



Explorando los archivos naturales de cambio climático del Iztaccíhuatl

Lorenzo Vázquez Selem

Oswaldo Franco Ramos, Carla Torres Beltrán, José Villanueva Díaz

Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, UNAM

VALOR DEL PARQUE NACIONAL IZTA-POPO

Patrimonio natural:

- biótico
- abiótico

Servicios ambientales

.....

.....

Archivos naturales de cambio ambiental:

- milenario, centenario, decadal....
- local, regional

OBJETIVO

Presentar ejemplos de la información que pueden contener los archivos naturales del Parque Nacional Izta-Popo.

- Archivo de las glaciaciones (geoformas, sedimentos)
- Archivo dendrocronológico (anillos de crecimiento de los árboles)

Archivo de historia volcánica

lahar, 1000 años A.P.

pómez de caída, 1000 años A.P.

paleosuelo

pómez de caída, 2200 años A.P.

paleosuelo

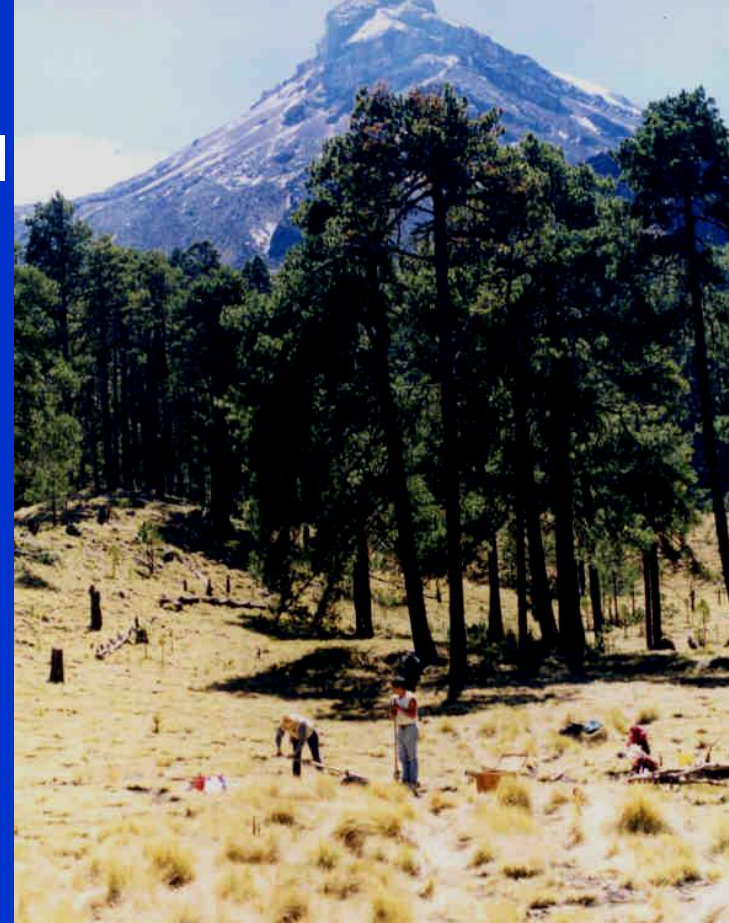
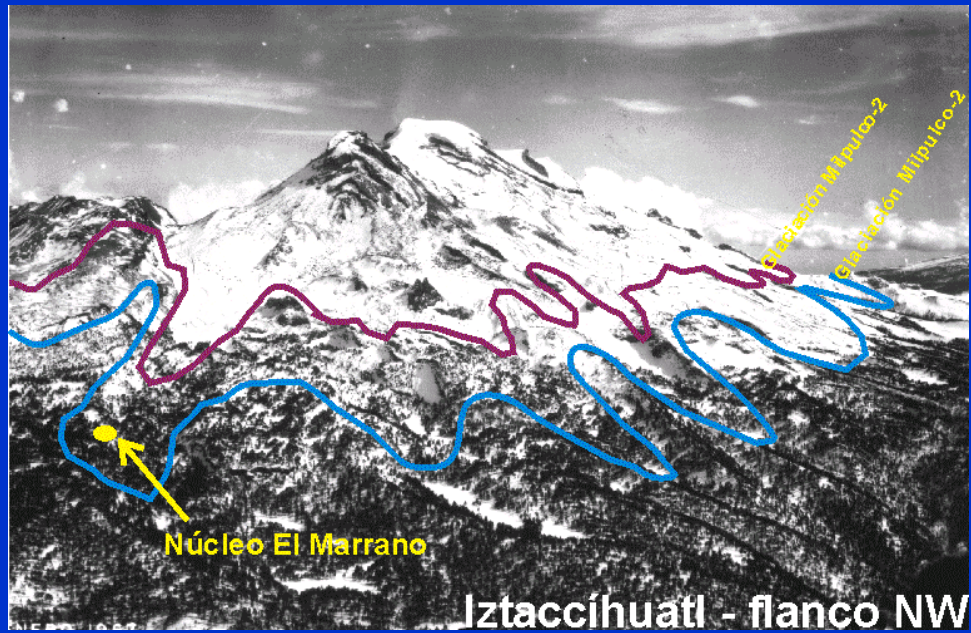
flujos piroclásticos, 5800 años A.P.

Popocatépetl, NE

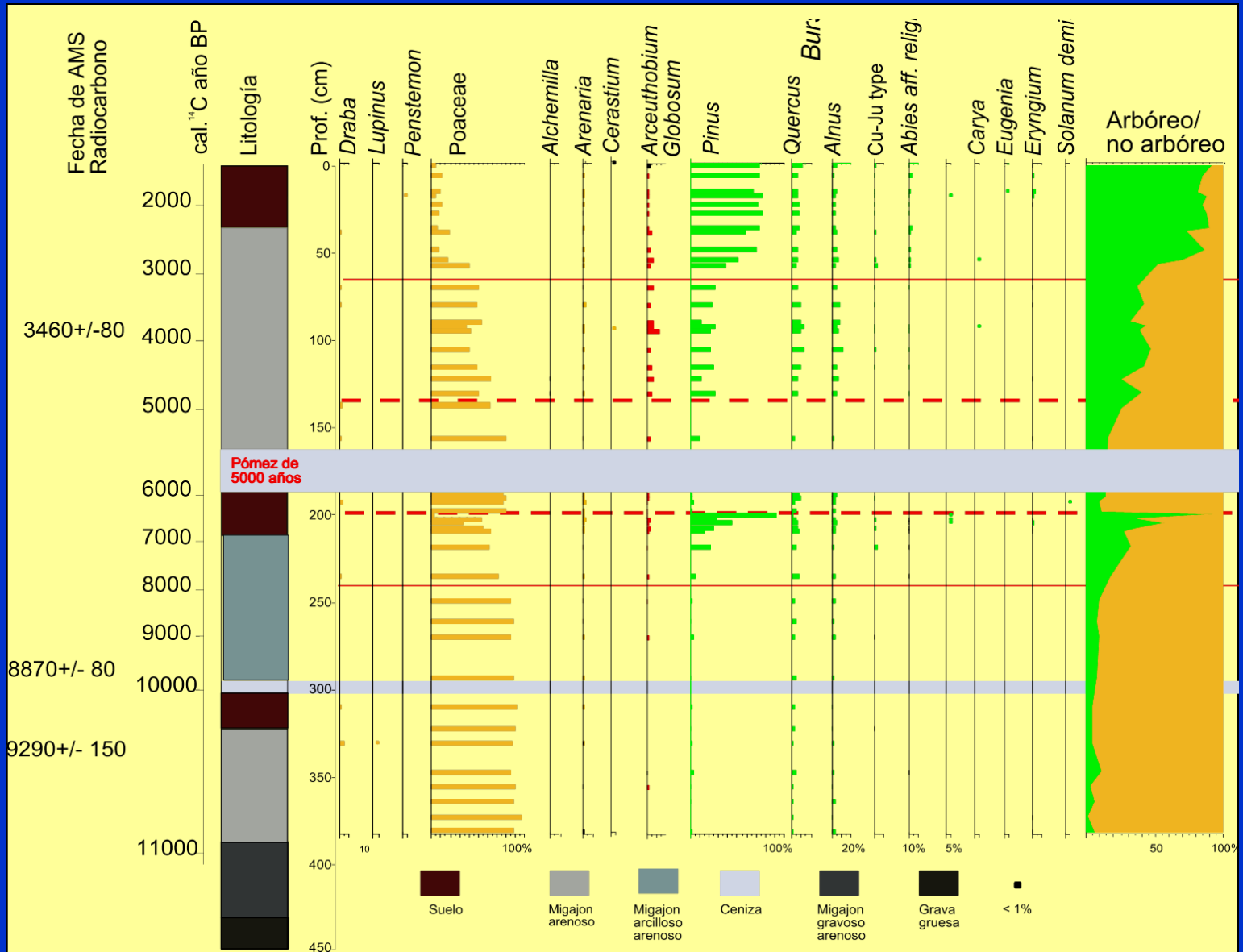


Archivo de historia de la vegetación y el clima a partir de **polen** en el Iztaccíhuatl

(S. Lozano, Instituto de Geología-UNAM)



Perfil polínico de el valle Agua El Marrano, Iztaccíhuatl, 3880 msnm (Socorro Lozano, Instituto de Geología-UNAM)

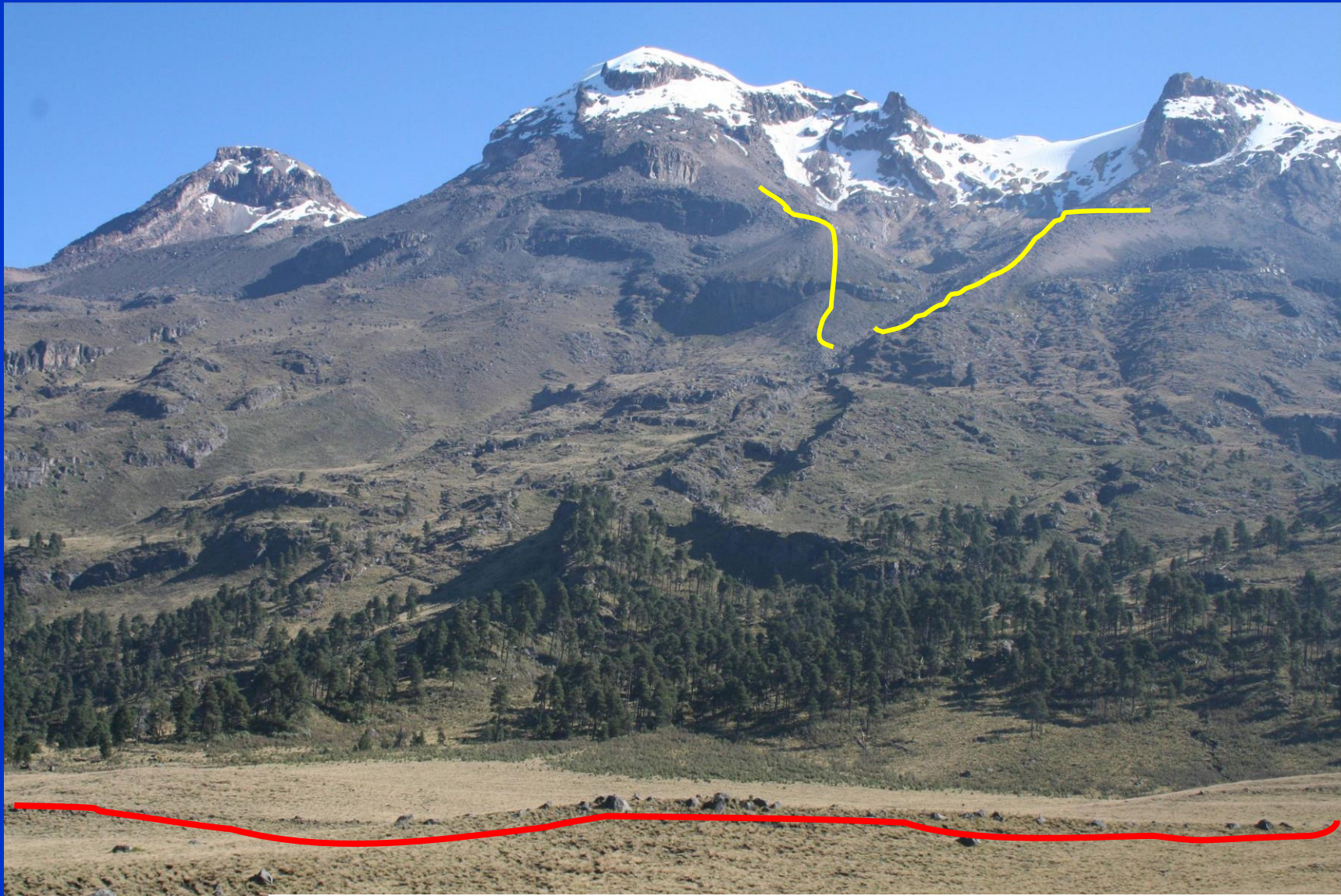


1. Cronología glacial

geoformas
sedimentos
fechamientos



paleoclima

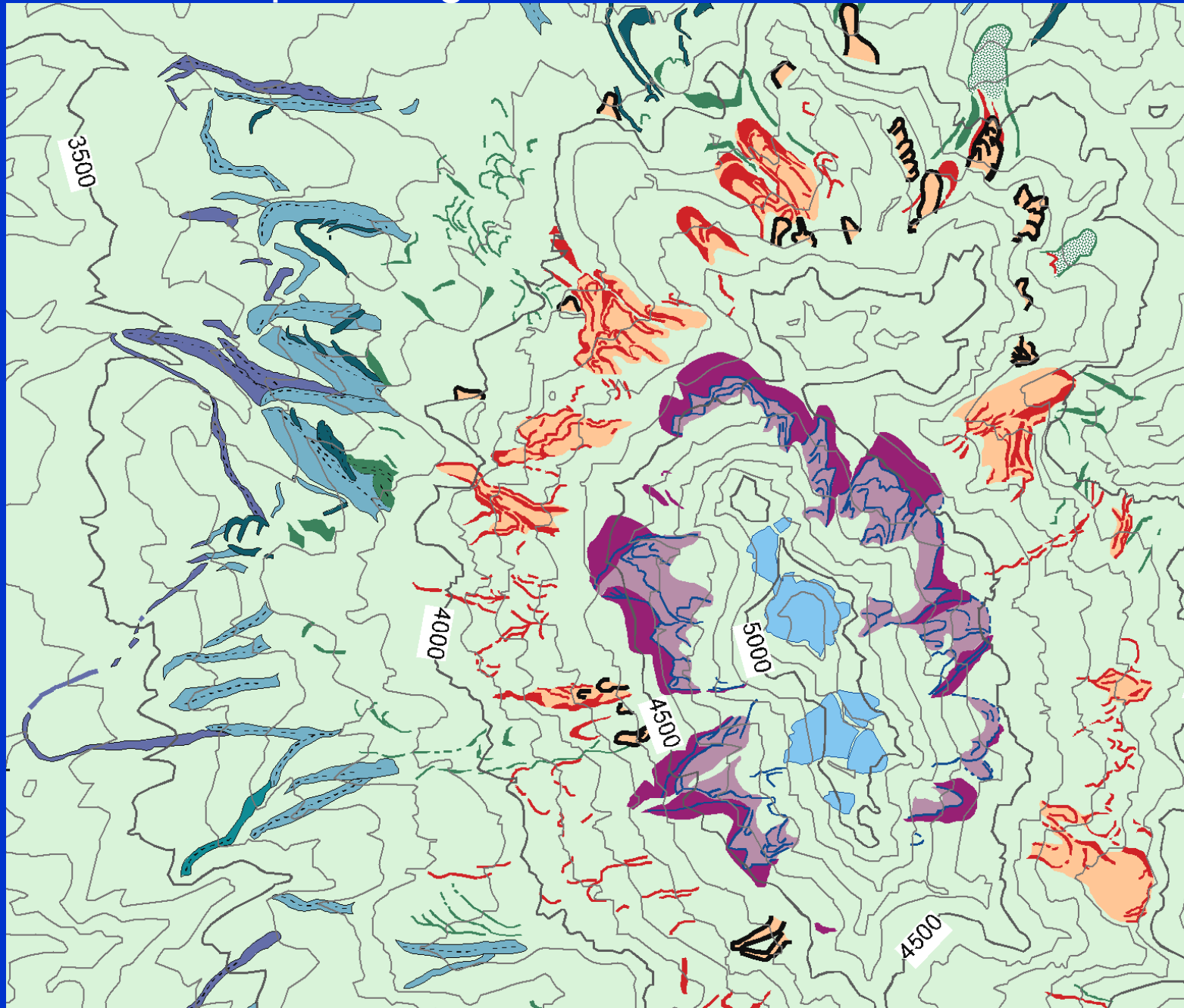


**Depósitos glaciales de las altas montañas:
indicadores de paleotemperatura**

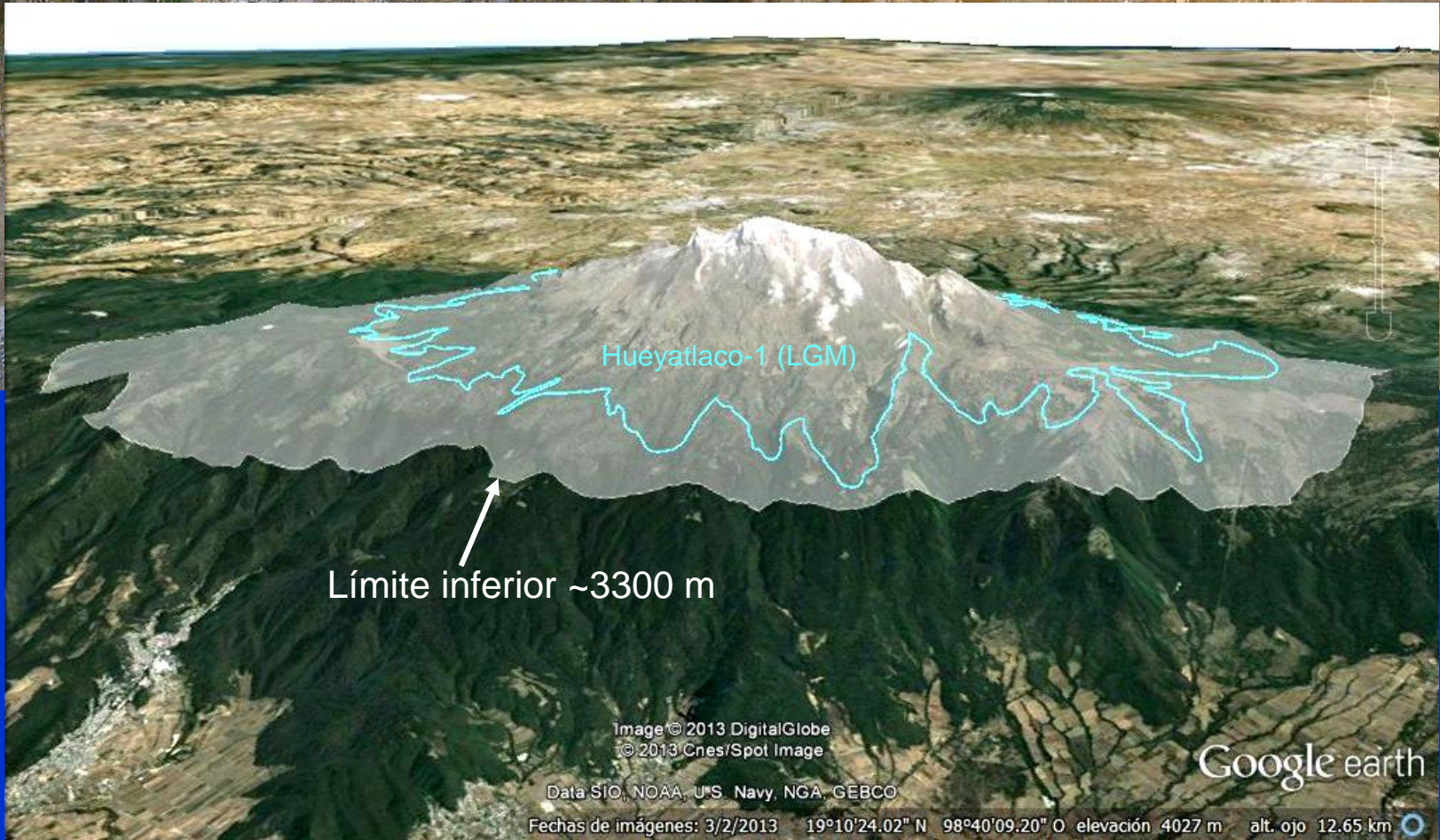
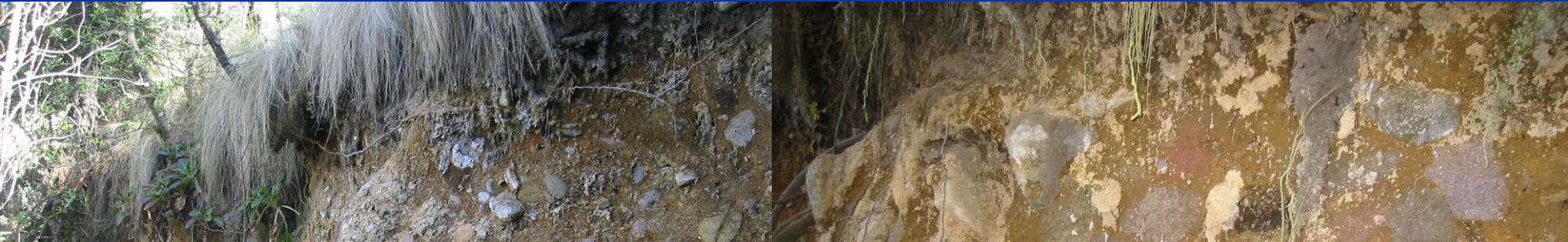
Depósitos glaciales (morrenas) NW del Iztaccíhuatl



Depósitos glaciales del Iztaccíhuatl



Morrenas Nexcoalango, 3300 msnm (~190 ka)

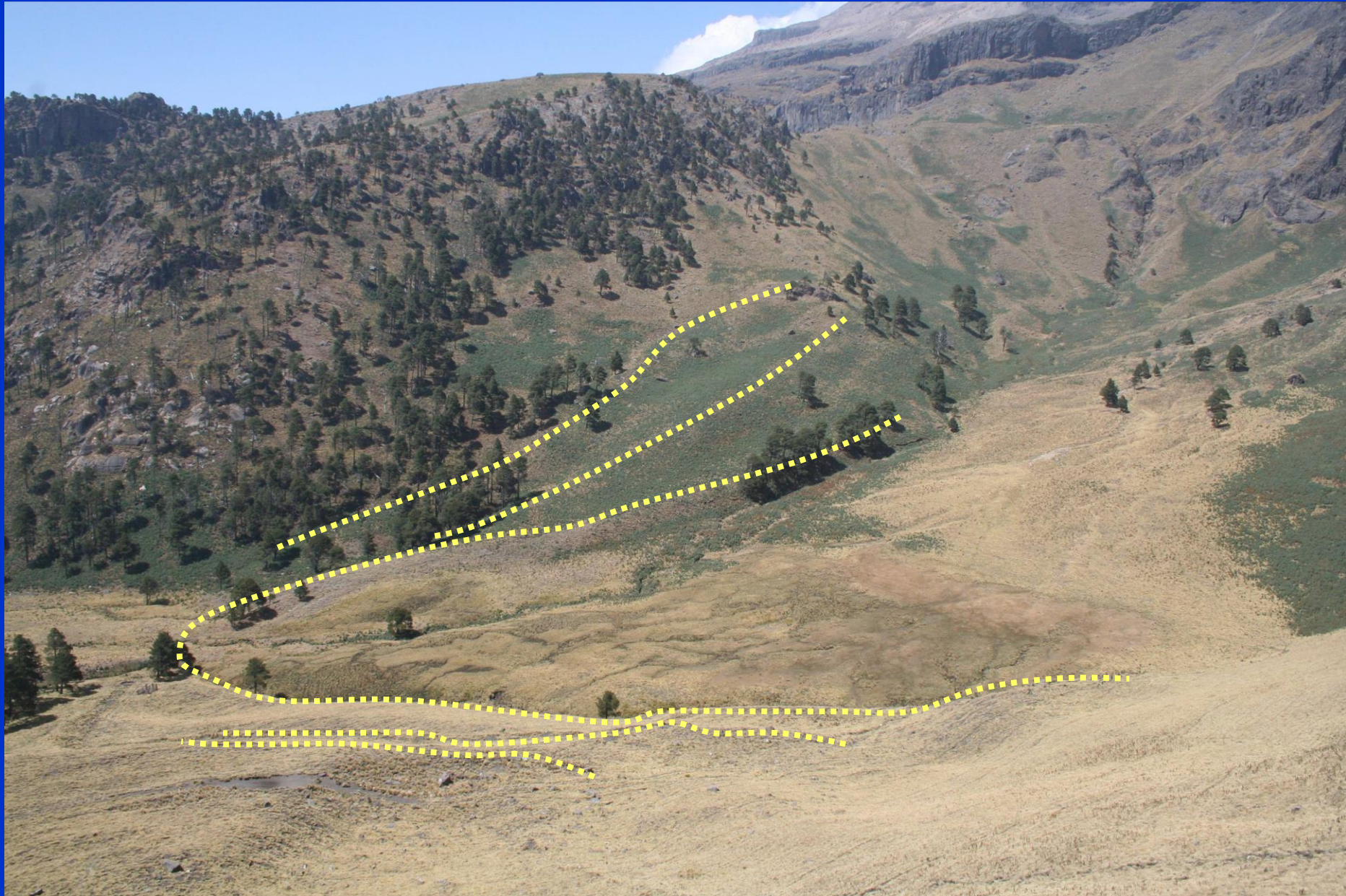


Morrenas Hueyatlaco-2
(17 – 14 ka)

Morrenas Hueyatlaco-1
(21 - 17.5 ka)



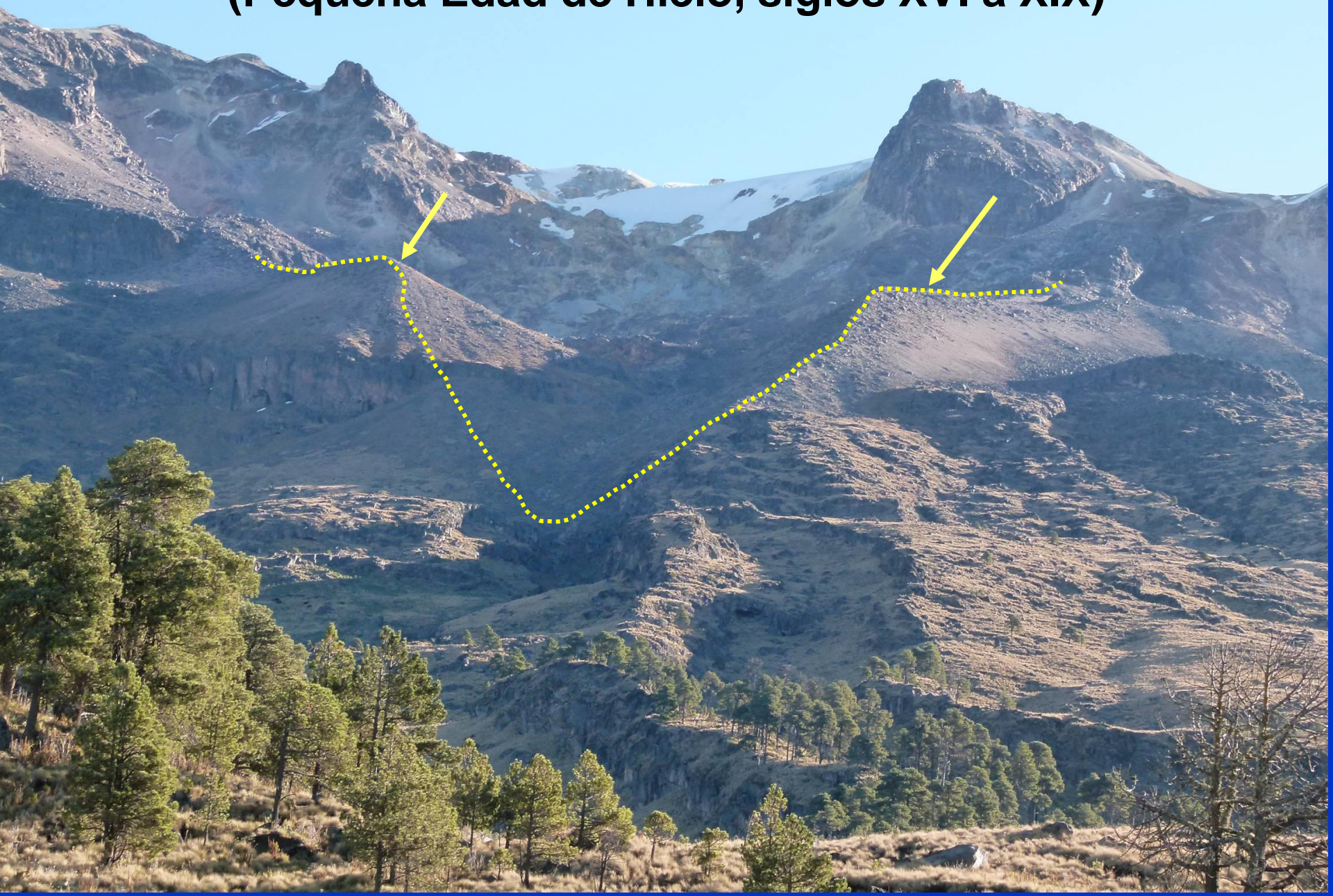
Morrenas Milpulco-1 (~12.5 – 10.5 ka), 3900-4000 m



Morrenas Milpulco-2 , Iztaccíhuatl (~8.2 – 7.5 ka)



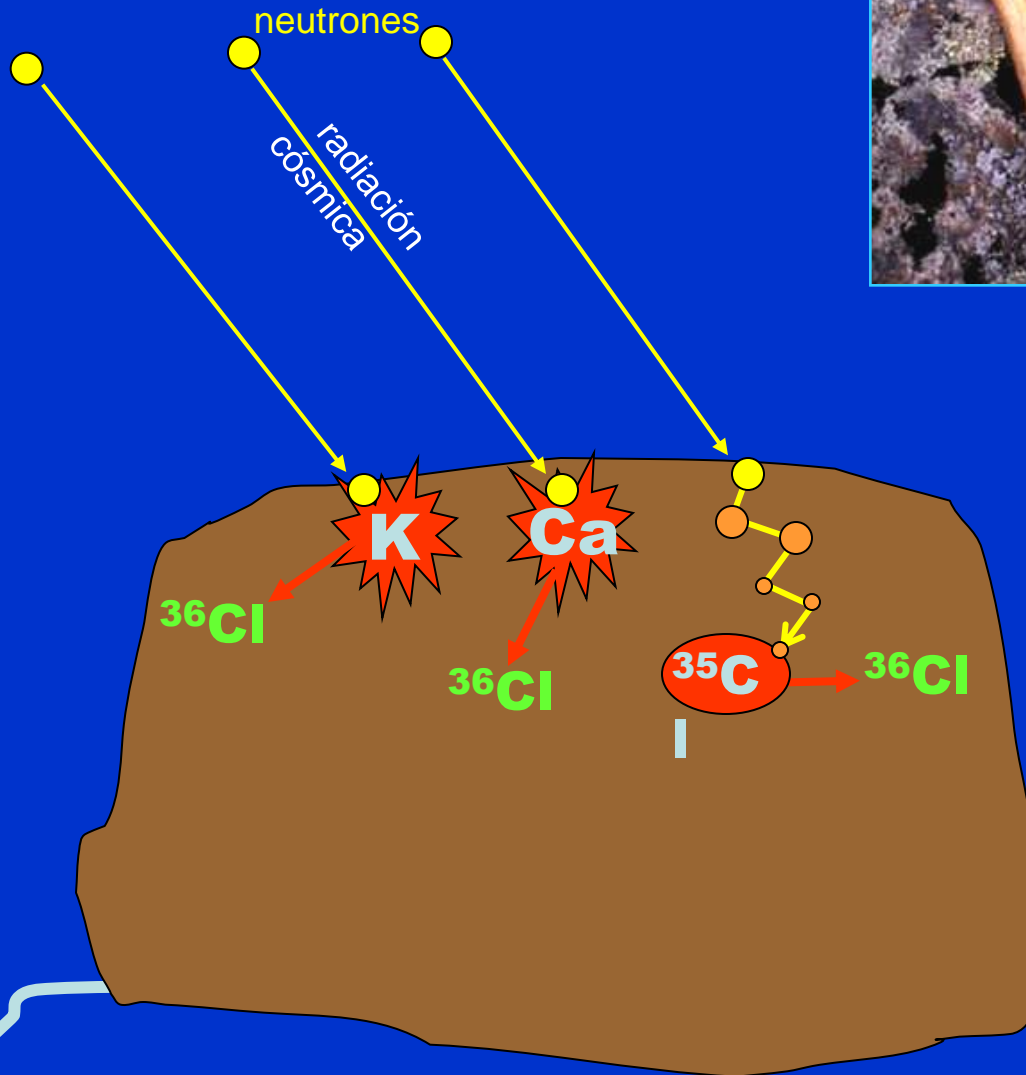
Morrenas Ayoloco (Pequeña Edad de Hielo, siglos XVI a XIX)



¿Cómo fechar una geoforma glacial?



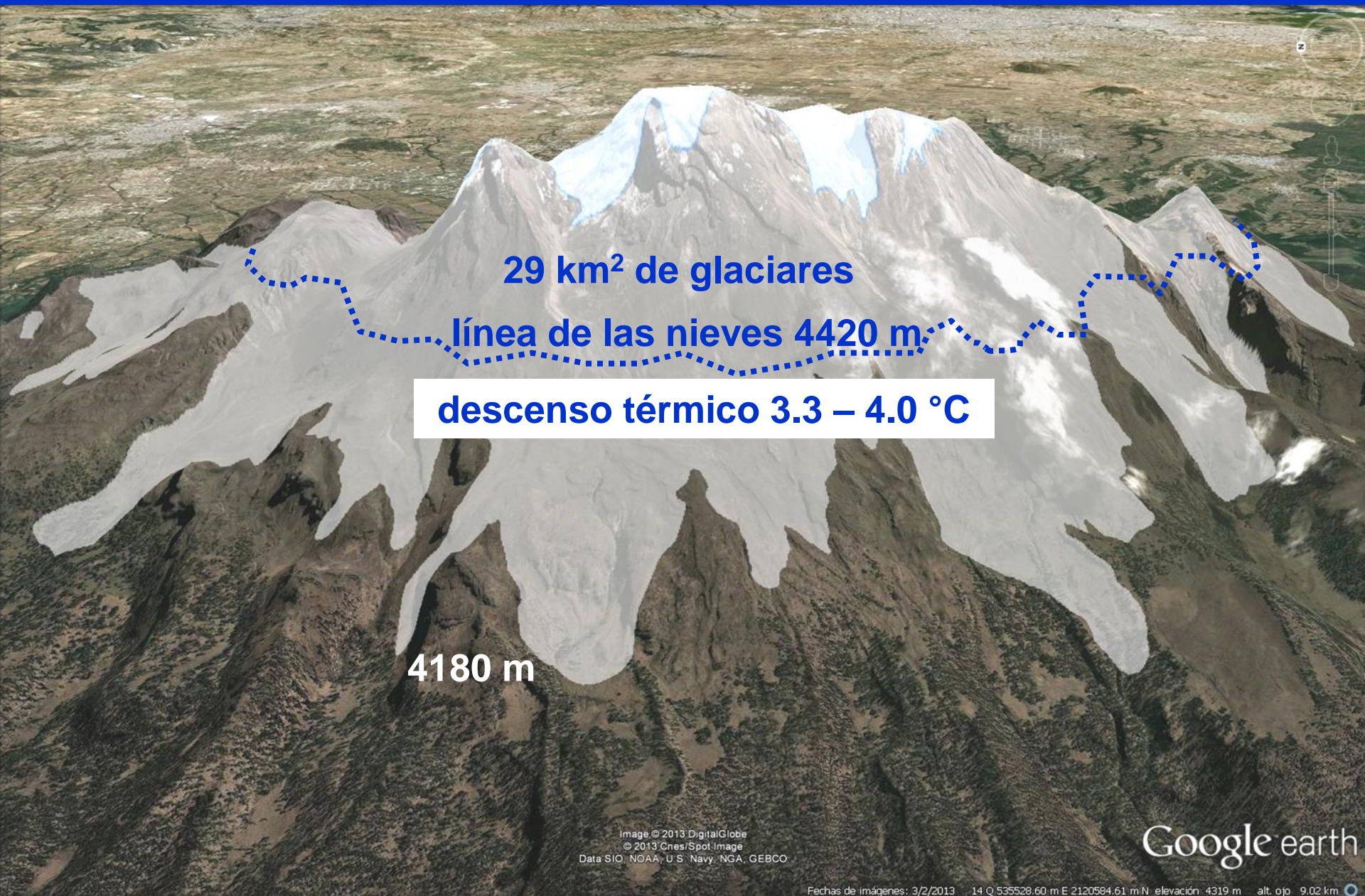
Fechaamiento por el isótopo cosmogénico ^{36}Cl





Bloque de morrena fechado
por el método de ^{36}Cl en
11,600 años A.P.

Extensión de los glaciares en el Iztaccíhuatl hace 8,200 – 8,000 años



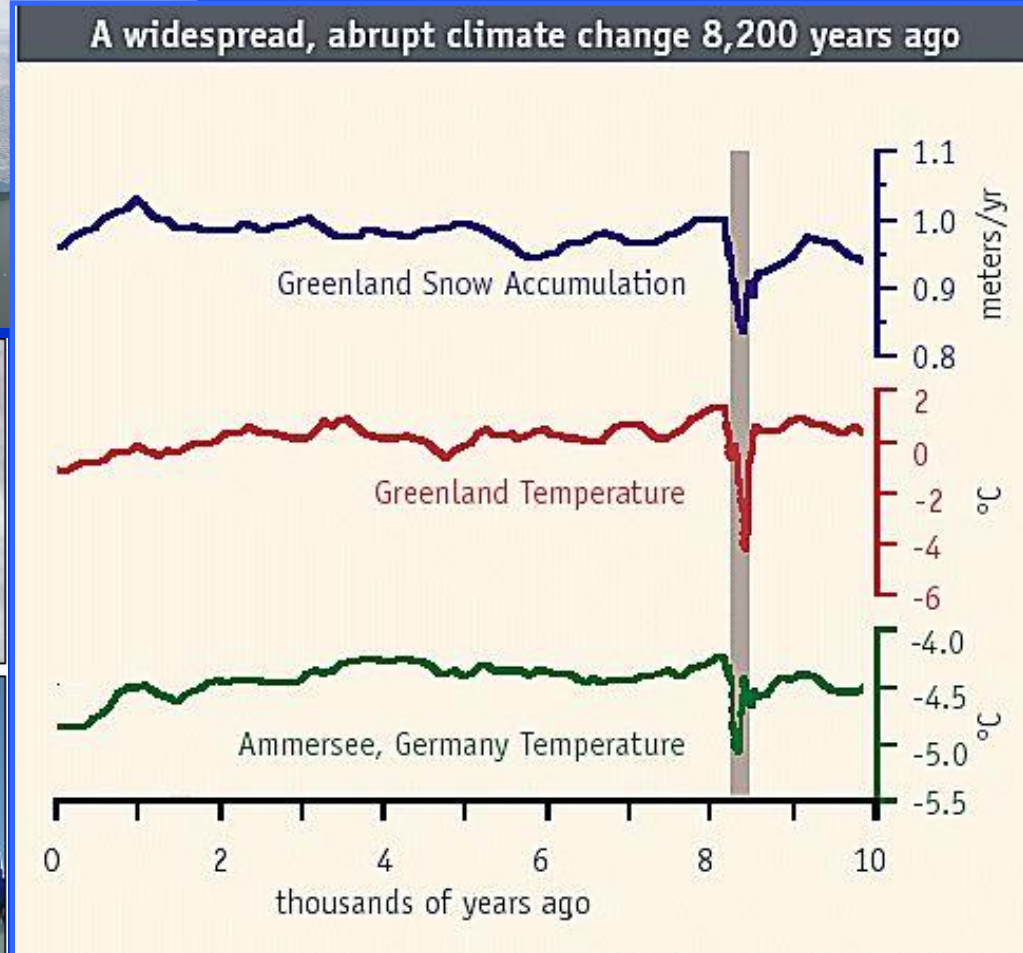
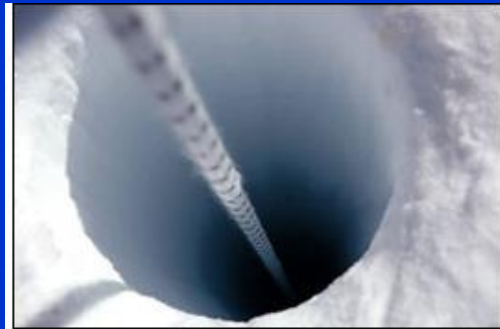
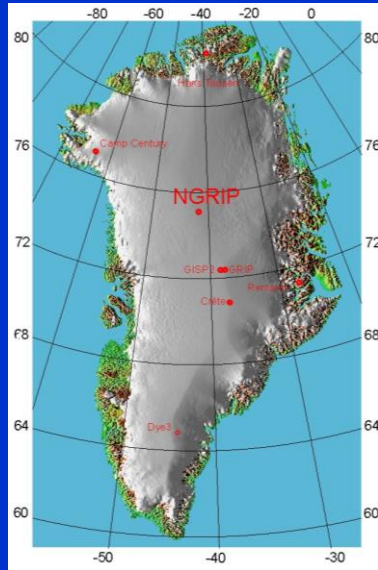
29 km² de glaciares

línea de las nieves 4420 m

descenso térmico 3.3 – 4.0 °C

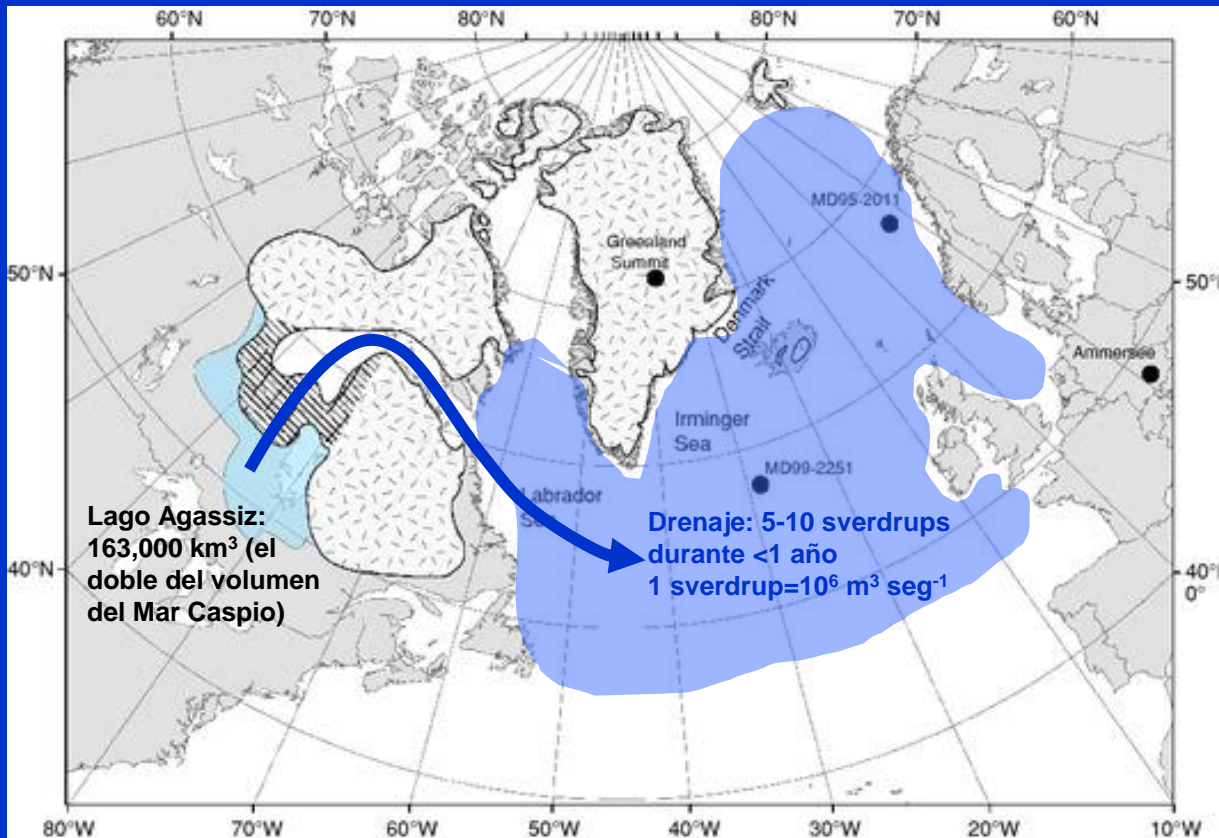
4180 m

El evento frío del Atlántico Norte de hace 8,200 años



Alley, R.B., Mayewski, P.A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K.C., and Clark, P.U. 1997. Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8,200 years ago. *Geology* 25: 483-486.

El evento frío de hace 8,200 años: causa y propagación



Drenaje catastrófico del lago
glacial Agassiz hacia el
Atlántico Norte



Perturbación de la circulación
termohalina



Enfriamiento del Atlántico
Norte



Formación de hielo marino



Enfriamiento atmosférico



Desplazamiento de la ITCZ
hacia el sur

Clarke, G., Leverington, D., Teller, J. and Dyke, A. 2003. Superlakes, megafloods and abrupt climate change. *Science* 301: 922-923.

Broecker, W. S., 2006, Abrupt climate change revisited. *Global and Planetary Change*, 54(3-4): 211-215.

2. Anillos de crecimiento de los árboles

Dendrocronología

- Técnica de datación basada en los anillos de crecimiento de los árboles
- Estudio de eventos pasados por medio del análisis de las características internas y de los patrones de los anillos de crecimiento

Dendro-climatología

Reconstrucción de variables climáticas

Dendro-geomorfología

Fecha de geofomas y eventos geomórficos



Muestras dendrocronológicas



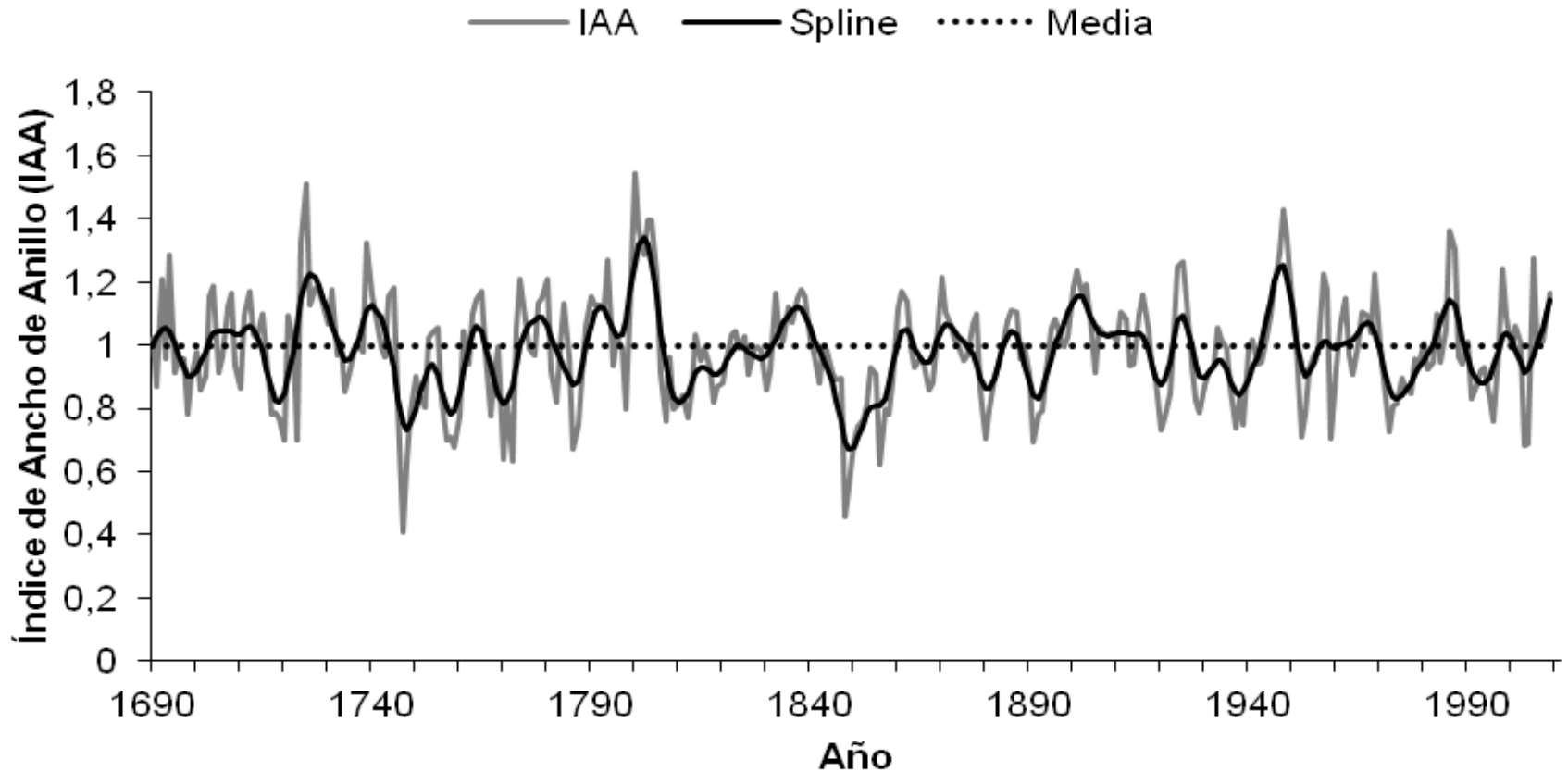
Dendro-climatología en el Iztaccíhuatl

En busca de la señal climática de la Pequeña Edad de Hielo en los anillos de crecimiento de los árboles del límite superior del bosque



José Villanueva – INIFAP-CENID-RASPA, Gómez Palacio, Dgo.

Dendro-climatología con *Pinus hartwegii*



Cronología de anillo total de *Pinus hartwegii* de varias montañas del centro de México (Iztaccíhuatl, Nevado de Colima, Malinche, Pico de Orizaba).

Villanueva et al (en dictamen)

Dendro-geomorfología en el Popocatepetl: edad de barrancas y estabilidad del paisaje

(Osvaldo Franco)

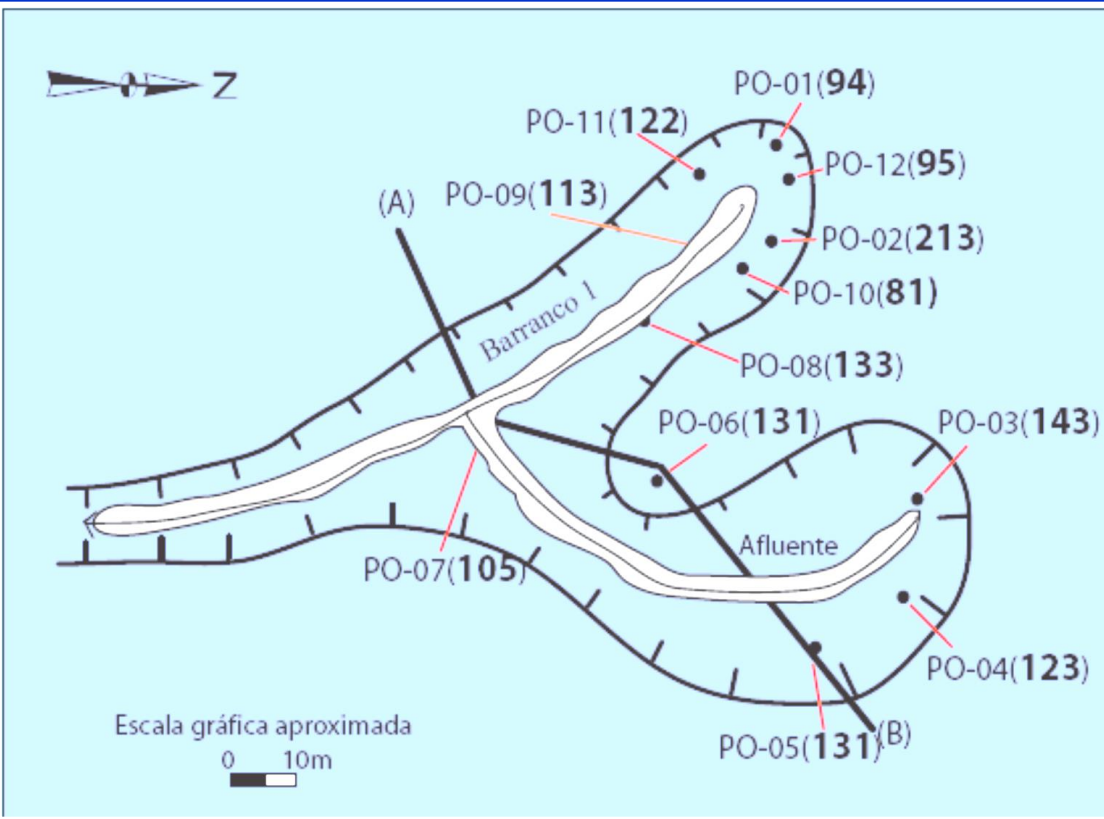
¿Cuándo se formaron?
¿Son activas?



Afluente de la barranca "Pelagallina" (O. Franco)



Afluente de la barranca “Pelagallina”



Árbol más viejo encontrado: 213 anillos

Interpretación:

- la barranca ya existía hace 213 años
- la erosión en la cabecera cesó hace al menos 213 años
- la erosión en el cauce cesó hace al menos 133 años

Dendrocronología y flujos de lodo (Popocatepétl)



Eventos identificados:
2001, 1997
1983, 1968/69, 1947, 1933, 1919/21



Dendro-geomorfología

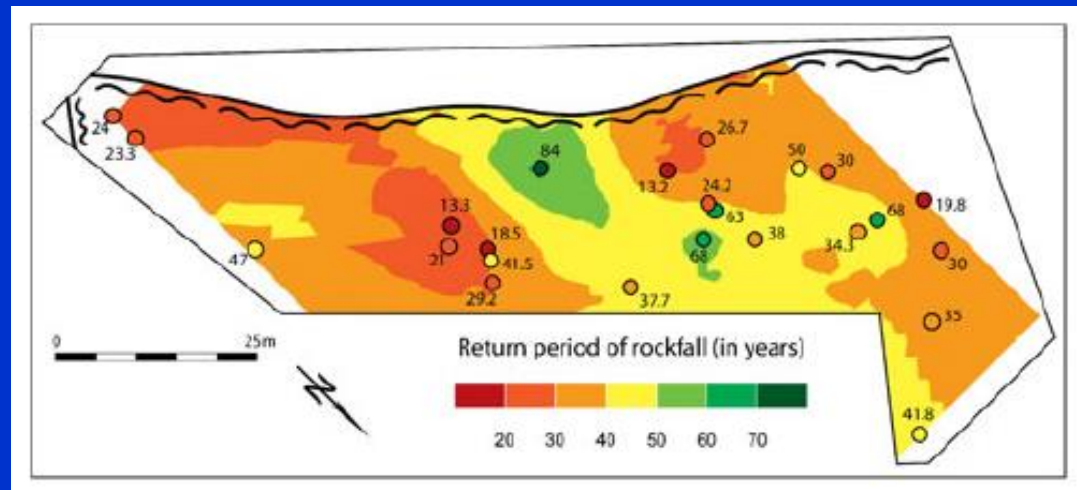
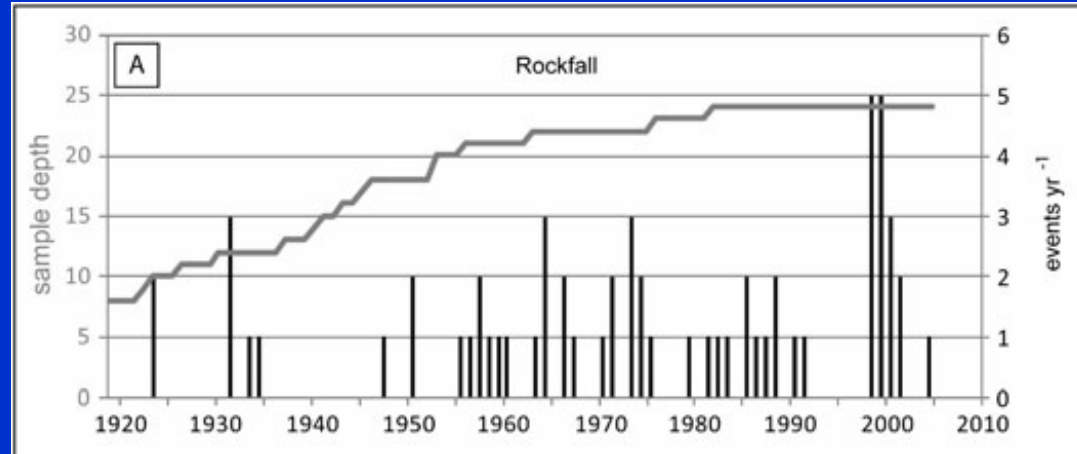
Taludes detríticos del Iztaccíhuatl



Taludes detríticos, Iztaccíhuatl



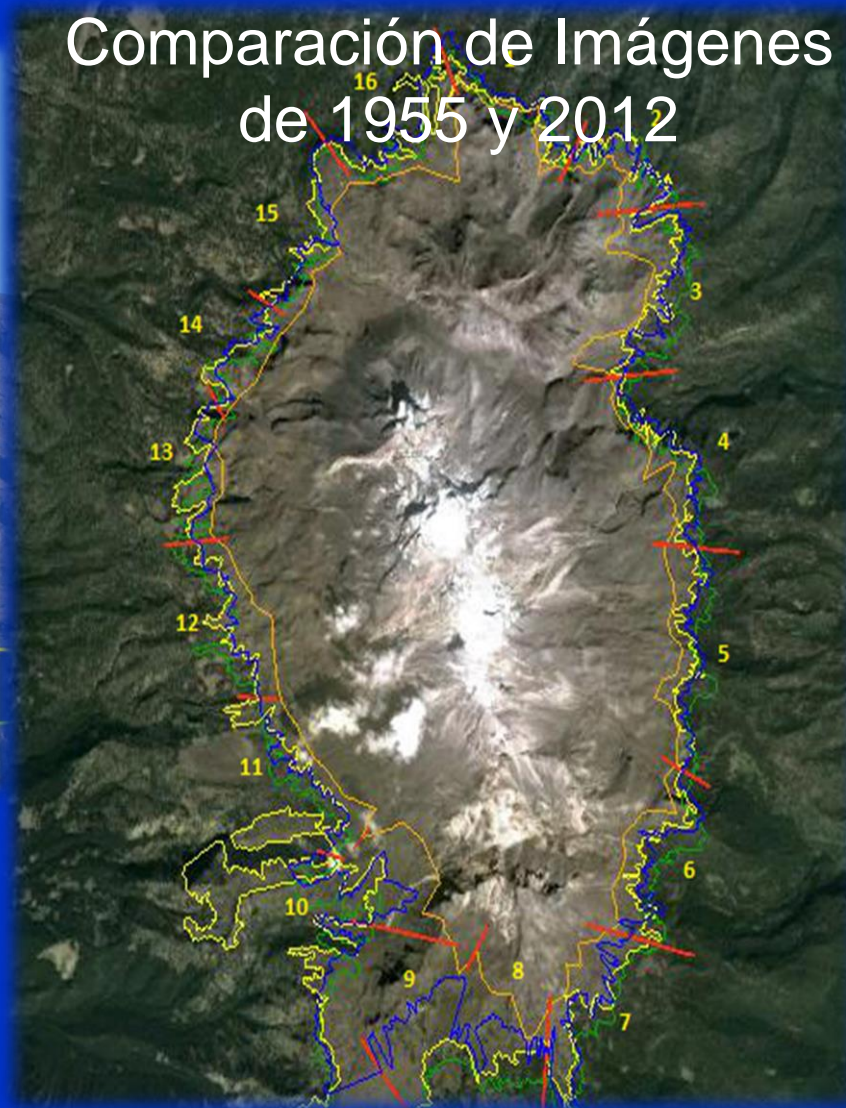
Actividad de taludes detríticos, Iztaccíhuatl



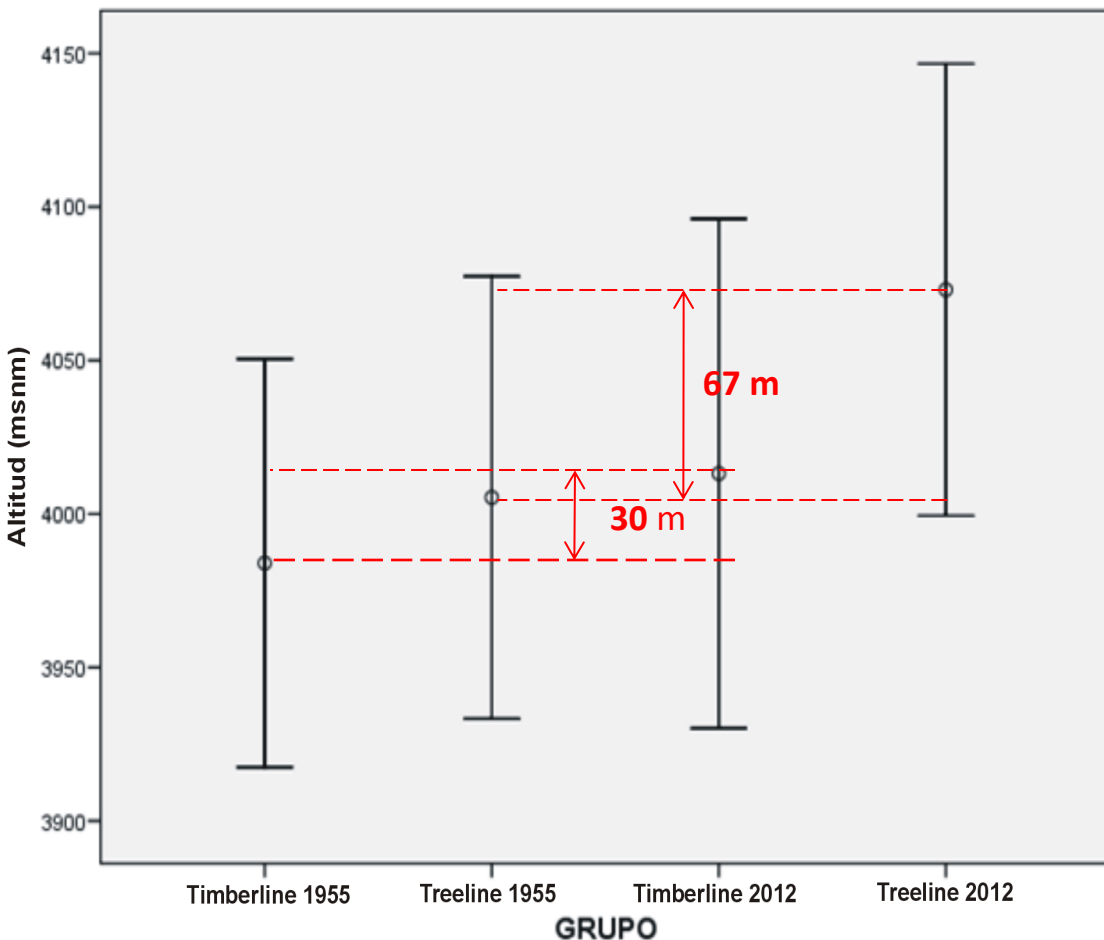
¿Ha ascendido el límite superior del bosque durante el último siglo?



Cambios en el límite superior del bosque, Iztaccíhuatl (Carla Torres Beltrán)



	Timberline 1955	Treeline 1955	Timberline 2012	Treeline 2012
# de puntos	1531	1487	1418	1404
Longitud (Km)	46.93	61.71	59.09	49.74
Altitud. Min. (m)	3801	3801	3792	3857
Altitud. Máx. (m)	4193	4218	4197	4274
Media	3983	4005	4013	4072
Mediana	3989	4010	4020	4067
D. Estándar	66.49	72.01	82.9	73.58

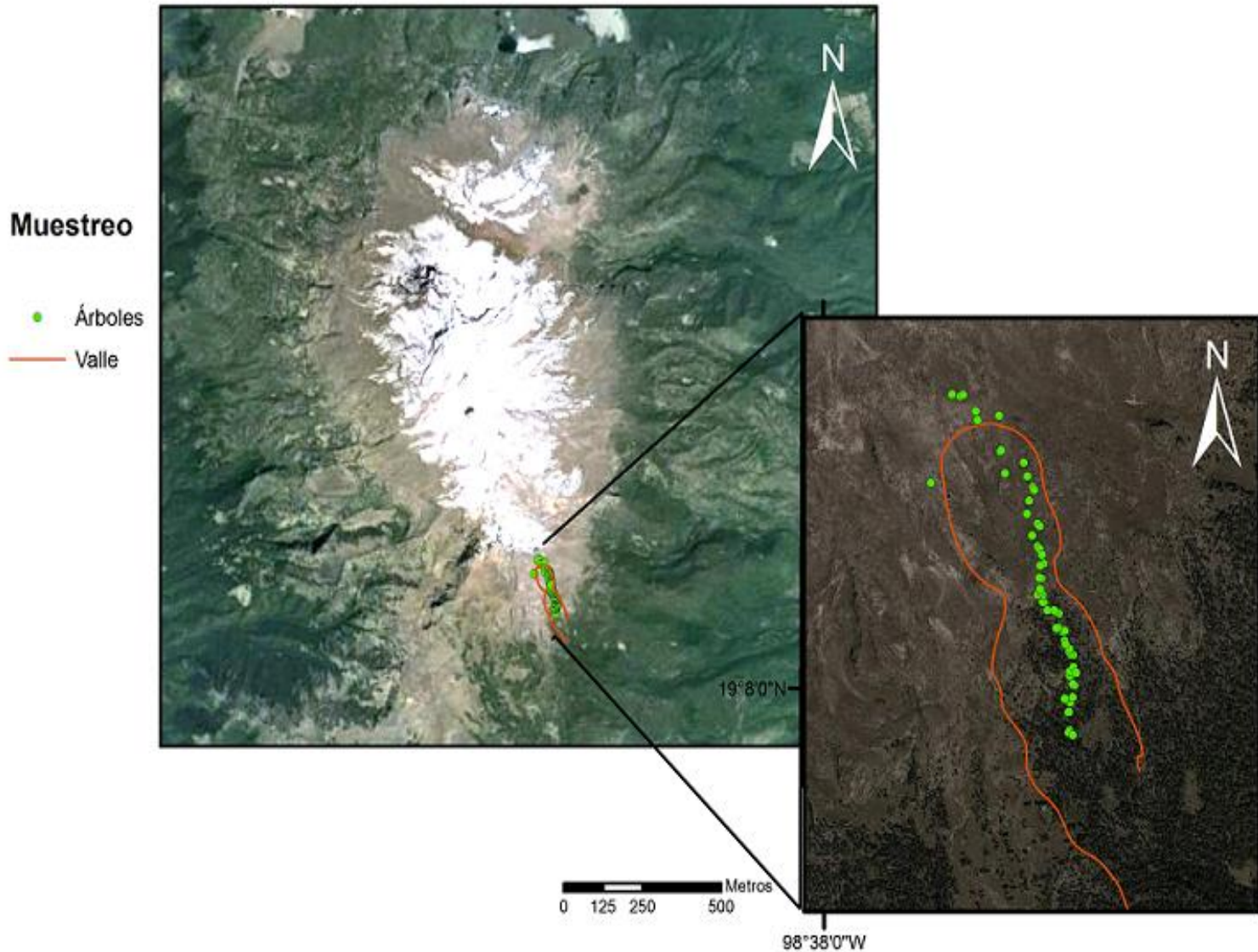


Cambios en el límite superior del bosque, Iztaccíhuatl, 1955 - 2012

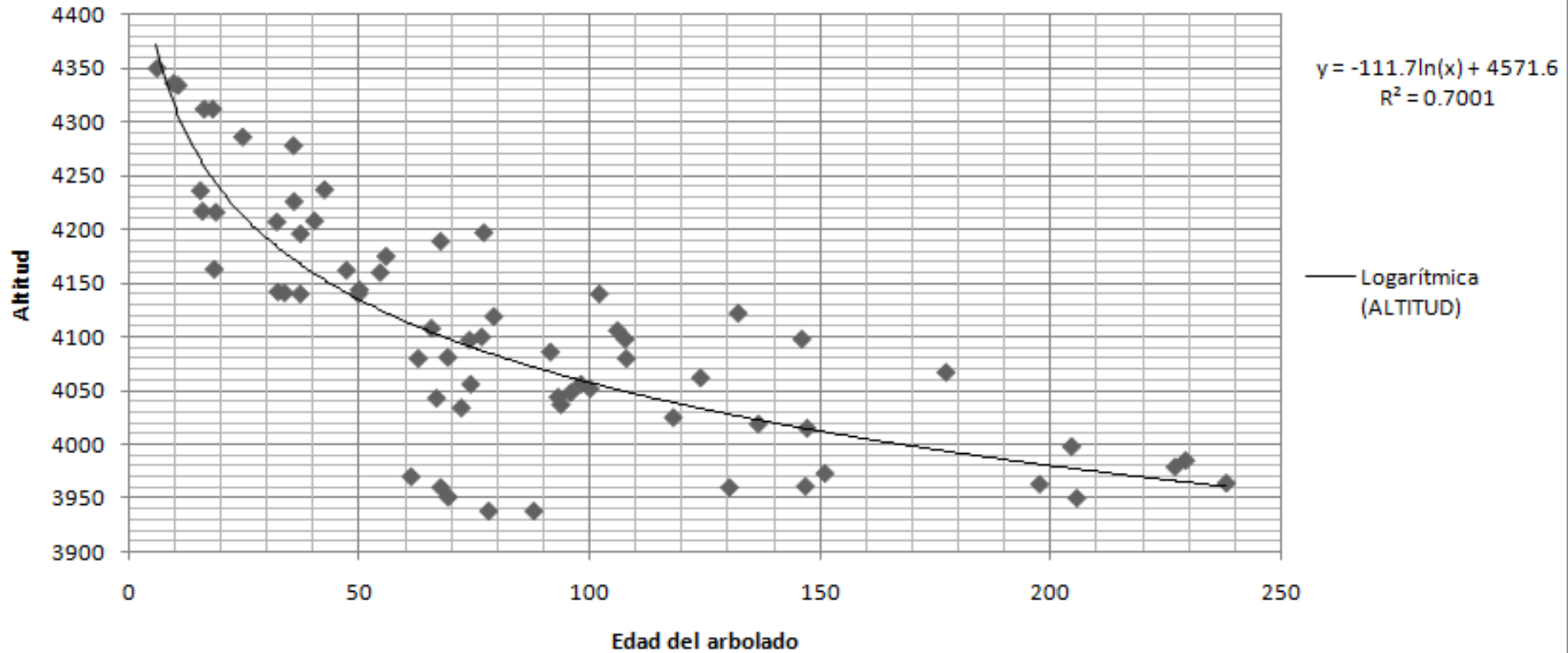
(Carla Torres)

Muestreo dendrocronológico, sureste del Iztaccíhuatl

Valle Apipilulco, volcán Iztaccíhuatl (muestreo)



EDAD DE LOS ÁRBOLES vs ALTITUD



¿Dendrocronología por encima del límite superior de los árboles?



Iztaccíhuatl, sur, 4300 msnm



Juniperus monticola
Iztaccíhuatl-sur
4350 msnm









Juniperus monticola
Iztaccíhuatl-SW, 4100 msnm

Juniperus monticola

una especie centenaria con potencial dendrocronológico



Juniperus monticola

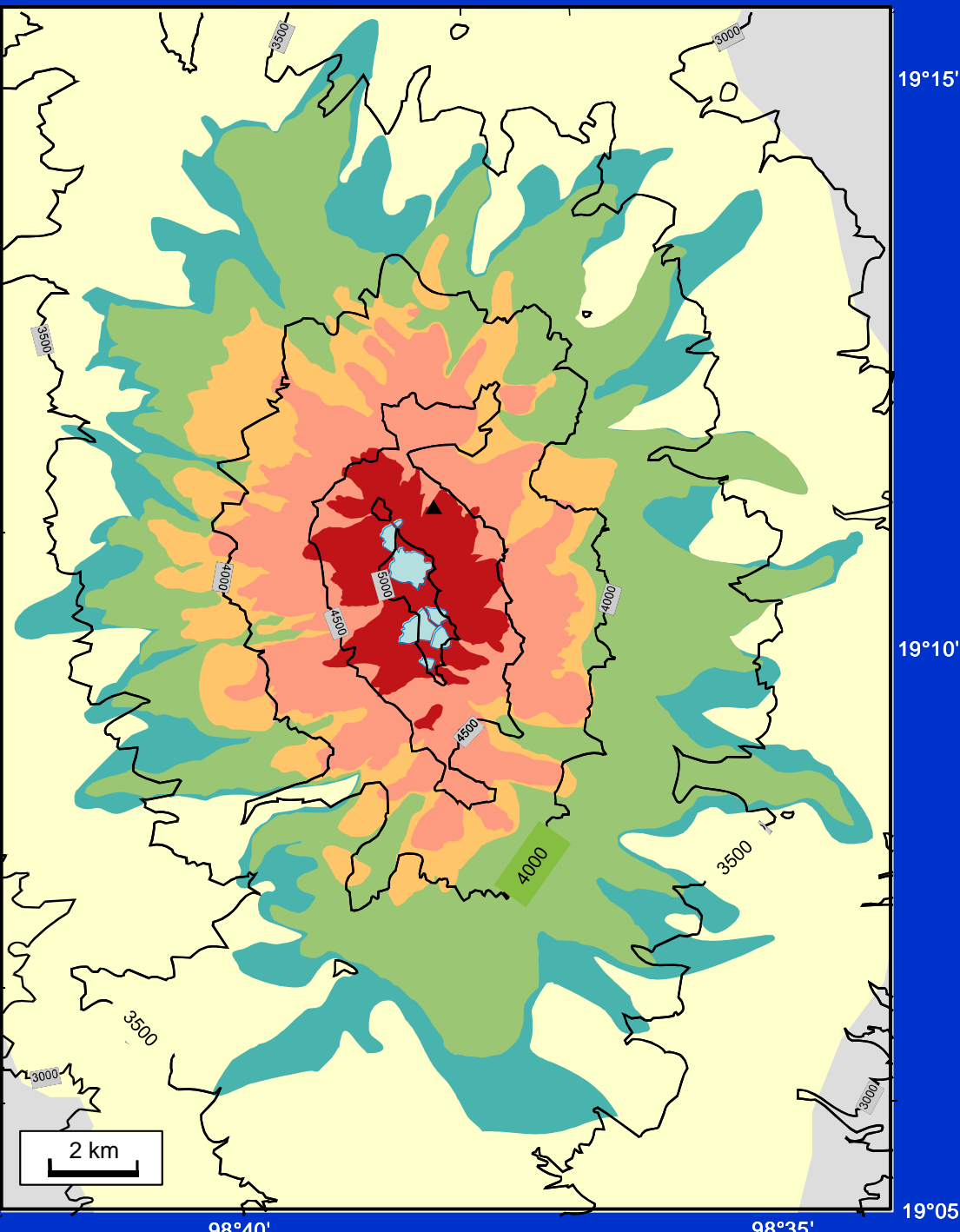
Iztaccíhuatl-SW, 4100 msnm, 190 anillos

6

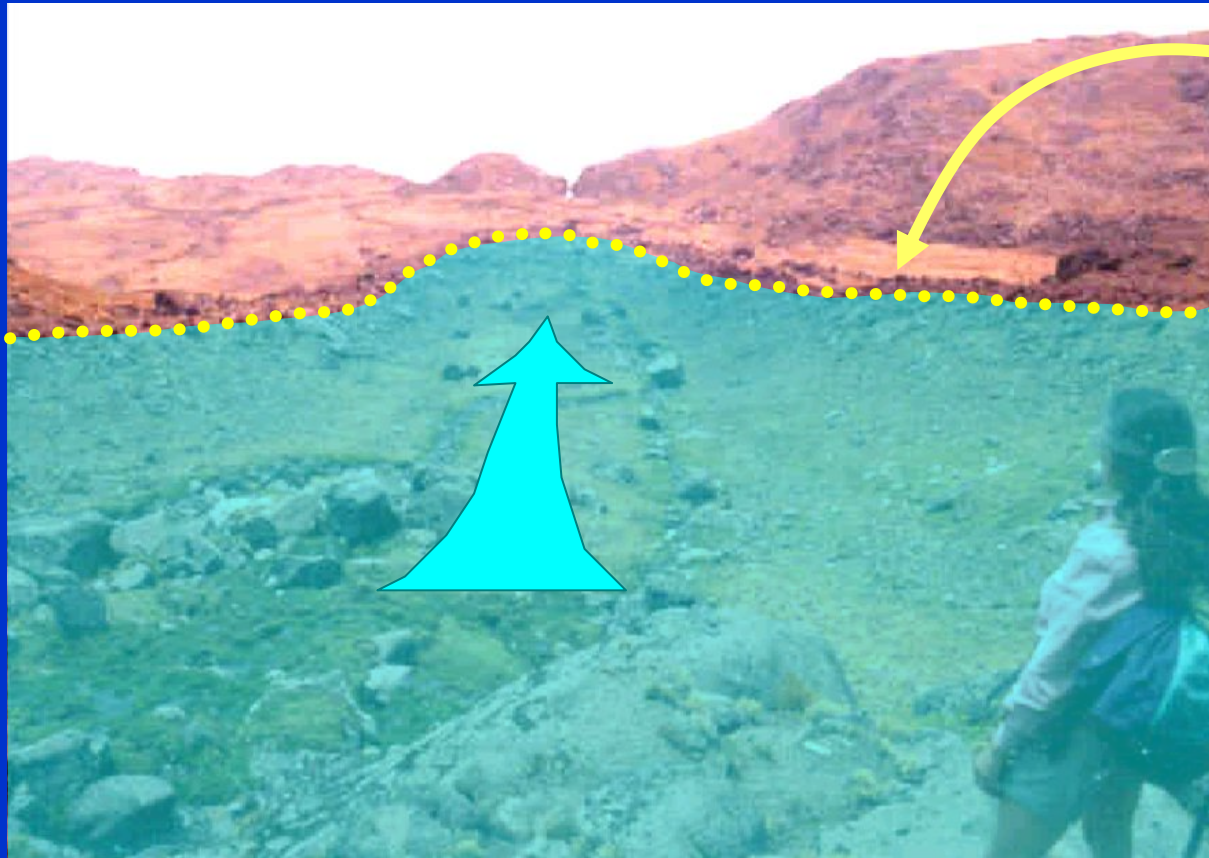
COMENTARIOS FINALES

- Los archivos naturales del PN Izta-Popo, bióticos y abióticos, son parte esencial de su patrimonio
- Contienen información única sobre la historia climática y ambiental del centro de México y norte de los trópicos, a escalas desde milenarias hasta anuales
- Pueden ser utilizados con fines de divulgación científica

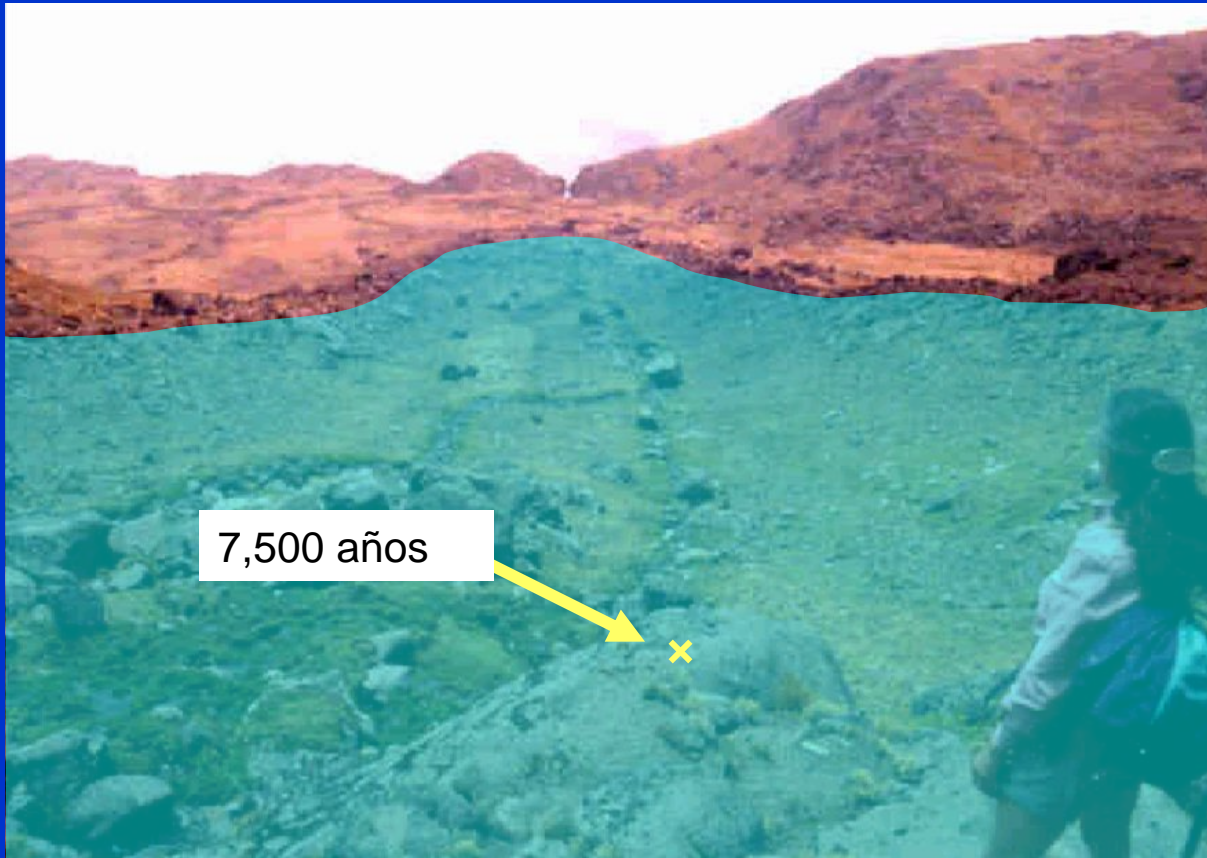
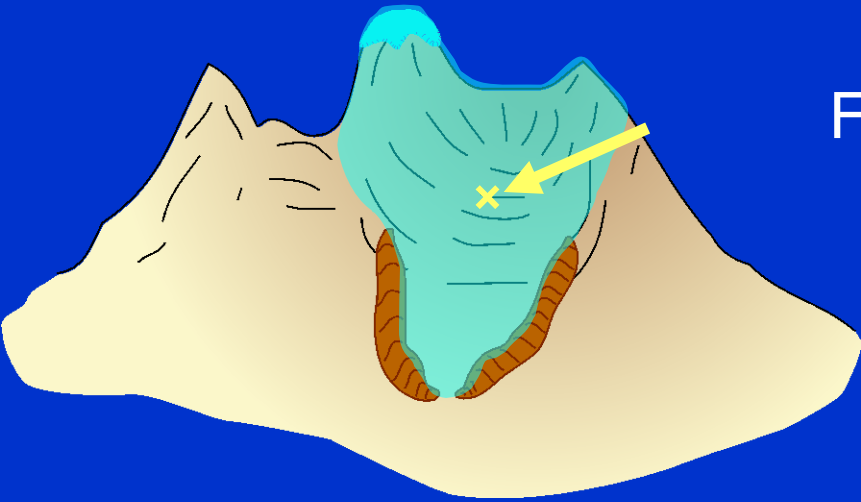
Iztaccíhuatl cronología glacial



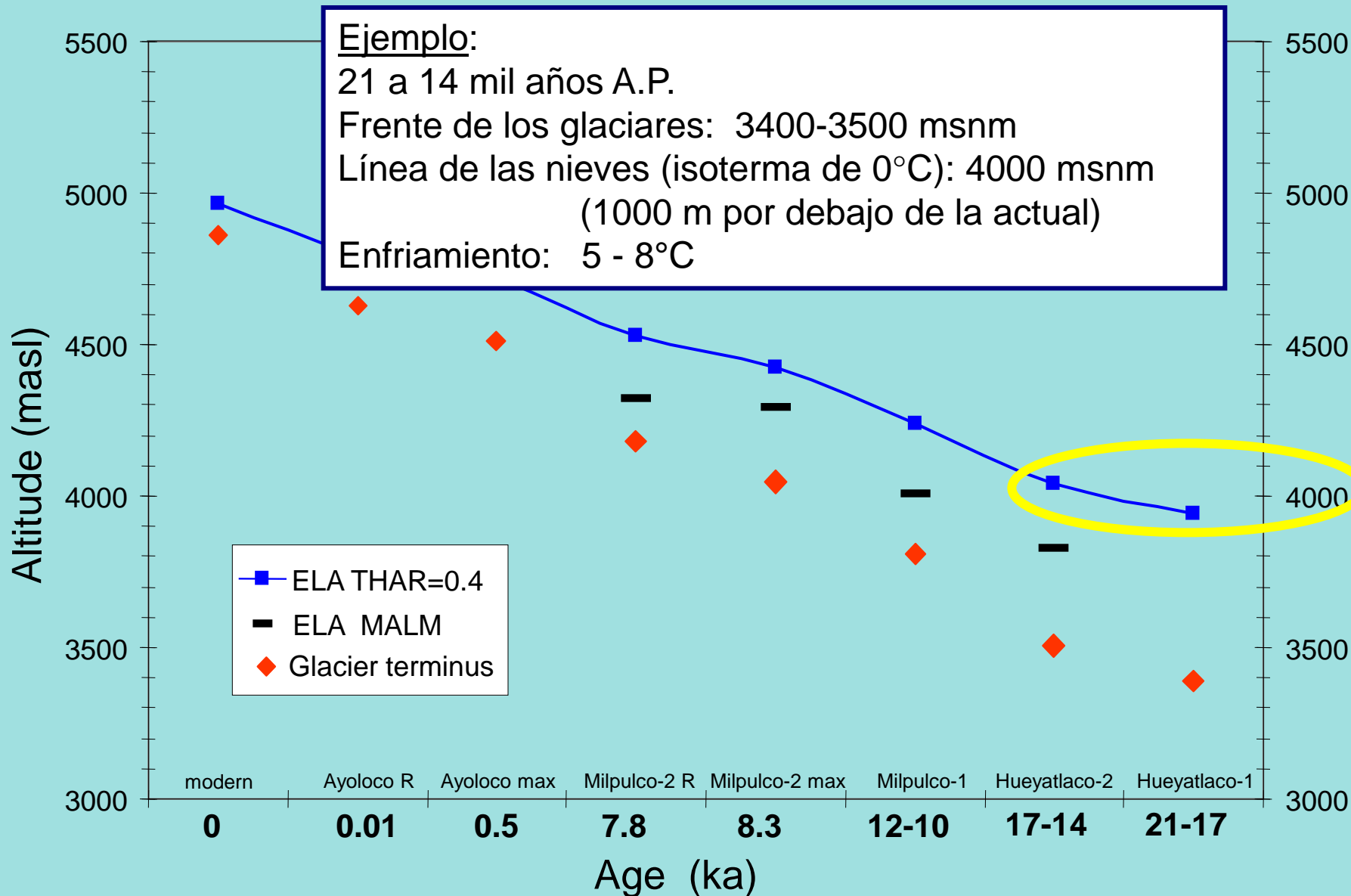
Fechaamiento ^{36}Cl en bloques de morrena (edad de la máxima extensión del glaciar)



Fechamiento de pulimiento glacial (edad del retroceso del glaciar)



Evolución de la línea de las nieves (ALE), Iztaccíhuatl



Temperature lowering based on snowline depression, Iztaccíhuatl (THAR=0.4)

