia en estado STOP de la CPU.

Para desbloquear las salidas, siga estos pasos:

1. Abra la tabla con las salidas de periferia que desee forzar con el comando de menú **Tabla > Abrir tabla de variables** o active la ventana que contiene la tabla correspondiente.
2. Utilice el comando de menú **Sistema de destino > Establecer enlace con** para establecer un enlace con una CPU y así poder forzar las salidas de la periferia en la tabla de variables activa.
3. Utilice el comando de menú **Sistema de destino > Estado operativo** para abrir el cuadro de diálogo **Estado operativo** y poner la CPU en estado STOP.
4. Ahora indique los valores que desee para las salidas que vaya a forzar en la columna "Valor de forzado".

Ejemplos:

Salida de periferia: PAB 7 Valor de forzado: 2#0100 0011  
PAW 2 W#16#0027  
PAD 4 DW#16#0001

5. Active con el comando de menú **Variable > Desbloquear salidas** el modo "Desbloquear salidas".
6. Utilice el comando de menú **Variable > Activar valores de forzado** para forzar las salidas de la periferia. "Desbloquear salidas" se mantendrá activado hasta que vuelva a seleccionar **Variable > Desbloquear salidas**, con lo que desactivará este modo.  
"Desbloquear salidas" finalizará si deshace el enlace con la PG.
7. Si quiere asignar nuevos valores, vuelva a comenzar por el paso 4.

---

#### Nota

Si la CPU cambia de estado operativo y, por ejemplo, pasa de STOP a RUN o ARRANQUE, aparecerá un mensaje notificándolo.

Si la CPU se encuentra en estado RUN y selecciona la función "Desbloquear salidas", también aparecerá un mensaje.

---



## 8.5 Puesta en marcha de PROFIBUS DP

### 8.5.1 Puesta en marcha de una red PROFIBUS

#### Requisitos

Antes de poder poner la red PROFIBUS DP en funcionamiento, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- La red PROFIBUS DP deberá estar instalada.
- La red PROFIBUS DP se deberá haber configurado con STEP 7. Además, se deberá asignar a cada equipo una dirección PROFIBUS DP y un área de direccionamiento (consulte el manual *SIMATIC, STEP 7 V5.x; Configurar el hardware y la comunicación con STEP 7 V5.x*).
- Tenga en cuenta que deberá ajustar un interruptor codificador de dirección para ciertos esclavos DP (consulte la descripción del esclavo DP en cuestión).
- Dependiendo del tipo de CPU, se necesitará el software indicado en la tabla siguiente:

Tabla 8-6 Requisitos de software

CPU	Referencia	Software necesario
313C-2 DP	6ES/313-6CE00-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.1 + SP 4
314C-2 DP	6ES7314-6CF00-0AB0	<i>COM PROFIBUS</i> V 5.0 o superior
315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.1 + SP 4
315-2 PN/DP	6ES7315-2EG10-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.3
317-2 DP	6ES7317-2AJ10-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.2 + SP 1
317-2 PN/DP	6ES7317-2EJ10-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.3
319-3 PN/DP	6ES7318-3EL00-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.3 + SP3 + HSP

### Áreas de direccionamiento DP de las CPUs

Tabla 8-7 Áreas de direccionamiento DP de las CPUs

Área de direccionamiento	313C-2 DP, 314C-2 DP	315-2 DP 315-2 PN/DP	317-2 DP 317-2 PN/DP 319-3 PN/DP
Área de direccionamiento DP, entradas y salidas	1024 bytes	2048 bytes	8192 bytes
De las cuales, en la imagen del proceso, entradas y salidas	Byte 0 a 127	Byte 0 a 127	Byte 0 a 255 <sup>1</sup>
<sup>1</sup> En la CPU 317 PN/DP a partir de la versión de firmware 2.3.0 y CPU 319 PN/DP a partir de la versión de firmware 2.4.0 se puede ajustar la imagen de proceso hasta el byte 2047 como máximo. La CPU viene de fábrica con el byte 0 a 255 preajustado.			

Las **direcciones de diagnóstico DP** ocupan en el área de direccionamiento de las entradas 1 byte para el maestro DP y otro por cada esclavo DP. Desde estas direcciones se puede acceder, por ejemplo, al diagnóstico normalizado DP de cada estación (parámetro LADDR de la SFC 13). Las direcciones de diagnóstico DP se ajustan durante la configuración. Si no ajusta ninguna dirección de diagnóstico DP, STEP 7 asignará como direcciones de diagnóstico DP las direcciones a partir de la dirección de byte más alta hacia abajo.

Si una CPU 31xC-2 DP, CPU 31x-2 DP o CPU 319-3 PN/DP actúa de maestro, se asignarán dos direcciones de diagnóstico distintas a los esclavos S7:

- Dirección de diagnóstico del esclavo (dirección del slot 0)  
Esta dirección servirá para notificar en el maestro DP todos los eventos que afecten a la totalidad del esclavo (sustituto del equipo), p.ej. un fallo de estación.
- Dirección de diagnóstico del módulo (dirección del slot 2)  
Esta dirección servirá para notificar en el maestro eventos (OB 82) que afecten al módulo, (p.ej. una CPU 313C-2 DP que actúe de esclavo inteligente). Si la CPU actúa de esclavo DP, se notificarán p.ej. alarmas de diagnóstico para el cambio de estado operativo.

#### Ver también

Conectar la PG a una estación (Página 8-15)

Conectar la PG a varias estaciones (Página 8-16)

## 8.5.2 Puesta en marcha de una CPU como maestro DP

### Requisitos para la puesta en marcha

- La subred PROFIBUS se deberá haber configurado.
- Los esclavos DP deben estar listos para el funcionamiento (consulte los manuales de los esclavos DP).
- Si la interfaz MPI/DP es una interfaz DP, deberá configurarla como interfaz DP (aplicable sólo a la CPU 317 y CPU 319).
- Antes de la puesta en marcha deberá configurar la CPU como maestro DP. Es decir, en STEP 7 deberá:
  - Configurar la CPU como maestro DP
  - Asignar a la CPU una dirección PROFIBUS
  - Asignar a la CPU una dirección de diagnóstico del maestro
  - Conectar los esclavos DP al sistema maestro DP

¿La CPU DP es un esclavo DP?

En este caso, este esclavo DP aparecerá en el catálogo PROFIBUS DP como **Equipo ya configurado**. Asigne a esta CPU esclava DP una dirección de diagnóstico de esclavo en el maestro DP. Acople el maestro DP a la CPU esclava DP y defina las áreas de direccionamiento para intercambiar datos con la CPU esclava DP.

### Puesta en marcha

Para poner en marcha la CPU DP como maestro DP en la subred PROFIBUS, proceda de la manera siguiente:

1. Desde la PG, cargue la configuración creada con STEP 7 de la subred PROFIBUS (configuración teórica) en la CPU DP.
2. Conecte todos los esclavos DP.
3. Conmute la CPU DP de STOP a RUN.

### Arranque de la CPU DP como maestro DP

Durante el arranque, la CPU DP compara la configuración teórica de su sistema de maestro DP con la configuración real.

Si la configuración teórica es igual a la configuración real, la CPU pasará a RUN.

Si la configuración teórica difiere de la configuración real, el comportamiento de la CPU dependerá de cómo esté ajustado el parámetro **Arranque si configuración DEBE ≠ ES**.

Arranque si configuración teórica ≠ configuración real = sí (ajuste predeterminado)	Arranque si configuración teórica ≠ configuración real = no
La CPU DP pasará a modo a RUN. (el LED BUSF parpadeará si no responden todos los esclavos DP)	La CPU DP permanecerá en STOP y, una vez transcurrido el <b>tiempo de supervisión ajustado para transferir parámetros a los módulos</b> , el LED BUSF parpadeará.  Ello indica que al menos uno de los esclavos DP no responde. En este caso, compruebe que todos los esclavos DP están conectados o que se correspondan con la configuración realizada o consulte el búfer de diagnóstico con STEP 7.

### Detectar los estados operativos del esclavo DP (detectar eventos)

La tabla siguiente muestra cómo la CPU DP maestra DP detecta los cambios de estado operativo de una CPU esclava DP, así como las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 8-8 Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 319-x PN/DP como maestros DP

Evento	Reacción del maestro DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamada al OB 86 con el mensaje <b>Fallo del equipo</b>. (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al maestro DP)</li> <li>En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)</li> </ul>
Esclavo DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamar al OB 82 con el mensaje <b>Módulo defectuoso</b> (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>
Esclavo DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamada al OB 82 con el mensaje <b>Módulo en orden</b> (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>

#### Sugerencia:

Cuando ponga en marcha la CPU como maestro DP, programe siempre los OB 82 y 86. Así podrá detectar y evaluar los fallos e interrupciones durante la transferencia de datos.

### Estado/forzar, programación a través de PROFIBUS

Además de con la interfaz MPI, también puede programar la CPU con la interfaz PROFIBUS DP o ejecutar las funciones de PG "Estado" y "Forzar".

---

**Nota**

El uso de las funciones Estado y Forzar a través de la interfaz PROFIBUS DP prolonga el ciclo DP.

---

**Equidistancia**

A partir de STEP 7 V 5. puede parametrizar ciclos de bus equidistantes para las subredes PROFIBUS. La equidistancia se describe detalladamente en la *Ayuda en pantalla de STEP 7*.

**Arranque del sistema maestro DP**

<b>CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 319-x PN/DP es maestro DP</b>
Con el parámetro <b>tiempo de vigilancia para transferir parámetros a los módulos</b> también se ajusta la vigilancia del tiempo de arranque de los esclavos DP.
Esto significa que los esclavos DP deben arrancar y que la CPU (como maestro DP) debe parametrizarlos dentro del tiempo ajustado.

**Dirección PROFIBUS del maestro DP**

Para la CPU DP **no puede configurar "126"** como dirección PROFIBUS.

**8.5.3 Puesta en marcha de una CPU como esclavo DP****Requisitos para la puesta en marcha**

- El maestro DP se deberá haber parametrizado y configurado.
- Si la interfaz MPI/DP de la CPU es una interfaz DP, deberá configurarla como interfaz DP.
- Antes de la puesta en marcha deberá parametrizar y configurar la CPU DP como esclavo DP. Es decir, en STEP 7 deberá:
  - Activar la CPU como maestro DP
  - Asignar a la CPU una dirección PROFIBUS
  - Asignar a la CPU una dirección de diagnóstico del esclavo
  - Determinar si el maestro DP es un maestro DP S7 u otro maestro DP
  - Ajustar las áreas de direccionamiento para la comunicación con el maestro DP.
- Los demás esclavos DP deberán estar parametrizados y configurados.

## Archivos GSD

Si utiliza el IM 308-C o sistemas de terceros, necesitará un archivo GSD para poder configurar la CPU DP como esclavo DP en un sistema de maestro DP.

En *COM PROFIBUS* se incluye el archivo GSD a partir de la V 4.0.

Si utiliza una versión anterior u otra herramienta de configuración, podrá descargar el archivo GSD

- vía Internet, en la dirección <http://www.automation.siemens.com/csi/gsd> o bien,
- vía módem, llamando al **SchnittStellenCenter** de Fürth con el número +49 911 737972

---

### Nota

Esta nota es aplicable a las CPUs 31xC-2 DP, CPU 315 DP, CPU 317 y CPU 319. Si desea utilizar la CPU como esclavo normalizado mediante un archivo GSD, no active la casilla de verificación Test, puesta en marcha, routing en las propiedades de la interfaz DP en STEP 7 cuando configure esta CPU esclava.

---

## Telegrama de configuración y parametrización

STEP 7 le ayuda a configurar y parametrizar la CPU DP. Si necesita una descripción del telegrama de configuración y parametrización, p.ej. para controlar un monitor de bus, podrá consultar la descripción del mismo en Internet, en la dirección <http://support.automation.siemens.com/WW> con el ID de referencia 1452338.

## Puesta en marcha

Para poner en marcha la CPU DP como esclavo DP en la subred PROFIBUS, proceda de la manera siguiente:

1. Conecte la alimentación de red, pero mantenga la CPU en estado STOP.
2. Conecte los demás maestros DP y esclavos DP.
3. A continuación, conecte la CPU en estado RUN.

## Arranque de la CPU DP como esclavo DP

Cuando la CPU DP pasa a RUN, se producen dos cambios de estado operativo independientes entre sí:

- La **CPU** pasa de STOP a RUN.
- En la **interfaz PROFIBUS DP**, la CPU inicia la transferencia de datos con el maestro DP.

### Detectar los estados operativos del maestro DP (detectar eventos)

La siguiente tabla muestra cómo la CPU DP que actúa de esclavo DP detecta los cambios de estado operativo y las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 8-9 Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 319-x PN/DP como esclavos DP

Evento	Reacción del esclavo DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamada al OB 86 con el mensaje <b>Fallo del equipo.</b> (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP)</li> <li>En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)</li> </ul>
Maestro DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamar al OB 82 con el mensaje <b>Módulo defectuoso</b> (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>
Maestro DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamada al OB 82 con el mensaje <b>Módulo en orden</b> (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>

#### Sugerencia:

Cuando ponga en servicio la CPU como esclavo DP, programe siempre los OB 82 y 86. Así podrá detectar y evaluar los estados operativos e interrupciones durante la transferencia de datos.

### Estado/forzar, programación a través de PROFIBUS

Además de con la interfaz MPI, también puede programar la CPU con la interfaz PROFIBUS DP o ejecutar las funciones de PG "Estado" y "Forzar".

#### Nota

El uso de las funciones Estado y Forzar a través de la interfaz PROFIBUS DP prolonga el ciclo DP.

**Transferir datos a través de una memoria de transferencia**

Como esclavo DP, la CPU DP pone a disposición una memoria de transferencia para PROFIBUS DP. La transferencia de datos entre la CPU esclava DP y el maestro DP siempre se realiza con esta memoria de transferencia. Para ello, configure 32 áreas de direccionamiento como máximo,

es decir, el maestro DP escribirá los datos en sus áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia y la CPU leerá estos datos del programa de usuario, y viceversa.

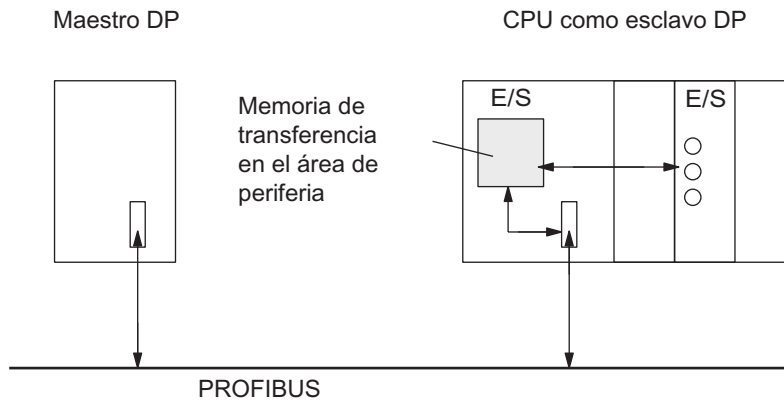


Figura 8-1 Memoria de transferencia en la CPU DP como esclavo DP

**Áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia**

Configure en STEP 7 las áreas de direccionamiento de las entradas y salidas:

- Puede configurar hasta 32 áreas de direccionamiento de entradas y salidas.
- Cada una de ellas podrá tener un tamaño máximo de 32 bytes.
- Puede configurar un total de 244 bytes de entradas y 244 bytes de salidas como máximo.

La tabla siguiente muestra el principio de las áreas de direccionamiento. También encontrará esta figura en la configuración de STEP 7.

Tabla 8-10 Ejemplo de configuración de las áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia

	Tipo	Dirección del maestro	Tipo	Dirección del esclavo	Longitud	Unidad	Coherencia
1	E	222	A	310	2	Byte	Unidad
2	A	0	E	13	10	Palabra	Longitud total
:							
32							
	Áreas de direccionamiento en la CPU maestra DP		Áreas de direccionamiento en la CPU esclava DP		Estos parámetros de las áreas de direccionamiento deberán ser iguales en el maestro y en el esclavo DP.		



## Programa de ejemplo

El ejemplo siguiente muestra el intercambio de datos entre un maestro y un esclavo DP. Las direcciones que aparecen en él son las mismas que las de la tabla anterior.

En la CPU esclava DP	En la CPU maestra DP
L 2 //Preprocesamiento de datos en el	
T MB 6 esclavo DP	
L EB 0	
T MB 7	
L MW 6 // Transferir los datos al	
T PAW 310 maestro DP	
	L PEB 222 Procesar los datos recibidos
	T MB 50 en el maestro DP
	L PEB 223
	L B#16#3
	+ I
	T MB 51
	L 10 Preprocesamiento de datos en
	el maestro DP
	+ 3
	T MB 60
	CALL SFC 15 Enviar datos al
	esclavo DP
	LADDR:=W#16#0
	RECORD:=P#M60.0 Byte20
	RET_VAL:=MW 22
CALL SFC 14 Recibir datos del	
LADDR:=W#16#D maestro DP	
RET_VAL:=MW 20	
RECORD:=P#M30.0 Byte 20	
L MB 30 //Procesar los datos	
L MB 7 recibidos//	
+ I	
T MW 100	

### Trabajar con la memoria de transferencia

Al trabajar con la memoria de transferencia deberá respetar las reglas siguientes:

- Asignar las áreas de direccionamiento:
  - Los datos de entrada del esclavo DP son **siempre** datos de salida del maestro DP
  - Los datos de salida del esclavo DP son **siempre** datos de entrada del maestro DP
- Las direcciones pueden asignarse libremente. En el programa de usuario se accede a los datos con comandos de carga y transferencia, o bien con las SFCs 14 y 15. También puede indicar direcciones de la imagen de proceso de las entradas o salidas.
- Las dirección más baja de cada área de direccionamiento constituye la dirección inicial de dicha área.
- Las longitudes, unidades y coherencia de las áreas de direccionamiento agrupadas deberán ser iguales en el maestro DP y en el esclavo DP.

---

#### Nota

Para la memoria de transferencia deberá asignar direcciones del área de direccionamiento DP de la CPU DP.

Las direcciones asignadas a la memoria de transferencia no se podrán asignar de nuevo a los módulos de periferia de la CPU DP.

Al final de este subcapítulo se indica dónde encontrar más información sobre el uso de áreas de datos coherentes en la memoria de transferencia.

---

### Maestro DP S5

Si utiliza una IM 308-C como maestro DP y la CPU DP como esclavo DP, deberá tener en cuenta lo siguiente al intercambiar datos coherentes:

Programe el FB 192 en el IM 308-C para que se puedan transferir datos coherentes entre el maestro y el esclavo DP. Con el FB 192, los datos de la CPU DP sólo se editan o leen de forma conjunta en un bloque.

### S5-95 como maestro DP

Si utiliza un AG S5-95 como maestro DP, deberá configurar sus parámetros de bus también para la CPU DP como esclavo DP.

### Transferir datos en modo STOP

La CPU esclava DP cambia a sSTOP: Los datos contenidos en la memoria de transferencia de la CPU se sobrescriben con un "0", es decir, el maestro DP lee "0".

El maestro DP cambia a STOP: Los datos actuales de la memoria de transferencia de la CPU se conservan y siguen pudiendo ser leídos por la CPU.

## Dirección PROFIBUS

Para la CPU DP **no puede configurar "126"** como dirección PROFIBUS.

## Ver también

Datos coherentes (Página 7-9)

Direccionamiento libre de módulos (Página 7-3)

## 8.5.4 Comunicación directa

### Requisito

A partir de STEP 7 V 5.x es posible configurar la "Comunicación directa" para las estaciones PROFIBUS. Las CPUs con interfaz DP pueden participar como emisor y receptor en la comunicación directa.

### Definición

La "comunicación directa" es una relación de comunicación especial entre estaciones PROFIBUS DP.

La comunicación directa se caracteriza por el hecho de que las estaciones PROFIBUS DP "escuchan" los datos que un esclavo DP reenvía a su maestro. Este mecanismo permite que el receptor acceda directamente a las modificaciones en los datos de entrada de los esclavos DP remotos.

### Áreas de direccionamiento

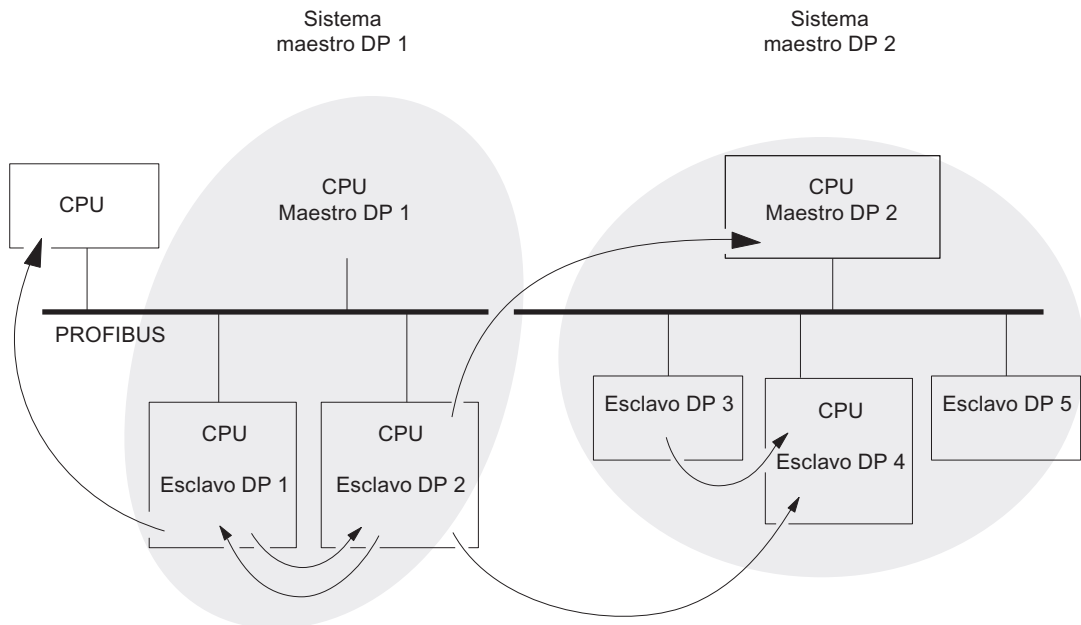
Durante la configuración en STEP 7 se puede determinar mediante las direcciones de entrada de la periferia, en que área de direccionamiento del receptor se deben poder leer los datos del emisor.

Una CPU DP puede actuar de:

- Emisor como esclavo DP
- Receptor como esclavo DP o maestro DP, o bien como CPU no incorporada en el sistema maestro

**Ejemplo: Comunicación directa vía CPUs DP**

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo las relaciones que se pueden configurar para la comunicación directa. En la figura se representan todos los maestros y esclavos DP de una CPU DP. Tenga en cuenta que los demás esclavos DP (ET 200M, ET 200X, ET 200S) sólo pueden ser emisores.



**8.6 Puesta en marcha de PROFINET IO**

**8.6.1 Requisitos**

**Requisitos**

Antes de poder poner en marcha el sistema PROFINET IO, deben cumplirse los siguientes requisitos:

CPU	Software necesario	Existe un sistema PROFINET IO
CPU 31x-2 PN/DP desde la versión de firmware 2.3.0	STEP 7 a partir de V 5.3 SP 1	X
CPU 319-3 PN/DP a partir de la versión de firmware 2.4.0	STEP 7 a partir de V 5.3, SP 3 + HSP	X

## Áreas de direccionamiento PROFINET IO de las CPU

Tabla 8-11 Áreas de direccionamiento PROFINET IO de las CPU

Área de direccionamiento	315-2 PN/DP	317-2 PN/DP 319-3 PN/DP
Área de direcciones PROFINET IO, entradas y salidas, respectivamente	2048 bytes	8192 bytes
De las cuales, en la imagen del proceso, entradas y salidas	Byte 0 a 127	Byte 0 a 255 <sup>1</sup>
<sup>1</sup> En la CPU 317 PN/DP a partir de la versión de firmware 2.3.0 y CPU 319 PN/DP a partir de la versión de firmware 2.4.0 se puede ajustar la imagen de proceso hasta el byte 2047 como máximo. La CPU viene de fábrica con el byte 0 a 255 preajustado.		

Las **direcciones de diagnóstico** ocupan respectivamente en el área de direcciones de entrada 1 byte para el controlador IO, para la interfaz PN y para cada dispositivo IO (módulo de cabecera en el slot 0) así como para cada submódulo sin datos útiles dentro del dispositivo (p. ej. el módulo de potencia del ET 200S). Con estas direcciones se pueden leer p. ej. registros de diagnóstico específicos de módulos con el SFB 52. Las direcciones de diagnóstico se definen en la configuración. Si no se definen direcciones de diagnóstico, STEP 7 asignará direcciones en orden descendente desde la dirección byte más alta como direcciones de diagnóstico.

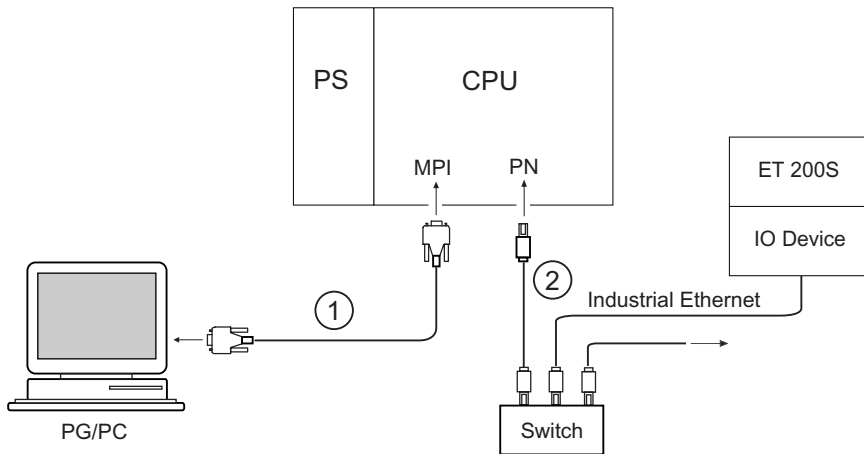
### 8.6.2 Configurar y poner en marcha el sistema PROFINET IO

#### Resumen breve

Dispone de varias posibilidades para poner en marcha la interfaz PROFINET IO de la CPU y después el sistema PROFINET IO.

- online a través de la interfaz MPI/DP
- online a través de un switch y la interfaz PN
- offline en la PG ejecutando la función Guardar en una MMC en el Administrador SIMATIC e insertando la MMC en la CPU

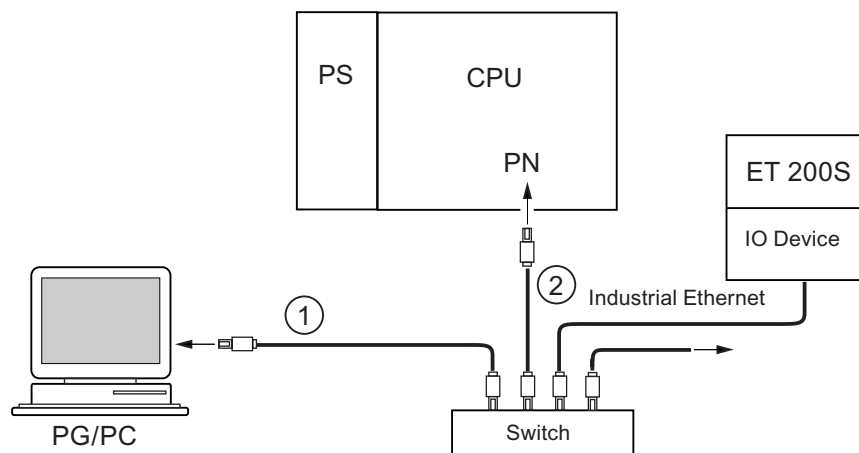
#### Puesta en marcha del sistema PROFINET IO a través de MPI/DP



Cifra	Significado
-------	-------------

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Mediante el cable PG se conecta la PG a la interfaz MPI/DP integrada de la CPU.  |
| 2 | Mediante el cable de par trenzado preconfigurado se conecta la interfaz PROFINET IO integrada de la CPU a la Industrial Ethernet (p. ej. a un switch). |

### Puesta en marcha del sistema PROFINET IO directamente a través de la interfaz PN



#### Cifra Significado

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Mediante un cable de par trenzado preconfigurado se conecta la PG o el PC a un switch |
| 2 | Conecte el switch del mismo modo a la interfaz PROFINET integrada de la CPU.          |

### Para la puesta en marcha se deben cumplir los siguientes requisitos:

- La CPU se encuentra en estado STOP.
- Los dispositivos IO están conectados.
- La subred PROFINET está instalada y las estaciones de comunicación (p. ej. la PG, el controlador IO y los dispositivos IO) están conectadas a la subred PROFINET.

### Configurar el sistema PROFINET IO

Paso	Acción
<b>Configurar el hardware en el Administrador SIMATIC de STEP 7</b>	
1	Elija el comando de menú <b>Archivo &gt; Nuevo...</b> Asígnale un nombre al proyecto y confirme haciendo clic en "Aceptar".
2	Con el comando <b>Insertar &gt; Equipo &gt; Equipo SIMATIC 300</b> inserte un equipo S7-300.
3	Haga doble clic en "Hardware". <b>Resultado:</b> Se abre HW Config.
4	Inserte los componentes utilizando el método de arrastrar y soltar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil soporte</li> <li>• Fuente de alimentación</li> <li>• CPU 31x-2 PN/DP (p. ej. CPU 317-2 PN/DP, V 2.3.0)</li> </ul> <b>Resultado:</b> Se abre la ventana "Propiedades – Interfaz Ethernet PN-IO". Las propiedades de la interfaz PROFINET X2 se muestran en la ficha Parámetros.
<b>Asignar la dirección IP</b>	
5	En la ventana "Propiedades – Interfaz Ethernet PN-IO" haga clic en "Nueva" para crear una subred. <b>Resultado:</b> Se abre la ventana "Propiedades – Nueva subred Industrial Ethernet"

Paso	Acción
6	Asigne un nombre y confirme con "Aceptar". <b>Resultado:</b> Se vuelve a encontrar en la ventana "Propiedades- Interfaz Ethernet PN-IO"
7	Introduzca la dirección IP y la máscara de subred en la ventana. Para obtener estas informaciones, diríjase al administrador de la red. Ajuste bajo "Preferencias" el medio de transferencia y el modo dúplex deseados. Nota: La dirección MAC única en el mundo viene dada por el fabricante y no se puede modificar.
8	Si desea establecer un enlace a través de un router, deberá introducir también la dirección del mismo. A este respecto, diríjase al administrador de la red.
9	Cierre la ventana de propiedades haciendo clic en "Aceptar".
<b>Configurar el sistema PROFINET IO</b>	
10	Inserte los dispositivos IO en el sistema PROFINET IO, p. ej. un IM 151-3 PN (ET 200S bajo PROFINET IO) y configure y parametrize los slots mediante Arrastrar y Soltar, basándose en el equipamiento real.
11	Asigne nombres y números a los dispositivos IO mediante <b>Edición &gt; Propiedades del objeto</b>
12	Si utiliza PROFINET IO y PROFINET CBA paralelamente, deberá adaptar en las propiedades del sistema PROFINET IO el parámetro "Proporción de comunicación PROFINET IO" en la ficha "Tiempo de actualización" (p. ej., cambiar la proporción de comunicación de PROFINET IO a un 87,5%).
13	Guarde la configuración con <b>Equipo &gt; Guardar y compilar</b> .
<b>Cargar la configuración</b>	
14	Cargue la configuración en la CPU Para ello dispone de tres posibilidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• online a través de la interfaz MPI/DP (PG y CPU deben encontrarse en la misma subred). Al descargar la configuración con varias direcciones de estación elija la dirección MPI o PROFIBUS correcta de la CPU de destino.</li> <li>• online a través de un switch y la interfaz PN. Al descargar la configuración con varias estaciones, elija la dirección IP correcta de la CPU. Si la CPU todavía no posee ninguna dirección IP, elija la dirección MAC de la CPU de destino. En el cuadro de diálogo siguiente tendrá la posibilidad de asignar la dirección IP configurada a la CPU.  Para ello la PG debe estar conectada a la subred. La interfaz PG tiene que estar ajustada a TCP/IP (Auto). En las propiedades de la interfaz tiene que estar ajustado en la ficha <b>Acceso IE-PG: Asignar dirección IP para el proyecto</b>.</li> <li>• offline en la PG ejecutando la función Guardar en una MMC en el Administrador SIMATIC e insertando la MMC en la CPU</li> </ul>
<b>Asignar nombres a dispositivos IO</b>	
15	<b>Requisitos:</b> La PG tiene que estar conectada a la subred. La interfaz PG tiene que estar ajustada a TCP/IP (Auto). En las propiedades de la interfaz tiene que estar ajustado en la ficha <b>Acceso IE-PG: Asignar dirección IP para el proyecto</b> . <b>Procedimiento:</b> Elija en HW-Config siempre en modo online los distintos dispositivos IO y asígneles a cada uno con <b>Sistema de destino &gt; Ethernet &gt; Asignar nombres de dispositivos</b> . <b>Nota:</b> Para que la CPU pueda asignar automáticamente la dirección IP y con ello pueda establecerse una comunicación correcta entre la CPU y el dispositivo IO, debe asignarse un nombre al dispositivo IO.  Si la configuración de los dispositivos IO que ha sido transferida a la CPU coincide con la configuración real de los dispositivos IO en la subred, entonces los dispositivos IO serán direccionados por la CPU y el LED dejará de parpadear en la CPU y en el dispositivo IO.  Entonces puede cambiar la CPU a RUN (siempre y cuando no existan impedimentos de arranque) y se intercambiarán datos entre la CPU y los dispositivos IO (p. ej. leer entradas, escribir salidas).



**Resultado**

Ha configurado la interfaz PROFINET de su PC y el sistema PROFINET IO con STEP 7. Todas las estaciones de la subred Industrial Ethernet podrán acceder a la CPU.

**Referencia**

Encontrará información detallada sobre la asignación de direcciones de la interfaz PROFINET IO en la *Ayuda en pantalla de STEP 7*.

**Arranque de la CPU como controlador IO**

Durante el arranque, la CPU compara configuración real con la configuración teórica

- de la periferia centralizada,
- de la periferia descentralizada en el sistema PROFIBUS DP y
- del sistema PROFINET IO.

El arranque de la CPU depende de la configuración de la CPU en la ficha "Arranque":

Tabla 8-12 Arranque de la CPU como controlador IO

Configuración teórica = configuración real	Configuración teórica ≠ configuración real	
	Arranque si configuración teórica es igual a la configuración real	No se permite el arranque si la configuración teórica es igual a la configuración real
La CPU cambia a RUN.	La CPU cambia a RUN. Después de POWER ON, la CPU cambia a RUN una vez transcurrido el tiempo de vigilancia parametrizado. Si el LED BF2/BF3 parpadea, significa que hay por lo menos un dispositivo IO al que no se puede acceder. En tal caso, compruebe si están conectados todos los dispositivos IO y si corresponden a la configuración definida. Para más información, lea el búfer de diagnóstico con STEP 7.	La CPU no arranca.

### Detectar interrupciones en la transferencia de datos al dispositivo IO

La tabla siguiente muestra cómo la CPU 31x PN/DP detecta interrupciones en la transferencia de datos:

Tabla 8-13 Detección de eventos de la CPU 31x PN/DP como controlador IO

Evento	¿Qué ocurre en el controlador IO?	
	CPU en RUN.	CPU en STOP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamada al OB 86 con el mensaje <b>Fallo del equipo.</b> (evento entrante, dirección de diagnóstico del dispositivo IO)</li> <li>En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El evento se registra en el búfer de diagnóstico</li> </ul>

**Sugerencia:**

Al poner en marcha la CPU, programe siempre el OB 86. De este modo podrá detectar y evaluar interrupciones en la transferencia de datos.

### Estado/forzar, programación a través de PROFINET

Además de con la interfaz MPI/DP, también puede programar la CPU a través de la interfaz PROFINET o ejecutar las funciones de PG "Estado" y "Forzar".

Si todavía no ha utilizado la interfaz PROFINET de la CPU, entonces puede seleccionar la CPU a través de la dirección MAC (véase también a este respecto **Configurar sistema IO PROFINET** en la tabla de arriba).

Para ello cargue la configuración con HW Config en la CPU. Seleccione la CPU mediante la dirección MAC. Después de descargar la configuración, la CPU tiene asignada la dirección IP configurada. De este modo se pueden utilizar todas las funciones de PG por esta interfaz, como p. ej., Cargar programa, Observar/Forzar,...

## Mantenimiento

### 9.1 Resumen

El S7-300 es un sistema de automatización que no necesita mantenimiento en el sentido habitual.

Por mantenimiento se entiende aquí:

- Guardar el sistema operativo en una Micro Memory Card (MMC).
- Actualizar el sistema operativo de la MMC.
- Actualizar el firmware
- Guardar los datos del proyecto en una Micro Memory Card (MMC)
- Sustituir los módulos.
- Sustituir los fusibles de los módulos de salida digitales.
- Sustituir el módulo de salida digital AC 120/230 V.

### 9.2 Guardar el firmware en una Micro Memory Card (MMC)

#### ¿Cuándo es necesario guardar el firmware?

En determinados casos es recomendable guardar el firmware de la CPU:

Por ejemplo, quiere sustituir la CPU de su instalación por una CPU del almacén. En este caso, deberá asegurarse de que la versión del firmware de la CPU del almacén sea igual a la de la instalación.

Asimismo, es recomendable que cree una copia de seguridad del firmware para casos de emergencia.

## 9.2 Guardar el firmware en una Micro Memory Card (MMC)

### ¿En qué CPUs se puede hacer una copia de seguridad del firmware?

El firmware se podrá guardar si utiliza las siguientes versiones de CPUs:

CPU	Referencia	Firmware a partir de	MMC necesaria ≥ in MB
312	6ES7312-1AD10-0AB0 o superior	V 2.0.0	2
314	6ES7314-1AF10-0AB0 o superior	V 2.0.0	2
315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0 o superior	V 2.0.0	4
312C	6ES7312-5BD00-0AB0 o superior	V 1.0.0	2
313C	6ES7313-5BE00-0AB0 o superior	V 1.0.0	2
313C-2 DP	6ES7313-6CE00-0AB0 o superior	V 1.0.0	4
313C-2 PtP	6ES7313-6BE00-0AB0 o superior	V 1.0.0	2
314C-2 DP	6ES7314-6CF00-0AB0 o superior	V 1.0.0	4
314C-2 PtP	6ES7314-6BF00-0AB0 o superior	V 1.0.0	2
315-2 PN/DP	6ES7315-2EG10-0AB0 o superior	V 2.3.0	4
317-2 DP	6ES7317-2AJ10-0AB0 o superior	V 2.1.0	4
317-2 PN/DP	6ES7317-2EJ10-0AB0 o superior	V2.2.0	4
319-3 PN/DP	6ES7318-3EL00-0AB0 o superior	V2.4.0	8

### Guardar el firmware de la CPU en la MMC

Tabla 9-1 Guardar el firmware de la CPU en la MMC

Paso	Procedimiento	Reacción de la CPU
1.	Inserte la nueva Micro Memory Card en la CPU.	La CPU solicita un borrado total.
2.	Mantenga el selector de modo en la posición MRES.	-
3.	Mantenga la alimentación OFF/ON y el selector de modo en la posición MRES hasta que...	... .. los LEDs STOP, RUN y FRCE comiencen a parpadear.
4.	Gire el selector de modo a STOP.	-
5.	Gire brevemente el selector de modo hasta MRES y deje que vuelva a STOP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La CPU comenzará a guardar el sistema operativo en la MMC.</li> <li>• Mientras la CPU está guardando los datos, todos los LED permanecerán encendidos.</li> <li>• Tras finalizar el proceso de almacenamiento, el LED STOP parpadeará. Con ello, la CPU solicita un borrado total.</li> </ul>
6.	Extraiga la Micro Memory Card.	-

## 9.3 Actualizar el firmware mediante una MMC

### ¿Cuándo es necesario actualizar el firmware?

Tras realizar ampliaciones funcionales (compatibles) o mejoras del rendimiento del sistema operativo, deberá actualizar el firmware a la versión más reciente.

### ¿Cómo conseguir la última versión del firmware?

Para obtener la versión más reciente del firmware (en forma de archivo \*.UPD), diríjase a su representante de Siemens o descárguela de nuestro sitio web:

<http://support.automation.siemens.com/WW>

### Actualizar el firmware de la CPU

Tabla 9-2 Actualizar el firmware mediante una MMC

Paso	Procedimiento	Reacción de la CPU
1.	<b>Recomendación</b> Antes de actualizar el firmware de la CPU, es recomendable que guarde el firmware "antiguo" en una MMC vacía. Si se presentan problemas durante la actualización, podrá volver a cargar el firmware antiguo desde la MMC.	
2.	Transfiera los archivos de actualización con STEP 7 y la unidad de programación a una MMC vacía.	-
3.	Desconecte la tensión de la CPU e inserte la MMC que contiene la actualización del firmware.	-
4.	Vuelva a conectar la tensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La CPU detectará automáticamente la MMC que contiene la actualización del firmware e iniciará el proceso de actualización.</li> <li>• Mientras tanto, todos los LED permanecerán iluminados.</li> <li>• Tras concluir la actualización del firmware, el LED STOP parpadeará. Con ello, la CPU solicita un borrado total.</li> </ul>
5.	Desconecte la tensión de la CPU y extraiga la MMC que contiene la actualización del firmware..	-

## 9.4 Actualizar el firmware online (vía redes) para CPUs a partir de la versión 2.2.0

Para poder actualizar el firmware de la CPU necesitará los archivos (\*.UPD) con la versión actual del firmware.

#### 9.4 Actualizar el firmware online (vía redes) para CPUs a partir de la versión 2.2.0

### Requisitos

- El firmware se puede actualizar online a partir de la versión 5.3 de STEP 7.
- Al módulo del equipo cuyo firmware desea actualizar se deberá poder acceder online.
- Los archivos con la versión actual del firmware deberán estar disponibles en el sistema de archivos de la PG o del PC. En una carpeta sólo podrán estar contenidos los archivos de una misma versión del firmware.

### Actualizar el firmware

1. Inicie STEP 7 y abra HW Config.
2. Abra el equipo que contiene la CPU a actualizar.
3. Seleccione la CPU.
4. Elija el comando de menú "Sistema de destino" > "Actualizar firmware". Este comando sólo estará disponible si la CPU seleccionada soporta la función "Actualizar firmware".
5. En el cuadro de diálogo "Actualizar firmware", haga clic en el botón "Examinar" para seleccionar la ruta de los archivos de actualización del firmware (\*.UPD).
6. Tras haber seleccionado un archivo, en los campos inferiores del cuadro de diálogo "Actualizar firmware" se indicará para qué módulo es apropiado el archivo, así como a partir de qué versión del firmware.
7. Haga clic en el botón de comando "Ejecutar". STEP 7 comprobará si el módulo puede interpretar el archivo seleccionado. En caso afirmativo, cargará el archivo en la CPU. Si es necesario cambiar el estado operativo de la CPU, aparecerán los avisos correspondientes. A continuación, la CPU actualizará el firmware de forma independiente.
8. Compruebe con STEP 7 (leer búfer de diagnóstico de la CPU) si la CPU arranca correctamente con el nuevo firmware.

### Resultado

El firmware de la CPU se habrá actualizado online.

## 9.5 Guardar los datos del proyecto en una Micro Memory Card (MMC)

### Objetivo de las funciones

Con las funciones **Guardar proyecto en la Memory Card** y **Cargar proyecto de la Memory Card** podrá guardar y recuperar todos los datos de un proyecto (para utilizarlos después) en una Micro Memory Card SIMATIC. La Micro Memory Card SIMATIC puede encontrarse en una CPU o en el dispositivo de programación MMC de una PG o un PC.

Antes de guardar los datos de proyecto en la Micro Memory Card SIMATIC, éstos se comprimen. Al cargarlos, se descomprimirán de nuevo.

---

#### Nota

En la Micro Memory Card se deben guardar, además de los datos del proyecto en sí, los datos del usuario. Por ello, procure seleccionar de antemano una MMC con memoria suficiente.

Si la capacidad de memoria de la MMC es insuficiente, aparecerá un aviso correspondiente.

---

El tamaño de los datos de proyecto a guardar equivale al tamaño del archivo comprimido de dicho proyecto.

---

#### Nota

Por motivos técnicos, la acción **Guardar proyecto en la Memory Card** sólo permite transferir el contenido completo (programa de usuario y datos de proyecto).

---

## 9.5 Guardar los datos del proyecto en una Micro Memory Card (MMC)

### Utilización de las funciones

La utilización de las funciones **Guardar proyecto en la Memory Card / Cargar proyecto de la Memory Card** depende de dónde se encuentre la Micro Memory Card SIMATIC:

- Si la Micro Memory Card está insertada en el compartimiento de la CPU, seleccione en la ventana de proyectos del Administrador SIMATIC un nivel de proyecto asignado a la CPU de forma unívoca (p.ej. "CPU", "Programa", "Fuentes" o "Bloques"). Elija el comando de menú **Sistema de destino > Guardar proyecto en la Memory Card** o **Sistema de destino > Cargar proyecto de la Memory Card**. A continuación, se escribirán todos los datos de proyecto en la Micro Memory Card o se cargarán desde ella.
- Si los datos de proyecto no están disponibles en la unidad de programación utilizada en ese momento (PG o PC), seleccione la CPU de origen en la ventana "Estaciones accesibles". Abra la ventana "Estaciones accesibles" con el comando de menú **Sistema de destino > Mostrar estaciones accesibles** y seleccione el enlace o la CPU deseada con los datos de proyecto en la Micro Memory Card. A continuación, elija el comando de menú **Cargar proyecto de la Memory Card**.
- Si la Micro Memory Card se encuentra en el dispositivo de programación MMC de una PG o de un PC, abra la ventana "Memory Card S7" con el comando de menú **Archivo > Memory Card S7 > Abrir**. Elija el comando de menú **Sistema de destino > Guardar proyecto en la Memory Card** o **Sistema de destino > Cargar proyecto de la Memory Card**. Aparecerá un cuadro de diálogo en el que podrá seleccionar el proyecto de origen o de destino.

---

#### Nota

Los datos de proyecto pueden generar un gran volumen de datos, lo que puede provocar tiempos de espera de varios minutos en operaciones de lectura y escritura si la CPU está en modo RUN.

---

### Ejemplo de uso

Si en el departamento de servicio técnico hay varios empleados encargados del mantenimiento del sistema de automatización SIMATIC, será difícil que cada uno de ellos pueda acceder con rapidez a los datos del proyecto actual.

Sin embargo, si los datos de proyecto de una CPU están disponibles de forma local en una de las CPUs cuyo mantenimiento se va a realizar, cualquier empleado podrá acceder a los datos de proyecto actuales y, en caso necesario, realizar cambios que volverán a estar a disposición de los demás empleados.



## 9.6 Montar y desmontar módulos

### Reglas de montaje y cableado

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta al montar, desmontar y cablear los módulos S7-300.

Reglas para	... Fuente de alimentación	... CPU	... SM/FM/CP
Ancho de la hoja del destornillador	3,5 mm (forma cilíndrica)		
Pares de apriete:			
• Fijación del módulo en el perfil soporte	de 0,8 Nm a 1,1 Nm		de 0,8 Nm a 1,1 Nm
• Conexión de los cables	de 0,5 Nm a 0,8 Nm		–
RED DESC. al sustituir el/la ...	Sí		Sí
Estado operativo del S7-300 al sustituir el/la ...	–		STOP
Tensión de carga desconectada al sustituir el/la ...	Sí		Sí

### Situación inicial

El módulo a sustituir todavía está montado y cableado. Desea montar un módulo del mismo tipo.



#### Advertencia

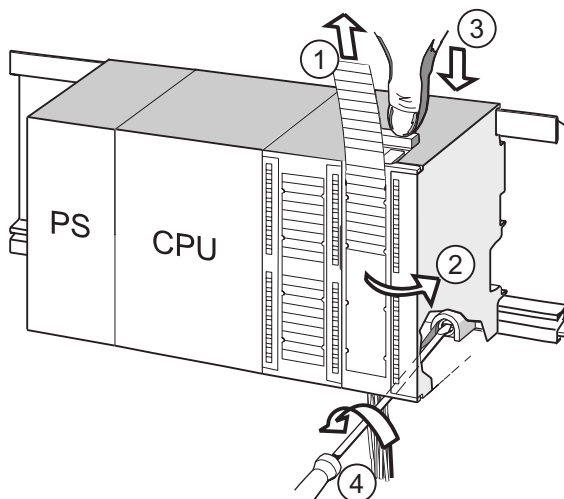
Si extrae o inserta módulos del S7-300 mientras se están transfiriendo datos a través de un MPI, los datos podrían corromperse debido a impulsos perturbadores. Como regla general, no sustituya módulos del S7-300 mientras se están transfiriendo datos a través de una interfaz integrada. Si no está seguro de que no se están intercambiando datos a través de la interfaz, extraiga el conector antes de sustituir los módulos.

## 9.6 Montar y desmontar módulos

## Desmontar módulos (SM/FM/CP)

Para desmontar un módulo, proceda de la manera siguiente:

Paso	Conector frontal de 20 pines	Conector frontal de 40 pines
1.	Ponga la CPU en estado STOP.	
2.	Desconecte la tensión de carga en el módulo.	
3.	Extraiga la tira de rotulación del módulo.	
4.	Abra la puerta frontal.	
5.	Desenclave el conector frontal y extráigalo. Para ello deberá presionar con una mano la tecla de desbloqueo mientras retira con la otra el conector frontal de las superficies de agarre.	Suelte el tornillo de fijación situado en el centro del conector frontal. Sujetando por las superficies de agarre, extraiga el conector frontal.
6.	Suelte los tornillos de fijación del módulo.	
7.	Extraiga el módulo del perfil soporte.	



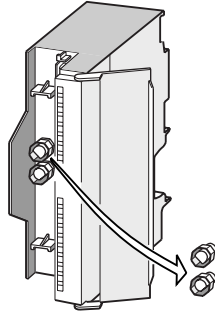
## Significado de las cifras de la figura

(1)	Retirar la tira de rotulación.
(2)	Abrir el módulo.
(3)	Pulsar la tecla de desbloqueo / soltar el tornillo de sujeción y extraer el conector frontal.
(4)	Soltar el tornillo de sujeción del módulo y extraer el módulo.

### Retirar la codificación del conector frontal del módulo

Antes de montar el módulo nuevo deberá retirar la parte superior de la codificación del conector frontal del módulo.

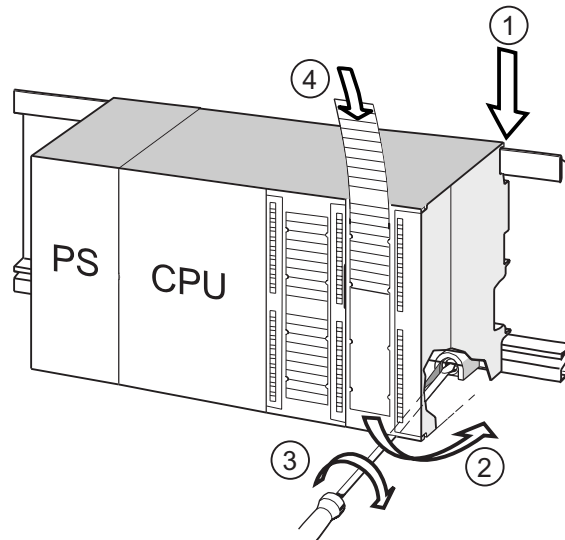
Motivo: Esta pieza ya está incluida en el conector frontal cableado.



### Montar un nuevo módulo

Para montar un nuevo módulo, proceda de la manera siguiente:

1. Enganche un módulo del mismo tipo.
2. Vascule el módulo hacia abajo.
3. Atornille el módulo.
4. Introduzca las tiras de rotulación en el módulo.



#### Significado de las cifras de la figura

(1)	Enganchar el módulo.
(2)	Abatir el módulo hacia abajo.
(3)	Atornillar el módulo.
(4)	Introducir las tiras de rotulación.

## 9.6 Montar y desmontar módulos

### Retirar la codificación del conector frontal

Si desea cablear un módulo con un conector frontal utilizado anteriormente, podrá retirar la codificación del conector:

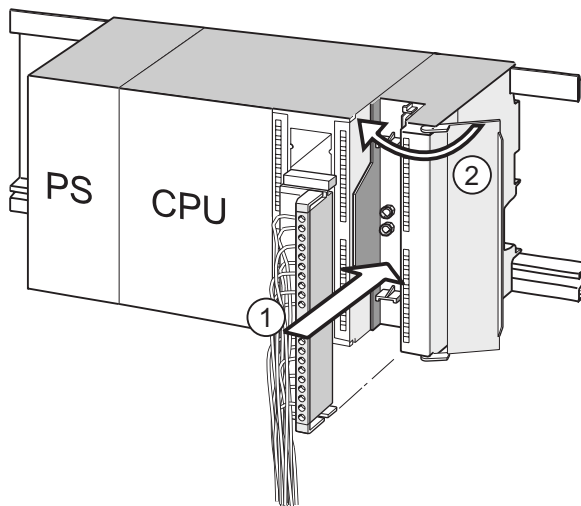
Extraiga la codificación del conector frontal haciendo palanca con un destornillador.

Esta parte superior de la codificación deberá insertarse de nuevo en la codificación del conector frontal del módulo antiguo.

### Poner en marcha el nuevo módulo

Para poner en marcha el nuevo módulo, proceda de la manera siguiente:

1. Abra la puerta frontal.
2. Vuelva a colocar el conector frontal en la posición de servicio.
3. Cierre la puerta frontal.
4. Conecte de nuevo la tensión de carga.
5. Vuelva a poner la CPU en estado RUN.



Significado de las cifras de la figura	
(1)	Colocar el conector frontal en la posición de servicio.
(2)	Cerrar la puerta frontal.

### Comportamiento del S7-300 tras sustituir un módulo

Tras sustituir un módulo, la CPU pasará al estado RUN si no detecta ningún error. Si la CPU permanece en STOP, en STEP 7 podrá ver la causa del error (véase el manual de usuario *STEP 7*).

## 9.7 Módulo de salida digital AC 120/230 V: Sustitución de los fusibles

### Fusible para salidas digitales

Las salidas digitales de los siguientes módulos están protegidas contra cortocircuitos en grupos de canal:

- Módulo de salidas digitales SM 322; DO 16 × A 120 V
- Módulo de salidas digitales SM 322; DO 8 × AC 120/230 V

### Comprobar la instalación

Elimine las causas que hayan provocado el fallo de los fusibles.

### Fusibles de repuesto

Si fuese necesario sustituir algún fusible, podrá utilizar p.ej. los tipos siguientes:

- Fusible 8 A, 250 V
  - Wickmann 19 194-8 A
  - Schurter SP001.013
  - Littlefuse 217.008
- Portafusible
  - Wickmann 19 653



---

#### Advertencia

El uso indebido de los módulos digitales puede provocar daños corporales y materiales. Bajo las tapas, en el lado derecho del módulo hay tensiones peligrosas > AC 25 V o > DC 60 V.

Antes de abrirlas, vigile que esté desenchufado el conector frontal del módulo o bien que el módulo esté desconectado de la alimentación eléctrica.

---



---

#### Advertencia

El uso indebido del conector frontal puede provocar daños corporales y materiales.

Al extraer o insertar el conector frontal durante el funcionamiento puede haber tensiones peligrosas en las patillas del módulo de > 25 V c.a. o > 60 V c.c.

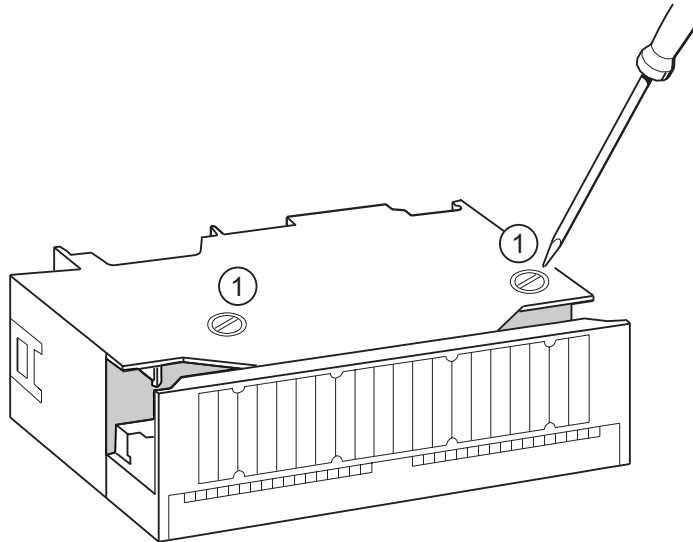
En este caso, los módulos sólo podrán ser sustituidos por personal especializado o con experiencia de manera que no se toquen los pines.

---

### 9.7 Módulo de salida digital AC 120/230 V: Sustitución de los fusibles

#### Emplazamiento de los fusibles en el módulo de salidas digitales AC 120/230 V

Los módulos de salida digital están equipados con un fusible por cada grupo de canales. Los fusibles se encuentran en el lado izquierdo del módulo. La figura siguiente muestra dónde se encuentran los fusibles en los módulos de salidas digitales (1).



#### Sustituir fusibles

Los fusibles se encuentran en el lado izquierdo del módulo. Para sustituir un fusible, proceda de la manera siguiente:

1. Ponga la CPU en estado STOP.
2. Desconecte la tensión de carga del módulo de salida digital.
3. Desenchufe el conector frontal del módulo de salida digital.
4. Suelte el tornillo de fijación del módulo de salida digital.
5. Extraiga el módulo de salida digital del perfil.
6. Desatornille el portafusibles del módulo de salidas digitales (1).
7. Sustituya el fusible.
8. Atornille nuevamente el portafusibles en el módulo de salida digital.
9. Vuelva a montar el módulo de salidas digitales.

## Test, diagnóstico y solución de problemas

### 10.1 Resumen

En este capítulo se describen las herramientas que le permitirán realizar las siguientes tareas:

- Diagnosticar errores en el hardware y en el software.
- Eliminar errores en el hardware y en el software.
- Comprobar el hardware y el software, p.ej. durante la puesta en marcha.

---

#### Nota

En este manual no es posible mostrar en detalle todas las herramientas que se pueden utilizar para el diagnóstico y la solución de problemas ni todas las funciones de test. Para más información, consulte los manuales de hardware y software correspondientes.

---

### 10.2 Resumen: Funciones de test

#### Identificar las estaciones direccionadas con la función "Test de intermitencia de estaciones" (para CPUs >= V2.2.0)

Para identificar las estaciones direccionadas, elija en STEP 7 el comando de menú Sistema de destino > Diagnóstico/Preferencias > Test de parpadeo de estaciones.

En el cuadro de diálogo que aparece entonces podrá ajustar la duración de parpadeo e iniciar el test. La estación conectada directamente se dará a conocer mediante un LED FORCE intermitente. El test de parpadeo no se podrá realizar si está activada la función de forzado permanente.

### Funciones de test del software: Observar y forzar variables, modo paso a paso

STEP 7 le ofrece las siguientes funciones de test que se pueden utilizar asimismo para el diagnóstico:

- Observar y forzar variables

Con esta función podrá observar en la PG o en el PC los valores actuales de cada una de las variables de un programa de usuario o de una CPU. Además, también podrá asignarles valores fijos.

- Comprobar con el estado del programa

Esta función permite comprobar el programa visualizando el estado del programa de cada función (resultados lógicos o bits de estado), así como el contenido de las fichas en tiempo real.

Por ejemplo, si ha seleccionado el lenguaje de programación KOP para la representación en STEP 7, podrá reconocer por el color si se ha cerrado un interruptor o si se ha activado un circuito.

---

#### Nota

La función de STEP 7 "Comprobar con el estado del programa" prolonga el tiempo de ciclo de la CPU. STEP 7 le ofrece la posibilidad de ajustar una prolongación máxima admisible del tiempo de ciclo (no aplicable a la CPU 318-2 DP). Para ello, en STEP deberá ajustar los parámetros de la CPU al modo "Proceso".

---

- Modo paso a paso

Cuando realice comprobaciones en este modo, podrá procesar los programas paso a paso y posicionar puntos de parada. Esto sólo es posible en el modo "Test", mas no en el modo "Proceso".

### Funciones de test del software: Forzado permanente de variables

Con la función Forzado permanente es posible asignar a las distintas variables de un programa de usuario o de una CPU (también: entradas y salidas) valores fijos que no serán sobrescritos por el programa de usuario.

Por ejemplo, con esta función podrá puentear sensores o conectar salidas de forma permanente sin tener en cuenta el programa de usuario.



---

#### Peligro

Pueden producirse la muerte, o graves lesiones corporales y daños materiales.

Si se actúa erróneamente al ejecutar la función "Forzado permanente" se pondrá en peligro la vida o la salud de las personas y podrán provocarse daños en la máquina o en toda la instalación. Observe las normas de seguridad descritas en los *manuales de STEP 7*.

---





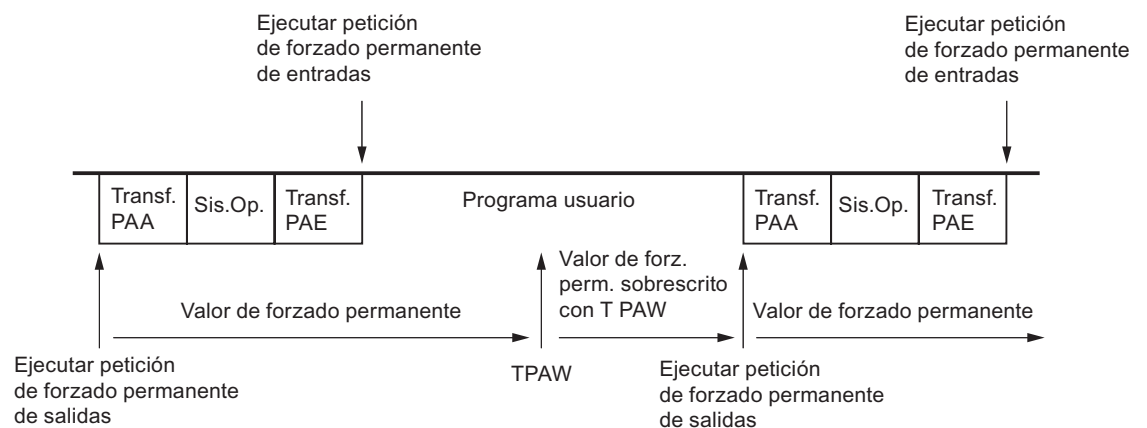
### Peligro

#### Forzado permanente en CPUs S7-300

Los valores de forzado en la imagen del proceso de las **entradas** pueden sobrescribirse con comandos de escritura (p.ej. T EB x, = E x.y, copiar con SFC etc.) y con comandos de periferia de lectura (p.ej. L PEW x) en el programa de usuario o en funciones de PG/OP de escritura. Las **salidas** ocupadas con valores de forzado permanente sólo suministrarán dichos valores cuando éstas no se vayan a escribir con comandos de escritura de periferia (como T PAB x) y no haya funciones PG/OP que vayan a escribir en ellas.

Asegúrese de que los valores de forzado en la imagen de proceso de las entradas y salidas no se puedan escribir desde el programa de usuario ni con las funciones PG/OP.

El forzado permanente equivale a un forzado cíclico en las CPUs S7-300



Sis.Op.: sistema operativo

Figura 10-1 Principio del forzado permanente en las CPUs S7-300

## Diferencias entre el forzado permanente y el forzado de variables

Tabla 10-1 Diferencias entre el forzado permanente y el forzado de variables

Característica/función	Forzado permanente	Forzar variables
Marcas (M)	-	Sí
Temporizadores y contadores (T, Z)	-	Sí
Bloques de datos (DB)	-	Sí
Entradas y salidas (E, S)	Sí	Sí
Entradas de periferia (PE)	-	-
Salidas de periferia (PA)	-	Sí
El programa de usuario puede sobrescribir estos valores de forzado/forzado permanente	Sí	Sí
Número máximo de valores de forzado permanente	10	-

### Nota

Para más información acerca de las funciones de test del software, consulte la *Ayuda en pantalla de STEP 7* y el *Manual de programación de STEP 7*.

## 10.3 Resumen: Diagnóstico

### Introducción

Sobre todo en la fase de puesta en marcha es posible que ocurran errores cuya localización puede resultar dispendiosa, ya que los errores son probables tanto en el hardware como en el software. El gran número de funciones de test disponibles le garantiza una puesta en marcha sin problemas.

---

### Nota

Los fallos que se producen **durante el funcionamiento** se deben casi en todos los casos a errores o daños en el hardware.

---

### Tipos de errores

Los errores que pueden detectar las CPUs S7 y que se pueden solucionar con ayuda de los bloques de organización (OB) se dividen en las siguientes categorías:

- Errores síncronos: Errores que se pueden atribuir a una posición determinada del programa de usuario (p.ej. un error de acceso a un módulo de periferia).
- Errores asíncronos: Errores que **no** se pueden atribuir a una posición determinada del programa de usuario (p.ej. tiempo de ciclo excedido, fallos de los módulos).

## Tratamiento de errores

Para enfrentarse a los errores es importante ser previsor cuando se efectúe la programación y, sobre todo, estar familiarizado con el funcionamiento de las herramientas de diagnóstico. Esto conlleva ciertas ventajas:

- Podrá reducir los efectos de los errores.
- Podrá localizar los errores más fácilmente (p.ej. programando OBs de error).
- Podrá evitar que los tiempos de fallo sean demasiado prolongados.

## Diagnóstico con los LEDs indicadores

El hardware SIMATIC S7 permite emitir diagnósticos con LEDs.

Los LEDs pueden tener los siguientes colores:

Color del LED	Estado de la CPU
Verde	Funcionamiento normal. Ejemplo: Existe tensión de alimentación.
Amarillo	Estado operativo excepcional. Ejemplo: Forzado permanente activo.
Rojo	Fallo. Ejemplo: Error de bus.
LED intermitente	Evento especial Ejemplo: Borrado total

En Ethernet se utilizan dos LEDs:

Nombre del LED	Color	Estado	Significado
LINK	Verde	Desactivado	No hay ningún otro aparato conectado a la interfaz PROFINET integrada de la CPU.
		ON	Otro aparato (generalmente un "switch") está conectado a la interfaz PROFINET integrada de la CPU y hay una conexión física.
RX/TX	Amarillo	Desactivado	Inactividad: No se están transfiriendo datos a través de la la interfaz PROFINET integrada de la CPU.
		ON	Actividad: Se están transfiriendo datos a través de la la interfaz PROFINET integrada de la CPU. Nota: Cuando las cantidades de datos son pequeñas el LED centellea.

## Referencia

Para más información sobre el diagnóstico con módulos de periferia aptos para diagnóstico, consulte el manual correspondiente del aparato.

### Búfer de diagnóstico

Si se presenta un error, la CPU registrará la causa del mismo en el búfer de diagnóstico. El búfer de diagnóstico se puede leer en STEP 7 con la PG. La información de error aparece allí en texto explícito.

Otros módulos aptos para diagnóstico pueden disponer de su propio búfer de diagnóstico. Este búfer se puede leer en STEP 7 (HW Config-> Diagnosticar hardware) con la PG.

Los módulos aptos para diagnóstico que no tengan su propio búfer, mostrarán la información de error en el búfer de diagnóstico de la CPU.

Si se produce un error o un evento de alarma (p.ej. alarma horaria), la CPU reaccionará pasando a STOP o el usuario podrá solucionarlo desde el programa de usuario con OBs de error o de alarma. En el ejemplo (alarma horaria) se trataría del OB 82.

### Diagnóstico de aparatos de campo en PROFINET

Encontrará más información al respecto en la *Descripción del sistema PROFINET* y en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*. En el siguiente capítulo se estudia principalmente el diagnóstico de módulos utilizados en PROFIBUS de forma centralizada o descentralizada.

### Diagnóstico con funciones del sistema

Si se utilizan las siguientes CPUs es recomendable emplear el SFB 54 RALRM (llamada en el OB de diagnóstico 82) para evaluar el diagnóstico de los módulos o esclavos DP centrales o descentralizados:

CPU	A partir de la versión de firmware
31xC, 312, 314, 315-2 DP	V 2.0.0
317-2 DP	V 2.1.0
317-2 PN/DP	V 2.2.0
319-3 PN/DP	V 2.4.0

A continuación se listan otras posibilidades de diagnóstico con funciones del sistema:

- Leer una sublista de estado del sistema (SZL) o un extracto de la misma con la SFC 51 "RDSYSST"
- Leer los datos de diagnóstico (diagnóstico de esclavo) de un esclavo DP con la SFC 13 "DPNRM\_DG"

Todos los esclavos DP disponen de datos de diagnóstico de esclavo configurados de acuerdo con EN 50 170 volumen 2, PROFIBUS. Estos datos se pueden leer con la SFC 13 "DPNRM\_DG". La información de error aparece en código hexadecimal. En el manual del módulo podrá consultar el significado exacto del código.

Si, por ejemplo, en un módulo de periferia descentralizada ET 200B, el diagnóstico de esclavo del byte 7 tiene el valor hexadecimal 50 (= 0101 0000 binario), ello indica que hay un fusible defectuoso o que no hay tensión de carga en los grupos de canales 2 y 3.

- Leer un registro de datos con la SFC 59 "RD\_REC"

Con la SFC 59 "RD\_REC" (read record) podrá leer un registro determinado del módulo direccionado. Los registros de datos 0 y 1 se sirven especialmente para leer informaciones de diagnóstico de módulos aptos para ello.

El registro de datos 0 contiene 4 bytes de datos de diagnóstico que describen el estado actual de un módulo de señales. El registro de datos 1 contiene los 4 bytes de datos de diagnóstico, también incluidos en el registro 0, y los datos de diagnóstico específicos del módulo.

- Leer la información de arranque del OB actual con la SFC 6 "RD\_SINFO"

También puede obtener información sobre errores en la información de arranque del OB de error en cuestión.

La SFC 6 "RD\_SINFO" (read start information) sirve para leer la información de arranque del último OB que se ha llamado y que no se ha ejecutado por completo, así como del OB de arranque que se ha iniciado por última vez.

## 10.4 Posibilidades de diagnóstico con STEP 7

### Diagnóstico con la función "Diagnosticar hardware"

Permite visualizar la información online de un módulo, por lo que puede buscar la causa del error en el mismo. El búfer de diagnóstico y el contenido de la pila permiten identificar la causa del error mientras se ejecuta el programa de usuario. Además, puede comprobar si un programa de usuario se puede ejecutar en una CPU determinada.

El diagnóstico de hardware ofrece una panorámica del estado del sistema de automatización. Mediante símbolos individuales para cada módulo podrá visualizar allí si el módulo en cuestión presenta fallos o no. Si hace doble clic en el módulo defectuoso, aparecerá información detallada sobre el fallo. En función del módulo, la información será más o menos detallada. Es posible visualizar las informaciones siguientes:

- Información general del módulo (p.ej. número de referencia, versión, nombre) y su estado (p.ej. defectuoso).
- Señalización de los fallos de módulos (p.ej. error de canal) en la periferia centralizada y en los esclavos PROFIBUS DP o en los dispositivos PROFINET IO.
- Avisos del búfer de diagnóstico.
- Además, también se facilitan datos de diagnóstico de la interfaz PROFINET.

Por lo que respecta a las CPUs, se pueden visualizar además las informaciones de estado siguientes:

- Causas de fallo durante la ejecución del programa de usuario.
- Duración del ciclo (ciclo más largo, más corto y último ciclo).
- Posibilidades y carga de la comunicación MPI.
- Datos característicos (número de entradas y salidas posibles, marcas, contadores, temporizadores y bloques).

Las posibilidades que ofrece STEP 7 para el diagnóstico y el procedimiento concreto para ello, se describen de forma íntegra y actualizada en el manual *Programar con STEP 7* y en la *Ayuda en pantalla de HW Config*.

## 10.5 Diagnóstico de la infraestructura de la red (SNMP)

### Diagnóstico de red

El SNMP (Simple Network Management Protocol) es el protocolo estandarizado para diagnosticar y parametrizar la infraestructura de la red Ethernet.

Muchos aparatos de numerosos fabricantes del mundo de las oficinas y de la automatización soportan SNMP en Ethernet.

Las aplicaciones basadas en SNMP pueden utilizarse paralelamente a las aplicaciones con PROFINET en la misma red.

El volumen de funciones soportadas varía en función del tipo de aparato. Un switch, por ejemplo, tiene más funciones que una CP 1616.

### Ventajas de SNMP

SNMP puede ser utilizado:

- Por la administración IT de operadores de máquinas e instalaciones para supervisar su red Industrial Ethernet mediante sistemas estándar de administración de redes.
- Por usuarios para integrar el diagnóstico de red en un sistema HMI/SCADA centralizado.
- Por la administración IT, principalmente con el fin de supervisar la red de las oficinas, pero también en muchos casos la red de automatización mediante sistemas estándar de administración de redes (p. ej., HP Openview).
- Por 'automatizadores' (operadores de planta) con el fin de integrar el diagnóstico de red mediante un servidor OPC SNMP en un sistema HMI/SCADA centralizado.

### Software para SNMP

Como estándar abierto, PROFINET permite utilizar cualquier sistema o solución de software para el diagnóstico basado en SNMP.

El servidor OPC SNMP, por ejemplo, soporta SNMP.

### Ejemplos de aplicación de SNMP

- El administrador de la IT parametriza switches/router en la primera puesta en marcha y en caso de reparación
  - mediante un software de administración de redes específico del fabricante.
- El administrador de la IT efectúa el diagnóstico general y detallado con la instalación en marcha sirviéndose de un sistema de administración de redes
  - mediante un software de administración de redes específico del fabricante.
- El operador de la planta efectúa el diagnóstico con la instalación en marcha
  - mediante un sistema HMI/SCADA. Para ello requiere además el servidor OPC SNMP.

### **Informaciones adicionales**

En la dirección de Internet "<http://www.profibus.com>" encontrará información sobre SNMP en el círculo de normalización Administración de redes.

Con la dirección de Internet "<http://www.snmp.org>" encontrará más detalles acerca de SNMP.

Con la dirección de Internet "<http://www.siemens.com/snmp-opc-server>" encontrará más información sobre el servidor OPC SNMP.

## **10.6 Diagnóstico con LEDs de estado y de error**

### **10.6.1 Introducción**

El diagnóstico con LEDs es la primera herramienta que se utiliza para localizar errores. Para precisar el tipo de error se utiliza normalmente el búfer de diagnóstico.

En él encontrará información explícita sobre el error, p.ej. el número del OB de error correspondiente. Si genera dicho OB podrá impedir que la CPU cambie a STOP.

### 10.6.2 Indicadores de estado y de errores en todas las CPUs

Tabla 10-2 Indicadores de estado y de errores

LED					Significado
SF	DC5V	FRCE	RUN	STOP	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	CPU sin alimentación de tensión. Remedio: Asegúrese de que la fuente de alimentación esté conectada a la red y que la CPU pueda recibir tensión.
OFF	ON	X (v. explicación)	OFF	ON	La CPU se encuentra en estado STOP. Remedio: Arranque la CPU.
ON	ON	X	Apagado	OFF	La CPU se encuentra en STOP; la CPU pasó a STOP a causa de un error. Remedio: consulte las tablas siguientes Evaluación de los LED SF
X	ON	X	OFF	Intermitente (0,5 Hz)	La CPU ha solicitado el borrado total.
X	ON	X	OFF	Intermitente (2 Hz)	La CPU está efectuando un borrado total.
X	ON	X	Intermitente (2 Hz)	ON	La CPU está arrancando.
X	ON	X	Intermitente (0,5 Hz)	ON	La CPU se ha detenido a causa de un punto de parada programado. Para más información a este respecto, consulte el manual de programación <i>Programar con STEP 7</i> .
ON	ON	X	X	X	Error de hardware o software Remedio: consulte las tablas siguientes Evaluación de los LED SF
X	X	ON	X	X	Ha activado la función "Forzado permanente" Para más información, consulte el manual de programación <i>Programar con STEP 7</i> .
X	X	Intermitente (2 Hz)	X	X	Se ha activado el test de parpadeo de estaciones.
Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Error de sistema interno en la CPU. Proceda de la manera siguiente: 1. Gire el selector hasta la posición STOP. 2. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de la CPU. 3. Lea el búfer de diagnóstico con STEP 7. 4. Diríjase a su representante de SIEMENS.

**Aclaración del estado X:**

Este estado es irrelevante para la función actual de la CPU.



**Nota**

- Si desea obtener una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación, consulte la *Ayuda en pantalla de STEP 7* y el manual *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

**10.6.3 Interpretar el LED SF en caso de error de software**

Tabla 10-3 Interpretar el LED SF (error de software)

<b>Posibles errores</b>	<b>Reacción de la CPU</b>	<b>Remedios posibles</b>
La alarma de reloj está activada y se dispara pero no se ha cargado ningún OB válido. (error de software/parametrización)	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 10 (el número de OB se indica en el búfer de diagnóstico).
Se ha rebasado la hora de inicio de una alarma horaria activada, p.ej. al adelantar el reloj interno.	Llamar al OB 80. La CPU pasa a STOP si el OB 80 no está cargado.	Desactivar la alarma horaria activada antes de ajustar la hora con la SFC 29.
La alarma de retardo se dispara con la SFC 32 pero no se ha cargado ningún OB válido. (error de software/parametrización)	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 20 o 21 (sólo en la CPU 317) (el número de OB se indica en el búfer de diagnóstico).
La alarma de proceso está activada y se dispara pero no se ha cargado ningún OB válido. (error de software/parametrización)	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 40 (el número de OB se indica en el búfer de diagnóstico).
Se genera una alarma de estado pero no se ha cargado ningún OB 55 adecuado.	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 55
Se genera una alarma de actualización pero no se ha cargado ningún OB 56 adecuado.	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 56
Se genera una alarma del fabricante pero no se ha cargado ningún OB 57 adecuado.	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 57
Acceso a un módulo no existente o defectuoso al actualizar la imagen del proceso (error de software o hardware)	Llamar al OB 85 (dependiendo de la configuración en HW Config). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 85.	Cargar el OB 85. En la información de arranque del OB se indica la dirección del módulo afectado. Sustituya el módulo o solucione el error en el programa.

Posibles errores	Reacción de la CPU	Remedios posibles
Se ha rebasado el tiempo de ciclo. Probablemente se ha llamado a demasiados OBs de alarma al mismo tiempo.	Llamar al OB 80. La CPU pasa a STOP si el OB 80 no está cargado. Aunque el OB 80 está cargado, la CPU pasa a STOP si se ha excedido el doble del tiempo de ciclo sin que se haya efectuado el disparo por segunda vez.	Prolongar el tiempo de ciclo (STEP 7 – configuración de hardware), modificar la estructura del programa. Remedio: Vigilancia del tiempo de ciclo, dado el caso con la SFC 43.
Error de programación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El bloque no se ha cargado</li> <li>• Número de bloque incorrecto</li> <li>• Número de temporizador o contador incorrecto</li> <li>• Lectura o escritura en un área incorrecta</li> <li>• etc.</li> </ul>	Llamar al OB 121. La CPU pasa a STOP si el OB 121 no está cargado.	Eliminar el error de programación. Utilice las funciones de test de STEP 7 para localizar el error.
Error de acceso a la periferia Se ha producido un error al acceder a los datos de un módulo.	Llamar al OB 122. La CPU pasa a STOP si el OB 122 no está cargado.	Compruebe el direccionamiento de los módulos con HW Config o si un módulo o esclavo DP está defectuoso.
Error en la comunicación de datos globales (p.ej. DB demasiado pequeño para la comunicación de datos globales).	Llamar al OB 87. La CPU pasa a STOP si el OB 87 no está cargado.	Comprobar la comunicación de datos globales en STEP 7 y, en caso necesario, dimensionar el DB correctamente.

**Sugerencia:**

- Todas las alarmas y eventos de error asíncronos se pueden bloquear con la SFC 39.
- Para los OBs 32 a 35 de alarma cíclica se pueden ajustar tiempos a partir de 1 ms.

**Nota**

Cuanto menores sean los ciclos de la alarma, mayor será la probabilidad de que se produzcan errores. Tenga en cuenta los tiempos del sistema operativo de la CPU, el tiempo de ejecución del programa de usuario y la prolongación del tiempo de ciclo, por ejemplo, utilizando funciones PG.

**Nota**

Si desea obtener una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación, consulte la *Ayuda en pantalla de STEP 7* y el manual *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

## 10.6.4 Interpretar el LED SF en caso de un error de hardware

Tabla 10-4 Evaluar el LED SF (error de hardware)

<b>Posibles errores</b>	<b>Reacción de la CPU</b>	<b>Remedios posibles</b>
Se ha extraído o insertado un módulo durante el funcionamiento.	La CPU cambia a STOP.	Atornille el módulo y vuelva a arrancar la CPU.
Se ha extraído o insertado un módulo descentralizado en PROFIBUS DP durante el funcionamiento.	Llamada del OB 86. La CPU pasa a STOP si el OB 86 no está cargado.  Si el módulo ha sido integrado mediante un archivo GSD: Llamada del OB 82. La CPU cambia a STOP si el OB 82 no está cargado.	Cargar OB 86 u OB 82.
Se ha extraído o insertado un módulo descentralizado en PROFINET IO durante el funcionamiento.	Llamada del OB 83. La CPU cambia a STOP si el OB 83 no está cargado.  En caso de extraer o insertar más de un módulo en un ET 200S (dispositivo IO) durante el funcionamiento, se llamará además el OB 86. La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	Cargar OB 83 y OB 86.
Un módulo apto para diagnóstico notifica una alarma de diagnóstico.	Llamar al OB 82. La CPU pasa a STOP si el OB 82 no está cargado.	La reacción al evento de diagnóstico dependerá de la parametrización del módulo.
Acceso a módulos no disponibles o defectuosos. Conector suelto (error de software/hardware).	Llamar al OB 85, si se ha intentado acceder durante la actualización de la imagen del proceso (para ello, se deberá habilitar la llamada al OB 85 mediante la parametrización correspondiente). Llamar al OB122 si se trata de accesos directos a la periferia. La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB.	Cargar el OB 85. En la información de arranque del OB se indica la dirección del módulo afectado. Sustituir el módulo, fijar el conector o solucionar el error del programa.
MMC defectuosa.	La CPU pasa a STOP y solicita el borrado total.	Sustituir la MMC, realizar un borrado total de la CPU, volver a transferir el programa y poner la CPU en RUN.

### Nota

Si desea obtener una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación, consulte la *Ayuda en pantalla de STEP 7* y el manual *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

## 10.6.5 Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz DP

### Explicación de los LED BF, BF1 y BF2

Tabla 10-5 LEDs BF, BF1 y BF2

LED					Significado
SF	DC5V	BF	BF1	BF2	
ON	ON	ON / intermitente	-	-	Error en la interfaz PROFIBUS DP. Remedio: Véase la tabla siguiente
ON	ON	-	ON / intermitente	X	Error en la primera interfaz PROFIBUS DP de la CPU 317-2 DP. Remedio: Véase la tabla siguiente.
ON	ON	-	X	ON / intermitente	Error en la segunda interfaz PROFIBUS DP de la CPU 317-2 DP o la CPU 319-3 PN/DP. Remedio: Véanse las tablas siguientes

Aclaración del estado X:

El LED puede adoptar el estado ON u OFF. Su estado es irrelevante para la función actual de la CPU. Por ejemplo, si el LED de estado "Forzado permanente" está encendido o apagado, ello no influye en el estado STOP de la CPU.

Tabla 10-6 LED BF encendido

Fallos posibles	Reacción de la CPU	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo del bus (anomalía física)</li> <li>Error en la interfaz DP</li> <li>Distintas velocidades de transferencia en el modo multimaestro DP</li> <li>Si la interfaz del esclavo DP está activa o en el maestro: Hay un cortocircuito en el bus.</li> <li>Si la interfaz esclavo DP es pasiva: Búsqueda de la velocidad de transferencia, es decir, actualmente no hay ninguna otra estación activa en el bus (p.ej. un maestro)</li> </ul>	Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que el cable de bus no está roto ni cortocircuitado.</li> <li>Analice la información de diagnóstico. Ajuste la configuración de nuevo o corríjala.</li> </ul>

Tabla 10-7 LED BF parpadea

<b>Fallos posibles</b>	<b>Reacción de la CPU</b>	<b>Soluciones posibles</b>
La CPU es maestro DP: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defecto en el equipo conectado.</li> <li>• Al menos uno de los esclavos asignados no responde.</li> <li>• Configuración errónea</li> </ul>	Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	Compruebe si el cable de bus está conectado a la CPU o si la conexión del bus está interrumpida.  Espere hasta que haya arrancado la CPU. Si el LED no deja de parpadear, compruebe el funcionamiento de los esclavos DP o analice el diagnóstico de los esclavos DP.
La CPU es un esclavo DP activo: Causas posibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha transcurrido el tiempo de vigilancia de respuesta.</li> <li>• Se ha interrumpido la comunicación a través de PROFIBUS DP.</li> <li>• Dirección PROFIBUS incorrecta.</li> <li>• Configuración errónea</li> </ul>	Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN).  La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el funcionamiento de la CPU</li> <li>• Compruebe si el conector de bus está insertado correctamente.</li> <li>• Compruebe si el cable del maestro DP está roto.</li> <li>• Compruebe la configuración y la parametrización.</li> </ul>

## Referencia

Si desea obtener una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación, consulte la *Ayuda en pantalla de STEP 7* y el manual *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

### 10.6.6 Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz PN para el S7-300

#### Indicadores de estado y error: Dispositivos PROFINET

**Nota**

Los LEDs RX y TX también pueden estar agrupados en un LED como en el caso de la CPU 319-3 PN/DP.

LED	Estado de la LED			Descripción del estado
	No se ilumina	Intermitente	Se ilumina	
LINK	–	–	X	Hay un enlace Ethernet entre la interfaz PROFINET de su dispositivo PROFINET y un interlocutor en la Ethernet (p. ej. un switch).
	–	X	–	Sólo en el dispositivo IO: Un usuario ha activado el parpadeo desde STEP 7.
	X	–	–	No existe ningún enlace Ethernet entre la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET y el interlocutor en la Ethernet.
RX	–	–	X (destella)	En estos momentos se están recibiendo datos de un interlocutor de la Ethernet a través de la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET.
	X	–	–	En estos momentos no se están recibiendo datos a través de la interfaz PROFINET.
TX	–	–	X (destella)	En estos momentos se están enviando datos a un interlocutor de la Ethernet a través de la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET.
	X	–	–	En estos momentos no se están recibiendo datos a través de la interfaz PROFINET.
BF2 o BF3	–	–	X	Fallo en la interfaz PROFINET; la comunicación ya no es posible (p. ej. en una CPU como controlador IO, cuando está interrumpida la conexión con el switch). Remedio: Véase la tabla siguiente
	–	X	–	Fallo en la interfaz PROFINET (p. ej. en caso de haber un fallo de equipo en uno o varios dispositivos IO) Remedio: Véase la tabla siguiente
	X	–	–	No hay ningún fallo en la interfaz PROFINET

### Solución de fallos en la interfaz PROFINET - El LED BF2/BF3 está encendido

Tabla 10-8 El LED BF2/ BF3 se ilumina

Fallos posibles	Reacción con una CPU a modo de ejemplo	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo del bus (no hay conexión física con una subred/switch)</li> <li>• Velocidad de transferencia errónea</li> <li>• La transferencia duplex no está activada</li> </ul>	<p>Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el cable del bus está cortocircuitado o interrumpido.</li> <li>• Compruebe si el módulo está conectado a un switch y no a un hub.</li> <li>• Compruebe si la transferencia de datos se realiza a 100 Mbit/s y en duplex.</li> <li>• Analice la información de diagnóstico. Ajuste la configuración de nuevo o corríjala.</li> </ul>

### Solución de fallos en la interfaz PROFINET de un controlador IO - El LED BF2/BF3 parpadea

Tabla 10-9 El LED BF2/ BF3 parpadea en un controlador PROFINET IO

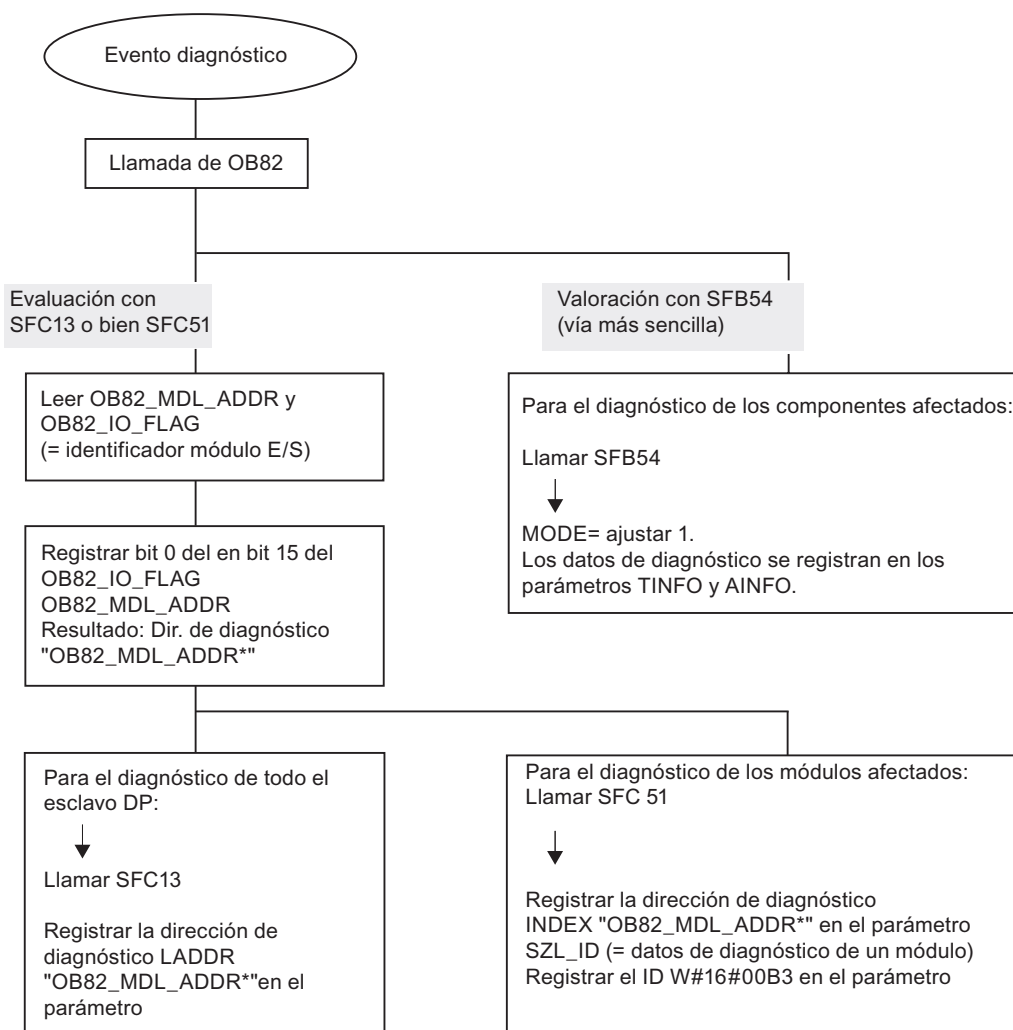
Fallos posibles	Reacción con una CPU a modo de ejemplo	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo de un dispositivo IO conectado</li> <li>• Como mínimo uno de los dispositivos IO asignados no responde</li> <li>• Configuración errónea</li> </ul>	<p>Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN).                      La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el cable Ethernet está conectado al módulo o si está interrumpido el bus.</li> <li>• Espere hasta que haya arrancado la CPU. Si el LED no deja de parpadear, compruebe los dispositivos IO o evalúe el diagnóstico de los dispositivos IO.</li> <li>• Compruebe si el nombre de dispositivo configurado coincide con el nombre realmente asignado al dispositivo.</li> </ul>

## 10.7 Diagnóstico de las CPUs DP

### 10.7.1 Diagnóstico de las CPUs DP como maestro DP

#### Evaluar el diagnóstico en el programa de usuario

La figura siguiente muestra el procedimiento para evaluar el diagnóstico en el programa de usuario.



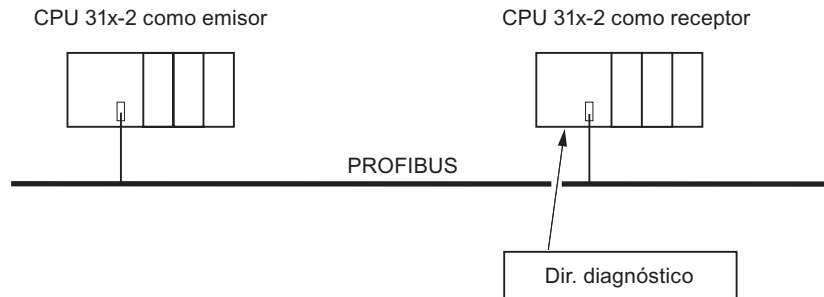
Nota:  
La SFC 13 es asíncrona,  
es decir, se llama varias  
veces hasta cambiar al  
estado BUSY = 0

Primera llamada en OB82, fin de procesamiento en el ciclo.



## Direcciones de diagnóstico para maestros y esclavos DP

En el caso de la CPU 31x-2, asigne direcciones de diagnóstico para PROFIBUS DP. Durante la configuración, tenga en cuenta que las direcciones de diagnóstico DP se asignan una vez al maestro DP y otra al esclavo DP.



Explicación de la configuración del maestro DP	Explicación de la configuración del esclavo DP
<p>Al configurar el maestro DP, asigne a un esclavo I dos direcciones de diagnóstico diferentes, a saber: una para el slot 0 y otra para el slot 2. Estas dos direcciones tienen las funciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dirección de diagnóstico para el slot 0 sirve para notificar al maestro todos los eventos que afecten al esclavo en su totalidad (sustituto del equipo), p.ej. un fallo del equipo.</li> <li>• Con la dirección de diagnóstico para el slot 2 se notifican los eventos que afectan a este slot, es decir, en el caso de la CPU como esclavo I se comunican p.ej. las alarmas de diagnóstico para el cambio de estado operativo.</li> </ul> <p>En lo sucesivo, estas direcciones de diagnóstico se denominarán <i>direcciones asignadas al maestro DP</i>.</p> <p>A través de estas direcciones de diagnóstico, el maestro DP recibe información sobre el estado del esclavo DP o de una interrupción del bus.</p>	<p>Al configurar el esclavo DP, cree también (en el correspondiente proyecto del esclavo DP) una dirección de diagnóstico asignada al esclavo DP.</p> <p>En lo sucesivo, esta dirección de diagnóstico se denominará <i>dirección asignada al esclavo DP</i>.</p> <p>A través de esta dirección de diagnóstico, el esclavo DP recibe información sobre el estado del maestro DP o de una interrupción del bus.</p>

### Código del evento

La tabla siguiente muestra cómo una CPU 31x-2 que actúa de maestro DP detecta los cambios de estado operativo de una CPU que actúa de esclavo DP, así como las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 10-10 Código de evento de la CPUs 31x-2 como maestro DP

Evento	Reacción del maestro DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamar al OB 86 con el mensaje <b>Fallo del equipo</b> (evento entrante; dirección del slot 0 del esclavo DP asignada al maestro DP)</li> <li>En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)</li> </ul>
Esclavo DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamar al OB 82 con el mensaje <b>Módulo defectuoso</b> (evento entrante; dirección de diagnóstico del slot 2 del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>
Esclavo DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llamar al OB 82 con el mensaje <b>Módulo en orden</b> (evento saliente; dirección de diagnóstico del slot 2 del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>

### Evaluación en el programa de usuario

La tabla siguiente muestra cómo evaluar p.ej. transiciones de RUN a STOP del esclavo DP en el maestro DP.

Tabla 10-11 Evaluar transiciones de RUN a STOP del esclavo DP en el maestro DP

En el maestro DP	En el esclavo DP (CPU 31x-2 DP)
Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del maestro = <b>1023</b> Dirección de diagnóstico del esclavo = <b>1022</b> (Slot 0 del esclavo) Dirección (de diagnóstico) del "slot 2"= <b>1021</b> (Slot 2 del esclavo)	Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del esclavo = <b>422</b> Dirección de diagnóstico del maestro = irrelevante
La CPU llama al OB 82 con las informaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>OB 82_MDL_ADDR:=<b>1021</b></li> <li>OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (evento entrante)</li> <li>OB82_MDL_DEFECT:= Módulo defectuoso</li> </ul> Sugerencia: Esta información también figura en el búfer de diagnóstico de la CPU. En el programa de usuario, también deberá programar la SFC 13 "DPNRM_DG" para leer los datos de diagnóstico del esclavo DP.	CPU RUN -> STOP La CPU genera un telegrama de diagnóstico del esclavo DP

## 10.7.2 Leer el diagnóstico del esclavo

El diagnóstico del esclavo cumple con la norma EN 50170, volumen 2, PROFIBUS. Dependiendo del maestro DP, el diagnóstico puede leerse con STEP 7 para todos los esclavos DP que cumplan con la norma mencionada.

### Direcciones de diagnóstico para el receptor en la comunicación directa

Para la comunicación directa es preciso asignar una dirección de diagnóstico en el receptor:

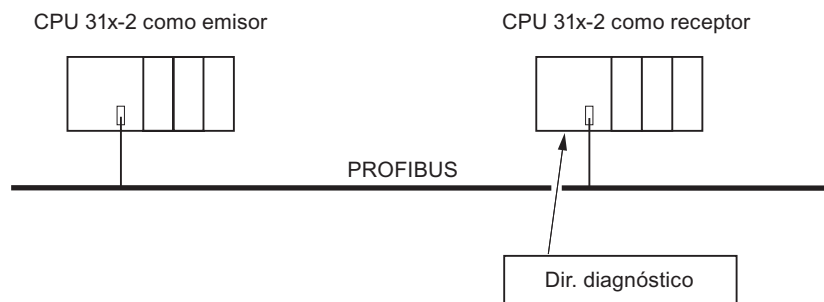


Figura 10-2 Dirección de diagnóstico PROFIBUS DP

En la figura podrá apreciar que al configurar en el receptor es preciso definir una dirección de diagnóstico asignada al receptor. A través de esta dirección de diagnóstico, el receptor recibe información sobre el estado del emisor o de una interrupción del bus.

### Leer el diagnóstico

La tabla siguiente muestra cómo leer la información de diagnóstico de un esclavo en los distintos sistemas maestros DP.

Tabla 10-12 Leer el diagnóstico con STEP 5 y STEP 7 en el sistema maestro

Sistema de automatización con maestro DP	Bloque o ficha en STEP 7	Aplicación	Información adicional
SIMATIC S7/M7	Ficha "Diagnóstico del esclavo DP"	Muestra el diagnóstico del esclavo en forma de texto explícito en la interfaz de STEP 7.	Bajo <i>Diagnóstico del hardware</i> en la Ayuda en pantalla de STEP 7 y en el manual <i>Programar con STEP 7</i>
	SFB 54 "RALRM"	Lee la información adicional de alarma de un esclavo DP o de un módulo central en el OB correspondiente.	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>
	SFC 13 "DP NRM_DG"	Lectura del diagnóstico de esclavo (almacenar en el área de datos del programa de usuario)	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>

Sistema de automatización con maestro DP	Bloque o ficha en STEP 7	Aplicación	Información adicional
	SFC 51 "RDSYSST"	Lee listas de estado del sistema (SZL). En la alarma de diagnóstico, llama a la SFC 51 con el SZL-ID (ID de la lista de estado del sistema) W#16#00B4 y lee la SZL de la CPU del esclavo.	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>
	SFB 52 "RD_REC" y SFC 59 "RD_REC"	Lee registros de diagnóstico S7 (los almacena en el área de datos del programa de usuario)	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>
	FB 125/FC 125	Evalúa el diagnóstico del esclavo	En Internet, <a href="http://www.ad.siemens.de/simatic-cs">http://www.ad.siemens.de/simatic-cs</a> , número de referencia 387 257.
SIMATIC S5 con IM 308-C como maestro DP	FB 192 "IM308C"	Lee el diagnóstico del esclavo (lo almacena en el área de datos del programa de usuario)	Manual <i>Sistema de periferia descentralizada ET 200</i>
SIMATIC S5 con autómata programable S5-95U como maestro DP	FB 230 "S_DIAG"		

### Ejemplo de lectura del diagnóstico del esclavo con el FB 192 "IM 308C"

A continuación se explica en un ejemplo cómo leer el diagnóstico de un esclavo DP en el programa de usuario de **STEP 5** con el FB 192.

### Ejemplo de un programa de usuario de STEP 5

En este programa de usuario de **STEP 5** serán válidos los siguientes supuestos:

- El IM 308-C ocupa como maestro DP las páginas 0 a 15 (número 0 del IM 308-C).
- El esclavo DP tiene la dirección PROFIBUS 3.
- El diagnóstico del esclavo se debe almacenar en el DB 20. No obstante, se puede utilizar también cualquier otro bloque de datos.
- El diagnóstico del esclavo comprende 26 bytes.

### Programa de usuario de STEP 5

AWL	Significado
:A DB 30	
:SPA FB 192	
Name :IM308C	
DPAD : KH F800	//Área de direccionamiento predeterminada del IM 308-C
IMST : KY 0, 3	//N° IM = 0, dirección PROFIBUS del esclavo DP = 3
FCT : KC SD	//Función: Leer diagnóstico de esclavo
GCGR : KM 0	//no se evalúa
TYP : KY 0, 20	//Área de datos S5: DB 20
STAD : KF +1	//Datos de diagnóstico a partir de la palabra de datos 1
LENG : KF 26	//Longitud de diagnóstico = 26 bytes
ERR : DW 0	//Almacenamiento del código de error en la DW 0 del DB 30

### Ejemplo de lectura del diagnóstico S7 con la SFC 59 "RD REC"

A continuación se explica a modo de ejemplo cómo leer con la SFC 59 los registros del diagnóstico S7 para un esclavo DP en el programa de usuario de STEP 7. El diagnóstico del esclavo se lee con la SFC 13 de forma muy similar.

### Ejemplo de un programa de usuario de STEP 7

Para este programa de usuario de STEP 7 rigen los siguientes supuestos:

- Se debe el diagnóstico del módulo de entradas con la dirección 200H.
- Se debe leer el registro de datos 1.
- El registro 1 se debe almacenar en el DB 10.

### Programa de usuario de STEP 7

AWL	Significado
CALL SFC 59	
REQ :=TRUE	//Petición de lectura
IOID :=B#16#54	//ID del área de direccionamiento; en este caso: entrada de periferia
LADDR :=W#16#200	//Dirección lógica del módulo
RECNUM :=B#16#1	//Leer el registro 1
RET_VAL :=MW2	//Si hay errores, aparecerá un código de error en la salida
BUSY :=MO.0	//El proceso de lectura no ha concluido todavía
RECORD :=P# DB10.DBX 0.0 BYTE 240	//El área de destino para el registro 1 leído es el DB 10

**Nota:**

Los datos no regresarán al área de destino hasta que BUSY vuelva a ser "0" y no aparezca ningún RET\_VAL negativo.

### Direcciones de diagnóstico

En el caso de la CPU 31x-2, asigne direcciones de diagnóstico para PROFIBUS DP. Durante la configuración, tenga en cuenta que las direcciones de diagnóstico DP se asignan una vez al maestro DP y otra al esclavo DP.

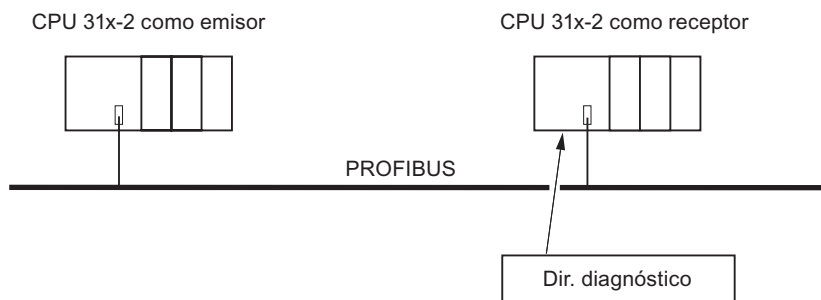


Figura 10-3 Dirección de diagnóstico PROFIBUS DP

Explicación de la configuración del maestro DP	Explicación de la configuración del esclavo DP
<p>Al configurar el maestro DP, asigne a un esclavo I dos direcciones de diagnóstico diferentes, a saber: una para el slot 0 y otra para el slot 2. Estas dos direcciones tienen las funciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dirección de diagnóstico para el slot 0 sirve para notificar al maestro todos los eventos que afectan al esclavo en su totalidad (sustituto del equipo), p.ej. un fallo del equipo.</li> <li>• Con la dirección de diagnóstico para el slot 2 se notifican los eventos que afectan a este slot, es decir, en el caso de la CPU como esclavo I se comunican p.ej. las alarmas de diagnóstico para el cambio de estado operativo.</li> </ul> <p>En lo sucesivo, estas direcciones de diagnóstico se denominarán <i>direcciones asignadas al maestro DP</i>.</p> <p>A través de estas direcciones de diagnóstico, el maestro DP recibe información sobre el estado del esclavo DP o de una interrupción del bus.</p>	<p>Al configurar el esclavo DP, cree también (en el correspondiente proyecto del esclavo DP) una dirección de diagnóstico asignada al esclavo DP. En lo sucesivo, esta dirección de diagnóstico se denominará <i>dirección asignada al esclavo DP</i>.</p> <p>A través de esta dirección de diagnóstico, el esclavo DP recibe información sobre el estado del maestro DP o de una interrupción del bus.</p>

## Detectar eventos

La tabla siguiente muestra cómo una CPU 31x-2 que actúa de esclavo DP detecta los cambios de estado operativo y las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 10-13 Detectar eventos en una CPU 31x-2 como esclavo DP

Evento	Reacción del esclavo DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llamar al OB 86 con el mensaje <b>Fallo del equipo</b> (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP)</li> <li>• En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)</li> </ul>
Maestro DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llamar al OB 82 con el mensaje <b>Módulo defectuoso</b> (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>
Maestro DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llamar al OB 82 con el mensaje <b>Módulo en orden</b> (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>

### Evaluación en el programa de usuario

La tabla siguiente muestra cómo evaluar una transición de RUN a STOP del maestro DP en el esclavo DP (consulte también la tabla anterior).

Tabla 10-14 Evaluar transiciones de RUN a STOP en maestros/esclavos DP

En el maestro DP	En el esclavo DP
Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del maestro = <b>1023</b> Dirección de diagnóstico del esclavo en el sistema maestro = <b>1022</b> (Slot 0 del esclavo) Dirección (de diagnóstico) del "slot 2"= <b>1021</b> (Slot 2 del esclavo)	Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del esclavo = <b>422</b> Dirección de diagnóstico del maestro = irrelevante
CPU: RUN " STOP	→ La CPU llama al OB 82 con las informaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OB 82_MDL_ADDR:=422</li> <li>• OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (evento entrante)</li> <li>• OB82_MDL_DEFECT:= Módulo defectuoso</li> </ul> Sugerencia: Esta información también figura en el búfer de diagnóstico de la CPU.

### 10.7.3 Alarmas en el maestro DP

#### Alarmas en el maestro DP S7

##### Alarmas de proceso del esclavo I con el SFC 7

En la CPU 31x-2 como esclavo DP puede activar una alarma de proceso del maestro DP desde el programa de usuario.

Llamando a la SFC 7 "DP\_PRAL" se dispara un OB 40 en el programa de usuario del maestro DP. Con la SFC 7 se puede enviar una información de alarma al maestro DP en una palabra doble; esta información se evalúa en la variable OB40\_POINT\_ADDR del OB 40. La información de alarma se puede programar libremente. La SFC 7 "DP\_PRAL" se describe detalladamente en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 - Funciones del sistema y funciones estándar*.

##### Activar una alarma cualquiera para esclavos I con el SFB 75

En la CPU 31x-2 como esclavo DP puede activar una alarma cualquiera del maestro DP desde el programa de usuario. Con el SFB 75 "SALRM" se envía al maestro DP correspondiente una alarma de proceso o de diagnóstico de un slot en el área de transición (slot virtual) desde el programa de usuario de un esclavo inteligente. Ello dispara el arranque del OB en cuestión en el maestro DP.

La alarma puede incluir informaciones adicionales de alarma. Toda la información adicional se puede leer en el maestro DP con el SFB 54 "RALRM".



## **Alarmas en otro maestro DP**

Si utiliza la CPU 31x-2 con otro maestro DP, la CPU 31x-2 realizará simulará estas alarmas en el diagnóstico específico del equipo. Los eventos de diagnóstico correspondientes se deberán procesar posteriormente en el programa de usuario del maestro DP.

---

### **Nota**

Para poder evaluar la alarma de diagnóstico y la alarma de proceso mediante el diagnóstico de dispositivo con otro maestro DP, deberá tener en cuenta lo siguiente:

El maestro DP debe poder almacenar avisos de diagnóstico, es decir, los avisos de diagnóstico deben depositarse en un búfer cíclico en el maestro DP. Si el maestro DP no puede guardar los mensajes de diagnóstico, siempre se almacenaría, por ejemplo, el último mensaje entrante.

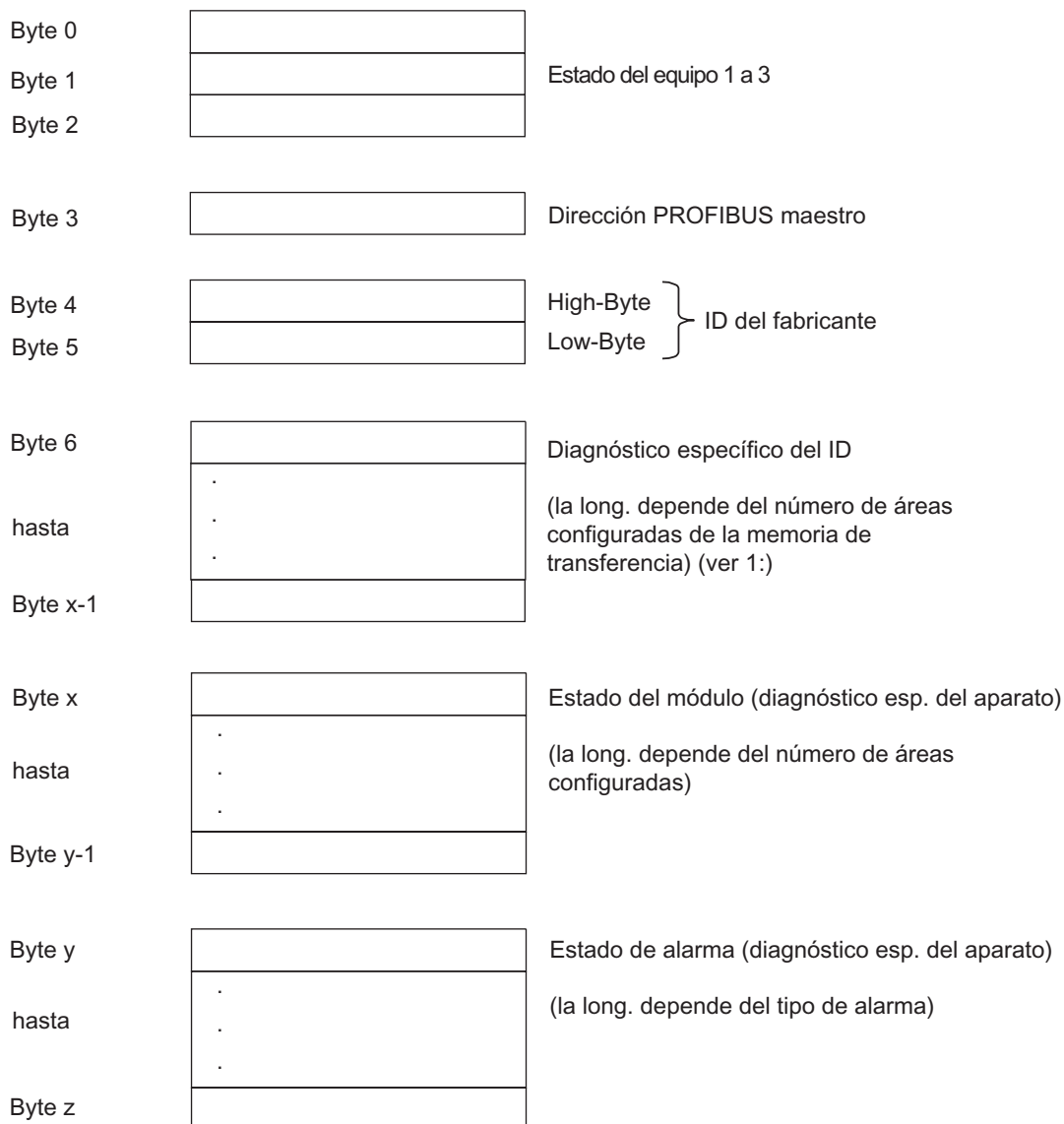
En el programa de usuario, deberá solicitar periódicamente los bits correspondientes en el diagnóstico específico del equipo. Deberá tener en cuenta el tiempo de ciclo de PROFIBUS DP para que pueda consultar como mínimo una vez los bits en sincronismo con el tiempo de ciclo del bus.

Si utiliza un IM 308-C como maestro DP no podrá utilizar alarmas de proceso dentro del diagnóstico específico del equipo, ya que sólo se notificarán las alarmas entrantes, y no las salientes.

---

### 10.7.4 Estructura del diagnóstico de esclavos con la CPU como esclavo I

#### Estructura del telegrama de diagnóstico para el diagnóstico de esclavo



1 Excepción: si el maestro DP no está configurado correctamente, el esclavo DP interpretará 35 áreas de direcc. configuradas (46H en byte 6).

Figura 10-4 Estructura del diagnóstico del esclavo

## Estado de estación 1

Tabla 10-15 Estructura del estado de estación 1 (byte 0)

Bit	Significado	Remedio
0	<b>1:</b> El maestro DP no puede acceder al esclavo DP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se ha ajustado la dirección DP correcta en el esclavo DP?</li> <li>¿Está enchufado el conector de bus?</li> <li>¿Hay tensión en el esclavo DP?</li> <li>¿Ha ajustado correctamente el repetidor RS 485?</li> <li>Reinicialice el esclavo DP.</li> </ul>
1	<b>1:</b> El esclavo DP todavía no está preparado para el intercambio de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espere a que el esclavo DP haya arrancado.</li> </ul>
2	<b>1:</b> Los datos de configuración que el maestro DP ha enviado al esclavo DP no coinciden con la configuración del esclavo DP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Ha indicado el tipo de equipo o la configuración del esclavo DP correctos en el software?</li> </ul>
3	<b>1:</b> Alarma de diagnóstico generada por la transición de RUN-STOP de la CPU o por el SFB 75 <b>0:</b> Alarma de diagnóstico generada por la transición de STOP a RUN de la CPU o por el SFB 75	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puede leer el diagnóstico.</li> </ul>
4	<b>1:</b> Esta función no se soporta, p.ej. modificar la dirección DP desde el software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la configuración.</li> </ul>
5	<b>0:</b> El bit es siempre "0".	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
6	<b>1:</b> El tipo de esclavo DP no coincide con la configuración del software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Ha indicado el tipo de equipo correcto en el software? (error de parametrización)</li> </ul>
7	<b>1:</b> El esclavo DP se ha parametrizado en un maestro DP distinto del que tiene acceso al esclavo DP en ese momento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El bit siempre será "1", si p.ej. en ese momento accede al esclavo DP con la PG o con otro maestro DP.</li> </ul> <p>La dirección DP del maestro de parametrización se encuentra en el byte de diagnóstico "Dirección PROFIBUS del maestro".</p>

## Estado del equipo 2

Tabla 10-16 Estructura del estado del equipo 2 (byte 1)

Bit	Significado
0	<b>1:</b> El esclavo DP se debe parametrizar y configurar de nuevo.
1	<b>1:</b> Hay un mensaje de diagnóstico. El esclavo DP no puede continuar con la ejecución hasta que se solucione el error (mensaje de diagnóstico estático).
2	<b>1:</b> El bit siempre será "1" si hay un esclavo DP con esta dirección DP.
3	<b>1:</b> Se ha activado la supervisión de respuesta en este esclavo DP.
4	<b>1:</b> El esclavo DP ha recibido el comando de control "FREEZE".
5	<b>1:</b> El esclavo DP ha recibido el comando de control "SYNC".
6	<b>0:</b> El bit es siempre "0".
7	<b>1:</b> El esclavo DP está desactivado, es decir, ha quedado fuera del procesamiento cíclico.

### Estado del equipo 3

Tabla 10-17 Estructura del estado del equipo 3 (byte 2)

Bit	Significado
0 a 6	0: Los bits son siempre "0" .
7	1: Existen más mensajes de diagnóstico de los que puede guardar el esclavo DP. El maestro DP no puede almacenar en el búfer todos los mensajes de diagnóstico enviados por el esclavo DP.

### Dirección PROFIBUS del maestro

El byte de diagnóstico "Dirección PROFIBUS del maestro" contiene la dirección DP del maestro DP:

- Que ha parametrizado el esclavo DP y
- Que tiene acceso de lectura y escritura al esclavo DP.

Tabla 10-18 Estructura de la dirección PROFIBUS del maestro (byte 3)

Bit	Significado
0 a 7	Dirección DP del maestro DP que ha parametrizado el esclavo DP, al que tiene acceso de lectura y escritura.
	FFH: El esclavo DP no ha sido parametrizado por ningún maestro DP.

### Código de fabricante

En el identificador del fabricante aparece un código que indica el tipo de esclavo DP.

Tabla 10-19 Estructura del identificador del fabricante (bytes 4 y 5)

Byte 4	Byte 5	Identificador del fabricante de la CPU
80 <sub>H</sub>	D0 <sub>H</sub>	313C-2-DP
80 <sub>H</sub>	D1 <sub>H</sub>	314C-2-DP
80 <sub>H</sub>	EE <sub>H</sub>	315-2 DP
81 <sub>H</sub>	17 <sub>H</sub>	315-2 PN/DP
80 <sub>H</sub>	F0 <sub>H</sub>	317-2 DP
80 <sub>H</sub>	F1 <sub>H</sub>	317-2 PN/DP
81 <sub>H</sub>	1D <sub>H</sub>	319-3 PN/DP

### Estructura del diagnóstico de código de la CPU 31x-2 / CPU 319-3

El diagnóstico de código indica el área de direccionamiento de la memoria de transferencia a la que se ha enviado un registro.

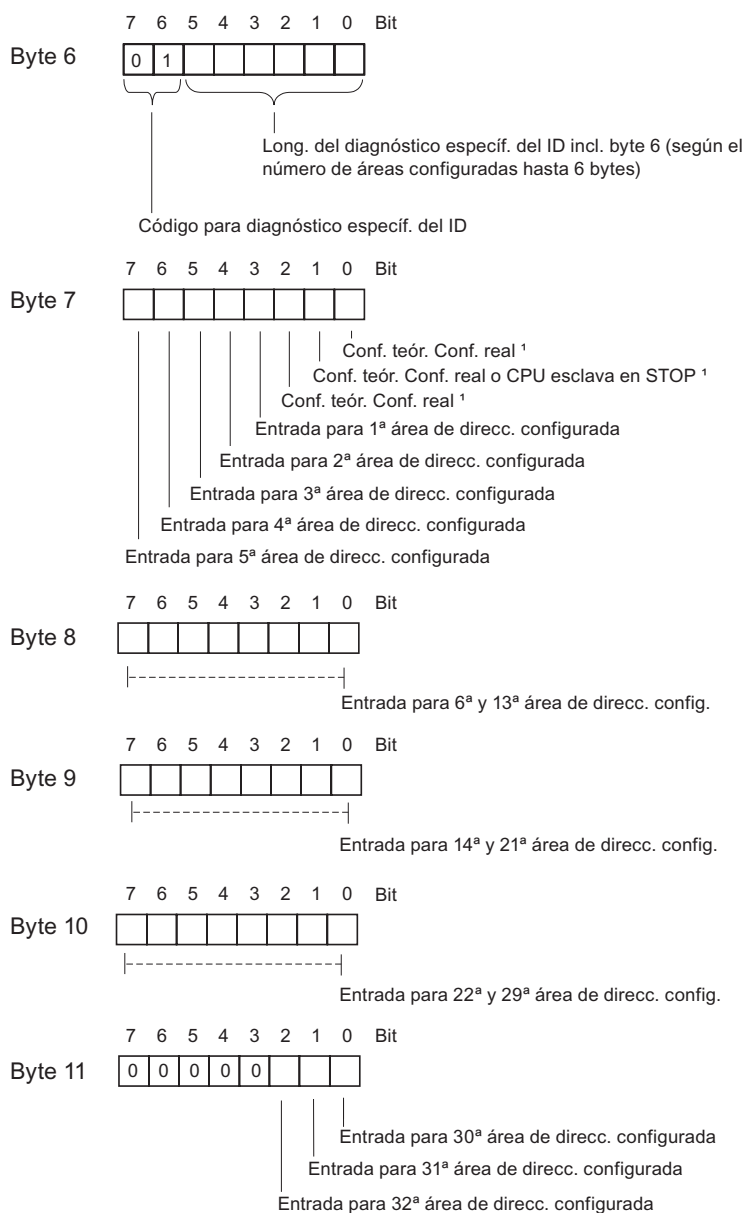


Figura 10-5 Diagnóstico de código

### Estructura del estado del módulo

El estado del módulo refleja el estado de las áreas de direccionamiento configuradas y constituye una especificación del diagnóstico de código en relación con la configuración. El estado del módulo comienza tras el diagnóstico de código y consta como máximo de 13 bytes.

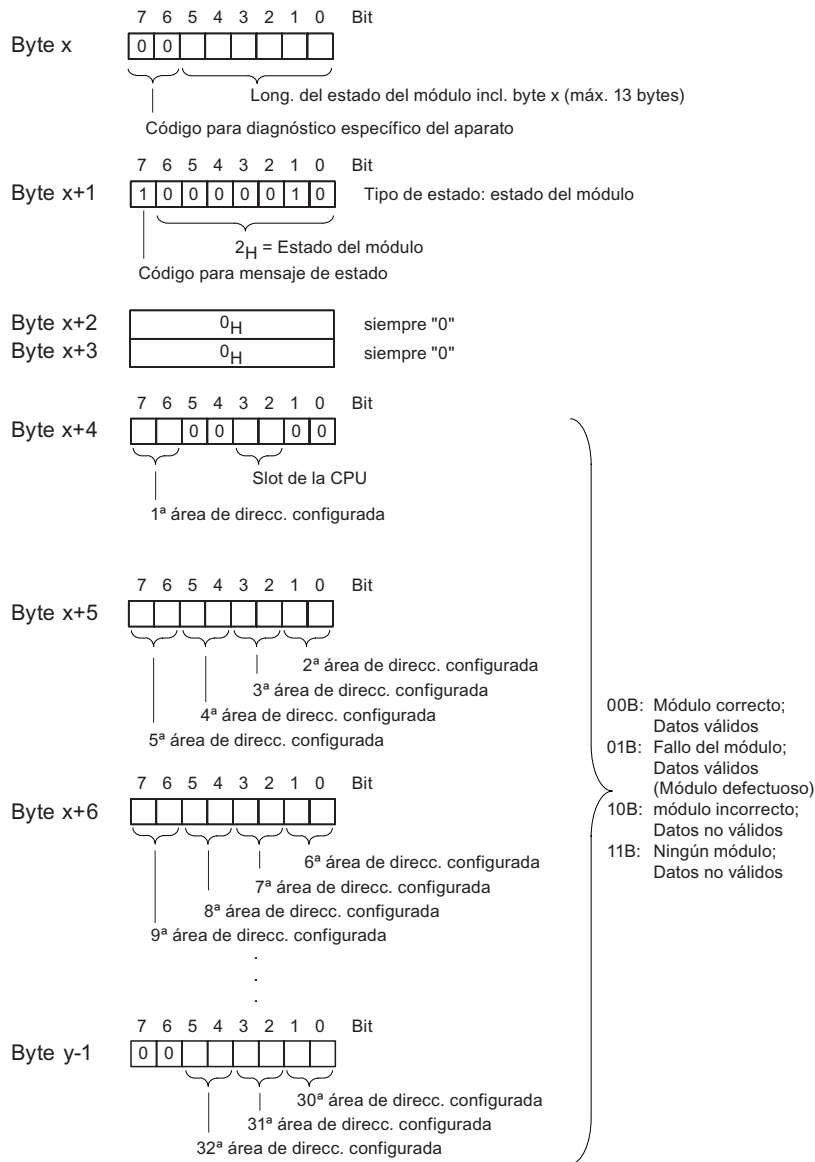
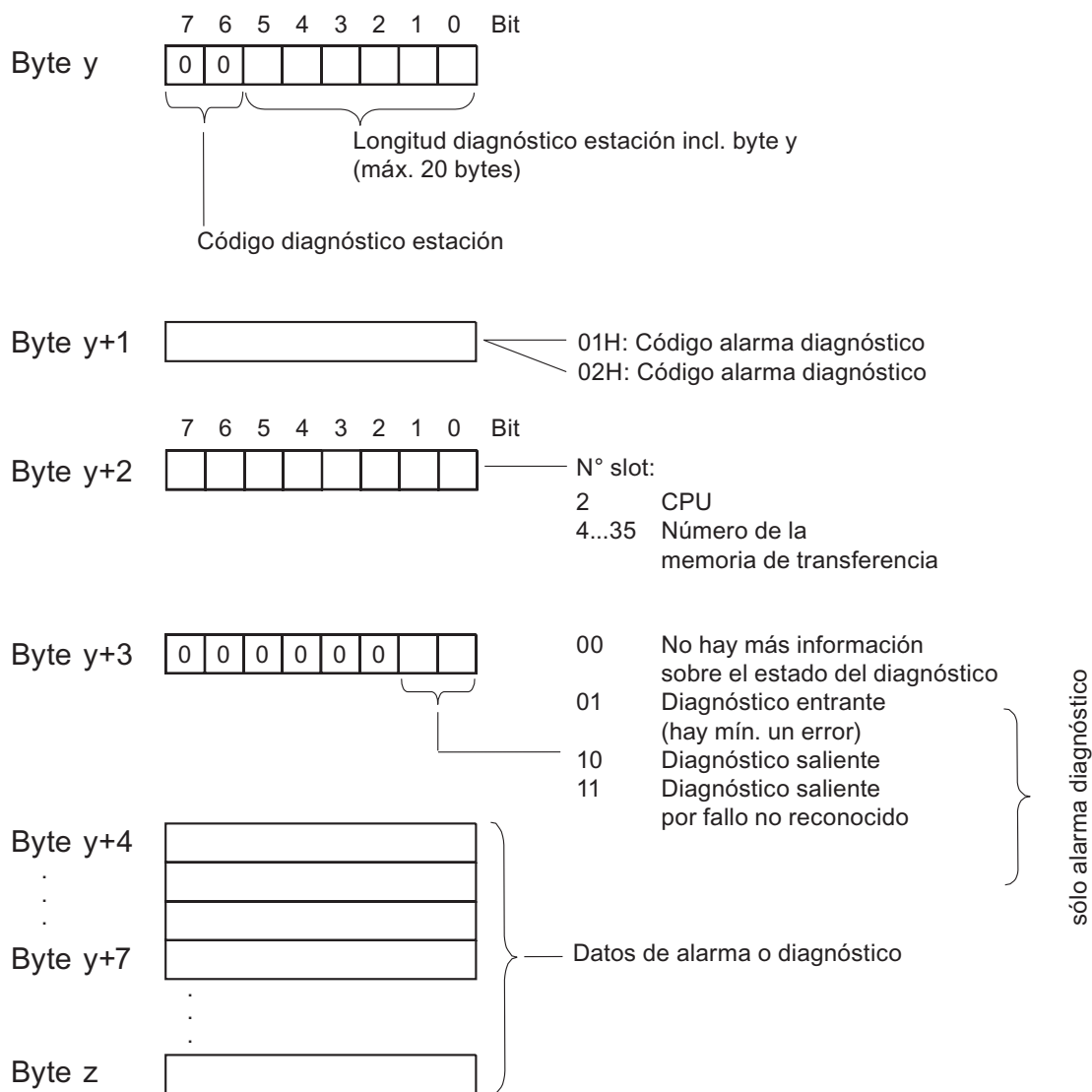


Figura 10-6 Estructura del estado del módulo para CPU 31xC

### Estructura del estado de alarma

El estado de alarma del diagnóstico específico del equipo ofrece información detallada sobre un esclavo DP. El diagnóstico específico del equipo comienza en el byte y y puede abarcar 20 bytes como máximo.

La figura siguiente muestra la estructura y el contenido del byte para un área de direccionamiento configurada en la memoria de transferencia.



Ejemplo de byte y+2:  
 CPU: =02H  
 1. Área de direc.: =04H  
 2. Área de direc.: =05H  
 etc.

Figura 10-7 Diagnóstico del dispositivo

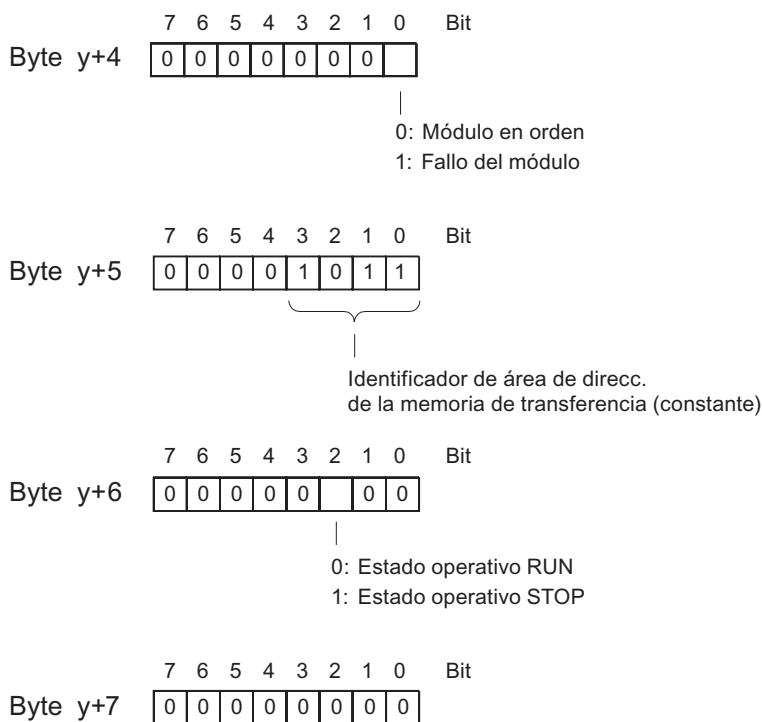
### Estructura de los datos en una alarma de proceso (a partir del byte y+4)

En la alarma de proceso (en el byte y+1, el código 02<sub>H</sub> representa la alarma de proceso), se transmite a partir del byte y+4 la información de alarma de 4 bytes que se transfiere al esclavo I con la SFC 7 "DP\_PRAL" o la SFC 75 "SALRM" al generar la alarma de proceso para el maestro..

### Estructura de los datos de alarma al crear una alarma de diagnóstico debido a un cambio de estado operativo del esclavo I (a partir del byte y+4)

El byte y+1 contiene el código para la alarma de diagnóstico (01<sub>H</sub>). Los datos de diagnóstico incluyen los 16 bytes de información adicional de estado de la CPU. La figura siguiente muestra la ocupación de los primeros 4 bytes de datos de diagnóstico. Los 12 bytes siguientes son siempre "0".

El contenido de estos bytes equivale al del registro de datos 0 del diagnóstico en **STEP 7** (en este caso no están ocupados todos los bits).



Nota: del byte y+8 al Byte y+19 siempre son 0.

Figura 10-8 Bytes y+4 a y+7 para la alarma de diagnóstico (cambio de estado operativo del esclavo I)



**Estructura de los datos de alarma al generar una alarma de diagnóstico mediante el SFB 75 en el esclavo I (a partir del byte y+4)**

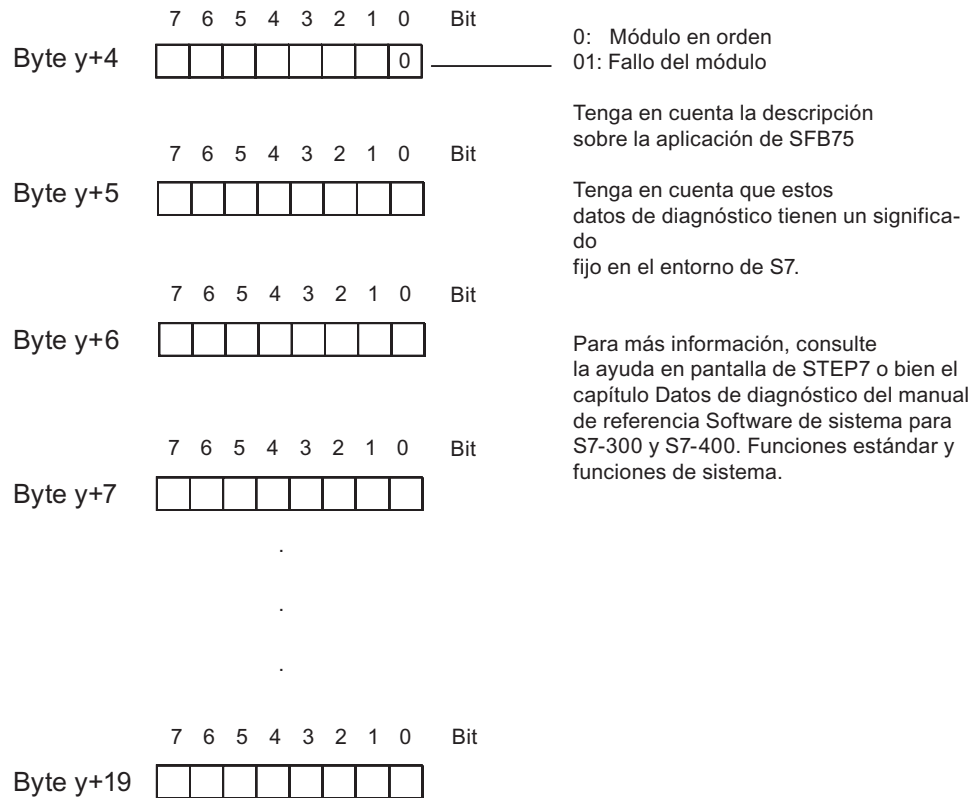


Figura 10-9 Bytes y+4 a y+7 para la alarma de diagnóstico (SFB 75)

## 10.8 Diagnóstico de las CPUs PN

### Diagnóstico de aparatos de campo en PROFINET

Encontrará más información al respecto en la *Descripción del sistema PROFINET* y en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.



# Anexo

# A

## A.1 Reglas y disposiciones generales para el funcionamiento de un S7-300

### Introducción

Puesto que el S7-300 se puede emplear de numerosas maneras, aquí se mencionan únicamente las reglas básicas para la instalación eléctrica.



---

#### Advertencia

Como mínimo, deberá respetar estas reglas básicas para garantizar que el S7-300 funcione correctamente.

---

### Dispositivos de paro de emergencia

Según la norma IEC 204 (equivalente a VDE 113), los dispositivos de paro de emergencia deberán ser efectivos en todos los modos de operación de la instalación o del sistema.

### Arranque de la instalación tras determinados eventos

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta al arrancar una instalación tras determinados eventos.

Tabla A-1 Arranque de la instalación tras determinados eventos

Si el arranque ...	Entonces ...
Se produce tras una caída de tensión causada por un corte o fallo,	No deberá producirse ningún estado operativo peligroso. En ciertos casos, se deberá provocar un paro de emergencia.
Se produce tras desbloquear el dispositivo de paro de emergencia,	No deberá producirse un re arranque incontrolado o no definido.

## Tensión de red

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta respecto a la tensión de red.

Tabla A-2 Tensión de red

En ...	Es necesario ...
Las instalaciones o sistemas estacionarios sin seccionador omnipolar	Que la instalación del edificio esté equipada con un seccionador o fusible.
La alimentación de sensores y actuadores y las fuentes de alimentación	Que el margen de tensión nominal ajustado corresponda a la tensión de red local.
Todos los circuitos del S7-300	Que las fluctuaciones/divergencias de la tensión de red respecto al valor nominal permanezcan dentro del margen de tolerancia admisible (consulte las especificaciones técnicas de los módulos S7-300).

## Alimentación de 24 V c.c.

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta respecto a la alimentación de 24 V.

Tabla A-3 Protección contra influencias eléctricas externas

En ...	Deberá tener en cuenta ...	
Edificios	Protección externa contra rayos	Adoptar medidas de protección contra rayos (p.ej. elementos pararrayos).
Los cables de alimentación de 24 V c.c. y los cables de transmisión de señales	Protección interna contra rayos	
Alimentación de 24 V c.c.	Separación galvánica segura de la tensión baja.	

## Protección contra influencias eléctricas externas

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta para la protección contra influencias o anomalías eléctricas.

Tabla A-4 Protección contra influencias eléctricas externas

En ...	Deberá tener en cuenta ...
Todas las instalaciones o sistemas que incluyan un S7-300	Que la instalación o el sistema estén conectados a conductores de protección para desviar las perturbaciones electromagnéticas.
Los cables de alimentación, de señales y de bus	Que sean correctos el tendido de los cables y la instalación.
Los cables de señales y de bus	Que la rotura de un cable o un hilo no origine estados indefinidos de la instalación o el sistema.

## A.2 Protección contra perturbaciones electromagnéticas

### A.2.1 Características principales de una instalación según CEM

#### Definición: CEM

La compatibilidad electromagnética (CEM) describe la aptitud de un dispositivo, de un aparato o de un sistema para funcionar en su entorno electromagnético, de forma satisfactoria y sin producir él mismo perturbaciones electromagnéticas intolerables para todo lo que se encuentre en dicho entorno.

#### Introducción

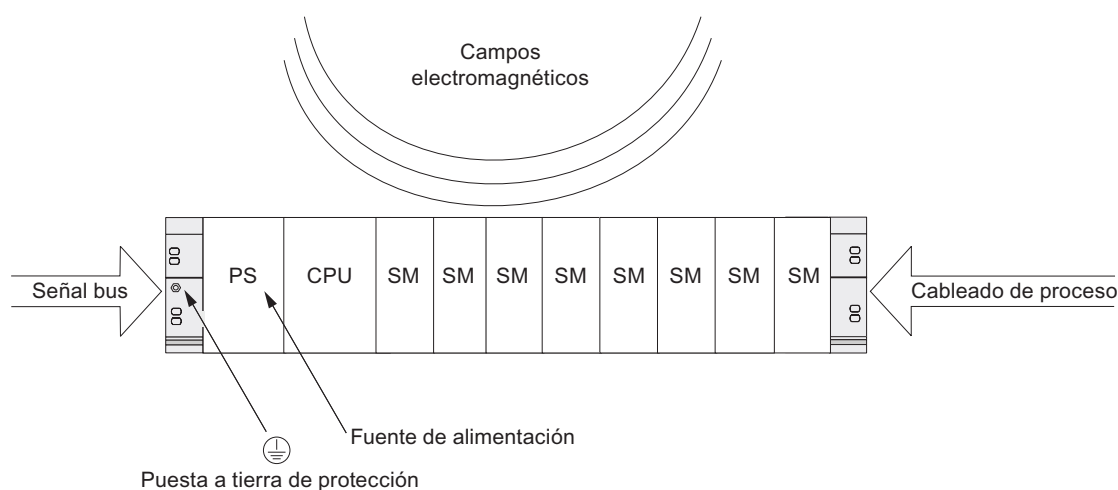
Aunque el S7-300 y sus componentes se han diseñado para el uso en entornos industriales y cumplen los requisitos más exigentes en cuanto a CEM, antes de instalar el sistema de automatización deberá planificarlo de acuerdo con CEM, detectando las posibles fuentes de perturbaciones y teniéndolas en cuenta en la planificación.

#### Posibles efectos perturbadores

Las perturbaciones electromagnéticas pueden presentar distintas formas y tener distintos efectos en el sistema de automatización:

- Campos electromagnéticos que influyen de forma directa en el sistema
- Perturbaciones que se filtran en las señales de bus (PROFIBUS DP, etc.)
- Perturbaciones que afectan a través del cableado del proceso
- Perturbaciones que llegan al sistema por la alimentación o la protección de puesta a tierra

La figura siguiente muestra estas diferencias en las perturbaciones electromagnéticas.



## Mecanismos de acoplamiento

Dependiendo del medio de propagación (guiado o no guiado) y de la distancia entre las fuentes de perturbación y el aparato, las perturbaciones llegan al sistema de automatización a través de cuatro mecanismos de acoplamiento distintos.

Tabla A-5 Mecanismos de acoplamiento

Mecanismo de acoplamiento	Causa	Ejemplo de fuentes de perturbación
Acoplamiento directo	El acoplamiento directo o metálico se produce cuando dos circuitos comparten una línea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatos sincronizados (influencia en la red debida a convertidores y fuentes de alimentación ajenas)</li> <li>• Motores arrancando</li> <li>• Diferencias de potencial en la carcasa de componentes con alimentación común</li> <li>• Descargas estáticas</li> </ul>
Acoplamiento capacitivo	El acoplamiento capacitivo o eléctrico se produce entre dos cables con distinto potencial. El acoplamiento es proporcional a la variación de la tensión a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acoplamiento de perturbaciones por cables de señal en paralelo</li> <li>• Descarga estática del operador</li> <li>• Relés</li> </ul>
Acoplamiento inductivo	El acoplamiento inductivo o magnético se produce entre dos bucles sometidos a corriente. Los campos magnéticos asociados a las corrientes inducen tensiones parásitas. El acoplamiento será proporcional a la variación de la corriente a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformadores, motores, soldadores eléctricos</li> <li>• Cables de red que discurren en paralelo</li> <li>• Cables con la corriente conmutada</li> <li>• Cables de señal con alta frecuencia</li> <li>• Bobinas sin elementos supresores</li> </ul>
Acoplamiento por radiación	El acoplamiento por radiación se produce cuando una onda electromagnética llega a un elemento conductor. Esto induce corrientes y tensiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisores próximos (p.ej. radioteléfonos)</li> <li>• Descargadores de chispa (bujías, colectores de motores eléctricos, soldadores)</li> </ul>

## A.2.2 Cinco reglas fundamentales para garantizar la compatibilidad electromagnética

### A.2.2.1 1. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM

Si observa estas cinco reglas:

Podrá garantizar la CEM en la mayoría de los casos.

#### Regla 1: Conexión a masa de gran superficie

Cuando monte el autómata programable, asegúrese de realizar una conexión a masa de las piezas de metal inactivo con una gran superficie de contacto.

- Procure que la superficie de contacto de masa de las piezas metálicas sea lo mayor posible y que el contacto sea de baja impedancia.
- Una con tornillos de las piezas metálicas lacadas o anodizadas con arandelas de contacto especiales o retire la capa protectora aislante de los puntos de contacto.
- En lo posible, no utilice piezas de aluminio para el enlace de puesta de masa. El aluminio se oxida con facilidad, por lo que no es un material apto para los enlaces de puesta de masa.
- Establezca un enlace central entre la masa y el sistema de conductores de puesta a tierra.

### A.2.2.2 2. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM

#### Regla 2: Tendido de cables conforme a las prescripciones

En el cableado deberán tenderse los cables conforme a las prescripciones.

- Distribuya el cableado en grupos de conductores (cables de alta tensión, de alimentación, de señal y de transmisión de datos).
- Tienda los cables de alta tensión y los cables de señal o de transmisión de datos en canales o haces distintos.
- Tienda los cables de señal y de transmisión de datos lo más cerca de superficies de contacto de masa (p.ej. montantes, barras metálicas, paneles de armario).

#### Ver también

Tender cables en el interior de edificios (Página A-16)

Tender cables fuera de edificios (Página A-18)

### A.2.2.3 3. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM

#### Regla 3: Fijación de las pantallas de los cables

Vigile que las pantallas de los cables estén perfectamente fijadas.

- Utilice únicamente cables de datos apantallados. El blindaje deberá tener una gran superficie de contacto de masa por ambos lados.
- Los cables analógicos deberán estar siempre apantallados. Si se transfieren señales de poca amplitud es recomendable que el blindaje sólo tenga contacto de masa por un lado.
- En la entrada del cable en el armario o en la caja, coloque el cable apantallado en una barra del conductor de protección o una barra de pantallas con gran superficie de contacto y fíjelo con una abrazadera.. A continuación, tienda directamente el cable hasta el módulo y, una vez allí, no lo vuelva a poner otra vez de masa.
- La conexión entre la barra del conductor de protección o la barra de pantallas y el armario o caja debe ser de baja impedancia.
- Utilice para los cables blindados de transmisión de datos únicamente cajas de conectores metálicas o metalizadas.

#### Ver también

Apantallar conductores (Página A-12)

### A.2.2.4 4. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM

#### Regla 4: Medidas de CEM especiales

Utilice medidas de CEM especiales para casos de aplicación particulares.

- Cablee todas las inductancias que no sean controladas por los módulos del S7-300 con elementos supresores.
- Para la iluminación de los armarios y cajas, utilice lámparas incandescentes o fluorescentes antiparásitas cerca del autómata.

#### Ver también

Proteger los módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas (Página A-29)



### A.2.2.5 5. Cinco reglas básicas para garantizar la CEM

#### Regla 5: Potencial de referencia homogéneo

Cree un potencial de referencia homogéneo y, si es posible, ponga a tierra todos los componentes eléctricos.

- Si existen, o espera que vayan a aparecer diferencias de potencial entre las distintas partes de la instalación, tienda cables equipotenciales suficientemente dimensionados.
- Tome las medidas necesarias para la puesta a tierra. La puesta a tierra del PLC es una medida funcional y de protección.
- Conecte las partes de la instalación y los armarios, con el aparato central y los aparatos de ampliación, con el sistema de conductores de puesta a tierra o de protección formando una red en estrella. De este modo impedirá la formación de bucles a tierra.

#### Ver también

Equipotencialidad (Página A-14)

## A.2.3 Montaje de sistemas de automatización según las directrices de CEM

### Introducción

A menudo, no se toman medidas para evitar fallos hasta que el PLC está ya en marcha y han surgido problemas en la recepción de la señal útil.

La causa de estos fallos suele ser la falta de potencial de referencia suficiente, lo que se remonta a un error durante el montaje. En este apartado le indicaremos cómo puede evitar esos errores.

### Piezas de metal inactivas

Las piezas inactivas son aquellos conductores eléctricos que, gracias a un aislamiento de base de las partes activas, se han aislado eléctricamente y sólo se cargarán con potencial eléctrico en caso de fallo.

### Montaje y enlace de puesta a masa de las piezas de metal inactivas

Durante el montaje del S7-300, deberá poner a masa todas las piezas inactivas con una gran superficie de contacto. Si esta puesta a masa se realiza correctamente, conseguirá un potencial de referencia uniforme en el autómata, con lo que se reducirá el efecto de posibles fallos por acoplamiento.

La puesta a masa establece el enlace eléctrico de todas las partes inactivas entre sí. La totalidad de todas estas partes inactivas interconectadas se denomina masa.

Aun en caso de fallo, la masa no debe cargarse con un potencial de contacto suficiente como para resultar peligrosa. Por este motivo, la masa deberá estar conectada al conductor de puesta a tierra mediante un cable de suficiente sección. Para evitar la formación de bucles de tierra, los elementos de masa alejados entre sí (armarios, maquinaria y elementos de construcción) deberán estar conectados en forma de estrella al sistema de conductores de puesta a tierra.

**Cuando realice el enlace de puesta a masa:**

- Conecte todas las piezas de metal inactivas con el mismo esmero como si se tratara de las piezas activas.
- Procure que los enlaces entre las piezas metálicas sean de baja impedancia (p.ej. mediante contactos de gran superficie y buena conductividad).
- Si se trata de piezas metálicas lacadas o anodizadas, deberá atravesar o retirar la capa aislante en los puntos de contacto. Utilice para ello arandelas de contacto especiales o retire completamente la capa protectora en los puntos de contacto.
- Proteja contra la corrosión las piezas de conexión (p.ej. aplicando grasa adecuada para ello).
- Conecte los elementos de masa móviles (p.ej. las puertas de los armarios) con trenzas de masa flexibles. Éstas deben ser cortas y tener una superficie amplia (la superficie es decisiva para la derivación de corrientes de alta frecuencia).

## A.2.4 Ejemplos de montaje conforme a CEM: Estructura de un armario

### Estructura de un armario

La figura siguiente muestra la estructura de un armario para el que se han tomado las medidas descritas en el apartado anterior (enlace de puesta a masa de las partes metálicas inactivas y conexión de los cables apantallados). No obstante, este ejemplo sólo es válido para el servicio con puesta a tierra. Observe durante el montaje de su instalación los puntos destacados en la figura.

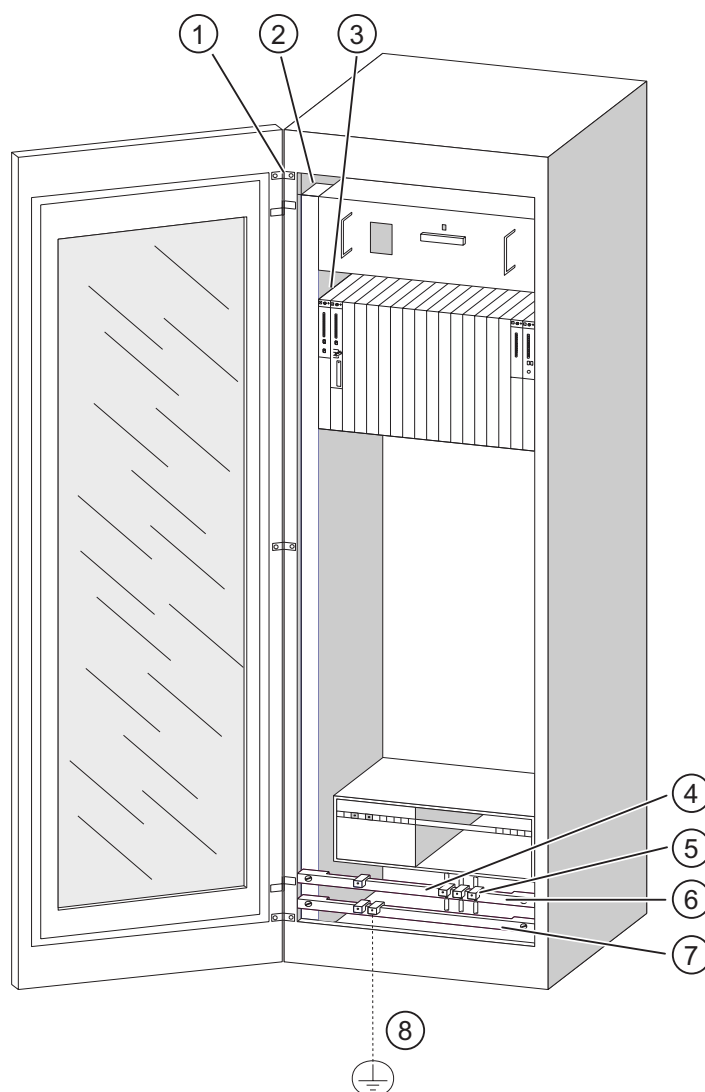


Figura A-1 Ejemplo de estructura de un armario acorde con la CEM

### Leyenda

Los números de la lista siguiente corresponden a los números que aparecen en la figura.

Tabla A-6 Leyenda del ejemplo 1

Nº	Significado	Explicación
1	Trenzas de masa	Si no hay ninguna conexión entre dos metales con gran superficie de contacto, deberá conectar entre sí y poner a masa las piezas metálicas inactivas (como las puertas del armario o los paneles) a través de trenzas de masa. Utilice trenzas de masa cortas con una superficie de contacto amplia.
2	Montantes	Establezca un enlace del montante con la caja del armario procurando que la superficie de contacto sea amplia (enlace entre metales).
3	Fijación del perfil soporte	Entre el montante y los bastidores, deberá existir también un enlace de gran superficie de contacto entre los metales.
4	Cables de transmisión de señal	Coloque con abrazaderas de cable el blindaje de los cables de transmisión de señal utilizando la mayor superficie de contacto posible sobre la barra del conductor de protección o sobre otra barra de pantallas.
5	Abrazadera de cable	La abrazadera de cable deberá abarcar la mayor superficie de la pantalla trenzada y garantizar un contacto adecuado.
6	Barra de pantallas	Establezca un enlace de la barra de pantallas con los montantes procurando que la superficie de contacto sea amplia (enlace entre metales). Los cables apantallados se conectarán a la barra de pantallas.
7	Barra del conductor de protección	Establezca un enlace de la barra del conductor de protección con los montantes procurando que la superficie de contacto sea amplia (enlace entre metales). Conecte la barra del conductor de protección a través de un conductor independiente (sección mínima 10 mm <sup>2</sup> ) con el sistema de conductores de protección.
8	Cable dirigido al sistema de conductores de protección (punto de puesta a tierra)	Conecte el cable al sistema de conductores de protección (punto de puesta a tierra) utilizando una gran superficie de contacto.

## A.2.5 Ejemplos de montaje conforme a CEM: Montaje mural

### Montaje mural

Si utiliza el S7 en un entorno con pocas interferencias y en el que se respetan las condiciones ambientales necesarias, podrá montar el S7 en un chasis o en la pared.

Las interferencias por acoplamiento deberán derivarse a superficies amplias de metal. Por esta razón, fije los perfiles soporte normalizados, las barras de pantallas y las barras del conductor de protección a elementos de construcción de metal. Especialmente para el montaje mural, ha dado buenos resultados el montaje sobre superficies de potencial de referencia construidas con chapas de acero.

Cuando tienda los cables apantallados, reserve una barra de pantallas para la conexión de los cables apantallados. Dicha barra puede utilizarse al mismo tiempo como barra del conductor de protección.

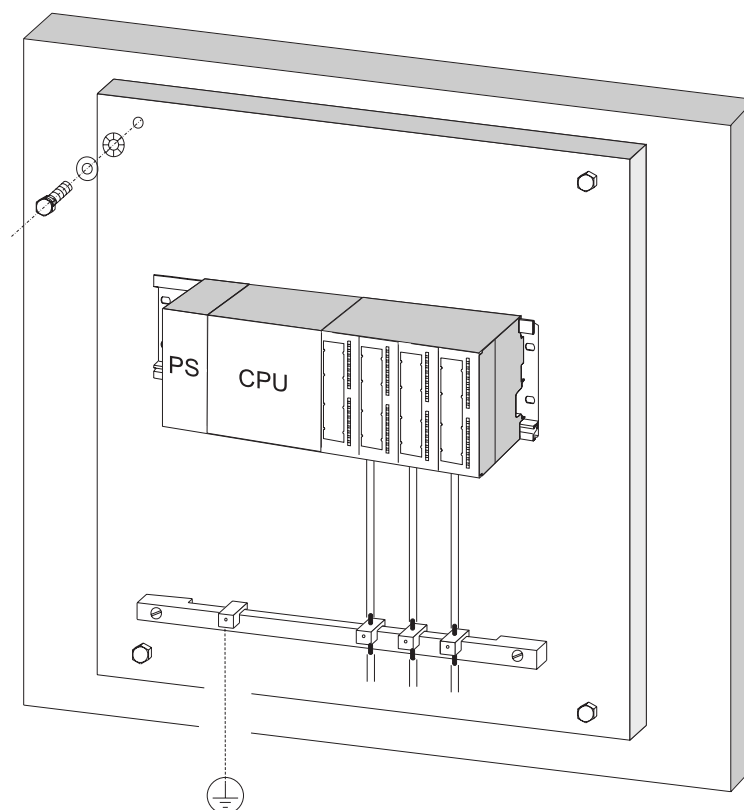
## Referencia Condiciones ambientales

Encontrará información sobre las condiciones ambientales en el manual de referencia *Sistema de automatización S7-300 Datos de los módulos*.

## Tenga en cuenta los aspectos siguientes:

- Si utiliza partes de metal lacadas o anodizadas, utilice arandelas de contacto especiales o retire las capas de protección aislantes.
- Establezca enlaces metal-metal de baja impedancia y gran superficie de contacto al fijar la barra de pantallas o del conductor de protección.
- Cubra siempre los hilos del cable de red a prueba de contacto.

La figura siguiente muestra un ejemplo de montaje mural de un S7 acorde con la CEM.



## A.2.6 Apantallar conductores

### Objetivo del apantallamiento

Los conductores se apantallan para debilitar la acción de interferencias magnéticas, eléctricas y electromagnéticas en dichos conductores.

### Funcionamiento

Las corrientes perturbadoras en los cables apantallados se desvían a tierra a través de la barra de pantalla unida a la caja. Para evitar que estas corrientes perturbadoras no se conviertan a su vez en una fuente de interferencias, es especialmente importante crear un enlace de baja impedancia al conductor de tierra.

### Conductores adecuados

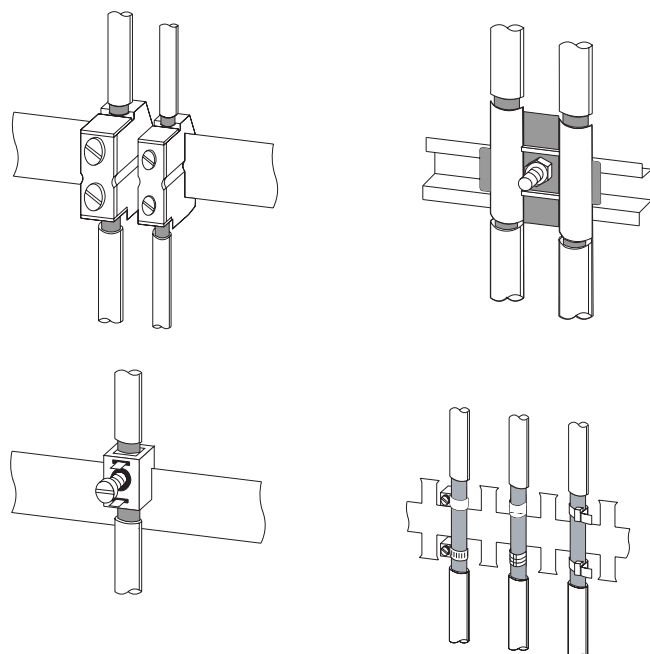
En lo posible, utilice únicamente conductores con pantalla trenzada. La densidad de malla del blindaje deberá ser como mínimo de 80 %. Evite utilizar cables con pantalla de lámina, ya que las cargas de presión y tensión a las que se ven sometidas durante la fijación podrían dañar las láminas fácilmente, reduciéndose así el efecto pantalla.

## Manejo de las pantallas

Tenga en cuenta los siguientes puntos al manejar las pantallas:

- Utilice únicamente abrazaderas de metal para sujetar las pantallas trenzadas. Las abrazaderas deben abarcar la mayor superficie posible de la pantalla y conseguir un buen contacto.
- Coloque la pantalla sobre una barra de pantalla directamente después de que penetre al armario. A continuación, tienda el cable hasta el módulo y, una vez allí, no lo conecte de nuevo a masa ni a la barra de pantallas.
- Si el montaje se efectúa fuera de un armario (p.ej. montaje mural), podrá conectar también los cables apantallados a la canaleta para cables.

La figura siguiente muestra varias posibilidades para sujetar cables apantallados mediante abrazaderas.



## A.2.7 Equipotencialidad

### Diferencias de potencial

Pueden aparecer diferencias de potencial entre partes de la instalación que estén separadas, provocando corrientes de compensación demasiado intensas, p.ej. si se han tendido cables apantallados a ambos lados y se ha efectuado la toma de tierra en diferentes partes de la instalación.

Una posible causa de las diferencias de potencial podría ser la existencia de diferentes acometidas de red.



---

#### Advertencia

Los cables apantallados no se adecuan para equiparar el potencial. Utilice únicamente los cables previstos para ello (p.ej. conductores con una sección de 16 mm<sup>2</sup>). A la hora de configurar redes MPI/DP, utilice cables con una sección suficiente. De lo contrario se podría deteriorar o incluso destruir el hardware de la interfaz.

---

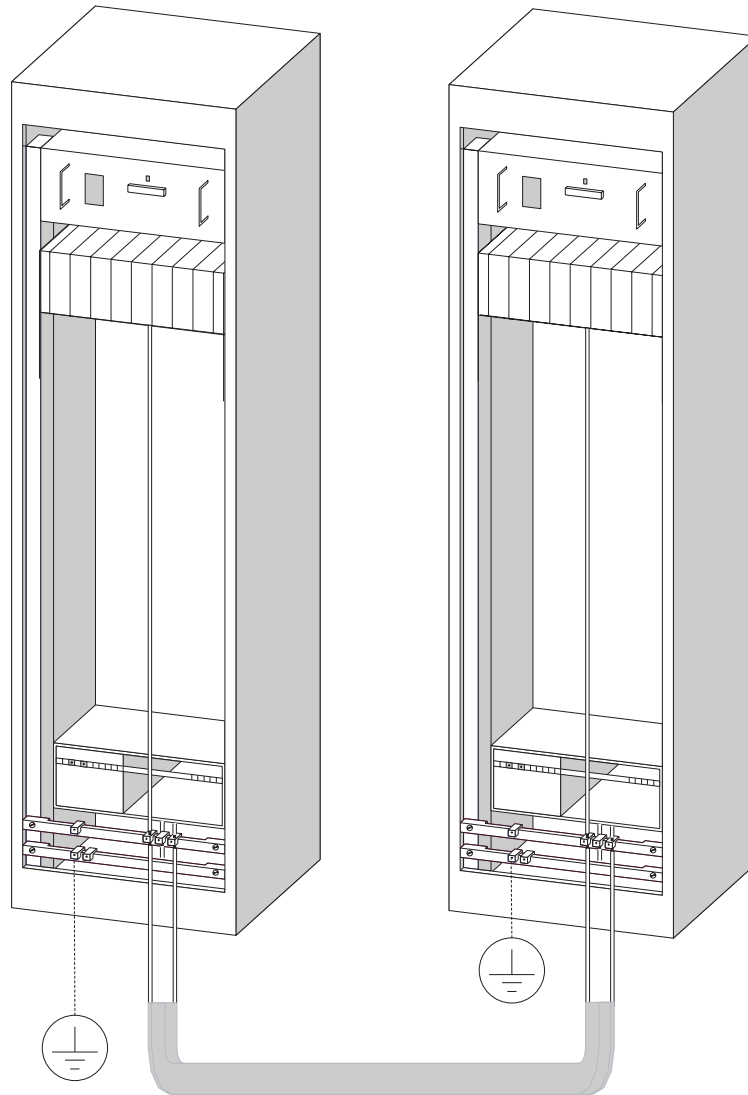
### Cable equipotencial

Reduzca las diferencias de potencial tendiendo líneas equipotenciales, con objeto de garantizar el funcionamiento idóneo de los componentes electrónicos utilizados.

Si desea utilizar líneas equipotenciales, deberá prestar atención a los siguientes puntos:

- El grado de equipotencialidad aumentará cuanto menor sea la impedancia de la línea equipotencial.
- Si dos partes de la instalación están unidas entre sí por medio de cables de transmisión de señales apantallados, cuyas pantallas estén unidas a ambos lados con el conductor de tierra/protección, la impedancia de la línea equipotencial tendida adicionalmente no deberá superar el 10 % de la impedancia de la pantalla.
- Dimensione la sección de la línea equipotencial para una corriente de compensación de flujo máximo. En la práctica han dado buenos resultados las líneas equipotenciales con una sección de 16 mm<sup>2</sup>.
- Utilice líneas equipotenciales de cobre o acero galvanizado. Una las líneas al conductor de toma de tierra/de protección con la mayor superficie de contacto posible y protéjalas contra la corrosión.
- Tienda la línea equipotencial de forma que la superficie entre ésta y los conductores de transmisión de señales sea lo más pequeña posible (consulte la figura siguiente).





## A.2.8 Tender cables en el interior de edificios

### Introducción

Para garantizar que los conductores se dispongan conforme con CEM en el interior de edificios (dentro y fuera de armarios), deberá mantener las distancias entre los diferentes grupos de conductores. En la tabla siguiente figuran las reglas de distancia a tener en cuenta para diversos tipos de conductores.

### Manera de consultar esta tabla

Para determinar cómo deben tenderse dos tipos de cables diferentes, proceda de la manera siguiente:

1. Busque el tipo del primer cable en la columna 1 ("Cables de ...").
2. Busque el tipo del segundo cable en la parte correspondiente de la columna 2 ("y cables de ...").
3. En la columna 3 ("tender ...") aparecen las reglas de tendido de cables que hay que respetar.

Tabla A-7 Tender cables en el interior de edificios

Conecte los cables de ...	y cables de ...	tender ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales de bus, apantallados (PROFIBUS)</li> <li>• Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.)</li> <li>• Señales analógicas, apantallados</li> <li>• Tensión continua (<math>\leq 60</math> V), sin apantallar</li> <li>• Señales de proceso (<math>\leq 25</math> V), apantallados</li> <li>• Tensión alterna (<math>\leq 25</math> V), sin apantallar</li> <li>• Monitores (cable coaxial)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales de bus, apantallados (PROFIBUS)</li> <li>• Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.)</li> <li>• Señales analógicas, apantallados</li> <li>• Tensión continua (<math>\leq 60</math> V), sin apantallar</li> <li>• Señales de proceso (<math>\leq 25</math> V), apantallados</li> <li>• Tensión alterna (<math>\leq 25</math> V), sin apantallar</li> <li>• Monitores (cable coaxial)</li> </ul>	En un mismo mazo o en una misma canaleta	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión continua (<math>&gt; 60</math> V y <math>\leq 400</math> V), sin apantallar</li> <li>• Tensión alterna (<math>&gt; 25</math> V y <math>400</math> V), sin apantallar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión continua (<math>&gt; 60</math> V y <math>\leq 400</math> V), sin apantallar</li> <li>• Tensión alterna (<math>&gt; 25</math> V y <math>400</math> V), sin apantallar</li> </ul>	En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión continua y alterna (<math>&gt; 400</math> V), sin apantallar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión continua y alterna (<math>&gt; 400</math> V), sin apantallar</li> </ul>	<p><b>Dentro de armarios:</b> En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)</p> <p><b>Fuera de armarios:</b> En bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm</p>

## A.2 A.2 Protección contra perturbaciones electromagnéticas

Conecte los cables de ...	y cables de ...	tender ...
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión continua (&gt; 60 V y ≤ 400 V), sin apantallar</li> <li>Tensión alterna (&gt; 25 V y ≤ 400 V), sin apantallar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señales de bus, apantallados (PROFIBUS)</li> <li>Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.)</li> <li>Señales analógicas, apantallados</li> <li>Tensión continua (≤ 60 V), sin apantallar</li> <li>Señales de proceso (≤ 25 V), apantallados</li> <li>Tensión alterna (≤ 25 V), sin apantallar</li> <li>Monitores (cable coaxial)</li> </ul>	En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión continua (&gt; 60 V y ≤ 400 V), sin apantallar</li> <li>Tensión alterna (&gt; 25 V y ≤ 400 V), sin apantallar</li> </ul>	En un mismo mazo o en una misma canaleta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión continua y alterna (&gt; 400 V), sin apantallar</li> </ul>	<p><b>Dentro de armarios:</b> En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)</p> <p><b>Fuera de armarios:</b> En bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm</p>
Tensión continua y alterna (> 400 V), sin apantallar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señales de bus, apantallados (PROFIBUS)</li> <li>Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.)</li> <li>Señales analógicas, apantallados</li> <li>Tensión continua (≤ 60 V), sin apantallar</li> <li>Señales de proceso (≤ 25 V), apantallados</li> <li>Tensión alterna (≤ 25 V), sin apantallar</li> <li>Monitores (cable coaxial)</li> </ul>	<p><b>Dentro de armarios:</b> En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)</p> <p><b>Fuera de armarios:</b> En bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión continua y alterna (&gt; 400 V), sin apantallar</li> </ul>	En un mismo mazo o en una misma canaleta
ETHERNET	ETHERNET	En un mismo mazo o en una misma canaleta
	Otros	En diferentes mazos o en distintas canaletas separadas como mínimo 50 cm

## A.2.9 Tender cables fuera de edificios

### Reglas para tender cables de acuerdo con CEM

Para garantizar que los conductores se dispongan de acuerdo con CEM en el exterior de edificios, se deberán cumplir las mismas reglas que para el tendido de cables en el interior de edificios. Requisitos adicionales:

- Utilice portacables metálicos para los conductores.
- Una las juntas de los portacables directamente entre sí.
- Ponga los portacables a tierra.
- Si fuese necesario, asegúrese de que exista una equipotencialidad suficiente entre los aparatos conectados.
- Si fuese necesario, tome las medidas de protección contra rayos (protección interior y exterior) y de toma de tierra.

### Reglas de protección contra rayos fuera de edificios

Tienda los cables

- bien sea en tubos metálicos puestos a tierra en ambos extremos
- o bien, en canales de cable de hormigón armado con malla continua.

### Aparatos de protección contra sobretensiones

Las medidas de protección contra rayos requieren siempre una inspección individual de toda la instalación.

## A.3 Protección contra rayos y sobretensiones

### A.3.1 Resumen

A continuación se indican soluciones posibles para proteger el S7-300 contra las consecuencias de sobretensiones.

Las sobretensiones son la causa más frecuente de perturbaciones. Estas sobretensiones se deben a:

- Descargas atmosféricas, o bien
- Descargas electrostáticas.

En primer lugar le mostraremos en qué se basa la teoría de la protección contra sobretensiones: el concepto de zonas de protección contra rayos

A continuación, encontrará las reglas para las unir las distintas zonas de protección contra rayos.

---

#### **Nota**

En este capítulo se indican únicamente las reglas para proteger un sistema de automatización contra sobretensiones.

No obstante, una protección total sólo estará garantizada 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.

---

### A.3.2 Concepto de zonas de protección contra rayos

#### Principio del concepto de zonas de protección contra rayos según IEC 61312-1/DIN VDE 0185 T103

El principio del concepto de zonas de protección contra rayos determina que el objeto en cuestión se debe proteger contra sobretensiones. Por ejemplo, una nave de producción, se debe subdividir en zonas de protección contra rayos según los criterios de la CEM (consulte la figura siguiente).

Cada una de las zonas de protección contra rayos se forma con las siguientes medidas:

Protección contra rayos externa del edificio (terreno)	Zona de protección contra rayos 0
Apantallamiento de <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios</li> <li>• Recintos y/o</li> <li>• Aparatos</li> </ul>	Zona de protección contra rayos 1 Zona de protección contra rayos 2 Zona de protección contra rayos 3

#### Repercusiones de una descarga de rayos

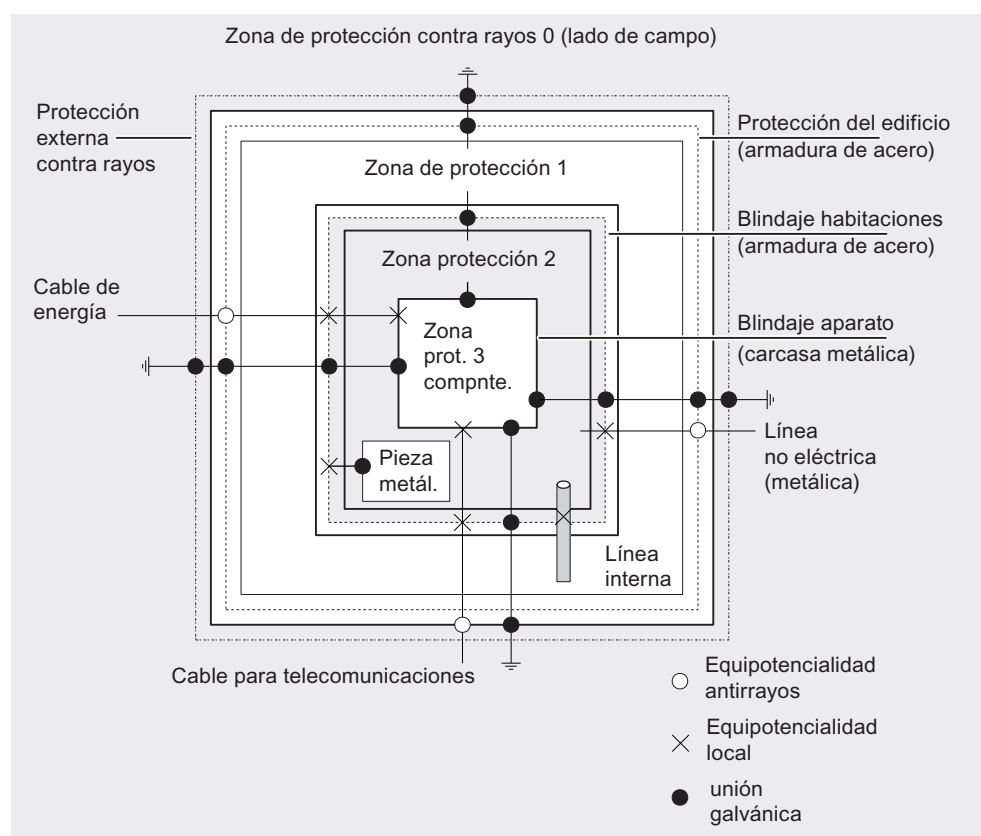
Las descargas directas de rayos tienen lugar en la zona de protección contra rayos 0. Al caer rayos se crean campos electromagnéticos de gran energía, que deben ser reducidos o eliminados a lo largo de las zonas de protección mediante elementos o medidas adecuadas de protección.

#### Sobretensiones

En las zonas de protección 1 o mayor pueden aparecer, además de las consecuencias de la descarga, sobretensiones debidas a maniobras, acoplamientos etc.

## Esquema de las zonas de protección contra rayos de un edificio

La figura siguiente muestra un esquema del concepto de zonas de protección contra rayos para un edificio aislado.



## Principio de las interfaces entre las zonas de protección contra rayos

En las interfaces situadas entre las zonas de protección contra rayos, se deberán tomar medidas para impedir la propagación de sobretensiones.

El principio del concepto de zonas de protección contra rayos determina también que, en todas las interfaces situadas entre dichas zonas, todos los conductores susceptibles de transmitir la corriente de rayos se deberán tener en cuenta para la equipotencialidad.

Los siguientes conductores y cables son susceptibles de transmitir la corriente de rayos:

- Tuberías metálicas (p.ej. de agua, gas y calor)
- Cables transmisores de energía (p.ej. tensión de red, alimentación de 24 V)
- Cables transmisores de información (p.ej. línea de bus)

### A.3.3 Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 0 y 1

#### Regla para la interfaz 0 <-> 1 (equipotencialidad contra rayos)

Tome las medidas siguientes para garantizar la equipotencialidad contra rayos en la interfaz de las zonas de protección 0 <-> 1:

- Utilice en el comienzo y en el final bandas o trenzados metálicos helicoidales con puesta a tierra como pantalla para los cables, p.ej. NYCY o A2Y(K)Y.
- Tienda los cables de una de las maneras siguientes:
  - En tuberías de metal unidas de forma continua y con toma de tierra en ambos extremos.
  - En canaletas de hormigón armado con malla continua.
  - En bandejas de cables metálicas con toma de tierra en los dos extremos.
  - Utilice cables de fibra óptica en vez de conductores metálicos.

#### Medidas adicionales

Si no puede tomar las medidas indicadas más arriba, deberá proteger la interfaz 0 <-> 1 con un pararrayos (protección básica).. En la tabla siguiente figuran los elementos que se pueden utilizar para dotar la instalación con una protección básica.

Tabla A-8 Protección básica de conductores mediante componentes de protección contra sobretensiones

Nº correl.	Conecte los cables de ...	... en la interfaz 0 <-> 1 con:		Referencia
1	Corriente trifásica del sistema TN-C	1 unidad	Pararrayos DEHNbloc/3 Fase L1/L2/L3 contra PEN	900 110* 5SD7 031
	Corriente trifásica del sistema TN-S	1 unidad	Pararrayos DEHNbloc/3 Fase L1/L2/L3 contra PE	900 110* 5SD7 031
		1 unidad	Pararrayos DEHNbloc/1 N contra PE	900 111* 5SD7 032
	Corriente trifásica del sistema TT	1 unidad	Pararrayos DEHNbloc/3 Fase L1/L2/L3 contra N	900 110* 5SD7 031
		1 unidad	Pararrayos N-PE DEHNgap B/n N contra PE	900 130*
	Corriente alterna del sistema TN-S	2 unidades	Pararrayos DEHNbloc/1 Fase L1 + N contra PE	900 111* 5SD7 032
	Corriente alterna del sistema TN-C	1 unidad	Pararrayos DEHNbloc/1 Fase L contra PEN	900 111* 5SD7 032
	Corriente alterna del sistema TT	1 unidad	Pararrayos DEHNbloc/1 Fase contra N	900 111* 5SD7 032
1 unidad		Pararrayos N-PE DEHNgap B/n N contra PE	900 130*	
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 unidad	Pararrayos Blitzductor VT, Tipo A D 24 V -	918 402*
3	Línea de bus MPI, RS 485, RS 232 (V.24)	1 unidad	Pararrayos Blitzductor CT tipo B	919 506* y 919 510*



Nº correl.	Conecte los cables de ...	... en la interfaz 0 <-> 1 con:		Referencia
4	Entradas/salidas de módulos digitales de 24 V		DEHNrail 24 FML	909 104*
5	Alimentación de corriente de 24 V c.c.	1 unidad	Pararrayos Blitzductor VT Tipo AD 24 V -	918 402* 900 111* 5SD7 032
6	Entradas/salidas de módulos digitales y alimentación de corriente de 120/230 V c.c.	2 unidades	Pararrayos DEHNbloc/1	900 111* 5SD7 032
7	Entradas/salidas de módulos analógicos hasta 12 V +/-	1 unidad	Pararrayos Pararrayos Blitzductor CT tipo B	919 506* y 919 510*

\* Solicite estas piezas directamente a:  
 DEHN + SÖHNE  
 GmbH + Co. KG  
 Elektrotechnische Fabrik  
 Hans-Dehn-Str. 1  
 D-92318 Neumarkt

#### A.3.4 Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 1 y 2

##### Reglas para las interfaces 1 <-> 2 o superiores (equipotencialidad local)

Tome las medidas siguientes para las interfaces 1 <-> 2 (o superiores) de todas las zonas de protección contra rayos:

- Disponga una equipotencialidad local en todas las demás interfaces de las zonas de protección contra rayos.
- Incluya en la equipotencialidad local todos los conductores (p.ej. también las tuberías de metal) de todas las demás interfaces de las zonas de protección contra rayos.
- Incluya en la equipotencialidad local todas las instalaciones metálicas que se encuentren dentro de la zona de protección contra rayos (p.ej. la pieza metálica en el interior de la zona de protección contra rayos 2 en la interfaz 1 <-> 2).

##### Medidas adicionales

Recomendamos una protección especial para los elementos siguientes:

- Interfaz 1 <-> 2 (o superior) de todas las zonas de protección contra rayos.
- Todos los conductores tendidos a lo largo de una zona de protección cuya longitud exceda los 100 m.

##### Elementos de protección contra rayos de la alimentación de corriente de 24 V c.c.

Para la alimentación de tensión de 24 V c.c. de los S7-300 deberá utilizar únicamente el pararrayos Blitzductor VT, tipo AD 24 V SIMATIC. Todos los demás componentes de protección contra sobretensiones no cumplen el margen de tolerancia de 20,4 V a 28,8 V de la alimentación de tensión del S7-300.

### Elemento protector contra rayos para módulos de señales

Para los módulos de entradas digitales puede utilizar los componentes estándar de protección contra sobretensiones. No obstante, tenga en cuenta que para tensiones nominales de 24 V c.c., éstos sólo admiten únicamente 26,8 V como máximo. Si la tolerancia de su fuente de alimentación de tensión de 24 V c.c. es superior, deberá emplear componentes de protección contra sobretensiones para una tensión nominal de 30 V c.c.

Para ello podrá utilizar también el descargador Blitzductor VT, tipo AD 24 V. En este caso deberá tener en cuenta que si la tensión de entrada es negativa, puede aumentar el flujo de corriente de entrada.

### Elementos de protección especial para las interfaces 1 <-> 2

Para las interfaces situadas entre las zonas de protección contra rayos 1 <-> 2, recomendamos utilizar los componentes de protección contra sobretensiones indicados en la tabla siguiente. Utilice estos elementos de protección especial en el S7-300, con objeto de cumplir los requisitos para el marcado CE.

Tabla A-9 Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 1 <-> 2

Nº corr el.	Conecte los cables de ...	... en la interfaz 1 <-> 2 con:		Referencia
1	Corriente trifásica del sistema TN-C	3 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente trifásica del sistema TN-S	4 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente trifásica del sistema TT	3 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275, fase L1/L2/L3 contra N	900 600* 5SD7 030
		1 unidad	Descargador de sobretensiones N-PE DEHNgap C N contra PE	900 131*
	Corriente alterna del sistema TN-S	2 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente alterna del sistema TN-C	1 unidad	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente alterna del sistema TT	1 unidad	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275 Fase L a N	900 600* 5SD7 030
1 unidad		Descargador de sobretensiones N-PE DEHNgap C N contra PE	900 131*	
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 unidad	Descargador de sobretensiones Blitzductor VT tipo AD 24 V	918 402*
3	Línea de bus			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPI RS 485</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Descargador de sobretensiones Blitzductor CT tipo MD/HF</li> </ul>	919 506* y 919 570*
	<ul style="list-style-type: none"> <li>RS 232 (V.24)</li> </ul>	1 unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>por par de hilos Descargador de sobretensiones Blitzductor CT Typ ME 15 V</li> </ul>	919 506* y 919 522*

## A.3 A.3 Protección contra rayos y sobretensiones

Nº corr el.	Conecte los cables de ...	... en la interfaz 1 <-> 2 con:		Referencia
4	Entradas de módulos digitales de 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones tipo FDK 2 60 V	919 993*
5	Salidas de módulos digitales de 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensión	919 991*
6	Entradas/salidas de módulos digitales	2 unidades	Descargador de sobretensiones	
	• 120 V c.a.		• DEHNguard 150	900 603*
	• 230 V c.a.		• DEHNguard 275	900 600*
7	Entradas de módulos analógicos hasta 12 V +/-	1 unidad 1 unidad	Descargador de sobretensiones Blitzductor CT tipo MD 12 V	919 506* y 919.541*

\* Solicite estos componentes directamente a  
 DEHN + SÖHNE  
 GmbH + Co. KG  
 Elektrotechnische Fabrik  
 Hans-Dehn-Str. 1  
 D-92318 Neumarkt

## Elementos de protección especial para las interfaces 2 &lt;-&gt; 3

Para las interfaces situadas entre las zonas de protección contra rayos 2 <-> 3, recomendamos utilizar los componentes de protección contra sobretensiones indicados en la tabla siguiente. Utilice estos elementos de protección especial en el S7-300, con objeto de cumplir los requisitos del marcado CE.

Tabla A-10 Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 2 &lt;-&gt; 3

Nº corr el.	Conecte los cables de ...	... en la interfaz 2 <-> 3 con:		Referencia
1	Corriente trifásica del sistema TN-C	3 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente trifásica del sistema TN-S	4 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente trifásica del sistema TT	3 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275, fase L1/L2/L3 contra N	900 600* 5SD7 030
		1 unidad	Descargador de sobretensiones N-PE DEHNgap C N a PE	900 131*
	Corriente alterna del sistema TN-S	2 unidades	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente alterna del sistema TN-C	1 unidad	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Corriente alterna del sistema TT	1 unidad	Descargador de sobretensiones DEHNguard 275 Fase L a N	900 600* 5SD7 030

A.3 A.3 Protección contra rayos y sobretensiones

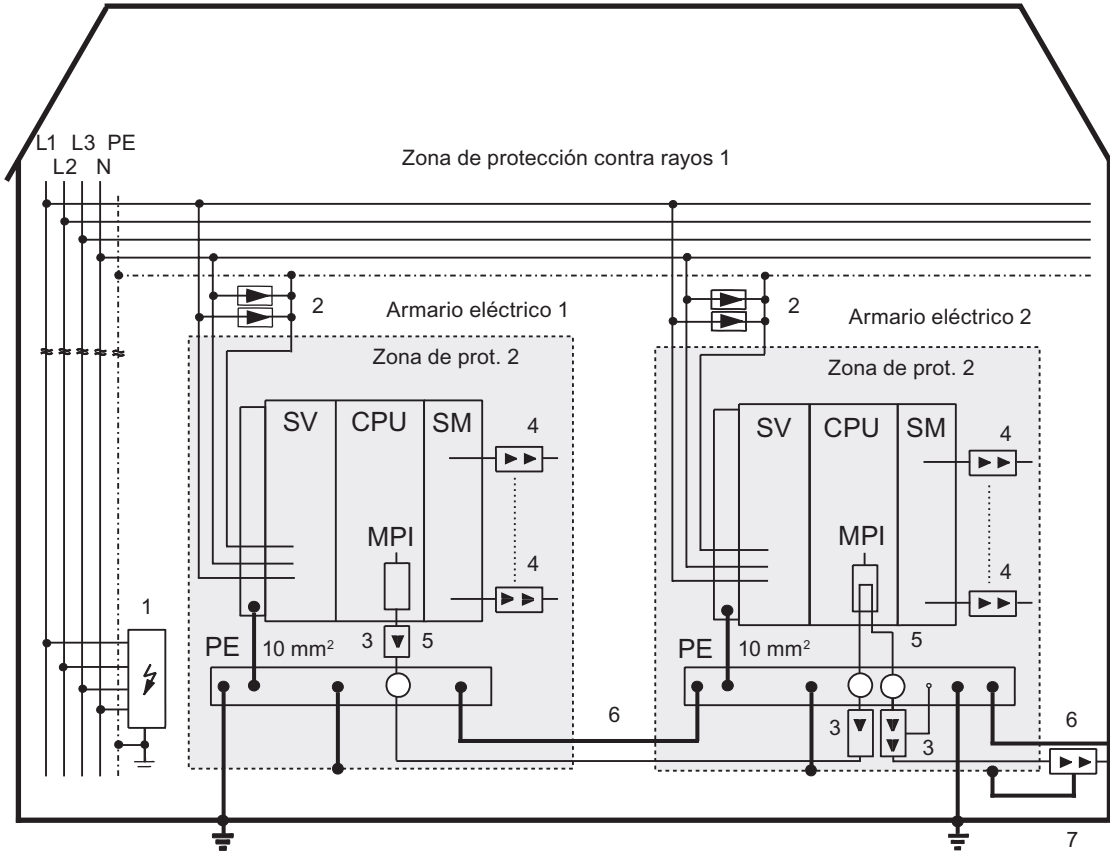
Nº corr el.	Conecte los cables de ...	... en la interfaz 2 <-> 3 con:		Referencia
		1 unidad	Descargador de sobretensiones N-PE DEHNgap C N a PE	900 131*
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 unidad	Descargador de sobretensiones Blitzductor VT tipo AD 24 V	918 402*
3	Línea de bus			
	• MPI RS 485		• Descargador de sobretensiones Blitzductor CT tipo MD/HF	919 506* y 919 570*
	• RS 232 (V.24)	1 unidad	• por par de hilos Protección especial contra sobretensiones FDK 2 12 V	919 995*
4	Entradas de módulos digitales			
	• 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones Tipo FDK 2 60 V en perfil soporte aislado	919 993*
		2 unidades	Descargador de sobretensiones^	
	• 120 V c.a. • 230 V c.a.		• DEHNrail 120 FML • DEHNrail 230 FML	901 101* 901 100*
5	Salidas de módulos digitales de 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensión FDK 2 D 5 24	919 991*
6	Salidas de módulos analógicos hasta 12 V +/-	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones Tipo FDK 2 12 V en perfil soporte aislado y conectado a la alimentación del módulo a través de M-.	919 995*

\* Solicite estos componentes directamente a  
 DEHN + SÖHNE  
 GmbH + Co. KG  
 Elektrotechnische Fabrik  
 Hans-Dehn-Str. 1  
 D-92318 Neumarkt

### A.3.5 Ejemplo: Cableado de protección contra sobretensiones de varios S7-300 conectados en una red

La figura siguiente muestra cómo cablear dos S7-300 conectados a una red para conseguir una protección eficaz contra sobretensiones:

Zona de protección contra rayos 0, lado de campo



## Leyenda

En la tabla siguiente se explican los números que aparecen en la figura anterior:

Tabla A-11 Ejemplo de un diseño adecuado para la protección contra rayos (leyenda de la figura anterior)

Nº correl. de la figura anterior	Componente	Significado
1	Descargador de corriente de rayo, depende del sistema de red, p. ej., sistema TN-S: 1 unidad DEHNbloc/3 referencia: 900 110* y 1 unidad DEHNbloc/1 referencia: 900 111*	Protección básica contra descargas directas de rayos y sobretensiones a partir de la interfaz 0 <-> 1
2	Descargador de sobretensiones, 2 unidades DEHNguard 275; referencia: 900 600*	Protección básica contra sobretensiones en la interfaz 1 <-> 2
3	Descargador de sobretensiones, Blitzductor CT tipo MD/HF referencia: 919 506* y 919 570*	Protección especial contra sobretensiones del puerto RS 485 en la interfaz 1 <-> 2
4	Módulos de entrada digital: FDK 2 D 60 V referencia: 919 993* Módulos de salida digital: FDK 2 D 5 24 V referencia: 919 991* Módulos analógicos: MD 12 V Blitzductor CT, referencia: 919 506* y 919.541*	Protección especial contra sobretensiones en las entradas y salidas de los módulos de señales en la interfaz 1 <-> 2
5	Fijación de la pantalla para la línea de bus mediante borne de resorte CEM en la base del Blitzductor CT, referencia: 919 508*	Desviación de corrientes perturbadoras
6	Línea equipotencial 16 mm	Unificación de los potenciales de referencia
7	Blitzductor CT, tipo B para penetración de edificios; referencia: 919 506* y 919.510*	Protección básica contra sobretensiones del puerto RS 485 en la interfaz 0 <-> 1

\* Solicite estos componentes directamente a  
DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG  
Elektrotechnische Fabrik  
Hans-Dehn-Str. 1  
D-92318 Neumarkt

## A.3.6 Proteger los módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas

### Sobretensiones inductivas

Las sobretensiones se generan al desconectar inductancias. Las bobinas de relé y los contactores constituyen ejemplos a este respecto.

### Protección contra sobretensiones integrada

Los módulos de salidas digitales del S7-300 tienen integrado un dispositivo de protección contra sobretensiones.

### Protección contra sobretensiones adicional

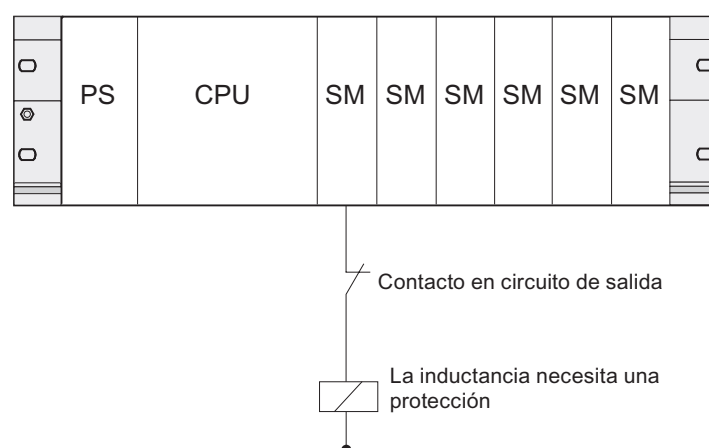
Las inductancias se deben conectar a dispositivos adicionales de protección contra sobretensiones sólo en los casos siguientes:

- Si los circuitos de salida SIMATIC se pueden desconectar mediante contactos (p.ej. contactos de relé) instalados adicionalmente.
- Si las inductancias no se controlan por módulos SIMATIC.

Observación: Consulte al proveedor de las inductancias cómo se deben dimensionar los correspondientes dispositivos de protección contra sobretensiones.

### Ejemplo: Contacto de relé de parada de emergencia en el circuito de salida

La figura muestra un circuito de salida que requiere dispositivos adicionales de protección contra sobretensiones.



Lea al respecto también las informaciones detalladas contenidas en el presente apartado.

### Proteger bobinas alimentadas por corriente continua

Como muestra la figura siguiente, las bobinas alimentadas por corriente continua se protegen mediante diodos o diodos Zener.

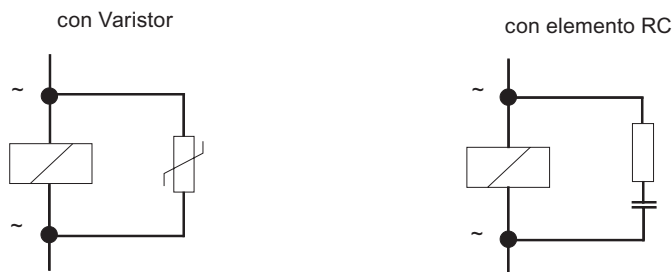


La protección mediante diodos o diodos Zener tiene las propiedades siguientes:

- Las sobretensiones de corte se pueden evitar por completo.  
El diodo Zener tiene una tensión de corte mayor.
- Mayor tiempo de corte (6 a 9 veces superior que en el montaje sin protección).  
El diodo Zener desconecta con mayor rapidez que la protección por diodos.

### Proteger bobinas alimentadas por corriente alterna

Como muestra la figura siguiente, las bobinas alimentadas por corriente alterna se protegen mediante varistores o redes-RC.



La protección mediante un varistor tiene las características siguientes:

- La amplitud de la sobretensión de corte se limita pero no se amortigua.
- La inclinación de la sobretensión se mantiene igual.
- El tiempo de corte es reducido.

La protección mediante redes-RC tiene las características siguientes:

- Se reducen la amplitud y la inclinación de la sobretensión de corte.
- El tiempo de corte es reducido.



## A.4 Seguridad de equipos de control electrónicos

### Introducción

Las explicaciones siguientes son válidas independientemente del tipo de control electrónico y del fabricante.

### Fiabilidad

La fiabilidad de los aparatos y componentes SIMATIC se mantiene lo más alta posible gracias a amplias y costosas medidas en el desarrollo y la elaboración.

Estas medidas incluyen:

- Utilización de componentes de alta calidad
- Dimensionado para el peor caso hipotético ("worst case") de todos los circuitos
- Comprobación sistemática y asistida por ordenador de todos los componentes suministrados por subcontratistas
- Homologación de componentes electrónicos ("burn-in") de todos los elementos integrados (p.ej. procesadores, memoria, etc.)
- Medidas para impedir cargas estáticas al manejar elementos MOS
- Inspecciones visuales en diferentes etapas de la fabricación
- Prueba de funcionamiento continuo a mayor temperatura ambiente durante varios días
- Meticulosa inspección final asistida por ordenador
- Evaluación estadística de todo el material devuelto para iniciar inmediatamente medidas correctivas
- Vigilancia de las piezas más importantes del autómatas mediante tests online (watch-dog para la CPU, etc.).

Estas medidas se denominan medidas básicas.

### Riesgos posibles

En todos los lugares donde surjan problemas que puedan provocar daños personales o materiales, se deberán tomar medidas especiales en la seguridad de la instalación, teniendo en cuenta también la situación. Para las aplicaciones de este tipo existen prescripciones especiales específicas de cada instalación, que deberán cumplirse al configurar e instalar el controlador (p.ej. VDE 0116 para sistemas de control de quemadores).

En el caso de los autómatas electrónicos con responsabilidades en cuestiones de seguridad, las medidas que se tomen para impedir o controlar los errores, dependerán del riesgo que emane de la instalación. Las medidas básicas indicadas anteriormente son insuficientes a partir de un potencial de peligrosidad determinado. En tales casos es necesario implementar medidas adicionales para el equipo de control.

### Nota importante

Es indispensable seguir escrupulosamente las indicaciones contenidas en el manual de instrucciones, ya que al efectuar algún tipo de manipulación errónea se podría desactivar algún dispositivo para evitar errores peligrosos, o generar una nueva fuente de peligros adicional.

### Sistemas de seguridad positiva disponibles en SIMATIC S7

Para integrar la técnica de seguridad en los sistemas de automatización SIMATIC S7 se dispone de dos sistemas de seguridad positiva, a saber:

El sistema de seguridad positiva S7 Distributed Safety sirve para realizar conceptos de seguridad en el sector de protección de máquinas y personas (p.ej. para dispositivos de parada de emergencia en máquinas de mecanización), así como en la ingeniería de procesos (p.ej. para implementar funciones de protección en dispositivos MSR y quemadores).

El sistema de automatización S7 F/FH de seguridad positiva y, opcionalmente, de alta disponibilidad se adecua especialmente para instalaciones de la técnica de procesos y de la industria petrolera.

### Sistema S7 FH de seguridad positiva y alta disponibilidad

Para incrementar la disponibilidad del sistema de automatización y, por tanto, evitar interrupciones del proceso al presentarse errores en el sistema F, es posible complementar los sistemas de seguridad positiva S7 F con sistemas de alta disponibilidad (sistemas S7 FH). La disponibilidad se puede incrementar con componentes redundantes (fuente de alimentación, aparato central, comunicación y periferia).

### Requisitos de seguridad

Los sistemas F S7 Distributed Safety y S7 F/FH pueden cumplir los requisitos de seguridad indicados a continuación:

- Clase de requisitos AK1 a AK6 según la norma DIN V 19250/DIN V VDE 0801
- Clase de seguridad Safety Integrity Level) SIL1 a SIL3 según la norma IEC 61508
- Categorías 2 a 4 según la norma EN 954-1.

### Nota

Para más información al respecto, consulte la descripción del sistema *Técnica de seguridad en SIMATIC S7*.

# Glosario

## Alarma cíclica

→ *Alarma cíclica*

## Alarma de diagnóstico

→ *Alarma de diagnóstico*

## Alarma de proceso

→ *Alarma de proceso*

## Alarma de retardo

→ *Alarma de retardo*

## Alarma horaria

→ *Alarma horaria*

## Aplicación

→ *Programa de usuario*

## Autómata programable

→ *CPU*

## Component based Automation

→ *PROFINET CBA*

## Controlador IO

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Dispositivo PROFINET IO*

→ *Supervisor PROFINET IO*

→ *Sistema PROFINET IO*

### **Controlador PROFINET IO**

- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

### **CP**

- *Procesador de comunicaciones*

### **Datos locales**

- *Datos temporales*

### **Determinismo**

- *Real-Time*

### **Diagnóstico**

- *Diagnóstico de sistema*

### **Dirección MPI**

- *MPI*

### **Dispositivo IO**

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

### **Dispositivo PROFIBUS**

Un dispositivo PROFIBUS tiene como mínimo una conexión PROFIBUS con una interfaz eléctrica (RS485) o una interfaz óptica (Polymer Optical Fiber, POF).

Un dispositivo PROFIBUS no puede participar directamente en la comunicación PROFINET, sino que debe integrarse a través de un maestro PROFIBUS con conexión PROFINET o de un Industrial/Ethernet/PROFIBUS-Link (IE/PB-Link) con funcionalidad Proxy.

- *Equipo*

**Dispositivo PROFINET**

- *Controlador PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

Un dispositivo PROFINET dispone siempre de como mínimo una conexión Industrial Ethernet. Además, un dispositivo PROFINET también puede poseer una conexión PROFIBUS como maestro con funcionalidad Proxy.

**Equipo**

- *Dispositivo PROFINET*
- *Dispositivo PROFIBUS*

**Equipo PC**

- *Equipo PC SIMATIC*

**ERTEC**

- *ASIC*

**Esclavo**

- *Maestro*

**FB**

- *Bloque de función*

**FC**

- *Función*

**Función tecnológica**

- *Componente PROFINET*

**Funcionalidad Proxy**

- *Proxy*

**Hub**

- *Switch*

**Industrial Ethernet**

→ *Fast Ethernet*

**Interfaz multipunto**

→ *MPI*

**Maestro**

→ *Esclavo*

**Módulo central**

→ *CPU*

**NCM PC**

→ *SIMATIC NCM PC*

**OB**

→ *Bloque de organización*

**PG**

→ *Unidad de programación*

**PLC**

→ *Autómata programable*

**PNO**

→ *PROFIBUS International*

**PROFIBUS**

→ *PROFIBUS DP*

→ *PROFIBUS International*

**PROFIBUS DP**

→ *PROFIBUS*

→ *PROFIBUS International*

**PROFINET**

→ *PROFIBUS International*

## PROFINET ASIC

→ *ASIC*

## PROFINET CBA

En el marco de PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) es un concepto de automatización

- para realizar aplicaciones modulares con inteligencia descentralizada y
- para la comunicación máquina-máquina.

PROFINET CBA permite crear una solución de automatización distribuida basada en componentes y soluciones parciales preparadas. Gracias a la vasta descentralización del procesamiento inteligente, este concepto favorece la modularización exigida en la construcción de máquinas e instalaciones.

Component Based Automation prevé que puedan utilizarse módulos tecnológicos enteros en forma de componentes estandarizados en plantas industriales de gran tamaño.

PROFINET CBA se realiza mediante:

- el estándar PROFINET para autómatas programables y
- la herramienta de ingeniería SIMATIC iMap.

La creación de los componentes se lleva a cabo con una herramienta de ingeniería que depende del fabricante de los dispositivos. Por ejemplo, los componentes de dispositivos SIMATIC se crean con STEP 7.

## PROFINET IO

En el contexto de PROFINET, PROFINET IO es un concepto de comunicación para la realización de aplicaciones modulares descentralizadas.

PROFINET IO permite crear soluciones de automatización como hasta ahora en PROFIBUS.

La realización de PROFINET IO se lleva a cabo por un lado mediante el estándar PROFINET para autómatas programables y, por otro, mediante la herramienta de ingeniería STEP 7.

Esto significa que en STEP 7 dispondrá de la misma vista de la aplicación, independientemente de que configure dispositivos PROFINET o dispositivos PROFIBUS. La programación del programa de usuario es igual para PROFINET IO que para PROFIBUS DP, si utiliza los bloques y las listas de estado del sistema ampliados.

## Programa de usuario

→ *Sistema operativo*

## Programa de usuario

→ *STEP 7*

## Proxy

El dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy es el sustituto de un dispositivo PROFIBUS en la red Ethernet. La funcionalidad Proxy hace posible que un dispositivo PROFIBUS no sólo se pueda comunicar con su maestro, sino también con todas las estaciones conectadas a la red PROFINET.

En PROFINET, los sistemas PROFIBUS existentes se pueden integrar en la comunicación PROFINET mediante, por ejemplo, un IE/PB-Link o una CPU 31x PN/DP. El IE/PB-Link o la CPU establece la comunicación vía PROFINET en calidad de sustituto de los componentes PROFIBUS.

Actualmente es posible integrar de este modo esclavos DPV0 y DPV1 en PROFINET.

→ *Dispositivo PROFINET*

## Repetidor

→ *Hub*

## Router

→ *Default Router*

→ *Switch*

## RT

→ *Real-Time*

## Segmento

→ *Segmento de bus*

## SFB

→ *Bloque de función del sistema*

## SFC

→ *Función del sistema*

## Sistema IO

→ *Sistema PROFINET IO*

## Sistema operativo

→ *CPU*



## Sistema PROFINET IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*

## SNMP

El SNMP (Simple Network Management Protocol) es el protocolo estandarizado para diagnosticar y parametrizar la infraestructura de la red Ethernet.

Muchos aparatos de numerosos fabricantes del mundo de las oficinas y de la automatización soportan SNMP en Ethernet.

Las aplicaciones basadas en SNMP pueden utilizarse paralelamente a las aplicaciones con PROFINET en la misma red.

El volumen de funciones soportadas varía en función del tipo de aparato. Un switch, por ejemplo, tiene más funciones que una CP 1616.

## Supervisor IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

## Supervisor PROFINET IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

## Sustituto

- *Proxy*

## Tiempo real

- *Real-Time*

## Tierra de referencia

- *Tierra*

## Timer

- *Temporizadores*



# Índice

## A

- Accesorios, 5-2
  - Para el cableado, 6-1
- Acoplamiento, 4-48
- Acoplamiento punto a punto, 4-29
- Actualizar
  - Sistema operativo, 9-3
- Administrador SIMATIC, 8-20
  - Arrancar, 8-20
- Alarma
  - en el maestro DP, 10-26
- Alivio de tracción, 6-10
- Ámbito de la documentación, v
- Ámbito de validez del manual, iii
- Apantallar conductores, A-12
- Archivo GSD, 4-53
- Armario
  - Dimensiones, 4-12
  - Potencia disipable, 4-14
  - Selección y dimensionamiento, 4-11
  - Tipos, 4-13
- Arranque
  - CPU 31x-2 DP como esclavo DP, 8-30
  - CPU 31x-2 DP como maestro DP, 8-28, 8-41
  - CPU 31xC-2 DP como esclavo DP, 8-30
  - CPU 31xC-2 DP como maestro DP, 8-28, 8-41
- ASI, 4-29

## B

- Bastidor central, 4-2
- Bastidor de ampliación, 4-2
- Borrado total, 8-9
  - con el selector de modo de operación, 8-10
  - Parámetros MPI, 8-12
- Búfer de diagnóstico, 10-6

## C

- Cable de bus PROFIBUS
  - Propiedades, 4-37
- Cable equipotencial, 4-22

## Cablear

- Accesorios necesarios, 6-1
- Conector frontal, 6-3, 6-10
- Herramientas y materiales necesarios, 6-2
- PS y CPU, 6-2, 6-6
- Reglas, 6-2

## Cables

- Preparar, 6-9

## Cables de bus

- Reglas de tendido, 4-38

## Cables de conexión

- Para módulos interfase, 4-8

## Canal, 4-47

## Categoría

- Accesible, A-32

## CEM

- Definición, A-3

## Circuito de alimentación

- Puesto a tierra, 4-15

## Circuitos de carga

- Poner a tierra, 4-23

## Clase de requisitos

- Accesible, A-32

## Clase de seguridad

- Accesible, A-32

## Codificación del conector frontal

- Retirar del conector frontal, 9-10

- Retirar del módulo, 9-9

## Código de fabricante, 10-30

## Código del evento, 10-20

## Component based Automation, 4-29, 4-50

## Comunicación directa, 8-35

## Concepto de automatización, 4-29, 4-50

## Concepto de comunicación, 4-29, 4-49

## Concepto de zonas de protección contra rayos, A-20

## Conductor de protección

- Conectar al perfil soporte, 5-4, 6-4

## Conectar

- A los bornes de resorte, 6-8
- PG, 8-14, 8-15, 8-16, 8-17, 8-19
- Sensores y actuadores, 6-8

## Conectar actuadores, 6-8

## Conectar sensores, 6-8

- Conector de bus, 4-38
  - Ajustar la resistencia terminadora, 6-17
  - Conectar a un módulo, 6-17
  - Conectar la línea de bus, 6-16
  - Desenchufar, 6-18
  - Enchufar, 5-8
- Conector frontal
  - Cablear, 6-3, 6-10
  - Codificación, 6-11
  - Enchufar, 6-11
  - Preparar, 6-9
- Conexión
  - primera, 8-9
  - Requisitos, 8-9
- Configuración máxima, 4-10
- Configuración sin puesta a tierra
  - Conectar una PG, 8-19
- Contacto de pantalla, 6-13
  - Colocar los cables, 6-15
  - Montar, 6-14
- Controlador IO, 4-46
- CP 343-1, 4-53
- CP 443-1 Advanced, 4-53
- CPU
  - Borrado total, 8-9
  - Cablear, 6-6
- CPU 313C-2 DP
  - Poner en marcha como maestro DP, 8-27
  - Puesta en marcha como esclavo DP, 8-30
- CPU 314C-2 DP
  - Poner en marcha como maestro DP, 8-27
  - Puesta en marcha como esclavo DP, 8-30
- CPU 315-2 DP
  - Poner en marcha como maestro DP, 8-27
  - Puesta en marcha como esclavo DP, 8-30
- CPU 316-2 DP
  - Puesta en marcha como esclavo DP, 8-30
- CPU 317-2 DP
  - Poner en marcha como maestro DP, 8-27
- CPU 317-2 PN/DP, 4-53
- CPU 317T 2DP/PN, 10-16
- CPU 318-2 DP
  - Puesta en marcha como esclavo DP, 8-30

## D

- Datos coherentes, 7-9
- Desmontar
  - los módulos, 9-8
- Detectar eventos, 10-25

- Diagnóstico
  - Como maestro DP, 10-18
  - con Diagnosticar hardware, 10-7
  - Con funciones del sistema, 10-6
  - Con la instalación en marcha, 10-8
  - Con LEDs, 10-9
  - De código, 10-31
    - específico del equipo, 10-33
  - Diagnóstico de código, 10-31
  - Diagnóstico del equipo, 10-33
  - Diagnóstico del esclavo
    - Estructura, 10-28
    - Leer, ejemplos, 10-22
  - Diferencias de potencial, 4-22
  - Dimensiones de montaje
    - De los módulos, 4-4
  - Dirección de diagnóstico, 10-19, 10-24
    - para la comunicación directa, 10-21
  - Dirección MPI
    - más alta, 4-31
    - Predeterminada, 4-31
    - Recomendación, 4-32
    - Reglas, 4-31
  - Dirección MPI más alta, 4-31
  - Dirección PROFIBUS
    - Recomendación, 4-32
  - Dirección PROFIBUS DP
    - Más alta, 4-31
    - predeterminada, 4-31
    - Reglas, 4-31
  - Dirección PROFIBUS DP más alta, 4-31
  - Direccionamiento
    - orientado al slot, 7-1
  - Direccionamiento predeterminado, 7-1
  - Direcciones
    - Funciones tecnológicas, 7-7
    - Módulo analógico, 7-5
    - Módulo digital, 7-4
  - Disposición
    - De los módulos, 4-7
  - Dispositivo IO, 4-46
  - Dispositivo PROFIBUS, 4-45
  - Dispositivos PROFINET, 4-45

## E

- Elemento de contacto de pantalla, 4-5
- Equipotencialidad, A-14
- Equipotencialidad - protección contra rayos, A-22
- Equipotencialidad contra rayos, A-22
- Equipotencialidad local, A-23
- Error asíncrono, 10-4
- Error síncrono, 10-4

Errores  
  asíncronos, 10-4  
  síncronos, 10-4  
Esclavo DP, 4-46  
Estado de estación, 10-29  
Estructura  
  Disposición de los módulos, 4-7  
  En armarios, 4-11  
  Horizontal, 4-3  
  Potencial de referencia puesto a tierra, 4-16  
  Potencial de referencia sin puesta a tierra, 4-17  
  Vertical, 4-3

**F**

Forzado permanente, 10-2  
Forzar  
  Variables, 10-2  
Fuente de alimentación  
  Ajustar la tensión de red, 6-5  
Fuente de alimentación de carga  
  De PS 307, 4-27  
Funcionalidad Proxy, 4-49  
Funcionamiento sin errores de un S7-300, A-1

**G**

Guardar  
  Sistema operativo, 9-2

**H**

Herramienta de ingeniería, 4-49  
Herramientas  
  necesarios, 5-3  
HMI, 4-46

**I**

IE/PB-Link, 4-49  
Industrial Ethernet, 4-29, 4-46  
Instalaciones según CEM, A-3  
Integración de buses de campo, 4-48  
Intensidad de carga  
  Calcular, 4-26  
Interfaces  
  ¿Qué aparatos se pueden conectar a qué interfaz?, 4-34  
  Interfaz MPI, 4-33  
  Interfaz PtP, 4-62  
Interfase, 4-47  
Interfaz actuador/sensor, 4-29, 4-63

Interfaz MPI, 4-33  
Interfaz PtP, 4-62

**L**

Líneas derivadas  
  Longitud, 4-36  
Longitudes de línea  
  Líneas derivadas, 4-36  
  Máximas, 4-39  
  Mayores, 4-36  
  Subred MPI, 4-35  
  Subred PROFIBUS, 4-36

**M**

Maestro DP, 4-46  
  Alarmas, 10-26  
  Clase 2, 4-46  
Material eléctrico abierto, 5-1  
Materiales  
  necesarios, 5-3  
Medidas de protección  
  Para toda la instalación, 4-16  
Memoria de transferencia, 8-32  
Modo paso a paso, 10-2  
Módulo  
  Con aislamiento galvánico, 4-19  
  Desmontar, 9-8  
  Dimensiones de montaje, 4-4  
  Dirección inicial, 7-1  
  Disposición, 4-7, 4-8  
  Montar, 5-8, 9-9  
  Rotular, 6-12  
  Sin aislamiento galvánico, 4-19  
  Sustituir, 9-7  
Módulo analógico  
  Direcciones, 7-5  
Módulo de salidas digitales  
  Fusible de repuesto, 9-11  
  Sustituir fusibles, 9-12  
Módulo digital  
  Direcciones, 7-4  
Módulo interfase  
  Cables de conexión, 4-8  
Montaje con enlace de puesta a masa CEM, A-7  
Montaje sin errores de CEM, A-7  
Montar  
  los módulos, 5-8, 9-9  
MPI, 4-28  
  Cantidad máxima de estaciones, 4-31  
  Velocidad de transferencia máxima, 4-30  
Multi Point Interface, 4-28

## N

- Nociones básicas, iii
- Número de slot
  - asignar, 5-9
  - Insertar, 5-10

## O

- Objetivo de la documentación, iii
- Observar
  - Variables, 10-2
- Observar y forzar variable
  - Abrir tabla de variables, 8-23
  - Ajuste de puntos de disparo, 8-22
  - Creación de una tabla de variables, 8-21
  - Establecer un enlace con la CPU, 8-23
  - Forzar salidas en estado STOP de la CPU, 8-24
  - Forzar variable, 8-22
  - Guardar tabla de variables, 8-23
  - Observar variable, 8-21

## P

- Pantallas de cables
  - Poner a tierra, 4-22
- PC, 4-53
- Perfil soporte
  - Conectar al conductor de protección, 6-4
  - Conectar el conductor de protección, 5-4
  - Longitud, 4-4
  - Orificios de fijación, 5-5
  - Preparar, 5-4
  - Tornillos de fijación, 5-5
- Perturbaciones
  - electromagnéticas, A-3
- PG
  - Acceso fuera de los límites de una red, 4-60
  - Conectar, 8-14, 8-15, 8-16, 8-17, 8-19
  - en configuración sin puesta a tierra, 8-19
- Potencial de referencia
  - puesto a tierra, 4-16
  - Sin puesta a tierra, 4-17
- PROFIBUS, 4-28, 4-46, 4-49
- PROFIBUS DP
  - Cantidad máxima de estaciones, 4-31
  - Comunicación directa, 8-35
  - Puesta en marcha, 8-25
  - Velocidad de transferencia máxima, 4-30

- PROFINET, 4-29, 4-46
  - CBA, 4-29
  - Entorno, 4-45
  - Estándar, 4-50
  - IO, 4-29
  - Realización, 4-49
- PROFINET CBA, 4-29, 4-50
- PROFINET IO, 4-29, 4-52
  - Puesta en marcha, 8-36
- Programación, 4-49
- Proteger módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas, A-29
- PtP, 4-29
- Puesta a tierra, 4-19
- Puesta a tierra de protección
  - Medidas, 4-22
- Puesta en marcha
  - Comportamiento en caso de error, 8-4
  - CPU 31x-2 DP como esclavo DP, 8-29
  - CPU 31x-2 DP como maestro DP, 8-27
  - CPU 31xC-2 DP como esclavo DP, 8-29
  - CPU 31xC-2 DP como maestro DP, 8-27
  - Lista de verificación, 8-5
  - Procedimiento para el software, 8-4
  - Procedimiento para hardware, 8-2
- PROFIBUS DP, 8-25
- PROFINET IO, 8-36
- Requisito de software, 8-1, 8-3

## R

- Redundancia, A-32
- Reglas y disposiciones generales para el funcionamiento sin errores, A-1
- Resistencia terminadora
  - Ajustar en el conector de bus, 6-17
  - Subred MPI, 4-42
- Rótulo para número de slot, 5-2
- Routing, 4-60
- RS 485
  - Conector de bus, 4-38

## S

- S7 Distributed Safety, A-32
- S7-300
  - Primera conexión, 8-9
- Segmento, 4-30
  - en la subred MPI, 4-35
  - En la subred PROFIBUS, 4-36
- Selector de modo
  - Borrado total, 8-10
- Selector de tensión de red, 6-5

## SF

- LED, evaluación, 10-11
- SIMATIC iMap, 4-50
- SIMOTION, 4-53
- Sistema de seguridad positiva y alta disponibilidad, A-32
- Sistema F
  - disponible, A-32
- Sistema IO, 4-46
- Sistema maestro DP, 4-46
- Sistema operativo
  - Actualizar, 9-3
  - Guardar, 9-2
- Sistemas de administración de redes, 10-8
- Sistemas S7 F/FH, A-32
- Slot, 4-47
- SNMP, 10-8
- SOFTNET PROFINET, 4-53
- Software de administración de redes, 10-8
- Submódulo, 4-47
- Subred, 4-28
- Subred MPI
  - Distancia máxima, 4-41
  - Ejemplo, 4-40
  - Resistencia terminadora, 4-42
  - Segmento, 4-35
- Subred MPI y PROFIBUS, 4-44
- Subred PROFIBUS
  - Ejemplo, 4-43
  - Longitudes de línea, 4-36
- Subred PROFIBUS y MPI, 4-44
- SubslotSlotDispositivo PROFINET, 4-47
- Supervisor IO, 4-46
- Sustituir
  - Fusible, 9-12
  - Módulo, 9-7
- Sustituir fusibles
  - Módulo de salidas digitales, 9-12
- Sustituir módulos
  - Comportamiento del S7-300, 9-10
  - Reglas, 9-7
- Sustituto, 4-49

## T

- Tender cables en el interior de edificios, A-16
- Tender cables fuera de edificios, A-18
- Tender una línea equipotencial, A-14
- Tensión de carga
  - Conectar el potencial de referencia, 4-23
- Tensión de red
  - Ajustar a la fuente de alimentación, 6-5
- Terminación de bus, 4-42
- Terminador PROFIBUS, 4-42
- Terminal de conexión de pantalla, 4-5
- Tipos de redes, 4-48
- Tiras de rotulación, 5-2
  - Asignar a los módulos, 6-12
  - Introducir, 6-12
- Tratamiento de errores, 10-4

## V

- Variables
  - Forzado permanente, 10-2
  - Forzar, 10-2
  - Observar, 10-2
- Vista de la aplicación, 4-49

## W

- WinLC, 4-53

