

## Mapeo geológico- Sector Sur de la Puna Austral



Jose Bedmar  
Emilce Bustos

## Objetivos

- Mapeo geológico del sector sur de la Puna Austral, con la ayuda de imágenes Landsat 7 ETM+.
- Reconocimiento de las estructuras principales.

## Materiales

- Imagen LANDSAT ETM+
- Modelo de elevación digital derivado de imágenes ASTER
- Programa de procesamiento de imágenes ENVI 4.3
- Sistemas de información geográfica: ArcGis-MapInfo
- Google Earth, Stitchmaps.
- Hoja geológica 2769-II "Paso de San Francisco"

## ETM+-Enhanced Thematic Mapper Plus

- Lanzado en abril de 1999 en el satélite LANDSAT 7
  - Ancho de imagen: 183 km
  - Imagen compuesta por 8 bandas
  - Adición de una banda Pancromática
- Con resolución de 15m.
- Mejores características geométricas y Radiométricas
  - Mayor resolución espacial de la banda térmica de 60m

Banda	Resolución Espectral ( $\mu\text{m}$ )	Resolución espacial (m)	
1	0.45-0.52	30	Visible-rojo
2	0.52-0.60	30	Visible-verde
3	0.63-0.90	30	Visible-azul
4	0.76-0.90	30	Inflarrojo cercano
5	1.55-1.75	30	Inflarrojo medio
6	10.4-12.5	60	Inflarrojo termal
7	2.08-2.35	30	Inflarrojo medio
8	0.52-0.9	15	pancromática

Ubicación  
de la zona  
de  
estudio

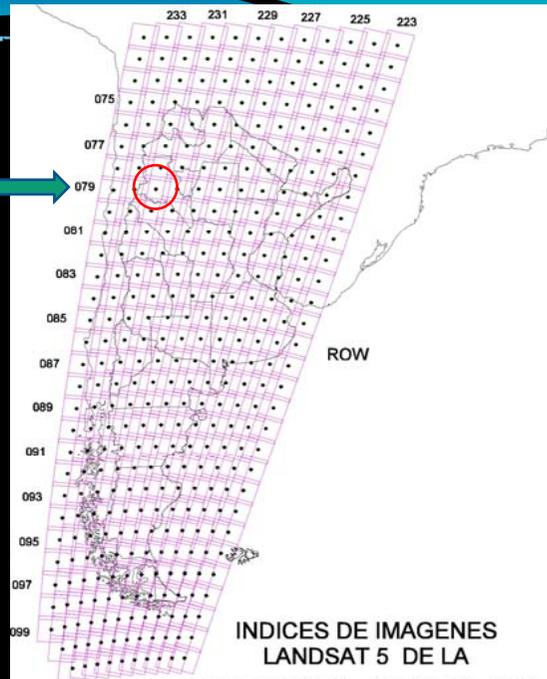
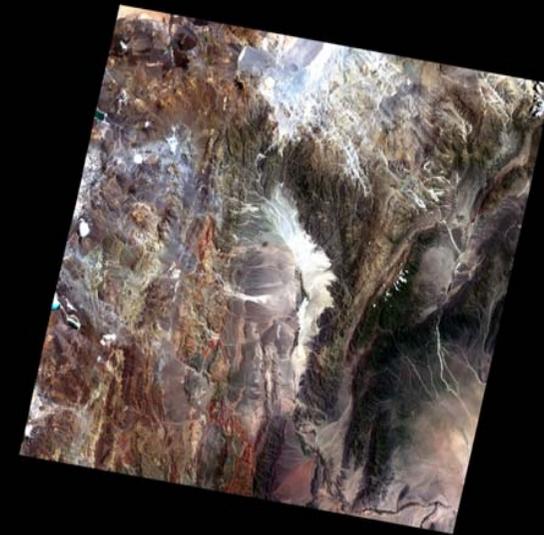


Imagen satelital ETM+ Path-Row: 232-79



## HEADER

```
SPACECRAFT_ID = "Landsat7"  
SENSOR_ID = "ETM+"  
ACQUISITION_DATE = 2000-02-05  
WRS_PATH = 232  
WRS_ROW = 079  
SCENE_CENTER_LAT = -27.4291185  
SCENE_CENTER_LON = -67.6661657  
GRID_CELL_SIZE_REF = 30.000  
REFERENCE_DATUM = "WGS84"  
PROJECTION_PARAMETERS GROUP =  
UTM_PARAMETERS  
ZONE_NUMBER = 19
```

## Preparación y procesamiento

Obtención de la imagen a través de la página web  
Global Land Cover Facility  
(<http://glcf.umiacs.umd.edu>)

- Unión de las distintas bandas (Layer Stacking).
- Corte de la imagen
- Combinación de bandas
- Enhance
- Histograma
- Cociente de bandas

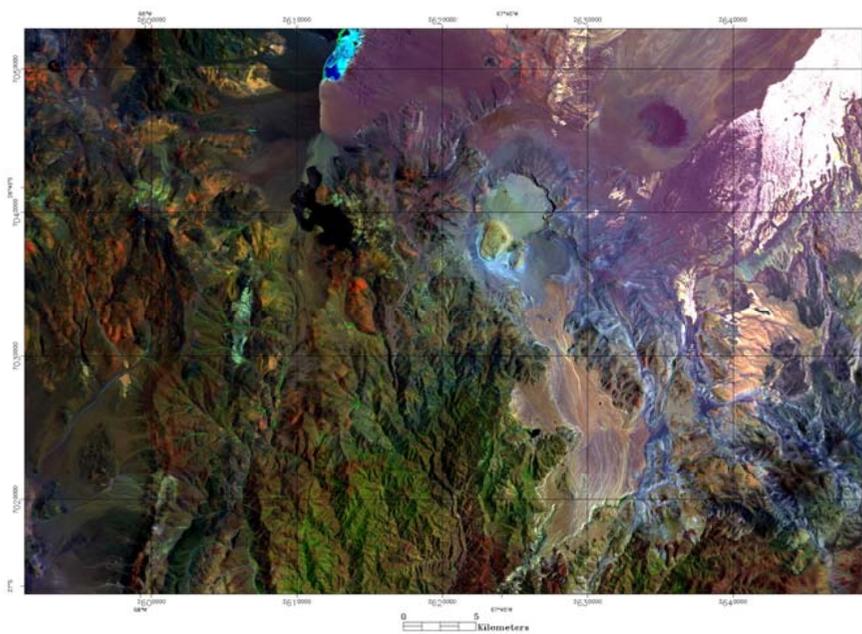
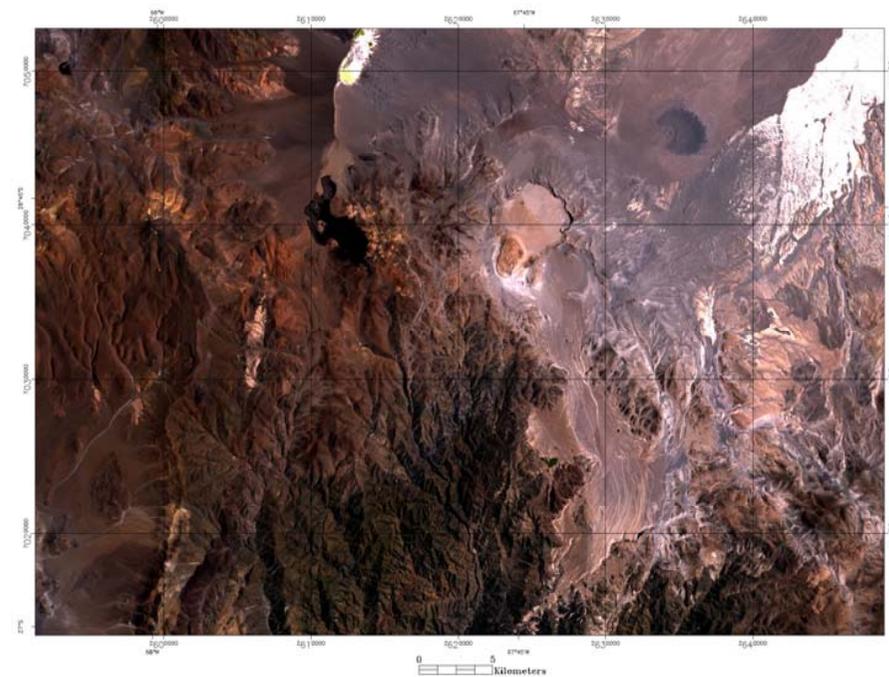
## Recorte de la imagen

Vértice superior izquierdo

- 26°39'LS
- 68°05' LW

Vértice inferior derecho

- 27°LS
- 67°30' LW



R:7 G:4 B:1

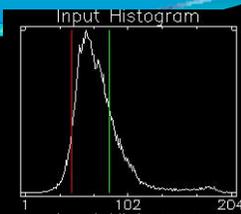
## Enhance linear (zoom)



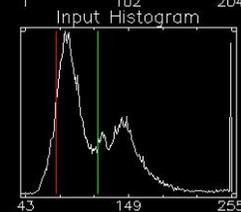
## Realce con histograma



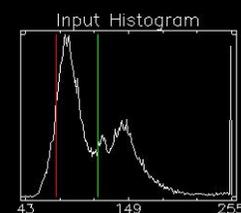
R



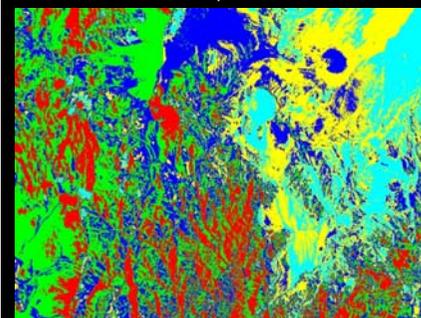
G



B



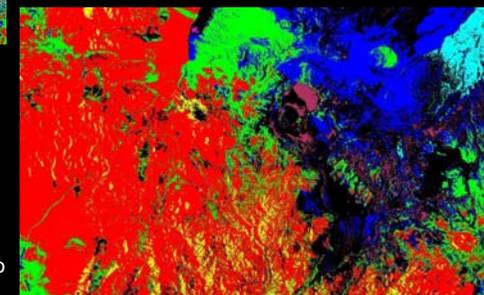
Clasificación no supervisada – K-means



Clasificación de imágenes

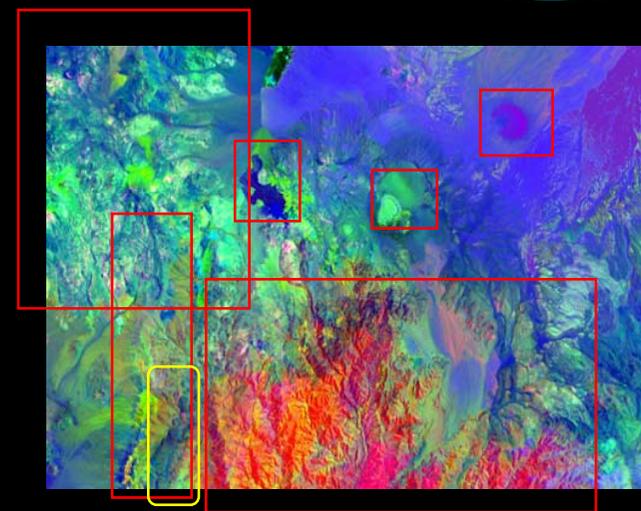


Clasificación supervisada- Paralelepípedo

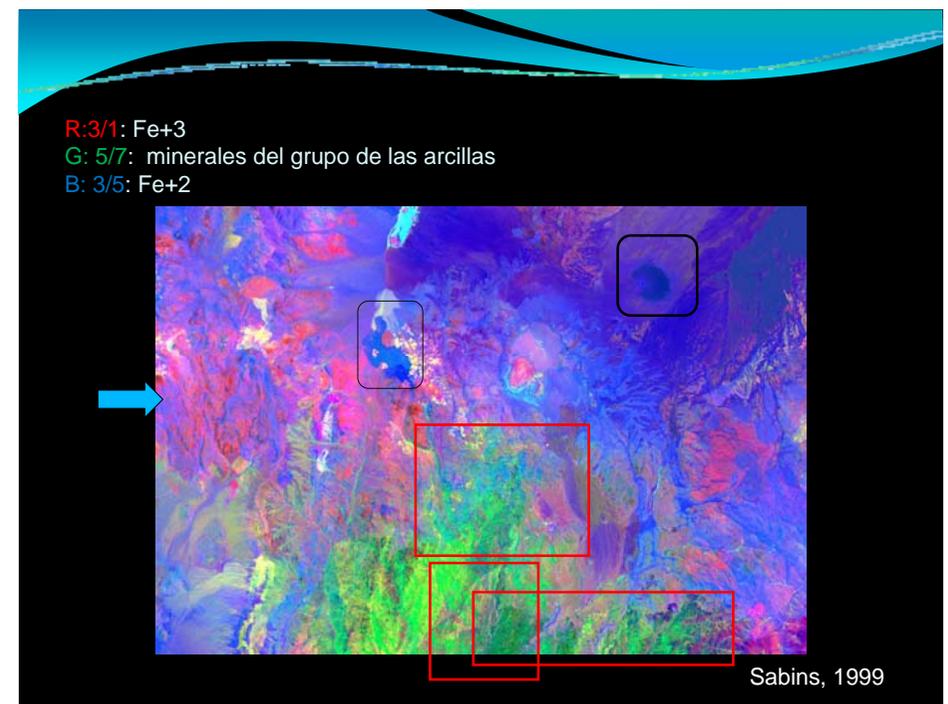
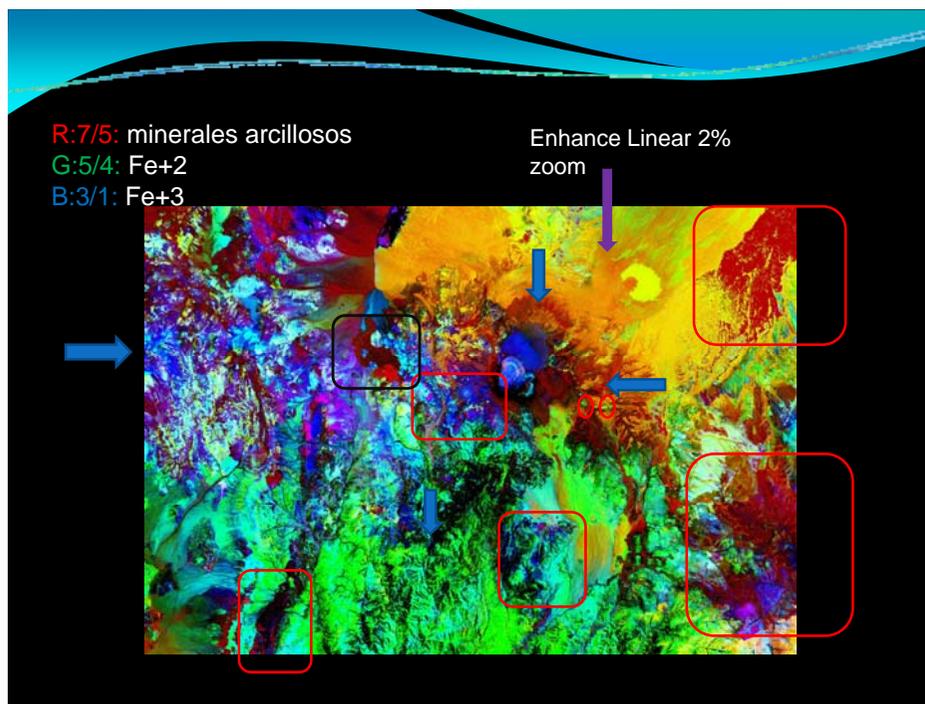
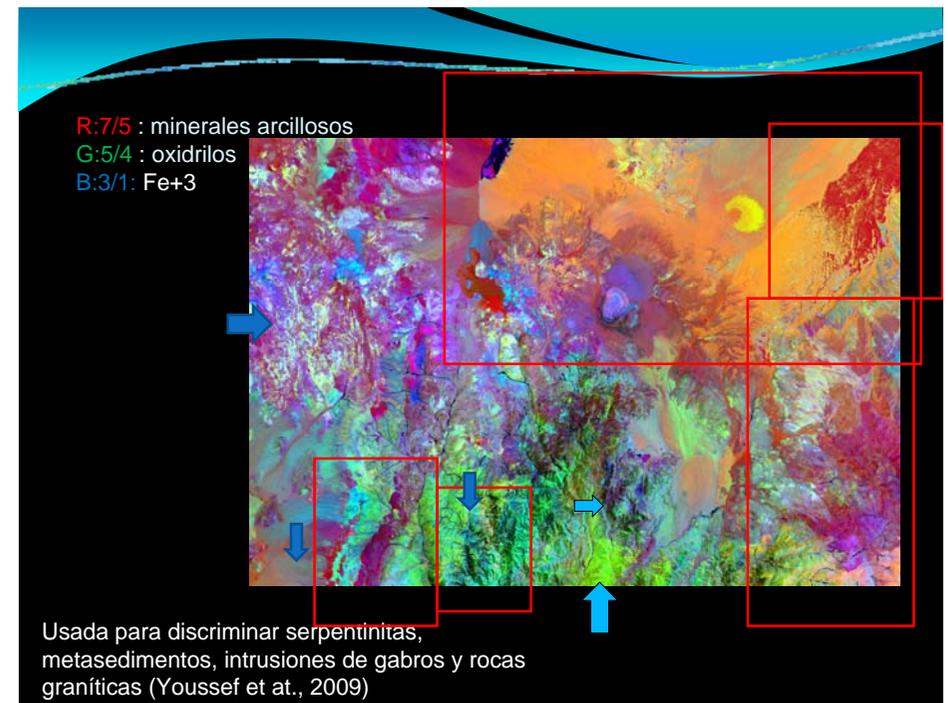
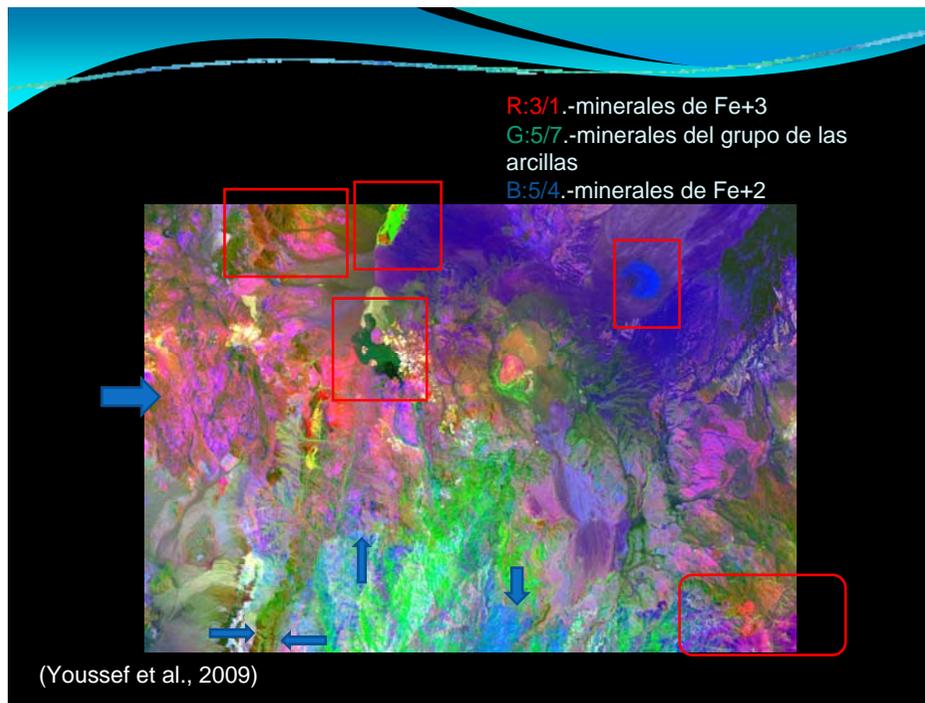


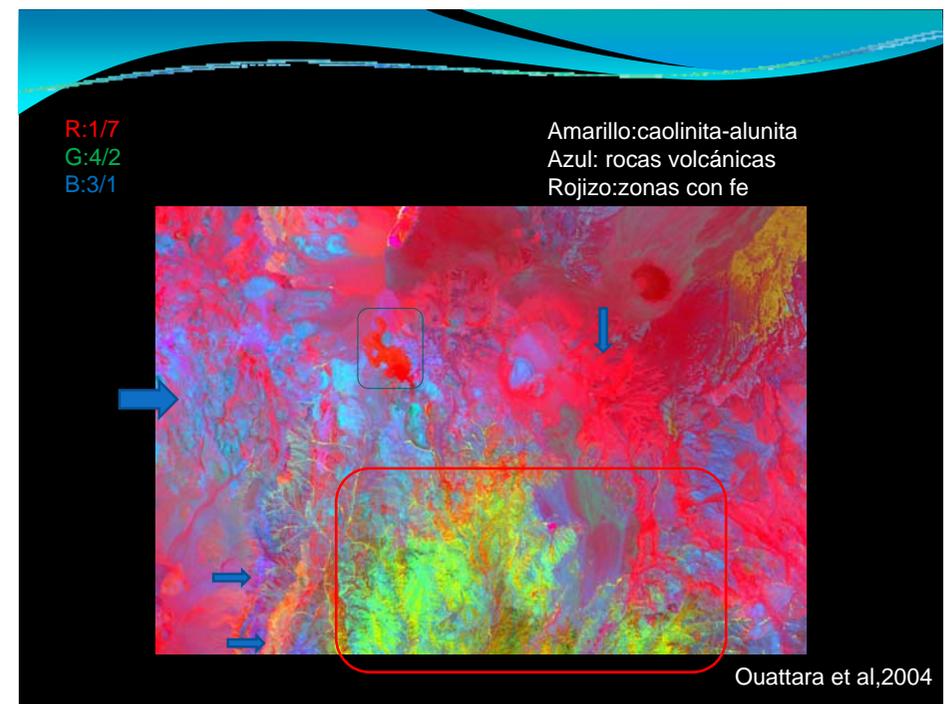
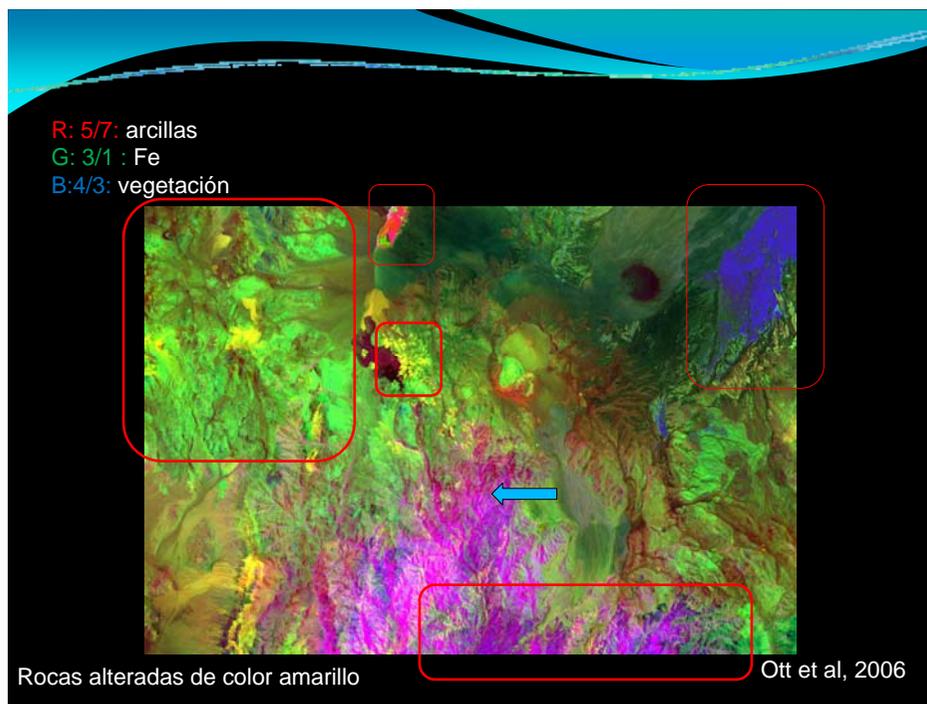
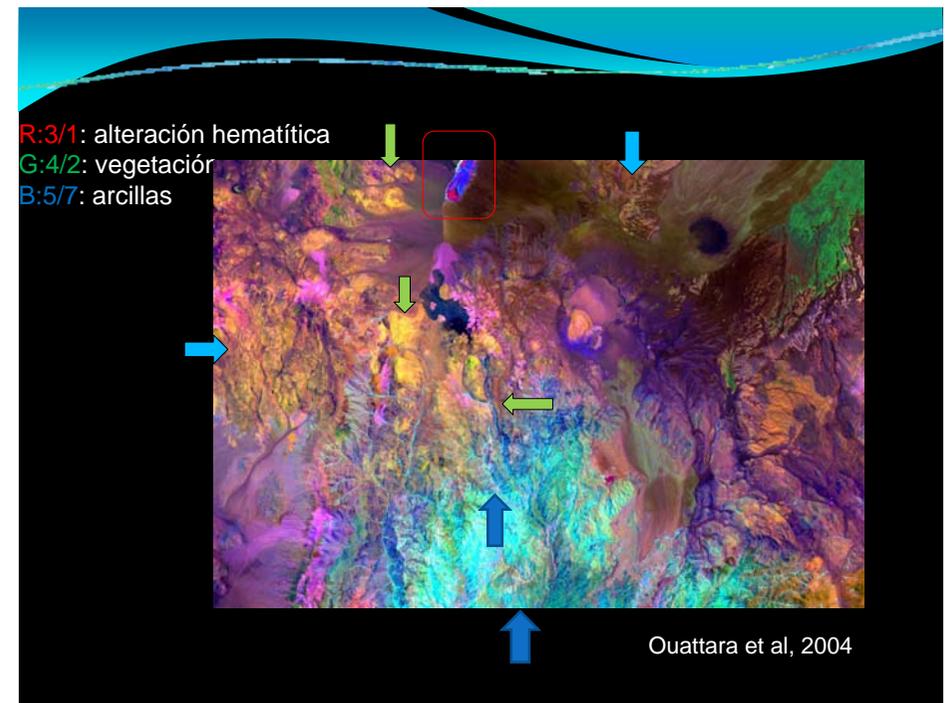
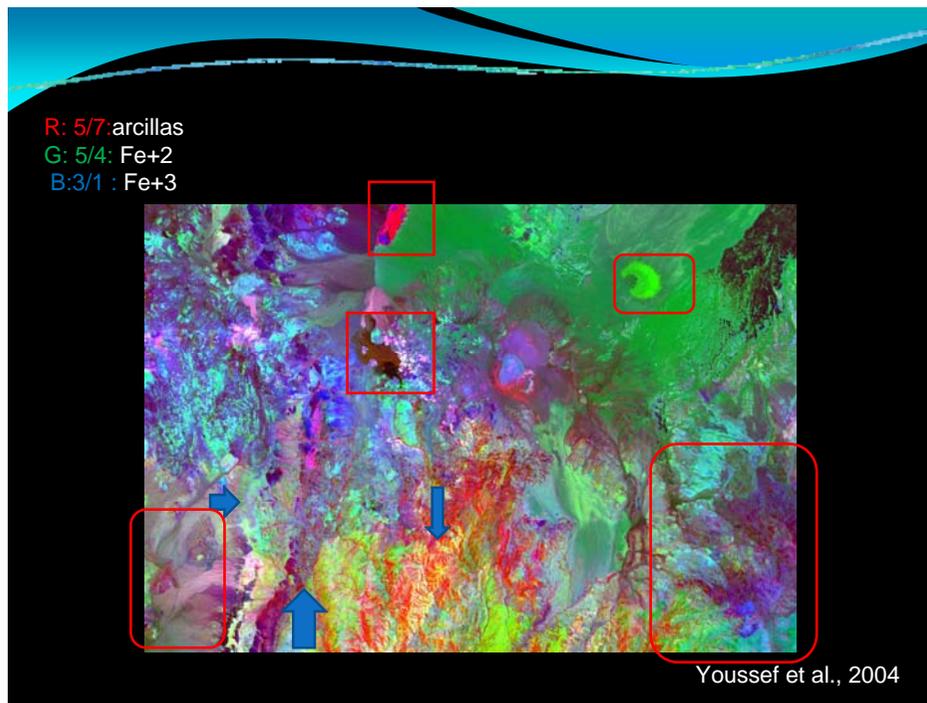
## Cocientes de banda

R:5/3  
G:3/1  
B:7/5

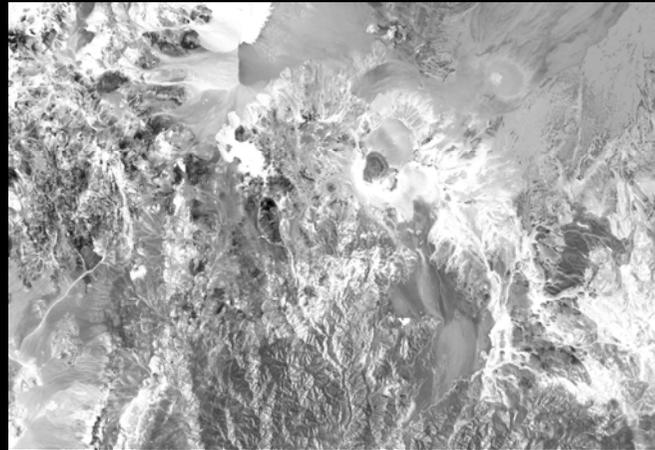


Distinción de granitos, metasedimentos y rocas volcánicas. (Youssef et al., 2009)





1/7.-basaltos y andesitas



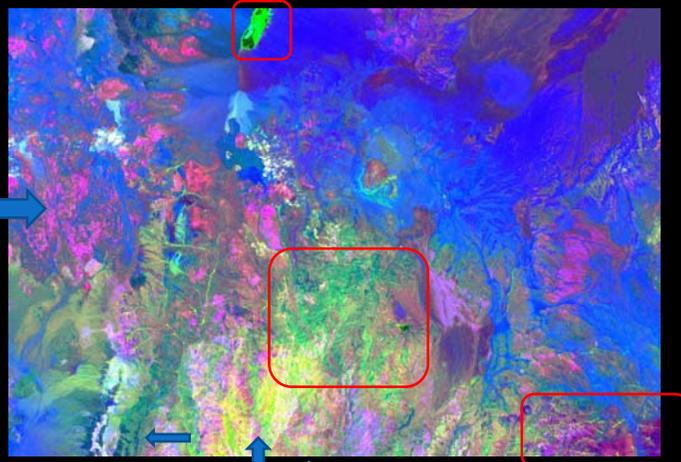
Ouattara et al 2004

3/1.- zonas de alteracion hematitica



Ouattara et al, 2004

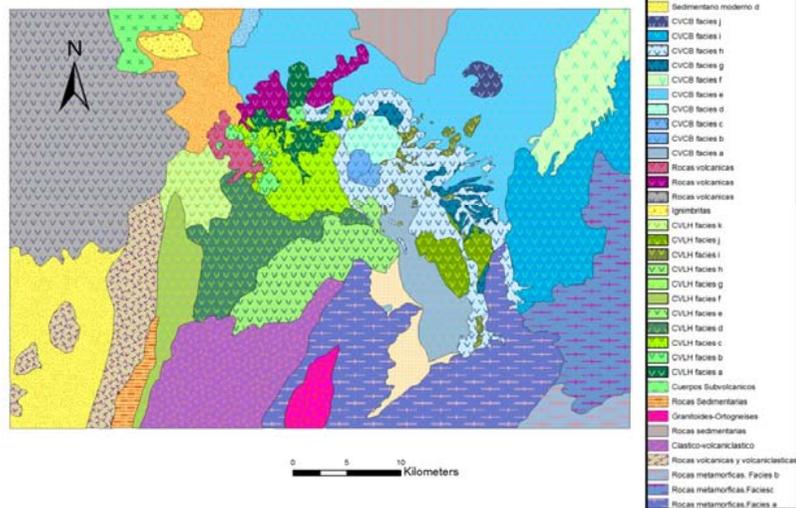
R: 5/7 arcillas  
G: 5/1 magnetita  
B: 3/4 x 5/4 aluminosilicatos portadores  
de fe



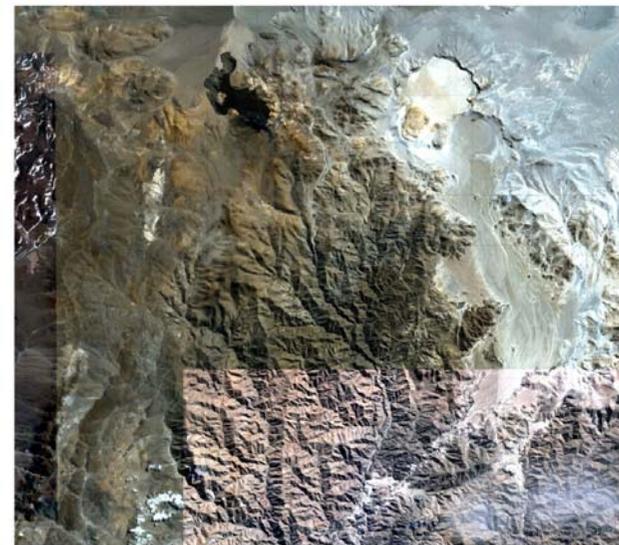
Coficiente de Sultan

Dibujo de las unidades reconocidas a través de los cocientes de bandas en un GIS (ArcGis)

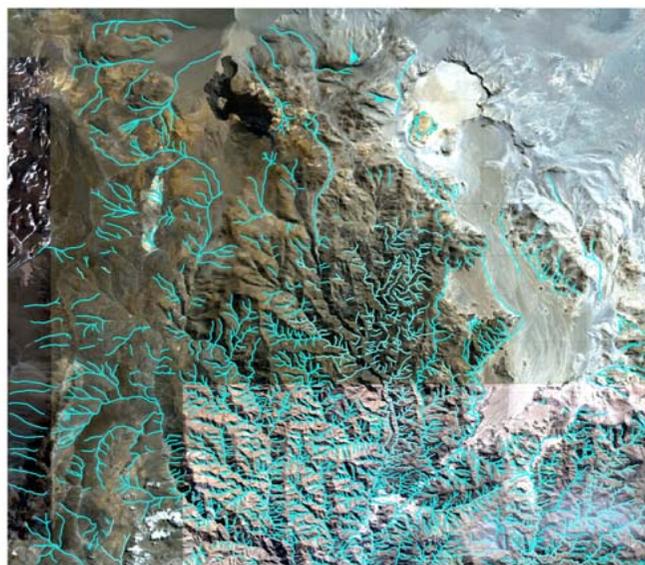
### Mapeo geologico-Sector Sur de la Puna Austral



### Imagen SPOT (Google Earth)



### Red de drenaje- MapInfo



### DEM

- Derivado de imagen ASTER
- Tamaño de pixel: 30m

#### Procesamiento:

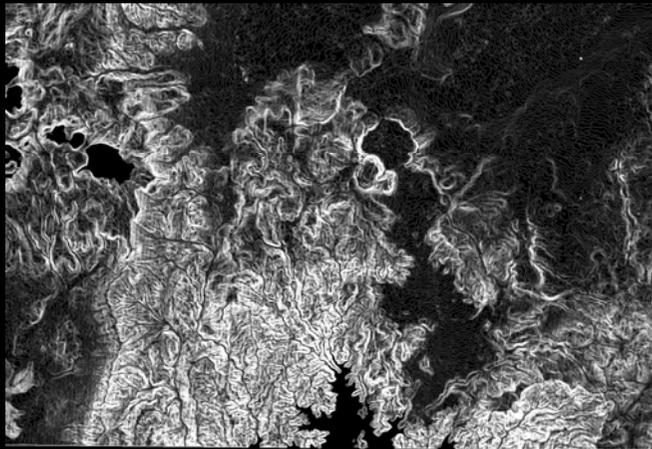
- Mosaico de la zona
- Mapas de pendiente, aspecto y shaded relief
- Generación de hill shaded image
- Reconocimiento de lineamientos

## Mosaico

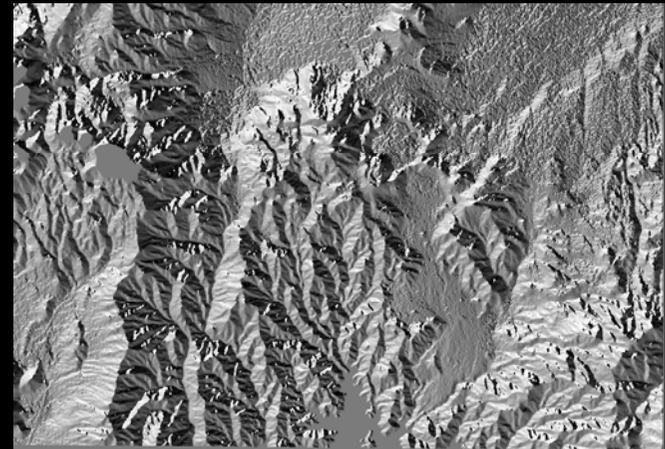


## Procesamiento del modelo de elevación digital

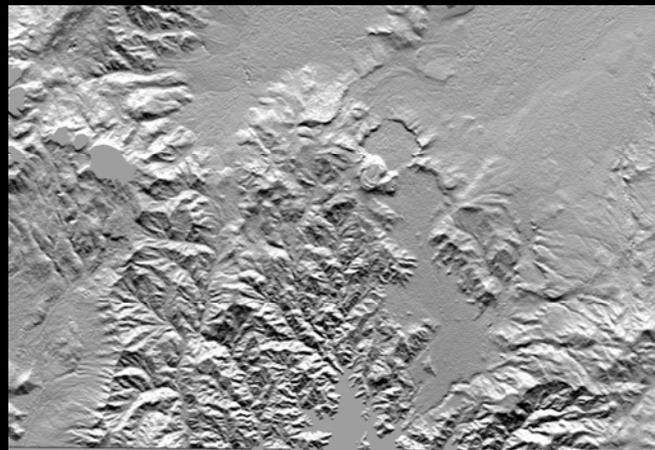
## Mapa de pendiente



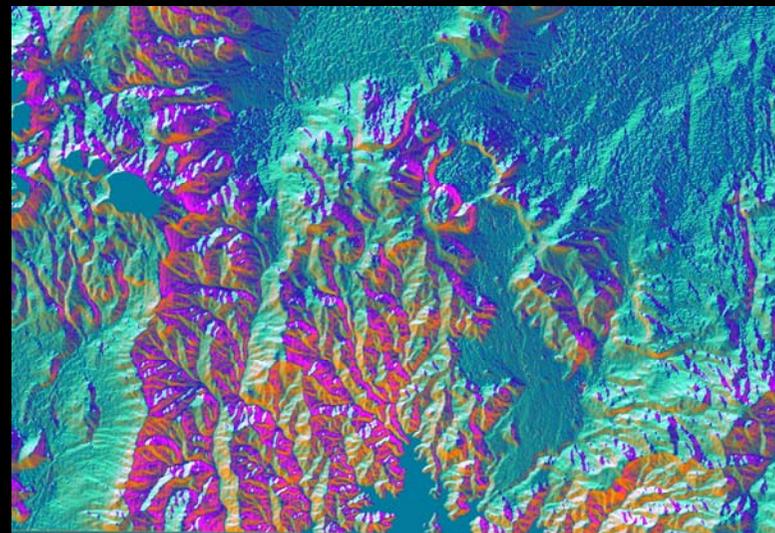
## Mapa de aspecto



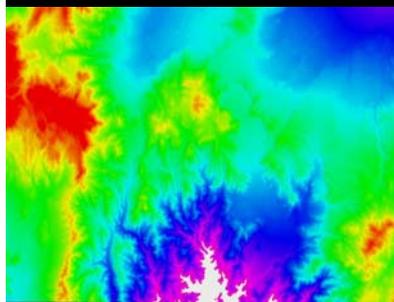
# Mapa "shaded relief"



R: pendiente  
G: aspecto  
B: shaded relief

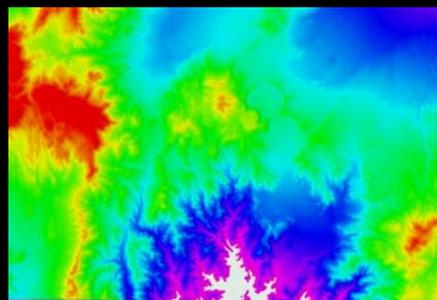


Iluminación desde el Este

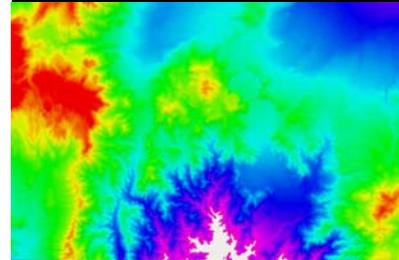


Hill  
Shaded  
Reliefs

Iluminación desde el Oeste

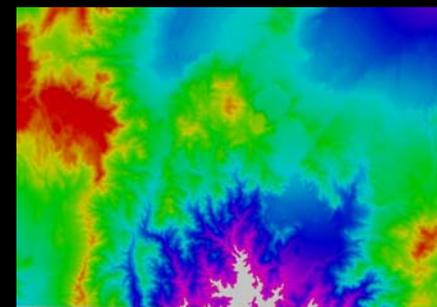


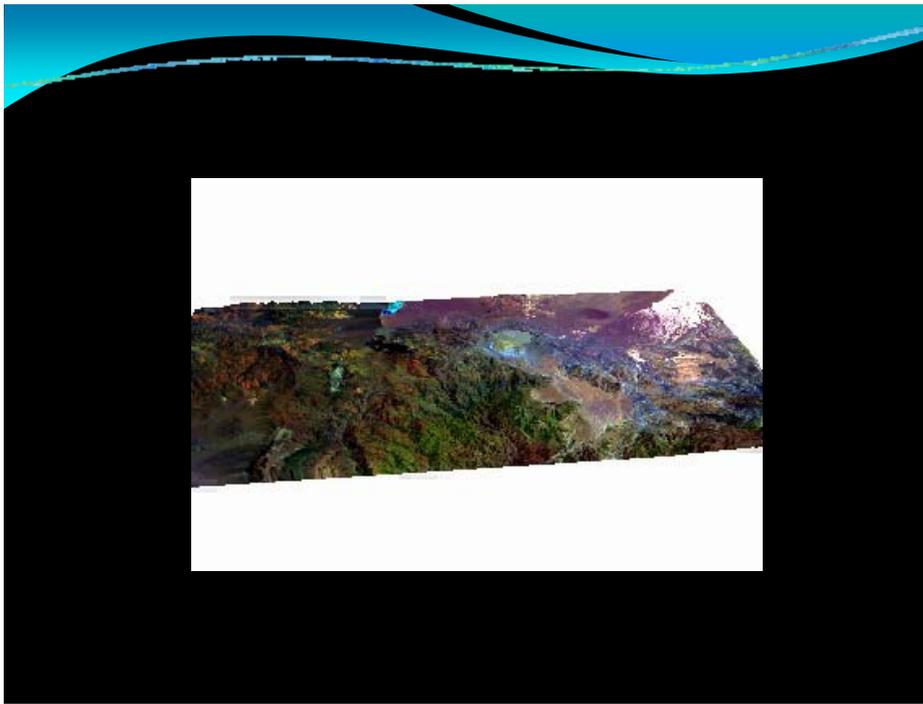
Iluminación desde el Norte



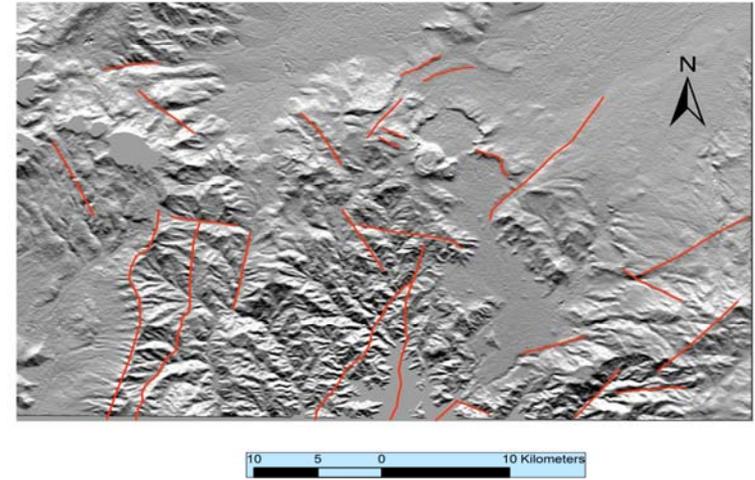
Hill  
Shaded  
Reliefs

Iluminación desde el Sur

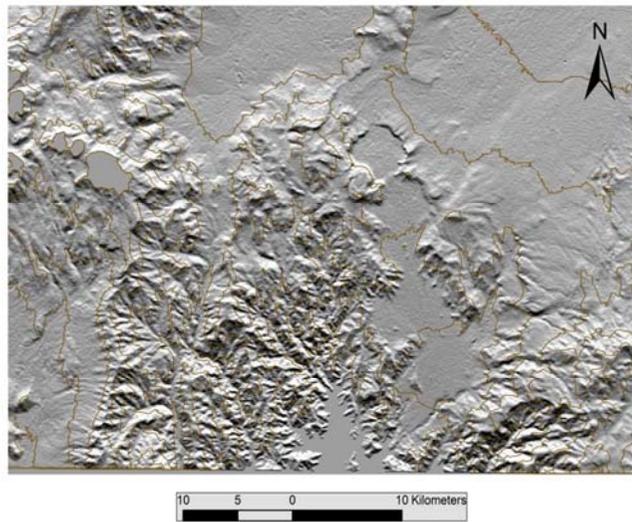




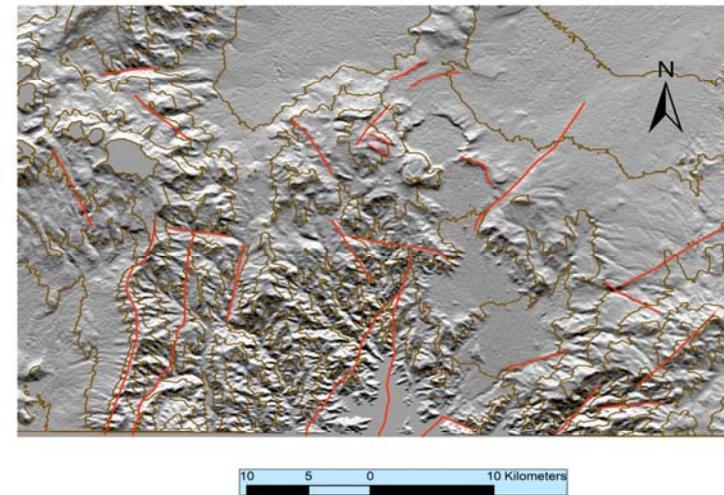
Mapeo de lineamientos



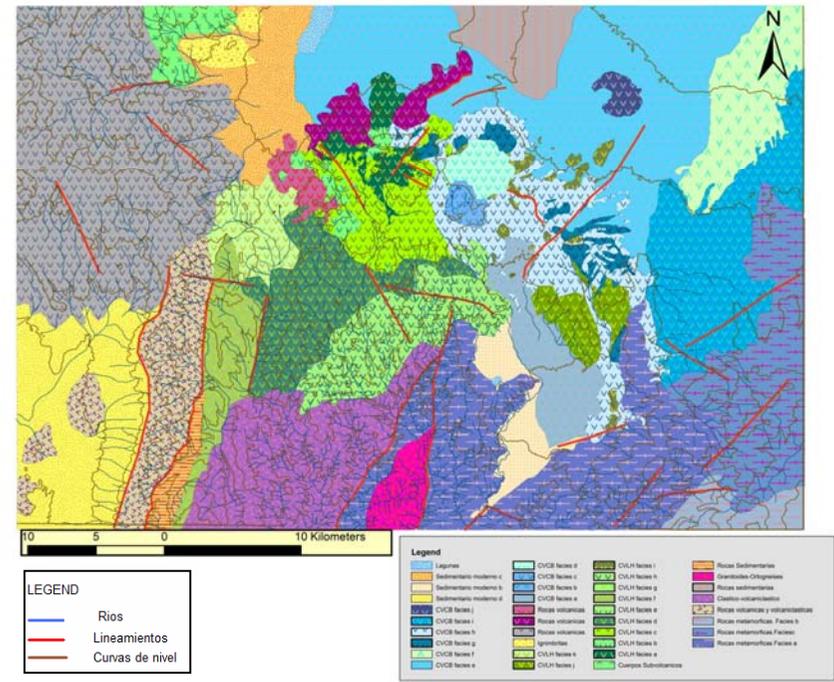
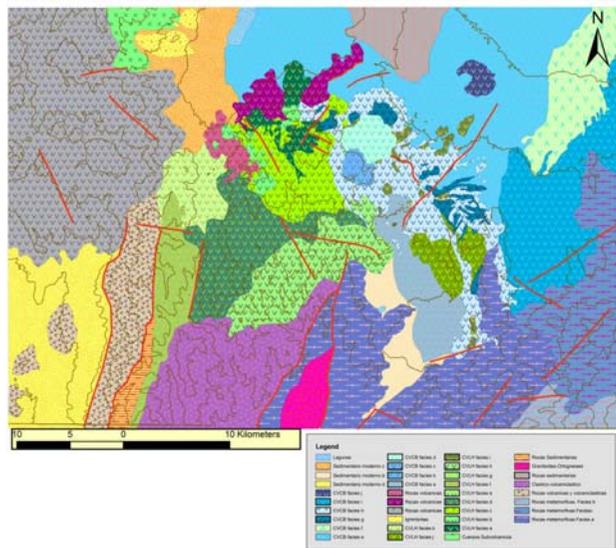
Curvas de nivel extraídas del modelo de elevación digital



Lineamientos y curvas de nivel



Mapa geologico sin drenaje



## Conclusiones

- Dada la abundancia de rocas volcánicas en la región, de similar composición y edad, las clasificaciones no dieron resultados satisfactorios.
- El uso de distintos cocientes de bandas fue adecuado para la diferenciación de distintas litologías.
- El uso de la imagen spot, brindó un gran apoyo para dibujar la red de drenaje.
- El análisis del procesamiento de modelos de elevación digital fue apropiado para delimitar los principales lineamientos de la región.
- También ayudó a delimitar los lineamientos la morfología de la red de drenaje.
- Se concluye que para un trabajo más detallado, debería hacerse uso de imágenes ASTER, así como una corroboración de lo mapeado en un viaje de campo.