

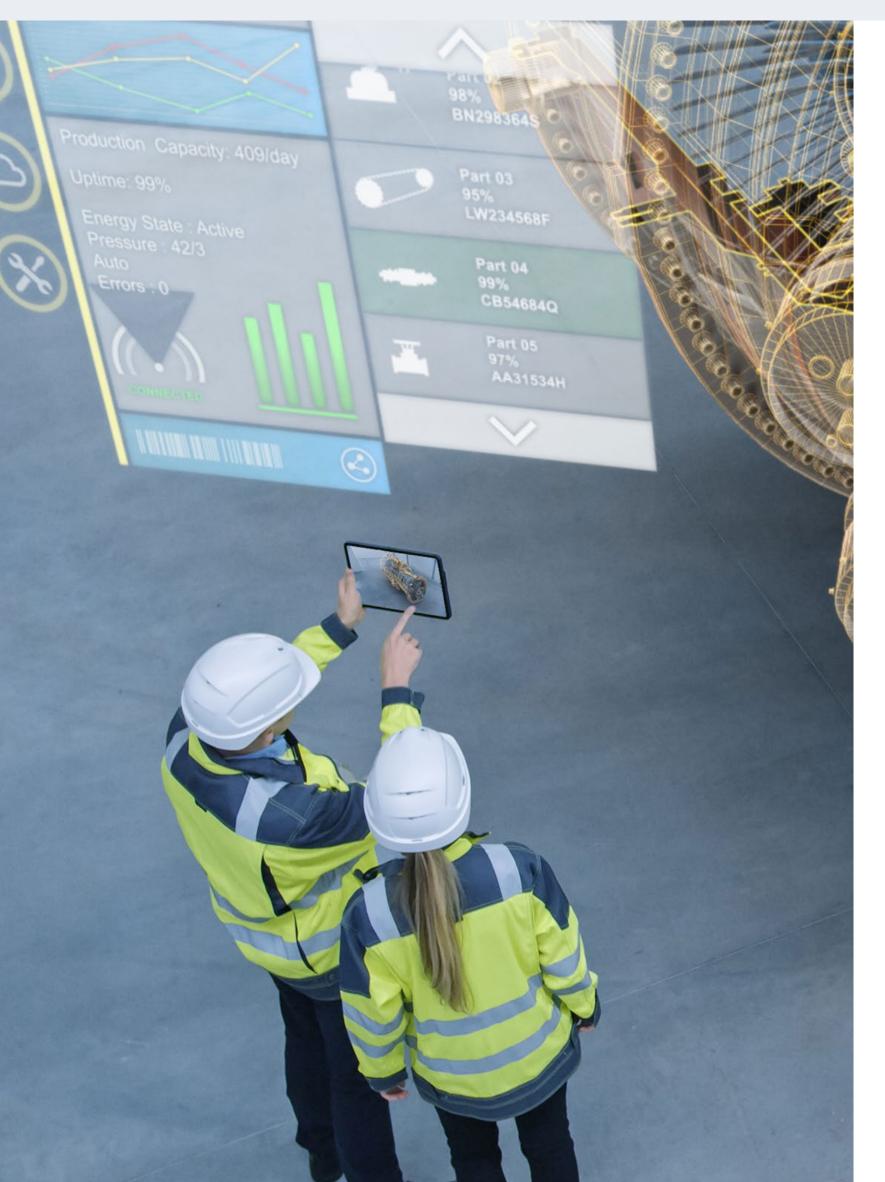
El surcimiento de S gemelos digitales: el arma secreta de las operaciones del siguiente nivel

#KingstonIsWithYou



El surgimiento de los gemelos digitales: el arma secreta de las operaciones del siguiente nivel





Prólogo y contenido

Los directores generales de empresas de todo el mundo reconocen cada vez más la importancia de las aplicaciones de gemelos digitales. En 2021, el sector de gemelos digitales estaba valorado en \$6.500 millones, y está previsto que alcance los \$125.700 millones¹ hasta 2030. Y dado que el número de empresas que utilizan gemelos digitales se ha incrementado en un 40% entre 2020 y 2022², es evidente que muchos consideran que esta tecnología emergente tiene el potencial de conformar el futuro de sus organizaciones.

La pregunta es: ¿exactamente cómo los gemelos digitales pueden otorgar una ventaja competitiva a su empresa? ¿Qué oportunidades existen en cuanto a reforzar las capacidades operativas? Y, ¿pueden unos gemelos digitales ser responsables de replicar los éxitos?

Este libro electrónico pretende analizar la evolución de este concepto. Acudiremos a algunos de los más importantes expertos del sector para pedirles que nos expliquen las ventajas tangibles, las situaciones de uso y sus reflexiones sobre el futuro de esta compleja, aunque potente, tecnología.

Índice	Páginas
Colaboradores	3
Definición de los gemelos digitales	4-5
Enfrentamiento contra los problemas globales de la cadena de suministro	6
A mayor nivel de detalle, mayores necesidades de almacenamiento	7-8
Una solución transversal para impulsar la eficacia operativa	9
Optimizar, simular, anticiparse: casos prácticos verticales específicos	10-11
El futuro de los gemelos digitales: mejor integración, mayor adopción sectorial	12
Resumen y Acerca de Kingston	13



El surgimiento de los gemelos digitales: el arma secreta de las operaciones del siguiente nivel





Colaboradores

Este libro electrónico ha sido compilado por dos expertos en TI y en tecnologías emergentes.



Rafael Bloom

La carrera de Rafael ha transcurrido en funciones de experto en productos tecnológicos, comunicaciones de marketing y desarrollo de negocio. Su especialización en materia de asesoramiento se centra en nuevos retos en materia de organización, productos y comunicaciones, así como en los cambios normativos. Esta actividad tan diversificada incluye especialización en gobernanza de los datos y cumplimiento normativo sobre diseño, privacidad de los datos y tecnologías emergentes, como AdTech, móviles y 5G, IA y aprendizaje automático.



Giuliano Liguori

Giuliano Liguori es un dinámico líder en materia de digitalización global e innovación, avalado por excelentes resultados, especializado en el aprovechamiento de la transformación digital mediante la adopción de las mejores estrategias y técnicas de gestión. En este momento es Director de Información de una entidad del sector público italiano, Consejero de la Asociación Italiana de Directores de Información y de TI, e influente profesional y embajador de marca en las redes sociales. Colabora con empresas de reciente creación, agencias digitales y compañías de todo el mundo.



Definición de los gemelos digitales



Sería adecuado decir que la pandemia ha conformado muchas de las superficies a través de las cuales hoy interactuamos con la tecnología. La pregunta es si ha sido el catalizador de la adopción de los gemelos digitales. En algunos casos es posible que sea verdad, ya que las organizaciones han buscado nuevas maneras de operar remota y digitalmente. Sin embargo, los gemelos digitales vienen utilizándose en diversos sectores desde hace varios años, y la adopción de esta tecnología se anticipó en muchos años a la pandemia de la COVID-19.

El empleo de los gemelos digitales tiene muchos usos en los diversos sectores, ya que ofrecen la posibilidad de aportar datos valiosos acerca de la fortaleza y la funcionalidad de un producto —así como de sus limitaciones— sin afectar físicamente a los prototipos. Cuando para tener éxito una empresa requiere menos desperdicios, agilizar los plazos de lanzamiento al mercado y abundantes opiniones de sus clientes, la aplicación de los gemelos digitales se hace todavía más atractiva.

Dicho esto, aunque en el futuro oiremos hablar mucho más de este concepto, todavía sigue siendo una palabra de moda que, a menudo, carece de una definición clara. Y ante la ausencia de dicha claridad, saber cómo y dónde utilizar un gemelo digital —y, más importante, cómo

obtener el máximo valor para que suponga una ventaja puede resultar bastante difícil.

Básicamente, un gemelo digital es una réplica digital de un producto, operación, función o sistema físico que puede utilizarse para simulación, predicción y optimización. Se trata de una representación informatizada que actúa como equivalente digital, replicando los datos reunidos acerca de esa entidad física. Estos datos pueden utilizarse para realizar simulaciones y pronosticar con mayor precisión cómo funcionará un proceso o un producto, y puede generarse mediante diversos arquetipos fundamentales de gemelos digitales:

- el gemelo de un producto, que representa a un producto físico;
- el gemelo de un centro de producción, que podría replicar toda una planta de fabricación;
- el gemelo de una cadena de compra y suministro, también denominada red gemela;
- una infraestructura gemela, capaz de replicar digitalmente activos y procesos locales o globales.





Definición de los gemelos digitales



Otra representación muy conocida de un gemelo digital es la asociación con el diseño, o con la fabricación, asistidos por ordenador (CAD o CAM). Aunque los gemelos digitales pueden utilizarse con, y derivarse de, CAD/CAM (en especial, el tipo utilizado en la industria mecánica para diseñar componentes), no son exactamente lo mismo.

Existen ciertos rasgos que los diferencian, como la capa de conectividad que enlaza al activo físico con el activo digital, que no está presente en CAD/CAM. Además, el software de CAD/CAM se utiliza para diseñar y fabricar objetos físicos, en tanto que un gemelo digital se emplea para replicar y analizar virtualmente las características y comportamientos de los objetos físicos.





Enfrentamiento contra los problemas globales de la cadena de suministro



Muchos expertos coinciden en que la actual cadena global de suministro ha permitido brillar a los gemelos digitales, en tanto que concepto, y que estas condiciones han contribuido a revelar problemas antes desconocidos. Por ejemplo, un gemelo digital puede emplearse para reconfigurar las operaciones de una cadena de suministro y ayudar a las organizaciones a gestionar mejor sus recursos. Con el acceso a datos y simulaciones en tiempo real, las organizaciones pueden identificar cuellos de botella, promover la eficiencia y reducir el derroche. Además, un gemelo digital puede emplearse para anticiparse a, y mitigar, posibles trastornos de la cadena de suministro, como los provocados por la pandemia de la COVID-19.

En algunos casos, la adopción de gemelos digitales por la cadena de suministro podría haber detectado problemas previamente desconocidos, como la necesidad de mejorar la gestión de los datos o la integración de nuevas tecnologías. No obstante, un gemelo digital no es más que una de las herramientas que pueden emplearse para abordar estos retos, herramientas cuya eficacia dependerá de las necesidades y capacidades específicas de la organización.

En Kingston, para atender a la demanda de nuevas tecnologías, hemos desarrollado discos SSD para centros de datos. Estos dispositivos, que han avanzado las fronteras de velocidad, capacidad y fiabilidad, incorporan multitud de funciones mejoradas para reforzar la estabilidad a velocidades extremas, y el rendimiento allí donde más se necesita. Estamos ayudando a nuestros clientes a evitar significativos incrementos de costes en los próximos años mediante la actualización de sus actuales sistemas de Tl. Por ello, tanto si se dispone a implementar una estrategia de gemelos digitales, 5G o nuevas capacidades de IA, nuestros discos SSD de grado empresarial pueden procesar las más pesadas cargas de trabajo y ofrecerle la longevidad y el nivel de rendimiento que necesita. Entretanto, nuestro equipo ofrece las aptitudes, la especialización técnica y la asistencia directa necesarias para garantizar resultados exitosos a largo plazo.

44

Sí, existe algo en este orden de ideas. Para resolver problemas, es necesario contar con datos exactos y amplios para adoptar decisiones fundamentadas. Inevitablemente, la obtención de más datos procedentes de fuentes diversas y recogidos durante períodos más prolongados conllevará una visión más completa de la verdad.

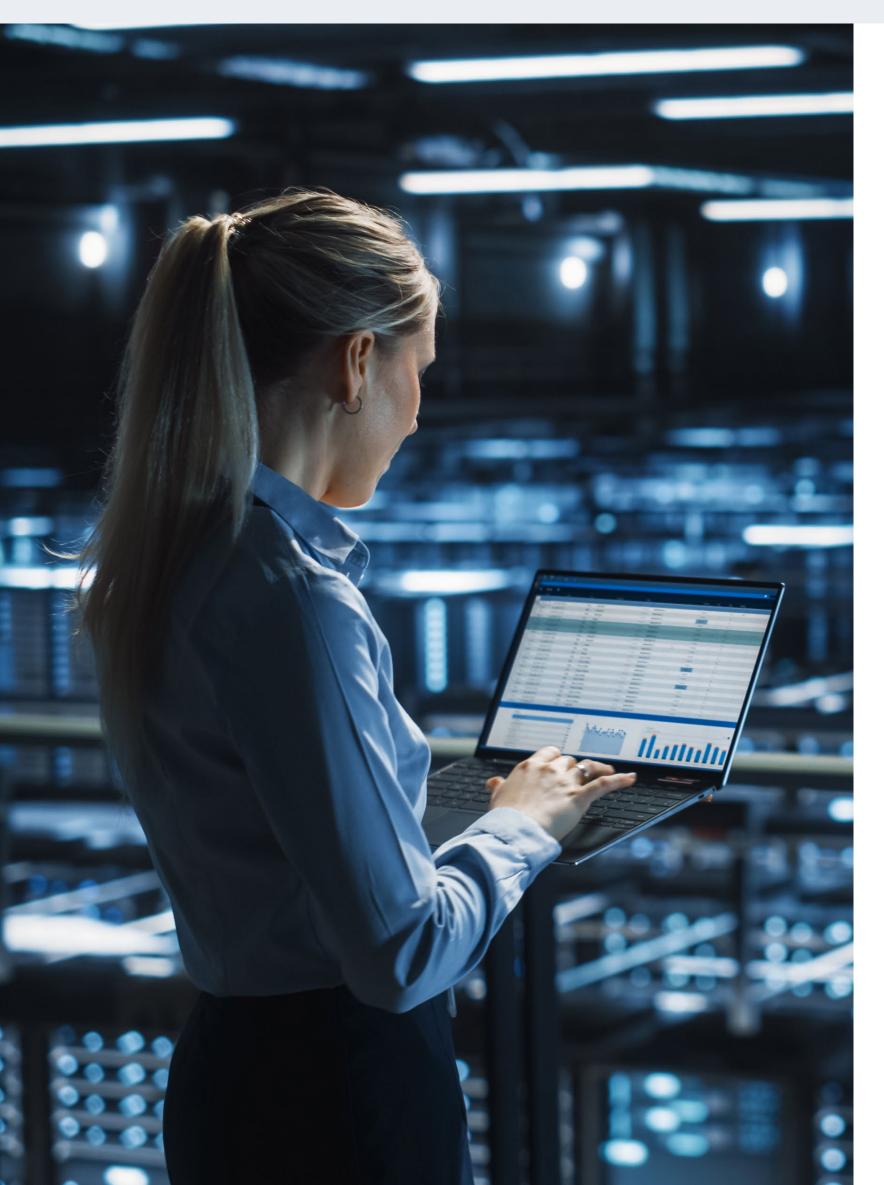
Giuliano Liguori





A mayor nivel de detalle, mayores necesidades de almacenamiento







La recogida de datos incluirá más fuentes individuales, datos más granulares en cuanto a su precisión, número de frecuencia de datos y frecuencia de recogida, y será compartida por más usuarios y otros involucrados.

Rafael Bloom

En un estudio de 2018, IDC predijo que, hacia 2025, el mundo necesitaría almacenar 175 zettabytes (1 ZB = 1.000 millones de terabytes) de datos, lo cual representa un crecimiento promedio del 27%³. Al parecer, estamos en vías de alcanzar, o superar, esa cifra, y la aceleración de los avances tecnológicos es el principal factor que contribuye a ello. Sin embargo, se ha producido un significativo crecimiento vinculado específicamente al uso de los gemelos digitales. De ser así, ¿cuáles son los principales impulsores?

Dimensiones del consumo y del almacenamiento de datos

Empecemos por analizar cómo pueden incrementarse las dimensiones del consumo y del almacenamiento de datos cuando operamos en un entorno de gemelos digitales. Normalmente, un gemelo digital se basa en datos de diversos orígenes —como sensores, simulaciones y registros históricos— para crear una réplica virtual

de un objeto o sistema físico. Los principales factores de rendimiento pueden depender de las necesidades y objetivos específicos de la organización, como por ejemplo el grado de detalle o de exactitud de las simulaciones.

La necesidad de monitorizar y analizar más puntos de datos

Cuando se emplea un gemelo digital para monitorizar y analizar en tiempo real el rendimiento de objetos o sistemas físicos, el volumen de datos que se recoja y analice dependerá del número y del tipo de sensores utilizados. Naturalmente, cuantos más puntos de datos monitoricen las organizaciones, más datos consumirán y necesitarán analizar.

Almacenamiento y análisis de datos históricos

Un gemelo digital también puede emplearse para analizar datos históricos con el objeto de identificar tendencias, patrones y posibilidades de mejora. El volumen de datos históricos que se almacenen y analicen dependerá de las necesidades y objetivos específicos de la organización.

Teniendo esto en cuenta y considerando los actuales retos económicos y de disponibilidad de hardware de servidores, ¿cómo pueden las organizaciones impulsar la adopción positiva de gemelos digitales?



A mayor nivel de detalle, mayores necesidades de almacenamiento





Los discos <u>SSD para centros de datos de Kingston</u> ofrecen una gama de soluciones diseñadas específicamente para las cargas de trabajo más pesadas. Nuestros productos pueden ayudar a las organizaciones a gestionar los grandes volúmenes de datos generados por un gemelo digital (y a acceder instantáneamente a los mismos), tanto en las bases de datos tradicionales como en las infraestructuras de macrodatos.

En cuanto a memorias, Kingston ofrece algunos de los módulos de memorias DDR4 más rápidos que existen hoy. Por otra parte, nuestras memorias para servidor DDR5 resuelven las necesidades de las cargas de trabajo del futuro. Sea cual fuere la solución que elija, debe ser capaz de procesar las pesadas cargas de trabajo en situaciones típicas de servidores de centros de datos, que requieren el acceso a los mismos las 24 horas de los siete días de la semana.

Además, es importante considerar los requisitos de almacenamiento, procesamiento y comunicación de los datos del gemelo digital, así como cualesquiera posibles restricciones o limitaciones de las infraestructuras existentes. A continuación exponemos algunas consideraciones fundamentales:

1. Identificar un modelo de negocio claro: antes de acometer un proyecto de gemelo digital, es importante identificar un modelo de negocio claro y definir metas y objetivos específicos. Esto contribuirá a garantizar que el proyecto se ajuste a las necesidades y prioridades

- de la organización, y que sea posible medir las ventajas con precisión.
- 2. Empezar de pequeño e ir ampliando: suele resultar más práctico empezar de pequeño, con un proyecto piloto o una prueba de concepto, para probar al viabilidad y el valor de un gemelo digital en un contexto específico. Esto puede contribuir a identificar problemas o limitaciones, y permitirá a su organización afinar el concepto antes de escalar el uso del gemelo digital.
- 3. Deben considerarse la administración y gestión de los datos: un gemelo digital se basa en los datos procedentes de diversas fuentes, y es importante considerar cómo van a recogerse, almacenarse y protegerse. El establecer políticas y procedimientos claros de administración y gestión de los datos contribuirá a garantizar que la información utilizada en el gemelo digital sea precisa, fiable y compatible con la normativa vigente.
- 4. Debe obtenerse el compromiso de los involucrados: el compromiso de los empleados, los clientes y los aliados para el desarrollo y el uso del gemelo digital puede ayudar a ajustarse a las necesidades y expectativas. Además, puede contribuir a que la tecnología se utilice de una manera transparente y responsable.



Una solución transversal para impulsar la eficacia operativa



Desde una perspectiva operativa, un gemelo digital también puede emplearse para la monitorización y análisis a distancia de sistemas físicos. Esto puede resultar especialmente útil en situaciones en las que es difícil o poco segura la presencia física de personas. Además, el empleo de un gemelo digital puede ayudar a que las organizaciones impulsen la eficacia operativa y adopten decisiones mejor fundamentadas al aportar datos y simulaciones en tiempo real. Aunque los gemelos digitales pueden utilizarse en diversas industrias y sectores, también es posible aplicarlos de manera transversal, como por ejemplo:

Construcción:

- □ Optimización y administración del diseño: Edificios, infraestructuras y otros activos físicos
- ☐ Simulación y optimización:
 Circulación de personas y productos dentro
 de un edificio
- Anticipación y mitigación:
 Desastres naturales en las infraestructuras

Comercio minorista:

- ☐ Optimización e implementación del diseño:
 Tiendas físicas y centros de distribución, circulación de productos dentro de la cadena de suministro
- ☐ Simulación y optimización:
 Diseño físico de las tiendas para mejorar la experiencia del cliente
- ☐ Anticipación y mitigación:

 Trastornos de la cadena de suministro

Sector público:

- Optimización e implementación del diseño: Servicios e infraestructuras públicas, como carreteras, escuelas y hospitales
- ☐ Simulación y optimización: Circulación del tráfico en las vías públicas
- Anticipación y mitigación:
 Desastres naturales en las infraestructuras



Los problemas del mundo real que los gemelos digitales ayudan a resolver nos rodean por doquier, en todo momento... Incluso en el simple hecho de conectar un ordenador a Internet, hay un prestador de servicios atento al gemelo digital de la red IP, administrando el tráfico, optimizando la anchura de banda, etc., y a todas las ventajas verticales de esos avances en una capa horizontal como Internet.

Rafael Bloom



Optimizar, simular, anticiparse: casos prácticos verticales específicos



En lo que respecta a casos prácticos verticales específicos, tenemos muchos ejemplos de cómo un gemelo digital puede ayudar a evitar costosos errores, aportar una visión clara de la evolución de los requisitos y coordinar los calendarios para garantizar que los proyectos se ejecuten de manera puntual y dentro del presupuesto.

Veamos un ejemplo del segmento de la ingeniería civil. Muchos proyectos de este sector se lanzan con ambiciones espectaculares, como el Crossrail de Transport for London (TFL), uno de los mayores proyectos de infraestructuras en curso del Reino Unido. Para la así llamada Elizabeth Line, con un coste de £18.700 millones, consta de un trazado de unos 120 km y 41 estaciones⁴, se utilizó un gemelo digital para resolver el problema de los silos de equipos y de datos.

Se requirieron más de 250.000 modelos⁴, incluyendo desde bombillas de luz hasta bandejas de cables, cada una "hermanada" y etiquetada a partir de la información de la base de datos sobre los activos físicos de Crossrail. Con este modelo 3D, una vez que se iniciaron las obras de construcción los administradores de Crossrail pudieron monitorizar la Elizabeth Line desde diversos dispositivos.

Para ejecutar este proyecto de tan gran alcance (con sus propios problemas presupuestarios), el uso de gemelos digitales ha permitido mejorar las eficiencias.

Esto no solamente conllevó el ahorro de tiempo y dinero para los involucrados, sino que también supuso que los trabajadores del Crossrail pudiesen acceder a una vista de tableta de realidad aumentada (AR) de los tendidos de comunicaciones, agua y electricidad. Esto podía hacerse detrás de la pared o debajo del suelo de cualquier estación, eliminando la necesidad de mapas y de modelos potencialmente desactualizados.



En un proyecto de ingeniería civil de tal magnitud, en el que deben cooperar tantos y tan diferentes involucrados, es esencial una única vista de la realidad para ser precisos en lo que respecta a ingeniería, para conseguir una coordinación logística y para anticiparse a, e incorporar, factores de múltiples fuentes, susceptibles de afectar a centenares de materiales, servicios y subtareas.

Giuliano Liguori







Optimizar, simular, anticiparse: Casos prácticos verticales específicos



Desde una perspectiva de fabricación, recientes estudios han demostrado que el uso de gemelos digitales pueden incrementar los ingresos en más de un 10%, agilizar los plazos de salida al mercado en hasta un 50%, y mejorar en un 25% la calidad de los productos⁵. Otro significativo caso práctico favorecido por la tecnología de gemelos digitales es el funcionamiento y gestión de las ciudades inteligentes.

Con propuestas de valor tan significativas dentro del entorno construido, esta tecnología tiene el potencial de recortar en hasta un 35% los costes de proyectos y de construcción. Este modelo de negocio sostenible es otro punto fuerte, ya que estudios recientes señalan que los gemelos digitales contribuyen a realizar un seguimiento (y reducir) entre un 50% y un 100% de las emisiones de carbono, en apoyo a la transición hacia energías limpias⁶.

Veamos ahora algunas otras aplicaciones verticales específicas importantes:

Fabricación:

- □ Optimización e implementación del diseño: Fábricas, líneas de producción y otros sistemas industriales
- ☐ Simulación y optimización:
 Circulación de materiales y productos dentro
 de la fábrica

Anticipación y mitigación:
 Potenciales desperfectos y fallos de maquinaria

Sector energético:

- Optimización e implementación del diseño: Centrales eléctricas, granjas eólicas y otros activos energéticos
- ☐ Simulación y optimización: Circulación de la energía por la red eléctrica
- Anticipación y mitigación:Desperfectos y sus consecuencias

Asistencia sanitaria:

- ☐ Optimización e implementación del diseño:
 Prestación de cuidados, reducción de costes
 y resultados de los pacientes
- ☐ Simulación y optimización:

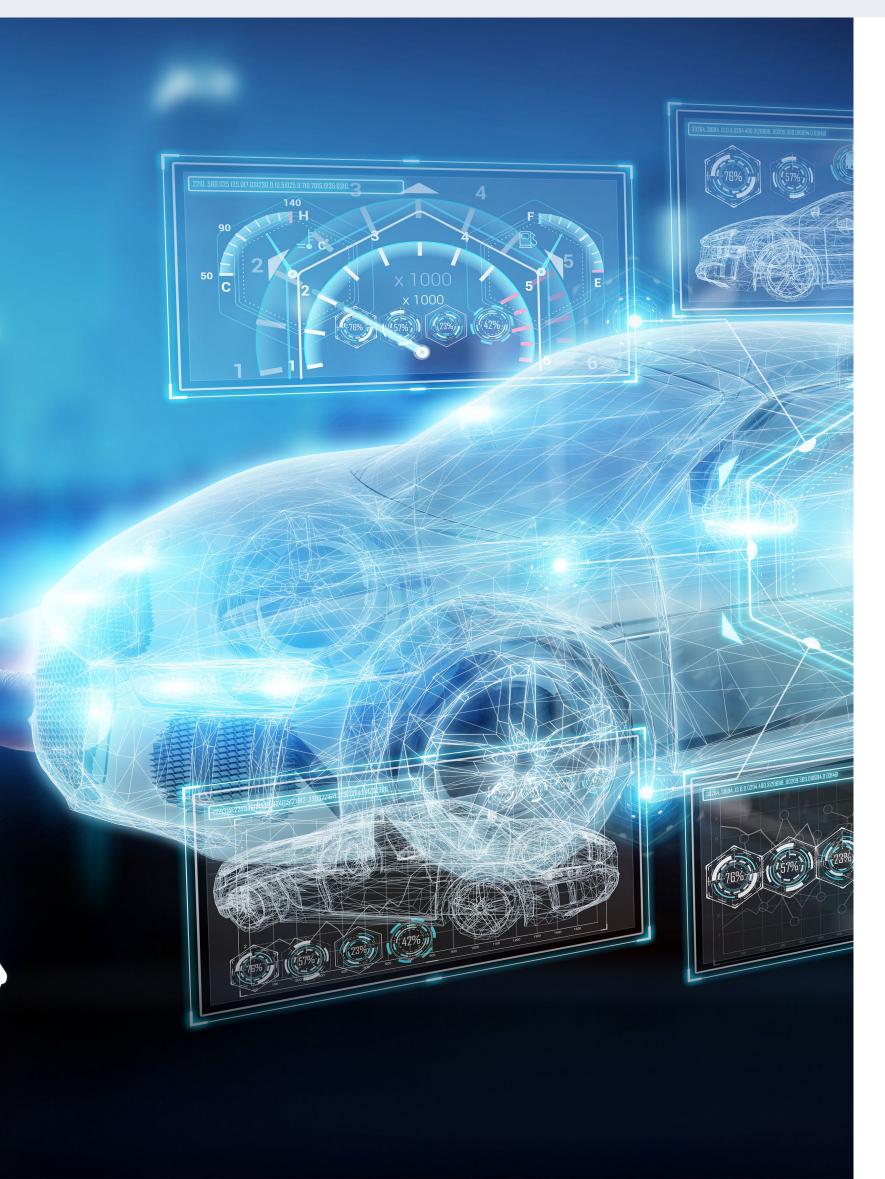
 Tratamiento de enfermedades complejas, como cáncer y problemas coronarios
- Anticipación y mitigación: Desperfectos de equipos





El futuro de los gemelos digitales: mejor integración, mayor adopción sectorial







En general, es probable que el futuro de los gemelos digitales se vea impulsado por los avances tecnológicos y las crecientes necesidades de las organizaciones. A medida que la tecnología continua evolucionando, es probable que en el futuro veamos aplicaciones todavía más innovadoras y diversas de los gemelos digitales.

Giuliano Liguori



Aunque la tecnología evoluciona continuamente, y a pesar de que las potenciales aplicaciones son numerosas, resulta difícil predecir el futuro de los gemelos digitales. Sin embargo, es probable que la adopción continuará en un abanico mayor de sectores y organizaciones a medida que la tecnología se torne más sofisticada y accesible.

Lo que sí sabemos es que ya existe la infraestructura para sustentar los gemelos digitales, que se han establecido las capas de conectividad de una manera lo bastante flexible como para ser adaptables, y que la presencia de lo digital es ubicua. Con todo, las organizaciones deben seguir invirtiendo en investigación para resolver los problemas asociados de almacenamiento y consumo de datos, y para encontrar los productos más adecuadas para promover sus objetivos empresariales.

Es justamente aquí donde Kingston puede ayudar. Por nuestra demostrada experiencia, por nuestras reconocidas buenas prácticas y por nuestra posición de líderes fiables del sector, nuestros productos son la opción natural para tecnologías avanzadas, como los gemelos digitales. Desde sus grandes capacidades hasta su increíble durabilidad y rendimiento sin igual en materia de protección de datos, nuestras soluciones de memoria y almacenamiento ofrecen todo lo necesario para posibilitar complejas iniciativas tecnológicas. Y, además, nuestro equipo de especialistas pone a su disposición los conocimientos y los recursos necesarios para seleccionar con toda confianza las soluciones de memoria y de almacenamiento más adecuadas.



Obviamente, vendrán más innovaciones. Pero este es también un factor de cambio y de evolución externos: las nuevas soluciones surgen para responder a los nuevos problemas.

Rafael Bloom





Resumen



No caben dudas de que el uso de los gemelos digitales se ha extendido mucho más allá de su uso previsto en el diseño de fabricación y de diseño. Y que, sea cual fuere el sector, ahora las empresas pueden pronosticar y crear con mayor exactitud y visión como nunca antes.

Utilizados correctamente, para muchas organizaciones los gemelos digitales pueden marcar un nuevo hito, aunque queda por ver en qué medida, y cómo, evolucionará esta tecnología.

1. Allied Market Research

https://www.alliedmarketresearch.com/digital-twin-market-A17185

2. Strategic Market Research

https://www.strategicmarketresearch.com/market-report/digital-twin-market

3. TechTarget

https://www.techtarget.com/searchstorage/feature/The-future-of-data-storage-must-handle-heavy-volume

4. Verdict.co.uk

https://www.verdict.co.uk/queen-elizabeths-digital-twin-the-technology-helping-crossrail-to-know-itself/

5. McKinsey

https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-twins-the-art-of-the-possible-in-product-development-and-beyond

6. Fast Company ME

https://fastcompanyme.com/technology/why-does-a-smart-city-need-a-digital-twin/

©2023 Kingston Technology Europe Co LLP y Kingston Digital Europe Co LLP, Kingston Court, Brooklands Close, Sunbury-on-Thames, Middlesex, TW16 7EP, Reino Unido. Tel: +44 (0) 1932 738888 Fax: +44 (0) 1932 785469. Reservados todos los derechos. Todos los nombres de empresas y marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.



Con más de 35 años de experiencia, en Kingston tenemos los conocimientos, la agilidad y la longevidad que permiten a centros de datos y a empresas responder a los retos y a las oportunidades que suponen el surgimiento de los gemelos digitales, la IA, 5G, el IdC y la informática periférica.