

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES LANDSAT TM & ETM+

Practica 1. Objetivo: abrir una imagen y ver en modo **grey-scale** y **RGB**.

- Comenzar con programa ENVI, abrir la imagen original TM, ETM (ASTER).
- Cargar en modo **grey-scale** la banda 7, y ajustar el contraste del histograma en diferentes modos. Tratar de ajustar en forma automática.
- Cargar en modo **grey-scale**, una banda por vez en diferentes Displays, las bandas 1 a 5 y 7, ver diferencia en tonos de grises.
- Cargar en modo color RGB, bandas 321, 432, 542, 741. Hacer clic en la opción "RGB Color" de Available Bands List. Los campos Rojo, Verde y Azul aparecen en el centro del diálogo. Seleccione la Banda 7 (R), Banda 4 (G), y Banda 1 (B), de forma secuencial pulsando sobre el nombre de la banda en la parte superior del diálogo. Los nombres de la banda se incorporan automáticamente en los campos Rojo, Verde y Azul. Haga clic en "Load RGB " para cargar la imagen.

Q1: Qué indican los diferentes tonos de grises de cada una de las bandas?. Que indican cada una de las combinaciones RGB?.

Practica 2. Objetivo: abrir una imagen cruda y juntar todas las bandas. Recorte de un sector de interés. Pre-Procesos de los Datos y confección del cabezal (header).

- Comenzar con programa ENVI y abrir la imagen original TM, ETM (ASTER); salvarla en disco para crear el cabezal donde se guardarán los datos de la imagen.
- En menú principal de ENVI, seleccionar **Layer Stacking**, esta función permite juntar todas las bandas, en esta función se puede cambiar el tamaño de píxel y la georeferenciación.
- Antes de pasar a darle el nombre a la imagen, ver en REORDER, que las bandas estén bien ubicadas de la 1-5 y 7 en forma correlativa y de arriba hacia abajo.
- Al dar el nombre a la nueva imagen es conveniente poner la extensión **.IMG** al file que se va salvar en el disco, la extensión **.HDR** del cabezal es dado por el programa.
- Una vez salvada la imagen original con todas las bandas y en un solo file, se habrá creado el cabezal. Es necesario revisarlo y ver que tenga los picos de absorción de cada banda, si no es así se debe dar a mano desde el cabezal o abriendo el cabezal desde un editor.
- **Recorte de un sector de interés.** En menú principal de ENVI, seleccionar File, Save File As, ENVI Standar, New File Builder win, import file, Create new File Input File win, hacer recorte de la región de interés, puede ser desde la imagen o por lat-long de los esquineros.

Nota: si bien no hay que tocar los cabezales (*headers*) de cada uno de los subsistemas, se recomienda recorrer y examinar cada uno de los datos que fueron cargados en forma automática por el programa. Muchas veces y dependiendo del programa que se utilice para procesar, los datos del header se deben cargar en forma manual.

Practica 3. Objetivo: abrir una imagen ya salvada en formato ENVI. Practicar composición color RGB, aumento de histograma y aplicar cociente de bandas.

- Comenzar con programa ENVI. Abrir la imagen TM, ETM (ASTER), con formato ENVI.
- Cargar en modo color RGB, diferentes combinaciones de bandas, 321, 741, etc., y hacer resalto de histogramas en diferentes sectores de la imagen.
- En Basic Tools, abrir Band Math y entrar la formula $\langle float\ bx/bx \rangle$, y correr el procedimiento para las bandas 3/1, 3/2, 5/4, 4/3, 5/4 y 5/7. La función de cociente de bandas se puede hacer también en *Transform, Rand Ratios* y ahí se entran los cocientes en el *Band Ratio Input Bands*.
- Abrir una nueva ventana en New Display, y cargar los resultados de los cocientes en modo **grey-scale**, aplicarle *equalisation stretch* en *Enhance*.

Q3: Qué indican los diferentes tonos de grises de cada una de las bandas?. Que indican cada una de las combinaciones RGB?. Cual de los cocientes sería apropiado para determinar arcillas y/o minerales de hierro?. Analizar y correlacionar cada cociente con las combinaciones RGB.

Practica 4. Objetivo: abrir una imagen ya salvada en formato ENVI. Practicar resalto de histograma y composición colorida falso color RGB.

- Comenzar con programa ENVI y abrir la imagen Landsat, antes guardada en formato ENVI, *imagen.IMG*.

- Cargar en modo color RGB, diferentes combinaciones de bandas, 321, 432, 741, etc., y hacer resalto de histogramas en diferentes sectores de la imagen.
- Hacer uso de los perfiles espectrales de USGS_min_TM and USGS_veg_TM, para realizar comparaciones entre los espectros de la librería espectral y los de la imagen.

Q4: Qué representan las áreas rojas resaltadas en la imagen?, Qué representan las áreas verdes resaltadas en la imagen?, Qué representan las áreas azules resaltadas en la imagen?, Que color/es serian representar la exploración mineral, por qué?

Practica 5. Objetivo: abrir una imagen ya salvada en formato ENVI. Practicar resalto de histograma y composición colorida RGB para diferentes cocientes.

- Comenzar con programa ENVI y abrir la imagen TM, ETM. guardada en formato ENVI, imagen.img.
- Cargar en modo color RGB, los cocientes 3/1 5/7 5/4.

Q5: Qué representan las áreas rojas resaltadas en la imagen?, Qué representan las áreas verdes resaltadas en la imagen?, Qué representan las áreas azules resaltadas en la imagen?, Que color/es serian representar la exploración mineral, por qué?

Practica 6. Objetivo: abrir una imagen ya salvada en formato ENVI. Practicar resalto de histograma y composición falso color RGB para cocientes.

- Comenzar con programa ENVI y abrir la imagen TM, ETM, guardada en formato ENVI, imagen.img.
- Cargar en modo color RGB, los cocientes 5/4 3/2 3/1.

Q6: Qué representan las áreas rojas resaltadas en la imagen?, Qué representan las áreas verdes resaltadas en la imagen?, Qué representan las áreas azules resaltadas en la imagen?, Que color/es serian representar la exploración mineral, por qué?

PROCESAMIENTO DE LAS IMÁGENES ASTER

Practica 1. Objetivo: realizar los pre-procesamientos de la imagen ASTER a partir de los datos originales ASTER L1B.

- Abrir programa ENVI. >File,>Open Image File, seleccionar la imagen ASTER L1B original con extensión .hdf. Se abrirá el Available Band List con tres files de los subsistemas VNIR, SWIR; y TIR.
- Con la función >Layer Stacking en Basic Tools, del menú principal, juntar los subsistemas en un solo file. Se puede juntar el VNIR+SWIR a 15 o 30 metros de píxel; o se pueden juntar el VNIR+SWIR+TIR a 30 metros de píxel, dependiendo del objetivo, se vera en clase.

Nota: si bien no hay que tocar los cabezales (headers) de cada uno de los subsistemas, se recomienda recorrer y examinar cada uno de los datos que fueron cargados en forma automática por el programa. Muchas veces y dependiendo del programa que se utilice para procesar, los datos del header se deben cargar en forma manual.

Practica 2. Objetivo: Procesamientos de la imagen ASTER.

- **Resalto de Contraste, Composición Color y Falso Color.** Estos procesos son un buen inicio para análisis de los datos y proceso de la interpretación, brindan una muy buena apreciación global del área,
- Usar Open Image File en File menú principal de ENVI y abrir **ASTER L1B image**. Cargar en modo color RGB, las bandas 3, 2, y 1 respectivamente. Utilizar >Enhance, Interactive Stretching, en el menú de Image Display, para resaltar contrastes de la imagen en diferentes áreas de interés. Cuando logre un resalto que satisfaga, podrá salvar la imagen usando >Save Image As >Image File en File de la Image Display. Salvar la imagen como jpg file.
- Repetir la operación anterior con diferentes composiciones color RGB: 631, 641 y 461. Salvar los resultados a imágenes modo jpg.

Practica 3. Objetivo: **Cocientes de Bandas.** Pueden ser usados para resaltar la variación espectral de los materiales por resalto de de sus características espectrales y por dominio de los efectos topográficos. Con las nueve bandas del VNIR y SWIR, hay 36 combinaciones de cocientes que pueden realizar.

- Usando **Band Ratios** en **Transformations** del menú principal de ENVI crear los siguientes cocientes de bandas:
 - **2/1** → acentúa las rocas portadoras de **óxidos de hierro**;
 - **4/6, 4/7, 4/8** → acentúa las rocas portadoras de **Hidroxilo** y/o **Carbonatos**;
 - **6/2, 7/2, 8/2** → es neutral con respecto a **OH-** y **CO₃**.
- Examinar las los cocientes de banda individuales para hacer un análisis general de las áreas claras y oscuras; que podrían representar esas regiones claras y oscuras.
- Produzca varios cocientes de bandas, en composiciones compuestas para la interpretación y combinandolos en el siguiente orden:
 - R → **2/1**; G → **4/6, 4/7, 4/8**; B → **6/2, 7/2, 8/2**.
- Hacer realces de los cociente de banda, **>Enhance, Iteractive Straching** en **Image Display**. Salvar las imágenes composición color de los cocientes en formato JPEG.
- Aplicar los índices de Cocientes de Bandas vistos en las teóricas, para subsistemas. Salvar las imágenes composición color de los cocientes en formato JPEG.

Practica 7. Objetivo: **Decorrelation Strech Images.** Esta técnica es muy útil para interpretar variaciones en la litología, en áreas donde las rocas están bien expuestas. El algoritmo se calcula en base a tres imagenes seleccionadas, y ENVI crea una nueva imagen muy rápido. Por consiguiente, se harán unas cuantas pruebas para experimentar y generar imágenes que refuerzan la representación de las variaciones de las litológicas.

- Correr proceso de **Decorrelation Stretch**, en **Transform** en el menú principal de ENVI. Produzca y salve (como JPG) tantas imágenes en Decorrelation Strech, como piense que puede ser útil a la interpretación. Todas las combinaciones RGB tanto de bandas como de cocientes pueden procesarse. Además entre las combinaciones que salve, incluya:
 - 4(R) 3(G) 7(B) y 10(R) 14(G) 11(B).
