Plataformas para ciudades digitales: de la normativa urbana al Gemelo Digital

Construyendo ciudad con soluciones basadas en código abierto

ANTHIENI, Ariel Elvio

Tema: Software de datos espaciales

Resumen

Las ciudades producen y gestionan diariamente una gran cantidad de información territorial proveniente de catastros, códigos urbanísticos, infraestructuras, censos, sensores y múltiples sistemas de gestión. Sin embargo, una parte significativa de este conocimiento continúa disponible en documentos normativos, ordenanzas y reglamentaciones redactadas en lenguaje natural, lo que dificulta su integración en plataformas digitales y limita la automatización de procesos de planificación y análisis territorial.

En este contexto, las **Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)** evolucionan desde su rol tradicional de repositorios y mecanismos de publicación de información geográfica hacia plataformas inteligentes capaces de integrar datos, servicios, normativa y modelos analíticos en un mismo ecosistema digital. Esta transformación constituye uno de los pilares para la construcción de ciudades digitales y futuros Gemelos Digitales urbanos.

La presentación propone una aproximación que combina estándares abiertos OGC (Open Geospatial Consortium) (WMS, WFS, WPS, CityGML), interoperabilidad geoespacial e inteligencia artificial para convertir normativa urbana en reglas computables que puedan ser utilizadas por motores de análisis territorial, simulación y soporte a la toma de decisiones. Mediante el uso de modelos de lenguaje y técnicas de procesamiento de información es posible identificar automáticamente parámetros normativos, tales como usos del suelo, alturas máximas, indicadores urbanísticos, retiros obligatorios, ocupación del suelo o restricciones particulares, transformándolos en estructuras de datos interoperables integrables dentro de una IDE.

Este enfoque permite vincular la información normativa con catastros, capas geográficas, modelos tridimensionales, servicios OGC y otras fuentes de datos, generando una plataforma capaz de responder consultas complejas, validar proyectos urbanos, analizar escenarios de desarrollo y alimentar modelos de Gemelo Digital con información actualizada y verificable.

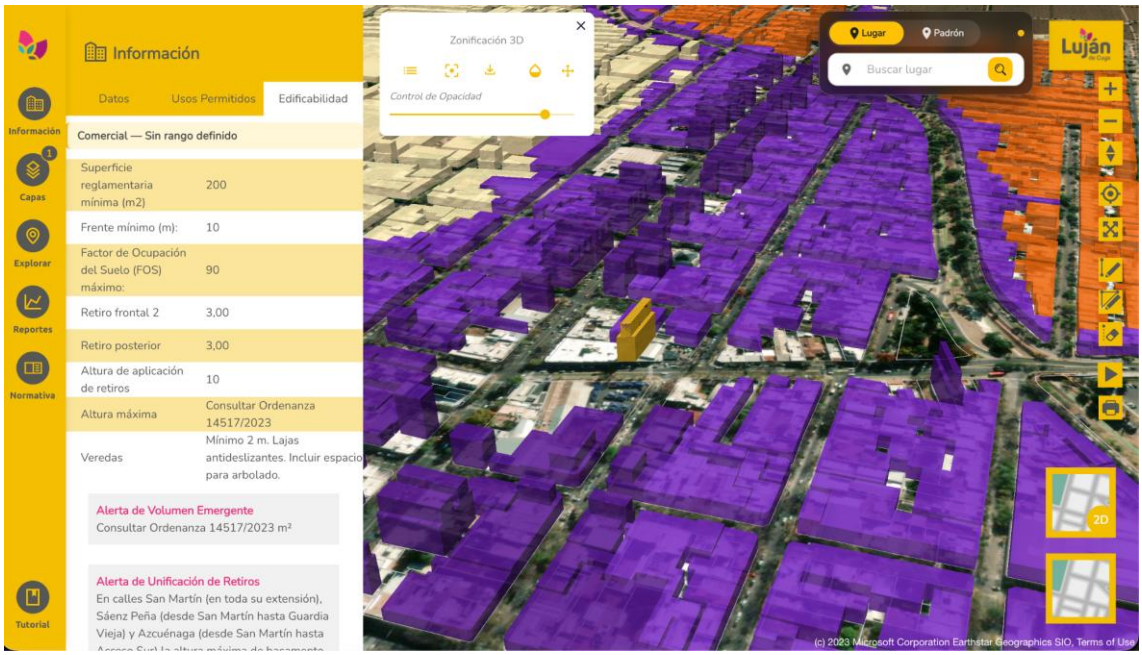
La experiencia demuestra que la incorporación de inteligencia artificial no reemplaza los estándares geoespaciales OGC existentes, sino que potencia su utilización al reducir el esfuerzo necesario para estructurar conocimiento territorial y facilitar la interoperabilidad entre organismos, sistemas y equipos técnicos.

Finalmente, se presentarán ejemplos de arquitectura y casos de uso basados en tecnologías abiertas que integran IDE, servicios geoespaciales e inteligencia artificial, mostrando cómo estas plataformas pueden convertirse en el núcleo tecnológico para

la gestión inteligente del territorio, promoviendo una planificación urbana más eficiente, transparente y basada en datos.

Dentro de estos casos de uso se encuentra los visualizadores 3D de la Ciudad de Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina, donde adicionalmente a la información generada por la plataforma se incorporó información gis, 2d y 3d. Esto permite que cualquier persona pueda acceder a la pregunta principal, ¿Que se puede hacer en mi lote? Esto no solo potencia al ciudadano, sino a los otros actores como los emprendimientos inmobiliarios y constructores.

Otro de los casos de uso es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, donde se generó el 3D del código urbanístico, con la información de la ciudad. En este proyecto se fue adicionalmente a la posibilidad de integrar modelos BIM (*Building Information Model*), lo que facilita para las empresas varios pasos antes de la presentación formal.



Ciudad de Luján de Cuyo:

- Portal: https://lujandecuyo.gob.ar/lujan3d/
- Visualizador: *https://lujan3d.lujandecuyo.gob.ar/*

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

- Portal: https://buenosaires.gob.ar/gcaba_historico/innovacionytransformaciondigital/ciudad-3d
- Visualizador: https://ciudad3d.buenosaires.gob.ar/
- Conociendo la tecnología: https://www.youtube.com/watch?v=9UOKPlD-Evk

Palabras claves

Gemelo Digital, Inteligencia Artificial, Normativa Urbana, Estándares Abiertos, Software de código abierto

Autores

Ariel Anthieni
aanthieni@kan.com.ar
KAN Territory & IT