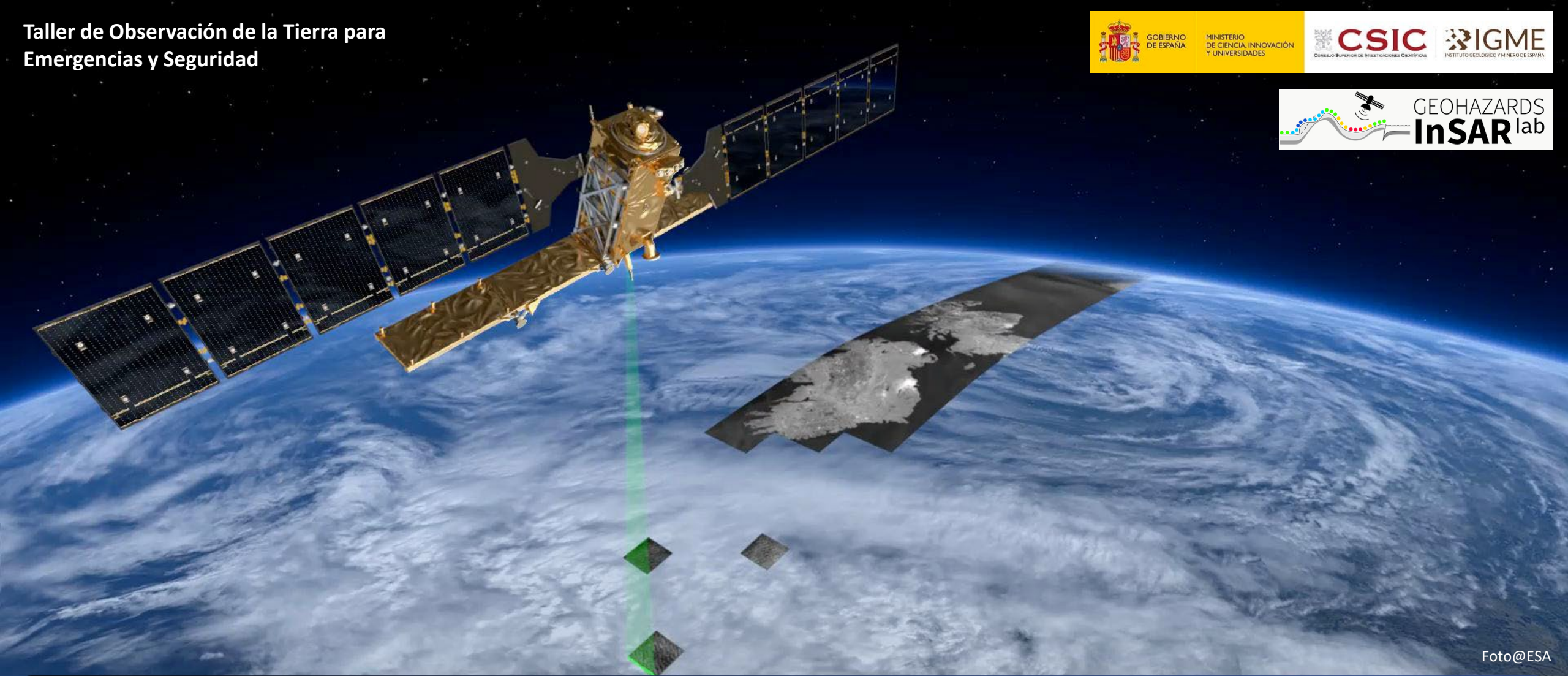


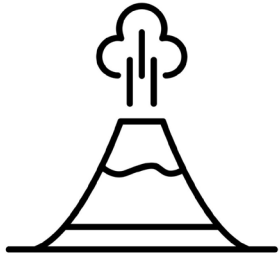


Foto@ESA

Satélites SAR: generación de productos operativos para emergencias y gestión del riesgo

Guadalupe Bru

De productos SAR a información operativa para emergencias



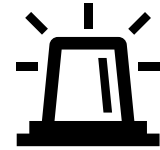
La Palma 2021

Productos operativos con SAR



**Proyectos RASTOOL y
RASTOOL-DoS**

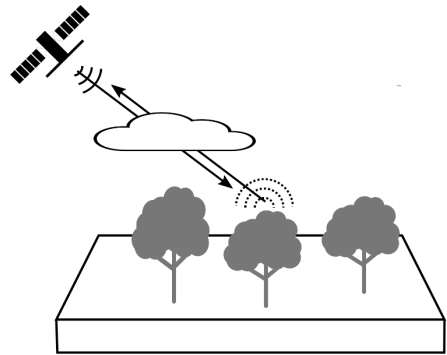
DG ECHO



**DANA 2024 & Andalucía
2026**

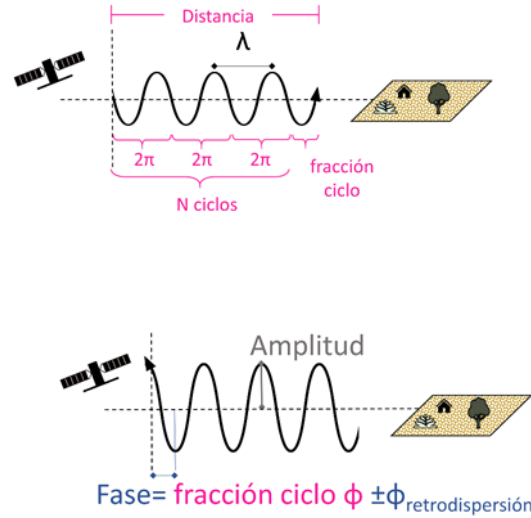
Grupo de Teledetección
GADE-CSIC

Satélites SAR

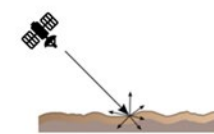
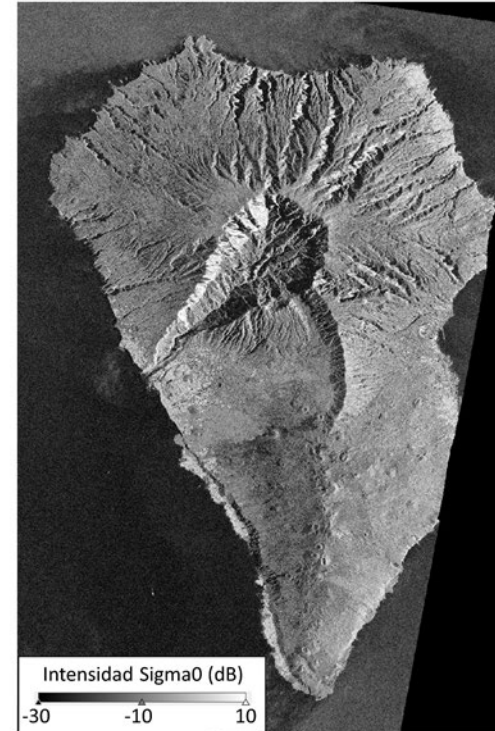


Sensor **activo**
(SAR)

Adquisición independiente de
iluminación y nubosidad

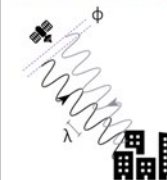
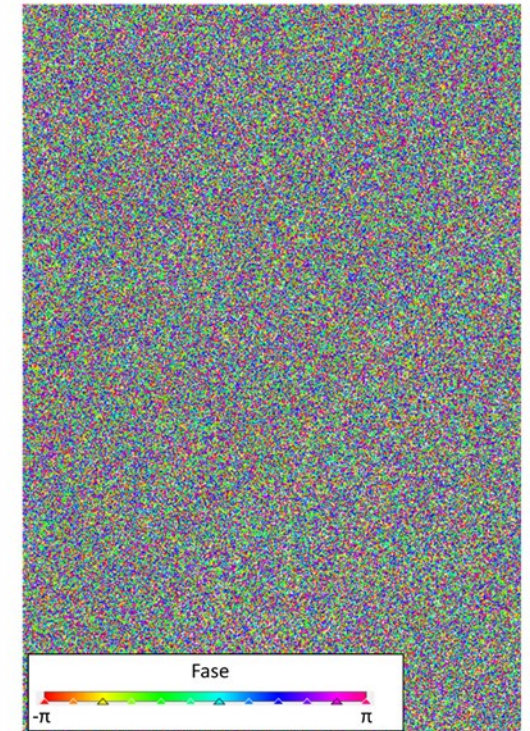


AMPLITUD



Información para
caracterizar la
superficie del terreno

FASE

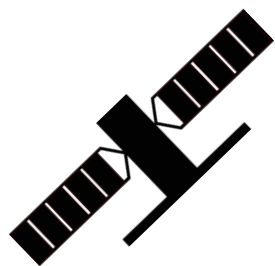


Información clave para
detectar **deformaciones** en
la superficie del terreno

*Bru et al. (2024) Manual básico sobre el uso de datos InSAR
para medir desplazamientos de la superficie del terreno*



Erupción de volcán Tajogaite (La Palma) 2021



Productos SAR generados

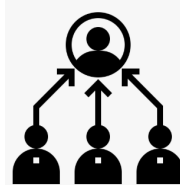
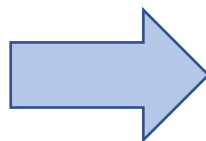
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113668>

1. Deformación regional InSAR
2. Morfología del cono volcánico
3. Extensión de coladas de lava

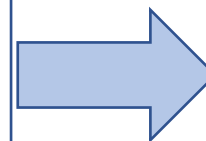
Rol del grupo



Generación y análisis
Productos SAR e
interpretación



Canalización vía IGME
Transferencia a la
representante en el Comité
Científico



PEVOLCA

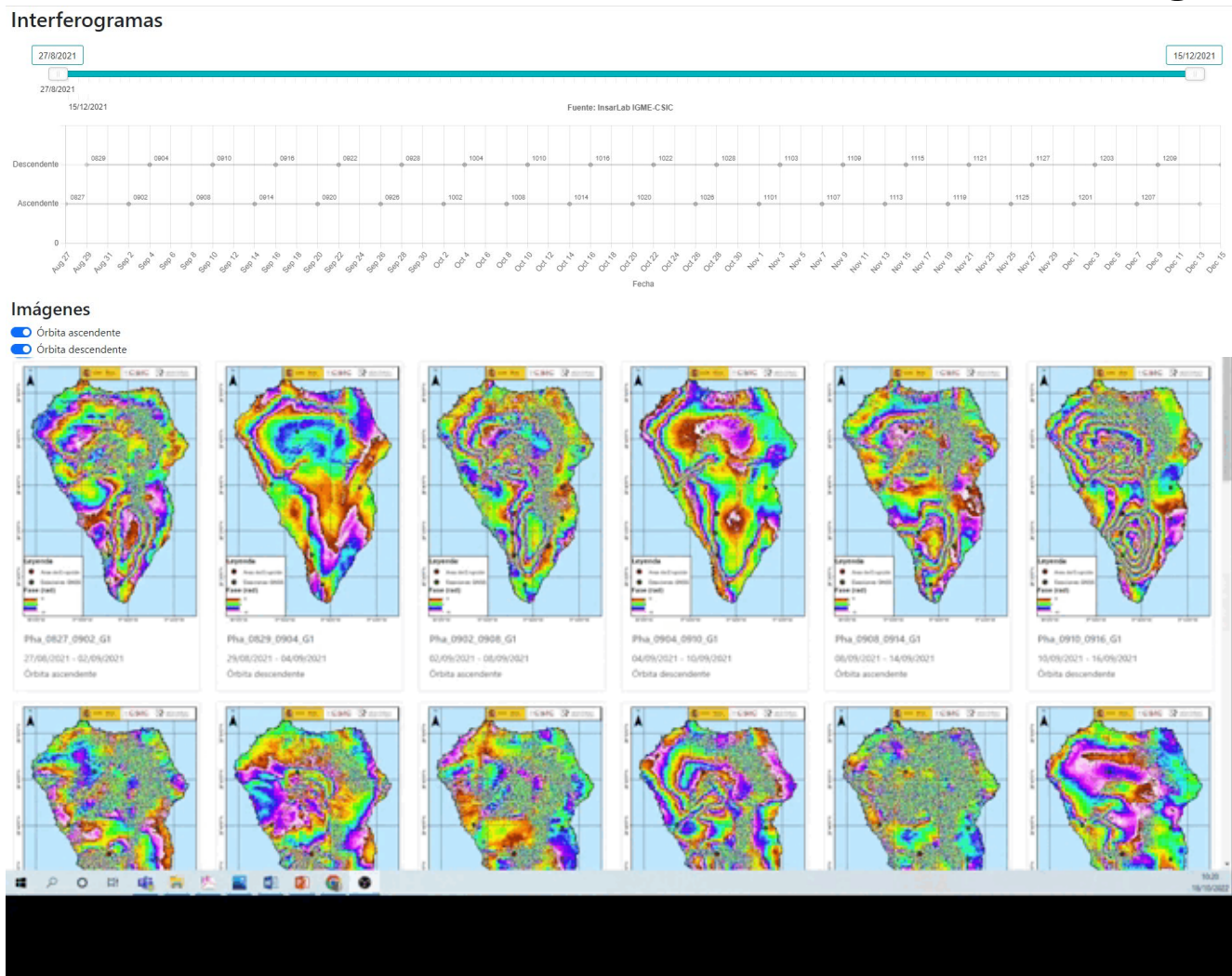


Asesoramiento científico
Exposición y discusión en
PEVOLCA



Erupción de volcán Tajogaite (La Palma) 2021

1. Deformación regional InSAR



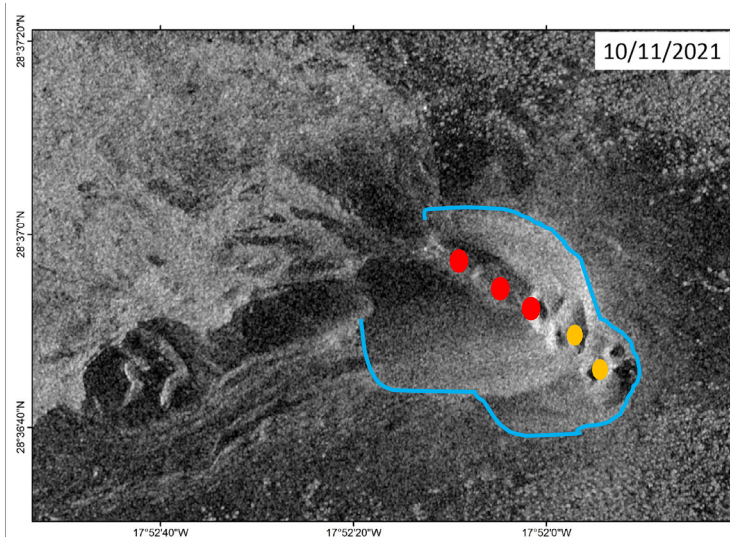
Productos InSAR generados

- Serie sistemática de interferogramas Sentinel-1
- Órbitas ascendentes y descendentes
- Desde el enjambre sísmico hasta fase post-eruptiva

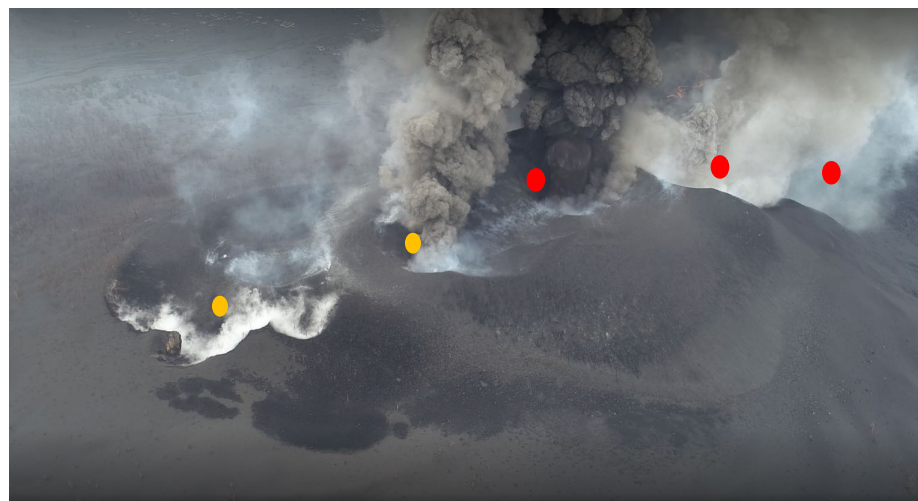


Erupción de volcán Tajogaite (La Palma) 2021

2. Caracterización morfológica del cono mediante amplitud SAR



TerraSAR-X
10/11/2021
(3 x 3 m)



Vuelo dron
Grupo STA del IGME

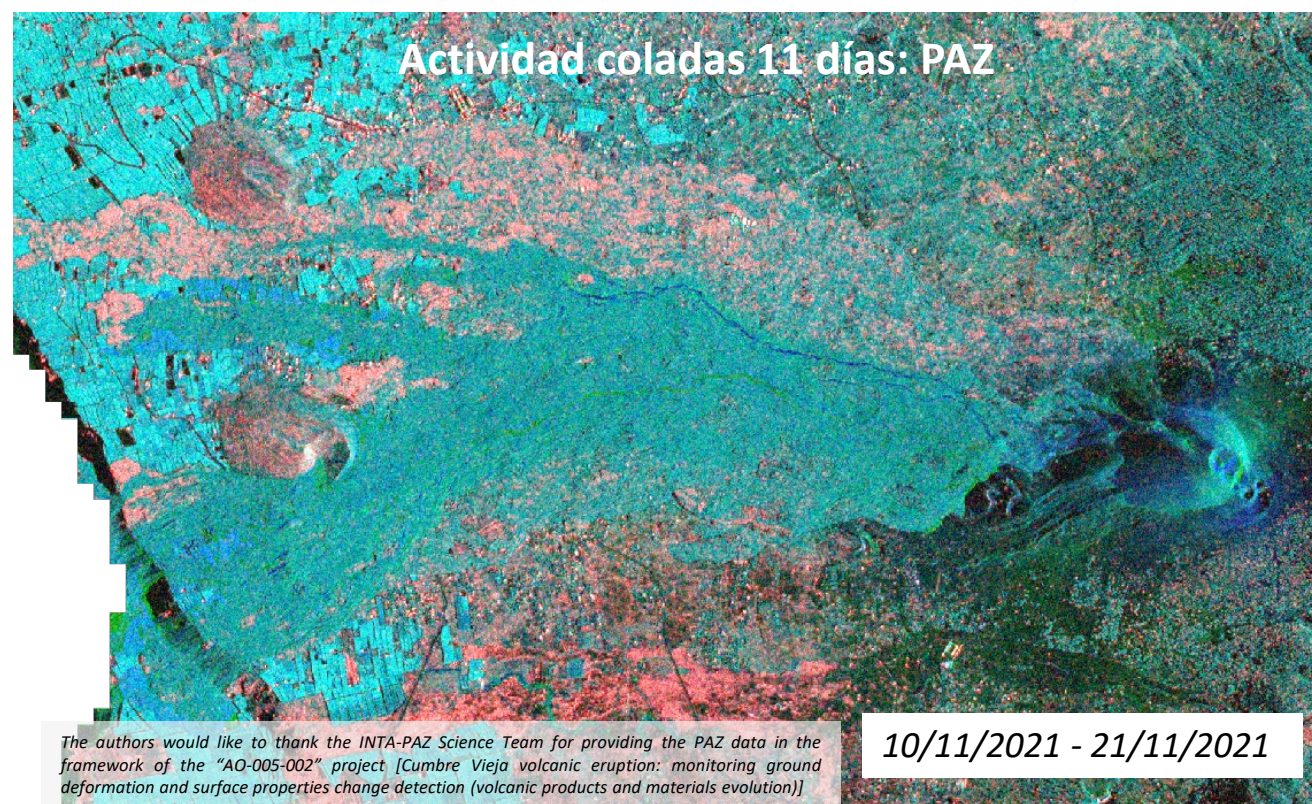


CosmoSky-Med
10/11/2021
(1 x 1 m)



Erupción de volcán Tajogaite (La Palma) 2021

3. Seguimiento de extensión y actividad de coladas



Lavas más antiguas y
suelo natural



Lavas activas



Lavas más recientes



Invernaderos

Ezquerro et al. (2023) Analysis of SAR-derived products to support emergency management during volcanic crisis: La Palma case study



Proyectos DG ECHO: evolución hacia productos SAR operativos



2016 - 2018



2018 - 2020



RASTOL

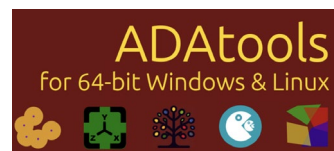
2022 - 2024



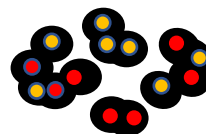
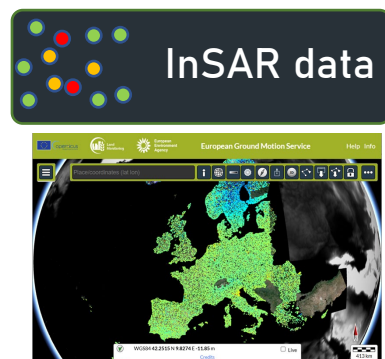
RASTOL-DoS

2025 - 2027

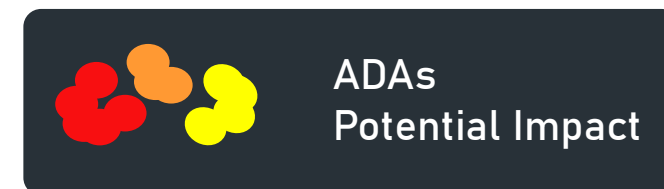
Motivación común: transformar datos Sentinel-1 y EGMS en productos y mapas operativos útiles



<https://adatools.cttc.es/>



Agrupación de áreas
deformación activa
ADAS





GADE

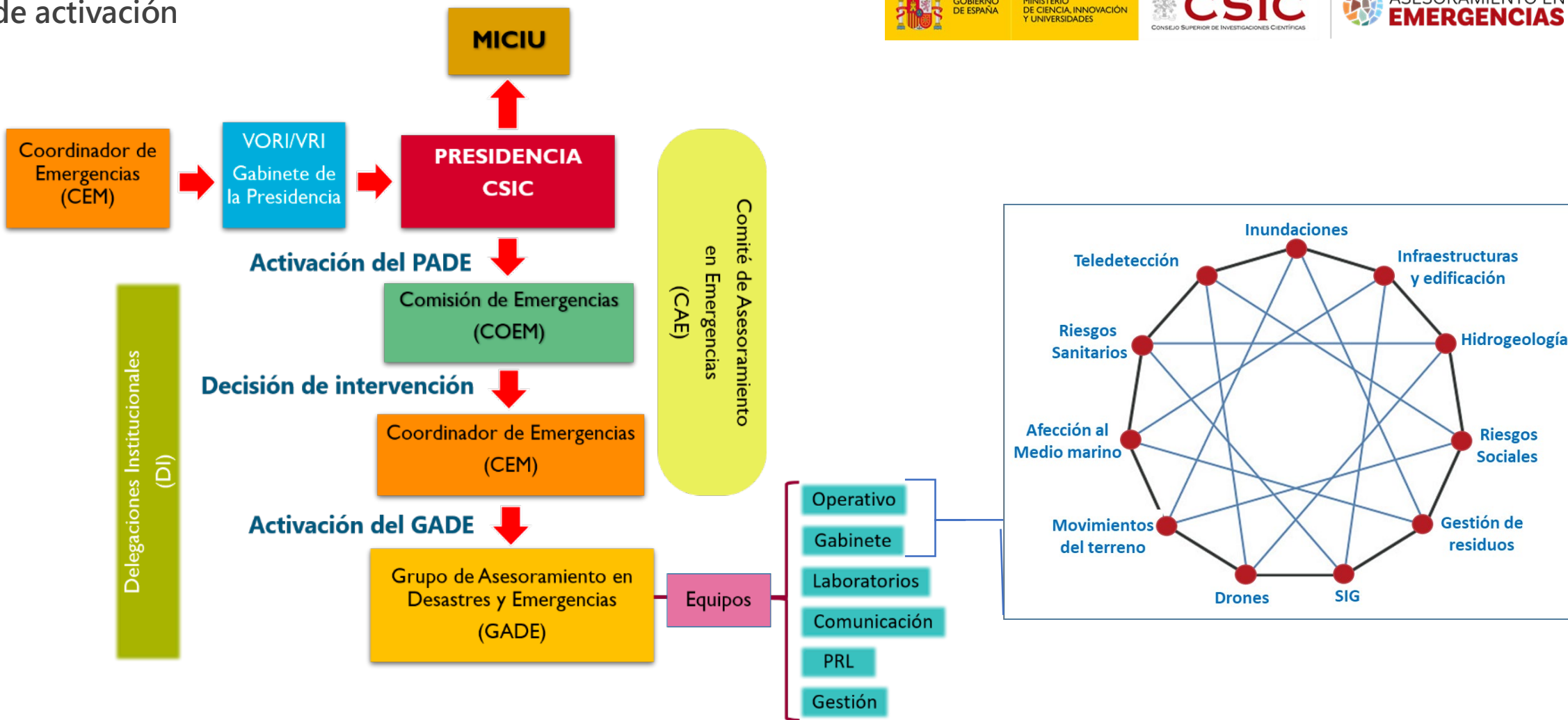


MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES





Procedimiento de activación



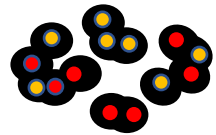


DANA en Valencia (2024)

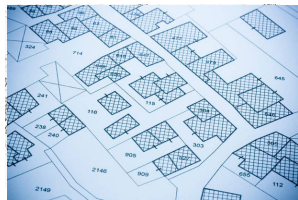
Rol: Grupo de Teledetección dentro del GADE



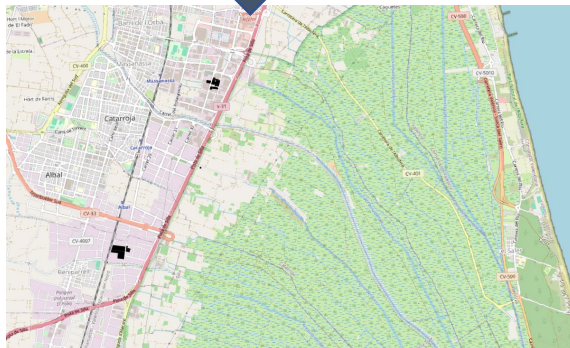
MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



ADAs (EGMS)



Catastro

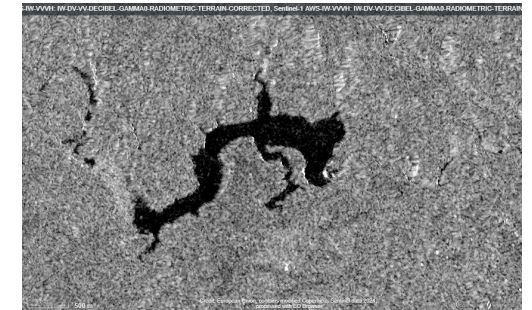


Edificios con
movimientos
previos

Aumento rápido nivel agua en embalses

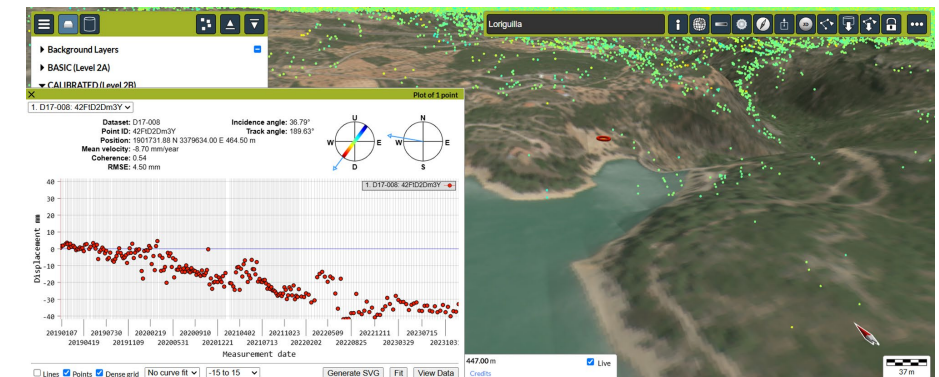


Sentinel-1
19/10/2024



Sentinel-1
31/10/2024

Identificación de movimientos previos en laderas (EGMS)

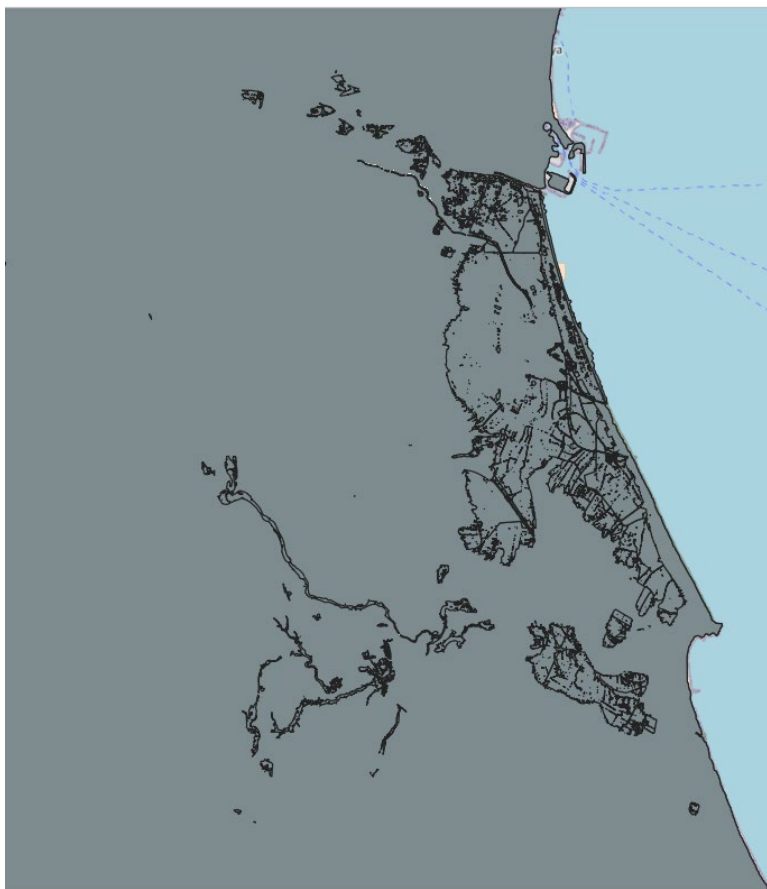




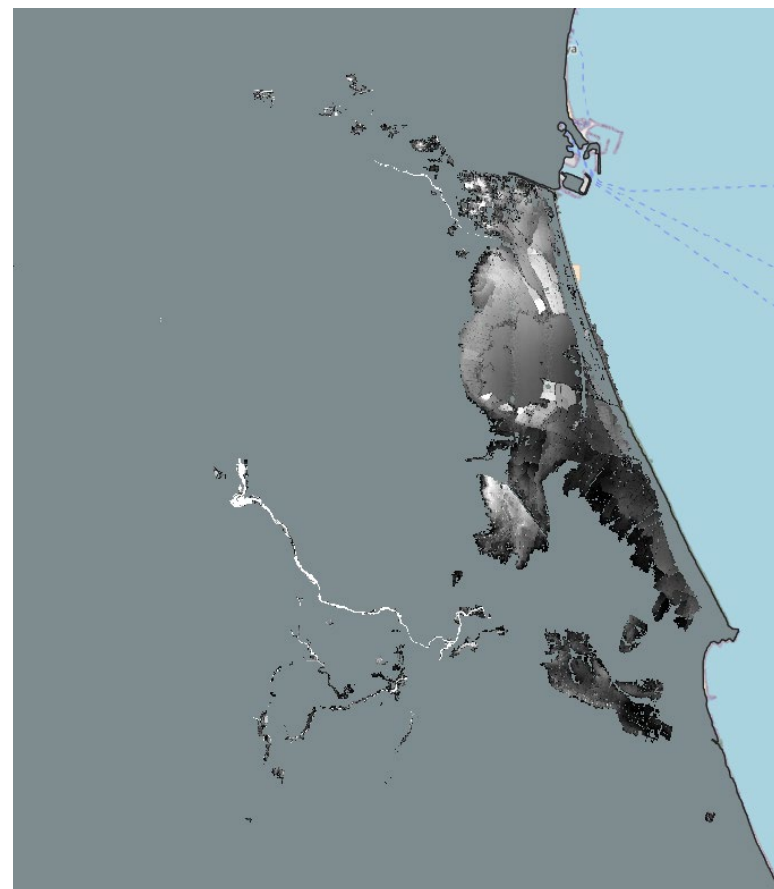
DANA en Valencia (2024)

Producto SAR proporcionado por ICEYE

Apoyo a la calibración de modelos hidrodinámicos y análisis de zonas afectadas



Extensión de inundación (vectorial)



Profundidad de lámina de agua (ráster)



Tren de borrascas en Andalucía (2026)

Rol: Grupo de Teledetección dentro del GADE



Identificación de deformación previa

- ADAs (EGMS 2019–2023) en Serranía de Ronda y Grazalema
- Apoyo a priorización de inspecciones de campo



¿Había respondido el terreno antes a episodios de lluvia?

- Comparación entre picos de precipitación y deformación EGMS en localidades de interés

Evaluación interferométrica en zonas localizadas

- Interferogramas Sentinel-1 pre/post-evento para detección de cambios
- Limitaciones de resolución en áreas de pequeña extensión

Activación CEMS y exploración de alternativas HR

- Delineation/grading con óptico HR
- Evaluación de InSAR HR (ICEYE, PAZ)

De la Observación de la Tierra al apoyo operativo en emergencias



Integración temprana con los gestores

- Contacto directo con intervinientes
- Definición clara de necesidades
- Productos orientados a apoyar decisiones

Complementariedad de capacidades

- SAR + drones + campo + modelos + evaluación técnica
- Integración con CEMS y organismos operativos

Valor del análisis pre-evento

- EGMS/ADAS para priorización
- Identificación de zonas con deformación previa
- Contexto territorial rápido



No basta con generar datos

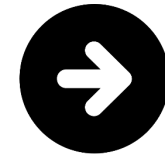
- Necesidad de productos simples
- Priorizar recomendaciones frente a complejidad técnica

Limitaciones operativas actuales

- Acceso rápido a datos HR SAR
- Datos pre/post-evento
- Tiempos compatibles con la emergencia

Sostenibilidad del modelo de asesoramiento

- Riesgo de sobrecarga
- Necesidad de ampliar perfiles EO
- Definir mejor el alcance del asesoramiento



Hacia capacidades EO realmente operativas

- Flujos de trabajo predefinidos
- Integración más estrecha con Protección Civil
- Productos adaptados a decisiones en campo
- Mecanismos ágiles de acceso a datos EO

Muchas gracias por vuestra atención

Guadalupe Bru
g.bru@igme.es