

# 1.1 Introducción a las comunicaciones industriales

## 1.1.1 Introducción

Desde siglos pasados las comunicaciones han sido siempre un reto para nuestros antepasados. Posiblemente ya no nos acordemos de la forma de comunicarse entre los seres humanos mediante señales de humo, ya que es seguro que tan sólo lo hemos podido ver en las películas del lejano oeste americano. Otro tipo de comunicación, ya no tan lejano y que aún en nuestros días podemos encontrar, es que se realiza entre personas que se encuentran en el mar y otras que intentan enviarle una información desde tierra como son los faros luminosos. Estos dos ejemplos son tan sólo una muestra de otros tantos que podríamos ir describiendo.

Es posible que la invención del teléfono pudo ser una de las bases importantes sobre las que han ido desfilando los diferentes sistemas con los que hoy contamos, pero fue con la aparición de los ordenadores personales con lo que se empezaron a notar cómo las comunicaciones iniciaron un proceso de cambio total tanto en su concepción como en sus aplicaciones. Esto es debido a la utilización de la tecnología digital.

Si nos situamos en nuestros días, ¿quién no utiliza un teléfono móvil?, o ¿existe alguna persona que no haya escuchado hablar de Internet?, ¿hay algún joven estudiante que no se relacione con otras personas del planeta mediante correos electrónicos?, etc. Todo esto nos hace ver una evolución continua y constante cuyos límites se desconocen. Tecnologías como bluetooth, wifi, GPRS, etc. son algunos de los últimos sistemas de comunicaciones aplicados a dispositivos que la mayoría de personas utilizan en la actualidad.



**Figura 1.1**  
Dispositivos de comunicación actuales.

Podríamos realizar una exposición totalmente paralela a la expuesta anteriormente cuando hablamos de la evolución experimentada en los dispositivos industriales. Por tanto, podemos observar cómo esas mismas tecnologías que poseen los dispositivos utilizados por las personas aparecen implementadas en la comunicaciones entre diferentes dispositivos industriales.

En la industria moderna, las comunicaciones de datos entre diferentes sistemas, procesos e instalaciones suponen uno de los pilares fundamentales para que ésta se encuentre en un nivel de competitividad exigida en los procesos productivos actuales.

En un sistema de comunicación de datos industrial es tanto más exigente cuanto más cerca del proceso nos encontramos. Si realizamos una comparativa entre tres de las principales características que determinan la aplicación de las diferentes redes de comunicación, como son:

- Volumen de datos: Cantidad de datos que viajan por la red en cada envío.
- Velocidad de transmisión: Velocidad a la que viajan los datos por la red.
- Velocidad de respuesta: Velocidad que hay entre el momento de dar la orden y la respuesta del dispositivo.

Observamos en la siguiente tabla cuáles serían sus valores:

	Volumen de datos	Velocidad de transmisión	Velocidad de respuesta	Aplicación
Red de ordenadores	Elevado	Elevado	Bajo	Lectura de datos
Detector de proximidad	Muy bajo	Bajo	Instantánea	Sistema de seguridad

Si tratamos el ejemplo expuesto en la anterior tabla dándole una aplicación, es posible que nos aclare más estas tres características. Si queremos comunicar un proceso industrial con la red de ordenadores, estos ordenadores podrían ser utilizados para la lectura de bases de datos en donde se refleja el estado actual de la producción. En este caso la velocidad de respuesta es baja, ya que se debe tener en cuenta el tráfico de datos por esa red, en este caso los datos llegarán al sistema de destino con algún segundo de retardo, lo que no va a provocar ninguna disfunción en el sistema productivo, mientras que cuando un detector de proximidad cambie de estado la respuesta en el equipo de control, por ejemplo un autómatas programable, ha de ser inmediata, algún milisegundo de retardo a lo sumo.

Está claro que después de la anterior exposición deben existir diferentes niveles de redes de comunicación de datos que cumplan en cada caso con las exigencias funcionales solicitadas. De ahí nace lo que se conoce como pirámide de las comunicaciones. Esta pirámide, reconocida por todos los fabricantes de dispositivos para las redes de datos, está formada por cuatro niveles, que son:

- Oficina: Formado básicamente por ordenadores tanto a nivel de oficina como de ingeniería.
- Planta: Son ordenadores con aplicaciones específicas para el control del proceso.
- Célula: Son todos los componentes inteligentes que intervienen directamente en el proceso.
- Campo: Son todos los dispositivos que provocan los movimientos en el proceso productivo.



**Figura 1.2**  
Pirámide de las comunicaciones.

Todos los fabricantes de dispositivos para las redes de comunicación industrial conocen perfectamente las diferentes exigencias para cada tipo de red, por lo que ofrecen diferentes alternativas para cumplir con los requisitos funcionales de cada caso. En el caso de SIEMENS, ofrece para cada nivel una solución y que es la que aparece en la figura 1.2 y que van a ser objeto de desarrollo en este libro.

En la figura 1.3 se realiza un estudio de las principales características de cada uno de los niveles. Además, se completa con otra característica, que es: cuanto más nos acercamos al proceso, mayor número de dispositivos intervienen en la red de comunicación para ese nivel, es decir, que al nivel de campo, que es el nivel más próximo al proceso, la red de datos que interviene engloba a los sensores y actuadores, mientras que al nivel más alejado del proceso, como es el nivel de oficina y que básicamente está compuesto por ordenadores, el número de equipos que interviene en la red se reduce considerablemente.



**Figura 1.3**  
Velocidades en cada nivel.

## 1.1.2 ¿Por qué incorporar un sistema de comunicaciones en una empresa?

Una empresa se encuentra en la necesidad de incorporar un sistema de comunicaciones integrado para poder obtener un beneficio, como pueden ser:

- La reducción de costes de producción.
- La mejora de la calidad.
- La mejora de la productividad.
- La reducción del almacenaje.
- La mejora de la efectividad de sus sistemas.
- La reducción de los costes de mantenimiento.

### Recuerda . . .

Xerit, coreetum delit lum quat. Feugiamcon ut adigna alis augiatue dio do dit wisi blam vel dit adiat lute modipit, conse modit volore modiam, vel dolor iriusto commy nullaor

Para conseguir estos objetivos el sistema de comunicaciones debe permitir:

- Sistemas de comunicaciones que enlacen la planta de producción con la de gestión e ingeniería de la empresa.
- La integración de las bases de datos de la empresa (producción, pedidos, almacén, etc.).
- Compartir las aplicaciones tanto a nivel de:
  - Software: GESTIÓN: Textos, hojas de cálculo, bases de datos, etc  
DISEÑO: CAD/CAE.  
PRODUCCIÓN: PLC, robots, CNC, etc.
  - Hardware: Impresoras.  
Otros dispositivos.

Al integrar un sistema de comunicaciones se pueden conseguir ventajas como:

- Tras una orden de fabricación, todos los elementos de un sistema, proceso o planta reciben de forma simultánea la información.
- Permitir centralizar las señales de alarma de cada componente del proceso.
- Permitir el control de la producción, ya que todos los equipos de la planta pueden enviar información a otro sistema que almacenará y procesará dicha información.

Hoy en día, existen multitud de configuraciones de empresas, es decir, empresas con un único edificio, con varios edificios anexos o con varios edificios repartidos en diferentes poblaciones, países o continentes. Es por esta razón por la que podemos encontrar sistemas:

- **SIMPLES:** Comunicación dentro de una misma planta, a través de cableado eléctrico.
- **COMPLEJOS:** Comunicación entre diferentes plantas, a través de líneas telefónicas o satélites.

### 1.1.3 Sistemas de control en una red de comunicación industrial

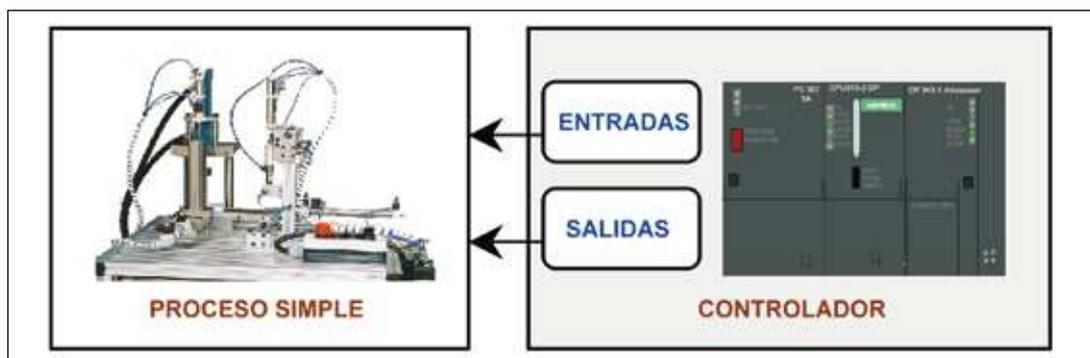
Dependiendo de la complejidad del sistema o de los componentes que intervienen en la red de comunicación, podemos clasificar el tipo de control en:

- **SISTEMA CENTRALIZADO.** Es cuando el control se realiza por un solo sistema.
- **SISTEMA DISTRIBUIDO.** Cuando el control se realiza a través de diferentes sistemas conectado en red.

Las principales características de estos dos sistemas son:

#### CENTRALIZADO

- Es efectivo mientras el sistema no sea excesivamente grande ni complejo.
- Es fácil de mantener, ya que sólo hay un único controlador.
- Al existir un único controlador, no existen problemas de compatibilidad.
- Son muy delicados a los fallos; si el controlador falla, todo se detiene.

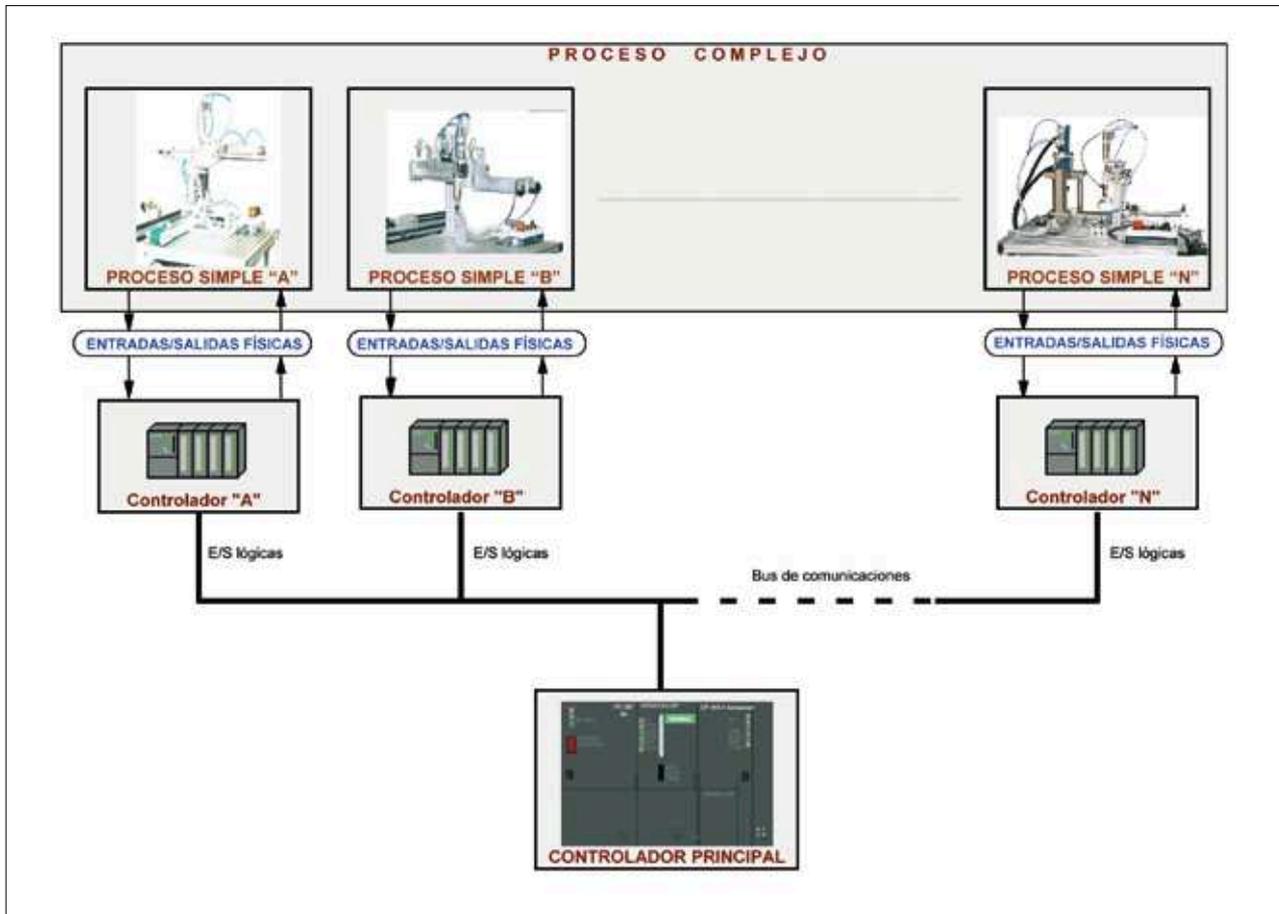


**Figura 1.4**  
Sistema de control centralizado.

#### DISTRIBUIDO

- Para sistemas grandes o complejos.
- La responsabilidad es repartida entre diferentes controladores.
- Todos los controladores deben de comunicarse a través de una red.
- Su capacidad tiende a ser superior a un sistema centralizado.
- Se caracteriza por ser un sistema más flexible que el centralizado.
- Se pueden hacer ampliaciones con otros controladores. Cuando éstos están programados y con

- un funcionamiento correcto, entonces se integra en la red de comunicaciones de los demás controladores.
- Se puede partir de un sistema básico e ir ampliando a medida que el sistema lo exija, añadiendo módulos u otros controladores.
  - Permite la integración de dispositivos de diferentes fabricantes comunicables entre sí.



**Figura 1.5**  
Sistema de control distribuido.

### 1.1.4 Normas sobre las comunicaciones

Cabe destacar que con la llegada de las normas todos los fabricantes ha ido adaptando sus sistemas al cumplimiento de éstas, por lo cual cada día más los equipos de diferentes fabricantes son más compatibles entre sí, aunque existen multitud de normas y estándares no todas han nacido de una institución normalizadora como son las llamadas normas de facto, que son:

Sistemas realizados por grandes empresas (multinacionales) generalmente, y que de una forma u otra acaban de imponerse en el mercado. Se generan solas y acaban aceptándose.

Y también existen las llamadas normas de iure que son las que alguna organización o institución ha decidido promulgar, y que pueden ser las propuestas por:

- Gobiernos nacionales.
- Organismos nacionales o internacionales.