Plataforma GIS asistida por IA: Asistente virtual mediante *LLM* para la gestión de riesgos naturales con servicios OGC

VENTURA FERNÁNDEZ, Eva; VILCHES-BLÁZQUEZ, Luis M.

Tema: Nº. 4 - Inteligencia artificial y Deep Learning

Resumen

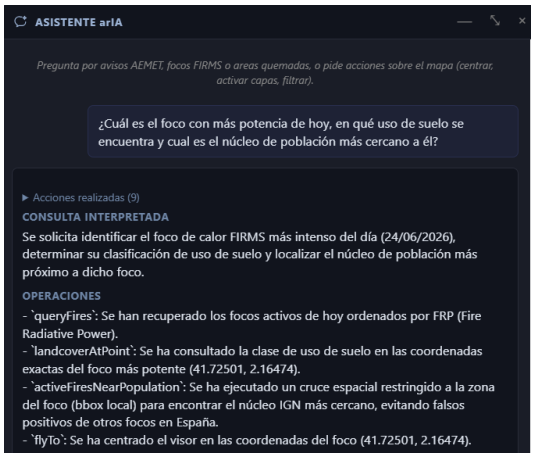
Las ciudades afrontan un incremento de eventos extremos (inundaciones, incendios, olas de calor) derivados del cambio climático, elevando el riesgo para la población y presionando los sistemas de emergencia. Actualmente, la gestión de crisis y la comunicación del riesgo se abordan mediante herramientas institucionales y canales informales no integrados. El problema central no es la falta de información, sino una brecha estructural entre los datos disponibles y la acción efectiva. Para mitigar esta fragmentación, existen numerosas fuentes oficiales de datos geoespaciales relacionadas con riesgos naturales (AEMET, NASA FIRMS, EFFIS/Copernicus, SNCZI/MITECO, etc.). Habitualmente cada una se consulta por separado, lo que supone una barrera técnica para tener una imagen consolidada. Este trabajo presenta el diseño y desarrollo de un prototipo de plataforma GIS web asistida por IA, centrada en el territorio español, que reúne estas fuentes en una interfaz e incorpora un asistente conversacional basado en modelos de lenguaje (LLM) con el que se opera mediante instrucciones en lenguaje natural.

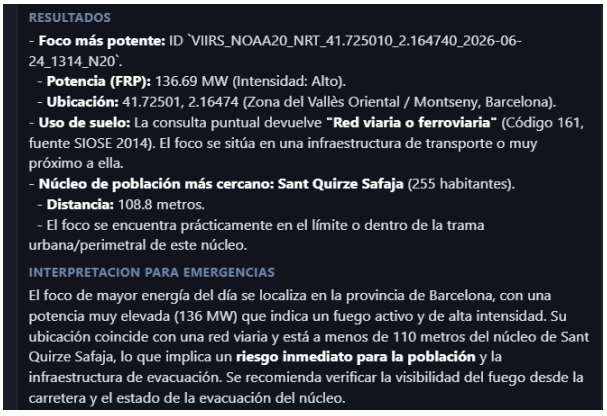
La arquitectura se apoya en estándares de interoperabilidad: las capas se consumen mediante servicios OGC (WMS, WFS, OGC API Features) y el protocolo CAP. Entre los servicios web y API integrados se incluyen AEMET OpenData para avisos CAP, NASA FIRMS Area API para focos VIIRS, el acceso S3 de Copernicus Data Space Ecosystem para áreas quemadas, los WMS de EFFIS/Copernicus para los índices FWI y DC, el WMS del SNCZI/MITECO para zonas inundables, el WFS de transportes de la IDEE y el WMS/GetFeatureInfo de la IDEE/CORINE para usos del suelo. Sobre estos datos, PostGIS genera bajo demanda las teselas vectoriales (MVT) y el GeoJSON, servidos mediante una API propia desarrollada con FastAPI a la interfaz. Todo el modelo trabaja con geometrías y semánticas homogéneas en un sistema de referencia común (EPSG:4326). La Figura 1 muestra el aspecto de la plataforma desarrollada, donde se aprecia una vista general de la Península Ibérica con avisos de AEMET (filtrados por riesgo de temperaturas máximas: 40 activos, nivel naranja y rojo), focos de NASA FIRMS y el índice de peligro de incendio FWI de EFFIS.



Figura 1. Vista nacional mostrando peligro de incendio FWI, focos FIRMS activos y avisos AEMET.

Sobre esta base, el asistente traduce las consultas en lenguaje natural a operaciones reales de la plataforma mediante un catálogo acotado de herramientas (*tool/function calling*): activar capas, ajustar el encuadre del mapa, aplicar filtros temporales y resolver consultas espaciales. Por ejemplo, puede interpretar peticiones como «¿Cuál es el foco más potente activo, qué uso del suelo presenta ese foco FIRMS y cuál es el núcleo de población más cercano?». La Figura 2 muestra esta consulta en el asistente y los resultados ofrecidos tanto de forma textual como en el visualizador. Estas interacciones muestran cómo el asistente convierte preguntas en lenguaje natural en acciones concretas sobre los datos y capas de la plataforma.





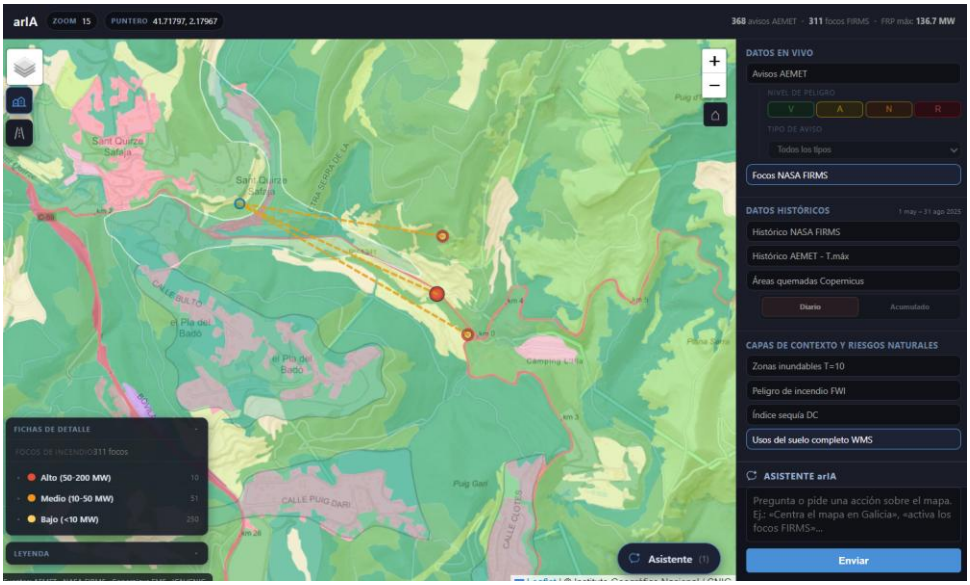


Figura 2. Foco con más potencia FRP, uso de suelo y núcleo de población más cercano.

El agente está sujeto a reglas estrictas (*guardrails*) que lo obligan a responder solo a partir de los datos validados y disponibles en la plataforma y a avisar cuando un dato falta o queda fuera de cobertura, evitando así respuestas no fundamentadas; además, registra de forma trazable cada interacción.

El trabajo incluye una evaluación experimental de cuatro LLM de código abierto sobre una batería de consultas geoespaciales de dificultad creciente. El experimento confirma la importancia de las reglas y acotaciones para que el modelo produzca resultados fiables y evite alucinaciones. El objetivo no es sustituir el criterio técnico, sino agilizar el uso de la plataforma por parte del usuario experto: a partir de información básica y de preguntas en lenguaje natural, el asistente simplifica la obtención de datos complejos. El resultado es un sistema que muestra cómo la inteligencia artificial generativa puede agilizar y ampliar el aprovechamiento de las infraestructuras de datos espaciales.

Palabras claves

Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), Inteligencia Artificial (IA) generativa, Modelos de Lenguaje (LLM), visualizador web, emergencias, eventos extremos, interoperabilidad, datos geoespaciales abiertos.

Autores

Eva Ventura Fernández
eva.ventura@alumnos.upm.es
Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía,
Universidad Politécnica de Madrid

Luis M. Vilches-Blázquez
luis.vilches@upm.es
Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía,
Universidad Politécnica de Madrid