

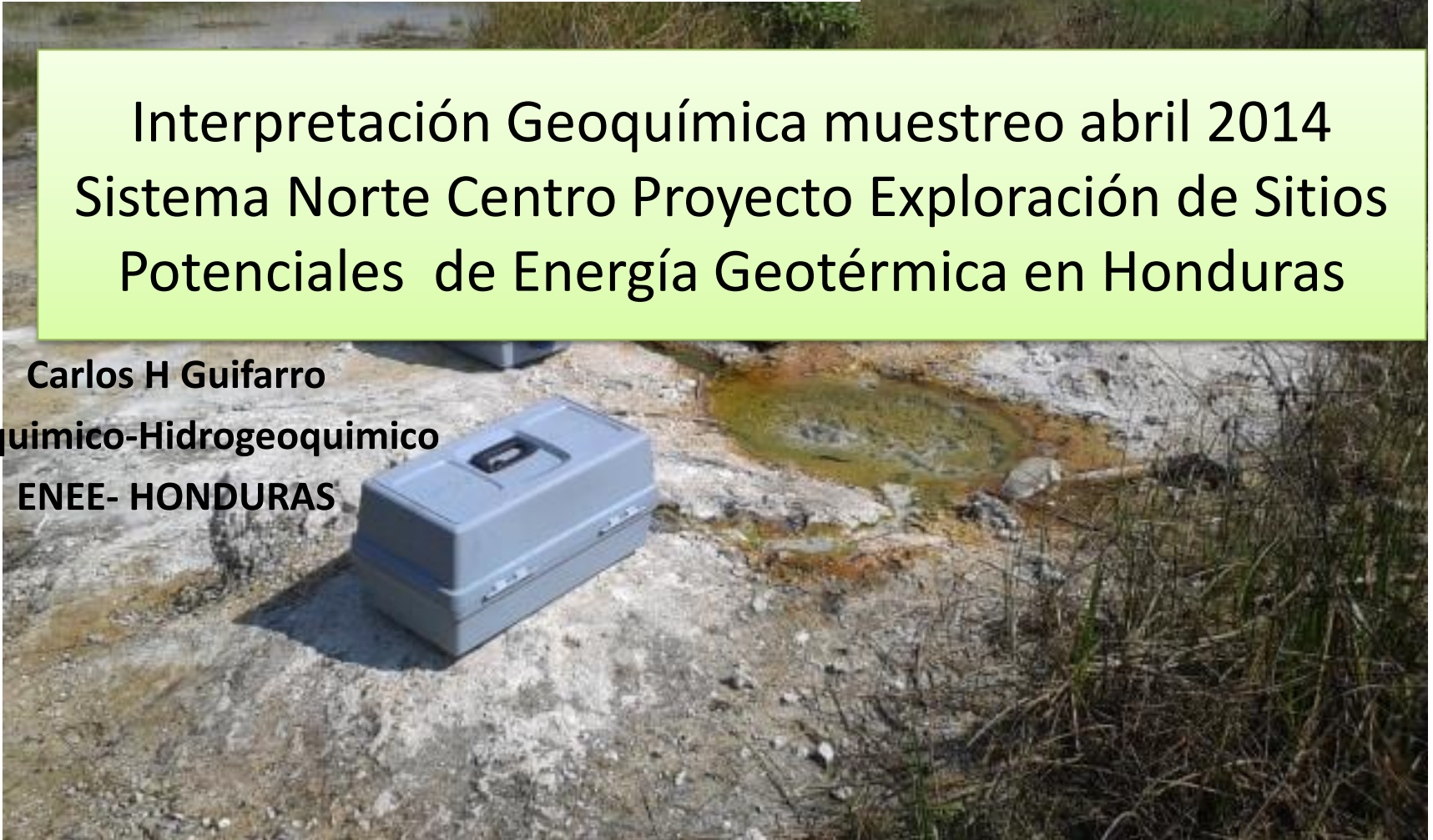


# Interpretación Geoquímica muestreo abril 2014 Sistema Norte Centro Proyecto Exploración de Sitios Potenciales de Energía Geotérmica en Honduras

Carlos H Guifarro

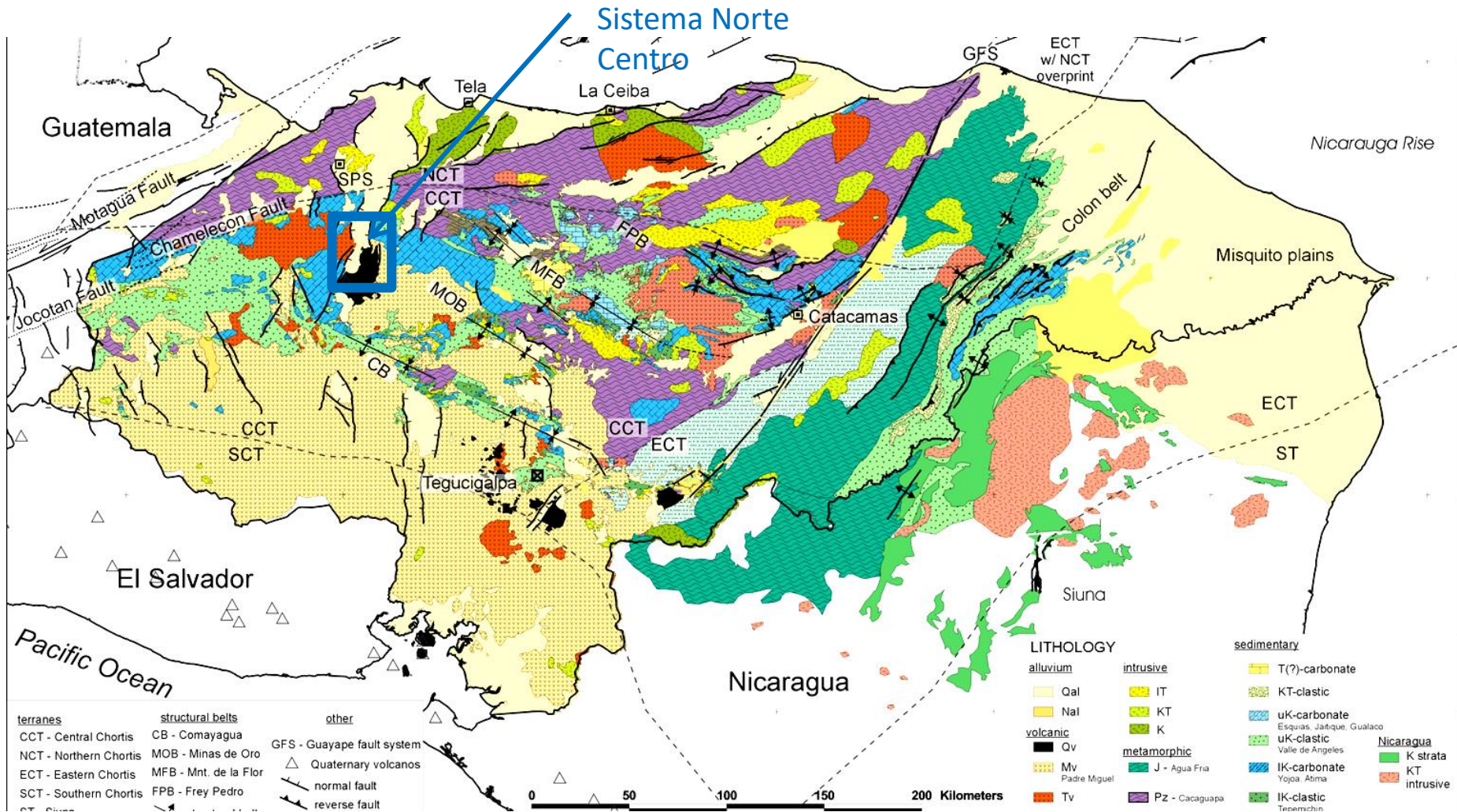
Geoquímico-Hidrogeoquímico

ENEE- HONDURAS



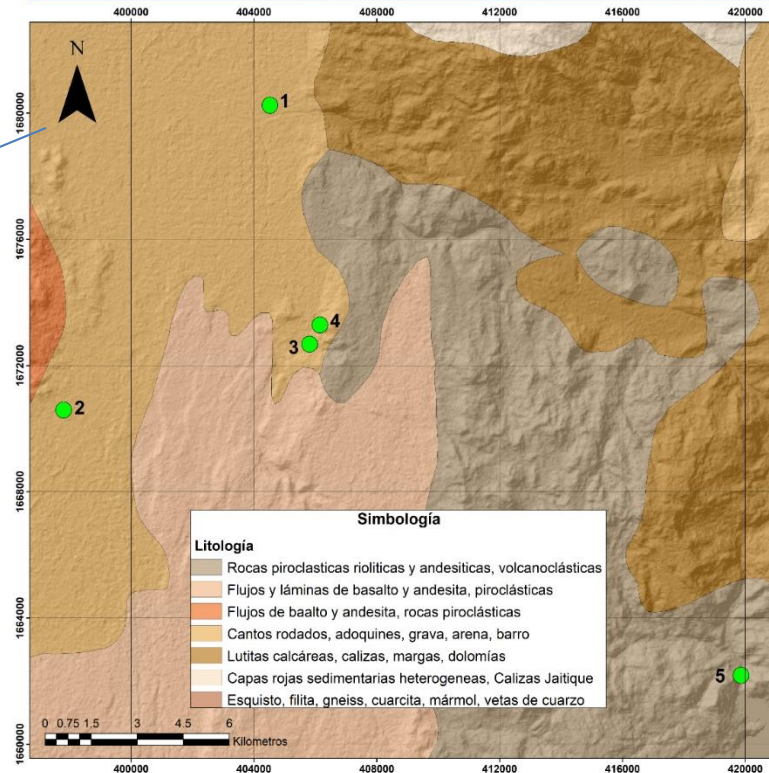
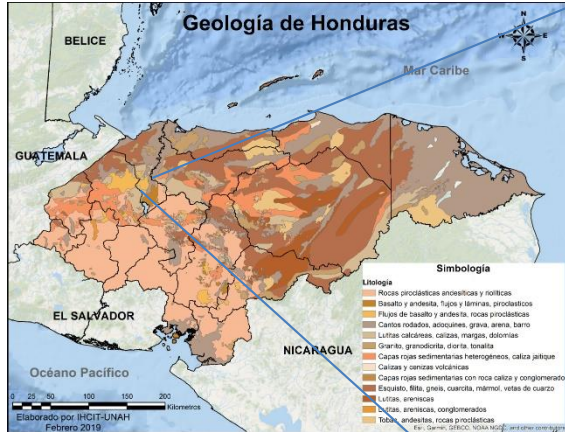


# Mapa geológico de Honduras ubicación del Sistema Norte Centro





## Ubicación de puntos geotérmicos en Honduras



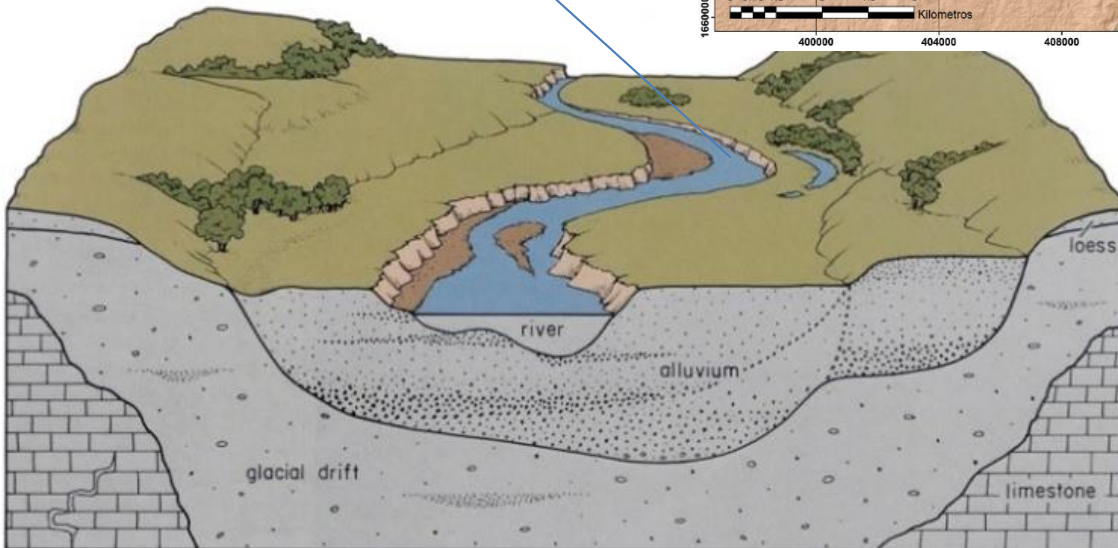
### Curso "Interpretación de datos geoquímicos para la identificación de yacimientos geotérmicos"

Impartido por:  
Ph.D. Dina L. López  
Elaborado por:  
IHCI - UNAH  
Fuente:  
DEM y Divisiones Políticas-SINIT  
Delimitación y datos - IHCI-UNAH, ENEE  
Fecha: Agosto 2019  
Proyected Coordinate System UTM  
Ellipsoid WGS 84 Datum Horizontal WGS 84 216

### Simbología

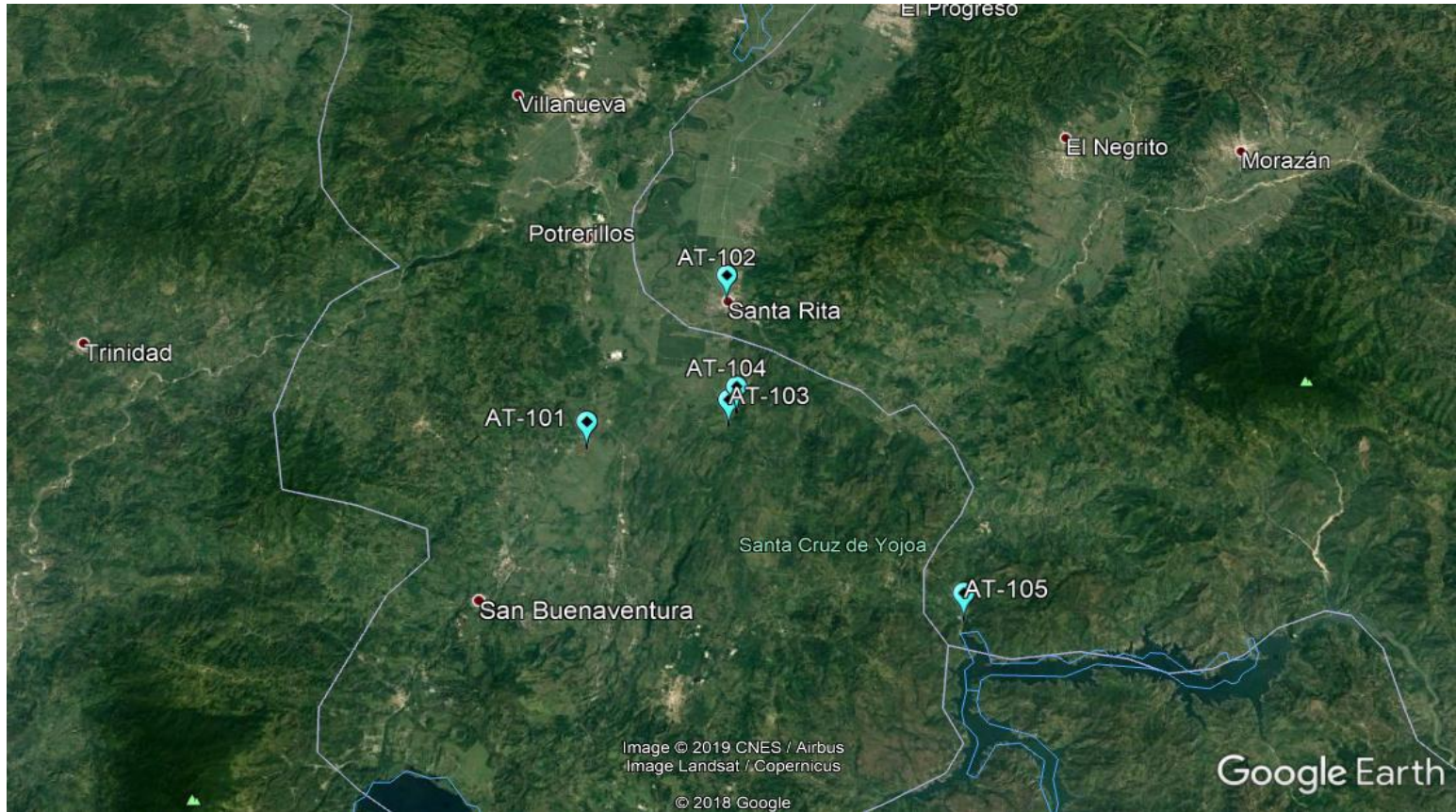
● Puntos geotérmicos  
□ Área de estudio

Puntos geotérmicos en Honduras  
1. Balneario Santa Rita  
2. La Barca  
3. El Olivar  
4. El Olivar # 2  
5. Termal El Cajón



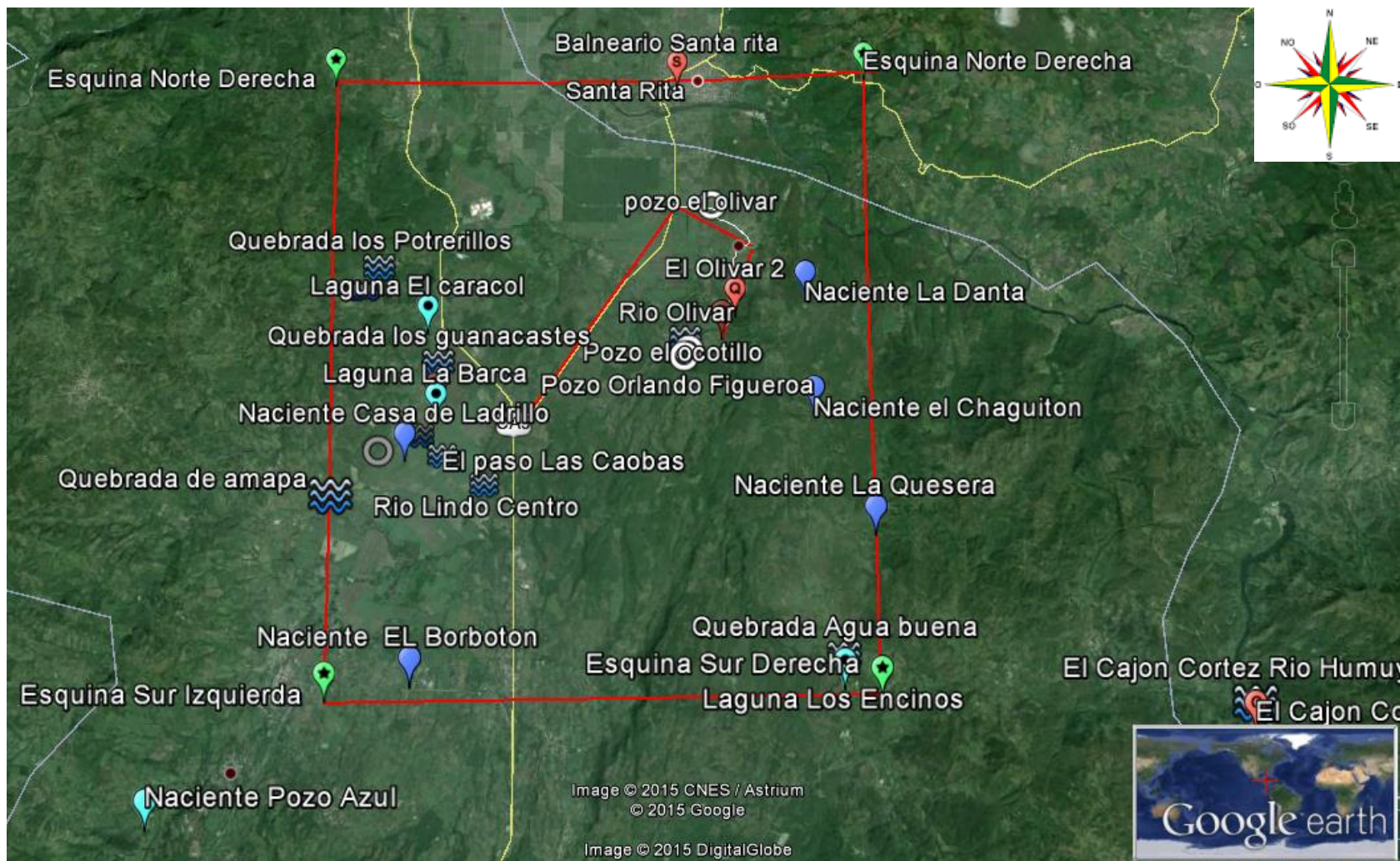
Alluvium

# Sitios de Afloramiento de mas alta temperatura en superficie



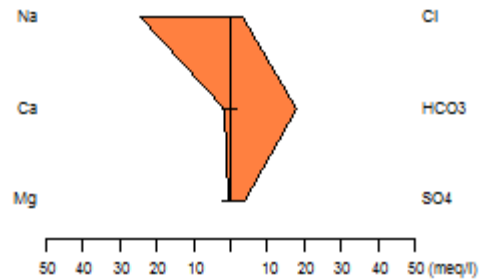


Para el año 2014 en la **Sistema norte Centro** se comenzó con un estudio mas generalizado identificando 27 sitios , 5 afloramientos Termales y 22 sitios de Aguas naturales (Nacientes, Pozos , Ríos y Quebradas) en un área de aproximadamente 200 Km<sup>2</sup>

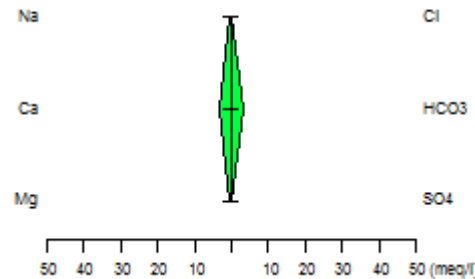


# Diagramas de Stiff La Barca en interacción con sitios de aguas superficiales en sus alrededores

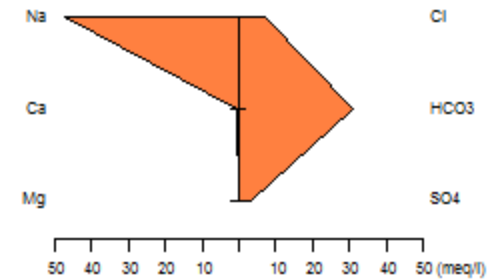
AT-101 La Barca



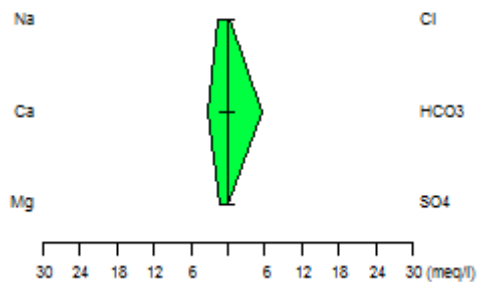
N-103, Pozo Azul



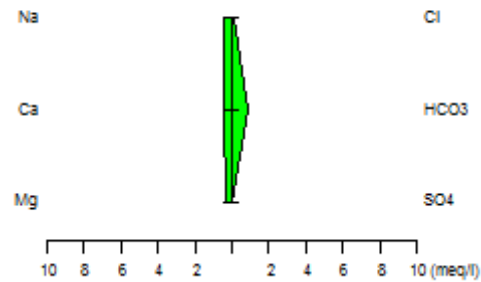
L-101, Laguna de la Barca



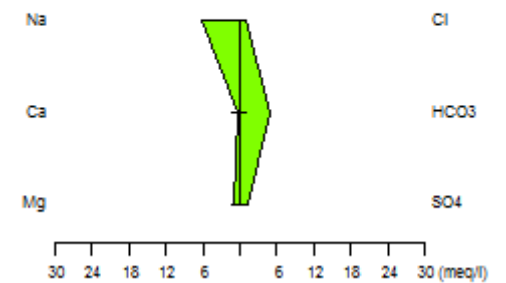
P-101, Pozo Jose Sanchez



N-102, El Borboton

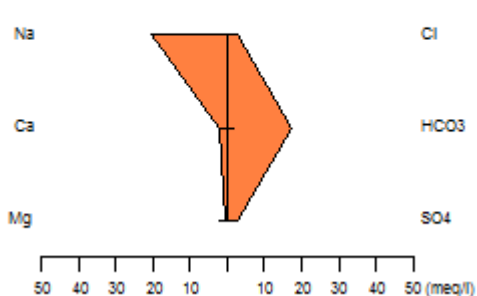


Q-104, Qda los Potrerillos

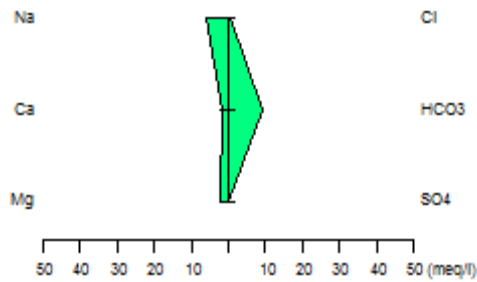


# Diagramas de Stiff El Olivar en interacción con sitios de aguas superficiales en sus alrededores

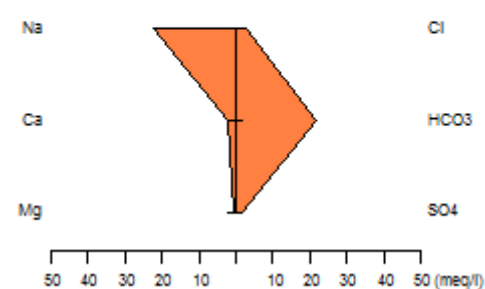
AT-103, El Olivar



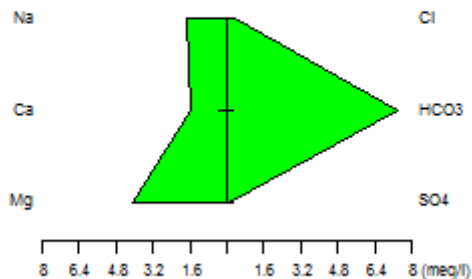
P-104, Pozo el Olivar



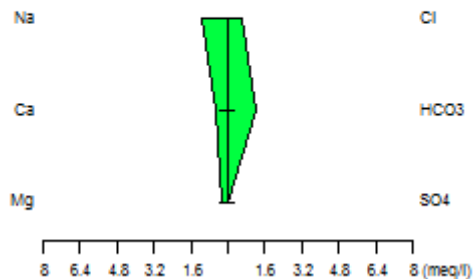
AT-104, El Olivar 2



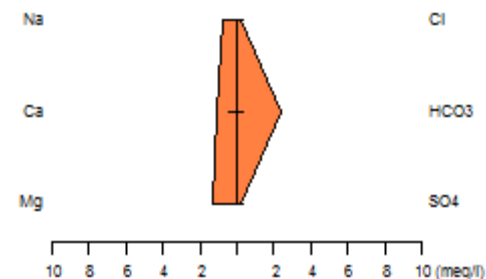
P-102, Pozo orlando figueroa



N-105, Nac el Chaguiton

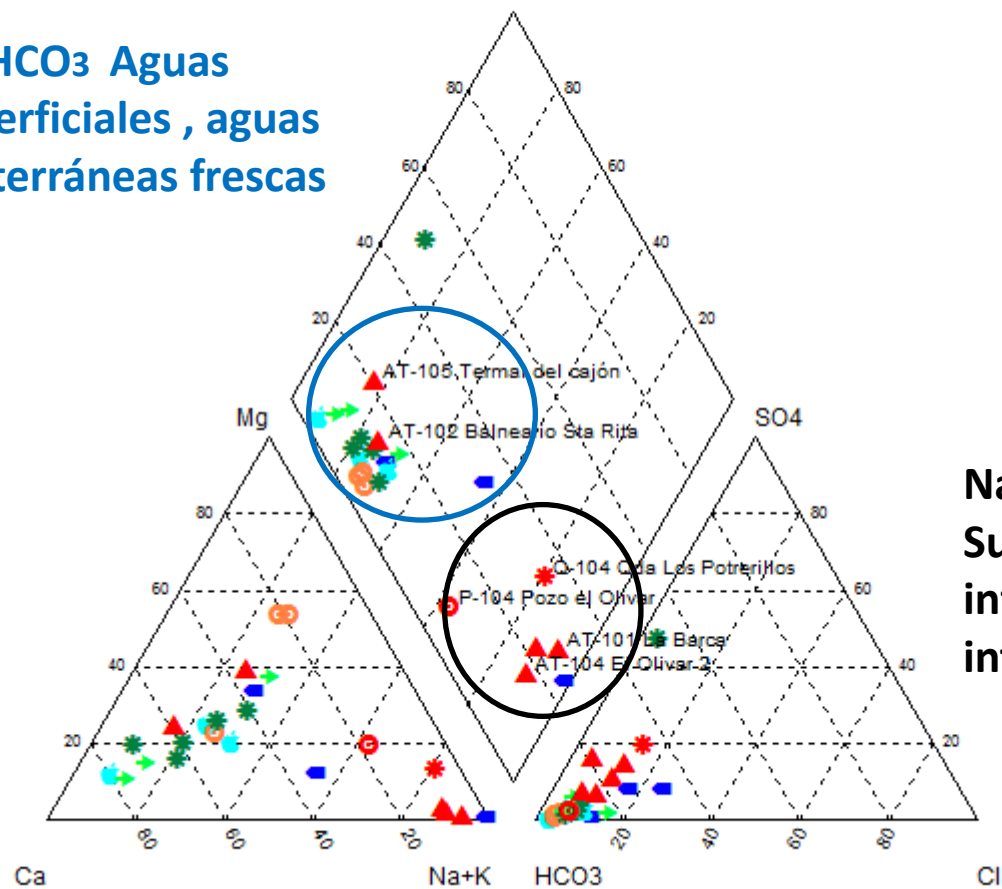


AT-102, Balneario Sta Rita



Ca-HCO<sub>3</sub> Aguas Superficiales , aguas subterráneas frescas

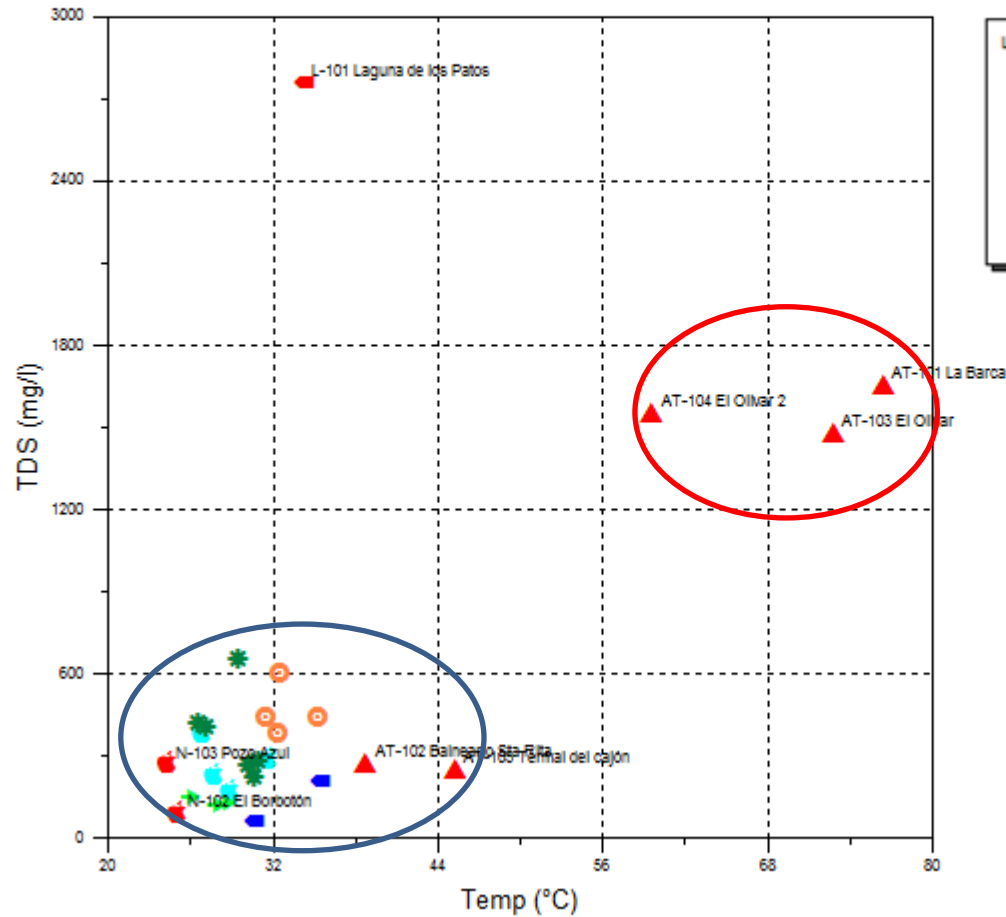
Piper Plot



Na-HCO<sub>3</sub> Típico de aguas Subterráneas profundas influenciadas por intercambios iónicos

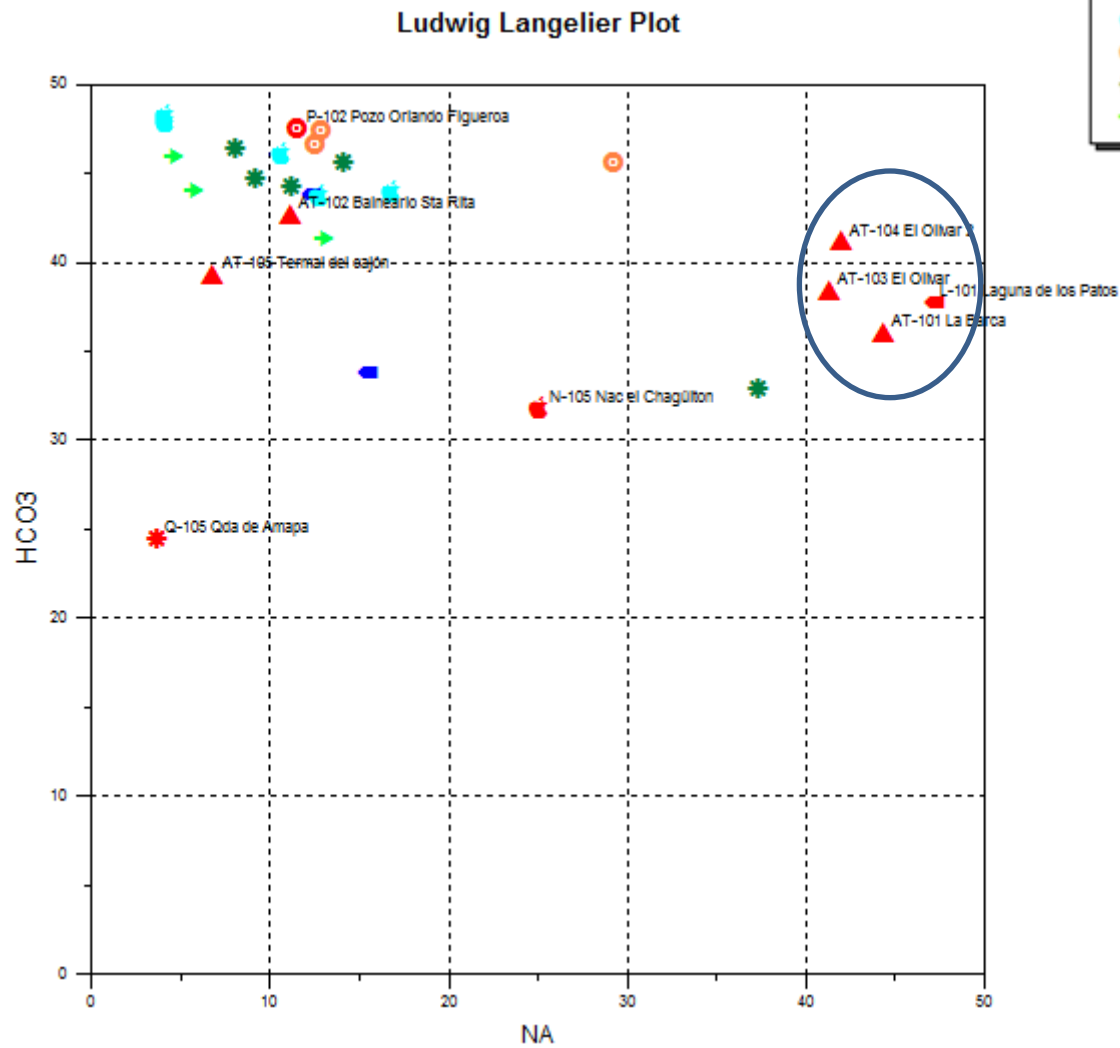


Scatter Plot



Los sitios de afloramiento son Aguas profundas en interacción con agua roca por alta salinidad , contenido de sólidos totales disueltos

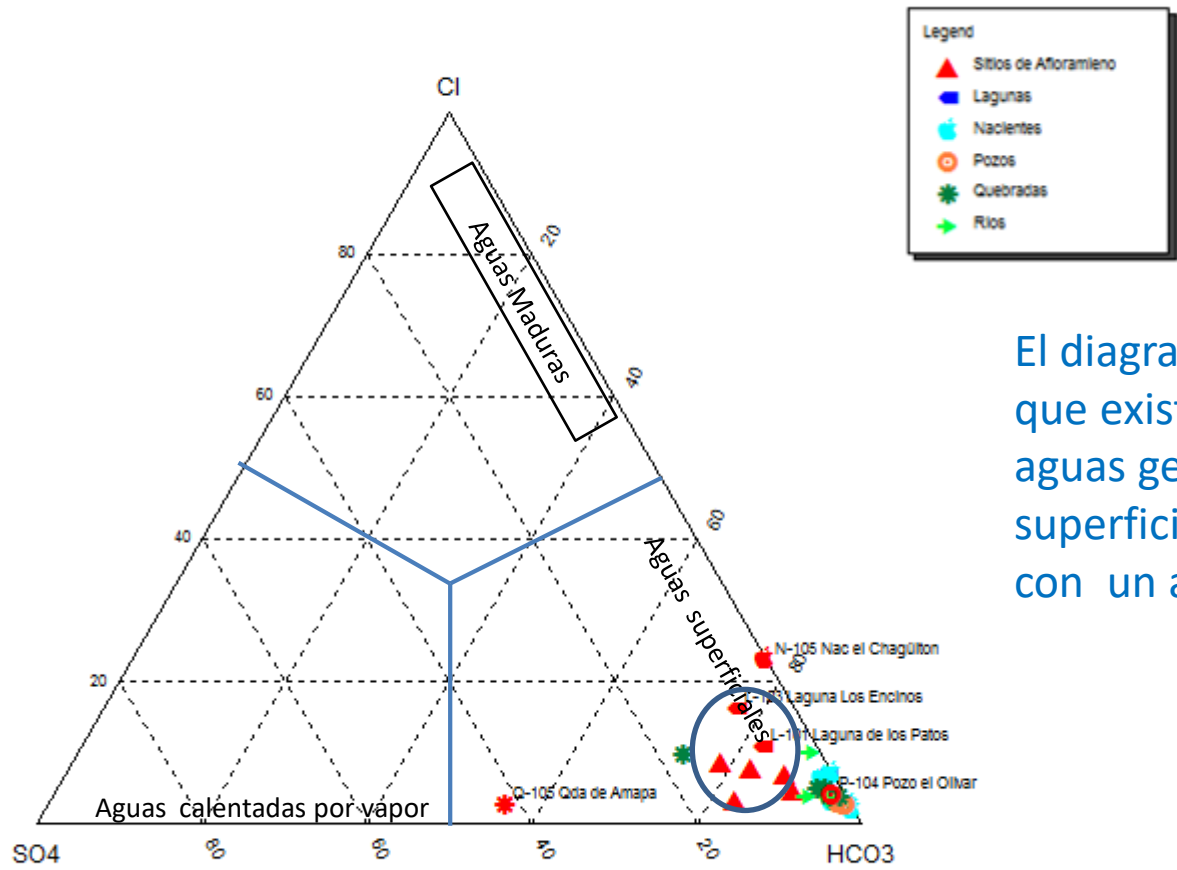
Aguas superficiales en interacción con aguas meteóricas



El diagrama Sodio Bicarbonato presenta características de aguas profundas en contacto con la roca

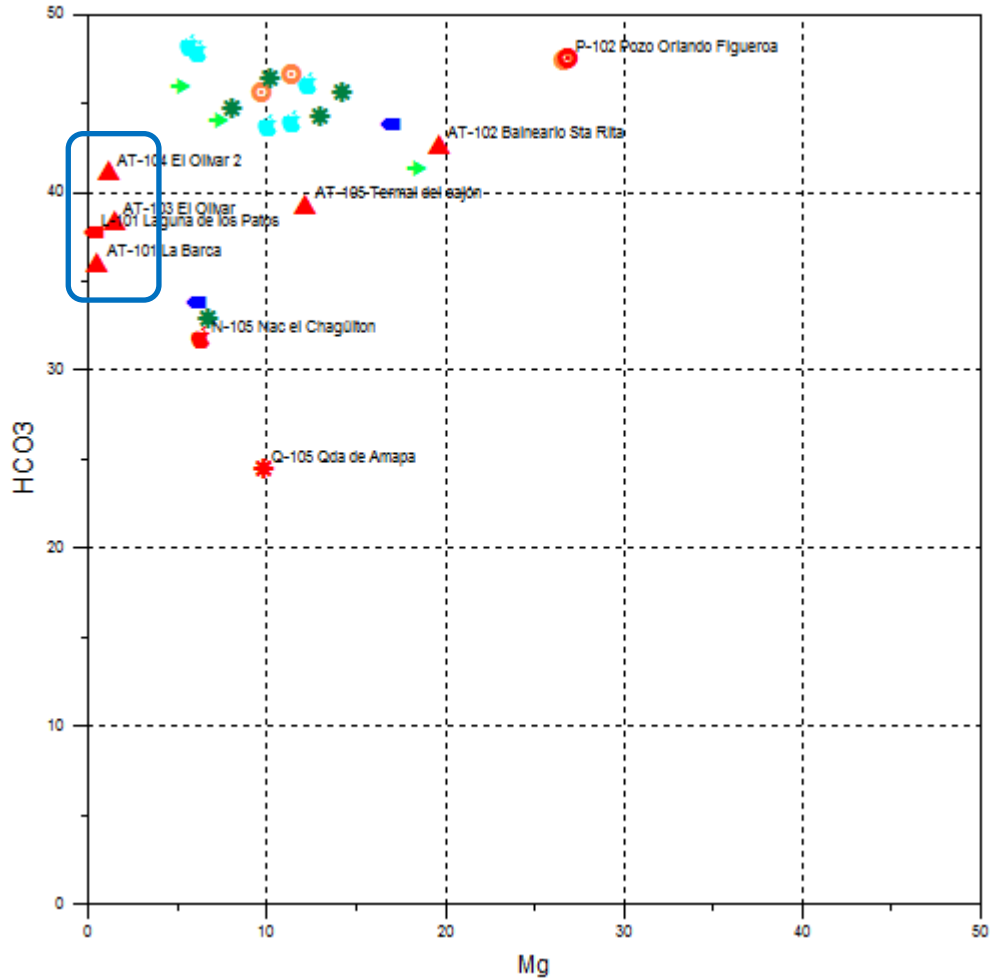


## Ternary Diagram



El diagrama ternario muestra que existe una interacción de aguas geotérmicas con aguas superficiales probablemente con un acuífero ;

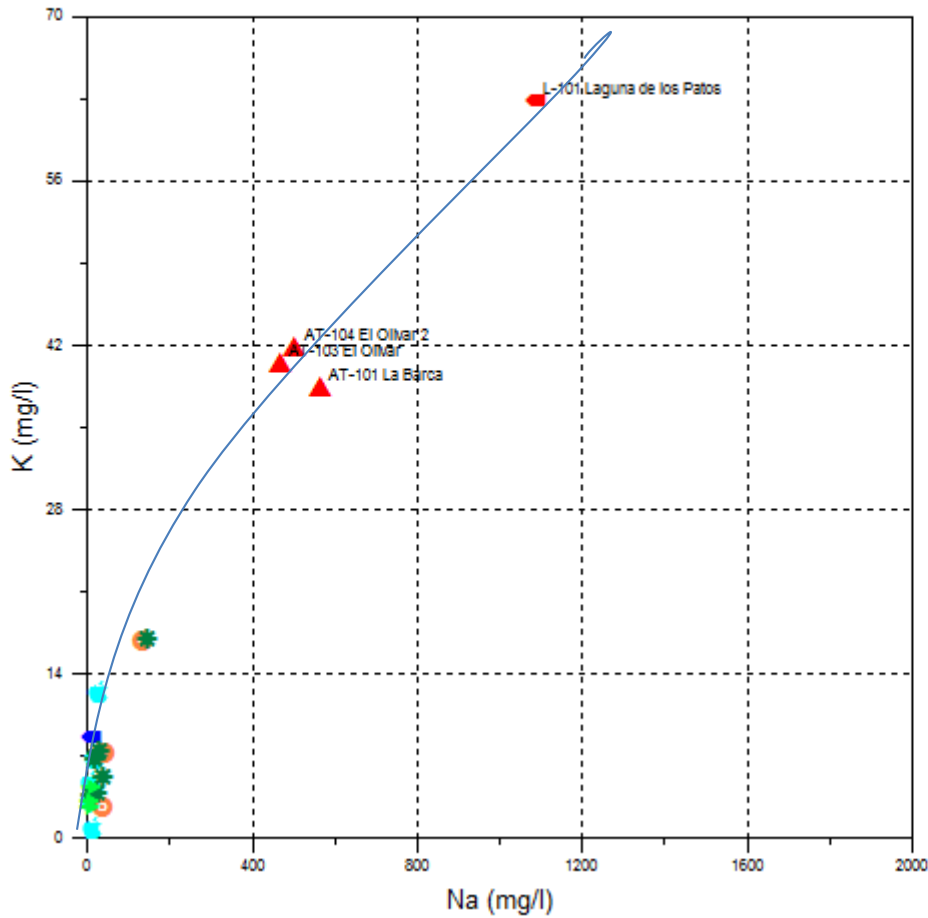
Ludwig Langelier Plot



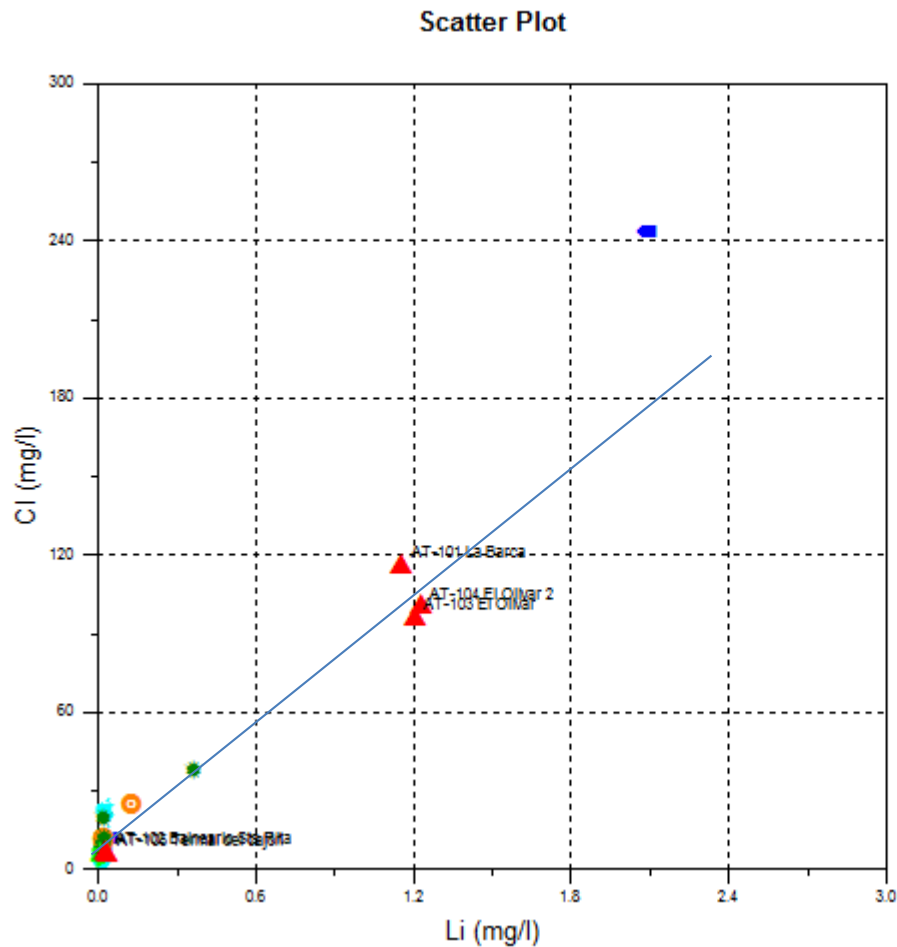
El sistema Tectónico Norte Centro tienen características de aguas Geotérmicas debido a su bajo contenido en Mg el cual es muy soluble a altas temperaturas y buen indicador de aguas provenientes de un Reservoirio



Scatter Plot



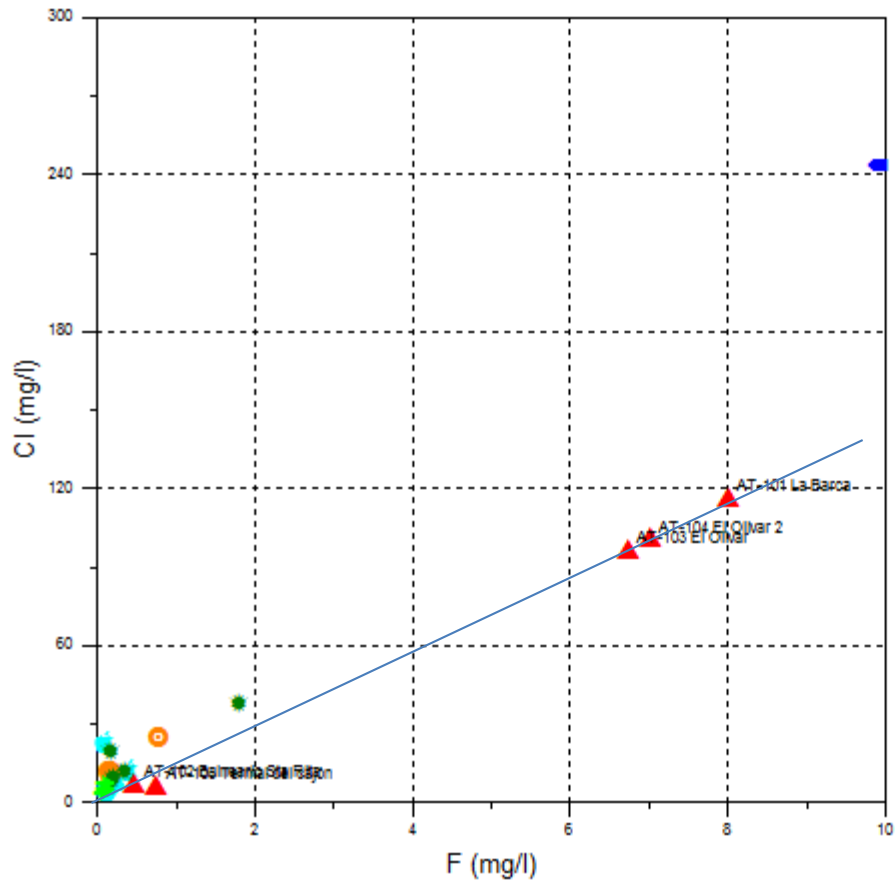
Existe una Conexión de aguas geotérmicas con aguas superficiales en los sitios Santa rita Y El cajón .



El diagrama cloro litio demuestra que la Que el Sistema Tectónico Norte Centro provienen de un mismo reservorio , y los Sitos Santa rita y el cajón con fuerte mezcla de aguas superficiales

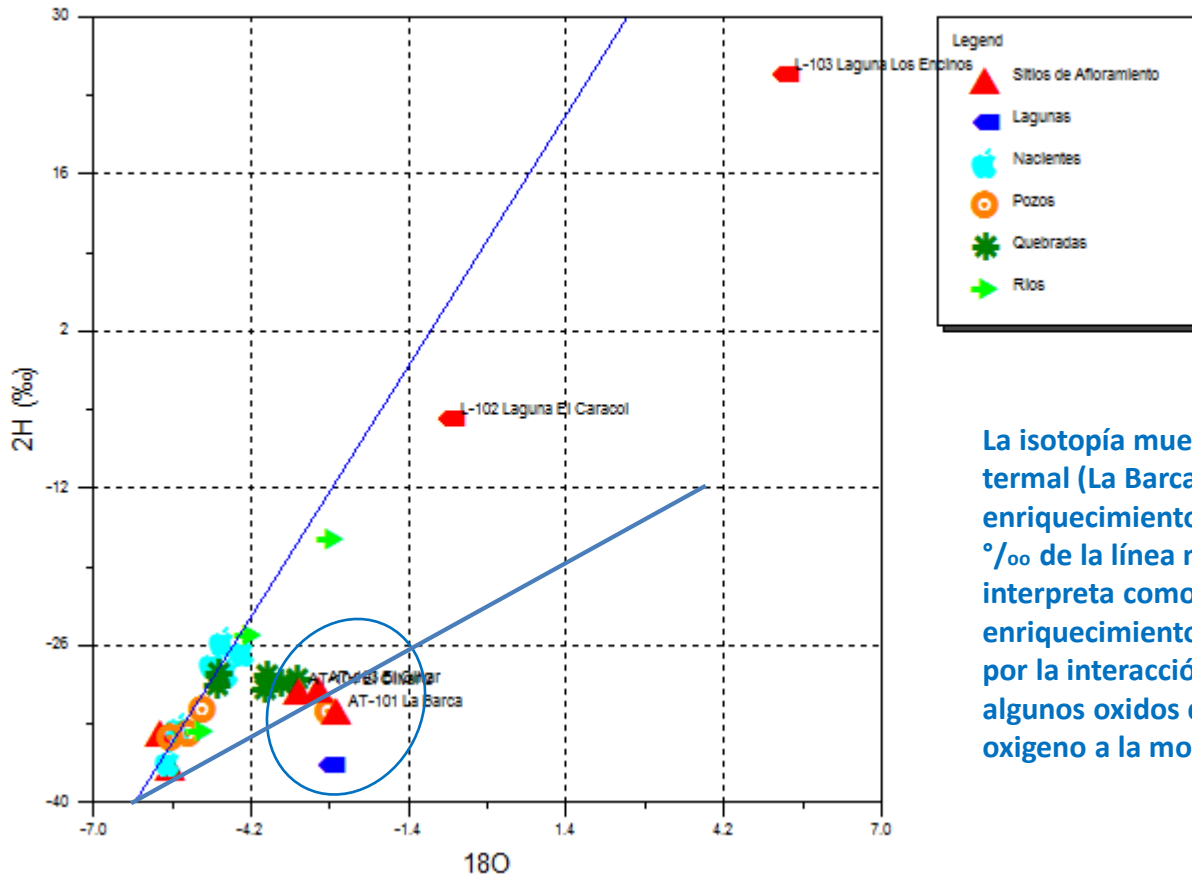


Scatter Plot



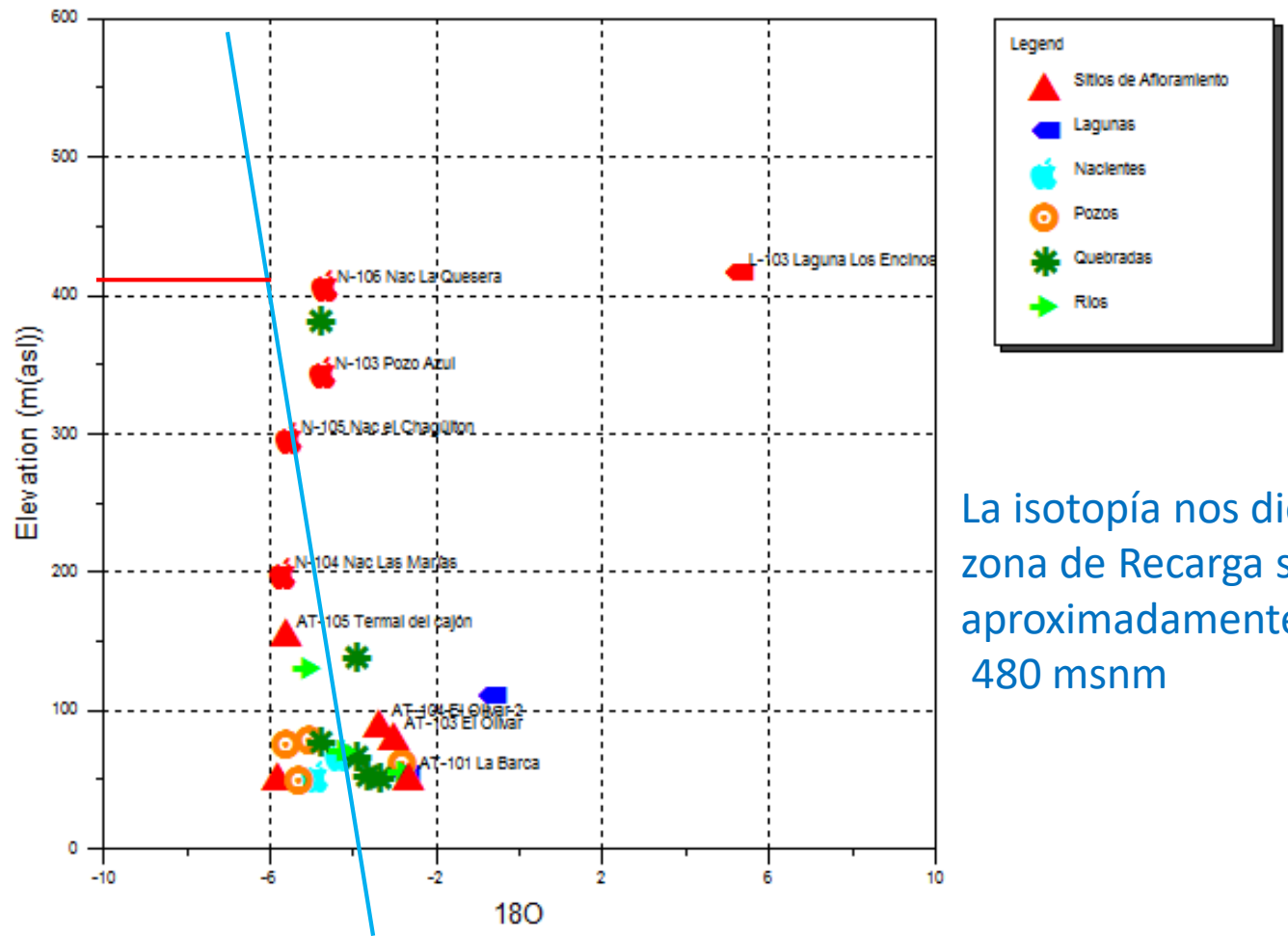
Al igual que el diagrama anterior . El diagrama Cloro Flúor muestra de que se trata de un mismo reservorio

Scatter Plot

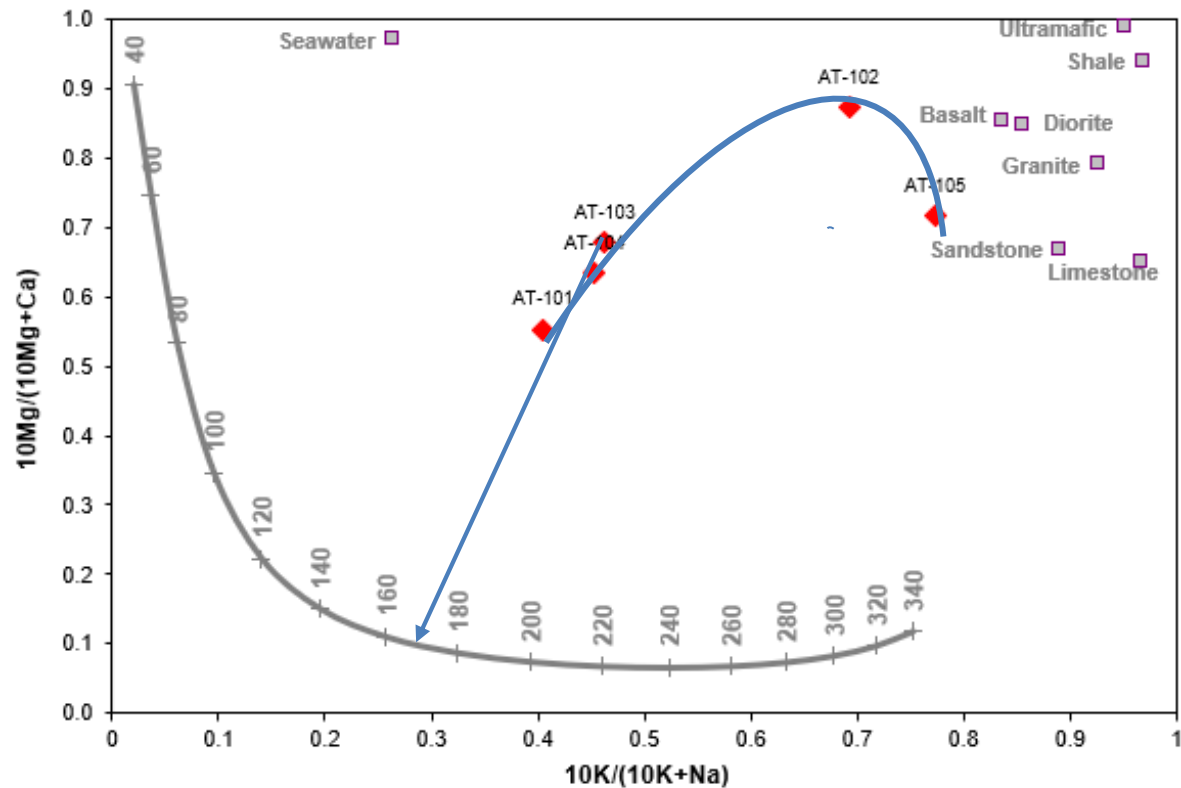


La isotopía muestra que los sitios de afloramiento termal (La Barca y el Olivar) muestran un enriquecimiento en O-18 de aproximadamente 2.8 ‰ de la línea meteórica este resultado se interpreta como el resultado de un enriquecimiento isotópico a altas temperaturas por la interacción el agua con la roca ya que algunos oxidos de minerales están aportando oxígeno a la molécula de O18.

Scatter Plot

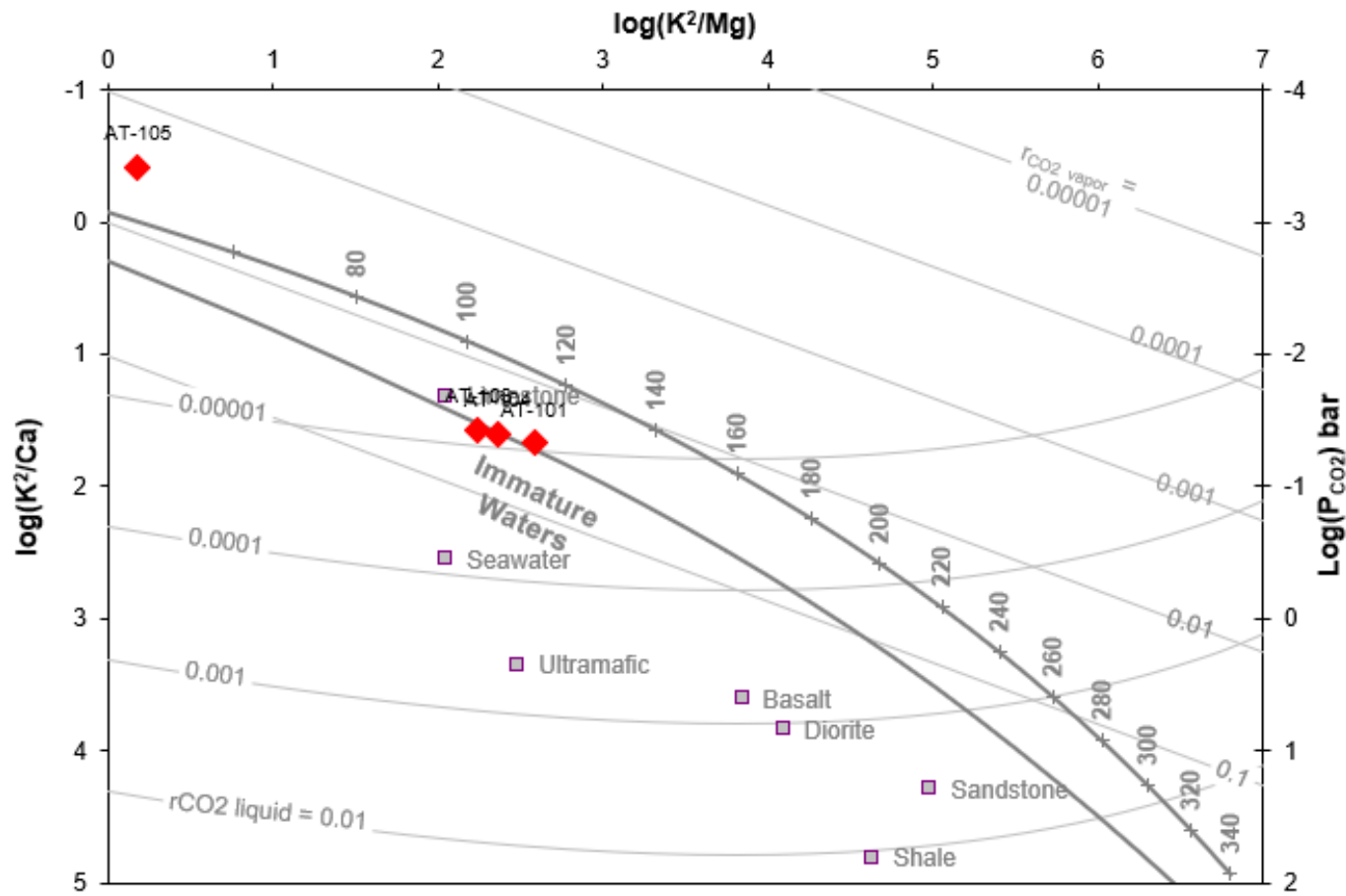


La isotopía nos dice que la zona de Recarga se encuentra aproximadamente a unos 480 msnm

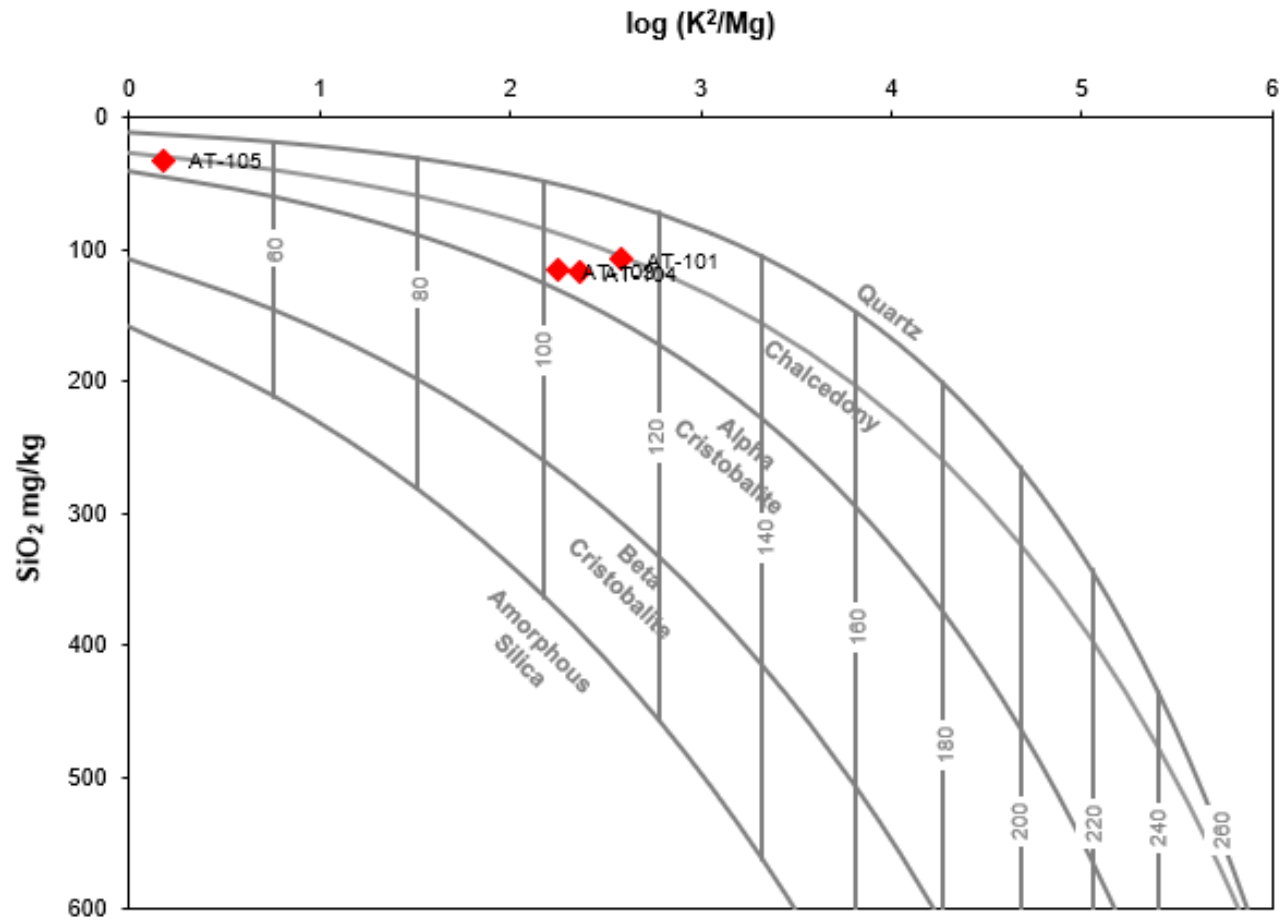


La correlación de cationes de Giggenbatch nos indica que el reservorio tiene aproximadamente 170 ° C



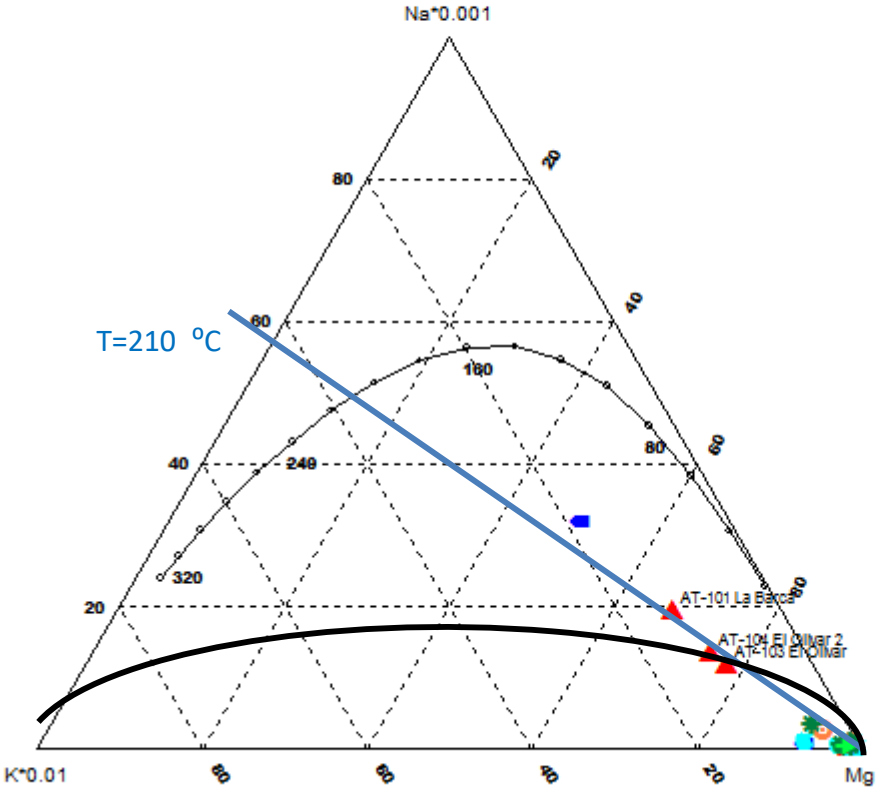


Al igual que el grafico anterior nos muestra que se trata de aguas inmaduras pero con una temperatura de 160 ° C



Este diagrama demuestra de que se trata de un Sistema en equilibrio con la calcedonia.

# Giggenbach Triangle

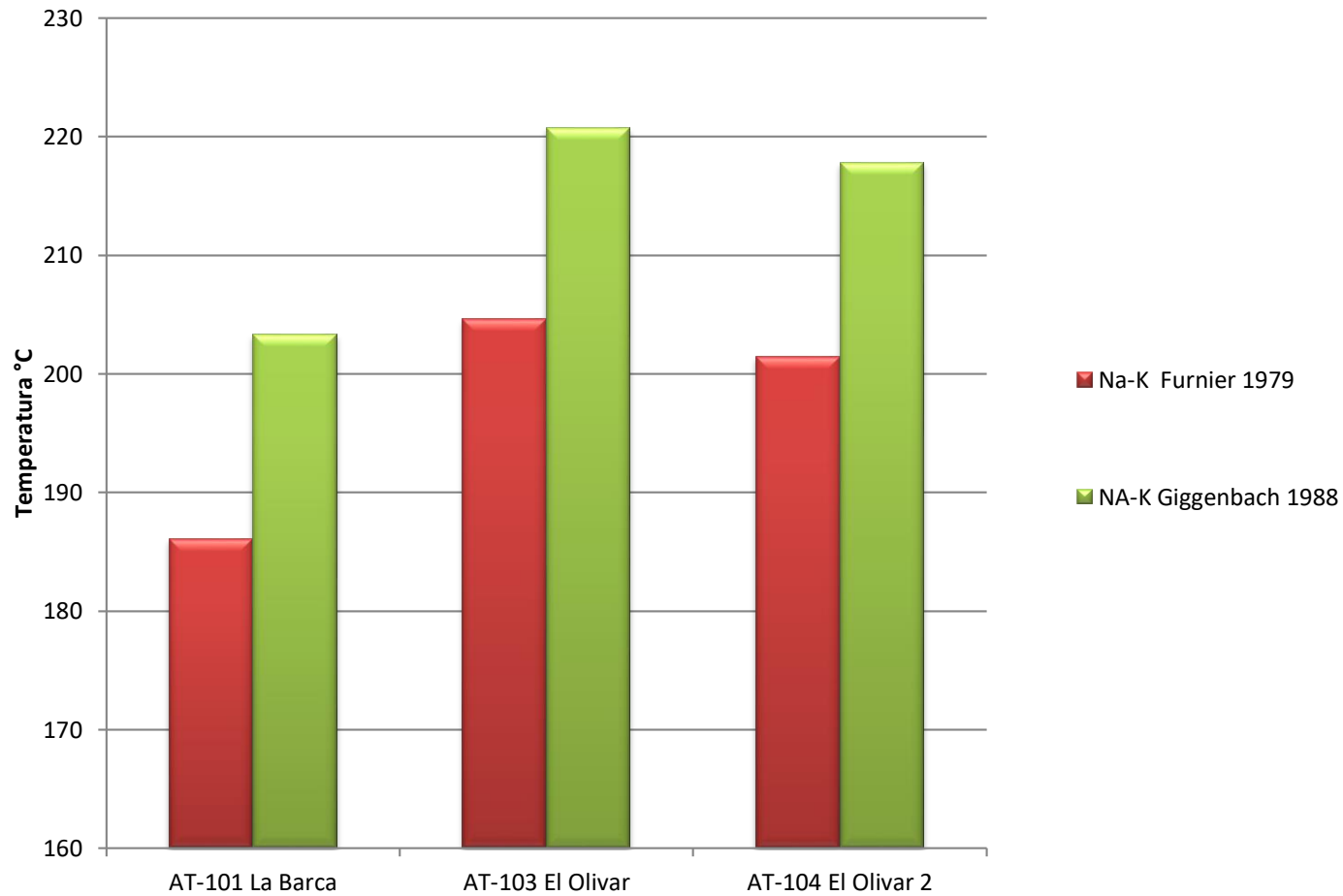


Legend

- ▲ Sitos de Afloramiento
- Lagunas
- Nacientes
- Pozos
- ★ Quebradas
- ➔ Rios

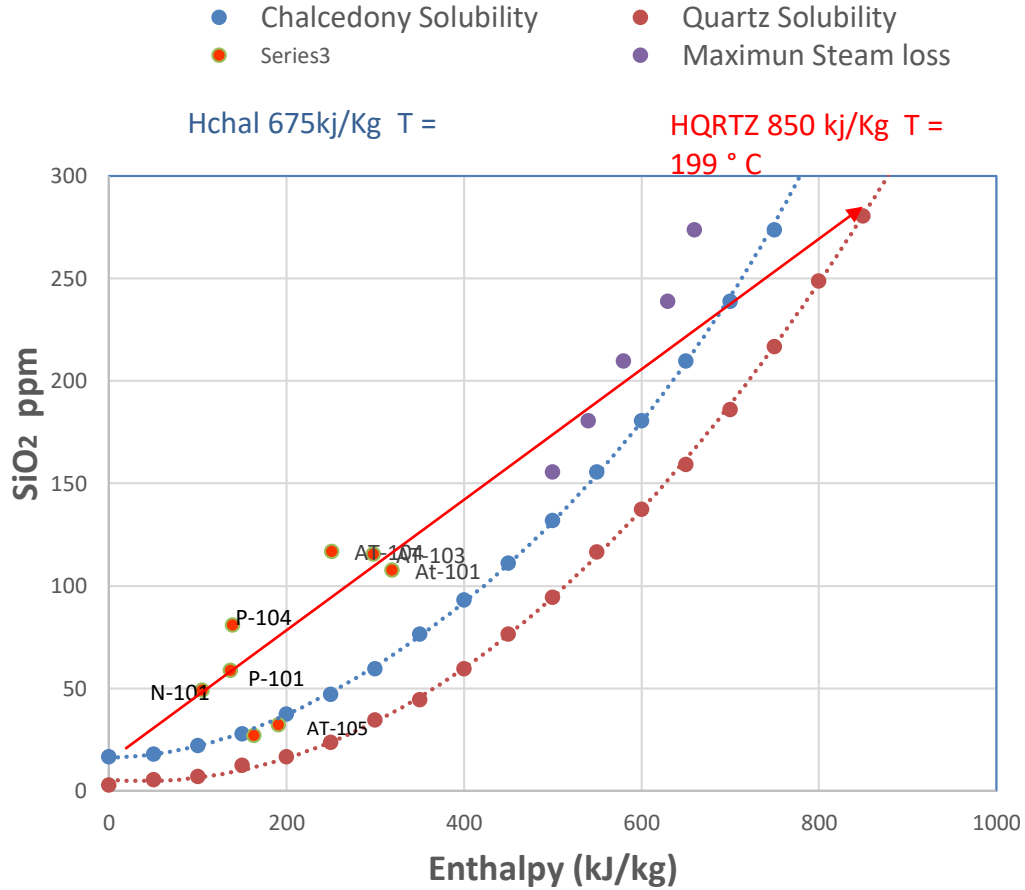
Según el triangulo Giggenbach la temperatura del reservorio es 210 °C

Según los Geotermómetros Na-K Furnier 1979 y Giggenbach 1988 muestran un rango que va de 180-205 °C

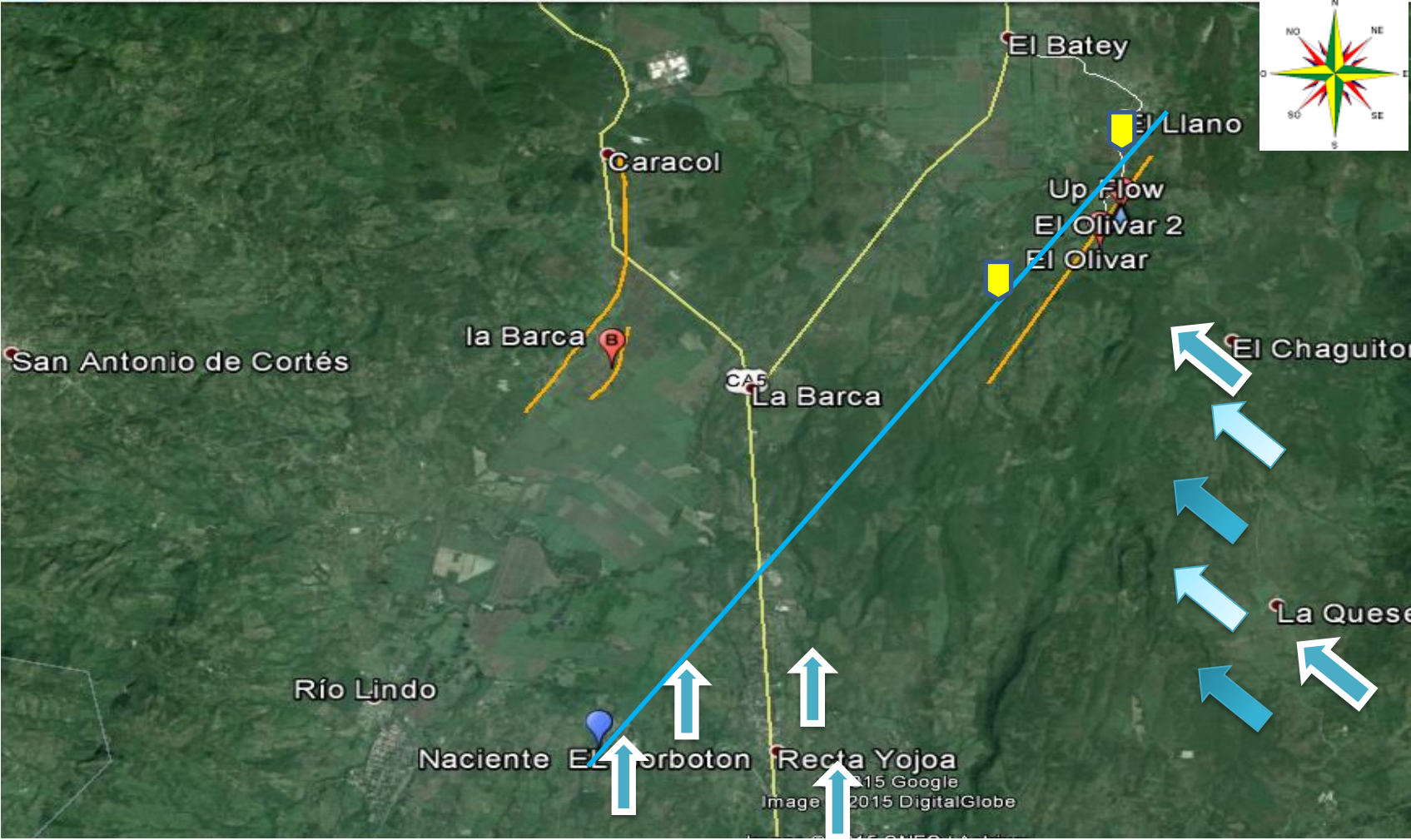




# Modelo de mezcla Sílice Entalpia



Según los isotopos sugieren de manera general por tratarse de un valle que el movimiento de los fluido meteoricos van de sur a norte y en dirección a noroeste.



Vista 3d de el movimiento de los fluidos meteóricos en el área de el Olivar y la barca con la posible ubicación de los 2 UP Flow .

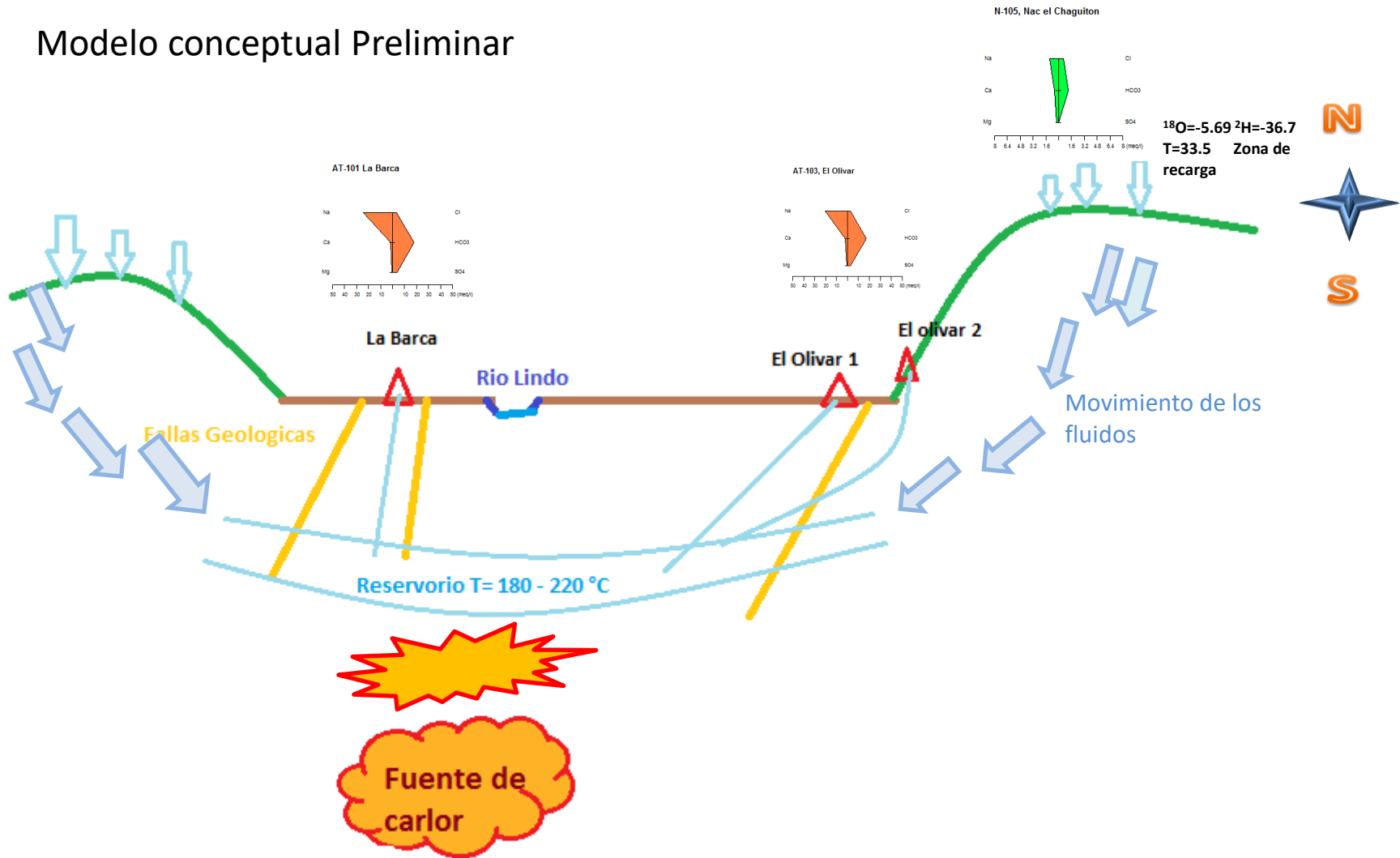
S



N



# Modelo conceptual Preliminar





# Criterios geocientíficos para la elaboración del modelo Conceptual

ELEMENTO DEL MODELO	CRITERIOS GEOCIENTIFICOS		
	GEOLOGIA	GEOQUIMICA	GEOFISICA
FUENTE DE CALOR		No se dispone de datos de gases ,de manera preliminar se puede presumir que el reservorio esta asociado a fallas geológicas	
RESERVORIO		Se encontró tres muestras con características de mezcla con agua geotérmica del tipo Na-HCO3. Se encontró una temperatura alta de aproximadamente 180-210 °C por medio de los geotermómetros de aguas	
CAPA SELLO			
ZONA DE ASCENSO		Por tratarse de un reservorio de grandes extensiones es probable que existan 2 up flow uno situado al sur oeste del olivar y otro situado al sur este del caracol con cercanía del punto de la barca los otros sitios probablemente sean del mismo reservorio con mezcla de aguas superficiales debido a su naturaleza geoquímica	
ZONA DE RECARGA		Se encuentra en la parte altas de las cordilleras que rodean al valle a una altura aproximada de 480 msnm	
PATRON DE CIRCULACION			



## CAPACITACIÓN EN MUESTREO DE GASES



## CAPACITACIÓN EN INTERPRETACIÓN DE CROMATOGRAFÍA DE GASES



# ELABORACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL CAMPAÑAS DE CAMPO FEBRERO 2019



## Campaña de Geoquímica Exploración



## Campaña de Geología Estructural







Gracias por su atención