

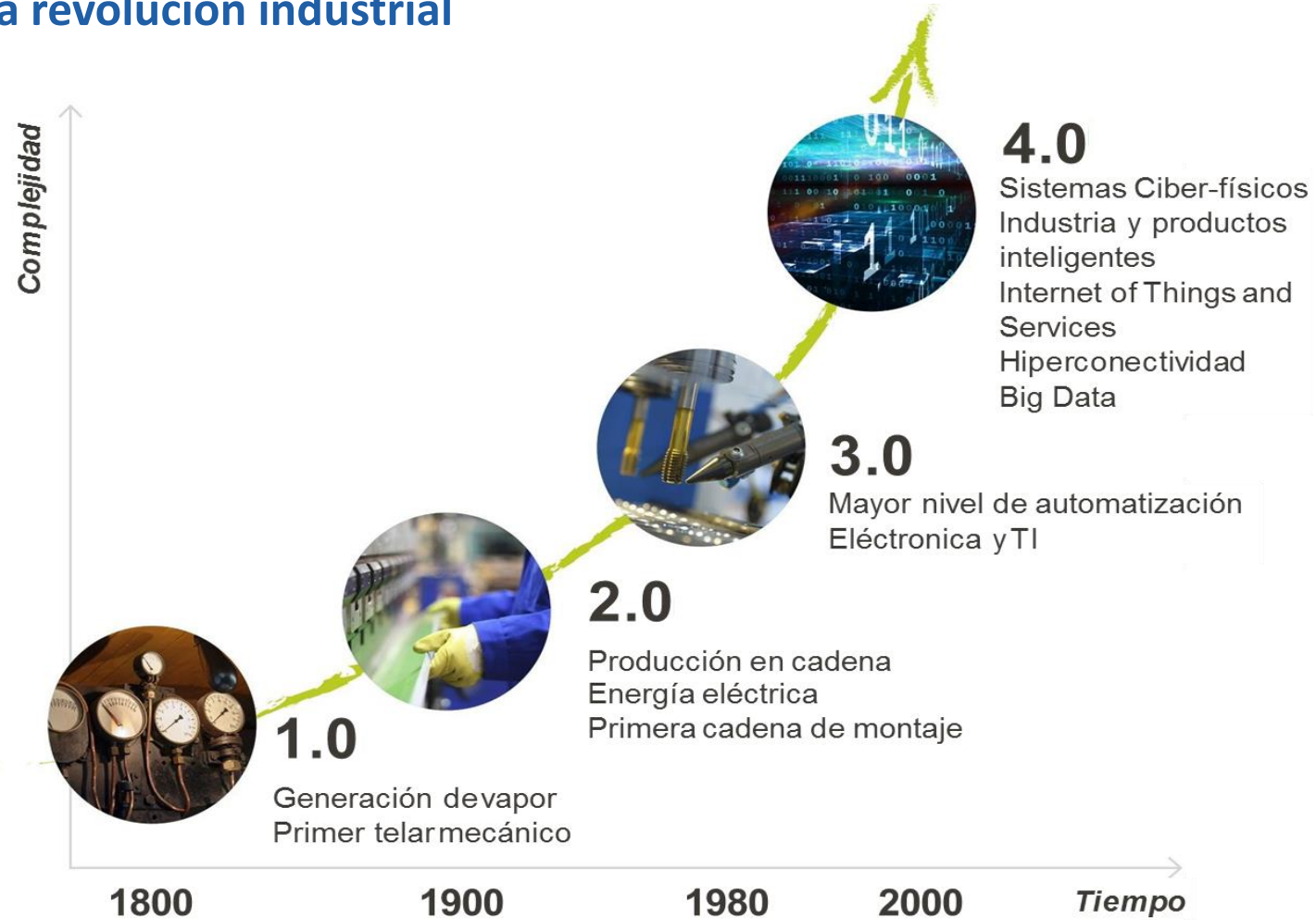
# **IMPORTANCIA DEL IOT EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA INDUSTRIA**

# Introducción a la Industria 4.0

- **Industria 4.0**
- **Pilares**
- **Dominios**
- **Habilitadores Digitales**
- **Ventajas e Inconvenientes de la Industria 4.0**

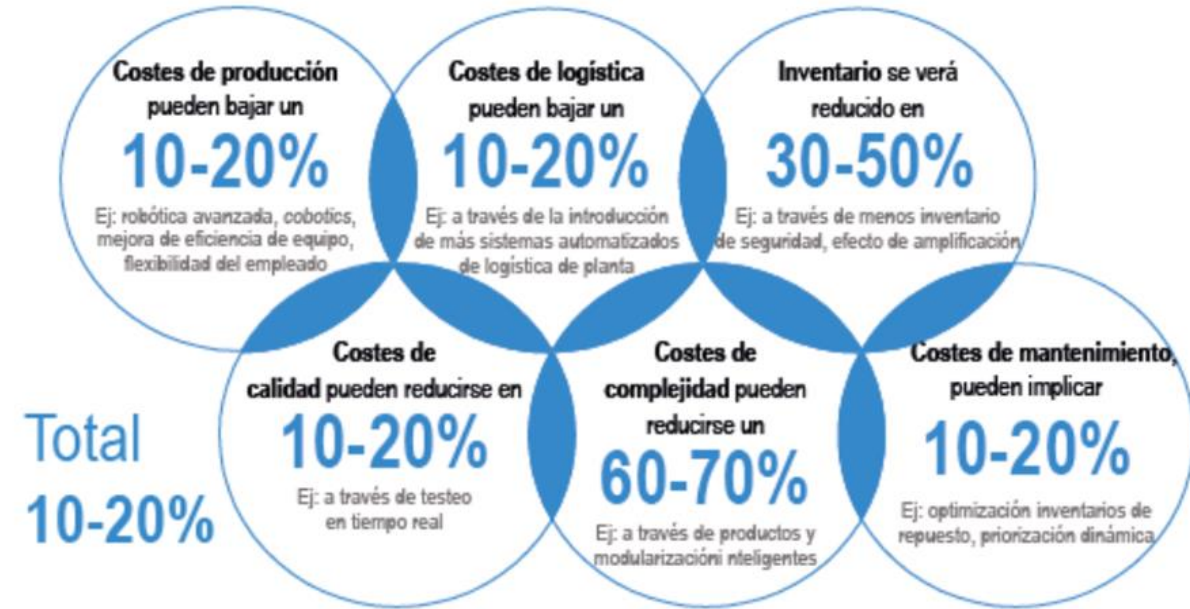
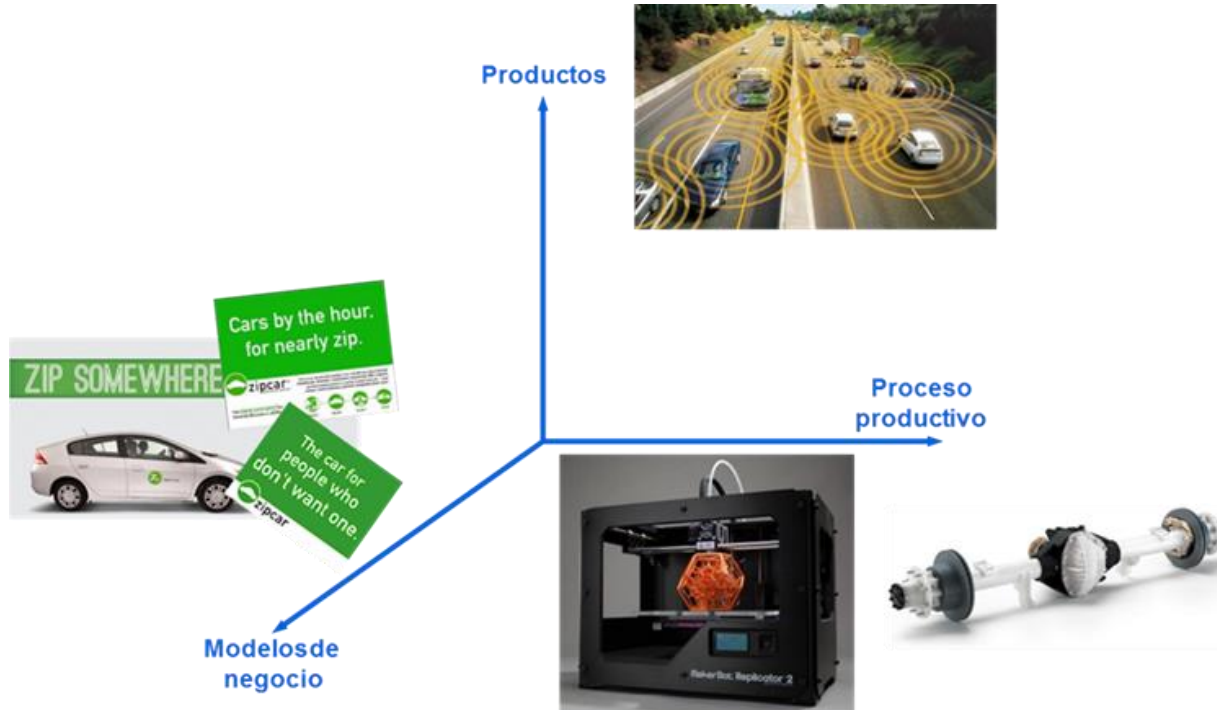
# Procesos – Industria 4.0

## La cuarta revolución industrial



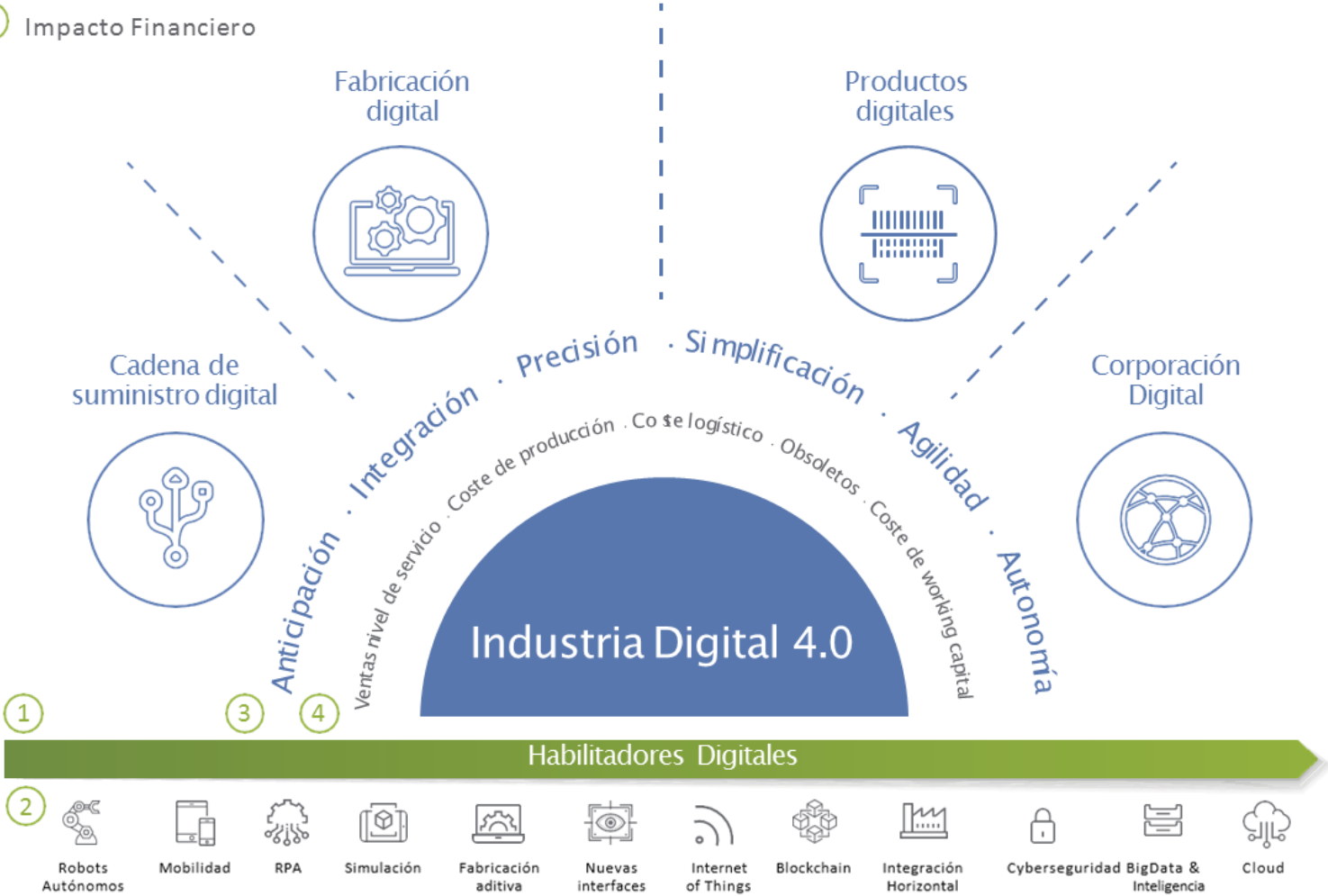
# Procesos – Industria 4.0

## Impactos

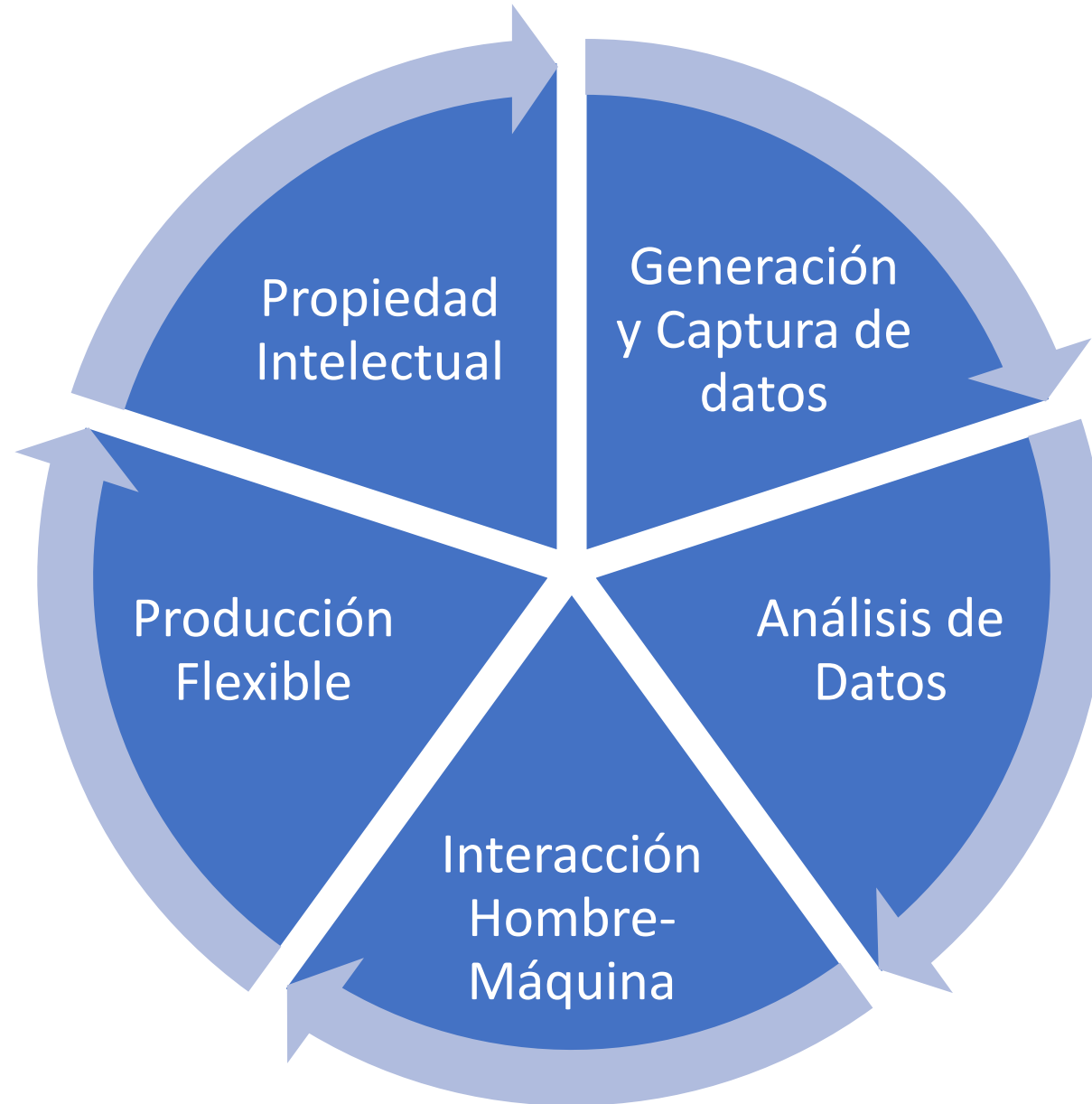


# Procesos – Industria 4.0

- ① Dominios
- ② Habilitadores Digitales
- ③ Beneficios Cualitativos
- ④ Impacto Financiero



# Pilares – Industria 4.0

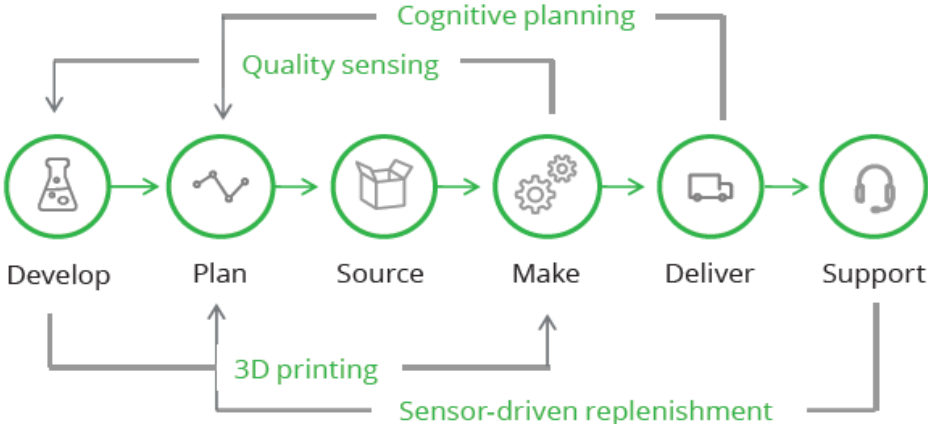


# Dominios

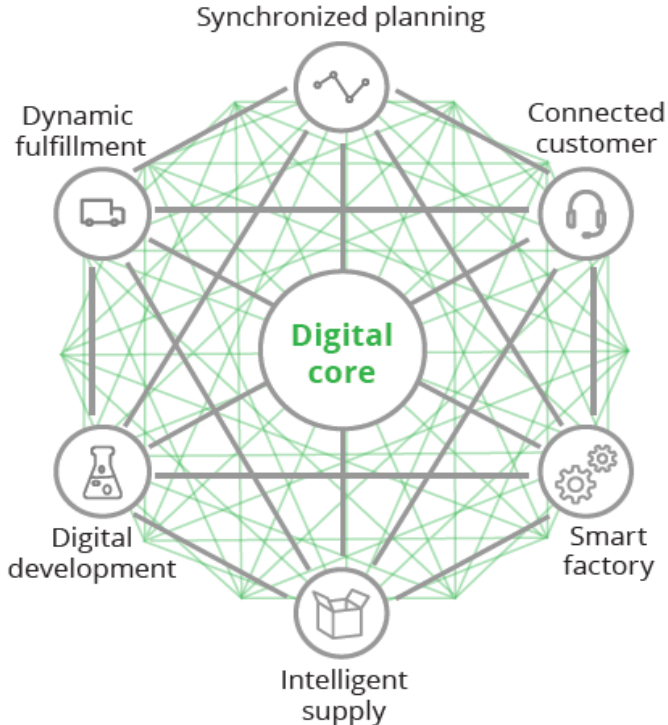
- Cadena de Suministro Digital (Digital Supply Chain)
- Fabricación Digital
- Productos Digitales
- Corporación Digital

# Dominios: Cadena de Suministro digital

Traditional supply chain



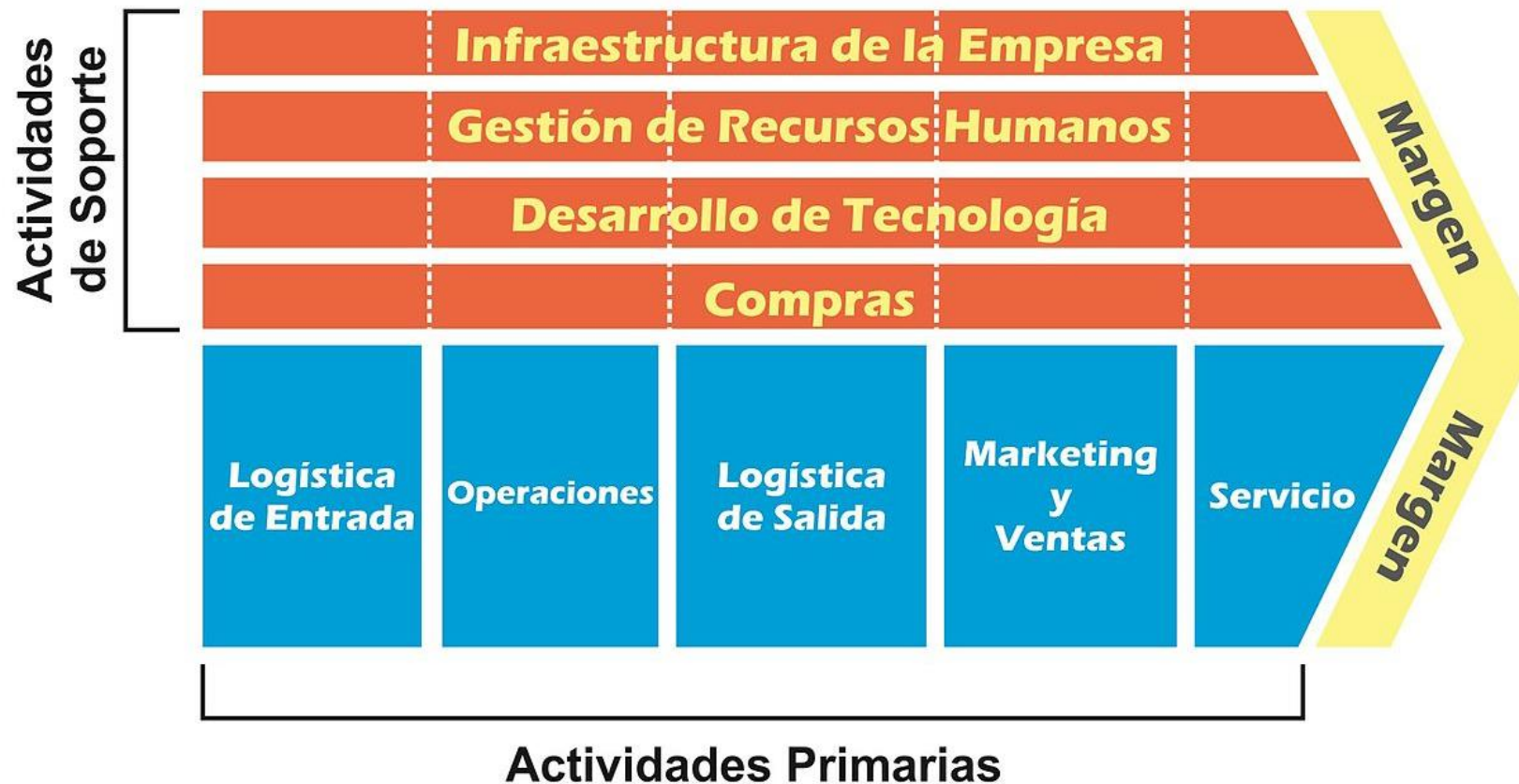
Digital supply networks





# Valor añadido y cadena de valor

La cadena de suministro es un sistema capaz de gestionar el flujo de información y materiales, desde los proveedores hasta el usuario final o cliente. Abarca actividades asociadas al tráfico y transformación de bienes e información en todas las etapas.



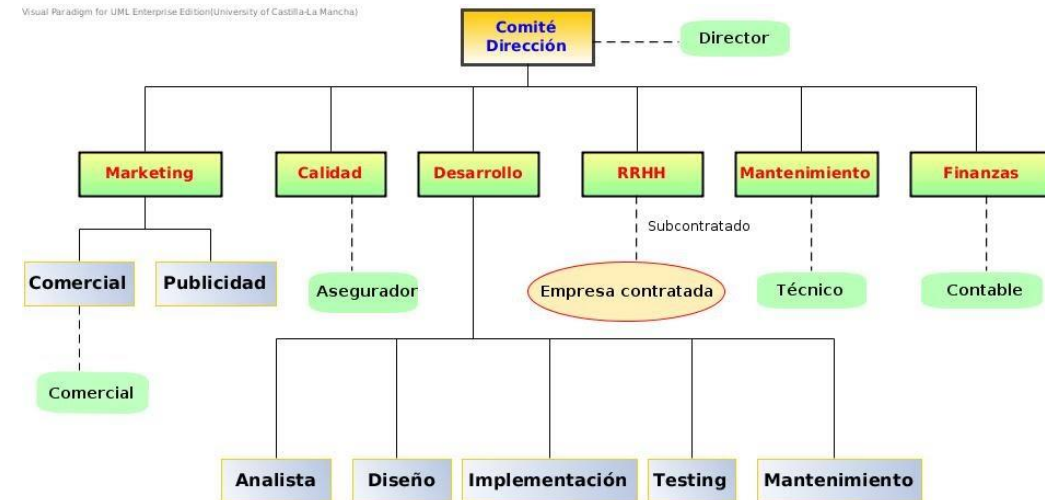
# Dominios: Fabricación Digital

La fabricación digital comprende la integración de herramientas digitales con la información obtenida de la sensorización de los procesos para generar productos con menores defectos y procesos más rápidos y eficientes.



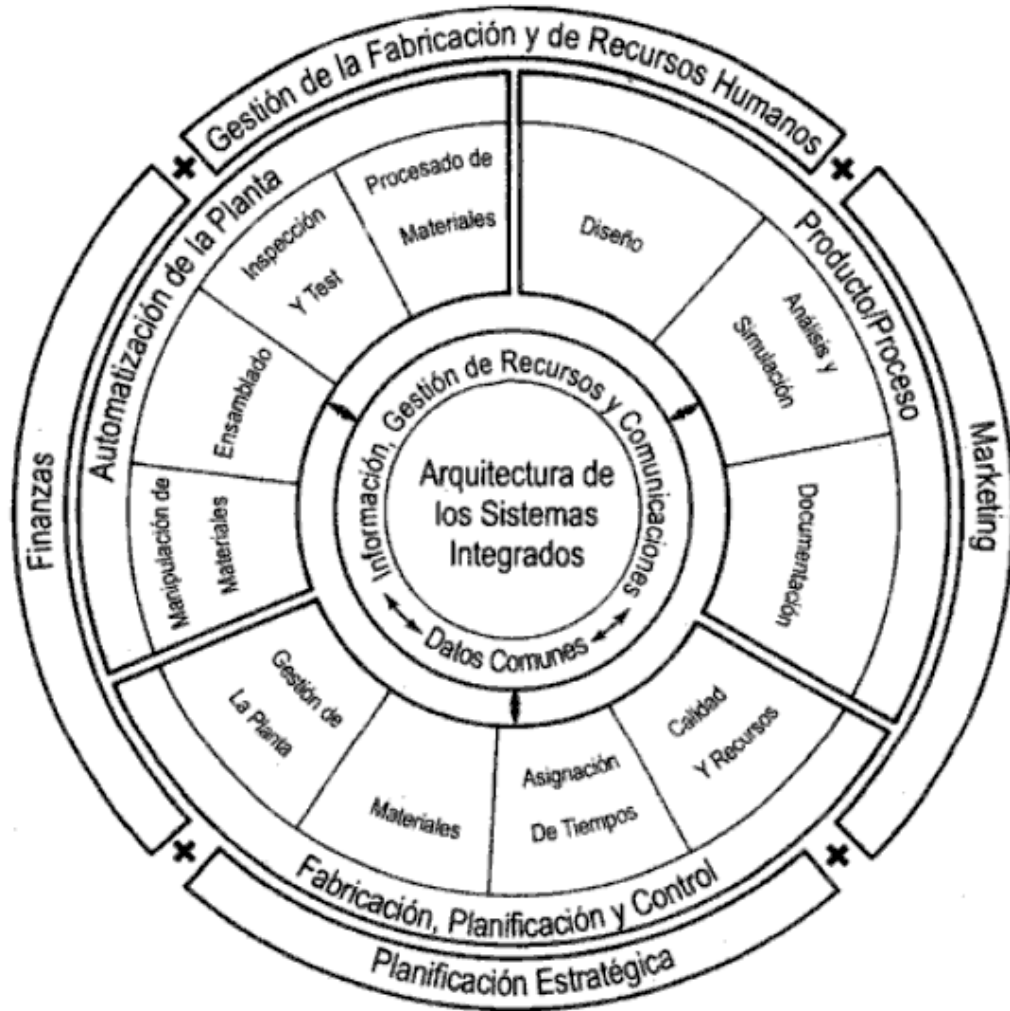
- Departamento de Ingeniería
- Departamento de Fabricación
- Departamento Comercial
- Departamento Económico – Financiero
- Departamento de Calidad

Visual Paradigm for UML Enterprise Edition (University of Castilla-La Mancha)



# Dominios: Fabricación Digital. SOFTWARE CIM

Integración de todas las funciones de la empresa desde el análisis de mercado hasta la distribución del producto: diseño, ingeniería fabricación, lógicas, almacenamiento y distribución, clientes y proveedores, ventas y actividades de marketing, administración financiera y el control total de la empresa.



# Dominios: Fabricación Digital. Smart Factories



## Tradicional

- **Necesidad de acudir a la localización física** en planta del equipo o estación para su monitorización
- Alto grado de **tareas manuales** y uso de papel
- **Bajo grado de sensorización** de la fábrica



Complejidad

# Dominios: Productos Digitales y Cooperación digital

Los **productos digitales** son el resultado directo de la revolución digital. Proponen un servicio adaptable a cada cliente que permite una mayor flexibilidad, integración y gestión de sus procesos, desde su conceptualización hasta la industrialización. Son los artífices de la integración de todas las fases de las redes de suministro ya sea a través de sistemas de monitorización o como herramientas de gestión.



La Transformación Digital en las empresas supone una implementación tecnológica y procedimental que potencia la comunicación interna en las compañías, así como la transparencia de cara al exterior. Genera una mejora significativa en los procesos de negocio de la compañía.

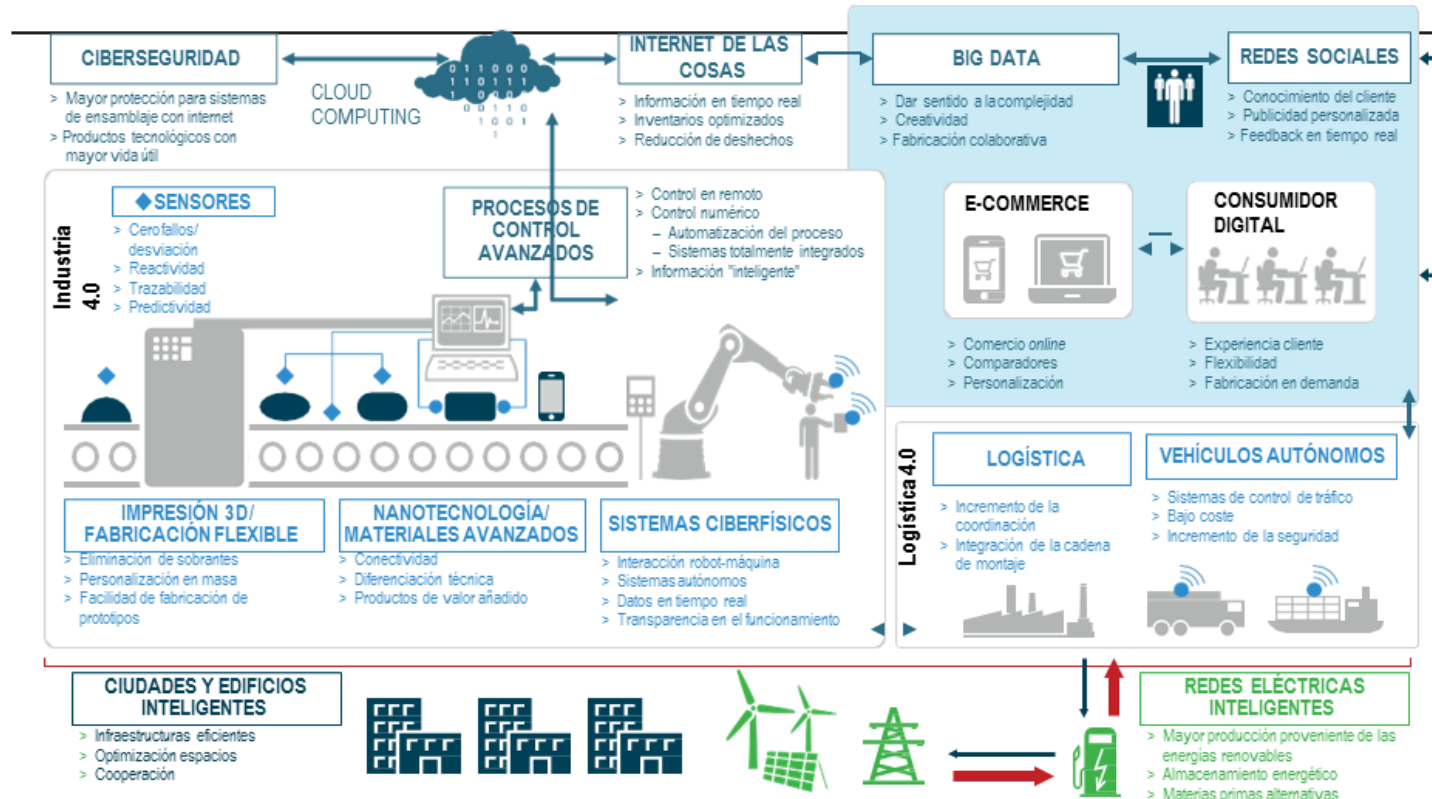
# Procesos – Industria 4.0 - Habilitadores Digitales



Figura: Habilitadores Digitales. Fuente: Industria Conectada 4.0.

# Procesos – Industria 4.0 – Habilitadores Digitales

- Big Data e IA
- Sistemas para la integración vertical y horizontal
- Automatización de procesos
- Blockchain
- Ciberseguridad
- Cloud computing
- Hiperconectividad: 5G
- Movilidad
- Robots y drones
- Simulación 3D
- Gemelos Digitales
- IIoT (Internet Industrial de las cosas)
- Fabricación aditiva
- Realidad aumentada, realidad virtual y mixta



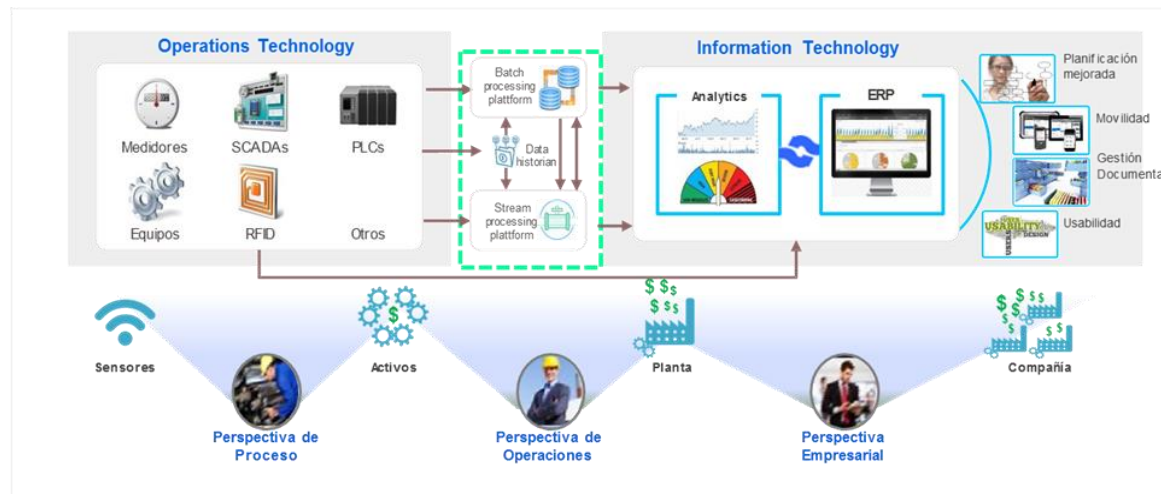
Fuente: Roland Berger

# Procesos – Industria 4.0 – Habilitadores Digitales

## Aplicaciones de Gestión

### Integración horizontal y vertical

Los sistemas informáticos van a tener que estar más integrados y conectados de lo que están actualmente, lo que quiere decir que todas las áreas del negocio desde la producción, pasando por la cadena de suministro, distribuidores y hasta llegar al cliente final, van a requerir de una integración y vinculación total para poder ofrecer un mejor servicio y calidad durante la cadena de valor del ciclo de vida de sus productos. automatización de tareas y garantía de una gestión integral de la experiencia del usuario.



### Big Data e IA

La necesidad de implementar tecnologías y herramientas que sean capaces de procesar en tiempo real el diluvio de datos que se van a procesar en el ámbito industrial de la cuarta revolución industrial, ha propiciado que se implanten soluciones de big-data y que se investigue la implementación de sistemas de Inteligencia Artificial para este cometido.

El análisis y gestión de grandes cantidades de datos está permitiendo optimizar diferentes procesos industriales, mejorar el consumo de energía y la calidad de la producción en aquellas factorías donde están sabiendo aprovechar este paradigma tecnológico.



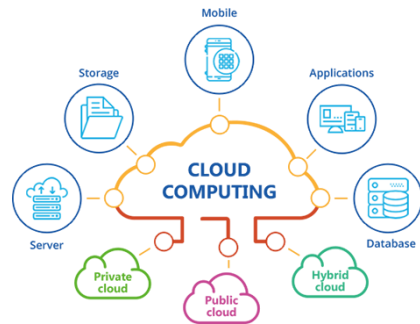


# Procesos – Industria 4.0 – Habilitadores Digitales

## Comunicación y tratamiento de datos

### Cloud Computing

Este paradigma está permitiendo sostener el desarrollo de la industria 4.0. Cada vez más tareas relacionadas con la producción de bienes y servicios requieren del uso de aplicaciones y datos compartidos a través de diferentes localizaciones y sistemas más allá de los límites de los servidores de una compañía. Facilita una gran reducción de coste, tiempo y eficacia.



### Movilidad

Una de las palancas de la Industria 4.0 es la tecnología móvil como fuente de información y medio de comunicación que va a permitir nuevas formas de hacer en las plantas.



### Conectividad 5G

El despliegue definitivo del 5G permitirá conexiones masivas, latencia ultrabaja y velocidades mucho más rápidas.



### Ciberseguridad

La fábrica del futuro implica que grandes parcelas de la empresa estén conectadas con los riesgos de seguridad que esto conlleva ante la posibilidad de sufrir ataques informáticos. La ciberseguridad se presenta como un pilar fundamental para blindar todos los procesos y el acceso a cualquier intruso.



# Procesos – Industria 4.0 – Habilitadores Digitales

## Hibridación mundo físico y digital

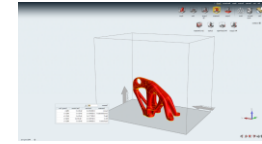
### Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Tecnología que trata de perfeccionar el mundo real añadiendo capas de información, mediante elementos creados de manera digital sobre el entorno que rodea al usuario, es decir, combinar de experiencias reales y virtuales para generar una experiencia inmersiva que permita examinar escenarios de la vida real en los que simular aspectos de la productividad que requieran ser analizados.



### Simulación 3D

Se espera que estas herramientas sean claves en el diseño y optimización de las operaciones de las fábricas del futuro, de manera que sean capaces de proyectar el mundo físico en un modelo virtual a partir de datos en tiempo real.

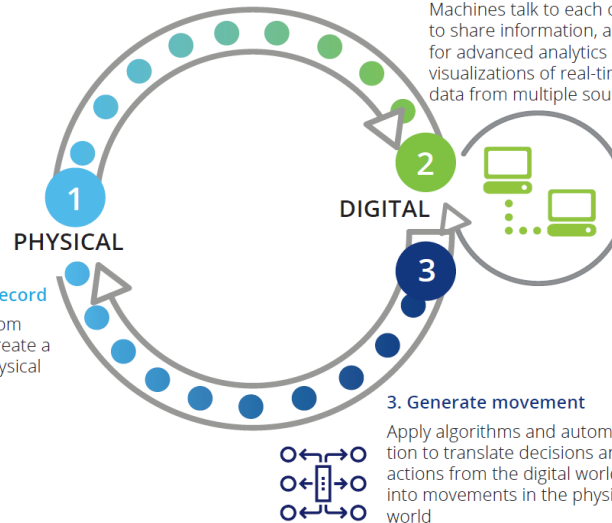


### Fabricación aditiva

La fabricación aditiva (también conocida como impresión 3D) consiste en la fabricación de piezas a partir de la superposición de capas de un material, normalmente en polvo, para la obtención de un modelo 3D, sin necesidad de moldes ni utillajes de ningún tipo. Esto es sin duda un gran avance para el abaratamiento de las series en corto y creación de prototipos.



**1. Establish a digital record**  
Capture information from the physical world to create a digital record of the physical operation and supply network



**2. Analyze and visualize**  
Machines talk to each other to share information, allowing for advanced analytics and visualizations of real-time data from multiple sources

**3. Generate movement**  
Apply algorithms and automation to translate decisions and actions from the digital world into movements in the physical world

### Gemelos Digitales

Un gemelo digital es una réplica virtual exacta, actualizada en tiempo real, de un objeto físico, proceso o producto que exista en el sistema productivo



### Robots

Autónomos, Cobots y Drones



### Internet Industrial de las Cosas (IIOT)

Consiste en dotar a las máquinas y objetos industriales de sensores y chips para la recogida e intercambio de datos a través de Internet.

# Procesos – Industria 4.0 – Habilitadores Digitales

## Hibridación mundo físico y digital

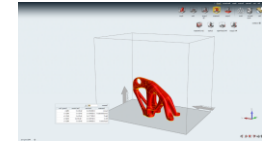
### Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Tecnología que trata de perfeccionar el mundo real añadiendo capas de información, mediante elementos creados de manera digital sobre el entorno que rodea al usuario, es decir, combinar de experiencias reales y virtuales para generar una experiencia inmersiva que permita examinar escenarios de la vida real en los que simular aspectos de la productividad que requieran ser analizados.



### Simulación 3D

Se espera que estas herramientas sean claves en el diseño y optimización de las operaciones de las fábricas del futuro, de manera que sean capaces de proyectar el mundo físico en un modelo virtual a partir de datos en tiempo real.

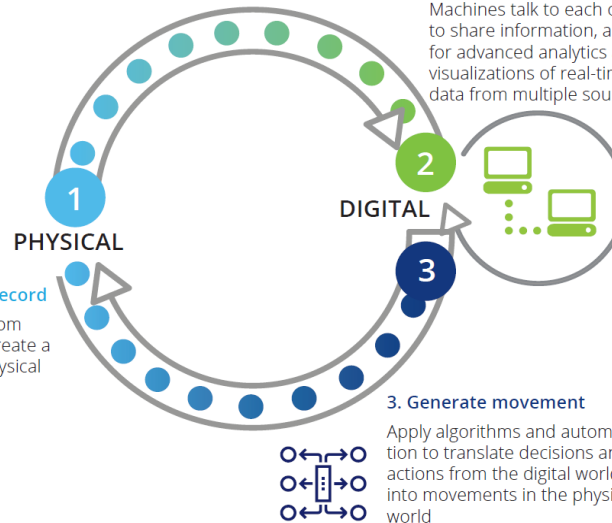


### Fabricación aditiva

La fabricación aditiva (también conocida como impresión 3D) consiste en la fabricación de piezas a partir de la superposición de capas de un material, normalmente en polvo, para la obtención de un modelo 3D, sin necesidad de moldes ni utillajes de ningún tipo. Esto es sin duda un gran avance para el abaratamiento de las series en corto y creación de prototipos.



**1. Establish a digital record**  
Capture information from the physical world to create a digital record of the physical operation and supply network



### Gemelos Digitales

Un gemelo digital es una réplica virtual exacta, actualizada en tiempo real, de un objeto físico, proceso o producto que exista en el sistema productivo



### Robots

Autónomos, Cobots y Drones



### Internet Industrial de las Cosas (IIOT)

Consiste en dotar a las máquinas y objetos industriales de sensores y chips para la recogida e intercambio de datos a través de Internet.

# Procesos – Industria 4.0 – Habilitadores Digitales

## Hibridación mundo físico y digital

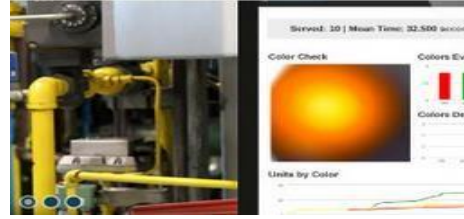
### Internet Industrial de las cosas (IIOT)

Derivado del acrónimo IoT y adaptado a la industria. En este campo se busca que las máquinas, productos y piezas sean capaces de comunicarse entre sí para facilitar oportunidades de optimización y facilitar la toma de decisiones individualizadas en tiempo real durante el proceso productivo. Consiste en dotar a las máquinas y objetos industriales de sensores y chips para la recogida e intercambio de datos a través de Internet.



#### MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Los sensores instalados en los equipos envían información sobre su uso.
- La plataforma gestiona si las partes han superado sus límites diseñados, y se envían alarmas.
- La Plataforma es capaz de predecir mal funcionamiento y recomendar sustitución



#### CONTROL DE CALIDAD

- Uso de sensores conectados, cámaras y láseres para analizar los procesos de fabricación.
- Motor de análisis que recoge datos de todas estas fuentes, la analiza, y ofrece ideas en tiempo real.
- Inteligencia de estos análisis se entrega a través de una interfaz web

### Flujo Típico IOT



Los datos se recopilan, se procesan, se filtran y se transmiten desde un terminal o dispositivo conectado.



Los datos pasan a través de la red, que puede ser Wi-Fi, 3G/4G, mesh radio, satélite,...



La información a través de la red IoT se recopila y almacena (este almacenamiento puede ser en la nube)



A través del análisis manual o procesamiento automático se extrae conocimiento



Sobre ese conocimiento se envía info a personas, sistemas TI, o dispositivos IoT para que realicen una acción



Los datos IoT se intercambian con otros sistemas, permitiendo monetizar y enriquecerlos con datos de 3º

# Ventajas y Desventajas

- Se obtienen procesos más depurados, repetitivos y sin errores ni alteraciones. Producción ininterrumpida.
- Se optimizan los niveles de calidad.
- Mayor eficiencia, mayor ahorro de costes.
- Los tiempos de producción se recortan drásticamente.
- Se consigue una mayor seguridad para el personal implicado en cada proceso.
- La producción es mucho más flexible
- El flujo de datos es ahora mucho más eficiente gracias a las redes de comunicación.
- Como es lógico, la competitividad empresarial es mucho más elevada.
- Asegura un gran potencial para conectar a millones de personas por medio de las redes digitales.
- La gestión de los activos es más sostenible.
- La eficiencia de las organizaciones mejora en eficacia de forma manifiesta.

# Ventajas y Desventajas

- No todas las organizaciones se están adaptando a buen ritmo a los nuevos métodos.
- Cambios en los gobiernos y sus legislaciones.
- Hay que tener cuidado con los equilibrios de poder.
- Los avances industriales a excesiva velocidad.
- El personal necesario en los nuevos procesos es más especializado.
- El coste de la inversión es ahora más elevado, especialmente al principio.
- La industria 4.0 tiene una enorme dependencia tecnológica.
- Como es lógico, aparece la obsolescencia tecnológica.

## Procesos – Industria 4.0 – Videos recomendados

El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo con la colaboración de la Escuela de Organización Industrial ha elaborado una serie de vídeos de contenido formativo que tienen como objetivo dar a conocer los aspectos y conceptos más relevantes de la Industria 4.0.

<https://www.industriaconectada40.gob.es/difusion/Paginas/pildoras-formativas.aspx>

# BIBLIOGRAFÍA

1. Fabricación Integrada por Ordenador (CIM). Arnedo Rosel, J. M. ed MARCOMBO, 2006
2. Informes. Observatorio Industria 4.0. <https://observatorioindustria.org/informes/>
3. Sistemas flexibles de fabricación. Espinosa Escudero M.M. (2ed). Ed UNED, 2000
4. Portal Industria Conectada 4.0. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
<https://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/index.aspx>
5. Fuente: Sachon, M., “Los cinco puntales de la cadena de valor en la industria 4.0”. Revista I ESE Insight, nº 33 (2017): pp. 15-22.
6. Ingeniería de la Automatización Industrial. Piedrafita Moreno, R. Ed RA-MA, 2004
7. Portal IBM. <https://www.ibm.com/es-es/industries/manufacturing>
8. CAD/CAM/CIM (3ed). Radhakrishnan, P et al. Ed New Age International, 2008
9. Portal Deloitte.