

6ª CONFERENCIA INTERNACIONAL GEOTECNIA DE DUCTOS - IPG

IPG2023-0001

DIGITAL TWIN PARA EL MONITOREO Y MITIGACIÓN DE GEOAMENAZAS DE DUCTOS

Carlos Arturo Gómez Jiménez
Ingeniero civil
Estudiante de Maestría en Geotecnia
Eco Design Services
Bogotá, Colombia

Natalia Fernanda Collazos
Ingeniera Química
Especialista en Ingeniería del Gas
Eco Design Services
Bogotá, Colombia

RESUMEN

El Digital Twin es un modelo virtual que replica y simula el comportamiento de un sistema físico en el mundo digital. Integra la captura de datos, el procesamiento y análisis estadísticos para obtener predicciones en tiempo real. Un ejemplo destacado es el caso de Águas Do Porto en Portugal [1], donde se utilizó tecnología IoT para recopilar información del sistema y reducir las interrupciones en el suministro de agua en un 22.9% mediante simulaciones virtuales "What-If". La ponencia propuesta, examina los antecedentes, definición y marco conceptual del uso de Digital Twin en la geotecnia de ductos, y también destaca los avances en el desarrollo del software por parte de Eco Design Services en esta área.

Palabras claves: Digital Twin, Ductos, Transformación Digital.

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones geográficas de Colombia exponen a sus ductos a riesgos de daños. La falta de alerta temprana puede causar pérdidas económicas y desastres ambientales. La vigilancia de catástrofes geológicas se basa en sistemas de teledetección, información geográfica y posicionamiento global, conocido como las "3S" [2]. En 2003, PetroChina propuso un Digital Twin para la Jining Pipeline, integrando SCADA, GIS, teledetección y otros sistemas. Esto permite obtener información de respuesta, optimizar el funcionamiento y garantizar la seguridad, generando un modelo digital del oleoducto [3].

2. ARQUITECTURA DIGITAL TWIN

La arquitectura se desarrolló de la mano con estudiantes de Universidad Distrital, buscando una integración empresa-universidad. Consta de los siguientes elementos: captura | almacenamiento | procesamiento | modelado | visualización | predicciones. En la Figura 1, se expone la arquitectura desarrollada.

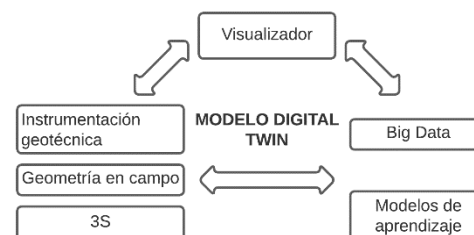


FIGURA 1: ARQUITECTURA SIMPLIFICADA

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El software integra el mundo físico mediante sensores en campo, se comunica con el mundo virtual a través de IoT y predice geoamenazas en un visualizador online interactivo. Se espera que, una vez instalado y en funcionamiento, alerte anticipadamente sobre posibles riesgos.

4. CONCLUSIONES

El desarrollo del software que entrará en funcionamiento a mediados del 2024, logrará un avance significativo en la creación de un modelo de Digital Twin para el monitoreo y mitigación de geoamenazas en ductos. Esta iniciativa ha sido exitosa por la colaboración entre empresa y universidad, demostrando el potencial para impulsar el desarrollo de tecnología de vanguardia en Colombia.

REFERENCIAS

- [1] Bentley Systems. "Águas do Porto: Improving Water Infrastructure with Digital Twins." Mayo 2022. Disponible en: <https://www.bentley.com/wp-content/uploads/2022/05/CS-Aguas-do-Porto-LTR-EN-LR.pdf>.
- [2] Bi, L., Jiannan, G., & Xiangdong, X. (2020). The Digital Twin of Oil and Gas Pipeline System. *IFAC-PapersOnLine*, 53(5), 710–714. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.04.162>
- [3] Zhang, H., Wang, R., Wang C. (2019). Monitoring and Warning for Digital Twin-driven Mountain geological Disaster. *International Conference on Mechatronics and Automation*. <https://doi.org/10.1109/ICMA.2019.8816292>