

# Computación Ubicua

## Sesión 7 – Industria 4.0

Juan Aguado Delgado  
Ana Castillo Martínez  
Javier Albert Segui

# Evolución de la Industria

## Primera Revolución Industrial (1760-1840)



## Segunda Revolución Industrial (1840-1920)



# Evolución de la Industria

## Tercera Revolución Industrial

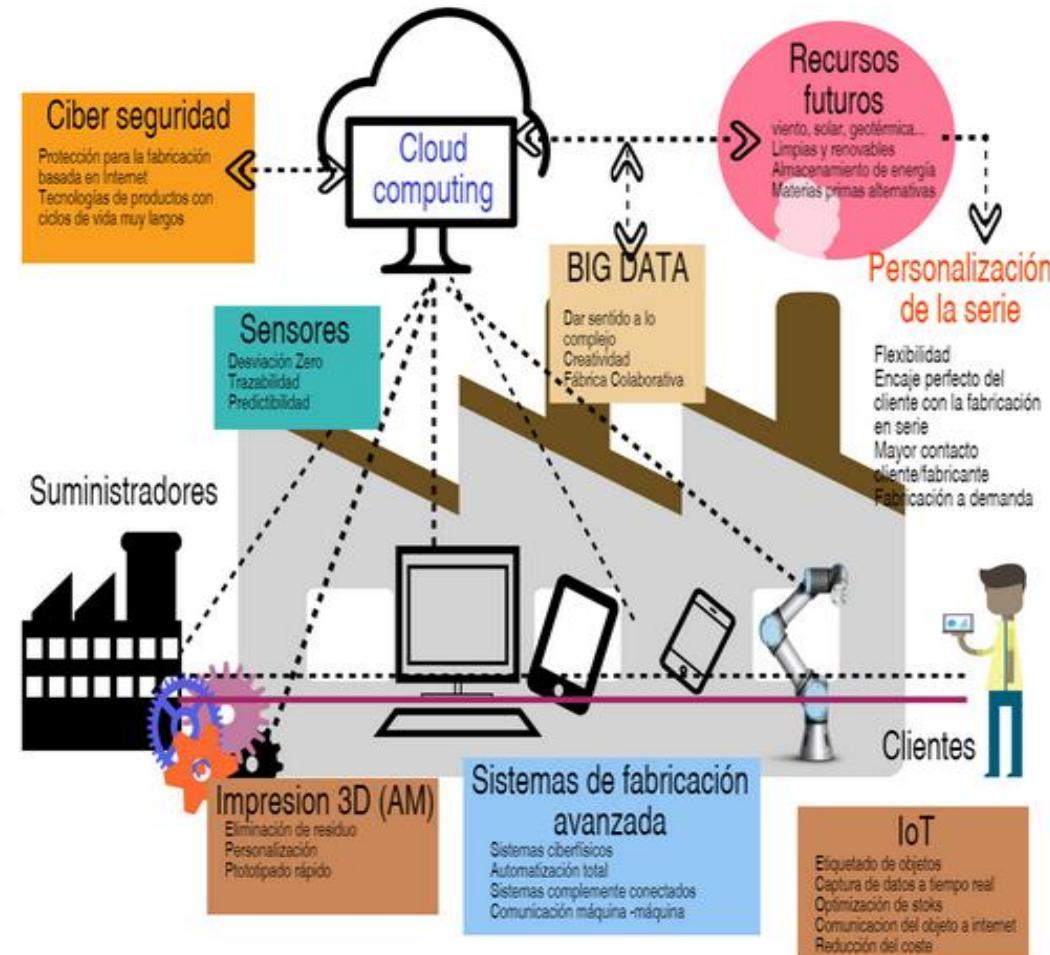


## Cuarta Revolución Industrial



# La fábrica del futuro

- Lo real y lo digital están conectados.
- Integración entre Pieza-Máquina-Cadena de producción:
  - Cada máquina está informada cuando la pieza esté modificándose en otra máquina.
  - Las máquinas se adaptarán automáticamente a la secuencia de la producción para ajustar la unidad de producción en serie a fabricar.



# Nuevo paradigma de diseño

- Los programas de diseño 3D han cambiado la actividad de diseño de los productos.
- A partir de un diseño tridimensional de una pieza es posible diseñar los sistemas donde irá incorporada.
- Los planos son una aplicación directa de la modelización.
- Los programas de análisis (Computer Aided Engineering) se basan en el modelo tridimensional.
- Se puede simular la fabricación de la pieza previamente a realizarla de forma física.



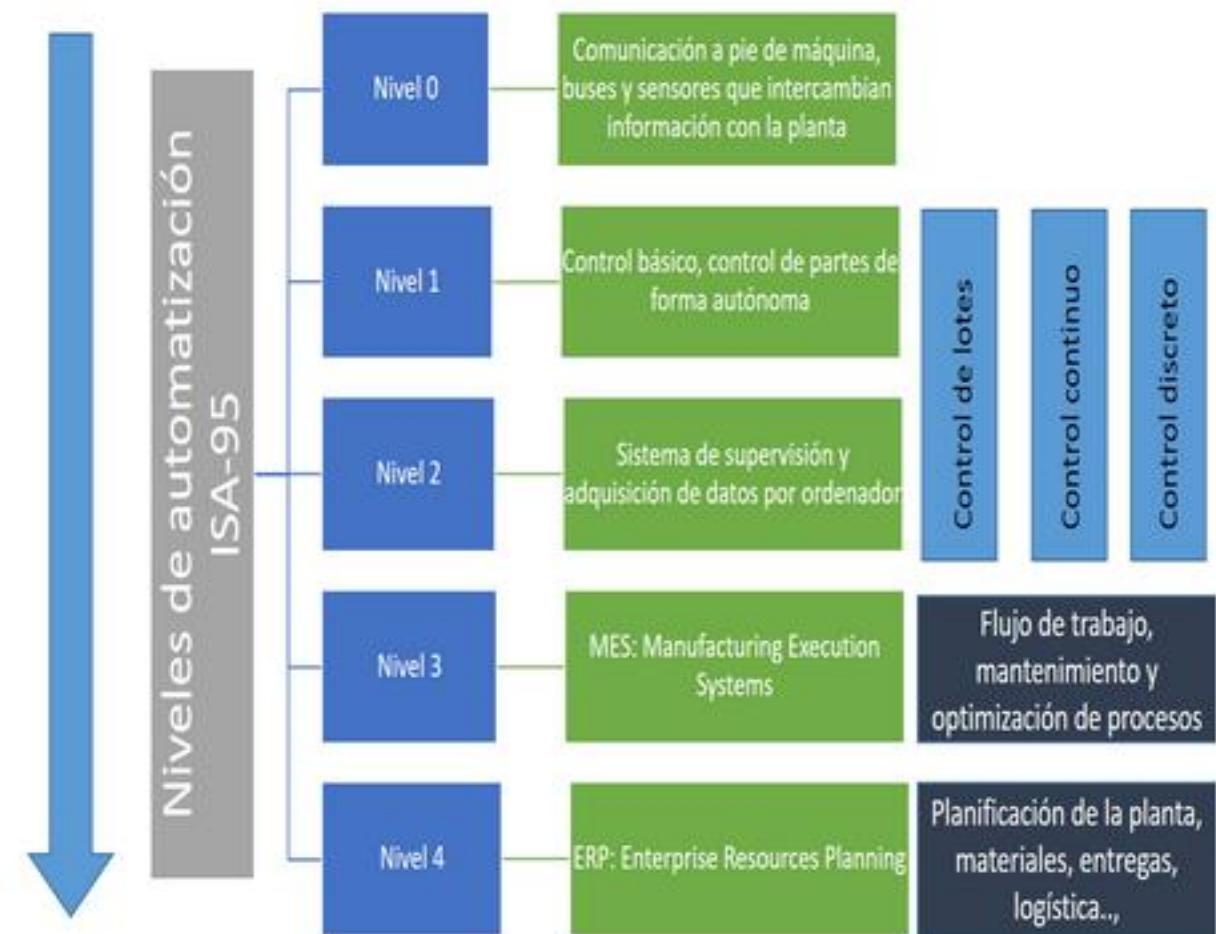
# Gestión del ciclo de vida de un producto

- Diseño asistido por ordenador (CAD).
- Ingeniería asistida por ordenador (CAE) y simulación en 3D.
- Análisis de elementos finitos (FEA o FEM).
- Realidad virtual (RV), y la realidad aumentada (RA).
- Manufacturing Execution System (MES).
- Fabricación asistida por ordenador (CAM).
- Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP).
- Gestión de operaciones de producción (MOM).
- Gestión de datos del producto (PDM).



# Fabricación Integrada por Ordenador

- Desarrollado entre los años 80 y 90, la Computer Integrated Manufacturing establece una serie de niveles de automatización de la fábrica.



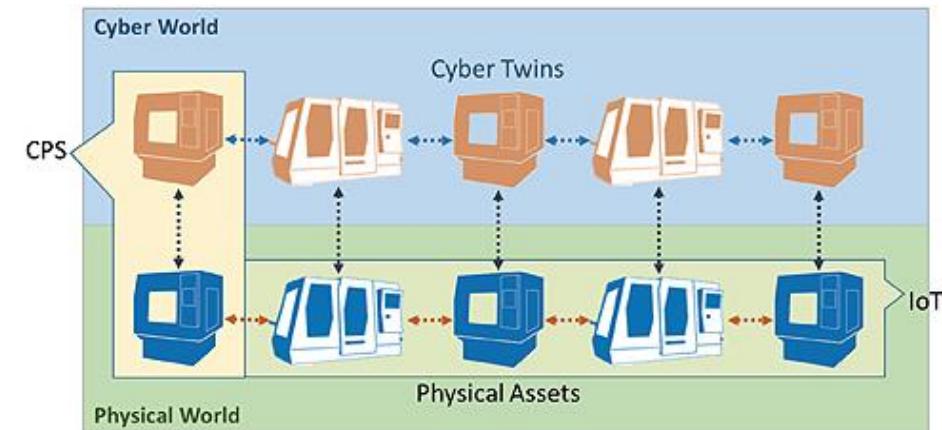
# Fabricación Digital

- La fabricación digital permite:

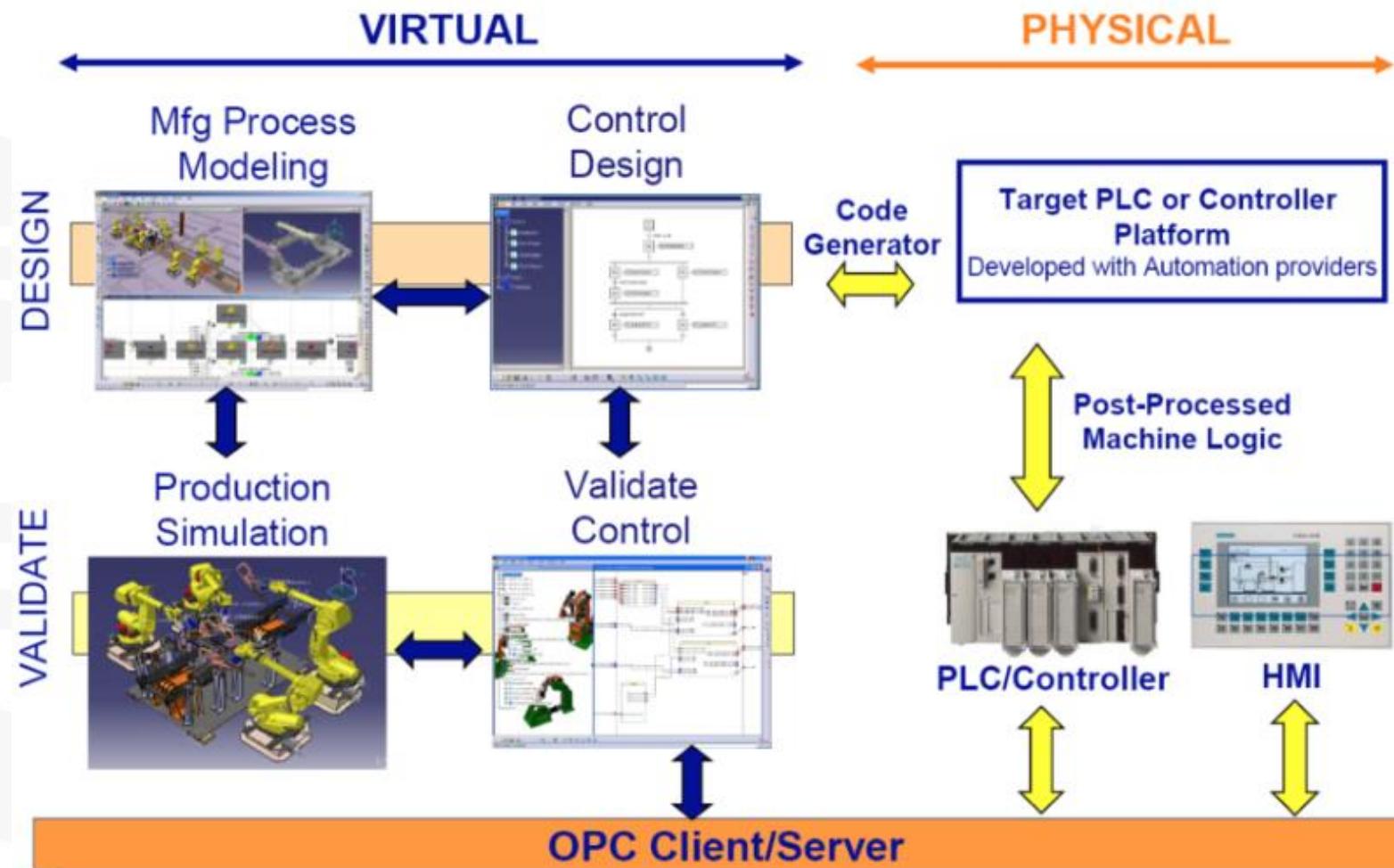
- El desarrollo de un modelo tridimensional de la planta que sirve diseñar y planificar la integración de todas las máquinas y utillajes para la fabricación.
- El desarrollo simultáneo de todos los procesos relacionados con ellos, por ejemplo, la ingeniería de sistemas necesaria, como es la programación de los robots y de otros sistemas automatizados.
- Reducir el ciclo de puesta en marcha de nuestra fábrica, elaborar un gemelo digital de la planta, que permita su explotación en sistemas de gestión, y la integración de los datos de producto o de planta con los sistemas de gestión de la empresa.

# Sistemas Ciber Físicos

- Dos partes diferenciables, la virtual y la real, diseñadas de forma integrada permitiendo el intercambio de datos tanto en las fases de pruebas como en las fases de explotación.
- Sistemas que ofrecen una combinación estrecha y coordinada entre los elementos computacionales y físicos de un sistema.
- Permite la reducción de tiempos de desarrollo de la ingeniería de planta, permitiendo adelantar las fases de puesta en marcha y acortando los procesos en la realidad.



# Desarrollo simultáneo de ingeniería de sistemas



# Realidad Virtual y Aumentada

## ○ Aplicaciones:

- Optimización de diseños.
- Mantenimiento y control de planta.
- Training de operaciones y formación de operarios.
- Asistencia y resolución de incidencias.

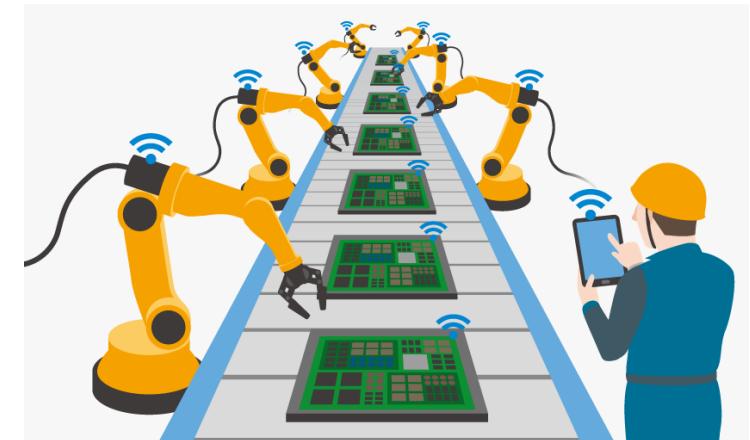
## ○ Ventajas:

- Mejora de los procesos.
- Reducción de tiempos de espera.
- Aumento de la seguridad.
- Ahorro de costes.



# Comunicación M2M

- La interconexión de maquinaria va a permitir el funcionamiento coordinado de diferentes medios de producción ubicados en distintas puntos de la empresa.
- Se considera cualquier tecnología que permita a los dispositivos que se encuentren en una misma red, intercambiar información y realizar acciones de forma totalmente autónoma.



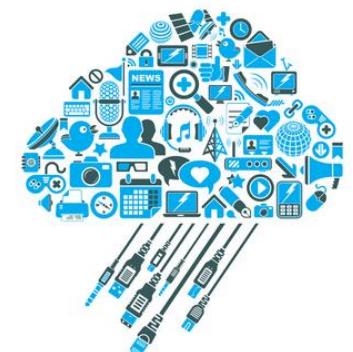
# Internet de la Cosas Industrial (IIoT)

- Internet de las Cosas está utilizando esa comunicación para proporcionar una solución, como puede ser en el ámbito industrial o incluso en el nuestro personal.
- Aplicaciones de impacto según el foro mundial del IIoT:
  - Aplicaciones M2M para auto-diagnosis y control de objetivos.
  - Monitorizar la calidad del aire.
  - Monitorización de la temperatura en sistemas de refrigeración.
  - Detectar la presencia de Ozono.
  - Localización de piezas dentro de la planta.
  - Autodiagnóstico de vehículos.



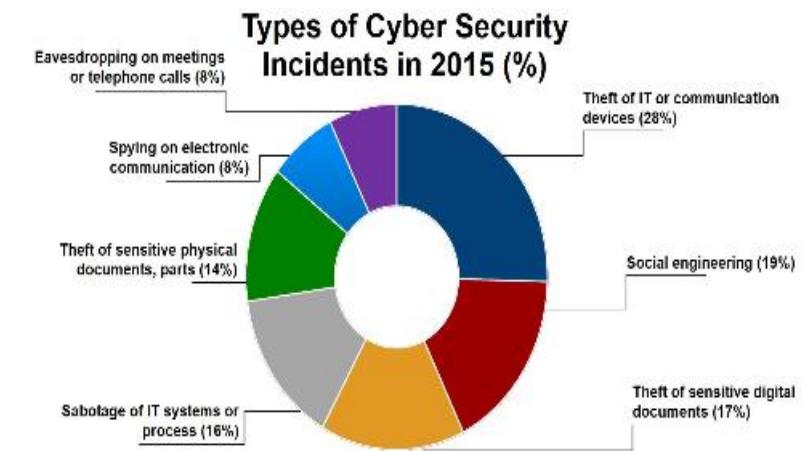
# Cloud Computing

- Modelo tecnológico que permite acceder a un conjunto de recursos informáticos de forma ubicua, personalizada y bajo demanda a través de Internet.
- Ventajas:
  - Deslocalización de los datos.
  - Permite la integración de datos provenientes de sistemas integrados de fabricación.
  - Mayor capacidad de almacenamiento.
  - Mayor capacidad de procesamiento.
  - Permite la compartición de la información.
  - Mayor integración de bases de datos.

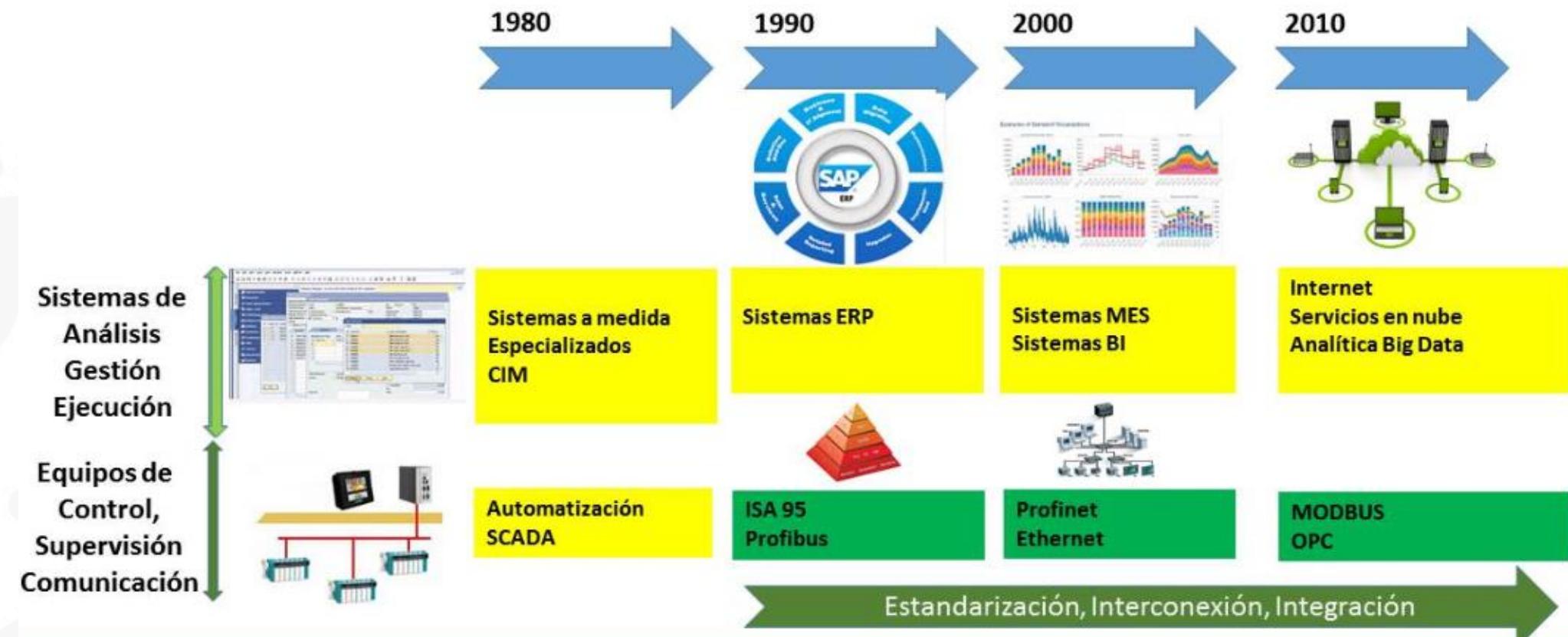


# Ciberseguridad Industrial

- La interconexión masiva de la Industria 4.0 puede generar vulnerabilidades:
  - SCADA Security (Seguridad SCADA).
  - ICS Security (Industrial Control System Security, Seguridad de los Sistemas de Control Industrial).
- Ciberseguridad Industrial es el conjunto de prácticas, procesos y tecnologías, diseñadas para gestionar el riesgo del ciberespacio derivado del uso, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información utilizada en las organizaciones e infraestructuras industriales, utilizando las perspectivas de personas, procesos y tecnologías.



# Evolución del control en la industria



# ¿Por qué se usan los datos?

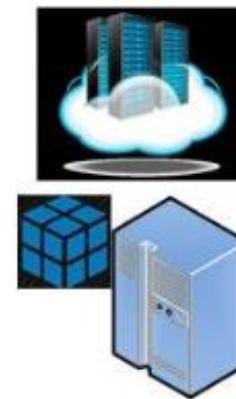
- La obtención, análisis y explotación de datos es una necesidad de la empresa:
  - Para conocer el comportamiento y rendimiento de las fábricas es necesario medir.
  - Lo que no se puede medir no se puede mejorar.
  - Los datos deben ser transformados en información de valor añadido.
  - La información es fundamental para la toma de decisiones que mejoren la competitividad.

# Transformar datos en información



**TRANSFORMACIÓN  
DE DATOS**

*Extraer, categorizar, consolidar ...*



Almacén de datos  
(DATAWAREHOUSE)

**EXPLOTACION DE  
INFORMACION**

	Uso Capacidad	Coste unitario
Planta 1	79%	97
Planta 2	77%	90
Planta 3	69%	102



Análisis



**Cuadros de Mando  
Informes**

# Conclusiones



## ○ Ventajas:

- Información total de procesos para la mejora continua.
- El intercambio de datos en tiempo real eleva el nivel de inteligencia y automatización individualizada.
- Optimización de recursos para mayor eficiencia y rentabilidad.
- Gestión eficaz de la energía y materias primas.

## ○ Desafíos:

- Definir el papel de las personas en el nuevo entorno.
- Garantizar la Ciberseguridad Industrial.
- Saber elegir la tecnología más adecuada.
- Transformar la gran cantidad de datos en información útil y valiosa.