

Resumen en Castellano

La industria de la construcción es un amplio sector industrial que abarca desde el diseño y la gestión de grandes infraestructuras como puentes hasta la construcción de viviendas civiles. Es mundialmente reconocido como un sector impulsor fundamental del Producto Interno Bruto, pero también se encuentra entre los de menor rendimiento y retraso en la adopción y explotación de mejoras tecnológicas. Estas limitaciones están induciendo a las partes interesadas a tomar prestadas e integrar muchas mejoras de otros campos industriales en el sector. Esta tendencia de digitalización se está extendiendo a lo largo de todo el ciclo de vida del proceso de construcción e identifica un enfoque desafiante debido al cambio de paradigma necesario de los sistemas físicos a los ciberfísicos. El concepto Industria 4.0 impulsó esta tendencia por lo que tanto en la academia como en la industria de la construcción se ha concretado como Construcción 4.0. Toma prestada de la Industria 4.0 la adopción de muchas tecnologías habilitadoras clave como Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial y Fabricación Aditiva. Esta tesis investiga específicamente esta integración tecnológica, centrándose en la aplicación de tales tecnologías habilitadoras en el campo de la construcción y considerando diferentes etapas en el ciclo de vida en diferentes tipologías de infraestructura. A partir de una investigación bibliográfica sobre sistemas inteligentes "holísticos" en la construcción de Edificios Inteligentes, a la manera de Gemelos Digitales, se estudia la influencia y la aplicación de tecnologías habilitadoras y herramientas TIC operativas relacionadas, como Internet de las Cosas y Big Data, desde una perspectiva de todo el ciclo de vida de las construcciones. Se estudia la fase de mantenimiento de grandes infraestructuras en materia de seguridad estructural y detección de fallos, mediante el desarrollo de un método de detección de daños en puentes ferroviarios de celosía metálica mediante inteligencia artificial. Luego se presenta una innovadora tecnología de fabricación aditiva para construcciones de gran altura. Consiste en una mejora de la tecnología de las grúas torre estándar con una extrusora personalizada, mientras que todo el sistema está controlado por un agente de inteligencia artificial.

Concluimos que la Construcción 4.0 aún se encuentra en su etapa embrionaria. Se pueden obtener resultados más avanzados en la implantación tecnológica sobre infraestructuras existentes para su gestión de operación y mantenimiento debido al enfoque relacionado principalmente con la sensorización y análisis de datos. La innovación en la fase integrada de diseño/construcción sigue siendo más desafiante, debido a la necesidad de un paradigma completamente nuevo e innovaciones industriales en muchos campos diferentes.