



# Un método matemático evita que las líneas de metro dañen los monumentos

Investigadores de la US crean un sistema para el diseño de los trazados que maximiza la distancia con respecto a los edificios históricos a fin de no dañar su estructura

**LOLA RODRIGUEZ**

SEVILLA. Un equipo de matemáticos de la Universidad de Sevilla ha creado un método de diseño de líneas de metro que no afecta a los edificios históricos de las ciudades. Los resultados del estudio, que se acaba de publicar en el Journal of the Operational Research Society, aportan posibles soluciones para la futu-

ra línea 2 del metro de Sevilla.

El coautor del estudio y profesor en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, Francisco Ortega, ha explicado a SINC que «la metodología aplicada busca minimizar la longitud de los tramos de metro, con el consiguiente ahorro económico, y maximizar

la distancia a los edificios históricos para no dañarlos».

En el trabajo publicado se utilizan los «diagramas de Voronoi», una herramienta matemática que divide un plano en polígonos creados alrededor de puntos —72 edificios históricos, en este caso—, de tal forma que su perímetro equidista de los puntos vecinos. Estas construcciones geométricas se utilizan, por ejemplo, para establecer las redes de telefonía móvil en un territorio.

Los investigadores han creado un algoritmo que encuentra las rutas más cortas entre dos nodos del diagrama de Voronoi, respetando la distancia de seguridad de los mo-

numentos. Además, las aristas de los polígonos se redondean para suavizar el trazado.

## Línea 2 de Sevilla

El estudio se aplica al caso concreto de la construcción de la línea 2 del metro de Sevilla, que en los próximos años conectará el Palacio de Congresos de la ciudad, con la estación de ferrocarriles de Santa Justa, el centro histórico y la isla de la Cartuja. «La viabilidad de esta obra arroja dudas sobre la seguridad de los edificios cercanos», comenta Ortega, «por experiencias anteriores, como el hecho de que la construcción de la primera línea del metro de Sevilla se interrumpiera en los años 70 por el temor a que pudiera afectar a la Catedral».

El investigador explica que el nuevo método proporciona «soluciones reales, factibles y eficientes» para la línea 2 y deja un radio medio de seguridad de 80 metros para los edificios históricos. El trabajo ofrece diversas alternativas no agresivas para la construcción de esta línea de metro en Sevilla.

Asimismo, Ortega destaca que la metodología sigue una «optimización multicriterio» en el diseño de las redes de metro, pero reconoce que en la toma final de decisiones intervienen además otros factores (velocidad de ejecución de las obra, orden de apertura de las líneas, integración con otros sistemas de transporte, como los tranvías) y diversos agentes (gobiernos locales, comunidad autónoma y operadores de transporte).



Estación de trenes de Santa Junta, en la capital hispalense

ABC