

Senseo Remoto en Geotermia y sus aplicaciones.

Expositor:
Erick Salgado



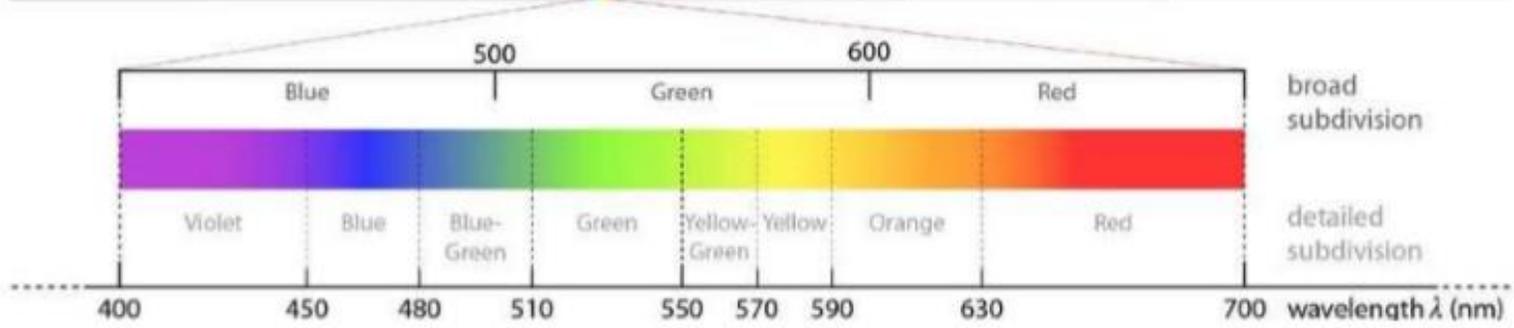
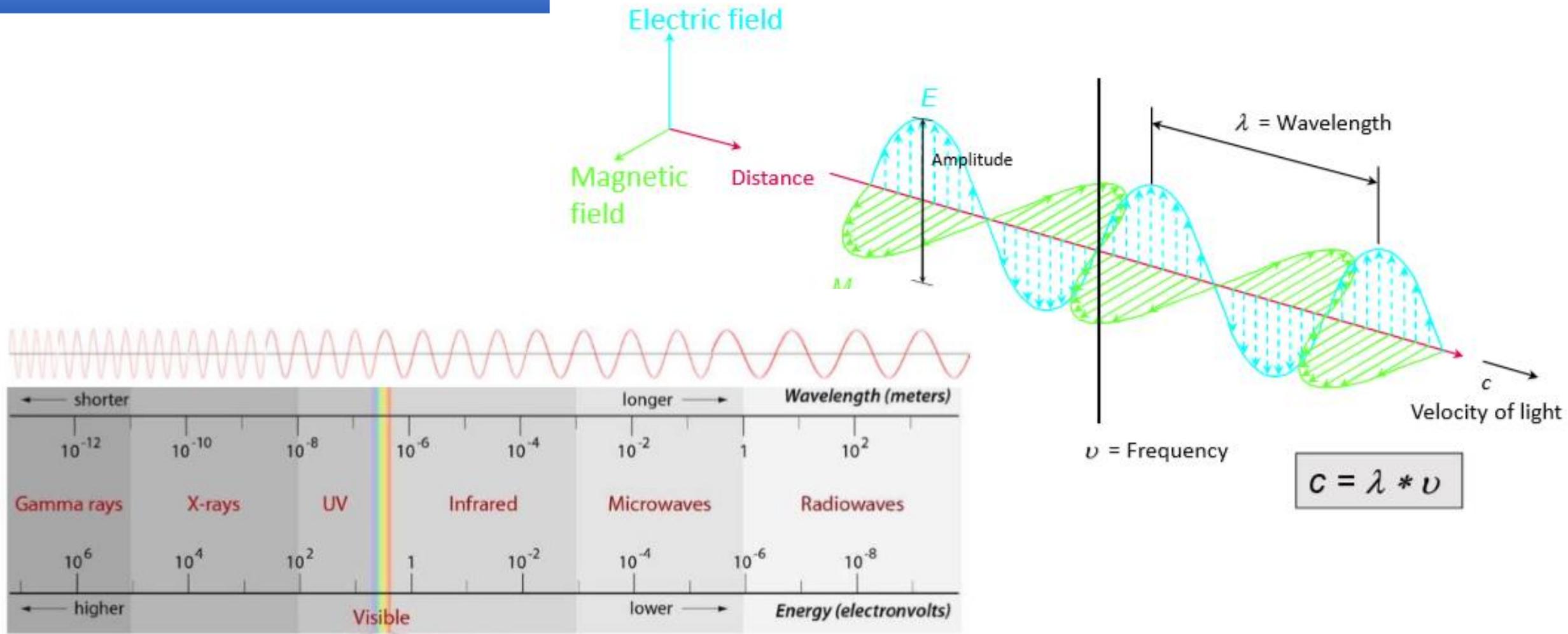
Sensores remotos

- Adquiere información sobre objetos medidos desde una distancia, sin contacto con el objeto mismo.
- Grabación e interpretación de ondas electromagnéticas.
- Los datos de Teledetección incluyen datos adquiridos por satélites, aviones o vehículos aéreos no tripulados (UAV) como los drones.



- Los datos registrados se basan en la interacción entre la materia y la energía electromagnética.
- Las interacciones están determinadas por las propiedades físicas de la materia y la longitud de onda de la energía electromagnética.
- Las interacciones dan como resultado señales que son características del material específico.





UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

La Teledetección es el registro e interpretación de ondas electromagnéticas que se caracterizan por su ubicación en el espectro electromagnético.

La interacción de las ondas electromagnéticas con la materia cambia la frecuencia / longitud de onda / intensidad / dirección de la energía electromagnética, lo que resulta en huellas dactilares espectrales características.



Ventajas de la teledetección

- La detección remota proporciona con frecuencia datos e información digitales sobre la naturaleza y las características de la superficie de la Tierra.
- Los datos registrados se basan en la interacción entre objetos (materia) y energía electromagnética.



Además proporciona una medida cuantitativa de:

- Parámetros bioquímicos.
- Parámetros geoquímicos.
- Parámetros físicos.

Los métodos de teledetección proporcionan información sinóptica que difícilmente se obtiene o no con otros métodos o trabajo de campo.

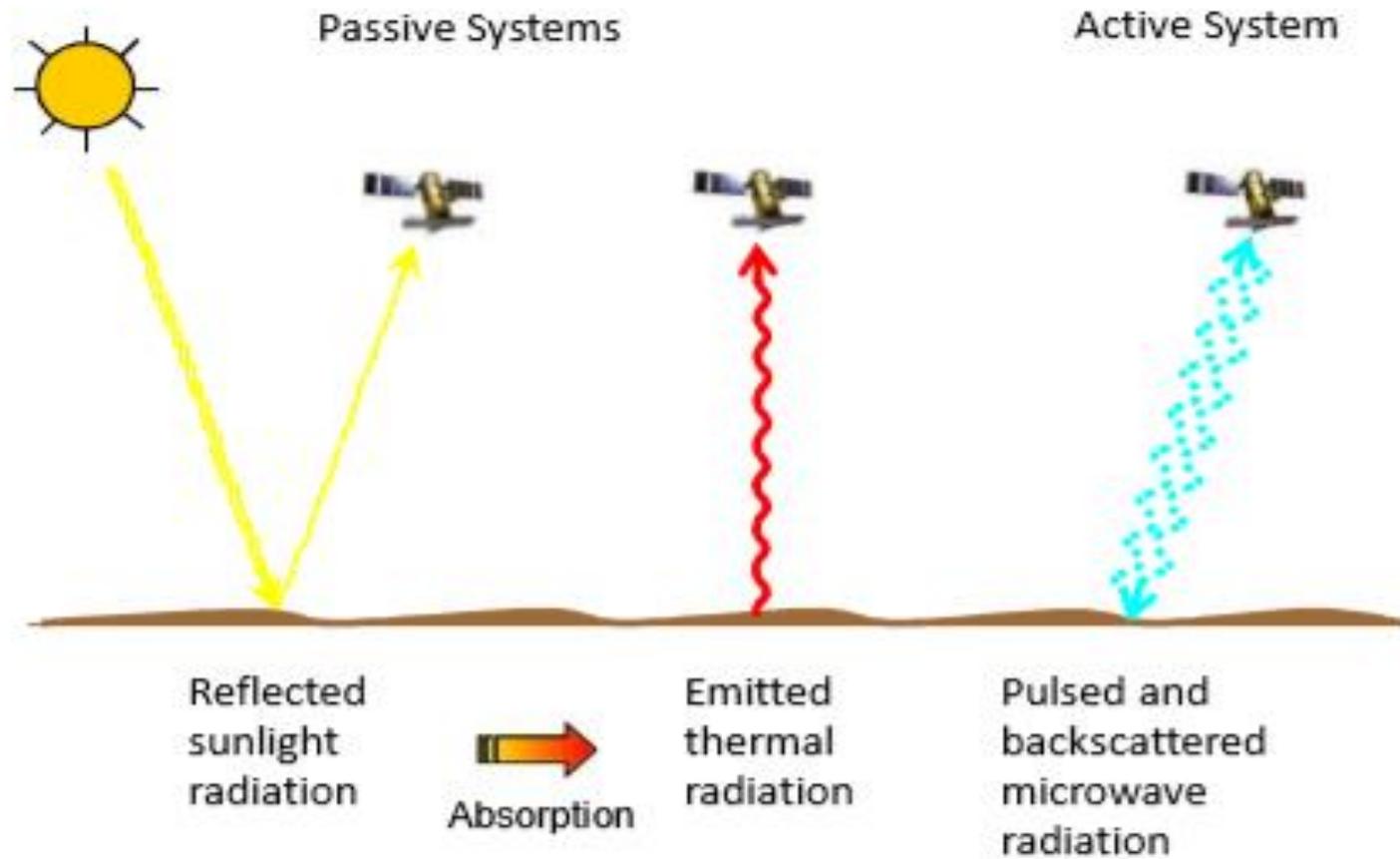


Aplicaciones :

- Mapeo litológico y Mapeo estructural (Lineamientos).
- Exploración de recursos minerales, Hidrocarburos (petróleo, gas, carbón).
- Monitoreo y procesos ambientales en el uso del suelo (silvicultura, agricultura).
- Levantamiento de suelos (desertificación) Calidad del agua , Nieve / hielo, humedad , Desarrollo urbano.
- Deformaciones de la superficie (movimientos de masa, hundimiento).
- Mapeo Térmico.



Sistemas pasivos y activos



Detección remota pasiva

- Fuente de iluminación = Sol
- Registra la energía que refleja o irradia naturalmente de un objeto.
- al reflejar directamente la radiación solar.
- al emitir radiación térmica que puede producirse por absorción de radiación solar o simplemente existir de forma natural.



- Ventajas:

- los sensores no necesitan mucha energía ya que simplemente registran energía de otra fuente.

- Desventajas:

- Sensible a las condiciones climáticas.

- cobertura de nubes y la cantidad de radiación entrante

- disponible depende de la iluminación del sol

- Ejemplo: Análisis con mapeo térmico únicamente por la noche.



Detección remota activa

- Proporciona su propia fuente de energía.
- Registra la cantidad de energía que regresa del objeto.
- Por ejemplo. sistemas de radar o láser.

Ventajas

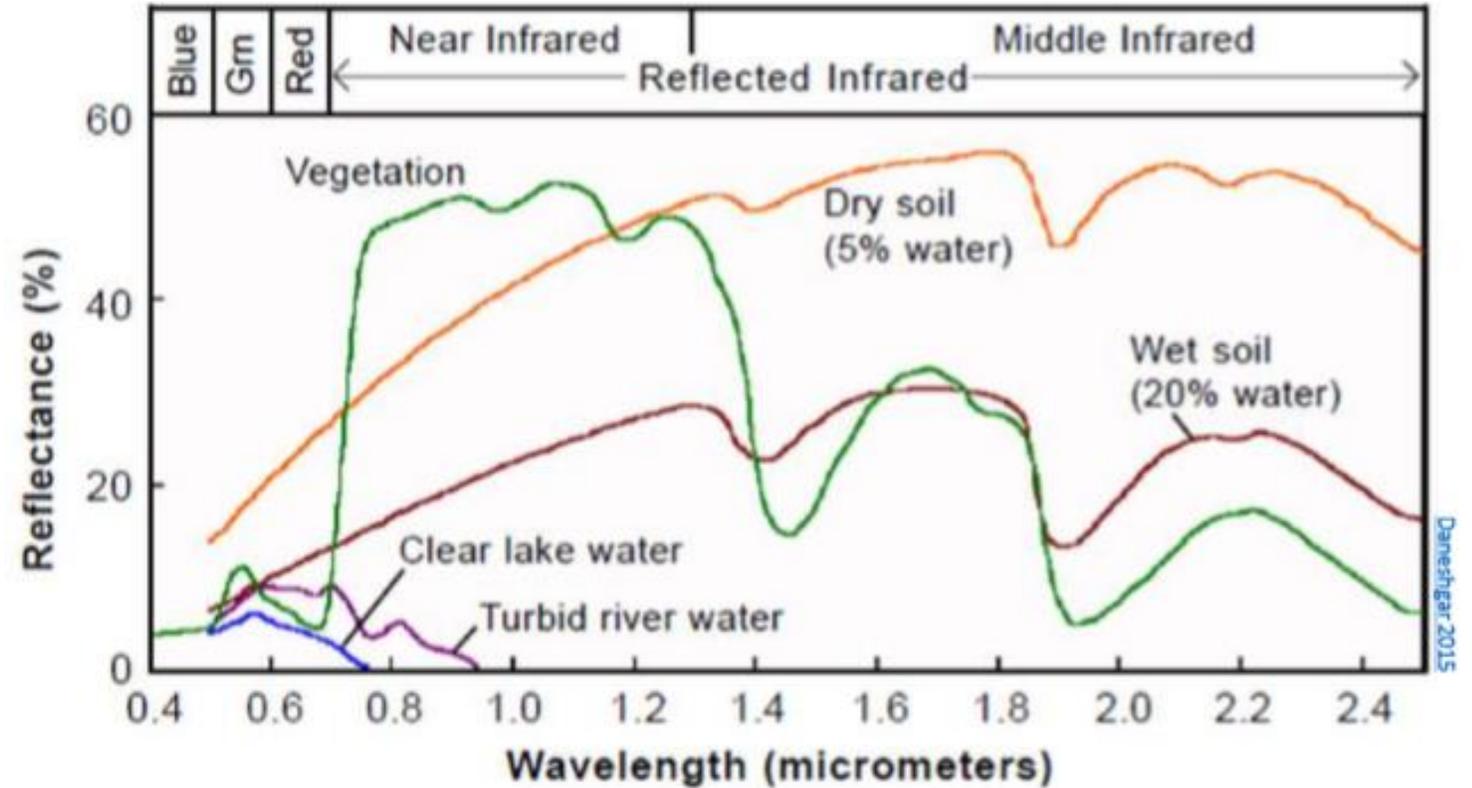
- adquirir información tanto de día como de noche
funcionan independientemente del clima o las condiciones de la nube.

Desventajas

- algunas disponibles solo desde aviones.



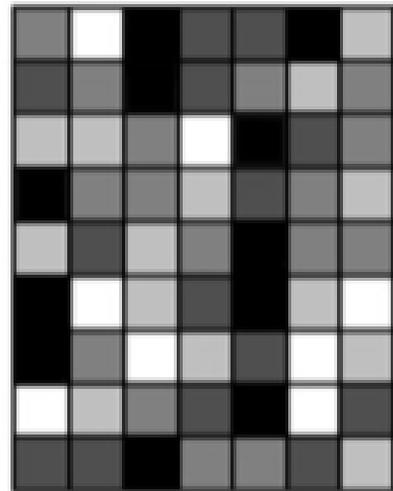
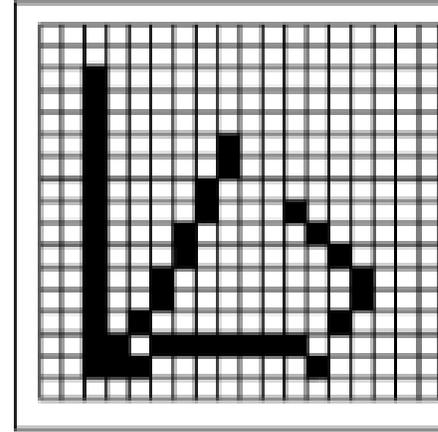
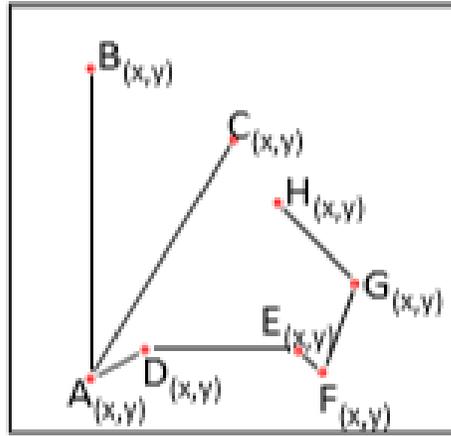
La interacción de las ondas electromagnéticas con la materia cambia la frecuencia / longitud de onda / intensidad / dirección de la energía electromagnética, lo que resulta en huellas dactilares espectrales características.



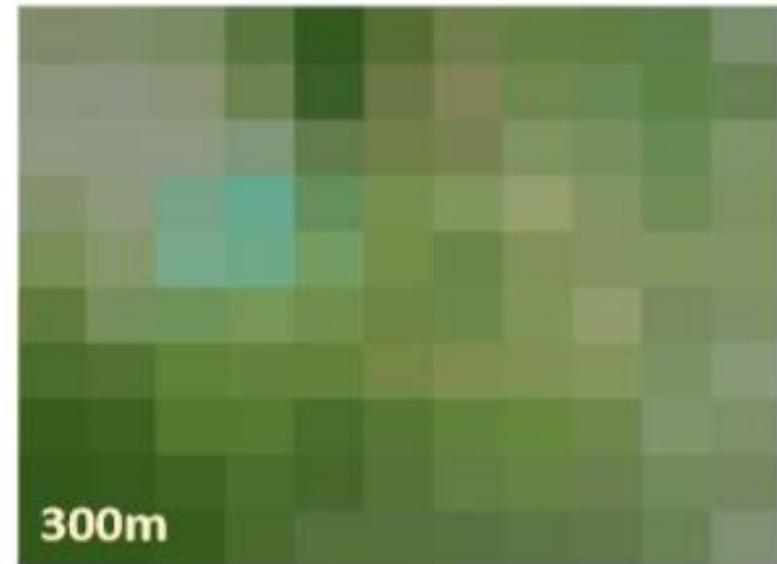
Resolución Espacial.

- Los datos se pueden almacenar como vectores y ráster(Mas usado)
- Las imágenes se almacenan principalmente con información sobre las intensidades de radiación almacenadas en píxeles.
- Las intensidades de radiación que alcanzan el sensor se almacenan en números digitales (DN), que es una variable (valor gris) asignada a cada píxel después de la medición.



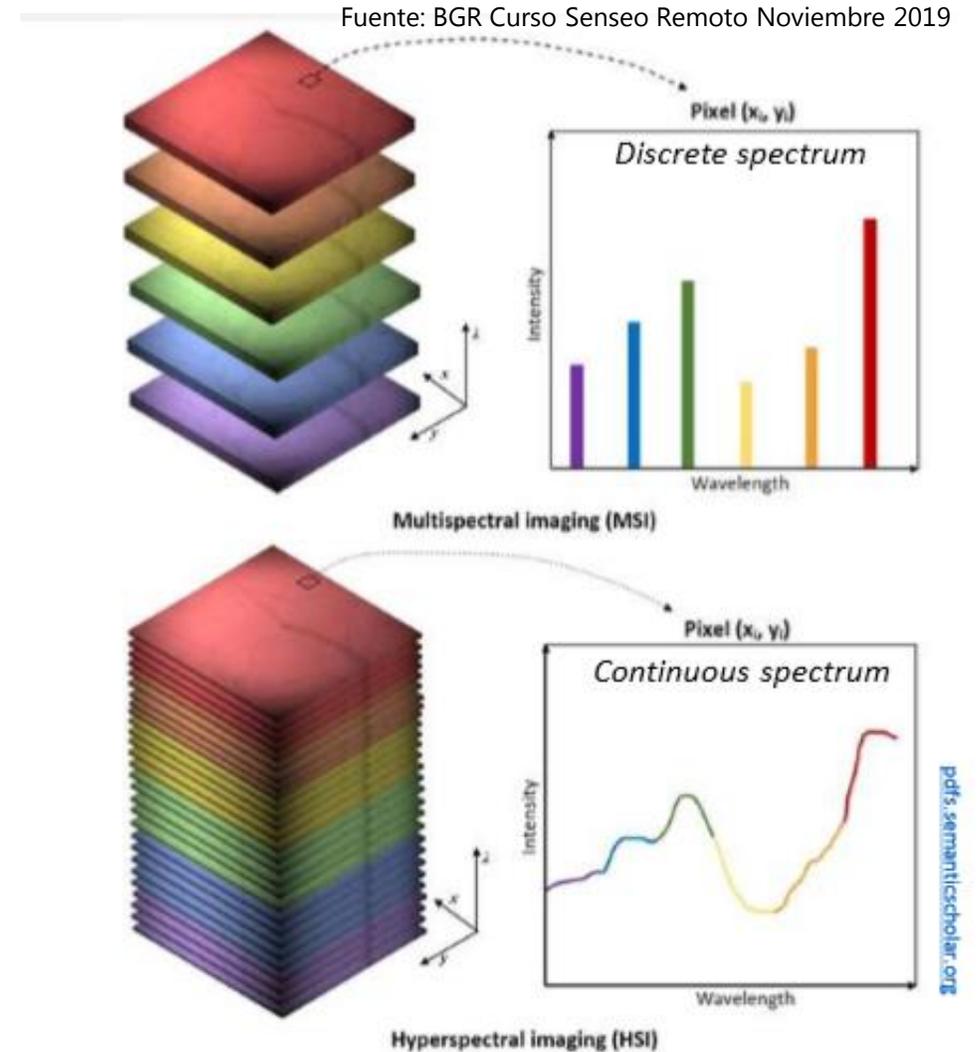


3	5	1	2	2	1	4
2	3	1	2	3	4	3
4	4	3	5	1	2	3
1	3	3	4	2	3	4
4	2	4	3	1	3	3
1	5	4	2	1	4	5
1	3	5	4	2	5	4
5	4	3	2	1	5	2
2	2	1	3	3	2	4



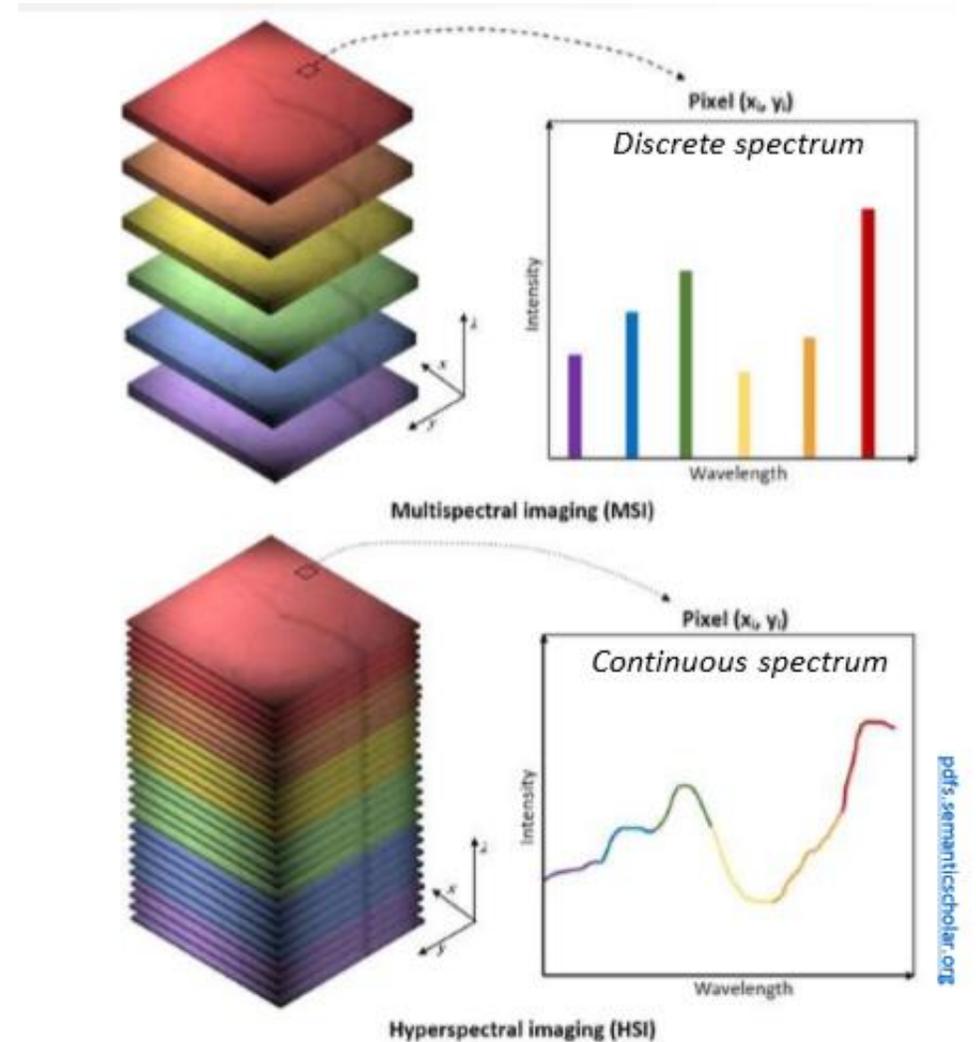
Resolución Espectral

- Se refiere al intervalo de longitud de onda que registra un detector.
- el número de intervalos que se registran.



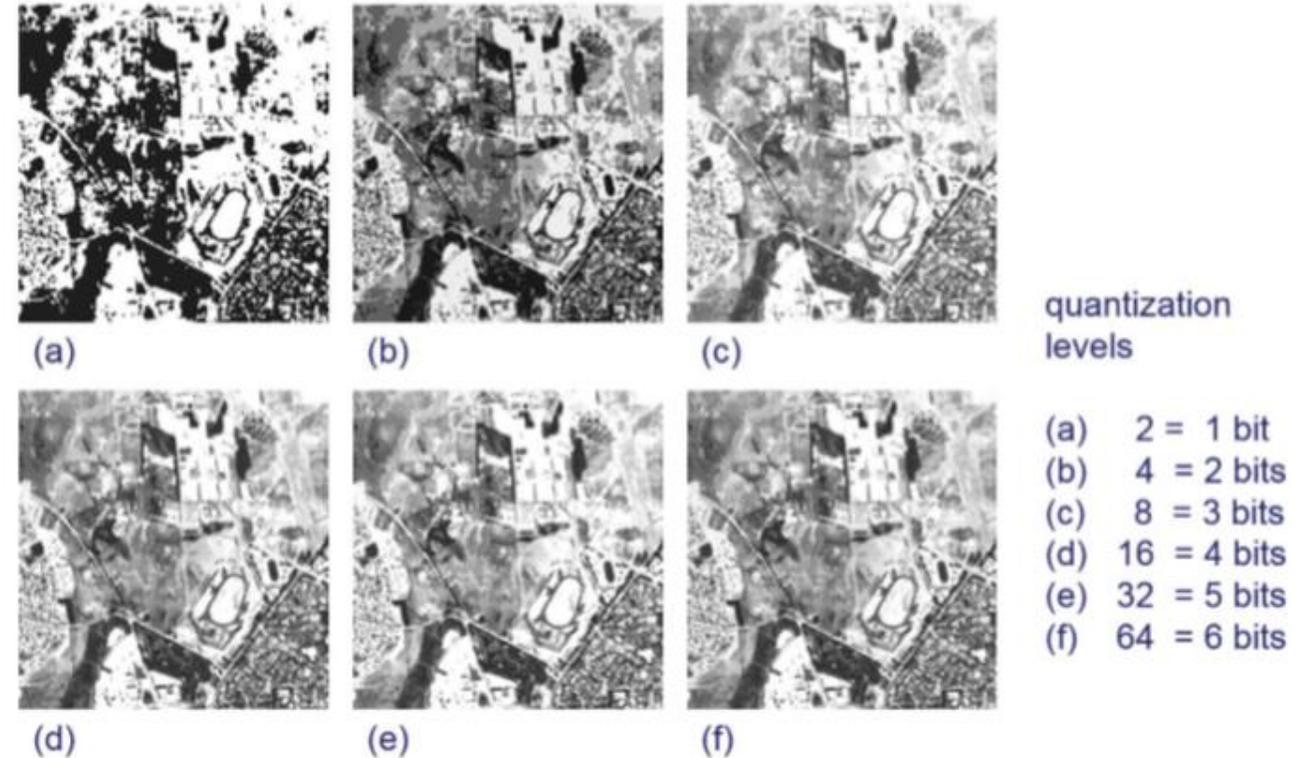
- Sensores multiespectrales: 5 a 12 bandas, con ancho de banda de 50 a 2000 nm

- Sensores hiperespectrales: más de 200 bandas, con ancho de banda de 5 a 20 nm



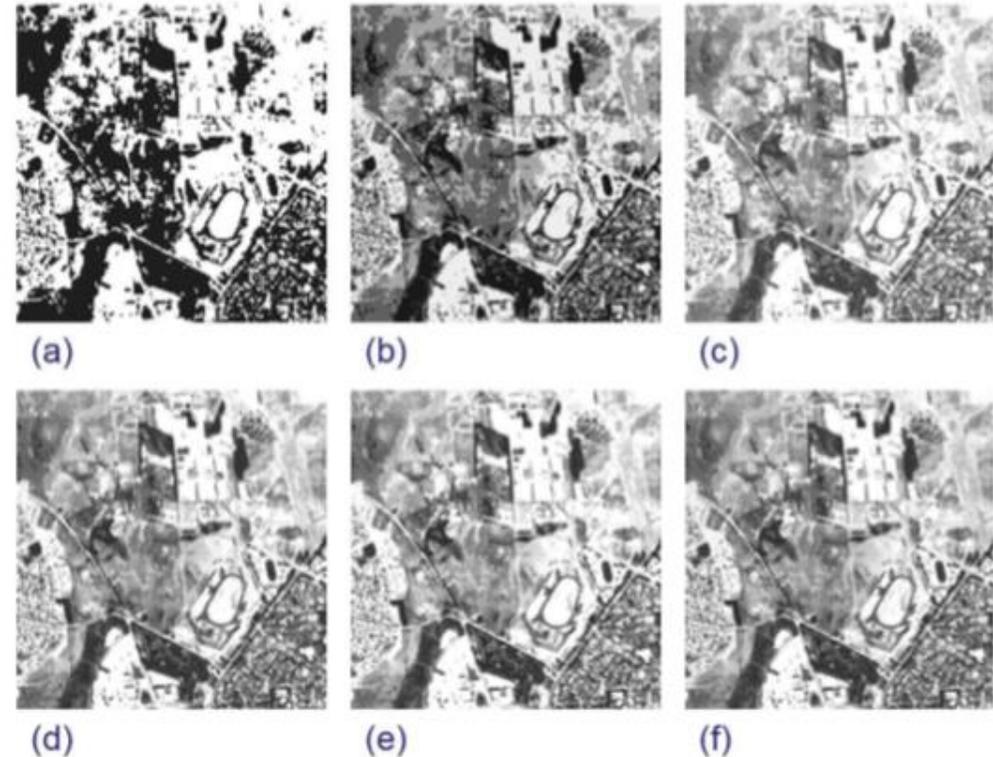
Resolución Radiométrico

La capacidad del sensor para discriminar pequeñas diferencias en energía o, respectivamente, el número de niveles de gris / números digitales que se registrarán.



Resolución Radiométrico

- Los datos de las imágenes se almacenan en números digitales por píxel con valores que va de 0 a una potencia seleccionada de 2. Este rango corresponde al número de bits utilizados para codificar números en formato binario.



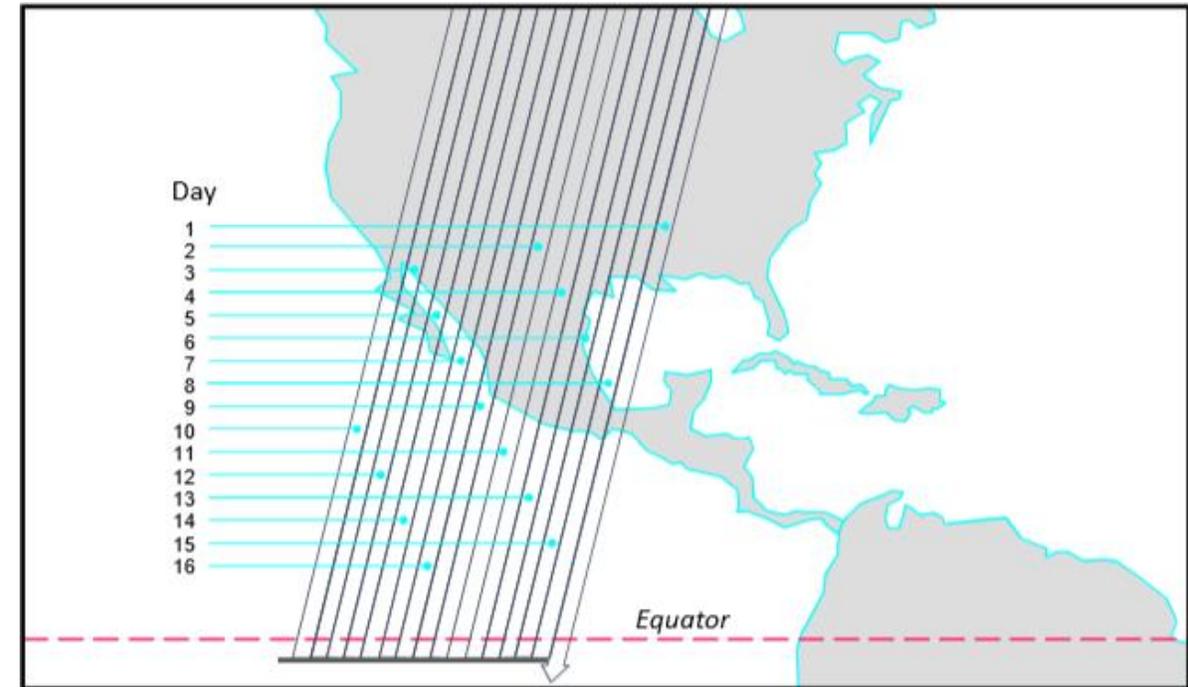
quantization levels

- (a) 2 = 1 bit
- (b) 4 = 2 bits
- (c) 8 = 3 bits
- (d) 16 = 4 bits
- (e) 32 = 5 bits
- (f) 64 = 6 bits

Resolución Temporal

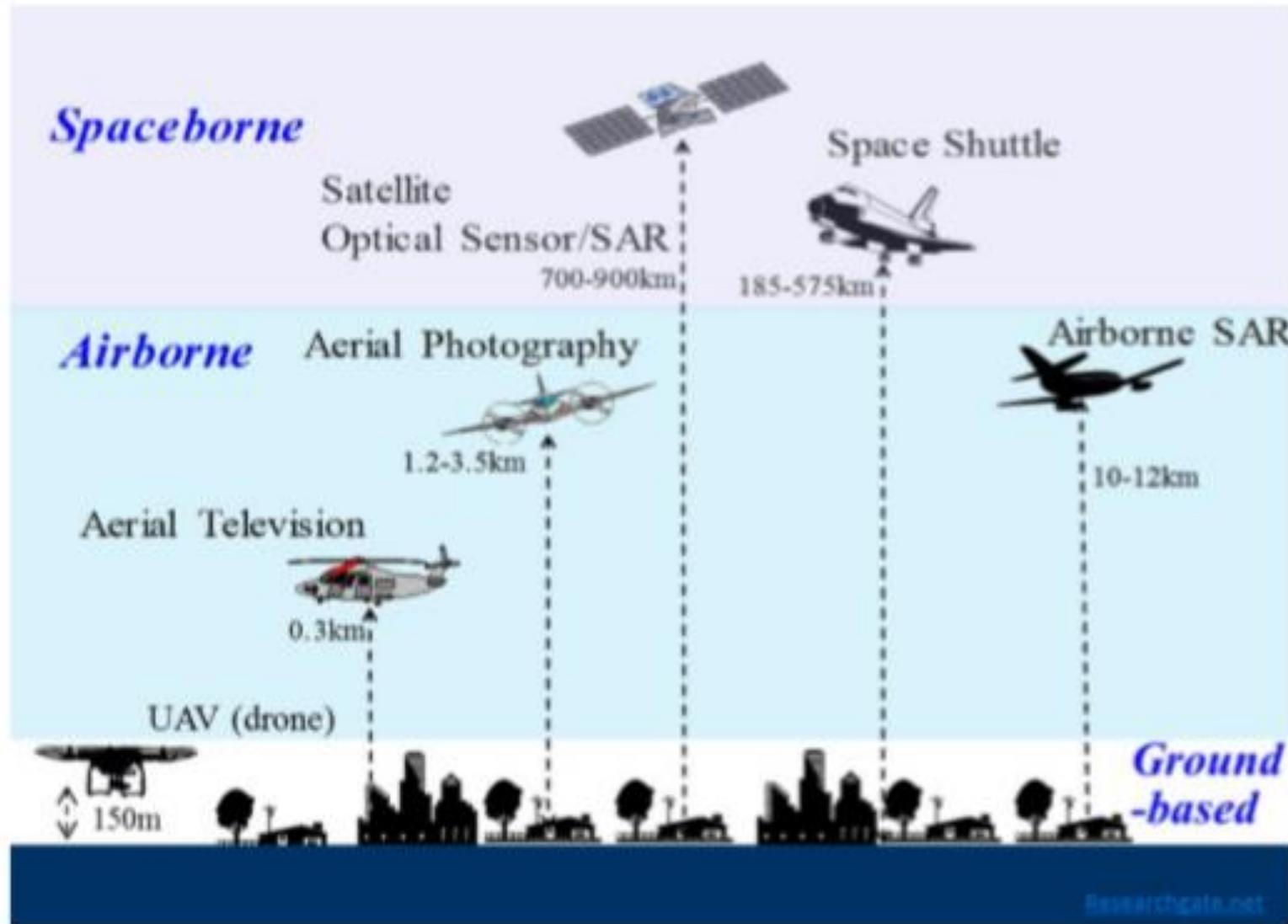
La resolución temporal se define por el tiempo que transcurre entre los períodos de recolección de imágenes de la misma área.

- Landsat 4, 5, 7 y 8: 16 días
- Sentinel-2: 10 días un satélite, 5 días dos satélites



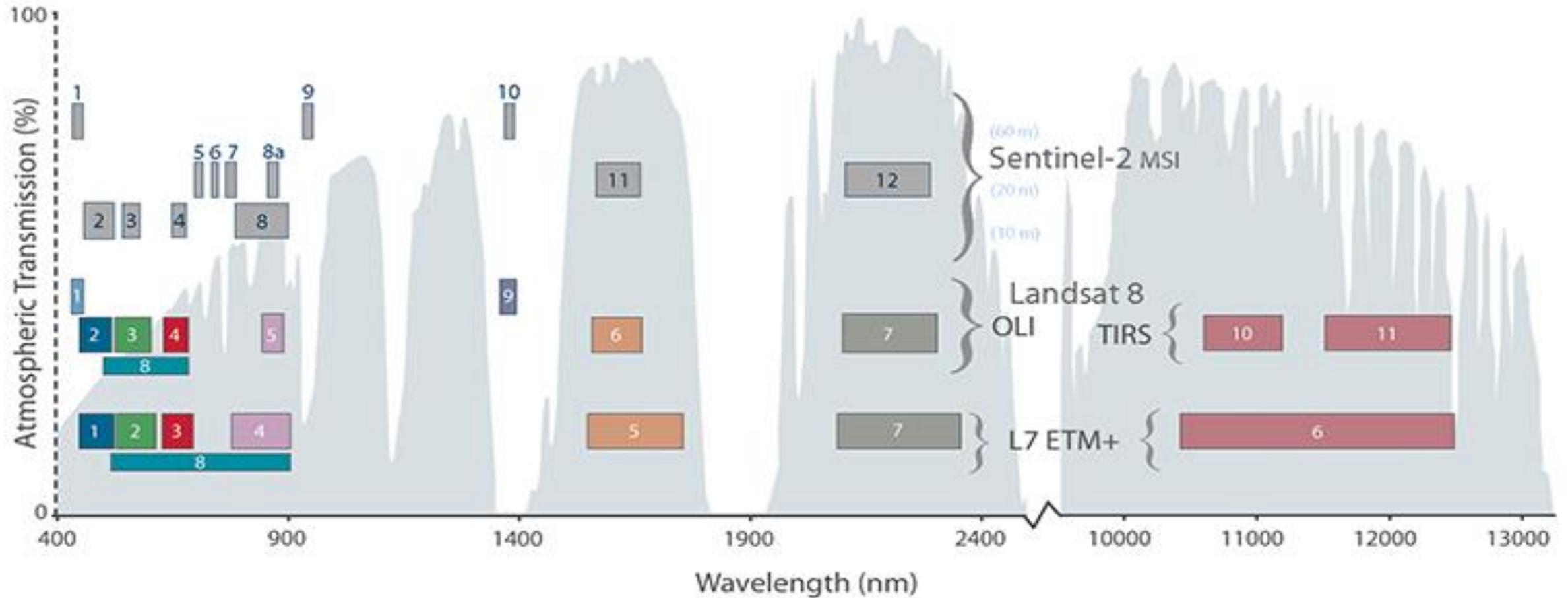
Adjacent swaths are imaged 7 days apart (Adapted from NASA diagram)

Adquisición de datos y disponibilidad



Adquisición de datos y

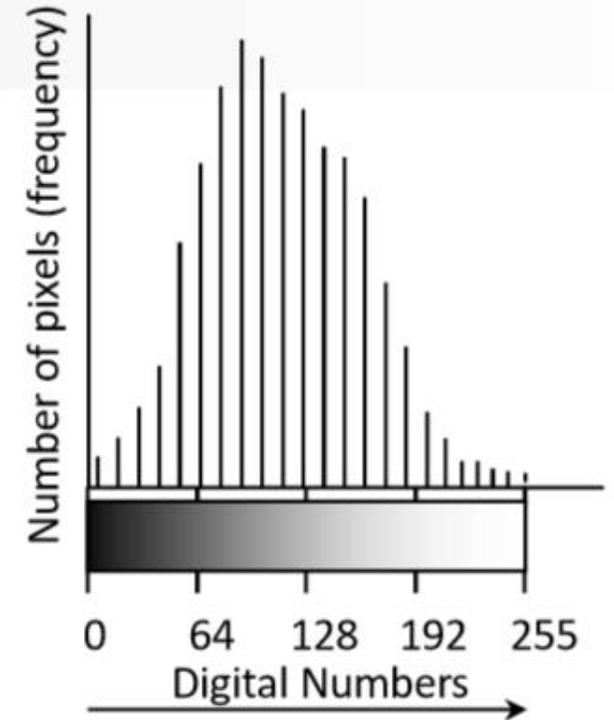
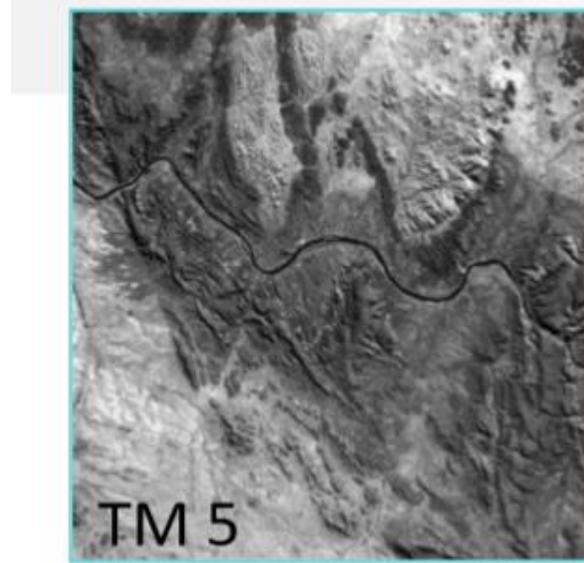
Comparison of Landsat 7 and 8 bands with Sentinel-2



Optimización de imagen y operaciones de banda

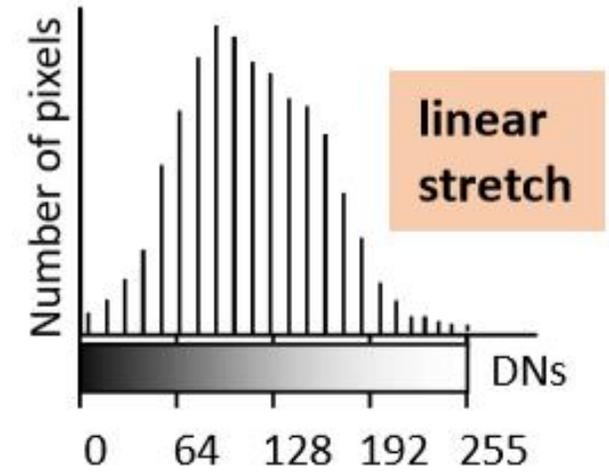
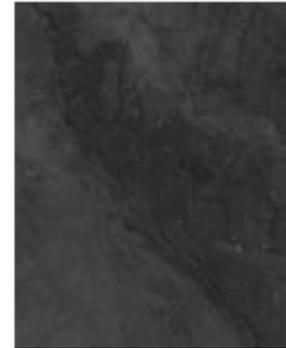
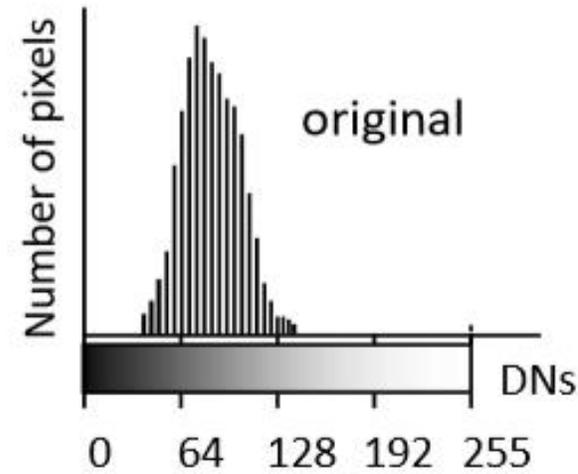
Las técnicas para mejorar la imagen hacen uso del histograma de imágenes.

- Histograma.



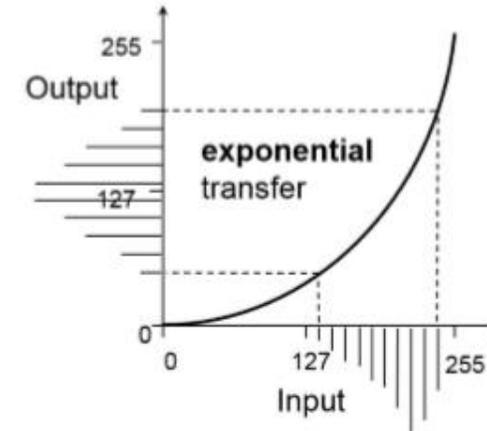
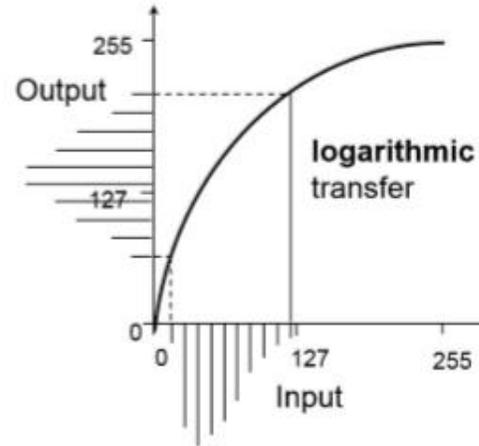
Optimización de imagen y operaciones de banda

La mejora del contraste se puede alcanzar estirando el histograma (lineal o no lineal).



Optimización de imagen y operaciones de banda

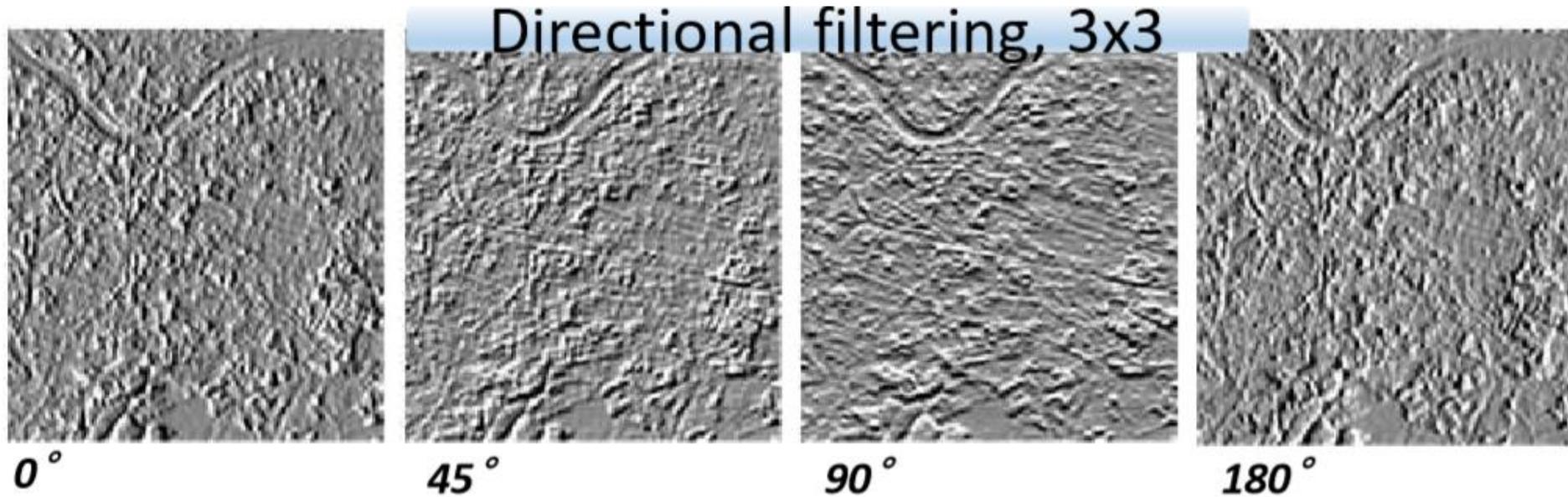
Non-linear stretch



Desventaja: la forma del histograma cambia

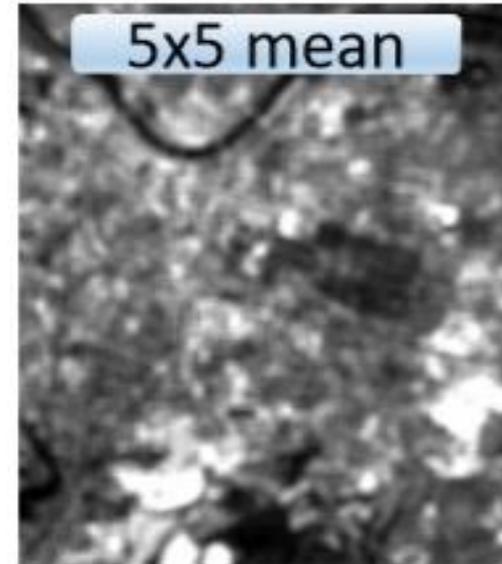
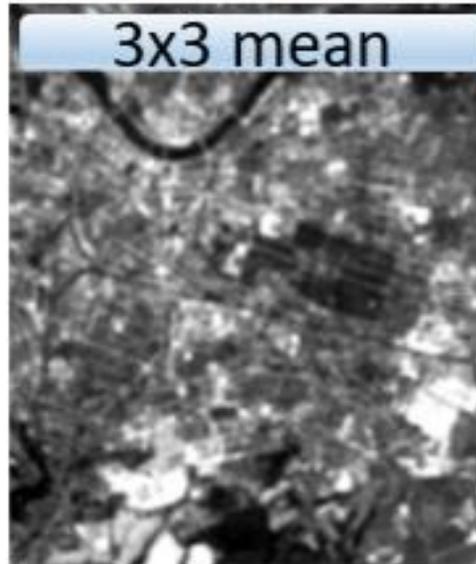
Optimización de imagen y operaciones de banda

El filtrado se puede aplicar en el dominio espacial o en el dominio de frecuencia.



Optimización de imagen y operaciones de banda

Para alisar áreas homogéneas para una mejor clasificación



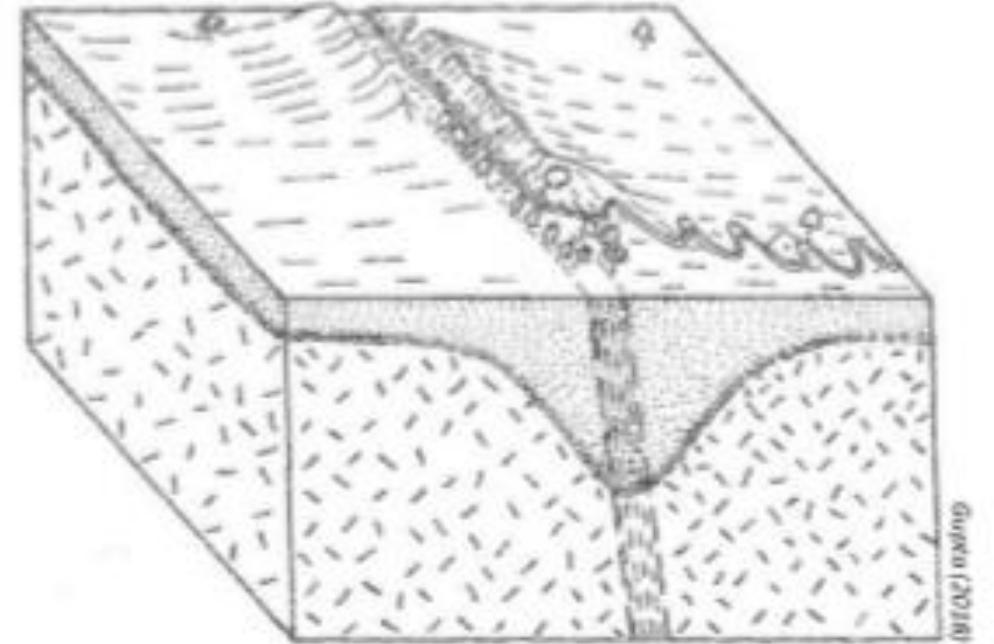
Mapeo de lineamientos

Las características lineales causadas por la alineación lineal de las características morfológicas, como los arroyos, escarpes y cordilleras, y las características tonales, que son muy probablemente la expresión superficial de las estructuras enterradas.

- Los lineamientos principales pueden variar de unos pocos a cientos de kilómetros de longitud y son, en muchas áreas, expresiones superficiales de fracturas, zonas de fallas complejas, estructuras o límites tectónicos principales, representados, p. por largos valles.

Mapeo de lineamientos

- Los lineamientos menores pueden corresponder a fallas menores, fracturas, alineaciones de vegetación o características de drenaje local.



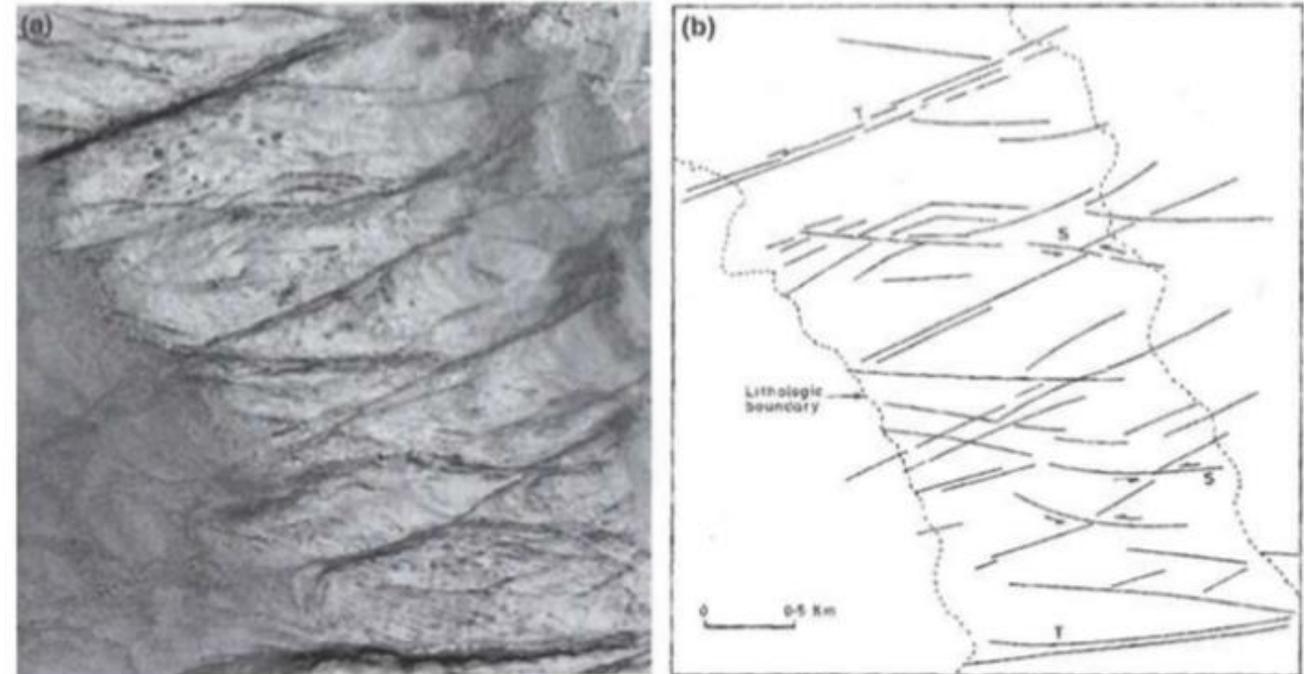
Mapeo de lineamientos

- El mapeo de lineamientos puede realizarse en todo tipo de imágenes de teledetección: imágenes multispectrales, térmicas de IR, SAR y modelos digitales de elevación.



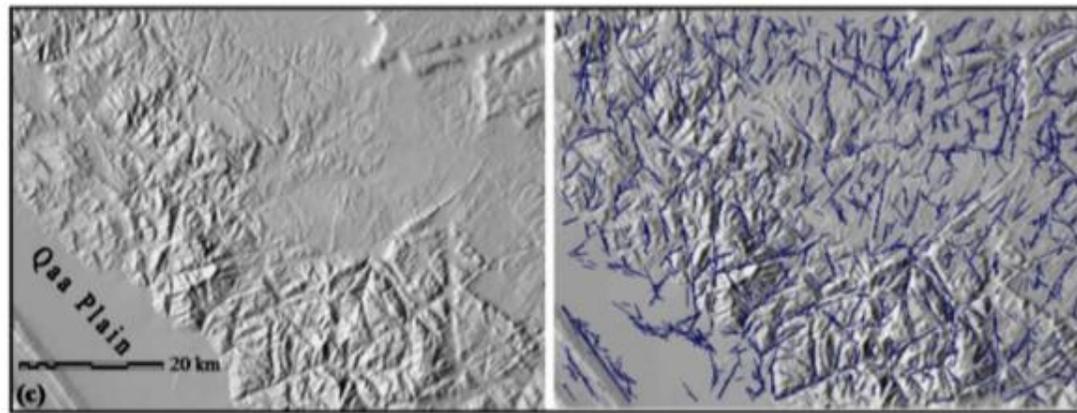
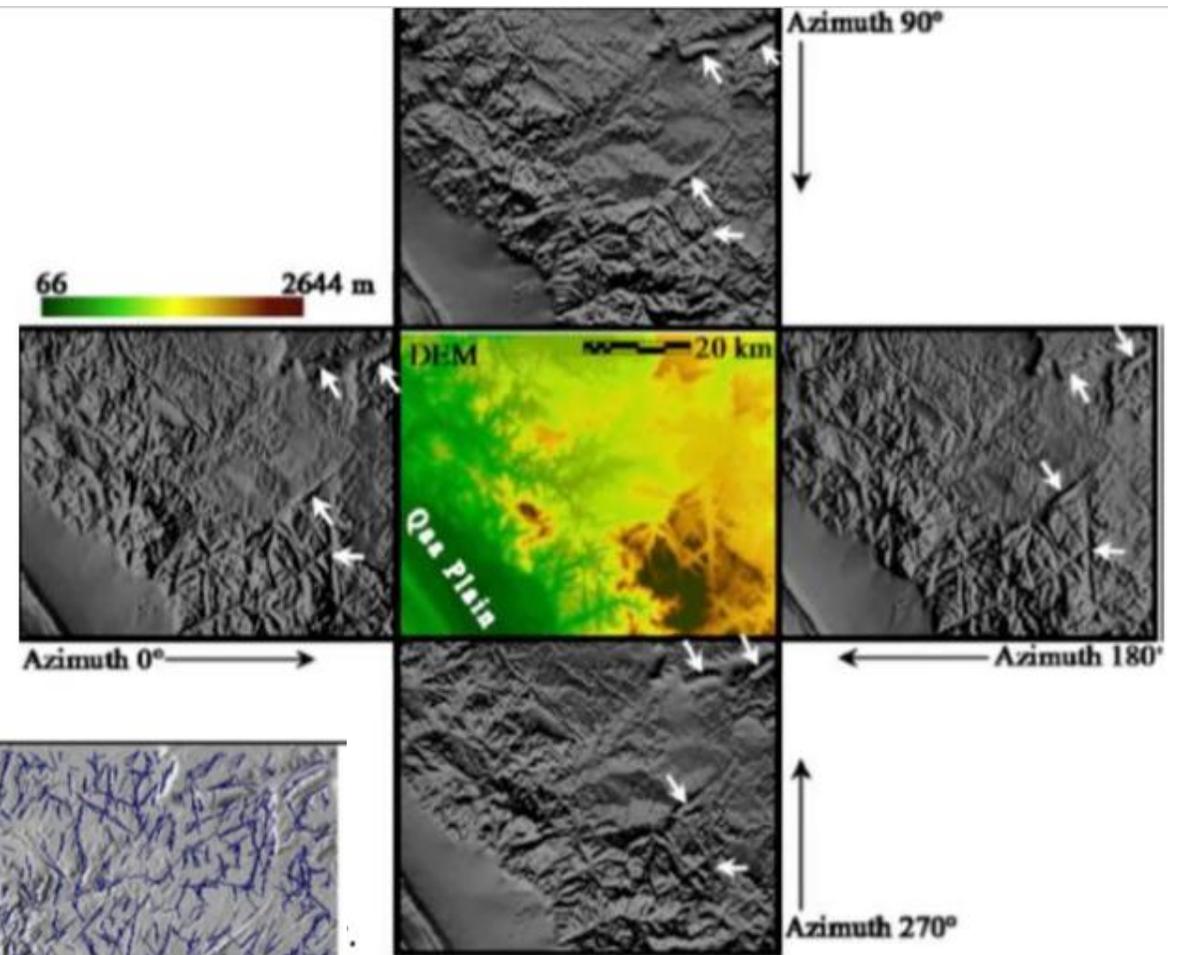
Mapeo de lineamientos

- Los lineamientos pueden identificarse mediante la interpretación visual del tono, el color, la textura en imágenes multispectrales y las características morfológicas en los modelos digitales de elevación (DEM).



Evaluación de lineamientos:

- Número de lineamientos por unidad de área.
- Longitud de lineamientos por unidad de área.
- Número de intersecciones de lineamientos por unidad de área.



Aplicaciones Geotérmicas

Teledetección Térmica

Aplicación de la detección térmica.

- Localización de manifestaciones.
- Mapeo estructural.
- Diferencias en las características térmicas de las rocas.



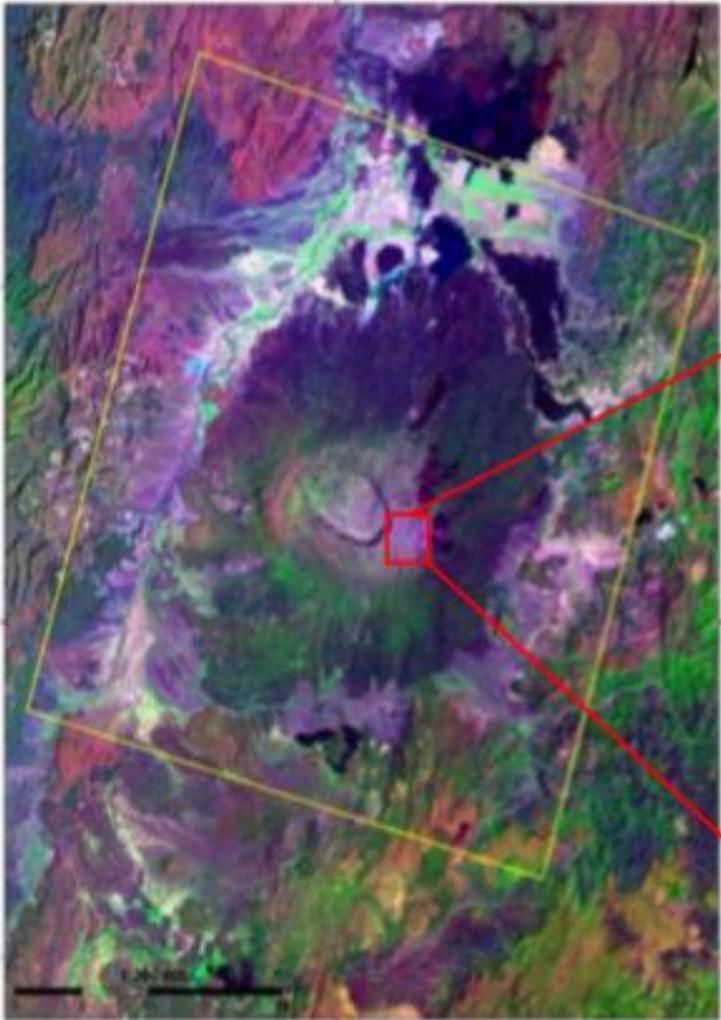
Aplicaciones Geotérmicas

- Anomalías térmicas lineales: el calor puede alcanzar la superficie a través de grietas y fisuras abiertas.
- Alineación de manifestaciones.
- Detección de anomalías de temperatura a partir de imágenes satelitales.
- Tiempo de adquisición de datos, resolución espacial y levantamientos aéreos o de UAV para mapeo térmico detallado.

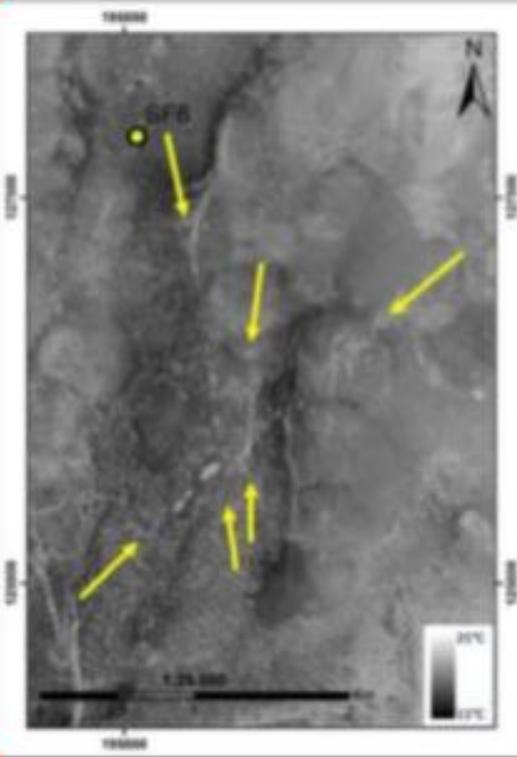


Aplicaciones Geotérmicas

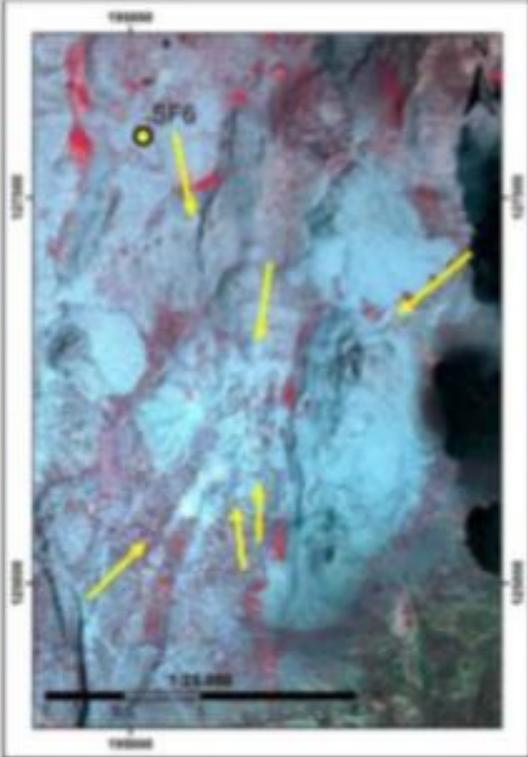
Ejemplos



Landsat TM (741)



Thermal map



SPOT 5 Satellite image

Aplicaciones Geotérmicas

Ejemplos



Aplicaciones Geotérmicas

Ejemplo: Dron con cámara térmica



Aplicaciones Geotérmica

Ejemplos



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Aplicaciones Geotérmicas

Ejemplos

