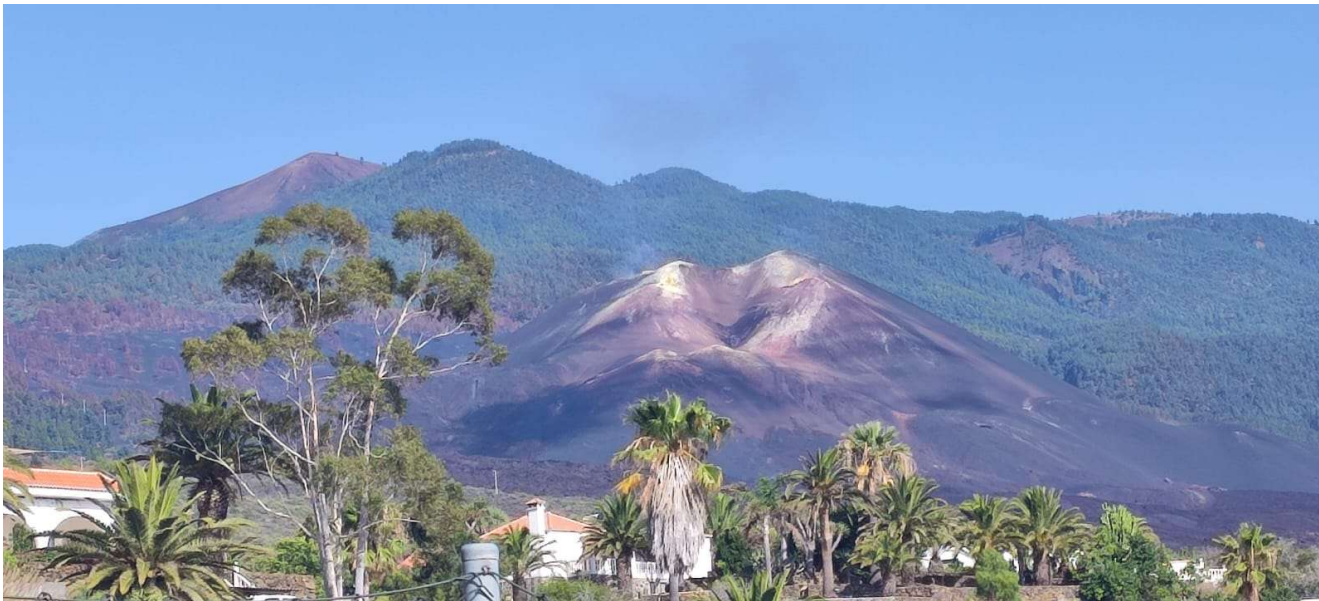


Caracterización radioisotópica y estudio del impacto radiológico ambiental de la erupción del volcán Tajogaite

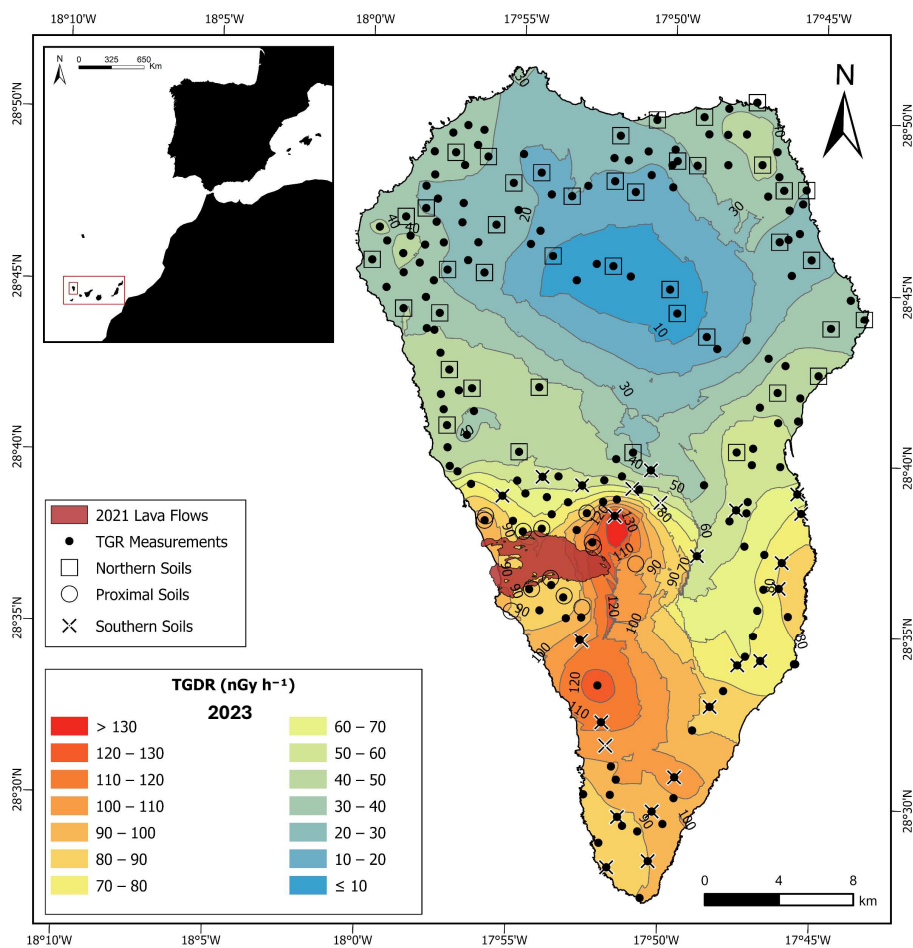
N. Miquel-Armengol¹, A. Tejera¹, J. G. Rubiano¹, C. Briones², A.C. Arriola-Velásquez¹, H. Alonso¹, P. Martel¹

¹Departamento de Física, i-UNAT, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.

²Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de La Laguna, Tenerife, España.



¿Dejó la erupción de Tajogaite una huella radiológica en los suelos de La Palma?



➤ ↑ **TGDR** en zonas próximas al volcán respecto al patrón pre-eruptivo^[1].

Objetivos del estudio:

- ❖ **Caracterizar** radioisotópicamente lavas, cenizas y xeno-pumitas.
- ❖ **Analizar** suelos superficiales en zonas norte, sur y próximas.
- ❖ **Evaluar** el impacto radiológico ambiental de la erupción.

2021: productos eruptivos

32 lavas
 3 xeno-pumitas
 10 cenizas

Campaña 2023

80 suelos
 superficiales
 192 medidas TGR

^{234}U , ^{235}U , ^{238}U

^{230}Th , ^{232}Th , ^{210}Po

^{234}Th , ^{226}Ra , ^{210}Pb

^{228}Ra , ^{212}Pb , ^{40}K



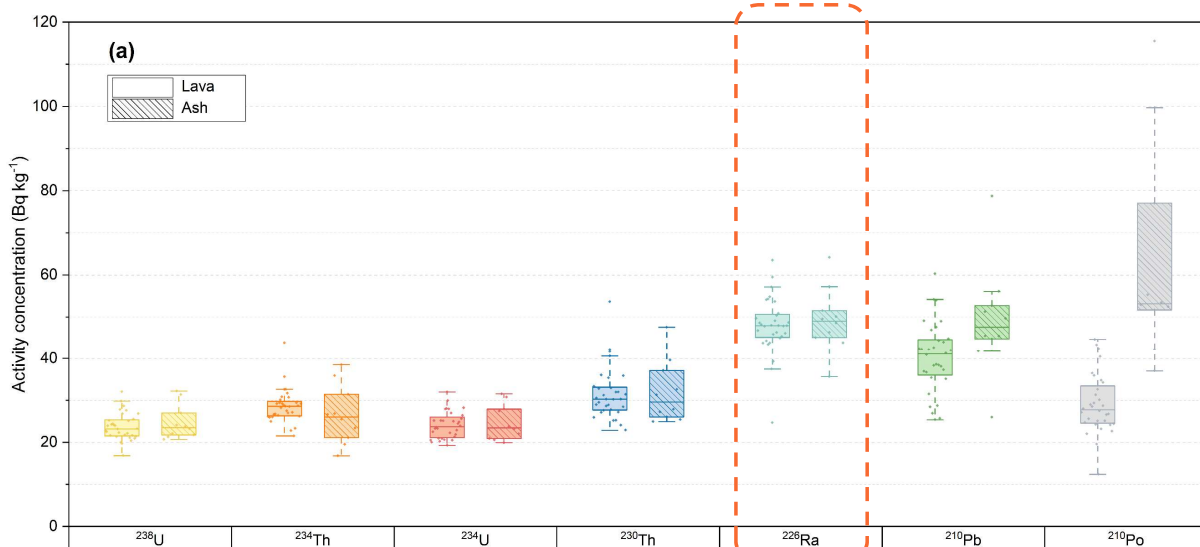
Espectrómetro α



Espectrómetro γ



^[1](López-Pérez et al., 2021)



Concentraciones de actividad (Bq kg⁻¹)

	Lava	Ash
⁴⁰ K	M = 350 ± 7 (265 – 470)	M = 347 ± 10 (287 – 409)
²²⁶ Ra	Mdn = 48.0 (24.7 – 63.5)	Mdn = 49.1 (35.7 – 64.2)
²²⁸ Ra	Mdn = 31.2 (26.8 – 38.6)	Mdn = 29.2 (24.3 – 40.1)

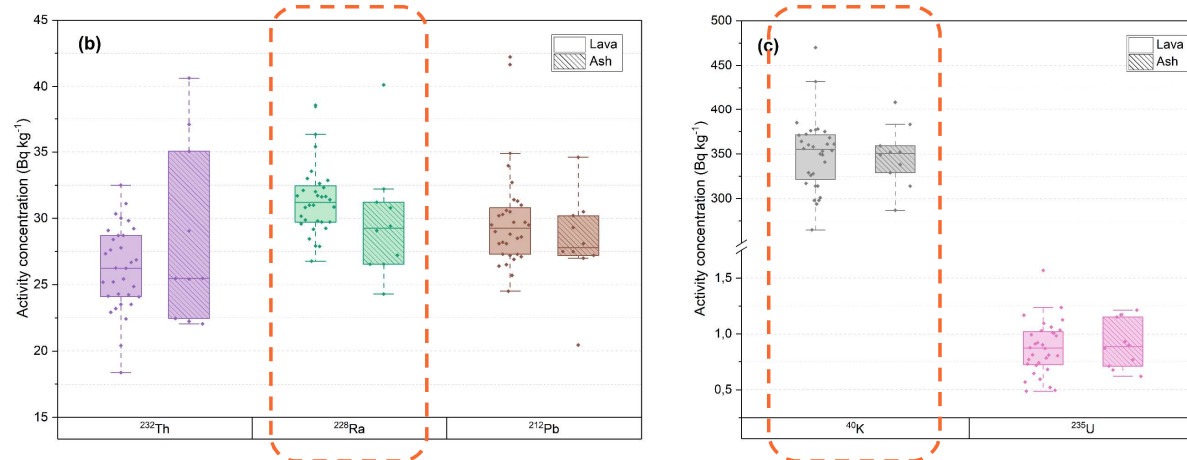
Ratios de actividades de concentración

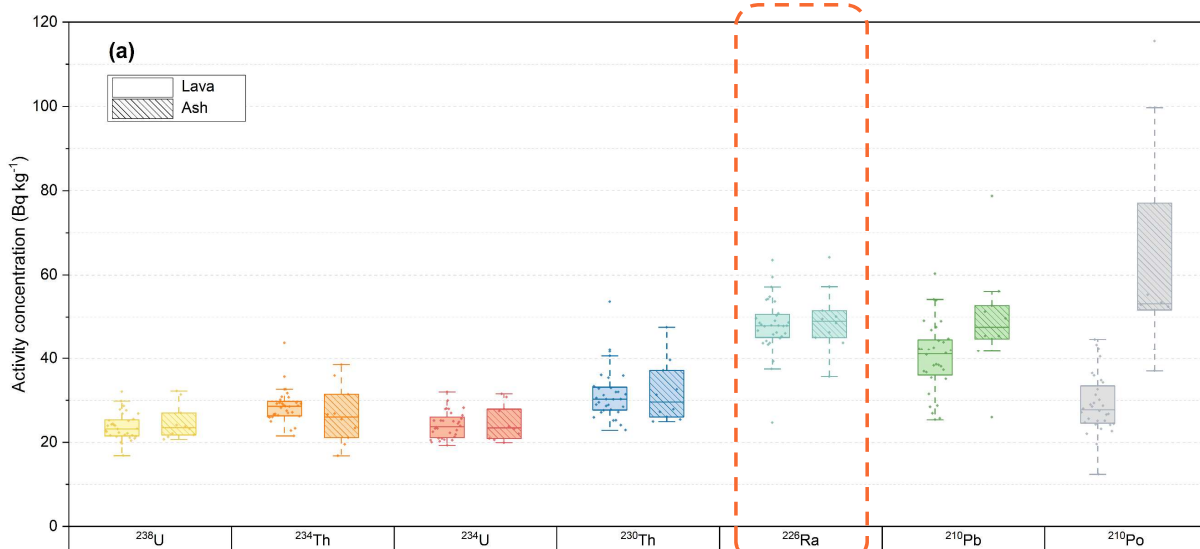
$^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \approx 1$
 Material fresco

$^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th} = 1.55 \uparrow$
 Exceso de ²²⁶Ra

$^{210}\text{Pb}/^{226}\text{Ra} = 0.85 \downarrow$
 Pérdida de ²²²Rn

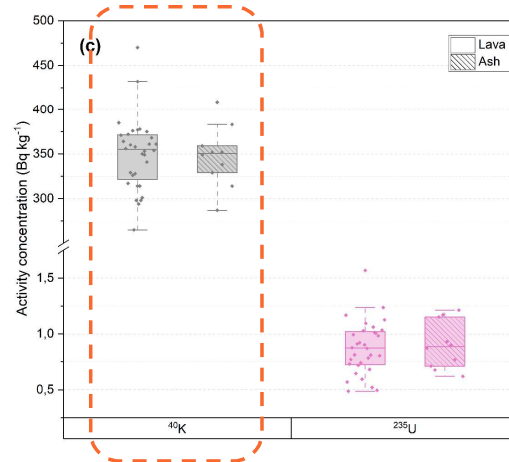
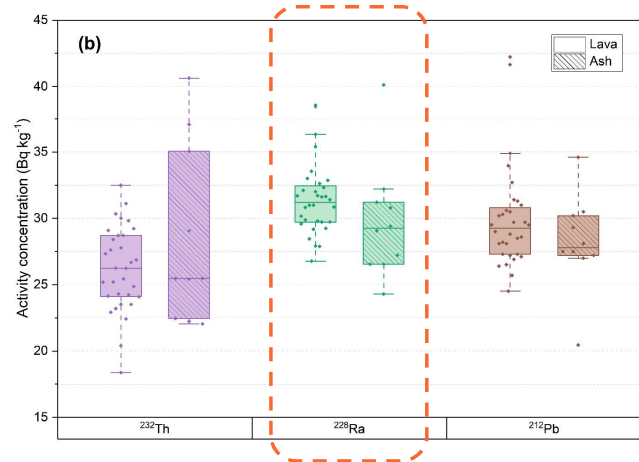
$^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra} < 1$
 Lava: 0.67
 Ceniza: 0.61





Concentraciones de actividad (Bq kg⁻¹)

	Lava	Ash
⁴⁰ K	M = 350 ± 7 (265 – 470)	M = 347 ± 10 (287 – 409)
²²⁶ Ra	Mdn = 48.0 (24.7 – 63.5)	Mdn = 49.1 (35.7 – 64.2)
²²⁸ Ra	Mdn = 31.2 (26.8 – 38.6)	Mdn = 29.2 (24.3 – 40.1)



Ratios de actividades de concentración

$^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \approx 1$
 Material fresco

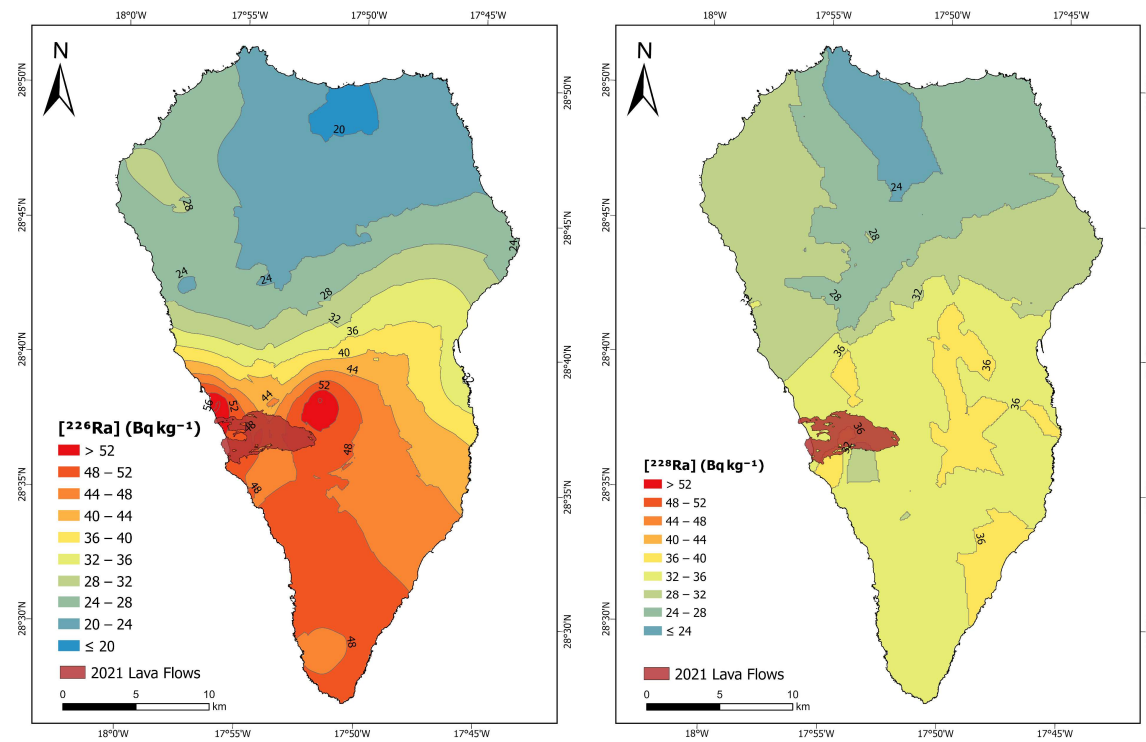
$^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th} = 1.55 \uparrow$
Exceso de ²²⁶Ra

$^{210}\text{Pb}/^{226}\text{Ra} = 0.85 \downarrow$
 Pérdida de ²²²Rn

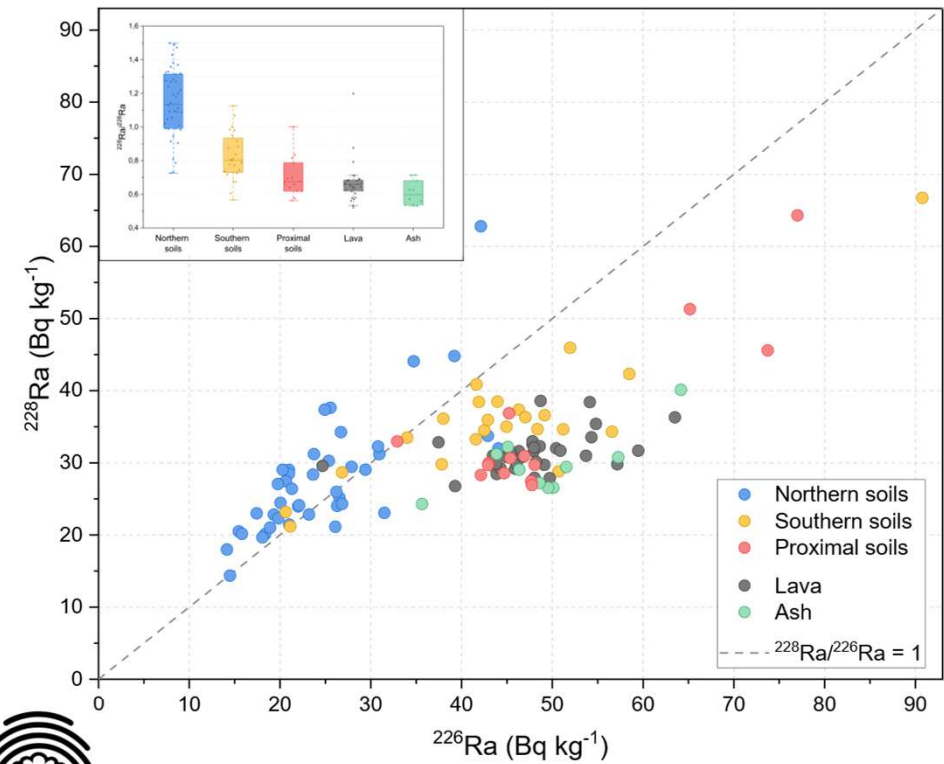
$^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra} < 1$
 Lava: 0.67
 Ceniza: 0.61



$^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ como huella volcánica



	^{226}Ra (Bq kg^{-1})	^{228}Ra (Bq kg^{-1})
Northern soils	24 (14 – 44)	27 (14 – 63)
Proximal soils	49 (33 – 77)	34 (27 – 64)
Southern soils	43 (21 – 91)	35 (21 – 67)
Pre-eruptivos Norte [1]	< 20	< 25
Pre-eruptivos Sur [1]	20 – 50	25 – 45

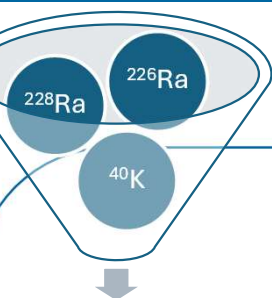


	Northern soils	Southern soils	Proximal soils	Lava	Ash
$^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$	1.15 ± 0.03	0.83 ± 0.03	0.70 ± 0.03	0.67 ± 0.02	0.61 ± 0.02

[1] (López-Pérez et al., 2021)



Resultados radiológicos



Tasa de dosis absorbida

D_{soil} aumenta

Norte → Sur → Proximal

36 → 55 → 58 nGy h⁻¹

Rango mundial [2]:

32 – 107 nGy h⁻¹

Dosis efectiva anual

✓ $AEDE_{\text{out}} \text{ máx.} = 0.12 \text{ mSv y}^{-1}$

✓ $AEDE_{\text{in}} \text{ máx.} = 0.46 \text{ mSv y}^{-1}$

Medias mundiales [2]:

~ 0,07 y 0,4 mSv y⁻¹

Límite: 1 mSv y⁻¹ [3]

Índices radiológicos

✓ $Ra_{\text{eq}} \text{ máx.} = 209 \text{ Bq kg}^{-1}$
Límite = 370 Bq kg⁻¹

✓ $H_{\text{ex}} \text{ máx.} = 0.56$
Límite = 1

✓ $H_{\text{in}} \text{ máx.} = 0.81$
Límite = 1

- Mayor dosis en suelos sur y próximos al volcán
- Patrón coherente con $\uparrow {}^{226}\text{Ra}$
- Sin riesgo por exposición gamma externa

[2] (UNSCEAR, 2000)

[3] (ICRP, 2007)



Implicaciones ambientales y líneas futuras

⚠ Potencial aumento de radón (${}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}\text{Rn}$)

❑ Futuras campañas de radón *indoor*

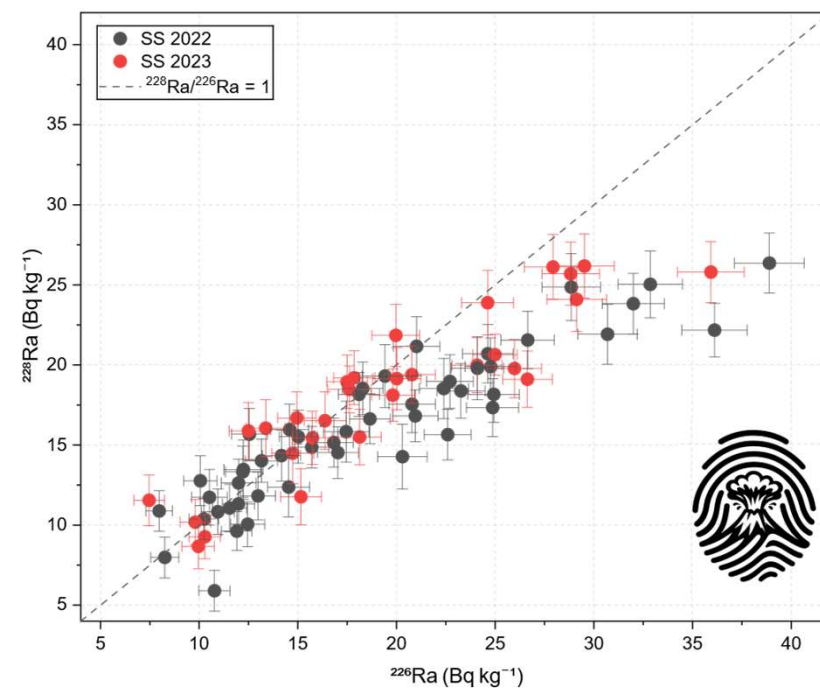
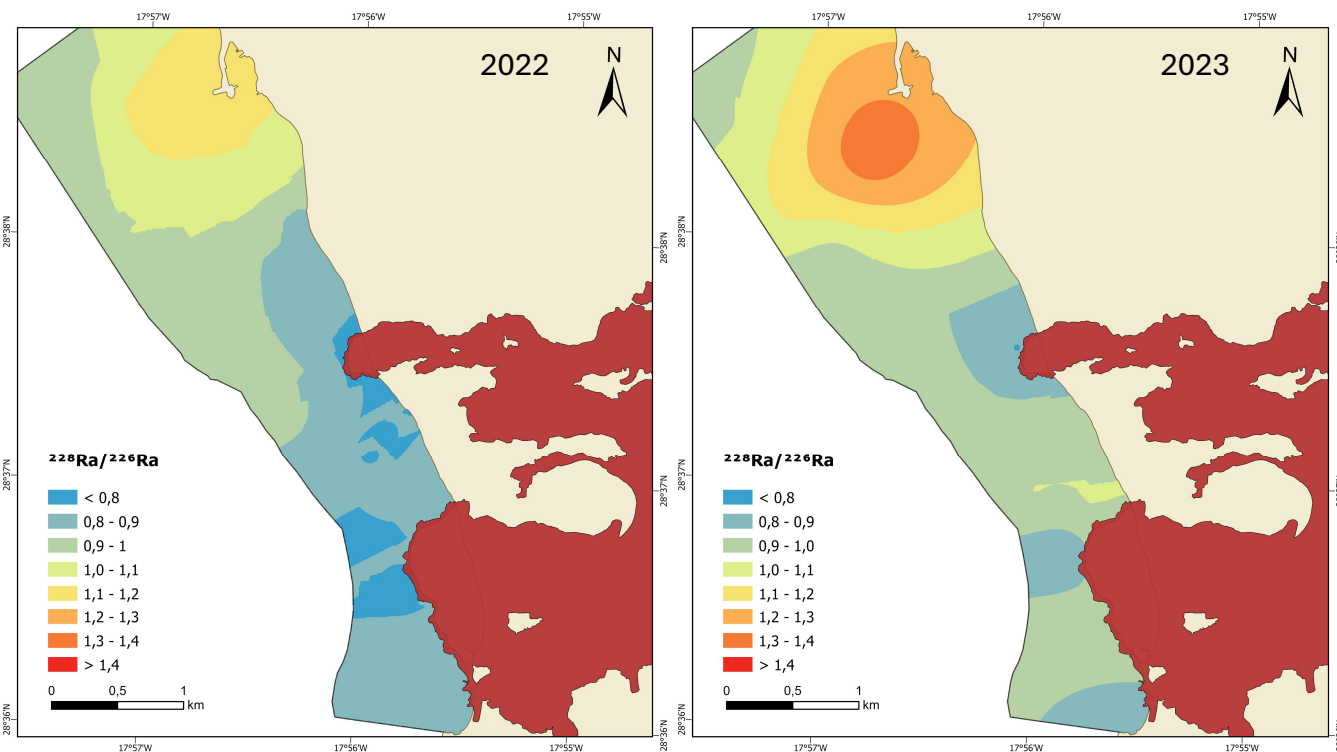


♻ Reutilización de materiales volcánicos

❑ Requiere evaluación radiológica previa
(RD 1029/2022, December 20, 2022)



$^{228}\text{Ra} / ^{226}\text{Ra}$ en sedimentos submarinos



Caracterización radioisotópica y estudio del impacto radiológico ambiental de la erupción del volcán Tajogaite

