



Análisis de la evolución de la lámina de agua en el Parc Natural de l'Albufera tras un episodio de DANA mediante técnicas de teledetección



Autor: Christian Llorente Sanz **Tutor:** Josep Eliseu Pardo Pascual **Director experimental:** Ausiàs Roch Talens **Titulació:** Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

El Parc Natural de l'Albufera (Valencia), un humedal de gran valor ecológico, es vulnerable a eventos hidrológicos extremos. La DANA del 29 de octubre de 2024 provocó una alteración significativa en su sistema hídrico. Este Trabajo de Fin de Grado busca cuantificar y analizar la evolución espacio-temporal de la inundación post-DANA mediante teledetección, aportando datos clave para su gestión y la planificación territorial.

La metodología se estructuró en dos fases principales, apoyada en el uso de imágenes satelitales y en la automatización de flujos de trabajo en ArcGIS Pro para garantizar la precisión y la reproducibilidad.

Creación de una verdad terreno de alta precisión a partir de imágenes PlanetScope y clasificación supervisada.

Imagen de PlanetScope original

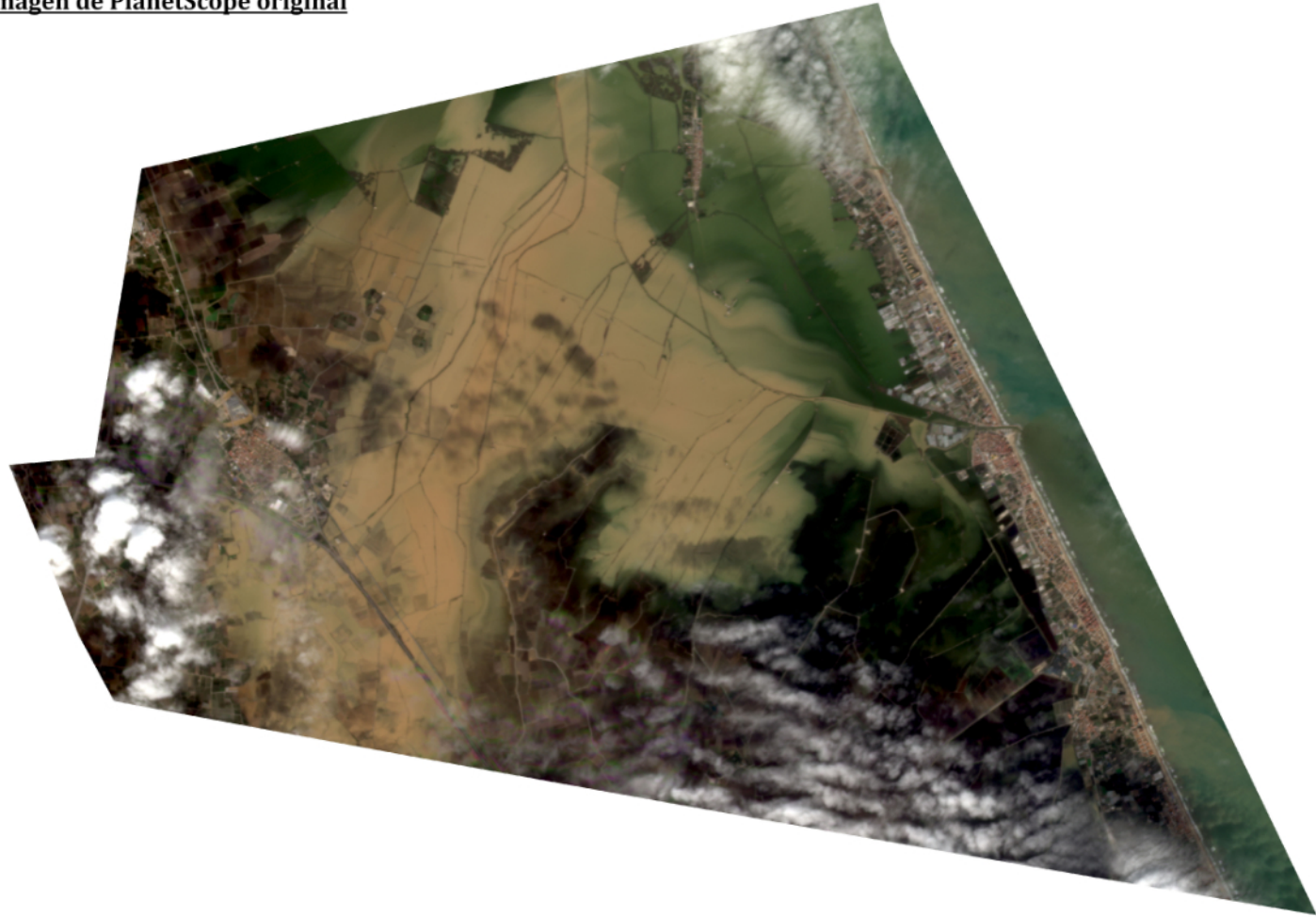


Imagen RGB de PlanetScope (3 m) original del 31-10-2024

Tras la clasificación supervisada, se obtuvo el mapa de clases temáticas, identificando las coberturas del paisaje según sus firmas espectrales.

Imagen de PlanetScope clasificada

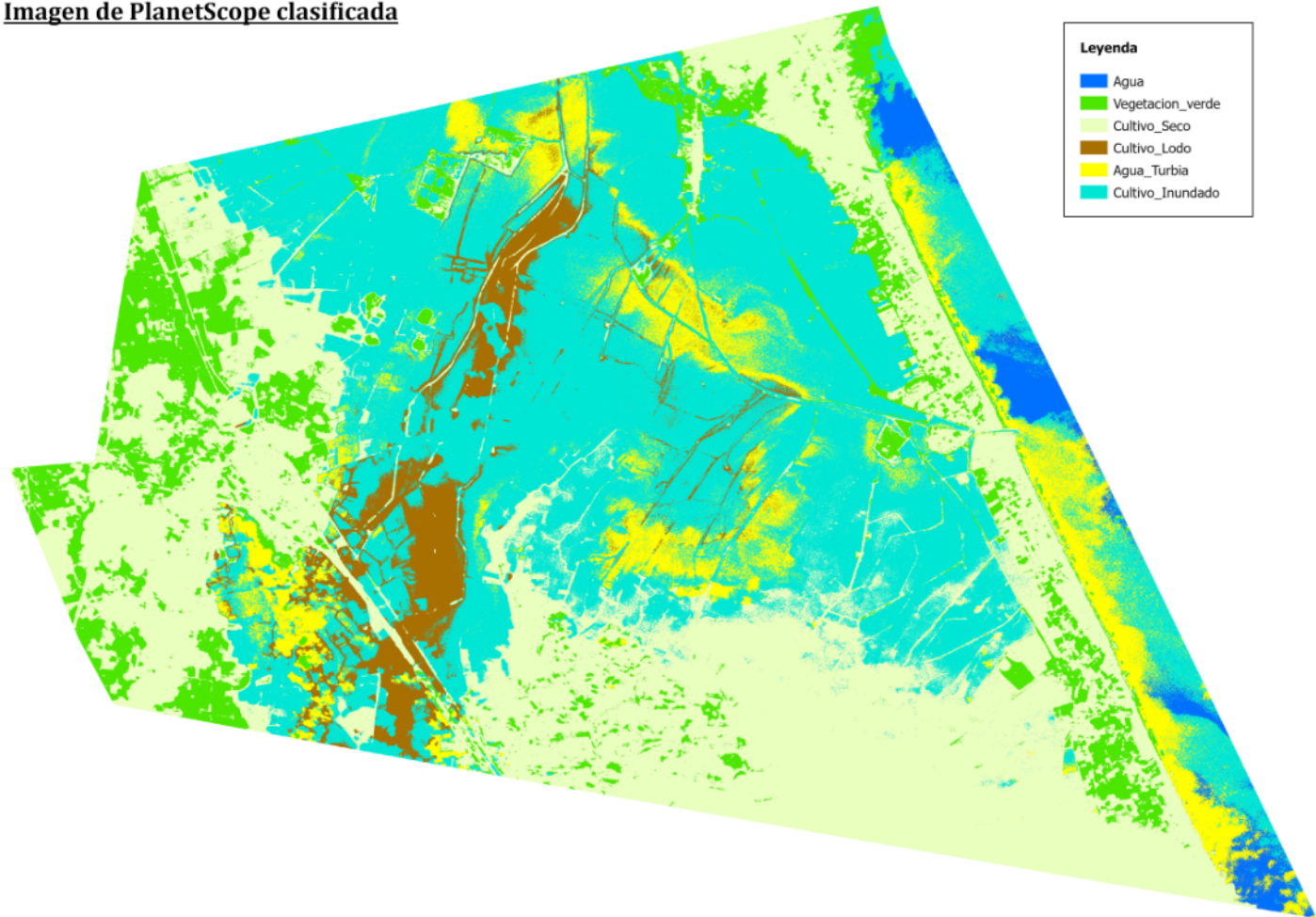
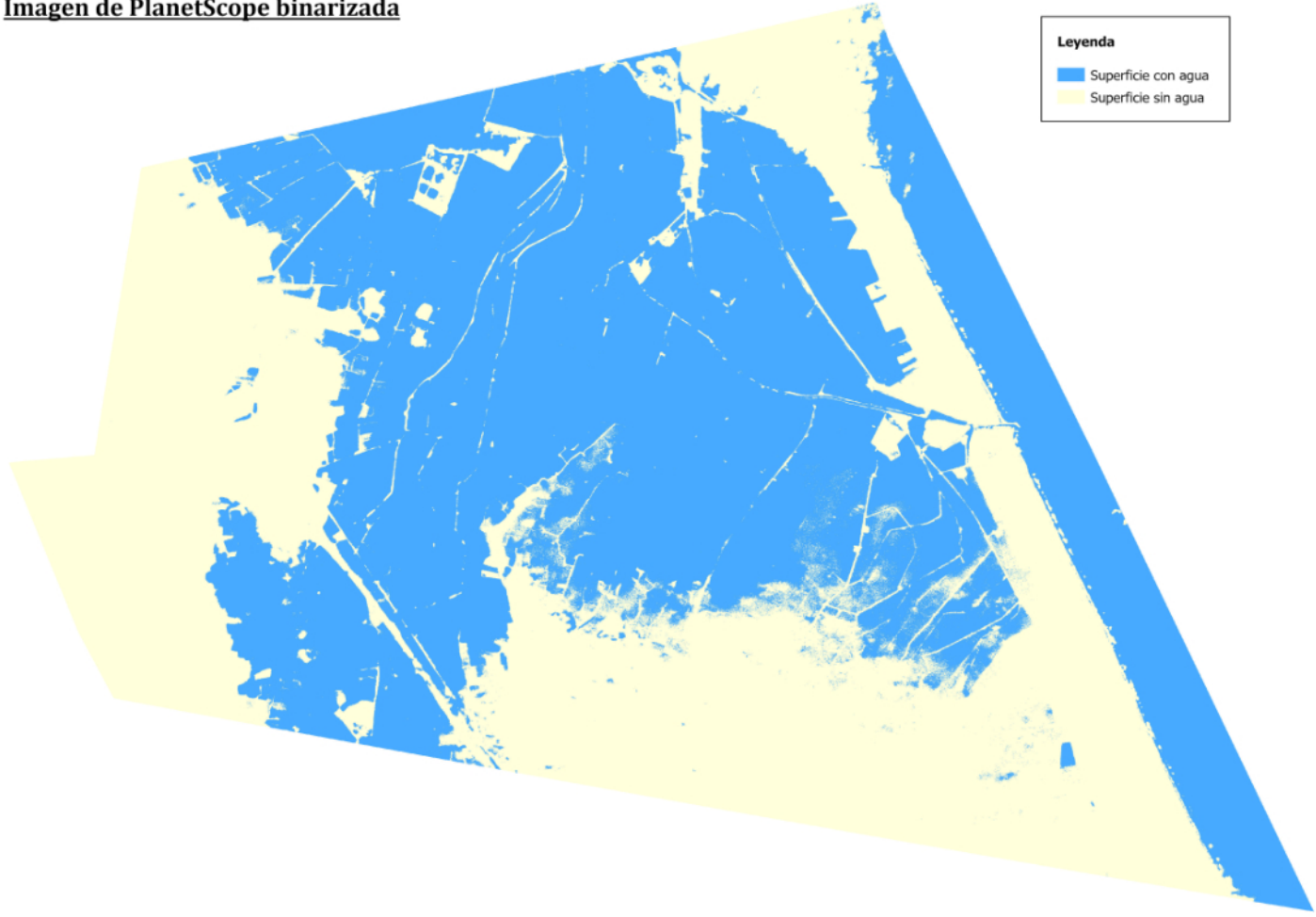


Imagen clasificada multiclase con las clases temáticas identificadas

Para el análisis específico de la inundación, el mapa multiclase fue binarizado, transformando las clases en "Aqua" y "No Aqua".

Imagen de PlanetScope binarizada



Resultado binarizado (Agua/No Agua). La clase Agua vectorizada será la base de la cartografía de referencia

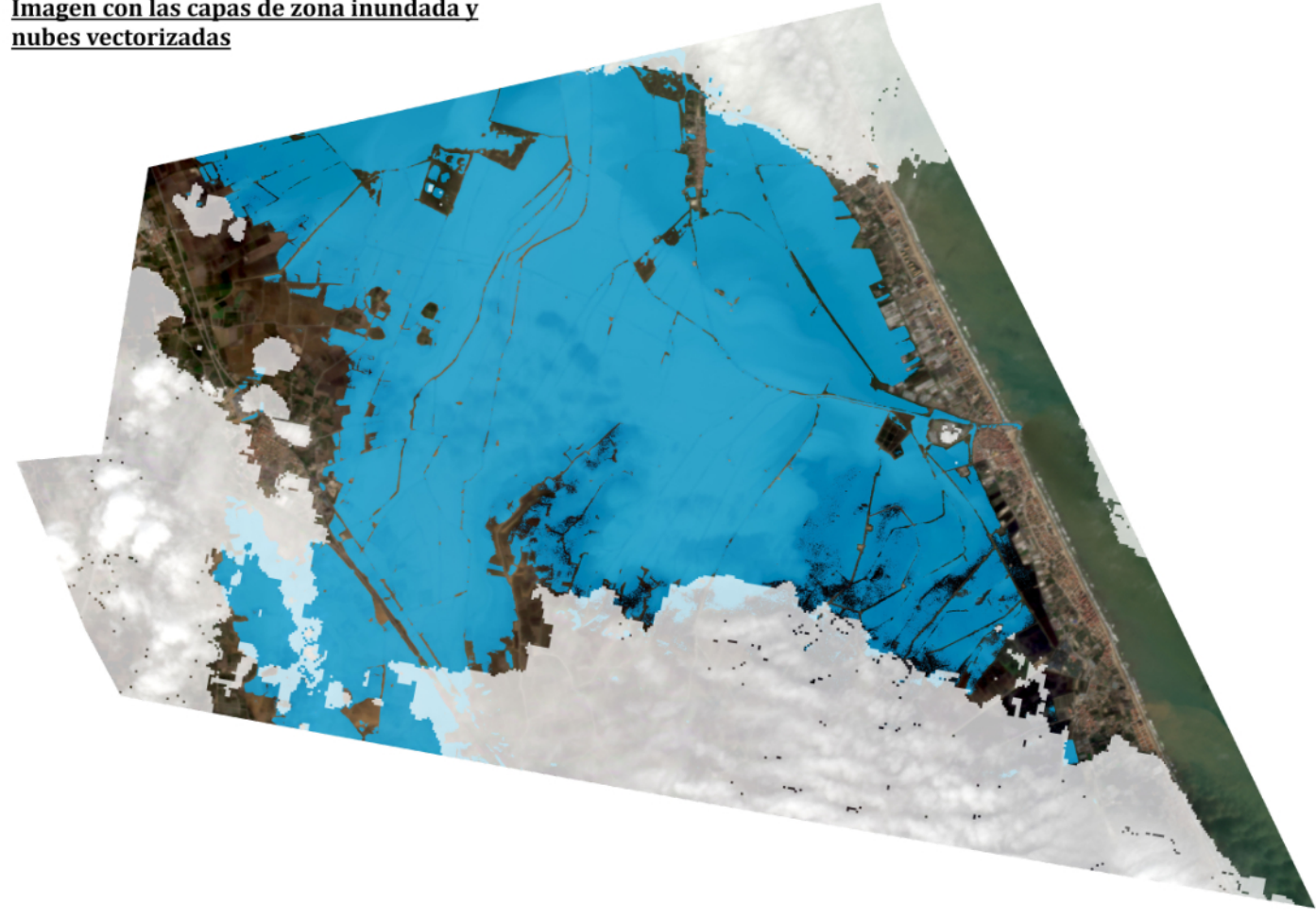
Tras la binarización, se utilizó la imagen UDM2 para obtener la capa de nubes. Esta información fue clave para el aislamiento de la inundación terrestre.

Imagen UDM2 de PlanetScope



Capa UDM2 de PlanetScope (área despejada en color blanco)

Imagen con las capas de zona inundada y nubes vectorizadas

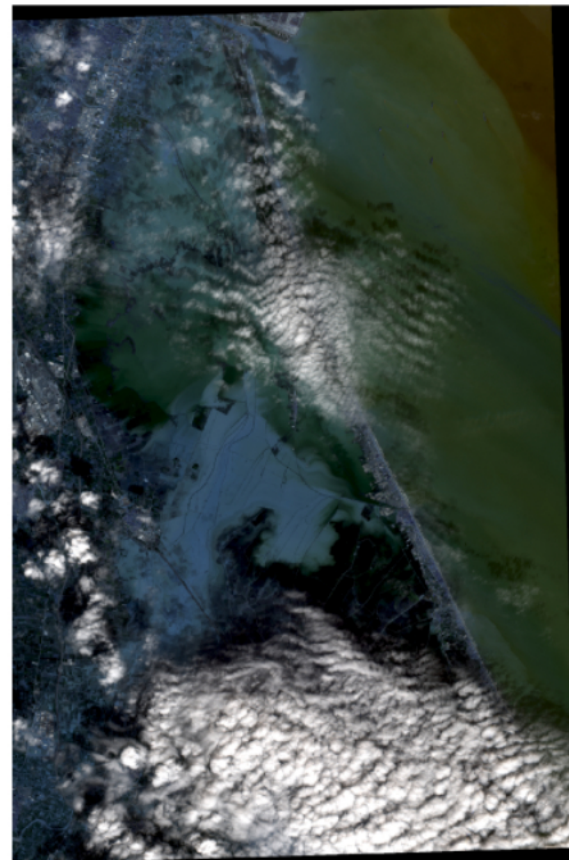


Área anegada (azul) y nubes (blanco) vectorizadas

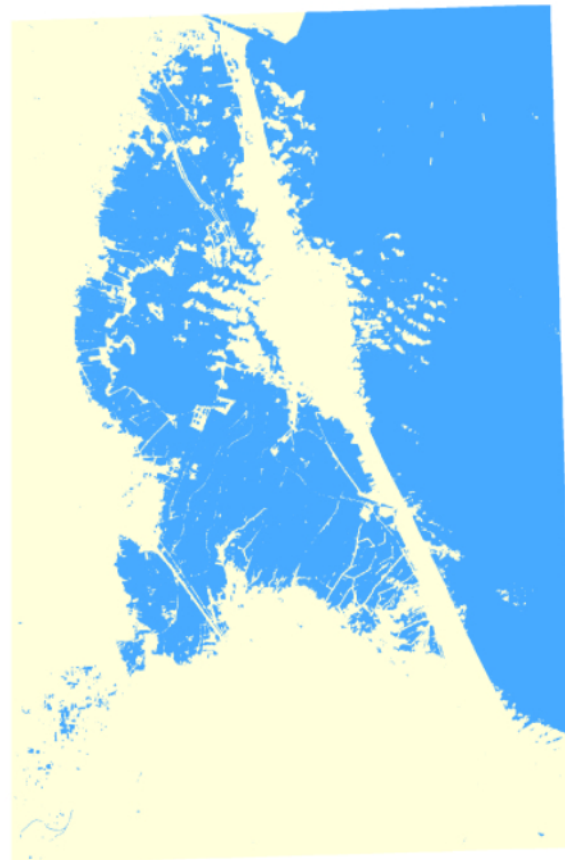
La **separabilidad espectral** (distancia Jeffries-Matusita) y la **precisión de la clasificación binaria** de la escena del 31-10-2024 se validaron como referencia, verdad terreno

Se comparó el rendimiento de NDWI, MNDWI y AWEInsh para delimitar el agua, utilizando la cartografía de referencia, calculando las matrices de confusión y el kappa.

Imagen Sentinel-2 RGB del 31-10-2024

Índice MNDWI del 31-10-2024

Índice MNDWI del 31-10-2024



Índice AWEInsh del 31-10-2024

Comparativa visual de índices espectrales (NDWI, MNDWI, AWEInsh) de la imagen Sentinel-2 del 31-10-2024

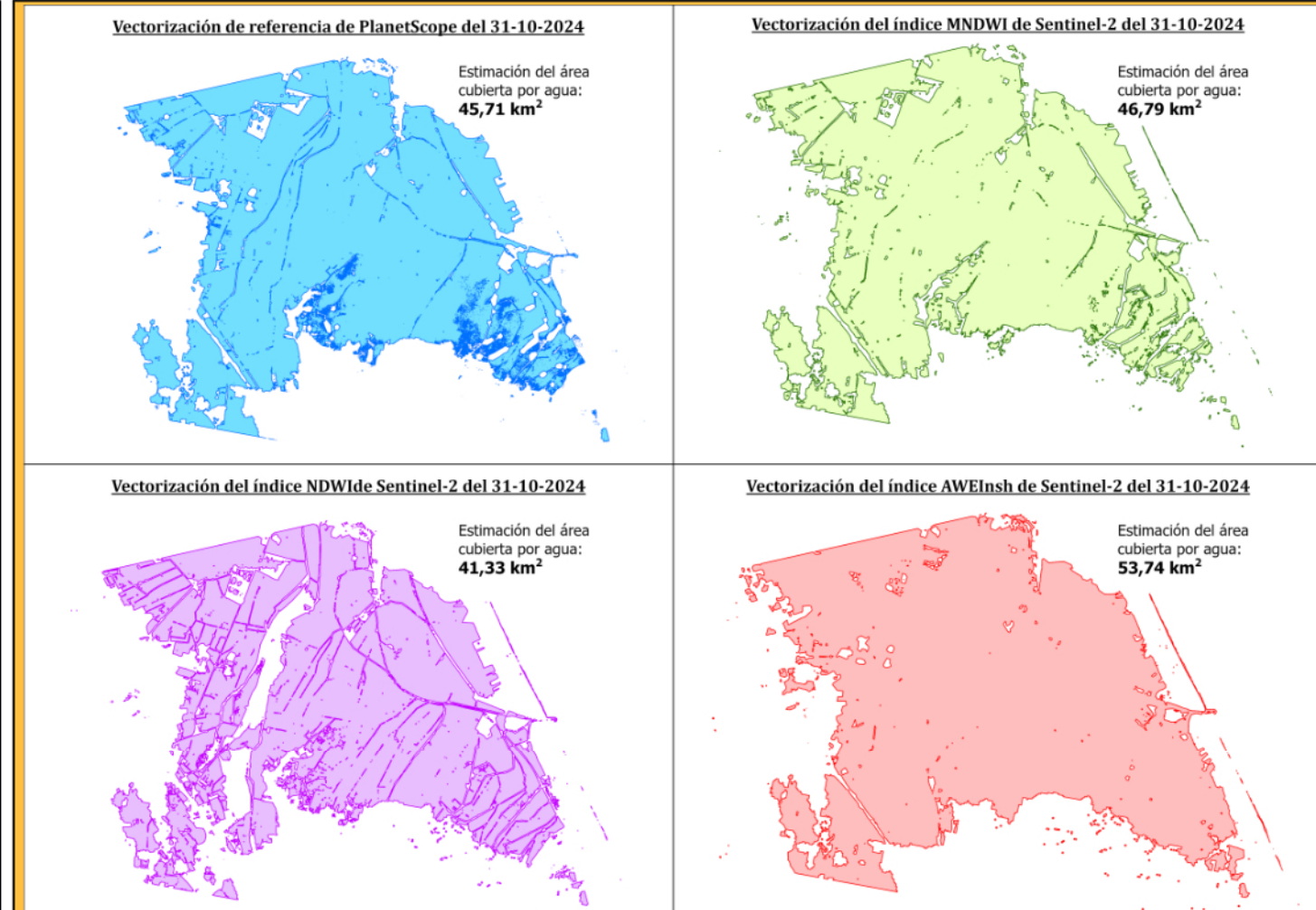
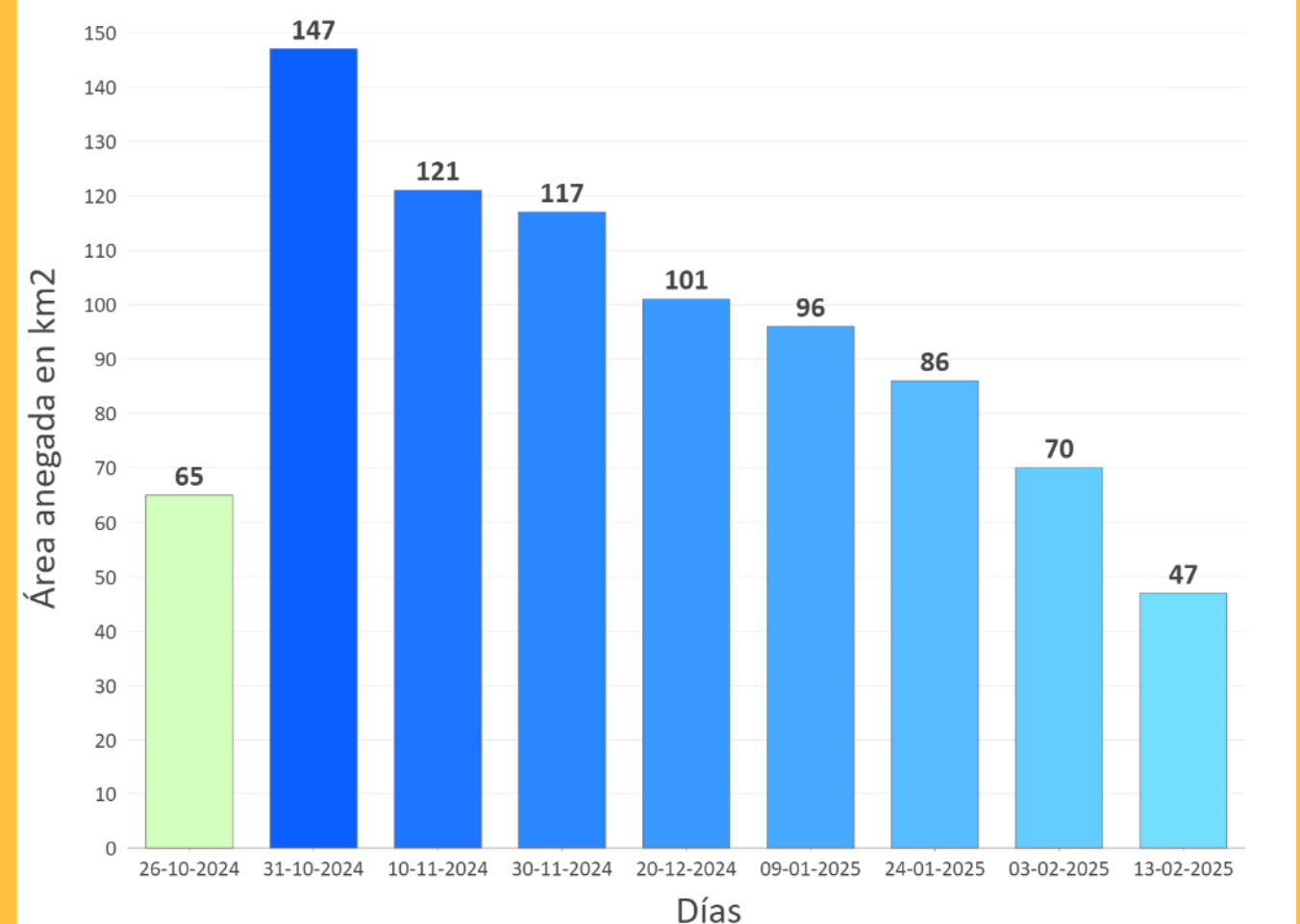


Imagen de discrepancia de área (km²) de los índices respecto a la referencia de la imagen de PlanetScope

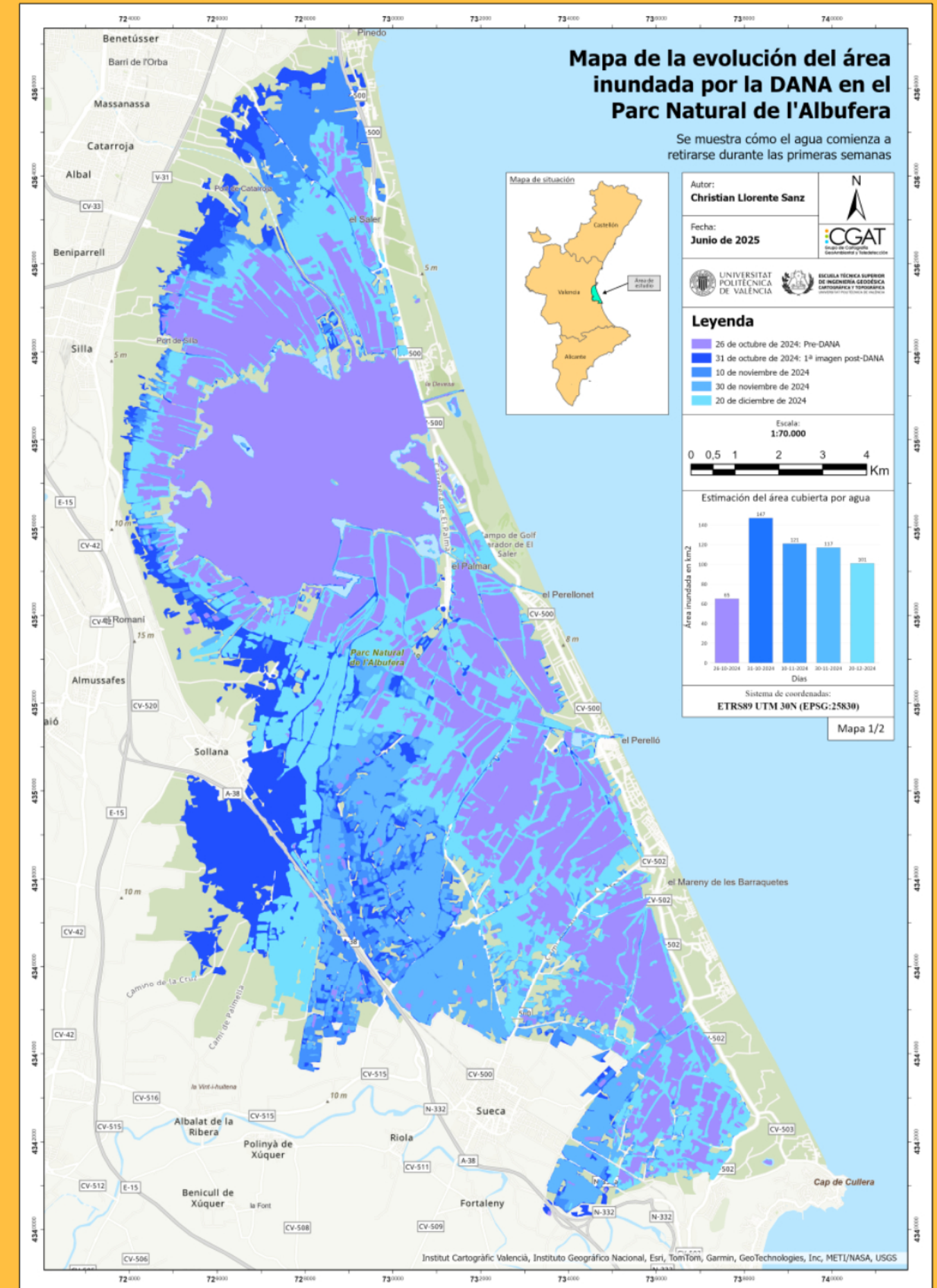
El **MNDWI** demostró ser el más robusto. Con una discrepancia de solo 1,08 km² (significativamente menor que otros índices), fue el que más se acercó a la referencia. Por ello, fue aplicado a la serie temporal completa.

Se cuantificó la superficie inundada en fechas representativas, filtrando por cobertura de nubes. La evolución temporal, como se muestra en la imagen de abajo, mostró un pico de inundación de 147 km² inmediatamente post-DANA, con recesión progresiva hasta niveles inferiores a los pre-DANA en febrero de 2025.

Estimación del área cubierta por agua



Gracias a la metodología aplicada, se generaron dos mapas finales. A continuación, se presenta el Mapa 1.



Mapa 1: Recesión Inicial

CONCLUSIONES

Este estudio valida la teledetección como herramienta eficaz para el monitoreo de inundaciones. Se generaron datos objetivos sobre la dinámica hídrica y recuperación post-DANA, crucial para la gestión de emergencias y planificación territorial ante el cambio climático.

Bibliografía

- **GENERALITAT VALENCIANA (1986):** Decreto 89/1986, de 8 de julio, del Consell de la Generalitat Valenciana, de régimen jurídico del Parque Natural de la Albufera. Enlace: https://dogv.gva.es/es/resultat-dogv?id=26&sig=1159/1986&url_lista=
- **RAMSAR (1989):** Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar - L'Albufera. Enlace: https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISformer_171024990101.pdf
- **MILCZAREK, M. (2017):** Poster for ESA Land Training 2017. Enlace: <https://eoscience.esa.int/landtraining2017/files/posters/MILCZAREK.pdf>
- **ESRI (s.f.):** Documentación oficial de ArcGIS Pro. Enlace: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/get-started/get-started.htm>