



# **MAPAS RESULTANTES DE LOS TRABAJOS CIENTÍFICOS EN EL MARCO TERRITORIAL**

**JUNIO 2022**

## **ENTIDADES CIENTÍFICAS PARTICIPANTES:**

**INSTITUTO VOLCANOLÓGICO DE CANARIAS. INVOLCAN**

**CÁTEDRA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE DE LA ULL**

**GRUPO INVESTIGACIÓN GEOMORFOLOGÍA, PAISAJE Y SOCIEDAD EN TERRITORIOS VOLCÁNICOS. GPS VOLTER DE LA ULL**

### **AVISO**

Todo el contenido del pdf descargable relacionado con el Criterio de Experto Científico está protegido por los correspondientes derechos de propiedad intelectual y pertenecen el Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) y la Universidad de La Laguna (ULL). Por lo tanto, queda prohibida la reproducción total o parcial de su contenido sin la autorización expresa y por escrito de los representantes legales del INVOLCAN y la ULL.

Estos resultados son provisionales y pueden sufrir modificaciones hasta que se elaboren los datos definitivos. No está permitida su utilización ni reproducción fuera de los fines de este proyecto.

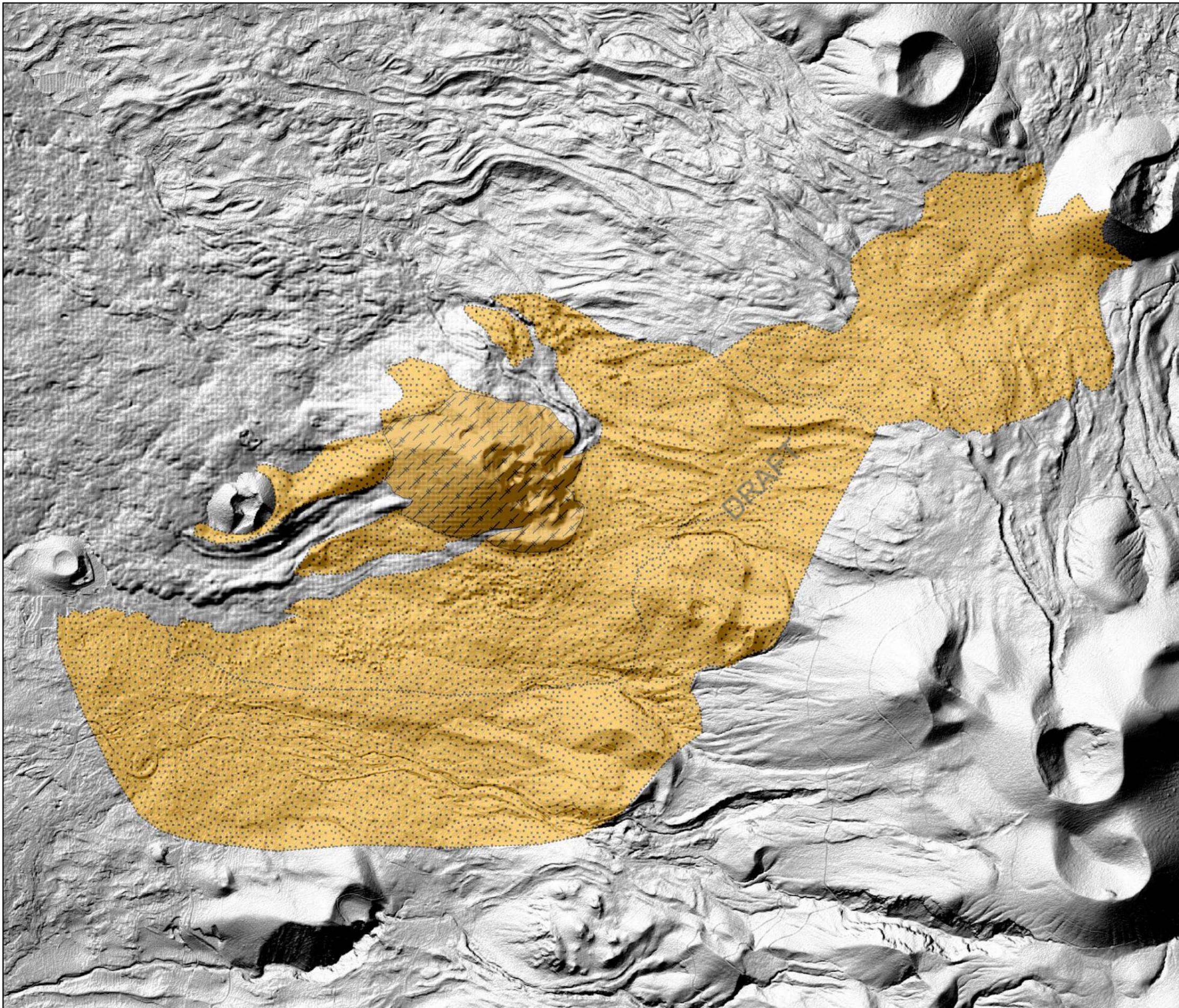
**MARCO TERRITORIAL PARA LA RECUPERACIÓN DE LA NORMALIDAD TRAS LA ERUPCIÓN**

## INDICE

1. Mapa susceptibilidad por inestabilidad del cono volcánico y de las cenizas circundantes.
2. Mapa de fracturas en el entorno del cono
3. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2-Intensidad VI-50 años)
4. Mapa peligrosidad sísmica ( Magnitud 4,5-Intensidad VI-50 años)
5. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2- Intensidad VII- 50 años)
6. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2-Intensidad VI-100 años)
7. Mapa peligrosidad sísmica(Magnitud 4,5-Intensidad VI-100 años)
8. Mapa peligrosidad sísmica ( Magnitud 4,5-Intensidad VII- 100 años)
9. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2- Intensidad VI- 500 años)
10. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,5-Intensidad VI- 500 años)
11. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,5. Intensidad VII. 500 años)
12. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2-50 años)
13. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,5-50 años)
14. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2-100 años)
15. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,5-100 años)
16. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,2. 500 años)
17. Mapa peligrosidad sísmica (Magnitud 4,5. 500 años)
18. Mapa peligrosidad sísmica ( Magnitud 4,5 – 500 años)
19. Mapa peligrosidad volcánica (50 años)
20. Mapa peligrosidad volcánica (100 años)
21. Mapa peligrosidad volcánica (500 años)
22. Mapa peligrosidad volcánica (500 años). Categorización de la probabilidad de afectación por coladas de lavas por quintiles.
23. Mapa de susceptibilidad frente a inestabilidad de taludes y laderas.

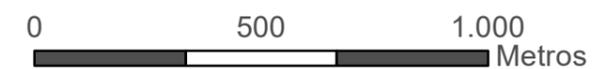
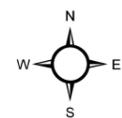
24. Localización de taludes con aplicación del índice ISTV.
25. Mapa de espesores del nuevo campo de lavas.
26. Mapa de estimación de enfriamiento de coladas.
27. Mapa geotécnico.
28. Mapa de dificultad para la cimentación de edificios y desarrollo de infraestructuras
29. Mapa de la localización puntos de emisión visible de gases.
30. Mapa general de distribución espacial del flujo difuso CO<sub>2</sub> en el Valle de Aridane.
31. Mapa de distribución espacial del flujo de CO<sub>2</sub> en la zona de cráteres del nuevo edificio volcánico.
32. Mapa geomorfológico de síntesis.
33. Mapa geomorfológico de síntesis. Valoración territorial. Zona nuevo edificio volcánico.
34. Mapa de pérdidas económicas por afección de coladas de lava.
35. Mapa de pérdidas económicas por afección de movimientos sísmicos.
36. Mapa de pérdidas económicas por afección movimientos de ladera.
37. Mapa de pérdidas económicas por afección de inundación.
38. Mapa riesgo por coladas de lava.
39. Mapa riesgo por movimientos sísmicos.
40. Mapa riesgo por movimientos de ladera.
41. Mapa riesgo por inundación.

# Mapa de susceptibilidad por inestabilidad del cono volcánico y de las cenizas circundantes

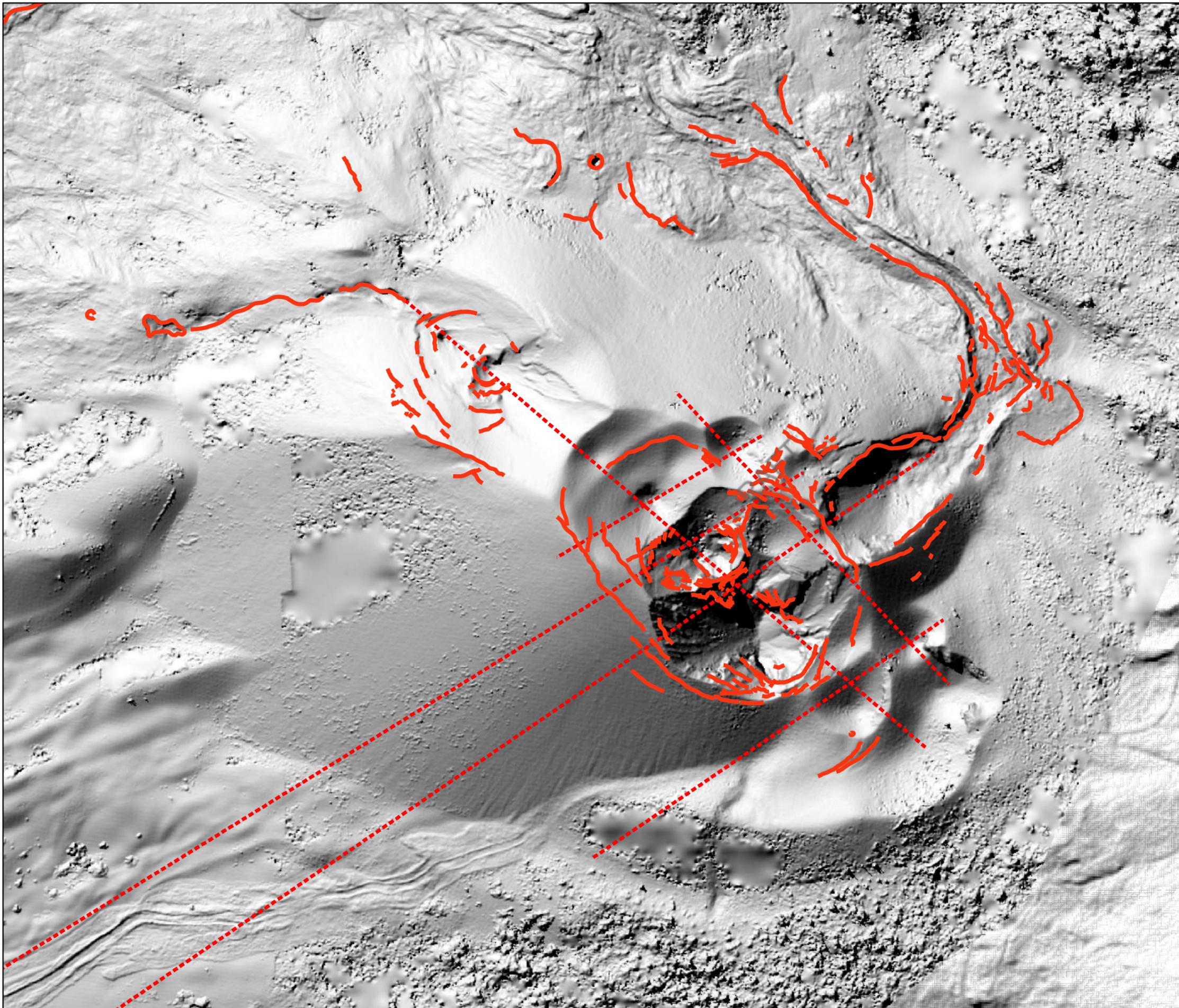


## Grado de susceptibilidad:

-  Moderada a alta
-  Cono
-  Campo de ceniza y lapilli

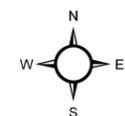


# Mapa de fracturas en el entorno del cono



## Fracturas

- Visible
- - - Supuesta



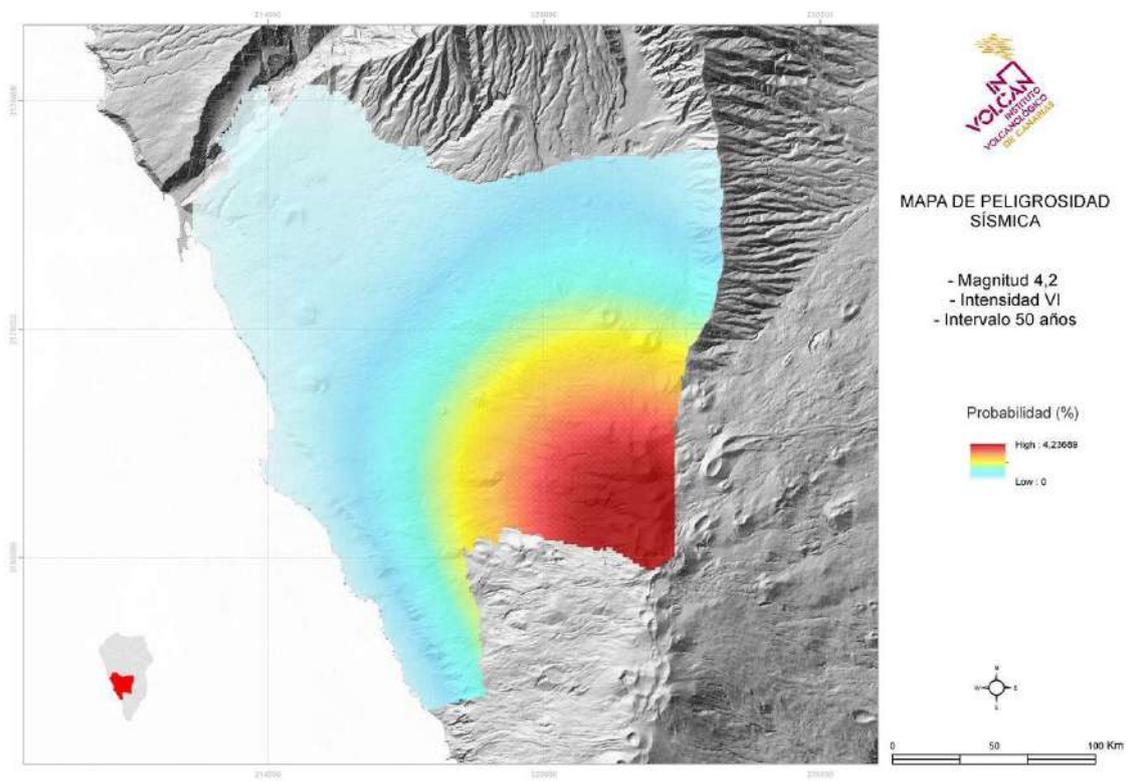


Figura 6a. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VI en un intervalo de 50 años, para el escenario mínimo.

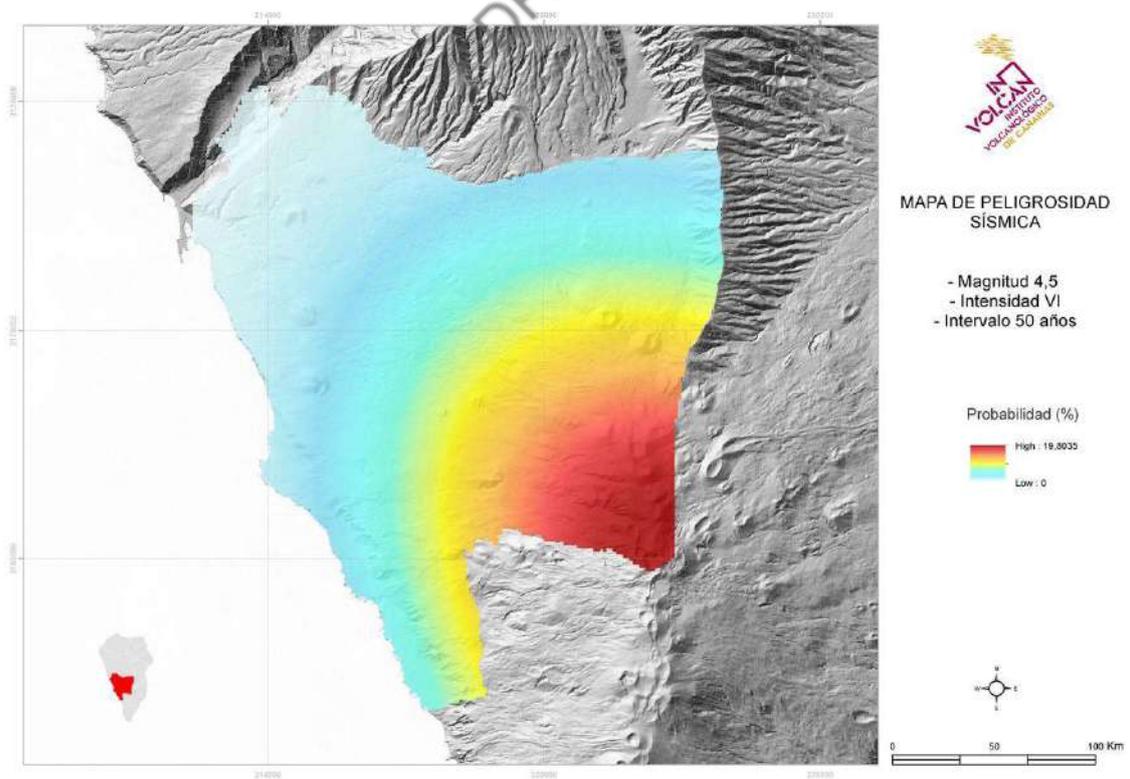


Figura 6b. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VI en un intervalo de 50 años, para el escenario máximo.

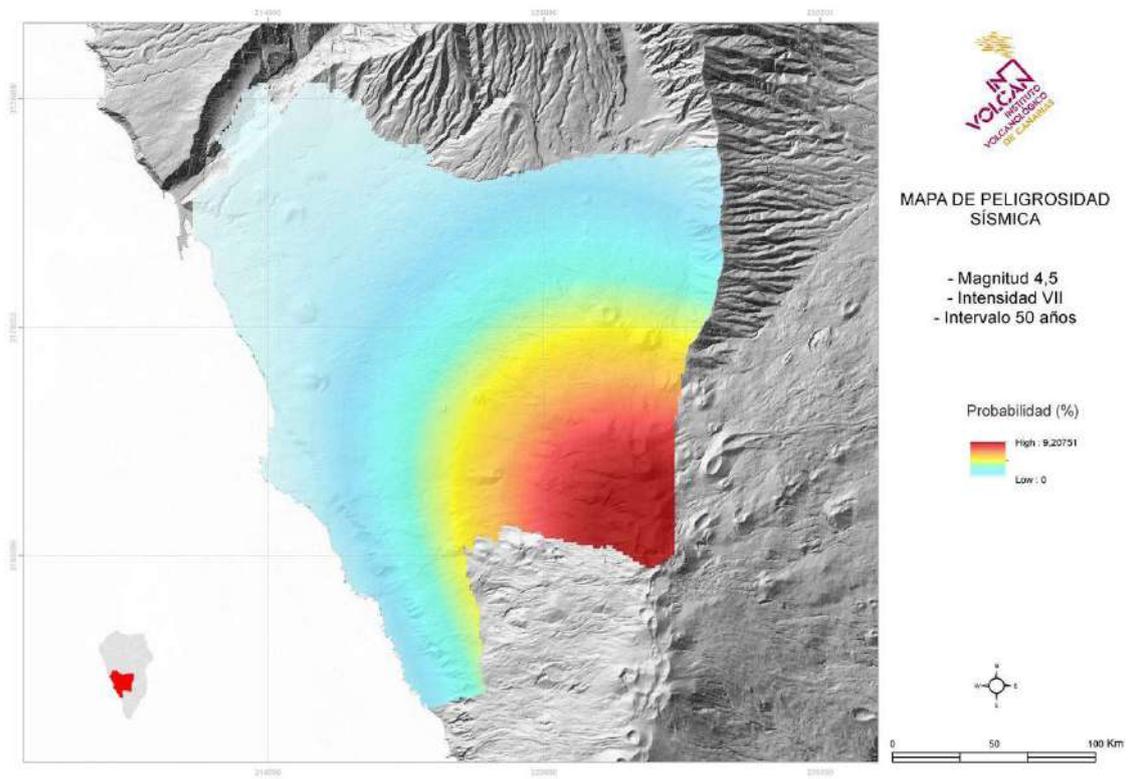


Figura 7b. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VII en un intervalo de 50 años, para el escenario máximo.

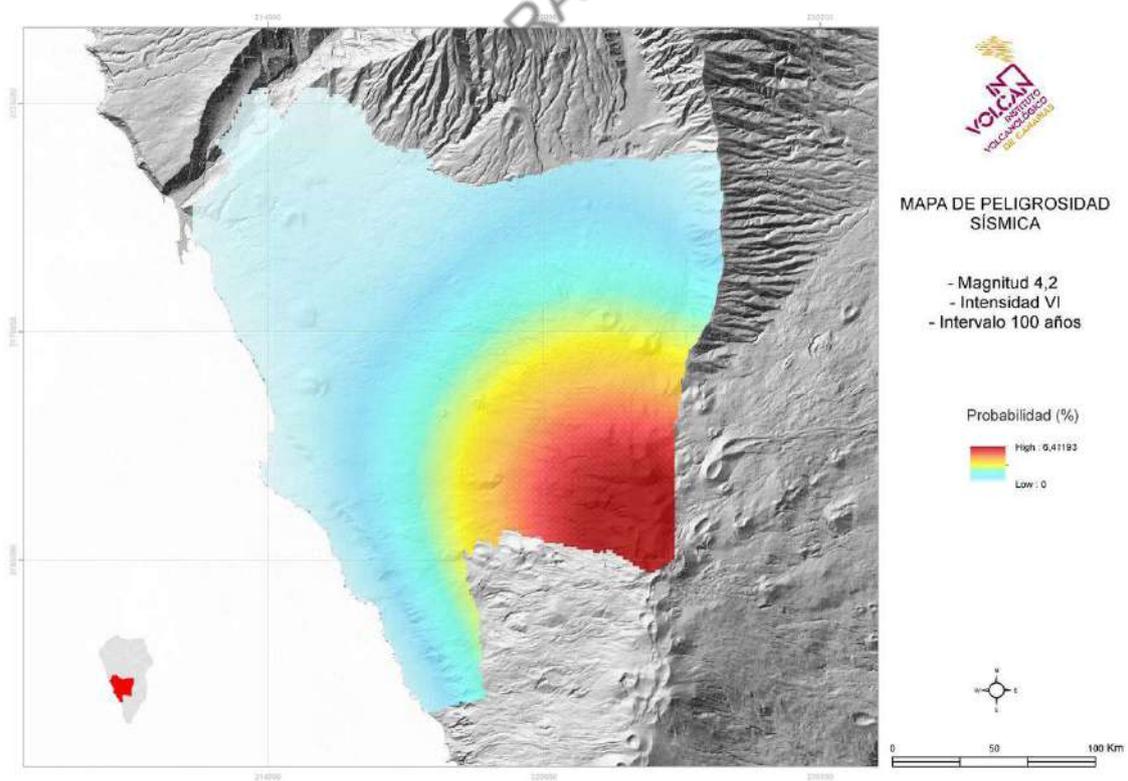


Figura 8a. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VI en un intervalo de 100 años, para el escenario mínimo.

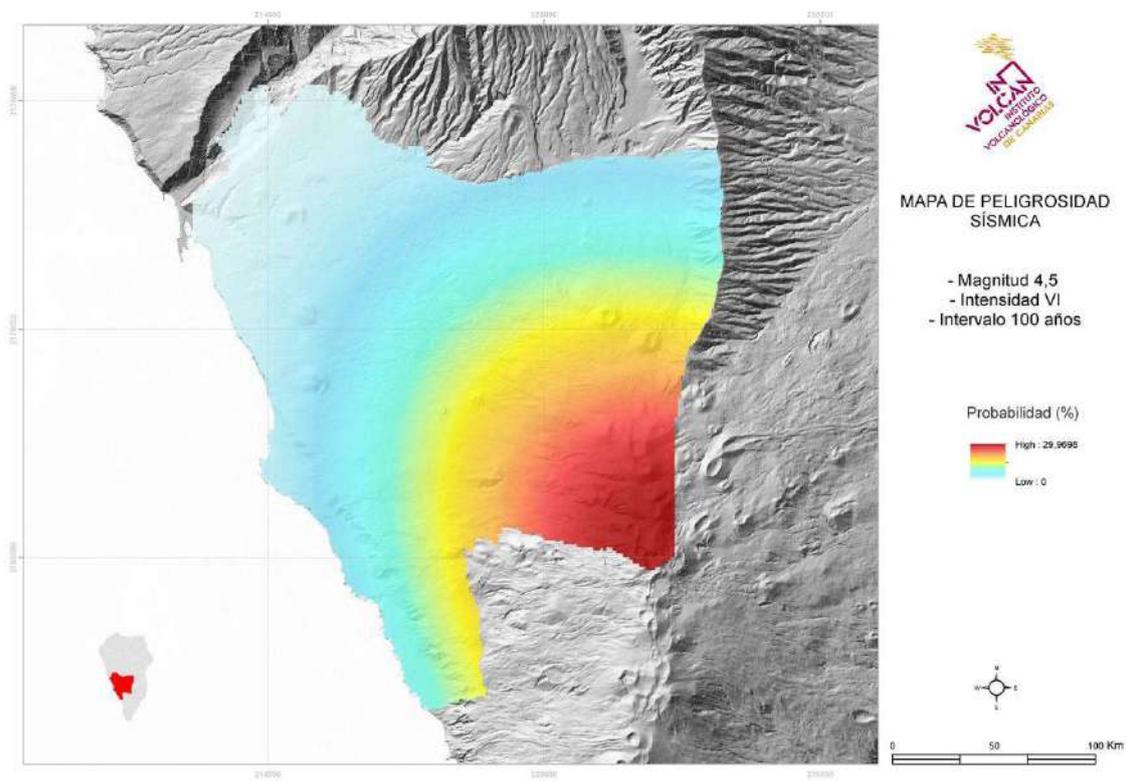


Figura 8b. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VI en un intervalo de 100 años, para el escenario máximo.

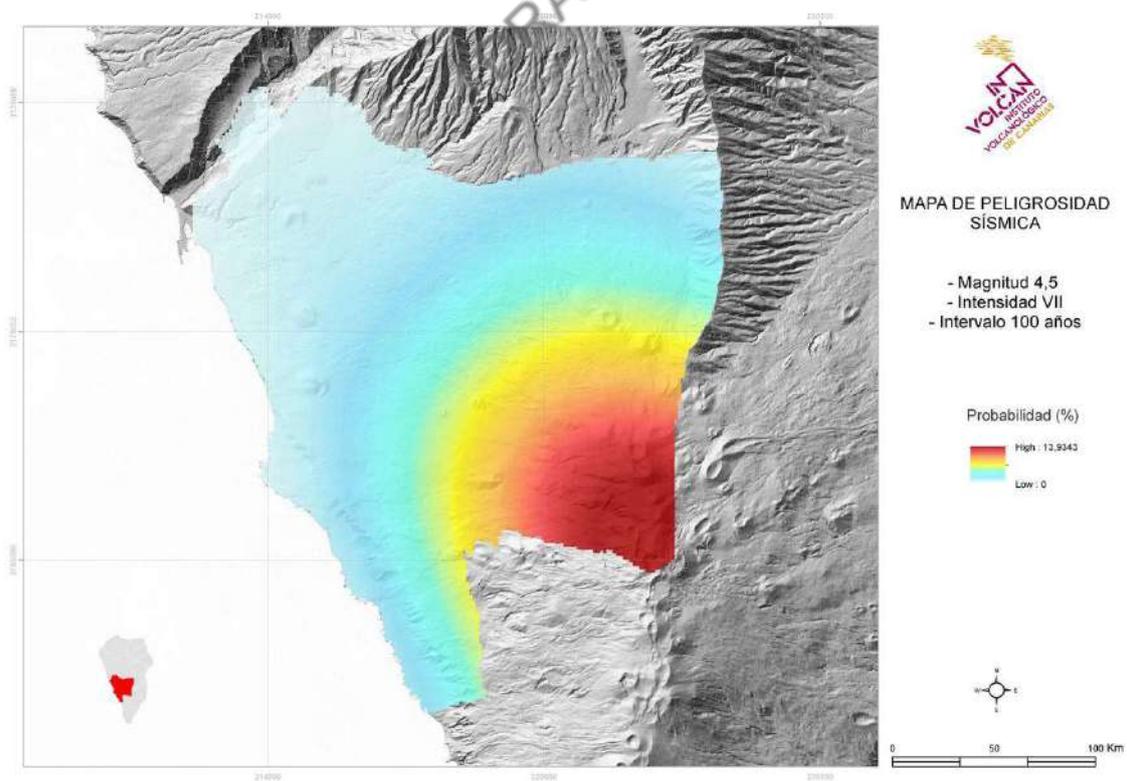


Figura 9b. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VII en un intervalo de 100 años, para el escenario máximo.

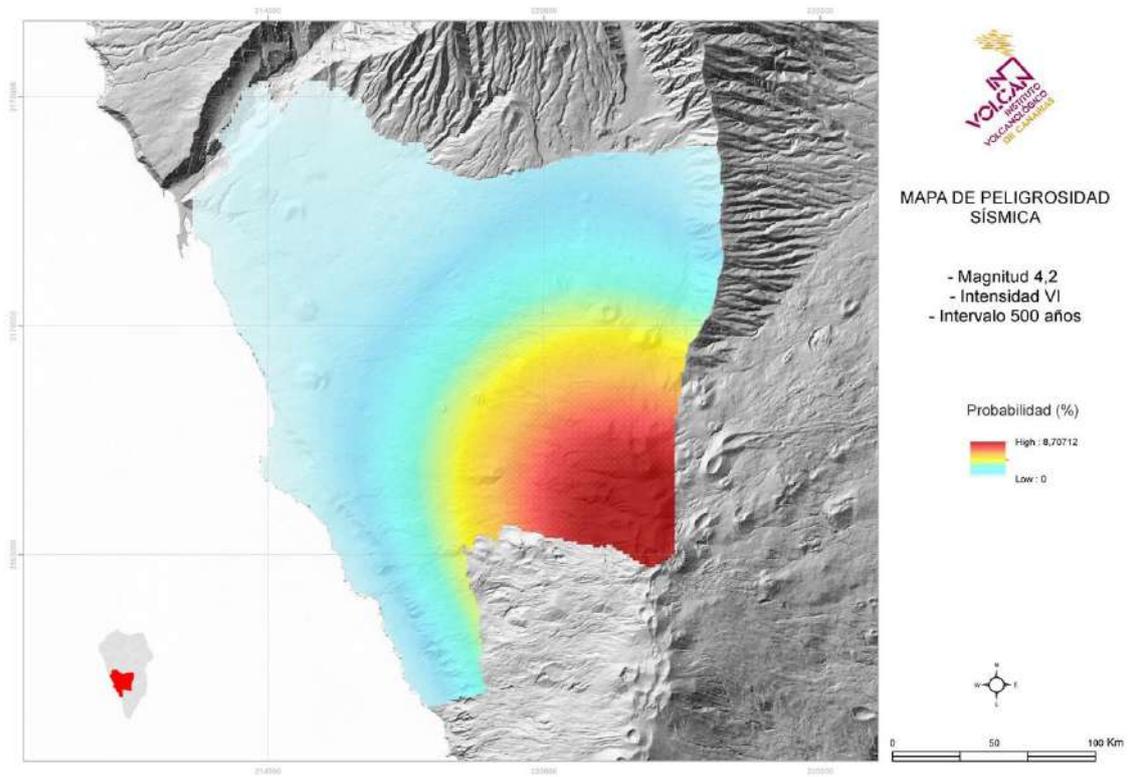


Figura 10a. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VI en un intervalo de 500 años, para el escenario mínimo.

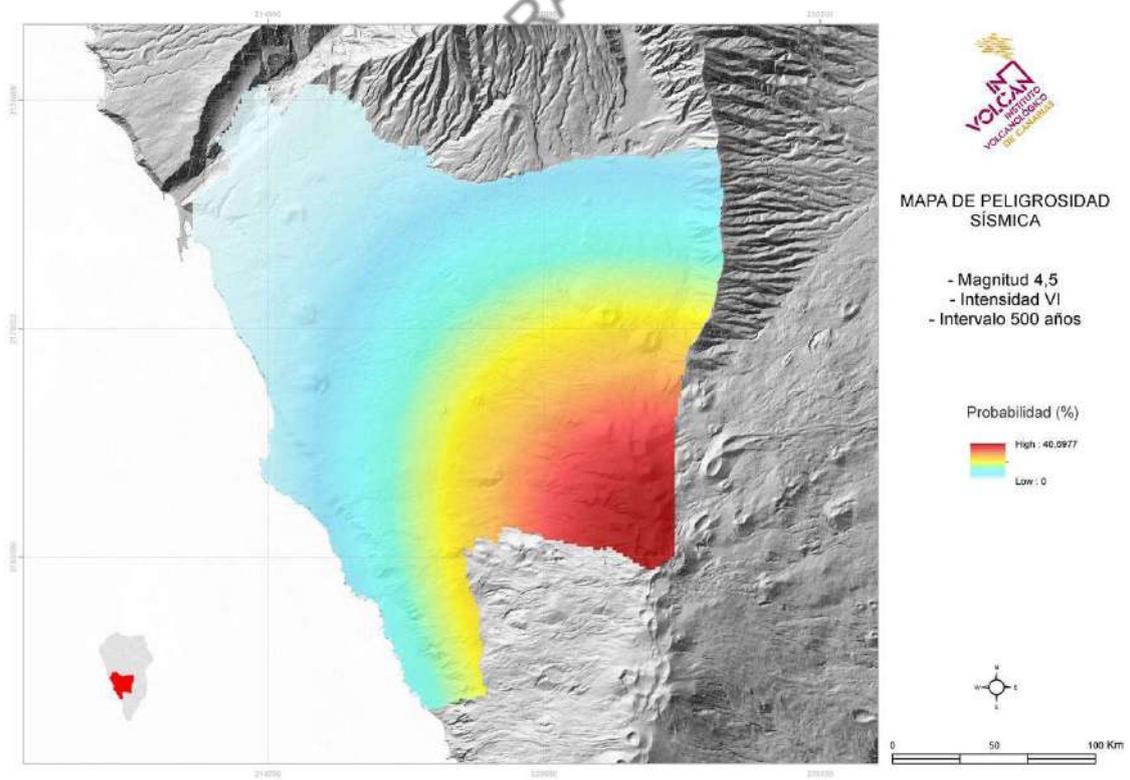


Figura 10b. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VI en un intervalo de 500 años, para el escenario máximo.

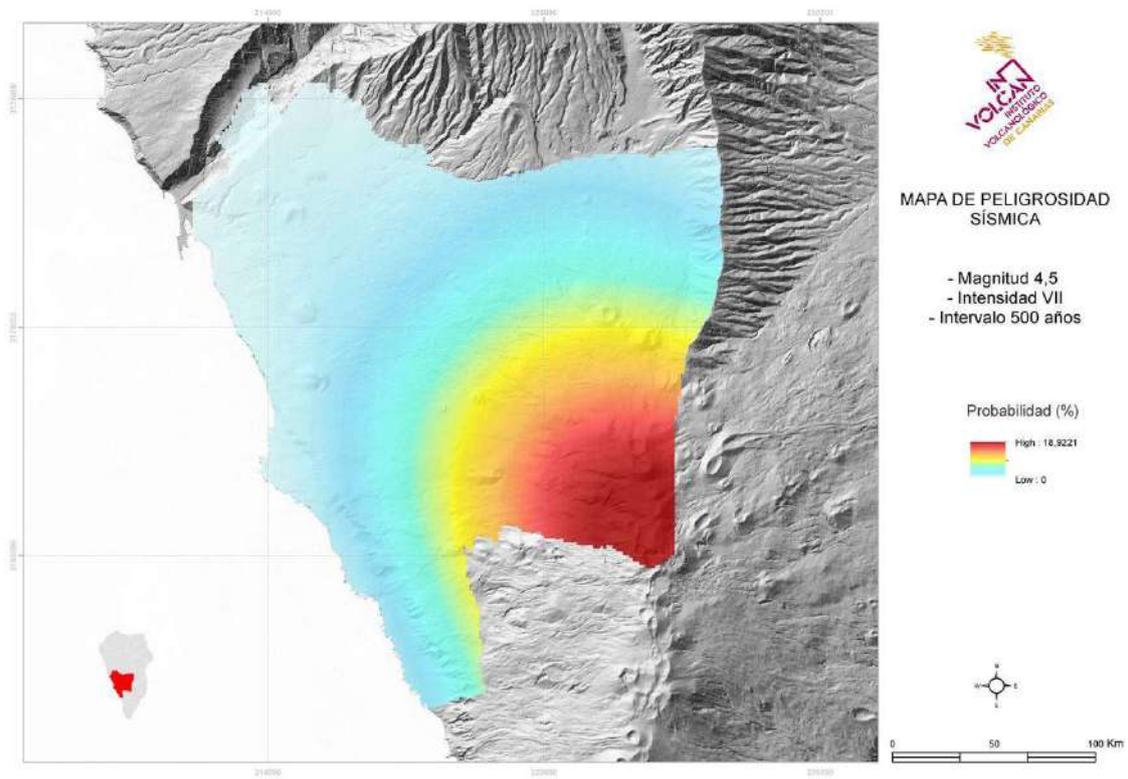


Figura 11b. Mapa de probabilidad de excedencia de la intensidad VII en un intervalo de 500 años, para el escenario máximo.

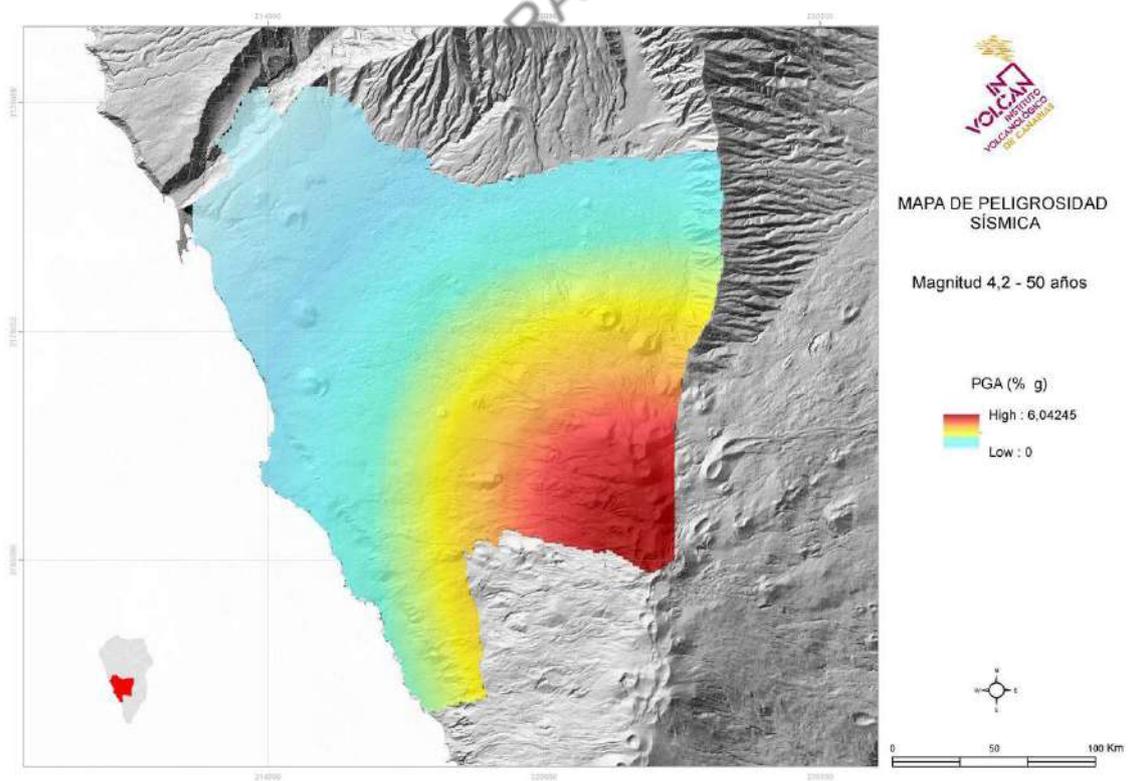


Figura 12a. Mapa de PGA con probabilidad de excedencia del 10% en un intervalo de 50 años, para el escenario mínimo.

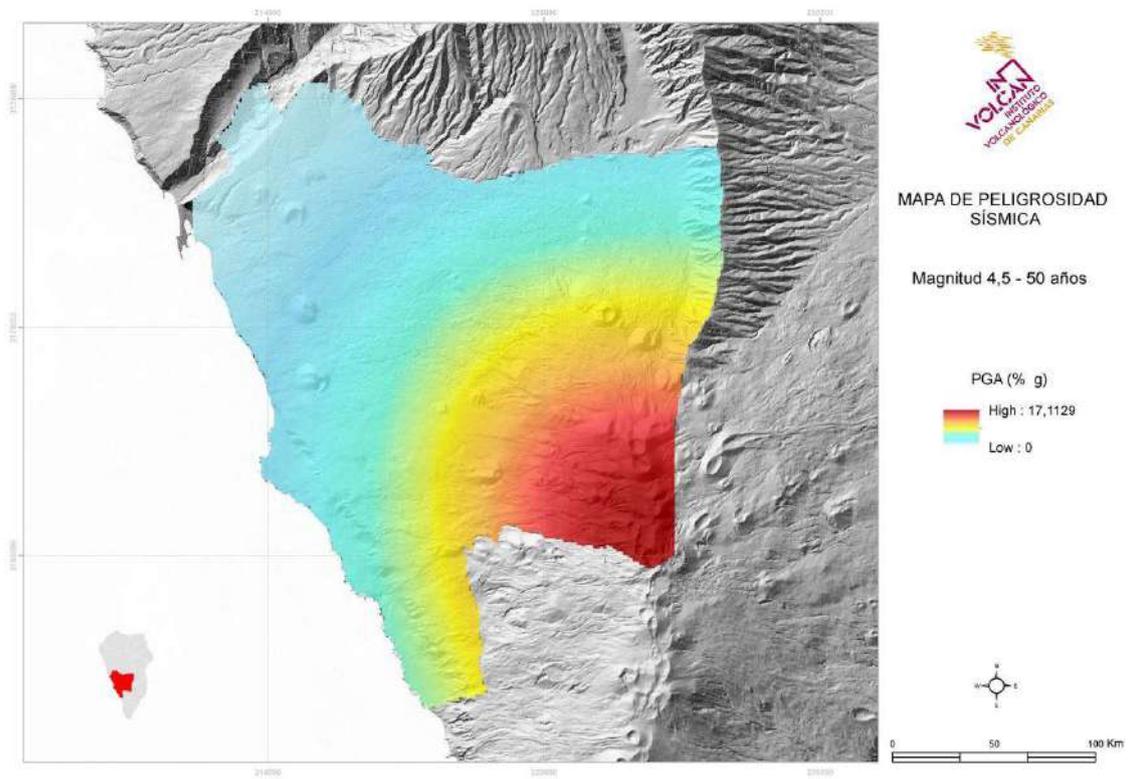


Figura 12b. Mapa de PGA con probabilidad de excedencia del 10% en un intervalo de 50 años, para el escenario máximo.

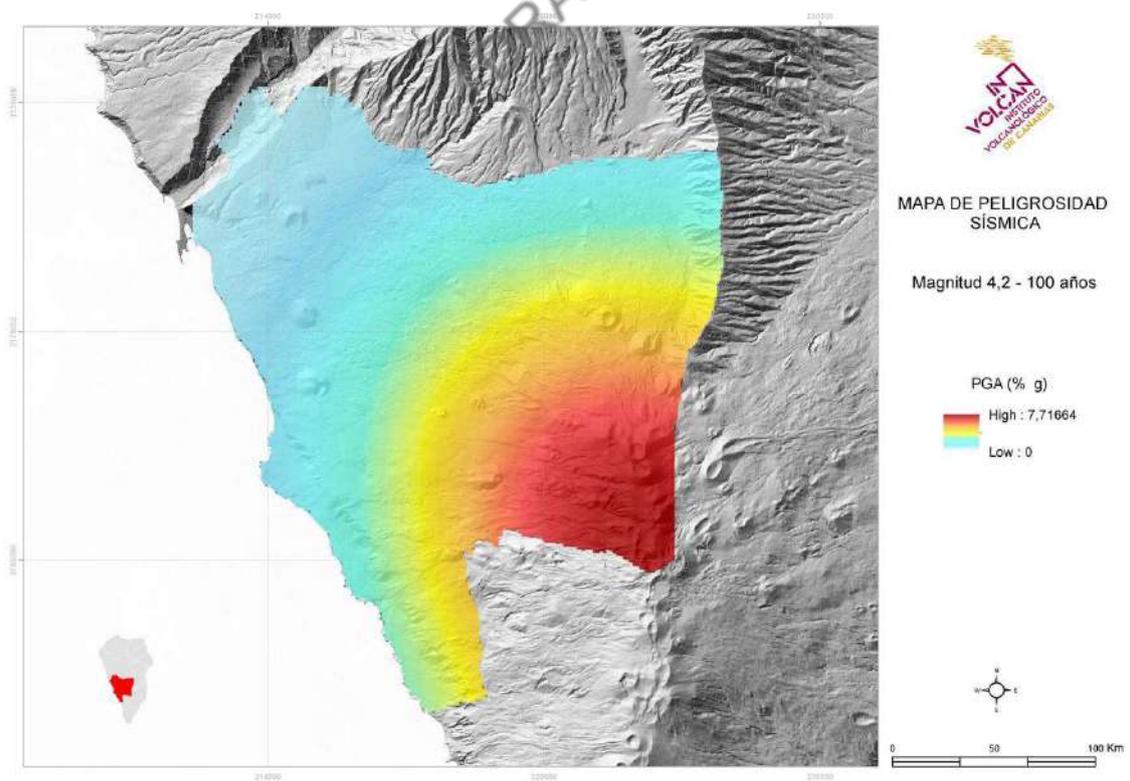


Figura 13a. Mapa de PGA con probabilidad de excedencia del 10% en un intervalo de 100 años, para el escenario mínimo.

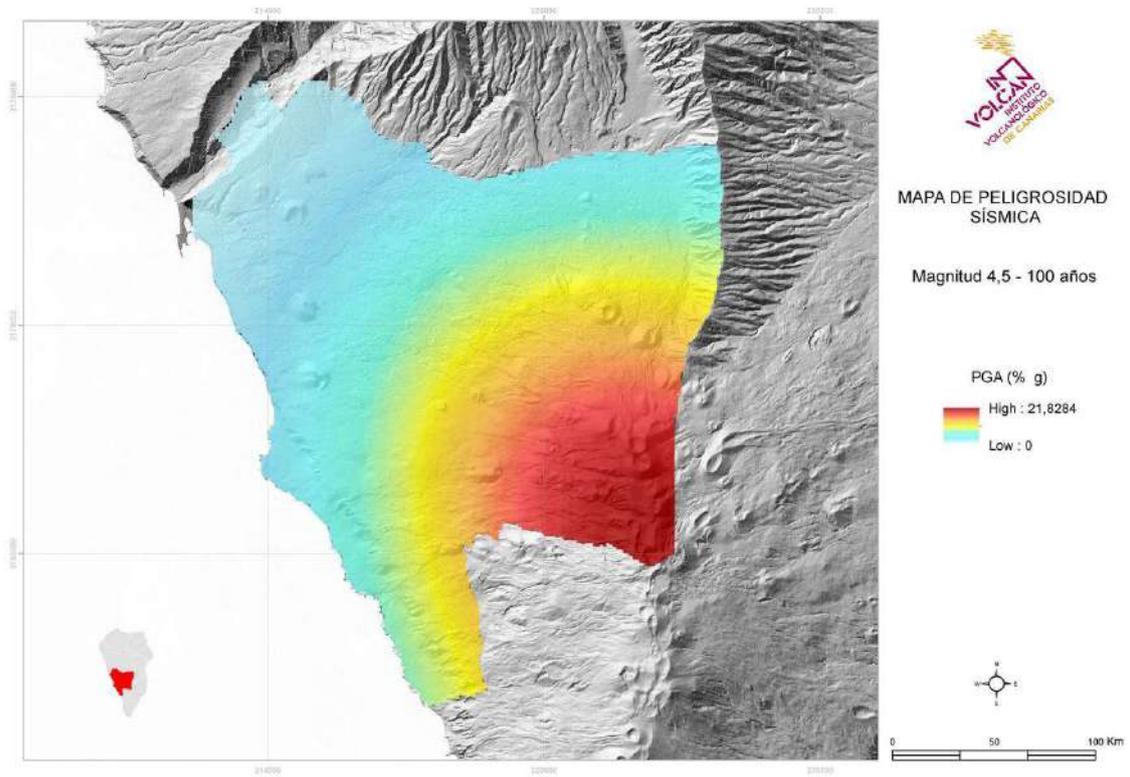


Figura 13b. Mapa de PGA con probabilidad de excedencia del 10% en un intervalo de 100 años, para el escenario máximo.

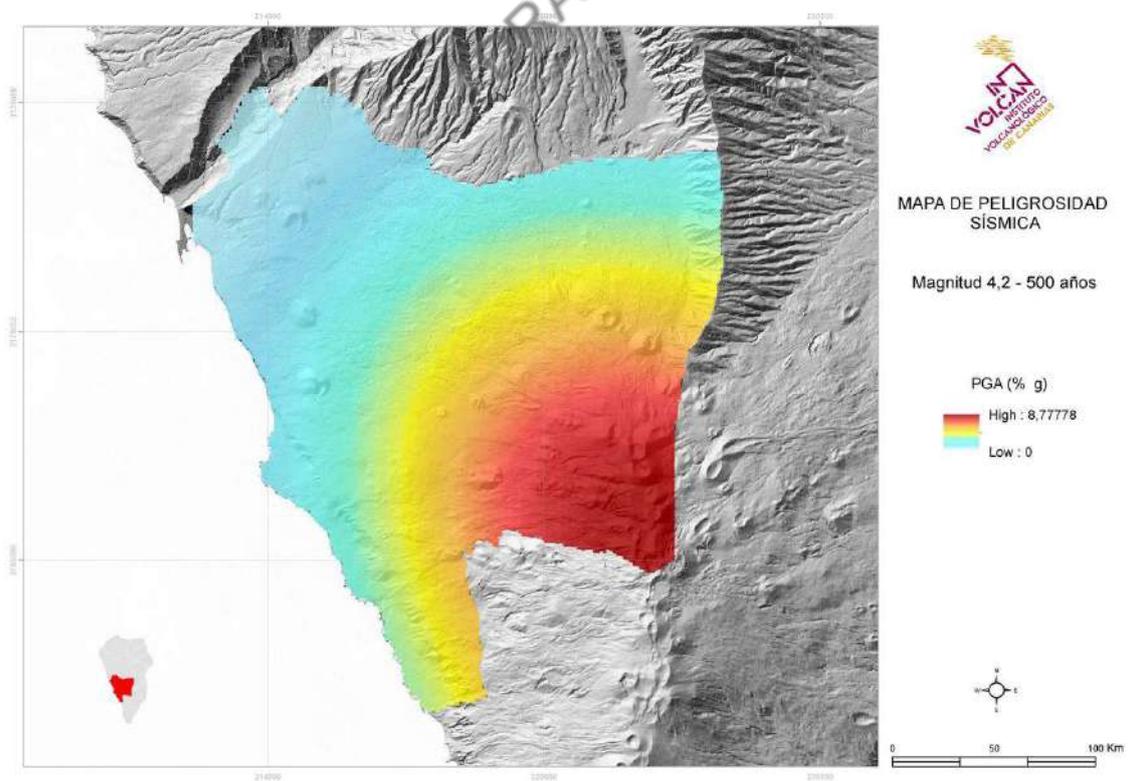


Figura 14a. Mapa de PGA con probabilidad de excedencia del 10% en un intervalo de 500 años, para el escenario mínimo.

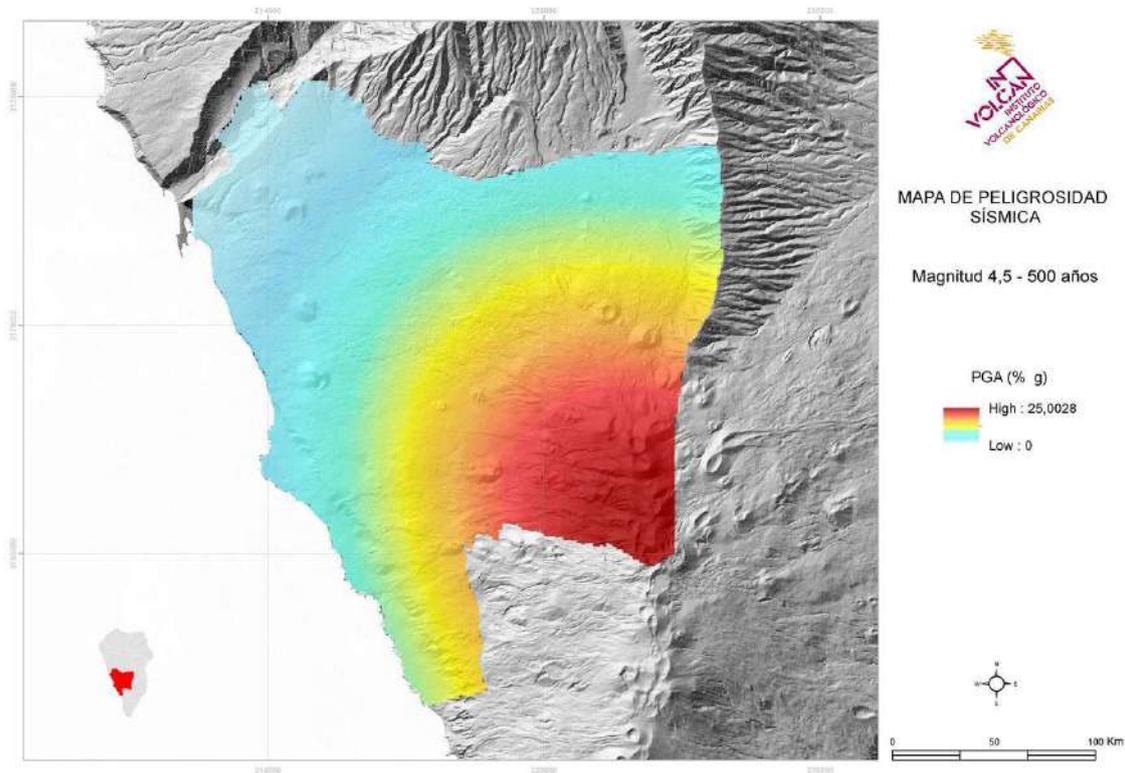


Figura 14b. Mapa de PGA con probabilidad de excedencia del 10% en un intervalo de 500 años, para el escenario máximo.

**CONCLUSIÓN:**

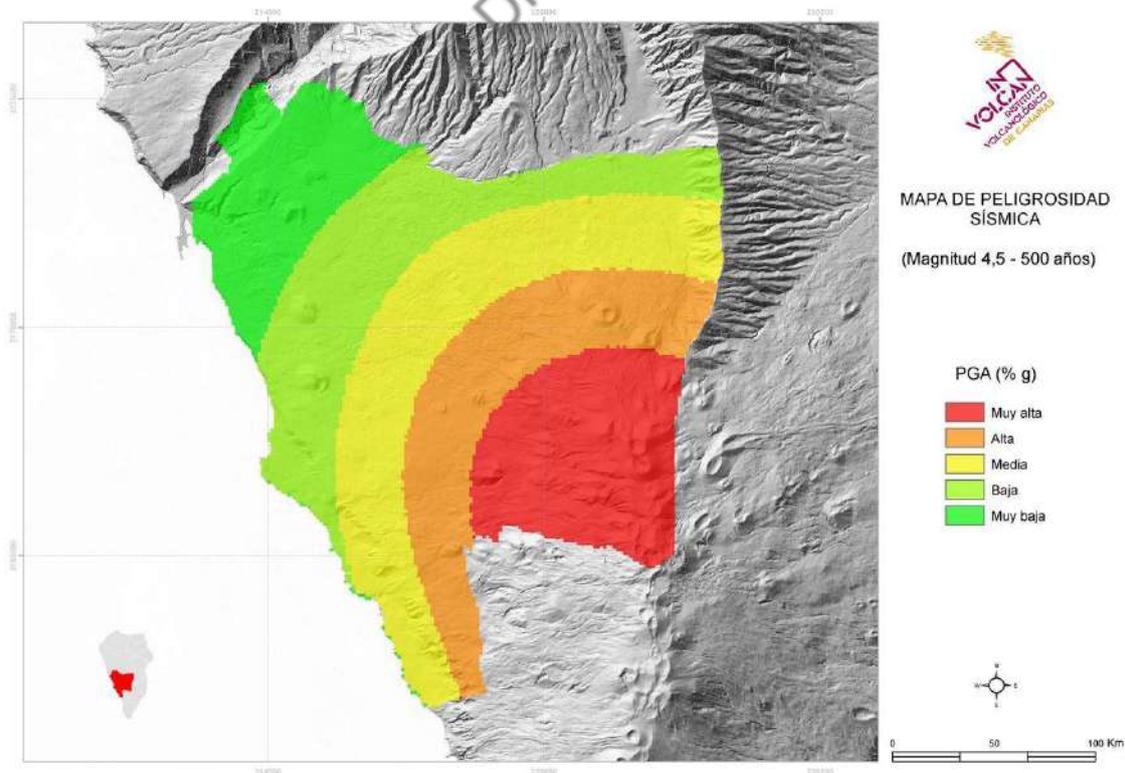


Figura 15. Categorización de la probabilidad sísmica del Valle de Aridane por quintiles.

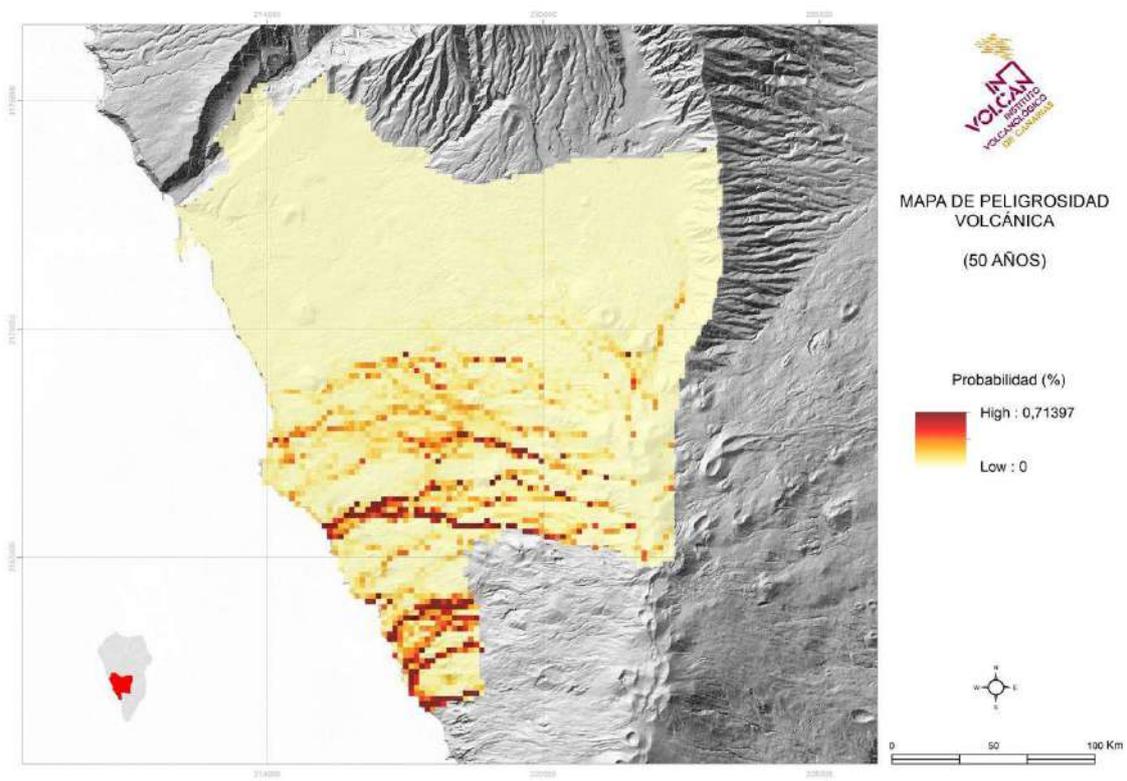


Figura 3. Probabilidad de afectación por coladas de lavas para un intervalo de 50 años.

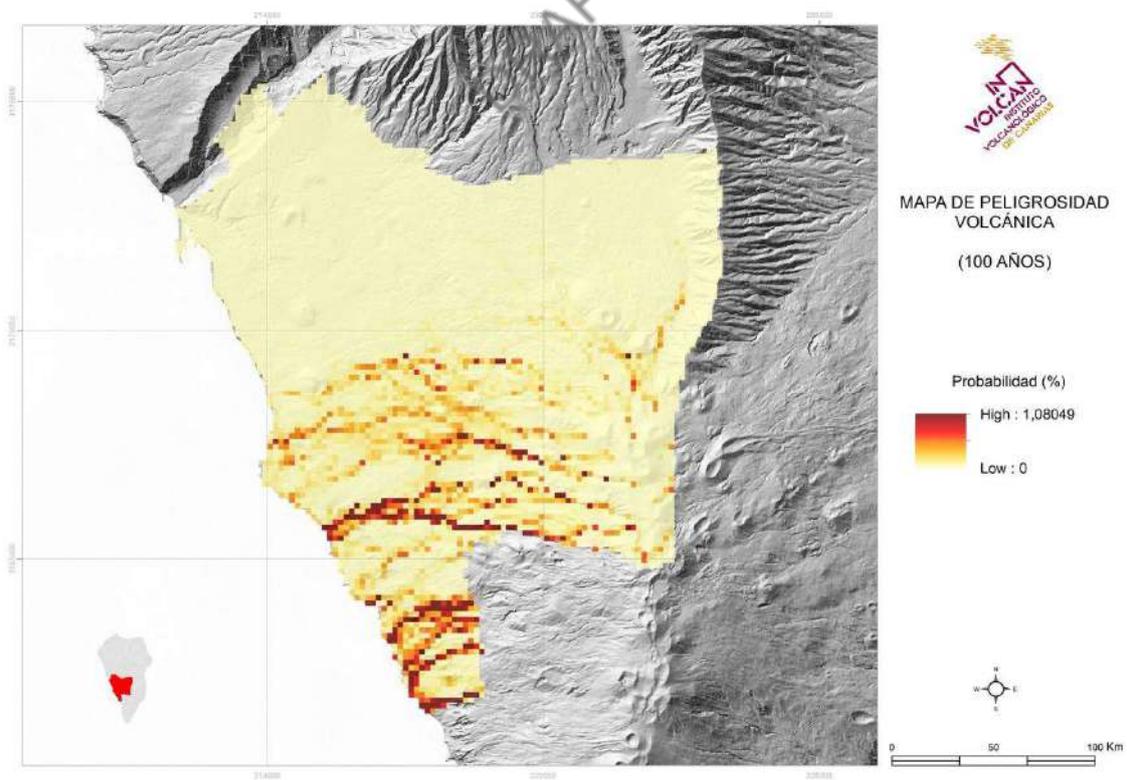


Figura 4. Probabilidad de afectación por coladas por lavas para un intervalo de 100 años.

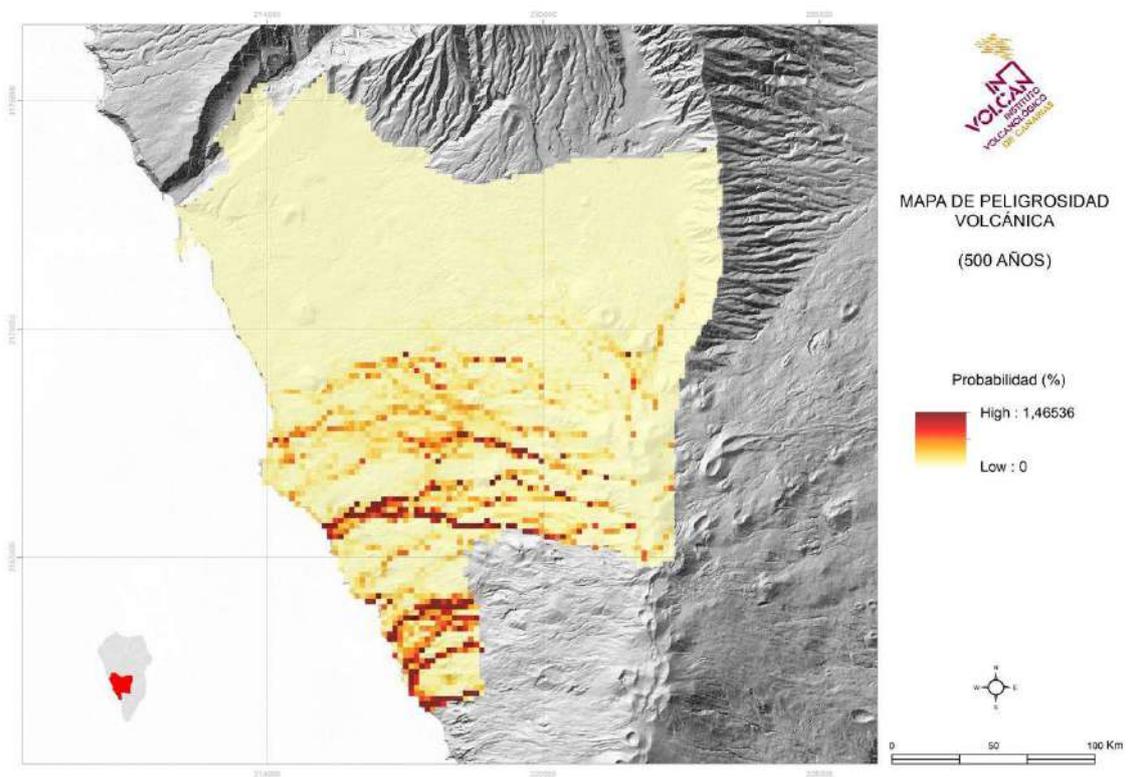


Figura 5. Probabilidad de afectación por coladas de lavas para un intervalo de 500 años.

## CONCLUSIONES

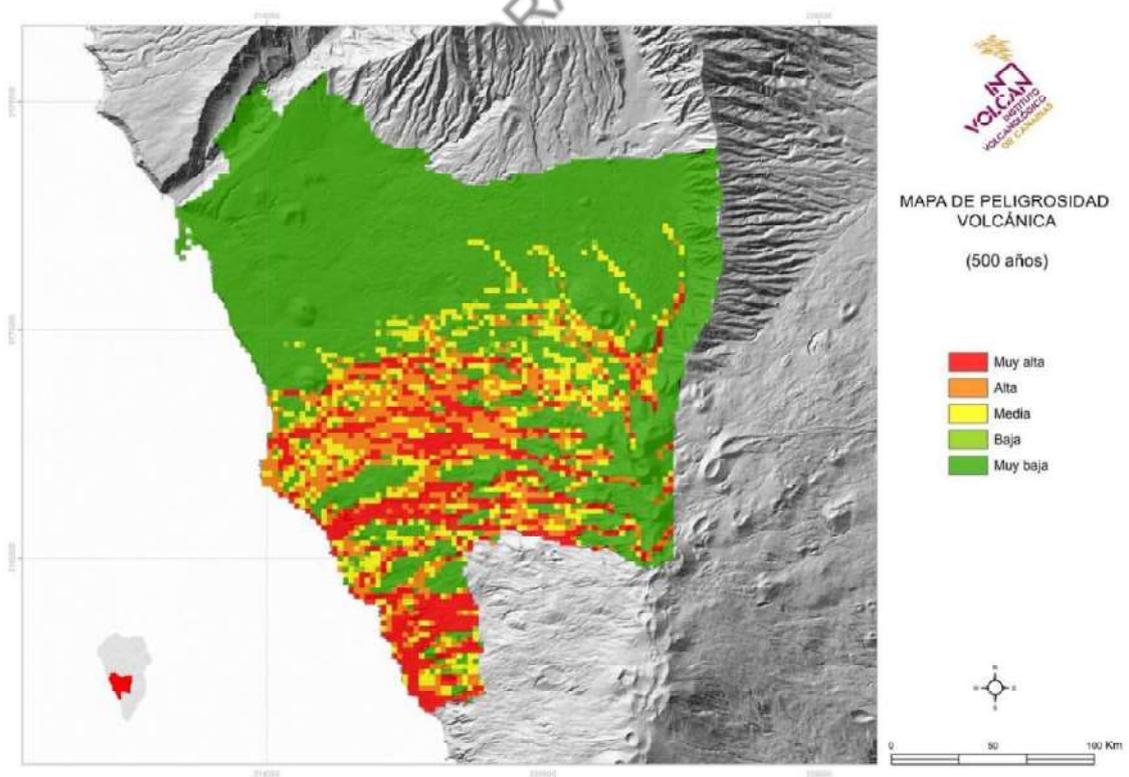
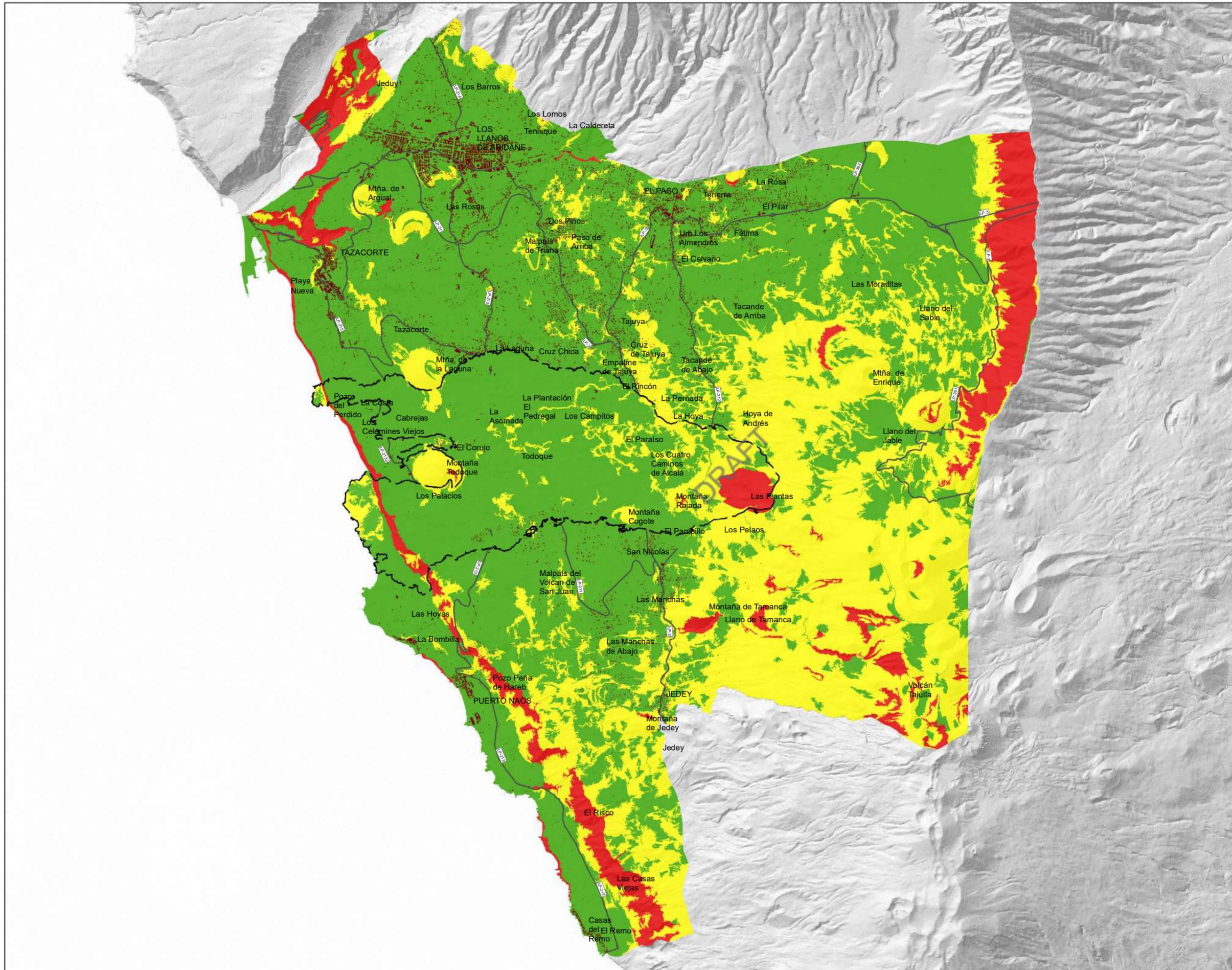


Figura 6. Categorización de la probabilidad de afectación por coladas de lavas por quintiles.

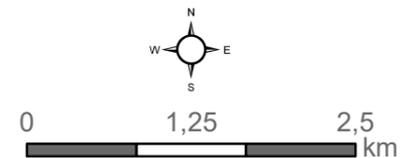
# Mapa de susceptibilidad frente a inestabilidades de taludes y laderas



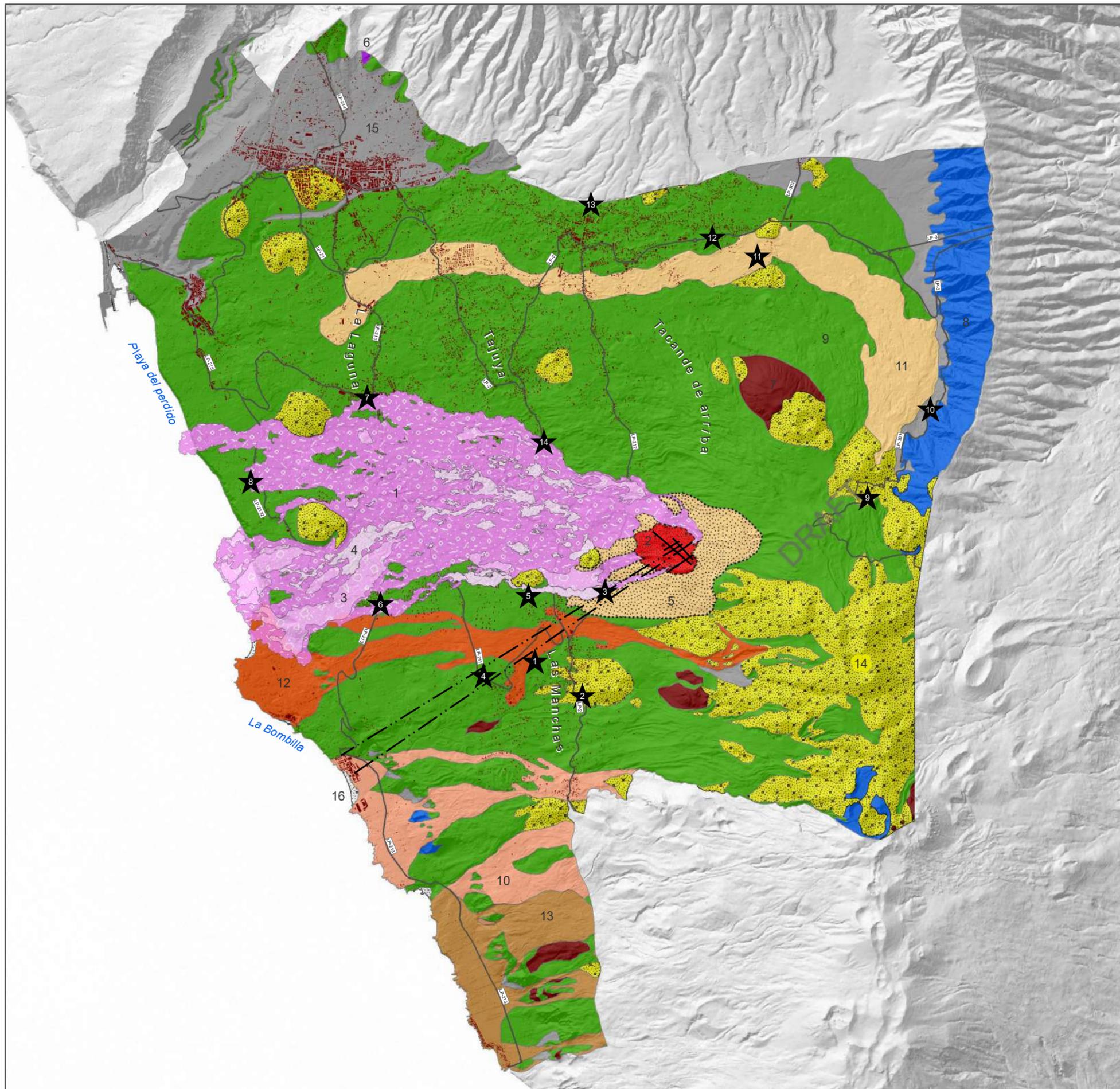
## Susceptibilidad por inestabilidad

-  Susceptibilidad muy baja
-  Susceptibilidad baja o media
-  Susceptibilidad alta

-  Edificios
-  Carreteras



# Localización de taludes con aplicación del Índice ISTV



## Unidades geotécnicas del campo de lavas post-erupción

- (1) IVb (cl): Coladas "aa" muy escoriáceas con canales y muros de desniveles moderados. Terrenos T3e según el CTE.
- (2) Vb (cl): Depósitos de ceniza y cono de piroclastos de la erupción de 2021. Depósitos no compactados y fácilmente colapsables. Terrenos T3b según el CTE.
- (3) IVc (cl): Coladas "aa" muy escoriáceas con canales y muros de desniveles fuertes. Terrenos T3e según el CTE.
- (4) IVb (cl)p: Superficies "pahoehoe" con grietas y cavidades. Terrenos T3h según el CTE.
- (5) Vb (cl)a: Depósitos de ceniza dispersa de la erupción de 2021. Depósitos no compactados y fácilmente colapsables. Terrenos T3b según el CTE.

## Unidades geotécnicas pre-eruptivas

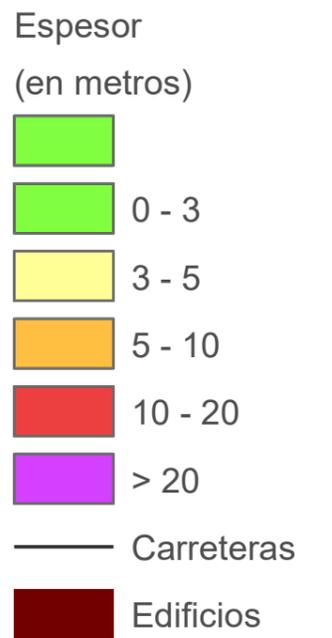
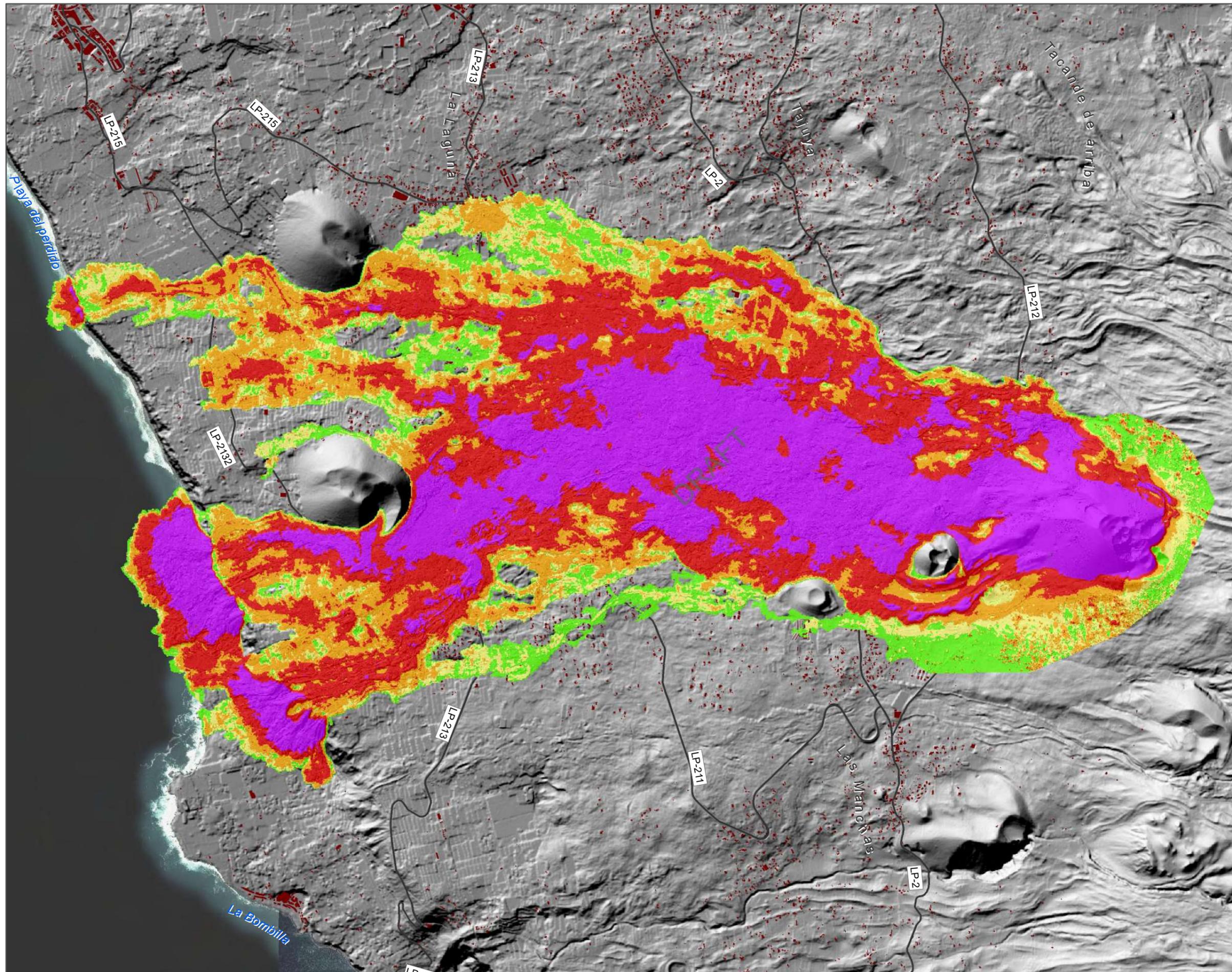
- (6) I: Complejos Basales: Sedimentos Cretácicos, lavas submarinas y rocas plutónicas. Terrenos T3 según el CTE.
- (7) II: Coladas y macizos sálicos. Terrenos T1 si pendiente <math>< 15^\circ</math>. Para pendiente > - (8) III: Macizos basálticos alterados: Son coladas basálticas de pequeño espesor y alteración moderada a alta. Terrenos T3h según el CTE.
- (9) IV: Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (10) IV: Erupción de Tahuya, Tajuya o Jedey (1585). Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (11) IVb: Erupción de Mña. Quemada o Tacande (1470-1492). Terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (12) IVb: Erupción del San Juan en 1949. Subunidad IVb y terrenos T3h para coladas "pahoehoe"
- (13) IVb: Erupción del Charco en 1712. Consta de un cono volcánico (Mña. Lajones) y varias bocas eruptivas con forma de hornito. Coladas basálticas sanas: Terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (14) Vb: Cono de piroclastos pre-erupción: no compactados y fácilmente colapsables. Terrenos T3b según el CTE.
- (15) VII: Depósitos aluviales y coluviales. Terrenos T3 según el CTE.
- (16) VIII: Suelos arenosos: Depósitos de playa de arena suelta oscura de naturaleza basálticas. Terrenos T3 según el CTE.

## Directrices estructurales

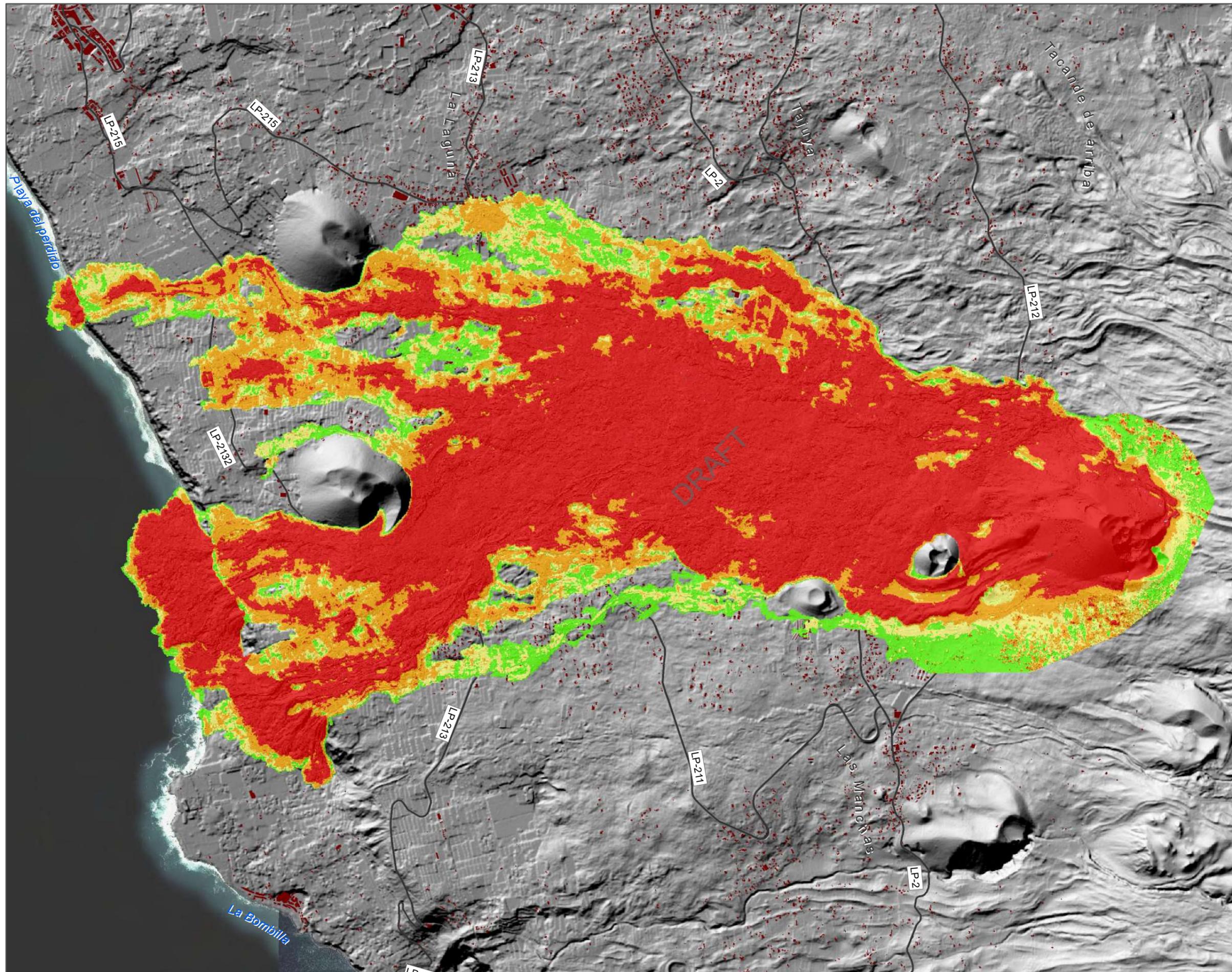
- ··· NE - SW: Alineación estructural con indicios de posible fractura
- NW - SE / NE - SW
- ★ Talud con Índice ISTV (TLP)
- Carreteras
- Edificios



# Mapa de espesores del nuevo campo de lavas



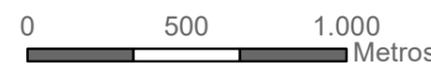
# Mapa de estimación de enfriamiento de coladas



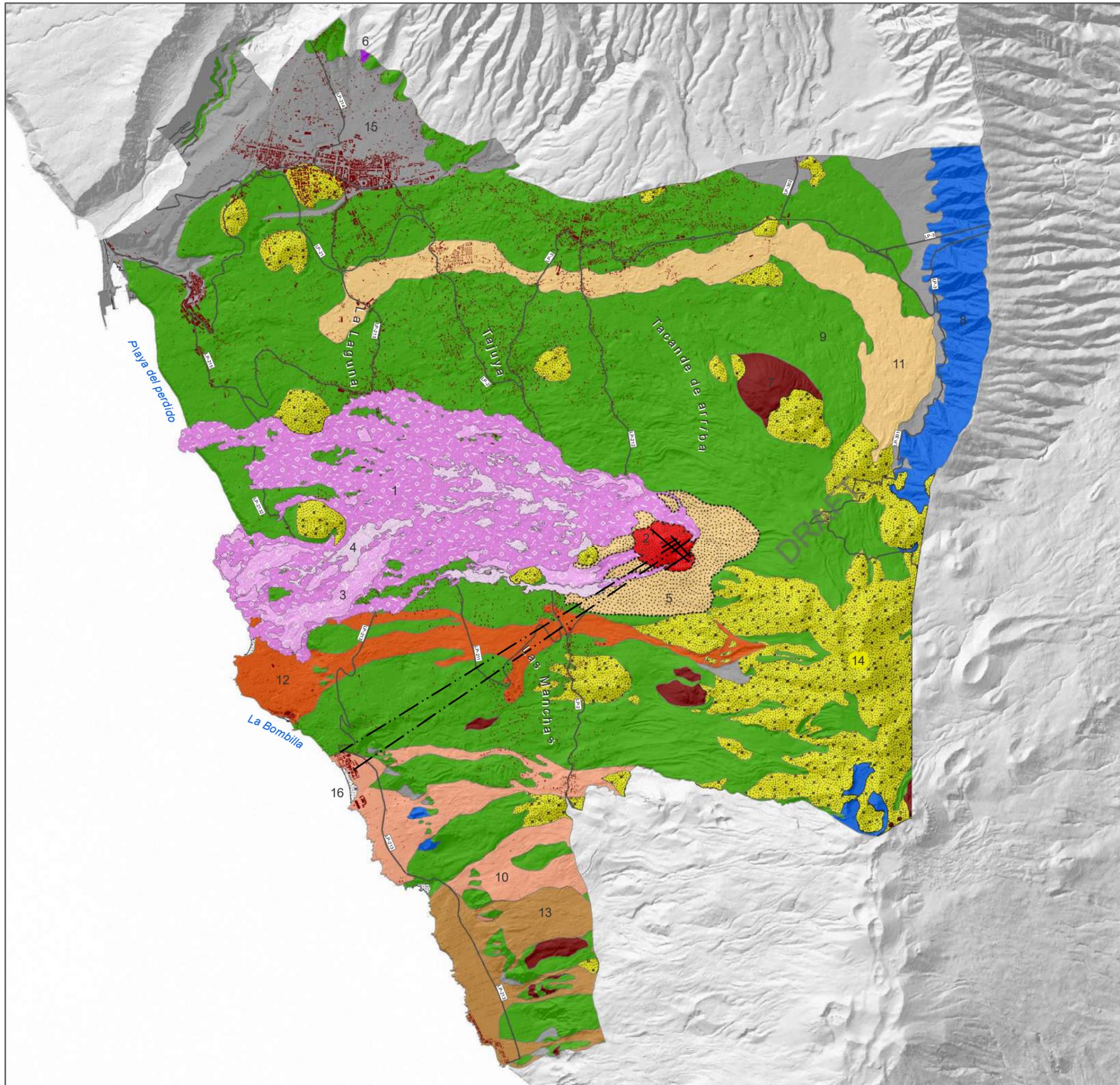
Tiempos de enfriamiento (\*)

-  < 6 meses
-  1-2 años
-  5-10 años
-  > 10 años
-  Carreteras
-  Edificios

(\*) Los tiempos de enfriamiento se refieren a la solidificación completa de la colada, y corresponderían con una temperatura del núcleo estimada inferior a 425 °C



# Mapa geotécnico



## Unidades geotécnicas del campo de lavas post-erupción

- (1) IVb (cl): Coladas "aa" muy escoriáceas con canales y muros de desniveles moderados. Terrenos T3e según el CTE.
- (2) Vb (cl): Depósitos de ceniza y cono de piroclastos de la erupción de 2021. Depósitos no compactados y fácilmente colapsables. Terrenos T3b según el CTE.
- (3) IVc (cl): Coladas "aa" muy escoriáceas con canales y muros de desniveles fuertes. Terrenos T3e según el CTE.
- (4) IVb (cl)p: Superficies "pahoehoe" con grietas y cavidades. Terrenos T3h según el CTE.
- (5) Vb (cl)a: Depósitos de ceniza dispersa de la erupción de 2021. Depósitos no compactados y fácilmente colapsables. Terrenos T3b según el CTE.

## Unidades geotécnicas pre-eruptivas

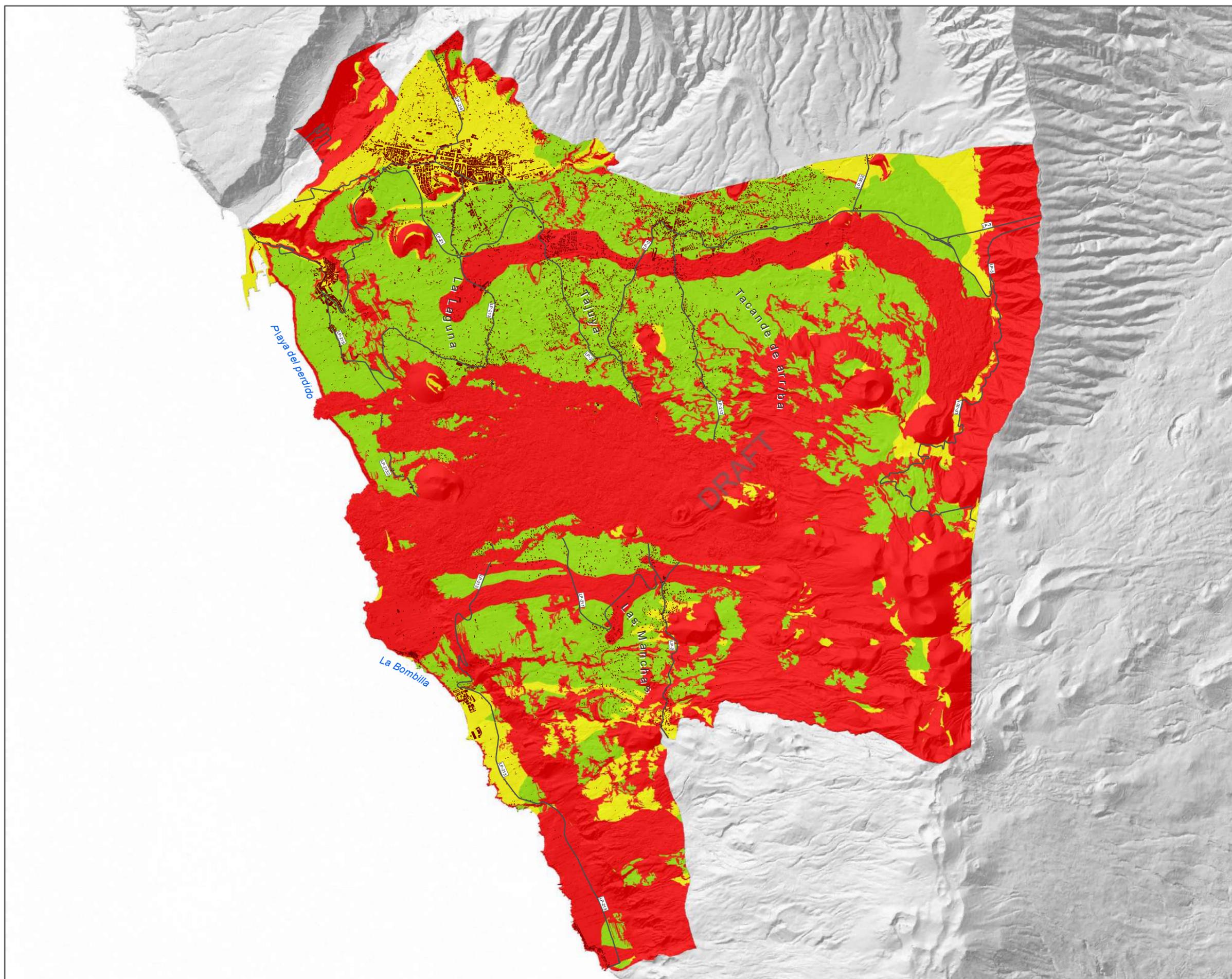
- (6) I: Complejos Basales: Sedimentos Cretácicos, lavas submarinas y rocas plutónicas. Terrenos T3 según el CTE.
- (7) II: Coladas y macizos sálicos. Terrenos T1 si pendiente <math>< 15^\circ</math>. Para pendiente > - (8) III: Macizos basálticos alterados: Son coladas basálticas de pequeño espesor y alteración moderada a alta. Terrenos T3h según el CTE.
- (9) IV: Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (10) IV: Erupción de Tahuya, Tajuya o Jedey (1585). Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (11) IVb: Erupción de Mña. Quemada o Tacande (1470-1492). Terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (12) IVb: Erupción del San Juan en 1949. Subunidad IVb y terrenos T3h para coladas "pahoehoe"
- (13) IVb: Erupción del Charco en 1712. Consta de un cono volcánico (Mña. Lajiones) y varias bocas eruptivas con forma de hornito. Coladas basálticas sanas: Terrenos T3h para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.
- (14) Vb: Cono de piroclastos pre-erupción: no compactados y fácilmente colapsables. Terrenos T3b según el CTE.
- (15) VII: Depósitos aluviales y coluviales. Terrenos T3 según el CTE.
- (16) VIII: Suelos arenosos: Depósitos de playa de arena suelta oscura de naturaleza basálticas. Terrenos T3 según el CTE.

## Directrices estructurales

- ··· NE - SW: Alineación estructural con indicios de posible fractura
- — NW - SE / NE - SW
- Carreteras
- Edificios



# Mapa de dificultad para la cimentación de edificios y desarrollo de infraestructuras



## Nivel de dificultad

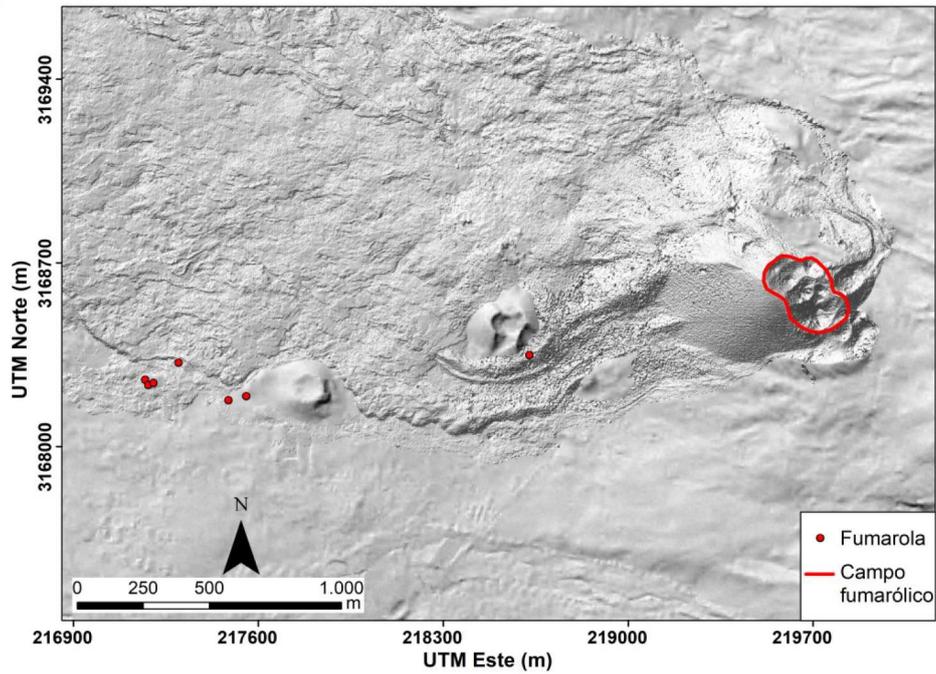
-  Bajo
-  Moderado
-  Alto

-  Edificios
-  Carreteras

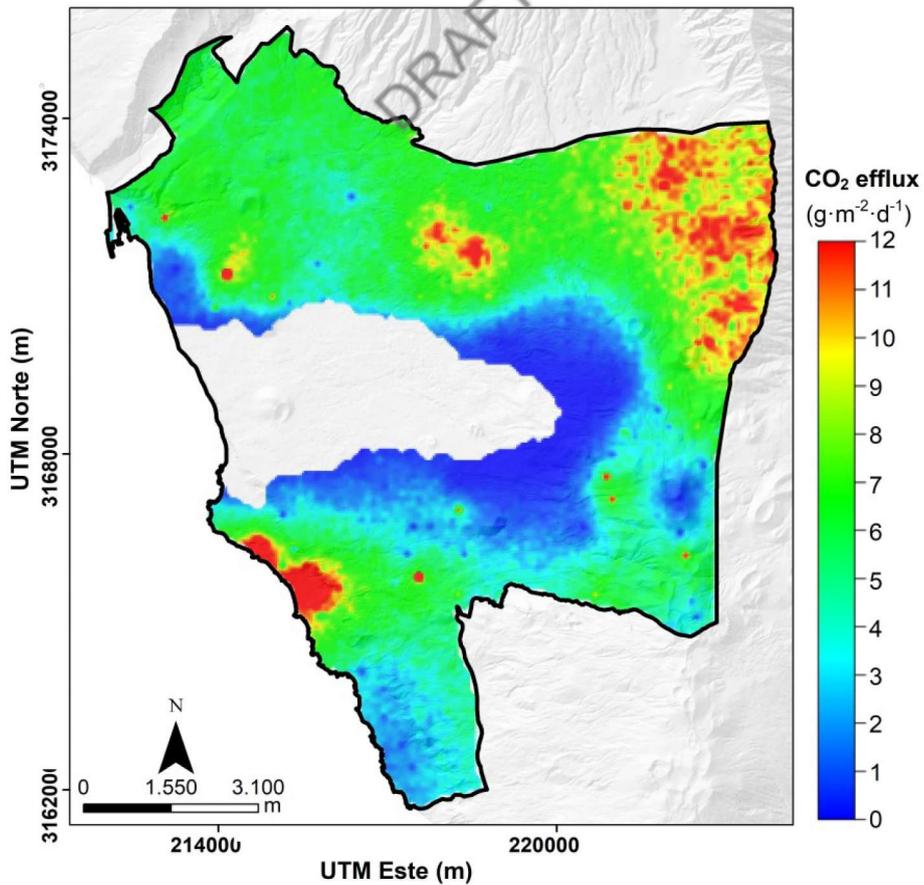


0 1,25 2,5 km

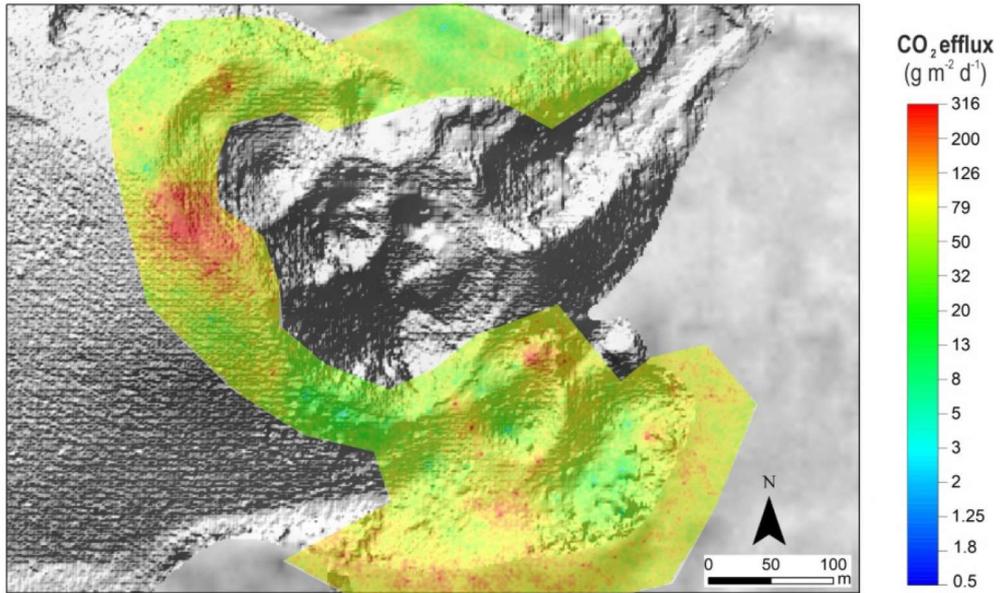
## Procesos de desgasificación post-eruptivo en el Valle Aridane:



Imágen 1 Localización de los puntos de emisión visible de gases.



Imágen 2 Mapa general de distribución espacial del flujo difuso de CO<sub>2</sub> en el Valle de Aridane.

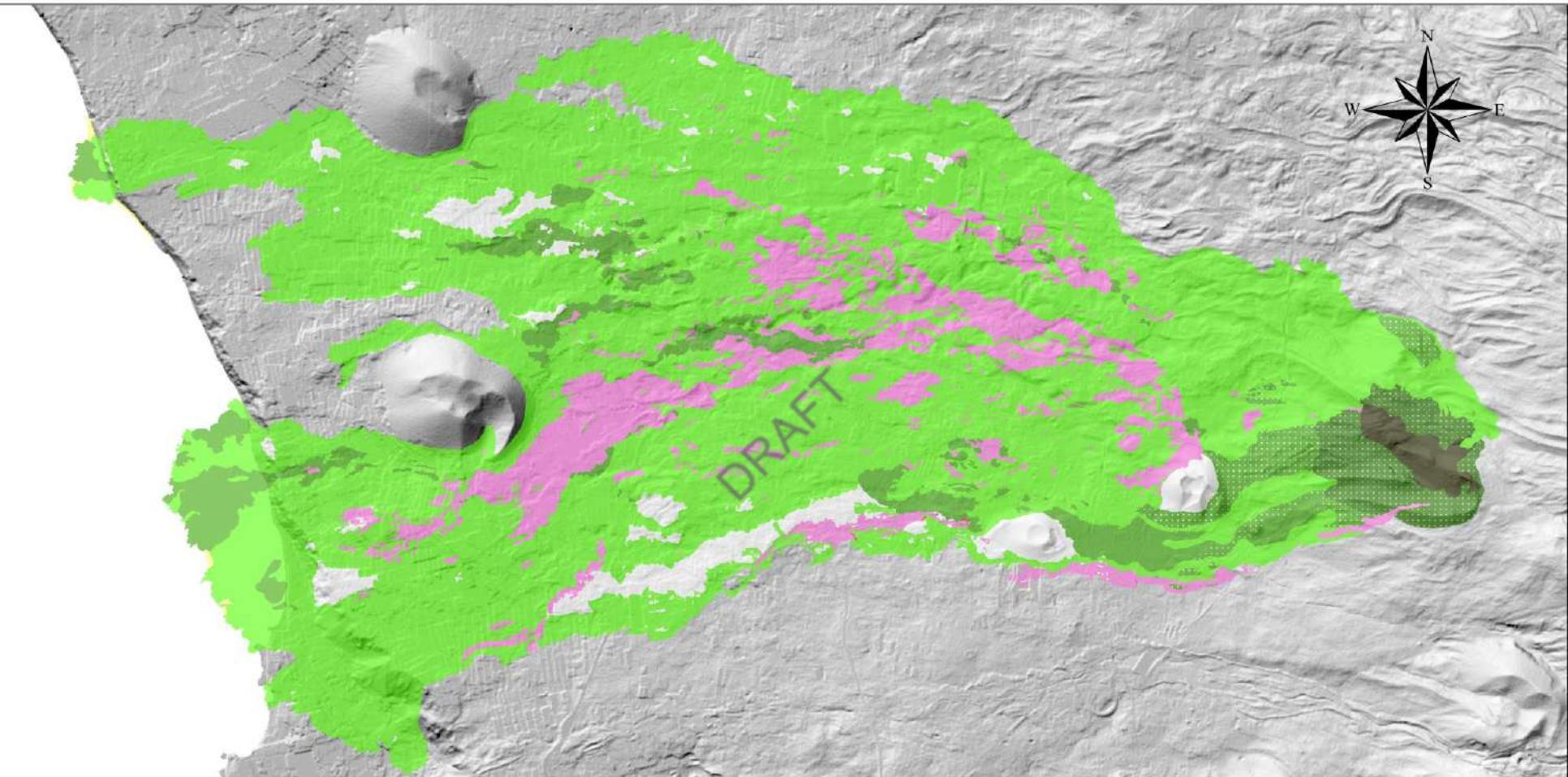


Imágen 3 Mapa de distribución espacial del flujo difuso de CO<sub>2</sub> en la zona de cráteres del nuevo edificio volcánico.

DRAFT

# Geomorfología, Paisaje y Sociedad en territorios volcánicos (GPS-VOLTER)

## MAPA GEOMORFOLÓGICO DE SÍNTESIS



### Edificios Volcánicos

- Centros de emisión principales
- Laderas del cono
- Fisura efusiva
- Hornito

### Piroclastos de dispersión

- Piroclastos

### Campo lávico

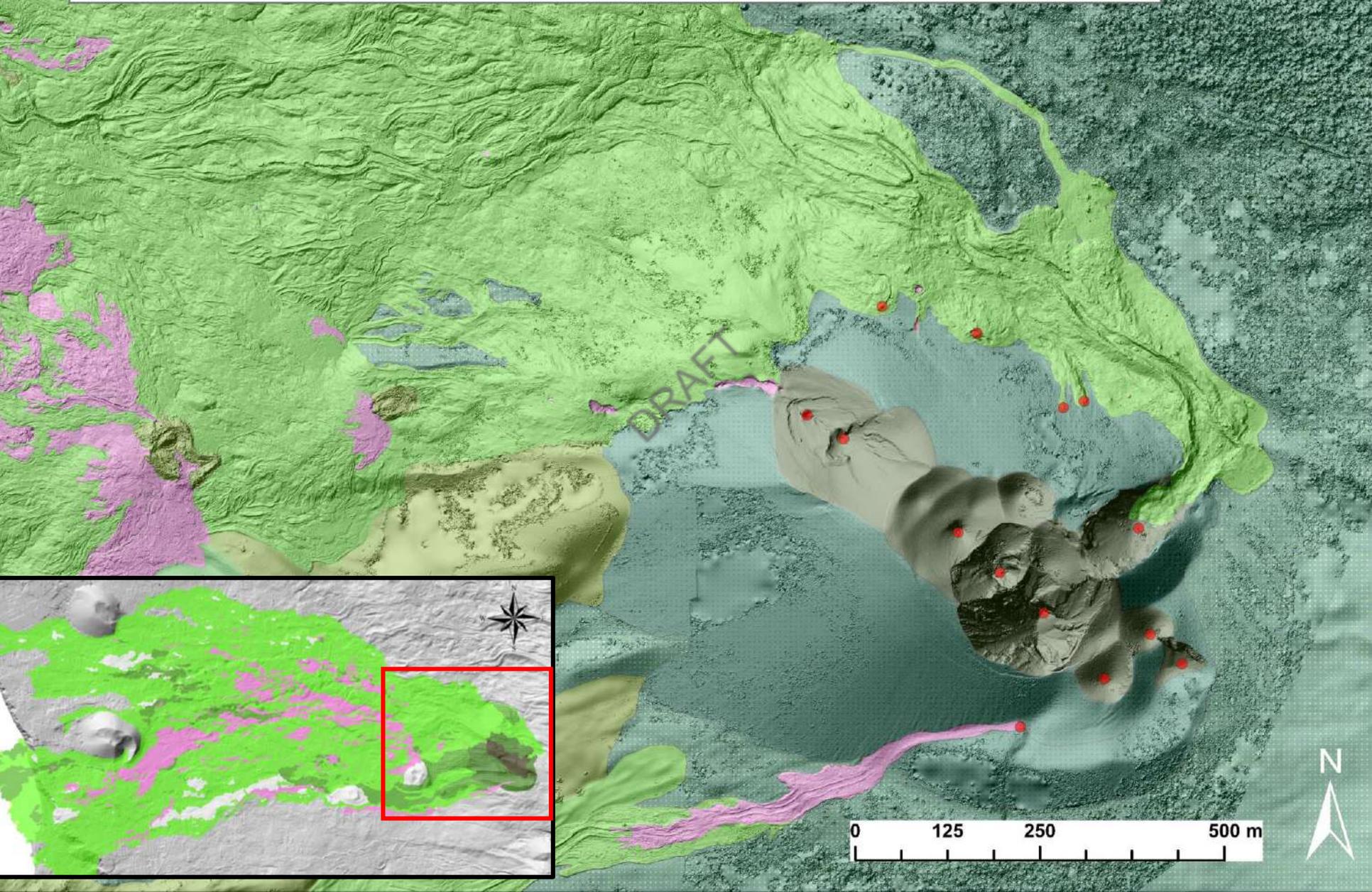
- AA
- Bloques
- Pahoehoe

### Formas sedimentarias

- Playa

### Islotes

- Islotes



## RESULTADOS

### Pérdidas económicas esperadas por amenaza

Figura 1. Pérdidas estimadas (€) por la afección de coladas de lava

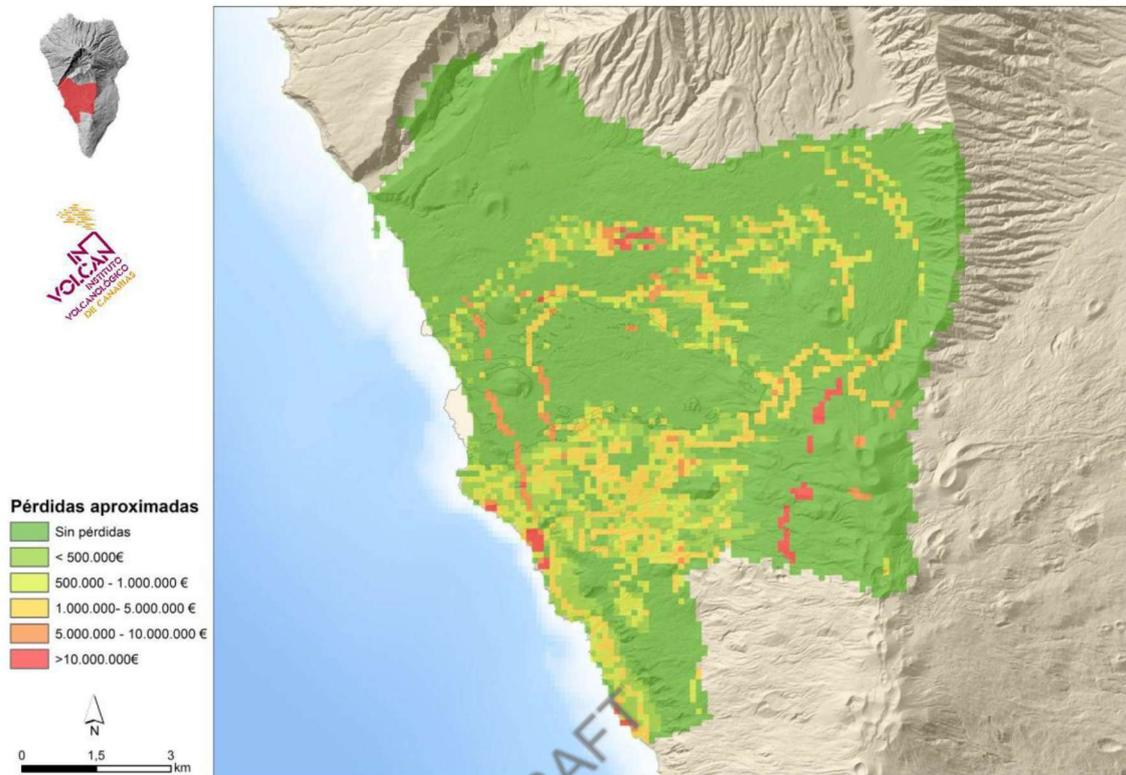


Figura 2. Pérdidas estimadas (€) por la afección de movimientos sísmicos.

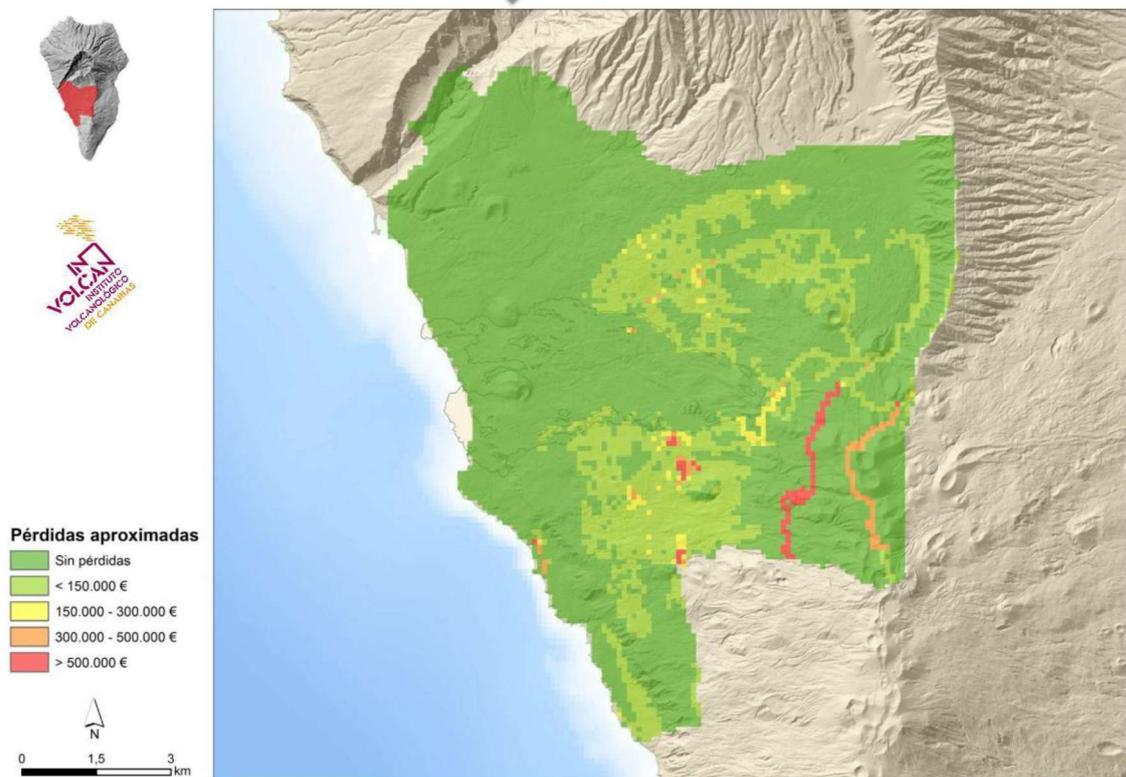


Figura 3. Pérdidas estimadas (€) por la afección movimientos de ladera

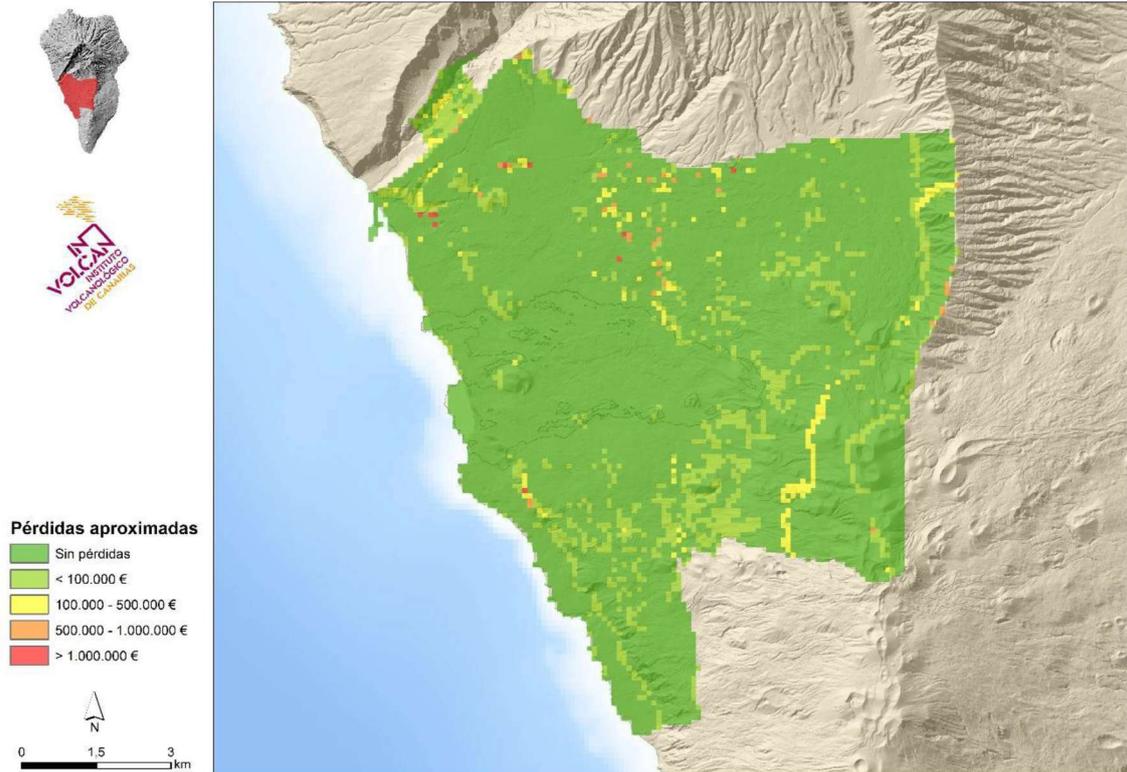
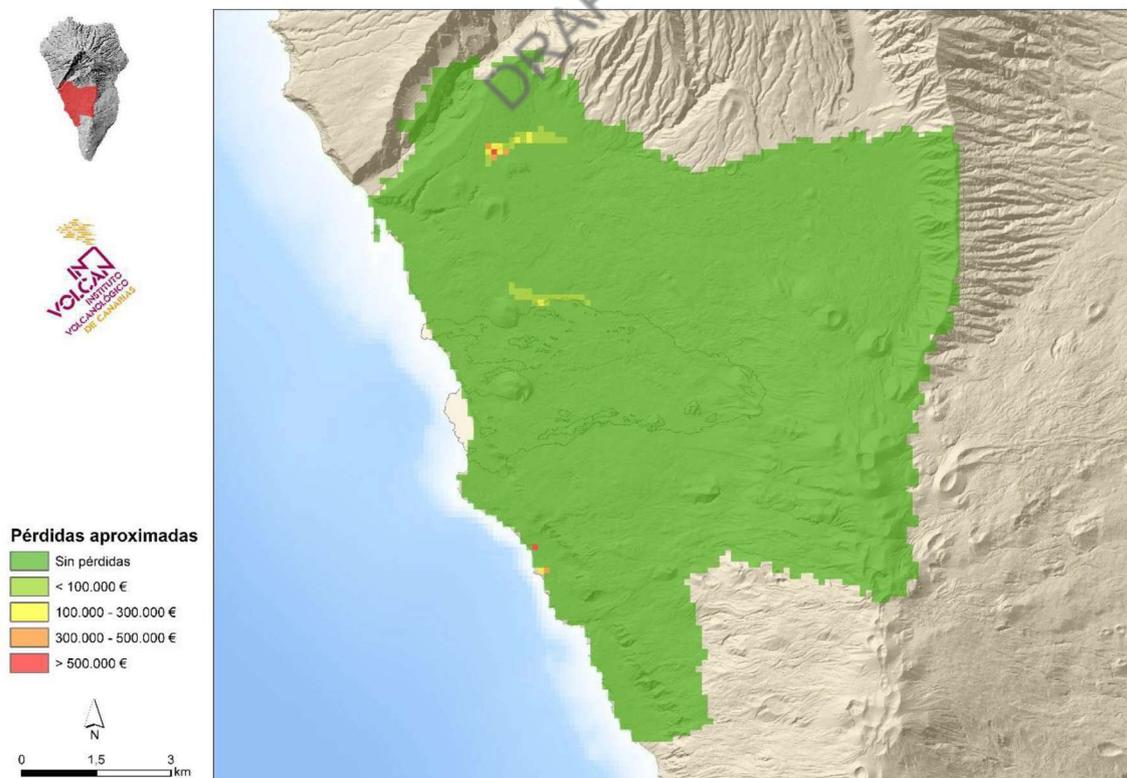


Figura 4. Pérdidas estimadas (€) por la afección inundaciones



## Análisis del riesgo

Figura 5. Riesgo por coladas de lava

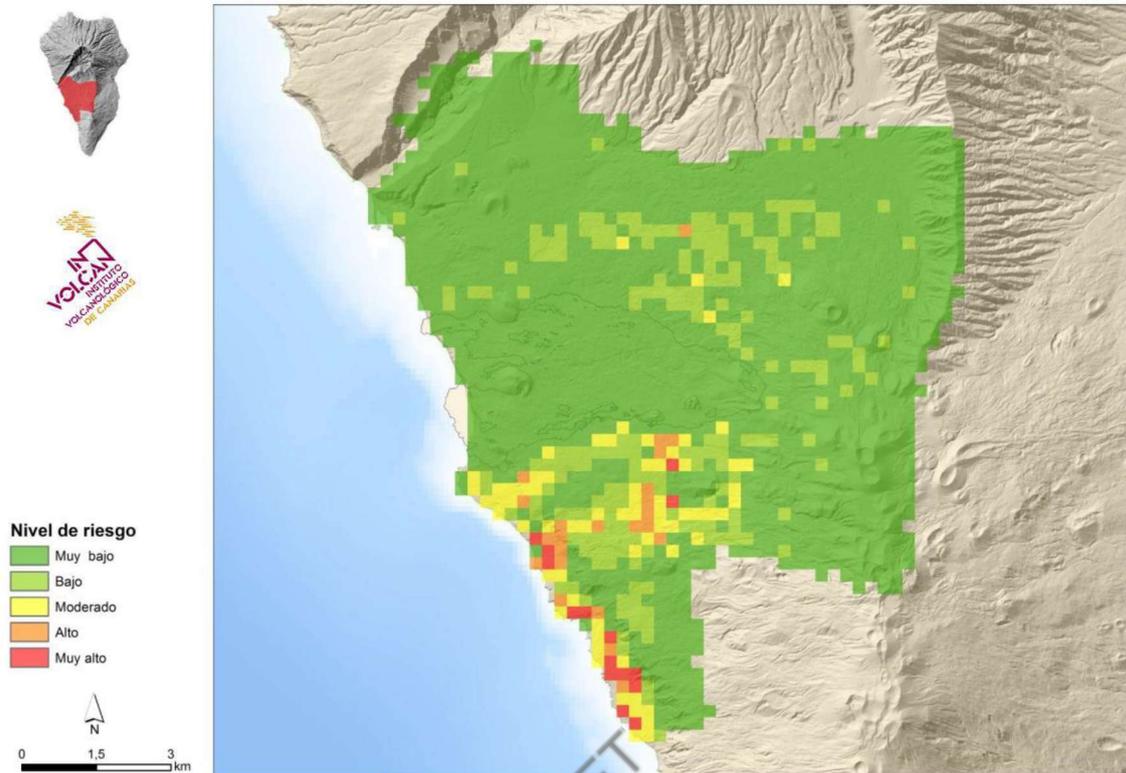


Figura 6. Riesgo por movimientos sísmicos

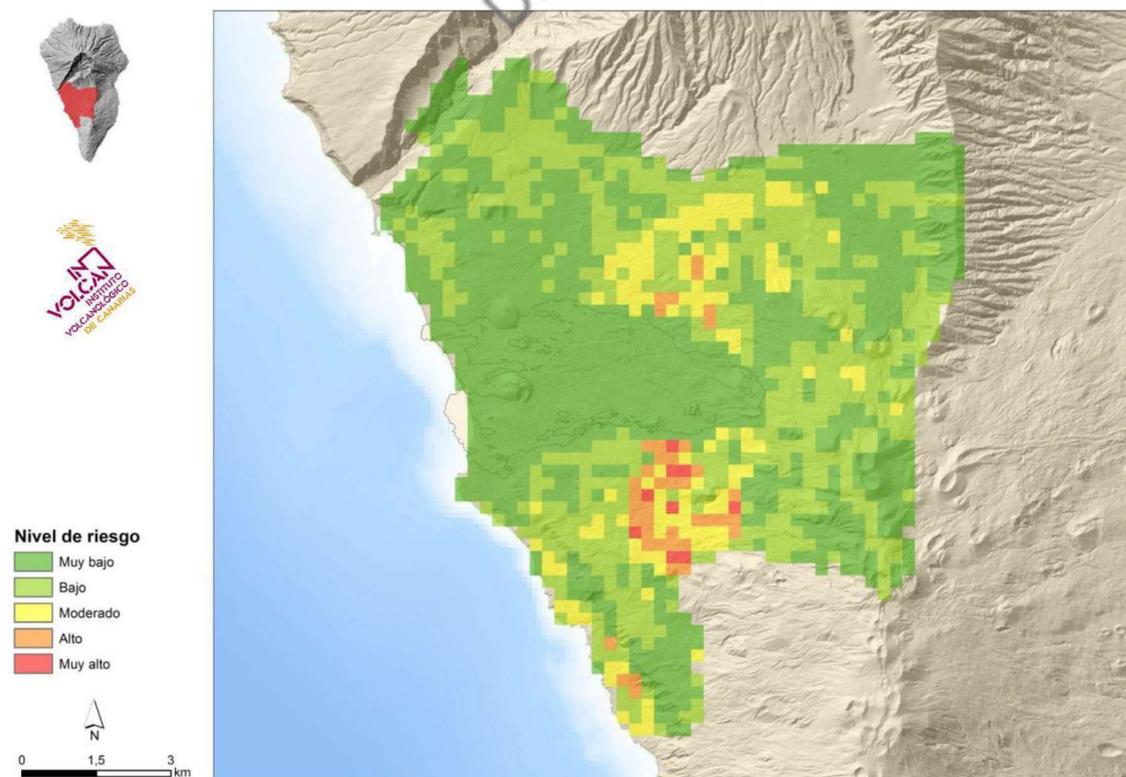


Figura 7. Riesgo por movimientos de ladera

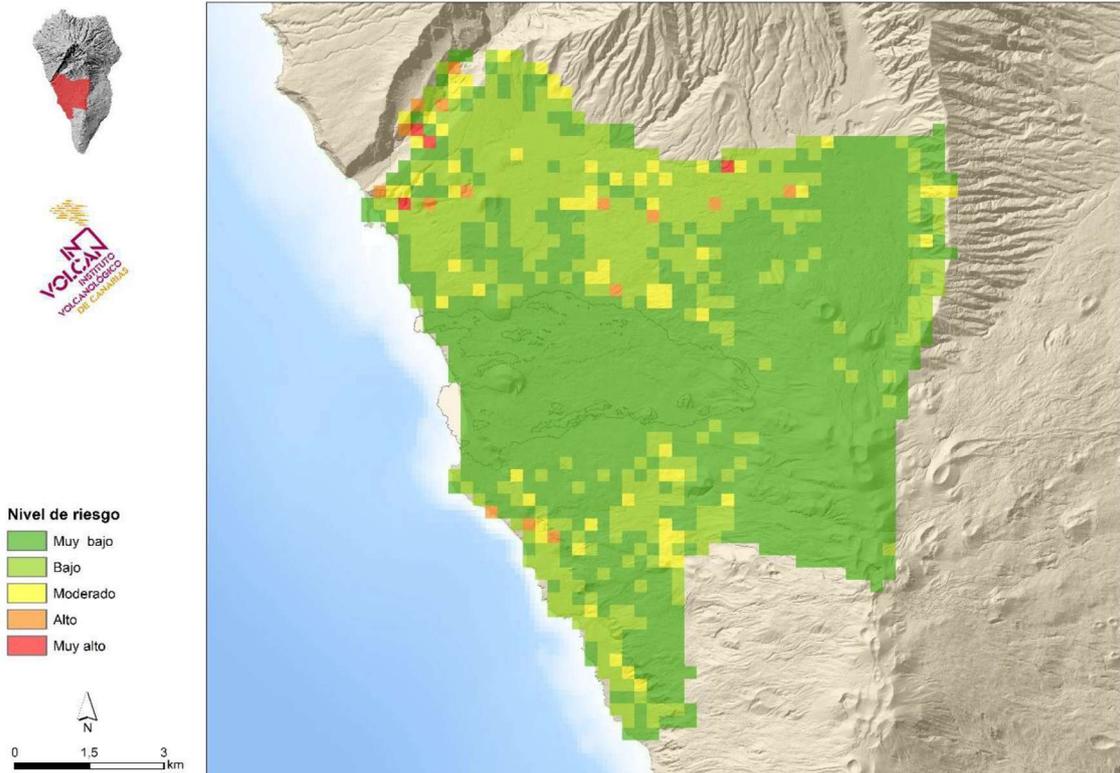
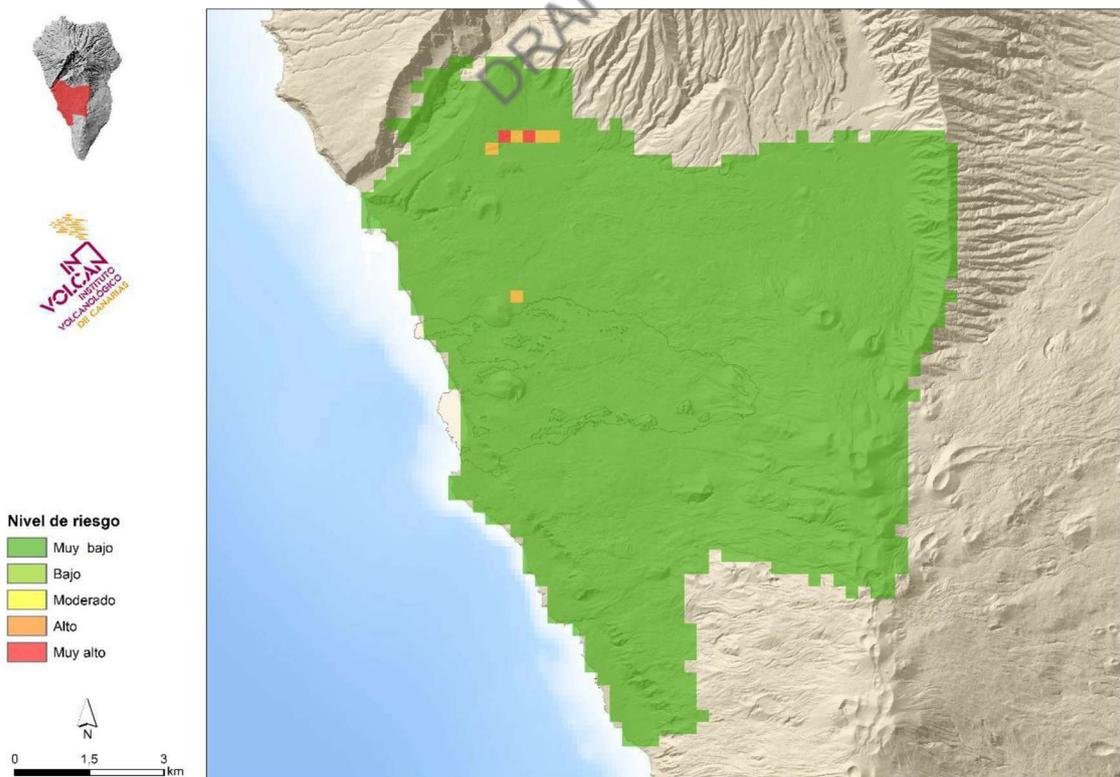


Figura 8. Riesgo por inundación



## FUENTES:

1. TICOM SOLUCIONES S.L. Cabildo Insular de La Palma. 19 de octubre de 2022, Vuelo Fotogrametría vuelos drones, [tif]. La Palma. <https://www.opendatalpalma.es/>
2. Cartográfica de Canarias, S.A. (Grafcan). Modelo Digital del Terreno 2021-2022. [tif] La Palma.