

**IV ACUERDO MARCO PARA LA COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN**

**GEMELOS
DIGITALES**

¿QUÉ SON LOS GEMELOS DIGITALES?

Los gemelos digitales o “digital twins” son un modelo virtual que refleja con exactitud un objeto físico, proceso o sistema.

Se utilizan para realizar simulaciones y estudiar el comportamiento de un producto digital antes de que se creen e implementen cambios en los objetos reales, con el fin de recopilar datos para predecir cómo funcionarán, para después adaptar las soluciones al producto real de una manera eficiente.

Para crear un gemelo digital hay que recopilar muchos datos, tanto del objeto como de lo que está a su alrededor. Con esta información se pueden crear modelos computacionales que representan los comportamientos o estados del objeto físico.

Estos datos pueden ser relativos al ciclo de vida de un producto, sus especificaciones de diseño, sus procesos de producción, información de ingeniería, de producción (incluyendo materiales, piezas, métodos y control de calidad) ...



Un gemelo digital puede ser tan complejo o tan simple como se necesite. La cantidad de datos que recoja determinará también con qué precisión el modelo digital simula la versión física.

¿CÓMO FUNCIONAN LOS GEMELOS DIGITALES?

Un especialista, normalmente un experto en ciencia de datos, matemáticas aplicadas o ingeniería estudia el objeto que tiene que duplicar mediante un modelo matemático que simulará el objeto original físico.

Utiliza la tecnología digital twin, que funciona a través de un software que recoge datos del mundo real para crear simulaciones virtuales capaces de predecir el rendimiento de un producto, proceso o sistema. Este programa informático integra diferentes tecnologías para cruzar cantidades masivas de datos y analizar posibles escenarios.

Los gemelos digitales constan de tres partes principalmente: el producto físico, el producto virtual y las conexiones que se generan entre ambos. El resultado final de la versión digital que se construye depende de la cantidad de datos que se hayan utilizado para fabricarlo y actualizarlo.

¿QUÉ BENEFICIOS TIENEN?

El gemelo digital crea un modelo de simulación que puede actualizarse junto con el modelo físico y real o en lugar de este. Esto permite a las empresas evaluar un ciclo de desarrollo completamente informatizado, desde el diseño hasta la implementación e incluso el desmantelamiento.

Al imitar los activos físicos, los marcos y las operaciones para producir datos continuos, un gemelo digital permite a la industria anticipar el tiempo de inactividad, reaccionar a las circunstancias cambiantes, probar las mejoras del diseño y mucho más.

Un gemelo digital se puede utilizar para ahorrar tiempo y dinero siempre que sea necesario probar un producto o proceso, ya sea en el diseño, implementación, monitoreo o mejora.

Evidentemente, estos beneficios del gemelo digital dependen mucho de cada caso, pero en las grandes infraestructuras permite hacer un seguimiento y análisis de los productos existentes. Al hacerlo, se puede reducir su mantenimiento y los costes asociados, además de prever posibles fallos y adelantarse a ellos.

Cuando se emplean para crear prototipos antes de la fabricación, los gemelos digitales permiten reducir los defectos del producto, mejorando la planificación y su entrega, además de la calidad del mismo.



CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA DE LOS GEMELOS DIGITALES

El gemelo digital es posible en la industria 4.0 gracias a una serie de características:

- **Conectividad:** Sin conectividad la tecnología de los “digital twins” no sería posible, ya que nace a partir del Internet de las Cosas (IoT), que permite que los dispositivos físicos se conecten y comuniquen entre sí.
- **Homogeneización:** Para crear una representación digital de un producto, proceso o sistema es necesario volcar todos los datos en un mismo programa informático. Es decir, para desarrollar un prototipo virtual se toman diferentes fuentes de información y se unifican creando una base de datos única. De ahí el concepto de homogeneización.
- **Reprogramable e inteligente:** El gemelo digital se puede reprogramar, incluso de forma automática, a través de los sensores del producto físico, de la tecnología de Inteligencia Artificial (IA) y el análisis predictivo. Esto

permite obtener información para mejorar el funcionamiento del gemelo real, es decir, el prototipo físico.

- **Rastros digitales:** La tecnología digital twin deja huellas digitales para que los ingenieros técnicos puedan identificar cualquier problema. De esta manera, el error queda localizado y se puede buscar una solución para que no vuelva a ocurrir.
- **Modularidad:** Tanto el gemelo virtual como el físico pueden dividirse en varias partes o capas. Esto facilita su fabricación y seguimiento, ya que permite identificar qué componentes hacen que no funcione bien para repararlos y mejorar todo el proceso.

TIPOS DE GEMELOS DIGITALES

Existen 3 tipos de gemelos digitales, en función de la fase de producción en la que se encuentra el producto:

- **Prototipo de gemelo digital (DTP)**
Se crea cuando el producto todavía no existe. Se lanza un prototipo virtual para ver de manera detallada cómo sería y se comportaría el producto físico.
- **Instancia gemela digital (DTI)**
Este prototipo se crea cuando ya existe el producto real. En este caso, el gemelo digital se utiliza para hacer pruebas en diferentes entornos en los que se podría aplicar.
- **Agregado de gemelos digitales (DTA)**
Se utiliza la información y datos previamente recopilados de un producto real para predecir e identificar sus capacidades.

Además, según lo que simulan, los gemelos digitales pueden clasificarse en:

- **Gemelos digitales de procesos**
Simulan procesos de producción de principio a fin para desarrollar una metodología más eficiente. Permite predecir cómo funcionará y en qué puntos puede haber fallos y trabajar en una solución para evitarlos. Esto ahorra muchos costes a las empresas cuando ejecutan el proceso físico.
- **Gemelos digitales de sistemas**
Se puede desarrollar una representación digital de la línea de producción para optimizar el rendimiento. También, predecir y prevenir cualquier mantenimiento que se deba realizar. Permite diseñar un proceso de fabricación más eficiente, para detectar posibles problemas y ahorrar costes.
- **Agregado de gemelos digitales (DTA)**
El objetivo principal de estos gemelos digitales de sistemas es recopilar datos de forma masiva para optimizar todos los procesos e idear nuevos proyectos.