

Jornadas Técnicas Industrial Track 4.0 2025



BURGOS, 15-16 DE OCTUBRE 2025



GEMELOS DIGITALES Y EDGE COMPUTING
EN ENTORNOS INDUSTRIALES:
COMBINACIÓN SISTEMAS CIBER-FÍSICOS Y
ARQUITECTURAS DE MICROSERVICIOS

ALEJANDRO LABARÍAS QUÍLEZ – TÉCNICO DE INNOVACIÓN



¿QUIÉNES SOMOS?



AUTOMATION AND
CONTROL



ELECTRICAL
INSTALATIONS



ROBOTICS AND
SIMULATION



4.0 SOLUTIONS



GENERAL SERVICES

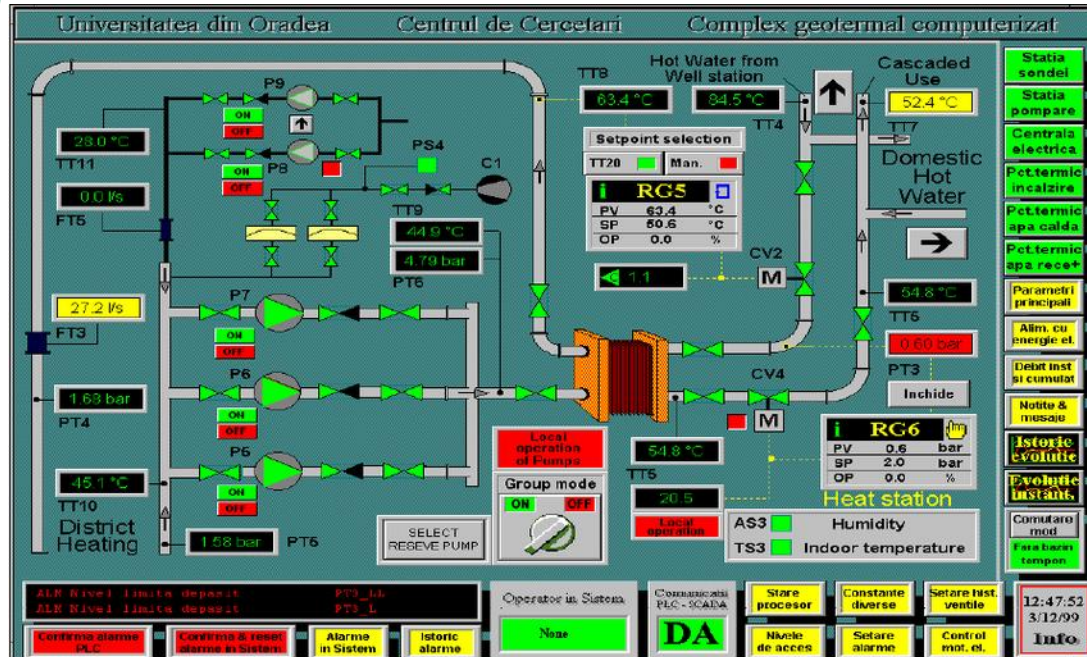
PREGUNTA #1:
¿QUÉ ES UN GEMELO
DIGITAL?

“Un gemelo digital es una representación virtual que sirve como contrapartida digital en tiempo real de un objeto o proceso físico”

Cómo debe ser un gemelo digital

- Con capacidad de predicción.
- Conectado: debe existir comunicación bidireccional entre el activo físico y el digital.
- Adaptable: Los gemelos digitales necesitan ser lo suficientemente flexibles para reaccionar a cambios en el activo físico.

¿CUÁL ES UN GEMELO DIGITAL?



Capa/Servicio de Visualización



Interfaz web conectada al gemelo digital que permite visualizar datos reales y simulados con distintas librerías, incluyendo representación 3D del proceso.



ESCALABLE CON
kubernetes

API

Capa/Servicio de Aplicación



Ejecuta modelos basados en física o en datos (IA) usando entradas reales, y puede incluir contenedores de optimización para definir consignas óptimas de actuadores.



API

Capa/Servicio de Almacenamiento



Ingesta y supervisión del estado de la base de datos, asegurando su disponibilidad, tamaño adecuado y rendimiento.



API

Capa/Servicio de Comunicación



Gestiona la conexión entre el host y el gemelo digital a través de dos redes, aislando los servicios internos para aumentar la seguridad.

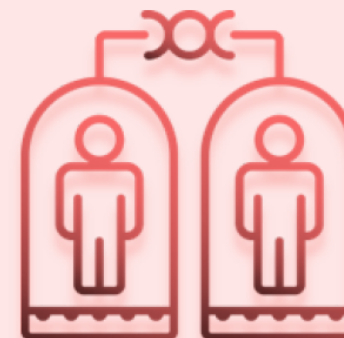
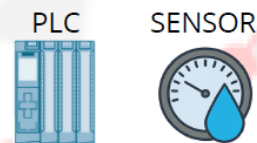


API

Capa física

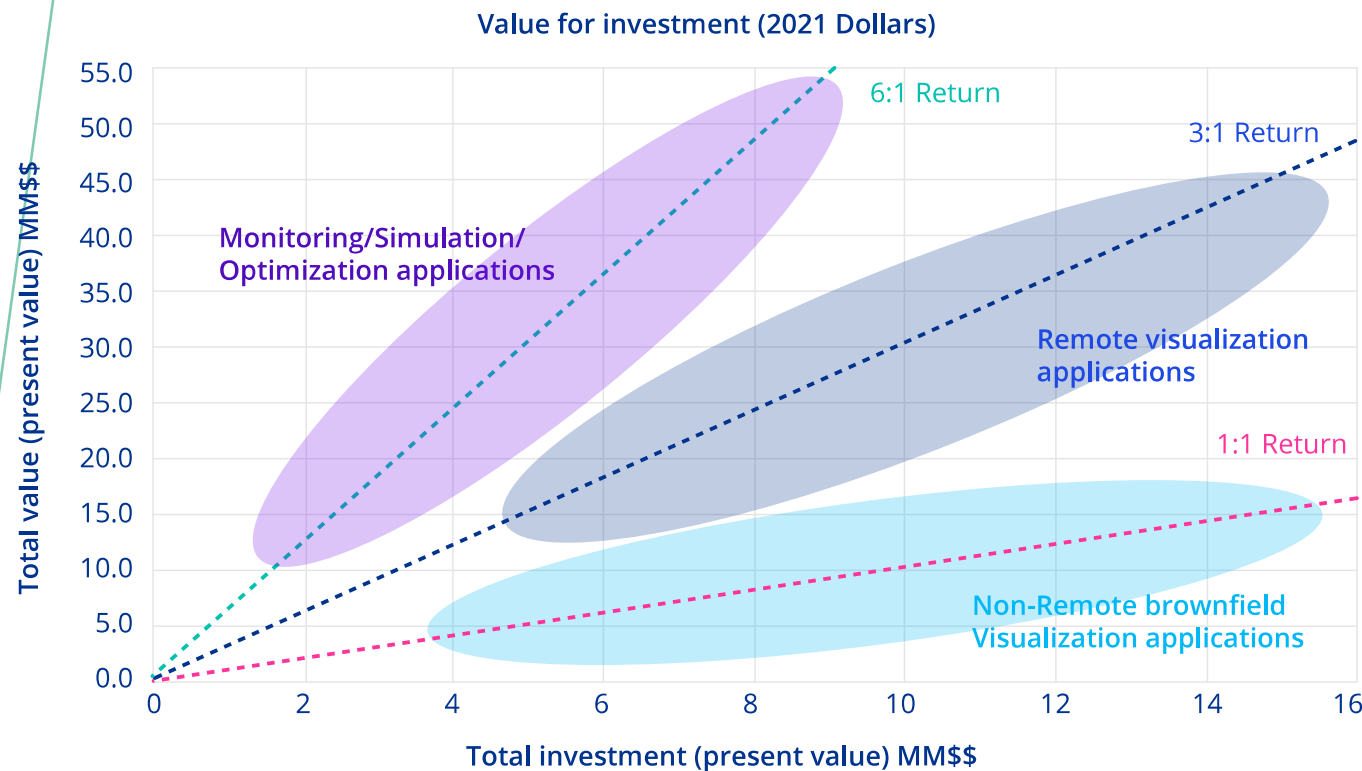


Captura de datos en campo, de todo tipo de sensor, sirviendo como punto de entrada de la información al sistema.



**GEMELO
DIGITAL**

Un informe de KPMG demuestra que el valor de los gemelos digitales depende de su aplicación. Mientras las soluciones básicas de visualización apenas ofrecen un ROI 1:1, los gemelos orientados a monitorización, simulación y optimización alcanzan retornos de hasta 6:1.



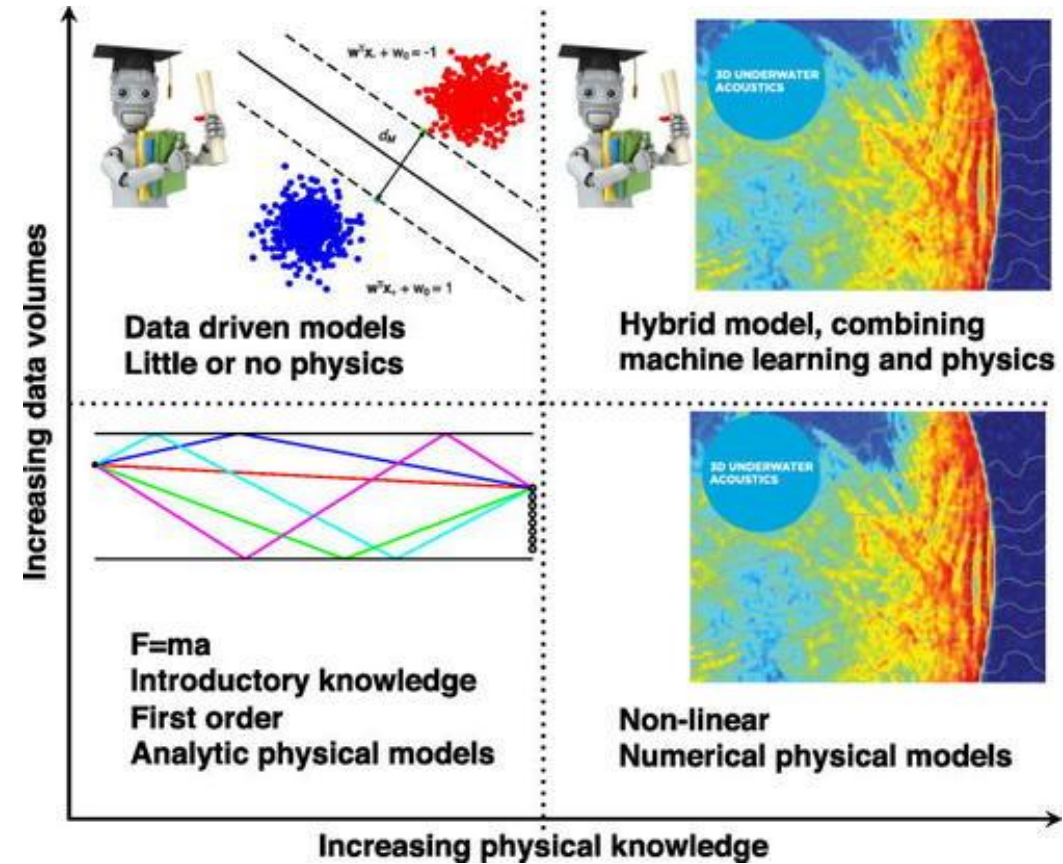
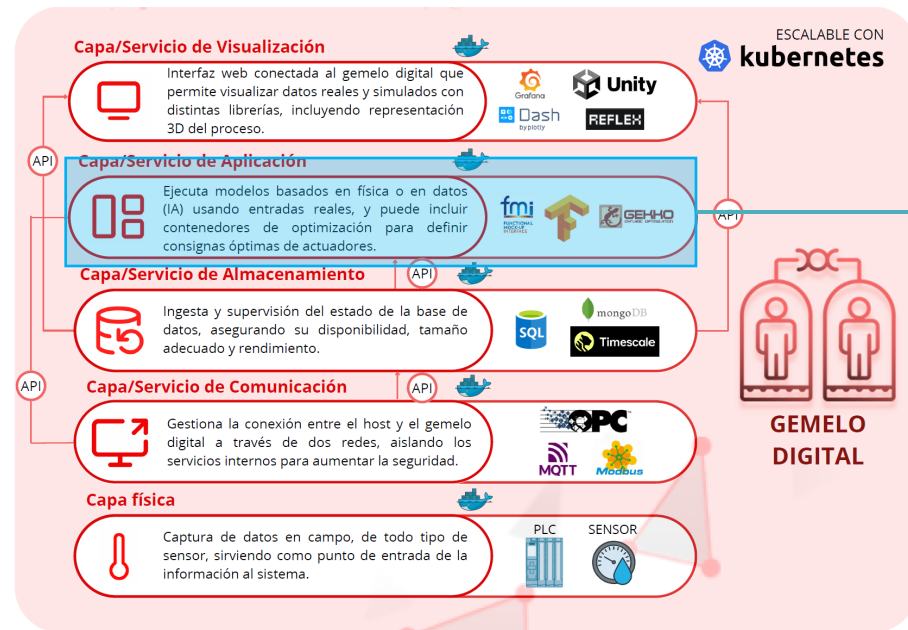
Tipos de gemelos digitales y su ROI según KPMG:

- **Non-Remote Brownfield Visualization Applications:** casos de visualización en activos existentes, con retornos limitados cercanos a 1:1.
- **Remote Visualization Applications:** permiten monitorizar activos a distancia, logrando un retorno de inversión aproximado de 3:1.
- **Monitoring/Simulation/Optimization Applications:** gemelos avanzados que integran análisis, predicción y optimización, alcanzando retornos muy superiores de hasta 6:1

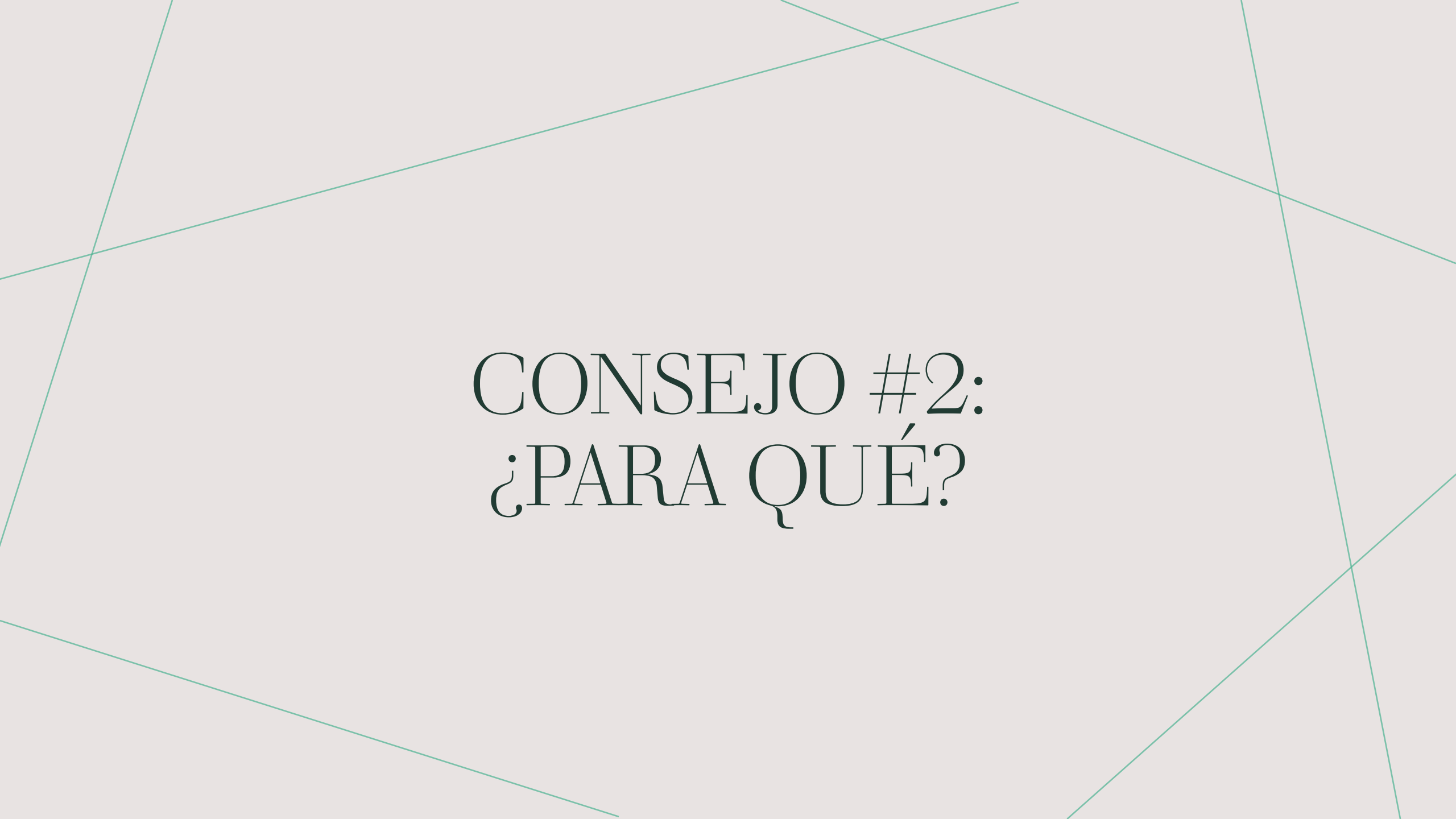
<https://kpmg.com/be/en/home/insights/2023/02/eng-get-more-from-your-twin.html>

https://techfablab.es/wp-content/uploads/2025/10/Gemelos-Digitales_Tech-FabLab.pdf

MODELOS MATEMÁTICOS



Ref: D. E. Acu, Acuña Ureta, David E. (2020) Theoretical foundations of uncertain event prognosis and predictive Bayesian Cramer-Rao bounds. PhD thesis, University of, no. July. 2020.

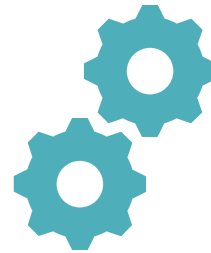
The background features several thin, teal-colored lines that intersect to form a series of overlapping triangles and polygons. These lines are positioned diagonally across the frame, creating a modern, minimalist geometric pattern.

CONSEJO #2:
¿PARA QUÉ?

CASOS DE USO EN



Sensores virtuales

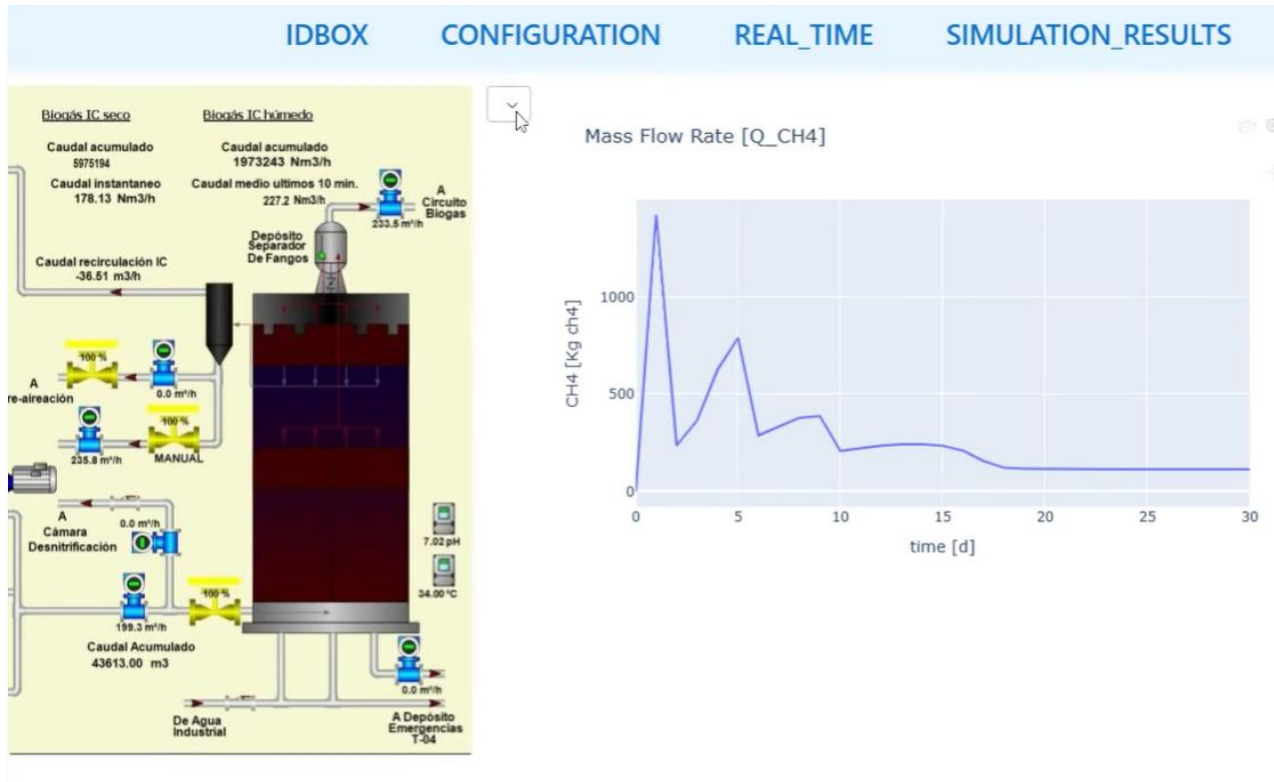


Mantenimiento predictivo

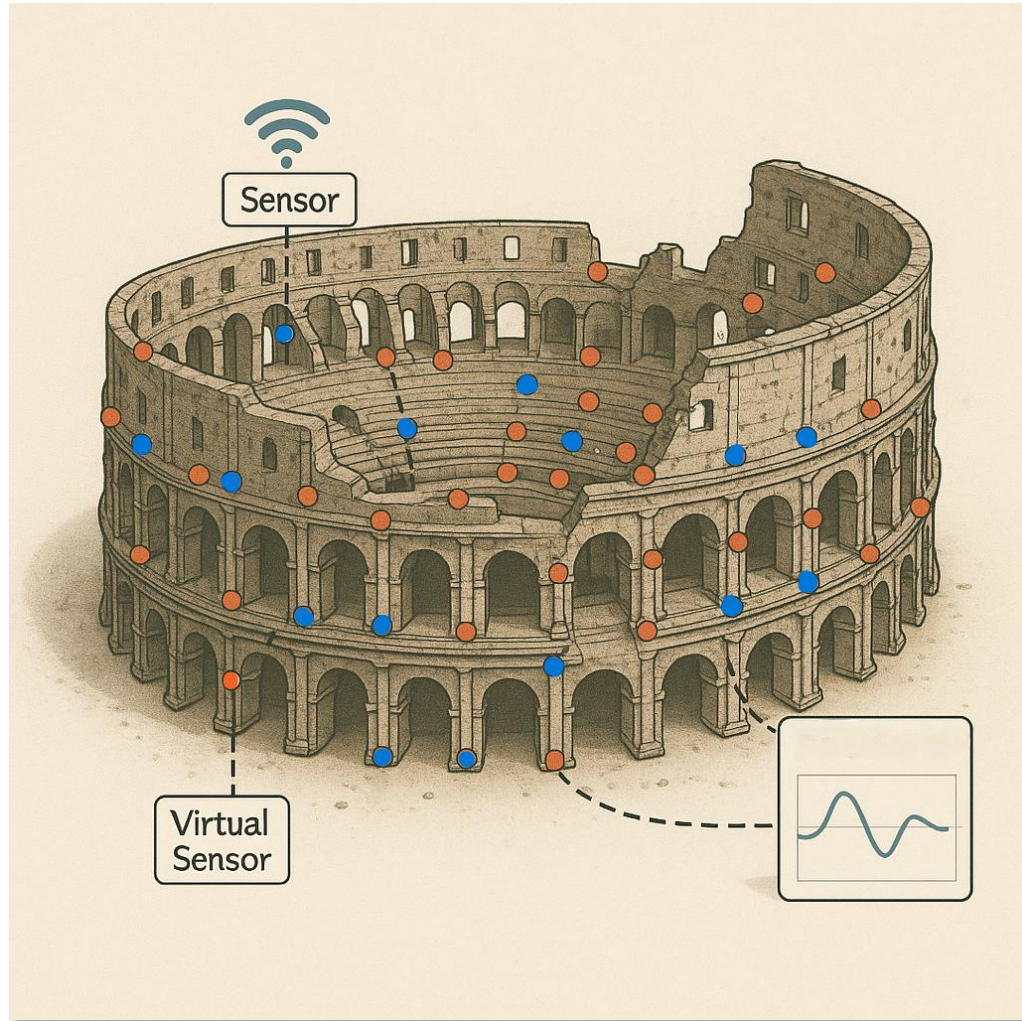


Optimización de procesos

SENSOR VIRTUAL + OPTIMIZACIÓN

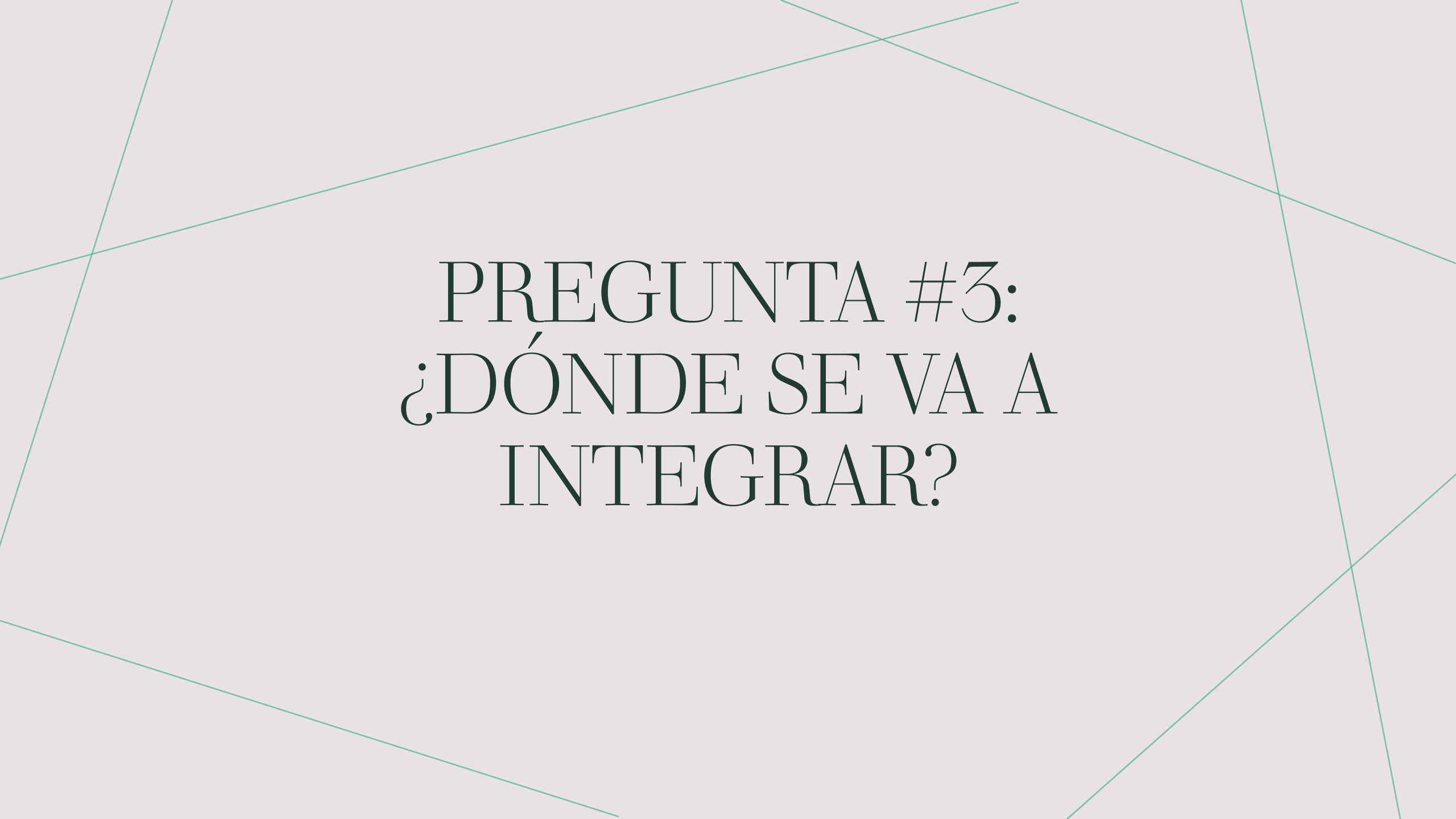


- Proceso complejo de modelar (CFD + ROM)
- Magnitudes físicas que no podemos medir en continuo.
- Optimizar valores de consigna



SENSOR VIRTUAL

- Modelo (FEM + ROM)
- Puntos que no es posible sensorizar
- Monitorizar la salud estructural de un edificio histórico



PREGUNTA #3:
¿DÓNDE SE VA A
INTEGRAR?



1

Edge vs. Cloud

2

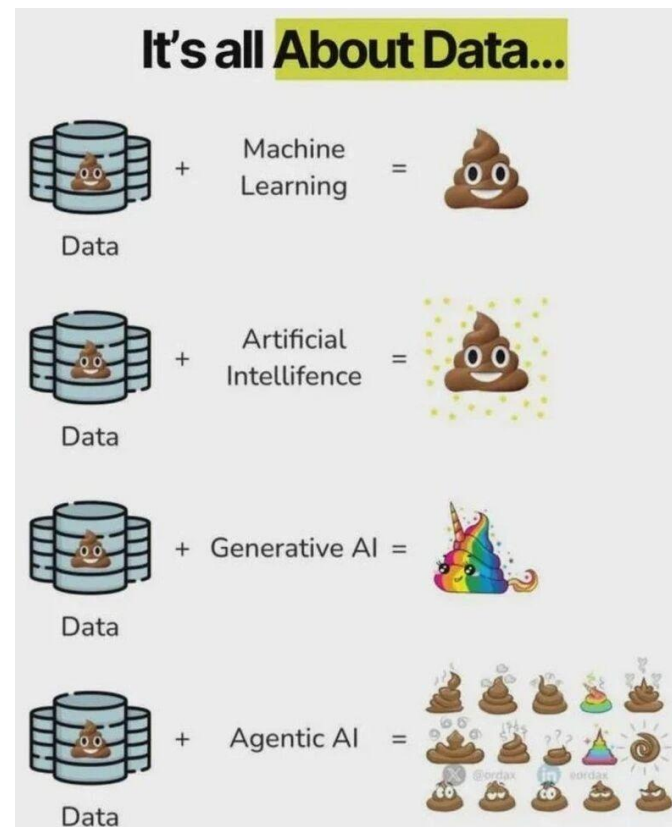
Acceso remoto vs.
Acceso local

3

¿Integración con otros
sistemas: MES, ERP,
SCADA...?

RECAPITULANDO...

- Involucrar a expertos de cada disciplina (IT, OT, Operadores, Ingenieros de proceso...)
- Que todo gire en torno al **MODELO**
- Cuidar el dato



Gracias



Alejandro Labarías Quílez

Técnico de Innovación



+34 637 52 57 80



alejandro.labarias@electroingenium.es



Electroingeniería Industrial XCLC S.L.

María Zambrano, 31
Torre Oeste Planta 12 Mód. A
50018 Zaragoza



+34 976 075 166



<https://electroingenium.es>

