



**Estratigrafía, Petrología y Geoquímica de
las rocas volcánicas del flanco occidental
del Volcán Puracé, alrededores de
Coconuco**

Sandra Milena López Castro

Directora: Gloria E. Toro, PhD.

**Maestría en Ciencias de la Tierra
Universidad EAFIT
2009**

Proyecto de Investigación

Vulcanismo Neógeno – Cuaternario en el SW colombiano, Sector Formación Popayán, Sector Poblaciones Puracé – Coconuco, Río San Francisco, Sector Río Blanco – Cañón del Río Guachicono

Gloria E. Toro

Bernardo Pulgarín



INGEOMINAS

1. Planteamiento del problema
2. Metodología
3. Antecedentes y área de estudio
4. Resultados y Discusión
5. Conclusiones

1. Cartografía INGEOMINAS (2003) alrededores del municipio de Coconuco
2. Estratigrafía del Miembro Chagartón – Formación Coconucos - Relación con la Formación Popayán
3. Se desconoce al detalle la alternancia de eventos efusivos y explosivos

Actividades preliminares de campo

- Recopilación Bibliográfica
- Fotointerpretación
- Términos y metodología

Trabajo de Campo

- 2 Salidas de campo
- Levantamiento de columnas aloestratigráficas
- Cartografía geomorfológica y de depósitos volcánicos

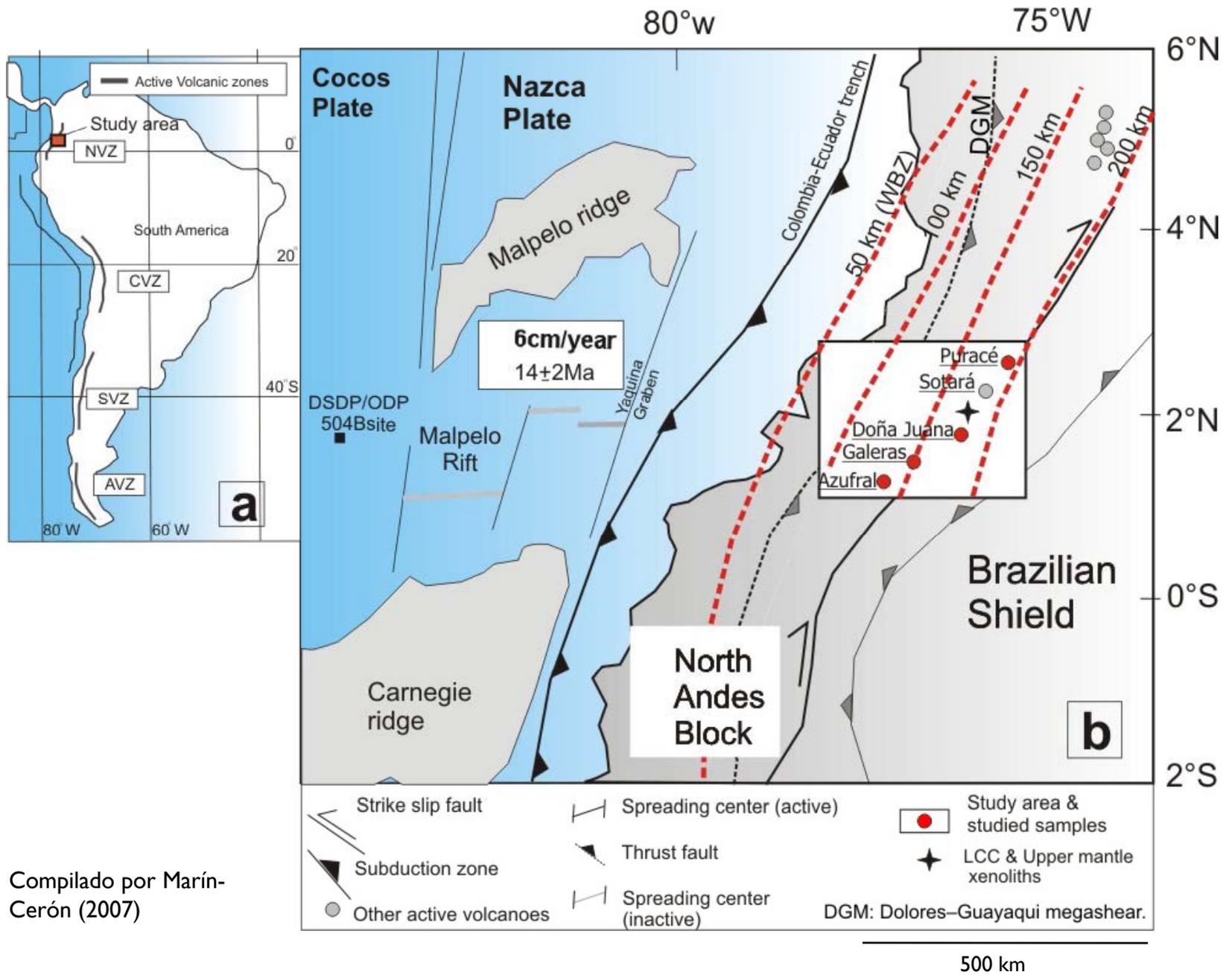
Laboratorio

- Procesamiento información cartográfica
- Caracterización petrográfica y mineralógica
- Preparación de muestras para la caracterización geoquímica – INGEOMINAS: Elementos mayores, menores y algunos trazas

Análisis de resultados

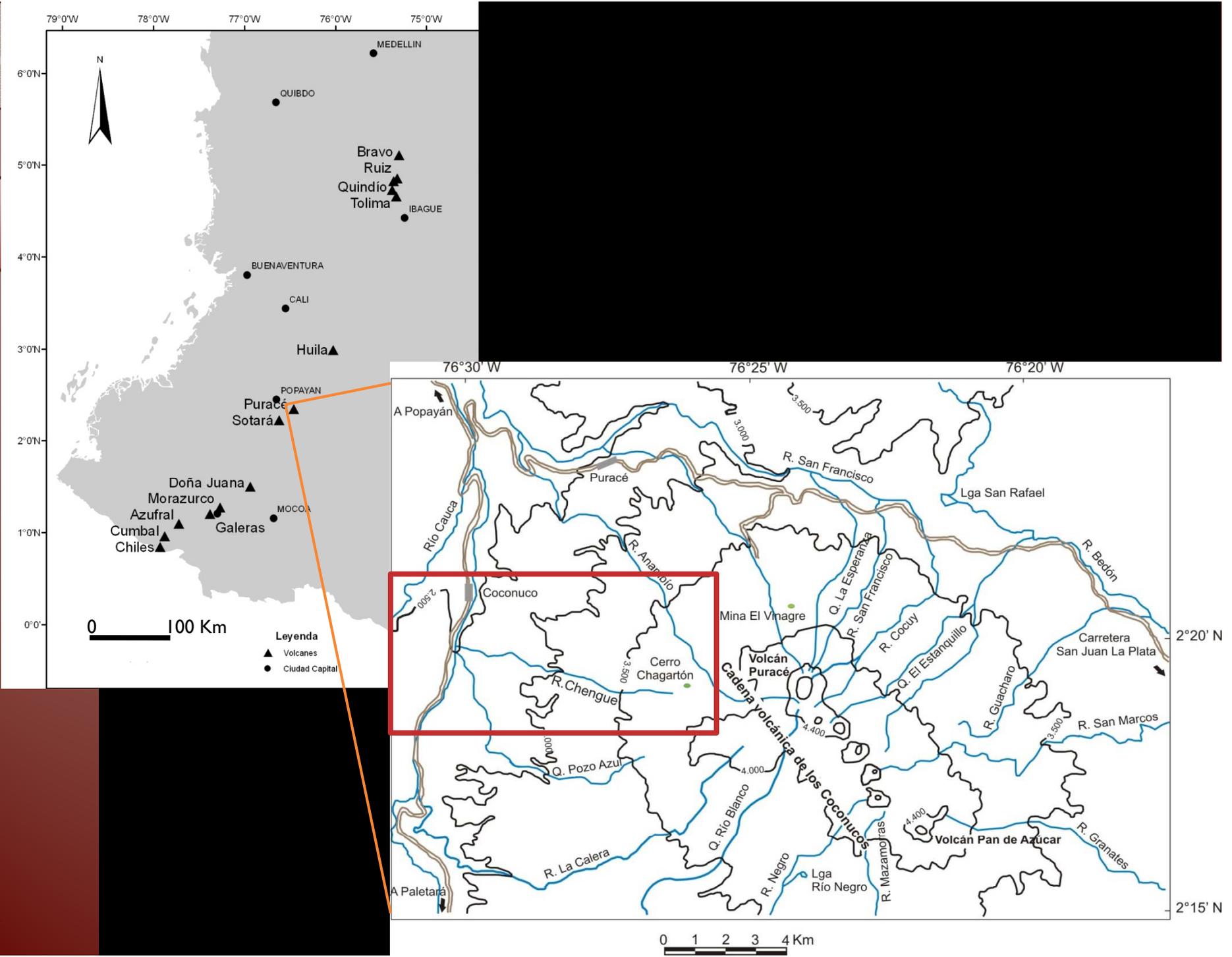
- Integración de datos
- Elaboración del informe final

OCCIONOTECOMARCO

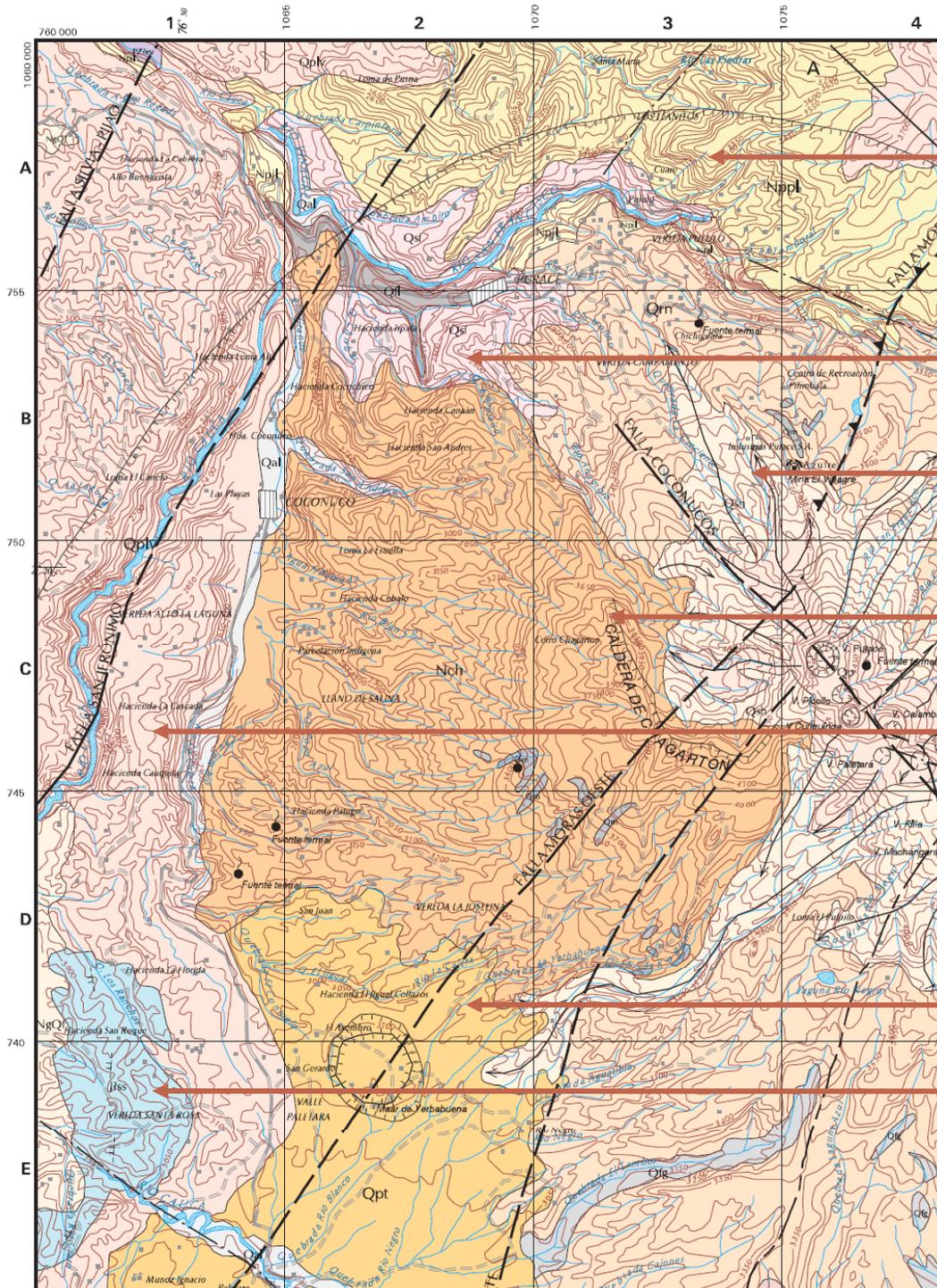


Corteza continental: espesor 40 Km, profundidad al plano de Benioff 150 Km (Meisner et al. 1976)

ÁREA DE ESTUDIO



ÁREA DE ESTUDIO



Miembro Políndara –
Fm Popayán

Miembro San Francisco –
Fm Coconucos

Miembro Shaka –
Fm Coconucos

Miembro Chagartón –
Fm Coconucos

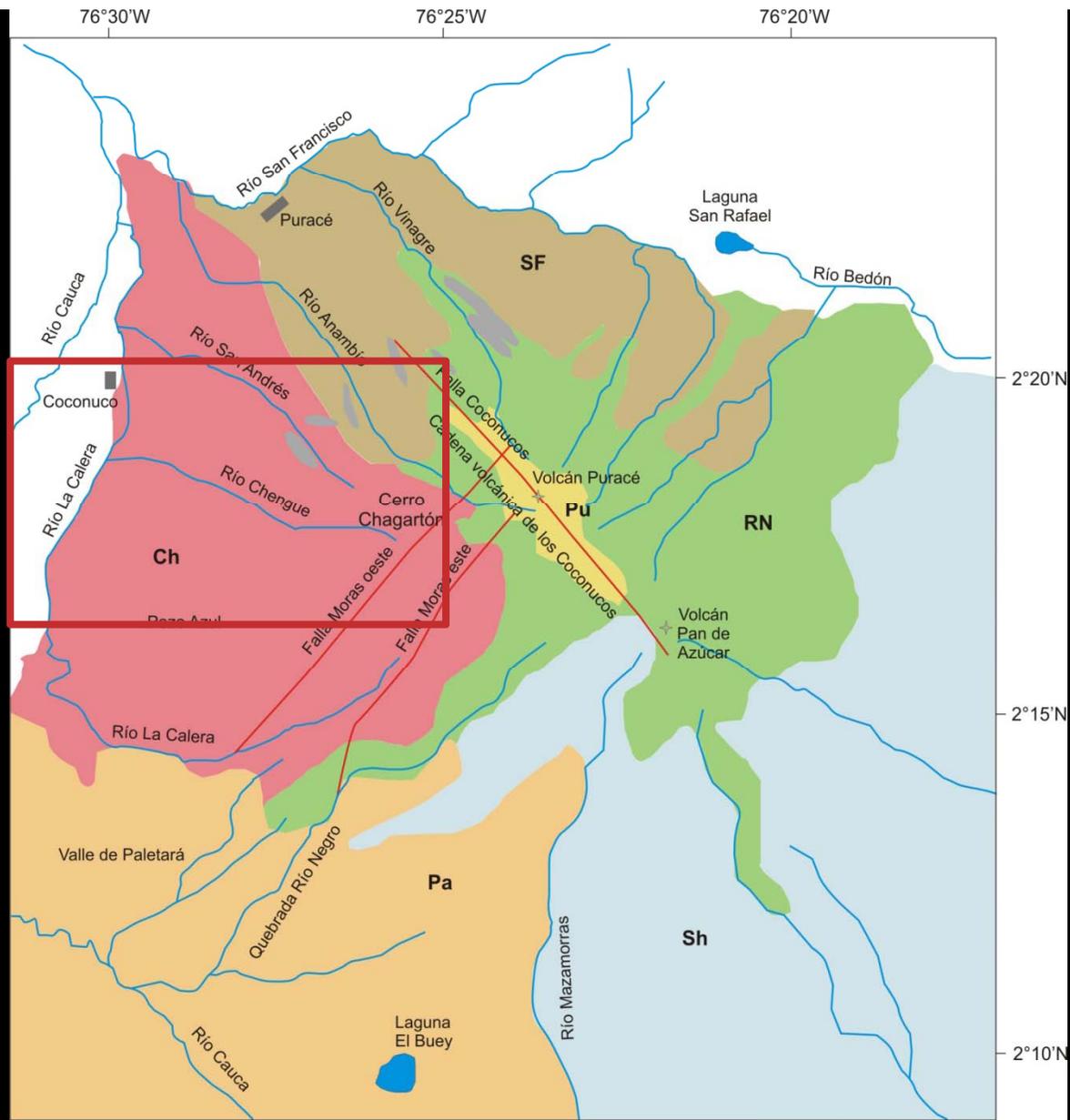
Miembro La Venta –
Fm Popayán

Miembro Políndara –
Fm Popayán

Secuencia sedimentaria
rojiza

Plancha 365 – Coconuco
(INGEOMINAS, 2003 –
Escala 1:100000)

ANTECEDENTES



- Miembro Puracé (Pu)
- Miembro Shaka (Sh)
- Miembro Paletará (Pa)
- Miembro San Francisco (SF)
- Miembro Río Negro (RN)
- Miembro Chagartón (Ch)
- Morrenas

(Monsalve, 2000)

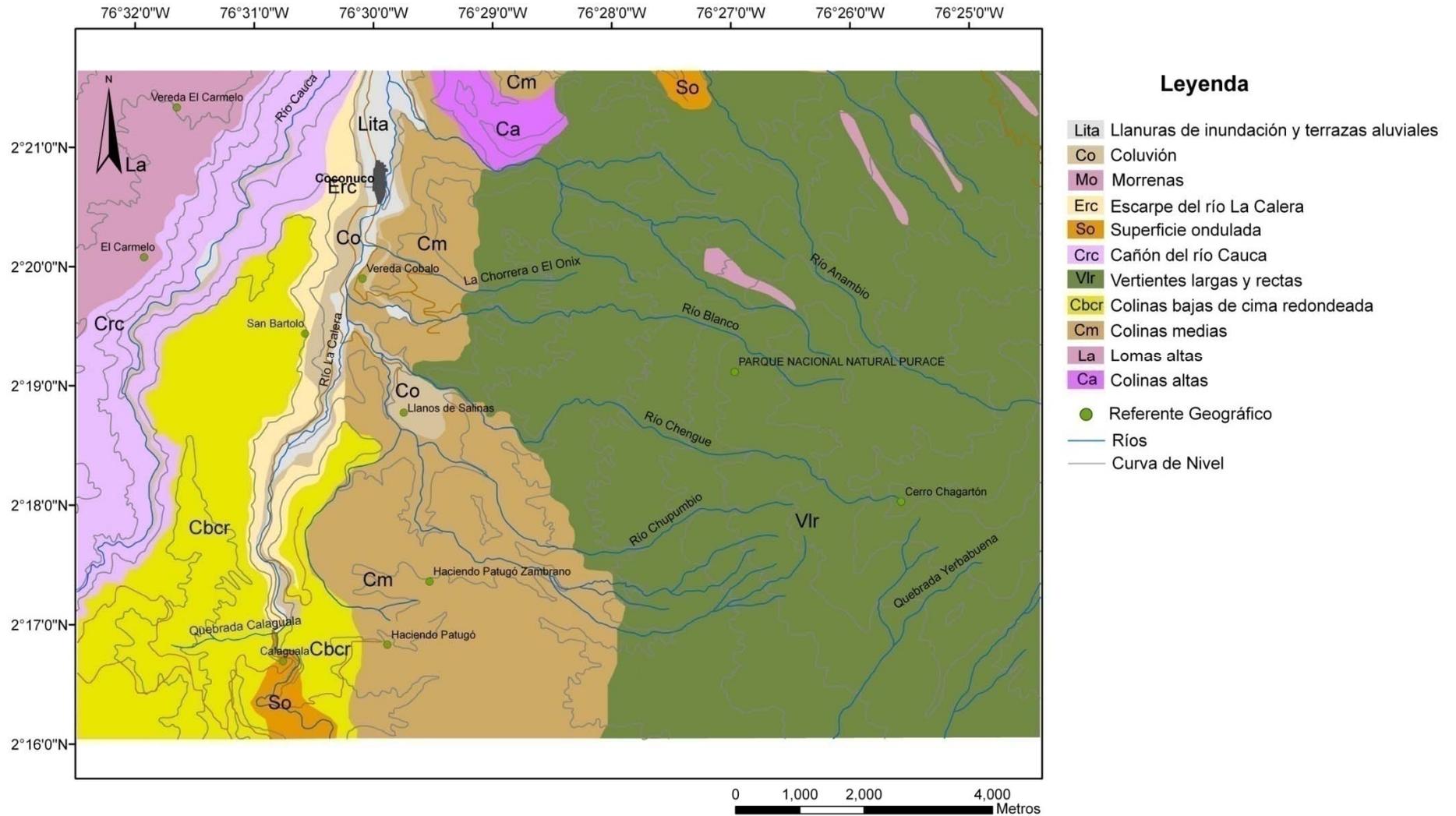
Miembro	Espesor (m)	Litología	Descripción	
Cuaternario	76		Intercalaciones de depósitos piroclásticos y lavas	
		Paletará	10?	Intercalaciones de depósitos piroclásticos de caída (ceniza y lapilli)
			80?	Depósitos de flujo de lava andesíticas
		San Francisco	10?	Intercalaciones de depósitos de flujo piroclásticos de origen freático - freatomagmático
			100	Flujo de ceniza y escoria (30.000 años)
Río Negro	250	Intercalaciones de lavas andesíticas y piroclastos		
Neógeno	800?	30	Avalancha de escombros	
		20	Flujo de ceniza y pómez	
			Flujo de lodos	
			Productos asociados con el edificio de Chagartón, principalmente lavas andesíticas	
		150	Tobas soldadas (ignimbritas) y lavas antiguas (vulcanismo Mioceno - Pleistoceno)	

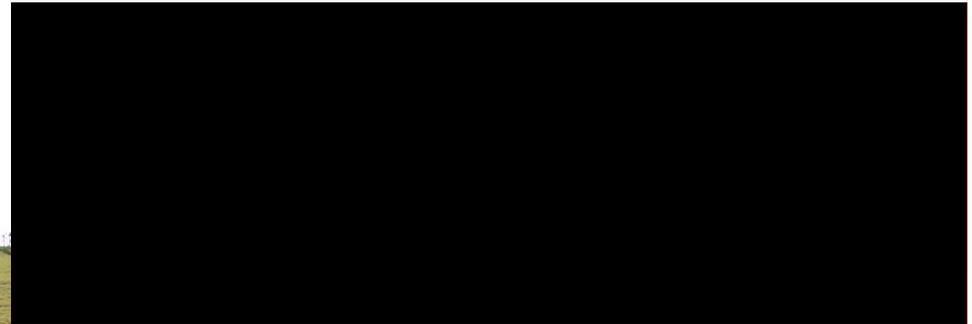
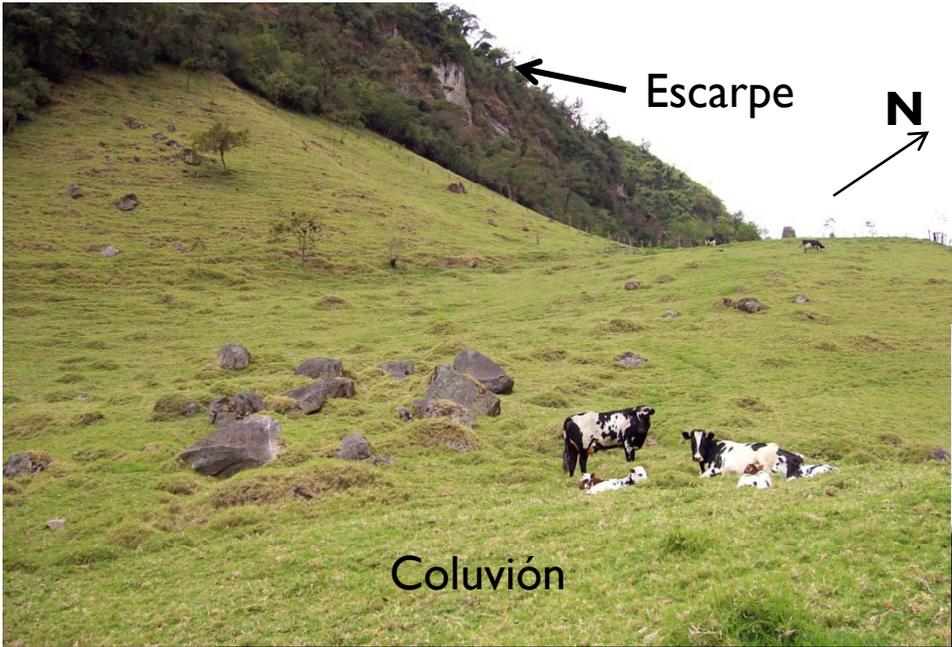
(Monsalve, 2000)

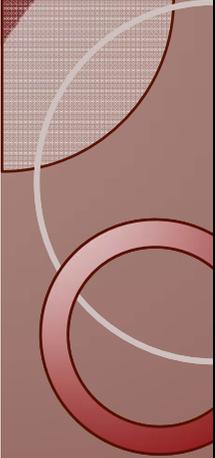


RESULTADOS

Unidades Geomorfológicas





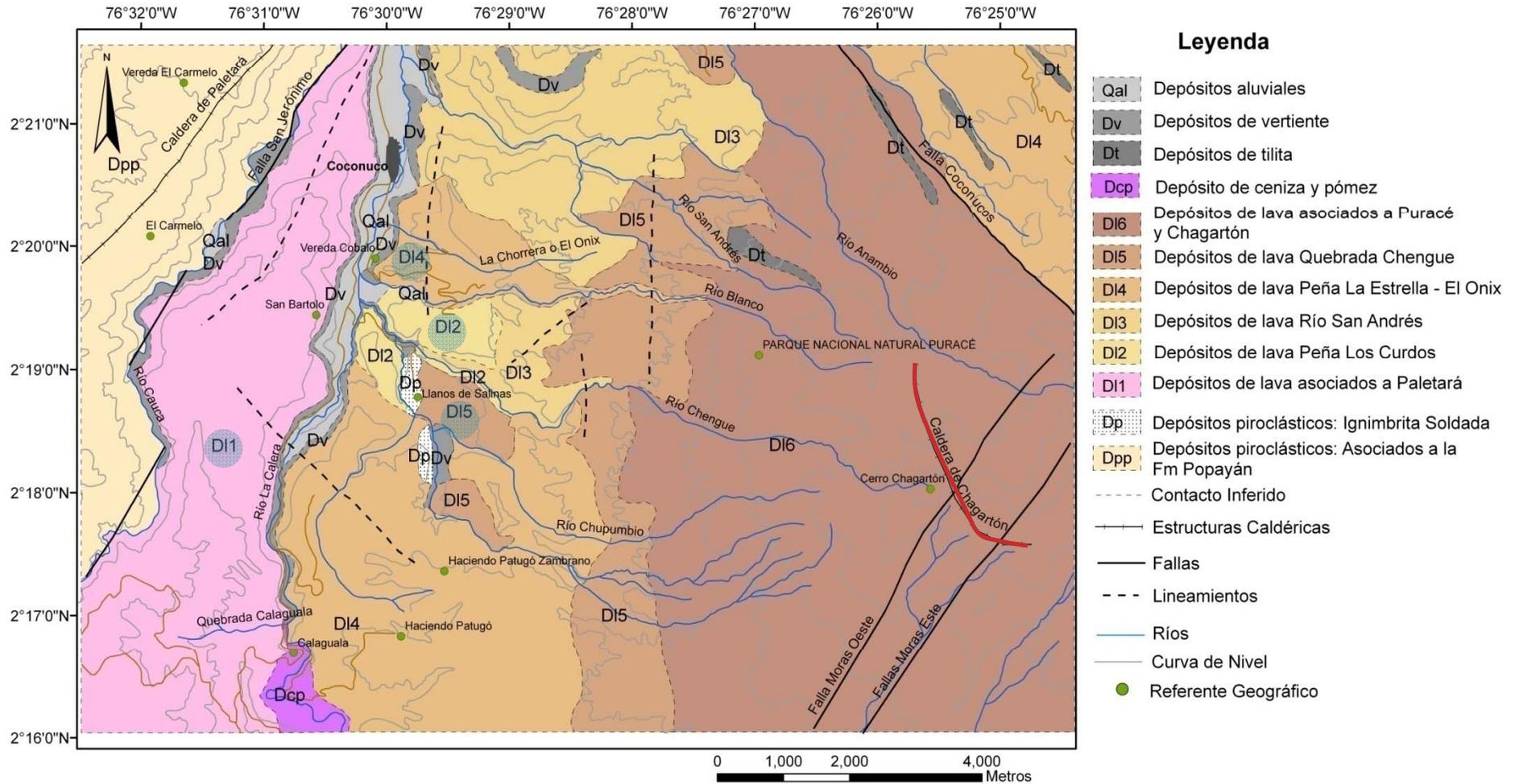


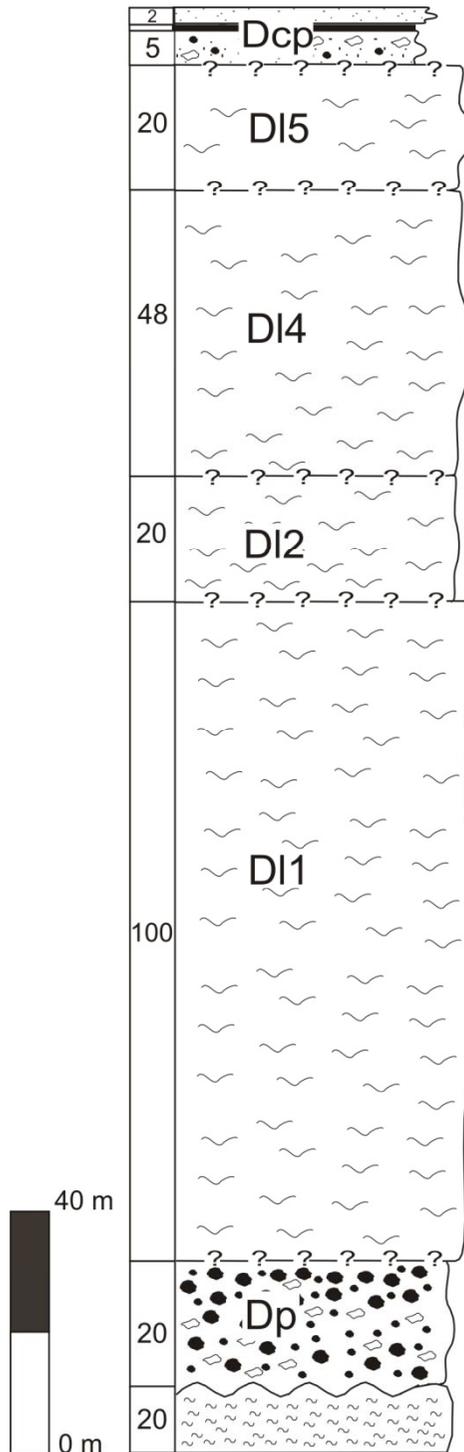
Definición:

UNIDAD ALOESTRATIGRÁFICA

“Diferenciar los depósitos con límites discontinuos caracterizados por la heterogeneidad litológica, distinguir entre diferentes depósitos superpuestos con límites discontinuos de litología similar, depósitos contiguos con límites discontinuos de litología similar, o unidades con límites discontinuos separadas geográficamente de litología similar”
(North American Stratigraphic Code, 2005)

Unidades geológicas y Columna aloestratigráfica generalizada

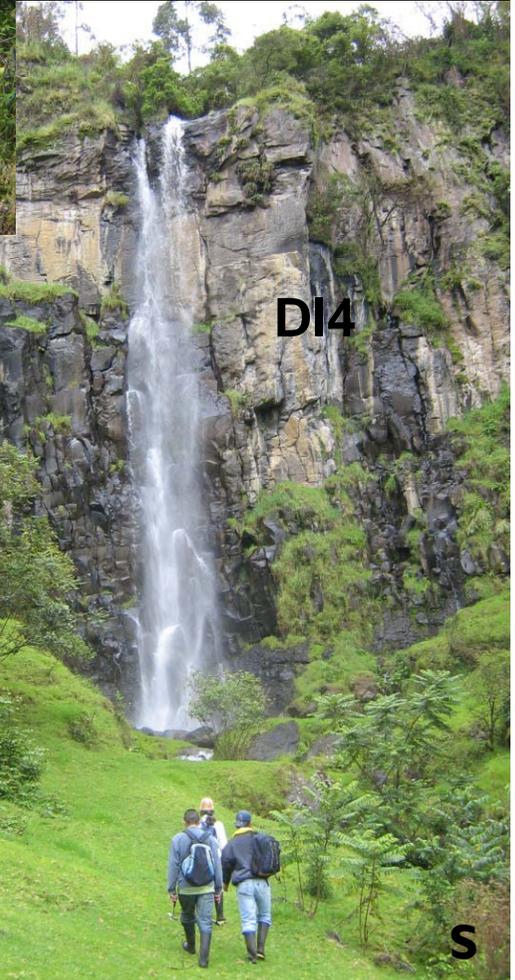
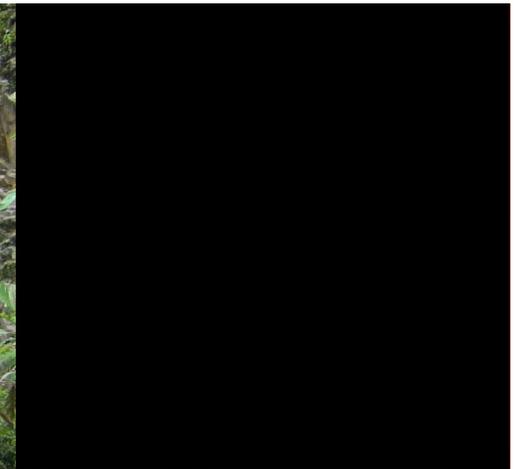
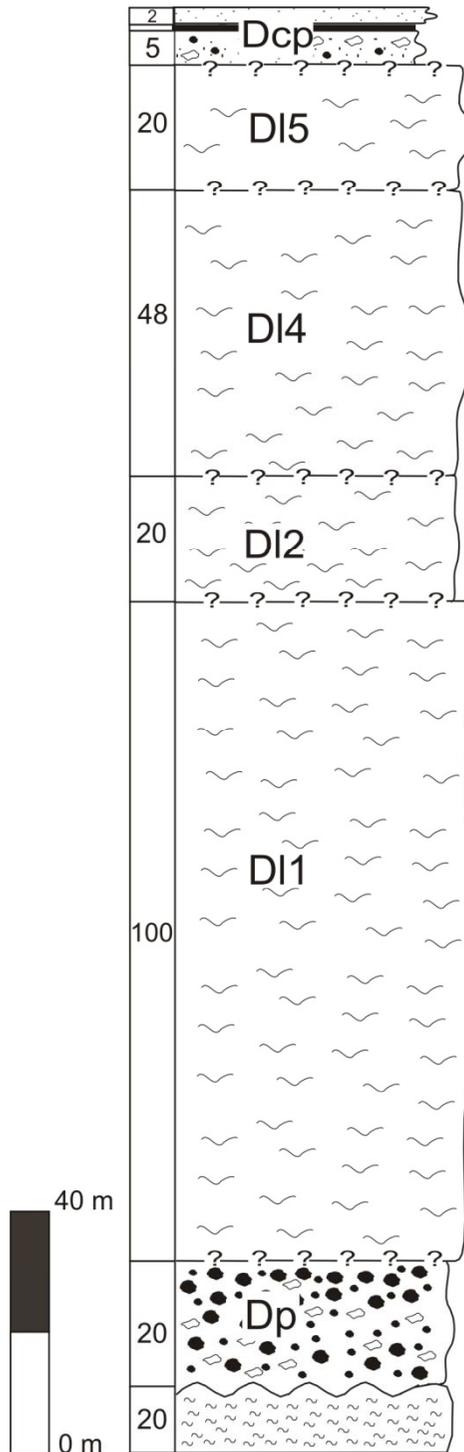




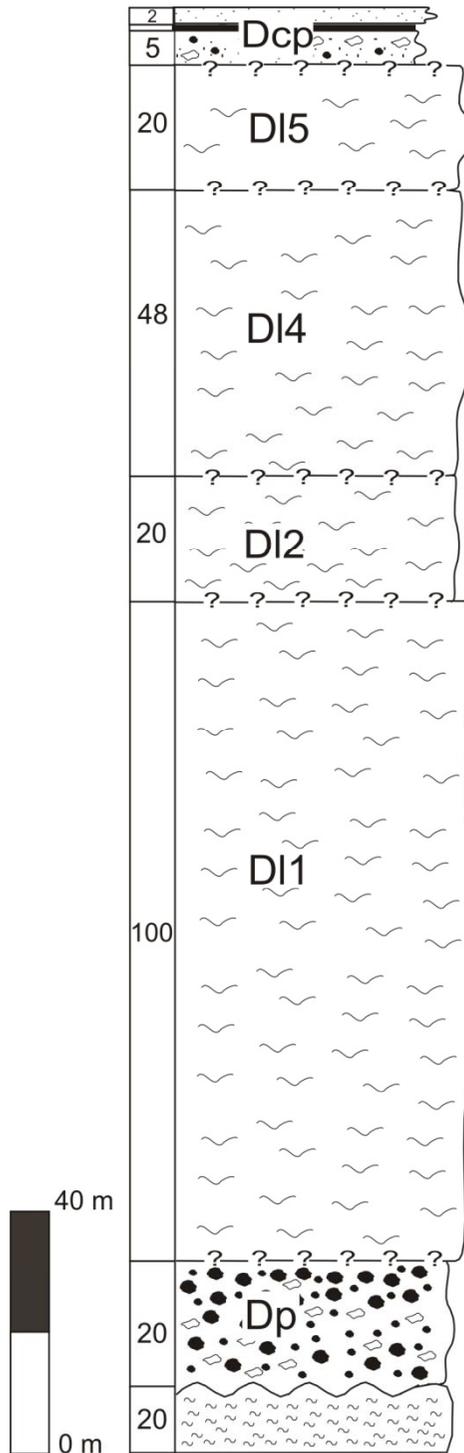
Dp margen derecha

Dp margen izquierda río La Calera

río La Calera: destrucción de edificio



Depósitos de lava asociados a Chagartón



Depósito de cenizas de caída



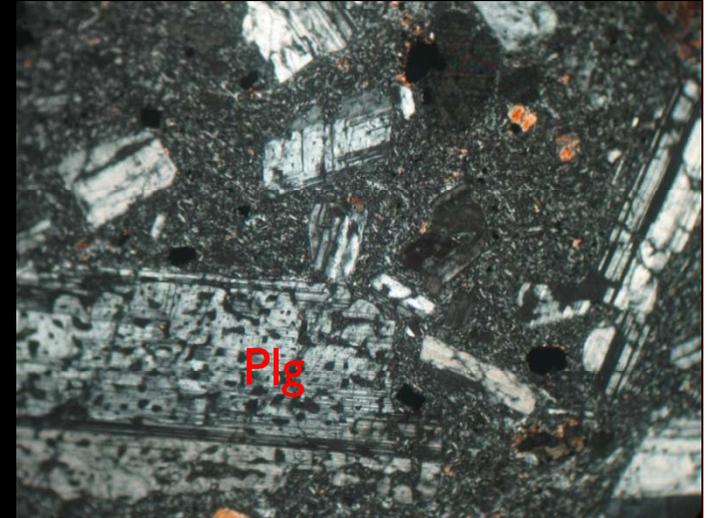
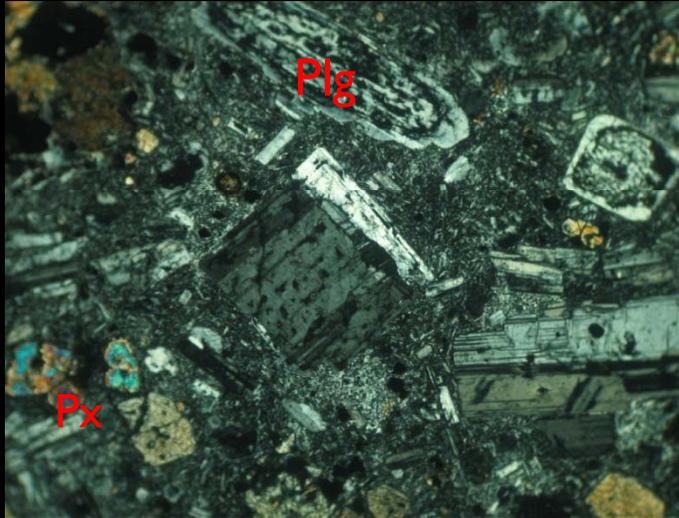
Paleosuelo rojizo



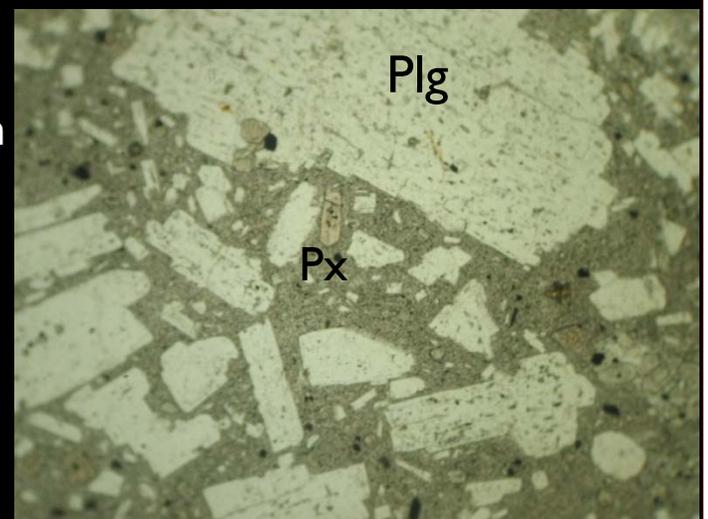
Depósito de ceniza y pómez: colapso columna eruptiva

FENOANDESITAS CON FENOCRISTALES DE PLAGIOCLASA, PIROXENOS Y ALGUNAS VECES ANFÍBOL

PLAGIOCLASA : $An_{32} - An_{40}$



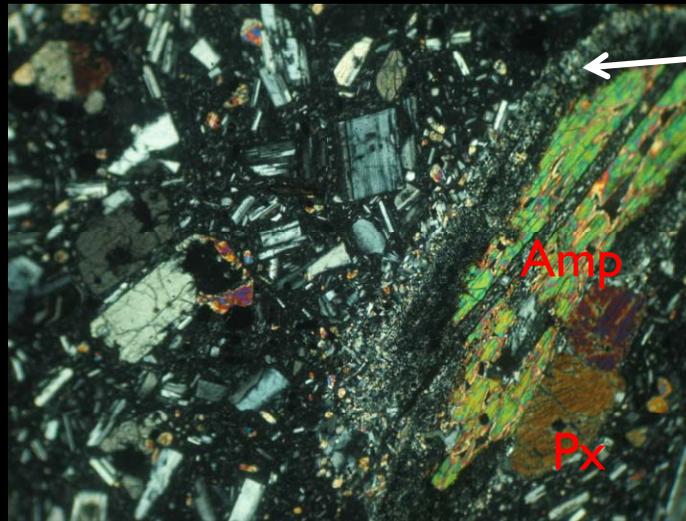
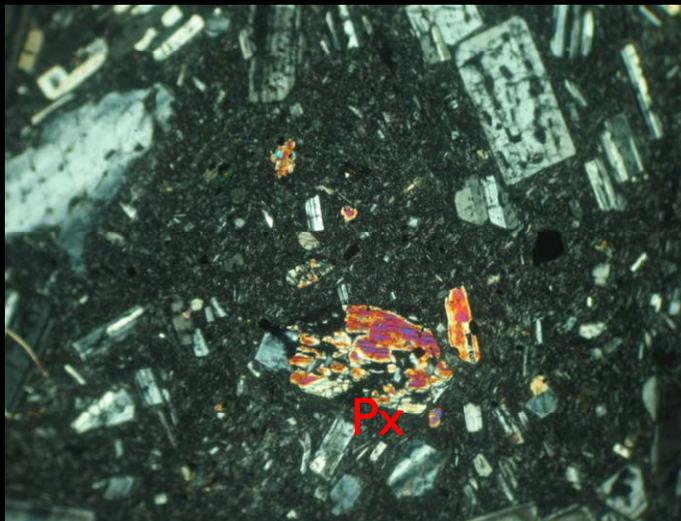
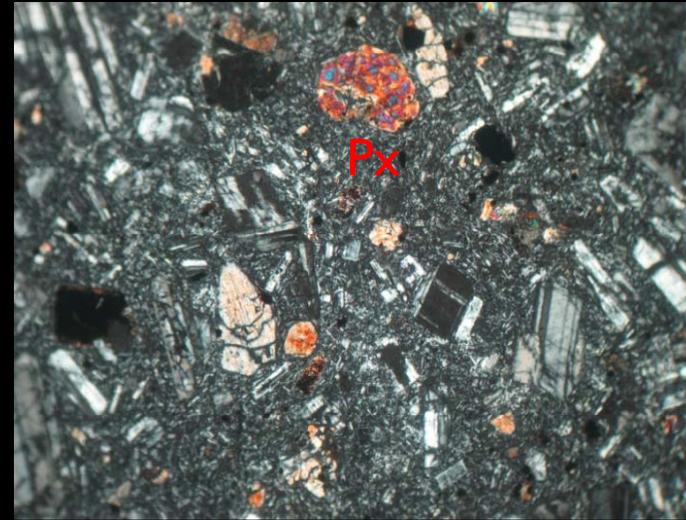
Textura sieve y reabsorción



R
E
S
U
L
T
A
D
O
S

P
E
T
R
O
G
R
A
F
I
A

FENOANDESITAS CON FENOCRISTALES DE PLAGIOCLASA, PIROXENOS Y ALGUNAS VECES ANFÍBOL



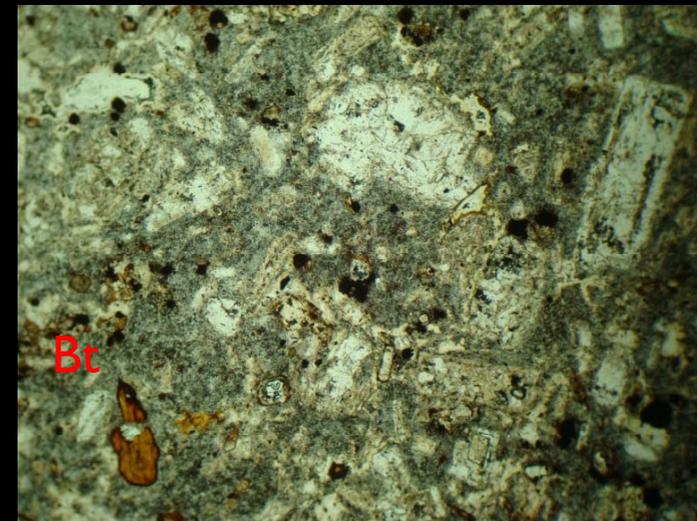
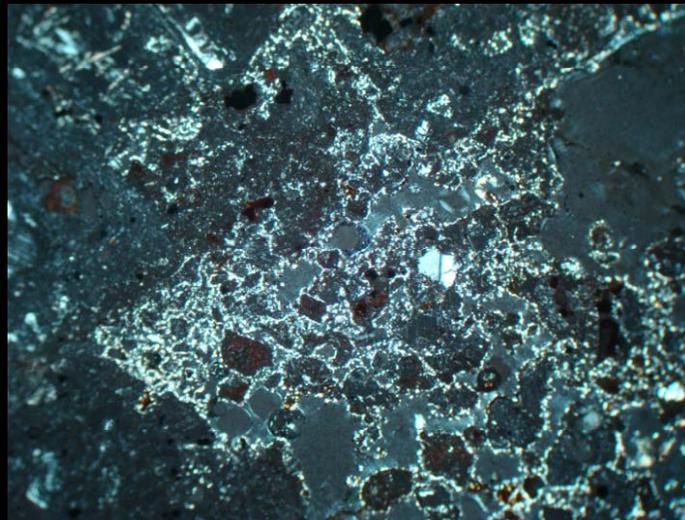
Corona de reacción



RESULTADOS PETROGRÁFICOS

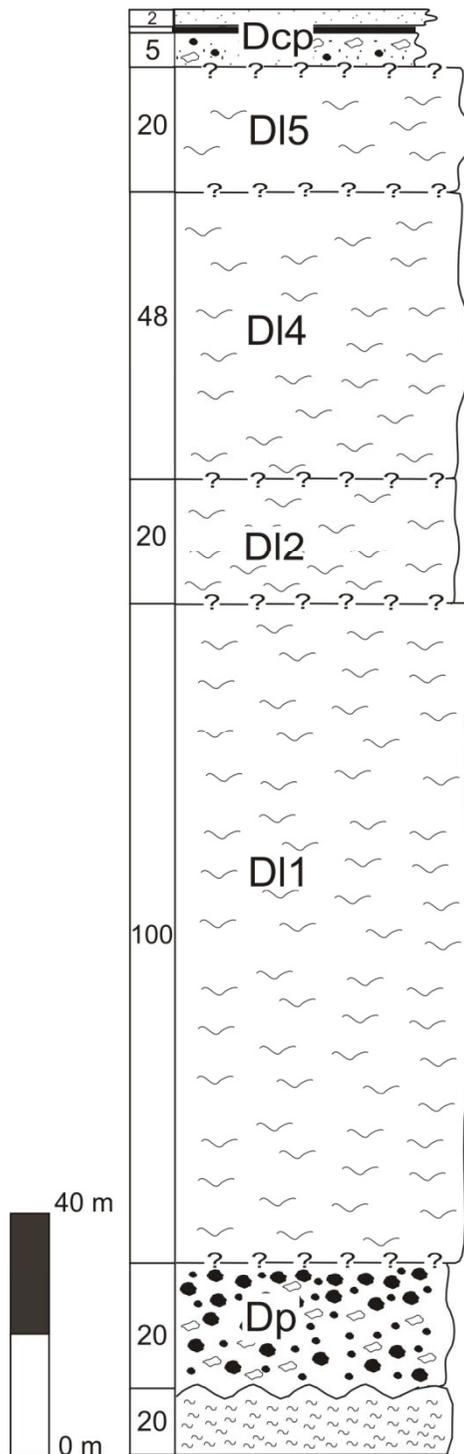
- ✓ Opacos
- ✓ Fragmentos de roca
- ✓ Matriz

ROCAS EXPLOSIVAS - IGNIMBRITAS

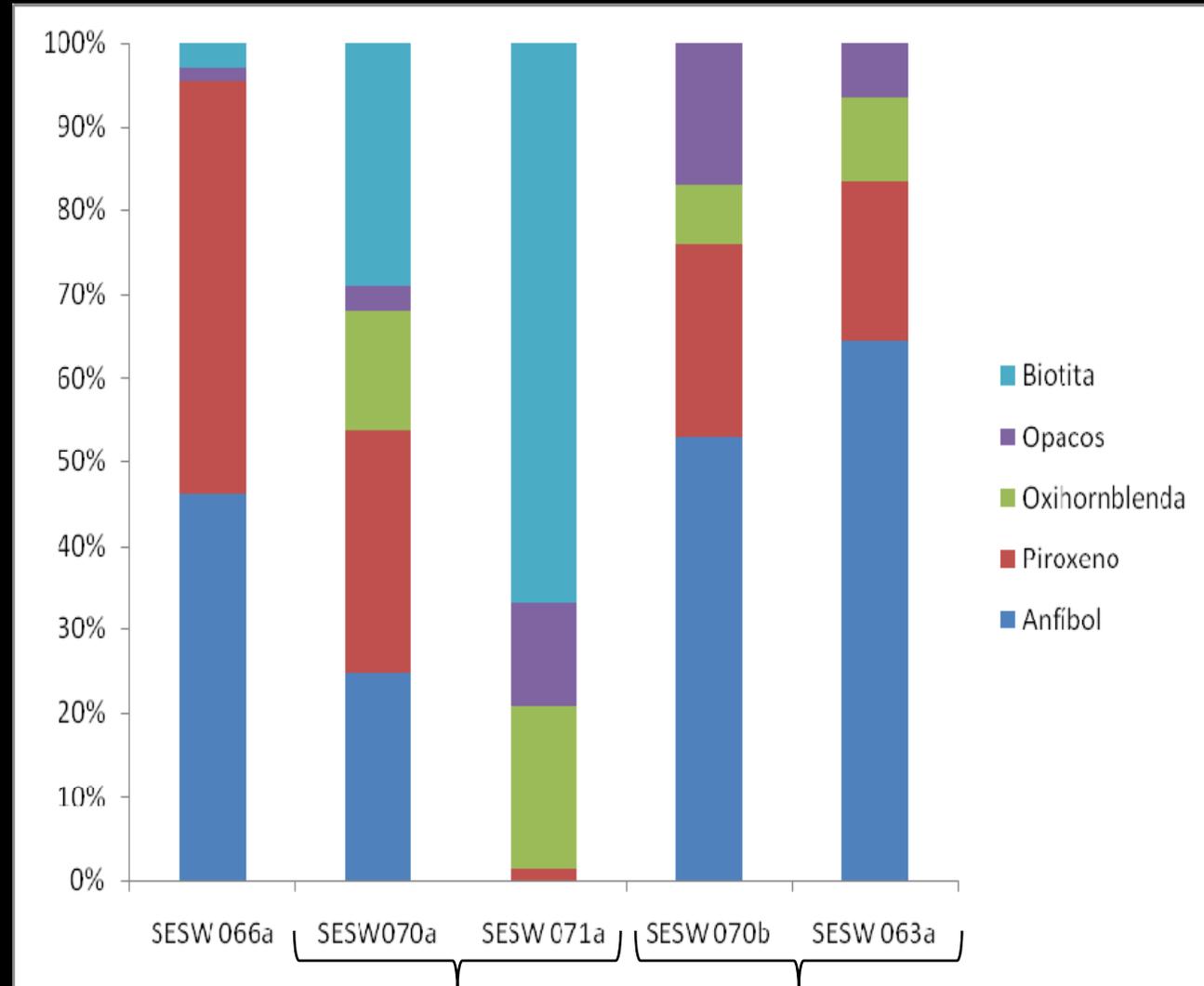


Minerales Secundarios

- ✓ Fragmentos de roca
- ✓ Matriz

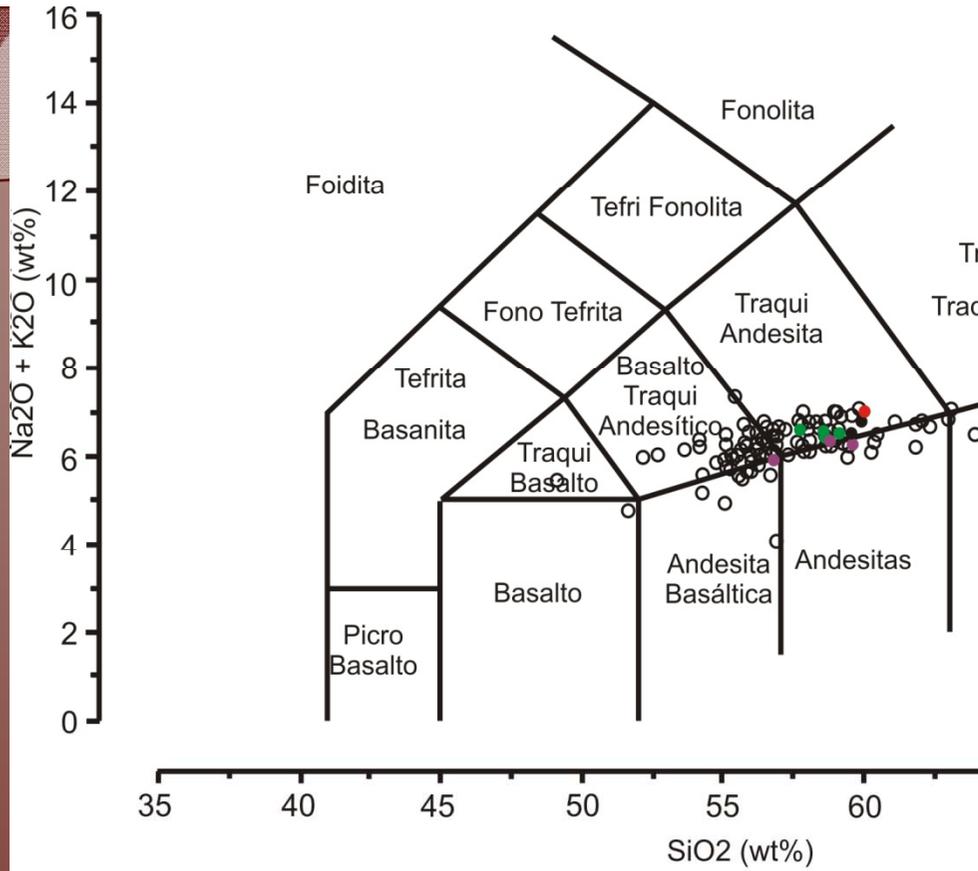


Caracterización de minerales densos de la matriz de los depósitos no consolidados

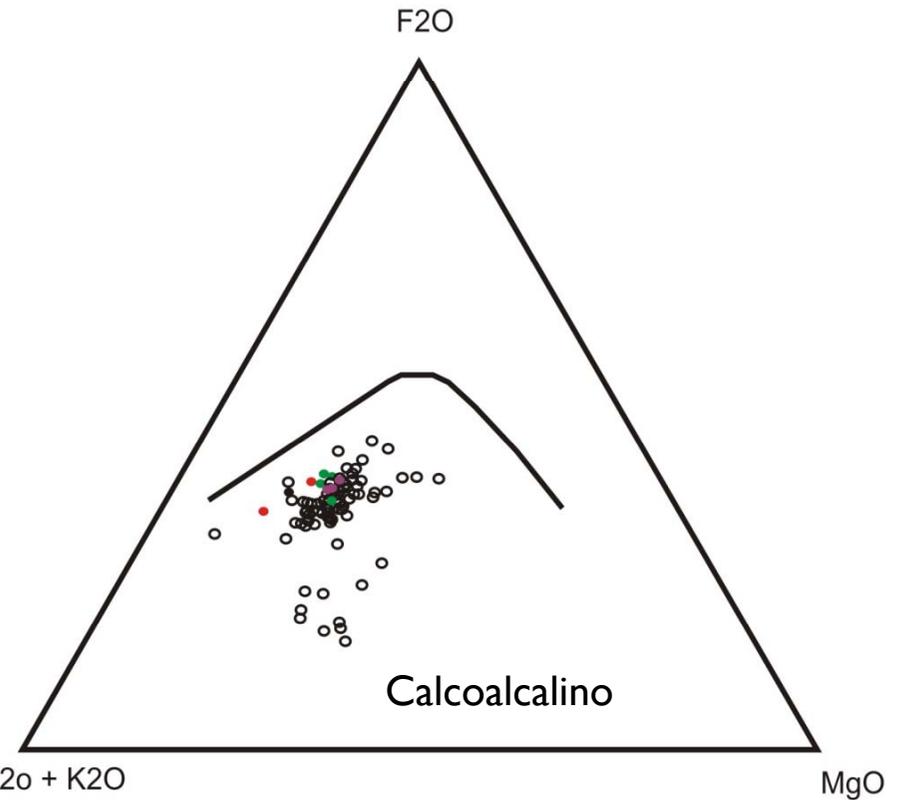


Depósito de ceniza y pómez

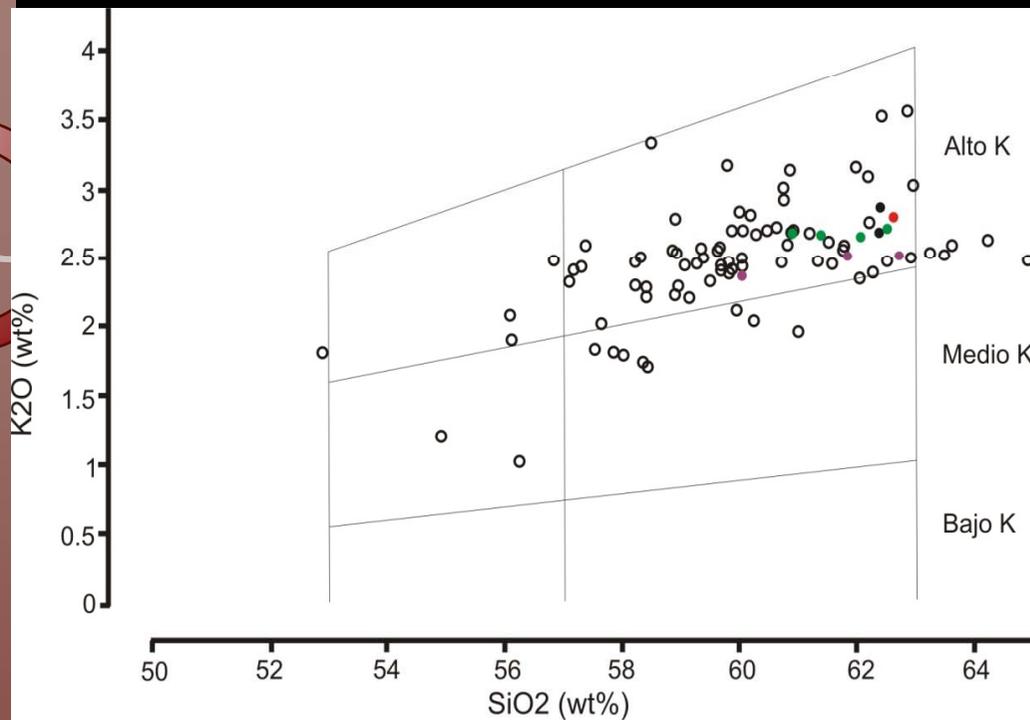
Cenizas recientes



- Margen occidental río La Calera (DI 1)
- Peña Los Curdos (DI 2)
- Peña La Estrella (DI 4)
- Vía Pozo Azul (DI 5)
- Otros estudios
(Monsalve y Pulgarín, 1995; Droux y Delalouye, 1996; Marín-Cerón, 2004, etc.)



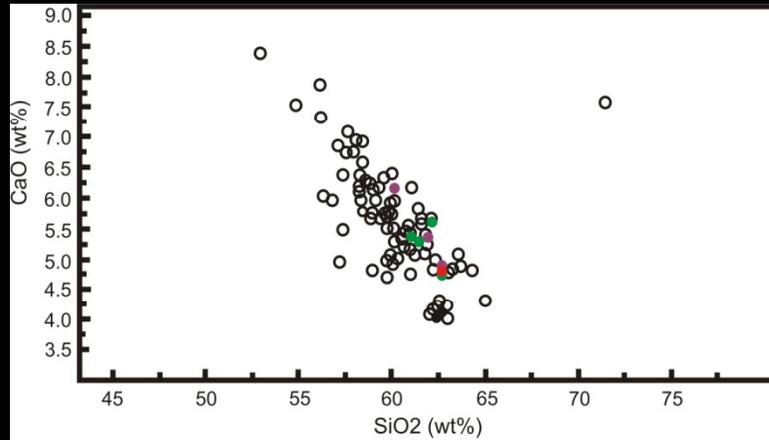
S U L T A D O S
E S Q U Í M I C A



- Margen occidental río La Calera (DI 1)
- Peña Los Curdos (DI 2)
- Peña La Estrella (DI 4)
- Vía Pozo Azul (DI 5)
- Otros estudios

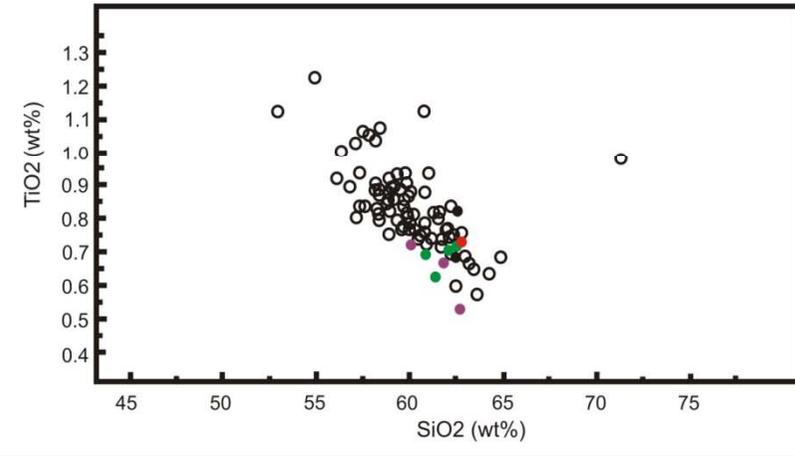
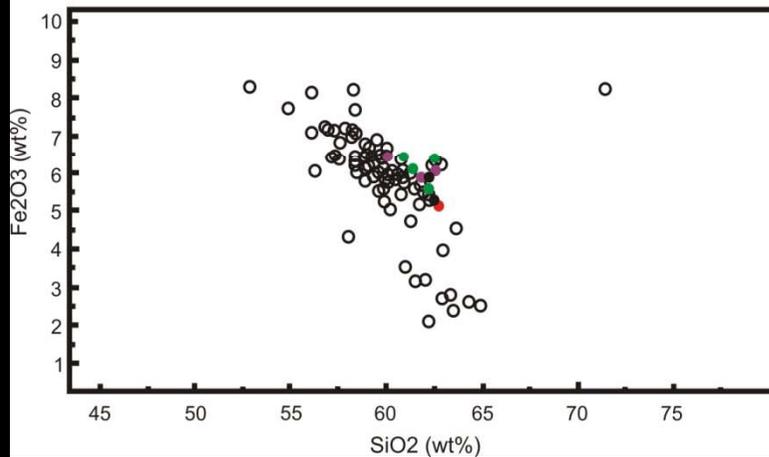
(Monsalve y Pulgarín, 1995; Droux y Delalouye, 1996; Marín-Cerón, 2004, etc.)

Alto contenido de potasio = Profundidad de la zona de Benioff (~ 190 km) - Gill (1981)



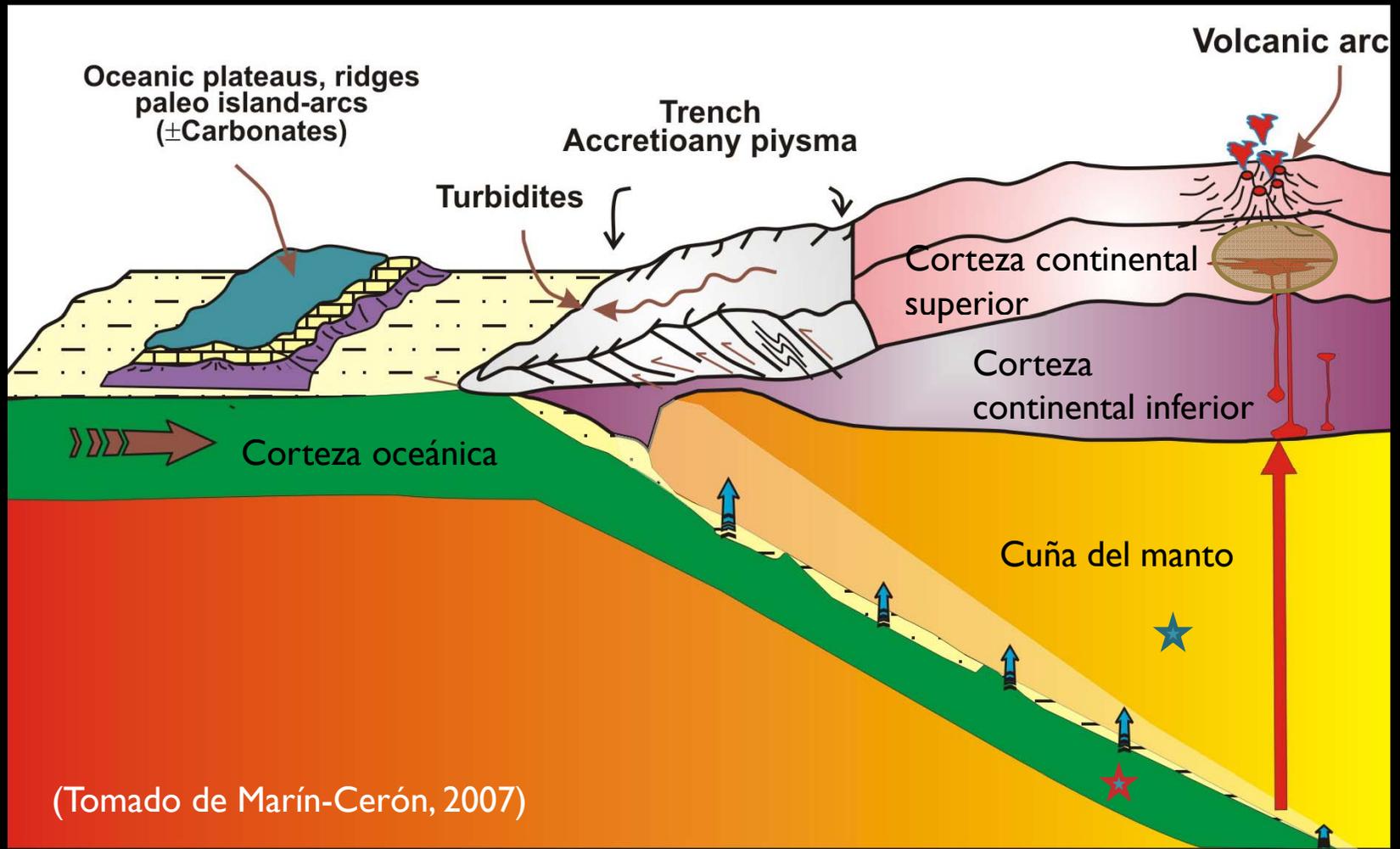
- Margen occidental río La Calera (DI 1)
- Peña Los Curdos (DI 2)
- Peña La Estrella (DI 4)
- Vía Pozo Azul (DI 5)
- Otros estudios

(Monsalve y Pulgarín, 1995; Droux y Delalouye, 1996; Marín-Cerón, 2004, etc.)



- Relación inversa indica cristalización temprana de las fases minerales de opacos

Generación de los magmas andesíticos



★ Señal Adakítica (Monsalve y Arcila, 2009)

Información de los procesos magmáticos inferidos de características mineralógicas y petrográficas

Proceso de Asimilación – Cristalización Fraccionada -AFC (De Paolo, 1984)

✓ Características de los minerales en rocas efusivas:

- ✓ Anfíbol reemplazado → Temperatura 900°C (Rutherford y Hill, 1993)
- ✓ Oxihornblenda → Flujos o intrusiones cerca a superficie (Gill, 1981)
- ✓ Bajas proporciones de vidrio en matriz → Enfriamiento del fundido en cerca a la superficie (Vernon, 2004)
- ✓ Concentraciones de cristalitos y microlitos → Evidencia de flujo (Vernon, 2004)
- ✓ Inclusiones en Plg y reabsorción → Mezcla de magmas; suministro desde la corteza inferior; no cambio composicional (Gill, 1981, Droux y Delalouye, 1996, Marín-Cerón, 2007)
- ✓ Piroxenos y óxidos de Fe y Ti → Cristalizan en ascenso del magma a niveles superiores (Gill, 1981)
- ✓ Fragmentos de rocas → Mezcla de magmas, material incorporado, (Gill, 1981 – Fisher y Smincke, 1984)

✓ Rocas explosivas

- ✓ Minerales hidratados y vesículas → Aporte de agua y gases al sistema

✓ Sobre la base del análisis geoquímico de los óxidos mayores y características petrográficas, las lavas del Miembro Chagartón – Formación Coconucos, se clasifican como andesitas de dos piroxenos, con tendencia calcoalcalina y alto contenido de potasio.

✓ Otros productos asociados al Miembro Chagartón, son clasificados sobre análisis petrográficos y por las características de campo. Estos productos representan eventos explosivos, que se ubican a la base y el techo de la columna generalizada presentada en este trabajo.

✓ La mineralogía de los fenocristales y el análisis de elementos mayores, evidencia procesos de desequilibrio en la cámara magmática, tales como mezcla de magmas. Además, permiten realizar inferencias sobre la historia de cristalización de los magmas en reservorios localizados en niveles superiores.

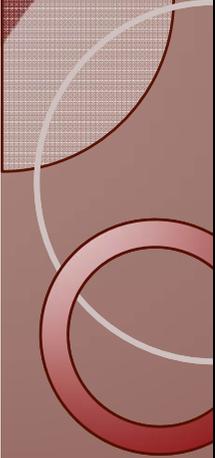
- ✓ La cartografía detallada (1:25.000) permitió diferenciar 5 unidades de depósitos de flujo de lava, provenientes del centro de emisión Chagartón
- ✓ La estratigrafía permitió establecer una predominancia de eventos efusivos, representados por depósitos de lava, limitados a la base y techo por eventos explosivos

✓ Con la cartografía realizada durante de este trabajo, se precisaron los límites geográficos de las Formaciones Popayán y Coconucos, y se propuso un mayor detalle a los diferentes flujos de lava que están asociados al Miembro Chagartón – Formación Coconucos

✓ La actividad explosiva representa un tema de mucho interés, y se deben analizar las muestras recolectadas durante este trabajo para utilizados en estudios de evolución del sistema magmático, amenaza y riesgo volcánico.

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS:

- ✓ Análisis isotópicos y elementos trazas y tierra raras
- ✓ Dataciones



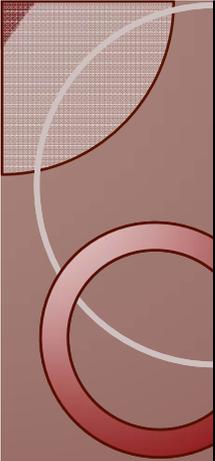
A
G
R
A
D
E
C
I
M
I
E
N
T
O

- ✓ Gloria Toro
- ✓ INGEOMINAS - Proyecto Vulcanismo SW
- ✓ Comunidad Indígena del departamento de Cauca
- ✓ Profesores del Departamento de Geología – José Ignacio Martínez
- ✓ Amigas y compañeras: Eliana, Patricia, Laura y Katerine
- ✓ María Isabel Marín
- ✓ José Fernando Duque y Harold Albarracín
- ✓ María Isabel Acevedo y Wilton Echavarría
- ✓ Familia, amigos y compañeros de Geología

A wide-angle photograph of Volcán Puracé, a large, conical volcano with a dark, rocky peak. The mountain is partially shrouded in white clouds. The foreground consists of rolling green hills with a patchwork of fields and small trees. The sky is a clear, vibrant blue with a few wispy white clouds. A grey thought bubble is superimposed over the upper part of the volcano, containing the word "GRACIAS" in a bold, black, serif font.

GRACIAS

Volcán Puracé



Distancias máximas hasta de 9 km de la fuente

Volumen promedio estimado de estos depósitos es de 1,56 km³

Según el volumen calculado, las distancias alcanzadas y la relación matriz/fenocristales de las rocas estudiadas permiten proponer que el magma era viscoso.

Sector Margen occidental
río La Calera

CONVENCIONES	
~	Lavas
●	Líticos
◊	Pómez
⋯	Ceniza
—	Paleosuelo
—?—	Contacto Inferido
⋯⋯⋯	Correlación

