

MAGNA

INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

CURSO DE FORMACIÓN



AUTOMATIZACION INSTRUMENTACION Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

Módulo 7

- Maestro-Esclavo / Servidor-Cliente
- Maestro-Esclavo
- Modelo OSI
- Buses de Campo
- Virtualización

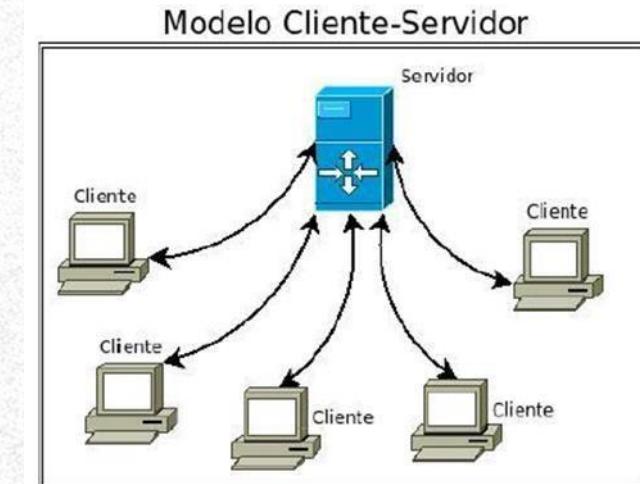
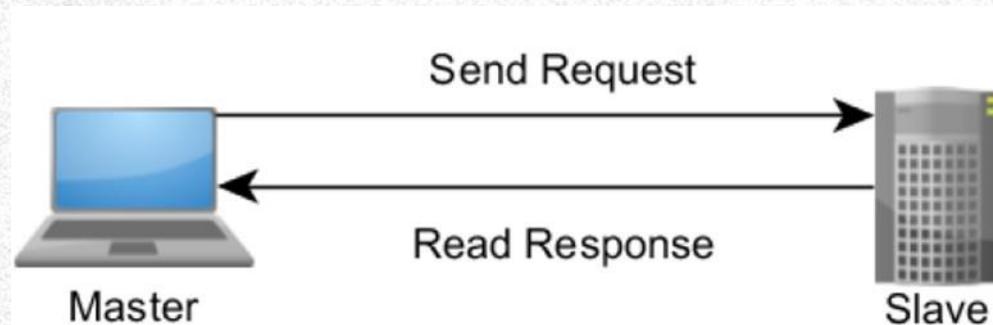
COMUNICACION

Maestro-Esclavo / Servidor-Cliente

La necesidad de conectar equipos de control con redes de PC llevó a la estandarización de tecnologías que pudiesen brindar el mejor desempeño para el intercambio de datos.

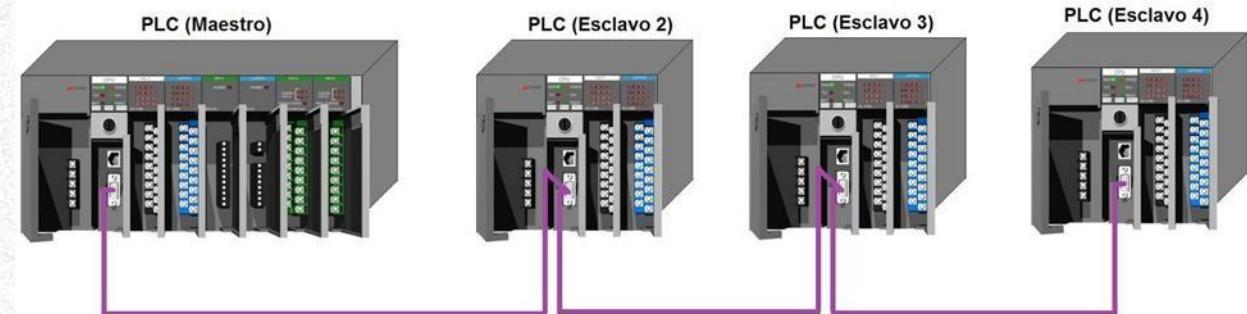
Sin embargo, la utilización industrial, está más vinculada a la robustez y seguridad. Poniendo un ejemplo desde el punto de vista de la seguridad una comunicación a nivel de equipos industriales posee características extendidas respecto a una red administrativa.

La seguridad en la transferencia de datos no está asociada solamente al acceso a la información, si no también está vinculada a la disponibilidad de los datos en tiempos definidos y a la inmunidad del sistema a fallas.



Maestro-Esclavo

El sistema de comunicación Maestro/Escavo consta de un equipo que se le denomina Maestro y uno o varios equipos denominados esclavos; el maestro es el que gobierna los ciclos de comunicación, toda iniciativa de comunicación es llevada a cabo por este dispositivo, los esclavos solo responden a la petición del maestro, el proceso de pregunta/respuesta se le conoce como transacción.



Maestro-Esclavo

Tipos de transacciones ,

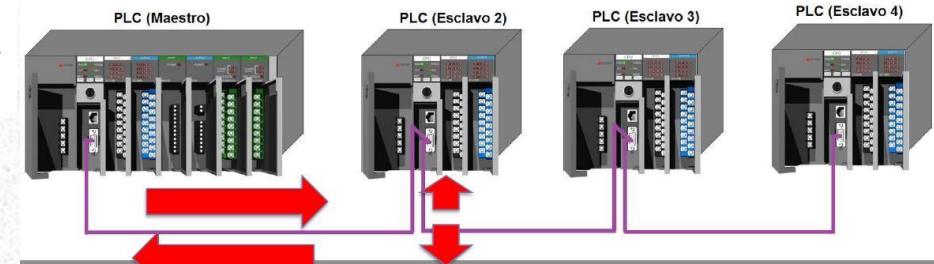
Existen dos tipos de transacciones;

Consulta Respuesta

El equipo maestro inicia una transacción con uno de sus esclavos, todos los esclavos escuchan la pregunta, pero al ser dirigida a uno en particular, este asume su rol de encuestado, devolviendo la consulta al maestro, esta transacción puede ser de lectura, escritura, estado, etc.

Difusión sin respuesta

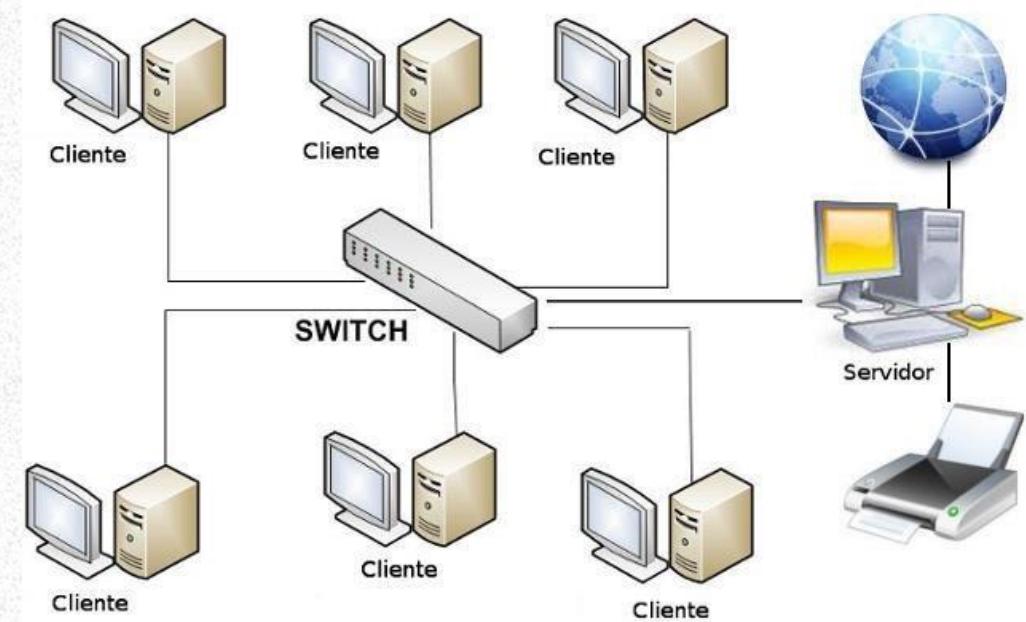
El maestro comienza una transacción que va a tener como destino todos los esclavos, los esclavos no responden tal petición y el maestro da por asumida la finalización de la misma.



Cliente Servidor

La arquitectura cliente servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes.

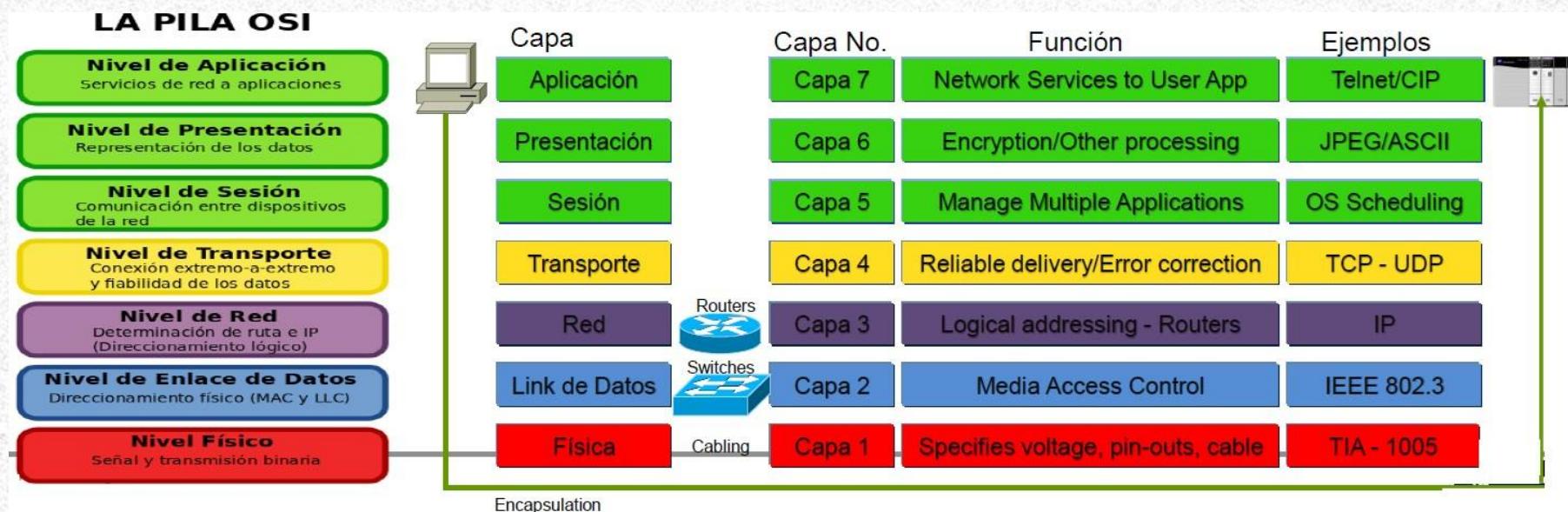
Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor es quien le da respuesta. Esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. Algunos ejemplos de aplicaciones computacionales que usen el modelo cliente servidor son el correo electrónico, un servidor de impresión y la World Wide Web.” (Wikipedia)



Modelo OSI (Open System interconnection)

Fue desarrollado en 1984, por la ISO, es una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben de pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones.

Basado en este esquema se crearon numerosos protocolos, este modelo es utilizado como una manera de mostrar cómo puede estructurarse una pila de protocolos de comunicaciones.



Modelo OSI (Open System interconnection)

CAPA FISICA

- la capa física, la más baja del modelo OSI, se encarga de la transmisión y recepción de una secuencia no estructurada de bits sin procesar a través de un medio físico. Describe las interfaces eléctricas/óptica, mecánica y funcional al medio físico, y lleva las señales hacia el resto de las capas superiores

Nivel Físico
Señal y transmisión binaria

Física

Cableado

Capa 1

Specifies voltage, pin-outs, cable

TIA - 1005

Modelo OSI (Open System interconnection)

ENLACE DE DATOS

- La capa de vínculo de datos ofrece una transferencia sin errores de tramas de datos desde un nodo a otro a través de la capa física, permitiendo a las capas por encima asumir virtualmente la transmisión sin errores a través del vínculo.



Modelo OSI (Open System interconnection)

NIVEL DE RED

- la capa de red controla el funcionamiento de la subred, decidiendo qué ruta de acceso física deberían tomar los datos en función de las condiciones de la red, la prioridad de servicio y otros factores.
- Proporciona: Enrutamiento, control de tráfico de subred, fragmentación de la trama, asignación de direcciones.



Modelo OSI (Open System interconnection)

TRANSPORTE

- la capa de transporte garantiza que los mensajes se entregan sin errores, en secuencia y sin pérdidas o duplicaciones. Libera a los protocolos de capas superiores de cualquier cuestión relacionada con la transferencia de datos entre ellos y sus pares. La capa de transporte proporciona, segmentación de mensajes, confirmación de mensajes, control de tráfico, multiplexación de sesión.

Nivel de Transporte
Conexión extremo-a-extremo
y fiabilidad de los datos

Transporte

Capa 4

Reliable delivery/Error correction

TCP - UDP

Modelo OSI (Open System interconnection)

SESION

la capa de sesión permite el establecimiento de sesiones entre procesos que se ejecutan en diferentes estaciones.

- **Proporciona:**
- **Establecimiento**, mantenimiento y finalización de sesiones: permite que dos procesos de aplicación en diferentes equipos establezcan, utilicen y finalicen una conexión, que se denomina sesión.
- **Soporte de sesión**, realiza las funciones que permiten a estos procesos comunicarse a través de una red, ejecutando la seguridad, el reconocimiento de nombres, el registro, etc.

Nivel de Sesión
Comunicación entre dispositivos
de la red

Sesión

Capa 5

Manage Multiple Applications

OS Scheduling

Modelo OSI (Open System interconnection)

PRESENTACION

- La capa de presentación da formato a los datos que deberán presentarse en la capa de aplicación. Se puede decir que es el traductor de la red. Esta capa puede traducir datos de un formato utilizado por la capa de la aplicación a un formato común en la estación emisora y, a continuación, traducir el formato común a un formato conocido por la capa de la aplicación en la estación receptora.
- Proporciona, conversión de código de caracteres, conversión de datos, compresión de datos, cifrado de datos.

Nivel de Presentación
Representación de los datos

Presentación

Capa 6

Encryption/Other processing

JPEG/ASCII

Modelo OSI (Open System interconnection)

CAPA DE APLICACION

- el nivel de aplicación actúa como ventana para los usuarios y los procesos de aplicaciones para tener acceso a servicios de red. Esta capa contiene varias funciones que se utilizan con frecuencia, como: Uso compartido de recursos y redirección de dispositivos, acceso a archivos remotos, acceso a impresoras remotas, comunicación entre procesos, administración de la red, servicios de directorio, mensajería electrónica(correos).

Nivel de Aplicación
Servicios de red a aplicaciones

Aplicación

Capa 7

Network Services to User App

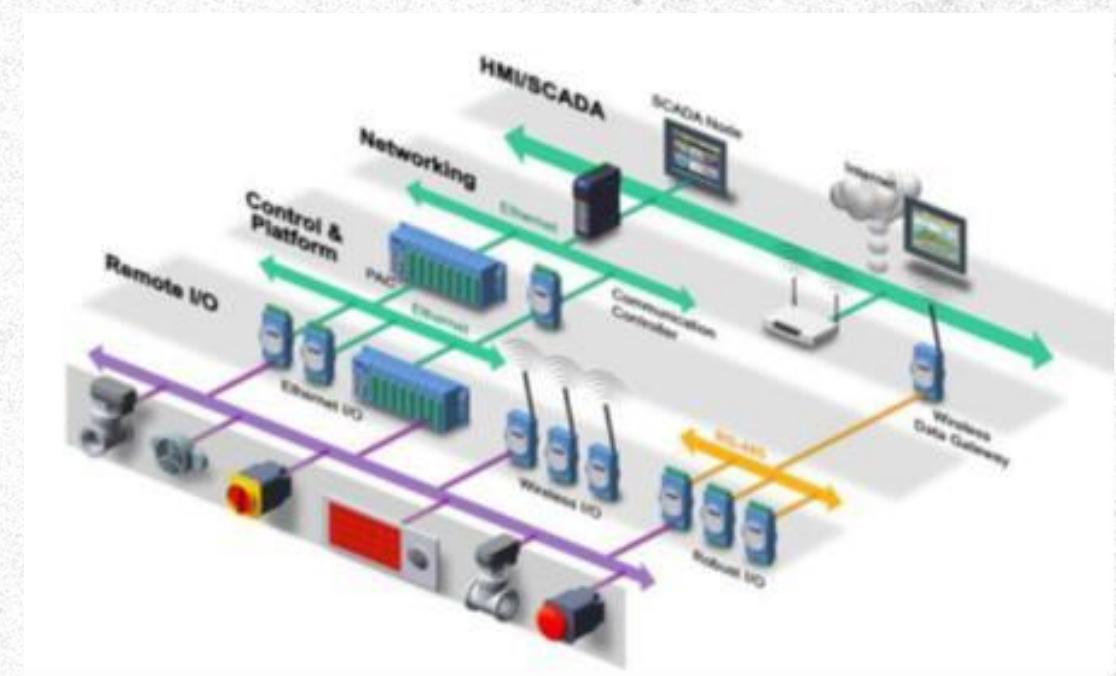
Telnet/CIP

Buses de Campo

Un bus de campo es un sistema de transmisión de información (datos) que simplifica enormemente la instalación y operación de máquinas y equipamientos industriales utilizados en procesos de producción.

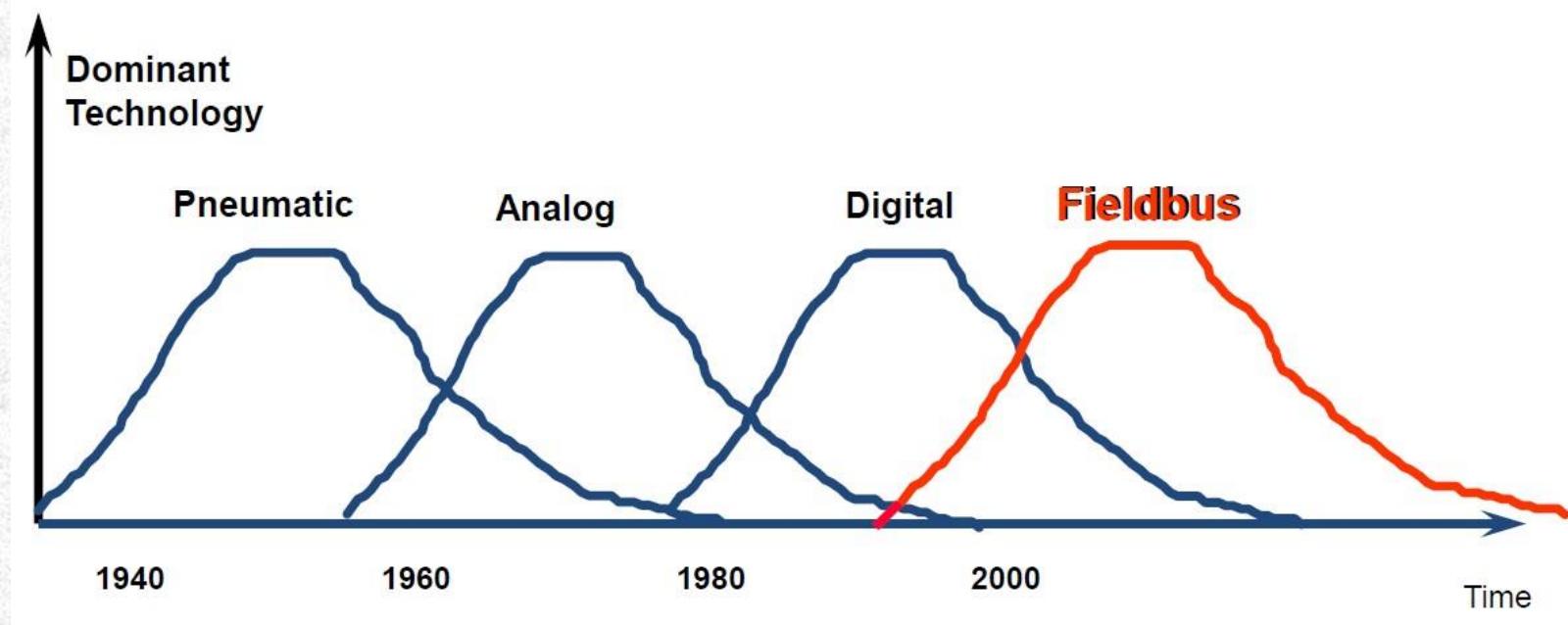
El objetivo de un bus de campo es sustituir las conexiones punto a punto entre los elementos de campo y el equipo de control

Generalmente son redes digitales, bidireccionales, multipunto, montadas sobre un bus serie, que conectan dispositivos de campo como PLCs, transductores, actuadores, sensores y equipos de supervisión.



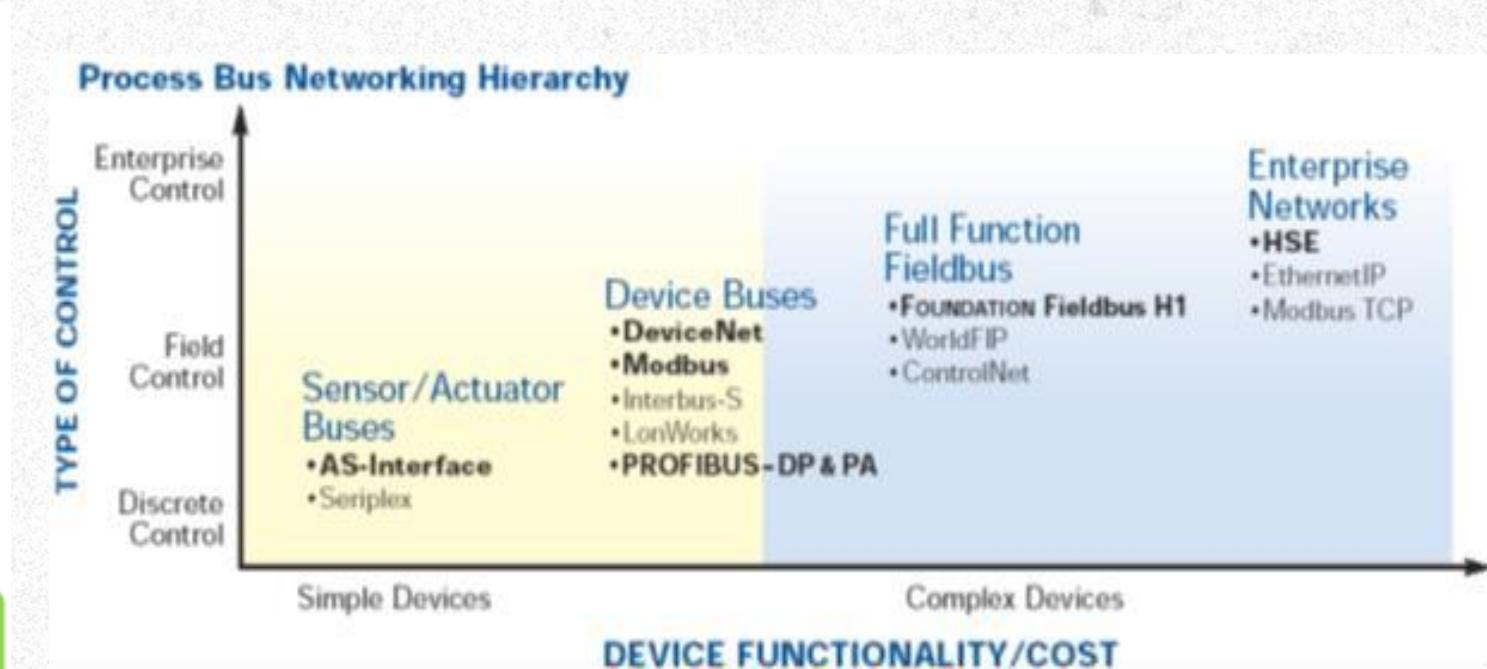
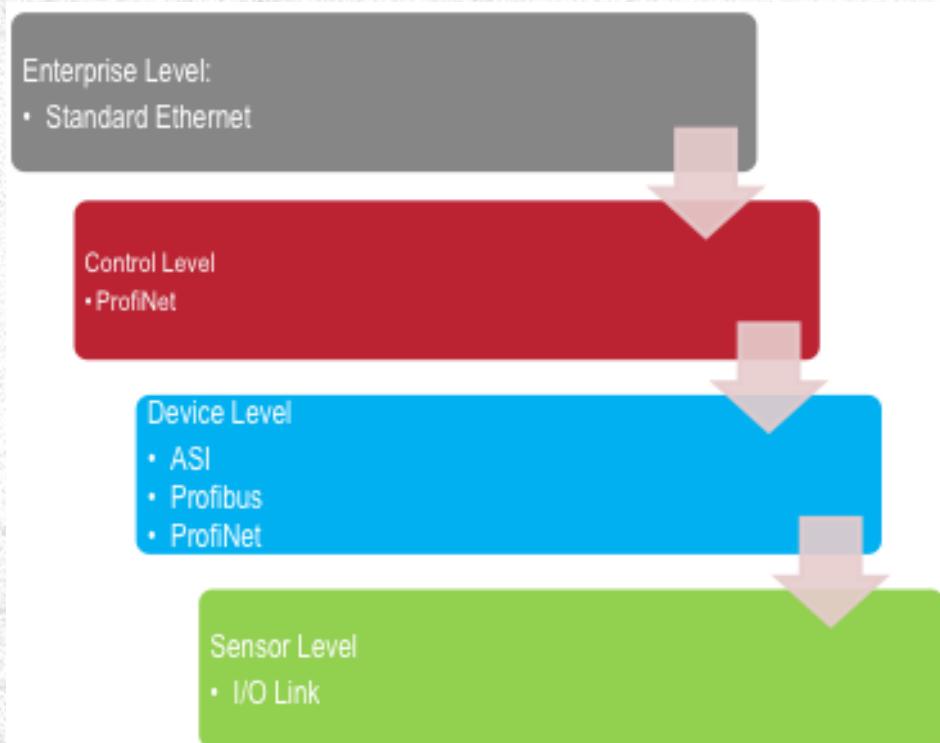
Buses de Campo

- Evolución



Buses de Campo

- Clasificación



Buses de Campo

- Modbus
- Devicenet
- Profibus
- CanOpen
- Foundation fieldbus (FF)
- Profinet (siemens)
- ASI bus (ASinterface)
- LonWorks (honeywell)
- Bacnet (York)



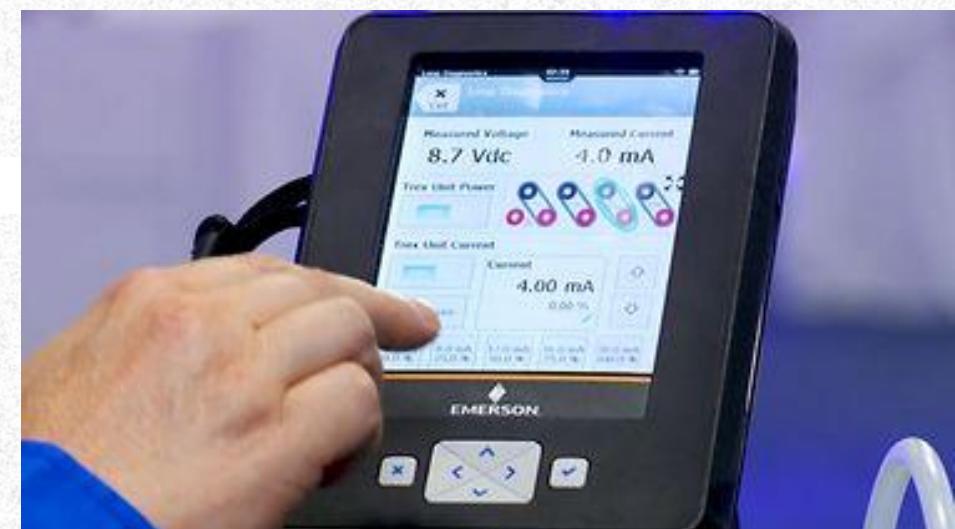
Buses de Campo



Hart(Highway Addressable Remote Transmitter)

El protocolo de comunicación HART® es mundialmente reconocido como un protocolo estándar de la industria para comunicación de los instrumentos de campo inteligentes 4-20mA, basados en microprocesador. El uso de esta tecnología es ampliamente utilizado a nivel mundial y hoy en día prácticamente todos los principales fabricantes del mundo de instrumentación ofrecen productos con comunicación HART ® por defecto.

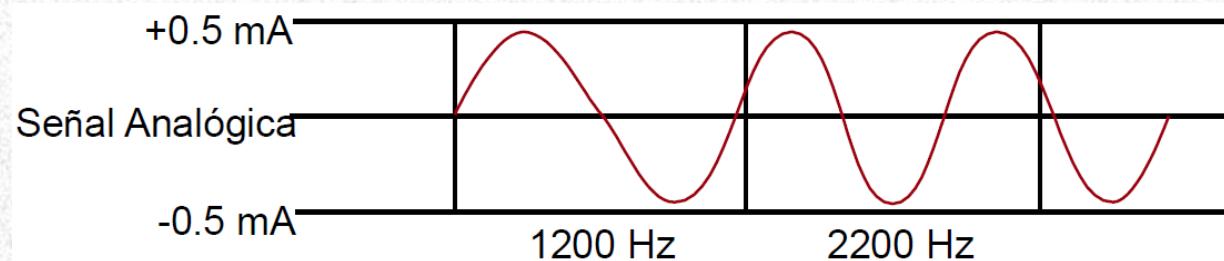
- HART® Highway Addressable Remote Transmitter
- Comunicación digital con control de proceso a través de 4 -20 mA
- Red de 24 VDC con 1-15 transductores (multi punto)
- Señal de frecuencia superimpuesta sobre la señal de 4 - 20 mA



Hart (Highway Addressable Remote Transmitter)

El Protocolo HART® usa el estándar Bell 202, Modulación por cambios de Frecuencia (FSK) para superponer las señales de comunicación digital a la señal de 4 20mA. Puesto que la señal digital FSK es simétrica en relación al cero, no existe nivel DC asociado a la señal y por lo tanto este no interfiere en la señal de 4 20mA.

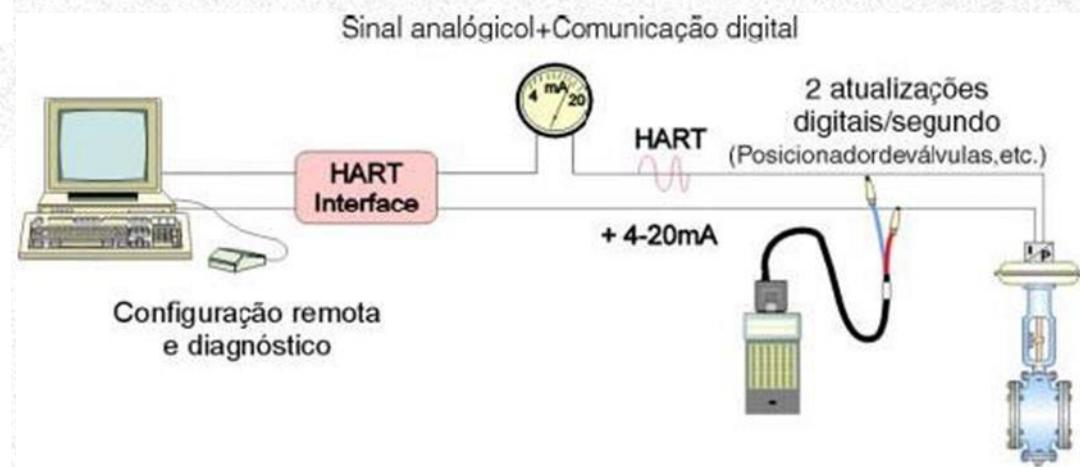
Una lógica “1” es representada por una frecuencia de 1200Hz y la lógica “0” es representada por una frecuencia de 2200Hz, como es mostrado en las figuras 1 y 2. La señal HART® FSK permite la comunicación digital en dos vías, haciendo posible la transmisión y recepción para obtener información adicional, más allá de la variable normal de proceso en instrumentos de campo inteligentes. El protocolo HART® se propaga a una velocidad de 1200 bits por segundo, sin interrumpir la señal de 4 20mA y permite una aplicación de tipo “maestro” permitiendo dos o más actualizaciones por segundo desde un único instrumento de campo.



Hart (Highway Addressable Remote Transmitter)

HART® es un protocolo del tipo maestro/esclavo, lo que significa que un instrumento de campo (esclavo) solamente “responde” cuando sea “preguntado” por un maestro. Dos maestros (primario y secundario) se pueden comunicar con un instrumento esclavo en una red HART®.

Los maestros secundarios, como los configuradores portátiles pueden ser conectados normalmente en cualquier punto de la red y comunicarse con los instrumentos de campo sin provocar problemas en la comunicación con el maestro primario. El maestro primario es típicamente un SDCD (Sistema Digital de Control Distribuido), un PLC (Controlador Lógico Programable), un control central basado en computador o un sistema de monitoreo. En la figura 3 se muestra una instalación típica.



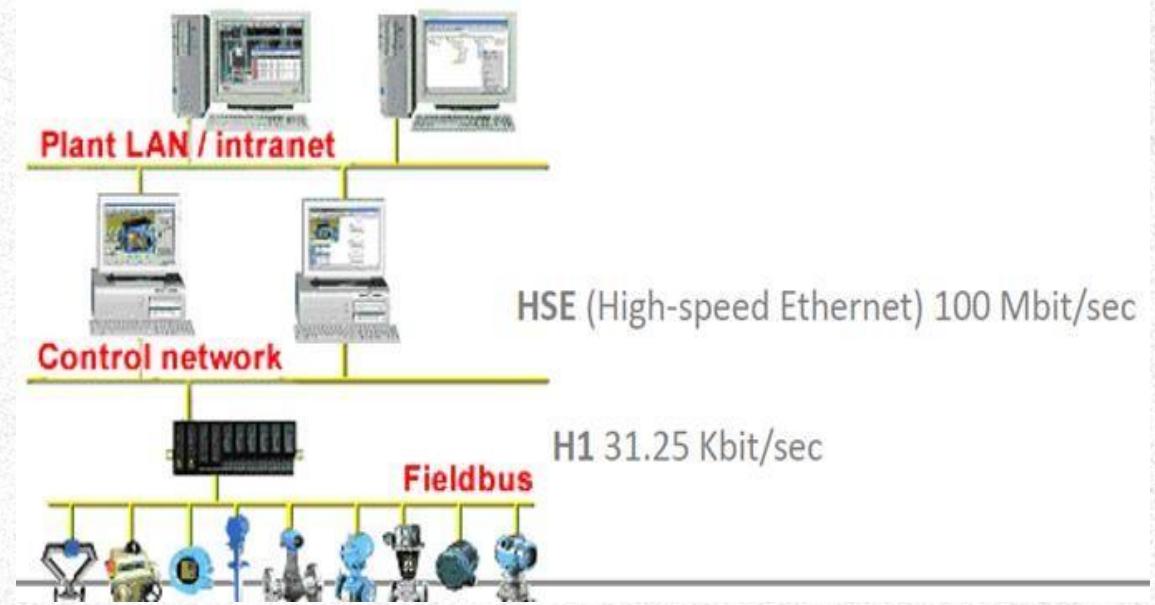
FIELDBUS

Características

FOUNDATION fieldbus es un sistema de comunicación digital, serial, bidireccional que sirve como red a nivel básico de automatización en una planta industrial.

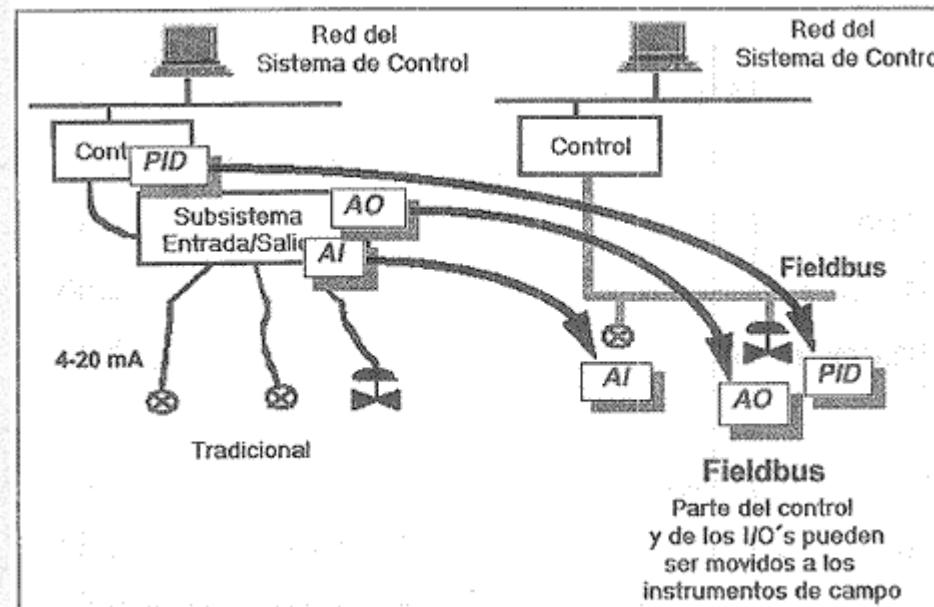
Multidrop wiring. FOUNDATION fieldbus soporta hasta 32 dispositivos , sin embargo, lo típico (limitaciones de voltaje y corriente) es de 16 dispositivos.

- Instrumentación Multivariable
- Comunicación Bidireccional
- Control en Campo



FIELDBUS

- Fieldbus foundation: Es una Asociación de fabricantes que administran , investigan y potencian el uso de este protocolo.
- INTEROPERABILIDAD: Garantiza que los dispositivos de distintos fabricantes operan satisfactoriamente juntos en la red Fieldbus. Esta prueba la realiza Foundation a cada instrumento (a lo menos a dos), una vez aprobado, queda registrado y autoriza el uso del logo en el equipo. Los sistemas se prueban, pero no quedan registrados ni usan el logo Foundation.
- Interoperabilidad NO significa INTERCAMBIABILIDAD ya que la funcionalidad puede ser distinta.

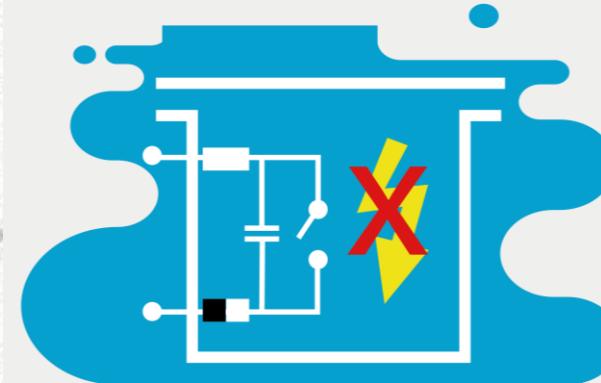


FIELDBUS

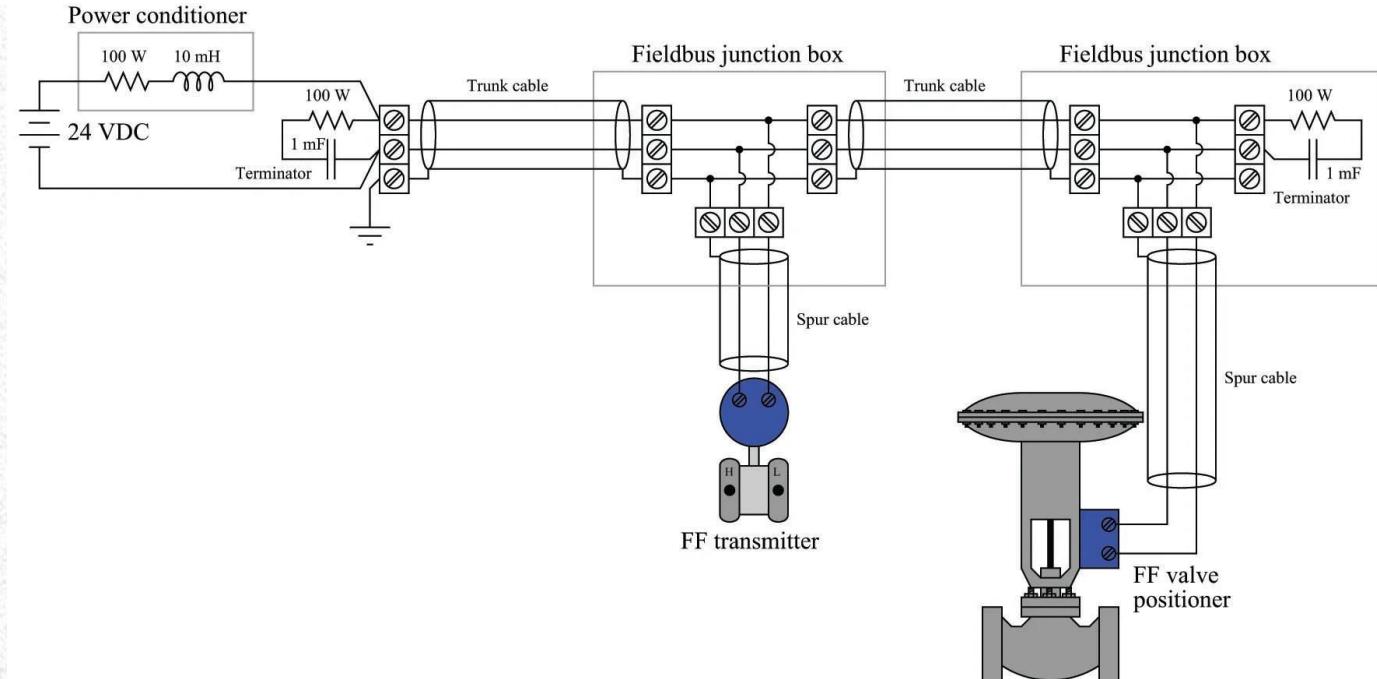
VENTAJAS

- Fue concebido para el Control de procesos
- Puede funcionar en ambientes industriales y/o peligrosos
- Lleva la energía por el mismo cable
- Puede reutilizar cables existentes
- Soporta Seguridad intrínseca
- Control determinístico
- Mantiene informado al usuario

SEGURIDAD INTRÍNSECA



- Limita la energía para no provocar ignición incluso en caso de falla.
- Evita chispas y mantiene la temperatura baja.
- Garantiza la seguridad de operación y mantenimiento sin necesidad de interrumpir el suministro eléctrico .

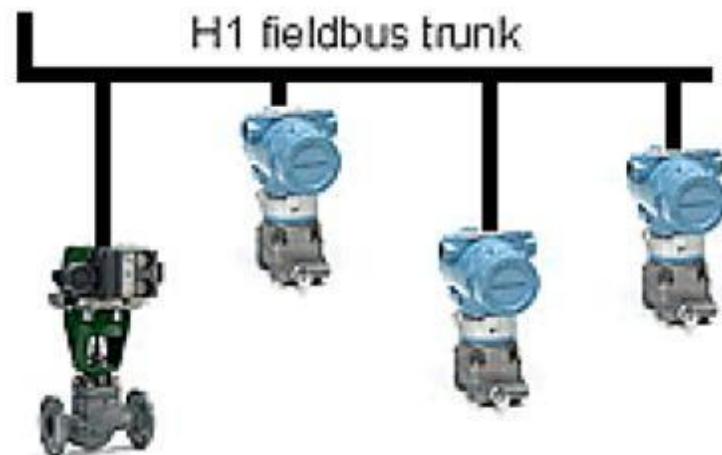


FIELDBUS

CABLEADO

Fieldbus utiliza un cable del tipo par apantallado, permite utilizar cables existentes.

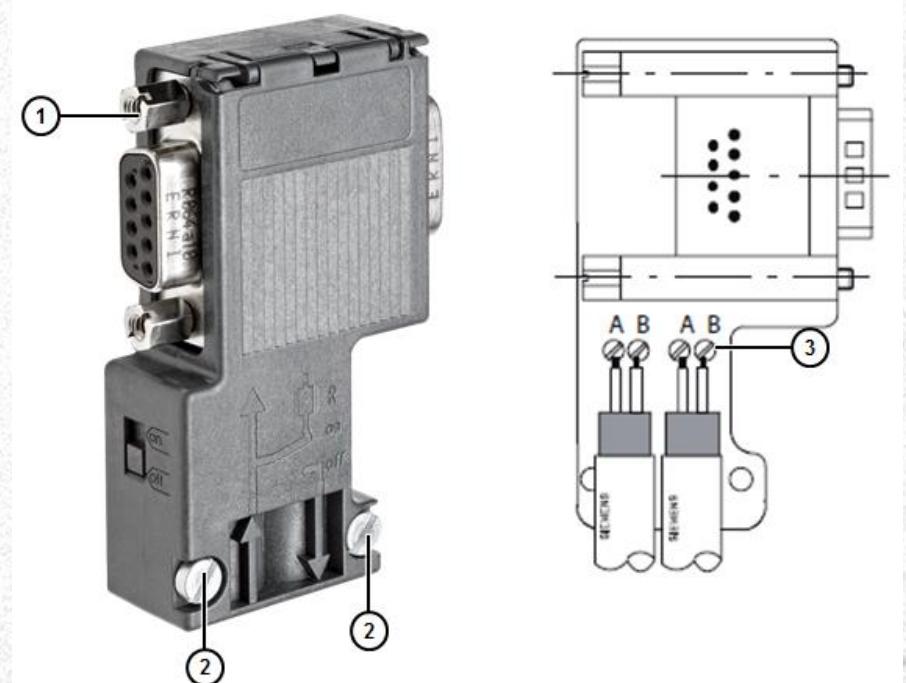
El bus se llama segmento o “trunk” y los dispositivos se conectan al trunk mediante “spurs” esta topología es llamada “branch”.



PROFIBUS

■ Estándar	PROFIBUS según EN 50 170	
■ Método de acceso	Paso por testigo con maestro-esclavo	
■ Velocidad de transmisión	9.6 kbit/s - 12 Mbit/s	
■ Medio de transmisión	eléctrico: óptico: sin hilos:	cable de dos hilos apantallado cables de FO (cristal y plástico) infrarrojos
■ Máx. nº de nodos	127	
■ Tamaño de la red	eléctrica: óptica:	máx. 9.6 km (depende de velocidad) 150 km (depende de velocidad)
■ Topologías	Bus, árbol, estrella, anillo, anillo redundante	
■ Aplicaciones	Comunicación de proceso, campo o datos	

PROFIBUS



PROFIBUS

- **PERFILES**

Tareas
universales de
comunicación

FMS

Comunicaciones Multi-maestro
Amplia gama de aplicaciones

Intercambio
de datos rápido
y cíclico

DP

Plug & play
Eficiente y rentable

Automatización
de procesos
incluso en áreas con
riesgo de explosión

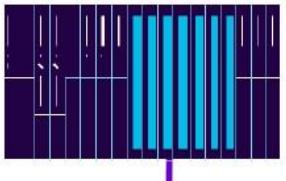
PA

Alimentación vía bus
Seguridad intrínseca

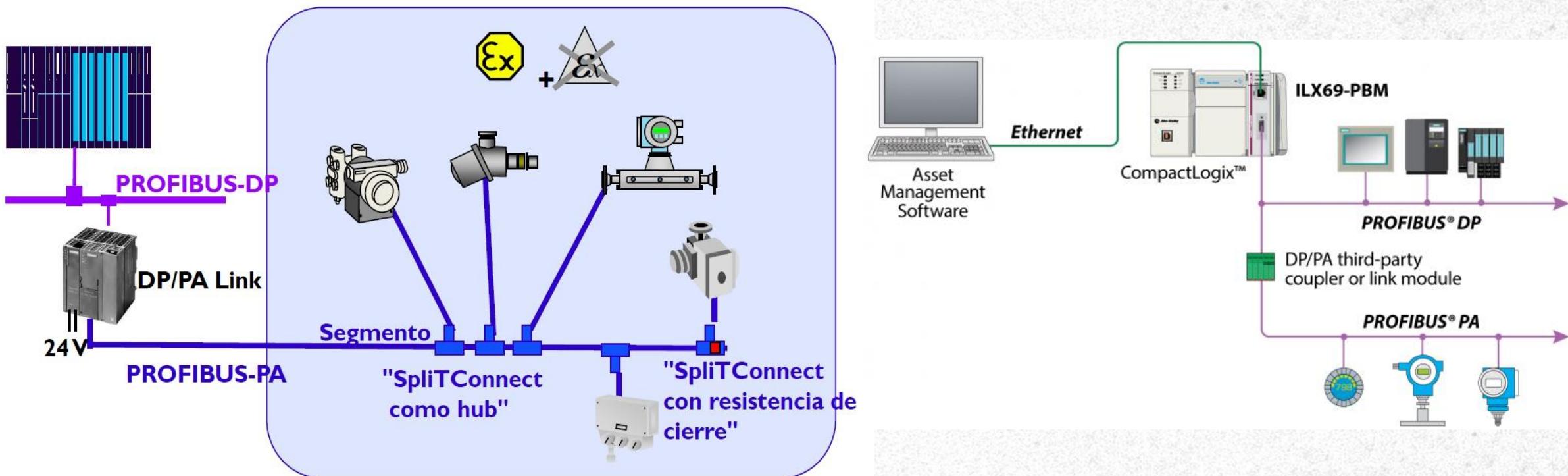
PROFIBUS DP

- Un sistema típico PROFIBUS-DP consiste en:
- Un PLC o PC como sistema de control
- Varios dispositivos E/S como:
 - E/S digitales o analógicas
 - Accionamientos AC o DC
 - Válvulas magnéticas o neumáticas

Maestro



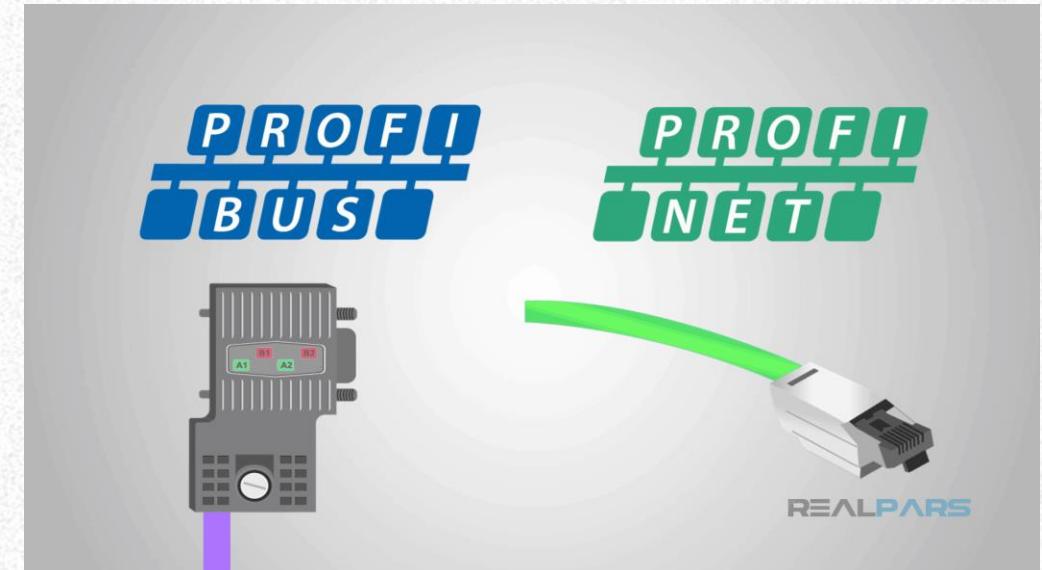
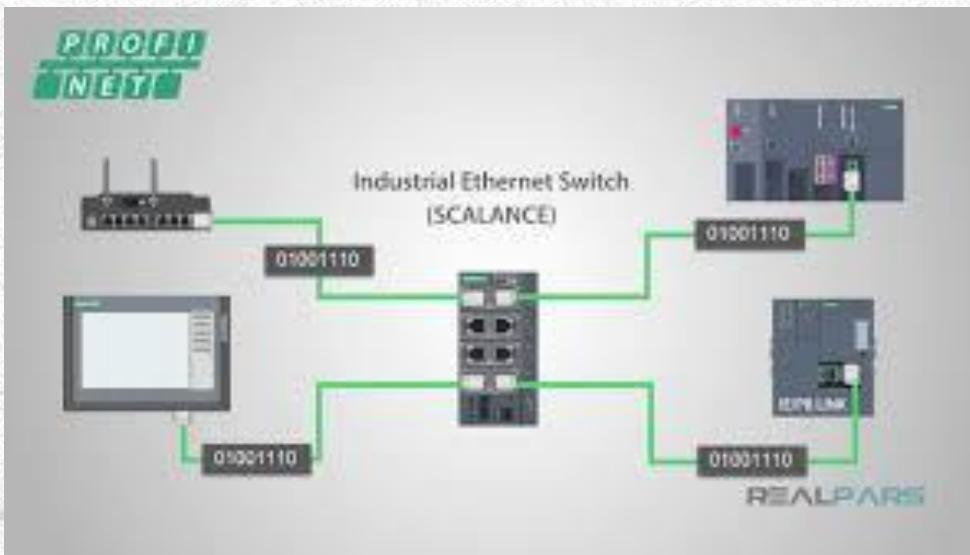
PROFIBUS PA



PROFINET

PROFINET es un protocolo de red industrial basado en Ethernet que adapta el hardware y los protocolos de Ethernet a las necesidades reales de la industria de la automatización. Se trata de un estándar abierto basado en Ethernet Industrial desarrollado por la Asociación Internacional de PROFIBUS (PI).

Como era de esperar, utiliza Ethernet en la capa enlace y centra todo su desarrollo en la capa de aplicación PROFINET está pensado para trabajar a 3 niveles según el tipo de aplicación y lo duras que sean las restricciones temporales.



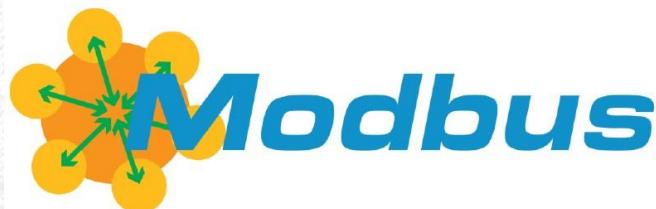
MODBUS

Diseñado en 1979 por Modicon para su gama de controladores lógicos programables (PLCs).

Las razones por las cuales el uso de Modbus es superior a otros protocolos de comunicaciones son:

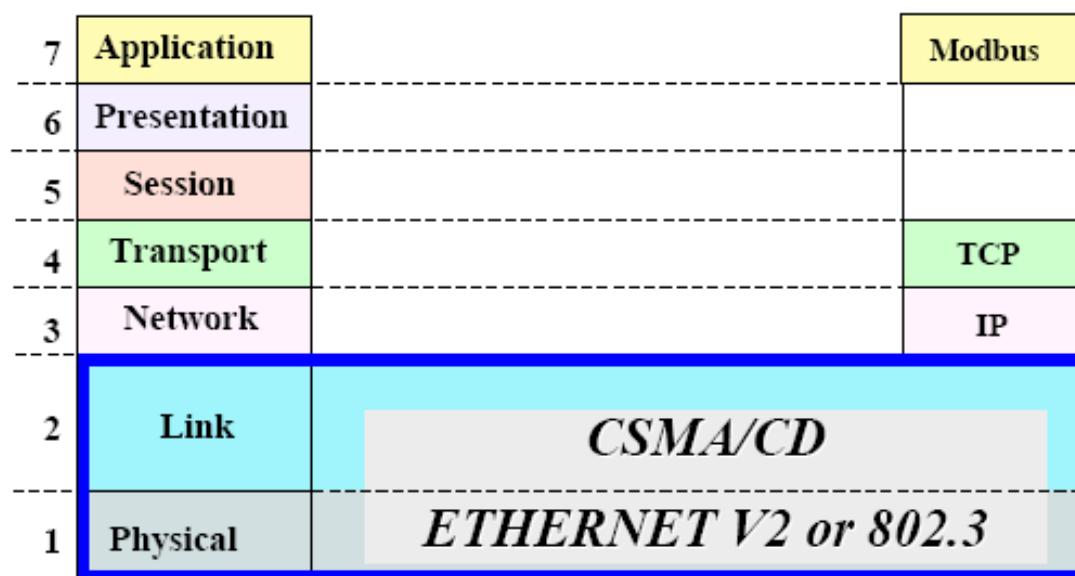
- Es público.
- Su implementación es fácil y requiere poco desarrollo.
- Maneja bloques de datos sin suponer restricciones.

Basado en la arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor. Existen versiones del protocolo Modbus para puerto serie y Ethernet (Modbus TCP)



MODBUS

- Modbus con enlace serie, opera de 1200bps a 56Kbps con método de acceso maestro/esclavo.
- Modbus Plus. Es un bus que opera a 1Mbps y el método de acceso está basado en Token Ring
- Modbus Ethernet TCP/IP. Utiliza la capa física Ethernet con velocidades de 10 Mbps y 100 Mbps y protocolos TCP/IP.



ETHERNET IP (INDUSTRIAL PROTOCOL)

