

Glacier hazards: monitoring and assessment



2025
International
Year of Glaciers'
Preservation

Felipe Ugalde Peralta
Geologist MSc.
PhD student



fcfm

Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Overview



- ✓ Glacier hazards:
- ✓ A globally widespread phenomenon?
- ✓ What are the ongoing challenges and perspectives?



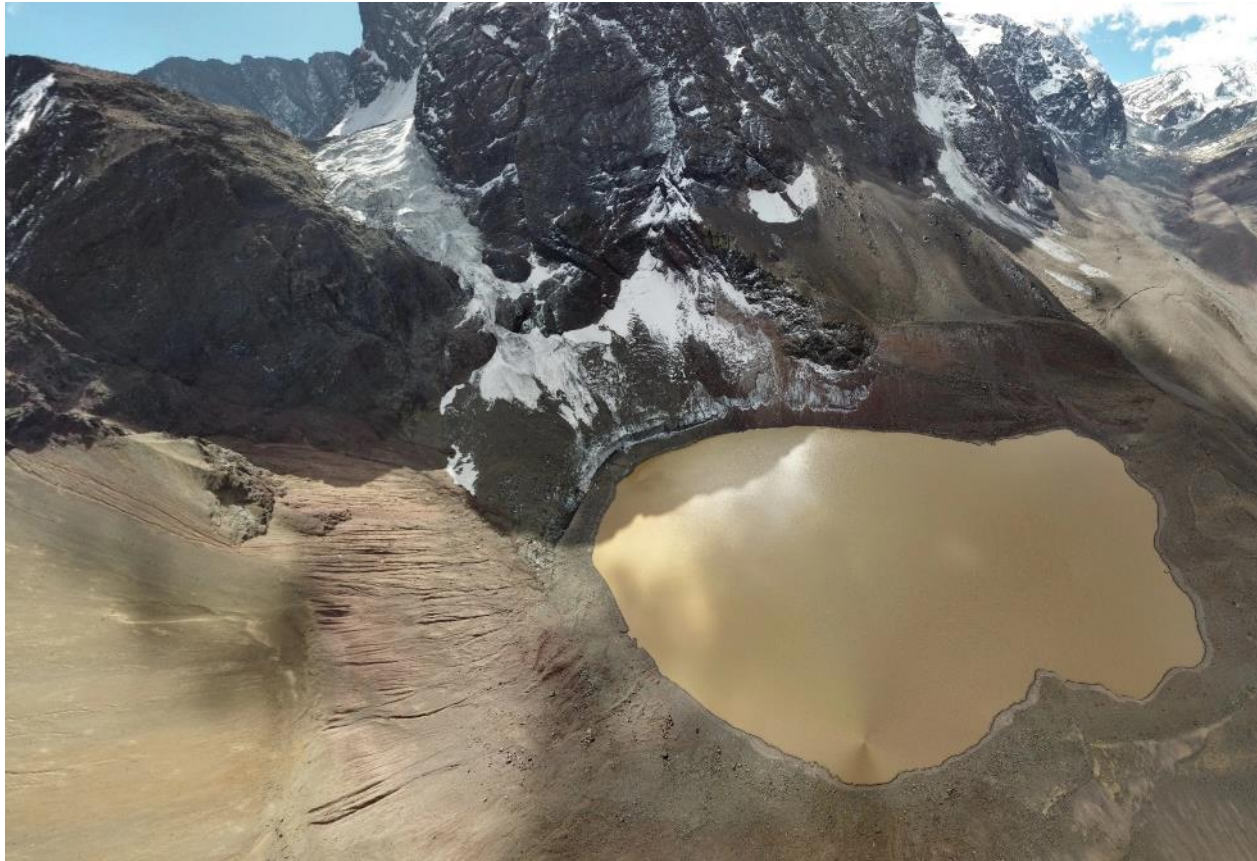
Marmolada Glacier, Italy
July 3, 2022

19.5.2025

9 Tage vor dem Gletscherabbruch

polona.
MEDIA

Beyond the landscape



Beyond the landscape



Ice
avalanches

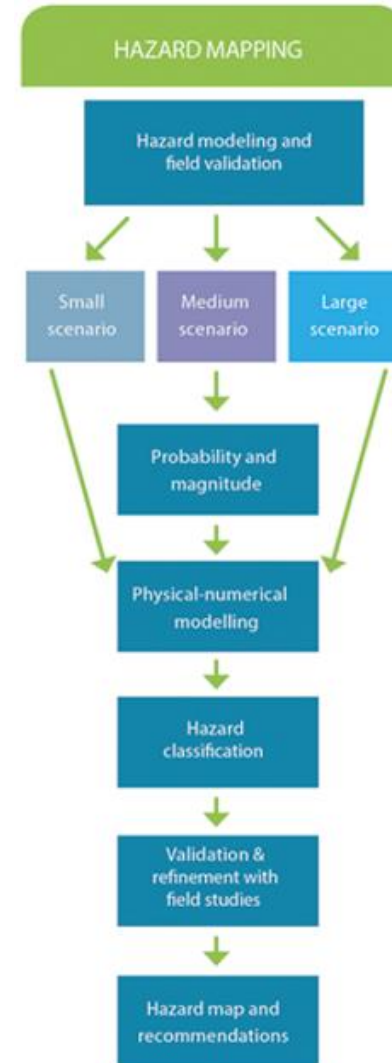
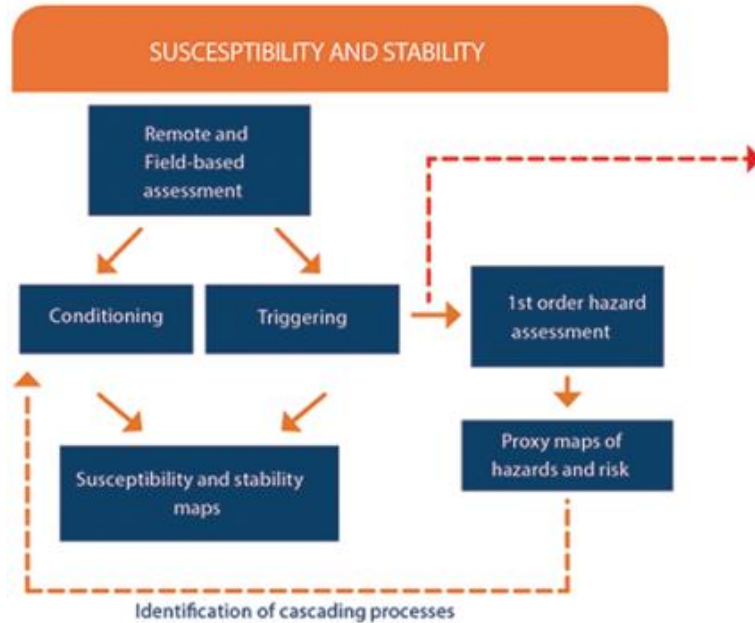
GLOFs



Beyond the landscape



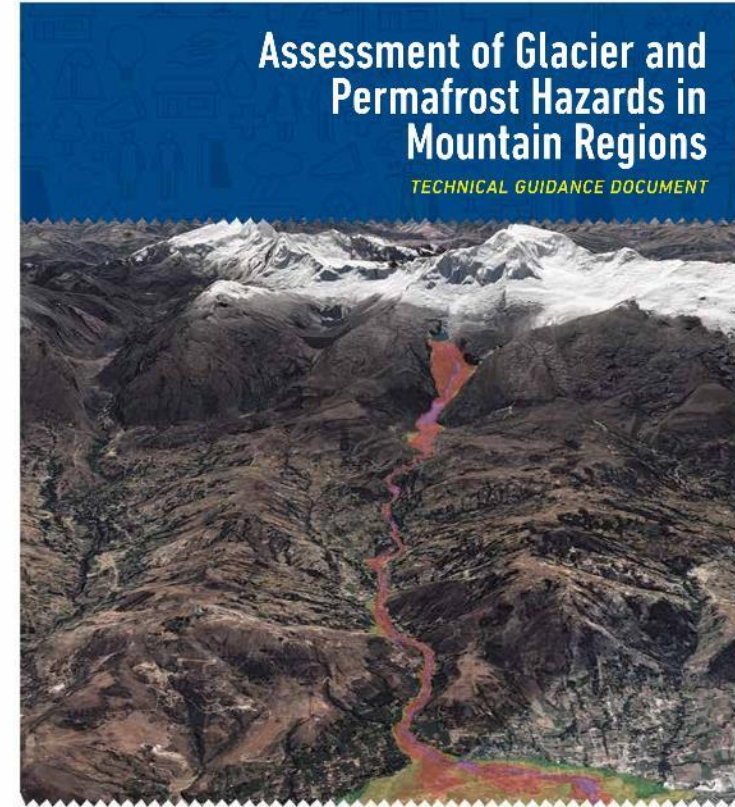
A general framework



First steps: hazards inventory

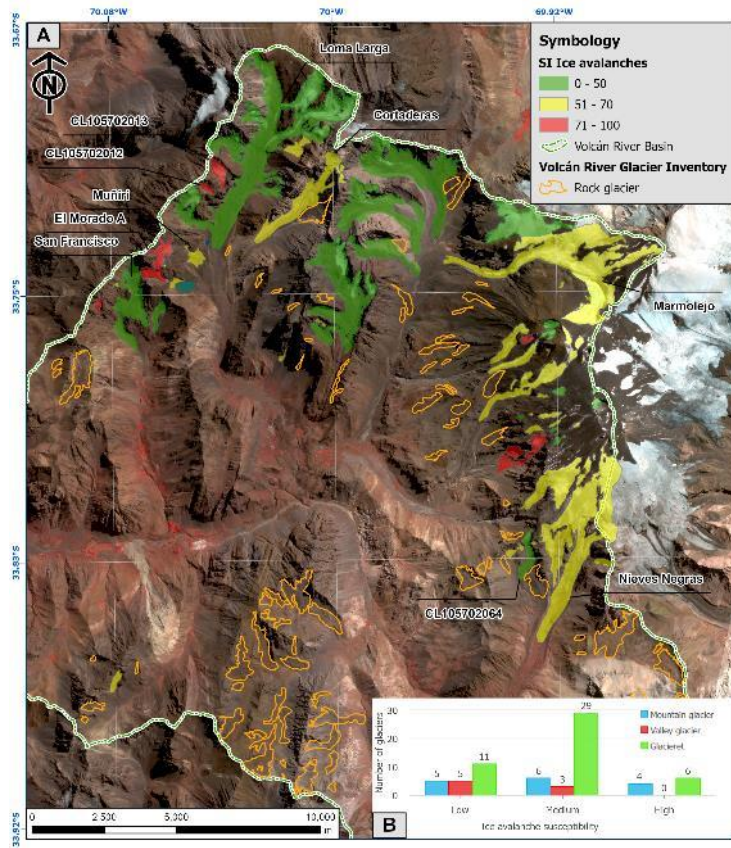


Ugalde &
Sepúlveda (2025)

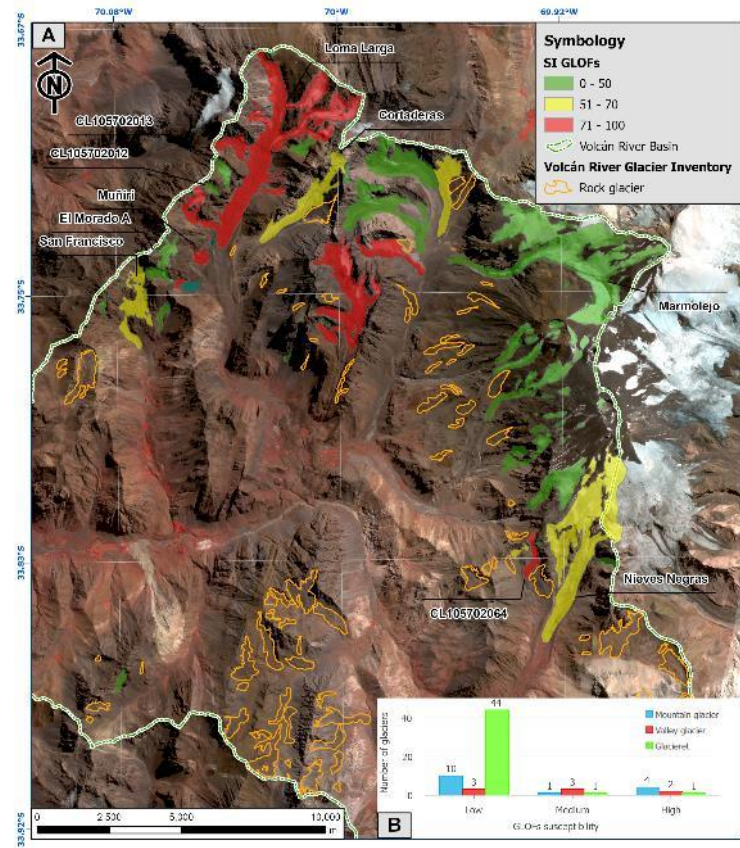


GAPHAZ (2017)

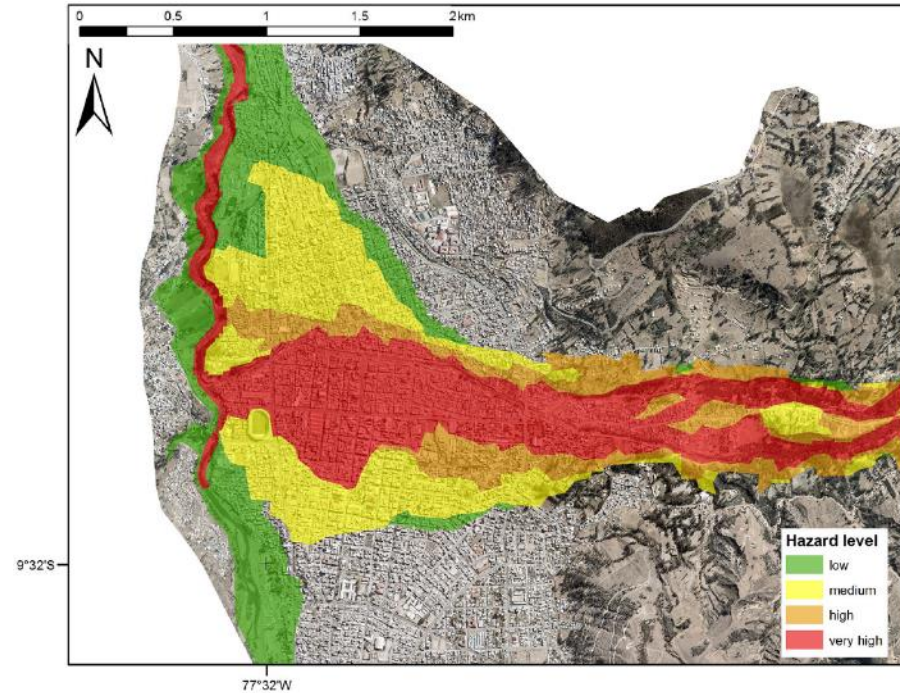
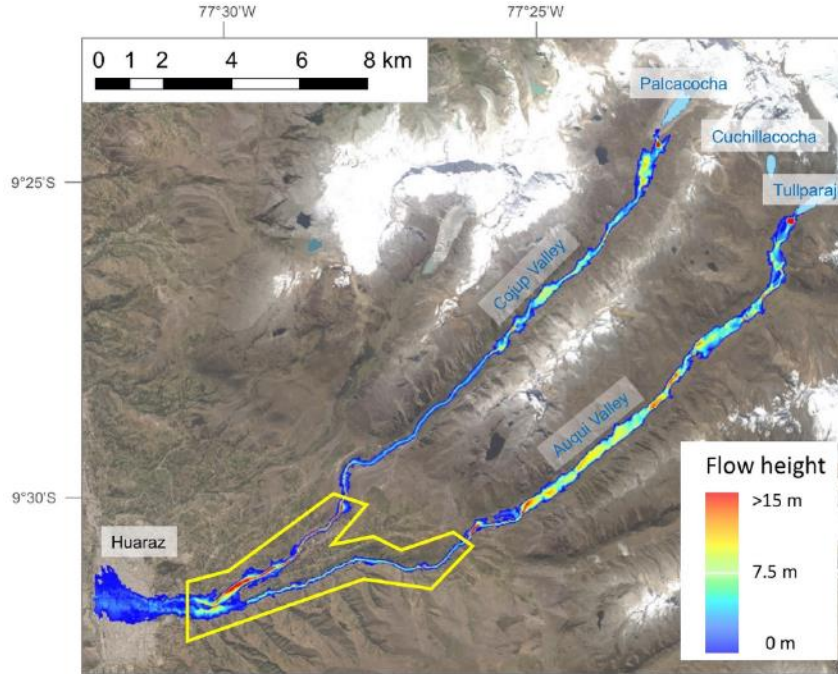
Susceptibility assessment



Ugalde &
Sepúlveda
(2025)

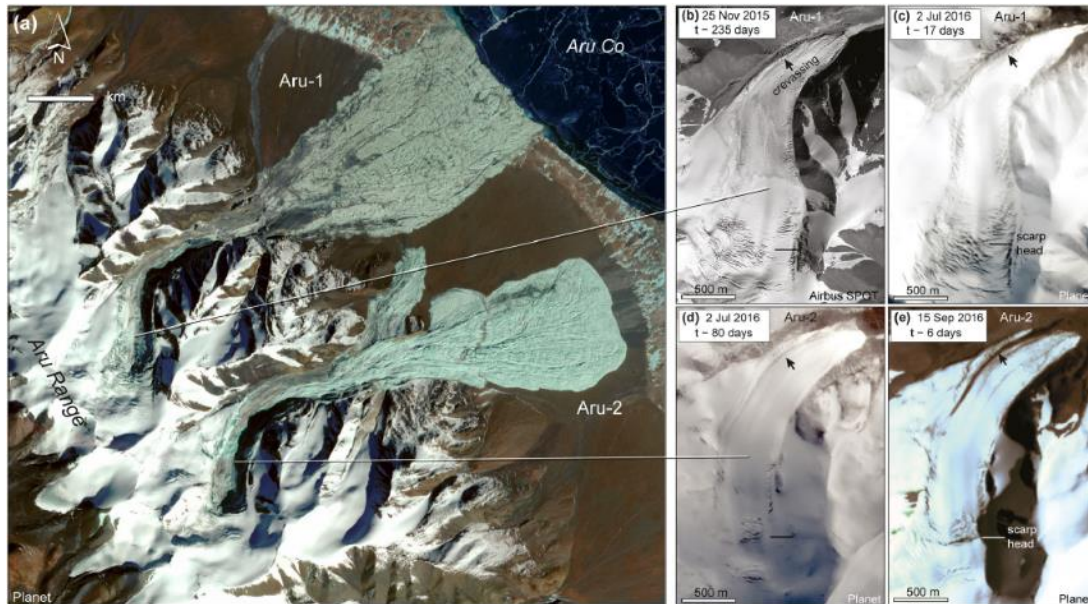


Hazards assessment

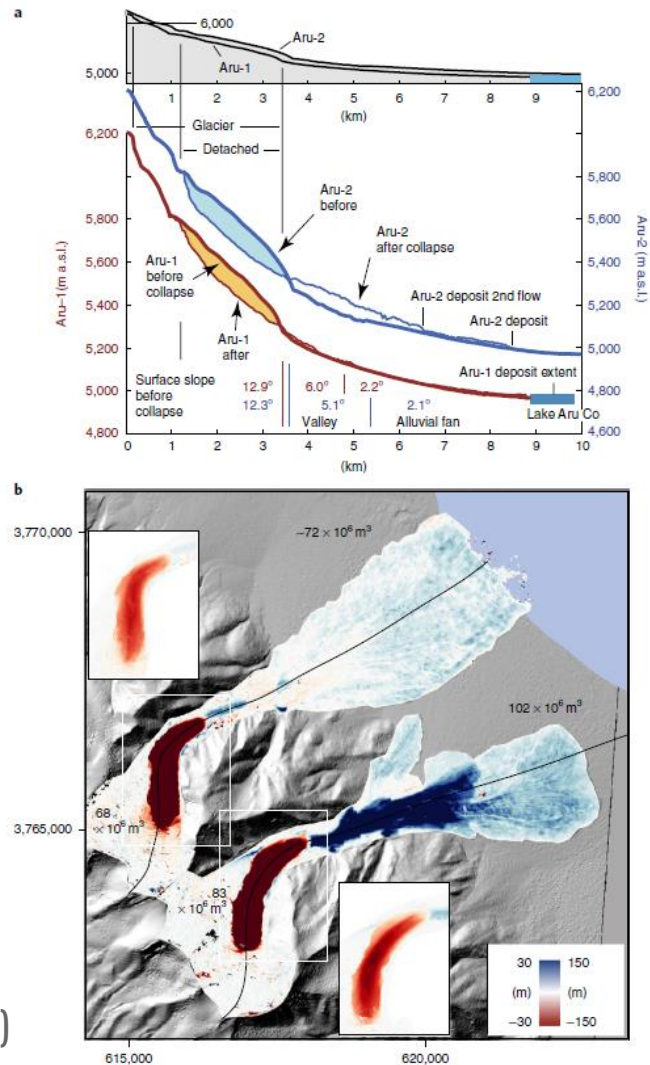


Frey *et al.* (2018)

Remote sensed monitoring

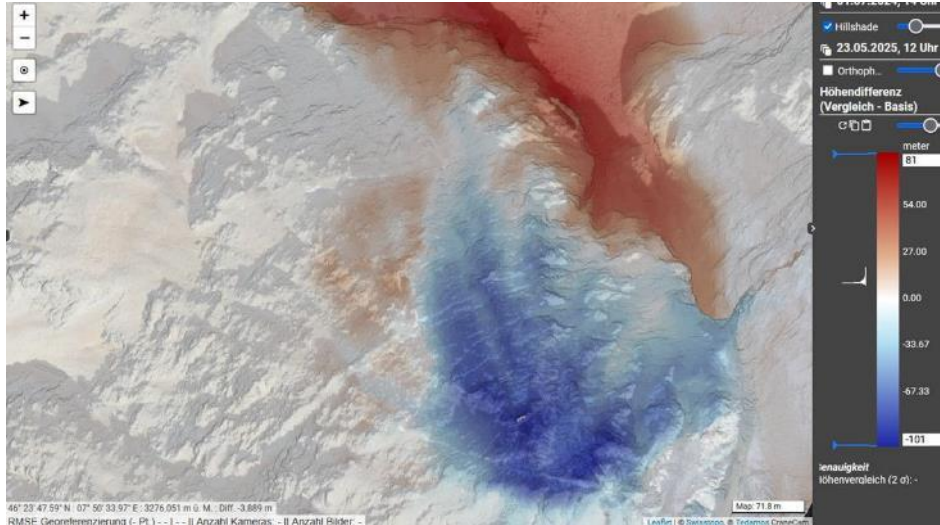
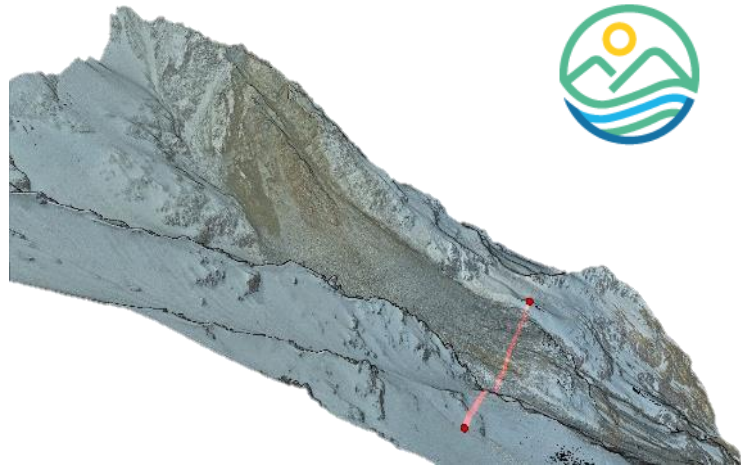


Kääb *et al.* (2021)



Kääb *et al.* (2018)

In situ monitoring



Helimap & Terradata (2025)

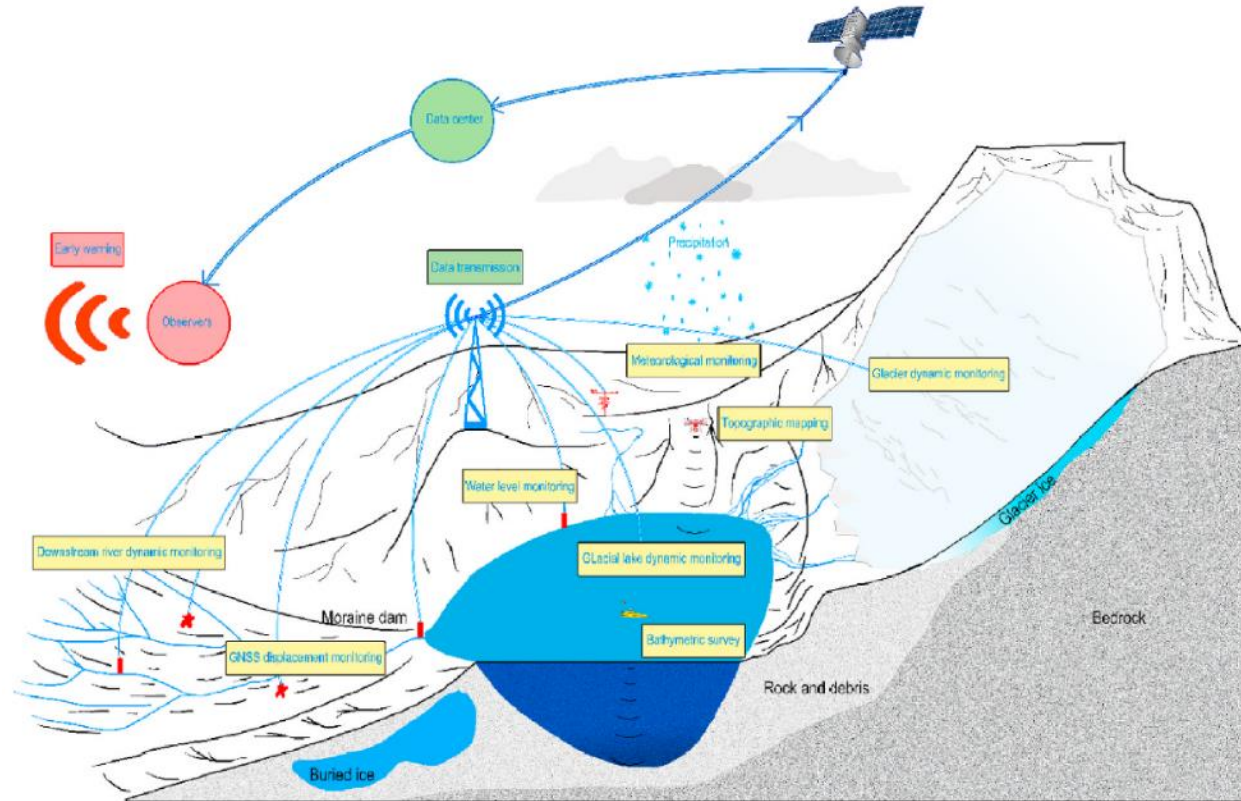


EWS: Early Warning Systems

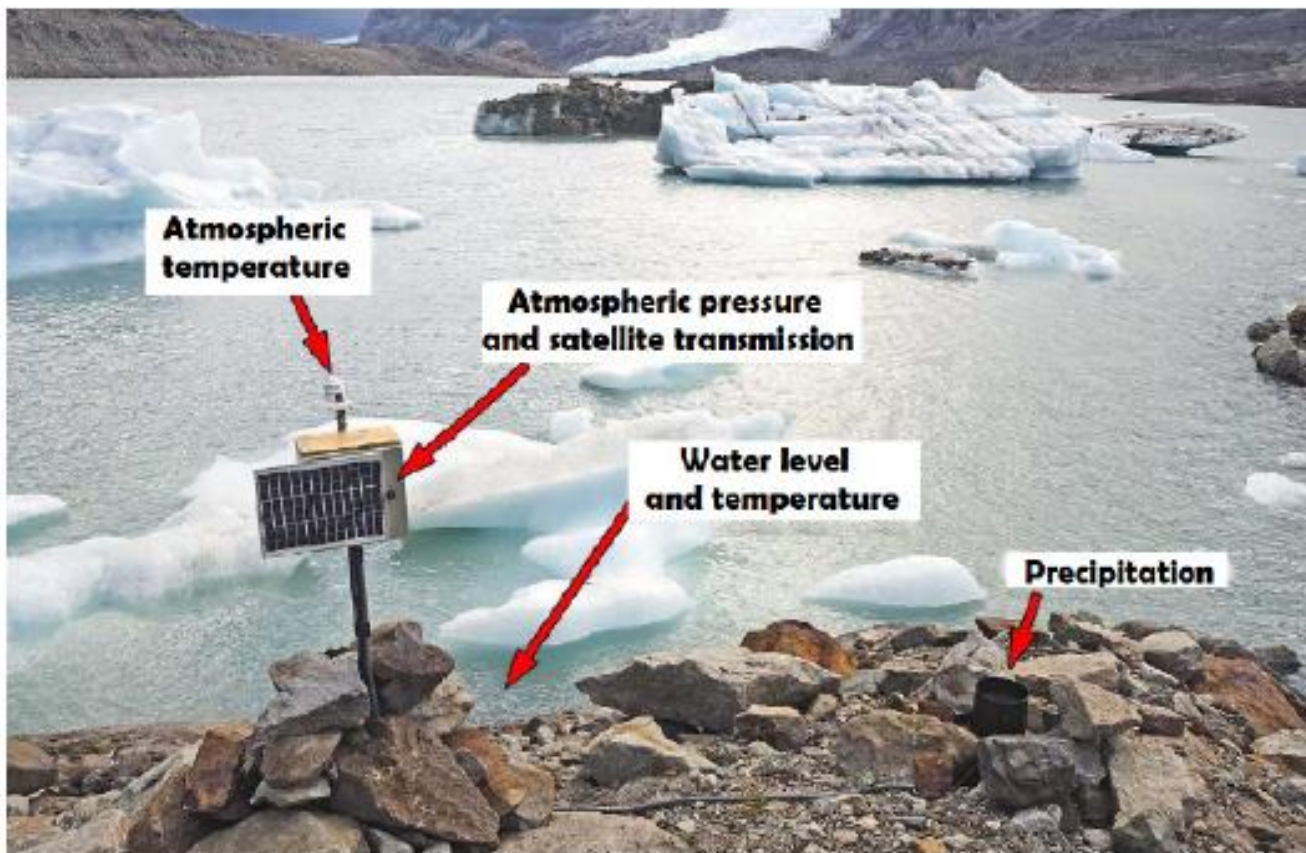


UNDP (2018)

EWS: Early Warning Systems



EWS: Early Warning Systems



Glaciers and WNMBR



Lauca National Park (Chile)



Torres del Paine
National Park (Chile)

Glaciers and WNMBR



Lauca National Park (Chile)

Lahars



Torres del Paine
National Park (Chile)

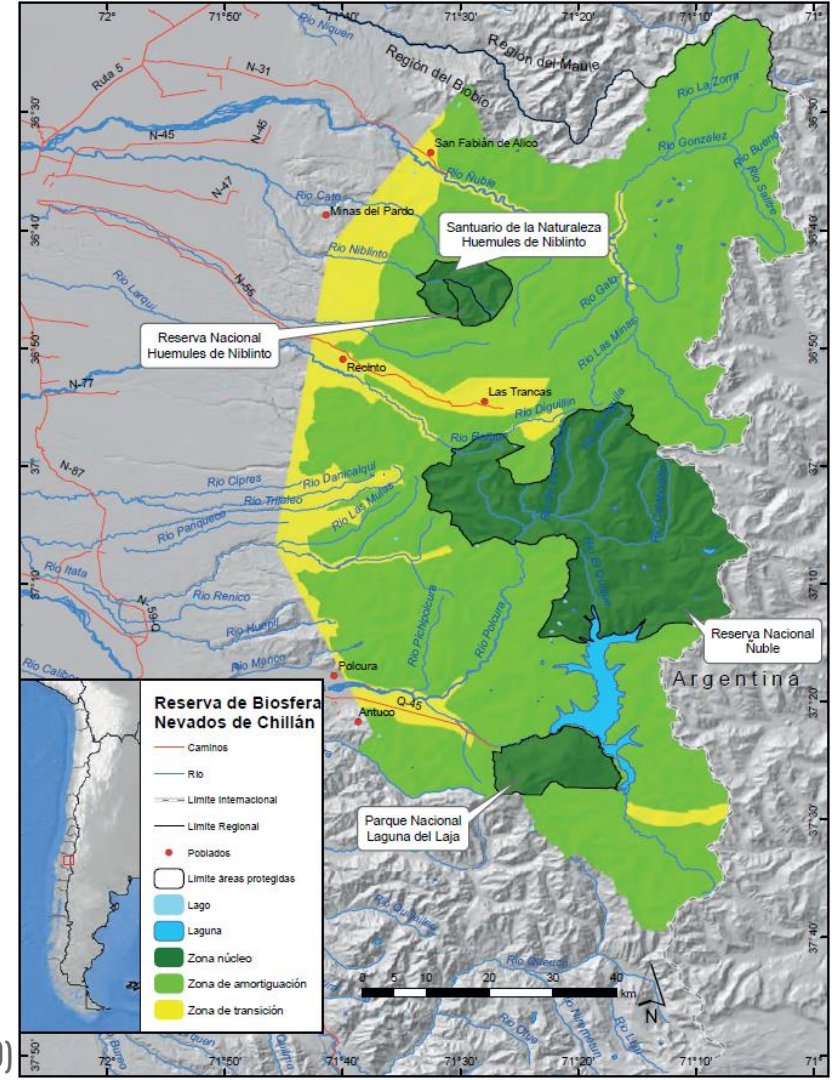
Ice avalanches / GLOFs



Glaciers and WNMBR



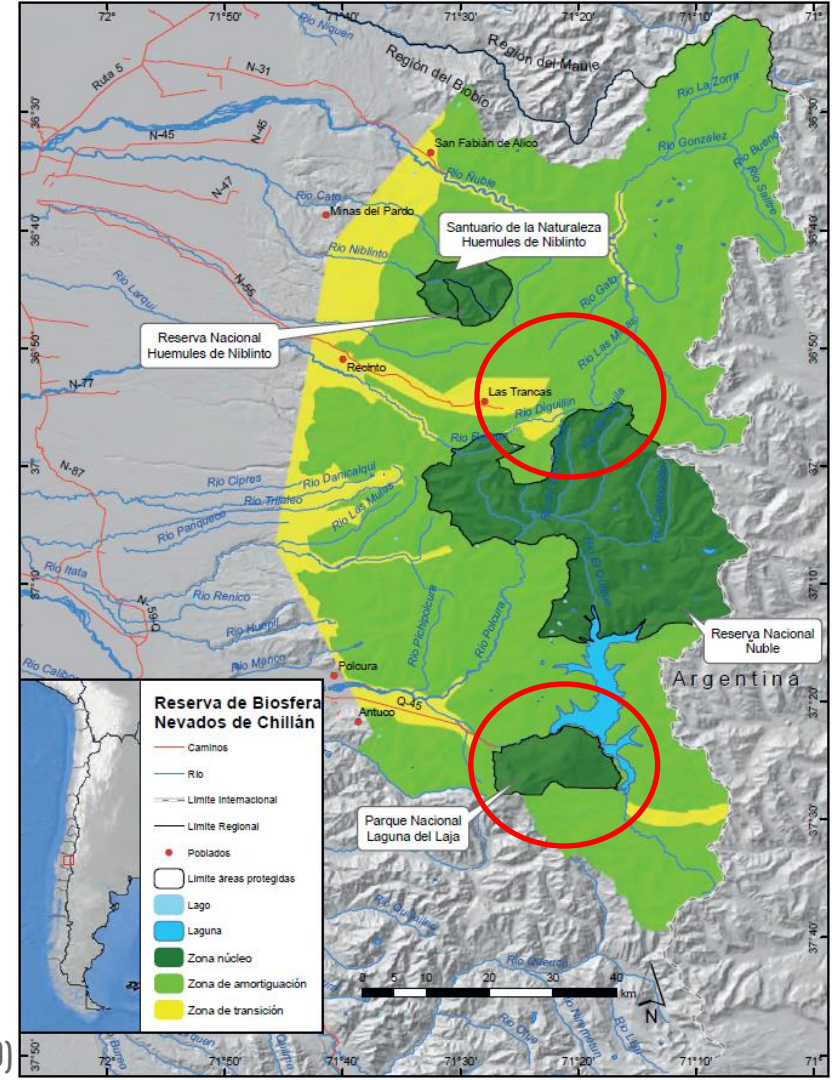
Nevados de Chillán – Laguna del Laja Biological Corridor (Chile)



Glaciers and WNMNR

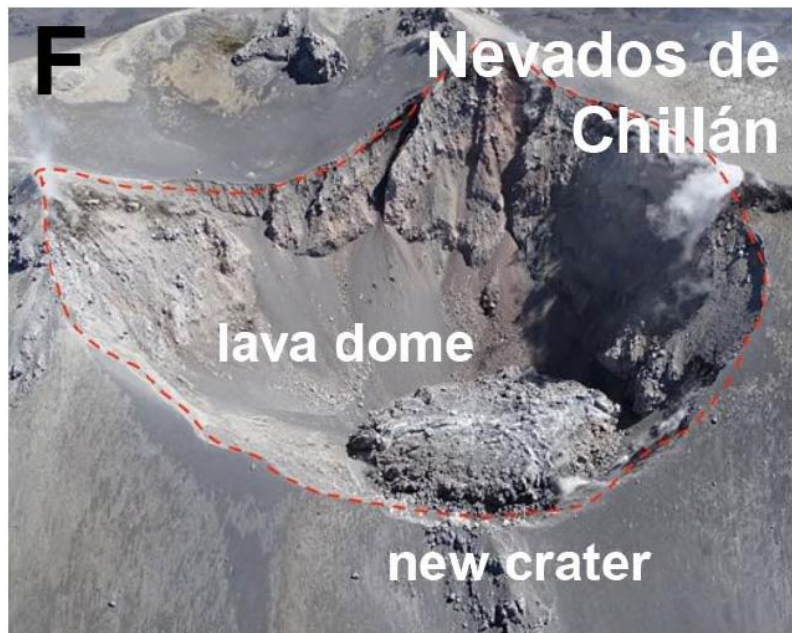


Nevados de Chillán – Laguna del Laja Biological Corridor (Chile)

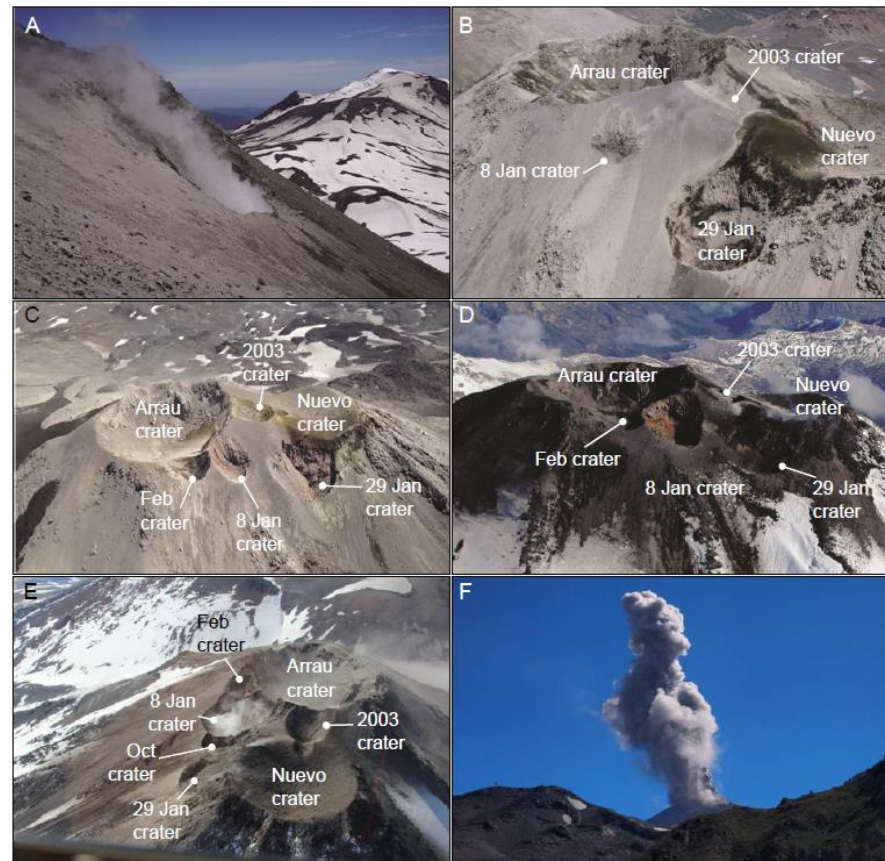


San Martín (2010)

Glaciers and WNMBR



Romero *et al.* (2024)



Moussallam *et al.* (2018)

LEYENDA

Zonificación de peligro asociado a caída piroclástica en función de un escenario eruptivo de índice de explosividad IEV 6. Estimación basada en simulaciones numéricas y condiciones meteorológicas estacionales representativas de la región. Se considera un umbral de acumulación de al menos 1 cm de espesor.

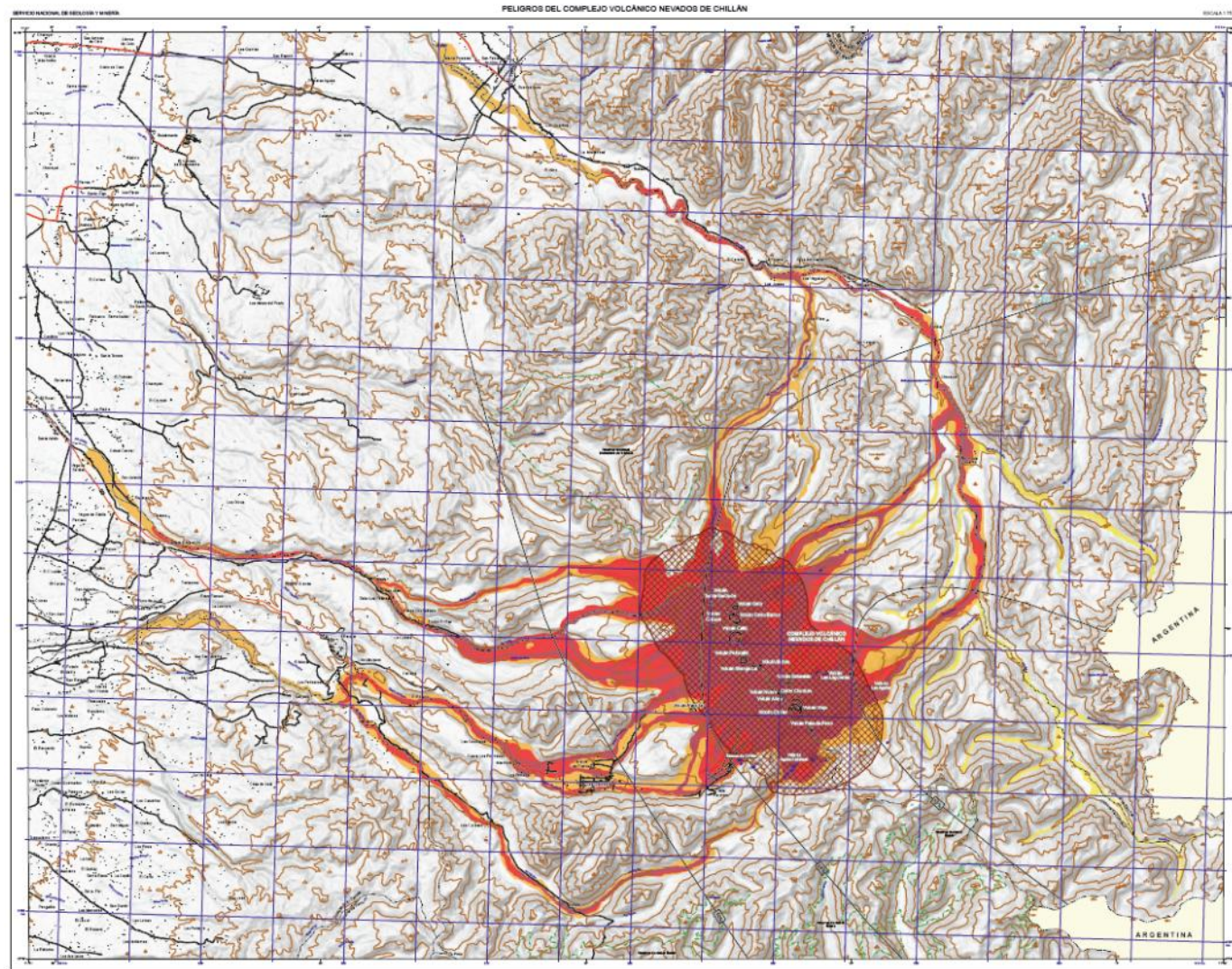
Alto Peligro. Área con más de 50% de probabilidad de acumulación de más de 1 cm de material piroclástico de caída por estación.

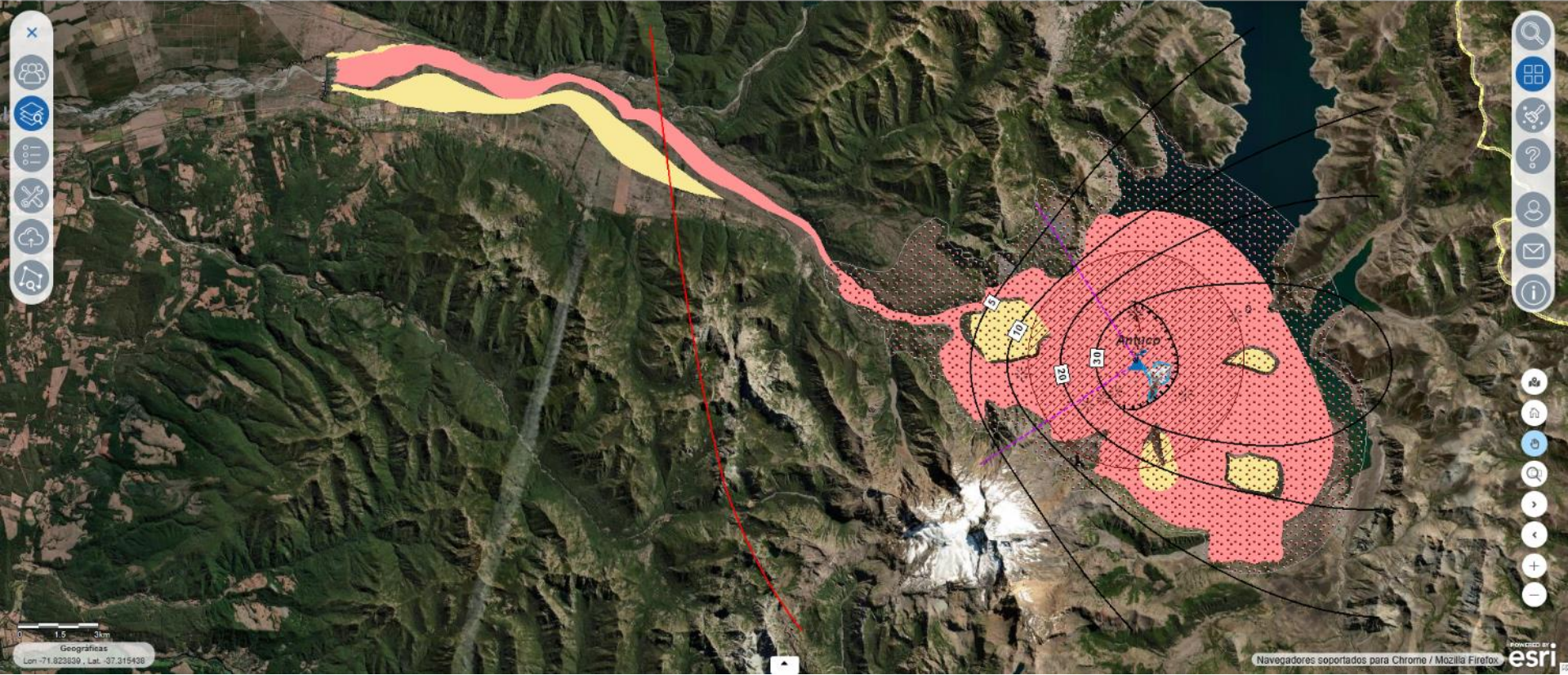
Moderado Peligro. Área con 25-50% de probabilidad de acumulación de más de 1 cm de material piroclástico de caída por estación.

Bajo Peligro. Área con 12,5-25% de probabilidad de acumulación de más de 1 cm de material piroclástico de caída por estación.

Envolvente de área con más de 50% de probabilidad de acumulación de 10 cm de material piroclástico de caída por estación.

Sernageomin (2016)





Glacier hazards: monitoring and assessment



2025
International
Year of Glaciers'
Preservation

Felipe Ugalde Peralta
Geologist MSc.
PhD student



fcfm

Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE