

# SIEMENS

## SIMATIC

### Comunicación con SIMATIC

#### Manual de sistema



La siguiente documentación adicional pertenece a esta documentación:

N°	Descripción
1	Folleto Comunicación industrial para aplicaciones de automatización

#### Prólogo

#### Introducción

1

#### PROFINET / Industrial Ethernet

2

#### Industrial Wireless LAN

3

#### PROFIBUS

4

#### AS-Interface

5

#### Red de área extensa (WAN)

6

#### Multi Point Interface (MPI)

7

#### Point-to-Point Interface (PPI)

8

#### Punto a punto

9

#### KNX/EIB (KONNEX)

10

#### Herramientas de configuración y parametrización

11

## 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

## Prólogo

Los productos SIMATIC permiten encontrar soluciones de control para una gran variedad de sectores y requisitos. El éxito de los productos SIMATIC se debe principalmente a la capacidad de las diferentes plataformas de hardware de comunicarse perfectamente entre sí a través de diferentes redes. De este modo, la información se intercambia de forma rápida y eficiente.

## Finalidad del manual

El *manual de sistema Comunicación con SIMATIC* ofrece una visión general de las redes de comunicación y las tecnologías de comunicación que se emplean en el campo de la automatización. El manual se concentra especialmente en las series de productos SIMATIC y en los protocolos de red que admiten.

Este manual se basa en el fascículo "Comunicación industrial para aplicaciones de automatización" y profundiza en los aspectos técnicos. También cita las herramientas de configuración disponibles y remite a informaciones adicionales.

El manual ofrece las posibilidades siguientes:

- Introducción a las tecnologías de la comunicación
- Fundamentos para la planificación y decisión de las diferentes redes
- Ayuda de navegación dentro de la documentación en el entorno SIMATIC

No obstante, no se incluyen descripciones detalladas de los productos SIMATIC ni instrucciones de cómo crear redes de comunicación concretas. Esta información se encuentra en los manuales de los respectivos productos.

## Conocimientos necesarios

Es aconsejable disponer de conocimientos generales sobre redes y técnica de automatización así como conocer el fascículo "Comunicación industrial para aplicaciones de automatización".

No se requieren conocimientos especiales sobre teoría de la comunicación, aunque sí es recomendable tener conocimientos generales sobre comunicación, p. ej. sobre topología de redes y sobre el modelo de referencia de 7 niveles ISO/OSI.

## Ámbito de validez del manual

Este manual hace referencia a la serie de productos SIMATIC.

## Cambios con respecto a la versión anterior

El cambio decisivo respecto de la versión anterior es la mejora en la estructura del contenido. En este nuevo manual se ofrecen los contenidos divididos en redes. Los capítulos relacionados con cada red tienen una estructura unitaria.

## Círculo de lectores

Este manual está dirigido principalmente a los siguientes grupos destinatarios que planifican y configuran soluciones de automatización integradas en redes con productos SIMATIC:

- Decisor
- Planificador
- Proyectista

También los ingenieros de puesta en servicio y el personal de servicio técnico sacarán provecho del manual.

## Soporte adicional

Si tiene preguntas relacionadas con el uso de los productos a las que no encuentre respuesta en este manual, diríjase a la sucursal o al representante más próximo de Siemens.

- Encontrará su persona de contacto en:  
<http://www.siemens.com/automation/partner>
- La guía de documentación técnica de los distintos productos y sistemas SIMATIC se encuentra en la siguiente página de Internet:  
<http://www.siemens.de/simatic-doku>
- El catálogo online y el sistema de pedidos online están en:  
<http://mall.automation.siemens.com/>

## Centro de formación

Para ofrecer a nuestros clientes un fácil aprendizaje de los sistemas de automatización SIMATIC S7, ofrecemos distintos cursillos de formación. Diríjase a su centro de formación regional o a la central en D-90327 Nuremberg, Alemania.

- Teléfono: +49 (911) 895-3200
- Internet: <http://www.sitrain.com>

## Technical Support

Puede acceder al servicio Technical Support para todos los productos A&D utilizando el formulario online para Support Request:

- Internet: <http://www.siemens.de/automation/support-request>
- Teléfono: + 49 180 5050 222
- Fax: + 49 180 5050 223

Encontrará más información sobre nuestro Technical Support en la dirección de Internet <http://www.siemens.de/automation/service>

## Service & Support en Internet

Además de la documentación disponible, en Internet le ofrecemos todo nuestro saber.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Aquí encontrará:

- El Newsletter, que le mantendrá informado sobre las últimas novedades relacionadas con sus productos.
- Los documentos apropiados para Ud. con nuestro buscador en Service & Support.
- Un foro en el que usuarios y especialistas de todo el mundo intercambian experiencias.
- La persona de contacto para Automation & Drives en su región.
- Información sobre servicio técnico, reparaciones y recambios en su región. Encontrará muchas cosas más bajo la rúbrica "Servicios".



# Índice

	Prólogo .....	iii
<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>1-1</b>
1.1	Introducción.....	1-1
<b>2</b>	<b>PROFINET / Industrial Ethernet.....</b>	<b>2-1</b>
2.1	Introducción.....	2-1
2.2	Propiedades .....	2-3
2.2.1	Conceptos básicos.....	2-3
2.2.2	Arquitecturas de red.....	2-5
2.2.3	Componentes de la red.....	2-5
2.2.4	Técnica de conexión .....	2-6
2.2.5	Alta disponibilidad .....	2-7
2.3	Tecnología .....	2-9
2.3.1	Procedimiento de transmisión.....	2-9
2.3.2	Procedimiento de acceso.....	2-11
2.4	Seguridad de la información en la automatización .....	2-13
2.5	Servicios.....	2-16
2.5.1	Visión general de los servicios de comunicación estándar .....	2-16
2.5.2	Servicios FTP.....	2-17
2.5.3	Servicios de correo electrónico.....	2-18
2.5.4	Servicios SNMP .....	2-19
2.5.5	Servicios OPC.....	2-21
2.5.6	Servicios PROFINET IO .....	2-22
2.5.7	Servicios PROFINET CBA.....	2-23
2.5.8	PROFIdrive .....	2-25
2.5.9	PROFIsafe .....	2-26
2.5.10	Servicios TCP .....	2-28
2.5.11	Servicios de transporte ISO .....	2-29
2.5.12	Servicios UDP .....	2-30
2.5.13	Servicios de comunicación PG/OP .....	2-31
2.5.14	Servicios de comunicación S7 .....	2-32
2.6	Configuraciones .....	2-34
2.6.1	Familia de dispositivos.....	2-34
2.6.2	Transiciones de red .....	2-37
<b>3</b>	<b>Industrial Wireless LAN .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Introducción.....	3-1
3.2	Propiedades.....	3-4
3.2.1	Conceptos básicos.....	3-4
3.2.2	Arquitecturas de red.....	3-5
3.2.3	Componentes de la red.....	3-6
3.2.4	Técnica de conexión .....	3-6
3.2.5	Alta disponibilidad .....	3-7

3.3	Tecnologías.....	3-7
3.3.1	Procedimiento de transmisión.....	3-7
3.3.2	Procedimiento de acceso.....	3-8
3.4	Seguridad de la información en IWLAN.....	3-9
3.5	Configuraciones.....	3-10
3.5.1	Planificación e ingeniería.....	3-10
3.5.2	Familia de dispositivos.....	3-11
3.5.3	Transiciones de red.....	3-14
<b>4</b>	<b>PROFIBUS.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Introducción.....	4-1
4.2	Propiedades.....	4-4
4.2.1	Conceptos básicos.....	4-4
4.2.2	Arquitecturas de red.....	4-4
4.2.3	Componentes de la red.....	4-5
4.2.4	Técnica de conexión.....	4-5
4.2.5	Alta disponibilidad.....	4-6
4.3	Tecnologías.....	4-7
4.3.1	Procedimiento de transmisión.....	4-7
4.3.2	Procedimiento de acceso.....	4-8
4.4	Servicios.....	4-8
4.4.1	Servicios PROFIBUS DP.....	4-8
4.4.2	Servicios de comunicación de PROFIBUS PA.....	4-9
4.4.3	PROFIdrive.....	4-11
4.4.4	PROFI-safe.....	4-12
4.4.5	Servicios de comunicación PG/OP.....	4-14
4.4.6	Servicios de comunicación S7.....	4-14
4.4.7	Servicios de comunicación de PROFIBUS FMS.....	4-15
4.4.8	Servicios de comunicación de PROFIBUS FDL.....	4-15
4.5	Configuraciones.....	4-16
4.5.1	Familia de dispositivos.....	4-16
4.5.2	Transiciones de red.....	4-17
<b>5</b>	<b>AS-Interface.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Introducción.....	5-1
5.2	Propiedades.....	5-2
5.2.1	Conceptos básicos.....	5-2
5.2.2	Arquitecturas de red.....	5-3
5.2.3	Componentes de la red.....	5-3
5.2.4	Técnica de conexión.....	5-3
5.3	Tecnologías.....	5-4
5.3.1	Procedimiento de transmisión.....	5-4
5.3.2	Procedimiento de acceso.....	5-4
5.4	Servicios.....	5-5
5.4.1	Servicios de AS-Interface.....	5-5
5.4.2	ASIsafe.....	5-6
5.5	Configuraciones.....	5-7
5.5.1	Familia de dispositivos.....	5-7
5.5.2	Transiciones de red.....	5-8

<b>6</b>	<b>Red de área extensa (WAN)</b> .....	<b>6-1</b>
6.1	Introducción.....	6-1
6.2	Propiedades.....	6-1
6.2.1	Equipo.....	6-2
6.2.2	Centro de supervisión.....	6-3
6.2.3	WAN clásica.....	6-4
6.2.4	WAN basada en Ethernet.....	6-4
6.2.5	Transferencia según el principio Store and Forward.....	6-4
6.2.6	Transmisión de datos controlada por cambios.....	6-5
6.2.7	Fecha y hora.....	6-5
6.2.8	Memorización local de datos.....	6-5
6.2.9	Programación y diagnóstico remotos SINAUT.....	6-6
6.2.10	Transmisión de alarmas por SMS.....	6-6
6.2.11	Estructuras de red.....	6-6
6.2.12	Conexión a WAN clásica.....	6-7
6.2.13	Conexión a WAN basada en Ethernet.....	6-7
6.3	Protocolos.....	6-8
6.3.1	Protocolo SINAUT ST1.....	6-8
6.3.2	Protocolo SINAUT ST7.....	6-8
6.3.3	Modos de operación.....	6-9
6.3.4	Función del TIM.....	6-11
6.4	Topologías.....	6-12
6.4.1	Introducción.....	6-12
6.4.2	Ejemplos de configuración.....	6-13
6.5	Familia de dispositivos.....	6-17
6.5.1	Vista general de todas las variantes de TIM.....	6-17
<b>7</b>	<b>Multi Point Interface (MPI)</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	Introducción.....	7-1
7.2	Propiedades.....	7-1
7.2.1	Conceptos básicos.....	7-1
7.2.2	Arquitecturas de red.....	7-2
7.2.3	Componentes de la red.....	7-2
7.2.4	Técnica de conexión.....	7-2
7.3	Tecnologías.....	7-2
7.3.1	Procedimiento de transmisión.....	7-2
7.3.2	Procedimiento de acceso.....	7-2
7.4	Servicios.....	7-3
7.4.1	Servicios de comunicación PG/OP.....	7-3
7.4.2	Servicios de comunicación S7.....	7-3
7.4.3	Servicios de comunicación básica S7.....	7-3
7.4.4	Servicios de comunicación de datos globales.....	7-4
7.5	Configuraciones.....	7-5
<b>8</b>	<b>Point-to-Point Interface (PPI)</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	Introducción.....	8-1
8.2	Propiedades.....	8-1
8.2.1	Conceptos básicos.....	8-1
8.2.2	Arquitecturas de red.....	8-2
8.2.3	Componentes de la red.....	8-2
8.2.4	Técnica de conexión.....	8-2

8.3	Tecnologías.....	8-2
8.3.1	Procedimiento de transmisión.....	8-2
8.3.2	Procedimiento de acceso.....	8-2
8.4	Servicios.....	8-3
8.5	Configuraciones .....	8-3
<b>9</b>	<b>Punto a punto .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	Introducción.....	9-1
9.2	Propiedades .....	9-1
9.2.1	Conceptos básicos.....	9-1
9.2.2	Arquitecturas de red.....	9-2
9.2.3	Componentes de la red.....	9-2
9.2.4	Técnica de conexión .....	9-2
9.3	Tecnologías.....	9-2
9.3.1	Procedimiento de transmisión.....	9-2
9.3.2	Procedimiento de acceso.....	9-2
<b>10</b>	<b>KNX/EIB (KONNEX).....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Introducción.....	10-1
10.2	Propiedades .....	10-2
10.2.1	Conceptos básicos.....	10-2
10.2.2	Arquitecturas de red.....	10-5
10.2.3	Componentes de la red.....	10-6
10.2.4	Técnica de conexión .....	10-6
10.3	Tecnologías.....	10-6
10.3.1	Procedimiento de transmisión.....	10-6
10.3.2	Procedimiento de acceso.....	10-7
10.4	Configuraciones .....	10-8
10.4.1	Familia de dispositivos .....	10-8
10.4.2	Transiciones de red.....	10-8
10.4.3	Acoplamiento de otros sistemas .....	10-9
<b>11</b>	<b>Herramientas de configuración y parametrización .....</b>	<b>11-1</b>
11.1	Las herramientas y su utilización.....	11-1
11.2	Herramientas para sus tareas.....	11-9
	<b>Glosario .....</b>	<b>Glosario-1</b>
	<b>Índice alfabético.....</b>	<b>Índice alfabético-1</b>

**Tablas**

Tabla 2-1	Medios y topologías en PROFINET / Industrial Ethernet .....	2-5
Tabla 2-2	Componentes de red en PROFINET / Industrial Ethernet.....	2-5
Tabla 2-3	Especificación técnica de la interfaz PROFINET / Industrial Ethernet .....	2-6
Tabla 2-4	Conexión PROFINET para controladores y CPs SIMATIC .....	2-35
Tabla 2-5	Conexión PROFINET para dispositivos IO .....	2-36
Tabla 2-6	Conexión PROFINET para dispositivos IO .....	2-36
Tabla 2-7	Conexión PROFINET para automatización basada en PC .....	2-36
Tabla 3-1	Componentes de red en IWLAN .....	3-6
Tabla 3-2	Técnica de conexión en la familia de productos SCALANCE W.....	3-6
Tabla 3-3	Propiedades de las variantes del estándar IEEE 802.11 .....	3-7
Tabla 3-4	Resumen de la gama de productos SCALANCE W700.....	3-13
Tabla 4-1	Medios y topologías en PROFIBUS: .....	4-4
Tabla 4-2	Componentes de red activos en PROFIBUS:.....	4-5
Tabla 4-3	Procedimientos de transmisión en PROFIBUS: .....	4-7
Tabla 4-4	Conexión PROFIBUS para componentes SIMATIC:.....	4-16
Tabla 4-5	Transiciones de red en PROFIBUS:.....	4-17
Tabla 5-1	Maestro AS-i SIMATIC:.....	5-7
Tabla 5-2	Transiciones de red en AS-Interface: .....	5-8
Tabla 6-1	Variante TIM y sus propiedades .....	6-17
Tabla 11-1	Las herramientas y su utilización.....	11-1
Tabla 11-2	Tareas y herramientas adecuadas .....	11-9



# Introducción

## 1.1 Introducción

### Sinopsis

Las redes de comunicación son un componente central de las soluciones de automatización modernas. Las redes industriales deben cumplir unos requisitos especiales, p. ej.:

- Acoplamiento de sistemas de automatización así como de sensores, actuadores y ordenadores sencillos.
- La información debe transferirse de forma correcta y en el momento adecuado.
- Resistencia frente a perturbaciones electromagnéticas, cargas mecánicas y ensuciamiento.
- Adaptación flexible a las exigencias de producción.

Las redes industriales están establecidas en el ámbito de LANs (Local Area Networks) y permiten la comunicación en un espacio limitado.

Las redes industriales realizan las siguientes funciones de comunicación:

- Comunicación de procesos y de campo en los sistemas de automatización, inclusive sensores y actuadores
- Comunicación de datos entre sistemas de automatización
- Comunicación TI para integrar la tecnología de la información moderna

## SIMATIC NET

Las soluciones de red de SIMATIC NET forman parte integrante de Totally Integrated Automation (TIA). Gracias a la Totally Integrated Automation (TIA), Siemens es el único fabricante que ofrece una base homogénea para conseguir soluciones de automatización específicas del cliente.

SIMATIC NET se distingue por las propiedades siguientes, entre otras:

- Accesibilidad desde el nivel de campo hasta el nivel empresarial
- Aprovechamiento del entorno de campo con Industrial Ethernet
- Avance de la comunicación móvil
- Integración de las tecnologías de la información

Con la ayuda de estas redes de comunicación es posible combinar productos SIMATIC con aparatos inteligentes in situ de acuerdo con las necesidades de cada uno. El hecho de que los estándares de las redes de comunicación SIMATIC sean flexibles y abiertos permite conectar sistemas diferentes y realizar ampliaciones.

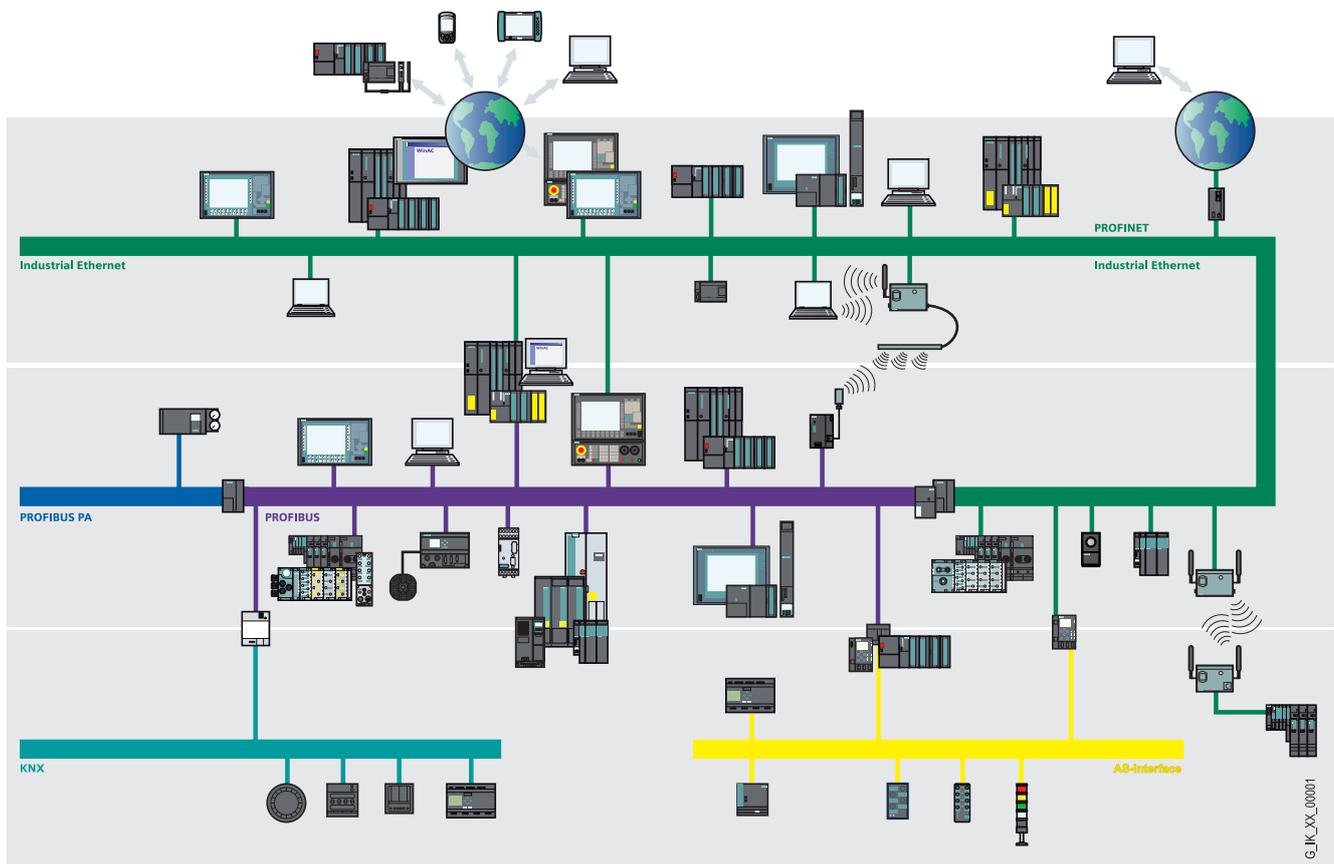


Figura 1-1 Visión general de los sistemas de bus

## **Descripción general de las redes**

En este manual se tratan las redes siguientes:

- **Industrial Ethernet**  
El estándar de red industrial para todos los niveles
- **PROFINET**  
El estándar abierto Industrial Ethernet para la automatización
- **PROFIBUS**  
El estándar internacional para el entorno de campo y el líder del mercado en los buses de campo
- **AS-Interface**  
El enlace más económico de sensores y actuadores como alternativa al mazo de cables
- **MPI**  
La interfaz integrada de los productos SIMATIC
- **PPI**  
La interfaz integrada especialmente para la S7-200
- **Acoplamiento punto a punto**  
El acoplamiento serie de dos interlocutores de comunicación
- **KONNEX (KNX/EIB)**  
El sistema de bus universal para todo el sistema de gestión de edificios y viviendas



# PROFINET / Industrial Ethernet

## 2.1 Introducción

Industrial Ethernet se basa en la norma IEEE 802.3 y permite conectar su sistema de automatización con sus redes de oficinas. Industrial Ethernet le ofrece servicios de TI con los que puede acceder a los datos de producción desde las oficinas.

PROFINET es un estándar abierto que cumple la norma IEC 61158 para la automatización industrial y que se basa en Industrial Ethernet. PROFINET utiliza los estándares de TI hasta el nivel de campo y permite emplear una misma ingeniería para toda la instalación.

Con PROFINET pueden crearse soluciones de automatización con un alto rendimiento que exigen un trabajo en tiempo real exacto, p. ej. en el área de Motion Control.

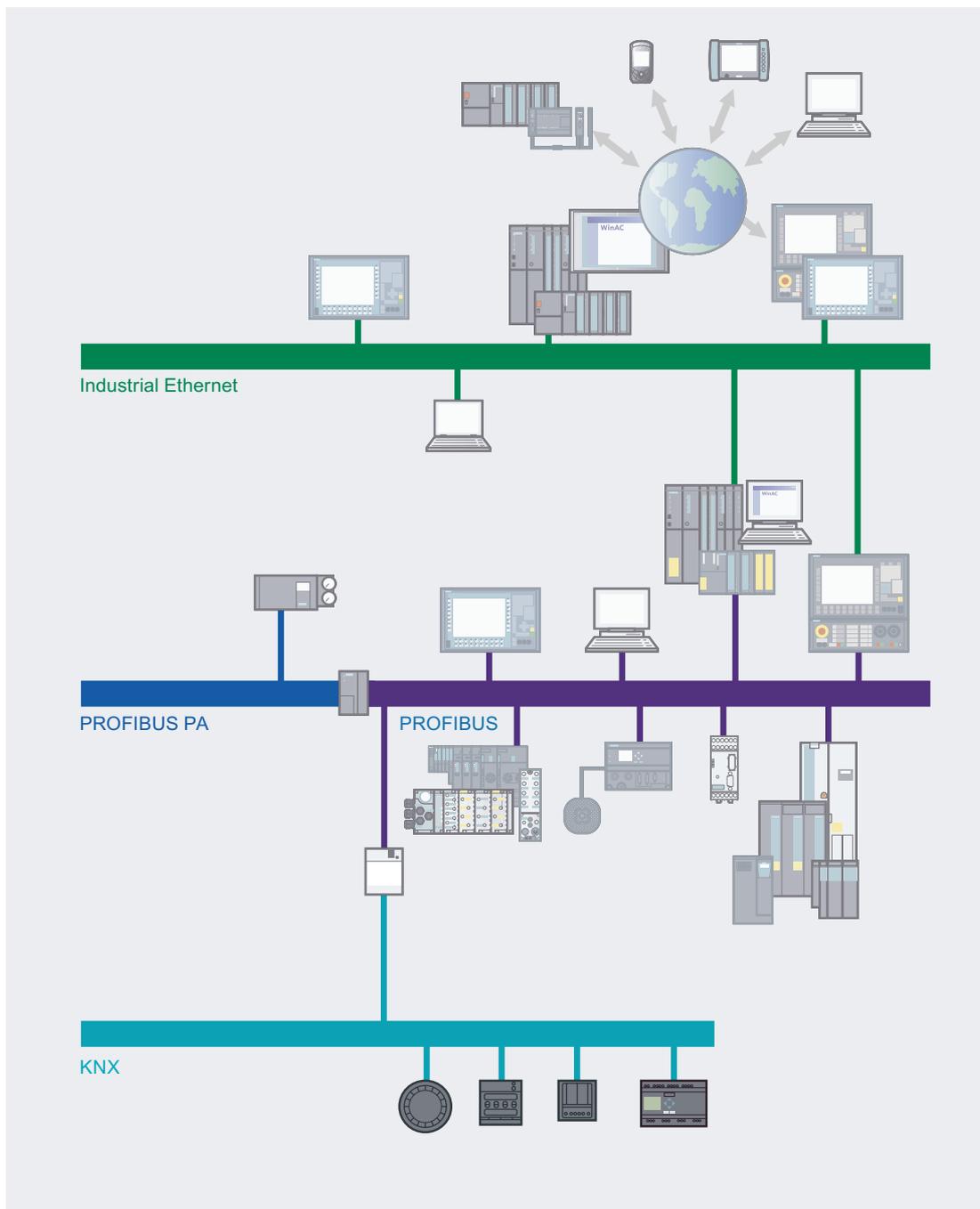


Figura 2-1 PROFINET vía Industrial Ethernet

## Informaciones adicionales

Folleto "Comunicación industrial para la automatización":

- información introductoria sobre la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/ftp/presales/k-schrift\\_s.pdf](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/ftp/presales/k-schrift_s.pdf)

Catálogo IK PI 2007 "Comunicación industrial para Automation & Drives":

- resumen de los dispositivos y datos de pedido para la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/support/printkatalog.htm)

Manual de funciones Modo isócrono:

- visión general completa de la función del sistema Modo isócrono
- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/15218045>

Descripción del sistema PROFINET:

- <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/>

Página web internacional de PROFIBUS

- <http://www.profibus.com/>

## 2.2 Propiedades

### 2.2.1 Conceptos básicos

#### Industrial Ethernet

Industrial Ethernet está adaptado a las exigencias del entorno industrial sobre la base de Ethernet.

Industrial Ethernet se distingue especialmente por las propiedades siguientes:

- Interconexión de campos de aplicación diferentes, como oficina y fabricación
- Diseño robusto e inmunidad a perturbaciones electromagnéticas
- Gran potencia de transferencia, incluso con un elevado número de estaciones, gracias a la disponibilidad homogénea de componentes con velocidades de transferencia de 100 Mbits/s según Fast Ethernet en todos los componentes de la red.
- Diferentes medios de transmisión (p. ej. Industrial Twisted Pair, cable de fibra óptica)
- Potencia escalable gracias a la tecnología de switches
- Alta disponibilidad gracias a topologías de red redundantes

#### Fast Ethernet

Fast Ethernet es la evolución consecuente de la tecnología Ethernet. El estándar Fast Ethernet IEEE 802.3 u se basa principalmente en el estándar clásico Ethernet.

Ethernet y Fast Ethernet tienen las similitudes siguientes:

- Formato de datos
- Método de acceso CSMA/CD

Se diferencian en las propiedades siguientes:

- Extensión de la red
- Reglas para la topología de red
- Funcionalidad de autorreconocimiento de la velocidad de transferencia
- Soporte del modo dúplex

## PROFINET

PROFINET admite los servicios de comunicación PROFINET IO, PROFINET CBA y diferentes perfiles como PROFIsafe y PROFIdrive.

Los servicios de comunicación PROFINET IO y PROFINET CBA garantizan la funcionalidad que requieren los sistemas de automatización:

- PROFINET IO permite conectar directamente aparatos de campo descentralizados (dispositivos IO, p. ej. módulos de señales) a Industrial Ethernet. Para un posterior soporte de las aplicaciones de seguridad, los aparatos se comunican con el perfil PROFIsafe a través de PROFINET IO.
- En PROFINET IO se utilizan las herramientas de software tradicionales de SIMATIC, p. ej. STEP 7 para ingeniería y diagnóstico a nivel de campo y SIMOTION SCOUT para la configuración de aplicaciones Motion Control.
- En la comunicación IRT (IRT: Isochronous Realtime) se reserva una parte del tiempo de transmisión para la transferencia de datos cíclica (determinista). De este modo, el ciclo de comunicación se divide en una parte determinista y en una parte abierta.
- En la misma red puede desarrollarse simultáneamente una comunicación IRT y una comunicación TCP/IP sin que se molesten entre sí.
- Gracias al soporte de la comunicación isócrona en tiempo real, PROFINET ofrece los períodos de actualización breves y deterministas que son decisivos para aplicaciones Motion Control.
- Con PROFINET CBA (Component Based Automation) se puede implementar una solución modular para un sistema de automatización descentralizado. La funcionalidad basada en componentes de PROFINET CBA permite dividir el sistema de automatización en módulos independientes. Las conexiones entre los módulos se realizan con la herramienta de ingeniería gráfica SIMATIC iMap. Esta herramienta le ayuda a interconectar los módulos hasta conseguir instalaciones y sistemas completos.
- PROFINET CBA admite la comunicación cíclica y acíclica y es especialmente adecuado para la transferencia de datos entre controladores gracias a unos períodos de actualización de hasta 10 ms.
- PROFIdrive es la interfaz funcional entre controladores y accionamientos en PROFINET y PROFIBUS. PROFIdrive está definido por el perfil de accionamiento PROFIdrive de la asociación de usuarios de PROFIBUS (PNO). El perfil de accionamiento PROFIdrive define el comportamiento del aparato y el método de acceso a los datos de accionamientos eléctricos, desde un sencillo convertidor de frecuencia hasta un servoregulador de alto rendimiento.
- PROFIsafe es el perfil de PROFINET y PROFIBUS para la comunicación de seguridad. PROFIsafe utiliza la automatización estándar tradicional de PROFINET y PROFIBUS y está certificado para los niveles de seguridad hasta SIL 3 (Safety Integrated Level) de la IEC 61508 así como la categoría 4 de la EN954-1.
- PROFINET define los requisitos de seguridad de la información para sistemas de automatización y ayuda a los usuarios con posibles soluciones de seguridad, especialmente en el entorno industrial.

### Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre los estándares PROFINET y las empresas implicadas en la página web de la asociación de usuarios PROFINET (PNO), en la dirección de Internet: <http://profibus.de>.

Encontrará las directrices de seguridad de PROFINET, versión 1.0 de marzo de 2005, en la página web de la PNO, en la dirección de Internet <http://profibus.de>.

## 2.2.2 Arquitecturas de red

PROFINET / Industrial Ethernet admite los medios y las topologías que se resumen en la tabla siguiente.

Tabla 2-1 Medios y topologías en PROFINET / Industrial Ethernet

Medio	Topología	Cantidad de estaciones	Extensión de la red
Cobre	Estrella línea árbol	Máx. 126	Hasta 5 Km.
FO	estrella anillo línea	Más de 1000	Hasta 150 Km.
Radiotransmisión	Estrella	Máx. 8	Hasta 1000 m por segmento

Con PROFINET /Industrial Ethernet se pueden integrar las subredes existentes (p. ej. PROFIBUS, ASi) en la arquitectura de Industrial Ethernet.

## 2.2.3 Componentes de la red

En PROFINET / Industrial Ethernet hay componentes de red pasivos y activos:

- Los componentes de red pasivos son, p. ej., cables de red y conectores.
- Los componentes de red activos son, p. ej., Switch, Access Point, Client Module, convertidor de medios y Link Module.

En la tabla siguiente se listan diferentes componentes de red para PROFINET / Industrial Ethernet.

Tabla 2-2 Componentes de red en PROFINET / Industrial Ethernet

Medio	Componentes	Observación
Cobre (eléctrico)	Switch	Para interconectar estaciones a Industrial Ethernet
	Repetidor PN/DP Link PN/PN Link Convertidor de medios	Para acoplar dos segmentos Para acoplar PROFINET a PROFIBUS Para acoplar dos subredes PROFINET Para acoplar redes con diferentes medios
	SCALANCE X	Para conectar estaciones y crear redes eléctricas
Cable de fibra óptica (óptico)	SCALANCE X	Para conectar estaciones y crear redes ópticas Para conectar estaciones sin una interfaz de fibra óptica integrada
Radiotransmisión (inalámbrica)	Access Point IWLAN/PB Link PN IO	Para la transferencia inalámbrica en zonas próximas Para acoplar inalámbricamente Industrial Ethernet a PROFIBUS DP

### 2.2.4 Técnica de conexión

La tabla siguiente contiene las especificaciones de las uniones por conector en PROFINET / Industrial Ethernet en función del medio utilizado.

Tabla 2-3 Especificación técnica de la interfaz PROFINET / Industrial Ethernet

Propiedad física	Técnica de conexión	Tipo de cable / medio de transmisión
		Estándar
Cobre (eléctrico)	Conector RJ 45 ISO/IEC 61754-24 IE FC RJ45 Plug 90/145/180 Conector M12 D-codificado	100 Base-TX Cable en cobre simétrico y apantallado de 2 pares IEC 61158 E FC TP Standard Cable GP 2x2 IE FC TP Flexible Cable GP 2x2 IE FC TP Trailing Cable GP 2x2 IE TP Torsion Cable GP 2x2 IE FC TP Trailing Cable 2x2 IE FC TP Marine Cable 2x2
Cable de fibra óptica (óptico)	SC RJ 45 ISO/IEC 61754-24	FO de plástico (Polymer Optical Fiber, POF) ISO/IEC 60793-2
		Fibra óptica recubierta de plástico (Polymer Cladded Fiber, PCF) ISO/IEC 60793-2 PCF Standard Cable GP PCF Trailing Cable PCF Trailing Cable GP (para conector SC RJ45)
	BFOC (Bayonet Fiber Optic Connector) ISO/IEC 60874-10 Conector SC	Cable de fibra óptica - fibra monomodal ISO/IEC 9314-4 Cable estándar de FO INDOOR Fiber Optic, cable para interiores Flexible Fiber Optic, cable para servicios móviles Cable óptico dúplex para barcos SIENOPYR (para conector BFOC)
		Cable de fibra óptica - fibra multimodal ISO/IEC 9314-4 FO Standard Cable GP FO Trailing Cable FO Trailing Cable GP FO Ground Cable (para conector BFOC y SC)
Radiotransmisión (inalámbrica)	IWLAN RCoax N-Connector	IEEE 802.11 IWLAN RCoax Cable 2,4 GHz, 5 GHz

**Nota****Montaje de cables**

Los cables FastConnect se pueden confeccionar in situ de forma especialmente rápida y sencilla. Esto permite utilizar la técnica de cableado RJ45 como estándar actual para modelos aptos para la industria.

---

## 2.2.5 Alta disponibilidad

### Sinopsis

Los sistemas de alta disponibilidad tienen como objetivo evitar pérdidas de producción. Este aumento de la disponibilidad se consigue, p. ej., con la redundancia de los componentes. De este modo, los sistemas de comunicación se amplían para convertirse en sistemas de automatización redundantes.

Los sistemas redundantes en Industrial Ethernet se caracterizan por incorporar los principales componentes de automatización de forma repetida (redundante). Cuando falla un componente redundante, no se interrumpe el procesamiento del programa.

La redundancia se consigue doblando los subcomponentes, como la CPU, la red, el CP. etc.

Además, existen unos mecanismos de supervisión y sincronización que, en caso de que la vía de conexión activa falle, hacen que la vía de conexión (redundante) pasiva hasta el momento se haga cargo automáticamente de la comunicación. La conexión propiamente dicha se mantiene.

### Redundancia en anillo

El gráfico siguiente muestra el principio de la alta disponibilidad en el ejemplo de un anillo con cableado Twisted Pair. La red de la estructura anular está construida de forma redundante.

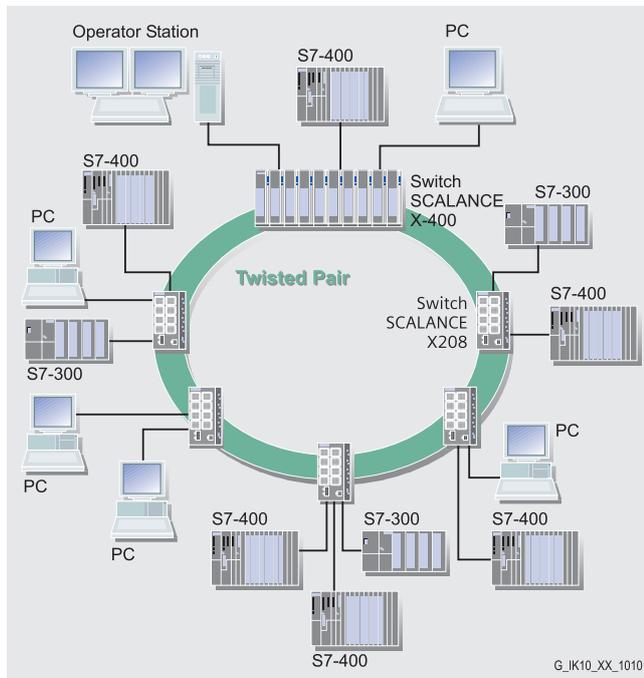


Figura 2-2 Redundancia con Industrial Ethernet en el anillo eléctrico

En este anillo redundante, el switch SCALANCE X414 -3E se encarga de la tarea del gestor de redundancia. En caso de que un subcomponente de la red falle, como en este caso el cable, el switch desvía los paquetes de datos hacia el trayecto de transmisión intacto.

## 2.3 Tecnología

### 2.3.1 Procedimiento de transmisión

#### Sinopsis

Industrial Ethernet utiliza la familia de protocolos TCP/IP o UDP/IP para la transferencia de datos, que están definidos de forma básica en las siguientes RFCs (RFC: Request For Comment):

- RFC 768: UDP (User Datagram Protocol)
- RFC 791: IP (Internet Protocol)
- RFC 792: ICMP (Internet Control Message Protocol)
- RFC 793: TCP (Transmission Control Protocol)

De todas formas, debido a su sobrecarga de telegramas, Industrial Ethernet no es adecuado para el intercambio de datos cíclico en tiempo real. Por ello se utiliza un protocolo de 2 niveles optimizado y conforme a IEEE 802.3 que hace posible la comunicación en tiempo real sobre la base de Industrial Ethernet.

La transferencia de datos con PROFINET se lleva a cabo a través de Industrial Ethernet. Se soportan los siguientes modos de transferencia.

- Transferencia cíclica de datos útiles (p. ej. valores de proceso, etc.).
- Transferencia acíclica de datos de ingeniería y datos críticos en el tiempo.
- PROFINET CBA utiliza la transferencia automática nueva y otros procedimientos de control (bit de paridad por carácter y suma de control) para aumentar la integridad de datos y la precisión.

#### Comunicación en tiempo real (Real-Time, RT)

Tiempo real significa que un sistema procesa eventos externos en un tiempo definido.

Determinismo significa que un sistema reacciona de forma predecible (determinista).

En las redes industriales ambas exigencias desempeñan un papel importante. PROFINET cumple estos requisitos con las siguientes propiedades de transmisión:

- La transferencia de datos críticos en el tiempo se realiza en intervalos de tiempo garantizados.

PROFINET ofrece para ello un canal de comunicación optimizado para la comunicación en tiempo real.

- Es posible determinar con exactitud (predicción) el instante en que tiene lugar la transferencia.
- Se garantiza una comunicación sin problemas en la misma red a través de otros protocolos estándar.

### Comunicación isócrona en tiempo real (Isochronous Real-Time, IRT)

En PROFINET con IRT, el ciclo de comunicación se reparte en canales diferentes organizados temporalmente. En el primer canal se produce la comunicación isócrona en tiempo real (IRT), después la comunicación en tiempo real (RT) y la comunicación estándar TCP/IP. De este modo, las dos transferencias de datos coexisten sin molestarte.

Con la implementación del procedimiento de transferencia en ERTEC-ASICs (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) se consiguen tiempos de ciclo de 0,25 ms y una precisión de inestabilidad a corto plazo de menos de 1  $\mu$ s.

### Aplicaciones para IRT

IRT se utiliza en ámbitos en los que los tiempos de respuesta son muy exigentes y no pueden excederse. Éste es el caso, p. ej. de aplicaciones de Motion Control que requieren tiempos de respuesta y actualización de unos pocos milisegundos.

### Comunicación IRT / comunicación Real-Time y TCP/IP

Además de la comunicación IRT, para la que está reservada un ancho de banda dentro del tiempo de actualización, dentro de este tiempo se permiten también la comunicación RT y la comunicación TCP/IP.

Con la comunicación RT se transmiten los datos cíclicos entre el controlador IO y el dispositivo IO, pero sin la "mejor sincronización posible".

Los dispositivos IO no sincronizados realizan automáticamente el intercambio de datos a través de la comunicación RT.

## 2.3.2 Procedimiento de acceso

### Detección de colisiones con CSMA/CD

Ethernet utiliza el procedimiento de acceso al bus CSMA/CD. Esta sigla significa Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection. En este procedimiento, una estación que quiere enviar escucha la línea de bus común (Carrier Sense) y envía si no está ocupada. Si la línea de bus estuviera ocupada por otra estación, la estación que quiere enviar detiene el intento de envío y lo vuelve a probar más tarde (Multiple Access).

Para detectar las colisiones, las estaciones reciben las señales mientras envían. Si los datos enviados y los recibidos son diferentes, se ha producido una colisión y la transferencia se pospone hasta otro momento elegido al azar.

Para realizar redes con una extensión considerable pueden emplearse switches con función dúplex. Si se utilizan la tecnología de switches y el modo dúplex de forma coherente, ya no se producirán colisiones.

### Mecanismos de switches

PROFINET utiliza Ethernet con switches como método de acceso. Se trata de una conexión punto a punto en la que cada aparato está directamente conectado con otro aparato (sólo uno). Un switch permite la comunicación en ambos sentidos al mismo tiempo (enviar y recibir). De este modo se establece una capacidad de la red de 200 Mbits/s, dos veces el ancho de banda de Fast Ethernet (100 Mbits/s). Gracias al empleo de la tecnología de switches, prescrita en PROFINET, la transferencia de datos en PROFINET no sufre colisiones.

Los switches en SIMATIC cumplen las propiedades de tiempo real en PROFINET con dos mecanismos: "Cut through" y "Store and Forward".

La ventaja de los mecanismos de switches: las estaciones o áreas de red que no necesitan el telegrama no se cargan con datos irrelevantes para ellas. La capacidad de red que queda libre de este modo es aprovechada por otros aparatos. Con la tecnología de switches, al contrario que con la solución convencional, es posible comunicarse paralelamente en diferentes secciones de red, con lo que aumenta el ancho de banda efectivo.

### Store and Forward

En el procedimiento Store and Forward, el switch guarda los telegramas y los clasifica en una cola. Seguidamente, los telegramas se transmiten selectivamente al puerto que tiene acceso al nodo direccionado (Store and Forward).

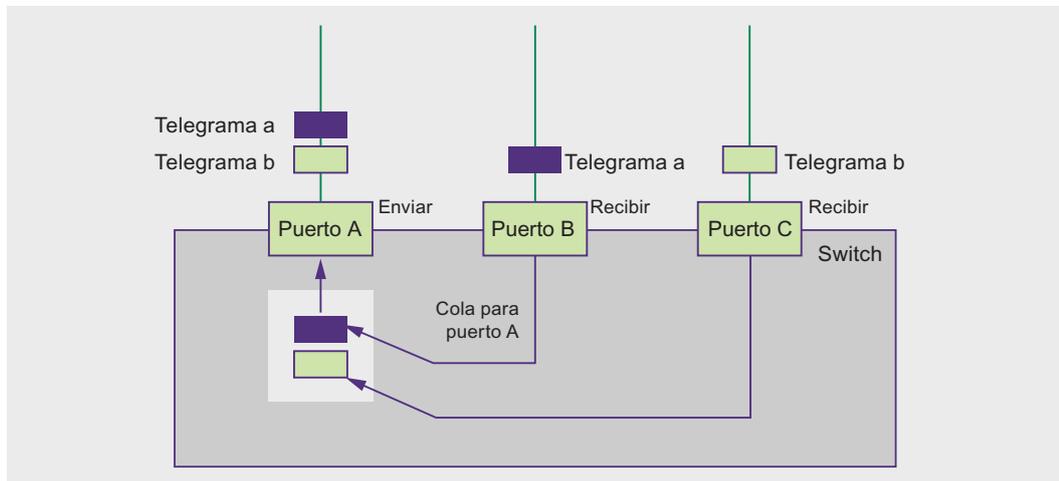


Figura 2-3 Store and Forward en Industrial Ethernet

### Cut Through

En el procedimiento Cut Through no se guarda todo el paquete de datos en un búfer, sino que se transmite directamente al puerto de destino después de que se hayan leído los 6 primeros bytes (dirección de destino). De este modo, el tiempo que necesita el paquete de datos para pasar el switch es mínimo. Sólo si el segmento de destino (es decir, el trayecto entre el puerto de destino y el puerto del switch siguiente) está ocupado, los datos se guardan temporalmente con el procedimiento Store and Forward.

## 2.4 Seguridad de la información en la automatización

### Sinopsis

Las modernas soluciones de automatización se basan en la comunicación y la creciente interconexión de las distintas islas de fabricación. La integración de todos los componentes de fabricación con conexión a la red de oficina o la Intranet de la empresa adquiere cada vez mayor importancia, al igual que las posibilidades de acceso remoto para fines de servicio técnico, el creciente uso de mecanismos informáticos como servidores web y correo electrónico en PLCs, así como el uso de redes inalámbricas. En consecuencia, la comunicación industrial está ligada cada vez más con el mundo informático y se ve expuesta a los mismos riesgos que se conocen del entorno de oficina e informático, p.ej. hackers, virus, gusanos o troyanos.

Los conceptos de seguridad existentes están adaptados al mundo de la oficina y exigen un mantenimiento constante y conocimientos especiales a nivel de expertos. Generalmente, tampoco dominan el entorno de protocolo especial de la comunicación industrial o no están a la altura de las condiciones de entorno especiales.

Con su concepto de seguridad, Siemens ofrece una solución de seguridad especialmente concebida para la automatización industrial y que cumple los requisitos de este entorno de aplicación.

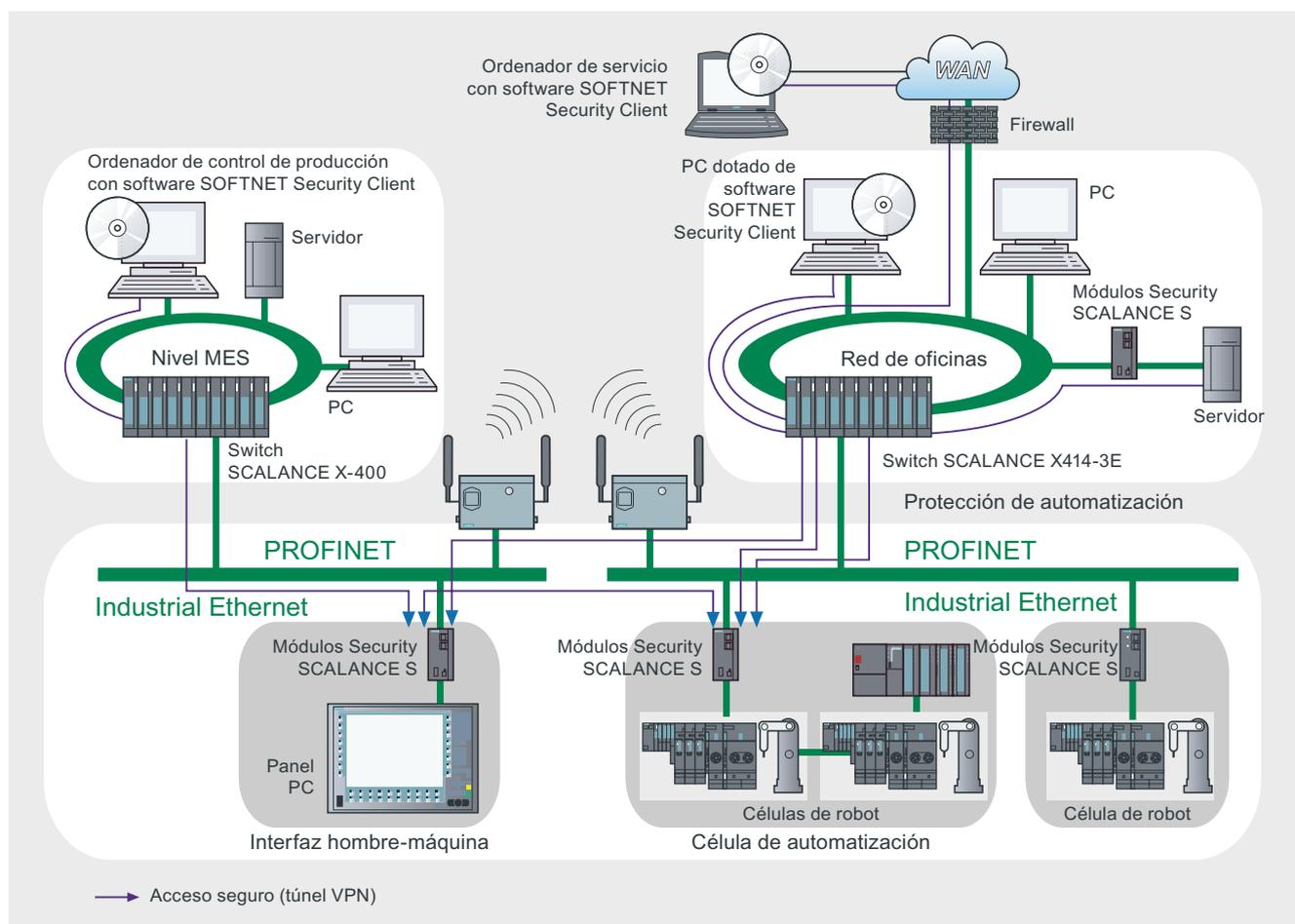


Figura 2-4 Visión general de la comunicación segura

### Ventajas del concepto de seguridad industrial

- Protección contra espionaje y manipulación de datos
- Protección contra sobrecarga del sistema de comunicación
- Protección contra influencias mutuas
- Protección contra direccionamientos erróneos
- Configuración y administración sencilla para el usuario sin necesidad de conocimientos especiales sobre IT-Security
- Sin necesidad de realizar modificaciones o ajustes en la estructura de red existente
- No es necesario modificar o adaptar aplicaciones o estaciones de red existentes
- Diseño robusto, apto para el entorno industrial

### Propiedades

A partir de las exigencias de comunicación especiales en el entorno industrial (p. ej. comunicación en tiempo real), surgen nuevas exigencias de seguridad para el empleo industrial:

- Protección de reacción de las células automatizadas, es decir, las topologías de una red no deben modificarse y sus estaciones no deben volver a configurarse.
- Protección de segmentos de red
- Protección contra acceso erróneo
- Posibilidad de escalar la funcionalidad de seguridad
- Sin influencia en la estructura de la red

### Definición de IT-Security

Concepto genérico para todas las medidas de protección contra

- Pérdida de confidencialidad debido al acceso no autorizado a los datos
- Pérdida de integridad debido a la manipulación de los datos
- Pérdida de disponibilidad debido a la destrucción de los datos

### Objetivos de la seguridad industrial

- Un funcionamiento libre de perturbaciones y la garantía de disponibilidad de las instalaciones industriales y los procesos de producción
- Protección de la comunicación industrial contra el espionaje y la manipulación
- Protección de sistemas de automatización industriales y componentes contra accesos no autorizados y pérdida de datos
- Concepto practicable y rentable para proteger instalaciones existentes y aparatos sin funciones de seguridad propias
- Uso de estándares de IT-Security existentes, abiertos y de efectividad probada
- Concepto de seguridad adaptado y optimizado a la técnica de automatización

## Medidas de protección

Las principales medidas de protección contra manipulación y pérdida de la seguridad de los datos en el entorno industrial son:

- Filtrado y control del tráfico de datos mediante Virtual Private Networks (VPN)

Una Virtual Private Network se utiliza para intercambiar datos privados en una red pública (p. ej. Internet). La tecnología VPN más habitual es IPsec. IPsec es un conjunto de protocolos para proteger la seguridad de la información que utilizan como base el protocolo IP en la capa de red.

- Segmentación en células de automatización protegidas

Este concepto persigue el objetivo de proteger a las estaciones de red que se encuentran por debajo de módulos de seguridad mediante estos módulos. Un grupo de aparatos protegidos forma una célula de automatización protegida. Sólo los módulos de seguridad del mismo grupo y los aparatos que protegen pueden intercambiar datos.

- Autenticación (identificación) de las estaciones

Mediante un procedimiento de autenticación, los módulos de seguridad se identifican entre sí a través de un canal seguro (codificado). De este modo, las personas no autorizadas no pueden acceder a un segmento protegido desde fuera.

- Codificación del tráfico de datos

La confidencialidad de los datos se garantiza codificando el tráfico de datos. Para ello, cada módulo de seguridad recibe un certificado VPN que contiene las claves.

## Módulos de seguridad SCALANCE S

Los módulos de seguridad SCALANCE S ofrecen una funcionalidad de seguridad escalable.

- Firewall para la protección de los PLCs contra acceso indebido, independientemente del tamaño de la red a proteger.

El firewall puede aplicarse como alternativa o complementando al mecanismo VPN para obtener un control flexible de acceso. El firewall filtra los paquetes de datos y bloquea o habilita las conexiones de comunicación siguiendo una determinada lista (lista de paquetes del firewall). Es posible filtrar tanto la comunicación de salida como la entrante, direcciones IP y MAC así como protocolos de comunicación (puertos).

- Como alternativa o complemento, VPN (Virtual Private Network) para la autenticación segura de las estaciones de comunicación y cifrado de la transmisión de datos

## Configuración

La configuración puede ser realizada también sin conocimientos especiales en informática. Sólo es necesario crear y configurar los módulos de seguridad o los clientes de seguridad SOFTNET que han de comunicarse entre sí de forma segura. Toda la configuración puede guardarse de forma segura en el medio de intercambio C-PLUG (no incluido en el suministro). Así, en caso de error, el módulo de seguridad puede cambiarse rápidamente y sin unidad de programación.

## 2.5 Servicios

### 2.5.1 Visión general de los servicios de comunicación estándar

Las funciones TI, como e-mail y tecnología web, integra SIMATIC en la tecnología de la información por medio de Industrial Ethernet.

En la oficina, el correo electrónico y los navegadores Web se han impuesto como medios de comunicación ampliamente extendidos. Como vía de comunicación se utiliza principalmente Ethernet, pero también líneas telefónicas e Internet. Gracias al protocolo TCP/IP, estos medios y vías de comunicación también están disponibles para SIMATIC.

La familia de dispositivos SIMATIC admite los siguientes servicios TI:

- Comunicación FTP (File Transfer Protocol) para el intercambio de datos controlado por programa con ordenadores que utilizan sistemas operativos diferentes
- Correo electrónico mediante SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Control de procesos HTML/acceso a navegadores web mediante HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

En los CPs con función TI se utilizan las funciones suministradas y las páginas HTML para consultar datos importantes del sistema mediante un navegador web.

El control de procesos HTML se puede emplear para la comunicación entre un equipo PC y una S7-300 o S7-400.

## 2.5.2 Servicios FTP

### Sinopsis

Con las funciones del protocolo de transferencia de archivos (FTP), el IT-CP y el Advanced-CP ofrecen un instrumento potente para transferir archivos entre los siguientes dispositivos S7:

- PG/PC y S7-300/400
- Entre varios dispositivos S7-200/300/400
- Entre ordenadores S7 y de control de producción o nivel MES

### Propiedades

El IT-CP y el Advanced-CP pueden utilizarse tanto de servidor FTP como de cliente FTP.

- **Servidor FTP**  
Esta función permite transmitir datos en forma de archivos mediante comandos FTP en bloques de datos o a partir de bloques de datos de un equipo S7.  
Para la transferencia de datos con FTP se crean bloques de datos (DBs de archivo) en la CPU de un equipo S7.  
El IT-CP o Advanced-CP que actúa de servidor FTP determina en un comando FTP de una tabla de asignación de archivos (archivo file\_db.txt) cómo deben reproducirse en archivos (files) los bloques de datos utilizados para la transferencia de archivos en el equipo S7.  
Gracias a los datos de la tabla de asignación de archivos es posible comunicarse con bloques de datos de una o varias CPUs en un equipo S7.
- **Cliente FTP**  
Para transferir datos con FTP se crean bloques de datos (DBs de archivo) en la CPU de un equipo S7.  
El programa de usuario utiliza unas FCs especiales para depositar peticiones de FTP que el IT-PC o el Advanced-CP ejecutan en calidad de cliente FTP.  
La transferencia se produce mediante enlaces FTP. Los enlaces FTP son enlaces TCP especiales que deben configurarse en STEP 7 / NetPro.  
En la petición se indica, con un parámetro de destino adicional, la dirección IP del servidor FTP, la ubicación del archivo en el servidor FTP y el nombre del archivo, además de la información de acceso.

### Integración en STEP 7

Para la ejecución de una secuencia de petición FTP entre el equipo S7 en calidad de cliente FTP y un servidor FTP, el IT-PC o el Advanced-CP debe establecer una conexión con la CPU S7.

Un enlace FTP se crea del modo siguiente:

- Mediante la configuración de una conexión en STEP 7 (aplicación estándar)
- Mediante el programa de usuario con el FB CP\_CONFIG y el bloque de datos de configuración.  
Existen campos de aplicación en los que es preferible no crear los enlaces de comunicación mediante la interfaz de configuración de STEP 7, sino de forma controlada por programa mediante aplicaciones específicas.

## Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre los servicios de TI en los manuales *Tecnología de la información con CP 343-IT y CP 443-IT*, *CP 243 IT y Tecnología de la información para SIMATIC S7 con CPs para S7-300 y S7-400*.

### 2.5.3 Servicios de correo electrónico

#### Visión general

Con la función de correo electrónico del IT-CP o del Advanced-CP, el sistema de automatización puede enviar mensajes con información sobre el proceso en función del proceso o del tiempo.

#### Propiedades

Según sean las características habituales de correo electrónico, pueden enviarse mensajes con o sin anexos. Las formas de envío se seleccionan en función de las cantidades de datos y de las propiedades de los dispositivos receptores utilizados. El envío de correos electrónicos con anexos puede ser necesario, p. ej., para transmitir información en código binario desde un controlador para su evaluación.

- El IT-CP o el Advanced-CP funciona de cliente de correo electrónico. Admite el servicio SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
- El sistema de automatización puede enviar correos electrónicos, pero no recibirlos. Para enviar un correo electrónico en el programa de usuario de la CPU S7-300 / S7-400 debe emplearse la petición de envío de la interfaz SEND/RECEIVE (FC AG\_SEND / AG\_LSEND).

El envío de los correos electrónicos se realiza por medio del servicio SMTP. No es posible codificar los correos electrónicos para aumentar la fiabilidad de la transmisión.

#### Integración en STEP 7

Para enviar correos electrónicos debe crearse básicamente una conexión de correo electrónico por cada IT-CP o Advanced-CP. Con la conexión de correo electrónico se determina el servidor de correo por el que pasarán todos los mensajes enviados por el IT-CP o el Advanced-CP.

Todo el correo electrónico, es decir, la dirección y el mensaje propiamente dicho, se configuran en un bloque de datos cualquiera.

En cuanto haya configurado el IT-CP o el Advanced-CP en el equipo con HW Config, dispondrá de dos posibilidades para establecer una conexión de correo electrónico:

- mediante la configuración de una conexión en STEP 7 (aplicación estándar)
- mediante el programa de usuario vía el FB CP\_CONFIG y el bloque de datos de configuración.

## Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre los servicios de TI en el manual *Tecnología de la información con CP 343-IT y CP 443-IT y CP 243-1 IT*.

## 2.5.4 Servicios SNMP

### Visión general

SNMP (Simple Network Management Protocol) es un protocolo estándar y abierto para la gestión de red en redes Ethernet. La gestión de red incluye todas las funciones adecuadas para monitorizar, controlar y parametrizar los nodos de la red.

La gestión de red (p. ej. generación de informes de errores) asegura contra fallos una red con nodos aptos para SNMP y garantiza una elevada calidad y eficacia de la red.

Los productos para gestión de redes como p. ej. SINEMA E y SNMP-OPC Server de Siemens le ayudan a resolver las tareas principales asociadas con la planificación, control y monitorización de redes en entornos industriales.

### Propiedades

SNMP está definido en RFC 1065, RFC 1066 y RFC 1067. En RFC 2571 (Request for Comments) se describe una ampliación del protocolo con funciones de seguridad para el acceso de lectura y escritura.

El protocolo de gestión de redes simples SNMP utiliza el protocolo de transporte UDP sin conexión. El gestor SNMP monitoriza los nodos de la red, en tanto que los agentes SNMP recopilan en los diversos nodos las informaciones específicas de la red y las depositan de forma estructurada en la MIB (**M**anagement **I**nformation **B**ase).

El equipo de gestión consulta y, dado el caso, visualiza cíclicamente las informaciones de la MIB. De todas formas, los nodos también están capacitados para comunicar determinados estados a la estación de gestión de red mediante saltos no programados sin una petición previa. Con SNMP, los nodos no sólo pueden monitorizarse sino que también se admiten instrucciones para controlar los dispositivos. Una de ellas es, p. ej., la activación o desactivación de un puerto en un componente de la red.

La comunicación entre los agentes y el equipo de gestión de red transcurre en segundo plano y la carga para la red es irrelevante.

STEP 7 (o también NCM PC) utilizan dichas informaciones para incorporar más dispositivos SNMP que tienen archivos en la MIB.

La configuración del servidor OPC está integrada en la configuración del hardware STEP 7. Los módulos S7 ya configurados del proyecto STEP 7 se pueden integrar directamente. De forma alternativa a STEP 7, la configuración también se puede realizar con el NCM PC (componente de SIMATIC NET CD). "Rápida configuración online a través de "Autodiscovery"". A partir de la versión STEP 7 V5.3+SP3 es posible reconocer e integrar cualquier dispositivo Ethernet en la configuración mediante su dirección IP y/o a través del protocolo SNMP (SNMP V1). El servidor SIMATIC NET SNMP OPC también permite detectar los dispositivos PROFINET a través del protocolo DCP.

## Integración en STEP 7

El servidor SNMP OPC se configura con STEP 7/NCM PC.

Por medio de STEP 7/NCM PC se comunica al servidor SNMP OPC qué equipos se monitorizan a través de él (entrando la dirección IP del equipo). Asimismo, STEP 7/NCM PC le ayuda a monitorizar los datos por medio de la selección de un perfil. El perfil describe objetos de lectura/escritura en un nodo SNMP y es un subconjunto de una MIB. El concepto MIBII abarca la configuración mínima de los objetos que comprende cada dispositivo SNMP. Si deben leerse/escribirse datos específicos de un dispositivo, hay que cargar una MIB "privada" del fabricante y crear un perfil nuevo (función del compilador de MIB en STEP 7/NCM PC). SIEMENS AG ofrece sus MIBs y también perfiles preparados para el servidor SNMP OPC en las páginas de soporte (consulte las informaciones adicionales).

## Aplicación de SNMP en SIMATIC NET

Los equipos SIMATIC NET aptos para SNMP se pueden monitorizar y manejar mediante un explorador de Internet estándar.

Para la utilización en Industrial Ethernet, los switches de SIMATIC NET basados SNMP ofrecen también informaciones acerca de la carga de la red.

## Diagnóstico mediante SNMP OPC Server en SIMATIC NET

El software SNMP OPC Server permite diagnosticar y parametrizar todo tipo de dispositivos SNMP. El intercambio de datos con estos equipos se realiza a través del servidor OPC, vía el protocolo SNMP.

Todas las informaciones se pueden integrar en sistemas OPC compatibles, p. ej. en el sistema HMI WinCC. Es una posibilidad de aportar datos SNMP (p. ej. de un switch) a una aplicación apta para OPC (p. ej. WinCC, PCS7 u otros sistemas HMI/SCADA). Esto permite realizar un diagnóstico combinado de procesos y de redes en el sistema HMI.

## Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre el servidor SNMP OPC en el manual de funciones *Sistema de control de procesos PCS 7, diagnóstico de red con el servidor SNMP OPC*.

Las RFCs que aparecen en ese manual pueden consultarse en la dirección de Internet: <http://www.ietf.org/rfc> o <http://www.rfc-editor.org>

Los archivos de MIB pueden consultarse en la dirección de Internet:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22015045>

Encontrará más información sobre las MIBs y el servidor SNMP OPC en la dirección de Internet:

<http://www.siemens.com/snmp-opc-server>

## 2.5.5 Servicios OPC

### Visión general

Con OPC (OLE for Process Control) es posible acceder a los datos de proceso de las aplicaciones Windows, de forma que pueden combinarse fácilmente dispositivos y aplicaciones de diferentes fabricantes.

### Propiedades

OPC no sólo ofrece una interfaz abierta independiente del fabricante sino además una configuración cliente/servidor fácil de usar para el intercambio de datos estandarizado entre los componentes de una solución de automatización (p. ej. PLC), aparatos de campo y aplicaciones basadas en PC (p. ej. aplicaciones HMI o de oficina).

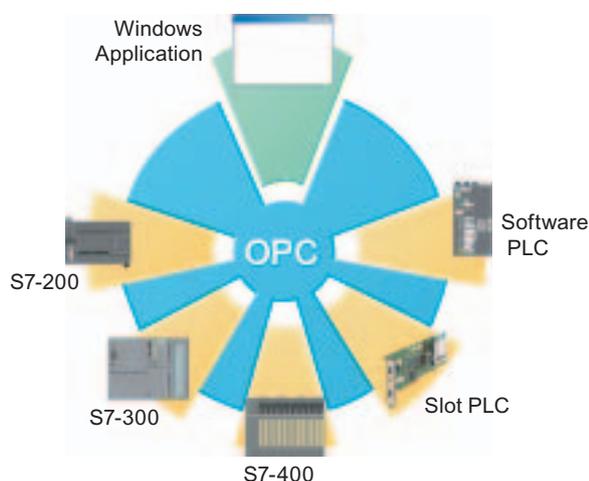


Figura 2-5 Conexiones OPC para SIMATIC

El servidor OPC ofrece interfaces para la conexión de las aplicaciones cliente de OPC. El acceso a fuentes de datos como, p. ej., a células de memoria de un PLC, se realiza desde aplicaciones cliente. Puesto que varios clientes OPC diferentes pueden acceder simultáneamente al mismo servidor OPC, pueden utilizarse las mismas fuentes de datos para cada aplicación apta para OPC.

En las redes formadas únicamente por productos S7-200, la aplicación PC Access ofrece un servidor OPC y una herramienta de configuración. Los servidores SIMATIC NET OPC admiten los siguientes servicios de comunicación:

- PROFINET IO
- PROFINET CBA
- PROFIBUS DP
- Comunicación S7 (vía PROFIBUS DP o Industrial Ethernet)
- Comunicación abierta compatible con IE/S5 (vía PROFIBUS DP o Industrial Ethernet)
- SNMP (vía Industrial Ethernet)

## Integración en STEP 7

Además de los servidores OPC, SIMATIC NET también ofrece las aplicaciones siguientes para configurar y probar conexiones OPC

- Advanced PC Configuration (APC)
- OPC Scout.

Estas herramientas permiten conectar los productos SIMATIC S7 con otras aplicaciones aptas para OPC.

## 2.5.6 Servicios PROFINET IO

### Visión general

PROFINET IO es un estándar de comunicación para implementar aplicaciones descentralizadas modulares. Por medio de PROFINET IO pueden conectarse aparatos de campo descentralizados (dispositivos IO) directamente con Industrial Ethernet.

### Propiedades

La comunicación PROFINET IO dispone de tres niveles de potencia:

- Sin tiempo real (Non-Real-Time, NRT) utiliza el canal TCP/UDP/IP para transferir datos de parametrización y datos que no son críticos en el tiempo con un tiempo de ciclo típico de unos 100 ms.
- Tiempo real (RT) permite transferir datos de proceso críticos en el tiempo priorizando y optimizando la pila de comunicación con un período de actualización típico de entre 1 ms y 10 ms.
- Tiempo real isócrono (Isochronous Real-Time, IRT) ofrece ciclos de ejecución sincronizados al ciclo para garantizar que los datos se transfieren de forma coherente en intervalos equidistantes. IRT proporciona una transferencia de datos isócrona con ciclos de actualización muy breves (de 250 microsegundos a 1 ms) y una fluctuación mínima.

Asimismo, con PROFINET tendrá las ventajas siguientes:

- PROFINET IO ofrece el mismo modelo de dispositivo que PROFIBUS.
- En PROFINET IO, los dispositivos se configuran con el sistema de ingeniería (p. ej. STEP 7). Las propiedades de un dispositivo PROFINET se describen en un archivo maestro de dispositivo (GSD), que contiene toda la información necesaria para la configuración y la comunicación.
- Al configurar con STEP 7, estos aparatos de campo se asignan a un controlador IO. Los módulos o dispositivos PROFIBUS existentes pueden seguir empleándose con acoplamientos e interfaces aptas para PROFINET.
- Un proxy es el elemento de enlace entre PROFINET y todos los buses de campo subordinados. Un IE/PB Link PN IO, p. ej., hace posible que un controlador PROFINET IO se comunique con un esclavo PROFIBUS DP.

## 2.5.7 Servicios PROFINET CBA

### Visión general

PROFINET CBA admite la automatización descentralizada por medio de un sistema modular. Esto significa que se puede dividir una instalación de automatización completa en secciones autónomas, denominadas módulos tecnológicos.

Los componentes PROFINET, a su vez, son los representantes de un módulo tecnológico con sus entradas y salidas. El módulo tecnológico no sólo abarca las piezas mecánicas, eléctricas y electrónicas de un controlador, sino también el programa de control pertinente.

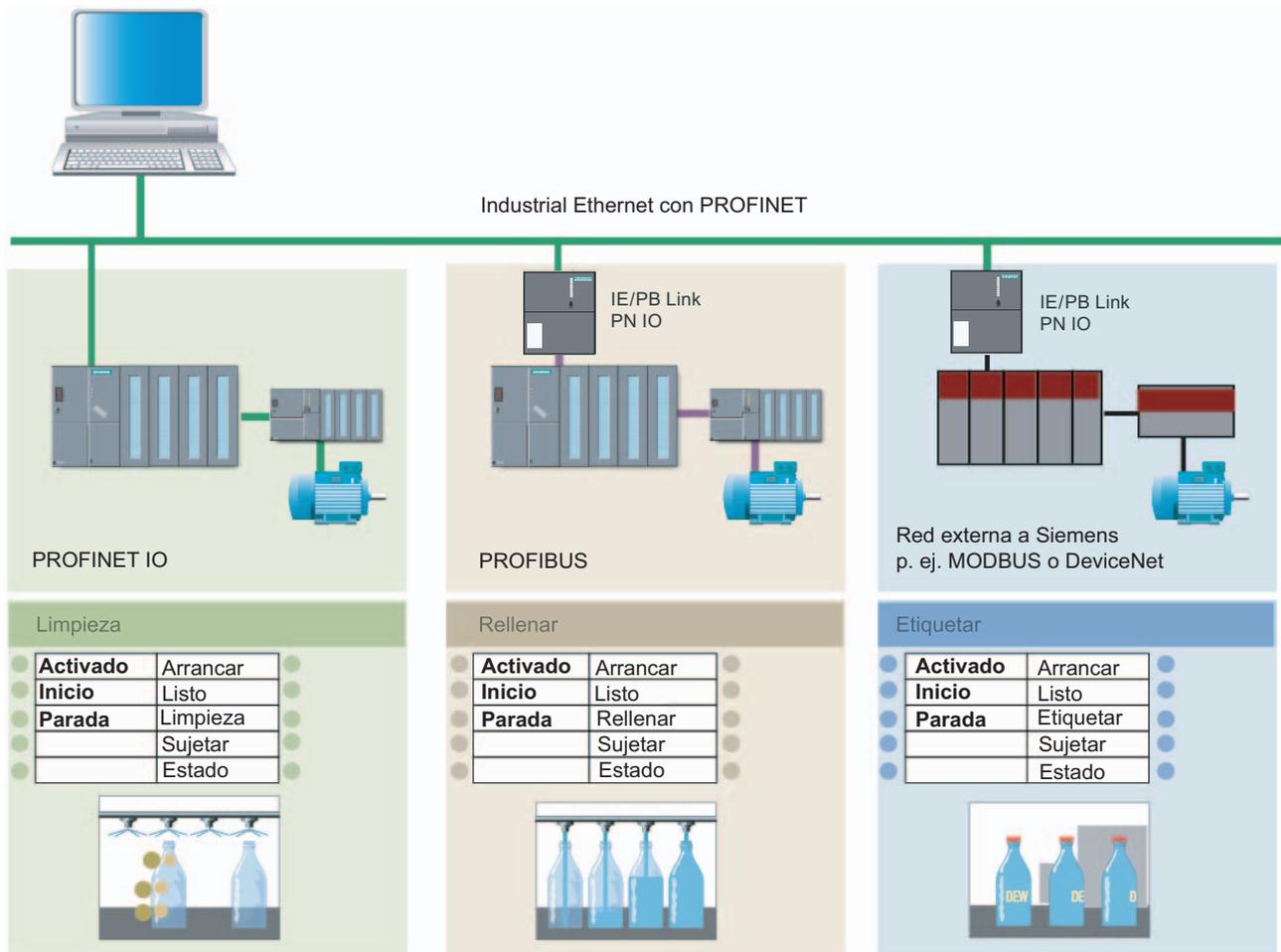


Figura 2-6 PROFINET CBA

## Propiedades

PROFINET CBA define el modelo de ingeniería (diseño y configuración de los componentes PROFINET) y la comunicación entre los componentes.

Un componente PROFINET contiene todos los datos de configuración del hardware, los parámetros de los módulos y el programa de usuario pertinente.

Para integrar aparatos de campo dentro de un componente PROFINET CBA puede emplearse PROFINET IO. Con la ayuda de proxies, que actúan de suplentes en PROFIBUS, también es posible conectar todas las subredes existentes, junto con sus controladores y aparatos de campo (p. ej. PROFIBUS DP) en una instalación automatizada por medio de PROFINET CBA.

- A los componentes de PROFINET se accede mediante interfaces con una definición unitaria. Estos componentes pueden conectarse entre sí de forma aleatoria para la configuración del proceso.
- La interfaz de ingeniería abierta permite configurar gráficamente componentes PROFINET de diferentes fabricantes.

## Integración en STEP 7 y SIMATIC iMap

- Con STEP 7 se crean módulos reutilizables que abarcan la definición de las interfaces para el intercambio de datos con otros módulos.
- Los componentes se crean en la PROFINET Component Description (PCD) y se guardan en formato XML en el archivo maestro de dispositivo (GSD).
- Con SIMATIC iMap se configura todo el sistema mediante la interconexión gráfica de los diferentes componentes. En SIMATIC iMap también es posible crear un diagnóstico sencillo para el sistema.

## 2.5.8 PROFIdrive

### Visión general

PROFIdrive sirve para integrar accionamientos en soluciones de automatización, desde un sencillo convertidor de frecuencia hasta un servoregulador altamente dinámico. Para ello, PROFIdrive define el comportamiento del dispositivo y el proceso de acceso a los datos de accionamientos en PROFINET.

### Propiedades

Para poder cumplir las diferentes tareas que se exigen a los accionamientos modernos, se han definido seis clases de aplicaciones para PROFIdrive:

- La clase 1 define un modo estándar que se controla por medio de una consigna principal, p. ej. la consigna de velocidad.
- La clase 2 define un modo estándar con función tecnológica. En esta clase, el proceso está dividido en diferentes funciones. Las tareas del accionamiento se han trasladado al dispositivo de accionamiento, por lo que se requiere una comunicación directa entre los diferentes accionamiento.
- La clase 3 define un accionamiento de posicionamiento que incluye un control de posicionamiento. El inicio y la transferencia de las órdenes de posicionamiento se realizan por medio de PROFINET.
- Las clases 4 y 5 definen el guiado de movimiento centralizado, que permite una secuencia de movimiento coordinada entre varios accionamientos. Mediante PROFINET se cierra el lazo de regulación de posición y se sincronizan los ciclos.
- La clase 6 contiene una automatización descentralizada en procesos conmutados y ondas electrónicas. De este modo pueden realizarse aplicaciones como "reductor electrónico" o "disco de leva".

PROFIdrive define el mecanismo de acceso a los parámetros y un subconjunto de parámetros de perfiles no propietarios. El acceso a los demás parámetros se realiza de forma acíclica mediante un canal aparte.

PROFIdrive está especificado en "PROFIdrive Profile Drive Technology V3".

### Integración en STEP 7

Los accionamientos se configuran con la configuración de hardware en STEP 7.

### Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre el tema de la tecnología PROFIdrive en la dirección de Internet <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00352/>

### 2.5.9 PROFSafe

#### Visión general

PROFSafe se utiliza para toda la comunicación a prueba de errores mediante PROFINET y PROFIBUS. Con PROFSafe pueden crearse con facilidad soluciones descentralizadas de seguridad en diferentes sectores:

- construcción de piezas para automóviles con prensas y robots
- transporte de personas, p. ej. telesillas, plataformas elevadoras, atracciones de ferias
- gestión de quemadores
- química, petroquímica

PROFSafe define cómo se comunican de forma segura los dispositivos de seguridad para poderlos utilizar en aplicaciones de seguridad.

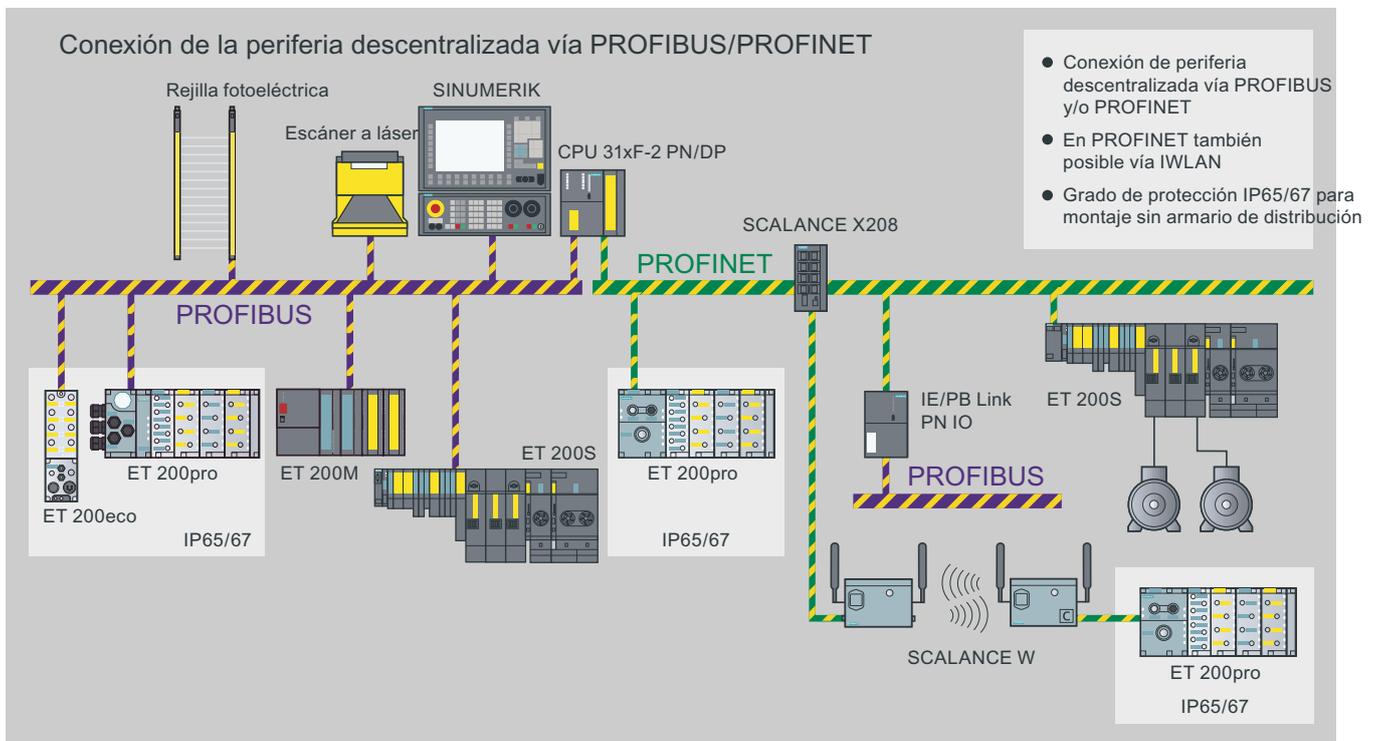


Figura 2-7 Configuración de PROFSafe con PROFINET y PROFIBUS

## Propiedades

PROFIsafe es apto para aplicaciones hasta SIL3 (Safety Integrated Level según IEC 61508) o categoría 4 (según EN 954-1). El Safety Integrated Level sirve para valorar la fiabilidad de las funciones de seguridad en sistemas eléctricos.

PROFIsafe permite transferir datos por defecto y datos seguros por medio del mismo bus, sin que se requieran otros componentes de hardware.

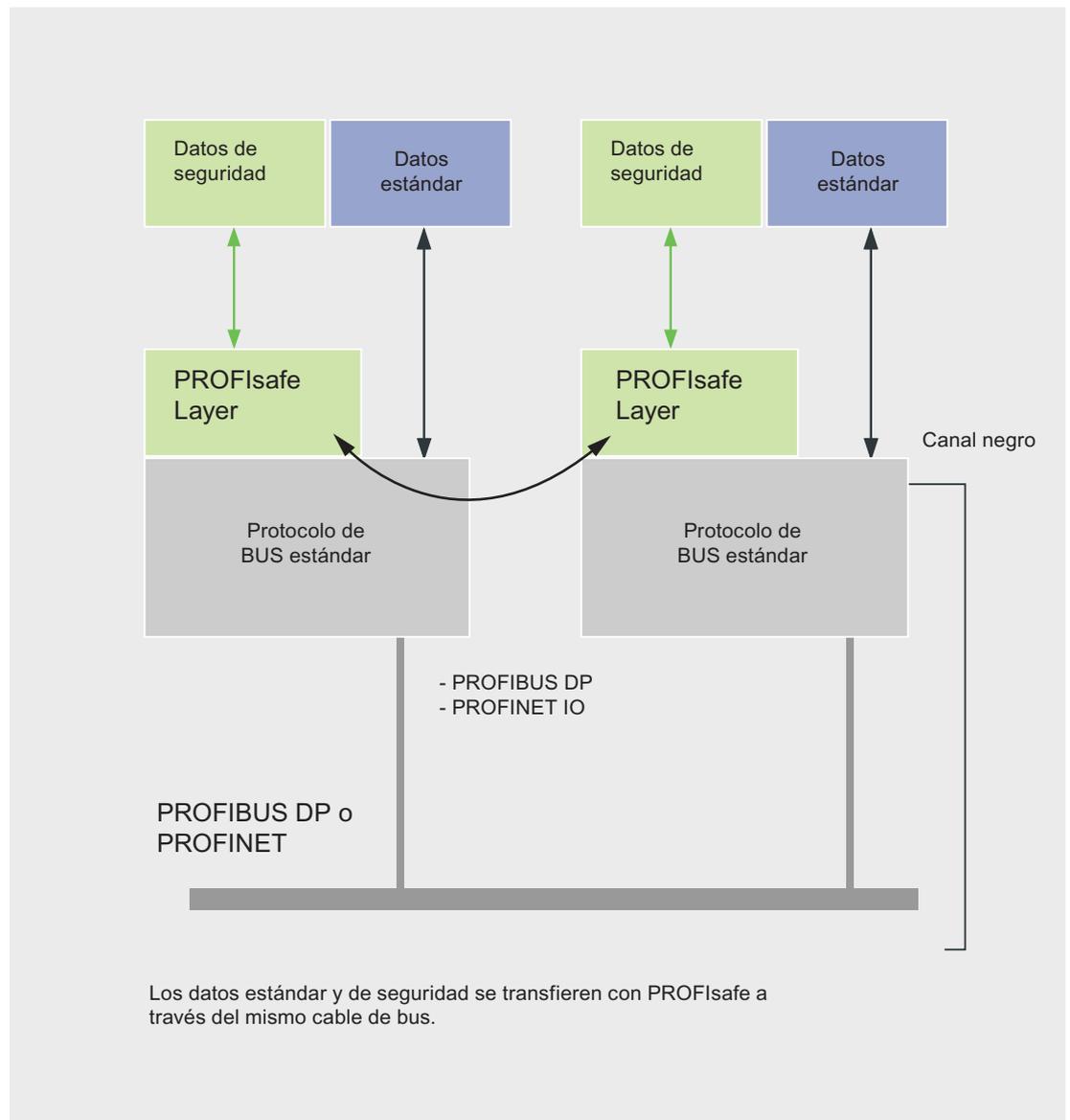


Figura 2-8 PROFIsafe en el modelo de capas

PROFIsafe es una solución de software que se implementa como capa adicional (PROFIsafe Layer) en los dispositivos (p. ej. sistema operativo de la CPU). Los datos de seguridad se incorporan al telegrama junto con los datos por defecto y, de esta forma, constituyen el telegrama PROFIsafe.

PROFIsafe ofrece dos alternativas para la implementación:

- Solución con un cable de bus y un controlador combinado estándar y de seguridad
- Solución con diferentes líneas de transporte y controladores separados para la automatización estándar y de seguridad

PROFIsafe utiliza las medidas siguientes para garantizar la integridad de los datos en las transferencias de seguridad:

- Numeración continua de los telegramas de seguridad
- Vigilancia de tiempo para telegramas y acuse
- Identificación entre emisor y receptor por medio de contraseña
- Salvaguardia de datos adicional (Cyclic Redundancy Check, CRC)

PROFIsafe está especificado en "PROFIsafe, Profile for Safety Technology".

## Integración en STEP 7

En PROFIsafe, los bloques de seguridad de su programa de usuario se marcan en amarillo, de acuerdo con la marca de los módulos de periferia de seguridad.

## Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre el tema de seguridad en la dirección de Internet <http://www.profibus.com/pb/profibus/safety/>

## 2.5.10 Servicios TCP

### Visión general

El servicio TCP/IP permite la comunicación con un interlocutor cualquiera (p. ej. PC o sistema tercero) que admita el envío y la recepción de datos según RFC 793 y RFC 1323 para TCP y RFC 791 para IP.

### Propiedades

Pueden transferirse bloques de datos sucesivos (hasta 8 Kbytes) entre dos estaciones Ethernet. El interlocutor acusa la recepción de los datos. Esto se visualiza en el bloque correspondiente.

El servicio ECP asegura la transferencia de datos y, con ella, la integridad de datos con dos mecanismos:

- Repetición del envío de los datos en case de error de transmisión
- El receptor comprueba la integridad de los datos transferidos con un algoritmo cíclico (CRC) y acusa la recepción de los datos.

## Integración en STEP 7

Las CPUs PROFINET IO con interfaz PROFINET integrada ofrecen bloques de función integrados (FBs) para la comunicación TCP/IP:

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON\_PAR)
- FB66 (TDISCON)

Los servicios ISO on TCP se utilizan en SIMATIC S7 para la comunicación con los bloques AG\_SEND/AG\_RECV vía Industrial Ethernet.

Además de los servicios FETCH/WRITE, existe una interfaz con la que un SIMATIC S5 o un dispositivo externo pueden acceder directamente a la memoria del sistema del controlador de SIMATIC S7.

Con los bloques AG\_LOCK y AG\_UNLOCK puede coordinarse el acceso de FETCH/WRITE desde el programa de usuario de SIMATIC S7 (bloquear/habilitar).

En el PC se ponen a disposición los servicios TCP como funciones C en el marco de la interfaz software socket.

## 2.5.11 Servicios de transporte ISO

### Visión general

El transporte ISO permite la comunicación con un interlocutor cualquiera (p. ej. SIMATIC S5 o PC) que admita el envío y la recepción de datos según el modelo de referencia ISO en el nivel 4.

### Propiedades

Las cantidades importantes de datos se transfieren con el servicio de transporte ISO en telegramas de datos más pequeños mediante segmentación.

Para el transporte ISO debe emplearse una tarjeta de CP SIMATIC NET.

El servicio de transporte ISO asegura la transferencia de datos y, con ella, la integridad de datos con dos mecanismos:

- Repetición del envío de los datos en case de error de transmisión
- El receptor comprueba la integridad de los datos transferidos con un algoritmo cíclico (CRC) y acusa la recepción de los datos.

## Integración en STEP 7

Con el transporte ISO, SIMATIC S7 ofrece funciones de comunicación para enviar y recibir datos a través de conexiones estáticas. Los enlaces de transporte ISO pertinentes se configuran con STEP 7. Se establecen al arrancar el equipo.

El paquete opcional de STEP 7 "NCM S7 para Industrial Ethernet" amplía la configuración de conexiones de STEP7 con el tipo de conexión "Transporte ISO".

- Los controladores IO con interfaz PROFINET integrada ofrecen bloques de función integrados (FBs) para la comunicación mediante transporte ISO:
- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON\_PAR)
- FB66 (TDISCON)

Los servicios de transporte ISO se utilizan en SIMATIC S7 para la comunicación con los bloques AG\_SEND/AG\_RECV vía Industrial Ethernet.

### 2.5.12 Servicios UDP

#### Sinopsis

El servicio UDP (User Datagram Protocol) permite la comunicación con un interlocutor cualquiera (p. ej. PC o sistema tercero) que admita el envío y la recepción de datos según RFC 768.

#### Propiedades

UDP ofrece servicios de comunicación para la transmisión sencilla de datos en toda la red, sin acuse de recibo (servicio de datagramas). UDP se utiliza como un servicio sencillo de datagramas o transporte cuando se puede renunciar a una garantía de la transferencia correcta de bloques de datos.

Pueden transferirse en IP bloques de datos sucesivos (hasta 2 Kbytes) entre dos estaciones Ethernet.

Puesto que no puede enviarse ningún acuse de los datos recibidos, los telegramas UDP no son seguros.

## Integración en STEP 7

Los servicios UDP se utilizan en SIMATIC S7 para la comunicación con los bloques AG\_SEND y AG\_RECV vía Industrial Ethernet.

En el PC se ponen a disposición los servicios UDP como funciones C en el marco de la interfaz socket software.

## Integración en STEP 7

Con el transporte ISO, SIMATIC S7 ofrece funciones de comunicación para enviar y recibir datos a través de conexiones estáticas. Los enlaces de transporte ISO pertinentes se configuran con STEP 7. Se establecen al arrancar el equipo.

Las CPUs IO con interfaz PROFINET integrada ofrecen bloques de función integrados (FBs) para la comunicación UDP:

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON\_PAR)
- FB66 (TDISCON)

### 2.5.13 Servicios de comunicación PG/OP

#### Visión general

Los servicios de comunicación PG/OP admiten el protocolo con el que se comunican los controladores de S7 con los diferentes dispositivos HMI o con las unidades de programación (PG/PC). Los dispositivos HMI típicos son los siguientes:

- Paneles de operador (OPs)
- Paneles táctiles (TPs)
- Paneles multifuncionales (MPs)
- Visualizadores de textos (TDs)

Es posible acceder a los datos del controlador con el dispositivo HMI, la unidad de programación (PG) o el PC porque las funciones de comunicación de S7 están integradas en el sistema operativo del controlador SIMATIC.

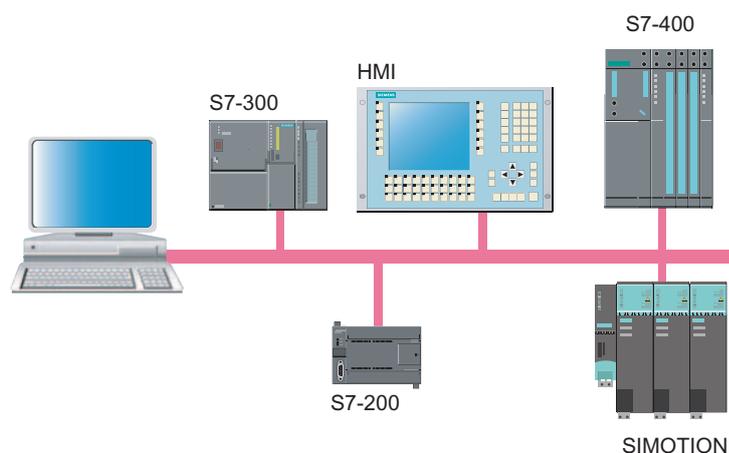


Figura 2-9 Servicios de comunicación PG/OP (para una red MPI)

### Propiedades

Los servicios de comunicación PG/OP ofrecen las siguientes funciones:

- Funciones PG/PC  
STEP 7 utiliza estas funciones para programar a los interlocutores (equipo S7). Las funciones PG/PC son las siguientes:
  - Cargar la configuración de hardware
  - Cargar el programa de usuario
  - Monitorizar el equipo S7 online para fines de test y diagnóstico
- Funciones OP  
Los dispositivos HMI y PG/PC utilizan estas funciones para leer y escribir variables automáticamente sin que sea necesaria una programación especial en el programa de usuario de los interlocutores (equipo S7).

### 2.5.14 Servicios de comunicación S7

#### Visión general

Los servicios de comunicación S7 ofrecen un intercambio de datos por medio de bloques de función del sistema para comunicación (SFBs) y bloques de función para comunicación (FBs) para enlaces S7 configurados.

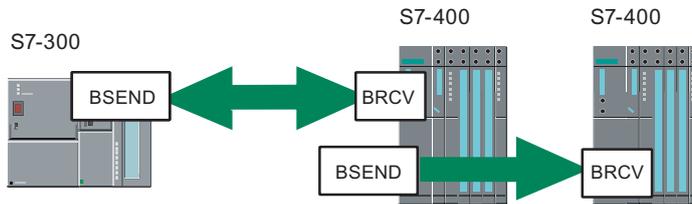


Figura 2-10 Servicios de comunicación S7

### Propiedades

Todos los controladores SIMATIC S7 y C7 tienen servicios de comunicación S7 integrados con los que el programa de usuario puede leer o escribir datos. Los controladores S7-400 utilizan SFBs y los controladores S7-300 y C7 utilizan FBs. Estas funciones están disponibles independientemente del sistema de comunicación empleado, de modo que puede utilizar la comunicación S7 a través de PROFINET, Industrial Ethernet, PROFIBUS o MPI.

Los servicios de comunicación S7 ofrecen las siguientes funciones:

- En la configuración del sistema se configuran los enlaces que deben utilizarse en la comunicación S7. Estos enlaces permanecen configurados hasta que se carga una nueva configuración en el sistema de destino.
- Puede configurar varios enlaces con un interlocutor. El número de interlocutores disponibles en un momento determinado está limitado al número de recursos de conexión disponibles en la CPU o en el CP.
- Con la comunicación S7 puede transmitir un bloque de un máximo de 64 KB por llamada del SFB o del FB. Una S7-400 envía como máximo cuatro variables por cada llamada de bloque. Una S7-300 envía como máximo una variable por cada llamada de bloque.

## **Integración en STEP 7**

En S7-300, S7-400 y sistemas C7, los siguientes bloques de comunicación se encargan de la comunicación S7 mediante enlaces S7 configurados:

- BSEND (SFB12 / FB12) y BRCV (SFB13 / FB13)
- USEND (SFB8 / FB8) y URCV (SFB9 / FB9)
- GET (SFB14 / FB14) y PUT (SFB15 / FB15)
- SFBs y SFCs de alarma (ALARM\_R y ALARM\_S)

## 2.6 Configuraciones

### 2.6.1 Familia de dispositivos

#### Visión general de componentes SIMATIC

El gráfico siguiente presenta los sistemas adecuados para solucionar tareas de automatización complejas con componentes SIMATIC.

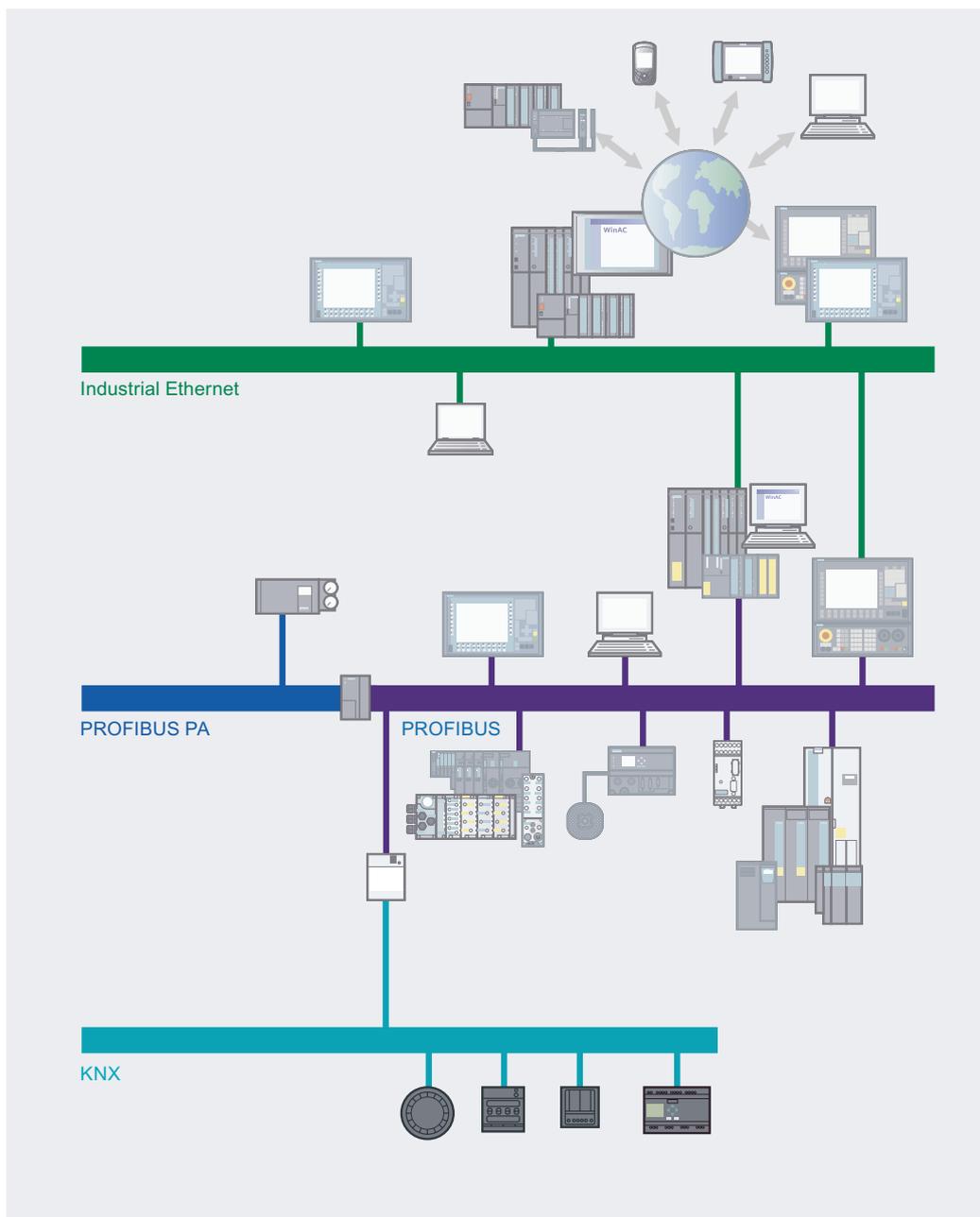


Figura 2-11 Visión general de Industrial Ethernet

## Controlador PROFINET

La familia de controladores SIMATIC con interfaz PROFINET ofrece un rendimiento escalonado para tareas de control en diferentes sectores.

Las CPUs S7-300/S7-400 con interfaz PROFINET integrada son ideales para las aplicaciones PROFINET CBA.

Para conectar componentes SIMATIC a PROFINET existen dos posibilidades:

- interfaces integradas, p. ej. en la CPU
- módulos adicionales, p. ej. procesadores de comunicaciones (CP)

En la tabla siguiente se resumen los componentes SIMATIC que admiten PROFINET IO y PROFINET CBA.

Tabla 2-4 Conexión PROFINET para controladores y CPs SIMATIC

Componente SIMATIC	Interfaz integrada	Módulo
<b>CPUs/CPs estándar</b>		
CPU 315-2 PN/DP; CPU 317-2 PN/DP; CPU 319-3 PN/DP	Sí (en CPU)	--
CPU 414-3 PN/DP; CPU 416-3 PN/DP	Sí (en CPU)	--
CPUs S7-300 y AS7-400 sin interfaz PROFINET	--	CP 343-1; CP 343-1 Advanced CP 443-1; CP 443-1 Advanced
<b>CPUs de seguridad</b>		
CPU 315F-2 PN/DP; CPU 317F-2 PN/DP	Sí (en CPU)	--
CPU 416-3 PN/DP	Sí (en CPU)	--
<b>Dispositivos compactos C7</b>		
C7-613; C7-635 Touch; C7-635 Key C7-636 Touch; C7-636 Key	--	CP 343-1; CP 343-1 Adv
<b>Automatización embebida</b>		
Microbox	sí	--
WinAC MP	sí	
PC		CP 1616; CP 1604
WinAC Basis	--	CBA con paquete opcional Win AC PN para Component Based Automation
<b>Componentes de red</b>		
SCALANCE X-200; SCALANCE X-200 IRT, SCALANCE X-200P IRT	sí	--

### Dispositivo PROFINET IO

Con el equipo periférico ET 200 S puede crear soluciones de automatización descentralizadas con una interfaz PROFINET integrada.

En la tabla siguiente se resumen los equipos periféricos descentralizados con una interfaz PROFINET integrada.

Tabla 2-5 Conexión PROFINET para dispositivos IO

Componente SIMATIC	Interfaz integrada	Módulo
ET 200 S: IM 151-3 PN; IM IM 151-3 PN HF; IM 151-3 PN FO	Sí (en IM)	--
ET 200 pro: IM 154-4 PN HF	Sí (en IM)	--
S7-300	--	CP 343-1 LEAN

### HMI

El SIMATIC Panel PC es un dispositivo compacto y su lugar de empleo ideal es directamente en la máquina cuando se requiere una adaptación flexible a la aplicación.

En la tabla siguiente se resumen los dispositivos HMI descentralizados con una interfaz PROFINET integrada.

Tabla 2-6 Conexión PROFINET para dispositivos IO

Componente SIMATIC	Interfaz integrada	Módulo
<b>Paneles</b>		
TP/OP 170; TP/OP 270; MP 270; MP 370	sí	--
<b>Panel PC</b>		
PC 477-HMI/RTX	Sí (adicionalmente 2 interfaces Industrial Ethernet)	--

### Automatización basada en PC

La automatización PC embebida SIMATIC permite soluciones de automatización basadas en el robusto PC embebido SIMATIC. Los productos de automatización embebida SIMATIC son combinaciones de hardware y software preconfigurados para tareas de automatización concretas.

SIMATIC WinAC MP es el PLC de software en entorno Windows CE y es especialmente adecuado para tareas de visualización y tareas de control intenso de datos con requisitos deterministas.

En la tabla siguiente se resumen los dispositivos basados en PC y el PC embebido con una interfaz PROFINET integrada.

Tabla 2-7 Conexión PROFINET para automatización basada en PC

Componente SIMATIC	Interfaz integrada	Ampliación
<b>Automatización embebida</b>		
Microbox	sí	--
<b>Control basado en PC</b>		
WinAC MP	sí	
WinAC Basis	No	CBA con paquete opcional WIN AC PN para Component Based Automation

## 2.6.2 Transiciones de red

### Integrar otros buses de campo

PROFINET IO ofrece la comunicación en tiempo real que requieren los sistemas de automatización. Asimismo, PROFINET IO permite conectar entre sí los sistemas de bus existentes, inclusive los dispositivos conectados, como una subred PROFIBUS con aparatos de campo.

En PROFINET pueden integrarse sistemas de bus de campo existentes (p. ej. PROFIBUS o ASI) por medio de un suplente. Ello permite crear sistemas mixtos a partir de subsistemas basados en buses de campo y Ethernet. De este modo se posibilita una transición tecnológica continua a PROFINET. La funcionalidad de suplente 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. Las subredes PROFIBUS existentes pueden integrarse a la comunicación PROFINET, p. ej. mediante un acoplamiento IE/PB o mediante una CPU 31x-2 PN/DP. Posteriormente, el acoplamiento IE/PB procesa la comunicación a través de PROFINET como sustituto de los componentes PROFIBUS. De este modo es posible conectar esclavos DPV0 y DPV1 a PROFINET. El gráfico siguiente presenta las posibilidades de integrar otros sistemas de bus de campo en PROFINET / Industrial Ethernet.

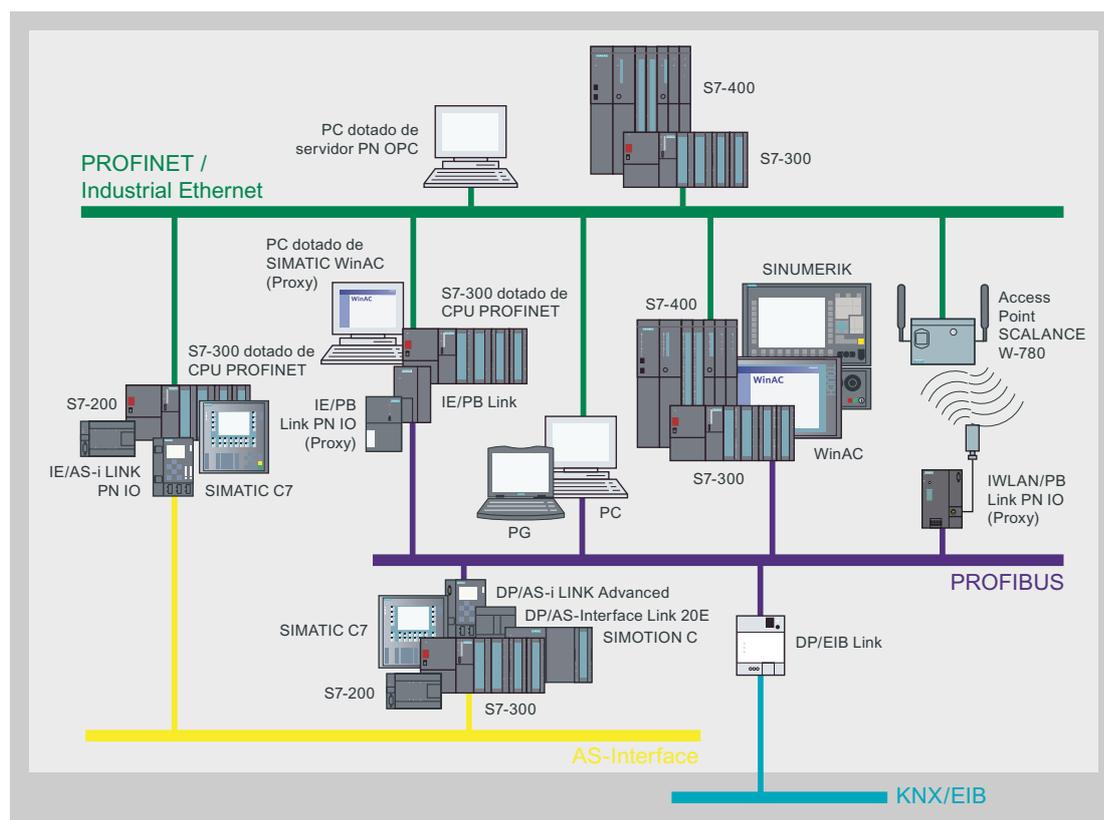


Figura 2-12 Transiciones de red para Industrial Ethernet / PROFINET - Sinopsis

Los dispositivos PROFINET IO y los componentes de red se configuran con STEP 7. Para ello, PROFINET IO también ofrece medios de diagnóstico para solucionar errores.

El IE/PB Link PN IO es una pasarela que interconecta las tarjetas de red Industrial Ethernet (nivel de control) y PROFIBUS (nivel de célula/nivel de campo). El IE/PB Link PN IO permite acceder a todos los esclavos PROFIBUS DP conectados al PROFIBUS subordinado.

El IE/PB Link PN IO es un componente importante de PROFINET IO. En este caso, establece la conexión entre los controladores PROFINET IO en Industrial Ethernet y los dispositivos PROFINET IO (esclavos DP en PROFIBUS). Desde la perspectiva del controlador PROFINET IO en Industrial Ethernet, no existe ninguna diferencia entre el acceso a dispositivos PROFINET IO que están conectados a Industrial Ethernet y el acceso a esclavos PROFIBUS DP que están conectados a PROFIBUS DP. El IE/PB Link PN IO actúa de suplente de los esclavos DP que están conectados a PROFIBUS DP y tienen las tareas siguientes:

- Parametrización de aparatos de campo (routing de registros)

El IE/PB Link PN IO puede emplearse como router para registros que se transmiten a los aparatos de campo (esclavos DP).

De este modo, los dispositivos que no están directamente conectados a PROFIBUS y, por ello, no disponen de un acceso directo a los aparatos de campo (esclavos DP) pueden transferir registros a los aparatos de campo a través del IE/PB Link PN IO. La herramienta SIMATIC Process Device Manager (PDM) p. ej. genera este tipo de registros para parametrizar aparatos de campo.

- Enlaces S7 que solapan subredes para el modo HMI

El IE/PB Link PN IO transfiere la comunicación a través de enlaces S7. Este servicio se utiliza, p. ej., para aplicaciones HMI (equipos PC). Además, se admiten las funciones siguientes:

- Comunicación PG/OP

La comunicación PG/OP sirve para cargar programas y datos de configuración, tanto para funciones de test y diagnóstico como para el control de operador y la monitorización (sistemas HMI) de una instalación.

## Informaciones adicionales

Encontrará más información sobre el tema de acoplamiento de diferentes redes en el apartado 8 del catálogo *Comunicación industrial para Automation & Drives*.

Encontrará este catálogo en la siguiente dirección de Internet de la página web de A&D:  
[http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/support/printkatalog.htm).

Encontrará un resumen de todos los catálogos con la posibilidad de pedirlos en la dirección:  
[http://www.automation.siemens.com/infocenter/order\\_form.aspx?lang=de](http://www.automation.siemens.com/infocenter/order_form.aspx?lang=de).

## Industrial Wireless LAN

### 3.1 Introducción

#### Visión general

La familia de dispositivos SIMATIC NET ofrece productos de comunicación para la transferencia de datos móvil de acuerdo con el estándar abierto de Wireless LAN IEEE 802.11. En este sentido está disponible la familia de dispositivos SCALANCE W, en la que está implementada la ampliación del estándar Wireless LAN "Industrial Wireless-LAN".

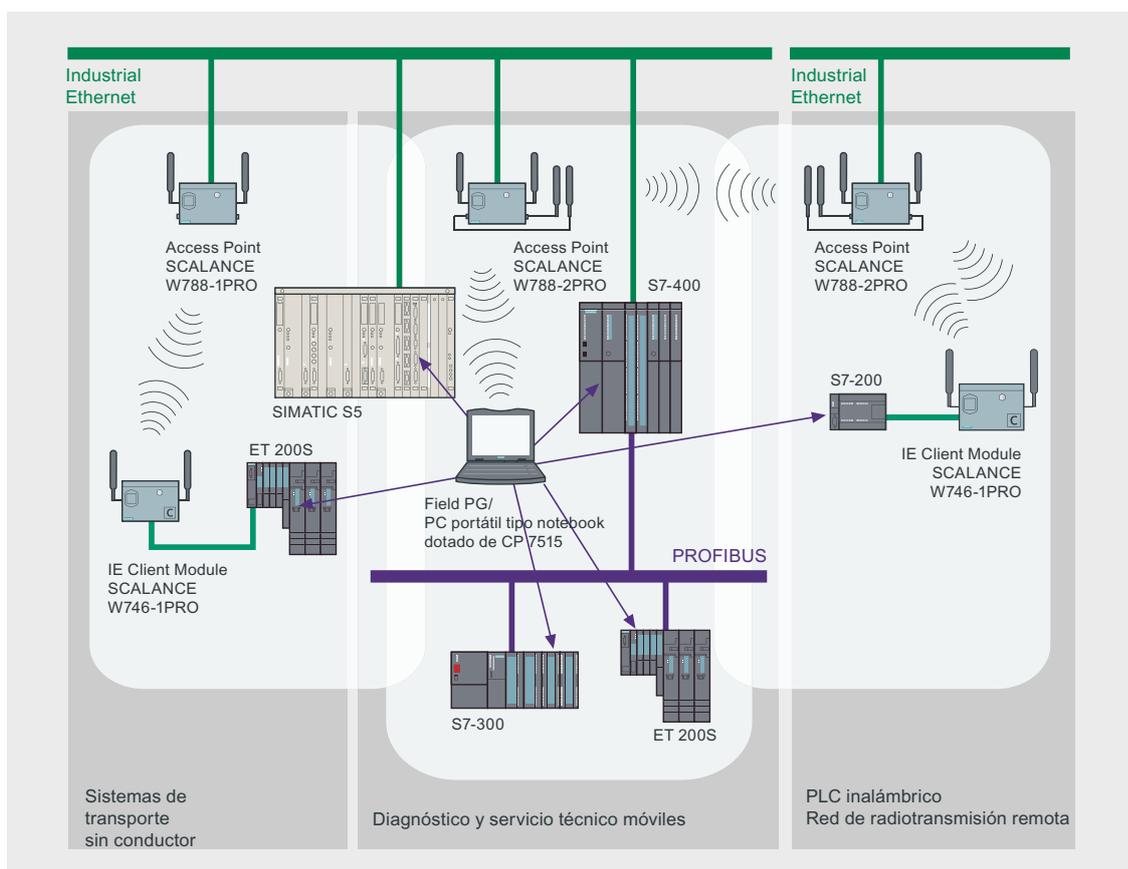


Figura 3-1 Industrial Wireless LAN - Sinopsis

### 3.1 Introducción

El estándar ampliado Industrial WLAN requiere unos períodos de actualización mínimos para aplicaciones de alto rendimiento. De este modo se posibilita la transferencia de datos críticos para el proceso, como señalizaciones de alarma, además de la comunicación de tiempo no crítico (WLAN) para servicio y diagnóstico.

Los productos de la familia de dispositivos SCALANCE W están preparados para los requisitos especiales de un entorno industrial en la clase de protección IP 65.

Además de los medios de red por cable habituales, que son admitidos por Ethernet, PROFINET IO también admite la comunicación sin cables con Industrial Wireless LAN (IWLAN). Por medio de la implementación de una solución inalámbrica es posible sustituir las conexiones eléctricas que están sometidas al desgaste natural (p. ej. conductores de contacto). En una solución inalámbrica pueden emplearse sistemas de transporte sin conductor o dispositivos de manejo y mantenimiento personalizados.

Las ventajas de una red de comunicación inalámbrica

- Aumento de la competitividad, ya que la movilidad y la flexibilidad simplifican los trabajos de mantenimiento, reducen los gastos de mantenimiento y los tiempos de parada y ayudan a optimizar el empleo del personal.
- Las órdenes de trabajo se pueden recibir y confirmar online.
- La solución de sistema está probada porque los componentes de red, los procesadores de comunicaciones y el software están adaptados entre sí.
- El telediagnóstico para distintas máquinas de producción desde un centro de mantenimiento reduce los gastos de mantenimiento.
- Los lugares de instalación inaccesibles se alcanzan fácilmente, sin necesidad de un cableado complejo.
- Puesta en marcha rápida de nuevas secciones del sistema gracias a menos costes de instalación de la red de comunicaciones.
- Ausencia de desgaste en equipos o partes giratorias o en movimiento.
- Conexión de coste favorable con dispositivos en un entorno agresivo.

## Ventajas esenciales

- **Comunicación con estaciones móviles**  
La conexión inalámbrica ahorra todo el guiado sobre carriles para los datos en ferrocarriles eléctricos suspendidos (EHB). Asimismo, los recorridos pueden cambiarse sin más.  
Si se integran dispositivos rotativos en una red de datos asociados se evita el desgaste en los anillos rozantes.  
Esta misma ventaja se encuentra al sustituir cadenas portables.
- **Comunicación con estaciones móviles y captura de datos móvil**  
El usuario puede registrar datos y añadirlos al procesamiento central de datos mediante pads de Internet móviles e industriales como el MOBIC (Mobile Industrial Communicator). En este caso, las programadoras manuales móviles utilizadas ya no están asignadas a una máquina o a un proceso, sino a un usuario (reducción de la cantidad de dispositivos necesarios).  
Con IWLAN puede monitorizarse la comunicación por radio entre estaciones y red de radiotransmisión. Si una estación abandona el campo radioeléctrico o si la comunicación por radio se interrumpe repentinamente, se envía automáticamente una advertencia al nivel de gestión o control.
- **Asistencia técnica y diagnóstico móviles**  
En caso de fallo, el problema puede analizarse in situ y, mediante el pad de Internet inalámbrico MOBIC, pueden verse las informaciones necesarias para solucionar el fallo rápidamente. El stockaje de repuesto en el almacén puede comprobarse directamente y, en caso necesario, pueden pedirse piezas de repuesto online.  
Mediante una red de radiotransmisión IWLAN se transfieren tanto datos "no críticos" de asistencia técnica y diagnóstico como datos críticos para el proceso con una elevada necesidad de rendimiento.
- **Fabricación flexible en configuraciones temporalmente limitadas y comunicación con unidades registradas**  
Especialmente en la fabricación de automóviles, los diseños de fabricación están sometidos a cambios rápidos. Una fabricación flexible permite hacer realidad los deseos de los clientes de forma rápida y sin grandes períodos de reequipamiento. Por medio de la interconexión de datos inalámbrica, las unidades de fabricación se integran en la red de datos con rapidez y sin muchas conexiones. Asimismo, pueden realizarse rápidamente construcciones de prueba.

## Informaciones adicionales

Folleto "Comunicación industrial para la automatización":

- información introductoria sobre la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/ftp/presales/k-schrift\\_d.pdf](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/ftp/presales/k-schrift_d.pdf)

Catálogo IK PI 2007 "Comunicación industrial para Automation & Drives":

- resumen de los dispositivos y datos de pedido para la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/support/printkatalog.htm)

Manual de sistema "Basics of Industrial Wireless LAN":

- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/9975764>

Información de SIEMENS sobre la comunicación móvil industrial:

- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/produkte/050\\_produkte.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/produkte/050_produkte.htm)

## 3.2 Propiedades

### 3.2.1 Conceptos básicos

#### Visión general

Los productos de Industrial Wireless LAN (SCALANCE W) se basan en los estándares de WLAN. Se distinguen por su construcción robusta y por la clase de protección IP65, así como por sus funciones de seguridad integradas. Asimismo, SCALANCE W ofrece funciones con las que pueden conectarse aparatos de campo con controladores en el ámbito de alto rendimiento.

#### Comunicación por radio en un espacio abierto

Al contrario que el cableado de LAN con cables de cobre o de fibra óptica, una red local inalámbrica (red WLAN según IEEE 802.11) utiliza el espacio abierto como medio de transmisión. La transmisión de la información por el espacio se produce en forma de ondas electromagnéticas.

Debido a las particularidades físicas, la gama de frecuencias útiles para transmitir ondas electromagnéticas en la Tierra es limitada. Cada frecuencia puede ocuparse una sola vez en un radio determinado alrededor del emisor, según sea la potencia de emisión (Shared Medium).

#### Propiedades

En un entorno industrial hay muchas influencias negativas que pueden perjudicar la comunicación por radio. Por ello, no pueden garantizarse condiciones marco invariable para la comunicación por radio. Justamente en la automatización es necesario predecir los tiempos de tránsito y repartir una parte de la velocidad de transferencia disponible de forma definida en dispositivos (p. ej. PLC) que exigen mucho a la comunicación por radio. Con Industrial Wireless LAN (IWLAN) se cumplen los elevados requisitos de fiabilidad y rendimiento en la comunicación por radio, porque los tiempos de tránsito y las velocidades de transferencia están definidos de forma previsible. Esta propiedad es una función que sólo ofrece IWLAN de SIMATIC NET.

Para evitar la propagación por trayectorias múltiples que se produce sobre todo en las naves de montaje y el efecto resultante de la debilitación o extinción de ondas radioeléctricas, los módulos de radiotransmisión están equipados con dos antenas (Antennen Diversity). De este modo, el receptor tiene la posibilidad de elegir la señal más fuerte de las dos recibidas.

Si la calidad de la línea de transmisión (cantidad de estaciones, cambio de distancia de las estaciones al punto de acceso) cambia continuamente, los módulos pueden pasar de la velocidad de transferencia máxima a una más lenta para garantizar siempre una transferencia segura de los datos.

El diseño de los productos también cumple los requisitos de un entorno industrial riguroso y permite un montaje fácil. Asimismo, los módulos admiten la comodidad de un componente de TI como Web Based Management con SNMP o el envío de correos electrónicos o mensajes SMS.

## 3.2.2 Arquitecturas de red

### Visión general

En las redes Wireless LAN se distingue entre dos tipos de red:

- Modo de infraestructura  
Conexión de estaciones a través de un punto de acceso común (Access Point)
- Red ad hoc  
Conexión directa entre las estaciones

### Modo de infraestructura

En el modo de infraestructura, la comunicación tiene lugar a través de un punto de acceso, el Access Point. Las estaciones deben darse de alta en el Access Point y transmitir en el canal que éste les indique. En su forma más sencilla, un grupo de estaciones IEEE 802.11 se encuentra en la zona de radiotransmisión de este punto de acceso. Una red de este tipo se denomina Basic Service Set (BSS).

Si la zona de radiotransmisión de un Access Point no es suficiente, porque el alcance es insuficiente o porque pueden utilizarse demasiado pocas estaciones, pueden emplearse dos o más BSS solapadas en una red común (Extended Service Set, ESS).

El modo de infraestructura permite crear grandes redes y admite especialmente el funcionamiento dentro de una red Ethernet. Wireless LAN según IEEE 802.11 también se denomina Wireless Ethernet.

### Red ad hoc

La forma más sencilla de una red Wireless LAN según IEEE 802.11 se denomina red ad hoc. En una red espontánea de este tipo (Independent Basic Service Set, IBSS), las tarjetas de radiotransmisión de los diferentes dispositivos pueden crear de forma rápida y sencilla redes sin una gran estructura y sin la intervención del usuario. Estas redes sirven para el intercambio temporal de datos a poca distancia.

### 3.2.3 Componentes de la red

#### Visión general

En IWLAN hay componentes de red pasivos y activos:

- Los componentes de red pasivos son, p. ej., cables para antenas, antenas y conectores híbridos.
- Los componentes de red activos son, p. ej., Access Point y Client Module.

En la tabla siguiente se listan diferentes componentes de red para IWLAN.

Tabla 3-1 Componentes de red en IWLAN

Medio	Componentes	Observación
Radiotransmisión (inalámbrica)	Access Point	Para la transferencia inalámbrica en zonas próximas
	Guíaondas de fugas	Para crear un campo radioeléctrico cónico y definido en zonas con grandes exigencias técnicas de radiotransmisión
	IWLAN/PB Link PN IO	Para acoplar inalámbricamente PROFIBUS DP a Industrial Wireless LAN
	Client Module	Para gestionar la comunicación por radio de un máximo de 8 estaciones conectadas con interfaz IE / PN IO.
	Dual Access Point	Para el funcionamiento en modo redundante. Dos tarjetas de radiotransmisión acopladas transfieren los datos de forma paralela para aumentar su disponibilidad.

### 3.2.4 Técnica de conexión

#### Visión general

Para conectar componentes de red de la familia SCALANCE W se utilizan conectores híbridos y conectores estándar de la clase de protección IP67. Según sea la aplicación, la alimentación de potencia pasa por el mismo cable.

La siguiente tabla resume las especificaciones de las conexiones.

Tabla 3-2 Técnica de conexión en la familia de productos SCALANCE W

	24 V c.c. y transferencia de datos en un cable (8 hilos)	24 V c.c. y transferencia de datos en dos cables separados (4 hilos y 2 hilos)	24 V c.c. redundante y transferencia de datos en un cable (8 hilos y 2 hilos)	90 V - 265 V c.c. y transferencia de datos en dos cables separados (4 hilos y 3 hilos)
Conector híbrido IP 67 con cable híbrido IE	X		X	
Conector híbrido IP 67 con cable estándar FC		X		X

### 3.2.5 Alta disponibilidad

#### Visión general

En comunicaciones por radio muy fiables, la redundancia se consigue transfiriendo los datos por dos tarjetas de radiotransmisión separadas y por canales diferentes (modo redundante).

#### Wireless LANs redundantes

En el modo redundante es necesario utilizar Access Points que dispongan de dos interfaces de radiotransmisión y, con ello, puedan enviar en dos frecuencias al mismo tiempo.

Básicamente, la estructura es la de un sistema de distribución inalámbrico, pero los puntos de acceso se comunican entre sí no sólo en la frecuencia primaria sino también en un segundo canal con un segundo juego de antenas.

De este modo se consigue una conexión más segura en combinación con una mayor velocidad de transferencia: incluso si un dominio de la frecuencia falla temporalmente a causa de estaciones que interfieren o de degradaciones o interferencias, muy probablemente todavía será posible conectarse a través del otro canal.

## 3.3 Tecnologías

### 3.3.1 Procedimiento de transmisión

#### Visión general

IWLAN se basa en el estándar IEEE 802.11 y define la conexión de las estaciones de la red por radiotransmisión en la banda de frecuencias de 2,4 GHz. Las ampliaciones del estándar IEEE 802.11 son las variantes "b" (es decir IEEE 802.11 b), "a", "g" y "n". Las propiedades, como frecuencia de emisión, capacidad de transferencia y procedimiento de modulación, se resumen en la tabla siguiente.

Tabla 3-3 Propiedades de las variantes del estándar IEEE 802.11

	802.11 "a"/"h"	802.11 "b"	802.11 "g"
Banda de frecuencias	5 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz
Velocidad de transferencia bruta	54 Mbits/s	11 Mbits/s	54 Mbits/s
Procedimiento de modulación	OFDM	DSSS	OFDM

### Procedimiento de modulación

En el sentido de la técnica de comunicaciones, una modulación se produce cuando la señal se "modula" a una onda portadora. La "suma" de la onda portadora y la señal se transmite al receptor, que separa la onda portadora de la oscilación recibida y obtiene entonces la señal pura.

Para transmitir datos digitales se utilizan procedimientos más complejos, que se presentan a continuación.

#### Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

El OFDM no utiliza una frecuencia para transmitir una señal, sino que envía desde varios centenares hasta varios miles. Los canales están muy juntos en una banda de frecuencias estrecha.

Debido a la masiva transferencia de datos paralela, la velocidad de transferencia que pasa por cada canal se reduce drásticamente. Así pues, se dispone de mucho más tiempo para transferir bits individuales.

La ventaja de este procedimiento es la estabilidad relativamente elevada frente a influencias perturbadoras como ecos o ruidos temporales.

#### Sequence Spread Spectrum (DSSS)

Otro método de transferencia de datos digitales consiste en añadir bits generados aleatoriamente. Estos bits aleatorios se añaden al flujo de datos mediante un enlace XOR, de modo que los bits aleatorios se modifican con mucha más rapidez que los valores del flujo de datos.

El receptor resta estos bits aleatorios del flujo de datos recibido y obtiene la señal auténtica. Para ello, el receptor debe conocer la secuencia de los bits aleatorios. Estos bits se generan en ambos lados de la línea de transmisión con un algoritmo encriptado. Para ello, la clave debe intercambiarse previamente y debe ser conocida tanto por el emisor como por el receptor.

### 3.3.2 Procedimiento de acceso

#### CSMA/CA

Una red Ethernet por cable trabaja según el procedimiento de acceso CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Una vez la estación que está lista para enviar ha escuchado la línea y la ha identificado como libre (Carrier Sense, CS), se envían los datos. Durante el envío, la estación emisora puede detectar una colisión (Collision Detection, CD) con otras estaciones que estén enviando al mismo tiempo (Multiple Access, MA) debido a un nivel defectuoso y finalizar el envío.

Este mecanismo se utiliza exactamente igual en una red inalámbrica, excepto por el hecho de que las colisiones se evitan conscientemente (Collision Avoidance, CA) para no reducir inútilmente el caudal útil neto. Por ello, las Wireless LANs no utilizan el procedimiento CSMA/CD, con el que pueden producirse y detectarse colisiones, sino el procedimiento CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

En lugar de escuchar físicamente el canal, se utiliza un protocolo de comunicación que reserva el canal durante un tiempo determinado. Para ello, una estación comprueba si el medio está libre antes de empezar a enviar.

En IWLAN se dispone de los mecanismos de acceso siguientes:

- Reserva de datos: el ancho de banda entre un punto de acceso y un cliente definido está reservado. Esto garantiza a este cliente un rendimiento elevado y fiable, independientemente de cuántos otros clientes se utilicen en el punto de acceso.
- Itinerancia rápida (Rapid Roaming): esta función permite traspasar rápidamente equipos móviles entre diferentes puntos de acceso. Estas ampliaciones del estándar hacen posible aplicaciones inalámbricas de alto rendimiento con PROFINET IO hasta el nivel de campo.

## 3.4 Seguridad de la información en IWLAN

### Visión general

La intrusión en IWLANs es posible porque las ondas radioeléctricas no están unidas a un medio fijo como un cable y porque interfieren efectos como reflexiones y difracciones. A ello hay que añadir que IWLAN es un "Shared Medium", es decir, que todas las estaciones intentan acceder a la misma infraestructura de red. En el "Switched Ethernet" por cable, esto es diferente. Allí, cada estación obtiene una línea exclusiva hasta un switch que no tiene que compartir con nadie. Así pues, nunca se puede estar seguro de quién está en la red de radiotransmisión en ese momento y de quién accede al medio si no se toman otras medidas

### IEEE 802.11i

El grupo de trabajo 802.11 de IEEE se ocupa de la seguridad de la transferencia de datos vía WLANs. Este grupo de trabajo se concentra en la definición de algoritmos de codificación y procedimientos de autenticación para la transferencia de datos inalámbrica.

### Wired Equivalent Privacy (WEP)

En este procedimiento de codificación se utiliza una contraseña para generar las secuencias aleatorias (véase apartado 3.3.1 - Procedimiento de transmisión). De este modo, cada carácter del telegrama que debe transferirse se codifica o descodifica con el próximo número de esta secuencia. Este procedimiento se considera relativamente inseguro, porque la clave utilizada puede deducirse del flujo de datos codificado.

Un procedimiento mejorado es el Wi-Fi Protected Access (WPA)

### WPA

WPA representa la evolución de WEP y actualmente se considera el estándar válido, a pesar de algunos puntos débiles. Además de cambios técnicos en el algoritmo de codificación propiamente dicho, también se ha adaptado el proceso del protocolo:

- Las contraseñas para acceder a la red (autenticación) se guardan en un servidor central (RADIUS).
- La clave para transferir telegramas cambia dinámicamente, lo que dificulta los ataques estáticos.
- En la clave está incorporada la dirección MAC (es decir, la identificación de hardware unívoca) del emisor, con lo que se dificulta todavía más la falsificación de mensajes por parte del emisor.

### WPA2 y Advanced Encryption Standard (AES)

WPA2 se diferencia de WPA básicamente por el procedimiento de codificación: los puntos débiles que se habían identificado en WPA ya no existen en el procedimiento AES, que se emplea en WPA2.

El "Advanced Encryption Standard", igual que el WEP, "añade" una clave al mensaje. Si bien es cierto que cada bloque de datos brutos se procesa con la misma clave, también se llevan a cabo varios tránsitos de procesamiento con límites de bloques cambiantes.

### Extensible Authentication Protocol (EAP)

EAP es un protocolo que determina el método de autenticación en el que se ponen de acuerdo un cliente y un servidor para la comunicación.

### Filtro MAC

Las direcciones MAC (Media Access Control) son códigos con los que pueden identificarse de forma unívoca en todo el mundo sus elementos de hardware (como tarjetas de red, módulos, placas base).

Las direcciones abarcan habitualmente 6 bytes (48 bits) y están "cableadas" en sus respectivos componentes; cuando reciben una solicitud, los componentes se identifican proporcionando su dirección MAC.

En la gestión de redes pueden crearse tablas de filtros con direcciones MAC que permiten o prohíben el acceso a determinadas direcciones. De este modo puede implementarse una protección de acceso para la red, aunque sea comparativamente menos seguro.

No puede excluirse una manipulación de las direcciones MAC ("Spoofing"), de modo que los filtros MAC sólo ofrecen una seguridad suficiente para una red en combinación con otras medidas.

## 3.5 Configuraciones

### 3.5.1 Planificación e ingeniería

#### SINEMA E Lean

Para la planificación y configuración de aplicaciones IWLAN se utiliza el software de planificación, simulación y configuración SINEMA E Lean. Con su ayuda pueden visualizarse redes IWLAN, por ejemplo, por cobertura, velocidades de transferencia, relación señal-ruido y solapado, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y las propiedades del equipo.

### 3.5.2 Familia de dispositivos

#### Componentes SIMATIC en IWLAN - Sinopsis

El gráfico siguiente presenta los sistemas con acceso móvil para solucionar tareas de automatización complejas que se ofrecen en SIMATIC.

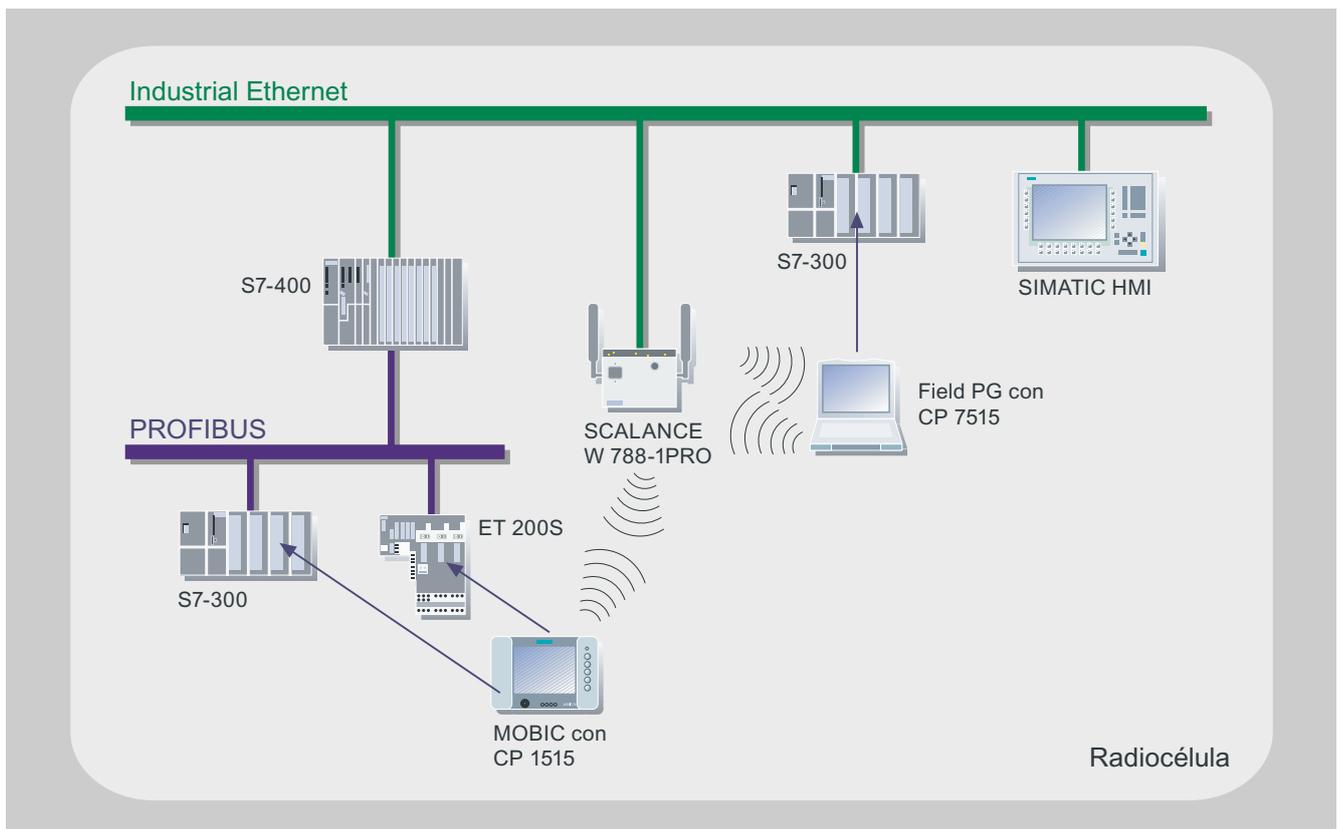


Figura 3-2 Acceso de dispositivos móviles en Industrial Wireless LAN

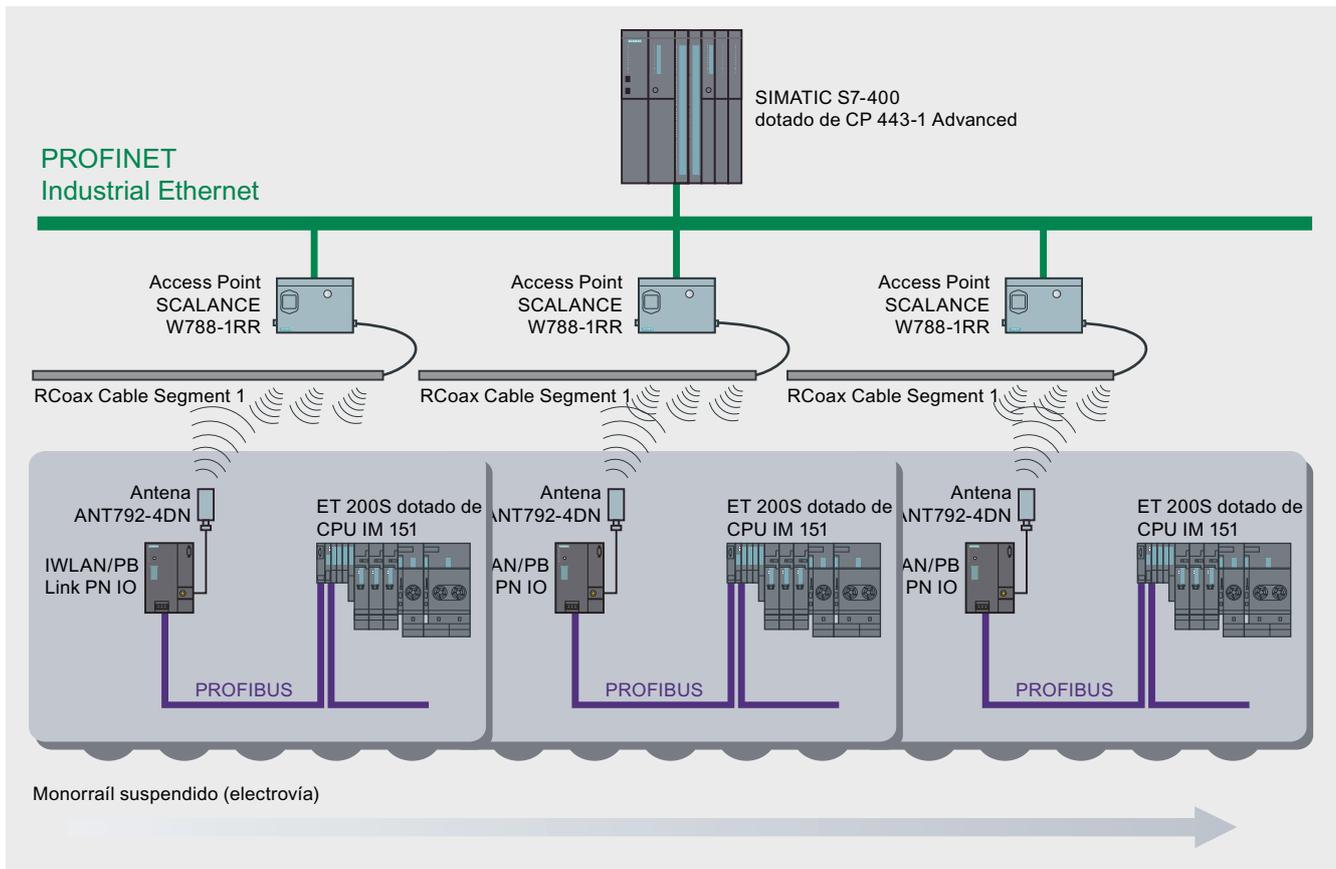


Figura 3-3 Un ejemplo de IWLAN en la automatización con un ferrocarril eléctrico suspendido

La serie de productos SCALANCE W ("Wireless") son componentes que sirven para conectar Industrial Ethernet y WLAN en entornos industriales.

### Access Points

Para conectar varias radiocélulas entre sí hay que utilizar "Access Points". Estos puntos de acceso adoptan dentro de WLAN una posición similar a la de los switches.

Por un lado, cada uno de los Access Points se comunica con todas las estaciones regulares de su célula, los denominados "clientes", tanto si son estacionarios como móviles. Por otro lado, los Access Points de un WLAN mantienen la conexión entre sí, ya sea por cable o por medio de una segunda red de radiotransmisión independiente, lo que permite que se comuniquen más allá de los límites de las radiocélulas.

Los módulos "W780" son Access Points que actúan de switches de red en las diferentes radiocélulas, así como de transición entre redes Industrial Ethernet y WLAN.

## Client Modules

Los módulos cliente tienen la denominación "W740". Se conectan a estaciones terminales móviles mediante Ethernet y se comunican entre sí a través de Access Points.

La tabla siguiente resumen la gama de productos de dispositivos móviles IWLAN en SIMATIC.

Tabla 3-4 Resumen de la gama de productos SCALANCE W700

<b>SCALANCE W-700</b>	
<b>SCALANCE W-780</b> Access Points	<b>SCALANCE W-740</b> Clientes
SCALANCE W788-1PRO	SCALANCE W744-1PRO
SCALANCE W788-2PRO	SCALANCE W746-1PRO
SCALANCE W788-1RR	SCALANCE W747-1RR
SCALANCE W788-2PRO	

### 3.5.3 Transiciones de red

#### LAN/Wireless LAN

Para la transición de un LAN por cable a un terminal de datos (p. ej. PC) a través de un Wireless LAN se necesitan dos dispositivos.

- Un Access Point (LAN -> Wireless LAN)
- Un procesador de comunicaciones (Wireless LAN -> terminal de datos)

Entre ambos se encuentra el recorrido de radiotransmisión.

#### IWLAN/PB Link PN IO

El IWLAN/PB Link PN IO es un router que interconecta los tipos de red Industrial Wireless LAN y PROFIBUS.

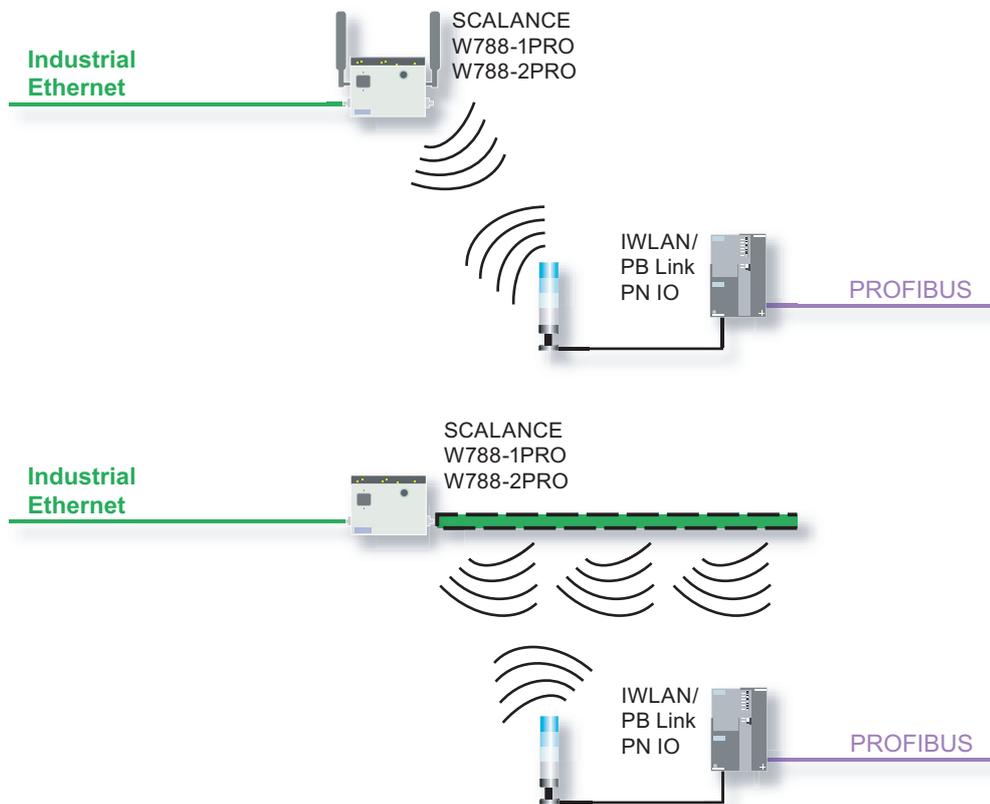


Figura 3-4 Router IWLAN - PROFIBUS (antena estándar (arriba), RCoax (guíaondas de fugas; abajo))

El IWLAN/PB Link PN IO admite el acceso a todos los esclavos PROFIBUS DP conectados al PROFIBUS subordinado.

Asimismo, se abren grandes posibilidades para aplicaciones móviles gracias al empleo de Industrial Wireless LAN (IWLAN) con el guíaondas de fugas RCoax y las antenas WLAN para una transferencia de datos sin cables y sin contactos (p. ej. ferrocarriles eléctricos suspendidos o sistemas elevadores para estanterías elevadas).

El IWLAN/PB Link PN IO puede emplearse en los siguientes modos de operación:

- router en forma de PROFINET IO Proxy
- router en modo estándar

### **Informaciones adicionales**

Encontrará más información sobre los CPs SIMATIC S7 para Industrial Ethernet en el manual de SIMATIC NET, parte BL 2 *S7-CPs para Industrial Ethernet*

Encontrará información sobre los conceptos básicos de Industrial Wireless LAN en el manual de sistema *Basics of Industrial Wireless LAN (Conceptos básicos de Industrial Wireless LAN)*



# PROFIBUS

## 4.1 Introducción

### Visión general

Con PROFIBUS se conectan aparatos de campo, p.ej. unidades periféricas descentralizadas, válvulas o accionamientos, con sistemas de automatización como SIMATIC S7, SIMOTION, SINUMERIK o PCs.

El PROFIBUS normalizado según IEC 61158 y EN 50170 es un sistema de bus de campo abierto y robusto con tiempos de reacción cortos. Las principales empresas de la industria de la automatización admiten este estándar de bus de campo abierto.

PROFIBUS ofrece una solución de bus de campo para la automatización completa de la producción y los procesos con un intercambio de datos rápido y fiable así como con capacidades de diagnóstico integradas. PROFIBUS también puede emplearse en áreas con peligro de explosión así como para aplicaciones de seguridad y en dispositivos HART.

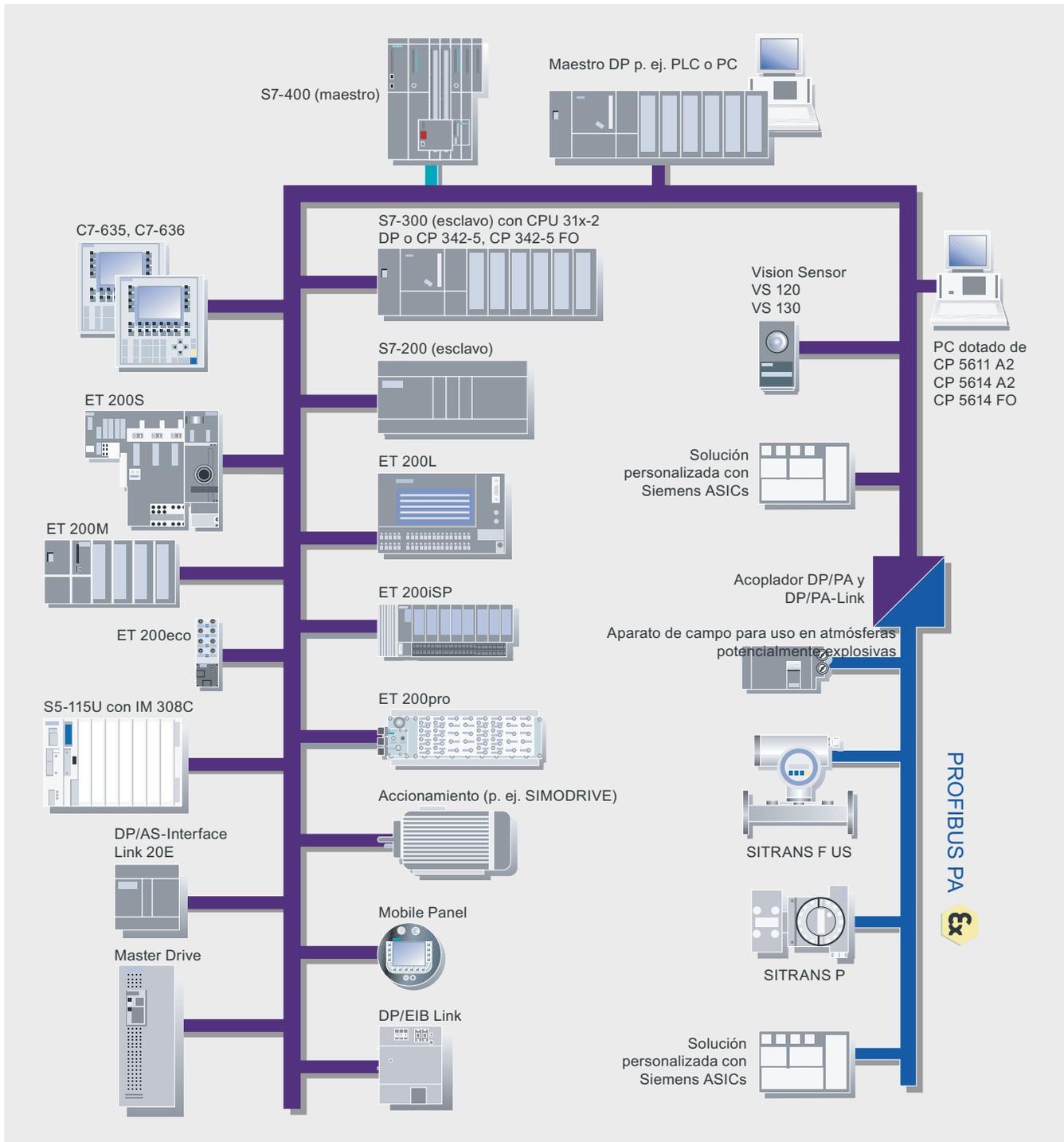


Figura 4-1 Variedad de dispositivos en PROFIBUS

## Ventajas

En comparación con el funcionamiento tradicional de periferia industrial, PROFIBUS ofrece muchas ventajas:

- Menos gastos de planificación e ingeniería
- Reducción de costes de instalación y puesta en servicio gracias
  - a la reducción del cableado,
  - Supresión de módulos de cierre,
  - Montaje en array y
- Racionalización de la conexión y la distribución de energía eléctrica
- Reducción de los gastos de servicio y mantenimiento debido al diagnóstico integrado en los dispositivos

## Informaciones adicionales

Folleto "Comunicación industrial para la automatización":

- información introductoria sobre la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/ftp/presales/k-schrift\\_d.pdf](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/ftp/presales/k-schrift_d.pdf)

Catálogo IK PI 2007 "Comunicación industrial para Automation & Drives":

- resumen de los dispositivos y datos de pedido para la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/support/printkatalog.htm)

Manual de funciones Modo isócrono:

- visión general completa de la función del sistema Modo isócrono
- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/15218045>

Descripción del sistema "PROFIBUS: Tecnología y aplicación":

- Visión general completa sobre la tecnología PROFIBUS
- <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00454/>

Página web internacional de PROFIBUS

- <http://www.profibus.com/>

## 4.2 Propiedades

### 4.2.1 Conceptos básicos

PROFIBUS admite el intercambio de datos entre aparatos de campo del nivel celular y de campo y sistemas de nivel superior. PROFIBUS está disponible con diferentes medios y técnicas de transmisión para cubrir diversas aplicaciones, p. ej.:

- PROFIBUS DP ofrece una comunicación rápida con dispositivos inteligentes de la periferia descentralizada.
- PROFIBUS PA proporciona señales y energía por la misma línea para sensores y actuadores.

Gracias al concepto modular, al protocolo de comunicación unitario y a perfiles específicos de la aplicación y del sector, p. ej. PROFIdrive o PROFIsafe, PROFIBUS es el bus de campo para la industria de la fabricación y del proceso.

Asimismo, PROFIBUS se distingue por las propiedades siguientes:

- Redundancia seleccionable por el usuario para sistemas host, medios y dispositivos esclavos
- Sincronización horaria
- Fecha y hora

### 4.2.2 Arquitecturas de red

La tabla siguiente resume los medios y las topologías en PROFIBUS.

Tabla 4-1 Medios y topologías en PROFIBUS:

Medio	Topología	Cantidad de estaciones	Extensión de la red
Cobre (eléctrico)	Línea árbol	máx. 125 <sup>1)</sup>	Hasta 9,6 Km. <sup>2)</sup>
Cable de fibra óptica (óptico)	estrella anillo línea	máx. 125 <sup>1)</sup>	Hasta 90 Km. <sup>2)</sup>
Infrarrojos (inalámbrico)	Punto a punto punto a multipunto	2 máx. 32	Hasta 15 m

1) 31 aparatos de campo por cada DP/PA-Link en PROFIBUS PA

2) hasta 1,0 Km. en áreas con peligro de explosión, hasta 1,9 Km. en áreas sin peligro de explosión en PROFIBUS PA

- El cable de cobre, que se utiliza con mucha frecuencia, se cierra en cada extremo con una impedancia característica. De este modo se origina un segmento de red al que pueden conectarse un máximo de 32 estaciones. Varios segmentos se unen en una red global por medio de repetidores.
- Los cables de fibra óptica son adecuados para el intercambio de datos en grandes distancias o en áreas con fuertes perturbaciones electromagnéticas.
- Para aplicaciones con conexión visual en distancias cortas se utiliza la comunicación por infrarrojos.

### 4.2.3 Componentes de la red

En PROFIBUS hay componentes de red pasivos y activos:

- Los componentes de red pasivos son, p. ej., cables de red y conectores.
- Los componentes de red activos son, p. ej., repetidores y módulos Link.

La tabla siguiente resume los componentes de red activos que pueden emplearse en PROFIBUS.

Tabla 4-2 Componentes de red activos en PROFIBUS:

Medio	Componentes	Observación
Cobre (eléctrico)	Repetidor Acoplador DP/DP Acoplador DP/PA, DP/PA-Link	Para acoplar dos segmentos Para acoplar dos redes DP Para la transición de PROFIBUS PA a DP
Cable de fibra óptica (óptico)	Optical Link Module (OLM) Optical Bus Terminal (OBT)	Para conectar estaciones y crear redes ópticas Para acoplar estaciones sin una interfaz de fibra óptica integrada
Infrarrojos (inalámbrico)	Infrared Link Module (ILM)	Para la transferencia inalámbrica en zonas próximas

### 4.2.4 Técnica de conexión

Los conectores de bus sirven para conectar estaciones al cable de bus. El conector de bus RS 485 (clase de protección IP20) para redes eléctricas está disponible en diferentes modelos con la salida de cable en diferentes ángulos.

El sistema FastConnect hace posible un montaje rápido con el desplazamiento de aislamiento.

Los cables de conexión sirven para conectar estaciones a los componentes de la red o a sistemas de automatización.

### 4.2.5 Alta disponibilidad

Opcionalmente, PROFIBUS puede realizarse de forma redundante:

- para ello, los equipos periféricos ET 200 se conectan a las dos subredes PROFIBUS de un sistema de automatización de alta disponibilidad con dos submódulos de interfaz.
- Una línea PROFIBUS PA se acopla mediante un DP/PA-Link redundante y dos submódulos de interfaz.
- Por medio de un Y-Link también pueden utilizarse dispositivos no redundantes en el PROFIBUS redundante.



Figura 4-2 Redundancia en PROFIBUS

## 4.3 Tecnologías

### 4.3.1 Procedimiento de transmisión

PROFIBUS DP permite la comunicación serie de proceso y de campo entre un maestro PROFIBUS DP y esclavos PROFIBUS DP:

- Intercambio cíclico de datos
- Intercambio acíclico de datos

La tabla siguiente resume los procedimientos de transmisión y los medios que pueden emplearse en PROFIBUS.

Tabla 4-3 Procedimientos de transmisión en PROFIBUS:

Procedimiento	MBP	RS 485	RS 485-iS	Fibra óptica
Transferencia de datos	Síncrono	Señales de diferencia de potencial	Señales de diferencia de potencial	Visuales
Velocidad de transmisión	31,25 kbits/s invariables	9,6 kbits/s a 12 Mbits/s	9,6 kbits/s a 1,5 Mbits/s	9,6 kbits/s a 12 Mbits/s
Cable	Cable de 2 hilos trenzado y apantallado (cobre)	Cable de 2 hilos trenzado y apantallado (cobre)	Cable de 4 hilos trenzado y apantallado (cobre)	Fibra óptica, plástico, PDF
Topología	Línea, árbol	Línea, árbol	Línea	Estrella, anillo, línea
Seguridad intrínseca	EEx ia/ib		EEx ib	

MBP (codificación **M**anchester y **B**us **P**owering) es especialmente adecuado para la industria de procesos, ya que la alimentación del bus se realiza en técnica de 2 hilos. La seguridad intrínseca permite tender los cables incluso en áreas con peligro de explosión de las zonas 1 y 0.

Con RS 485-iS se dispone de una elevada velocidad de transferencia de datos en la industria de procesos. Los datos y la energía pasan por un cable de 4 hilos. La seguridad intrínseca permite su empleo en áreas con peligro de explosión de la zona 1. Los transformadores separadores (acopladores RS 485-iS) separan el área del RS 485 y el área del RS 485-iS.

### 4.3.2 Procedimiento de acceso

El acceso al bus (Medium Access Control, MAC) en PROFIBUS se consigue mediante el procedimiento de acceso maestro-esclavo junto con el paso de testigo.

El procedimiento de acceso maestro-esclavo permite al maestro que tiene en ese momento la autorización de emisión (testigo) contactar con los esclavos que tiene asignados. Seguidamente, el testigo se pasa al próximo maestro.

## 4.4 Servicios

### 4.4.1 Servicios PROFIBUS DP

#### Visión general

PROFIBUS DP (periferia descentralizada) sirve para conectar los dispositivos siguientes:

- controladores, PCs, paneles de operador
- Aparatos de campo descentralizados, p. ej. SIMATIC ET 200
- Válvulas
- Accionamientos

Gracias a sus rápidos tiempos de respuesta, PROFIBUS DP es especialmente adecuado para la industria de fabricación.

#### Propiedades

El acceso a la periferia descentralizada se realiza a través de la dirección configurada para el dispositivo, igual que en la periferia centralizada. El programa de usuario STEP 7 puede leer y escribir datos en estas direcciones del mismo modo que en la periferia centralizada. Es decir, la periferia descentralizada puede llamarse mediante un acceso directo a periferia o mediante el intercambio de imágenes de proceso.

PROFIBUS ofrece diferentes niveles de potencia:

- La funcionalidad básica (DPV0) incluye el intercambio cíclico de datos de proceso entre el maestro y los esclavos PROFIBUS DP, así como el diagnóstico de equipos, módulos y canales.
- Las ampliaciones según DPV1 abarcan el intercambio acíclico de datos durante el funcionamiento para:
  - parametrización así como manejo y visualización (de tiempo no crítico)
  - tratamiento de alarmas (de tiempo crítico)
- Modo isócrono y comunicación directa (DPV2):
  - El modo isócrono se caracteriza por un comportamiento determinista y sincronizado al ciclo. Los ciclos de ejecución sincronizados garantizan que los datos se transfieran de forma coherente en intervalos equidistantes. De este modo pueden solucionarse regulaciones exigentes, procesos de posicionamiento de alta precisión y rápidas aplicaciones de guiado de movimiento.
  - Comunicación directa significa que los esclavos PROFIBUS DP pueden comunicarse directamente entre sí sin pasar por el maestro vía difusión general. De este modo se reducen claramente los tiempos de respuesta del bus.

Con el perfil adicional "HART on PROFIBUS DP" también puede establecerse una comunicación con dispositivos HART.

## Integración en STEP 7

En STEP 7 se configura la periferia descentralizada (p. ej. equipos ET 200) como parte de la configuración de hardware para el controlador. Con el archivo GSD suministrado por el fabricante también es posible configurar en STEP 7 las direcciones para esclavos de otros fabricantes (no SIMATIC).

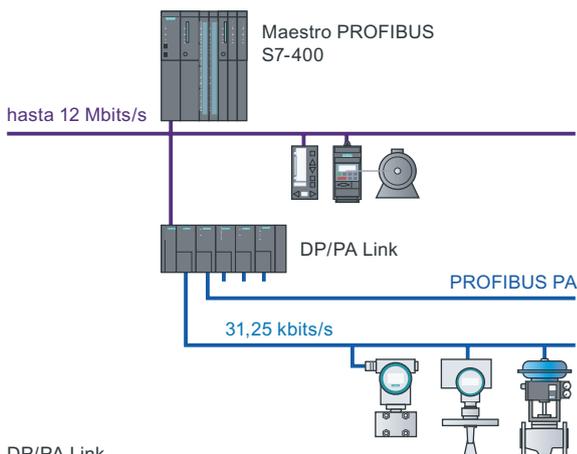
### 4.4.2 Servicios de comunicación de PROFIBUS PA

#### Visión general

PROFIBUS PA (Process Automation) se basa en la técnica de transmisión MBP y en las funciones de DPV1. PROFIBUS PA hace posible la transferencia de datos de seguridad intrínseca y la alimentación de potencia a través de un cable de 2 hilos.

PROFIBUS PA con el perfil PA Devices es especialmente adecuado para la industria de procesos. Permite integrar directamente, p. ej., actuadores neumáticos, electroválvulas y transductores de medida.

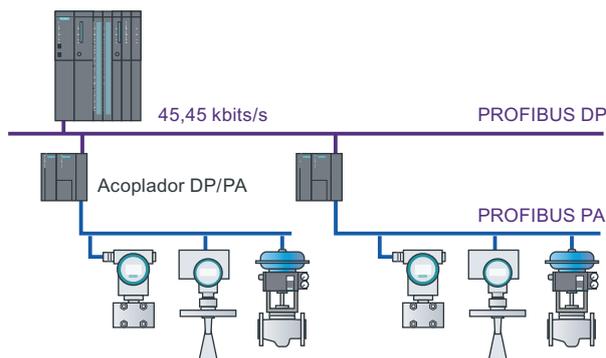
Solución de alta velocidad con DP/PA Link



#### DP/PA Link

- Módulo de interfaz IM 153-2 High Feature (redundante)
- Acoplador DP/PA (máx. 5 por IM)
- Esclavo en el maestro PROFIBUS DP en PROFIBUS PA
- Máx. 64 dispositivos PA (244 bytes de datos E/S)

Solución de bajo coste con direccionamiento directo



#### Acoplador DP/PA

- Transparente para la comunicación
- Versión para áreas con peligro de explosión 13,5 V / 110 mA
- Versión para áreas sin peligro de explosión 31 V / 1000 mA

Figura 4-3 Configuración de PROFIBUS PA

## Propiedades

El perfil PA Devices define los parámetros y las funciones para diferentes clases de dispositivos de proceso. PA Devices está disponible en su versión 3.0 en "Profile for Process Control Devices".

Los instrumentos de PA se conectan al bus PA con limitador de corriente y, salvo unas pocas excepciones, reciben la energía y los datos mediante el bus. Estos instrumentos son dispositivos de tensión baja que pueden instalarse en áreas con peligro de explosión hasta la zona 0.

La comunicación incluye el acceso cíclico y acíclico:

- El acceso cíclico a las entradas y salidas se produce típicamente con un controlador SIMATIC.
- El acceso acíclico a la potencialmente voluminosa secuencia de parámetros de servicio de los dispositivos suele realizarse con una herramienta de ingeniería, p. ej. Process Device Manager (PDM).

Las entradas y salidas de un esclavo PROFIBUS PA son activadas mediante el intercambio de imágenes del proceso, es decir, del mismo modo que en la periferia centralizada.

Todos los componentes de bus empleados en PROFIBUS PA se diferencian de los utilizados en PROFIBUS DP, p. ej.:

- Cable
- Conector
- Repetidor
- Terminaciones

Estas diferencias se deben a las distintas propiedades eléctricas del bus.

PROFIBUS PA admite una velocidad de transmisión de 31,25 kbits/s y puede tener estructura de línea o de árbol.

El acoplamiento de PROFIBUS PA con PROFIBUS DP se realiza con los siguientes componentes activos de la red:

- acopladores DP/PA en capacidades funcionales reducidas
- DP/PA-Links en capacidades funcionales mayores

Los acopladores DP/PA admiten las siguientes longitudes de segmento:

- Hasta 1 Km. en áreas con peligro de explosión
- Hasta 1,9 Km. en áreas sin peligro de explosión

## Integración en STEP 7

Igual que los dispositivos PROFIBUS DP, los dispositivos PROFIBUS PA son descritos por el fabricante por medio de archivos GSD. Estos archivos GSD se instalan en la configuración de hardware de STEP 7. Seguidamente, los dispositivos PA aparecen en el catálogo de dispositivos.

### 4.4.3 PROFIdrive

#### Visión general

PROFIdrive sirve para integrar accionamientos en soluciones de automatización, desde un sencillo convertidor de frecuencia hasta un servoregulador altamente dinámico. Para ello, PROFIdrive define el comportamiento del dispositivo y el proceso de acceso a los datos de accionamientos en PROFIBUS.

#### Propiedades

Para poder cumplir las diferentes tareas que se exigen a los accionamientos modernos, se han definido seis clases de aplicaciones para PROFIdrive:

- La clase 1 define un modo estándar que se controla por medio de una consigna principal, p. ej. la consigna de velocidad.
- La clase 2 define un modo estándar con función tecnológica. En esta clase, el proceso está dividido en diferentes funciones. Las tareas del accionamiento se han trasladado al dispositivo de accionamiento, por lo que se requiere una comunicación directa entre los diferentes accionamiento.
- La clase 3 define un accionamiento de posicionamiento que incluye un control de posicionamiento. El inicio y la transferencia de las órdenes de posicionamiento se realizan por medio de PROFIBUS.
- Las clases 4 y 5 definen el guiado de movimiento centralizado, que permite una secuencia de movimiento coordinada entre varios accionamientos. Mediante PROFIBUS se cierra el lazo de regulación de posición y se sincronizan los ciclos.
- La clase 6 contiene una automatización descentralizada en procesos conmutados y ondas electrónicas. De este modo pueden realizarse p. ej. "reductores electrónicos" o "discos de leva".

PROFIdrive define el mecanismo de acceso a los parámetros y un subconjunto de parámetros de perfiles no propietarios. El acceso a los demás parámetros se realiza de forma acíclica mediante un canal aparte según DPV1.

El protocolo de comunicación que utiliza PROFIdrive son las funciones de DPV2 modo isócrono y comunicación directa.

#### Informaciones adicionales

PROFIdrive está especificado en "PROFIdrive Profile Drive Technology V3":

- <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00352/>

#### Integración en STEP 7

La configuración de los accionamientos se realiza con STEP 7.

### 4.4.4 PROFIsafe

#### Visión general

PROFIsafe se utiliza para toda la comunicación a prueba de errores mediante PROFIBUS y PROFINET. Con PROFIsafe pueden llevarse a cabo soluciones descentralizadas de seguridad de forma sencilla, p. ej. en los siguientes sectores y aplicaciones:

- construcción de piezas para automóviles con prensas y robots
- transporte de personas, p. ej. telesillas, plataformas elevadoras, atracciones de ferias
- química, petroquímica
- gestión de quemadores

PROFIsafe define cómo se comunican de forma segura los dispositivos de seguridad para poderlos utilizar en aplicaciones de seguridad.

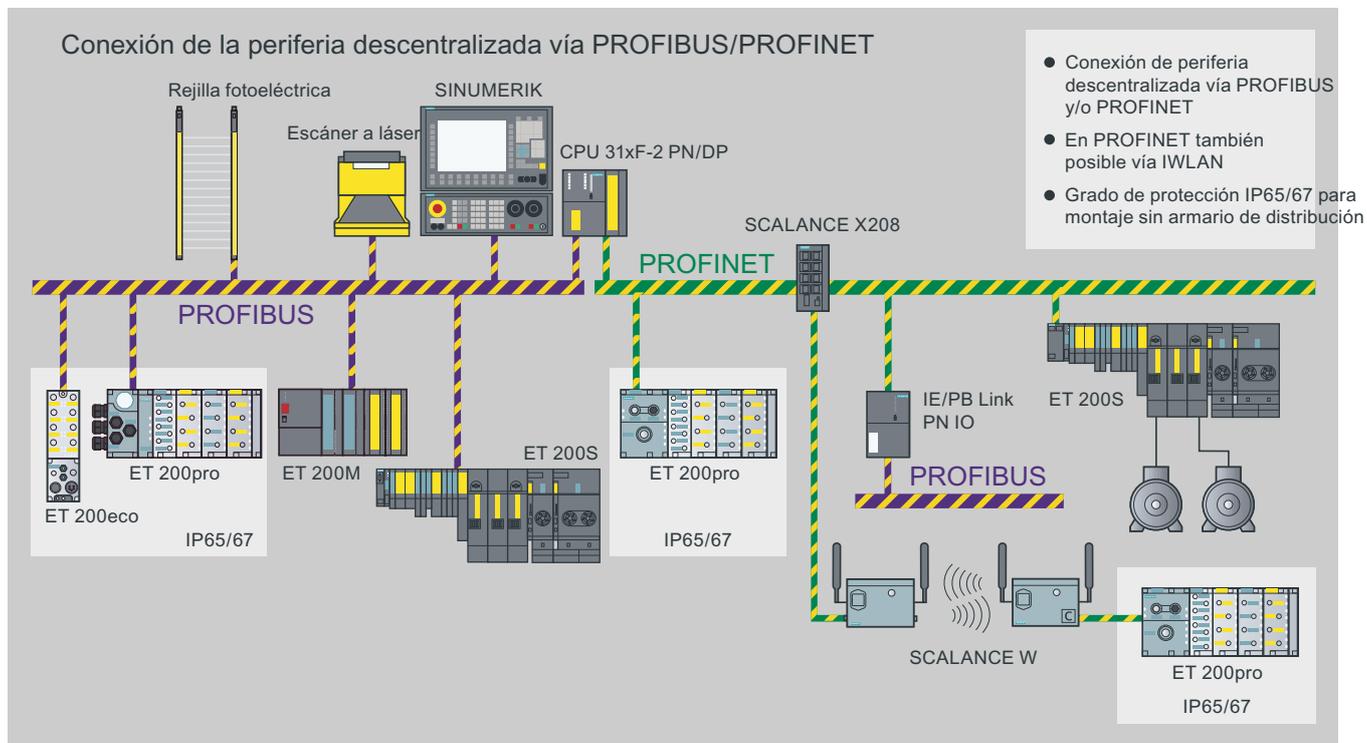


Figura 4-4 Configuración de PROFIsafe con PROFIBUS y PROFINET

## Propiedades

PROFIsafe es apto para aplicaciones hasta SIL 3 (Safety Integrated Level según IEC 61508) o categoría 4 (según EN 954-1). El Safety Integrated Level sirve para valorar la fiabilidad de las funciones de seguridad en sistemas eléctricos.

PROFIsafe permite transferir datos por defecto y datos seguros por medio del mismo bus, sin que se requieran otros componentes de hardware.

PROFIsafe es una solución de software que se implementa como capa adicional (PROFIsafe Layer) en los dispositivos (p. ej. sistema operativo de la CPU). Los datos de seguridad se incorporan al telegrama junto con los datos por defecto y, de esta forma, constituyen el telegrama PROFIsafe.

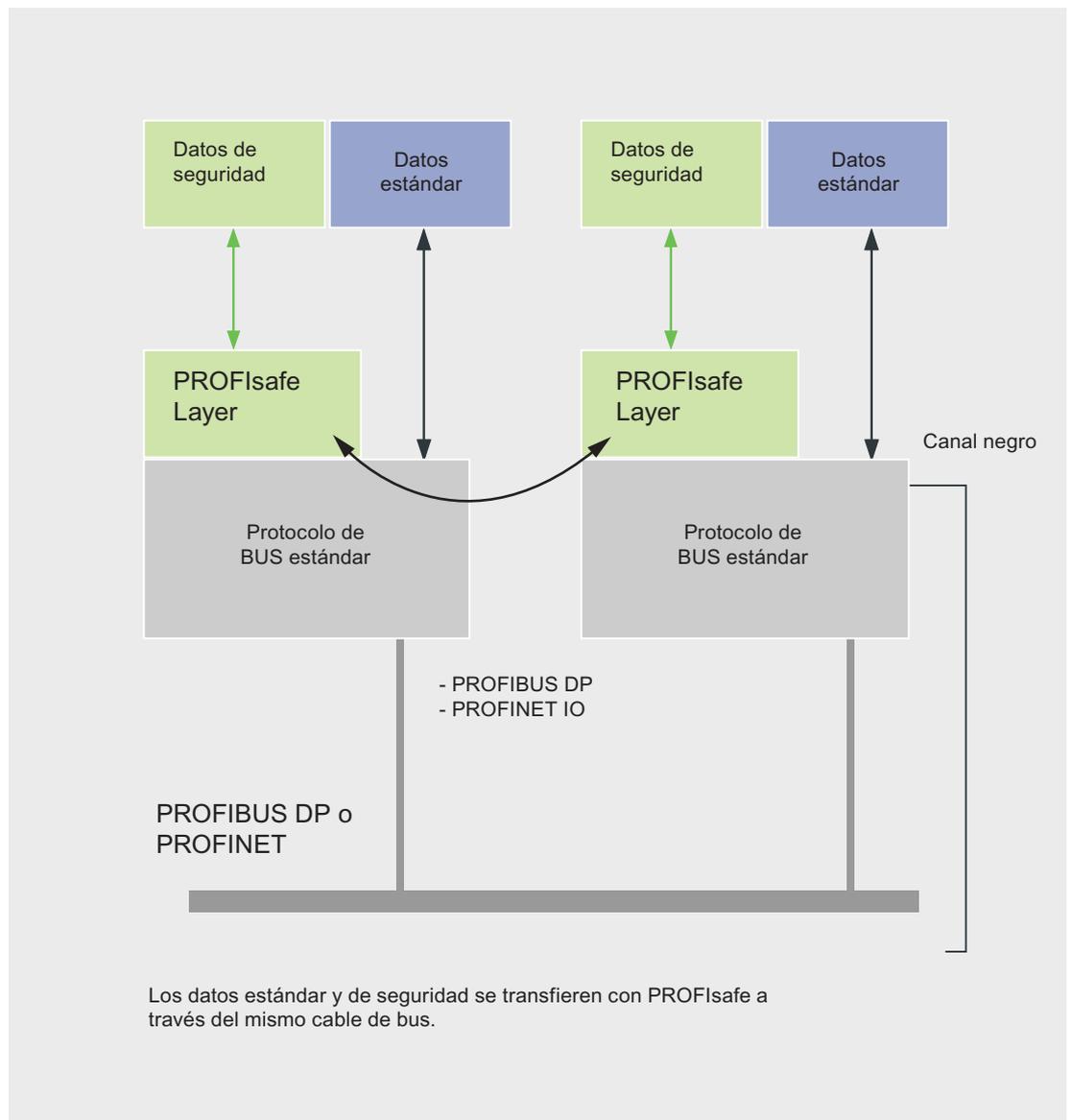


Figura 4-5 PROFIsafe Layer

PROFIsafe ofrece dos alternativas para la implementación:

- Solución con un cable de bus y un controlador combinado estándar y de seguridad
- Solución con diferentes líneas de transporte y controladores separados para la automatización estándar y de seguridad

Para garantizar la integridad de datos en transferencias a prueba de errores, PROFIsafe utiliza las medidas siguientes:

- Numeración continua de los telegramas de seguridad
- Vigilancia de tiempo para telegramas y acuse
- Identificación entre emisor y receptor por medio de contraseña
- Salvaguardia de datos adicional (Cyclic Redundancy Check, CRC)

#### Informaciones adicionales

PROFIsafe está especificado en "PROFIsafe, Profile for Safety Technology":

- <http://www.profibus.com/pb/profibus/safety/>

#### Integración en STEP 7

En PROFIsafe, los bloques de seguridad de su programa de usuario se marcan en amarillo, de acuerdo con la marca de los módulos de periferia de seguridad.

#### 4.4.5 Servicios de comunicación PG/OP

##### Ver también

Servicios de comunicación PG/OP (Página 2-31)

#### 4.4.6 Servicios de comunicación S7

##### Ver también

Servicios de comunicación S7 (Página 2-32)

## 4.4.7 Servicios de comunicación de PROFIBUS FMS

### Visión general

PROFIBUS FMS (Fieldbus Message Specification) permite transferir datos estructurados (variables FMS) para facilitar la comunicación abierta con aparatos de campo de diferentes fabricantes. Permite solucionar también, de forma descentralizada y precisa, tareas generales de regulación y medición, además de las tareas de control de movimiento.

### Propiedades

Con PROFIBUS FMS pueden intercambiarse datos entre autómatas programables de diferentes fabricantes en una subred PROFIBUS.

Para ello se dispone de los siguientes servicios FMS:

- READ
- WRITE
- INFORMATION REPORT

Con estos servicios FMS, el programa de usuario dispone de acceso de lectura o escritura a las variables del interlocutor.

La recepción de los datos es confirmada por el interlocutor, es decir, la aplicación del interlocutor remoto ha recibido los datos correctamente.

### Integración en STEP 7

En los sistemas SIMATIC S7 se utilizan FBs de comunicación para los servicios FMS. Los datos se envían y se reciben mediante conexiones estáticas. Las conexiones FMS pertinentes se configuran con STEP 7 y se establecen al arrancar el S7.

En PCs, las funciones C ofrecen los servicios FMS en el marco de la interfaz SAPI-S7 y en OPC.

## 4.4.8 Servicios de comunicación de PROFIBUS FDL

### Visión general

Fieldbus Data Link (FDL) ofrece servicios para la transferencia de datos con acuse en la subred PROFIBUS.

### Propiedades

El servicio FDL permite la comunicación con un interlocutor cualquiera (p. ej. SIMATIC S5 o PC) que admita el envío y la recepción de datos según el transporte SDA. SDA significa Send Data with Acknowledgement, es decir, el servicio FDL del interlocutor acusa la recepción de los datos.

Para FDL debe emplearse una tarjeta SIMATIC NET.

### Integración en STEP 7

En SIMATIC S7 se utilizan los FBs de comunicación AG\_SEND y AG\_REC para los servicios FDL. Las conexiones FDL pertinentes se configuran con STEP 7 y se establecen al arrancar el CP PROFIBUS.

En los PCs, los servicios FDL están disponibles en forma de funciones C.

## 4.5 Configuraciones

### 4.5.1 Familia de dispositivos

Para conectar componentes SIMATIC a PROFIBUS existen dos posibilidades:

- interfaces integradas, p. ej. en la CPU
- módulos adicionales, p. ej. procesadores de comunicaciones (CP)

La tabla siguiente resume los componentes que pueden conectarse a PROFIBUS.

Tabla 4-4 Conexión PROFIBUS para componentes SIMATIC:

Componente SIMATIC	Interfaz integrada	Módulo
S7-200	--	EM 277
S7-300, C7	Sí (en CPU)	CP 342-5, CP 343-5
S7-400	Sí (en CPU)	CP 443-5, IM 467
TDC	--	CP 50M0
ET 200	Sí (con IM)	--
Box PC, Rack PC, Panel PC, Field PG	sí	CP 5512, CP 5611 A2, CP 5613 A2, CP 5613 FO, CP 5614 A2
WinAC Slot	sí	--
WinAC MP	sí	--
WinAC RTX	--	CP 5613 A2, CP 5613 FO
WinAC Basis	--	CP 5611 A2, CP 5613 A2, CP 5613 FO
Paneles (OP, TP, MP)	sí	--

## 4.5.2 Transiciones de red

### Visión general

Las transiciones de red sirven para enlazar dos redes y se realizan con diferentes dispositivos:

- los acopladores enlazan dos redes PROFIBUS.
- los módulos Link enlazan redes diferentes.
- También los controladores con las respectivas CPUs o los respectivos CPs enlazan redes diferentes.

### Transiciones de red

La tabla siguiente resume las transiciones de red que admite PROFIBUS.

Tabla 4-5 Transiciones de red en PROFIBUS:

Red 1	Red 2	Acoplador / módulo Link	Controlador entre otros
PROFIBUS	PROFIBUS	Acoplador DP/DP	--
PROFIBUS DP	PROFIBUS PA	Acoplador DP/PA	--
PROFIBUS	Industrial Ethernet / PROFINET	IE/PB Link, IE/PB Link PN IO	S7-200, S7-300, S7-400, PC, Microbox
PROFIBUS	Industrial Wireless LAN	IWLAN/PB Link PN IO	--
PROFIBUS	AS-Interface	DP/AS-i Link	S7-200, S7-300, ET 200M
PROFIBUS	EIB/KONNEX	DP/EIB Link	--

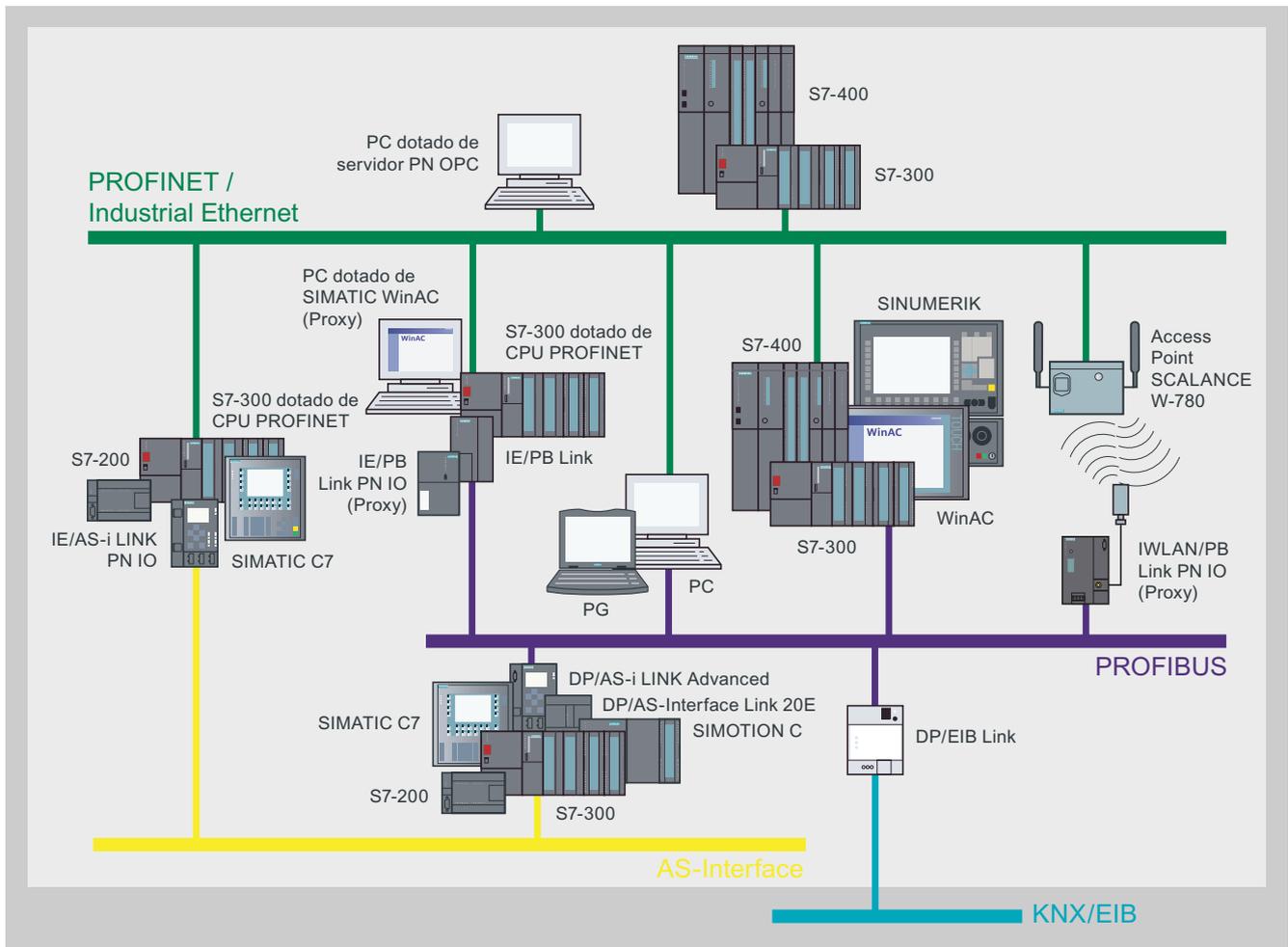


Figura 4-6 Transiciones de red en PROFIBUS

### Routing

Routing significa acceso a dispositivos más allá de los límites de una subred. Los controladores, que actúan de elementos de enlace entre dos redes, ofrecen esta función. Así, p. ej., una CPU S7-300 con interfaz DP y PN integrada puede enlazar dos subredes PROFIBUS y PROFINET. Con una PG se tiene acceso a todos los módulos incluso más allá de los límites de la red. Para ello, todos los dispositivos deben formar parte del mismo proyecto de STEP 7.

# AS-Interface

## 5.1 Introducción

### Visión general

La AS-Interface (interfaz actuador-sensor, AS-i) es un estándar internacional abierto para la comunicación de bus de campo entre actuadores y sensores separados entre sí en el nivel de control más bajo.

AS-i cumple las normas IEC 61158 y EN 50295 y fue desarrollada especialmente para enlazar sensores y actuadores binarios que cumplen estas normas. AS-i permite sustituir el cableado en estrella de los sensores y actuadores por un cable de bus para fines de control.

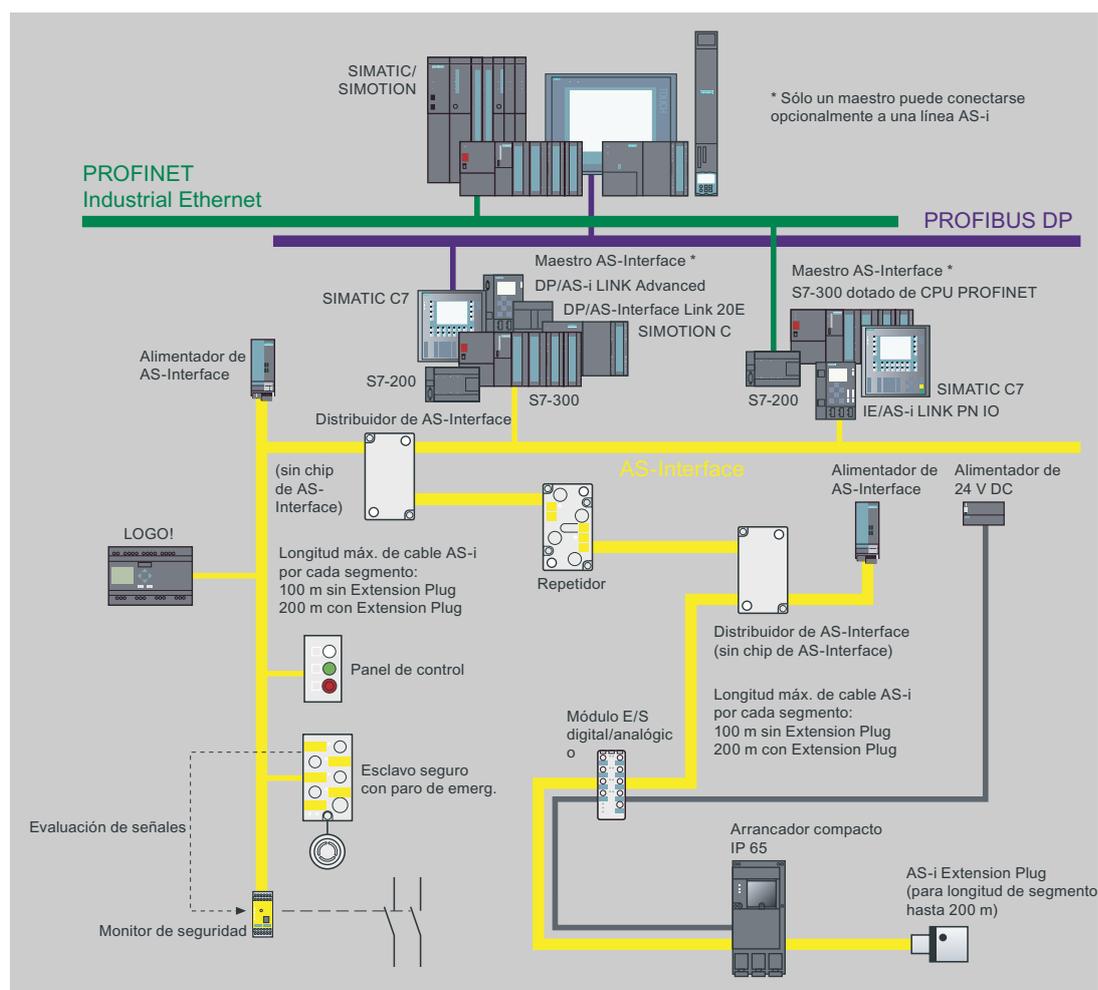


Figura 5-1 Configuración de la AS-Interface

La AS-Interface presenta las ventajas siguientes:

- flexibilidad
- Rentabilidad
- Instalación sencilla, rápida y prácticamente sin fallos
- Un cable común para la transferencia de datos y energía

### Informaciones adicionales

Folleto "Comunicación industrial para la automatización":

- información introductoria sobre la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/ftp/presales/k-schrift\\_d.pdf](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/ftp/presales/k-schrift_d.pdf)

Catálogo IK PI 2007 "Comunicación industrial para Automation & Drives":

- resumen de los dispositivos y datos de pedido para la comunicación industrial
- [http://www.automation.siemens.com/net/html\\_78/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_78/support/printkatalog.htm)

Compendio "AS-Interface - The Automation Solution (AS-Interface: La solución en la automatización)":

- Compendio sobre técnica, función y aplicaciones
- <http://www.as-interface.net/System/Publications>

Página web de AS-Interface:

- <http://www.as-interface.net>

## 5.2 Propiedades

### 5.2.1 Conceptos básicos

El cable de una subred AS-i sirve al mismo tiempo para transferir datos y para alimentar a los sensores y actuadores con tensión auxiliar. Las subredes AS-i utilizan un bus eléctrico. AS-i no admite redes ópticas ni inalámbricas.

El maestro AS-i consulta cíclicamente a los esclavos AS-i para garantizar un tiempo de respuesta predefinido. Todos los esclavos tienen una dirección unívoca que se configura con un equipo direccionador especial.

Para aplicaciones de seguridad, ASIsafe admite el empleo de dispositivos de seguridad en una subred AS-i.

De la certificación de productos AS-i se encarga la AS International Association. Los tests garantizan que dispositivos de diferentes fabricantes puedan comunicarse entre sí en una subred AS-i. La norma actual de AS-Interface es la especificación 3.0.

## 5.2.2 Arquitecturas de red

AS-Interface admite las topologías de línea, árbol y estrella. La longitud del cable no puede superar los 100 m.

A un AS-i pueden conectarse:

- un máximo de 31 esclavos AS-i predeterminados o
- un máximo de 62 esclavos AS-i con área de direccionamiento ampliada

En este caso se alcanza un tiempo de ciclo de 5 ó 10 ms, respectivamente.

Los esclavos analógicos son esclavos AS-i predeterminados especiales que intercambian datos analógicos con el maestro a través de perfiles especiales.

Los esclavos AS-i pueden ser:

- sensores/actuadores con una conexión AS-i integrada
- módulos AS-i

A cada módulo AS-i pueden conectarse hasta ocho sensores/actuadores binarios convencionales.

## 5.2.3 Componentes de la red

Una red AS-i está formada por los siguientes componentes de red:

- conductor de cobre (mayoritariamente cable plano perfilado amarillo)
- Repetidores y extensores para prolongar el conductor AS-i.  
Asimismo, los repetidores separan los dos segmentos galvánicamente.
- Una fuente de alimentación AS-i para suministrar potencia a los sensores y actuadores

## 5.2.4 Técnica de conexión

Muchos sensores y actuadores se conectan al conductor AS-i por medio de la conexión por perforación del aislamiento. Esta técnica consiste en perforar el aislamiento del cable con la púa de contacto del dispositivo y establecer de esta forma un contacto seguro.

Los sensores y actuadores que no tienen ninguna conexión de AS-Interface se conectan a través de módulos AS-i.

## 5.3 Tecnologías

### 5.3.1 Procedimiento de transmisión

En AS-i se utiliza como medio de transmisión un cable de cobre de dos hilos sin pantalla. Sirve al mismo tiempo para suministrar potencia (30 VDC) para la electrónica de comunicación y para estaciones con una demanda de intensidad reducida, p. ej. barreras fotoeléctricas. Los consumidores con una demanda energética superior, como válvulas, tienen un cable separado para la alimentación de potencia (24 VDC).

Para AS-Interface se desarrolló un procedimiento de modulación especial. Los datos que deben transferirse en serie se modulan a la fuente de alimentación con alta frecuencia e inmunidad a parásitos.

En AS-Interface se han llevado a cabo los layer 1, 2 y 7 del modelo de referencia ISO-OSI.

### 5.3.2 Procedimiento de acceso

AS-Interface es un sistema de maestro único con sondeo cíclico y protocolo de transmisión serie.

El maestro de la red AS-i consulta todos los esclavos configurados en intervalos exactos (sondeo). En esta transferencia de datos cíclica, el maestro lee las entradas y escribe las salidas de los esclavos.

## 5.4 Servicios

### 5.4.1 Servicios de AS-Interface

#### Visión general

Los servicios de AS-i permiten una comunicación directa con actuadores y sensores descentralizados por medio de una transferencia de datos cíclica. El programa de control accede a estos dispositivos descentralizados del mismo modo que la periferia centralizada.

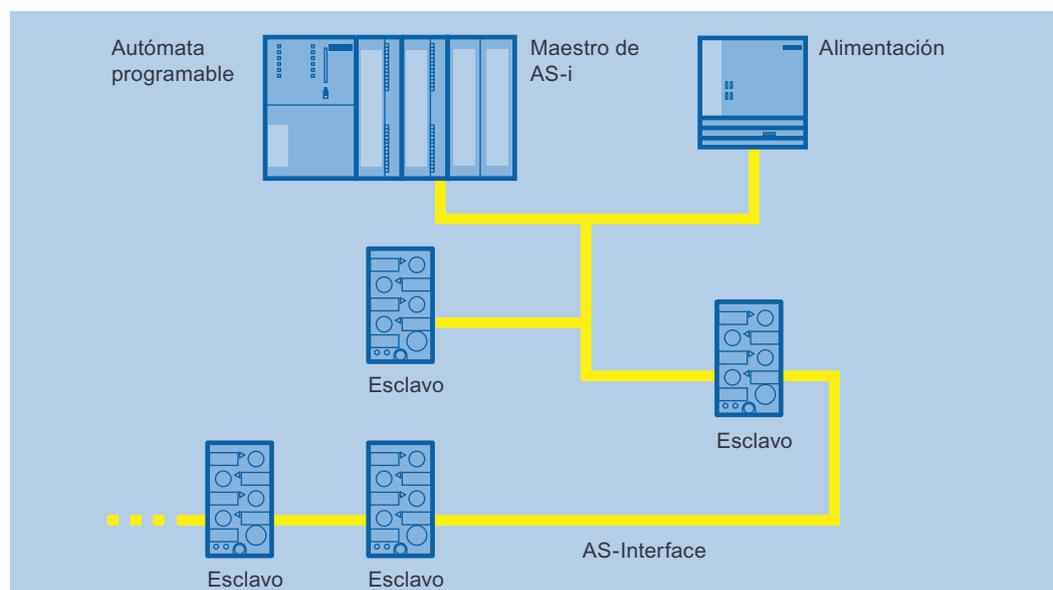


Figura 5-2 Servicios de comunicación de AS-i

#### Propiedades

Los sensores y actuadores se llaman igual que en la periferia centralizada, es decir, por medio de acceso directo a periferia o por medio de intercambio de imágenes del proceso. El maestro lee cíclicamente los datos de entrada y escribe los datos de salida.

Asimismo, pueden intercambiarse acíclicamente parámetros y datos de diagnóstico. Por otra parte, el maestro puede cambiar la dirección de un esclavo (si el esclavo admite esta funcionalidad).

AS-i utiliza la transferencia automática nueva y otros procedimientos de control (bit de paridad por carácter y forma de señal especial) para aumentar la integridad de datos y la precisión.

#### Integración en STEP 7

La subred AS-i se configura en la configuración de hardware del CP en STEP 7 o en STEP 7 - Micro/WIN.

Los esclavos no se configuran, sino que el maestro los detecta automáticamente al arrancar la red.

### 5.4.2 ASIsafe

#### Visión general

ASIsafe (AS-Interface *Safety at Work*) es la versión de seguridad de AS-Interface. En ella, los datos estándar y seguros se transfieren a un solo sistema de bus.

#### Propiedades

ASIsafe permite la integración directa de componentes de seguridad en una red AS-i, p. ej.:

- interruptor de parada de emergencia
- interruptor de puerta de protección
- rejillas fotoeléctricas de seguridad

Estos componentes de seguridad son compatibles con los componentes AS-i conocidos según IEC 62026-2 y se utilizan conjuntamente en el mismo conductor amarillo de AS-Interface. De este modo, con ASIsafe es posible una desconexión segura hasta la categoría 4 (EN 954-1) o SIL 3 (IEC 61508). Con todo, no se pierden las ventajas de los cableados sencillos y económicos.

Para fortalecer el AS-Interface hasta el bus de seguridad se necesitan dos componentes más:

- esclavos seguros
- monitor de seguridad

Con los esclavos AS-i seguros se registran entradas seguras.

El monitor de seguridad adopta las tareas siguientes:

- Monitorización de las entradas seguras
- Enlace de las entradas seguras por medio de una lógica parametrizable
- Desconexión segura mediante un relé de seguridad incorporado

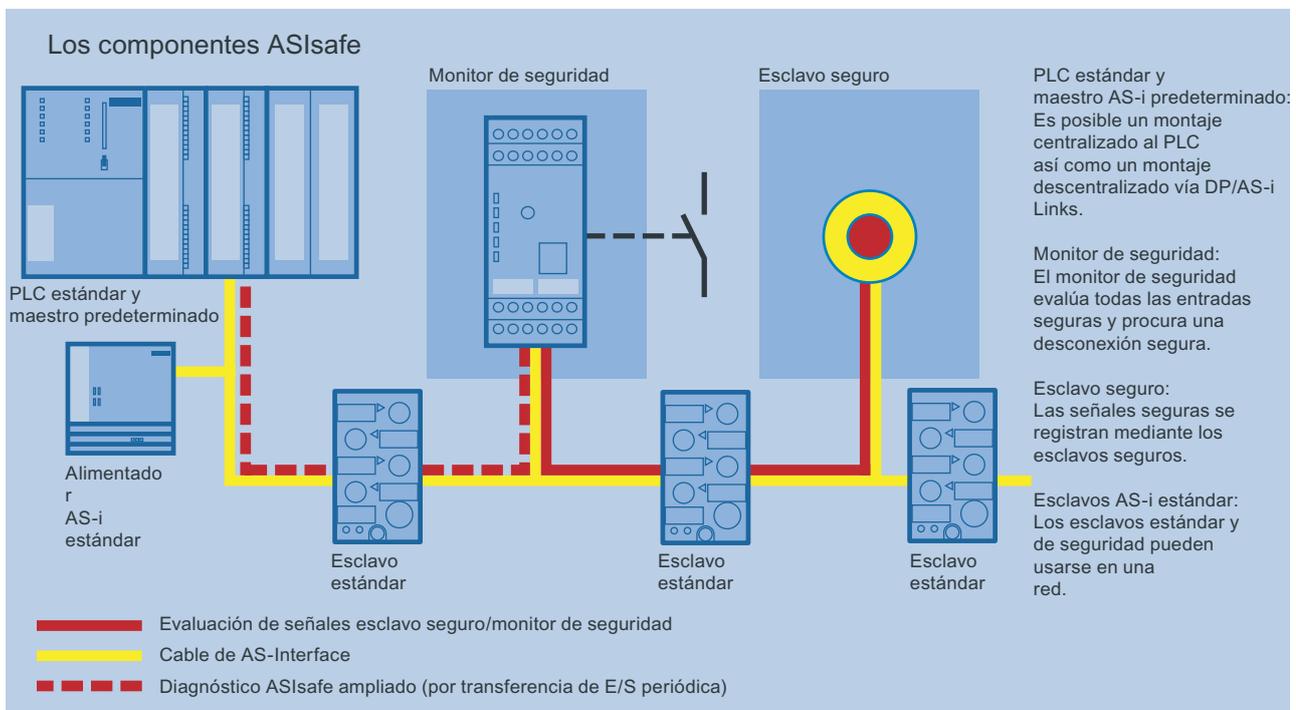


Figura 5-3 Componentes de ASIsafe

ASIsafe ofrece las siguientes ventajas:

- Montaje económico sin un equipo SIMATIC de seguridad y sin un maestro especial
- Integración sencilla de componentes de seguridad
- Mayor flexibilidad gracias a programación en lugar de cableado de la lógica de seguridad
- Clonación simple de una solución en varias máquinas/instalaciones por copiado del programa de seguridad
- Reconocimiento rápido de la funcionalidad de seguridad de la instalación con una herramienta gráfica sencilla
- Tiempos de mantenimiento y de parada mínimos gracias al diagnóstico integrado

## 5.5 Configuraciones

### 5.5.1 Familia de dispositivos

La tabla siguiente contiene los componentes SIMATIC que pueden trabajar de maestro en una red AS-i.

Tabla 5-1 Maestro AS-i SIMATIC:

<b>Componente SIMATIC</b>	<b>Acoplamiento AS-i</b>
ET 200X	CP 142-2
S7-200	CP 243-2
S7-300, C7, ET 200M	CP 343-2, CP 343-2 P
C7-621 ASi	Interfaz integrada

Hay disponible una amplia gama de esclavos AS-i, p. ej.:

- Módulos de E/S digitales y analógicos en IP67 para el empleo de campo e IP20 para el armario de distribución
- Arrancadores de motor y derivaciones de consumidores en IP67 e IP20
- Contactores, pulsadores, lámparas de señalización

### 5.5.2 Transiciones de red

#### Visión general

AS-Interface puede conectarse como subred a sistemas de bus de nivel superior, p. ej. PROFIBUS o PROFINET. Las transiciones de red sirven para enlazar dos redes y se realizan a través de controladores o módulos Link.

#### Transiciones de red

La tabla siguiente contiene las transiciones de red posibles en AS-Interface.

Tabla 5-2 Transiciones de red en AS-Interface:

Red 1	Red 2	Enlace	Controlador
AS-i	Industrial Ethernet / PROFINET	IE/AS-i Link PN IO	S7-200, S7-300, C7
AS-i	PROFIBUS	DP/AS-i Link	S7-200, S7-300, C7, ET 200X/M

Existen dos DP/AS-i Links con clase de protección diferente (IP20 o IP65).

También la conexión al S7-400 se realiza mediante un módulo Link.

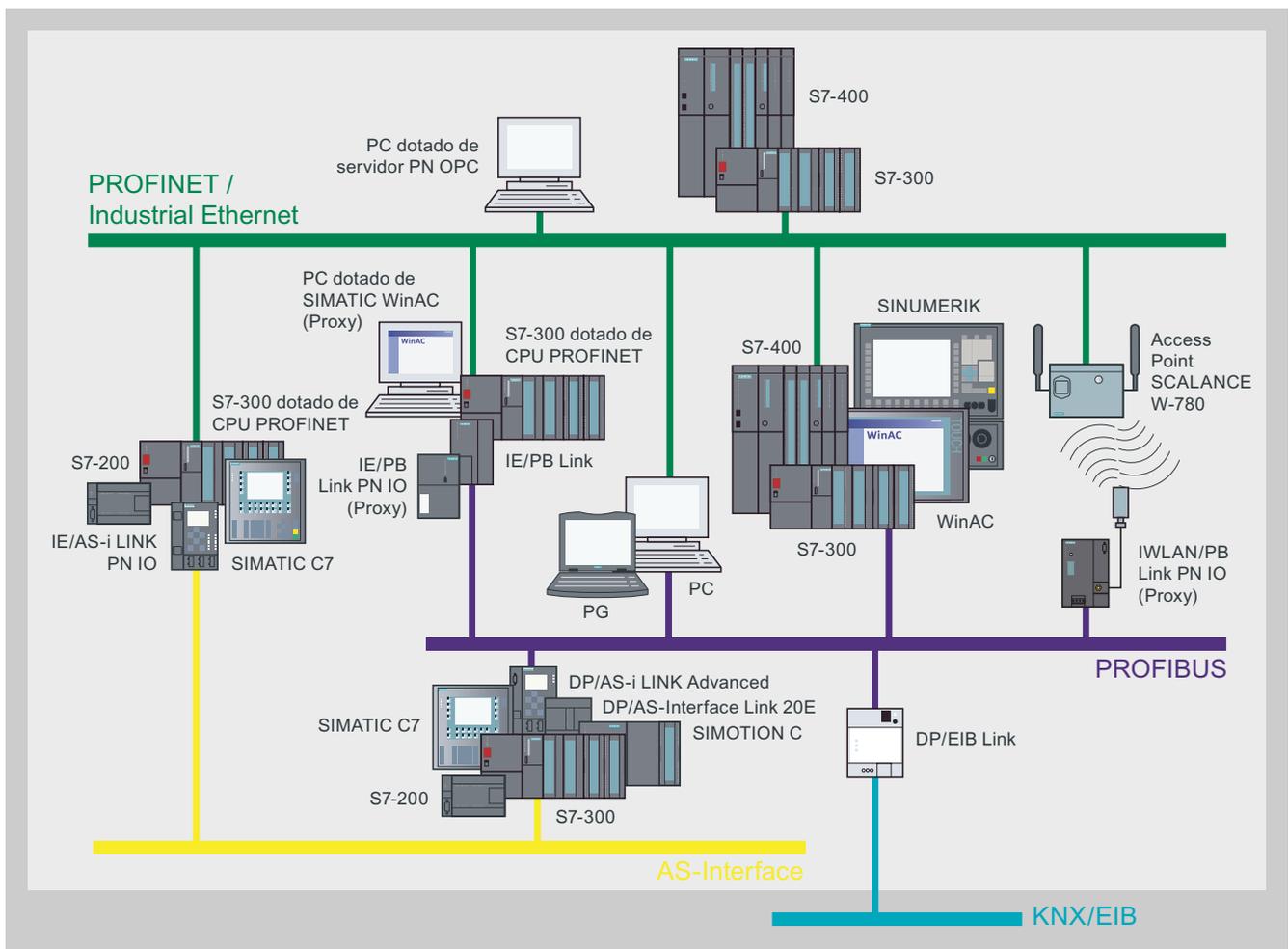


Figura 5-4 Transiciones de red en AS-Interface

## Red de área extensa (WAN)

### 6.1 Introducción

Una instalación SINAUT es por lo general una instalación repartida en una amplia área geográfica. Está formada por equipos, posiblemente estaciones nodales y uno o varios centros de supervisión. Las partes de la instalación se enlazan a través de medios de transferencia de datos adecuados. Unos procesadores de comunicaciones especialmente desarrollados para SINAUT (TIM) garantizan una transferencia de datos segura con un protocolo adaptado a la red de comunicación. Los datos que no deben perderse en caso de perturbaciones en la línea de transmisión o de fallo del interlocutor se guardan en el TIM y se transmiten una vez solucionado el error.

### 6.2 Propiedades

Una instalación SINAUT es por lo general una instalación repartida en una amplia área geográfica. Está formada por equipos, posiblemente estaciones nodales y uno o varios centros de supervisión. Las partes de la instalación se enlazan a través de medios de transferencia de datos adecuados. Unos procesadores de comunicaciones especialmente desarrollados para SINAUT (TIM) garantizan una transferencia de datos segura con un protocolo adaptado a la red de comunicación. Los datos que no deben perderse en caso de perturbaciones en la línea de transmisión o de fallo del interlocutor se guardan en el TIM y se transmiten una vez solucionado el error.

### 6.2.1 Equipo

#### Controlador S7-300 y S7-400

Cada controlador SIMATIC S7-300 o S7-400 puede ampliarse a un equipo SINAUT (también estación nodal) complementándolo con un módulo TIM adecuado. Para estructuras de equipos compactas que requieren un panel de operador son idóneos los dispositivos C7.

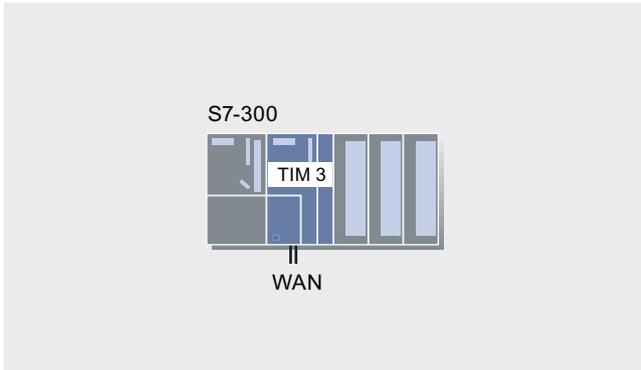


Figura 6-1 TIM 3 como CP en un bastidor S7-300

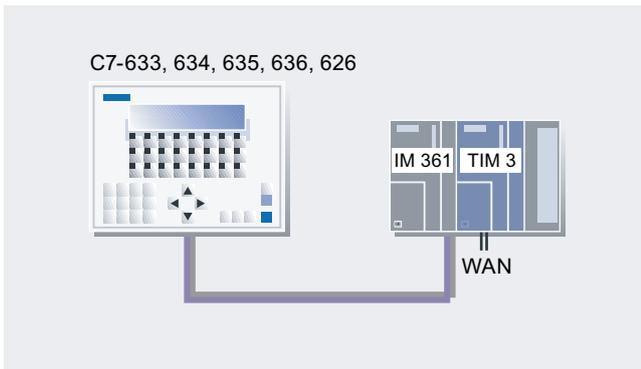


Figura 6-2 TIM 3 como CP en bastidor de ampliación S7-300 combinado con un equipo completo C7

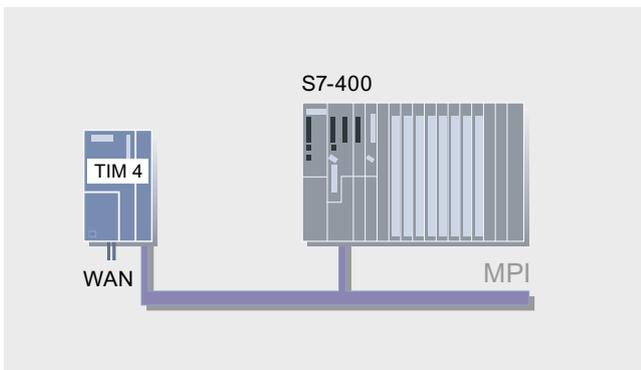


Figura 6-3 TIM 4 como equipo independiente conectado a S7-400 por el puerto MPI

## 6.2.2 Centro de supervisión

### Dimensionamiento del centro de supervisión

Para configurar el centro de supervisión existen distintas variantes para elegir:

- El centro de supervisión está formado por un controlador S7-300 o S7-400, igual que los equipos.

Esta solución es apta para centros de supervisión sencillos donde sólo se necesita una imagen del proceso actual de los datos de proceso existentes en los equipos. Mediante la introducción de comandos, valores de consigna o parámetros se puede intervenir en el control de procesos de los equipos. Este centro de supervisión S7-300 o S7-400 también se puede utilizar como ampliación de un centro de supervisión en PC (SINAUT ST7cc o ST7sc); por ejemplo, para la salida de datos de un panel y/o como sistema de manejo de emergencia.

- SINAUT ST7cc; el centro de supervisión en PC basado en WinCC;  
Este sistema de supervisión es ideal tanto para SINAUT ST7 como también para el sistema anterior SINAUT ST1. Está adaptado especialmente a la transmisión de datos controlada por eventos y con etiqueta de hora/fecha del sistema SINAUT y se puede configurar como sistema sencillo o redundante (como complemento del paquete de redundancia WinCC).
- SINAUT ST7sc; para conectar centros de supervisión de otros fabricantes a través de OPC;  
A través del "Data Access Interface", los sistemas de telecontrol SINAUT (ST7 y ST1) también se pueden acoplar a sistemas de supervisión de otros fabricantes. ST7sc dispone de complejos mecanismos de almacenamiento intermedio que evitan la pérdida de datos, incluso si falla el cliente OPC. Se puede establecer la conexión con clientes de estructura simple o redundante.

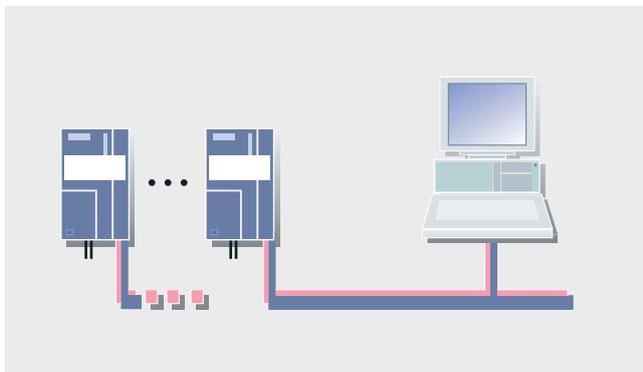


Figura 6-4 SINAUT ST7cc/ST7sc con varios TIM conectados al bus MPI

### 6.2.3 WAN clásica

Las siguientes redes WAN clásicas se pueden utilizar para la transmisión de datos:

- Líneas dedicadas particulares o de alquiler:  
cables de cobre o de fibra óptica (también en combinación con sistemas de transmisión como PCM30 u OTN)
- Redes de radiocomunicación privadas (opcionalmente con procedimiento time-slot)
- Red telefónica analógica
- Red telefónica RDSI
- Red de telefonía móvil GSM

### 6.2.4 WAN basada en Ethernet

Entre el equipo y el centro de supervisión, así como entre los equipos, es posible la comunicación SINAUT vía WAN basada en Ethernet:

- Mediante comunicación inalámbrica, utilizando equipos inalámbricos especialmente optimizados para Ethernet como p. ej. SCALANCE W
- Mediante cables de fibra óptica; por ejemplo, utilizando los switches SCALANCE X con puertos ópticos; así se pueden superar distancias de hasta 26 Km.
- A través de redes públicas e Internet vía DSL o GPRS.

### 6.2.5 Transferencia según el principio Store and Forward

Un enlace sencillo entre un equipo y el centro de supervisión no es un enlace directo entre los dos interlocutores, como suele ser habitual en la comunicación SIMATIC, en la que uno envía y recibe directamente un acuse de la recepción correcta por parte del interlocutor. En la mayoría de tipos WAN, así como en las redes más complejas que se admiten en SINAUT, esto no funcionaría.

En SINAUT, una conexión está formada por varias secciones o segmentos, en las que un módulo TIM adopta la función de un intermediario, es decir, representa cada vez el terminal de un segmento.

En SINAUT, una conexión sencilla entre equipo y centro de supervisión está compuesta por 3 conexiones independientes:

- de la CPU del equipo al TIM del equipo
- del TIM del equipo al TIM de la central
- del TIM de la central al PC del centro de supervisión

El proceso de la transferencia de datos SINAUT se ejecuta según el principio Store and Forward, concretamente:

1. La CPU del equipo transfiere los datos que deben enviarse a su TIM del equipo y recibe de éste un acuse. Seguidamente, la CPU borra los datos acusados en su búfer de envío.
2. El TIM del equipo guarda estos datos provisionalmente y los transfiere al TIM de la central en cuanto sea posible. Éste acusa la recepción al TIM del equipo, que entonces borra los datos acusados de su búfer de envío.
3. También el TIM de la central guarda los datos hasta que pueden transferirse al PC del centro de supervisión, es decir, hasta que ha recibido de éste un acuse de recepción. Seguidamente, el TIM de la central borra los datos acusados de su memoria intermedia.

El tiempo que los datos se guardan en un TIM depende de la clasificación de los datos que deben transferirse:

- Los datos que se registran del proceso en el equipo in situ, normalmente avisos de estado, alarmas, valores analógicos del proceso, valores de contaje y similares, se guardan en el TIM hasta que pueden transferirse a la próxima instancia de la cadena de conexiones SINAUT.
- Los datos que deben transferirse del centro de supervisión al proceso, normalmente comandos, valores de consigna, parámetros, etc., se guardan en el TIM sólo hasta que pueden transferirse al próximo punto de la red o hasta que se comprueba que no puede accederse al interlocutor final al que se dirigen los datos.

### 6.2.6 Transmisión de datos controlada por cambios

El software SINAUT en los equipos asegura una transmisión de datos de proceso controlada por modificaciones entre las distintas CPUs y el centro de supervisión, p. ej. ST7cc. Los fallos de comunicaciones, CPUs o del centro de supervisión se señalizan. Una vez corregido el fallo o arrancado las CPUs o el centro de supervisión se procede a una actualización automática de los datos.

### 6.2.7 Fecha y hora

Con un reloj controlado por radio DCF77 (opcional) es posible suministrar la fecha y la hora a las CPUs y también al centro de supervisión, p. ej. ST7cc, de toda la red. De este modo, los sistemas disponen siempre de la hora exacta y la conmutación entre los horarios de verano e invierno se realiza automáticamente. En lugar de DCF77 también se puede utilizar GPS (Global Positioning System) como fuente de señal horaria. De este modo, los telegramas de datos pueden enviarse con el momento original del evento. El programa de usuario puede acceder a la hora, p. ej., para iniciar programas en función de la hora del día.

### 6.2.8 Memorización local de datos

Una propiedad especial del módulo de comunicación TIM utilizado en el sistema SINAUT ST7 es la capacidad de almacenar datos que no se deben perder en caso de perturbación de la comunicación o un fallo del interlocutor. El módulo de comunicación reserva memoria para 32.000 telegramas.

En redes telefónicas conmutadas, la capacidad de almacenamiento ayuda a ahorrar gastos. Para este fin, los datos a transmitir se pueden asignar a prioridades distintas. En caso de alta prioridad se establece inmediatamente una conexión conmutada. Con baja prioridad, los datos se guardan primero en el TIM. Se transmiten con ocasión de la próxima conexión que se establece por algún motivo con el interlocutor, por ejemplo, si se tiene que transmitir una información con alta prioridad o si el interlocutor establece una conexión para intercambiar datos.

Precisamente porque el módulo TIM puede almacenar datos y transmitirlos de forma retardada con un etiqueta de fecha/hora, hay que asegurarse de utilizar un sistema de supervisión apropiado. También deberá poder procesar los datos, especialmente en caso de registro histórico a posteriori, si son recibidos en el centro de supervisión con un retraso de varias horas o incluso días. El sistema de supervisión SINAUT ST7cc está especialmente desarrollado para estas funciones.

### 6.2.9 Programación y diagnóstico remotos SINAUT

En los sectores donde se emplea SINAUT, los equipos suelen estar muy dispersos y se encuentran frecuentemente en lugares de difícil acceso. Fallos que hacen necesaria la visita de tal equipo conllevan viajes largos. Por ello, SINAUT ST7 ofrece la posibilidad de la programación y el diagnóstico remotos por medio de las redes WAN configuradas en el proyecto SINAUT.

Todas las funciones de diagnóstico y programación disponibles para SIMATIC y SINAUT para la automatización de equipos y la comunicación por WAN se pueden utilizar a través del WAN. El intercambio de datos SINAUT no se detiene. El PG-Routing y el intercambio de datos comparten el ancho de banda disponible de la vía de transmisión; el PG-Routing tan sólo tiene una mayor prioridad.

### 6.2.10 Transmisión de alarmas por SMS

Para avisar a personal de guardia se pueden enviar, desde las CPUs y de forma controlada por eventos, mensajes de texto a un teléfono móvil. El acuse de recibo de dichos mensajes a la CPU transmisora es posible desde el teléfono móvil. El mensaje SMS se puede enviar por correo electrónico, fax o correo de voz si el proveedor de SMS ofrece estas opciones para el servicio SMS.

### 6.2.11 Estructuras de red

SINAUT ST7 permite construir redes de control jerárquicas completas, compuestas por estaciones remotas, estaciones nodales y estación central. Para el intercambio de información entre los distintos equipos se pueden utilizar la WAN clásica y la WAN basada en Ethernet.

Todos los tipos de red se pueden combinar libremente en un proyecto. Se pueden realizar topologías en estrella, en línea y en nodo, así como configuraciones mixtas de estas estructuras básicas.

Para la transmisión redundante de datos se puede acoplar un equipo con dos vías de transmisión, que pueden ser del mismo tipo o de tipos distintos, p. ej. línea dedicada combinada con red telefónica o RDSI con DSL.

(Véase más adelante la sección "Topologías".)

### 6.2.12 Conexión a WAN clásica

La conexión a una WAN clásica se establece por el puerto RS232 o el puerto combinado RS232/485 del TIM; a través de él, y dependiendo de la aplicación, se pueden conectar varios módems. Por ejemplo:

- Módems de línea dedicada (p. ej. MD2) para conexiones punto a punto, punto a multipunto o de línea
- Dispositivos de radiotransmisión de distintos fabricantes, también para radiocomunicaciones móviles privadas para uso profesional con procedimiento "time-slot"
- Módems de conmutación analógicos (p. ej. MD3) para la red telefónica analógica o líneas dedicadas punto a punto
- Módems RDSI (p. ej MD4) a modo de conexión con la red RDSI
- Módems GSM (p. ej. GSM-Kit MC45) a modo de acceso a la red de telefonía móvil

Algunos tipos de TIM ya tienen un módem integrado para línea dedicada, red telefónica analógica o ISDN. La conexión de estas unidades compactas a la WAN correspondiente se realiza directamente por medio de la salida RJ12 del módem integrado.

### 6.2.13 Conexión a WAN basada en Ethernet

Algunos tipos de TIM disponen de una hembra RJ45. Esta hembra sirve para la conexión a redes basadas en Ethernet con un comportamiento similar al de una línea dedicada.

Según la aplicación es posible conectar diferentes dispositivos de transmisión de datos, por ejemplo:

- Switches SCALANCE X para cable de par trenzado o fibra óptica
- SCALANCE W (IWLAN) y dispositivos inalámbricos Ethernet de diferentes fabricantes
- Routers DSL
- Router GPRS

## 6.3 Protocolos

### 6.3.1 Protocolo SINAUT ST1

Este protocolo se utiliza en el sistema SINAUT ST1 basado en el sistema SIMATIC S5 y sirve para la transferencia de datos vía WAN clásica. Sin embargo, el sistema SINAUT ST7 también domina este protocolo. Por lo tanto, es posible ampliar los sistemas SINAUT ST1 existentes con el sistema SINAUT ST7 o sustituir partes de la instalación existentes por aparatos ST7.

Nota: En sistemas SINAUT ST1 con los sistemas de supervisión SAMSY PC, LSX o CS7, así como en configuraciones ST1 redundantes, el uso de aparatos ST7 sólo es posible en ciertas condiciones.

Modos de operación posibles:

- Sondeo
- Sondeo con procedimiento time-slot,
- Modo espontáneo (en redes telefónicas conmutadas)

En los dos modos de sondeo se tiene que tener en cuenta que sólo se pueden utilizar módems aptos para caracteres asíncronos de 11 bits. El modo "espontáneo", en cambio, permite la transmisión de caracteres asíncronos con 11 y con 10 bits.

### 6.3.2 Protocolo SINAUT ST7

Este protocolo es un perfeccionamiento del protocolo ST1. Permite la comunicación SINAUT a través de WAN clásica o basada en Ethernet. Además, se han ampliado las posibilidades de direccionamiento:

- Se pueden direccionar hasta 32.000 estaciones (con ST1, máx. 254)
- Los telegramas contienen direcciones de origen y de destino (los telegramas ST1 sólo contienen una dirección de origen o de destino).

Por lo demás, el protocolo ST7 permite el "PG-Routing", es decir, la programación y el diagnóstico remotos a través de WAN. El intercambio de datos SINAUT no se detiene. El PG-Routing y el intercambio de datos comparten el ancho de banda disponible de la vía de transmisión; el PG-Routing tan sólo tiene una mayor prioridad.

Modos de operación posibles en WAN clásica:

- Sondeo,
- Sondeo con procedimiento time-slot,
- Sondeo multimaestro con procedimiento time-slot
- Modo espontáneo (en redes telefónicas conmutadas)

En el modo "Sondeo multimaestro con procedimiento time-slot" se tiene que tener en cuenta que sólo se pueden utilizar módems aptos para caracteres asíncronos de 10 bits. Los demás modos, en cambio, permiten la transmisión de caracteres asíncronos con 11 y con 10 bits.

Modos de operación en Ethernet:

- Modo espontáneo

### 6.3.3 Modos de operación

En la descripción siguiente de los modos de operación se utilizan los conceptos "estación", "estación nodal" y "central". En estos casos hacen referencia a un módulo TIM que funciona como "estación", "estación nodal" o "central".

#### **Sondeo**

En el modo de operación "Sondeo", el intercambio de datos es controlado desde la central. Ésta llama una tras otra las estaciones conectadas (también estaciones nodales). Las estaciones que tienen datos modificados los transmiten en cuanto son sondeadas. Las estaciones que momentáneamente no tienen datos cambiados, tan sólo acusan la llamada. La transmisión de datos de la central a las estaciones se puede efectuar en todo momento entre las distintas operaciones de sondeo.

La comunicación directa entre las estaciones es posible con el protocolo ST7. Entonces, el intercambio de datos pasa siempre por la central que realiza el sondeo.

#### **Sondeo con procedimiento time-slot**

El modo Sondeo con procedimiento time-slot se utiliza en una red de radiotransmisión donde la frecuencia de radio asignada por las autoridades competentes debe compartirse con otros usuarios. Típicamente, cada uno de los usuarios tiene durante 6 segundos por minuto la ocasión de intercambiar datos con sus estaciones. A continuación, la frecuencia debe ser liberada para el siguiente usuario. Durante el segmento de tiempo asignado, esta variante del sondeo funciona igual que el modo de sondeo normal.

La comunicación directa entre las estaciones es posible con el protocolo ST7. Entonces, el intercambio de datos pasa siempre por el TIM central que realiza el sondeo.

Para poder respetar exactamente el segmento de tiempo, el TIM central debe estar equipado con un reloj controlado por radio DCF77 o GPS.

#### **Sondeo multimaestro con procedimiento time-slot**

Si las estaciones se tienen que comunicar, por línea dedicada o red de radiotransmisión, con más de un centro de supervisión se utiliza el modo Sondeo multimaestro con procedimiento time-slot. Cada minuto se asigna a cada una de las centrales conectadas uno o varios segmentos de tiempo definidos para el sondeo. Las centrales se turnan en el sondeo durante un minuto.

Esta variante de sondeo funciona de forma similar que el modo Sondeo con procedimiento time-slot. Sin embargo, en este caso se gestiona para cada central un búfer de datos separado en las estaciones (también estaciones nodales).

Es posible la comunicación directa entre las estaciones. Entonces, el intercambio de datos pasa siempre por la central que realiza el sondeo. Dado que existen varias centrales, la comunicación directa se puede configurar de forma redundante: en caso de fallo de la central preferencial, la central alternativa asume la comunicación directa.

También en este modo, cada central tiene que disponer de un reloj controlado por radio DCF77 o GPS para poder observar exactamente el segmento de tiempo.

#### **Modo espontáneo para el intercambio de datos en redes telefónicas conmutadas**

Para la transmisión en la red telefónica conmutada se pueden asignar diferentes prioridades (alta, normal o alarma) a los datos de la estación o de la estación nodal. Los datos que ha de enviar la central siempre tienen prioridad alta.

Si existen datos con prioridad alta o alarma para la transmisión, se establece inmediatamente una conexión conmutada. Con la prioridad normal, los datos se guardan primero en la estación. Se transmiten con ocasión de la próxima conexión que se establece por algún motivo con el interlocutor, por ejemplo, si se tiene que transmitir una información con prioridad alta o alarma o si la estación establece una conexión para intercambiar datos. La transmisión de los telegramas memorizados en el TIM se efectúa según el principio FIFO, es decir, en el orden cronológico original siempre que se trate de telegramas con prioridad alta o normal. Si la memoria TIM contiene telegramas con alarma, normalmente éstos son enviados antes que los demás telegramas.

Es posible la comunicación directa entre las estaciones con el protocolo ST7, es decir, directamente de una estación a otra.

#### **Modo espontáneo vía Ethernet gratuito**

Al enviar datos vía Ethernet gratuito, éstos son transmitidos inmediatamente a la estación correspondiente sea cual sea su prioridad.

El orden de transmisión se basa en el principio FIFO. Una excepción son los telegramas de máxima prioridad. Éstos se transmiten antes que los demás telegramas guardados en la memoria de envío.

La transmisión se realiza con los medios de la comunicación S7. Para la transmisión entre dos TIMs Ethernet o entre un TIM Ethernet y ST7cc/ST7sc se establece una conexión S7 permanente. Además, ambos TIMs o el TIM y ST7cc/ST7sc intercambian paquetes de datos específicos de SINAUT ST7 utilizando el protocolo de transporte TCP/IP.

La comunicación directa entre las estaciones puede realizarse directamente de estación a estación, del modo habitual en Ethernet.

#### **Modo espontáneo vía Ethernet de pago**

Para la transmisión vía Ethernet de pago, p. ej. GPRS, se pueden asignar diferentes prioridades (alta, normal o alarma) a los datos de la estación o de la estación nodal, igual que en la red telefónica conmutada. Si existen datos con prioridad alta o alarma para la transmisión, se envían inmediatamente. Con prioridad normal, los datos se guardan primero en el TIM.

Los datos se envían en las condiciones siguientes:

- cuando llegan datos con prioridad alta o alarma
- cuando la cantidad de los datos guardados llega a un límite determinado o lo excede
- cuando pasa un intervalo de tiempo parametrizable sin que uno de los criterios anteriores haya provocado la transferencia de los datos guardados.

También en este caso, la transmisión se realiza con los medios de la comunicación S7.

Es posible la comunicación directa entre las estaciones. De todas formas, según sea la red será posible directamente de estación a estación o bien las conexiones deberán encaminarse por el TIM central. Éste es el caso en conexiones GPRS.

### 6.3.4 Función del TIM

El TIM se puede utilizar en la función "Estación", "Estación nodal" y "Central" en la WAN clásica. En redes basadas en Ethernet, depende del tipo de red. Normalmente se prescinde de esta clasificación, es decir, todos los interlocutores tienen los mismos derechos. Sin embargo, en la red GPRS hay que trabajar con la clasificación según "estación", "estación nodal" y "central".

El TIM gestiona la transmisión de datos de forma independiente a través de la WAN conectada. Para este fin, el módulo posee un procesador propio y una memoria RAM para el almacenamiento de hasta 32.000 telegramas de datos en caso de perturbación de la vía de comunicación o de fallo de una estación, o para reducir los gastos de comunicación por una red telefónica conmutada.

Para leer y escribir los datos recibidos o enviados, existen dos alternativas para CPU y TIM:

- **Uso del software SINAUT TD7 para la CPU (TD7onCPU):**  
El programa SINAUT en la CPU, configurado con bloques de la librería SINAUT TD7, capta los datos de proceso a transmitir, si comprueba que hay cambios los entrega al TIM para su transmisión por la WAN. Los telegramas recibidos por el TIM sin errores a través de la WAN se entregan a la CPU local. Un bloque allí incorporado para evaluar el telegrama en cuestión asegura que la información recibida salga por las salidas o áreas de datos configuradas en el mismo.
- **Uso del software SINAUT TD7 integrado en el TIM (TD7onTIM):**  
El programa TD7onTIM configurado por el usuario lee los datos de proceso a transmitir directamente de las áreas de memoria de la CPU (entradas, marcadores, DB) incorporada en el bastidor S7-300 y, si comprueba que hay cambios, los registra en la memoria de emisión del TIM para que sean transmitidos vía WAN. Los datos de telegramas que el TIM recibe sin errores vía WAN son escritos directamente por el TIM en las áreas de memoria de la CPU configuradas para tal efecto.

También existe la posibilidad de marcar los datos captados por "TD7onCPU" o "TD7onTIM" con una etiqueta de fecha y hora y de dotarles de un identificador de prioridad "normal" o "alta" para la transmisión a través de una red telefónica conmutada. Además, "TD7onTIM" permite marcar los datos muy importantes con el identificador de "máxima prioridad". Así, esos datos tendrán preferencia frente a todos los demás telegramas guardados en la memoria de envío, es decir, se transmitirán antes.

El TIM guarda los datos a transmitir primero en su memoria RAM. El comportamiento posterior del TIM en la transmisión de estos datos depende de la red de transmisión utilizada.

#### **Transmisión a través de una WAN clásica**

El comportamiento del TIM en la transmisión de los datos depende del tipo de WAN y de la función TIM ajustada:

- **Línea dedicada, red de radiotransmisión**  
Como "estación" o "estación nodal", el TIM espera su sondeo por la central. Entonces se transmiten los telegramas de datos almacenados. Si no existen telegramas, el sondeo simplemente se acusa.  
Como "central", el TIM transmite después de cada sondeo + respuesta terminada uno de los telegramas almacenados en la memoria (ajuste predeterminado). Si se tiene que transmitir un gran número de telegramas entre dos sondeos, este hecho se puede definir en la configuración del TIM.

- Red telefónica conmutada  
En la función "estación" o "estación nodal", el TIM no se activa en un primer momento con datos con la prioridad "normal". Con datos con la prioridad "alta" o "máxima", el TIM intenta establecer inmediatamente una conexión con la estación direccionada para efectuar la transmisión de los datos. Si, en este momento, también se encuentran en la memoria del TIM datos para la estación en cuestión que llevan la prioridad "normal", éstos se transmiten igualmente. Por regla general, los datos de prioridad "máxima" son los primeros que se transmiten. Seguidamente, se transfieren los datos con prioridad "alta" y "normal", básicamente según el principio FIFO, es decir, independientemente de la prioridad correspondiente.  
En la función "central", el TIM siempre intentará establecer inmediatamente una conexión con la estación direccionada para efectuar la transmisión de los datos, independientemente de la prioridad.

Para la transmisión de datos vía WAN clásica se puede utilizar el protocolo SINAUT ST7 o SINAUT ST1. El modo de operación utilizado depende del tipo de WAN:

- Por línea dedicada y red de radiotransmisión, el intercambio de datos suele realizarse en el modo de operación "sondeo", con dos o más centrales en el modo de operación "sondeo multimaestro con procedimiento time-slot" (no es posible en SINAUT ST1). En caso necesario, en la red de radiotransmisión puede seleccionarse el modo "sondeo con procedimiento time-slot".  
En los dos modos de operación con procedimiento time-slot, un TIM puede emplearse siempre con la función "estación" o "estación nodal". Para la función de "central", el TIM debe tener integrado un receptor de reloj controlado por radio DCF77.
- En la red telefónica conmutada, el intercambio de datos se desarrolla siempre en el modo "espontáneo".

#### **Transmisión a través de una WAN basada en Ethernet**

El comportamiento de transmisión depende de si es una red de pago (p. ej. GPRS) o no.

Para el puerto WAN correspondiente del TIM puede establecerse el modo de operación espontáneo necesario (transmisión inmediata o con optimización de costes).

## **6.4 Topologías**

### **6.4.1 Introducción**

La siguiente vista de conjunto le informa sobre las formas de red que se pueden realizar con SINAUT en la WAN. Para cada configuración de red encontrará también los protocolos y los modos de operación con los cuales SINAUT puede desarrollar la comunicación a través de la red en cuestión.

Los símbolos utilizados indican la función del puerto WAN de un módulo TIM. Un módulo TIM 3 tiene, según el tipo, uno o dos puertos WAN; un TIM 4 tiene dos puertos WAN. Los dos puertos de un TIM 3 o TIM 4 pueden realizar la misma función (p. ej. 2 centrales) o funciones distintas (p. ej. estación nodal + central).

En comunicaciones WAN redundantes se tiene que utilizar siempre un TIM con 2 puertos, dado que las vías redundantes empiezan y terminan siempre en un módulo TIM.

## 6.4.2 Ejemplos de configuración

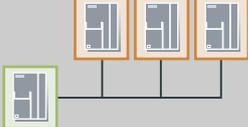
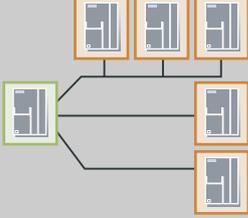
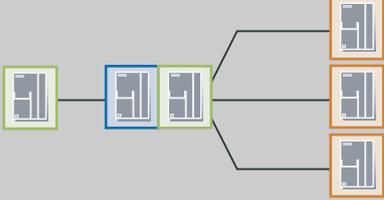
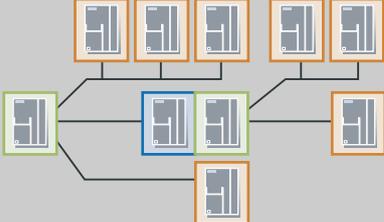
Configuraciones de línea dedicada	Aclaraciones	
	<p>Tipo de red: Punto a punto Protocolo: SINAUT ST7 y ST1 Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Estrella Protocolo: SINAUT ST7 y ST1 Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Línea Protocolo: SINAUT ST7 y ST1 Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Combinación de punto a punto, estrella y línea Protocolo: SINAUT ST7 y ST1 Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Combinación de punto a punto, nodos y estrella Protocolo: SINAUT ST7 y ST1 Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Combinación de punto a punto, nodos, estrella y línea Protocolo: SINAUT ST7 y ST1 Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Línea con dos centrales *) Protocolo: SINAUT ST7 Modo de operación: Sondeo multimaestro con procedimiento time-slot</p>	
	<p>*) Se admiten más de dos centrales</p>	 Maestro (central)   Estación   Nodestation (estación nodal)

Figura 6-5 Configuraciones de línea dedicada

6.4 Topologías

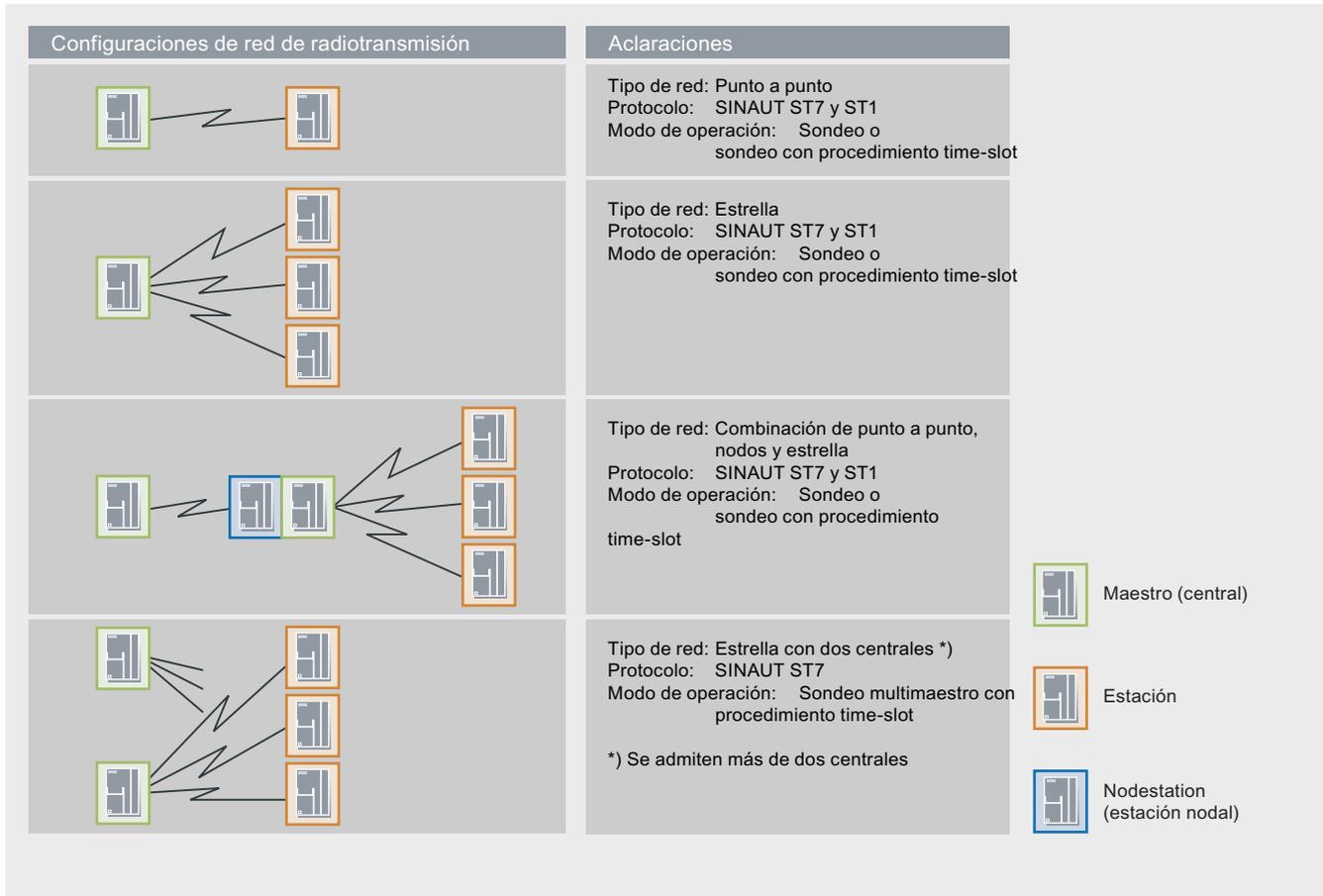


Figura 6-6 Configuraciones de red de radiotransmisión

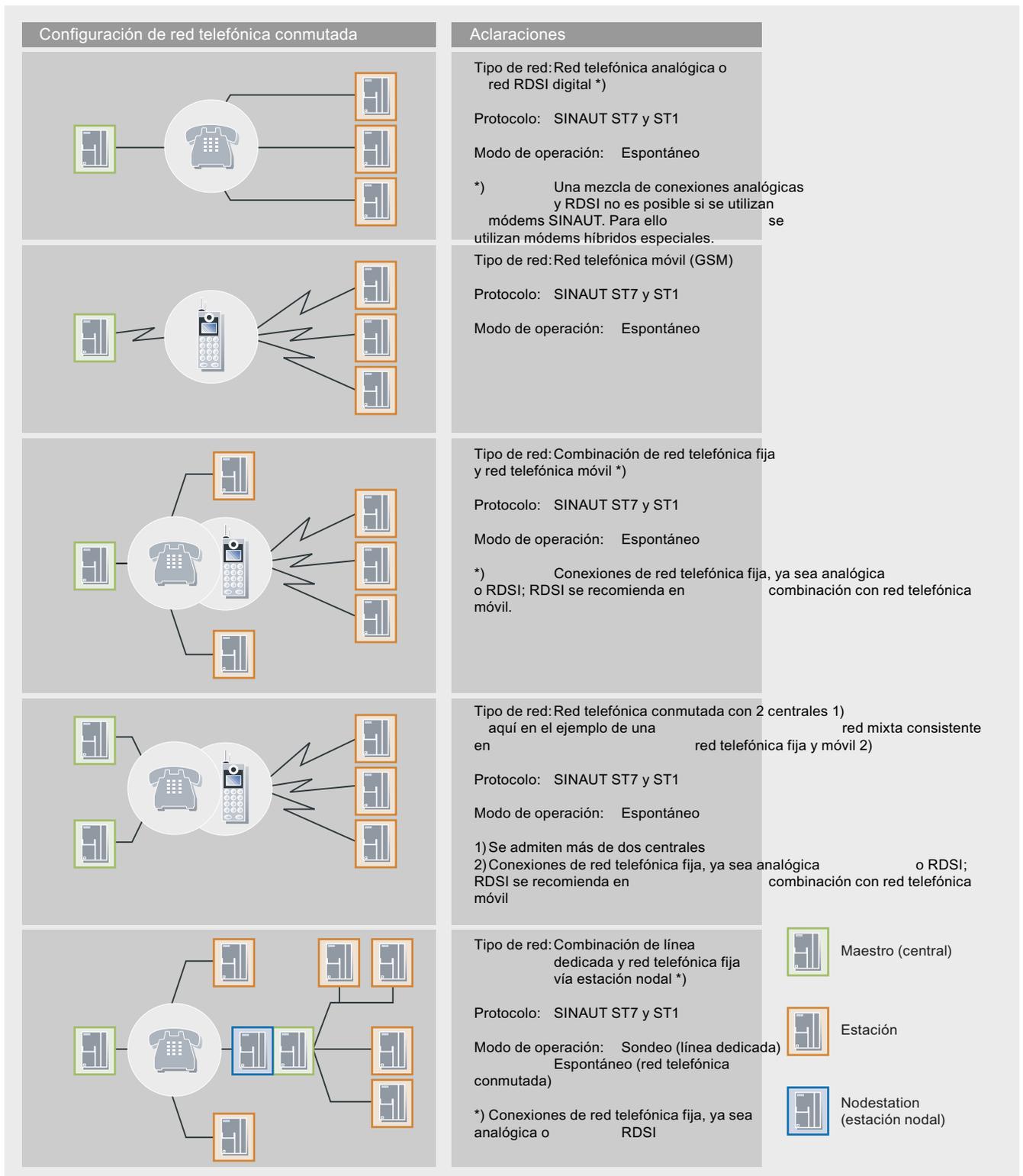


Figura 6-7 Configuración de red telefónica conmutada

6.4 Topologías

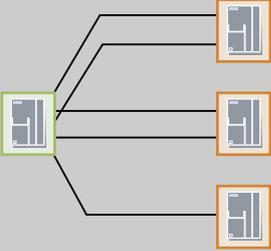
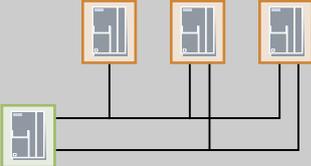
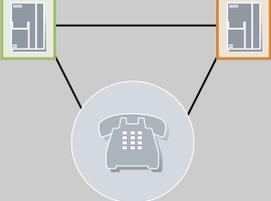
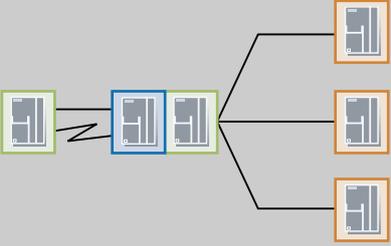
Configuración de red redundante (ejemplos)	Aclaraciones	
	<p>Tipo de red: Conexión punto a punto redundante vía dos líneas dedicadas</p> <p>Protocolo: SINAUT ST7 y ST1</p> <p>Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Red de estrella redundante vía 2 líneas dedicadas en cada caso, mezcladas con estaciones conectadas no redundantes</p> <p>Protocolo: SINAUT ST7 y ST1</p> <p>Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Red de línea redundante vía 2 líneas dedicadas en cada caso, mezcladas con estaciones conectadas no redundantes</p> <p>Protocolo: SINAUT ST7 y ST1</p> <p>Modo de operación: Sondeo</p>	
	<p>Tipo de red: Conexión punto a punto redundante vía línea dedicada y red telefónica conmutada</p> <p>Protocolo: SINAUT ST7 y ST1</p> <p>Modo de operación: Sondeo (línea dedicada) Espontáneo (red telefónica conmutada)</p>	
	<p>Tipo de red: Conexión punto a punto redundante vía línea dedicada y radiotransmisión entre central y estación nodal; estaciones subordinadas conectadas vía red de estrella redundante</p> <p>Protocolo: SINAUT ST7 y ST1</p> <p>Modo de operación: Sondeo o sondeo con procedimiento time-slot (radiotransmisión)</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <span>Maestro (central)</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 5px;">no</span>  <span>Estación</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <span>Nodestation (estación nodal)</span> </div> </div>

Figura 6-8 Configuraciones de red redundantes

## 6.5 Familia de dispositivos

### 6.5.1 Vista general de todas las variantes de TIM

Todos los TIMs se entregan con un conector de bus de fondo para instalarlos como CP en un S7-300. Las variantes de TIM con un módem integrado contienen adicionalmente el cable de conexión a WAN necesario. A los TIMs con receptor de reloj controlado por radio DCF77 se adjunta el cable adaptador DCF77, a las variantes TIM4R el cable adaptador para el segundo puerto RS232/485.

Tabla 6-1 Variantes TIM y sus propiedades

	Utilizable en combinación con		Conexión MPI	Conexión Ethernet	Número de accesos WAN	RS232/RS485 Para módem externo
	S7-300	S7-400 <sup>3)</sup>				
TIM 32	■ <sup>2)</sup>			1		
TIM 33	■ <sup>2)</sup>				1	
TIM 34	■ <sup>2)</sup>				1	
TIM 3V-IE	■			■	1	1 (RS232)
TIM 3V-IE Advanced	■			■	2	1 (RS232)
TIM 42	■	■	■		2	1
TIM 42D	■	■	■		2	1
TIM 43	■	■	■		2	1
TIM 43D	■	■	■		2	1
TIM 44	■	■	■		2	1
TIM 44D	■	■	■		2	1
TIM 4V	■	■	■		2	1
TIM 4VD	■	■	■		2	1
TIM 4R <sup>1)</sup>	■	■	■		2	1
TIM 4RD <sup>1)</sup>	■	■	■		2	1

1) Incluye cable adaptador 6NH7700-0AS05 para el 2º puerto serie RS232/485

2) El TIM 3 indicado ya no puede combinarse con una CPU 317, CPU 318, CPU 319 o con la CPU 315-2 PN/DP. Para estas CPUs hay que emplear un TIM 3V-IE o un TIM 4 conectado mediante MPI.

3) Todos los TIMs adecuados para S7-400 también pueden conectarse con el PC ST7cc o ST7sc mediante el bus MPI.

Variantes de TIM y sus propiedades

6.5 Familia de dispositivos

	Módem para línea dedicada MD2 2)	Módem para conmutación analógica MD3 3)	Módem RDSI MD4 4)	DCF77 Reloj radiocontr. 5)	Referencia
TIM 32	■				6NH7800-3AA20
TIM 33		■			6NH7800-3AA30
TIM 34			■		6NH7800-3AA40
TIM 3V-IE					6NH7800-3BA00
TIM 3V-IE Advanced					6NH7800-3CA20
TIM 42	■				6NH7800-3AA20
TIM 42D	■			■	6NH7800-4AD20
TIM 43		■			6NH7800-4AA30
TIM 43D		■		■	6NH7800-4AD30
TIM 44			■		6NH7800-4AA40
TIM 44D			■	■	6NH7800-4AD40
TIM 4V					6NH7800-4AA00
TIM 4VD				■	6NH7800-4AD00
TIM 4R 1)					6NH7800-4AA90
TIM 4RD 1)				■	6NH7800-4AD90

1) Incluye cable adaptador 6NH7700-0AS05 para el 2º puerto serie RS232/485

2) Incluye cable de conexión WAN 6NH7700-2AR60 (RJ12 – RJ12)

3) Incluye cable de conexión WAN 6NH7700-3BR60 (RJ12 – RJ12 / TAE6)

4) Incluye cable de conexión WAN 6NH7700-4AR60 (RJ12 – RJ45)

5) Incluye cable adaptador DCF77 6NH7700-0AD15

# Multi Point Interface (MPI)

## 7.1 Introducción

MPI (Multi Point Interface, interfaz multipunto) es la interfaz integrada para productos SIMATIC:

- Controlador
- Paneles
- PG/PC

Con MPI se crean pequeñas subredes con las propiedades siguientes:

- Poca extensión
- Pocas estaciones
- Volumen de datos reducido

## 7.2 Propiedades

### 7.2.1 Conceptos básicos

MPI ofrece unas propiedades de red sencillas con los servicios siguientes:

- Comunicación PG/OP
- Comunicación S7
- Comunicación básica S7
- Comunicación de datos globales (GD)

MPI admite velocidades de transferencia desde 187,5 kbits/s hasta 12 Mbits/s. Las direcciones de las estaciones MPI deben ser unívocas y se ajustan con PG/PC.

## 7.2.2 Arquitecturas de red

MPI se basa en el estándar PROFIBUS (IEC 61158 y EN 50170) y admite las siguientes topologías de bus:

- Línea
- Estrella
- Árbol

Una subred MPI abarca un máximo de 127 estaciones y está formada por varios segmentos. Un segmento abarca un máximo de 32 estaciones y está limitado por resistencias terminadoras. Los segmentos se acoplan mediante repetidores. La longitud máxima del cable sin repetidor es de 50 m.

## 7.2.3 Componentes de la red

En MPI se utilizan los siguientes componentes de red:

- Cable de bus PROFIBUS para construir la red
- Repetidores RS 485 para acoplar segmentos

## 7.2.4 Técnica de conexión

Las estaciones se conectan a la red MPI del modo siguiente:

- PG/PC y paneles se acoplan mediante cables de conexión.
- El cable de bus PROFIBUS se guía hasta la interfaz MPI de las CPUs de los controladores mediante conectores de bus.

## 7.3 Tecnologías

### 7.3.1 Procedimiento de transmisión

MPI utiliza el medio de transmisión estándar eléctrico RS 485, que también es empleado por PROFIBUS.

No obstante, con el PROFIBUS OLM (Optical Link Module) es posible conectar una red MPI a redes PROFIBUS ópticas.

### 7.3.2 Procedimiento de acceso

El procedimiento de acceso en MPI depende del servicio utilizado, p. ej. PROFIBUS DP.

## 7.4 Servicios

### 7.4.1 Servicios de comunicación PG/OP

#### Ver también

Servicios de comunicación PG/OP (Página 2-31)

### 7.4.2 Servicios de comunicación S7

#### Ver también

Servicios de comunicación S7 (Página 2-32)

### 7.4.3 Servicios de comunicación básica S7

#### Visión general

Los servicios de comunicación básica S7 permiten el intercambio de datos para enlaces S7 no configurados en una subred MPI. Para ello se utilizan funciones del sistema (SFCs).

#### Propiedades

Estas SFCs cumplen las siguientes tareas:

- Acceso de lectura y escritura a los datos de los controladores SIMATIC S7 y C7
- Transmisión de pequeñas cantidades de datos a otro equipo S7 (controlador S7, panel o PC) mediante una subred MPI

El volumen de datos que puede transmitirse es de 76 bytes como máximo.

La comunicación con equipos de otras subredes no es posible con las SFCs de la comunicación básica S7.

Puede establecerse contacto con módulos del equipo local o de la subred MPI:

- SFCs para el intercambio de datos entre una CPU S7 y otros módulos con funcionalidad de comunicación, si los interlocutores pertenecen al mismo equipo S7. Estas SFCs se identifican con una "I" antepuesta, que significa "interno".
  - I\_GET (SFC 72)
  - I\_PUT (SFC 73)
- SFCs para el intercambio de datos entre una CPU S7 y otros módulos con funcionalidad de comunicación, si los interlocutores están conectados a una subred MPI común. Estas SFCs se identifican con una "X" antepuesta, que significa "externo".
  - X\_SEND (SFC 65)
  - X\_RCV (SFC 66)
  - X\_GET (SFC 67)
  - X\_PUT (SFC 68)

La conexión no se configura, sino que se establece explícitamente cuando el programa de usuario llama la SFC. Una vez se han transferido los datos a la SFC, la conexión se mantiene o se finaliza, según sea la parametrización. Si no puede establecerse una conexión, la petición en cuestión no se enviará.

Sólo es posible establecer una conexión con un interlocutor en todo momento.

La cantidad de interlocutores a los que puede accederse uno detrás de otro no está limitada por los recursos de conexión disponibles.

### Integración en STEP 7

Las SFCs están integradas en el sistema operativo y constituyen las interfaces de software con el programa de usuario. Las SFCs no requieren ninguna memoria de usuario ni tampoco ningún bloque de datos de instancia.

Todas las CPUs S7-300 y S7-400 pueden ejecutar las SFCs de la comunicación básica S7. Las CPUs S7-300 o S7-400 también utilizan estas SFCs para leer o escribir datos en una CPU S7-200. Puesto que una S7-200 sólo puede actuar de servidor en la comunicación básica S7, no se requiere ninguna configuración en STEP 7-Micro/WIN.

### 7.4.4 Servicios de comunicación de datos globales

#### Visión general

La comunicación de datos globales (GD) es un servicio de comunicación de fácil creación para la transferencia de datos cíclica. La comunicación de datos globales se produce entre controladores SIMATIC (S7-300, S7-400, C7) que deben estar en la misma subred MPI.

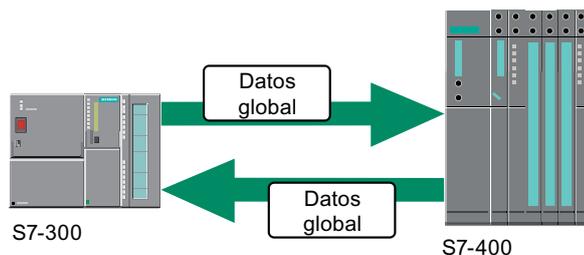


Figura 7-1 Comunicación de datos globales

#### Propiedades

El soporte de la comunicación de datos globales está integrado en el sistema operativo de los controladores SIMATIC. La GD no necesita ninguna programación especial ni tampoco bloques en el programa de usuario STEP 7. El sistema operativo de los controladores SIMATIC se hace cargo del intercambio de datos globales entre origen y destino.

La recepción de los datos globales no se acusa, porque en la GD es un procedimiento de difusión general para transmitir los datos. La GD no dispone de mecanismos para garantizar la integridad de datos y la exactitud.

### Integración en STEP 7

Con STEP 7 se configura una tabla GD que contiene el origen y el destino del intercambio de datos. En la comunicación de datos globales debe crear todos los controladores en un proyecto STEP 7 y en una subred MPI.

## 7.5 Configuraciones

Una subred MPI une una serie cualquiera de dispositivos SIMATIC:

- controladores S7 (S7-300, S7-400, C7)
- dispositivos HMI (paneles de operador, paneles táctiles)
- unidad de programación (PG), PC

Todas las CPUs SIMATIC admiten el protocolo MPI. No necesitan ningún CP (procesador de comunicaciones) para conectar un dispositivo S7 a una red MPI. La S7-200 sólo es un esclavo en MPI.

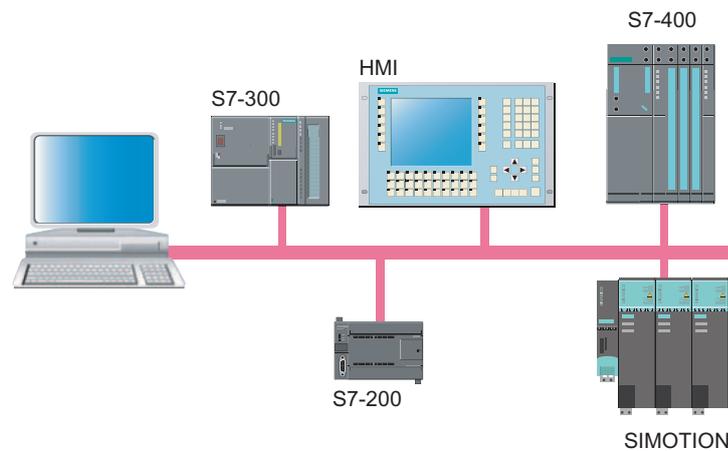


Figura 7-2 Red MPI



# Point-to-Point Interface (PPI)

## 8.1 Introducción

PPI (Point-to-Point Interface, interfaz punto a punto) es una interfaz integrada que fue desarrollada especialmente para SIMATIC S7-200.

Una red PPI une típicamente controladores S7-200. De todas formas, en la red PPI otros controladores S7 (p. ej. S7-300 y S7-400) o paneles de operador pueden comunicarse con una S7-200.

## 8.2 Propiedades

### 8.2.1 Conceptos básicos

PPI es un protocolo maestro-esclavo con el que los dispositivos maestros envían peticiones a los dispositivos esclavos. Los dispositivos esclavos no inician avisos, sino que esperan hasta que un dispositivo maestro envía una petición o pide una respuesta. La comunicación tiene lugar por medio de una conexión PPI que utilizan ambos.

Los dispositivos maestros son, p. ej.:

- PG con STEP 7-Micro/WIN
- dispositivos HMI (panel táctil, visualizador de textos o panel de operador)

Los dispositivos esclavos son, p. ej.:

- CPUs S7-200
- módulos de ampliación (p. ej. EM 277)

También las CPUs S7-200 pueden activarse como maestros PPI mediante la programación.

## **8.2.2 Arquitecturas de red**

PPI se basa en el estándar PROFIBUS (IEC 61158 y EN 50170) y admite las siguientes topologías de bus:

- Línea
- Estrella

Con PPI se crean redes multimaestro con un máximo de 32 maestros:

- La cantidad de maestros que pueden comunicarse con cada esclavo no está limitada.
- Un esclavo puede asignarse a varios maestros.

Con el repetidor RS 485 puede ampliarse la red PPI. También los módems pueden conectarse a la red PPI.

## **8.2.3 Componentes de la red**

Para crear una red PPI se utiliza el cable multimaestro PPI.

## **8.2.4 Técnica de conexión**

El cable multimaestro PPI se conecta a los dispositivos por medio de conectores.

# **8.3 Tecnologías**

## **8.3.1 Procedimiento de transmisión**

PPI es un protocolo asíncrono basado en caracteres. La transferencia de datos se produce a través de la interfaz RS 232 o USB. La velocidad de transferencia de datos está entre 1,2 y 115,2 kbits/s.

## **8.3.2 Procedimiento de acceso**

PPI utiliza el procedimiento de paso de testigo para acceder al bus, igual que PROFIBUS.

## 8.4 Servicios

PPI admite los siguientes servicios de red:

- Comunicación PG/OP:  
La S7-200 es un esclavo para todos los dispositivos HMI que pueden comunicarse con S7-300 o S7-400.
- Comunicación S7:  
La S7-200 es un esclavo para las operaciones X\_PUT y X\_GET de una S7-300 o S7-400.
- PPI admite OPC, de modo que todos los demás clientes OPC pueden acceder a los datos de S7.

## 8.5 Configuraciones

### Visión general

Con PPI pueden construirse diferentes configuraciones:

- Red PPI de maestro único
- Red PPI multimaestro
- Red PPI compleja
- Red PPI con S7-300 o S7-400

### Red PPI de maestro único

Una típica red PPI de maestro único está formada por los componentes siguientes:

- Una PG/un PC con STEP 7-Micro/WIN o un dispositivo HMI (panel) como maestro y
- Una o varias S7-200 como esclavo

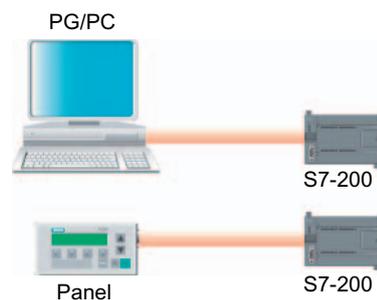


Figura 8-1 Redes PPI de maestro único  
Principio

### Red PPI multimaestro

Es posible crear una red PPI con varios maestros que se comunican con una o varias S7-200 actuando de esclavo. Cada maestro (PG/PC o panel) puede intercambiar datos en la red con todos los esclavos.

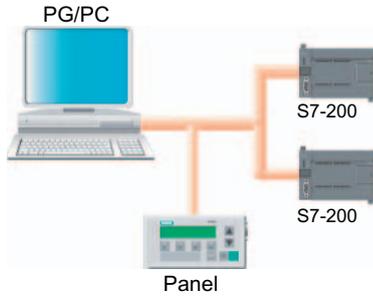


Figura 8-2 Red PPI multimaestro Principio

### Red PPI compleja

En una red PPI compleja también se puede programar la comunicación Peer-to-Peer para la S7-200. Peer-to-Peer significa que los interlocutores tienen los mismos derechos y que pueden ofrecer servicios o pedirlos.

Las operaciones "Leer de la red" (NETR) y "Escribir en la red" (NETW) en el programa de usuario de una S7-200 acceden a los datos de proceso de otra S7-200.

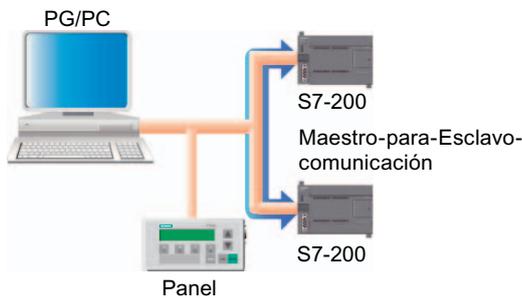


Figura 8-3 Red PPI compleja Principio

### **Red PPI con S7-300 o S7-400**

Es posible conectar una S7-300 o S7-400 a una red PPI. Las S7-300/400 pueden acceder a los datos de una S7-200 con las operaciones X\_PUT y X\_GET del programa de usuario. En STEP 7 y NetPro se configura para ello la red PPI como red MPI y se configura la S7-200 como esclavo.



## Punto a punto

### 9.1 Introducción

Con la ayuda de la comunicación punto a punto se transfieren en serie datos entre dos equipos, p. ej.:

- Dispositivo externo (p. ej. impresora, lector de códigos de barras)
- Controlador SIMATIC

La comunicación punto a punto es una buena alternativa cuando los dispositivos deben conectarse al controlador SIMATIC con interfaces serie.

### 9.2 Propiedades

#### 9.2.1 Conceptos básicos

El acoplamiento punto a punto (PtP) permite el intercambio de datos a través de una interfaz serie entre:

- sistemas de automatización y dispositivos externos
- sistemas de automatización
- sistemas de automatización y PG/PC



Figura 9-1 Acoplamiento\_punto\_a\_punto

El acoplamiento punto a punto tiene las propiedades siguientes:

- Adaptación al protocolo del interlocutor por medio de procedimientos estándar o drivers cargables
- Definición de un procedimiento personalizado por medio de caracteres ASCII
- Comunicación con terminales de datos, p. ej. estaciones de operador, impresoras o lectores de códigos de barras

## **9.2.2 Arquitecturas de red**

En el acoplamiento punto a punto, tal y como indica el nombre, dos interlocutores se conectan directamente entre sí.

## **9.2.3 Componentes de la red**

Los dos interlocutores del acoplamiento punto a punto se conectan con cables de conexión confeccionados.

## **9.2.4 Técnica de conexión**

Si confecciona los cables de conexión usted mismo, dispone de una gran variedad de conectores, p. ej. RS 232.

# **9.3 Tecnologías**

## **9.3.1 Procedimiento de transmisión**

En el acoplamiento punto a punto, los datos se transmiten de forma asíncrona y en serie. Como interfaces se utilizan, p. ej.:

- RS 232 (V.24)
- 20 mA (TTY)
- RS 422/485 (X.27)

Se utilizan diferentes procedimientos, p. ej.:

- Driver de impresora (unidireccional)
- Driver ASCII (bidireccional)
- Procedimiento 3964 (R) (bidireccional)

## **9.3.2 Procedimiento de acceso**

En un acoplamiento punto a punto no existe ningún procedimiento de acceso especial, ya que depende del procedimiento o driver utilizado.

## KNX/EIB (KONNEX)

### 10.1 Introducción

#### Visión general

En los sistemas de gestión de edificios se ha impuesto, especialmente en Europa, el EIB (European Installation Bus). El EIB es admitido por numerosos representantes de instalaciones eléctricas y automatización de edificios, que se han agrupado en la European Installation Bus Association (EIBA). Una interfaz estándar definida permite emplear productos de diferentes fabricantes en una instalación común.

#### Propiedades

El sistema de bus universal KONNEX (KNX) cumple con unos elevados requisitos de flexibilidad y comodidad en la instalación eléctrica. Es una red multimaestro para una comunicación por red estandarizada en todo el sistema de gestión de edificios y viviendas.

KNX/EIB está bajo la supervisión de la KONNEX Association y se basa en las normas siguientes:

- EN 50090
- ENV 13154-2
- ENV 133321-2
- ANSI EIA 776

KNX/EIB abarca las tecnologías siguientes:

- EIB (European Installation Bus)
- EHS (European Home Systems)
- BatiBUS

#### Informaciones adicionales

Página web de KONNEX Alemania:

- <http://www.knx.de>

## **10.2 Propiedades**

### **10.2.1 Conceptos básicos**

#### **Visión general**

En los sistemas de gestión de edificios tradicionales, las diferentes instalaciones, p. ej. calefacción, luz, se planifican y montan por separado. Para cada función (señal y alimentación de potencia) se necesita un cable propio.

En KNX/EIB se planifican y montan conjuntamente todas las instalaciones. Todas las funciones técnicas de servicio, así como los procesos, se controlan y monitorizan a través de un cable común.

## Propiedades

El sistema KNX/EIB está formado por los siguientes componentes:

- Los sensores (p. ej. pulsador, anemómetro) generan comandos y los empaquetan en telegramas.
- Los actuadores (p. ej. relé todo o nada para luz o persianas) convierten los telegramas recibidos en acciones.
- Un cable de bus une los sensores y los actuadores.

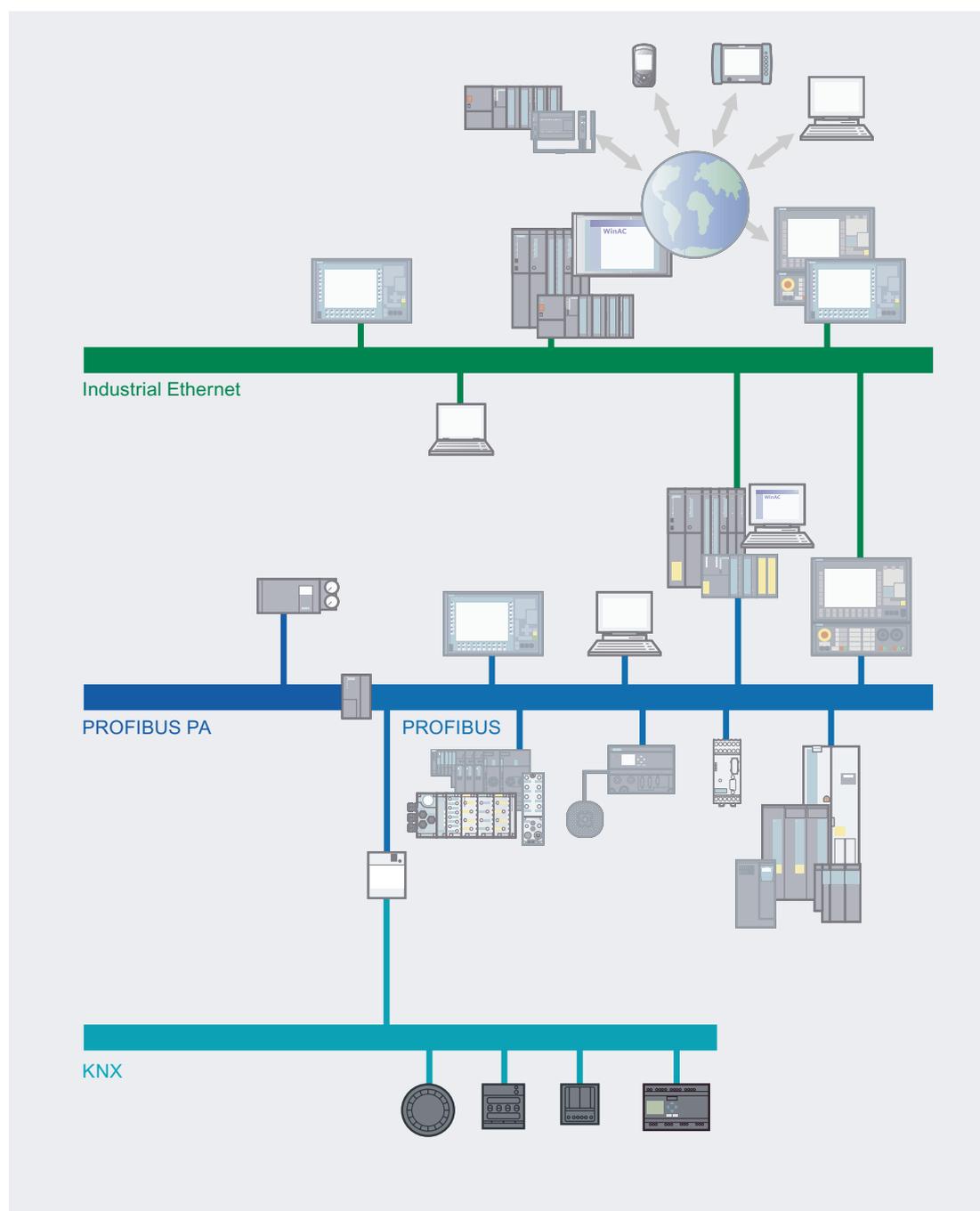


Figura 10-1 KNX - Sinopsis

Los dispositivos se comunican a través de comandos estandarizados. La programación y configuración de las estaciones se realiza con un software especial de herramienta de ingeniería (Engineering Tool Software, ETS):

- ETS es una herramienta no propietaria para la planificación, la puesta en servicio y el mantenimiento orientados a la práctica de instalaciones KNX/EIB.
- El ETS está preparado por la organización central EIBA y garantiza el interfuncionamiento óptimo de dispositivos de diferentes fabricantes (interoperabilidad).

Con una visualización de KNX/EIB pueden representarse los estados deseados en la instalación y desencadenarse conexiones a distancia. Con programas adicionales, p. ej. herramientas de grabación de tiempos, alarmas y datos, una visualización EIB se convierte en una estación perfectamente válida para gestionar la automatización de edificios.

Adicionalmente, KNX/EIB permite ofrecer prestaciones como telemantenimiento, lectura remota de datos de consumo y servicios de seguridad.

Cualquier sistema EIB existente se puede ampliar en su funcionalidad con KNX. Además pueden integrarse otras instalaciones, p. ej. interconectar aparatos eléctricos (electrodomésticos) sin problemas.

## Formación

Los centros de formación certificados ofrecen una capacitación cualificada.

## Ventajas

La característica decisiva de KNX/EIB es que se ahorran cables, lo que resulta en otras ventajas:

- La instalación en un edificio resulta considerablemente más sencilla y la ampliación y modificación posterior no presentan problemas.
- Si cambia la utilización y la división del espacio, el sistema KNX/EIB puede adaptarse reasignando (reparametrizando) las estaciones de bus sin tener que tender nuevos cables.
- El cable de bus puede ramificarse todas las veces que se quiera y no necesita resistencias terminadoras.

## 10.2.2 Arquitecturas de red

### Visión general

La red puede dividirse en áreas, líneas y estaciones por línea.

### Propiedades

Una red KNX/EIB tiene la estructura siguiente:

- Una red contiene un máximo de 15 áreas.  
En total una red puede tener hasta 14.000 estaciones.
- Un área contiene un máximo de 15 líneas, así como una línea principal.

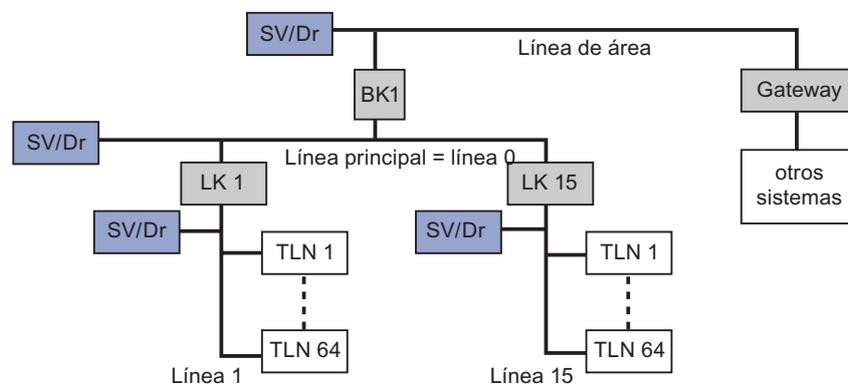


Figura 10-2 Arquitectura de KNX/EIB

- Una línea incluye un máximo de 64 estaciones, 255 como máximo con un amplificador de línea.  
La longitud de línea máxima es de 1000 m.  
Cada estación obtiene una dirección unívoca con la parametrización.
- El cable de bus puede ramificarse todas las veces que se quiera y no necesita resistencias terminadoras. De todas formas, el cable de bus no puede tenderse como una conducción en anillo.

### Acopladores

Los acopladores se utilizan como amplificadores de línea, acopladores de línea y acopladores de área:

- Con los amplificadores de línea pueden conectarse a una línea un máximo de 255 estaciones.
- Los acopladores de línea separan las líneas galvánicamente. Además, filtran los telegramas, de modo que sólo se envían a las demás líneas los telegramas que deben recibirse en ellas. Ello permite reducir la carga del bus. Sobre la base de la parametrización, el ETS crea tablas de filtros que se cargan en los acopladores.
- Los acopladores de área unen la línea principal de un área con la línea de área de toda la red.
- En las instalaciones con una carga por comunicación muy elevada (p. ej. en caso de visualizaciones o comunicación con el nivel de gestión) es posible acoplar las líneas principales a Ethernet por medio de pasarelas. De este modo se aumenta la capacidad de transmisión. Ello permite crear instalaciones con todavía más estaciones.

### 10.2.3 Componentes de la red

Los componentes de red de KNX/EIB son el cable de bus y los acopladores.

### 10.2.4 Técnica de conexión

Los componentes de KNX/EIB se conectan al cable de bus mediante bornes EIB.

## 10.3 Tecnologías

### 10.3.1 Procedimiento de transmisión

#### Visión general

En KNX/EIB, los datos se transfieren en serie a diferentes medios.

#### Propiedades

La transferencia de datos se produce en serie con 9,6 kbits/s en forma de diferencias de tensión. Las estaciones envían un acuse cuando han recibido un telegrama.

KNX/EIB admite los siguientes soportes de transmisión:

- Par trenzado (cobre)
- Powernet PL
- Radiotransmisión
- Infrarrojos
- Cable de fibra óptica (FO)
- Internet
- RDSI

La radiotransmisión y los infrarrojos ofrecen buenas posibilidades de ampliar la funcionalidad en edificios.

En el cable bifilar (cable de cobre de par trenzado), los datos y la alimentación de potencia (24 VDC) pasan por el mismo cable protegidos contra cortocircuitos.

## 10.3.2 Procedimiento de acceso

### Visión general

El intercambio de datos se produce mediante telegramas, de forma análoga a Ethernet (CSMA/CD), es decir, las diferentes estaciones de bus pueden enviar independientemente entre sí. Si al hacerlo se produce una colisión, el telegrama afectado se envía de nuevo y la estación emisora recibe una confirmación de la recepción.

### Propiedades

Una red Ethernet por cable trabaja según el procedimiento de acceso CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Una vez la estación que está lista para enviar ha escuchado la línea y la ha identificado como libre (Carrier Sense, CS), se envían los datos. Durante el envío, la estación emisora puede detectar una colisión (Collision Detection, CD) con otras estaciones que estén enviando al mismo tiempo (Multiple Access, MA) debido a un nivel defectuoso. En este caso, el emisor finaliza el proceso de envío.

Este mecanismo se utiliza del mismo modo en KNX/EIB, con la excepción de que las colisiones se evitan conscientemente (Collision Avoidance, CA). Por ello, KNX/EIB no utiliza el procedimiento CSMA/CD, con el que pueden producirse y detectarse colisiones, sino el procedimiento CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Antes de enviar, cada estación comprueba si el medio está libre.



### **10.4.3 Acoplamiento de otros sistemas**

KNX/EIB también puede conectarse con otros sistemas utilizando las interfaces adecuadas, p. ej.:

- Centros de supervisión de otros sistemas para la automatización de edificios (p. ej. SICLIMAT)
- Red telefónica pública (p. ej. RDSI)

Para grandes volúmenes de datos se utilizan pasarelas que convierten recíprocamente los protocolos de las redes implicadas.

Hoy en día, los principales fabricantes de sistemas de automatización de edificios ofrecen este tipo de integraciones. También aumenta la importancia del acoplamiento de KNX/EIB al estándar abierto Standard Building Automation and Control Network BACnet. De todas formas, las interfaces también se necesitan para instalaciones subordinadas o secundarias, p. ej. para el manejo simultáneo de las instalaciones EIB y de la ingeniería de medios en una pantalla común.

La conexión entre KNX/EIB e Internet adquiere una importancia mayor día a día, precisamente en el área doméstica. Ello permite comprobar y ajustar datos importantes mientras se está fuera, p. ej. la temperatura ambiente.



## Herramientas de configuración y parametrización

### 11.1 Las herramientas y su utilización

#### Configuración, servicio y diagnóstico de la comunicación

Para la configuración, el servicio y el diagnóstico de la comunicación y sus componentes están disponibles las herramientas que se presentan a continuación.

Debajo de la tabla encontrará más información sobre las diferentes herramientas.

Tabla 11-1 Las herramientas y su utilización

Herramientas	Utilización
Configurador de componentes	Primera configuración, configuración y mantenimiento de un equipo PC
Herramienta de configuración SIMATIC NCM PC / STEP 7	Configuración de los componentes y servicios de comunicación
Asistente para la configuración	Creación de proyectos en SIMATIC NCM PC y STEP 7
Configurador de archivos de símbolos	Creación de archivos de símbolos para un acceso simbólico a las variables
Consola de configuración "Ajustar equipo PC"	Configuración y diagnóstico de los componentes de hardware del PC así como de los programas de usuario del PC
OPC Scout	Test de la aplicación OPC y puesta en servicio del servidor OPC
Programa del sistema "dcomcnfg" - Configuración DCOM	Configuración de DCOM y de los objetos COM necesarios con el programa del sistema Windows
Editor de peticiones	Elaboración del búfer de peticiones específico del servicio para la comunicación acíclica
Configuración del servicio de notificación	Información sobre eventos que se han producido a causa de solicitudes de rastreo
Configurar la interfaz PG/PC	Selección de la parametrización de interfaces para la conexión de bus
Diagnóstico de enlaces S7	Comprobación de los enlaces S7 configurados
S7-REDCONNECT	Comunicación de aplicaciones de PC (p. ej. WinCC) con S7-400H mediante redes redundantes
NetPro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una vista gráfica de la red (una o varias subredes)</li> <li>• Definición de las propiedades y los parámetros de una subred</li> <li>• Definición de las propiedades de las estaciones para los módulos conectados a una red</li> <li>• Documentación de la configuración de la red</li> </ul>
HW Config	Configuración de PROFIBUS DP y PROFINET IO

Herramientas	Utilización
Diagnóstico NCM	Información dinámica sobre el estado operativo de las funciones de comunicación de módulos conmutados online
Cargador de firmware NCM	Recarga de nuevas versiones del firmware en los módulos SIMATIC NET
SCOPE para AS-Interface	Programa de monitorización para evaluar el tráfico de datos en redes AS-i durante la puesta en servicio y durante el funcionamiento
COM PROFIBUS	Configuración y puesta en servicio de PROFIBUS DP y PROFIBUS FM en SIMATIC S5
SIMATIC iMap	Configuración gráfica de la comunicación en soluciones de automatización distribuidas
ETS (KNX/EIB)	Programación de las estaciones y asignación de direcciones de grupo
Primary Setup Tool	Herramienta para asignar la dirección IP a nuevos dispositivos de comunicación
Amprolyzer	Herramienta para diagnosticar y comprobar redes PROFIBUS

### Configurador de componentes

Mediante el configurador de componentes se accede a la gestión de componentes del administrador de equipos en el equipo PC. El configurador de componentes es necesario para la primera configuración (como alternativa a la configuración remota) así como para la configuración y el mantenimiento de un equipo PC.

### Herramienta de configuración SIMATIC NCM PC / STEP 7

SIMATIC NCM PC es la herramienta central para configurar los servicios de comunicación de su equipo PC. Los datos de configuración creados con esta herramienta deben cargarse en el equipo PC o exportarse a éste. De este modo se establece la disponibilidad del equipo PC para la comunicación.

### Asistente para la configuración

El asistente para la configuración le ayuda a crear proyectos en SIMATIC NCM PC o STEP 7. Permite aplicar automáticamente los datos de configuración en el equipo PC local. Con ello, ofrece una mayor seguridad en vistas a la coherencia de los datos del proyecto.

Un caso de aplicación típico consiste, p. ej., en aplicar la configuración de un equipo PC a un proyecto "temporal" de STEP 7 (para ello ya debería haberse realizado la primera configuración con el configurador de componentes). Seguidamente, este proyecto puede aplicarse a una estación de ingeniería (insertar el equipo PC en otro proyecto mediante la función de copia o importar el proyecto a un multiproyecto).

### Configurador de archivos de símbolos

El configurador de archivos de símbolos permite crear archivos de símbolos que ofrecen la posibilidad de acceder simbólicamente a las variables mediante el servidor SIMATIC NET OPC.

Un archivo de símbolos tiene una estructura jerárquica que puede compararse con la de un sistema de archivos.

### Consola de configuración "Ajustar equipo PC"

La consola de configuración "Ajustar equipo PC" es un programa Snap-In incrustado en la Microsoft Management Console (MMC) que ofrece múltiples posibilidades de configurar y diagnosticar los componentes de hardware del PC y los programas de usuario del PC.

En la consola de configuración también pueden ajustarse las preferencias de los servidores OPC suministrados con el software de comunicación.

La consola de configuración "Ajustar equipo PC" le ayuda a llevar a cabo las tareas siguientes en el sistema de comunicación de un equipo PC SIMATIC:

- Puesta en servicio y funcionamiento
- Editar la configuración
- Diagnóstico

### OPC Scout

El OPC Scout permite probar una aplicación OPC o poner en servicio el servidor OPC.

Para ello es imprescindible que conozca los conceptos y mecanismos de OPC (servidor OPC y cliente OPC). Encontrará información más detallada en el manual Comunicación industrial con PG/PC.

### Programa del sistema "dcomcnfg" - Configuración DCOM

Para que un cliente pueda utilizar un objeto COM en otro ordenador, las propiedades del objeto COM deben configurarse en el ordenador cliente y en el ordenador remoto.

La configuración de DCOM y de los objetos COM necesarios se realiza con el programa del sistema Windows dcomcnfg.

### Editor de peticiones

Esta herramienta sirve para elaborar el búfer de peticiones específico del servicio para la comunicación acíclica.

### Configuración del servicio de notificación

El servicio de notificación informa sobre eventos que se han producido a causa de la activación de solicitudes de rastreo. Las solicitudes de rastreo pueden realizarse en la consola de configuración "Ajustar equipo PC".

## Configurar la interfaz PG/PC

Es posible utilizar la PG o el PC en diferentes sistemas de bus que se utilizan para interconectar sistemas de automatización (p. ej. bus MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet).

Cada una de las interfaces incorporadas e instaladas se representa mediante una parametrización de interfaz. Una parametrización de interfaz es el juego de parámetros de una interfaz.

A través de uno o varios puntos de acceso (un punto de acceso establece la conexión entre una aplicación, una parametrización de interfaz y un módulo), las aplicaciones (STEP 7, WinCC, etc.) acceden a las interfaces. Seleccionando el punto de acceso de una aplicación y de la parametrización de interfaz pertinente se establece la vía de acceso.

En el marco de la parametrización de la interfaz PG/PC se selecciona la parametrización de interfaz adecuada para conectar al bus correspondiente. En caso necesario, las propiedades de la parametrización de interfaz pueden adaptarse a las particularidades específicas de la aplicación.

---

### Nota

Para STEP 7 sólo se utiliza el punto de acceso "S7ONLINE (STEP 7)".

---

## Diagnóstico de enlaces S7

El programa "Diagnóstico de enlaces S7" permite comprobar qué enlaces S7 están configurados en su PC. Los enlaces S7 se leen de los datos de configuración del configurador de componentes junto con los detalles pertinentes sobre la conexión.

Asimismo, se muestra el estado de conexión actual.

Se distinguen los tipos siguientes de enlaces S7:

- Enlace S7
- Enlace S7 de alta disponibilidad.

## S7-REDCONNECT

S7-REDCONNECT procura una comunicación óptima de aplicaciones de PC (p. ej. WinCC) con S7-400H mediante redes redundantes.

Las redes Industrial Ethernet y PROFIBUS pueden configurarse de manera redundante con switches de la línea de productos SCALANCE X, OSM, ESM u OLM. Mediante el cierre del anillo, la red sigue funcionando aunque falle un trayecto de transmisión; en caso de avería de un componente de red sólo dejarán de estar disponibles las estaciones conectadas a éste.

## NetPro

No importa si desea ejecutar la comunicación en el programa de usuario mediante comunicación de datos globales o mediante bloques de comunicación: el punto de partida para la comunicación siempre es una red previamente configurada.

La configuración de red de su instalación puede configurarse y parametrizarse de forma sencilla y clara con NetPro.

Con NetPro:

- se crea una vista gráfica de la red (consistente en una o varias subredes).
- se definen las propiedades y los parámetros para cada subred.
- se definen las propiedades de estación de cada módulo conectado a la red.
- se documenta la configuración de su red.

## Diagnóstico NCM

El diagnóstico de S7 NCM proporciona información dinámica sobre el estado operativo de las funciones de comunicación de módulos conmutados online.

## Cargador de firmware NCM

El cargador de firmware permite recargar nuevas versiones del firmware en los módulos SIMATIC NET. Se utiliza para:

- módulos PROFIBUS
- módulos Industrial Ethernet
- módulos para routing (p. ej. IE/PB Link)

Es necesario cargar un nuevo firmware, p. ej., cuando se ha ampliado su funcionalidad. Para comprobar si es necesario actualizar el firmware, consulte a su representante de SIEMENS.

## SCOPE para AS-Interface

El software de diagnóstico SCOPE para AS-Interface es un programa de monitorización que puede grabar y evaluar el tráfico de datos en redes AS-i durante la puesta en servicio y durante el funcionamiento. SCOPE para AS-Interface puede funcionar con Windows en un PC junto con el módulo interfaz maestro de AS-i CP 2413.

SCOPE para AS-Interface ofrece básicamente las funciones siguientes:

- Visualización sinóptica online de todos los datos útiles de los maestros y esclavos (monitor de datos);
- Monitorización de las actividades de los esclavos;
- Visualización online de los valores estadísticos esenciales del tráfico por el bus;
- Funciones de disparador y filtro para la grabación;
- Grabación de todo el tráfico de datos en un búfer en anillo;
- Funciones de documentación.

## COM PROFIBUS

Para configurar y poner en servicio de forma sencilla PROFIBUS DP y PROFIBUS FM en SIMATIC S5 existe el COM PROFIBUS.

Funciones:

- Configuración sencilla de maestros DP y esclavos DP
- Configuración sencilla de maestros FMS y equipos FMS
- Ajuste de la velocidad de transmisión para PROFIBUS
- Transferencia de datos directa desde el maestro y hacia él (exportación/importación)
- Soporte de la puesta en servicio con la ayuda de funciones de diagnóstico
- Visualización del estado de las entradas y salidas, activación definida de las salidas (forzado)
- Documentación de la configuración

Permite crear de forma sencilla y asistida por menú la lista de direcciones y los parámetros para los dispositivos esclavos.

Pueden realizarse los ajustes siguientes:

- Dirección PROFIBUS
- Área de direccionamiento en el que deben llamarse los módulos de periferia
- Direcciones iniciales de los módulos de periferia
- Parametrización específica de los esclavos, p. ej. margen de medida de un canal de entrada analógico.

Además, puede realizarse:

- Ajuste de la velocidad de transmisión
- Ajuste de la reacción en caso de error
- Soporte del repetidor de diagnóstico (iniciar la determinación de la topología)

Con COM PROFIBUS pueden localizarse errores en la fase de puesta en servicio o durante el funcionamiento de una conexión online entre PG/PC y PROFIBUS DP.

Si se utiliza el repetidor de diagnóstico en la red DP pueden representarse gráficamente la ubicación y el tipo de error en COM PROFIBUS.

## SIMATIC iMap

SIMATIC iMap es una herramienta de software basada en componentes para la configuración de la comunicación en soluciones de automatización distribuidas. Con SIMATIC iMap se configura gráficamente el intercambio de datos entre módulos tecnológicos.

Para garantizar el intercambio de datos entre "aparatos de campo inteligentes" de diferentes fabricantes, SIMATIC iMap se basa en PROFINET, el protocolo de comunicación estándar de la asociación de usuarios de PROFIBUS (PNO).

SIMATIC iMap puede integrarse en conceptos existentes, como Totally Integrated Automation, en calidad de herramienta de configuración de nivel superior. En este caso, los elementos de la librería se crean con STEP 7.

## ETS (KNX/EIB)

La programación de las estaciones y la asignación de las direcciones de grupo se realiza con el software ETS. El ETS está preparado por la organización central EIBA y garantiza el interfuncionamiento óptimo de componentes de diferentes fabricantes.

## PST (Primary Setup Tool)

Herramienta para asignar la dirección IP a dispositivos de comunicación.

Existen las siguientes posibilidades para asignar una tal dirección a un equipo no configurado, sin dirección IP:

- DHCP
- STEP 7
- NCM PC
- mediante Primary Setup Tool V3.0

La única condición para emplear la Primary Setup Tool es que se pueda acceder a dichos equipos vía Ethernet.

La Primary Setup Tool utiliza el protocolo DLC para la comunicación con los módulos.

### Sistemas operativos admitidos

La Primary Setup Tool se puede instalar y ejecutar con los siguientes sistemas operativos:

- Windows XP Professional
- Windows 2000 Professional SP2

## Amprolyzer

El monitor de bus Amprolyzer (Advanced Multicard PROFibus AnaLYZER) es un software que sirve para el diagnóstico de PROFIBUS. Esta herramienta es una ayuda importante para los responsables de la puesta en servicio y el personal del servicio técnico a la hora de comprobar redes PROFIBUS. Para el fabricante del dispositivo, el Amprolyzer es una herramienta imprescindible durante el desarrollo de productos PROFIBUS.

### Funciones

- Lista de equipos activos de todas las estaciones PROFIBUS conectadas
- Diagnóstico general que muestra los estados actuales de las estaciones
- Estadística de tráfico por el bus con número de eventos, p. ej. timeouts y repeticiones de telegramas
- Reconocimiento automático de la velocidad de transmisión
- Registro de telegramas con posibilidades de disparo y filtrado por eventos y contenidos, inclusive etiquetado con fecha/hora
- Almacenamiento y exportación de los registros de telegramas en formato Excel
- Admisión de Windows 2000 (mín. SP2) / Windows XP Professional

**Informaciones adicionales**

Tema	Documento
Herramienta de configuración SIMATIC NCM PC / STEP 7	Manual "Poner en servicio estaciones de PC - Instrucciones y acceso rápido" así como en la documentación y en la ayuda en pantalla de STEP 7.
Asistente para la configuración	Manual "Poner en servicio estaciones de PC - Instrucciones y acceso rápido".
Configurador de archivos de símbolos	Manual "Poner en servicio estaciones de PC - Instrucciones y acceso rápido".
Consola de configuración "Ajustar equipo PC"	Manual "Poner en servicio estaciones de PC - Instrucciones y acceso rápido".
OPC Scout	Manual "Poner en servicio estaciones de PC - Instrucciones y acceso rápido".
Programa del sistema "dcomcnfg" - Configuración DCOM	Manual "Poner en servicio estaciones de PC - Instrucciones y acceso rápido".
Diagnóstico de S7 NCM	<p>Encontrará más información sobre el procedimiento en el diagnóstico de S7 NCM así como una lista de comprobación sobre la aplicación del diagnóstico en casos problemáticos típicos en los manuales de NCM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual "Configurar y poner en servicio CPs S7 para Industrial Ethernet"</li> <li>• Manual "Configurar y poner en servicio CPs S7 para PROFIBUS"</li> <li>• Manual de NCM S7 para PROFIBUS/FMS</li> </ul>
SCOPE para AS-Interface	El software se maneja de acuerdo con las convenciones conocidas de WINDOWS. Toda la funcionalidad puede consultarse en el catálogo SIMATIC NET así como en el manual del producto.
Descarga de la Primary Setup Tool	<p>La Primary Setup Tool está disponible en la página web de Service &amp; Support de Siemens Automation and Drives con el ID de artículo 19440762. Llegará a este artículo en la dirección siguiente:</p> <p><a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19440762">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19440762</a></p>
Amprolyzer	<p>El Amprolyzer está disponible en la página web de Service &amp; Support de Siemens Automation and Drives con el ID de artículo 18609432. Llegará a este artículo en la dirección siguiente:</p> <p><a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/18609432">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/18609432</a></p>

## 11.2 Herramientas para sus tareas

### Configuración, servicio y diagnóstico de la comunicación

Según sea la tarea, en el entorno SIMATIC están disponibles las siguientes herramientas.

Tabla 11-2 Tareas y herramientas adecuadas

Desea ...	Herramienta para esta tarea ...
Asignar direcciones IP de dispositivos de comunicación (bautizo de dirección)	Primary Setup Tool
Ejecutar la primera configuración de un equipo PC	Configurador de componentes
Configurar un equipo PC o esperar	Configurador de componentes SIMATIC NCM PC
Ejecutar el diagnóstico de los componentes de un equipo PC	Ajustar equipo PC
Seleccionar la parametrización de interfaz para la conexión de bus de un PC/una PG	Configurar la interfaz PG/PC
Recargar nuevas versiones del firmware en los módulos SIMATIC NET	Cargador de firmware NCM
Crear un proyecto	STEP 7 (SIMATIC NCM PC)
Configurar componentes de comunicación y servicios	STEP 7
Elaborar una vista gráfica de la red	NetPro
Definir propiedades y parámetros de subredes	NetPro / HW Config
Definir las propiedades de estación para los módulos conectados a la red	NetPro / HW Config
Configurar y poner en marcha PROFIBUS DP (PROFIBUS FM)	COM PROFIBUS
Diagnosticar redes PROFIBUS	Amprolyzer Repetidor de diagnóstico para PROFIBUS DP
Configurar gráficamente la comunicación en soluciones de automatización distribuidas	SIMATIC iMap
Programar estaciones en instalaciones KNX y asignar direcciones de grupo	ETS
Crear o editar un archivo de símbolos (acceso simbólico a variables)	STEP 7 (configurador de archivos de símbolos)
Ejecutar el diagnóstico de los programas de usuario del PC	Ajustar equipo PC
Probar las aplicaciones OPC	OPC Scout
Configurar DCOM y los objetos COM necesarios	dcomcnfg (programa del sistema Windows)
Elaborar un búfer de peticiones específico del servicio para la comunicación acíclica	Editor de peticiones
Evaluar información sobre eventos que se han producido a causa de solicitudes de rastreo	Configuración del servicio de notificación
Comprobar enlaces S7 configurados	Diagnóstico de enlaces S7
Configurar la comunicación entre aplicaciones de PC y S7-400H	S7-REDCONNECT
Documentar la configuración de la red	NetPro
Información dinámica sobre el estado operativo de los módulos conmutados online	Diagnóstico NCM
Evaluar el tráfico de datos en redes AS-i (puesta en servicio)	SCOPE para AS-Interface



# Glosario

## 10 Base-T/F

Estándar Ethernet que permite una transferencia de hasta 10 Mbit/s.

## 100 Base-T/F

Estándar Ethernet que permite una transferencia de hasta 100 Mbit/s.

## 1000 Base-T/F

Estándar Ethernet que permite una transferencia de hasta 1000 Mbit/s.

## Acumulador

Los acumuladores son registros de la CPU y sirven de memoria intermedia para operaciones de carga, transferencia, comparación, cálculo y conversión.

## Alarma

El sistema operativo de la CPU distingue 10 prioridades distintas que regulan la ejecución del programa de usuario. Estas prioridades incluyen, entre otros, las alarmas (p.ej. alarmas de proceso). Cuando se presenta una alarma, el sistema operativo llama automáticamente a un bloque de organización asignado, donde el usuario puede programar la reacción deseada (p.ej. en un FB).

## Alarma cíclica

Una alarma cíclica es activada periódicamente por la CPU en una base de tiempo parametrizable. Entonces se procesa el bloque de organización asociado.

→ *Alarma cíclica*

## Alarma de actualización

Una alarma de actualización se puede generar mediante un esclavo DPV1 y desencadena la llamada del OB 56 en el maestro DPV1. Para más información sobre el OB 56, consulte el *Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400: Funciones de sistema y funciones estándar*.

### Alarma de diagnóstico

Los módulos aptos para diagnóstico notifican a la CPU los errores de sistema detectados mediante alarmas de diagnóstico.

→ *Alarma de diagnóstico*

### Alarma de estado

Una alarma de estado se puede generar mediante un esclavo DPV1 y desencadena la llamada del OB 55 en el maestro DPV1. Para más información sobre el OB 55, consulte el *Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400: Funciones de sistema y funciones estándar*.

### Alarma de proceso

Una alarma de proceso es disparada por módulos que disparan alarmas debido a determinados eventos en el proceso. La alarma de proceso se notifica a la CPU. Según la prioridad que tenga esta alarma, se ejecutará entonces el bloque de organización asignado.

→ *Alarma de proceso*

### Alarma de retardo

La alarma de retardo constituye una de las prioridades en la ejecución de programas SIMATIC S7. Se genera cuando transcurre una temporización lanzada en el programa de usuario. Entonces se procesa el bloque de organización asociado.

→ *Alarma de retardo*

### Alarma específica del fabricante

Una alarma del fabricante se puede generar mediante un esclavo DPV1 y desencadena la llamada del OB 57 en el maestro DPV1.

Para más información sobre el OB 57, consulte el *Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400: Funciones de sistema y funciones estándar*.

### Alarma horaria

La alarma horaria constituye una de las clases de prioridad en la ejecución de programas de SIMATIC S7. Se genera en función de una determinada fecha (o diariamente) y hora (p.ej. 9:50, o bien cada hora o cada minuto). Entonces se procesa el bloque de organización asociado.

→ *Alarma horaria*

## API

API (Application Process Identifier) es un parámetro cuyo valor especifica el proceso (la aplicación) que procesa datos IO.

La norma PROFINET IEC 61158 asigna a determinados APIs perfiles (PROFIdrive, PROFIsave) definidos por la organización de usuarios de PROFINET.

El API estándar es 0.

## Aplicación

Una aplicación es un programa que funciona en el entorno del sistema operativo MS-DOS/Windows. Las aplicaciones de la PG son, p. ej., el paquete básico STEP 5, GRAPH 5 y otros.

→ *Programa de usuario*

## Archivo GSD

Las características de un dispositivo PROFINET se describen en un archivo GSD (General Station Description) que contiene todos los datos necesarios para la configuración.

Al igual que en PROFIBUS, es posible integrar un dispositivo PROFINET en STEP 7 mediante un archivo GSD.

En PROFINET IO, el archivo GSD está disponible en formato XML. La estructura del archivo GSD cumple la ISO 15734, el estándar internacional para descripciones de dispositivos.

En PROFIBUS, el archivo GSD está disponible en formato ASCII.

## Área remanente

Un área de memoria es remanente si su contenido se conserva incluso después de un corte de alimentación y tras pasar la CPU de STOP a RUN. Las áreas no remanentes de las marcas, temporizadores y contadores se resetean tras un corte de alimentación y tras cambiar la CPU de STOP a RUN.

Las áreas siguientes pueden ser remanentes:

- Marcas
- Temporizadores S7
- Contador S7
- Áreas de datos

## ARRANQUE

El modo ARRANQUE se ejecuta durante la transición del modo STOP al modo RUN. Puede activarse mediante el selector de modo, o al conectar la alimentación, o bien, desde la unidad de programación. En el S7-300 se ejecuta un rearranque completo.

### **Autómata programable**

Los autómatas programables (PLCs) son controladores electrónicos cuyas funciones están almacenadas en forma de programa en la unidad de control. Por tanto, la estructura y el cableado del equipo no dependen de las funciones del autómata. El autómata programable tiene la misma estructura que un ordenador; está formado por una CPU (unidad central) con memoria, tarjetas de entrada/salida y un sistema de bus interno. La periferia y el lenguaje de programación dependen de los requisitos de las tareas de automatización.

→ CPU

### **BERO**

Interruptor de posición que trabaja sin contacto. Según el principio de trabajo se distingue entre BERO inductivo y BERO capacitivo.

### **Bloque de datos**

Los bloques de datos (DB) son áreas de datos en el programa de aplicación que contienen datos del usuario. Existen bloques de datos globales a los que se puede acceder desde todos los bloques lógicos y existen bloques de datos de instancia que están asignados a una determinada llamada de FB.

### **Bloque de datos de instancia**

Cada llamada de un bloque de función en el programa de usuario de **STEP 7** tiene asignado a un bloque de datos que se genera automáticamente. El bloque de datos de instancia contiene los valores de los parámetros de entrada, salida y entrada/salida, así como los datos locales del bloque.

### **Bloque de función**

Un bloque de función (FB) es según la IEC 1131-3 un bloque lógico con datos estáticos. Un FB ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de usuario. Por tanto, los bloques de función se adecuan para programar operaciones complejas que se repitan con frecuencia (p.ej. regulaciones y selección de modo de operación).

### **Bloque de función del sistema**

Un bloque de función de sistema (SFB) es un bloque de función integrado en el sistema operativo de la CPU que se puede llamar, dado el caso, desde el programa de usuario STEP 7.

### **Bloque de organización**

Los bloques de organización (OBs) constituyen la interfaz entre el sistema operativo de la CPU y el programa de usuario. En los bloques de organización se determina el orden de procesamiento del programa de usuario.

## Bloque lógico

Un bloque lógico es un bloque de SIMATIC S7 que contiene una parte del programa de usuario de **STEP 7**, (Al contrario que un bloque de datos: éste contiene solamente datos.)

## Búfer de diagnóstico

El búfer de diagnóstico es un área de memoria respaldada en la CPU en la que se depositan los eventos de diagnóstico en el orden en que van apareciendo.

## Bus

Un bus es un medio o soporte de transmisión que interconecta varias estaciones. Los datos se pueden transferir en serie o en paralelo, a través de conductores eléctricos o de fibras ópticas.

## Bus posterior

El bus posterior es un bus de datos serie a través del cual los módulos pueden comunicarse entre sí y recibir la tensión necesaria. El enlace entre los módulos se establece mediante conectores de bus.

## Cable coaxial

El cable coaxial, también llamado "Coax" o "Cable Co", es un sistema de conducción metálico, que se utiliza en la transmisión a alta frecuencia, p. ej., como cable de antena para aparatos de radio y televisión, así como en redes modernas en las que se requieren elevadas velocidades de transmisión. En el cable coaxial hay un conductor interno rodeado por otro en forma de manguera. Ambos conductores están separados por un aislamiento de plástico. A diferencia de otros cables, esta estructura se caracteriza por una elevada seguridad contra perturbaciones y una baja irradiación electromagnética.

## CAT 3

No todos los cables de par trenzado poseen las mismas características. En el estándar Ethernet se especifican varias versiones.

Existen varias categorías, sin embargo, solamente CAT 3 y CAT 5 desempeñan un papel importante en lo que respecta a las redes. Ambos tipos de cables se distinguen en la frecuencia máxima admisible y en los valores de atenuación (amortiguación de la señal en un trayecto determinado).

CAT 3 designa un cable de par trenzado para Ethernet con 10 Base-T.

CAT 5 designa un cable de par trenzado para Fast Ethernet con 100 Base-T.

## CAT 5

→ *CAT 3*

### Categoría 3

→ *CAT 3*

### Categoría 5

→ *CAT 3*

### Círculo GD

Un círculo GD abarca un número de CPUs que intercambian datos a través de la comunicación de datos globales y que se utilizan como sigue:

- Una CPU envía un paquete GD a las demás CPUs.
- Una CPU envía y recibe un paquete GD de otra CPU.

Un círculo GD está identificado por un número de círculo GD.

### Cliente OPC

Un cliente OPC es un programa de usuario que accede a los datos del proceso a través de la interfaz OPC. El acceso a los datos de proceso lo permite el servidor OPC.

→ *OPC*

→ *Servidor OPC*

### COM

Especificación **Component Object Model** de la empresa Microsoft para objetos de Windows, base de OLE.

Los sistemas de automatización se reproducen mediante objetos como en PROFINET CBA. Un objeto se compone de interfaces y propiedades. Dos objetos pueden comunicarse entre sí a través de estas interfaces y propiedades.

→ *DCOM*

### Comprimir

La función online de la PG "Comprimir" permite desplazar todos los bloques válidos en la RAM de la CPU de forma continua e ininterrumpida hasta el principio de la memoria de usuario. Así se eliminan todos los espacios que hayan surgido al borrar o corregir bloques.

### Comunicación de datos globales

La comunicación de datos globales es un procedimiento mediante el cual se transfieren datos globales entre CPUs (sin CFBs).

## Comunicación en tiempo real

Comunicación industrial en la que los supervisores participan de la comunicación y en la que se producen tiempos de ejecución demasiado largos para la automatización productiva. Por ello, PROFINET no utiliza TCP/IP para la comunicación de datos útiles IO críticos en el tiempo, sino un canal propio de tiempo real (Real-Time).

## Comunicación isócrona en tiempo real (Isochronous Real-Time, IRT)

En PROFINET con IRT, el ciclo de comunicación se reparte en canales diferentes organizados temporalmente. En el primer canal se produce la comunicación isócrona en tiempo real (IRT), después la comunicación en tiempo real (RT) y la comunicación estándar TCP/IP. De este modo, las dos transferencias de datos coexisten sin molestar.

Con la implementación del procedimiento de transferencia en ERTEC-ASICs (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) se consiguen tiempos de ciclo de 0,25 ms y una precisión de inestabilidad a corto plazo de menos de 1  $\mu$ s.

## Comunicación Peer-to-Peer

En la comunicación Peer-to-Peer los interlocutores tienen los mismos derechos y pueden ofrecer servicios o pedirlos.

## Con aislamiento galvánico

En los módulos de entrada/salida con aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga están separados galvánicamente, p.ej. mediante optoacopladores, contactos de relé o transformadores. Los circuitos de entrada y salida pueden estar conectados a un contacto común.

## Configuración

Asignación de módulos a los bastidores/slots y (p.ej. en los módulos de señal) las direcciones.

## Contadores

Los contadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. El contenido de las "celdas del contador" puede ser modificado por instrucciones de **STEP 7** (p.ej. incrementar / decrementar contador).

## Controlador IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

## Controlador PROFINET IO

Dispositivo a través del cual se direccionan los dispositivos IO conectados. Donde: el controlador IO intercambia señales de entrada y salida con los aparatos de campo asignados. A menudo, el controlador IO es el autómatas en el que se ejecuta el programa de automatización.

→ *Dispositivo PROFINET IO*

→ *Supervisor PROFINET IO*

→ *Sistema PROFINET IO*

## CP

→ *Procesador de comunicaciones*

## CPU

Central Processing Unit = módulo central del sistema de automatización S7 con unidad de control y cálculo, memoria, sistema operativo e interfaz para la unidad de programación.

## CRC

Cyclic Redundancy Check

Cyclic Redundancy Check. Suma de control utilizada en protocolos de transmisión para detectar errores en telegramas.

## Cut Through

En el procedimiento Cut Through no se guarda todo el paquete de datos en un búfer, sino que se transmite directamente al puerto de destino después de que se hayan leído los 6 primeros bytes (dirección de destino). De este modo, el tiempo que necesita el paquete de datos para pasar el switch es mínimo. Sólo si el segmento de destino (es decir, el trayecto entre el puerto de destino y el puerto del switch siguiente) está ocupado, los datos se guardan temporalmente con el procedimiento Store and Forward.

## Datos coherentes

Los datos cuyo contenido está vinculado, siendo inseparables, se denominan datos coherentes.

Por ejemplo, los valores de los módulos analógicos se deben tratar siempre como un todo, es decir, el valor de un módulo analógico no se podrá falsificar por su lectura en dos instantes diferentes.

## Datos estáticos

Los datos estáticos son datos que se utilizan únicamente dentro de un bloque de función. Estos datos se almacenan en un bloque de datos de instancia perteneciente al bloque de función. Los datos almacenados en el bloque de datos de instancia se conservan hasta la próxima llamada del bloque de función.

## Datos globales

Los datos globales son datos a los que se puede acceder desde cualquier bloque lógico (FC, FB, OB). En particular, los datos globales son marcas (M), entradas (E), salidas (A), temporizadores, contadores y bloques de datos (DB). A los datos globales se puede acceder de forma absoluta o simbólica.

## Datos locales

→ *Datos temporales*

## Datos temporales

Los datos temporales son datos locales de un bloque que se depositan en la pila LSTACK durante la ejecución del bloque, no estando disponibles una vez terminada su ejecución.

## DCOM

**Distributed COM** - Ampliación del estándar COM para la comunicación remota de objetos más allá de cualquier límite de dispositivo. DCOM se basa en el protocolo RPC, que a su vez está basado en TCP/IP. Los dispositivos PROFINET CBA intercambian mediante DCOM datos no críticos en el tiempo, como datos de proceso, datos de diagnóstico, parametrizaciones, etc..

PROFINET admite la tecnología DCOM a partir de la versión V1.0.

La organización de usuarios Profinet pone a disposición de los socios una memoria de protocolos DCOM portátil y adaptada a PROFINET. De esta forma se evita la dependencia de Microsoft y de sus ampliaciones para esta tecnología, al mismo tiempo que se garantiza la compatibilidad con el mundo de Microsoft.

→ *COM*

## Diagnóstico

→ *Diagnóstico de sistema*

## Diagnóstico de sistema

Por diagnóstico del sistema se entiende la detección, evaluación y notificación de fallos que ocurren en el sistema de automatización, p. ej. errores del programa o fallos de los módulos. Los errores de sistema se pueden señalar mediante indicadores LED o en **STEP 7**.

## Dirección

Una dirección es la identificación de un operando u área de operandos determinada, ejemplos: Entrada E 12.1; palabra de marcas MW 25; bloque de datos DB 3.

## Dirección MPI

→ *MPI*

## Dispositivo IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

## Dispositivo PROFINET IO

Aparato de campo descentralizado que está asignado al controlador IO (p. ej. E/S remotas, terminales de válvulas, convertidores de frecuencia, switches)

- *Controlador PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

## DPV1

El concepto DPV1 define la ampliación funcional de los servicios acíclicos (p.ej. referentes a alarmas nuevas) del protocolo DP. La funcionalidad DPV1 está integrada en la IEC 61158/EN 50170, volumen 2, PROFIBUS.

## Elemento GD

Un elemento GD se crea por asignación de los datos globales a sustituir y recibe un nombre unívoco mediante la identificación GD en la tabla de datos globales.

## Equipotencialidad

Conexión eléctrica (conductor equipotencial) que conduce los cuerpos de los medios operativos eléctricos y los cuerpos conductores ajenos a un potencial igual o aproximadamente igual, con objeto de impedir las tensiones perturbadoras o peligrosas entre estos cuerpos.

## Error de tiempo de ejecución

Errores que se producen al ejecutarse el programa de usuario en el sistema de automatización (o sea, no durante el proceso).

## ERTEC

ERTEC - Enhanced Real Time Ethernet Controller"

Los nuevos ASICs ERTEC200 y ERTEC400 destinados al uso en aplicaciones de automatización son compatibles con el protocolo PROFINET y son necesarios para el funcionamiento de IRT. Dado que PROFINET es un estándar abierto, Siemens AG ofrece estos ASICs PROFINET para el desarrollo de aparatos propios. ASIC es la abreviatura de Application Specific Integrated Circuits (circuitos integrados específicos de la aplicación). Los PROFINET ASICs son componentes con un elevado número de funciones para el desarrollo de aparatos propios. Convierten las exigencias del estándar PROFINET en un circuito y permiten una densidad de compresión y prestaciones muy elevadas.

ERTEC ofrece las siguientes ventajas:

- Integración sencilla de la funcionalidad de switch en aparatos
- Instalación sencilla y económica de estructuras de líneas
- Minimización de la carga por comunicaciones de los aparatos

## Esclavo

Un esclavo sólo puede intercambiar datos con el maestro tras solicitarlo éste.

→ *Maestro*

## Esclavo DP

Los esclavos que funcionan en PROFIBUS con el protocolo PROFIBUS-DP y que se comportan según la norma EN 50170, parte 3 se denominan esclavos DP.

## Estado operativo

Los sistemas de automatización del SIMATIC S7 distinguen los siguientes estados operativos: STOP, ARRANQUE, RUN.

## Factor de ciclo

El factor de ciclo determina la frecuencia con la que se deben enviar y recibir los paquetes GD, tomando como base el ciclo de la CPU.

## Fast Ethernet

→ *100 Base-T/F*

## FB

→ *Bloque de función*

## FC

→ *Función*

## Flash-EPROM

La propiedad que tienen las memorias FEPRM de conservar los datos en caso de fallar la tensión equivale a la de las memorias EEPROM borrables eléctricamente. No obstante, las FEPRM se pueden borrar mucho más rápidamente (FEPRM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Se utilizan en las Memory Cards.

## Forzado permanente

Con la función Forzado permanente se pueden asignar valores fijos a las distintas variables de un programa de usuario o de una CPU (también: entradas y salidas).

A este respecto, tenga en cuenta las restricciones indicadas en el apartado *Resumen de las funciones de test* (capítulo "Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas" del manual "Configurar el sistema de automatización S7-300").

## Fuente de alimentación de carga

Alimentación eléctrica para abastecer los módulos de señales y de función, así como la periferia de proceso conectada.

## Función

Una función (FC) es según la IEC 1131-3 un bloque lógico sin datos estáticos. Una función ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de usuario. Por tanto, las funciones se adecuan para programar operaciones complejas que se repitan con frecuencia (p.ej. cálculos).

## Función del sistema

Una función de sistema (SFC) es un función integrada en el sistema operativo de la CPU que se puede llamar, dado el caso, desde el programa de usuario STEP 7.

## HART

inglés: **H**ighway **A**dressable **R**emote **T**ransducer

## IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers

## IEEE 802

Institute of Electrical and Electronics Engineers  
LAN/MAN Standards Committee

## IEEE 802.3

Institute of Electrical and Electronics Engineers  
Grupo de trabajo Fast Ethernet

## Imagen del proceso

La imagen de proceso forma parte de la memoria de sistema de la CPU. Al comienzo de un programa cíclico, los estados de señal de los módulos de entrada se transfieren a la imagen del proceso de las entradas. Al final del programa cíclico, la imagen del proceso de las salidas se transfiere en forma de estados de señal a los módulos de salida.

## Industrial Ethernet

Red de área y célula según el estándar IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3u e IEEE 802.11 a/b/g/h (Wireless LAN).

Industrial Ethernet es un complemento del estándar Ethernet. En Industrial Ethernet se agrupan reglas y normas cuyo objetivo es conseguir que Ethernet sea útil en la fabricación industrial. Con Industrial Ethernet se crea la posibilidad de enlazar la red de oficinas tradicional con los aparatos de control de los procesos de producción.

Los aparatos de Industrial Ethernet satisfacen unos requisitos especiales en relación a su uso en el entorno industrial.

Requisito	Característica
Protección frente al polvo y el agua	Grado de protección aumentado IP65/67
Fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm
Resistencia a vibraciones	
Rango de temperatura de servicio ampliado	
Transferencia de datos en tiempo real	Tiempo real isócrono
Seguridad contra fallos	Topología de anillo con línea redundante

## Industrial Ethernet

→ *100 Base-T/F*

## Interfaz multipunto

→ *MPI*

## Inversor (contacto)

Interruptor auxiliar con una sola pieza de contacto móvil que tiene una posición de trabajo en un aparato de maniobra cerrado y abierto.

## IP

Protocolo de Internet

Conjunto de rutinas de programa al que accede el protocolo TCP

## ISO

International Organization for Standardization

## KNX/EIB

KNX/EIB es una red multimaestro para una comunicación por red estandarizada en el sistema de gestión de edificios y viviendas. KNX/EIB está bajo la supervisión de la KONNEX Association y se basa en la norma EN 50090, entre otras.

## LAN

Local Area Network, red local a la que se encuentran conectados varios ordenadores dentro de una empresa. Por consiguiente, la LAN tiene una extensión escasa y está sujeta a las disposiciones de una empresa o institución.

## Lista de estado del sistema

La lista de estado del sistema contiene datos que describen el estado actual de un S7-300 y S7-400. Dicha lista ofrece en todo momento una vista de conjunto sobre:

- la configuración del S7-300
- la parametrización actual de la CPU y de los módulos de señales parametrizables
- los estados y secuencias actuales en la CPU y los módulos de señales parametrizables

## Maestro

Cuando están en posesión del token o testigo, los maestros pueden enviar datos a otras estaciones y solicitar datos a otras estaciones (=estación activa).

→ *Esclavo*

## Maestro DP

Los maestros que se comportan de acuerdo con la norma EN 50170, parte 3, se denominan maestros DP.

## Mantenimiento necesario

Para un funcionamiento fiable y duradero de un dispositivo PROFINET es importante reconocer y eliminar a tiempo cualquier avería potencial, antes de que se produzca una parada de producción.

Para ello se definen diferentes informaciones de mantenimiento, entre las que está el mantenimiento necesario.

Un aviso de sistema "Mantenimiento necesario" puede definirse para diferentes parámetros de desgaste y p.ej. cuando se alcanza un número determinado de horas puede recomendarse una revisión de un componente.

El aviso de mantenimiento necesario se envía en aquellos casos en que es necesario cambiar el componente afectado en plazo de tiempo reducido.

Ejemplo impresora:

El aviso de mantenimiento necesario se envía cuando el tóner o cartucho de tinta debe cambiarse inmediatamente.

---

**Marcas**

Las marcas forman parte de la memoria de sistema de la CPU para guardar resultados intermedios. A ellas se puede acceder por bits, bytes, palabras o palabras dobles.

**Marcas de ciclo**

Marcas utilizables para ahorrar tiempo de ciclo en el programa de usuario (1 byte de marcas).

---

**Nota**

En las CPU S7-300, vigile que el byte de marcas de ciclo no se sobrescriba en el programa de usuario.

---

**Masa**

Por masa se entiende la totalidad de las piezas inactivas de un medio operativo unidas entre sí, que no pueden admitir una tensión de contacto peligrosa ni siquiera en caso de anomalía.

**MBP**

Codificación **Manchester** y **Bus Powering**

**Memoria de backup**

La memoria de backup garantiza el respaldo de las áreas de memoria de la CPU sin necesidad de una pila de respaldo. Se respalda una cantidad parametrizable de temporizadores, contadores, marcas y bytes de datos, así como los temporizadores, contadores, marcas y bytes de datos remanentes.

**Memoria de carga**

La memoria de carga forma parte del aparato central. Contiene los objetos generados por la unidad de programación. Está diseñada como Memory Card enchufable o como memoria integrada fijamente.

**Memoria de sistema**

La memoria de sistema está integrada en el módulo central y diseñada como memoria RAM. En la memoria de sistema se guardan las áreas de operandos (p.ej. temporizadores, marcas, contadores), así como las áreas de datos requeridas internamente por el sistema operativo (p.ej. búfer para la comunicación).

### Memoria de trabajo

La memoria de trabajo es una memoria RAM en la CPU a la que accede el procesador durante la ejecución del programa de usuario.

### Memoria de usuario

La memoria de usuario contiene bloques lógicos y bloques de datos del programa de usuario. La memoria de usuario puede estar integrada en la CPU, o bien en tarjetas Memory Card o módulos de memoria enchufables. No obstante, el programa de usuario se procesa fundamentalmente desde la memoria de trabajo de la CPU

### Memory Card (MC)

Las Memory Cards son soportes de memoria para CPUs y CPs. Están realizadas en forma de RAM o FEPRAM. Una MC se distingue de una Micro Memory Card sólo por sus dimensiones (tiene aprox. el tamaño de una tarjeta de crédito).

### Micro Memory Card (MMC)

Las Micro Memory Cards son soportes de memoria para las CPUs y los CPs. Las MMC se diferencian de las Memory Cards sólo por tener unas dimensiones más reducidas.

### Módulo analógico

Los módulos analógicos convierten valores de proceso analógicos (p.ej. la temperatura) en valores digitales que pueden seguir siendo procesados por el módulo central, o bien convierten valores digitales en magnitudes de ajuste analógicas.

### Módulo central

→ CPU

### Módulo de señales

Los módulos de señales (SM) constituyen la interfaz entre el proceso y el sistema de automatización. Existen módulos de entrada y salida (módulo de entrada/salida, digital) así como módulos de entradas y salidas analógicas. (Módulo de entrada/salida, analógico)

### MPI

La interfaz multipunto (Multi Point Interface, MPI) es la interfaz de las unidades de programación de SIMATIC S7. Permite controlar varias estaciones al mismo tiempo (unidades de programación, visualizadores de texto, paneles de operador) con uno o incluso varios módulos centrales. Toda estación se identifica mediante una dirección unívoca (dirección MPI).

### NAMUR

Comité normativo para la técnica de medición y regulación

**OB**

→ *Bloque de organización*

**OLE**

Object Linking and Embedding - Principio central de arquitectura de Windows. OLE es una tecnología de Microsoft que permite integrar objetos e intercambiar datos entre programas.

**OPC**

OLE for Process Control - Estándar industrial que define un acceso no propietario a redes de comunicación industriales basado en OLE.

OPC (OLE for Process Control) designa una interfaz estándar para la comunicación en la técnica de automatización. Con OPC puede acceder a OLE (Object Linking and Embedding). OLE es el modelo de componentes de Microsoft. Se denominan componentes a aquellos objetos de software o aplicaciones que ponen su funcionalidad a disposición de otras aplicaciones.

La comunicación a través de la interfaz OPC se basa en COM/DCOM. En este caso, el objeto es la imagen del proceso.

La interfaz OPC ha sido diseñada como estándar industrial por empresas líder del sector de la automatización con el soporte de Microsoft. Hasta ahora, las aplicaciones que podían acceder a los datos de proceso estaban sujetas a los procedimientos de acceso de las redes de comunicación de un fabricante. Ahora, la interfaz OPC estandarizada permite acceder a redes de comunicación de cualquier fabricante de una forma unitaria.

→ *Cliente OPC*

→ *Servidor OPC*

**Paquete GD**

Un paquete GD puede comprender uno o varios elementos GD que se transfieren conjuntamente en un telegrama.

**Par trenzado**

Fast Ethernet con cables de par trenzado se basa en el estándar IEEE 802.3u (100 Base-TX). El medio de transmisión es un cable de 2x2 hilos, trenzado y apantallado con un impedancia de 100 ohmios (AWG 22). Las características de transmisión de este cable tienen que cumplir las exigencias de la categoría 5 (véase glosario).

La longitud máxima de la conexión entre el terminal y el componente de red no puede ser superior a 100 m. Las conexiones se realizan según el estándar 100 Base-TX con el sistema de conectores RJ45.

## Parámetros

1. Variable de un bloque lógico de **STEP 7**
  2. variable para ajustar el comportamiento de un módulo (uno o varios por módulo). Cada módulo se suministra de fábrica con un ajuste básico adecuado que se puede modificar por configuración en **STEP 7**.
- Existen parámetros estáticos y dinámicos.

## Parámetros del módulo

Los parámetros del módulo son ciertos valores que permiten configurar el comportamiento de un módulo. Se distingue entre parámetros estáticos y dinámicos.

## Parámetros dinámicos

A diferencia de los parámetros estáticos, los parámetros dinámicos de los módulos se pueden modificar durante el servicio llamando a una SFC en el programa de usuario (p.ej. los valores límite de un módulo de entrada de señales analógicas).

## Parámetros estáticos

A diferencia de los parámetros dinámicos, los parámetros estáticos de los módulos no pueden ser modificados por el programa de usuario, sino sólo por configuración en **STEP 7** (p.ej. retardo a la entrada de un módulo de señales de entrada digital).

## PCD

La PROFINET Component Description es la descripción de los componentes que ha generado en su sistema de ingeniería (p. ej. STEP 7). El PCD es un archivo XML que se puede importar a SIMATIC iMap para configurar la comunicación PROFINET CBA.

## Petición de mantenimiento

Para un funcionamiento fiable y duradero de un dispositivo PROFINET es importante reconocer y eliminar a tiempo cualquier avería potencial, antes de que se produzca una parada de producción.

Para ello se definen diferentes informaciones de mantenimiento, entre las que está la solicitud de mantenimiento.

Un aviso de sistema "Solicitud de mantenimiento" puede definirse para diferentes parámetros de desgaste y p.ej. cuando se alcanza un número determinado de horas puede recomendarse una revisión de un componente.

El aviso de solicitud de mantenimiento se envía en aquellos casos en que va a ser necesario cambiar el componente afectado en un plazo de tiempo predecible.

Ejemplo impresora:

El aviso de solicitud de mantenimiento se envía cuando el tóner o cartucho de tinta debe cambiarse en los próximos días.

**PG**

→ *Unidad de programación*

**PLC**

→ *Autómata programable*

**PNO**

→ *PROFIBUS International*

**Poner a tierra**

Poner a tierra significa enlazar una pieza electroconductora con el electrodo de tierra a través de un sistema de puesta a tierra (una o varias piezas conductoras que hacen perfecto contacto con tierra).

**Potencial de referencia**

Potencial a partir del que se consideran y/o miden las tensiones de los circuitos eléctricos implicados.

**Prioridad**

El sistema operativo de una CPU S7 ofrece hasta un total de 26 prioridades (denominadas también "niveles de ejecución de programa"), que tienen asignados diversos bloques de organización. Las prioridades determinan qué OBs interrumpen a otros OBs. Si una prioridad abarca varios OBs, éstos no se interrumpen unos a otros, sino que se procesan de forma secuencial.

**Prioridad de OBs**

El sistema operativo de la CPU distingue varias prioridades, tales como el procesamiento cíclico del programa, la ejecución del programa controlada por alarmas de proceso, etc. Cada clase de prioridad tiene asignados bloques de organización (OB), en los que el usuario S7 puede programar una reacción. Por defecto, los OBs tienen diferentes prioridades en cuyo orden se procesan o se interrumpen mutuamente si se presentan varios OBs a la vez.

**Procesador de comunicaciones**

Los procesadores de comunicaciones son tarjetas para acoplamientos punto a punto y para acoplamientos de bus.

## PROFIBUS

Process Field Bus - norma europea de bus de campo.

→ *PROFIBUS DP*

→ *PROFIBUS International*

## PROFIBUS DP

Un PROFIBUS con el protocolo DP que se comporta de acuerdo con la norma EN 50170. DP significa Periferia Descentralizada (rápido, apto para tiempo real, intercambio cíclico de datos). Desde el punto de vista del programa de usuario, la periferia descentralizada se direcciona del mismo modo que la periferia centralizada.

→ *PROFIBUS*

→ *PROFIBUS International*

## PROFIBUS International

Comité técnico que define y desarrolla el estándar PROFIBUS y PROFINET.

También conocido como organización de usuarios PROFIBUS (PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)).

Homepage: <http://www.profibus.com>

## PROFINET

→ *PROFIBUS International*

## PROFINET ASIC

Véase ERTEC

## PROFINET Component Description

→ *PCD*

## Profundidad de anidado

Mediante las llamadas de bloque es posible llamar a un bloque desde otro bloque. Por profundidad de anidamiento se entiende el número de bloques lógicos que se llaman de forma simultánea.

## Programa de usuario

En SIMATIC se hace distinción entre el sistema operativo de la CPU y los programas de usuario. El programa de usuario contiene todas las instrucciones y declaraciones, así como datos para procesar señales que controlan una instalación o un proceso. El programa está asignado a un módulo programable (p. ej., a una CPU o un FM) y se puede dividir en unidades menores.

→ *Sistema operativo*

→ *STEP 7*

## Puesta a tierra funcional

Puesta a tierra cuyo único fin consiste en asegurar la función prevista de un medio operativo eléctrico. Mediante la puesta a tierra funcional se cortocircuitan las tensiones perturbadoras que de lo contrario originarían interferencias inadmisibles en el medio operativo.

## RAM

Una RAM (Random Access Memory) es una memoria de semiconductores de acceso aleatorio (memoria de lectura/escritura).

## Reacción a errores

Reacción ante un error de tiempo de ejecución. El sistema operativo puede reaccionar de distinta manera: Conmutación del sistema de automatización al estado STOP, llamada de un bloque de organización en el que el usuario puede programar una reacción o señalización del error.

## Rearranque

Cuando arranca un módulo central (p.ej. tras conmutar el selector de modo de operación de STOP a RUN o al conectar la tensión de red), el bloque de organización OB 100 (rearranque) se procesa antes de la ejecución cíclica del programa (OB 1). Al arrancar un módulo central, se lee primero la imagen del proceso de las entradas y después se ejecuta el programa de usuario de **STEP 7**, comenzando por la primera instrucción del OB 1.

## Red

Una red se compone de una o varias subredes vinculadas con cualquier número de estaciones. Puede haber varias redes paralelamente.

## Repetidor

Los repetidores tienen la función de enlazar entre sí varios segmentos de redes locales. Al hacerlo, se acondicionan las señales eléctricas u ópticas recibidas y se envían al siguiente nodo de la red. Mediante el acondicionamiento, el ruido y las distorsiones (provocadas por el tiempo de propagación) se separan de la señal y la forma de impulso se restablece sin distorsiones.

### Resistencia terminadora

Una resistencia terminadora es una resistencia prevista para la terminación de una línea de transmisión de datos, con objeto de evitar reflexiones.

### Router

Un router conecta dos subredes entre sí. Un router funciona de manera similar a un switch. Además, en el caso del router se puede determinar qué estaciones pueden comunicarse a través del router y cuáles no. Las estaciones en los distintos lados de un router solamente pueden comunicarse entre sí una vez liberada la comunicación entre estas estaciones a través del router. Los datos Real Time no pueden intercambiarse más allá de una subred.

### Segmento

→ *Segmento de bus*

### Segmento de bus

Un segmento de bus es la sección independiente de un sistema de bus serie. Los segmentos de bus se acoplan entre sí a través de repetidores.

### SELV/PELV

Designación de los circuitos de pequeña tensión de seguridad.

Por ejemplo, las fuentes de alimentación SITOP de Siemens ofrecen este tipo de protección.

Para más información al respecto, consulte la norma EN 60950-1 (2001).

### Señalización de errores

La señalización de errores es una de las posibles reacciones del sistema operativo ante un error de tiempo de ejecución. Las restantes reacciones posibles son: Reacción a error en el programa de usuario, estado STOP de la CPU.

### Sensor

Los sensores permiten registrar con exactitud señales digitales así como recorridos, posiciones, velocidades, regímenes, masas, etc.

### Servidor OPC

El servidor OPC ofrece a un cliente OPC funciones muy extensas para la comunicación a través de redes industriales.

Encontrará más información en el manual *Comunicación industrial con PG/PC*.

→ *OPC*

→ *Cliente OPC*

**SFB**

→ *Bloque de función del sistema*

**SFC**

→ *Función del sistema*

**SIMATIC**

Término que designa productos y sistemas de automatización industrial de la Siemens AG.

**SIMATIC iMap**

Herramienta de ingeniería para la configuración, puesta en marcha y visualización de instalaciones automatizadas modulares distribuidas. Se basa en el estándar PROFINET.

**SIMATIC NET**

División de negocio de Siemens Comunicación industrial para redes y componentes de red.

**Sin aislamiento galvánico**

En los módulos de entrada/salida sin aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga están unidos eléctricamente.

**Sin puesta a tierra**

Sin unión galvánica a tierra

**Sistema de automatización**

Un sistema de automatización es un autómata programable en SIMATIC S7.

**Sistema IO**

→ *Sistema PROFINET IO*

**Sistema operativo**

El sistema operativo organiza todas las funciones y operaciones de la CPU no relacionadas con una tarea de control específica.

→ *CPU*

### **Sistema PROFINET IO**

Controlador PROFINET IO con dispositivos PROFINET IO asignados.

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Dispositivo PROFINET IO*

### **STEP 7**

Sistema de ingeniería. Contiene lenguajes de programación para la creación de programas de usuario para autómatas SIMATIC S7.

### **Store and Forward**

En el procedimiento Store and Forward, el switch guarda los telegramas y los clasifica en una cola. Seguidamente, los telegramas se transmiten selectivamente al puerto que tiene acceso al nodo direccionado (Store and Forward).

Figura 11-1 Store and Forward en Industrial Ethernet

### **Supervisor IO**

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Dispositivo PROFINET IO*

→ *Supervisor PROFINET IO*

→ *Sistema PROFINET IO*

### **Supervisor PROFINET IO**

PG/PC o dispositivo HMI para puesta en marcha y diagnóstico

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Dispositivo PROFINET IO*

→ *Sistema PROFINET IO*

## TCP/IP

La propia Ethernet es solamente un sistema de transporte para datos, de forma similar a una autopista, que es un sistema de transporte de personas y mercancías. De transportar los datos se encargan los así denominados protocolos, comparables a los automóviles y camiones que transportan personas y mercancías por las autopistas.

Los dos protocolos básicos TCP (Transmission Control Protocol) e Internet Protocol (IP), es decir, TCP/IP realizan las tareas siguientes:

1. En el emisor, los datos se dividen en paquetes.
2. Los paquetes se transportan al receptor correcto a través de Ethernet.
3. Los paquetes de datos se recomponen en el receptor en el orden correcto.
4. Los paquetes erróneos se envían tantas veces hasta que son recibidos correctamente.

La mayoría de protocolos de mayor nivel utilizan TCP/IP para la realización de sus tareas. Así por ejemplo, el Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) transfiere documentos en la World Wide Web (WWW) que están escritos en el Hyper Text Markup Language (HTML). Esta técnica es la que hace posible que se puedan ver páginas de Internet en el navegador de Internet.

## Temporizadores

Los temporizadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. El contenido de las "células de tiempo" es actualizado automáticamente por el sistema operativo de forma asíncrona al programa de usuario. Con las instrucciones de **STEP 7** se define la función exacta de cada celda de tiempo (p.ej. retardo a la conexión) y se activa su procesamiento (p.ej. arranque).

## Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que necesita la CPU para ejecutar una vez el programa de usuario.

## Tierra

La tierra conductora cuyo potencial eléctrico puede ponerse a cero en cualquier punto.

En el sector de electrodos de tierra, la tierra puede presentar un potencial distinto de cero. Para este estado se emplea frecuentemente el concepto de "tierra de referencia".

## Tierra de referencia

→ *Tierra*

## Timer

→ *Temporizadores*

## Token (testigo)

Permiso de acceso al bus limitado en el tiempo.

## Topología

Estructura de una red. Las estructuras más usuales son:

- Topología en línea
- Topología en anillo
- Topología en estrella
- Topología en árbol

## Tratamiento de errores mediante un OB

Si el sistema operativo detecta un error determinado (p.ej. un error de acceso en **STEP 7**), llamará al bloque de organización previsto para este caso (OB de error) que determinará el comportamiento ulterior de la CPU.

## Unidad de programación

Las unidades de programación son esencialmente PCs aptos para aplicaciones industriales, compactos y portátiles. Se caracterizan por su equipamiento hardware y software especialmente apropiado para los autómatas programables.

## Valor de sustitución

Los valores de sustitución son valores parametrizables que los módulos de salida suministran al proceso cuando la CPU se encuentra en modo STOP.

Si se presentan errores de acceso a la periferia en los módulos de entrada, pueden escribirse en el acumulador valores sustitutivos en vez del valor de entrada ilegible (SFC 44).

## Varistor

Resistencia en función de la tensión

## Velocidad de transferencia

Velocidad a la que se transfieren los datos (en bit/s).

## Versión

La versión sirve para distinguir los productos que tengan un número de referencia idéntico. La versión se incrementa en ampliaciones funcionales compatibles hacia arriba, modificaciones debidas a la fabricación (utilización de nuevas piezas/componentes), así como al eliminar fallos.

## WAN

Red que va más allá de la extensión de una red local y que permite la comunicación en red p. ej. más allá de los límites de un continente. El control jurídico no está en manos del usuario, sino del proveedor de las redes de transmisión.

## XML

XML (Extensible Markup Language) es un lenguaje de descripción de datos flexible, fácil de comprender y de aprender. La información se intercambia mediante documentos XML legibles. Estos documentos contienen texto fluido enriquecido con datos estructurales.

# Índice alfabético

## A

Access Points, 3-12  
Acoplamiento punto a punto, 9-1  
AS-Interface  
    ASIsafe, 5-6  
    Servicios de AS-i, 5-5  
    Visión general, 5-1  
Automatización basada en PC, 2-36

## C

Client Modules, 3-13  
Componentes SIMATIC, 2-34  
Comunicación de datos globales, 7-4  
Comunicación directa, 4-8  
Comunicación en tiempo real, 2-9  
Comunicación PG/OP, 2-32  
Comunicación por radio, 3-4  
Conexión de correo electrónico  
    establecer, 2-18  
CSMA/CD, 2-11

## D

Dispositivos HMI, 2-36

## E

EIB, 10-1  
Enlace FTP  
    configurar, 2-17  
Extensible Authentication Protocol (EAP), 3-10

## F

Fast Ethernet  
    Similitudes y diferencias con Ethernet, 2-3  
Filtro MAC, 3-10  
Funciones TI  
    Sinopsis, 2-16

## G

Gestión de red  
    Generalidades, 2-19

## I

Industrial Ethernet  
    Propiedades, 2-3  
    Sinopsis, 2-1  
    Visión general, 3-3  
Industrial WLAN  
    Componentes de red activos y pasivos, 3-6  
    IWLAN/PB Link PN IO, 3-15  
    Modo de infraestructura, 3-5  
    Modo redundante, 3-7  
    Procedimiento de acceso, 3-8  
    Procedimiento de modulación, 3-8  
    Red ad hoc, 3-5  
    Seguridad de la información, 3-9  
    Tipos de red, 3-5  
    Ventajas, 3-2  
Industrial WLAN  
    Procedimiento de transmisión, 3-7  
Interfaces  
    RS 232, 20 mA, RS 422/485, 9-2  
Isochronous Real-Time, 2-10

## K

KNX/EIB, 10-1  
KONNEX, 10-1

## M

MBP, 4-7  
Modo isócrono, 4-8  
MPI, 7-1

## O

- OPC
  - Restricciones en la configuración, 2-21
- Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 3-8

## P

- PPI
  - Red PPI, 8-3
  - Servicios de comunicación, 8-3
  - Visión general, 8-1
- PROFIBUS
  - a Industrial WLAN, 3-14
  - Fieldbus Data Link, 4-15
  - PROFIBUS DP, 4-8
  - PROFIBUS FMS, 4-15
  - PROFIBUS PA, 4-9
  - PROFIdrive, 4-11
  - PROFIsafe, 4-12
  - Visión general, 4-1
- PROFIdrive, 2-25
- PROFINET
  - Bloques de función, 2-29
  - Componente, 2-24
  - Componentes de red pasivos y activos, 2-5
  - Conceptos básicos, 2-4
  - Controlador, 2-35
  - Device, 2-36
  - Dispositivos HMI, 2-36
  - Especificaciones de las uniones por conector, 2-6
  - Isochronous Real-Time, 2-10
  - Mecanismos de switches, 2-11
  - Medios y topologías, 2-5
  - Montaje de cables, 2-7
  - PROFIdrive, 2-25
  - PROFINET CBA, 2-23
  - PROFIsafe, 2-26
  - Realtime, 2-9
  - Redundancia en anillo, 2-8
  - Servicios PROFINET IO, 2-22
  - Sistemas de alta disponibilidad, 2-7
  - Transferencia de datos, 2-9
- PROFINET CBA, 2-23
- PROFIsafe, 2-26
  - Transferencias de seguridad, 2-28

## R

- Real-Time, 2-9

- Routing, 4-18
  - Access Point, 3-14
  - IWLAN/PB Link PN IO, 3-14
- RS 485
  - en PROFIBUS, 4-7
- RS 485-iS
  - en PROFIBUS, 4-7

## S

- Sequence Spread Spectrum (DSSS), 3-8
- Servicio de correo electrónico
  - Visión general, 2-18
- Servicio de transporte ISO, 2-29
- Servicio FTP, 2-17
  - Generalidades, 2-17
  - Integración en STEP 7, 2-17
- Servicio TCP/IP, 2-28
- Servicios de comunicación básica S7, 7-3
- Servicios de comunicación PG/OP, 2-31
  - Funciones OP, 2-32
  - Funciones PG/PC, 2-32
- Servicios de comunicación S7, 2-32
  - Bloques de comunicación, 2-33
- Servicios de correo electrónico, 2-18
- Servicios de IT-Security
  - Medidas de protección, 2-15
- Servicios Ethernet, 2-16
- Servicios ISO on TCP, 2-29, 2-30
- Servicios OPC, 2-21
  - Servicios de comunicación admitidos, 2-21
- Servicios SNMP
  - Aplicación, 2-20
  - Diagnóstico, 2-20
  - Propiedades, 2-19
- Servicios UDP, 2-30
  - Fiabilidad de la transmisión, 2-30
- Sistemas redundantes, 2-7

## T

- Transferencia de datos
  - PROFINET, 2-9
- Transferencia de datos móvil
  - Familia de dispositivos SIMATIC NET, 3-1

## W

- Wi-Fi Protected Access (WPA), 3-9
- Wired Equivalent Privacy (WEP), 3-9
- WPA2 y Advanced Encryption Standard (AES), 3-9

**Comunicación industrial  
para aplicaciones de automatización**

**simatic net**



**SIEMENS**

# Introducción

## Sus requisitos

¿Desea poner nuevos productos más rápido en el mercado?  
¿Y para ello reaccionar de forma rápida y flexible a los requisitos del mismo reduciendo simultáneamente los tiempos de preparación para acortar el tiempo de lanzamiento al mercado?  
¿Desea producir de forma eficiente y rentable? ¿Y para ello aprovechar óptimamente la capacidad de su instalación/máquina y minimizar los eventuales tiempos de parada?

Estos requisitos sólo se pueden cumplir si todas las máquinas de su instalación interaccionan óptimamente. Por ello apueste por soluciones de comunicación abiertas y homogéneas en su sistema de automatización, tanto en toda la empresa como salvando los límites de la misma. Evite soluciones tipo isla tanto a nivel de automatización como de tecnologías de la información. Para esto se requiere:

- Un flujo de información sin lagunas del nivel de sensores/actuadores hasta el nivel de gestión de la empresa
- Disponibilidad de información en cualquier lugar
- Transferencia rápida de datos entre partes de la instalación o planta
- Configuración simple y homogénea, y eficientes funciones de diagnóstico
- Funciones de seguridad integradas que eviten accesos no permitidos
- Comunicación de seguridad y estándar mediante la misma conexión

## Nuestra oferta

En soluciones de automatización juegan un papel central las redes de comunicación. SIMATIC NET - Networking for Industry representa una variada oferta de componentes modulares – designed for industry – para resolver eficientemente sus tareas de automatización:

- En los más diversos sectores de automatización
- Cubriendo todo el flujo de trabajo
- Cubriendo todo el ciclo de vida de instalaciones y plantas
- Para todos los sectores

SIMATIC NET ofrece soluciones que se benefician tanto de las ventajas de Ethernet como de la integración fácil de sistemas de bus de campo. Ejemplos destacados son:

- La extensión de la aplicación de Industrial Ethernet hasta el nivel de campo
- Las soluciones sin discontinuidad del nivel de campo hasta el nivel de gestión de la empresa
- El progreso en la comunicación móvil
- La integración de las tecnologías de la información (TI)



# Indice

## Tendencias a escala mundial

Desde hace muchos años crece sin cesar la importancia de las soluciones descentralizadas a escala mundial. La configuración descentralizada reduce los gastos de instalación, mantenimiento y diagnóstico. En una solución así los equipos inteligentes instalados a pie del proceso se comunican entre sí a través de redes. El carácter abierto y la flexibilidad son importantes para poder integrar los sistemas más diversos y ampliarlos en caso de necesidad. Para ello existen gremios internacionales que definen y especifican en forma de norma los sistemas de bus.

<b>Industrial Ethernet</b>	
<b>Industrial Ethernet</b> (IEEE 802.3 y 802.11 WLAN) – el estándar internacional sobre redes para todos los niveles	
<b>PROFINET</b> – el estándar Industrial Ethernet abierto para la automatización	
<b>PROFIBUS</b>	
<b>PROFIBUS</b> (IEC 61158/EN 50170) – el estándar internacional para el nivel de campo es el líder mundial del mercado de los buses de campo	
<b>AS-Interface</b>	
<b>AS-Interface</b> (IEC 62026-2/EN 50295) – es un bus que interconecta sensores y actuadores mediante un cable bifilar, constituyendo así una alternativa económica al mazo de cables.	
<b>KNX</b>	
<b>KNX/EIB</b> (EN 50090, ANSI EIA 776) – es el sistema de bus universal para todas las aplicaciones de domótica y automatización de edificios. KNX ha sido desarrollado por la Konnex Association en base al EIB (European Installation Bus).	

Todas las configuraciones mostradas en este folleto tienen carácter meramente ejemplar.

	Página
Introducción .....	2
Comunicación industrial .....	4
Sistemas de bus para la industria .....	6
Industrial Ethernet .....	8
PROFINET .....	10
Componentes de red .....	18
Industrial Security .....	19
Industrial Mobile Communication .....	20
Rendimiento y tecnologías de red .....	22
Componentes activos de red .....	23
PROFIBUS .....	24
AS-Interface .....	26
Transiciones entre redes .....	28
Sistema de cableado y soportes de transmisión .....	29
Seguridad de datos y seguridad de máquina .....	30
Comunicación de seguridad .....	32
Comunicación de alta disponibilidad / redundancia .....	35
SINAUT Telecontrol .....	36
Diagnóstico .....	38
Datos para la práctica .....	39
Dispositivos y servicios para Industrial Ethernet .....	40
Dispositivos y servicios para PROFIBUS .....	43
Comunicación industrial, ventajas .....	46

# Comunicación industrial en Totally Integrated Automation

Con Totally Integrated Automation Siemens es la única empresa que ofrece una gama homogénea de productos y sistemas para la automatización en todos los sectores y que cubre de la entrada de mercancías hasta la salida de productos terminados, pasando por el proceso de producción, y del nivel de campo hasta el nivel ERP pasando por el nivel MES.

Las ventajas de Totally Integrated Automation ya salen a cuenta durante las fases de diseño e ingeniería, pero también en el curso de la instalación y puesta en marcha y durante la operación y mantenimiento.

En efecto, las soluciones de automatización se pueden crear con menores esfuerzos. La mayor libertad resultante permite reaccionar de forma más flexible y rápida a nuevos requisitos del mercado.

Así, las instalaciones pueden ampliarse o transformarse sin que para ello sea necesario interrumpir la producción en curso.

La creciente penetración de Industrial Ethernet en el sector de automatización hasta el nivel del campo pone cada vez más de actualidad dos temas dentro de la Totally Integrated Automation – PROFINET y SCALANCE.

## **PROFINET ... para incrementar la productividad de su instalación**

Para sus decisiones estratégicas Ud. requiere disponer a escala corporativa de un flujo de información sin lagunas, de la primera etapa de fabricación hasta el nivel ERP, pasando por el nivel MES. Y para alcanzar este objeto apuesta ya en la fase de ingeniería por soluciones eficientes y universales.

**PROFINET**, el estándar abierto y no propietario basado en Industrial Ethernet, cumple todos los requisitos impuestos en la automatización industrial. Con ello garantiza una comunicación fluida a escala corporativa.

PROFINET sirve para conectar directamente a Industrial Ethernet dispositivos de campo descentralizados y para resolver aplica-



ciones isócronas de control de movimiento. PROFINET permite además automatización distribuida utilizando tecnología de componentes, integración vertical y la implementación de soluciones de seguridad. Huelga decir que PROFINET domina también la simple comunicación con controladores.

## **SCALANCE ... para más seguridad, flexibilidad y rendimiento en sus redes industriales de comunicación**

En numerosas aplicaciones realizadas en todo el mundo con Totally Integrated Automation Siemens demuestra qué nivel es posible alcanzar en soluciones homogéneas usando herramientas conjuntas y mecanismos unificados. Esto está íntimamente ligado al perfeccionamiento puntual de la comunicación industrial con SIMATIC NET. Un hito importante dentro de este desarrollo lo constituye SCALANCE, la nueva generación de componentes para redes homogéneas:

- con transmisión alámbrica o inalámbrica (IWLAN)
- en la industria o en un entorno afín

En este contexto destacan tres temas:

- Los módulos de seguridad de la gama SCALANCE S constituyen el corazón de la solución de seguridad innovadora de Siemens en automatización para proteger redes y datos.
- Utilizando Industrial Wireless LAN, SCALANCE W permite comunicación homogénea con áreas hasta ahora inaccesibles o, de serlo, sólo con grandes dificultades.
- Los switches Ethernet Industrial (componentes activos de red) de la gama SCALANCE X permiten instalar redes con proyección de futuro; ¡en nuestra gama encontrará siempre el switch adecuado para la tarea impuesta!



Una solución global consta de

- Sistema de bus con
  - componentes pasivos de red, p. ej. cables
  - componentes activos de red, p. ej. switch
- Interfaces para conectar los equipos de automatización a los sistemas de bus
  - interfaces integradas
  - procesadores de comunicaciones dedicados
- Equipos que implementan la transición entre redes, p. ej. módulos Link
- Software para configurar las redes
- Herramientas para mantenimiento y diagnóstico

La gama SIMATIC NET ofrece todos los componentes necesarios para obtener una solución global integrada; además soporta los sistemas de bus siguientes:

**Industrial Ethernet** (IEEE 802.3 und 802.3u) – el estándar internacional para redes de área que, con un porcentaje superior al 90%, es la red número uno a nivel mundial en entornos LAN.

Industrial Ethernet permite construir potentes redes de comunicación de gran extensión superficial.

**PROFINET –**

el estándar internacional aprovecha Industrial Ethernet y permite comunicación de tiempo real llegando hasta el nivel de campo. Aprovechando plenamente los estándares de tecnologías de la información existentes, PROFINET permite también aplicaciones de control isócrono de movimiento, una ingeniería eficiente y no propietaria y alta disponibilidad de máquinas e instalaciones conectadas a Industrial Ethernet. PROFINET facilita la automatización distribuida y permite aplicaciones de seguridad al igual que la simple comunicación controlador.

**PROFIBUS (IEC 61158/EN 50170) –**

el estándar internacional para el nivel de campo es el número uno en los buses de campo en todo el mundo. Es el único bus de campo que permite la comunicación tanto en aplicaciones de automatización manufacturera como de procesos.

**AS-Interface (IEC 62026/EN 50295) –**

en calidad de alternativa económica al mazo de cables, permite interconectar sensores y actuadores utilizando un simple cable bifilar.

La base para la automatización de edificios es el estándar mundial **KNX/EIB** (EN 50090, ANSI EIA 776).

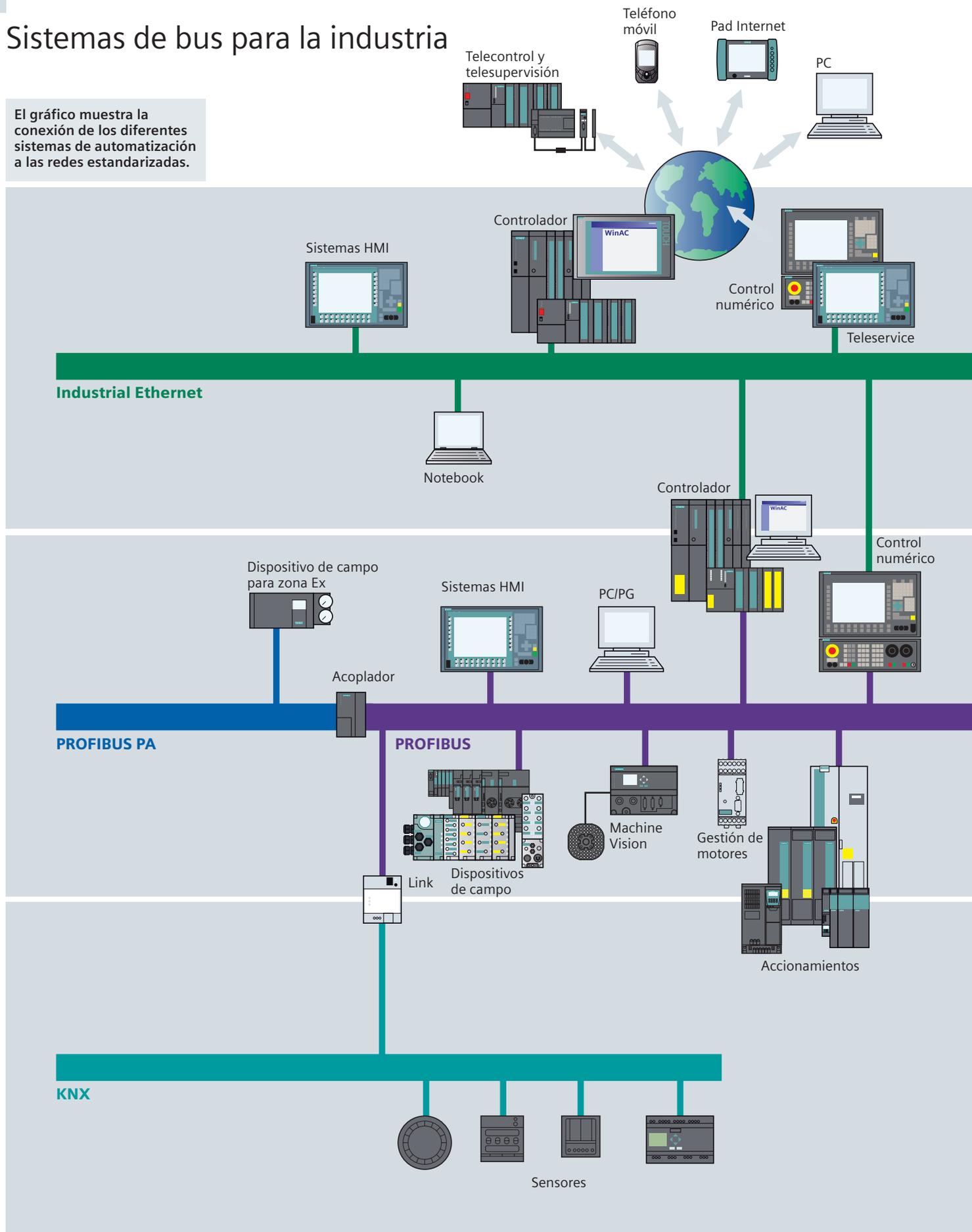
Las transiciones entre las diferentes redes simplemente a través de controladores o módulos Link. La configuración y el diagnóstico se pueden realizar desde cualquier punto de la instalación.

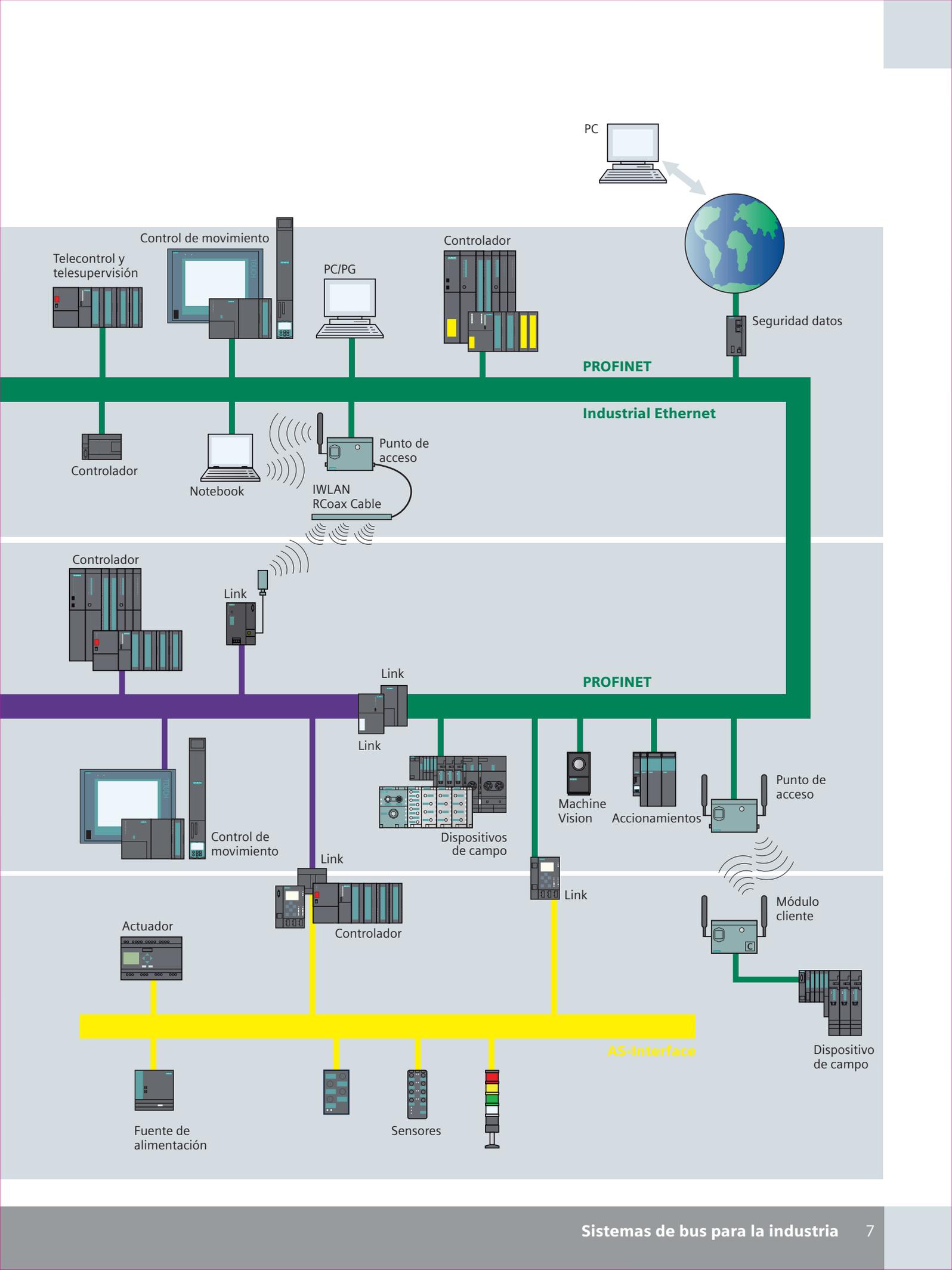
Sistema de bus	Industrial Ethernet	PROFINET	PROFIBUS DP	AS-Interface
				
Nivel				
Enterprise Resource Empresa (p. ej. PC)	■	□	■	■
Control (p. ej. S7-300)	■	■	□	■
Motion Control (p. ej. SIMOTION)	□	■	■	■
Disp. de campo inteligentes (p. ej. ET 200S)	□	■	■	□
Disp. de campo simples (p. ej. módulos E/S dig.)		□	■	■
Sensores/actuadores		□	□	■
Accionamientos (p. ej. SINAMICS)	□	■	■	■
Comunicación de seguridad		■	■	■

no idóneo □ idóneo ■ muy idóneo

# Sistemas de bus para la industria

El gráfico muestra la conexión de los diferentes sistemas de automatización a las redes estandarizadas.





# Industrial Ethernet



Industrial Ethernet es una potente red de área y célula para el sector industrial conforme a la norma IEEE 802.3 (ETHERNET), IEEE 802.3u y IEEE 802.11 (Wireless LAN).

Ethernet es la tecnología básica más usada para la interconexión a nivel mundial vía Internet.

Las extensas posibilidades que ofrecen las Intranet, Extranet e Internet ya hoy en el entorno de oficina pueden aprovecharse también para la automatización manufacturera y de procesos.

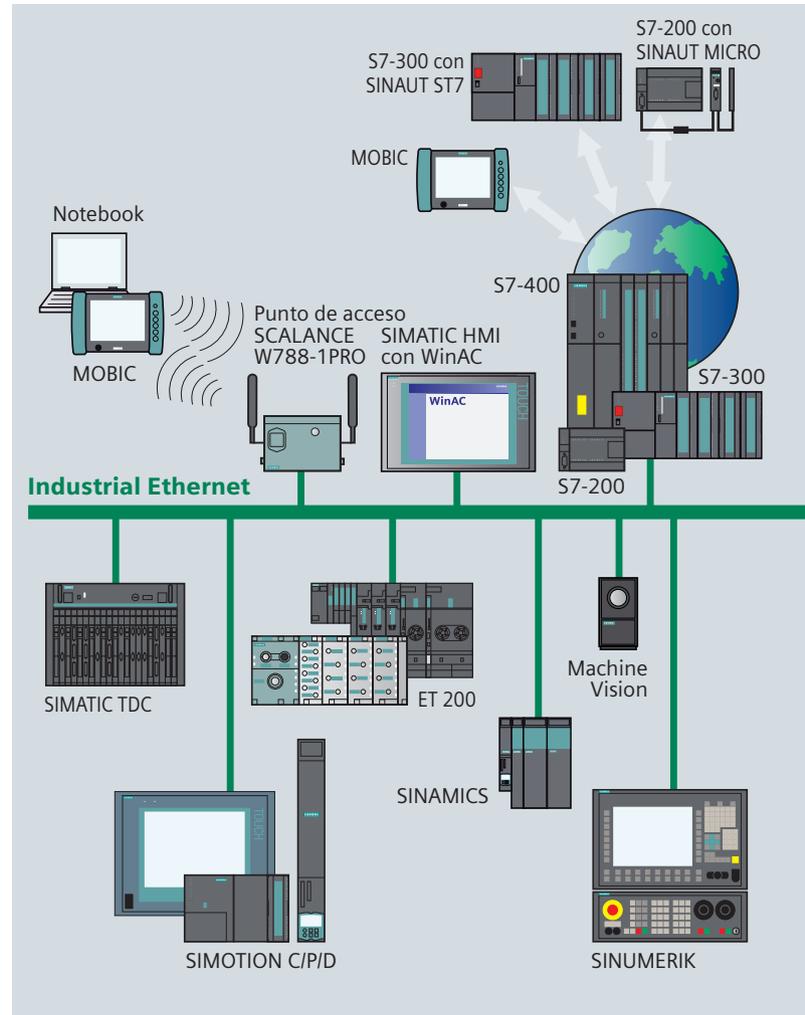
La tecnología Ethernet aplicada con éxito desde hace muchos años asociada a la tecnología de conmutación Full Duplex y Autosensing ofrecen al usuario la posibilidad de adaptar exactamente las prestaciones necesarias de su red a sus requisitos.

La velocidad de transferencia puede elegirse en función de las necesidades, ya que la compatibilidad integral permite ir introduciendo paso a paso cada nuevo avance tecnológico.

Con más del 90% de cota de mercado, Ethernet es hoy en día la red número uno a nivel de LAN en todo el mundo. Ethernet tiene propiedades importantes que ofrecen ventajas esenciales:

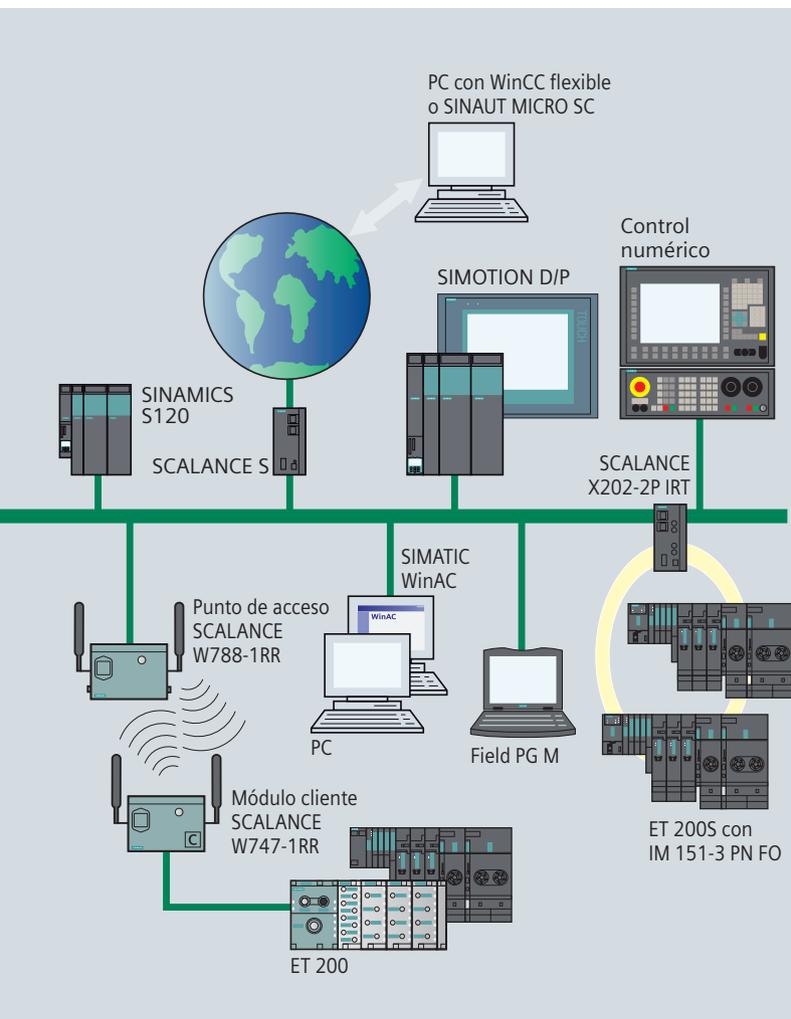
- Puesta en marcha rápida gracias a sistema de conexionado y cableado supersimple
- Alta disponibilidad, ya que es posible ampliar instalaciones existentes sin que esto tenga efectos retroactivos
- Prestaciones de comunicación prácticamente ilimitadas por soluciones de potencia escalable aplicando tecnología de conmutación y más alta velocidad de transferencia
- Interconexión por red de las áreas de aplicación más diversas como oficina y nave de fabricación
- Comunicación corporativa gracias a la posibilidad de conexión vía WAN (Wide Area Network) así como RDSI o Internet
- Seguridad para las inversiones gracias a perfeccionamientos continuos y siempre compatibles
- Reserva de ancho de banda en Industrial Wireless LAN (IWLAN)
- "Rapid Roaming" para la conmutación muy rápida de nodos móviles entre diferentes puntos de acceso.
- Cronometría precisa de eventos en toda la instalación gracias a reloj centralizado.

SIMATIC NET se basa en esta tecnología probada. Siemens ha suministrado más de dos millones de conexiones en todo el mundo para aplicaciones en entornos industriales rudos y con altas interferencias electromagnéticas.



SIMATIC NET ofrece para entornos industriales complementos fundamentales para la tecnología Ethernet:

- Componentes de red aptos para trabajar en entorno industrial rudo
- Conectorización rápida in situ con sistema de cableado FastConnect que usa conectores RJ45
- Redes a prueba de fallos gracias a redundancia rápida
- Monitorización continua de los componentes de red mediante un sistema de señalización simple pero eficaz
- Componentes de red con proyección de futuro gracias a la familia homogénea de switches SCALANCE X.



Para Industrial Ethernet se ofrecen los siguientes funciones/ servicios de comunicación:

### Comunicación PG/OP

son funciones de comunicación integradas que permiten ejecutar comunicación de datos entre sistemas de automatización SIMATIC y SIMOTION y SINUMERIK y cualquier equipo HMI (TD/OP) o programadoras SIMATIC (STEP 7).

La comunicación PG/OP es soportada por todas las redes.

### Comunicación S7

La comunicación S7 es la función de comunicación integrada (bloque de función de sistema) en S7-400 o los bloques de función cargables para S7-300 que han sido optimizados dentro de SIMOTION y SIMATIC S7/C7/WinAC. Permite también la

conexión de PCs y estaciones de trabajo. La cantidad de datos útiles por petición es de hasta 64 kbytes. La comunicación S7 ofrece servicios de comunicación simples y potentes y pone a disposición una interfaz software no ligada al tipo de red.

### Comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE)

La comunicación compatible S5 (SEND/RECEIVE) permite la comunicación entre SIMATIC S7/C7 y sistemas existentes, sobre todo basados en SIMATIC S5, pero también con PCs vía PROFIBUS e Industrial Ethernet.

A través de Industrial Ethernet está disponible también la función FETCH y WRITE que permite aprovechar sin cambios en SIMATIC S7 el software creado para SIMATIC S5.

### Comunicación estándar

Aquí se trata de protocolos normalizados y estandarizados para la comunicación de datos, p. ej. FTP. A través de Industrial Ethernet también es posible una comunicación de seguridad.

### OPC

(OLE for Process Control)

es una interfaz estandarizada, abierta y no propietaria que permite conectar aplicaciones Windows aptas para OPC a la comunicación compatible S7 y compatible S5 (SEND/RECEIVE) y PROFINET.

### Tecnologías de la información (TI) con e-mail y tecnología web

integra los SIMATIC y SIMOTION y SINUMERIK en las tecnologías de la información a través de Industrial Ethernet. En el ámbito de oficina el e-mail y los navegadores de la web se han impuesto en calidad de medios de comunicación ampliamente extendidos. Como vía de comunicación se aplica preferentemente Ethernet, pero también líneas telefónicas e Internet.

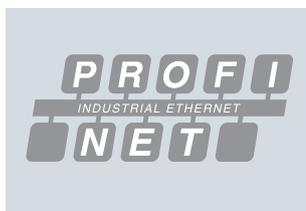
### Interfaz socket para Industrial Ethernet

permite la comunicación con ordenadores vía TCP/IP. En esta interfaz ampliamente extendida en el mundo de PCs y UNIX los usuarios pueden programar libremente el intercambio de datos. En SIMATIC S7 y SIMATIC TDC los bloques SEND/RECEIVE se aplican en calidad de acceso a TCP/IP.

### Servicios de comunicación PROFINET

- PROFINET IO para conectar a Industrial Ethernet dispositivos de campo descentralizados
- PROFINET CBA para implementar estructuras de automatización distribuidas en base a componentes prefabricados; una solución ideal para máquinas e instalaciones de moderna concepción

# PROFINET – el estándar abierto para la automatización



PROFINET es el estándar Industrial Ethernet innovador y abierto (norma IEC 61158) para la automatización industrial. PROFINET permite interconectar equipos desde el nivel de campo hasta el nivel de gestión.

PROFINET proporciona una comunicación homogénea, permite ingeniería cubriendo toda una instalación y aprovecha los estándares TI hasta el nivel de campo.

Los sistemas de bus existentes, p. ej. PROFIBUS, pueden integrarse fácilmente sin necesidad de modificar los equipos existentes. PROFINET considera los aspectos siguientes:

## Comunicación en tiempo real

PROFINET se basa en Industrial Ethernet y el estándar TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol) para las funciones de parametrización, configuración y diagnóstico. La comunicación de tiempo real para transferir los datos útiles/de proceso se realiza por el mismo cable. Los equipos PROFINET pueden soportar las siguientes propiedades de tiempo real:

### - Tiempo real (Real-Time/RT)

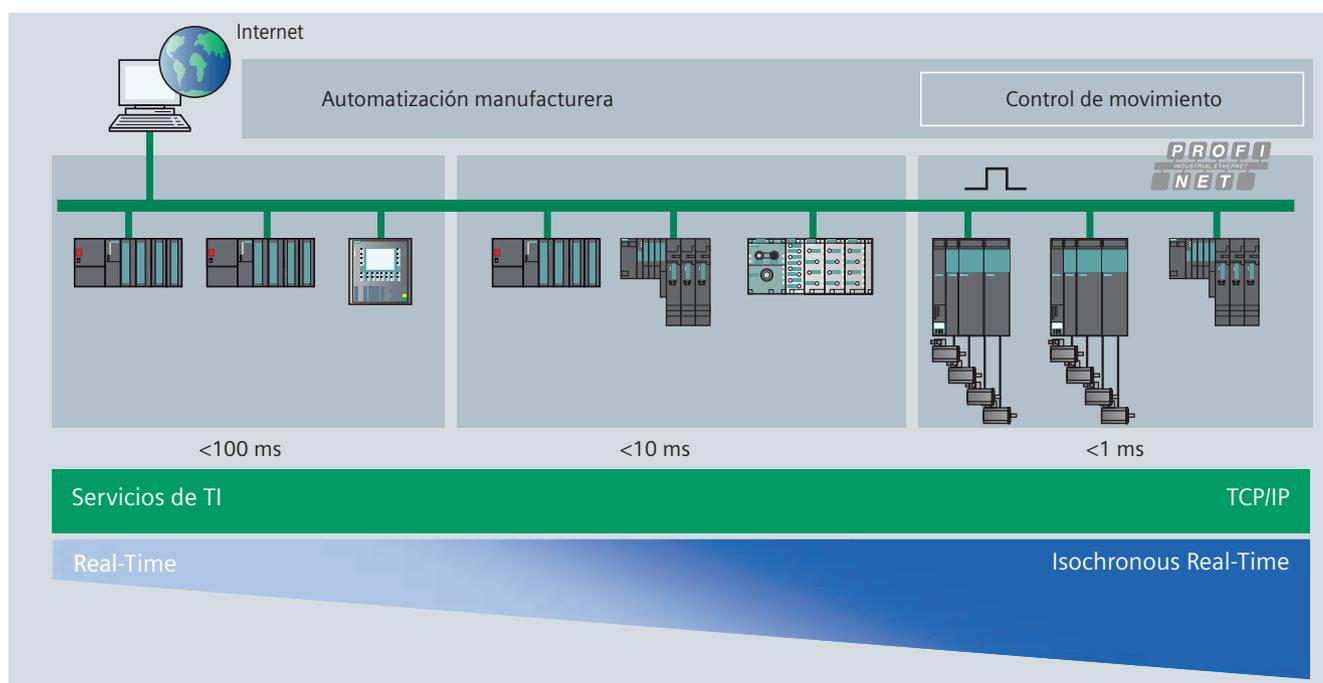
aprovecha la posibilidad de priorizar y optimizar las pilas de comunicación en los nodos (estaciones) del bus. Esto permite una potente transferencia de datos, utilizando componentes de red estándar, para aplicaciones de automatización.

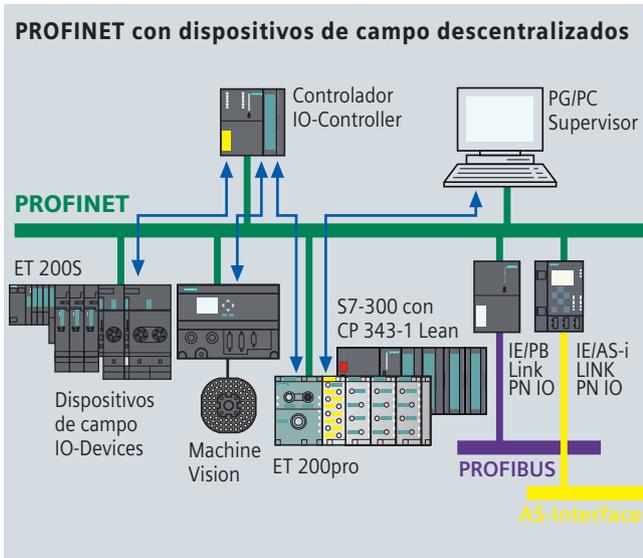


### - Tiempo real isócrono (Isochronous Real-Time/IRT)

Para las tareas especialmente exigentes se dispone de la comunicación en tiempo real basada en hardware Isochronous Real-Time (IRT), por ejemplo para aplicaciones de control de movimiento y de altas prestaciones en Factory Automation.

Los ASIC ERTEC (controlador Ethernet de tiempo real mejorado) soportan estos dos tipos de tiempo real y constituye la tecnología de base para las soluciones de sistema integradas con PROFINET. La tecnología ERTEC no sólo se integra en productos de Siemens, también está disponible para otros fabricantes. Para este fin las prestaciones de asistencia durante el desarrollo se realizan en forma de Development Kits y desde Competence Center.





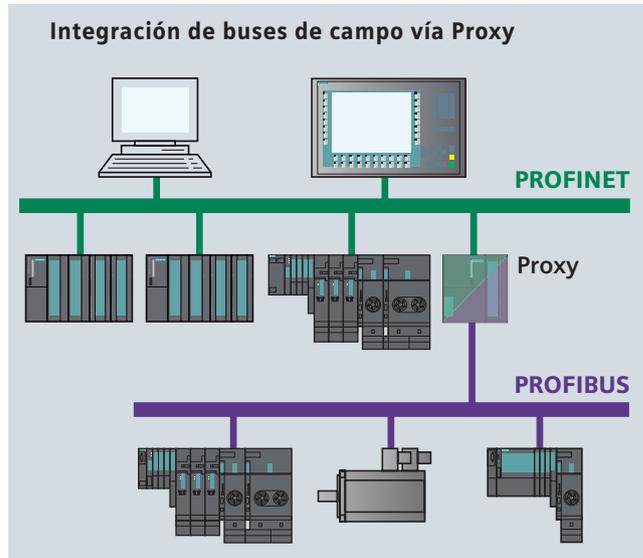
#### Dispositivos de campo descentralizados (PROFINET IO)

PROFINET permite integrar directamente en Industrial Ethernet dispositivos de campo descentralizados (IO-Devices, p. ej. módulos de señal). En la probada forma de configurar con STEP 7, dichos dispositivos de campo se asignan a un controlador central (los denominados IO-Controller). Los módulos o equipos existentes para PROFIBUS o AS-Interface pueden seguir utilizándose, basta con dotarlos de módulos de interfaz PROFINET o módulos Link, lo que asegura las inversiones del usuario. En ese caso, también existe la posibilidad de montar módulos estándar y de seguridad en una estación.

Un IO-Supervisor sirve para fines HMI y de diagnóstico – como también ocurre en PROFIBUS – utilizando pantallas de diagnóstico jerárquicas (diagnóstico general y detallado). Los datos útiles se transfieren con la comunicación en tiempo real; los datos de configuración y diagnóstico vía TCP/IP o estándares de TI. Para ello se usa también en PROFINET la probada ingeniería conocida de PROFIBUS. Visto desde STEP 7 no existe diferencia alguna a la hora de acceder a un dispositivo de E/S vía PROFIBUS o PROFINET. Esto facilita al máximo la configuración para Industrial Ethernet a los usuarios ya experimentados en la conexión de dispositivos de campo vía PROFIBUS.

El mantenimiento del modelo de dispositivos de PROFIBUS permite obtener la misma información de diagnóstico con PROFINET. Junto del diagnóstico del nivel de dispositivo es posible leer también de éstos datos específicos de un determinado módulo o canal, lo que facilita y acelera al máximo la localización de fallos.

Además de topologías en estrella, árbol o anillo, PROFINET admite asimismo de forma consecuente la topología lineal



característica de los buses de campo establecidos. La integración de la funcionalidad de conmutación en los equipos, como p. ej. en el S7-300 con CP 343-1 Lean o en las unidades descentralizadas SIMATIC ET 200S o ET 200pro, se pueden construir como de costumbre topologías lineales que reflejan directamente las estructuras de máquinas e instalaciones. Esto conlleva un ahorro en cableado y reduce el número de componentes, por ejemplo switches externos.

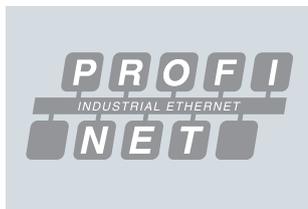
Además de los productos con grado de protección IP20 la gama incluye toda una serie de modelos para IP65, p. ej. la estación periférica descentralizada ET 200pro o el switch SCALANCE X208PRO.

#### Integración de buses de campo

PROFINET permite simplificar al máximo la integración de sistemas de bus existentes. Para ello se utiliza un dispositivo representante (proxy) que es por un lado maestro en el bus PROFIBUS o AS-Interface y por otro nodo en Industrial Ethernet y que soporta comunicación PROFINET. Esto asegura las inversiones de operadores de instalaciones, fabricantes de máquinas e instalaciones así como fabricantes de equipos.

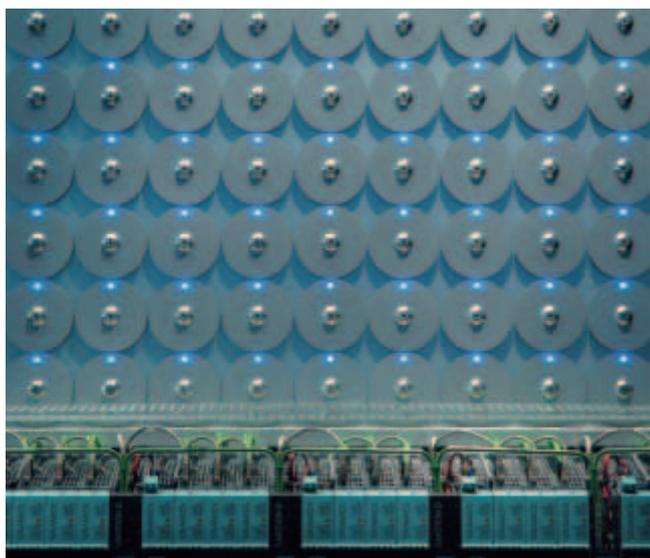
- PROFINET es el estándar Industrial Ethernet abierto para la automatización
- PROFINET se basa en Industrial Ethernet
- PROFINET usa TCP/IP y estándares IT
- PROFINET es Ethernet en tiempo real y tiempo real isócrono
- PROFINET permite integrar sin costuras sistemas de bus de campo
- PROFINET soporta la comunicación requerida mediante PROFIsafe

# PROFINET, el estándar abierto para la automatización



**Control de movimiento**  
PROFINET y la propiedad de tiempo real isócrono (IRT) permiten también implementar sin grandes gastos ni complicaciones soluciones de regulación rápidas e isócronas de

accionamientos para aplicaciones sofisticadas de control de movimiento. El perfil de accionamiento estandarizado PRO-Drive posibilita una comunicación no propietaria entre controladores de movimiento y accionamientos con independencia del sistema de bus utilizado, Industrial Ethernet o PROFIBUS. La comunicación en tiempo real isócrono y la comunicación TI estándar pueden utilizarse al mismo tiempo sobre el mismo cable sin que se perjudiquen entre sí.

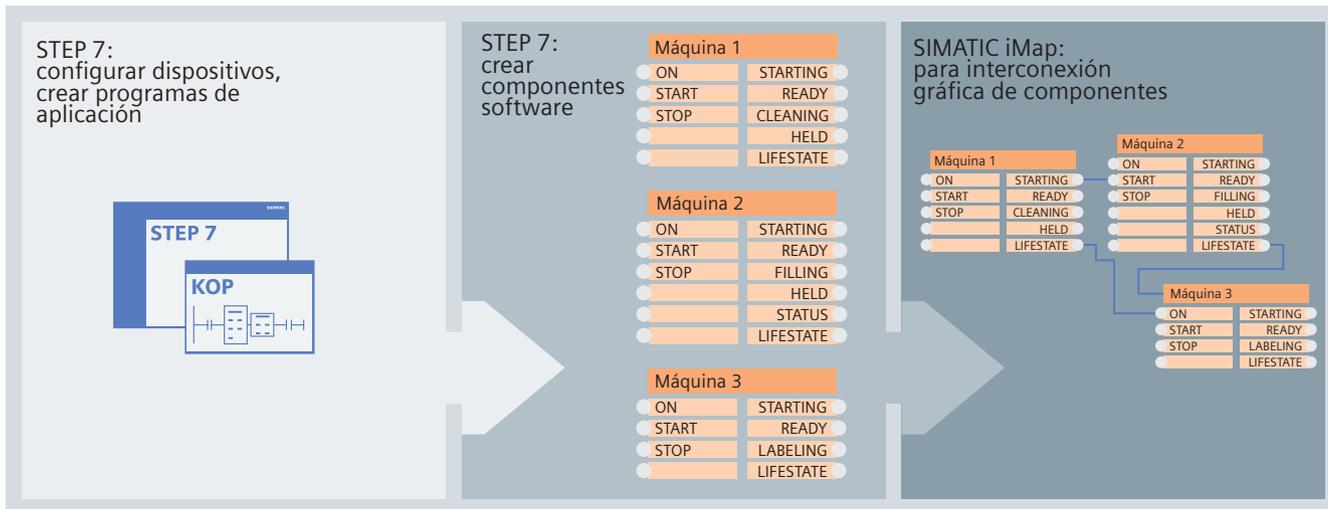


## Inteligencia distribuida y comunicación máquina-máquina (PROFINET CBA)

PROFIBUS International ha definido un estándar para la implantación de instalaciones modulares: PROFINET CBA (Component Based Automation). En el sector de construcción de máquinas e instalaciones, la modularización ha proporcionado ya excelentes resultados: las piezas requeridas con mayor frecuencia se prefabrican y, al realizar el pedido, se integran rápidamente en una unidad individual. PROFINET CBA permite extender la modularización al ámbito de la automatización de instalaciones con la ayuda de componentes de software.

Como componentes de software entendemos funciones de software encapsuladas que se pueden utilizar repetidamente. Puede tratarse de funciones tecnológicas, como reguladores, o de programas de usuario de máquinas completas. Al igual que los módulos, se pueden combinar de forma flexible y utilizar una y otra vez independientemente de su programación interna. La comunicación entre los componentes de software se lleva a cabo exclusivamente a través de las interfaces. Desde el exterior sólo es posible acceder a estas interfaces a través de las variables necesarias para su interconexión con otros componentes.

Los componentes de software se crean con STEP 7 u otras herramientas específicas del fabricante. SIMATIC IMap sirve para configurar la instalación global por interconexión gráfica de componentes. El grado de modularización no determina la cantidad de autómatas programables necesarios. La asignación a un autómata programable central o a varios autómatas programables descentralizados permite un óptimo aprovechamiento del hardware de automatización instalado.



## Instalación de red

PROFINET permite instalar la red sin conocimientos de experto. No obstante, este estándar abierto y basado en Industrial Ethernet cumple todos los requisitos que se consideran importantes en el entorno industrial. PROFINET permite construir fácilmente todo tipo de topologías habituales en redes como estrella, árbol, línea y anillo, para disponibilidad aumentada, utilizando un cableado apto para la industria.

La "PROFINET Installation Guide" apoya a los fabricantes y usuarios en la instalación de la red. Dependiendo de la aplicación se utilizan cables de cobre simétricos o cables ópticos, insensibles a interferencias electromagnéticas. Los equipos de diversos fabricantes se conectan de forma simple utilizando conectores robustos y normalizados (hasta IP65/IP67).

Para la asignación de direcciones y el diagnóstico de la red PROFINET utiliza los estándares de TI DCP (Discovery Configuration Protocol) y SNMP (Simple Network Management Protocol).

PROFINET ofrece nuevas funciones y aplicaciones para la comunicación inalámbrica con Industrial Wireless LAN. Esto permite prescindir de elementos sujetos a desgaste, p. ej. contactos deslizantes, y también usar en sistemas de transporte sin conductor (p. ej. vehículos filoguiados) o terminales de manejo y servicio personalizados. Industrial WLAN está basada en estándares pero ofrece también funciones adicionales que permiten conectar eficazmente dispositivos de campo a los controladores:

### ■ "Reserva de ancho de banda"

Esta función sirve para reservar un determinado ancho de banda entre un punto de acceso y un cliente definido. Para dicho cliente se garantiza así un determinado rendimiento que además es independiente del número de clientes con los que trabaja el punto de acceso.



### ■ "Rapid Roaming"

Sirve para transferir rápidamente nodos móviles de un punto de acceso a otro.

Estas funciones adicionales al estándar permiten aplicaciones inalámbricas con PROFINET y SCALANCE W llegando hasta el nivel de campo.

## Estándares de TI y seguridad de datos

Para su integración en la comunicación web los datos de los componentes PROFINET se representan en formato HTML o XML. Desde cualquier punto puede accederse así a informaciones del nivel de automatización utilizando navegadores de Internet convencionales, lo que simplifica considerablemente las actividades de puesta en marcha y diagnóstico.

En PROFINET hay definido un sistema de seguridad escalonado y que puede aplicarse sin necesidad de conocimientos especiales para evitar ampliamente, sin interferir la producción en curso, errores de manejo, accesos no autorizados y manipulaciones. Para ello se dispone de la gama de productos SCALANCE S que incluye módulos software y hardware.

## Seguridad para personas, máquinas y medioambiente

El perfil de seguridad PROFIsafe ya probado en PROFIBUS, y que permite transmitir datos estándar y de seguridad por un mismo cable de bus, puede usarse con independencia del soporte de transmisión. Los switches estándar, los proxys y los links pueden utilizarse también para una comunicación de seguridad. Además, la comunicación de seguridad también puede desarrollarse a través de LAN inalámbricas (IWLAN). Por ello PROFINET posibilita aplicaciones de seguridad, que se configuran de forma uniforme en toda la red, tanto para instalaciones de nueva concepción como para perfeccionamiento de instalaciones existentes.

## Proceso

PROFINET constituye el estándar para todas las aplicaciones en el sector de automatización. Al permitir la integración de PROFIBUS, abarca también a la industria de procesos y penetra incluso en las áreas clasificadas (atmósferas potencialmente explosivas).

# Topologías de red ópticas PROFINET con cableado POF/PCF

Los cables de fibra óptica son la alternativa óptima a los conductores de cobre para aplicaciones en lugares con fuertes perturbaciones electromagnéticas, si se desea ahorrar las conexiones equipotenciales, las instalaciones son al aire libre o si no se desea que se emitan radiaciones electromagnéticas.

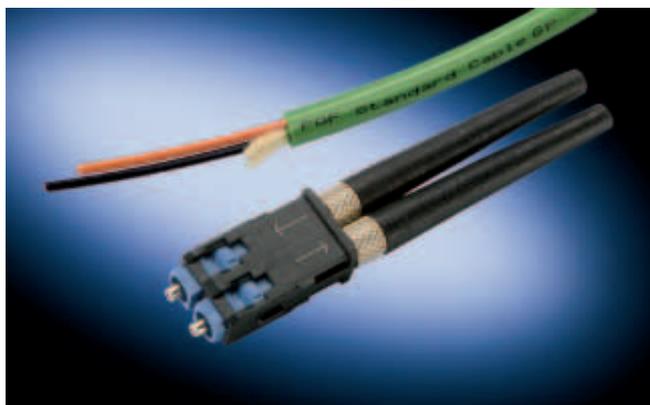
Para construir topologías de red ópticas se utilizan cables de fibra óptica de vidrio (FO de vidrio) para cubrir grandes distancias, mientras que para las distancias cortas se emplean cables de fibra óptica de plástico compuestos por materiales conductores de luz, como la fibra óptica de plástico (Polymer Optic Fiber, POF) o bien las fibras de vidrio con cubierta plástica (Polymer Cladded Fiber, PCF).

Dentro de su gama Totally Integrated Automation, Siemens A&D ofrece una solución de sistema completa que comprende componentes activos y pasivos de red y dispositivos de campo descentralizados con interfaces POF/PCF integradas. Para garantizar una elevada disponibilidad, durante la puesta en marcha y el funcionamiento se controla la posible atenuación de los cables ocasionada por el envejecimiento del material.

## Componentes pasivos de red

Con el nuevo sistema de conexiones SC-RJ para Polymer Optic Fiber y Polymer Cladded Fiber se consigue un sencillo sistema de cableado de fibra óptica para las aplicaciones a pie de máquina. Los nuevos conectores SC RJ pueden instalarse in situ con rapidez y facilidad. Han sido estandarizados para PROFINET por la Asociación de usuarios de PROFIBUS (PNO), de forma que es posible interconectar equipos de diferentes fabricantes.

En función del modelo, los cables de fibra óptica de plástico concebidos para el sistema de cableado SC-RJ pueden utilizarse para todas las aplicaciones o bien, de forma más concreta, para aplicaciones en cadenas portátiles.



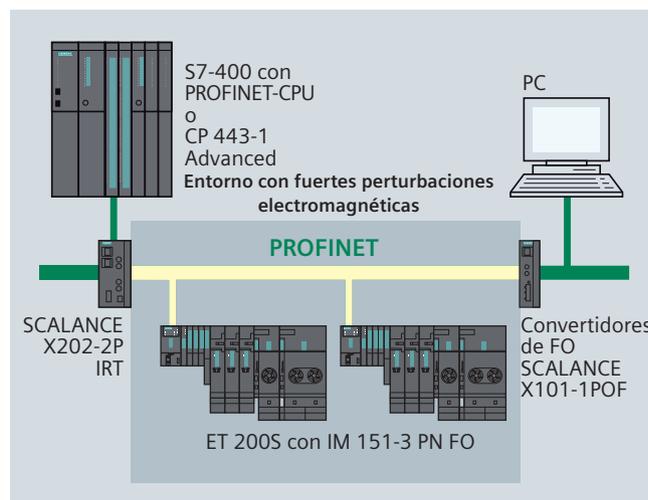
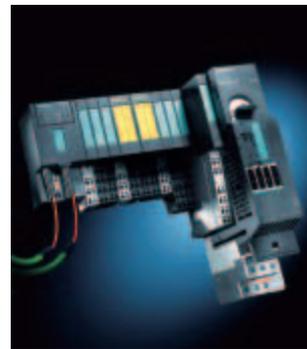
## Switches Industrial Ethernet y convertidores de FO

El convertidor de FO SCALANCE X101-1POF es idóneo para la integración de equipos con interfaces POF en topologías de red existentes, puesto que transforma las señales eléctricas en señales ópticas. El convertidor de FO y los switches Industrial Ethernet SCALANCE X200-4P IRT / X201-3P IRT/X202-2P IRT han sido concebidos especialmente para el sistema de cableado SC RJ. El ASIC ERTEC integrado pone a disposición de los switches la funcionalidad IRT. De esta forma, se pueden utilizar también switches para la comunicación en tiempo real. Éstos se pueden diagnosticar y configurar mediante STEP 7.



## Periferia descentralizada

Las interfaces POF integradas del nuevo módulo de interfaz IM 151-3 PN FO y el sistema de cableado SC RJ permiten conectar la familia de productos SIMATIC ET 200S a una red óptica PROFINET. En consecuencia, los módulos PROFIsafe de seguridad pueden funcionar por primera vez con ET200 con una conexión de fibra óptica. Los módulos existentes se pueden seguir utilizando, lo que asegura las inversiones de los usuarios. Con el switch integrado de 2 puertos se pueden construir con suma facilidad topologías lineales que reflejan directamente las estructuras de máquinas e instalaciones.



# Productos PROFINET para Industrial Ethernet

## PROFINET CBA



### Controladores

CPU 315-2 PN/DP CPU 319-3 PN/DP  
CPU 315F-2 PN/DP CPU 414-3 PN/DP  
CPU 317-2 PN/DP CPU 416-3 PN/DP  
CPU 317F-2 PN/DP CPU 416F-3 PN/DP

**NUEVO**

#### WinAC Basis con PN-Option

El PLC software basado en WinAC Basis. WinAC PN puede trabajar también de Proxy para dispositivos PROFIBUS.

CPU dentro de un componente CBA y que permite el intercambio de datos con otros componentes vía PROFINET y, utilizando un proxy, vía PROFIBUS



### Conexión para SIMATIC S7

#### CP 343-1

Procesador de comunicaciones para integrar un S7-300 existente o un SINUMERIK 840D en una aplicación CBA

#### CP 343-1 Advanced CP 443-1 Advanced

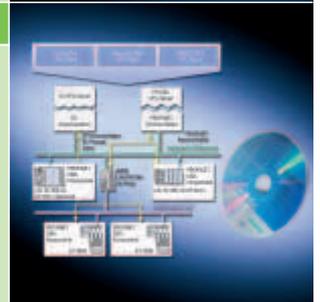
Procesadores de comunicaciones con switch integrado (solo CP 443-1 Advanced) para integrar un SIMATIC S7-300/S7-400 o un SINUMERIK 840D (sólo CP 343-1 Advanced) en una aplicación CBA



### Conexión para PG/PC

#### PN CBA OPC Server

permite acceder directamente, a través de la interfaz OPC, a variables contenidas en componentes CBA PROFINET



### Transiciones entre redes

#### IE/PB Link

Proxy CBA para integración equipos PROFIBUS existentes en una aplicación CBA. El IE/PB Link ofrece routing adicional S7 y de registro de datos



### Herramientas de ingeniería

#### SIMATIC iMap

Software no propietario para configurar gráficamente la comunicación entre los diferentes componentes



# Productos PROFINET para Industrial Ethernet

## PROFINET IO

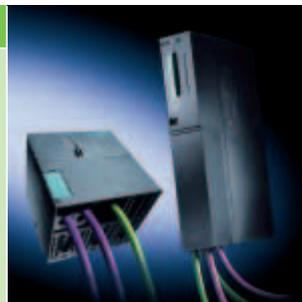
### Controladores

CPU 315-2 PN/DP  
CPU 315F-2 PN/DP  
CPU 317-2 PN/DP  
CPU 317F-2 PN/DP  
CPU 319-3 PN/DP

CPU 414-3 PN/DP  
CPU 416-3 PN/DP  
CPU 416F-3 PN/DP

**NUEVO**

Unidad central de proceso como IO-Controller para tratar señales de proceso y para conectar directamente Industrial Ethernet a dispositivos del campo



### Conexión para SIMATIC S7 y SINUMERIK

#### CP 343-1

Procesador de comunicaciones para conectar un S7-300 o un SINUMERIK 840D a Industrial Ethernet. Esto permite conectar dispositivos de campo, en calidad de IO-Device, a Industrial Ethernet vía un S7-300.

#### CP 343-1 Lean

Procesador de comunicaciones con switch de 2 puertos integrado con conexión del S7-300 a

Industrial Ethernet. El CP permite el acoplamiento a un IO Controller como IO Device inteligente. **NUEVO**

#### CP 343-1 Advanced CP 443-1 Advanced

Procesadores de comunicaciones con switch integrado (solo CP 443-1 Advanced) como IO-Controller para conectar dispositivos de campo a un SIMATIC S7-300/ S7-400 o un SINUMERIK 840D (solo CP 343-1 Advanced).



### Connexión para für PG/PC

#### CP 1616

Tarjeta PCI para conectar programadoras PG/PC a Industrial Ethernet; incorpora ASIC ERTEC 400 y switch de tiempo real y 4 puertos. Usarse tanto como IO-Controller como IO-Device.

#### CP 1604

Módulo PC/104-Plus para conexión a sistemas PC/104-Plus y SIMATIC Microbox con conexión PC/104-Plus a Industrial Ethernet con ASIC ERTEC 400 y switch de

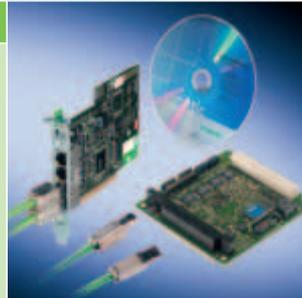
tiempo real de 4 puertos integrado. Utilización como IO-Controller y también como IO-Device.

#### Development Kit DK-16xx PN IO

Kit de desarrollo de software para CP 1616 y CP 1604 con controlador de LINUX como código fuente para su integración en sistemas operativos basados en PC.

#### SOFTNET PN IO

Software de comunicación para operar un PC / una estación de trabajo como IO-Controller



### Transiciones entre redes

#### IE/PB Link PN IO

Proxy PROFINET para conectar con tráfico transparente dispositivos PROFIBUS existentes a un IO-Controller vía Industrial Ethernet.

#### IE/AS-i LINK PN IO **NUEVO**

Proxy PROFINET para conectar con tráfico modular esclavos AS-Interface existentes a un IO-Controller vía Industrial Ethernet.

#### IWLAN/PB Link PN IO

Proxy PROFINET para conectar con tráfico transparente dispositivos PROFIBUS existentes a un IO-Controller vía Industrial Wireless LAN (IWLAN).



### Periferia descentralizada

#### IM 151-3 PN

#### IM 151-3 PN HF

#### IM 151-3 PN FO **NUEVO**

Módulo de interfaz para conectar directamente una ET 200S como IO-Device con switch de 2 puertos integrado para topología lineal (también vía fibra óptica).

#### PN/PN Coupler **NUEVO**

Módulo en PROFINET para establecer un enlace de datos IO determinístico y rápido para toda la instalación entre dos redes PROFINET.

#### IM 154-4 PN HF

Módulo de interfaz para conectar directamente una ET 200pro como IO-Device con switch integrado para topología lineal y alto grado de protección (IP65/IP67).



### Motion Control & Drives

#### CBE 20, CBE 30 **NUEVO**

CBE 20 y CBE 30 son las tarjetas PROFINET para la conexión de SINAMICS S120 o bien SIMOTION D a PROFINET.

#### CU 310 PN **NUEVO**

Unidad de control con interfaz PROFINET para SINAMICS S120 AC-Drives.

#### MCI-PN **NUEVO**

SIMOTION P, la variante de SIMOTION basada en PC, se acopla a PROFINET con MCI-PN.



### Herramientas de ingeniería

#### STEP 7 o SIMOTION SCOUT

para configurar de la manera probada en PROFIBUS.

#### SINEMA E **NUEVO**

para la planificación, simulación, configuración y diseño de aplicaciones WLAN industriales según el estándar 802.11 a/b/g.



### Componentes tecnológicos

#### ERTEC 400

Controlador Ethernet con switch de 4 puertos integrado, ARM 946 RISC e interfaz PCI, procesamiento de datos para tiempo real (RT) y tiempo real isócrono (IRT) en PROFINET.

#### ERTEC 200 **NUEVO**

Controlador Ethernet con switch de 2 puertos integrado, ARM 946 RISC e procesamiento de datos para tiempo real (RT) y tiempo real isócrono (IRT) en PROFINET.

#### Development Kit DK-ERTEC 400 PN IO

#### Development Kit DK-ERTEC 200 PN IO **NUEVO**

Los correspondientes Development Kits admiten el desarrollo de PROFINET IO-Devices propios.

#### PROFINET IO Development Kit

Paquete de desarrollo basado en el procesador Ethernet estándar y destinado al desarrollo de IO-Devices PROFINET.



### Sistemas de visión artificial

#### VS120

Sensor de visión como IO Device para la inspección de objetos.

#### VS130-2

Sensor de visión como IO Device para la lectura de códigos 2D.



### Sistemas RFID

#### RF180C **NUEVO**

Módulo de comunicaciones RFID para todos los sistemas de identificación SIMATIC RF/MOBY.



# Componentes de red para Industrial Ethernet y PROFINET

## Infraestructura de red

### Componentes pasivos de red

El sistema de cableado y conexionado rápido FastConnect (FC) para Industrial Ethernet lleva a la nave industrial el cableado estructurado ya conocido del área de oficinas. Los cables FastConnect son particularmente rápidos y fáciles de conectar in situ.

Junto al sistema FastConnect con conductores de cobre – y que incluye una amplia gama de cables de instalación industriales, rosetas de conexión, conectores y latiguillos – nuestra gama dispone también de un amplio espectro de soportes ópticos de transmisión.

### Switches Industrial Ethernet y Convertidores de FO

La familia SCALANCE X ofrece una gama de productos escalonada de switches (Entry Level, unmanaged, managed y modular) y Convertidores de FO.

Junto a la posibilidad de configurar y diagnosticar desde STEP 7 los switches SCALANCE X éstos ofrecen una transmisión optimizada de telegramas en tiempo real PROFINET utilizando

la funcionalidad de priorización especificada en IEEE 802.1Q. Los componentes de red controlan en base a dichas prioridades el tráfico de datos entre los dispositivos. Para cumplir requisitos estrictos en tiempo real (IRT) la gama incluye switches con interfaces de cables de cobre y fibra óptica y ASIC ERTEC integrado.

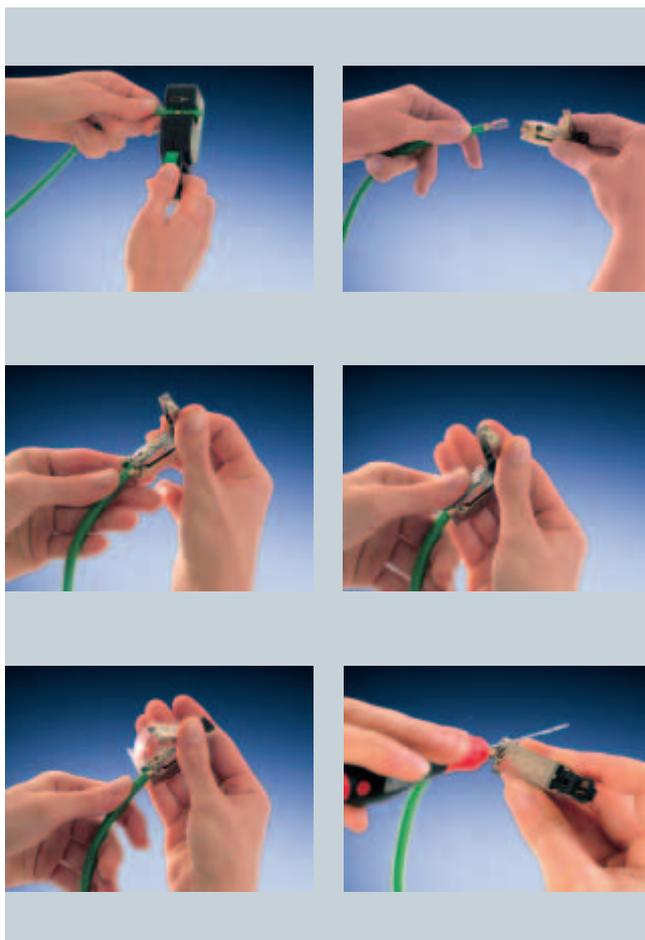
Los diferentes convertidores de FO de la línea de productos SCALANCE X son ideales para transformar señales eléctricas en ópticas.

### Industrial Wireless LAN

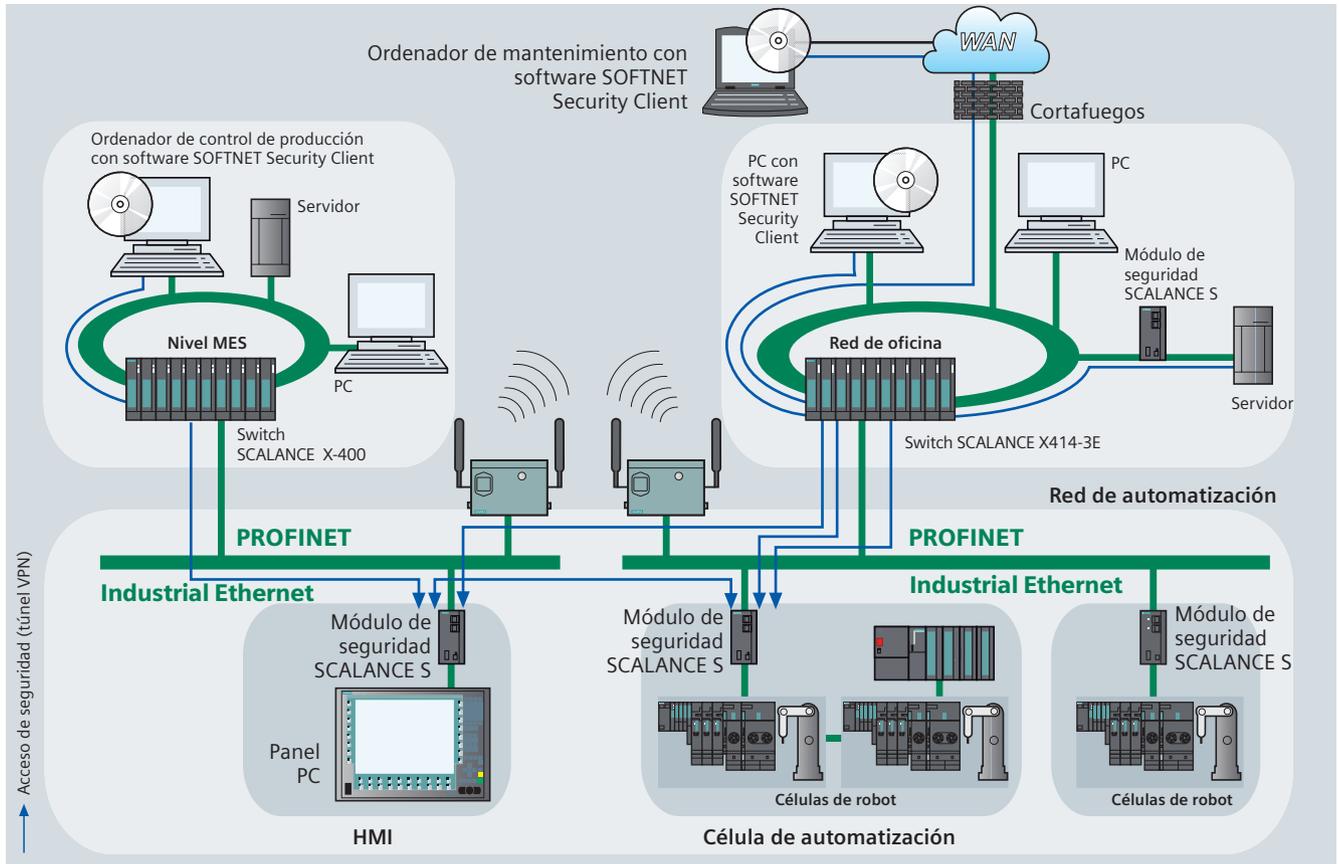
SCALANCE W, más movilidad y flexibilidad gracias a componentes Industrial Wireless LAN para PROFINET, también para comunicación de seguridad.

### Industrial Security

SCALANCE W, mayor movilidad y flexibilidad gracias a los componentes Industrial Wireless LAN para Industrial Ethernet y PROFINET, también para una comunicación de seguridad.



# Industrial Security para redes de automatización



Las modernas soluciones de automatización se fundamentan en islas de fabricación interconectadas por redes. A ello se suma la creciente importancia de la integración de todos los componentes que participan en la fabricación con la red de oficina y la Intranet corporativa:

- Posibilidades de acceso remoto para fines de mantenimiento
- Uso creciente de mecanismos TI como servidor web y e-mail en equipos de automatización
- Aplicación de Wireless LANs

Con ello la comunicación industrial interacciona cada vez más con las tecnologías de la información y está sometida a los mismos peligros que se conocen del ámbito de oficina y doméstico como p. ej. hackers, virus, gusanos y troyanos. Con su Industrial Security Siemens ofrece una solución de seguridad especialmente pensada para automatización industrial y que cumple todos los requisitos específicos desde entorno de aplicación.

## Ventajas de la filosofía de seguridad SCALANCE S

- Protección contra espionaje y manipulación de datos
- Protección contra sobrecarga del sistema de automatización

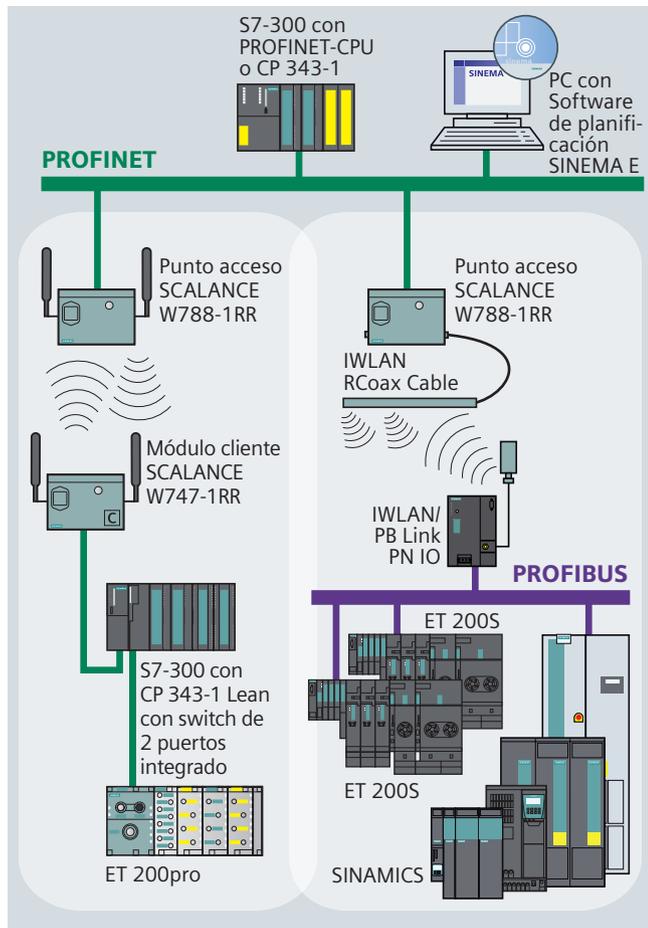
- Protección contra interferencias mutuas
- Protección contra direccionamientos erróneos
- Configuración y administración fácil de usar y sin conocimientos especiales sobre seguridad TI
- No requiere cambiar ni adaptar la estructura de red existente
- No requiere cambiar ni adaptar las aplicaciones ni los nodos (estaciones) de red existentes
- Diseño robusto y apto para la industria

Los módulos de seguridad SCALANCE S ofrecen funcionalidad de seguridad escalable:

- Cortafuegos para proteger los equipos de automatización contra accesos no autorizados con independencia del tamaño de la red a proteger
- Como alternativa o complemento, VPN (Virtual Private Network) para autenticación segura de las estaciones de comunicación y cifrado de la transmisión de datos
- SOFTNET Security Client para acceso protegido desde PC/notebooks a equipos de automatización protegidos por SCALANCE S

Comunicación de seguridad  
ver página 30

# Industrial Mobile Communication



La clave para el éxito en el mercado de mañana se encuentra en la posibilidad de ofrecer y disponer de informaciones con independencia del lugar y el tiempo.

Los equipos móviles interconectados por redes inalámbricas (Wireless LAN) permite diseñar procesos considerablemente más eficientes. La gran ventaja que ofrecen las soluciones inalámbricas es, sobre todo, la simple y flexible accesibilidad a las estaciones o nodos móviles. En este contexto juega un papel particular la Industrial Mobile Communication (IMC): en efecto, IMC representa movilidad con productos industriales de comunicación de SIMATIC NET aptos para soluciones inalámbricas. La base para ello son normas internacionales como p. ej. según IEEE 802.11, GSM, GPRS o, en el futuro, UMTS.

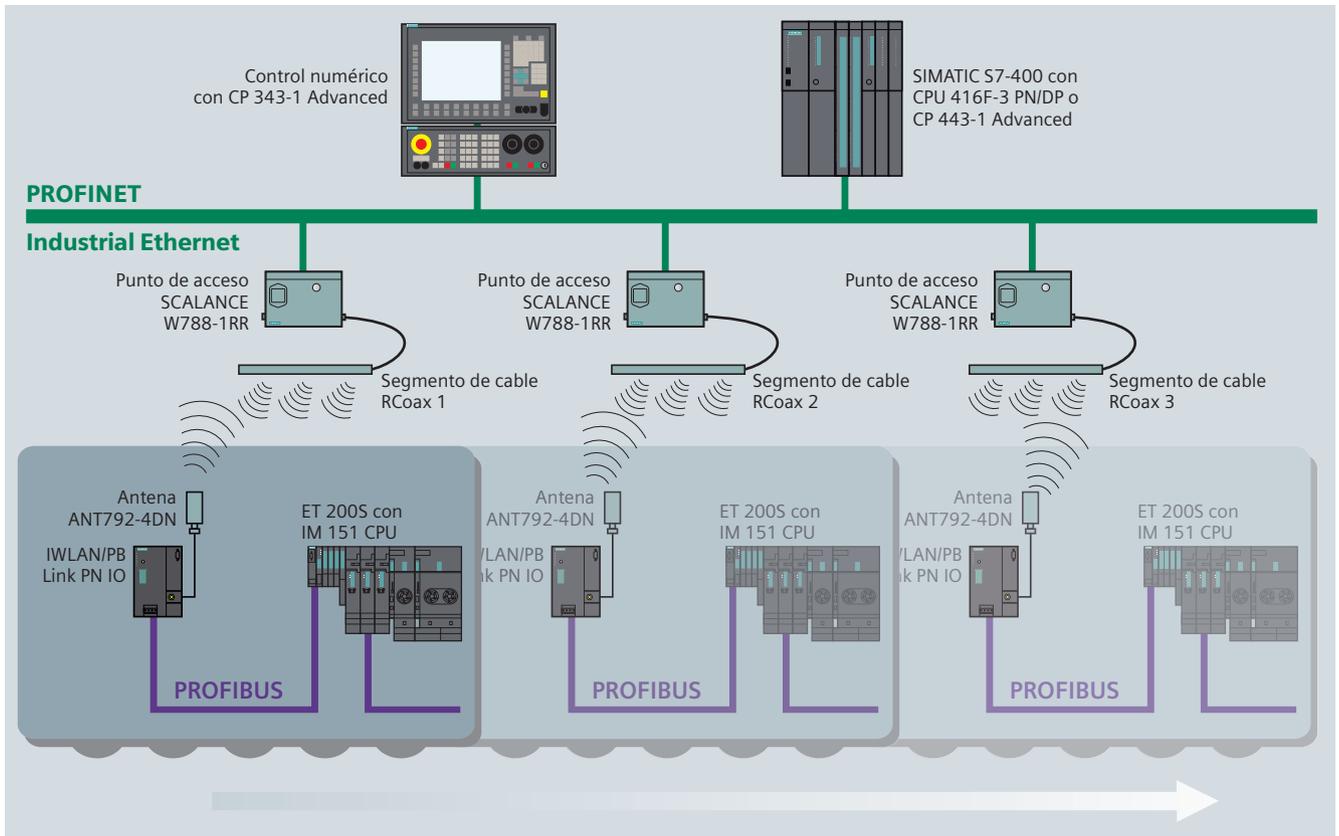
Asimismo, también es posible una comunicación inalámbrica de seguridad a través de IWLAN.

## Ventajas de una red inalámbrica de comunicación

- Aumento de la competitividad ya que la movilidad induce mayor flexibilidad
- Simplificación de los trabajos de mantenimiento, reducción de los costes de servicio técnico y los períodos de parada, aplicación óptima del personal
- Listas de repuestos y manuales accesibles desde cualquier lugar
- Posibilidad de recibir y confirmar online las órdenes de trabajo
- Red inalámbrica homogénea para voz y datos que abarca todas las áreas de la empresa
- Solución a nivel de sistema probada, ya que los componentes de red, los procesadores de comunicaciones y el software están coordinados entre sí
- Posibilidad de telediagnóstico desde un punto de servicio central para diferentes máquinas de producción, lo que reduce los costes del servicio técnico
- Fácil cobertura de lugares de instalación inaccesibles, prescindiendo así de complicados cableados
- Rápida puesta en marcha de nuevas secciones de planta debido a los menores gastos de inst. de la red de comunicación con ayuda de software de planificación, simulación y configuración SINEMA E
- Ausencia de desgaste en equipos o secciones de máquina o planta giratorias o en movimiento
- Conexión económica con equipos instalados en lugares remotos, difícilmente accesibles o en entorno agresivo

## SCALANCE W – la comunicación inalámbrica

Los productos SCALANCE W aúnan fiabilidad, robustez y seguridad de una forma realmente única. Industrial Wireless LAN (IWLAN) constituye una extensión de la norma IEEE 802.11 especialmente adaptada a clientes industriales que requieren respuesta determinística y soluciones redundantes. Con ello obtienen por primera vez una red inalámbrica apta tanto para datos críticos de proceso (p. ej. señalización de alarmas) como para comunicación no crítica (p. ej. actividades de mantenimiento y diagnóstico). Los componentes IWLAN SCALANCE W y PROFINET, el estándar Industrial Ethernet, permiten soluciones móviles para nuevas aplicaciones que se extienden incluso hasta el nivel de campo. La fiabilidad del canal radioeléctrico se complementa con cajas metálicas estancas al polvo y el agua (IP65) que cumplen las altas exigencias de estabilidad mecánica conocidas de SIMATIC. Para la protección contra accesos ilegales los productos ofrecen modernos mecanismos estándar de autenticación y cifrado de datos, pero pueden integrarse también sin problemas en políticas de seguridad ya implantadas. Para la conmutación de nodos móviles entre dos diferentes puntos de acceso se dispone de la función "Rapid Roaming".



### Posibilidades de aplicación al cable RCoax

- En zonas de difícil cobertura (p. ej. en túneles, canales y huecos de ascensores), donde no es fundamental disponer de movilidad ilimitada, sino que se requiere una solución sin desgaste mecánico y, por tanto, que apenas requiera mantenimiento, para permitir una transmisión segura de los datos. El campo radioeléctrico cónico que se forma a lo largo del cable coaxial radiante lo hace posible.
- El cable radiante RCoax ofrece, especialmente en el caso de instalaciones de transporte, robots y todo tipo de vehículos sobre carriles (monorraíles suspendidos, sistemas de transporte filoguiados) una conexión inalámbrica fiable y sin desgaste.
- Dos cables para la utilización en el entorno de Industrial Wireless LAN con las bandas de frecuencia 2,4 GHz y 5 GHz.

### Aplicaciones típicas

- Monorraíles suspendidos (electrovías)
- Sistemas de transporte filoguiado
- Grúas
- Transelevadores
- Líneas transfer
- Carros de cambio herramientas
- Robots
- Estaciones
- Estaciones de metro
- Vagones de tren
- Ascensores
- Plataformas de teatro

### Componentes para IWLAN

- IWLAN/PB Link PN IO
- SCALANCE W-700
- Accesorios:
  - Antenas
  - Termination Impedance
  - Lighting Protector
  - Suministro de corriente

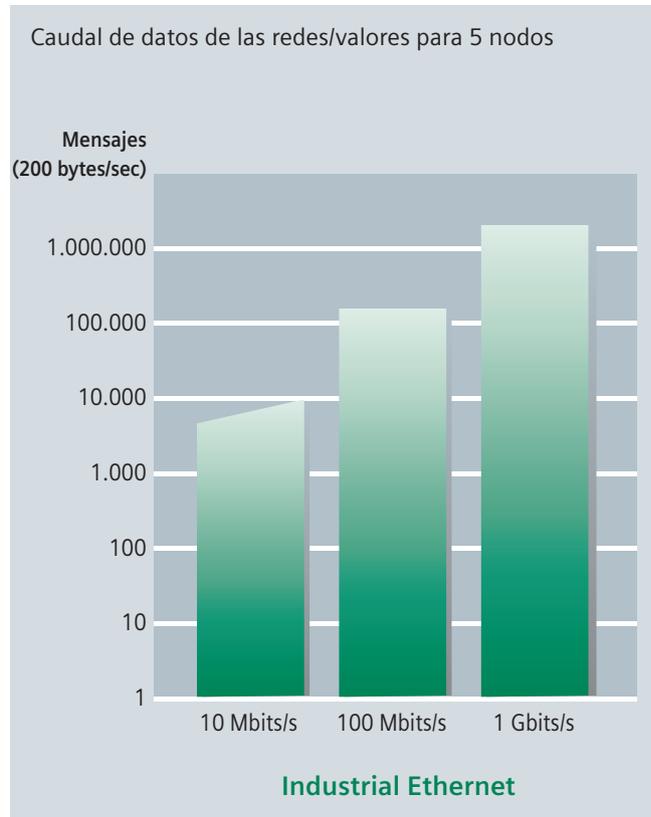


# Rendimiento y tecnologías de red en Industrial Ethernet



La aplicación combinada de nuevas tecnologías permite multiplicar por el factor 50 e incluso más el rendimiento en Industrial Ethernet. Estas tecnologías son:

- **Fast Ethernet a 100 Mbts/s:**  
en comparación con Ethernet a 10 Mbts/s los mensajes (telegramas) se transportan de forma considerablemente más rápida, con lo que ocupan el bus durante un tiempo mucho más corto.
- **Gigabit Ethernet a 1 Gbts/s:**  
en comparación con Fast Ethernet, Gigabit Ethernet es aún más rápida por el factor 10; con ello la ocupación del bus se acorta a un 1/10 del tiempo.  
El sistema de cableado FastConnect de 8 hilos de SIMATIC NET permite velocidades de transferencia de hasta 1Gbit/s.
- **Full Duplex** excluye colisiones:  
con ello aumenta enormemente el caudal de datos ya que se evitan las habituales repeticiones de mensajes.  
Entre dos nodos o estaciones es posible enviar y recibir simultáneamente datos. La velocidad de transmisión en una conexión Full Duplex aumenta así a 200 Mbts/s en Fast Ethernet o a 2 Gbts/s en Gigabit Ethernet.
- **Switching** permite comunicación en paralelo:  
la división de la red en varios segmentos utilizando un switch permite desacoplar las cargas. En cada uno de los segmentos individuales es posible tráfico local de datos con independencia de los otros. Esto permite transferir por toda la red varios mensajes de forma simultánea.  
El aumento de rendimiento se debe en este caso a la simultaneidad de varios mensajes.
- **Autosensing** describe la propiedad de los nodos de la red (equipos terminales y componentes de red) capaces de detectar automáticamente la velocidad de transferencia de una señal (10 Mbts/s, 100 Mbts/s ó 1Gbit/s) y de soportar la función de autonegociación.



# Componentes activos de red para Industrial Ethernet

SCALANCE X es la nueva gama de switches industriales para Industrial Ethernet de SIMATIC NET. Los switches son componentes activos de red que distribuyen de forma puntual los datos a los destinatarios respectivos. La gama SCALANCE X consta de diferentes líneas de producto jerarquizadas, adaptadas a determinadas tareas de automatización.

Los productos SCALANCE X ofrecen la infraestructura de red necesaria para aplicaciones PROFINET.



## SCALANCE X005 Entry Level

Switch no gestionado con cinco puertos y diagnóstico en el equipo para su uso en pequeñas islas de máquinas o instalaciones.

## SCALANCE X-100 unmanaged

Switches con hasta ocho puertos (eléctricos/ópticos), fuente de alimentación redundante y contacto de señalización para su uso en aplicaciones a pie de máquina.

## SCALANCE X-100 unmanaged Convertidores de FO

Convertidores de FO para la transformación de señales eléctricas en ópticas.

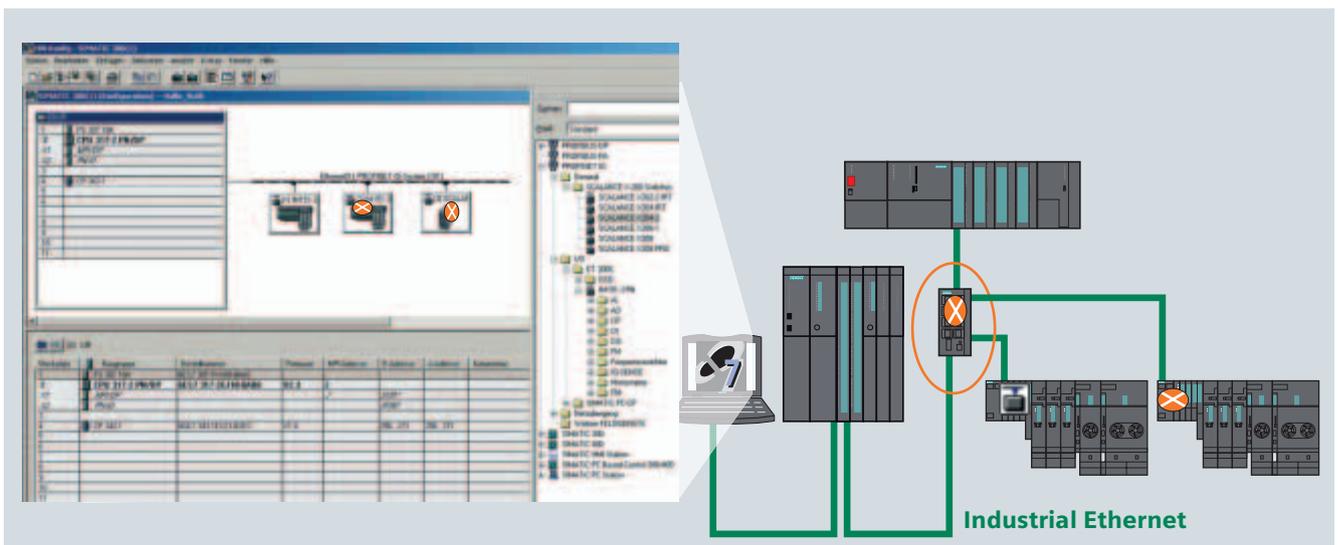
## SCALANCE X-200 managed

de uso universal en aplicaciones a nivel de máquina hasta secciones de planta interconectadas por red. Las funciones de configuración y diagnóstico remoto están integradas en la herramienta de ingeniería STEP 7. Con ello aumenta la disponibilidad del sistema. Versiones en caja con alto grado de protección permiten instalar los equipos fuera del armario eléctrico.

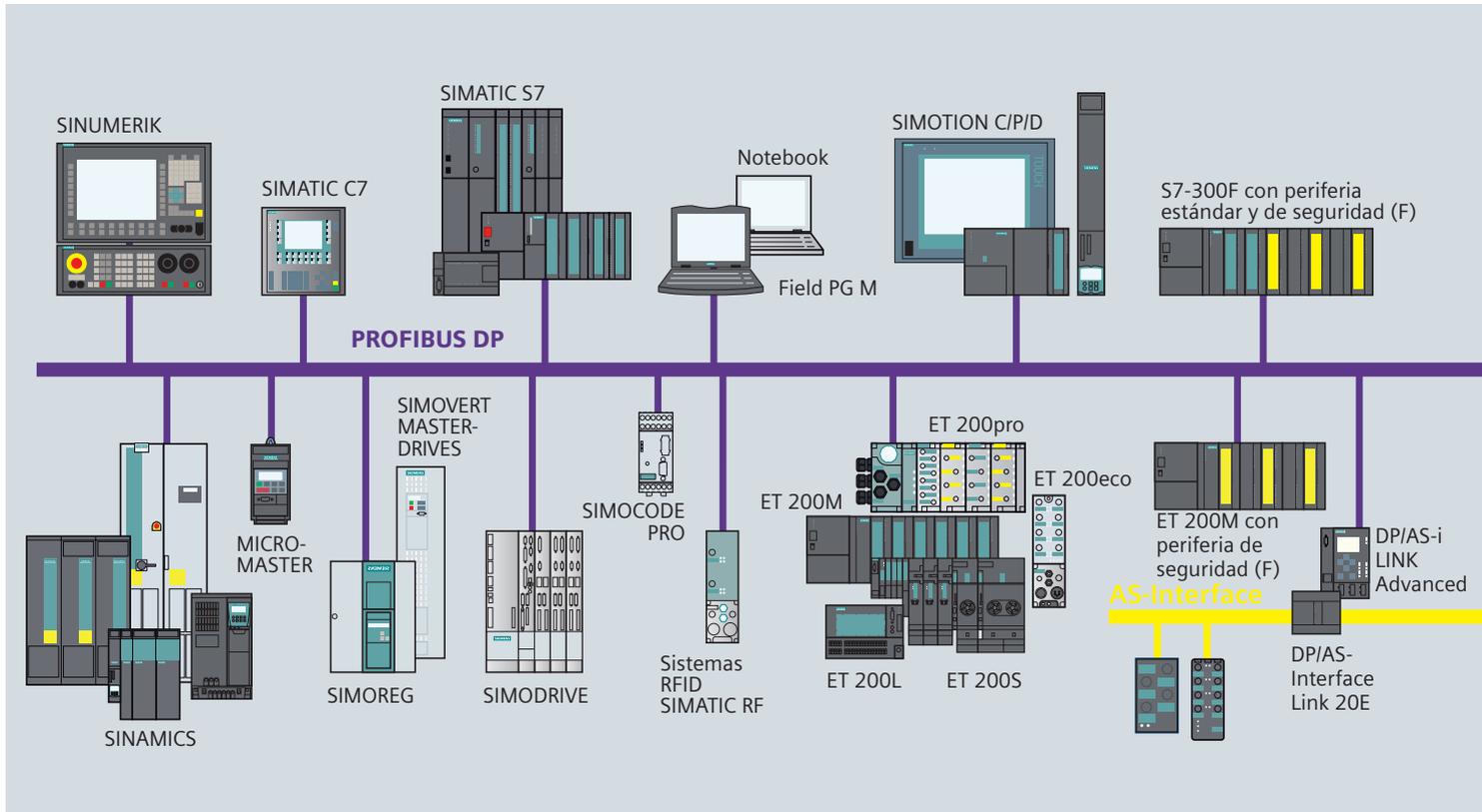
También se dispone de switches adecuados para su aplicación en redes de secciones de planta con altos requisitos de tiempo real y máxima disponibilidad (SCALANCE X-200 IRT). El tráfico de datos sin requisitos de tiempo real puede discurrir por la misma red. Esto hace supérfluo duplicar las redes.

## SCALANCE X-400 modular

para su aplicación en redes de planta de alto rendimiento y preparadas para futuras exigencias (p. ej. redundancia de alta velocidad). Su estructura modular permite adaptarlo a las tareas impuestas. Dada la compatibilidad con los estándares de TI (p. ej., VLAN, IGMP, RSTP), es posible integrar sin costuras redes de automatización en redes corporativas existentes. La función de routing en el nivel Layer 3 permite la comunicación entre segmentos de red con distintas bandas de direcciones IP.



# PROFIBUS



Usando PROFIBUS se establece la conexión de los dispositivos de campo, p. ej. estaciones periféricas descentralizadas o accionamientos, con sistemas de automatización SIMATIC S7, SIMOTION y SINUMERIK o PCs. PROFIBUS, especificado en la norma IEC 61158, representa un sistema de bus de campo abierto, potente y robusto que ofrece breves tiempos de reacción. PROFIBUS está disponible con diferentes soportes de transmisión para las aplicaciones más diversas.

## PROFIBUS DP

(DP significa periferia descentralizada) sirve para conectar dispositivos de campo descentralizados, p. ej. estaciones SIMATIC ET 200 ó accionamientos con muy cortos tiempos de reacción. PROFIBUS DP se aplica cuando en una máquina o instalación (p. ej. nivel de campo) existen numerosos actuadores/sensores distribuidos.

En esta solución los actuadores/sensores se conectan directamente a los dispositivos de campo. Estos reciben los datos a sacar de acuerdo al principio maestro/esclavo y entregan los datos de entrada al PLC o al PC asociado.

**Comunicación de seguridad en PROFIBUS con PROFIsafe**  
ver página 32

## Carácter abierto en toda la línea

Gracias al carácter abierto del bus PROFIBUS DP es posible conectar por supuesto también todos los componentes conformes a norma de los fabricantes más diversos. La normativa IEC 61158/EN 50170 asegura sus inversiones también en el futuro.

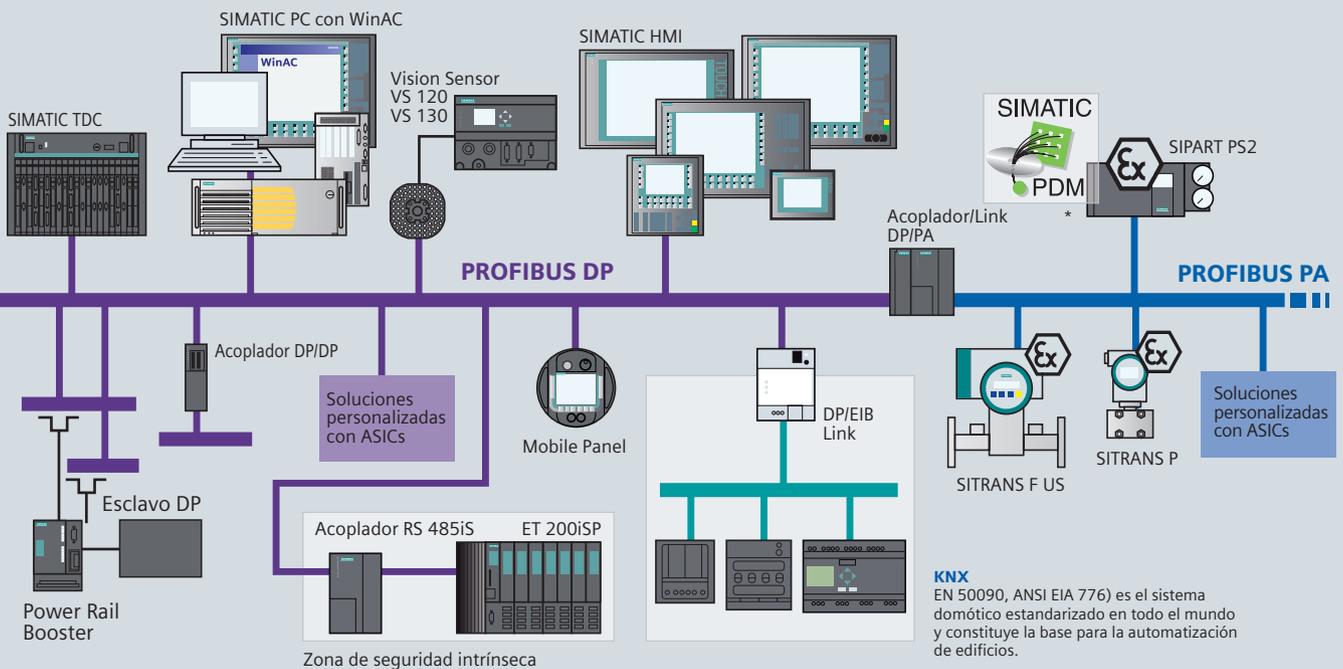
Las empresas miembro ofrecen en todo el mundo los productos más variados con la interfaz PROFIBUS DP para el nivel de campo.

La propia Siemens dispone de una gama completa de productos tales como PLCs, componentes de red, software de comunicación y dispositivos de campo.

Y si Ud. es fabricante de dispositivos de campo nosotros le ofrecemos todo lo relacionado con la interfaz PROFIBUS DP, p. ej. ASICs, servicios de formación y certificación, y mucho más.

## PROFIsafe

permite canalizar la comunicación estándar y de seguridad por un único cable de bus. Además constituye una solución abierta para comunicación de seguridad utilizando buses estándar, y aprovecha los servicios de PROFIBUS.



\* PDM es una herramienta de parametrización para dispositivos de campo inteligentes

### Operación isócrona

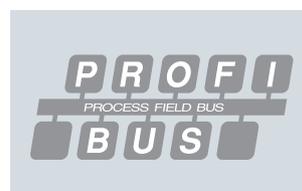
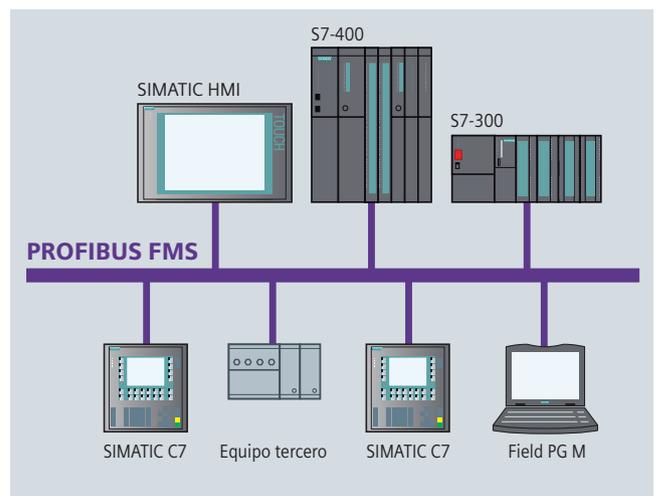
Esto significa que tanto la CPU, actuadores como la periferia y el programa de usuarios están sincronizados con el ciclo del PROFIBUS. La función "Modo isócrono" es soportado por las CPUs del SIMATIC S7-400, SIMOTION/SINUMERIK y servoaccionamientos. Los accionamientos se controlan a través del perfil PROFIdrive.

### PROFIBUS PA

(PA significa Process Automation) amplía PROFIBUS DP con funciones para la transmisión de datos y la energía decon seguridad intrínseca (p. ej. transmisores en la industria de alimentación) de acuerdo a la norma internacional IEC 61158-2 (mismo protocolo, diferente norma de transmisión).

### PROFIBUS FMS

(FMS significa Fieldbus Message Specification) para la comunicación de datos entre sistemas de automatización de diversos fabricantes. Esto permite resolver de forma precisa y distribuida no sólo tareas de control de movimiento sino también tareas generales de regulación y medición.



# AS-Interface

Sensores, válvulas, actuadores, accionamientos, en el nivel de campo trabajan numerosos y diversos componentes.

Todos estos actuadores/sensores deben poderse conectar a un sistema de automatización.

Para ello se utilizan estaciones periférica descentralizadas; éstas constituyen, por así decirlo, avanzadillas inteligentes instaladas a pie del proceso.

En su calidad de alternativa económica al mazo de cables, el bus AS-Interface interconecta los componentes del nivel de campo mediante un cable bifilar.

AS-Interface se emplea para aquellas aplicaciones donde los diversos actuadores y sensores están distribuidos especialmente a lo largo de la máquina (p. ej. en una línea de embotellado). El bus AS-Interface está especificado en la norma internacional abierta IEC 62026-2/EN 50295 y es apoyado en todo el mundo por 280 empresas miembros de la AS International Association, entre ellas los fabricantes líderes de actuadores y sensores.

El sistema ha probado su eficacia en campo desde 1994 y, con más de 10 millones de nodos instalados, es el líder indiscutible del mercado de sistemas de bus orientados a bits.

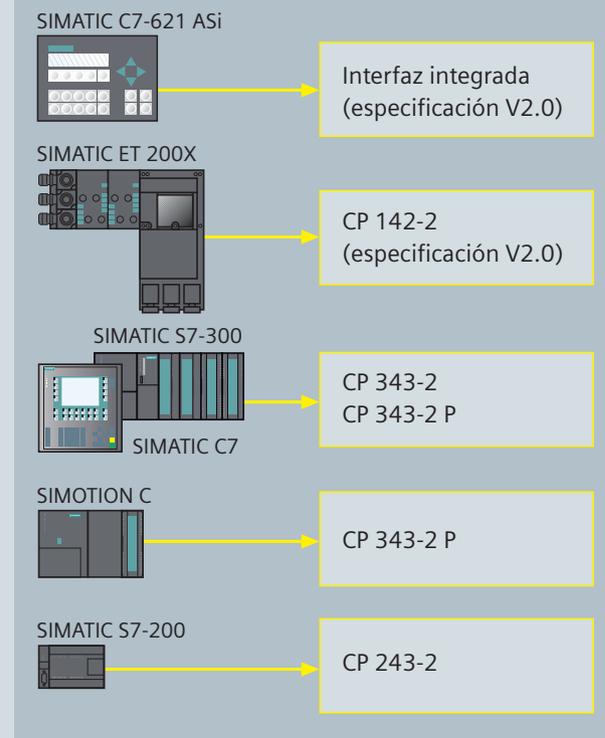
El bus AS-Interface es un sistema monomaestro. Para SIMATIC la gama incluye procesadores de comunicaciones (CPs) que controlan, como maestro, la comunicación de proceso o campo.

La especificación V2.1 ó V3.0, de AS-Interface permite conectar hasta 62 esclavos. La especificación 3.0 de AS-Interface permite la conexión de como máximo 1000 entradas/salidas digitales (perfil S-7.A.A: 8DI/8DO como esclavo A/B). Los nuevos perfiles inician la aplicación del direccionamiento ampliado también para esclavos analógicos. El perfil "Fast-Analog" acelera la transmisión analógica. Gracias al procesamiento integrado de valores analógicos en los maestros, el acceso a los valores analógicos resulta tan sencillo como si se tratara de valores digitales. La conexión a AS-Interface de los controladores SIMATIC S7, WinAC u otros sistema se realiza a través de IE/AS-i LINK PN IO, DP/AS-i LINK Advanced o de DP/AS-Interface Link 20E.

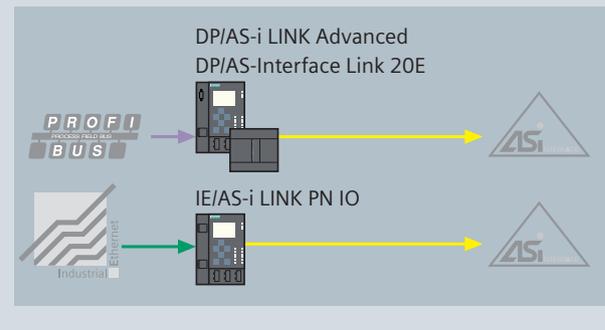


**Comunicación de seguridad**  
en AS-Interface con ASisafe  
ver página 34

## Maestros AS-Interface

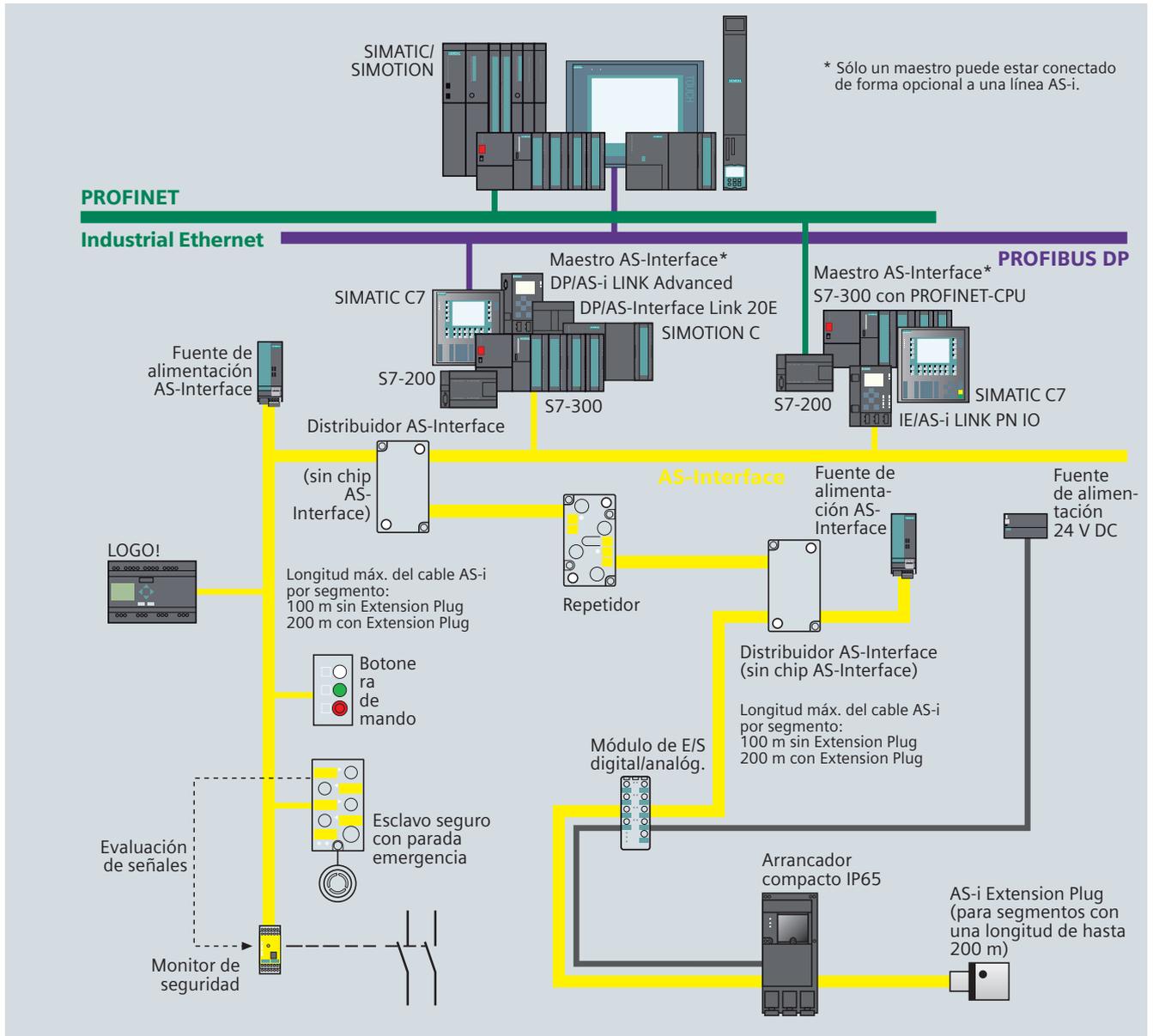


## AS-Interface Links



Para la conexión directa del bus AS-Interface al bus PROFIBUS DP está disponible el DP/AS-i Link Advanced o DP/AS-Interface Link 20E que ofrece protección IP20. Esto permite aprovechar AS-Interface como subred de PROFIBUS DP.

IE/AS-i LINK PN IO permite la conexión directa del AS-Interface a Industrial Ethernet y, con ello, la integración directa en el entorno PROFINET.



### Así ahorrará costes

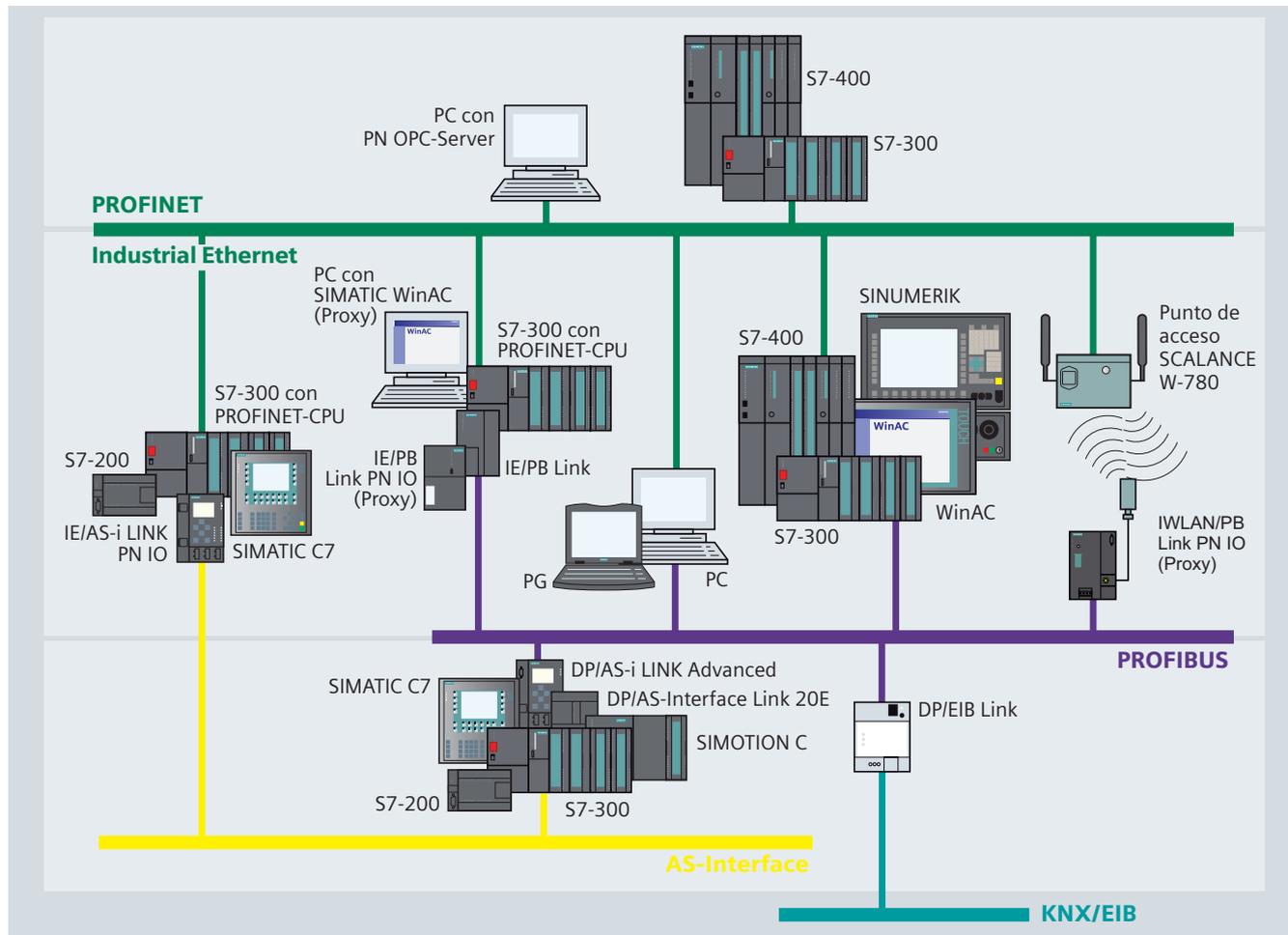
El bus AS-Interface sustituye a complejos mazos de cable y conecta actuadores y sensores binarios tales como detectores de proximidad, válvula o lámparas de señalización a un PLC, por ejemplo un SIMATIC.

En la práctica, esto significa: La instalación no puede ser más fácil ya que tanto los datos como la alimentación se transportan a través de un **único** cable. Gracias al cable plano especialmente desarrollado (de color amarillo) y al sistema de conexionado por perforación del aislamiento los esclavos AS-Interface se pueden conectar en cualquier lugar.

Esta solución le ofrece la máxima flexibilidad así como un alto efecto de ahorro. No se requieren conocimientos especiales para la instalación y la puesta en marcha. A ello se suma lo simple que es tender el cable y lo clara que resulta su estructura, así como a la ejecución especial del mismo, lo que no sólo reduce sensiblemente el riesgo de errores sino también los costes de servicio técnico y mantenimiento.



# Transiciones entre redes



Las transiciones de unos sistemas de bus a otros se realizan a través de módulos link, controladores (PLC) o PC. En el caso de PLCs o PCs la transición se materializa con interfaces integradas y procesadores de comunicaciones (CPs).

Los links entregan los datos de una red a otra sin más enlaces. Se trata de los siguientes módulos:

- IE/PB Link e IE/PB Link PN IO para la transición de Industrial Ethernet a PROFIBUS (también para comunicación de seguridad)
- IE/AS-i LINK PN IO para la transición de Industrial Ethernet a AS-Interface
- IWLAN/PB Link PN IO para la transición de IWLAN a PROFIBUS
- DP/AS-i-LINK Advanced y DP/AS-Interface Link 20E para la transición de PROFIBUS a AS-Interface
- DP/EIB Link para la transición de PROFIBUS a KNX/EIB

En PLCs, p. ej. SIMATIC S7-200, S7-300, S7-400, SINUMERIK ó SIMOTION C los datos entre las diferentes redes se intercambian vía procesadores de comunicaciones o interfaces integradas. Los datos se combinan lógicamente con ayuda de un controlador, con lo que se transfiere a la otra red ya reprocesados.

## Transición de red PROFINET con funcionalidad de proxy

Los segmentos PROFIBUS pueden conectarse a Industrial Ethernet a través de equipos con función de representante, los proxys PROFINET.

Esta conexión puede implementarse tanto con el paquete opcional SIMATIC WinAC PN, SIMATIC S7-300/-400 (CPU 317-2 PN/DP y CPU 315-2 PN/DP), IE/PB Link o bien a través de IE/PB Link PN IO. Como solución inalámbrica puede utilizarse un punto de acceso SCALANCE W-700 con el IWLAN/PB Link PN IO. Esto permite aprovechar sin cambio alguno para PROFINET todos los esclavos conformes con la norma PROFIBUS.

# Sistema de cableado y soportes de transmisión

## Cableado estructurado conforme a ISO IEC 11801/ EN 50173

FastConnect (FC) de SIMATIC NET es un sistema de conectorización rápida de cables de cobre para PROFIBUS e Industrial Ethernet. Los cables FastConnect son además particularmente rápidos y seguros de conectorizar en el lugar de instalación.

Con ello se tiene una versión apta para ambiente industrial del sistema de cableado estandarizado con conectores RJ45. Permite un cableado estructurado apto para uso industrial con ayuda de cables de instalación y rosetas (outlets). El montaje rápido y seguro del sistema de cableado FastConnect ofrece al usuario enormes ahorros de costes .



## FastConnect – el sistema de cableado rápido para Industrial Ethernet y PROFIBUS

El sistema FastConnect comprende cables especiales, una herramienta de pelado (Stripping Tool) y conectores.

### ■ Cables IE FC TP

con composición especial para conectorización rápida; en versión FC TP Standard, FC TP Trailing, FC TP Flexible y FC TP Marine Cable (aptos para PROFINET)

- Cómodo pelado con la **FastConnect Stripping Tool**, que permite quitar exactamente la cubierta exterior y preparar la malla de pantalla en una sola operación.

El cable así preparado se conecta a los conectores FastConnect por desplazamiento de aislamiento.



### ■ IE FC RJ45 Plugs (90° y 145° y 180°)

son conectores inmunes a perturbaciones gracias a caja metálica, y constituyen la solución ideal para utilizar conectores RJ45 también en el nivel de campo (conformes con PROFINET). Los productos SCALANCE disponen de arcos de retención que, asociados al IE FC RJ45 Plug, alivian los conectores de esfuerzos de tracción y flexión.

### ■ IE FC RJ45 Modular Outlet

también para cableado Gigabit Ethernet

### ■ Cables PROFIBUS FastConnect

cables bifilares, trenzados y apantallados; modelo estándar con cubierta PE o PUR, versiones libres de halógenos; cables para tendido enterrado, para su aplicación en cadenas portacables y especiales para atmósferas explosivas

### ■ Conector de bus PROFIBUS

salida de cable a 30°, 35°, 60°, 90° y 180°

## Transferencia de datos mediante contactos deslizantes a estaciones móviles

La señal PROFIBUS DP se transfiere a través de pistas/ anillos de contacto deslizante y cables telefónicos/estándar utilizando el equipo denominado SIMATIC Power Rail Booster (p. ej. para aplicación en monorraíles).



## Transmisión óptica de datos

Este tipo de transmisión puede realizarse con cables ópticos con fibra de vidrio o plástico. La gama incluye cables para tendido en interiores y exteriores, también para cadenas portacables y libres de halógenos. Los cables ópticos son la solución con proyección de futuro ya que son totalmente insensibles a perturbaciones electromagnéticas.

## Transmisión inalámbrica de datos

Utilizando un punto de acceso, p. ej. SCALANCE W788-1PRO, y una tarjeta al efecto, p. ej. CP 7515, es posible instalar una red inalámbrica local para comunicación radioeléctrica (Industrial Wireless LAN). Los cables radiantes RCoax, que ejercen de antena para los puntos de acceso SCALANCE W, permiten cubrir zonas de difícil cobertura radioeléctrica, p. ej. en monorraíles, grúas y transelevadores.



# Seguridad integral para aplicaciones de automatización – Safety & Security

Los modernos sistemas de automatización deben ser seguros. Por otro lado, los conceptos "seguridad" o "seguros" tiene diferentes significados cuando se habla de equipos de automatización "PLCs, ordenadores, accionamientos etc.) y redes de datos.

## Seguridad de máquinas – Safety

El objetivo de las funciones de seguridad es proteger a las personas, la máquina y el medio ambiente frente a peligros y daños ocasionados por el mal funcionamiento de la máquina (fallos de hardware o errores de software).

Para ello debe considerarse el sistema globalmente, desde el sensor hasta el actuador, pasando por la unidad de evaluación. Este objetivo se alcanza con la seguridad funcional: esto significa que la máquina ejecuta siempre correctamente las funciones de seguridad.

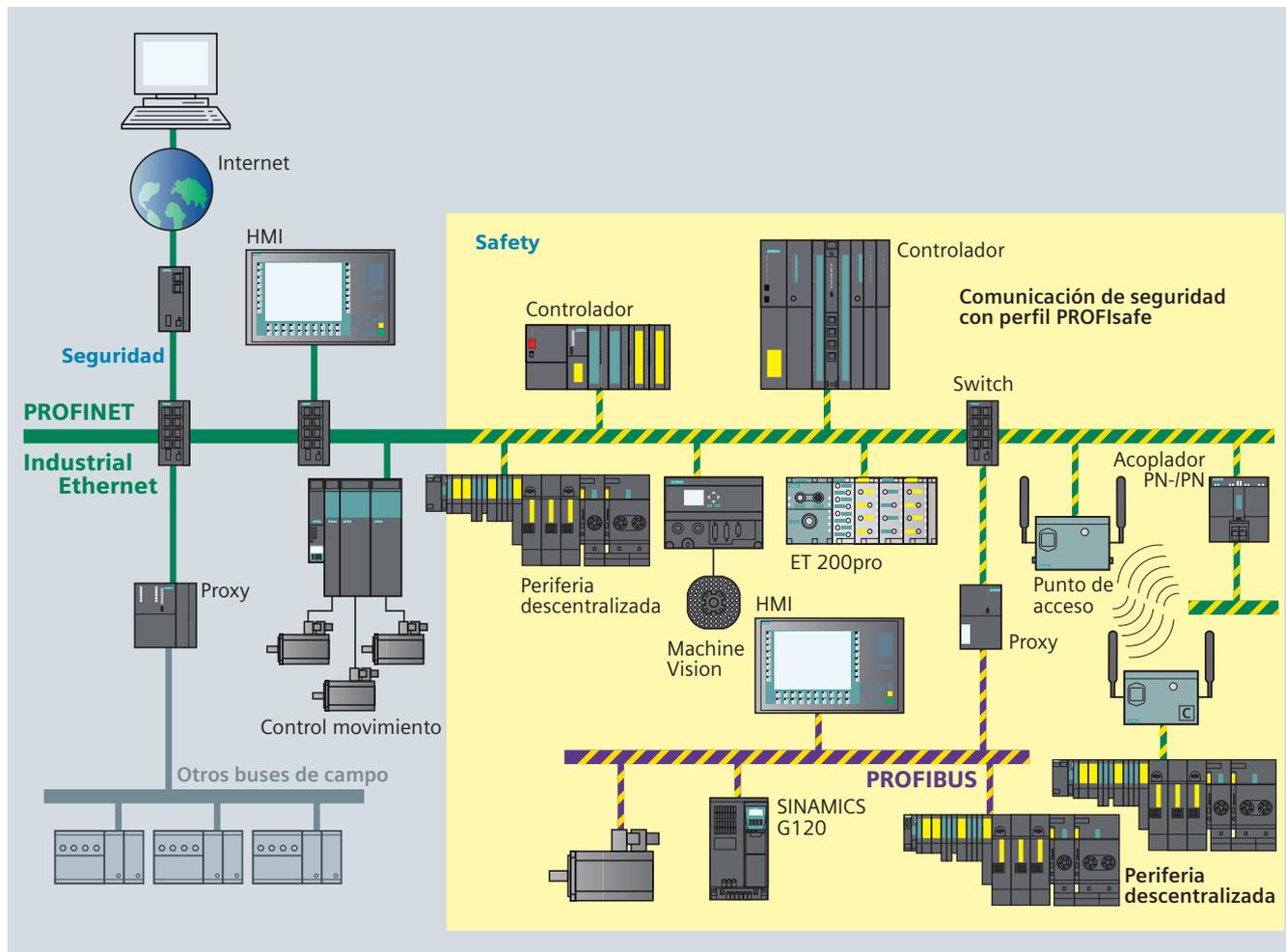
La inmunidad a fallos determina por lo tanto el nivel de integridad de una máquina (es decir, qué repercusiones tiene un fallo en la máquina).

Con las siguientes medidas técnicas puede aumentarse el nivel de integridad, es decir, la seguridad:

- Diagnóstico
- Redundancia
- Selección de componentes inmunes a las perturbaciones y robustos

Con "Safety Integrated" TIA ofrece un sistema global seguro e integrado en base a:

- PROFIsafe, el perfil de seguridad que se basa en PROFIBUS y PROFINET
- ASIsafe, la versión de seguridad del sistema de bus AS-Interface para interconectar actuadores y sensores.



### Seguridad de datos o información – Security

Término que se utiliza para referirse a la protección de informaciones dentro de un sistema; a saber

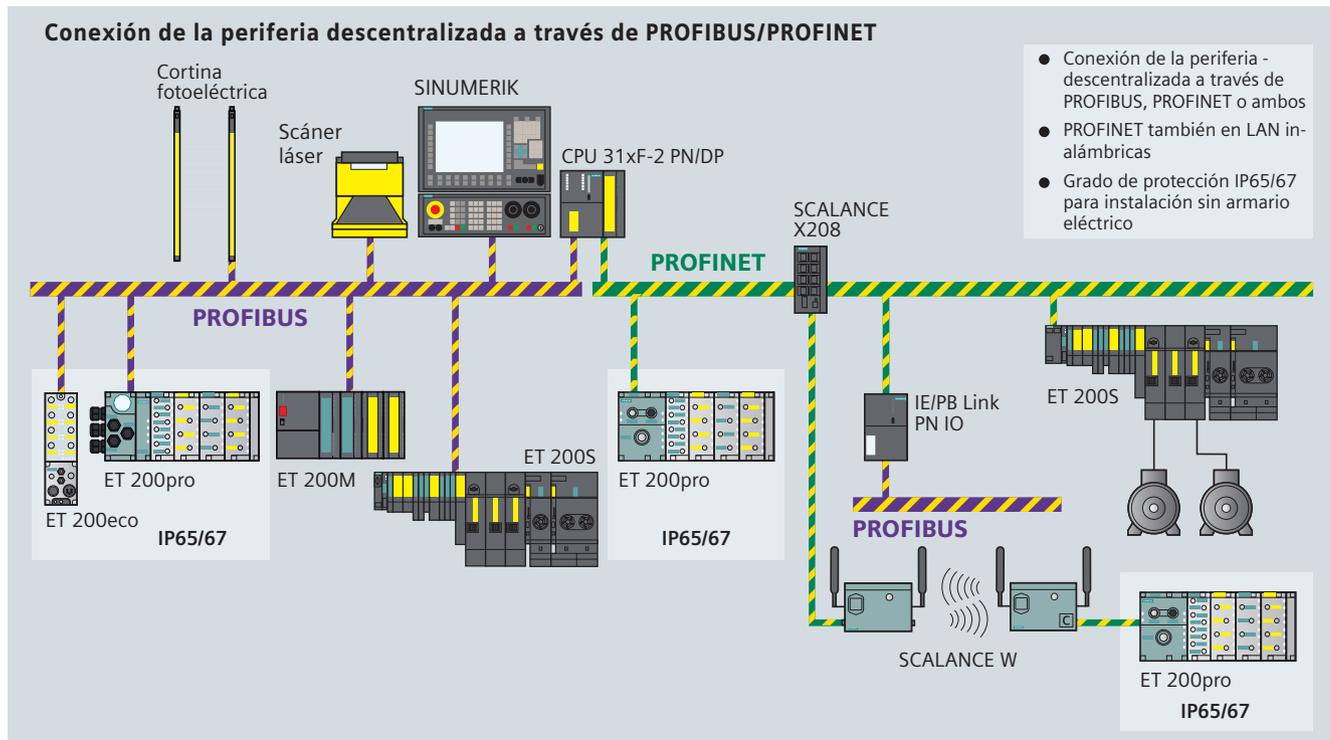
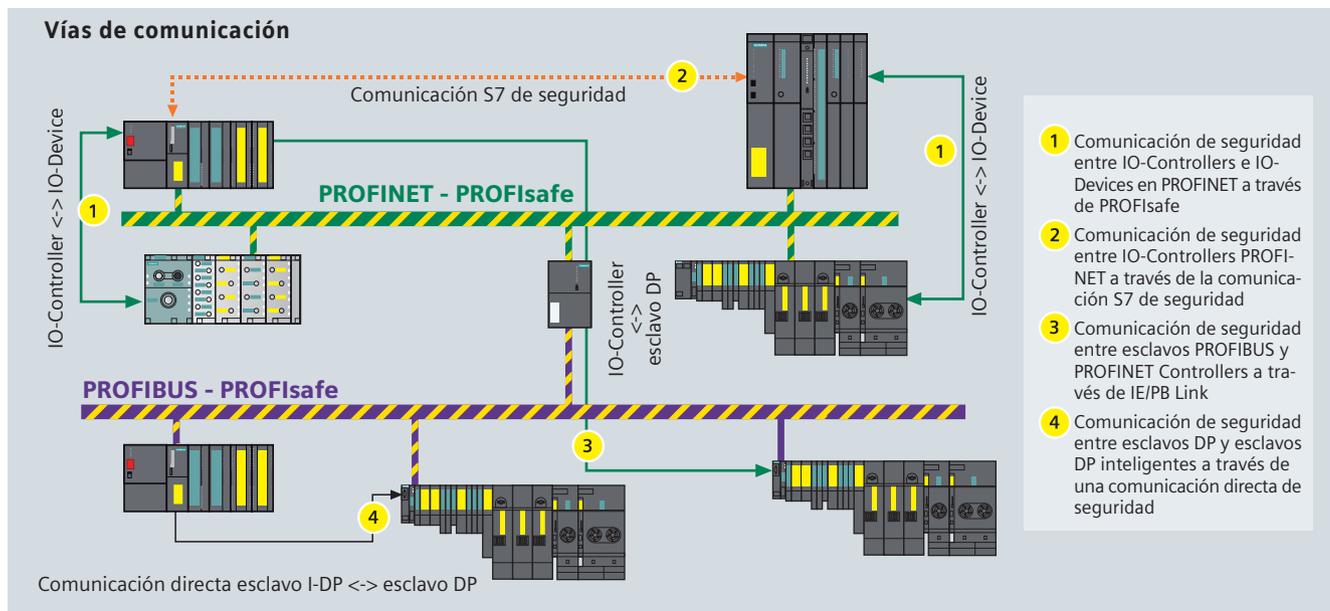
- Protección contra espionaje y manipulación de datos
- Protección contra sobrecarga del sistema de comunicación
- Protección contra interferencias mutuas
- Protección contra direccionamientos erróneos
- Configuración y administración fácil y simple sin necesidad de conocimientos especiales sobre seguridad TI
- No se requiere cambios ni adaptaciones en la estructura
- No se requieren cambios ni adaptaciones en las aplicaciones o las estaciones o nodos de la red
- Diseño robusto y apto para la industria

Los módulos de seguridad SCALANCE S de Siemens ofrece funcionalidad de seguridad escalable:

- Cortafuegos para proteger los equipos de automatización contra accesos no permitidos con independencia del tamaño de la red a proteger
- Como alternativa o complemento, VPN (Virtual Private Network) para autenticación segura de las estaciones de comunicación y cifrado de la transmisión de datos
- SOFTNET Security Client para accesos seguros desde PC/Notebooks o equipos de automatización protegidos con SCALANCE S.



# Comunicación de seguridad PROFIsafe



## Funciones de seguridad con Safety Integrated

Hace varios años que las funciones de seguridad se integraron en la automatización estándar, sobre la base de controladores SIMATIC S7, PROFIBUS y PROFIsafe. Desde entonces, esta avanzada solución ha demostrado su eficacia en miles de aplicaciones de todo el mundo.

La gama de productos de Safety Integrated comprende todos los componentes necesarios desde el sensor hasta el actuador, pasando por el control, y está certificada para los niveles de seguridad hasta SIL 3 (Safety Integrated Level) de la norma IEC 61508, así como para la categoría 4 de la norma EN 954-1.

## Ampliación con PROFINET

Esta oferta se ha ampliado con componentes compatibles con PROFINET, de manera que ya se dispone de una completa gama de productos con controladores y periféricas de seguridad, y el correspondiente entorno de ingeniería. Entre ellos se encuentran controladores para las gamas media y alta, módulos de entrada y de salida digitales, así como arrancadores de motor y convertidores de frecuencia con grado de protección IP20 e incluso IP65/67 para montaje sin armario eléctrico.

Los nuevos controladores de seguridad disponen de interfaces para PROFIBUS y PROFINET. Los módulos de entrada y de salida de seguridad pueden funcionar opcionalmente en PROFIBUS o PROFINET con los correspondientes módulos de interfaz de bus.

## Protocolo PROFI-safe

Los controladores de seguridad (SIMATIC, SINUMERIK) y la periferia de seguridad se comunican a través del perfil de protocolos "PROFI-safe" desarrollado por primera vez para PROFIBUS DP. PROFI-safe ha sido el primer perfil de comunicación conforme con IEC 61508, que permite comunicación estándar y de seguridad por el mismo bus. Al cumplir SIL 3 y Cat. 4 satisface los más altos requisitos de la industria manufacturera y de procesos. TÜV (institución alemana de certificación) y BGIA (instituto alemán de las asociaciones profesionales para la seguridad) han ensayado y homologado PROFI-safe.

## Carácter abierto de PROFI-safe

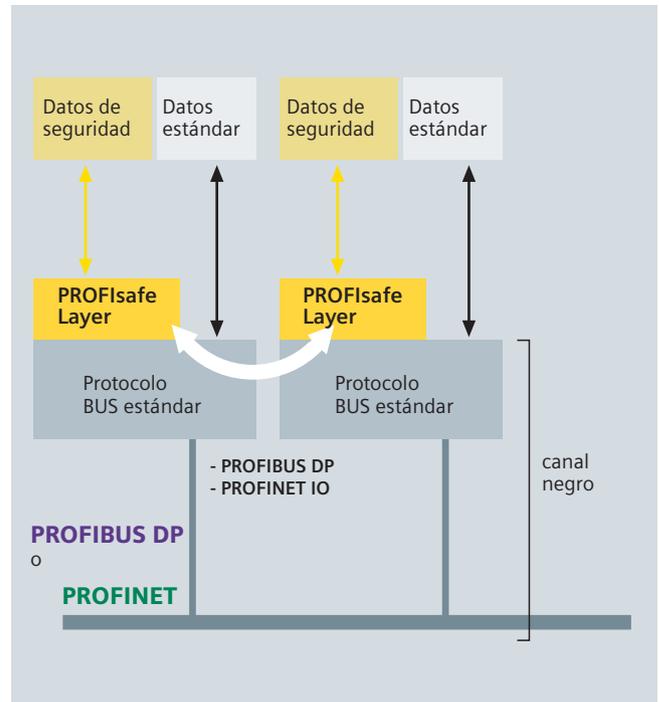
El protocolo V2 de PROFI-safe admite la comunicación segura para los buses estándar abiertos, ya sean el probado bus PROFIBUS DP o todas las variantes del nuevo sistema de bus rápido PROFINET IO. Con la variante de transferencia PROFIBUS PA (IEC 61158-2), la integración se extiende desde la automatización descentralizada hasta los procesos, por ejemplo en entornos con peligro de explosión. PROFI-safe también se utiliza en la moderna tecnología inalámbrica.

## Funcionalidad PROFI-safe

PROFI-safe previene errores al transferir mensajes como, por ejemplo, falsificación de direcciones, pérdidas, retardos, etc., gracias a:

- Numeración sucesiva de los datos PROFI-safe
- Monitorización de tiempos
- Monitorización de autenticación utilizando "contraseñas"
- Protección por CRC optimizada.

Los componentes SIMATIC de seguridad forman parte de **Safety Integrated**, la gama de seguridad de Siemens basada en productos SIRIUS, SIMATIC y SINUMERIK. Para la comunicación de seguridad se utilizan ASIsafe y PROFI-safe. Para más información sobre el tema, consulte el "Manual del sistema Safety Integrated", 5ª edición, cap. 4.



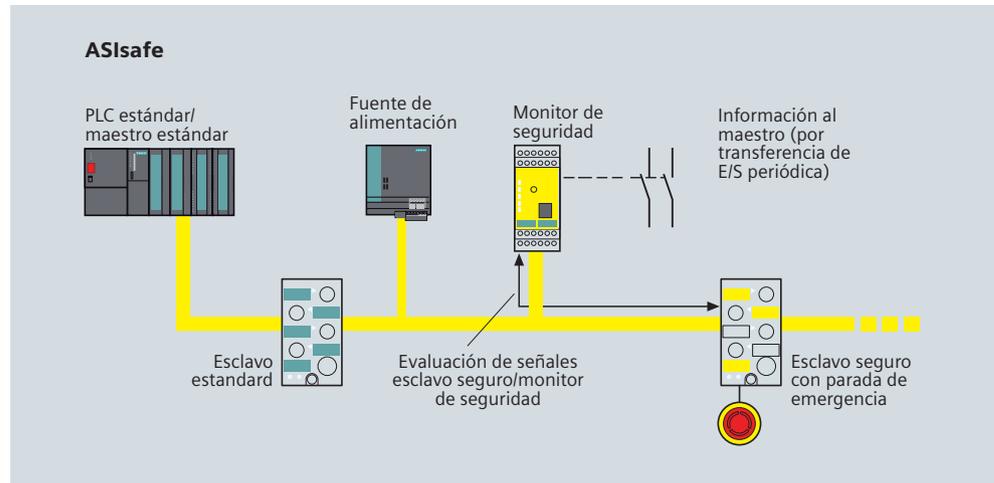
Las señales de sensores de seguridad de una estación del bus pasan a la CPU de seguridad vía nodos esclavos. Tras combinar lógicamente estas señales de sensores la correspondiente señal de salida pasa a un esclavo de seguridad positiva. La transmisión es monocal, es decir sin utilizar una vía redundante.

## Resumen de ventajas

- La misma filosofía de manejo para automatización estándar y de seguridad
- Un cable PROFIBUS/PROFINET para la comunicación estándar y de seguridad
- La configuración unificada de la comunicación estándar y de seguridad
- Una herramienta de ingeniería para la creación de programas estándar y de seguridad
- Cómodo clonado de una solución en varias máquinas/ instalaciones por simple copia del programa de seguridad
- La gestión de datos común para programas estándar y de seguridad
- Tiempos improductivos más breves debido al diagnóstico integrado del sensor al sistema HMI, pasando por el control
- Un soporte de la comunicación de seguridad mediante LAN inalámbrica

# ASIsafe

Los componentes SIMATIC de seguridad forman parte de **Safety Integrated**, la gama de seguridad de Siemens basada en productos SIRIUS, SIMATIC y SINUMERIK. Para la comunicación de seguridad se utilizan ASIsafe y PROFIsafe. Para más información sobre el tema, consulte el "Manual del sistema Safety Integrated", 5ª edición, cap. 4.



El concepto "ASIsafe" permite integrar componentes de seguridad, como pulsadores de parada de emergencia, interruptores de resguardo o cortinas fotoeléctricas de seguridad, directamente en una red AS-Interface. Dichos componentes son plenamente compatibles con los conocidos componentes AS-Interface (maestros, esclavos, fuentes de alimentación, repetidores etc.) conformes con IEC 62026-2 y pueden operar conjuntamente conectados al cable AS-Interface amarillo. De esta forma ASIsafe permite aplicaciones de desconexión de seguridad de hasta cat. 4 (EN 954-1) ó SIL 3 (IEC 61508) sin perder por ello las ventajas de un sistema de cableado simple y económico.

## Resumen de algunas ventajas

- Tiempos improductivos y de mantenimiento mínimos gracias al diagnóstico integrado
- Estructura económica, sin necesidad de PLC de seguridad ni maestro especial
- Mayor flexibilidad gracias a una configuración gráfica asistida por software
- Cómoda duplicación de una solución en varias máquinas/instalaciones mediante la copia del programa de seguridad
- Rápida panorámica sobre la funcionalidad de seguridad de la instalación gracias a una sencilla herramienta gráfica
- Integración sencilla de hardware como interruptores de parada de emergencia, interruptores de resguardos de protección o rejas fotoeléctricas de protección directamente mediante esclavos AS-Interface integrados

## Software de configuración asimon2+

### Puesta en marcha del sistema más sencilla

- Aprendizaje gradual de las secuencias de códigos de esclavos seguros AS-i con información de diagnóstico
- Posibilidad de elegir el número de esclavos simulados

### Diagnóstico más fácil vía AS-Interface

- Asignación de un índice de diagnóstico fijo al bloque de función del software
- Canalización de las salidas de señalización y relé vía AS-Interface

### Nuevos bloques de función

- Bloque de vigilancia "Detector de secuencia de ceros"
- Bloques de arranque "Activación por medio de esclavo estándar" y "Activación por medio de entrada de monitor" (sensibles al nivel)
- Bloque "Conmutación normal CON/DES por medio de entrada de monitor"

### Ampliación de los bloques de función

- Bloques de vigilancia con funciones opcionales "Acuse local" y "Test de arranque"
- Los bloques de salida "Cierre de puerta mediante tiempo de retardo" y "Cierre de puerta mediante controlador de parada y tiempo de retardo" son ahora opcionales con STOP1 para el circuito de habilitación (OSSD)1

# Comunicación de alta disponibilidad y redundancia

## Comunicación de proceso o campo

Las plantas de producción han sido diseñadas y dimensionadas para funcionar las 24 horas del día. Por ello, si se producen averías resultan caras paradas, elevados costes de arranque y pérdida de materiales valiosos. Los sistemas de control redundantes, como el sistema H de SIMATIC S7, protegen contra fallos en los sistemas de automatización.

## Sistemas de alta disponibilidad

El S7-400H es un PLC de alta disponibilidad (tolerante a fallos). Sin embargo, se maneja, programa, configura y comunica igual que un sistema estándar.

Dependiendo de la topología de la red se crean conexiones redundantes entre las que se conmutan automáticamente, sin pérdida de datos, en caso de avería. En S7-400H la conexión a la periferia se establece a través de líneas PROFIBUS DP redundantes.

En caso de configuración de seguridad y tolerante a fallos, las CPU de seguridad se comunican a través de bloques de comunicación S7 de seguridad.

## Redes redundantes

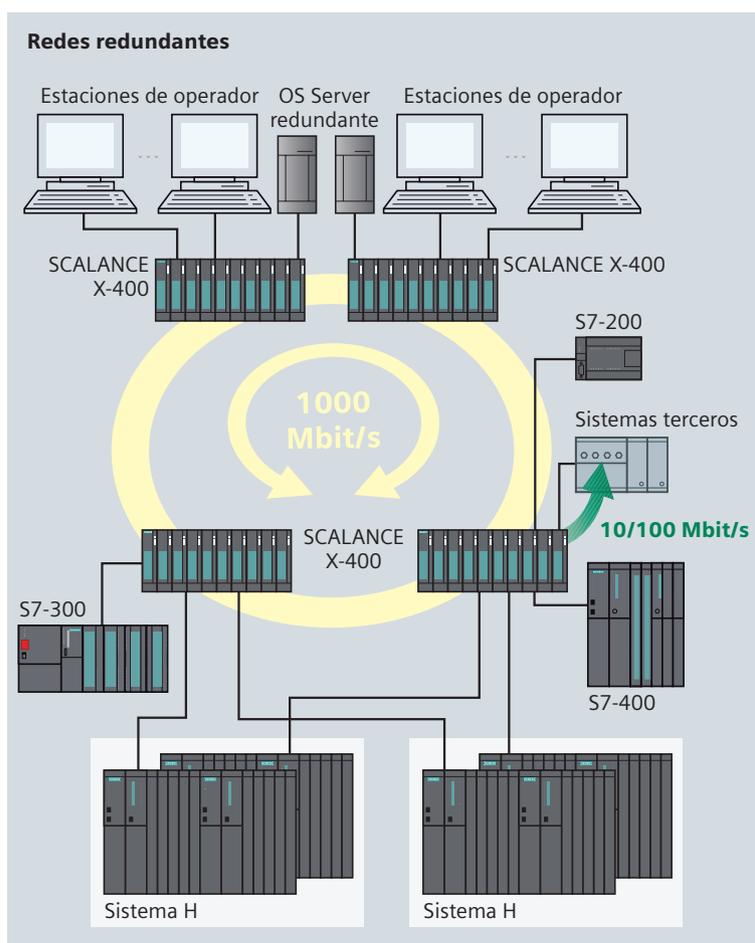
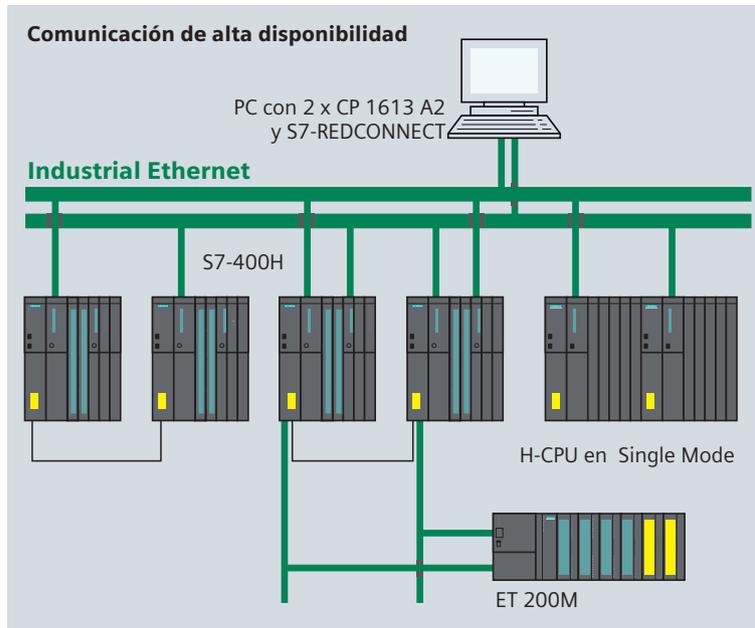
Para la perfecta comunicación entre aplicaciones de PC (p. ej. WinCC) y un S7-400H a través de redes redundantes se aplica S7-REDCONNECT. Las aplicaciones de PC que utilizan ya hoy la comunicación S7 (p. ej. a través de la interfaz OPC) pueden seguir aplicándose sin cambio alguno.

Las redes Industrial Ethernet y PROFIBUS pueden construirse de forma redundante utilizando switches de la gama SCALANCE X, OSM, ESM o OLM. En una topología en anillo así, si falla una de las vía de transmisión la red puede seguir funcionando a través de la otra; en caso de avería de un componente de la red esto sólo tiene efecto sobre las estaciones a él conectadas.

## Reduncia rápida

En aplicaciones industriales constituye un requisito ineludible minimizar el tiempo de reconfiguración de la red tras un fallo, ya que de lo contrario los equipos terminales conectados disuelven las conexiones lógicas de comunicación. La consecuencia de ello sería un proceso descontrolado o la parada por emergencia de la planta.

Para alcanzar los tiempos de reacción extremadamente cortos exigidos SIMATIC NET utiliza un método especialmente desarrollado para controlar la redundancia. El tiempo de reconfiguración de una red tras un fallo (rotura de cable o avería de un switch) para obtener una infraestructura de comunicación operativa es entonces del orden de subsegundos (menos de 0,3 segundos en un anillo formado por 50 switches) y no se deshace ninguna conexión lógica.



# Notificación de fallos, telecontrol y telemantenimiento

## Telecontrol SINAUT

SINAUT, el sistema de telecontrol basado en SIMATIC S7, consta de dos sistemas independientes entre sí:

- **SINAUT ST7**  
Sistema de telecontrol versátil basado en SIMATIC S7-300, SIMATIC S7-400 y WinCC para la vigilancia y el control automáticos de estaciones de proceso que intercambian datos a través de WAN o Ethernet (TCP/IP) entre sí y con una o varias centrales de supervisión.
- **SINAUT MICRO**  
Para la vigilancia y el control de instalaciones descentralizadas mediante comunicación inalámbrica (GPRS) basada en S7-200 y WinCC flexible o WinCC. Gracias a su capacidad de comunicación bidireccional, SINAUT MICRO puede asumir tareas sencillas de telecontrol.

Para ambos sistemas se ofrece un servidor OPC que permite la conexión a un sistema de centrales de supervisión (cliente OPC) de otro fabricante.

### SINAUT ST7

SINAUT ST7 hace posible un sistema de comunicación homogéneo (TIA) y la completa integración en el entorno de SIMATIC. El diseño modular y la compatibilidad con las más diversas topologías de red y modos de operación, incluido Ethernet, permiten configurar unas topologías de red flexibles que también pueden contener acoplamientos redundantes.

Las redes pueden adaptarse de forma óptima a las condiciones locales específicas utilizando todos los medios de transferencia (por ejemplo, líneas dedicadas, tecnología inalámbrica, redes telefónicas, SMS, fax).

La primera configuración de redes, también de las de gran complejidad y de sus ampliaciones, puede realizarse de una forma fácil y económica con los paquetes de software suministrados, así como con STEP 7.

### Estación de supervisión

Para estación de supervisión puede optarse por los equipos siguientes:

- SIMATIC S7-300 ó S7-400.
- SINAUT ST7cc, la estación de supervisión (simple o redundante) basada en WinCC. Se trata de un sistema de supervisión especialmente coordinado con el sistema de transmisión de datos de SINAUT, que funciona controlado por eventos y dispone de etiquetado de fecha/hora.
- SINAUT ST7sc, para conectar estaciones de supervisión de otros fabricantes vía OPC. A través de la "Data Access Interface" las estaciones SINAUT pueden conectarse también a sistemas de supervisión de otros fabricantes. ST7sc dispone de complejos mecanismos de memorización intermedia que evitan la pérdida de datos, incluso si falla el cliente OPC

### Redes WAN en SINAUT

- Líneas dedicadas (cobre u ópticas)
- Redes de radio privada (op. con procedimiento time-slot)
- Red telefónica analógica
- Red telefónica RDSI
- Red de telefonía móvil (GSM)

Todas las redes pueden combinarse a voluntad. También son posibles vías de transmisión redundantes. Es posible implementar topologías en estrella, línea y por nodos.

### SINAUT via Ethernet

Entre las estaciones remotas y la estación de supervisión así como entre las primeras es posible una comunicación vía Ethernet o redes basadas en TCP/IP (p.ej. red de telefonía DSL). El único requisito son direcciones IP fijas así como conexiones tipo línea dedicada.

### Transferencia de datos controlada por cambio

El software SINAUT instalado en las estaciones procura la transferencia de datos de proceso controlada por cambio tanto con la central de supervisión como entre las diferentes CPUs.

### Memorización local de datos

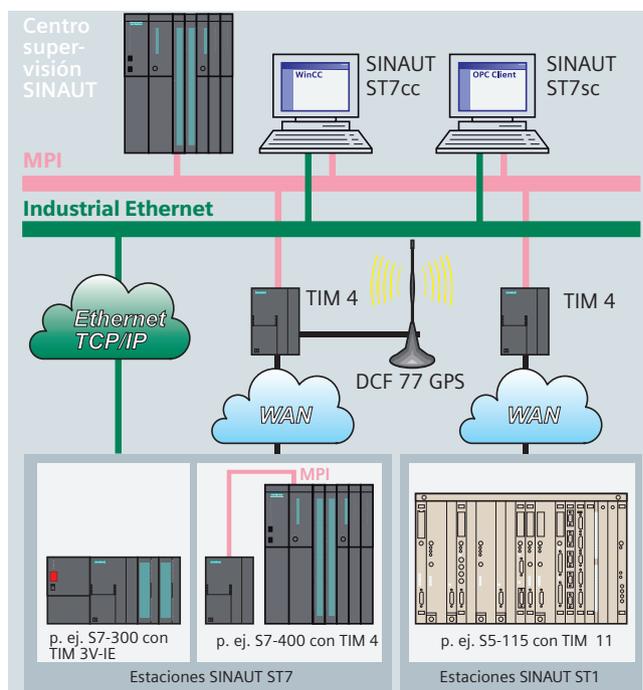
Una propiedad especial del módulo de comunicación TIM aplicado en el sistema SINAUT ST7 es que permite memorizar de forma local telegramas de datos (inc. fecha y hora) en caso de fallo en la línea de comunicación, en caso de avería de una estación asociada o simplemente para ahorrar costes en redes conmutadas.

### Fecha y hora siempre actuales

Tanto las CPUs como la central de supervisión, p. ej. ST7cc, puede recibir la fecha y la hora de un reloj radiocontrolado DCF77. Los sistemas disponen así siempre de la hora exacta inclusive función de conmutación entre horario de verano e invierno. En lugar de DCF77 puede utilizarse también GPS (Global Positioning System) como fuente de señal horaria.

### Teleprogramación y telediagnóstico SINAUT

Todas las funciones de diagnóstico y programación que SIMATIC y SINAUT ofrecen para la automatización de estaciones y la comunicación SINAUT pueden aprovecharse salvando los límites de las redes SINAUT, y además mientras continúa la transferencia de datos de proceso.



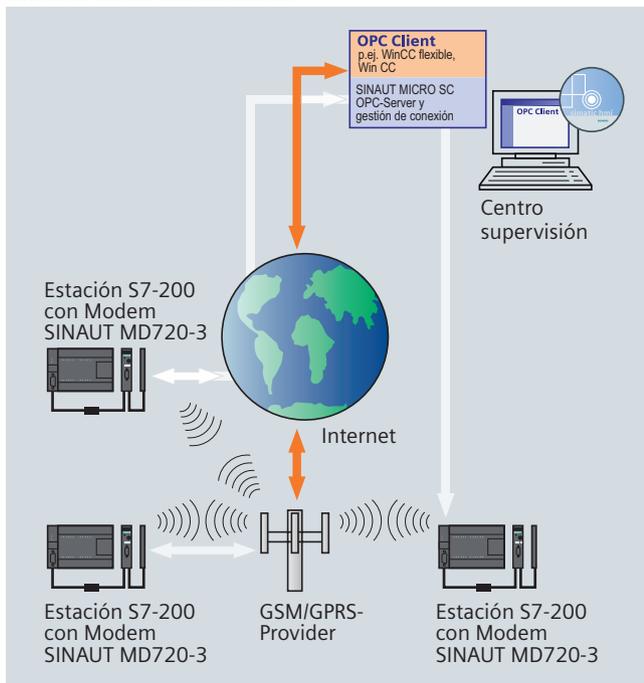
## SINAUT MICRO

SINAUT MICRO es el complemento económico para la vigilancia y el control de tareas sencillas de telecontrol. Consta de un módem GSM-GPRS, un software de gestión de enlaces y de OPC optimizado para GPRS y un paquete de bloques de programa S7-200. Con este paquete pueden comunicarse hasta 256 estaciones SIMATIC S7-200 con la central de supervisión y entre sí de forma sencilla y segura mediante telefonía móvil GPRS. De esta forma están siempre en línea.

SINAUT MICRO es de utilidad allí donde se precisa transmitir cantidades pequeñas de datos mediante conexiones inalámbricas. El sistema se configura con STEP 7 Micro/WIN. El personal de mantenimiento puede acceder también a la central segura desde su casa a través del navegador de Internet y consultar o definir los valores actuales de las estaciones S7-200 conectadas. Así, por ejemplo, es posible analizar a través de la central los avisos de fallo recibidos en forma de SMS mediante el teléfono móvil o por fax que han enviado directamente las estaciones remotas S7-200, lo cual permite una reacción más rápida.

La función de routing del servidor OPC SINAUT MICRO SC permite asimismo la comunicación bidireccional entre las estaciones S7-200 conectadas a través del módem SINAUT MD720-3.

En WinCC el servidor OPC SINAUT MICRO puede combinarse con SINAUT ST7cc para crear un sistema central de notificación de fallos y telecontrol económico que puede ampliarse en función de las necesidades.



## SIMATIC TeleService

La interfaz MPI de los equipos SIMATIC S7/C7, SIMATIC TDC, SIMOTION/SINUMERIK y los OPs se prolonga a través de la red telefónica. Para ello se requiere únicamente un TS-Adapter y un módem. La herramienta de ingeniería TeleService establece una conexión con la máquina/instalación. Para ello pueden utilizarse las conocidas funciones de STEP 7, Drive ES, SIMOTION SCOUT y las herramientas de diagnóstico. Este telemantenimiento se realiza como si el técnico estuviera sentado delante de la máquina/instalación. Para ello no se requiere ningún PC/PG adicional en la instalación.



# Diagnóstico

Las funcionalidades de diagnóstico a nivel de red y de dispositivo simplifican la puesta en marcha y la operación del sistema. Con ello se minimiza el número de fallos de la red e incrementa la seguridad operativa y la disponibilidad de las instalaciones.

## Diagnóstico en Industrial Ethernet

En las modernas plantas de producción el intercambio de datos de proceso y control se realiza prácticamente siempre a través de Industrial Ethernet. Para ello es imprescindible la funcionalidad de diagnóstico. Sin embargo, la mayor parte de los sistemas de análisis y gestión son complicados y caros. Los componentes Industrial Ethernet de Siemens ofrecen las posibilidades de diagnóstico siguientes:

### Diagnóstico por STEP 7/SIMOTION SCOUT

STEP 7 permite, entre otros:

- Diagnóstico de conexiones
- Diagnóstico de los dispositivos de campo PROFINET asignados (también en el programa de usuario; estado de módulo como es habitual en PROFIBUS)
- Informaciones sobre cada puerto del switch

### Diagnóstico utilizando funciones TI

Utilizando navegadores estándar de web es posible abrir páginas de diagnóstico preprogramadas para el sistema.

Los procesadores de comunicación y los componentes de red siguientes permiten funcionalidad de diagnóstico utilizando funciones de tecnologías de la información:

- S7-300 CPU con interfaz PROFINET
- S7-400 CPU con interfaz PROFINET
- CP 243-1 IT
- CP 343-1 Advanced
- CP 443-1 Advanced
- CP 1616
- CP 1604
- SCALANCE X-200 y X-400
- SCALANCE W-700
- SIMOTION con la opción de diagnóstico SIMOTION IT
- SINUMERIK con productos MCIS

### Diagnóstico por SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) es un protocolo especificado específicamente para la gestión de redes TCP/IP.

- Los dispositivos PROFINET soportan también diagnóstico/SNMP.
- Los siguientes componentes Industrial Ethernet ofrecen posibilidades de diagnóstico por SNMP:
  - SNMP OPC-Server
  - Switches Industrial Ethernet (SCALANCE X, OSM, ESM, ELS)

El SNMP OPC-Server permite acceder vía la interfaz OPC a informaciones sobre componentes Ethernet aptos para SNMP. Junto a simple diagnóstico de dispositivo es posible además p.ej. representar informaciones de detalle como estructuras redundantes de red o distribuciones de la carga en la misma.

## Posibilidades de diagnóstico con switches Industrial Ethernet

- Acceso a la información sobre el estado de la red
- Diagnóstico in situ mediante LED sobre el tráfico de datos
- Diagnóstico remoto integrado en STEP 7

## Diagnóstico en PROFIBUS

### Puesta en marcha con el tester de bus

El tester de bus BT 200 permite asegurar la operatividad de segmentos de bus en modo offline, es decir sin que esté conectado el maestro.

El tester de bus ofrece por ejemplo las funciones siguientes:

- Diagnóstico de cable de bus, p. ej. detección de rotura de hilos y cortocircuitos
- Prueba de las interfaces PROFIBUS de maestros y esclavos
- Prueba de la accesibilidad a todos los esclavos (life list)

### Operación con repetidor de diagnóstico

Para diagnosticar líneas durante el funcionamiento del sistema se dispone de un repetidor de diagnóstico. Este puede detectar p. ej. los siguientes fallos en cables:

- Rotura de hilo
- Cortocircuito entre hilos
- Ausencia de resistencias terminadoras de bus

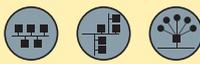
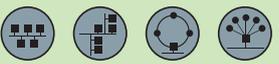
### Diagnóstico en STEP 7/SIMOTION SCOUT

STEP 7/SIMOTION SCOUT ofrece la función denominada diagnóstico general. Iconos al efecto señalizan la presencia de información de diagnóstico sobre los dispositivos monitorizados (p. ej. esclavo PROFIBUS perturbado). En la ventana de detalle pueden verse más datos e información detallada sobre los diferentes módulos (estado de módulo) tales como

- Slot del módulo
- Número del canal
- Causa del fallo en texto explícito



# Datos para la práctica

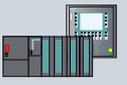
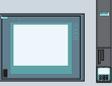
Sistema de bus	AS-Interface	PROFIBUS DP	Industrial Ethernet	PROFINET
				
Criterio				
Velocidad de transferencia	Tiempos de actualización $\leq 5$ ms	9,6 Kbits/s – 12 Mbits/s ajustable 31,25 Kbits/s <sup>1)</sup>	10/100 Mbits/s 1 Gbits/s (no para PROFINET)	
Número máximo de estaciones (nodos)	62	125 125 DP/PA Links <sup>1)</sup> 31 dispositivos de campo por DP/PA Link <sup>1)</sup>	Más de 1000	
Alcance de la red	eléctrica hasta 600 m: - con Extension Plug hasta 200 m - con repetidores o Extender hasta 300 m - con Repeater y Extension Plug hasta 600 m	- eléctrica hasta 9,6 km - óptica hasta 90 km Ex: máx 1,0 km <sup>1)</sup> No Ex: 1,9 km <sup>1)</sup>	- eléctrica hasta 5 km - óptica hasta 150 km	
• LAN (Local Area Network)				
• WAN (Wide Area Network)			- global con TCP/IP - inalámbrica con wireless LAN	
Topología	Línea árbol estrella 	Línea árbol anillo estrella 	Línea árbol anillo estrella 	

<sup>1)</sup> con PROFIBUS PA

La tabla siguiente incluye valores empíricos que pueden usarse a título de recomendación para seleccionar la red óptima.

# Dispositivos y servicios para Industrial Ethernet

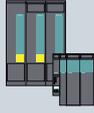
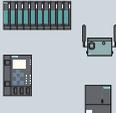
## Procesadores de comunicaciones (CP), funciones soportadas

Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	PROFINET CBA	PROFINET IO	Función TI	PROFIsafe
<b>SIMATIC</b>									
S7-200		CP 243-1	■	■					
		CP 243-1 IT	■	■				■	
S7-300 C7		CP 343-1	■	■	■	■	■		
		CP 343-1 Advanced	■	■	■	■	■	■	
		CP 343-1 Lean	■	■ 1)	■		■ 2)		
		TIM 3V-IE	■	■ 3)					
		TIM 3V-IE Advanced	■	■ 3)					
S7-400		CP 443-1	■	■	■				
		CP 443-1 Advanced	■	■	■	■	■	■	■ 4)
SIMATIC TDC		CP 5100			■				
		CP 51M1			■				
PCS 7 PC	 S7-1613 S7-REDCONNECT Development Kit DK-16xx PN IO	CP 1613 A2	■	■	■				
		CP 1616					■		
		CP 443-1	■	■	■				
<b>SIMOTION</b>									
SIMOTION P/D		MCI-PN 5)	■	■			■	■ 7)	
		CBE 30 6)	■	■			■	■ 7)	
<b>SIMATIC PC/PG</b>									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M Microbox	 S7-1613 S7-REDCONNECT Development Kit DK-16xx PN IO SOFTNET PN IO PN CBA Servidor OPC SOFTNET S7/ SOFTNET S7 Lean	CP 1613 A2	■	■	■				
		CP 1616					■		
		CP 1604					■		
		CP 1612					■		
		CP 1612				■			
		CP 1612	■	■	■				
CP 7515	■	■	■						
<b>Automatización basada en PC</b>									
WinAC	 WinAC Basis, WinAC RTX WinAC Slot 412/416	CP 1613 A2/1612 8)	■	■	■ 9)	■ 10)			
		CP 1613 A2/1612 8)	■	■					

- 1) Sólo como servidor
- 2) Sólo IO-Device
- 3) Sólo en el marco del protocolo de telecontrol SINAUT ST7
- 4) Con CPU 416F
- 5) En combinación con SIMOTION P

- 6) En combinación con SIMOTION D
- 7) En combinación con SIMOTION IT-Diag
- 8) También con interfaz integrada del SIMATIC PC
- 9) Con Industrial DataBridge
- 10) WinAC Basis con paquete op.

# Procesadores de comunicaciones (CP), funciones soportadas

Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	PROFINET CBA	PROFINET IO	Función TI	PROFIsafe
<b>SINAMICS</b>									
S120		CBE 20 para SINAMICS S120 Variante multiteje con CU 320	■				■		
<b>SINUMERIK</b>									
840D		CP 343-1 CP 343-1 Advanced	■	■	■	■	■	■	
<b>Componentes de red <sup>1)</sup></b>									
SCALANCE X-200 X-200IRT		X204-2 / X204-2LD X206-1 / X206-1LD X208 / X208PRO X202-2IRT / X204IRT X200-4P IRT / X201-3P IRT X202-2P IRT					■	■	
SCALANCE X-400 SCALANCE W		X414-3E W-780/W-740 IE/AS-i LINK PN IO IWLAN/PB LINK PN IO						■	

1) Los componentes de las familias de productos SCALANCE X, SCALANCE W y SCALANCE S pueden utilizarse en todas las redes Industrial Ethernet para la construcción de la red y para el procesamiento de datos.

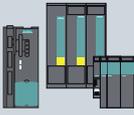
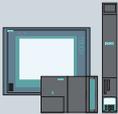
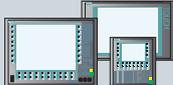
# Interfaz integrada – funciones soportadas

Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	PROFINET CBA	PROFINET IO	Función TI	PROFIsafe
<b>SIMATIC</b>									
S7-300 C7		CPU 315/317-2 PN/DP CPU 315/317F-2 PN/DP CPU 319-3 PN/DP	■	■	■ <sup>1)</sup>	■	■		
S7-400		CPU 414-3 PN/DP CPU 416-3 PN/DP CPU 416F-3 PN/DP	■	■	■ <sup>1)</sup>	■	■		
ET 200S ET 200pro		IM 151-3 PN IM 151-3 PN HF IM 151-3 PN FO IM 154-4 PN HF Acoplador PN/PN	■				■		

1) Comunicación abierta Industrial Ethernet

# Dispositivos y servicios para Industrial Ethernet

## Interfaz integrada, funciones soportadas

Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	PROFINET CBA	PROFINET IO	Función TI	PROFIsafe
<b>SINAMICS</b>									
S120		CU 310 PN para SINAMICS S120 AC-Drives	■				■		
<b>SINUMERIK</b>									
		810D/840D	■ <sup>1)</sup>	■				■	
		840D sl	■					■	
		840Di/Di sl	■					■	
<b>SIMOTION</b>									
SIMOTION C/P/D		interfaz integrada	■	■	■			■ <sup>2)</sup>	
<b>SIMATIC PC/PG</b>									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M		SOFTNET S7/ S7 Lean	interfaz integrada	■	■	■			
		SOFTNET PN IO	interfaz integrada				■		
		PN CBA OPC-Server	interfaz integrada			■			
<b>Automatización basada en PC</b>									
WinAC		WinAC MP	interfaz integrada	■	■				
<b>SIMATIC HMI</b>									
Paneles		TP/OP 270, MP 270/MP 370	■	■					
		TP/OP 177	■	■					
Software de visualización PC/PG		WinCC flexible	■	■					
		WinCC	■	■	■				
<b>Sensores SIMATIC</b>									
Sistemas de visión artificial		VS 120/VS 130-2		■			■		
		VS 72x		■					
Sistemas RFID		RF180C		■			■		

1) con SINUMERIK PCU 50/50.3/70

2) en combinación con SIMOTION IT-Diag

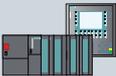
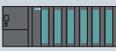
# Dispositivos y servicios para PROFIBUS

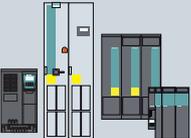
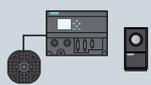
## Procesador de comunicaciones (CP), funciones soportadas

Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	DP/PA	FMS	OPC	PROFIsafe
<b>SIMATIC</b>									
S7-300 C7		CP 342-5/CP 342-5 FO	■	■	■	■			
		CP 343-5	■	■	■		■		
S7-400		CP 443-5 Basic	■	■	■		■		
		CP 443-5 Extended	■	■	■	■			■ (con CPU 416F)
		IM 467/467 FO				■			
SIMATIC TDC		CP 50M0				■			
<b>SIMOCODE pro</b>									
	CP 5512	■	■	■	■				
	CP 5611 A2	■	■	■	■				
<b>SINUMERIK</b>									
840D		CP 342-5/CP 342-5FO	■	■	■	■			
		CP 343-5	■	■	■		■		
<b>SIMATIC PC/PG</b>									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M		SOFTNET-DP Esclavo SOFTNET-DP	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)		■ 2)		■	
		SOFTNET-S7	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)	■			■	
		DP-5613 CP con DP-Base	CP 5613 A2/CP 5613 FO	■		■	■		■
		S7-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■	■	■			■
		FMS-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■		■		■	■
<b>Automatización basada en PC</b>									
WinAC		WinAC RTX	CP 5613 A2	■	■	■ (sin PA)			
		WinAC Basis	CP 5611 A2	■	■	■ (sin PA)			
			CP 5613 A2	■	■	■ (sin PA)			
<b>PC/Notebook</b>									
PC		SOFTNET-DP Esclavo SOFTNET-DP	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)		■ 2)		■	
		SOFTNET-S7	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)	■	■		■	
		DP-5613 CP con DP-Base	CP 5613 A2/CP 5613 FO	■		■	■		■
		S7-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■	■	■			■
		FMS-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■		■		■	■

1) en combinación con STEP 7  
2) no para SOFTNET-DP Slave

# Interfaz integrada, funciones soportadas

Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	DP/PA	FMS	OPC	PROFIsafe	
<b>SIMATIC</b>										
S7-300 C7		C7-635/636	■	■		■				
		CPU 315F/317F	■	■		■			■	
S7-400		CPU 414H/417H	■	■		■			■	
		CPU 416F	■	■		■			■	
		CPU 41x -2/3 FM 458-1 DP (isócrono)	■	■		■				
		CPU con interfaz DP	■	■		■				
ET 200S		IM 151-1	■			■				
		IM 151-1 HF	■			■			■	
		IM 151-7 CPU	■	■		■				
		IM 151-7 F-CPU	■	■		■				■
ET 200eco		BM141/-142/-143/-148	■			■			■ (sólo BM 148)	
ET 200M		IM 153-1	■			■				
		IM 153-2	■	■		■			■	
ET 200pro		IM 154-1 DP	■			■				
		IM 154-2 DP HF	■			■			■	
<b>SINUMERIK</b>										
		810D/840Di/840Di sl	■	■		■				
		840D/840D sl	■	■		■			■ (a partir de NCU *.4)	

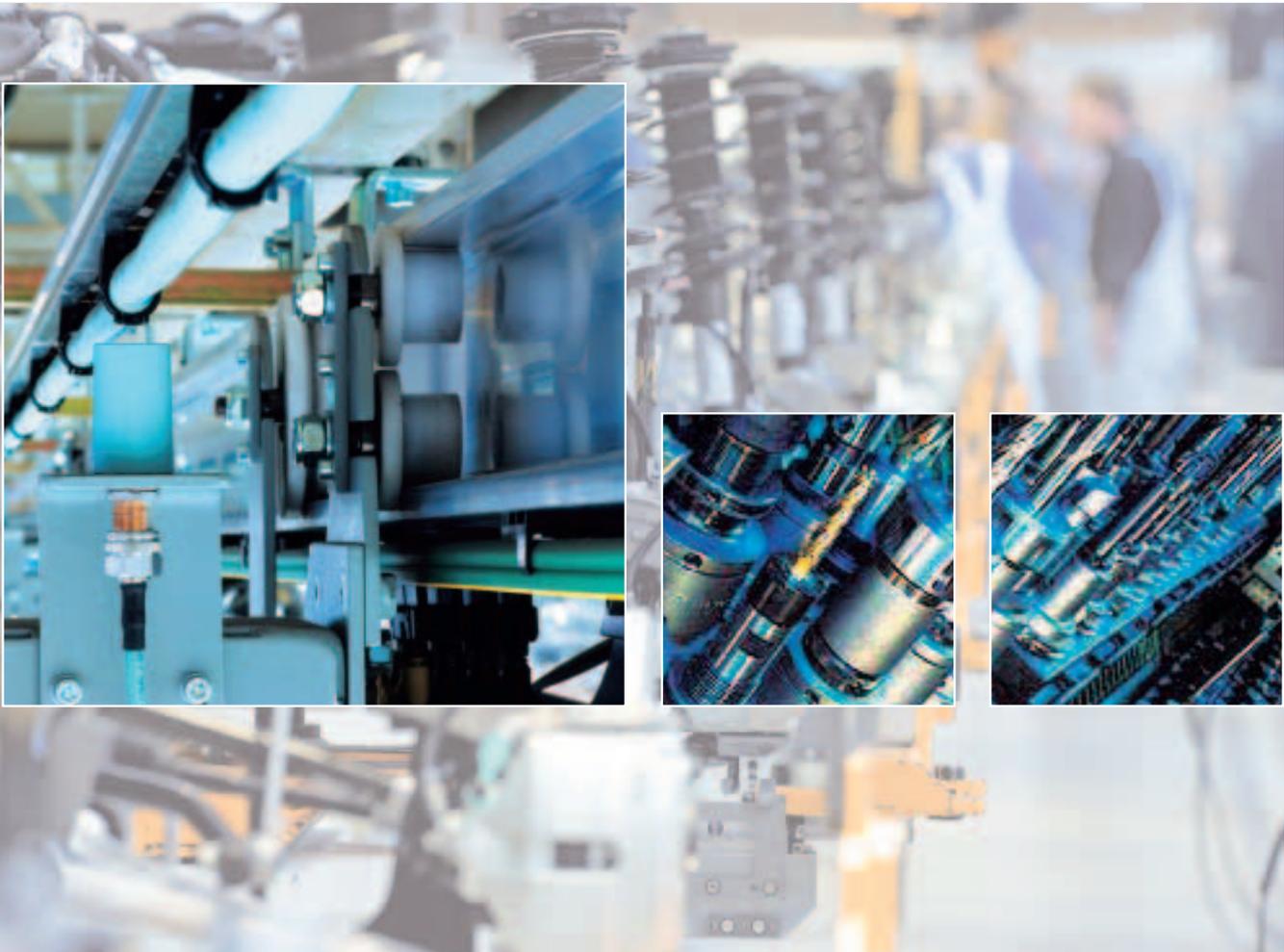
Los siguientes productos son compatibles con las funciones mencionadas o pueden utilizarse junto con estas funciones.		Producto	PG/OP	Comunicación S7	Comunicación compatible S5	DP/PA	FMS	OPC	PROFIsafe
<b>SIMOTION</b>									
SIMOTION C/P/D		C230-2	■	■		■		■	
		P350	■	■		■		■	
		D425/435/445	■	■		■		■	
<b>SINAMICS</b>									
		G120/G130/150, S120/150	■			■			■ (sólo SINAMICS G120)
<b>SIMATIC PC/PG</b>									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M		SOFTNET-DP  Esclavo SOFTNET-DP	• Box PC 627/840/ Microbox PC 420	■ 1)	■	■		■	
			• Rack PC 840/IL43 • Panel PC 477/577/ 677/877 • Field PG M	■ 1)		■		■	
<b>Automatización basada en PC</b>									
WinAC		WinAC Slot 412/416	■	■		■			
		WinAC MP	■			■			
<b>SIMATIC HMI</b>									
Paneles		OP, TP, MP	■	■	■				
Software de visualización PC/PG		WinCC flexible	■	■	■			■	
		WinCC	■	■	■	■	■	■	
<b>Sensores SIMATIC</b>									
Sistemas de visión artificial		VS 120/VS 130-2		■					
		VS 72x		■					
Sistemas RFID		ASM 456		■		■			

1) En combinación con STEP 7

# Comunicación industrial de Automation and Drives – ventajas en pocas palabras

- Solución global que abarca del sistema de bus hasta herramientas de ingeniería y de diagnóstico
- Plena seguridad para las inversiones gracias a perfeccionamientos compatibles y basados en estándares internacionales
- Construcción de aplicaciones en red de seguridad gracias al perfil de seguridad PROFIsafe para PROFIBUS y PROFINET
- Comunicación fluida y sin discontinuidades desde el nivel de campo hasta el nivel de gestión ERP (Enterprise Resource Planning)

- Comunicación de tiempo real y transferencia de datos sobre un sistema de bus Ethernet
- Alta movilidad y flexibilidad gracias a Industrial Wireless LAN
- Protección fiable para la solución de automatización, p. ej. contra direccionamiento erróneo o acceso ilegal
- Componentes de red fiables, robustos y seguros dotados de funciones de diagnóstico integradas



# Formulario de fax

El presente folleto le da una vista general sobre los tipos de comunicación y las redes en Totally Integrated Automation. Para más detalles sobre equipos, tecnologías y funcionalidades disponemos de los correspondientes folletos y catálogos. Si usa este formulario de fax poder tener en pocos días sobre su escritorio toda la documentación solicitada. Agradecemos de antemano su interés y esperamos recibir su fax!

## Folleto

- Totally Integrated Automation
- Component Based Automation
- Sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7
- Soluciones de red con Industrial Ethernet
- PROFINET
- Comunicación Industrial Ethernet / SCALANCE X
- Industrial Ethernet FastConnect
- Comunicación Industrial Mobile / SCALANCE W
- Industrial Security / SCALANCE S
- Soluciones de red con PROFIBUS
- Interfaz AS
- Controladores SIMATIC
- SIMATIC S7-200
- Tecnología SIMATIC
- SIMATIC Safety Integrated
- SIMATIC ET 200
- Módulo lógico LOGO!
- SIMATIC PC
- SIMATIC Software Industrial
- SIMATIC IT
- SIMATIC Panels
- SIMATIC WinCC flexible
- SIMOTION
- SINAMICS
- SINUMERIK
- Accionamientos de velocidad variable
- Sensores SIMATIC
- SINAUT TELECONTROL
- SIMATIC Power Rail Booster
- SIMOCODE pro – Gestión de motores y equipos de control SIRIUS

## Catálogos

- El Mall offline de Automation and Drives: el catálogo CA 01 en CD-ROM

## Dirija su fax a:

Siemens AG,  
Infoservice A&D/Z068

**++49 911 - 9 78 33 21**

## Remitente

Nombre

Empresa

Cargo

CP/Localidad

País

Calle

Teléfono

Fax

# Para más información, visite nuestro sitio web en Internet

Para información más detallada, consulte la guía SIMATIC Guide  
Documentación técnica:

**[www.siemens.com/simatic-docu](http://www.siemens.com/simatic-docu)**

Para una conversación personal, aquí puede localizar a los  
interlocutores más próximos a Usted:

**[www.siemens.com/automation/partners](http://www.siemens.com/automation/partners)**

El A&D Mall le permite pedir productos directamente por  
Internet:

**[www.siemens.com/automation/mall](http://www.siemens.com/automation/mall)**

Todo lo relacionado con PROFINET puede verse en:

**[www.siemens.com/profinet](http://www.siemens.com/profinet)**

Para más información sobre SIMATIC NET, visite:

**[www.siemens.com/automation/simatic-net](http://www.siemens.com/automation/simatic-net)**

*Diferentes componentes SIMATIC NET (p. ej. SCALANCE, OSM/ESM y CPs con funciones TI) ofrecen a través de protocolos e interfaces abiertos extensas funciones de parametrización y diagnóstico (p. ej. servidor web, gestión de redes).*

*Sin embargo, dichas interfaces abiertas constituyen una puerta de acceso a los componentes que pueden usarse también para actividades deslegales. Por ello, si se usan las mencionadas funciones y se aplican dichas interfaces y protocolos abiertos (como p. ej. SNMP, HTTP, Telnet) es necesario tomar las precauciones adecuadas para impedir el acceso ilegal a los componentes o la red, particularmente si ello ocurre a través de una red WAN / Internet. Con este fin, las redes de automatización deberán separarse del resto del entramado de red corporativo por medio de sistemas de cortafuegos, como SCALANCE S, del resto del entramado de red corporativo.*

## Siemens AG

Automation and Drives  
Industrial Automation Systems  
Postfach 48 48  
90327 NÜRNBERG  
ALEMANIA

[www.siemens.com/automation](http://www.siemens.com/automation)

*Este prospecto contiene descripciones o prestaciones que en caso de aplicación concreto pueden no coincidir exactamente con lo descrito, o bien haber sido modificadas como consecuencia de un ulterior desarrollo del producto. Por ello, la presencia de las prestaciones deseadas sólo será vinculante si se ha estipulado expresamente al concluir el contrato. Reservada la posibilidad de suministro y modificaciones técnicas.*

*Todos los nombres de productos pueden ser marcas registradas o nombres protegidos de Siemens AG u otras empresas proveedoras cuyas cuyo uso por terceros para sus fines puede violar los derechos de sus titulares.*