

Editorial

Ingeniería entre sistemas inteligentes e infraestructura física: articulaciones desde la investigación y la práctica profesional

MÓNICA MARCELA SUÁREZ PRADILLA

PhD. M.Sc. Gestión y Valoración Urbana de la Universidad Politécnica de Cataluña. Ing. Civil de la Universidad Nacional de Colombia. Profesora del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

monica.suarez@escuelaing.edu.co

La ingeniería contemporánea enfrenta un escenario caracterizado por la simultaneidad de escalas. Mientras una parte creciente de los sistemas de infraestructura se digitaliza y opera mediante redes de información, algoritmos y modelos predictivos, la base material sobre la cual se fundamenta la sociedad continúa dependiendo de procesos físicos complejos, asociados al territorio, los materiales naturales y la construcción. Esta doble condición exige integrar conocimientos provenientes tanto de la ingeniería de sistemas y la energía como de la ingeniería civil y, en particular, de la geotecnia.

En el presente número de la *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería* se refleja, precisamente, esa convergencia, como se puede ver en la primera parte de esta edición, en la cual se reúnen trabajos de investigación académica en los que se abordan problemas relacionados con la transformación tecnológica de la infraestructura.

En el primer artículo se analiza la seguridad de las comunicaciones en entornos 5G e internet de las cosas mediante la evaluación experimental del protocolo MQTT con cifrado y sin él. A lo largo del estudio se demuestra que la confidencialidad de los datos no garantiza por sí sola la seguridad del sistema, al tiempo que se evidencia la necesidad de implementar mecanismos adicionales de autenticación e integridad para proteger redes altamente interconectadas.

En el segundo artículo se presenta un modelo de gestión energética para un sistema híbrido conectado a la red, basado en la caracterización de perfiles de carga y el uso de modelos predictivos para estimar la generación de fuentes renovables. En la investigación se integran la simulación técnica y la evaluación económica, lo que permite mostrar la viabilidad de soluciones energéticas aplicables a zonas con restricciones de suministro eléctrico.

En el tercer artículo se propone un modelo matemático para la integración del mercado eléctrico regional en Latinoamérica mediante la optimización del despacho económico, considerando restricciones de red y priorización de energías renovables. Los resultados evidencian que la coordinación energética regional ayuda a mejorar la eficiencia del sistema y favorece la sostenibilidad del suministro eléctrico.

El cuarto trabajo complementa esta línea al analizar el comportamiento de sistemas energéticos en distintos escenarios de operación y demanda, e integrar herramientas de simulación que permiten evaluar desempeño técnico y financiero de infraestructuras energéticas modernas.

Estos artículos representan la ingeniería que gestiona información, energía y conectividad; sin embargo, toda infraestructura digital y energética depende inevitablemente de un soporte físico: el terreno. Y es un soporte

clave, pues sobre este se cimentan las edificaciones, las redes de transporte, las plantas de generación y las obras hidráulicas. Una vez reconocida dicha condición, en la segunda parte de este número se presenta una sección especial, derivada del VII Encuentro de Ingenieros de Suelos y Estructuras.

Esta sección especial consta de seis artículos en los que se documentan experiencias de diseño, construcción, modelación y normativa en ingeniería estructural y geotécnica.

En un primer grupo de trabajos se abordan soluciones constructivas en contextos reales. En el estudio sobre micropilotes se documenta su comportamiento como alternativa de cimentación en condiciones urbanas complejas. De manera complementaria, en el análisis de excavaciones en terrazas aluviales se examinan los criterios de estabilidad y sostenimiento requeridos para intervenciones en depósitos heterogéneos, donde la secuencia constructiva resulta determinante para la seguridad de la obra.

Así mismo, se presenta el uso de columnas encamisadas con geotextil como técnica de mejoramiento del terreno en suelos blandos; posteriormente, se evalúa su desempeño en materia de asentamientos y capacidad portante, y se evidencia su eficiencia frente a métodos tradicionales de estabilización.

Desde el punto de vista analítico, se incluyen investigaciones acerca de la capacidad portante en suelos volcánicos parcialmente saturados y sobre la influencia de la profundidad de pilotaje en la respuesta sísmica del sitio, las cuales incorporan modelación avanzada e interacción suelo-estructura para reducir la incertidumbre en el diseño geotécnico.

Finalmente, en el artículo sobre evolución de la normativa geotécnica en Colombia se revisa el desarrollo de los códigos de diseño desde sus orígenes hasta su consolidación actual, y se destaca que la normativa constituye una herramienta de apoyo al juicio profesional y no un sustituto del análisis ingenieril.

La publicación de estos trabajos trasciende el carácter de memorias de evento. Su adaptación al formato de artículo científico permite no solo someter experiencias de práctica profesional al escrutinio académico, sino también preservar un conocimiento técnico que, de otro modo, permanecería restringido a la obra o a la consultoría. Así las cosas, la *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería* actúa como un puente entre la investigación universitaria y la experiencia especializada de la práctica ingenieril.

En el número 139 se muestra, así, una realidad fundamental: la ingeniería actual no se puede entender únicamente desde la digitalización ni exclusivamente desde la construcción. Los sistemas inteligentes requieren infraestructura física, y las obras civiles dependen cada vez más de modelación avanzada, monitoreo y análisis de datos. La integración de ambas dimensiones constituye uno de los principales retos de la formación y del ejercicio profesional del ingeniero.

La *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería* reafirma su propósito de ser un espacio de convergencia entre diferentes áreas del conocimiento ingenieril, orientado a promover la difusión tanto de investigación académica como de experiencia técnica especializada. En un contexto de creciente complejidad tecnológica y territorial, esta articulación resulta esencial para fortalecer la toma de decisiones informada, la seguridad de las obras y la sostenibilidad de la infraestructura.