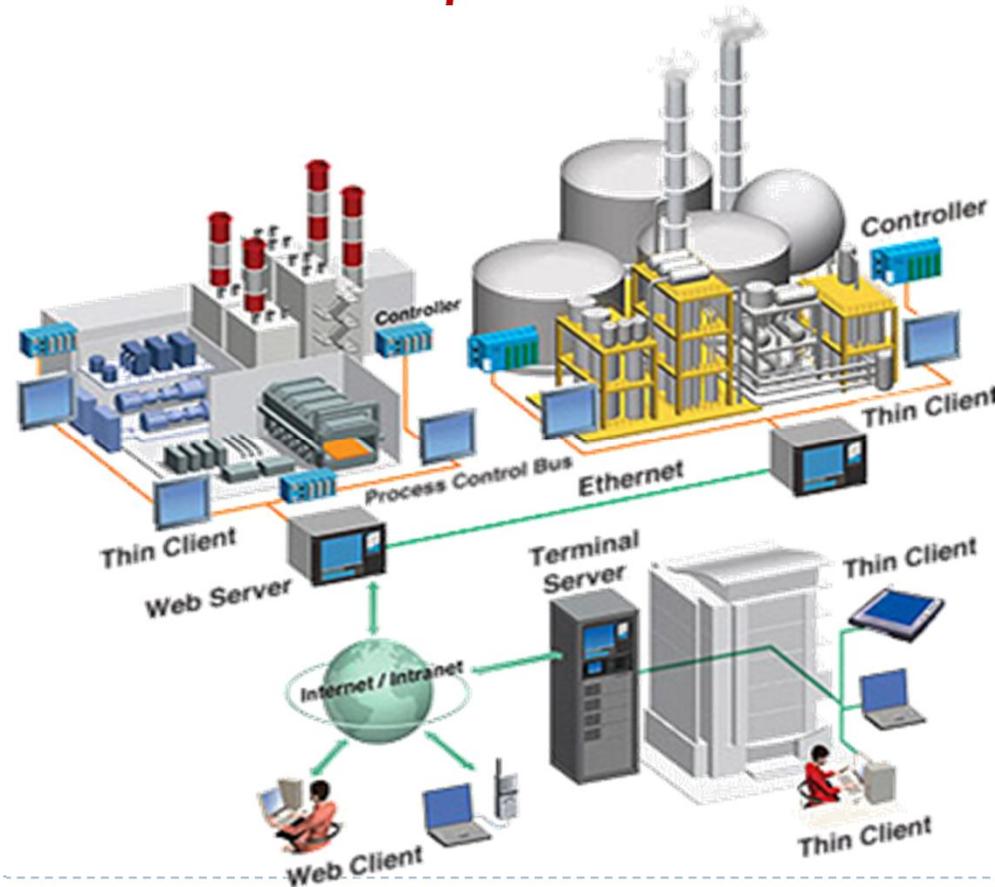


# Comunicaciones Industriales

Conceptos generales

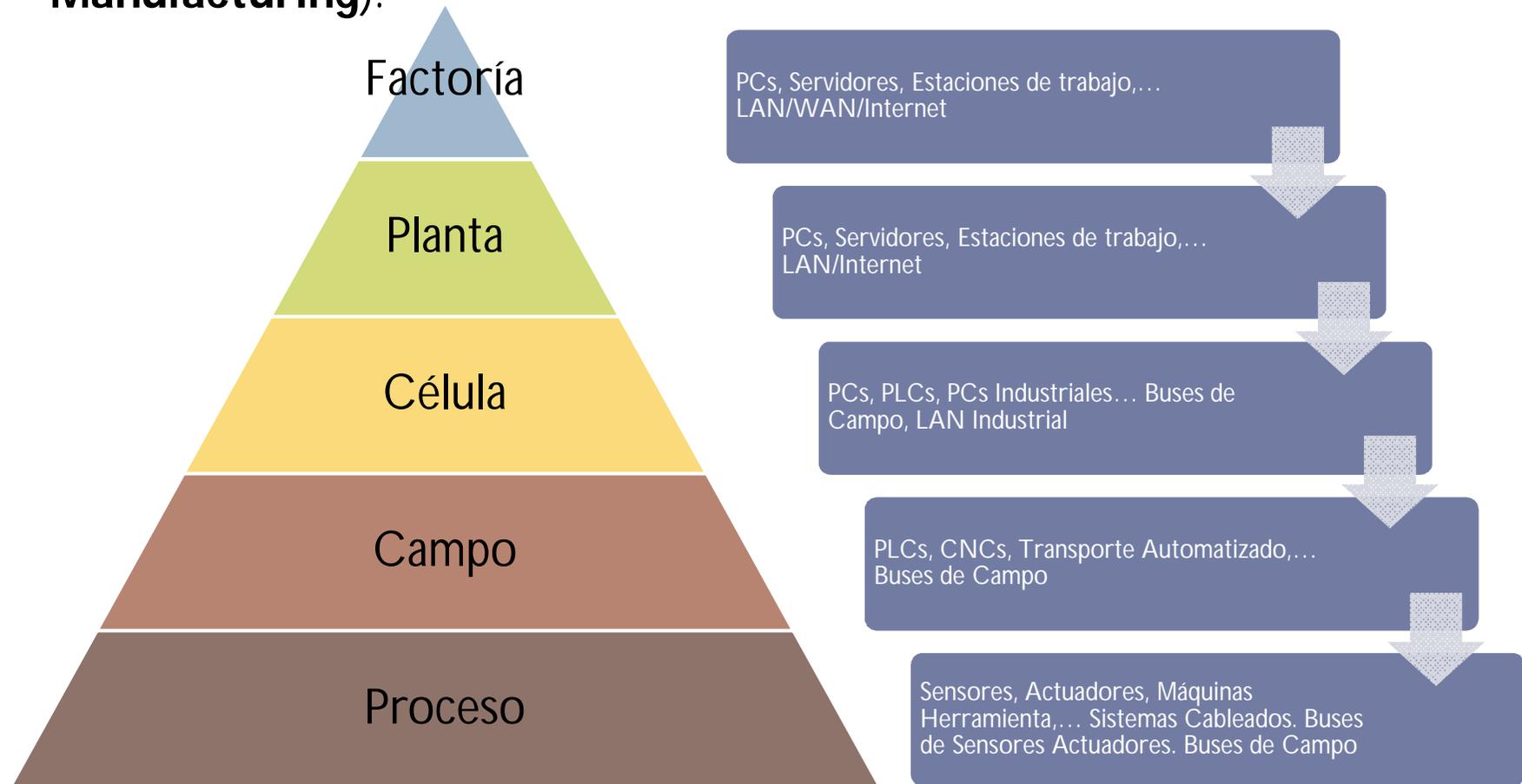
# Comunicaciones Industriales

- ▶ Se pueden definir las Comunicaciones Industriales como: **“Área de la tecnología que estudia la *transmisión de información entre circuitos y sistemas* electrónicos utilizados para llevar a cabo tareas de *control y gestión del ciclo de vida de los productos industriales*”**



# Comunicaciones Industriales

- **Deben resolver** la problemática de la transferencia de información entre los equipos de control del mismo nivel y entre los correspondientes a los niveles contiguos de la pirámide **CIM (Computer Integrated Manufacturing)**.



# Comunicaciones Industriales

## ► Necesidad:

► En los **niveles superiores** de la pirámide CIM se trabaja frecuentemente con **grandes volúmenes de datos**, aunque el **tiempo de respuesta** no es en general crítico y se sitúa entre pocos **segundos hasta minutos o incluso horas**.



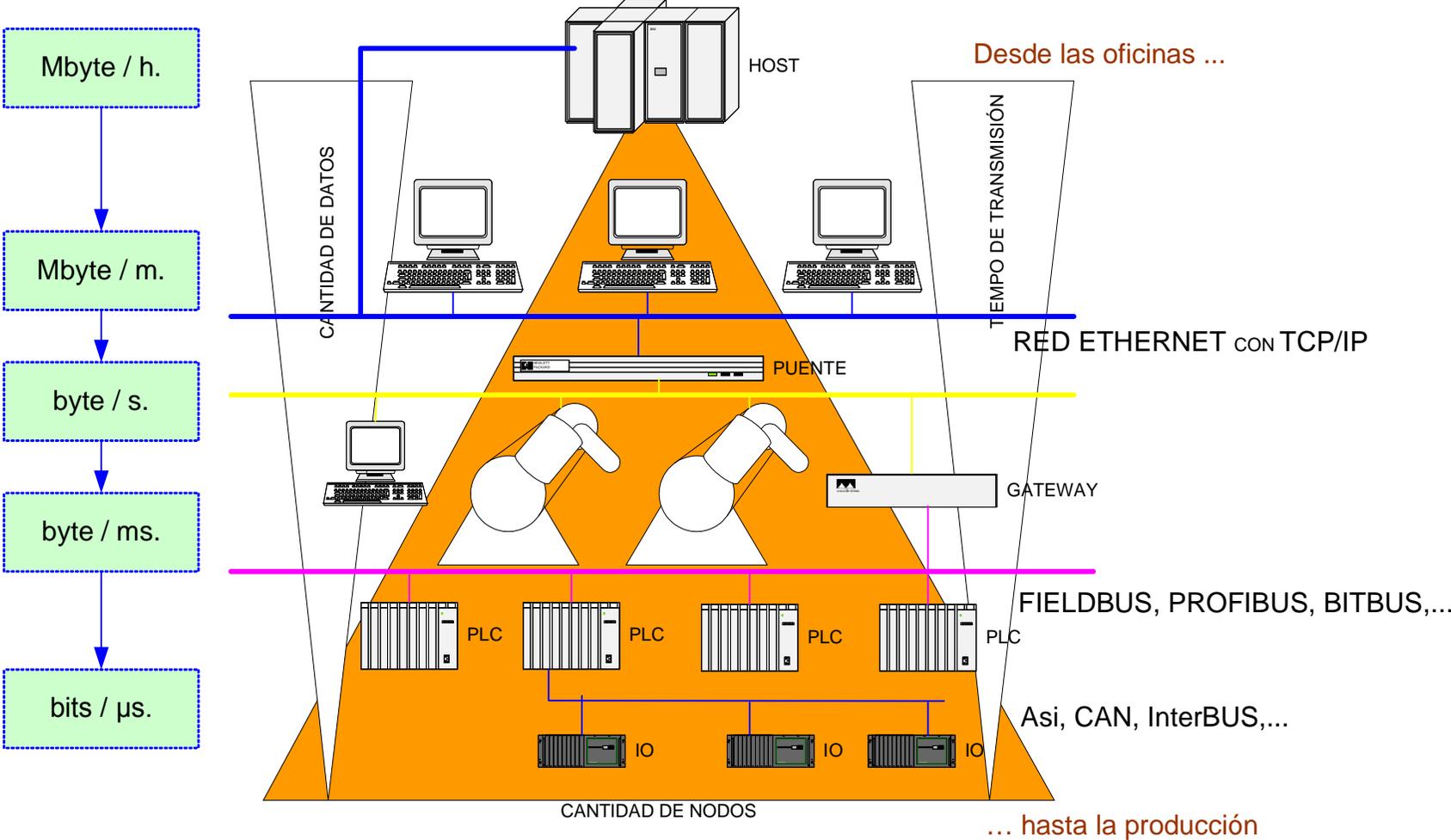
► Por el contrario, los sistemas electrónicos de control utilizados en **los niveles inferiores** de las fases de producción **trabajan en tiempo real** y debido a ello se les exigen tiempos de **transmisión** mucho más **rápidos** y, sobre todo, un comportamiento **determinista** de las comunicaciones, aunque los **volúmenes de información** a transmitir son, en general, **menos elevados**.



Como consecuencia, tenemos la siguiente situación ...



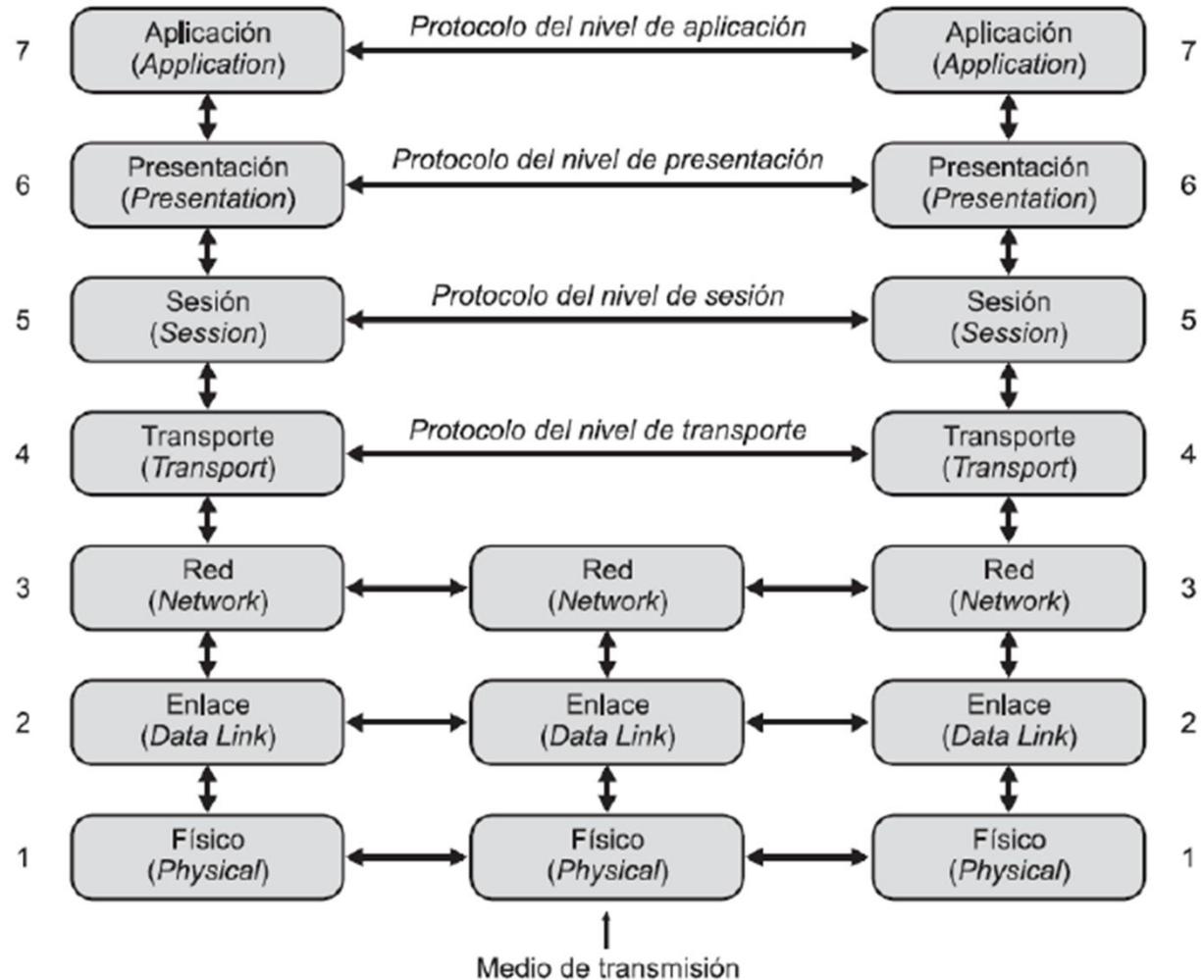
# Comunicaciones Industriales



# Comunicaciones Industriales

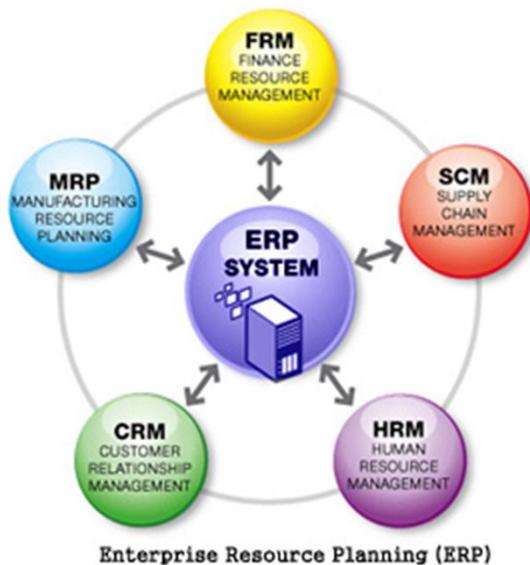
- ▶ **Modelo OSI** desarrollado por la **ISO** para la conexión de sistemas informáticos abiertos

**O**pen **S**ystem  
**I**nterconnection  
**(O**SI)(Modelo de  
interconexión de sistemas  
abiertos), que es la  
propuesta que hizo la  
**O**rganización  
Internacional para la  
**E**standarización (**I**SO)  
para estandarizar la  
interconexión de  
sistemas abiertos.



# Comunicaciones Industriales

- ▶ **Redes de empresa y fábrica.** En este nivel se ejecutan, entre otras, las siguientes aplicaciones informáticas:
  - Programas **ERP** (Enterprise Resource Planning)
  - Programas **MES** (Manufacturing Execution Systems)
  - Programas **CAD/CAM/CAE** (Computer Aided Design /Manufacturing / Engineering)
  - Herramientas de aplicación general que permiten el trabajo en grupo (**Groupware**) del personal de todas las áreas de la empresa



# Comunicaciones Industriales

---

- ▶ **Redes de célula.** Las redes de empresa **no** han sido diseñadas, al menos inicialmente, para satisfacer determinados requisitos que son propios del ambiente industrial, entre los que destacan:
  - Funcionamiento en **ambientes hostiles** (perturbaciones FEM, temperaturas extremas, polvo y suciedad, ...)
  - Gran **seguridad** en el intercambio de datos en un intervalo cuyo límite superior se fija con exactitud ("**determinismo**") para poder trabajar correctamente en "tiempo real".
  - Elevada **fiabilidad y disponibilidad** de las redes de comunicación, mediante la utilización de dispositivos electrónicos, medios físicos redundantes y/o protocolos de comunicación que dispongan de mecanismos avanzados para detección y corrección de errores...

*Surgen las conocidas como redes **Industrial Ethernet**, cuya capa de enlace está basada en la técnica **Ethernet** y cuyos protocolos básicos de comunicación se fundamentan en **TCP/IP**.*

# Comunicaciones Industriales

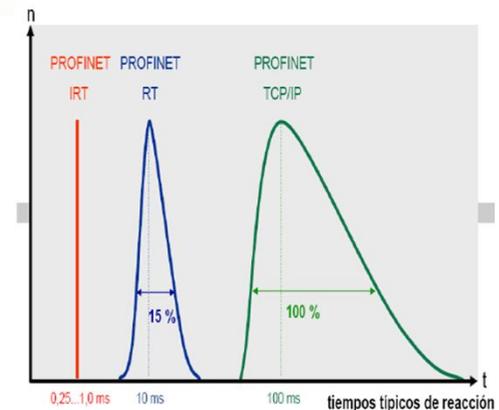
## ► Redes de Célula

En lo que respecta a los **protocolos** de la capa de **aplicación** que se debe utilizar en las redes **Industrial Ethernet** en combinación con los protocolos de las capas inferiores, no existe actualmente una solución única normalizada y están propuestas **diferentes soluciones** como:

- Modbus TCP
- EtherNet/IP
- PROFINet
- EtherCat
- Powerlink
- ...



IRT-Isócrona  
RT-Tiempo real



# Comunicaciones Industriales

---

## ► Redes de control.

Suelen recibir el nombre genérico de **buses de campo** (Fieldbuses). Las redes de control resuelven los problemas de comunicación en los niveles inferiores de la pirámide CIM. Se utilizan, por tanto, para comunicar entre ellos **sistemas de control industrial y/o con dispositivos de campo**.

Se clasifican en:

- Redes de controladores
- Redes de sensores-actuadores



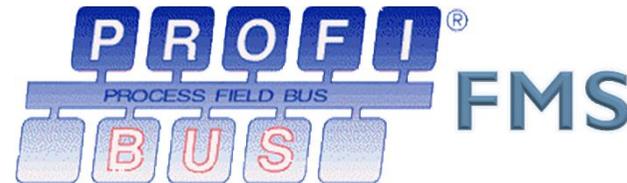
# Comunicaciones Industriales

## ► Redes de control.

Este tipo de redes de control están diseñadas para realizar la comunicación de varios sistemas electrónicos de control (PLC's, CNC's, robots, ...) entre sí. Son, por lo general, redes de área local de tipo principal-subordinado (**master-slave**) o productor-consumidor (**producer-consumer**) que poseen varios nodos principales (Multimaster Networks).

[Cada nodo produce información que consumen todos los demás]

Los servicios de comunicación que proporcionan permiten no sólo el intercambio estructurado de información sino también llevar a cabo las tareas de diagnóstico, programación, carga, descarga y ejecución y depuración de los programas ejecutados en ellos.



# Comunicaciones Industriales

## ► Redes de sensores-actuadores

En este grupo se encuentran las redes de campo diseñados con el objetivo específico de **intercomunicar** los **sistemas** electrónicos de **control** con los **dispositivos** de campo **conectados al proceso**.

Funcionan en aplicaciones de **tiempo real** estricto en una pequeña zona de la planta (típicamente una máquina o célula). Los fabricantes suelen denominarlas **redes de periferia distribuida** (distributed periphery).

- **Redes de sensores-actuadores de elevada capacidad:**

Las redes de sensores-actuadores de elevada capacidad funcional disponen de una capa de enlace adecuada para el **envío eficiente** de bloques de datos de **mayor tamaño** que en el caso anterior.

Se puedan **configurar, calibrar** e incluso **programar** dispositivos de campo (**Field Devices**) más “inteligentes” que los todo/nada (codificadores absolutos, sensores de temperatura, presión o caudal, variadores de velocidad, servoválvulas, etc.).

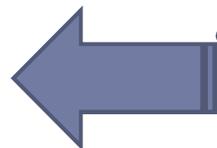
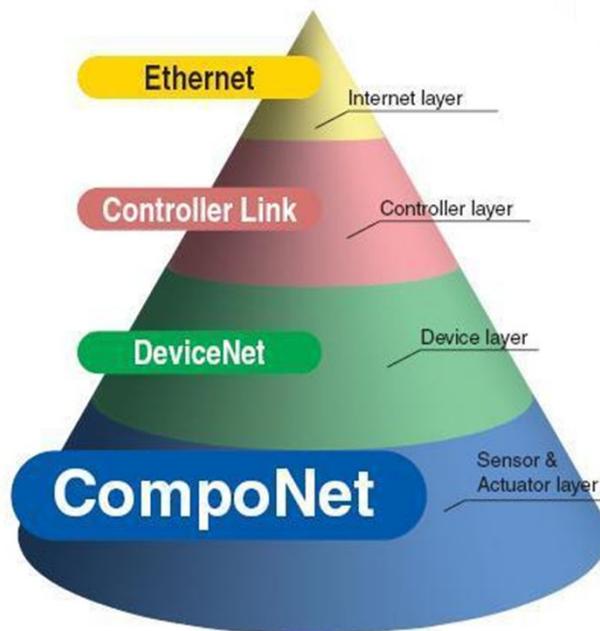


# Comunicaciones Industriales

## ► Redes de sensores-actuadores

- **Redes de sensores-actuadores de capacidad limitada:**  
Las redes de sensores-actuadores de capacidad funcional limitada han sido diseñadas para integrar principalmente **dispositivos todo-nada** (fin de carrera, fotocélula, relé, ...).

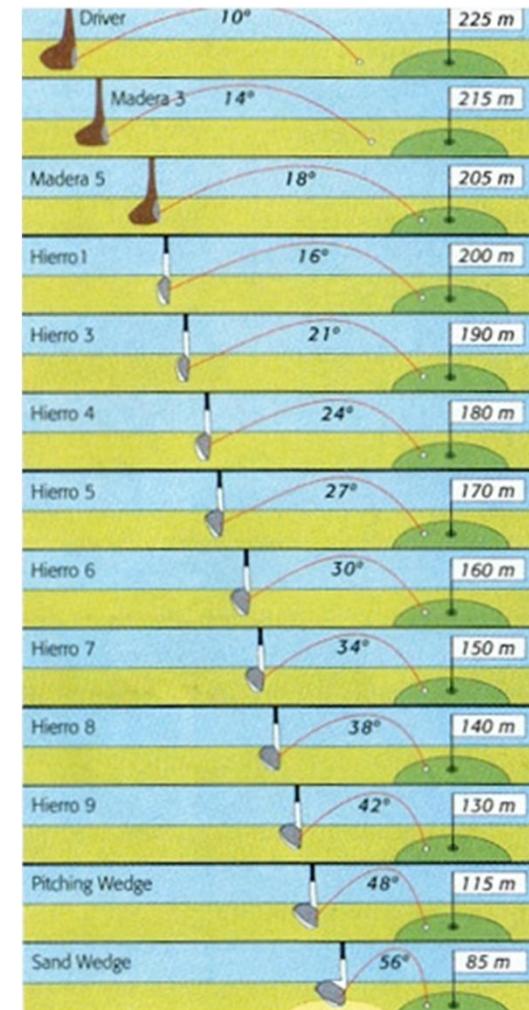
AS-i(Actuator Sensor Interface)



# Comunicaciones Industriales

► ¿Por qué hay tantos Buses de Campo?

*“La respuesta está en el Golf”*



# Comunicaciones Industriales. Entrenador "Torre de Babel"



ETHERNET

PROFIBUS

DEVICENET

COMPONET

MODBUS

AS-i

...

WIFI

BLUETOOTH

GSM-Modem

