



# Guía de Fábricas Inteligentes

Tecnologías de la Industria 4.0 que potencian la eficiencia en los procesos de fabricación

# ¿Está liderando o se está quedando atrás?

Para emprender el camino hacia la fabricación inteligente, es esencial identificar dónde asignar sus inversiones. Las tecnologías descritas en esta guía tienen el potencial de posicionarlo como líder en fabricación inteligente, siempre que se implementen de forma eficaz.

La implementación fallida de tecnologías nuevas y emergentes ha dejado a fabricantes estancados en la fase de investigación, postergando su transición a la Industria 4.0. La capacidad para adoptar tecnologías de vanguardia puede ser el factor determinante entre el éxito y el fracaso. Quienes esperan se quedan atrás, la presión para adaptarse es

considerable, pero también lo es el potencial de valor.

Mientras las empresas más pequeñas pueden ser ágiles en la adaptación de nuevas tecnologías, las grandes organizaciones

suelen avanzar más lentamente en la fase de adopción, pero cuentan con la capacidad de escalar rápidamente y cosechar beneficios sustanciales en eficiencia.

En una amplia variedad de sectores, es común observar:



**30-50%**  
*de reducción del tiempo de inactividad de las máquinas*



**15-30%**  
*de mejora de la productividad laboral*



**10-30%**  
*de aumento del rendimiento intelectual*



**85%**  
*de mayor precisión en la previsión*

McKinsey: Capturing the true value of Industry 4.0 (2022)

# La industry 4.0 depende de la madurez de sus datos



## ¿Por qué se llama Industria 4.0?

La primera revolución industrial fue impulsada por el vapor, la segunda por la electricidad y la tercera por la digitalización. Y la Industria 4.0 está impulsada principalmente por datos. Los rápidos avances en el poder computacional han propiciado que surjan tecnologías emergentes como el IoT, la computación en la nube, la analítica de big data y la IA.

La Industria 4.0 representa una revolución industrial fundamentada en Internet, facilitando el intercambio veloz de datos. Por ello, **los datos son una prioridad.**

Muchos **proyectos de Industria 4.0** fracasan por la falta de integración de la nueva tecnología con los sistemas existentes y la ausencia de un gobierno efectivo de los

“

**De las hojas de ruta de la cadena de suministro digital existentes, solo el 32% está alineado con un único proceso de gobierno y con objetivos empresariales comunes.**

datos esenciales para el funcionamiento de las nuevas aplicaciones.

## QUÉ HACER

Revise sus datos y organícelos de acuerdo a su propósito

---

Priorice la fabricación inteligente como una meta empresarial

---

Identifique los cuellos de botella existentes y explore posibles casos de uso en los cuales los datos puedan contribuir a optimizar las operaciones.

---

Investigue estrategias para recopilar y aprovechar sus datos, lo que incluye establecer políticas y procedimientos de los mismos.

---

Enfóquese en el análisis para transformar los datos de IoT en valor empresarial.

---

Fortalezca su organización con empleados capacitados que posean conocimientos en datos y competencias digitales.

---

## ANTES DE EMPRENDER SU CAMINO HACIA LA FABRICACIÓN INTELIGENTE...



## QUÉ NO HACER

No espere a corregir los datos más adelante al suponer que esto implicará retrasos en la implementación.

---

No solicite al departamento de TI una rápida adopción de las tecnologías de fabricación inteligente.

---

No se lance a invertir en tecnología antes de evaluar detenidamente su solución de datos.

---

No se conforme únicamente con la adquisición de datos IoT.

---

No permita que experiencias previas desfavorables le impidan actuar

---

# Qué encontrará a continuación

Un panorama general de la tecnología, las ventajas y la gestión de datos de la Industria 4.0



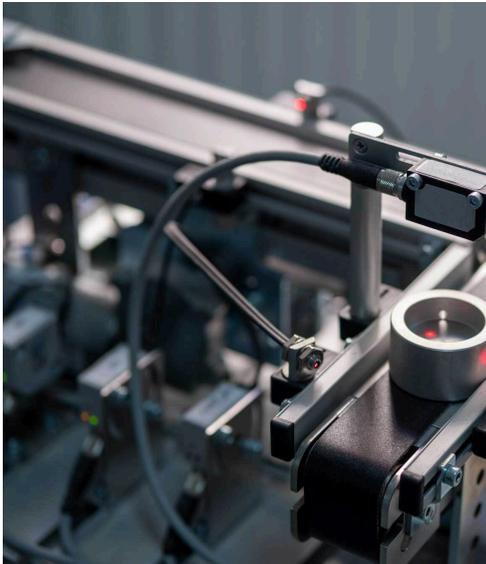
---

## Internet de las cosas (IoT)



---

## Tecnologías adaptativas



---

## Edge computing



---

## Operaciones robotizadas



---

## Automatización robótica de procesos (RPA)



---

## Modelado digital



---

## Gestión de Datos Maestros (MDM)



# Internet de las cosas (IoT)



IoT es una tecnología clave para la fabricación inteligente. A veces también se denomina IoT industrial (IIoT).

IoT engloba múltiples casos de uso en los que los equipos se conectan a Internet o a la nube a través de sensores, generando y recopilando datos en tiempo real con el propósito de análisis y mejora continua de la eficiencia.

**La pregunta crítica es: ¿Usted qué valor busca obtener por medio de IoT?**

La tecnología IoT incluye diversos tipos de sensores diseñados para aplicaciones como el aprendizaje automático, las pruebas de productos, las inspecciones visuales de calidad, la supervisión de vibraciones, el seguimiento de la temperatura, entre otras.

Algunos sensores cumplen una doble función, como indicar las condiciones favorables para determinados procesos o detectar el sobrecalentamiento en maquinaria, como es el caso de las turbinas eólicas.

Aprovechar el IoT y conectar activos para la fabricación inteligente puede abrir puertas a **nuevos modelos de negocios** y una mayor eficiencia operativa.

## Ejemplo:

En medio de la creciente preocupación por la sostenibilidad, los dispositivos IoT pueden desempeñar un papel crucial para ayudar a las organizaciones a reducir su impacto medioambiental. Los sensores IoT pueden utilizarse para controlar el consumo de energía y optimizar el transporte. A través de una medición inteligente, los contadores de consumo en hogares y entornos industriales pueden funcionar eficientemente como dispositivos IoT.

---

Los activos físicos y digitales pueden interactuar, creando relaciones funcionales o como parte de los acuerdos de nivel de servicio (SLA) que requieren la supervisión del rendimiento. Este enfoque posibilita la transición de un mantenimiento reactivo de activos a uno predictivo y preventivo, aprovechando plenamente el valor de los datos de IoT al vincularlos con los datos centralizados de los activos.

### **Crecimiento del Mercado Global de Conectividad IoT::**

**2023:** 282.390 millones USD

**2028:** 720.370 millones USD

*Research and Markets: Global IoT Connectivity Market Report and Forecast 2023-2028 (2023)*



Interactive poll not supported

[View online version](#)

# Tecnologías adaptativas

**Con base en datos en tiempo real y en condiciones cambiantes, las tecnologías adaptativas pueden alertar, ajustar y optimizar automáticamente procesos de fabricación, mejorando eficiencia y productividad.**

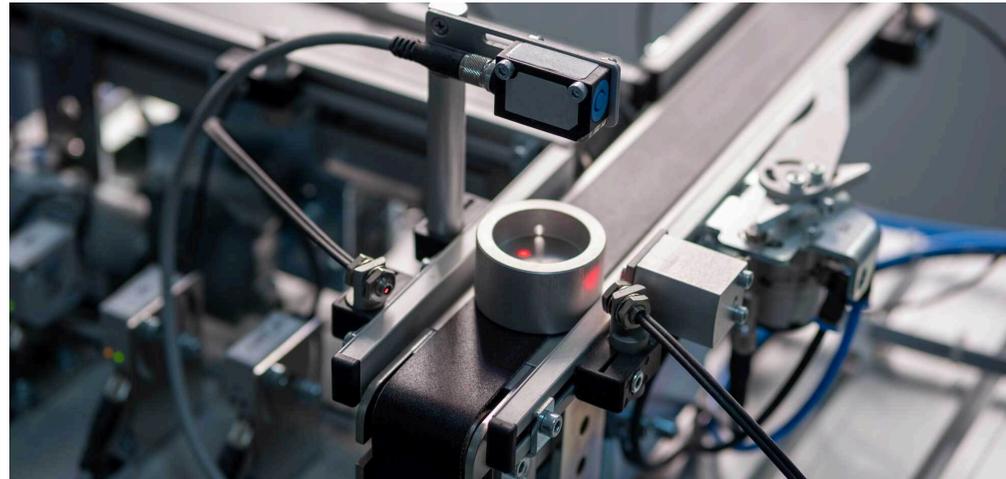
## Sensores

---

Son dispositivos que recopilan datos en tiempo real sobre temperatura, movimientos, rendimiento de baterías, desgaste de materiales y más.

Proporcionan datos operativos necesarios para tomar acciones predictivas y decisiones rápidas. La gama de tipos de sensores es

muy amplia, a menudo se inventan para un fin específico. Tienen en común su conectividad con una aplicación, plataforma u otros sensores y, por tanto, su capacidad para intercambiar datos. Los sensores inteligentes pueden procesar datos para una mayor capacidad de respuesta. Véase Edge Computing.



## Mantenimiento predictivo

---

Es uno de los beneficios más frecuentes y valiosos de IoT, ya que permite programar de manera proactiva las actividades de mantenimiento basándose en datos de sensores y modelos predictivos.

La supervisión de sus equipos es imprescindible. El uso de IoT y sensores inteligentes para el mantenimiento predictivo permite planificar el tiempo de inactividad, minimizar interrupciones de producción y prolongar la vida útil de los equipos. **La información oportuna puede suponer ahorro en costos y mejora en eficiencia.**

Con el análisis de datos históricos y en tiempo real, podrá prever posibles problemas o cuellos de botella. Los algoritmos predictivos pueden anticipar fallos, permitiendo la ejecución de tareas de mantenimiento preventivo y ajustes del proceso.



Además, el mantenimiento predictivo mejora la seguridad al eliminar la necesidad de reparaciones basadas únicamente en programas o recuentos de ciclos predeterminados. Los robots también pueden desempeñar un papel crucial en el mantenimiento predictivo en entornos difíciles o peligrosos.

---

### 5G networks

El despliegue de redes 5G es fundamental para la evolución del IoT y las tecnologías adaptativas. El 5G da mayor velocidad, latencia reducida y más capacidad. Es crucial para las aplicaciones que requieren procesamiento de datos en tiempo real. Si quiere que sus vehículos se muevan más rápido y que el tiempo de reacción sea menor, se deben transmitir y procesar una mayor

cantidad de datos en tiempo real.

---

### IA y Machine Learning

La IA y ML desempeñan un papel vital en el análisis e interpretación de los datos de IoT. Ayudan a identificar patrones y perspectivas que serían imposibles de discernir con el análisis manual.

Recopilar y generar datos es la parte fácil. La verdadera complejidad radica en gestionarlos y compartirlos. La IA y el ML dependen de **modelos de datos estructurados**. Los datos generados necesitan una base de jerarquías y categorías lógicas de información. Así, el orden es crucial: primero, limpie y estructure sus datos; después, aplique la IA para acelerar la gestión de datos.

“

**Aquellos que han adoptado tecnologías de IA, pueden anticipar un cambio acumulado del 122% en flujo de caja [...] las empresas que no adopten la IA en cinco a siete años se espera que experimenten un cambio negativo del 23% en flujo de caja.”**

McKinsey: Capturing the true value of Industry 4.0 (2022)

---

### Control de Calidad

Las tecnologías adaptativas son fundamentales para el mantenimiento de la calidad de productos. Mediante la supervisión y el análisis continuo de datos de producción, es posible identificar desviaciones

de los estándares de calidad y tomar medidas correctivas de inmediato, asegurando que los productos defectuosos sean pocos.

### Optimización de diseño y producción

---

Las tecnologías adaptativas pueden optimizar los procesos de fabricación sobre la marcha a partir de información obtenida del análisis de datos y el análisis predictivo. Esta optimización abarca desde el ajuste de la configuración de las máquinas hasta la modificación de los programas de producción o el desvío de materiales de los proveedores y dentro de la fábrica, con el fin de maximizar la eficiencia y reducir los desperdicios.



### Gestión de eventos

---

Los sensores y las funciones de software pueden abordar problemas de capacidad y equilibrios entre la oferta y la demanda activando flujos de trabajo en niveles específicos de inventario o en respuesta a comentarios de proveedores o clientes. La integración con el ERP, el sistema de gestión del ciclo de vida del producto, el catálogo de productos u otros sistemas centralizados es fundamental.

### Tecnologías basadas en la nube

---

Dada la enorme cantidad de datos recopilados por IoT, las soluciones en la nube son cruciales para centralizar y gestionar diversas fuentes de datos. Estas ofrecen

almacenamiento escalable y rentable para grandes volúmenes de datos. Permiten a los fabricantes centralizar y gestionar datos de diversas fuentes, haciéndolos fácilmente accesibles para el análisis y la toma de decisiones.

Las tecnologías en la nube facilitan el procesamiento en tiempo real y el análisis de datos en flujo, un requisito esencial para aplicaciones de la Industria 4.0, como el mantenimiento predictivo, el control de calidad y la optimización de procesos.

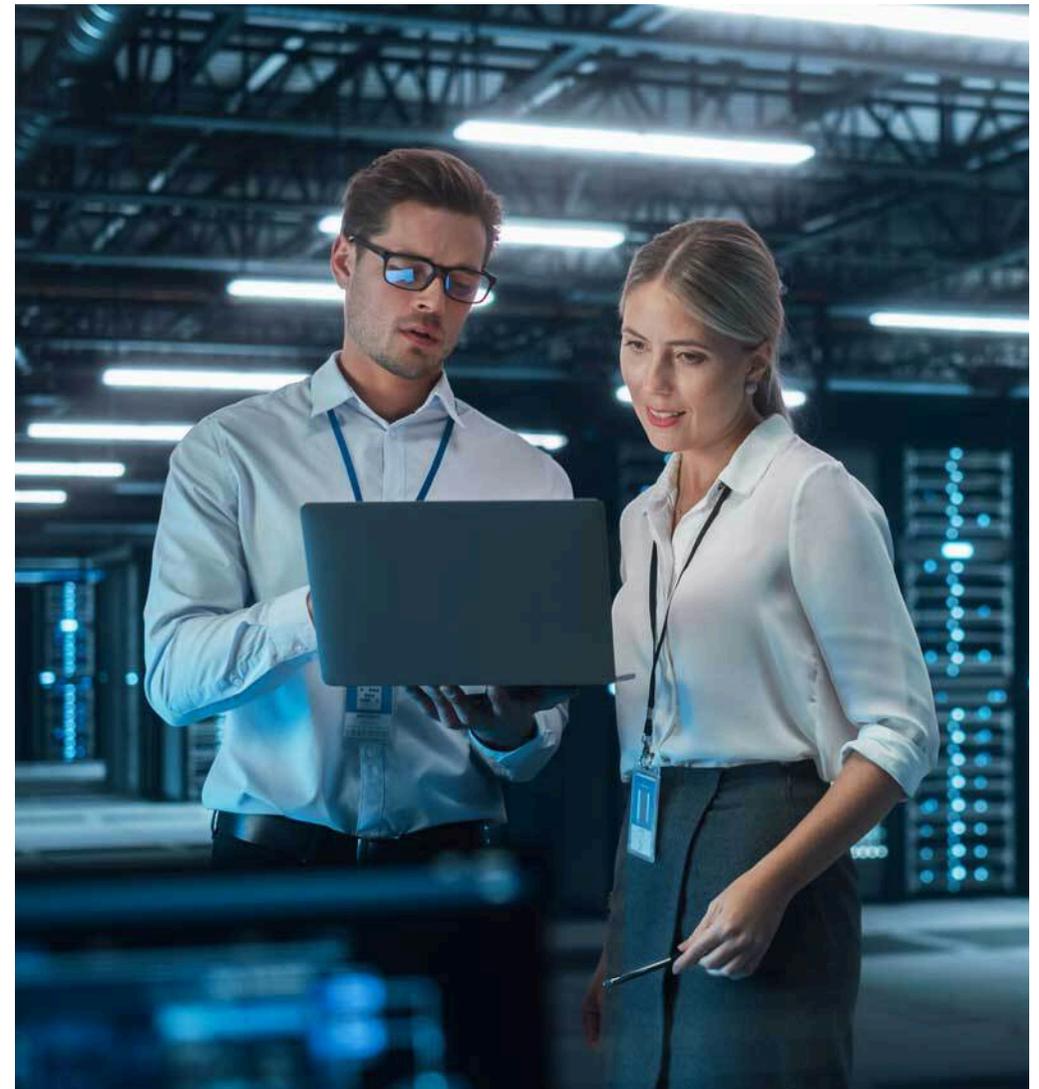
Las soluciones de la Industria 4.0 a menudo necesitan la capacidad de escalar rápidamente los recursos informáticos, de almacenamiento y de red para adaptarse a los requisitos cambiantes. Esto también hace que la tecnología en la nube sea

inevitable.

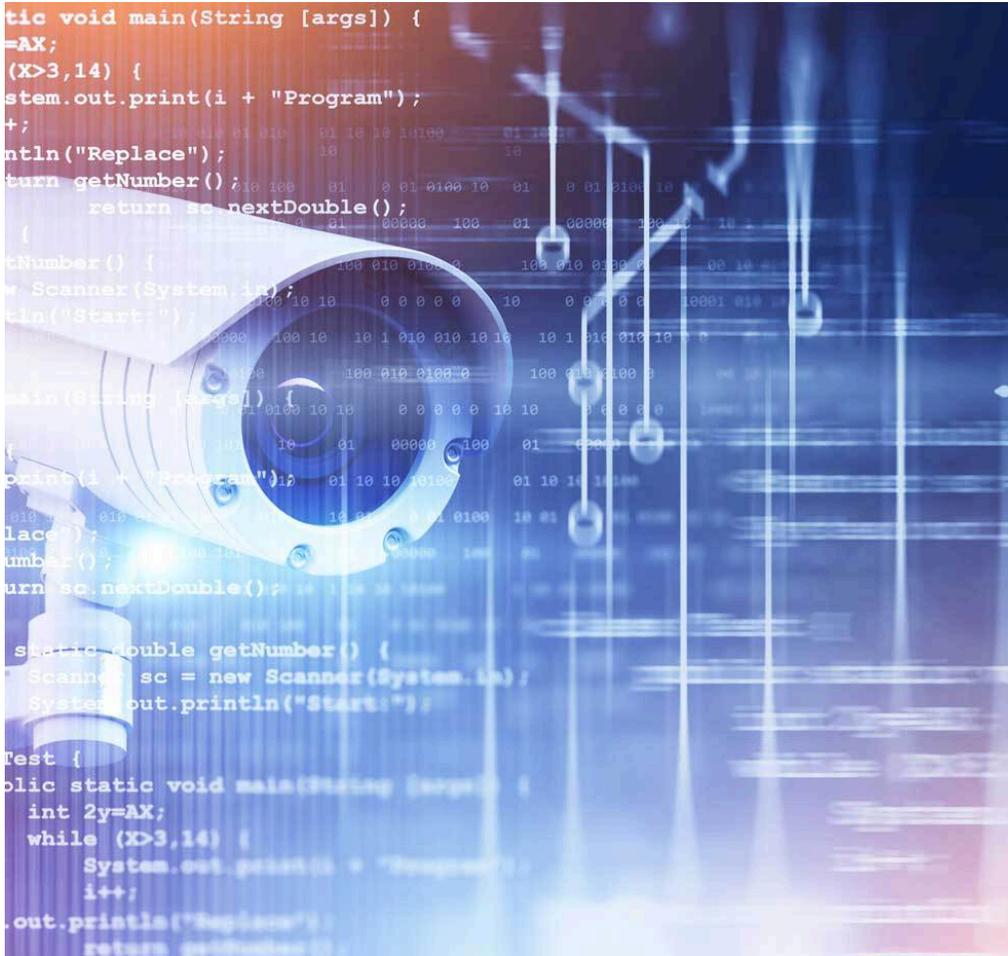
Los principales proveedores de servicios en la nube hacen inversiones considerables en medidas de seguridad y certificaciones de cumplimiento, convirtiendo a la nube en un depósito seguro para los datos sensibles de fabricación, protegiéndolos del espionaje industrial y los ciberataques.

**“ Para el 2027, las empresas emplearán plataformas industriales en la nube para impulsar más del 50 % de sus iniciativas empresariales críticas, en 2021 era menos del 10% ”**

Gartner, What Are Industry Cloud Platforms? (2022)



# Edge computing



A medida que los dispositivos IoT continúan generando datos de manera constante, el Edge computing ha ganado protagonismo al involucrar el procesamiento y análisis de datos más cerca de la fuente de origen para reducir la latencia y habilitar una toma de decisiones más rápida.

El dispositivo puede analizar localmente los datos detectados y llevar a cabo tareas como el reconocimiento de objetos o el análisis de patrones de sonido, en tiempo real. A partir de este análisis, puede tomar medidas inmediatas, como enviar alertas o activar alarmas, sin depender de la respuesta de un servidor remoto.

**Para asegurar** la confianza en las decisiones en tiempo real, es fundamental garantizar que los

datos maestros de los activos sean coherentes y accesibles en la fuente. Estos datos pueden ofrecer la información necesaria para que los sistemas Edge Computing operen con eficacia, especialmente al manejar datos provenientes de diversas fuentes y ubicaciones. Esto garantiza que utilice información precisa y actualizada, mejorando su rendimiento y fiabilidad.

**“ Para el 2025, se espera que el edge computing tenga un valor potencial entre \$175.000 y \$215.000 Millones de USD en hardware”**

McKinsey & Company, Leveraging Industrial IoT and advanced technologies for digital transformation (2021)

# Operaciones Robotizadas

La automatización de la Industria 4.0 abarca tanto el hardware como el software.

## Robots

---

Los robots facilitan la realización de tareas repetitivas y laboriosas con gran precisión y coherencia. Esto conlleva a una reducción de dependencia de mano de obra humana en estas tareas, incluyendo aquellas que pueden resultar peligrosas.

Pueden equiparse con sensores y conectividad de datos, lo que permite recopilar y transmitir datos valiosos relacionados con sus operaciones, que pueden utilizarse para supervisar el rendimiento y la implementación de mantenimiento predictivo.

## Robots colaborativos (cobots)

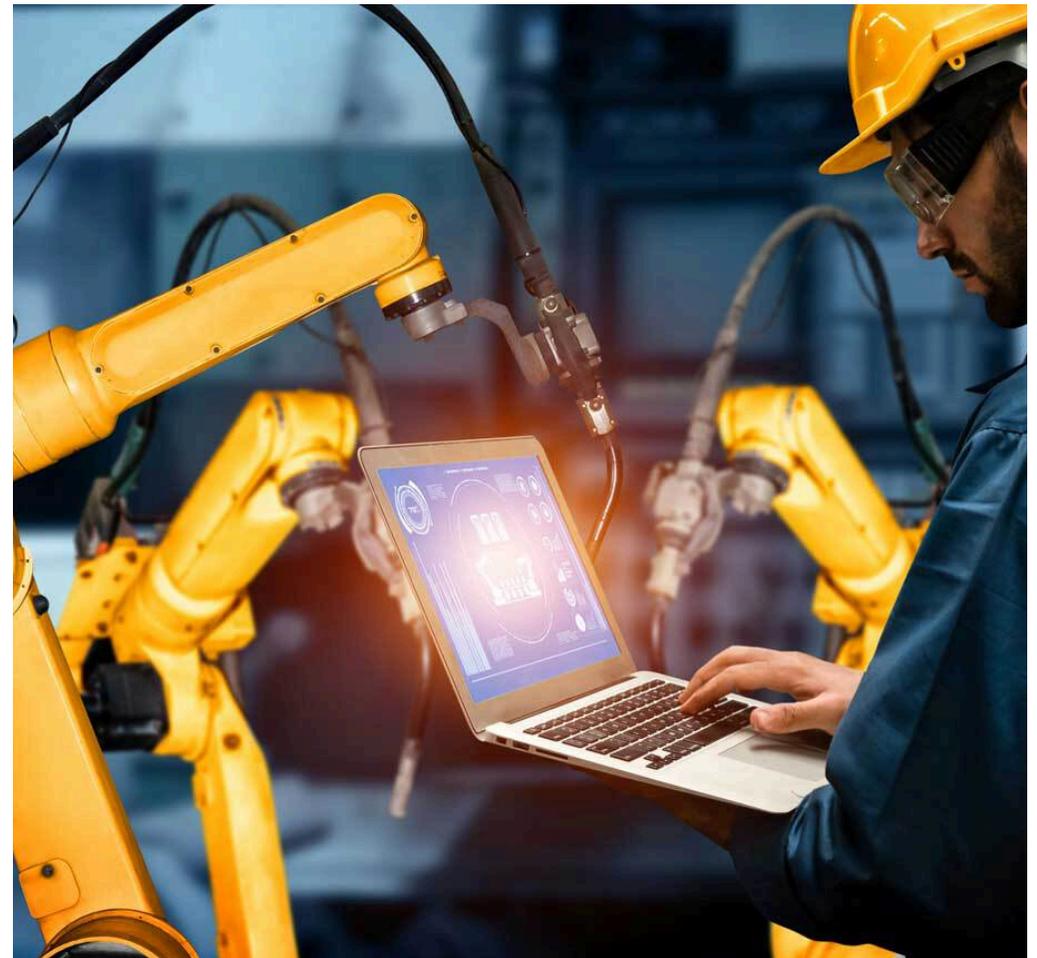
---

Están diseñados para colaborar con humanos, complementando sus habilidades y mejorando la productividad general de la mano de obra. Este enfoque colaborativo aumenta la flexibilidad y adaptabilidad de los procesos de fabricación.

## Impresión 3D

---

También conocida como fabricación aditiva, es una tecnología clave para la creación rápida de prototipos de piezas complejas, nuevos productos y



permite iterar sobre los diseños a bajo costo. Esto acelera significativamente el proceso de

desarrollo de productos, siendo una opción ideal para productos altamente personalizados.

# Automatización robótica de procesos (RPA)



La RPA implica el uso de robots de software que emplean la automatización, la visión por computadora y el aprendizaje automático para ejecutar tareas basadas en reglas y de gran volumen sin intervención humana.

Los casos de uso abarcan desde chatbots para llamadas de servicio hasta el control de calidad y tareas de inspección para asegurar que los productos cumplen con normas específicas. Los robots pueden llevar a cabo inspecciones coherentes y precisas, reduciendo defectos y residuos en el proceso de fabricación. La capacidad de la RPA para procesar grandes volúmenes de datos la convierte

en un habilitador esencial para la Industria 4.0, permitiendo que los trabajadores humanos se centren en actividades más complejas y de mayor valor añadido.

La RPA se puede emplear para integrar datos provenientes de sensores y máquinas, procesarlos en tiempo real y actualizar bases de datos y sistemas. Esto asegura que los encargados de la toma de decisiones tengan acceso a información precisa y actualizada, ya necesitan comprender cómo los datos de los procesos afectan a los activos de la empresa. Por lo tanto, los datos de RPA deben estar vinculados a los datos centralizados de la empresa para proporcionar una visión integral de alto nivel.

# Modelado Digital

El acceso a los datos le permite crear versiones virtuales de sus activos.

## Gemelo digital

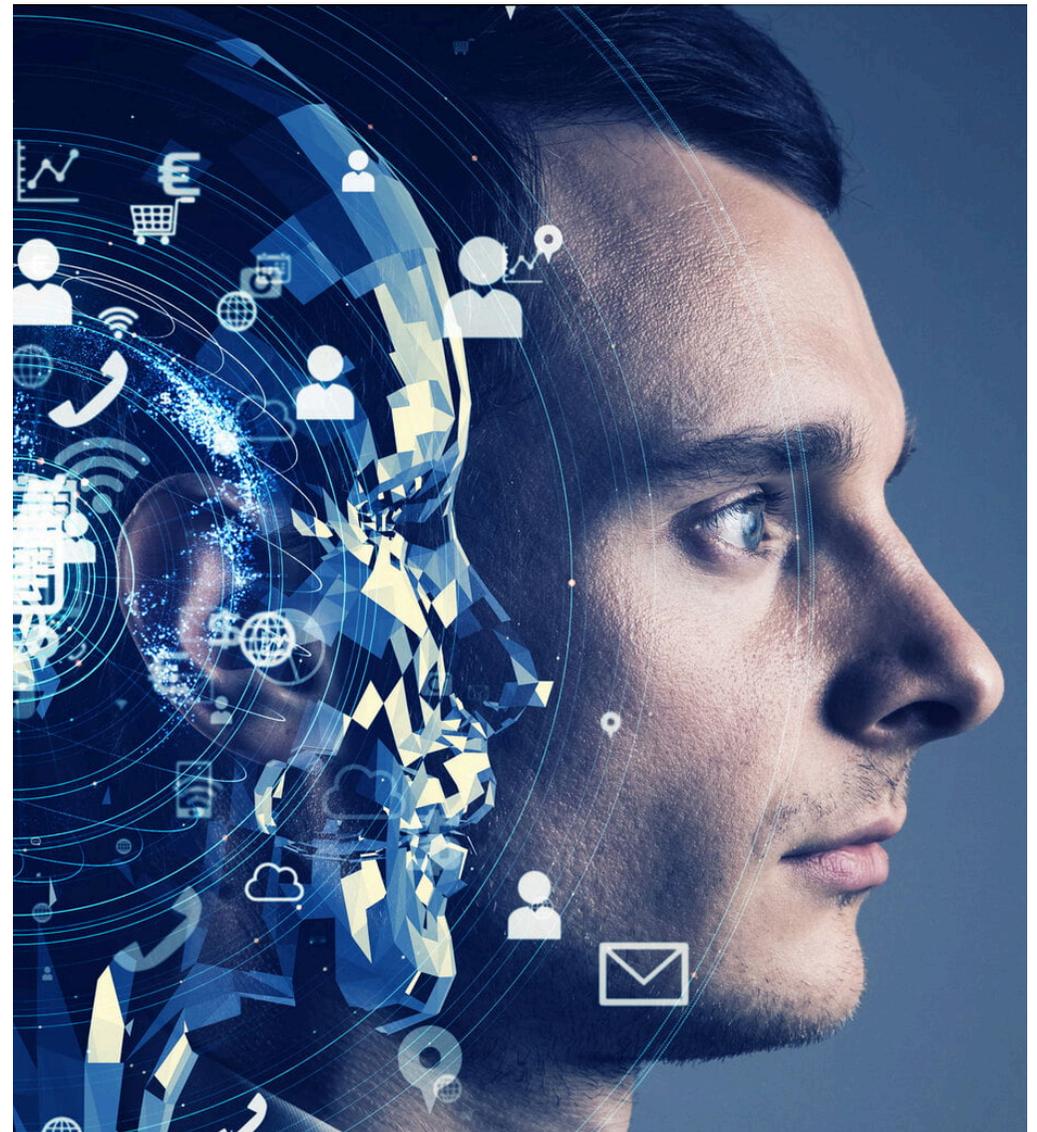
---

Un gemelo digital es una representación virtual de un activo, proceso o sistema del mundo real que reproduce tanto su apariencia como su comportamiento.

Se utilizan principalmente en simulaciones, a menudo sin una contrapartida física, para el desarrollo de productos, planificación de fábricas y evaluación de posibles cambios. Permiten prever resultados y problemas de rendimiento en los homólogos físicos antes de implementar cambios en el

“**Ford utiliza la tecnología de gemelos digitales para detectar con precisión las pérdidas de energía, identificar áreas donde se puede conservar y mejorar el rendimiento general de las líneas de producción.**”

Better Buildings, U.S. Department of Energy: Ford Motor Company: Dearborn Campus Uses a Digital Twin Tool for Energy Plant Management



mundo real. Puede generar ahorros significativos de costos.

La integración de gemelos digitales proporciona información detallada sobre el rendimiento de los activos y facilita la evaluación de posibles soluciones. Mejoran la visualización y fomentan la colaboración entre equipos multifuncionales.

### Realidad Aumentada (RA)

---

La RA integra de manera fluida la información digital con el mundo real, brindando una experiencia enriquecida del entorno físico.

En casos de uso específicos, puede ser beneficioso mantener un flujo continuo de datos a un casco de RA. Esto permite la superposición de esquemas de máquinas para mejorar la

formación, visualización de riesgos y mucho más, proporcionando un medio para experimentar y gestionar gemelos digitales.

Aunque el **metaverso** se ha visto como el sucesor de Internet, su importancia en la industria de manufactura está en evolución. A pesar del éxito de los [primeros en adoptarla](#), la tecnología está en

una fase temprana de desarrollo.

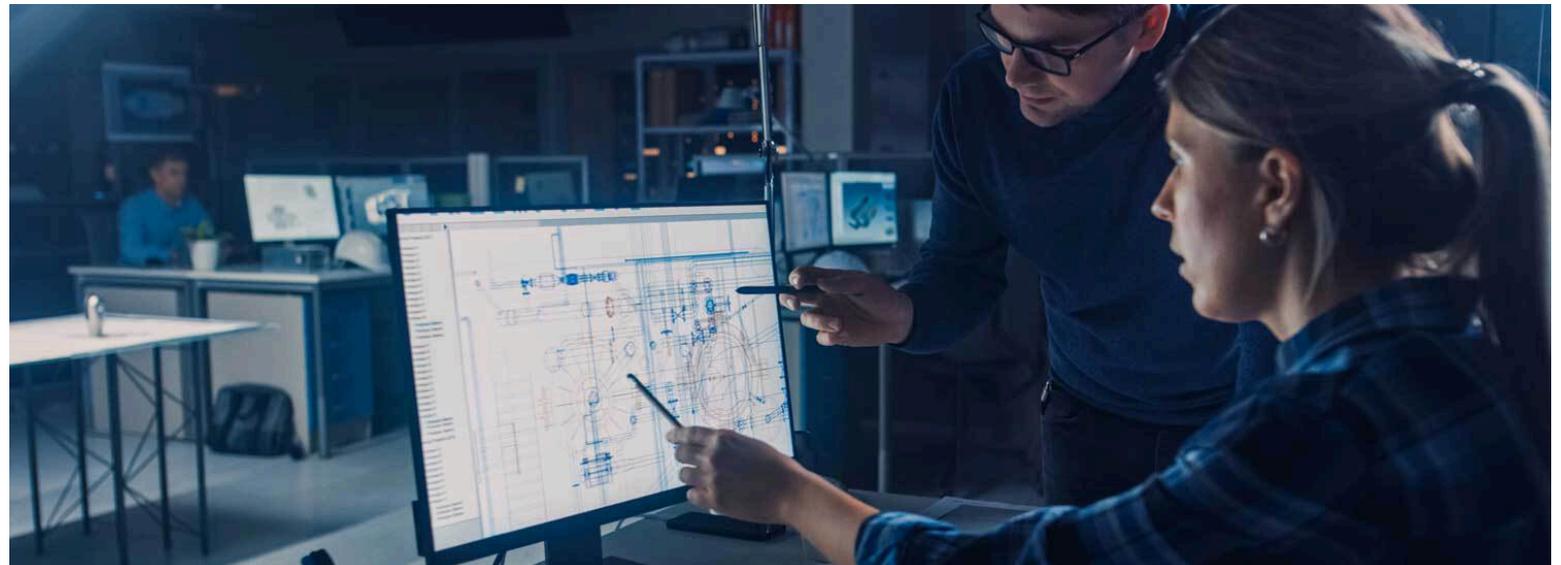
### Building information modeling/ management (BIM)

---

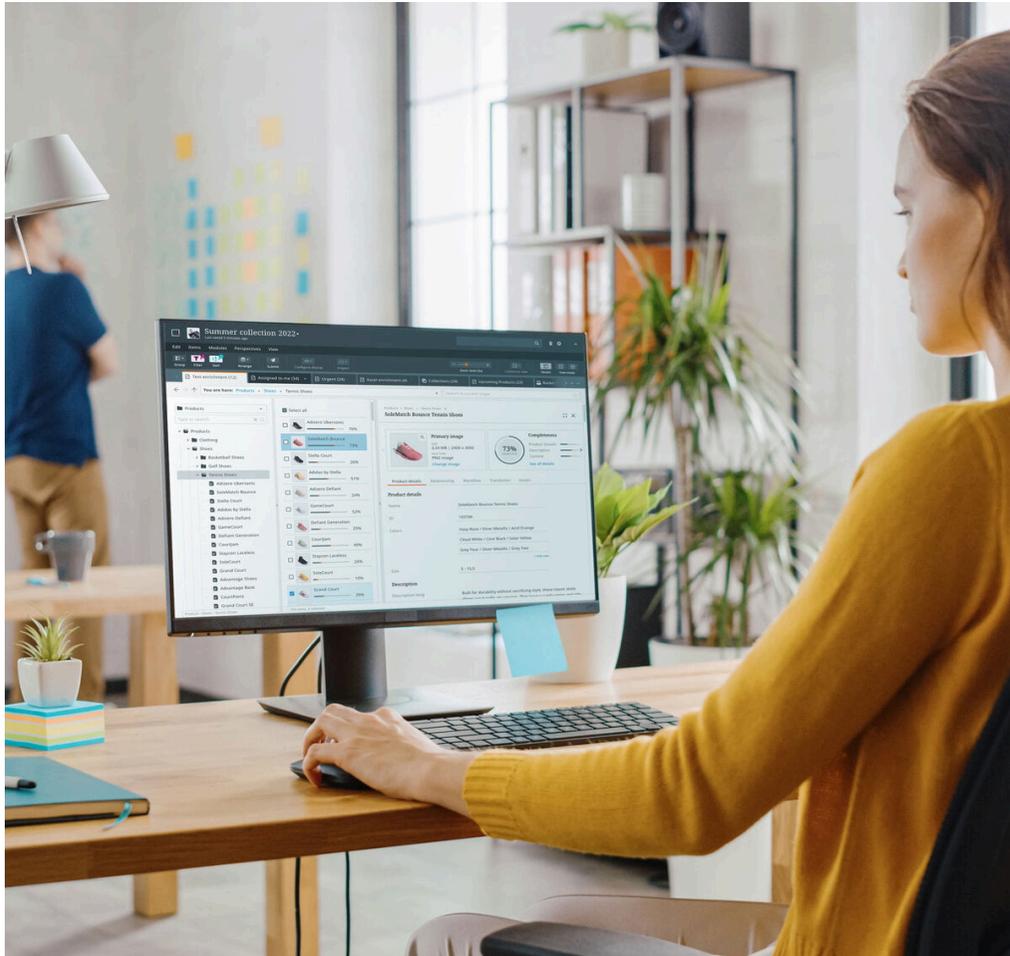
Al crear un entorno simulado, el BIM se conecta con la idea de gemelo digital. Se trata de un modelo digital de un edificio o proyecto de construcción que funciona como una

representación en 3D e incluye los aspectos arquitectónicos y los componentes estructurales, mecánicos, eléctricos y de fontanería de un edificio.

En el centro del modelo está la información, que debe centralizarse y compartirse para permitir la colaboración.



# Gestión de Datos Maestros (MDM)



Muchas iniciativas de transformación digital fracasan por falta de una gestión centralizada de datos. Las empresas que se esfuerzan para avanzar hacia la Industria 4.0 enfrentan el riesgo de quedar aisladas si les resulta difícil compartir los datos generados. Las implementaciones de IoT tienen mayores probabilidades de éxito cuando se integran en una solución interempresarial compatible con el gobierno de datos.

**Para asegurar el ROI**, es imperativo integrar las aplicaciones de fabricación en una solución centralizada de gestión de datos. Los tomadores de decisión no requieren acceso

directo a los datos de los sensores; más bien, necesitan obtener una visión completa y de alto nivel, sobre la productividad y el rendimiento de los activos y de los riesgos inherentes a la cadena de suministro. Esta información la proporciona el MDM.

Con abundantes datos IoT volátiles, los datos maestros representan información estable sobre sus activos, ya que tienen valor real, mientras que los datos de IoT tienen valor potencial. La gestión de datos maestros constituye la base del éxito de la implementación de las tecnologías IoT y permite interpretar con precisión los datos de los sensores.

El MDM garantiza la **transparencia en su base de datos**, sin la cual los datos de activos de la Industria 4.0 permanecen aislados, impidiendo alcanzar el rendimiento máximo de la inversión.

**“ Las plataformas son útiles porque abstraen muchas funciones comunes de la lógica específica de una aplicación [...] Una plataforma sólida reduce significativamente los costos asociados al desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.”**

McKinsey & Company, Leveraging Industrial IoT and advanced technologies for digital transformation (2021)

Crear su fábrica inteligente a partir de datos maestros limpios y precisos le permite implementar y escalar iniciativas digitales más fácil y con menos fricción. Los datos maestros gestionados añaden contexto a los datos de los sensores:

- Facilitando la gestión de eventos con sistemas que almacenan datos de sensores relacionados con activos que requieren mantenimiento predictivo.
- Habilitando la activación automática de datos de ERP y la integración de proveedores para gestión del inventario.
- Permitiendo alertas de seguridad en activos o ubicaciones.
- Proporcionando una visión consolidada de activos y ubicaciones con datos de emisiones para el análisis ESG.



Ver el video: [ams OSRAM hace posible la fabricación utilizando las mejores herramientas de gestión de datos.](#)

---

Evalúe la madurez de sus datos y acelere su viaje de transformación digital

# ¿Qué tan maduros son los datos de su organización?

CONOZCA MÁS

