

GEOGRAFÍA

Tecnologías de la Información Geográfica 50 años al servicio de la sociedad y la economía

Sistemas de Información Geográfica y Cartografía Temática

Estudios para la adecuación de los usos a la capacidad de acogida del territorio

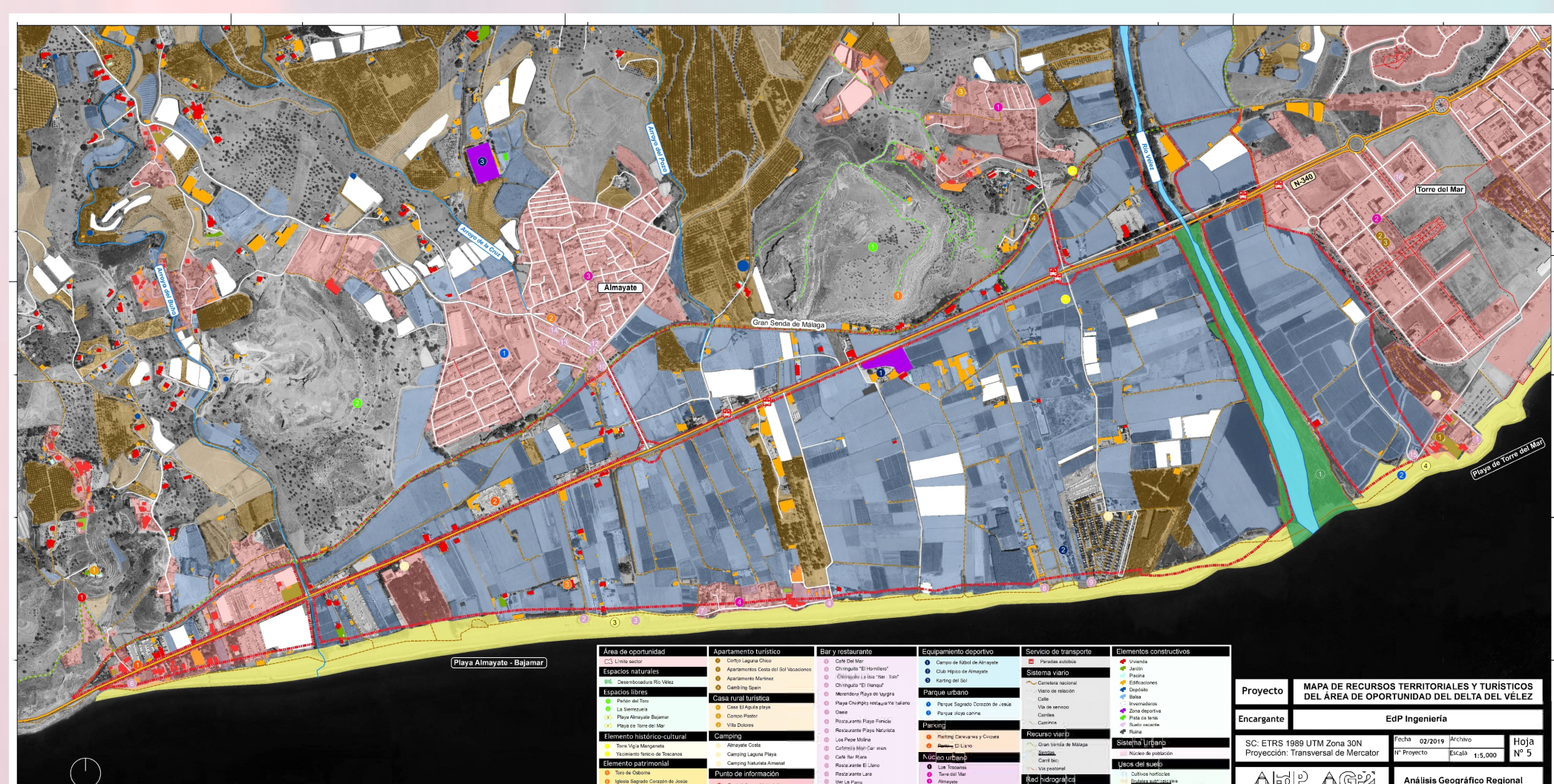


Figura 1. Análisis geográfico regional del Área de Oportunidad del Delta del Vélez. Recursos territoriales y usos. Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico y EIP.

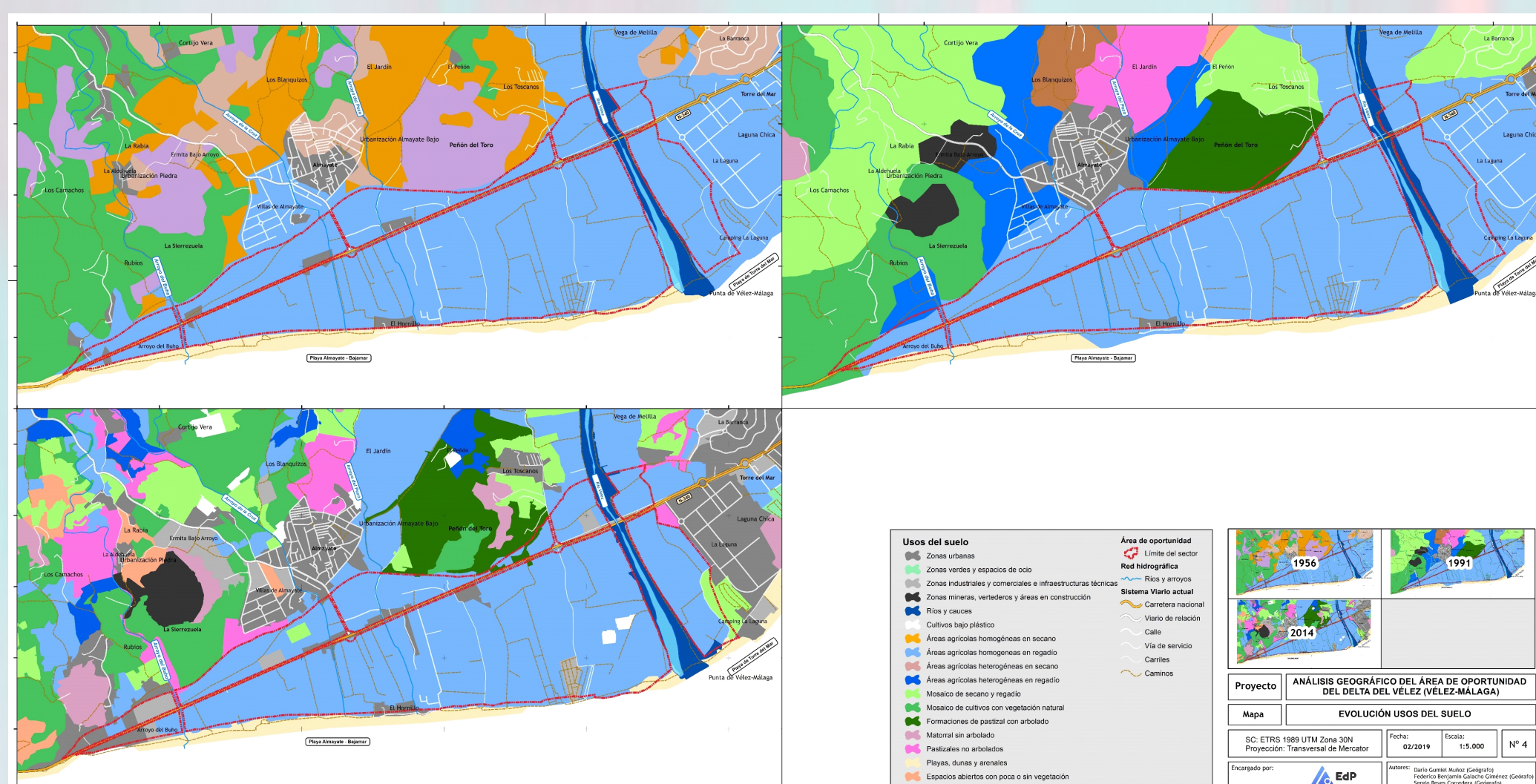


Figura 2. Análisis geográfico regional del Área de Oportunidad del Delta del Vélez. Evolución de los usos del suelo. Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico y EIP.

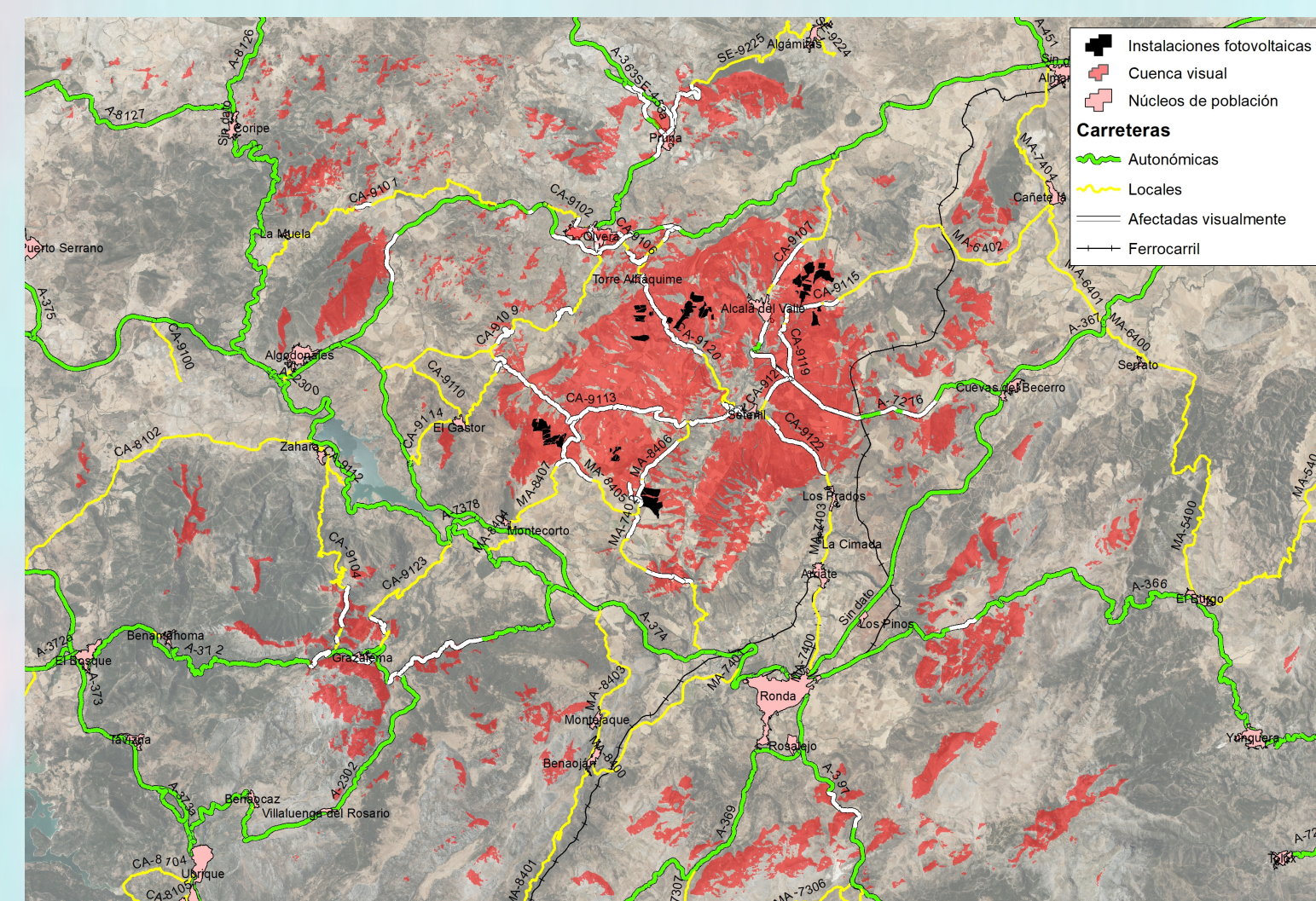


Figura 3. Estudio de impacto e incidencia visual de instalaciones solares fotovoltaicas en la comarca de Ronda. Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico y EIPSA.

Desde los años 80, impulsados por los profesores Eusebio García Manrique y Carmen Ocaña, se adquieren las primeras licencias de software SIG (Sistemas de Información Geográfica). Con esta tecnología, nuestra universidad fue pionera a nivel nacional, siendo aplicada en diferentes temáticas: análisis espacial de la integración de los usos del suelo en el territorio, valoración de los impactos ambientales, visuales y sociales de las actividades económicas. Ejemplo de ello fueron los primeros trabajos que se realizaron en el Departamento: Gran Atlas de Andalucía (1989 - 1995) y Cartografía de las zonas inundables del sector occidental de la ciudad de Málaga (1990, tras las inundaciones de noviembre de 1989).

Teledetección

Análisis con Teledetección del cambio climático y del deterioro del medioambiente

En los años 90, el Departamento de Geografía dispone de softwares de procesamiento de imágenes de satélite permitiendo desarrollar los primeros trabajos de identificación de usos del suelo y vegetación. El fundamento de la Teledetección se basa en la conversión de los datos de satélites en información.



Figura 4. Funcionamiento de un satélite tomando imágenes de la superficie terrestre. Fuente: Copernicus Hackathon de Málaga.



Figura 5. Detección de las zonas verdes en un tejido urbano consolidado. Fuente: Copernicus Hackathon de Málaga.

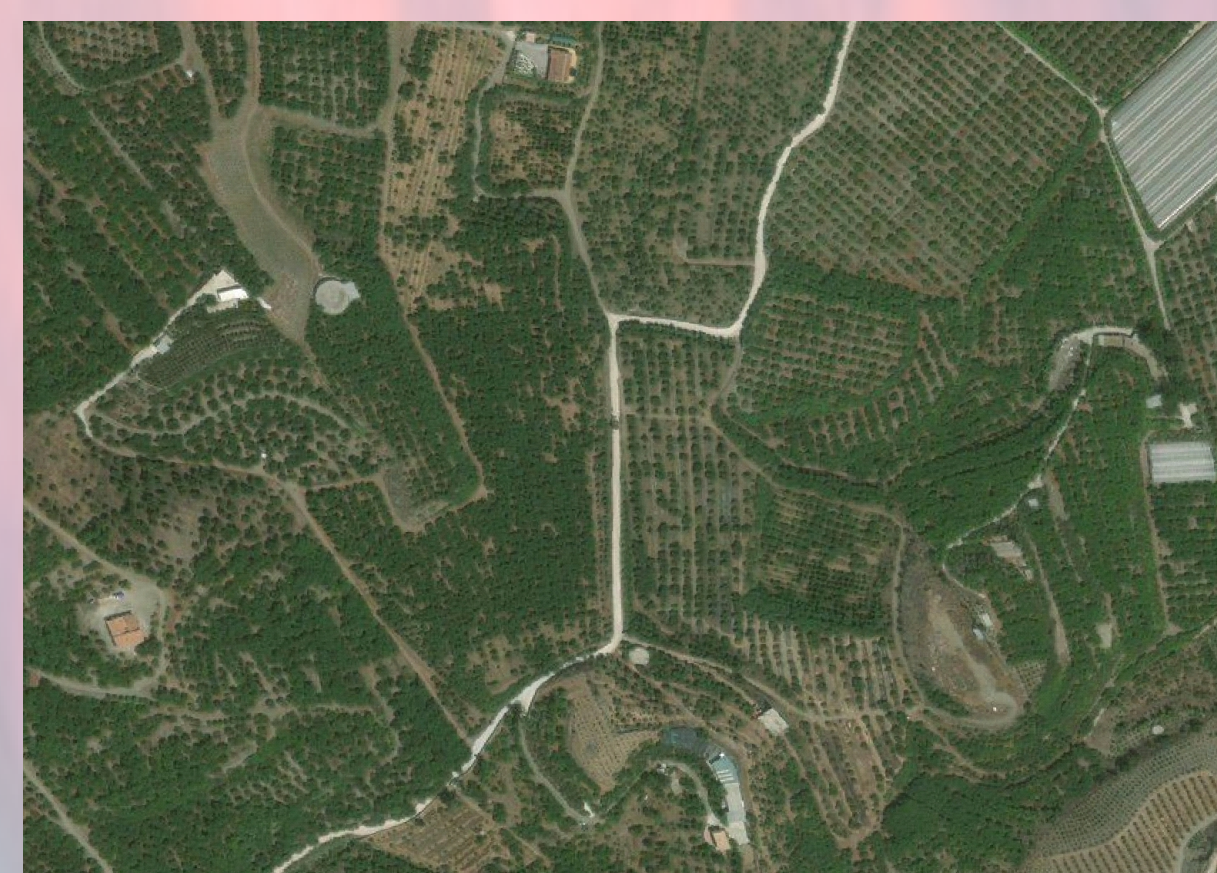


Figura 6. Superficie de cultivos de regadío en la comarca de la Axarquía (Málaga). Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico.

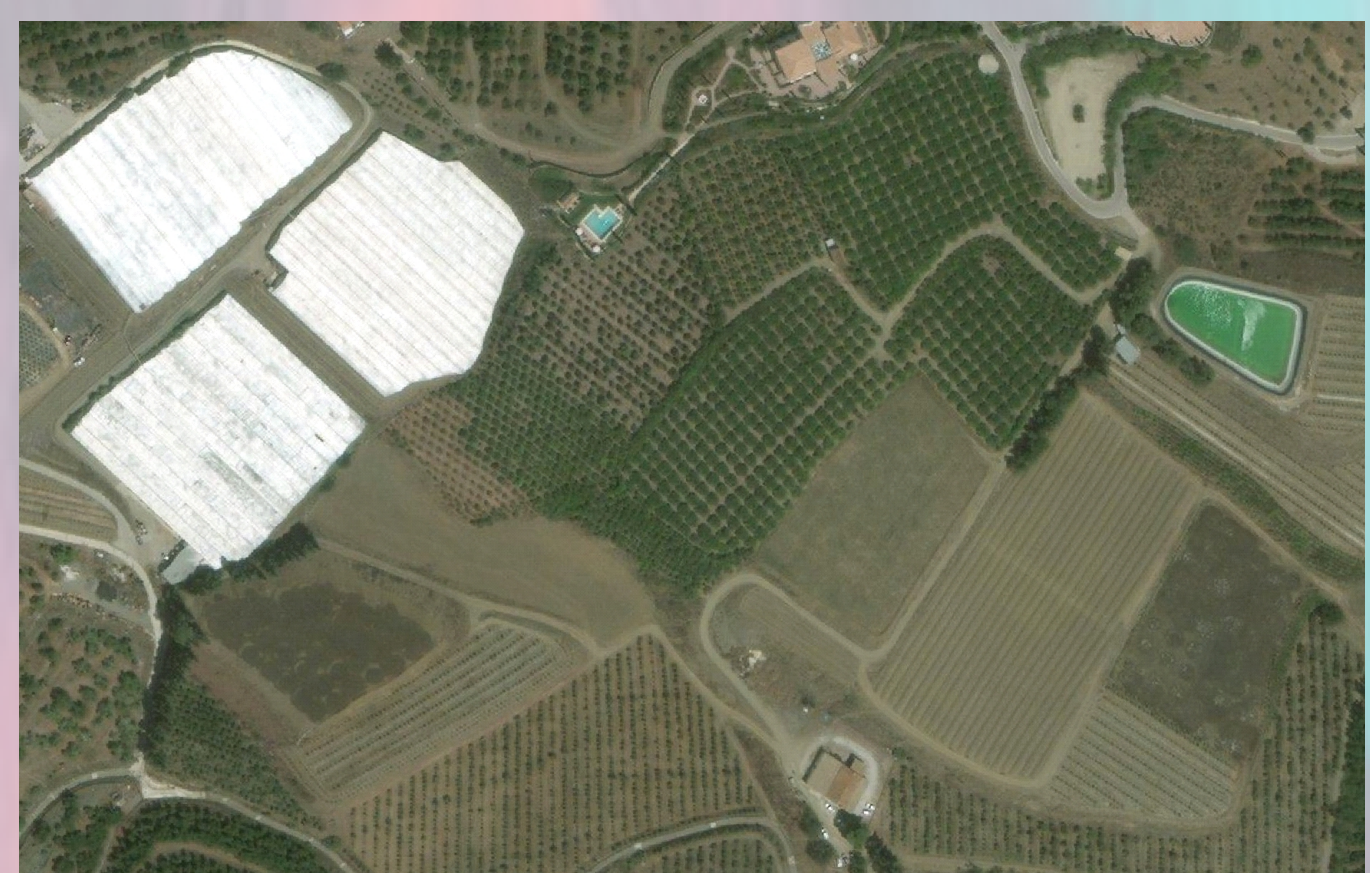


Figura 7. Superficie de cultivos subterráneos en la comarca de la Axarquía (Málaga). Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico.



Figura 8. Identificación de los usos del regadío mediante técnicas de teledetección en la comarca de la Axarquía (Málaga). Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico.

Un claro ejemplo es la combinación de los sistemas de información geográfica con teledetección para el análisis de cultivos para regadío. Esta técnica permite evaluar los cultivos en función de su estrés hídrico derivado de la disponibilidad de agua.

Drones

Drones para el control remoto de los procesos superficiales que afectan los suelos agrarios y su productividad

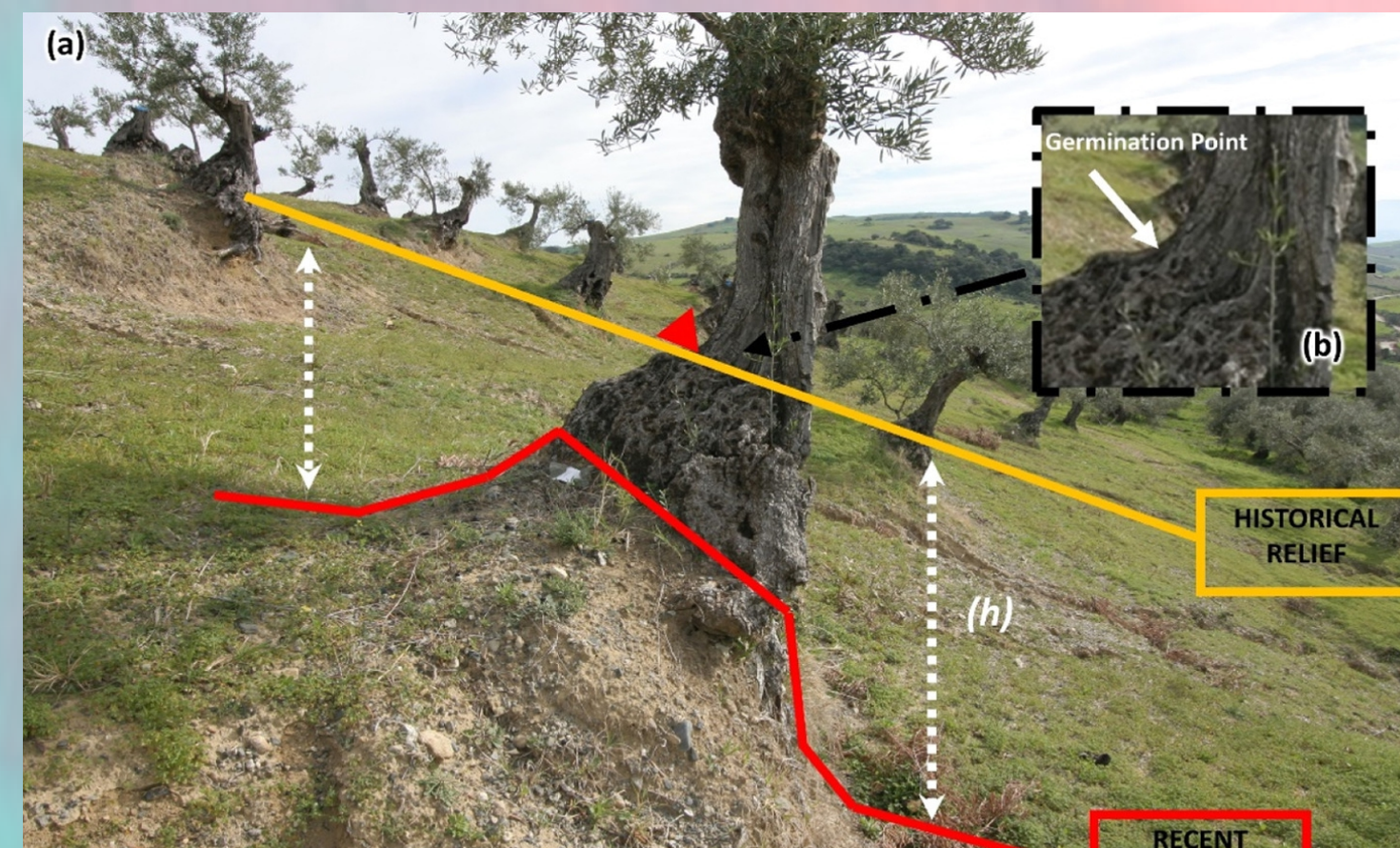


Figura 9. Evolución de la erosión en un tramo de un olivo de montaña mediterránea. Fuente: Lima, Blanco y Andújar (2024).



Figura 10. Preparación de vuelo de dron con estación total de alta precisión. Fuente: Lima, Blanco y Andújar (2024).



Figura 11. Dron y control remoto. Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico.



Figura 12. Dron en vuelo sobre superficie de olivar de montaña mediterránea. Fuente: Grupo de Investigación Análisis Geográfico.

Esta tecnología es una gran aliada para el estudio multitemporal de la superficie terrestre. Permite la detección, análisis y control de los problemas agrícolas a escala centimétrica. Es una herramienta muy útil para consolidar manejos agrícolas más eficientes productivos y respetuosos medioambientalmente. Esta Agricultura de Precisión, es el uso de la tecnología al servicio del campo.

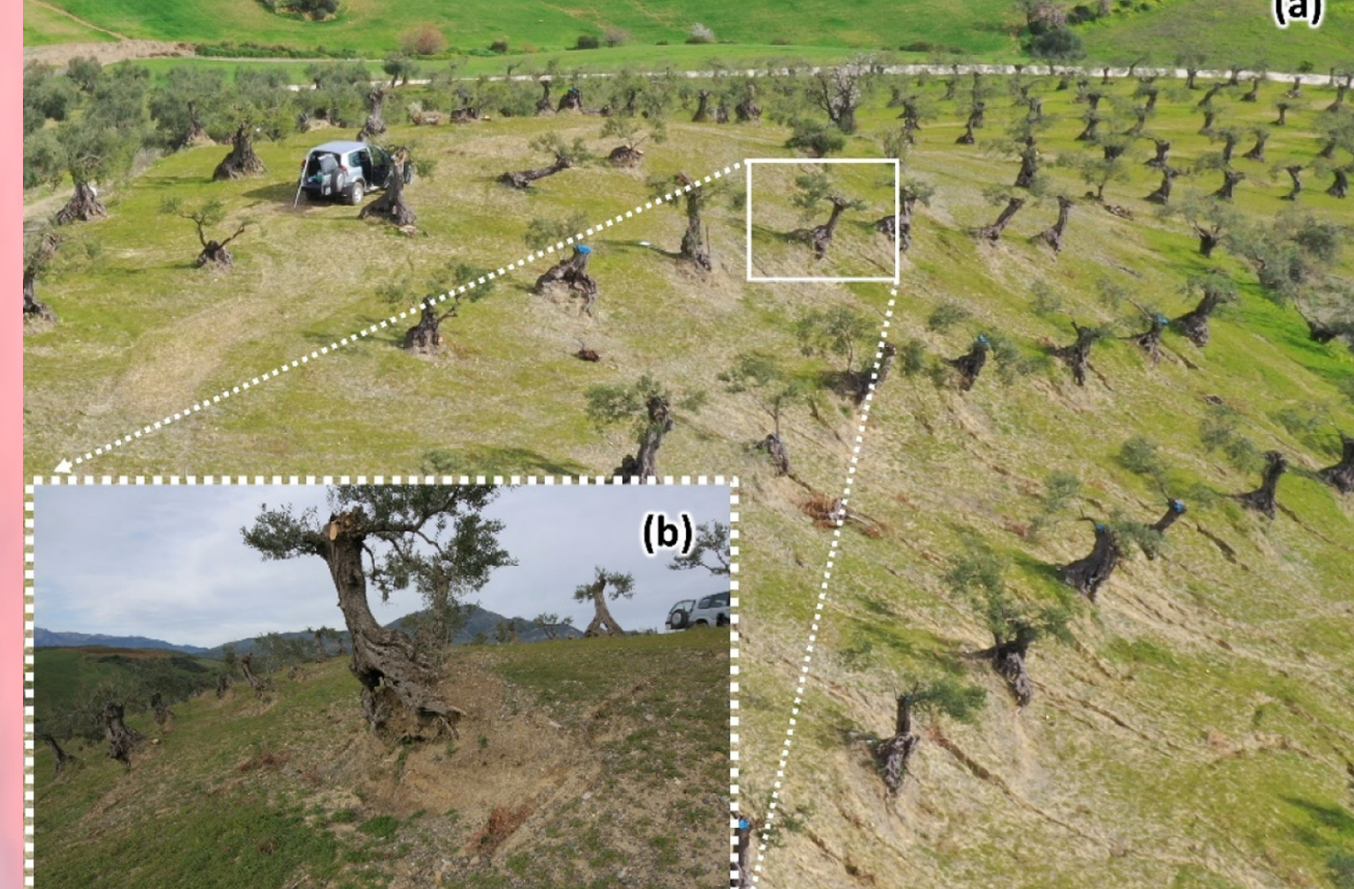


Figura 13. Superficie de olivar en erosión. Fuente: Lima, Blanco y Andújar (2024).

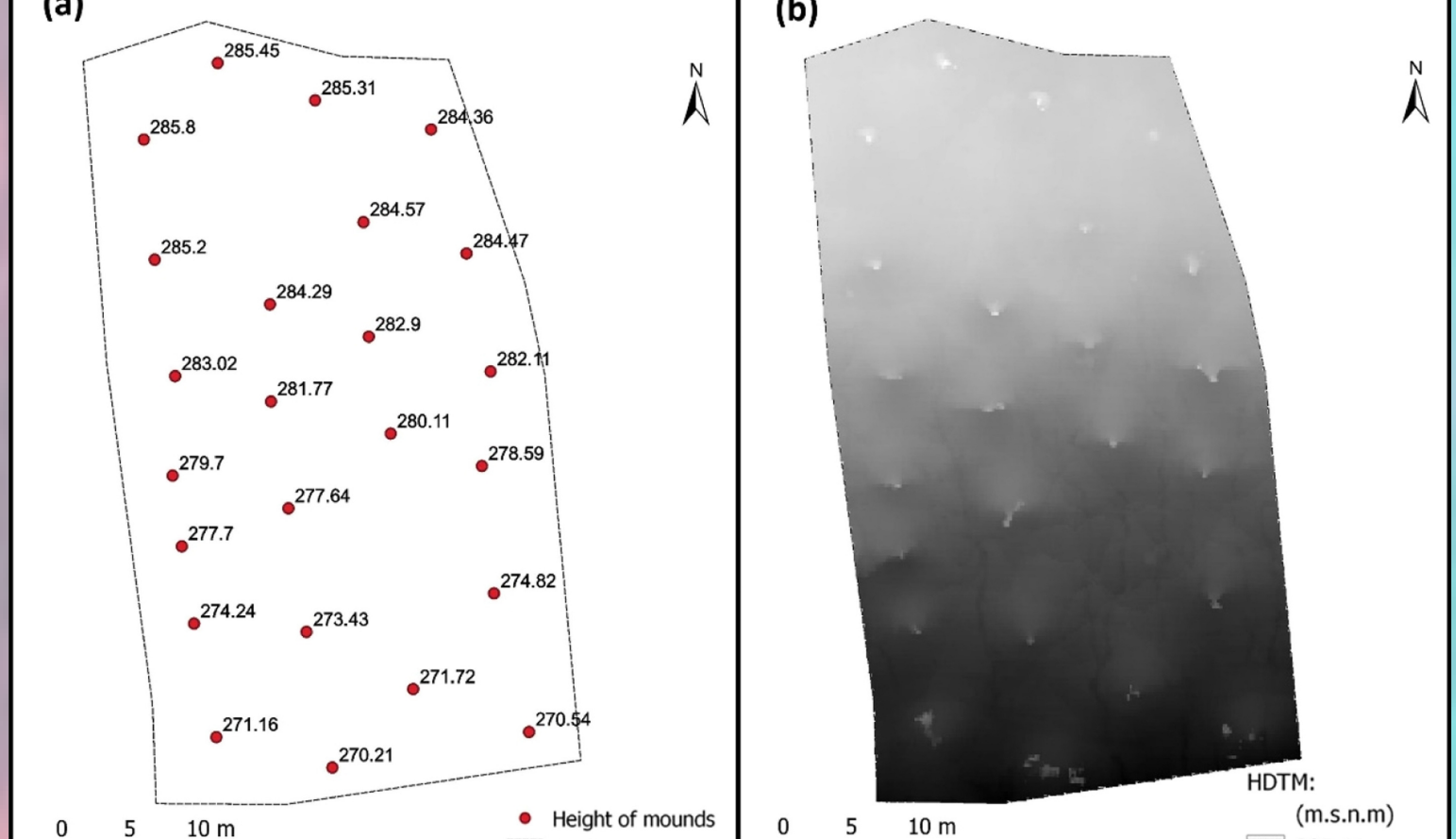


Figura 14. Medición de los montículos detectados con el vuelo de dron. Fuente: Lima, Blanco y Andújar (2024).

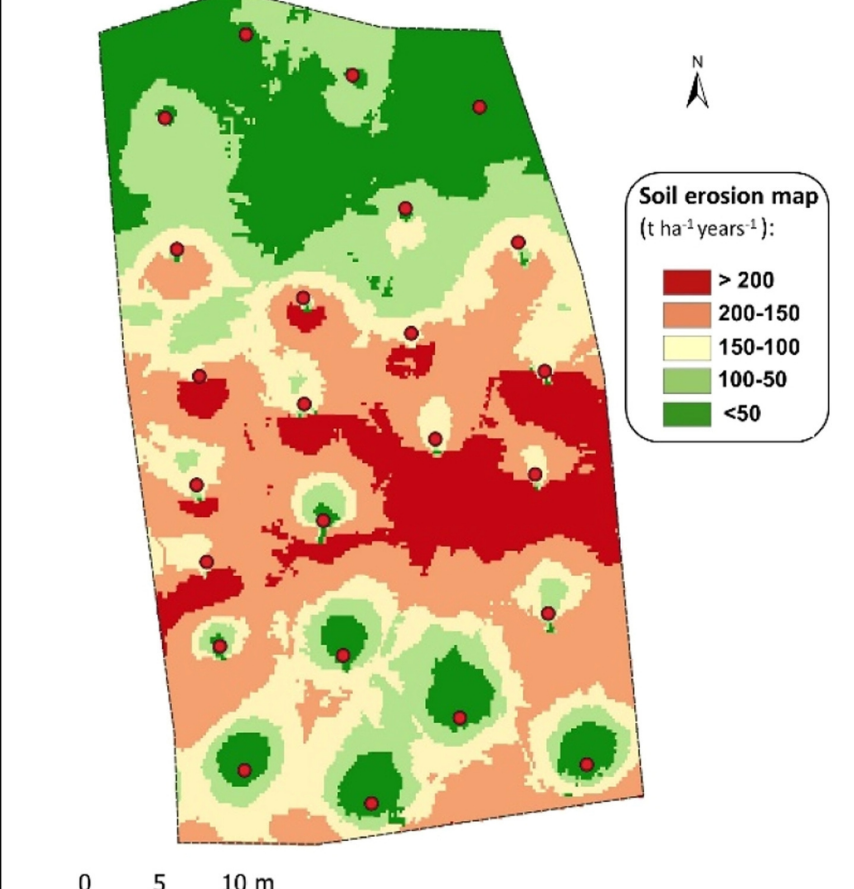


Figura 15. Mapa de la tasa de erosión del suelo, resultado del vuelo de dron. Fuente: Lima, Blanco y Andújar (2024).

Lenguajes de programación e Inteligencia Artificial

El idioma que permite predecir el resultado de los desastres naturales y cambios en la biodiversidad

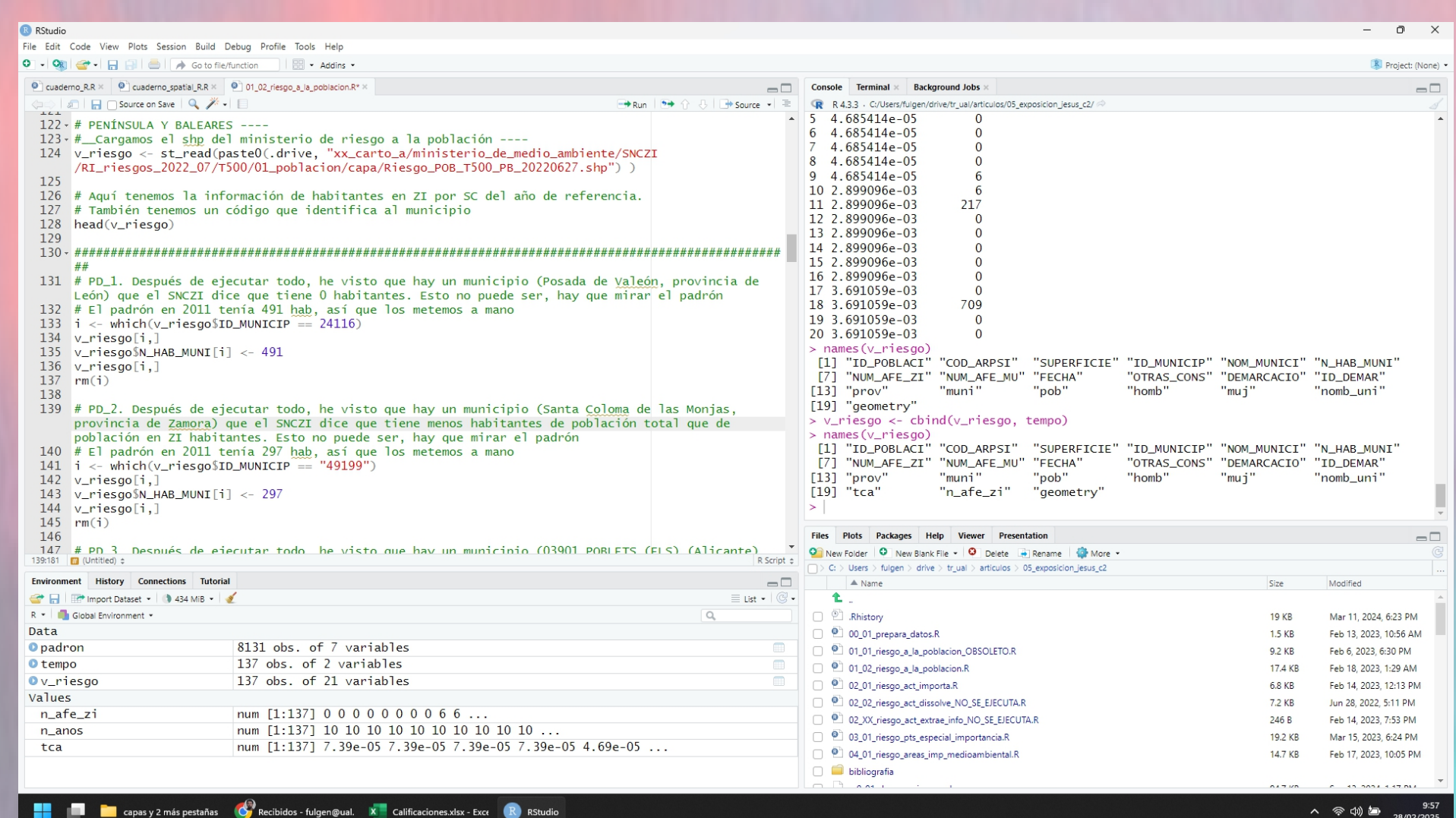


Figura 16. Interfaz gráfica de RStudio. Fuente: Cánovas García y Vargas Molina (2025).

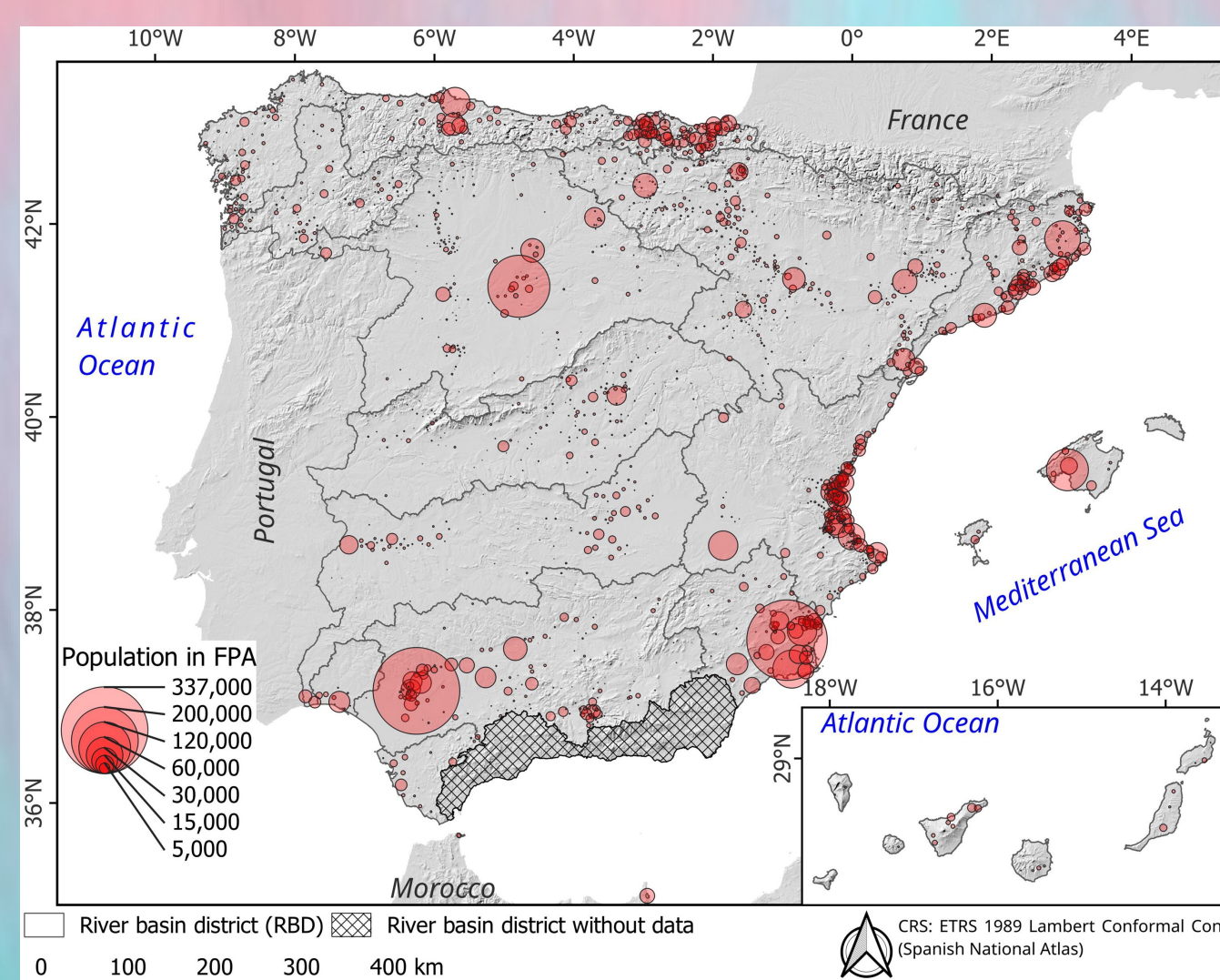


Figura 17. Habitantes que viven en zonas inundables. Fuente: Cánovas García y Vargas Molina (2025).

Es un lenguaje de programación para el análisis estadístico de código abierto (open source) en el que también se pueden tratar los datos geográficos. Aplicando estas herramientas, se ha evaluado que más de 3 millones de personas se pueden ver afectadas por inundaciones, como vimos con la dana, y se pueden perder más de 120.000 millones de euros en las actividades económicas, es decir, se vería afectado por inundaciones el 7% del territorio español.

La inteligencia artificial es una excelente aliada para la predicción y la simulación de escenarios futuros. La evolución de la vegetación en el planeta condicionará el grado de afectación del calentamiento global en nuestras vidas. En este trabajo se estima cómo será el futuro de una especie tan emblemática como el pinsapo (Abies pinsapo) en la Serranía de Ronda (Málaga). De este tipo de estudios dependen las medidas para fomentar su continuidad territorial.

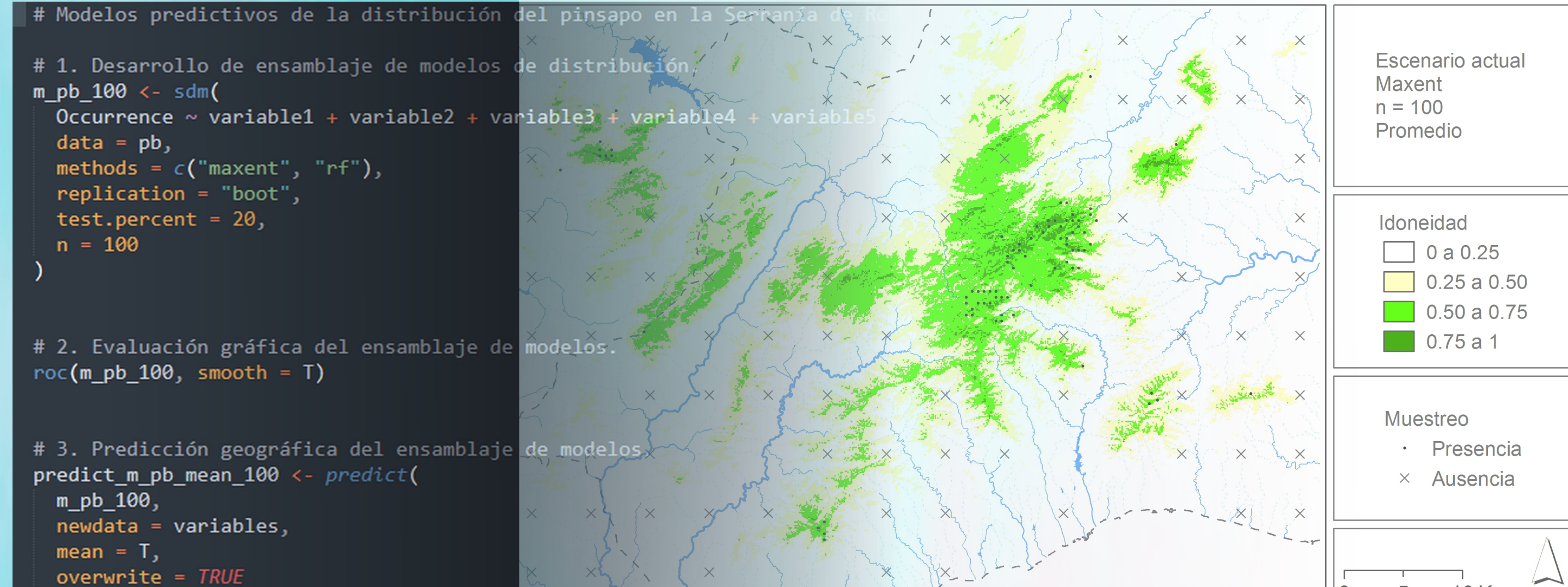


Figura 18. Código de programación y representación cartográfica para el modelo de cálculo de la distribución potencial del pinsapo en la Serranía de Ronda. Fuente: Gutiérrez Hernández (2018).

Story maps y Visores cartográficos

Transmitir historias mediante la narración, las imágenes y la cartografía

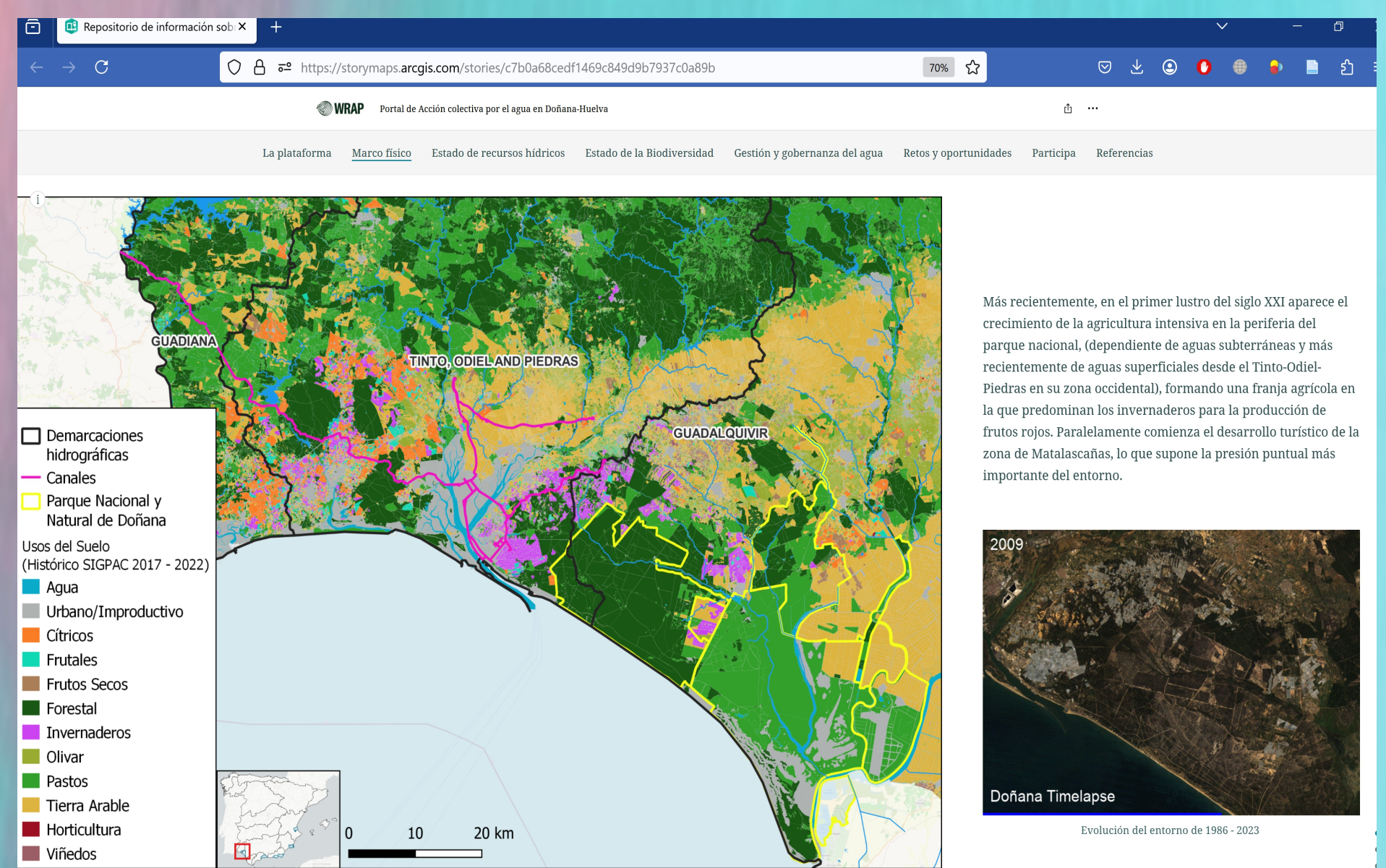


Figura 19. Portal de Acción colectiva por el agua en Doñana-Huelva. Fuente: WRAP, SIFAV y OSU (2025).

Un Story map es una herramienta de visualización para contar una historia utilizando técnicas de narración basada en cartografía interactiva y otros elementos multimedia. Por otro lado, los visores cartográficos consisten en la versión web de un Sistema de Información Geográfica en el que podemos navegar sobre el mapa y realizar consultas sobre la información territorial.

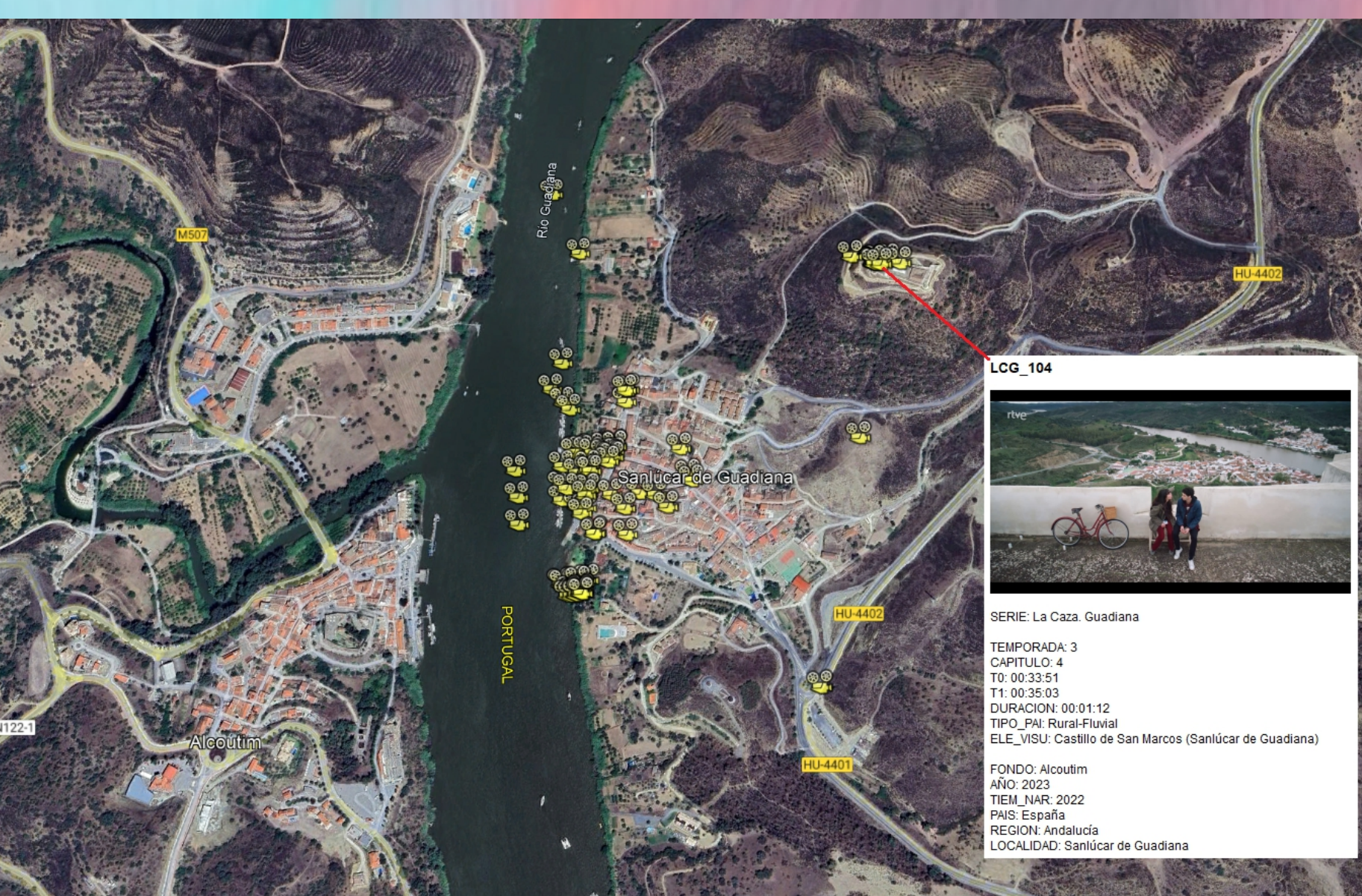


Figura 20. Visor cartográfico de la serie de televisión bélicas. Fuente: Reyes et al. (en prensa).

Referencias

Cánovas-García, F. & Vargas Molina, J. (2024). An exploration of exposure to river flood risk in Spain using the National Floodplain Mapping System. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 16(1). <https://doi.org/10.1080/19475705.2024.2421405>
Copernicus Hackathon de Málaga (14 de marzo de 2025). Copernicus Hackathon de Málaga. <http://hackathon.copernicus.es/>
García Manrique, E. y Ocaña, J. (1994). Dos proyectos SIG. Gran Atlas de Andalucía y Cartografía de zonas de riesgo de inundación de Málaga. En: W. Gouli. *El uso de los Sistemas de Información Geográfica: Aplicaciones con ArcInfo*, pp. 65-89. Madrid: ESR-España Geosistemas.
Grupo de Investigación Análisis Geográfico (2023). Contrato de investigación: Estudio sobre el impacto socioeconómico y las alicaciones medioambientales de proyectos solares del grupo de usuarios CEPSA en los municipios de Torre Albuqueque, Setúbal de las Bodegas, Alcalá de Vales y Ronda. Gutiérrez Hernández, C. (2018). Impacto del calentamiento global en la distribución y supervivencia del pinsapo: Serranía de Ronda. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 76, 526-541. <https://doi.org/10.1111/boege.12032>
Junta de Andalucía (1989). *Gran Atlas de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.
Lima, F., Blanco-Soldado, A., y Andújar, C. (2024). Mapping and quantifying median-term soil loss rates in mountain olive groves using unmanned aerial vehicle technology. *Methods X*, 12, 102786. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2024.102786>
Reyes, S., Silva, J. y Gilma, A. (en prensa). The border spaces of the European Community in audiovisual fiction: The case of Iberian television series. *Culture & History Digital Journal*.
Servicio de Protección Civil de Málaga (1990). *Cartografía de las zonas inundables del sector occidental de la ciudad de Málaga*. Málaga: Ayuntamiento de Málaga.
WRAP, SIFAV y OSU (13 de marzo de 2025). *Portal de Acción colectiva por el agua en Doñana-Huelva*. <https://storymaps.arcgis.com/b0e5a1702686404f403d46408701048b0>

