

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL



TELEDETECCIÓN

Proceso de clasificación supervisada de imágenes de satélite sentinel 2 con el uso de semi-automatic classification plugin de QGIS para la creación de la capa de cobertura de la cuenca de la laguna de Cajititlán

Presenta

Narda Estefanía Ibarra Delgado

727655 ISC

Leonardo Alferez Moreno

705310 ISC

Descripción

Este documento describe el proceso de **clasificación supervisada** de imágenes. Hacemos uso de las herramientas de:

- QGIS
- Mapa como capa base
 - Google maps
 - OpenStreet maps
 - O cualquier otro sistema de mapeo.
- SCP (Semi-Automatic Classification Plugin)

En este proyecto el uso de las herramientas mencionadas, no tienen costo alguno.

La siguiente guía está realizada en un sistema operativo **Windows, QGIS** con una versión **3.28 Firenze** y en el lugar de la Microcuenca de **Cajitlán**.

Índice

Descripción.....	1
Índice.....	1
Guía.....	2
1. Descarga e instalación de QGIS.....	2
2. Instalación SCP.....	3
3. Abrir nuevo proyecto.....	3
4. Capa de mapa base.....	3
5. Descarga de imagen satelital (Sentinel 2).....	5
6. Corrección de imágenes.....	8
7. Descarga de microcuenca.....	10
8. Crear recortes de área de estudio.....	11
9. Juego de bandas Ráster.....	12
10. Agregar Filtros.....	13
11. Clasificación.....	14

Guía

1. Descarga e instalación de QGIS



Imagen 1.1 Descarga de archivo .exe

La instalación de la herramienta QGIS la encontraremos en el siguiente [link](#).



Imagen 1.2 Ejecución de archivo .exe

2. Instalación SCP

Realizamos la instalación del complemento Semi-Automatic Classification Plugin.

Plugins > Manage and Install plugins > Buscamos SCP en la lista de complementos (**Imagen 2.1**).

Instalamos la herramienta

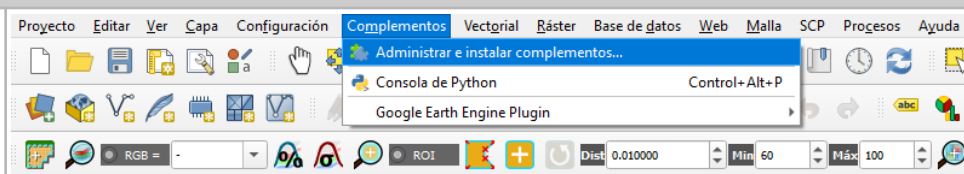


Imagen 2.1 Instalación de SCP

3. Abrir nuevo proyecto

Abrimos un nuevo proyecto con QGIS y debemos guardarlo. Para esto debemos hacerlo con un nombre descriptivo.

4. Capa de mapa base

Agregamos un mapa base, en este ejemplo lo haremos de Google Maps.

Damos clic en **Layer > Add Layer > Add XYZ Layer** (**Imagen 4.1**).

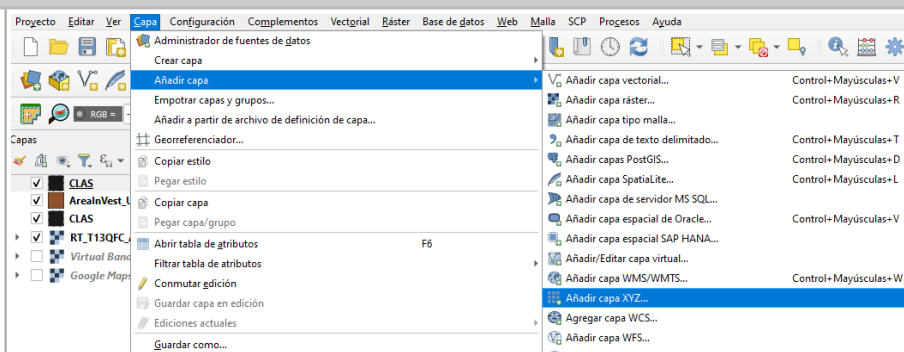


Imagen 4.1 Agregar layer XYZ

Al abrirse el Administrador de fuentes de datos, hacemos clic en el field **XYZ**. Posteriormente, damos clic en **Nuevo** (**Imagen 4.2**).

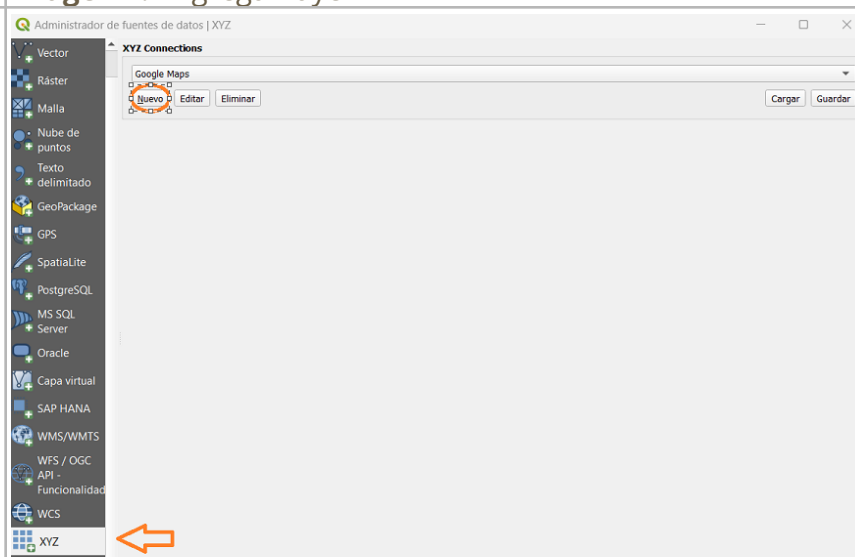


Imagen 4.2 Agregar sistema de mapeo.

Se abrirá una ventana para establecer la **conexión XYZ**, en esta ventana debemos ingresar el **URL** de Google de nuestra ubicación y damos clic en **Aceptar** (Imagen 4.3).

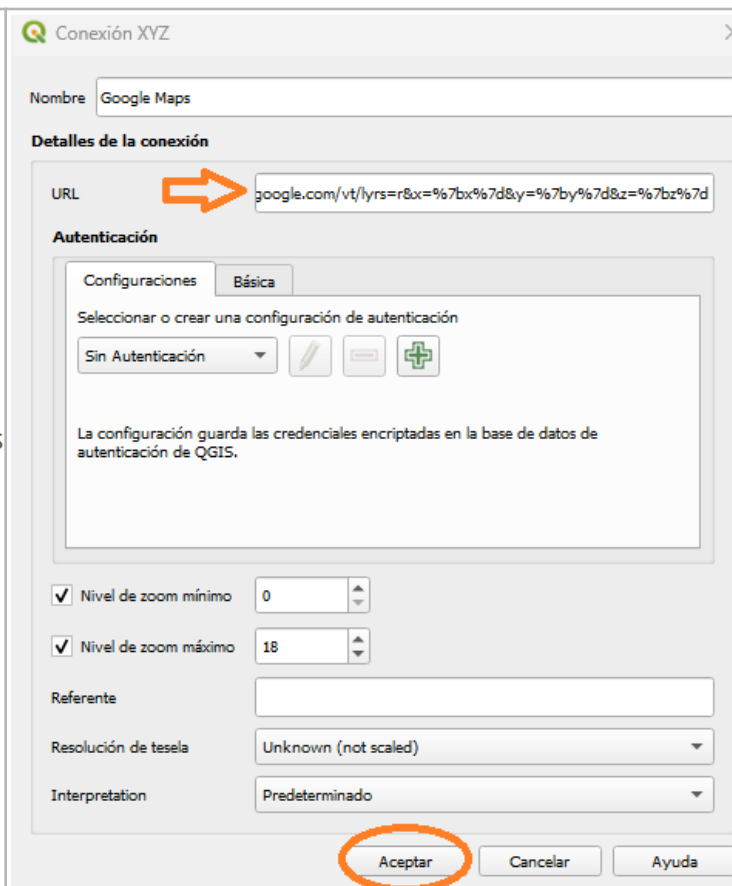


Imagen 4.3 Agregar la URL de google maps.

Se ha creado una conexión a URL, posteriormente, en la ventana del **Administrador de Fuentes de Datos**, le damos **Añadir** (Imagen 4.4).

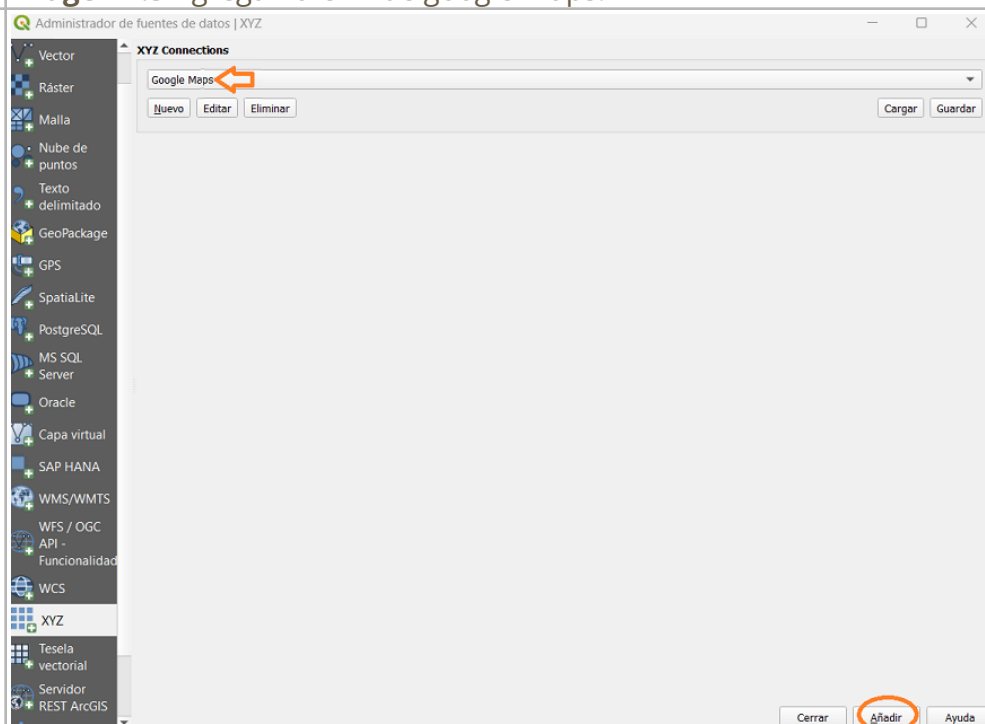


Imagen 4.4 Añadir mapa

Una vez agregada la capa, debemos de ubicar en el mapa la zona deseada para trabajar (**Imagen 4.5**).

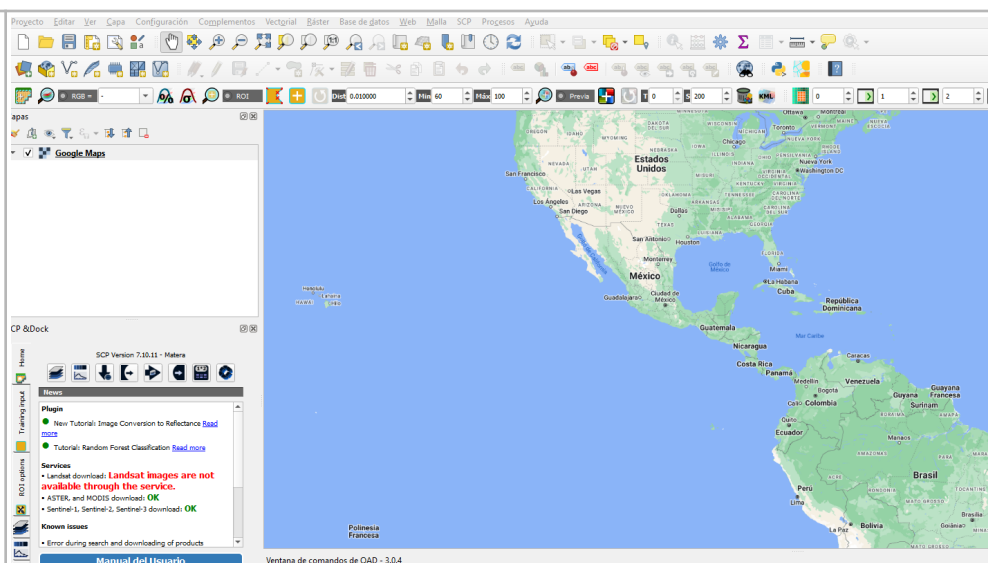


Imagen 4.5 Ejemplo de mapa base de Google Maps

5. Descarga de imagen satelital (Sentinel 2)

Para poder hacer uso de las imágenes satelitales de Sentinel, debemos crear una cuenta en USGS en el siguiente [link](#).

Después de crear activar la cuenta USGS, nos dirigimos a nuestra herramienta SCP para iniciar con el proceso de descarga de las imágenes (**Imagen 5.1**).

En la ventana de nuestra herramienta debemos seleccionar **"Download Products" > "Login Data"**.

1. Debemos escribir nuestras credenciales.
2. Dar clic en la pestaña **Search**
3. Seleccionar **Sentinel 2** en **"Products"**
4. Establecer una fecha deseada de las imágenes del Sentinel 2



Imagen 5.1 Herramienta SCP en QGIS

5. Seleccionar un cobertura de nubes máxima del 30% en "**Máx. nubosidad (%)**".
6. Establecer un área de cobertura en el cuadro color naranja (**Imagen 5.2 y 5.3**).

Cuando tengamos la configuración lista, le damos clic en **Encontrar** (**Imagen 5.4**).

El servidor permitirá ver como resultado algunas de las imágenes capturadas por el satélite. En este caso nos toca escoger la imagen que mejor se adapte a nuestro proyecto y **eliminar** el resto de las imágenes.

Posterior a la elección de la imagen, nos dirigimos a **Opciones de descarga**, en este proyecto utilizaremos la siguiente configuración:

1. No seleccionaremos ningunas otras bandas a excepción de las **bandas de Sentinel - 2**
2. Las bandas de Sentinel 2 seleccionadas serán las siguientes: **2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 8A, 11, 12, Ancillary Data** (**Imagen 5.5**)
3. En la parte inferior, debemos tener seleccionado solo los campos de **Preprocesar Imágenes** y **Cargar bandas en QGIS**.

Una vez que tengamos la configuración anterior, daremos clic a **RUN** y deberemos escoger una carpeta en

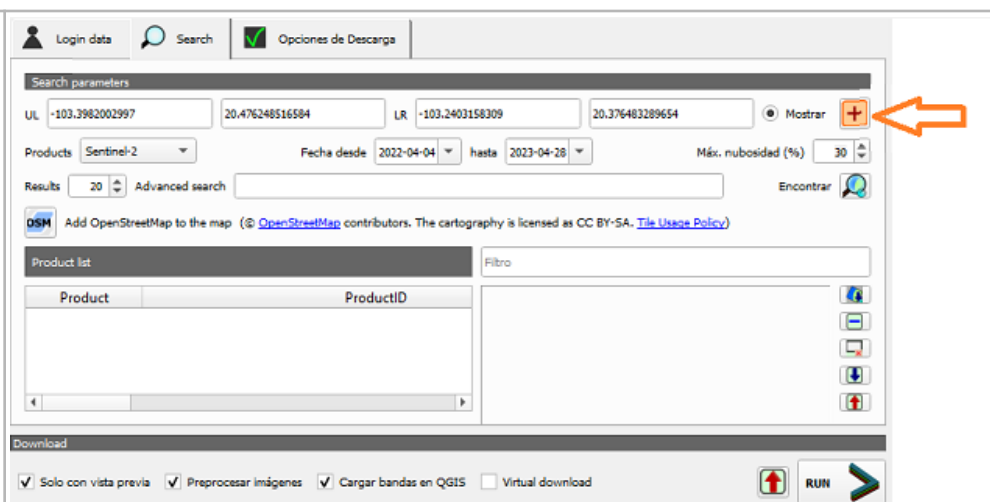


Imagen 5.2 Icono para establecer el área de cobertura

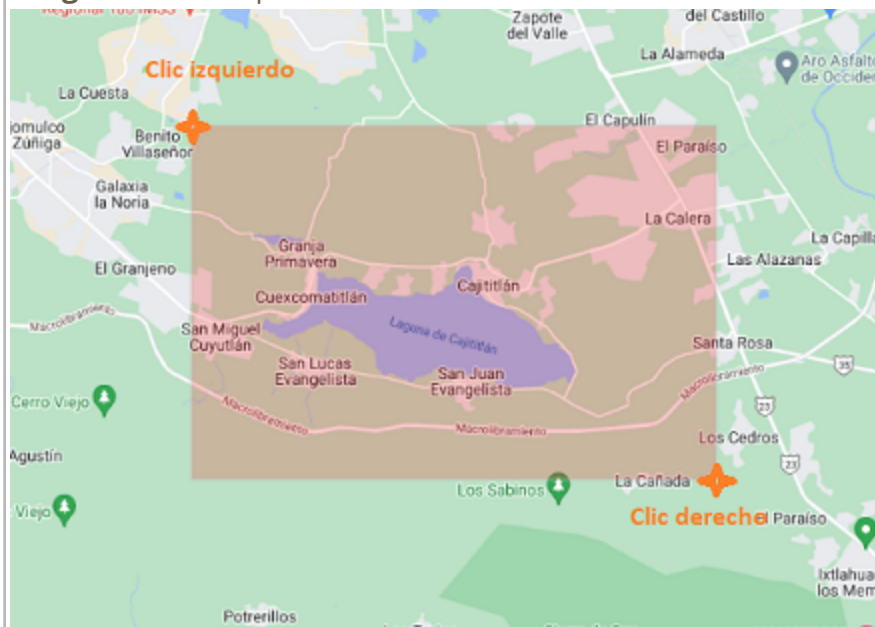


Imagen 5.3 Ejemplo de clic derecho e izquierdo para establecer el área de cobertura.



Imagen 5.4 Icono para iniciar la búsqueda de las imágenes.

donde se guardarán las imágenes.

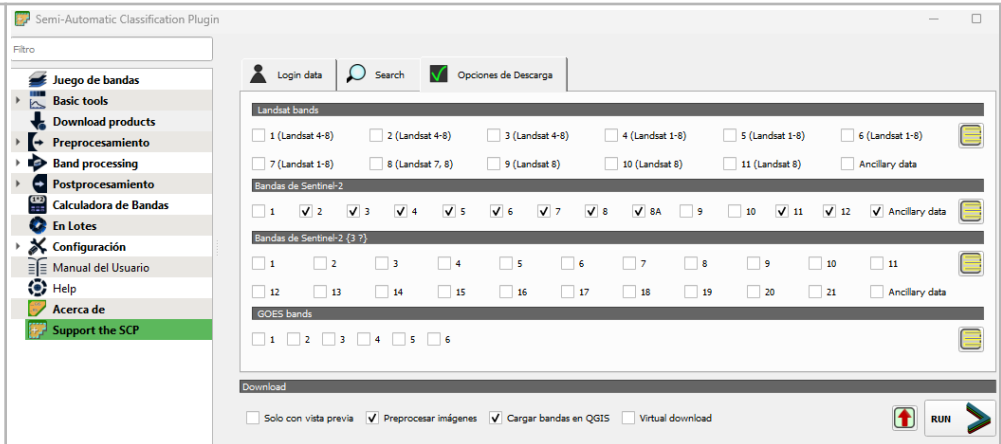


Imagen 5.5 Ejemplo de configuración del Satélite Sentinel 2

6. Corrección de imágenes

Una vez descargadas las imágenes, en nuestra view de “**Capas**” se mostrarán las capas que tenemos disponibles. Posterior a este paso, tendremos que hacer una corrección de imágenes. Para hacer la corrección debemos ir a nuestra herramienta **SCP** >

Preprocessing > Sentinel 2 (Imagen 6.1).

- Debemos seleccionar la carpeta donde se hicieron las descargas en el paso anterior, esto lo hacemos dando clic en **Select Folder** en el **Directorio conteniendo bandas Sentinel-2**. La carpeta que se debe elegir es la que tiene terminación **con**.
- En la sección de **Select Metadata File** debemos hacer clic en abrir archivo y seleccionaremos el archivo **MTD_TL** que está localizado en la otra carpeta sin la terminación “**con**” carpeta de las bandas previamente seleccionadas.
- Seleccionamos la casilla de **Aplicar la corrección atmosférica DOS1**

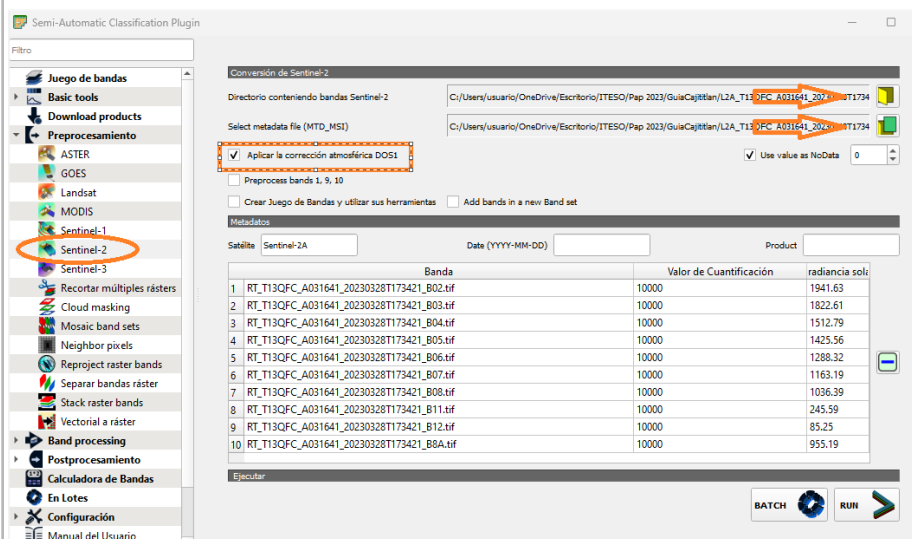


Imagen 6.1 Preprocesamiento de imágenes encontradas por Sentinel-2

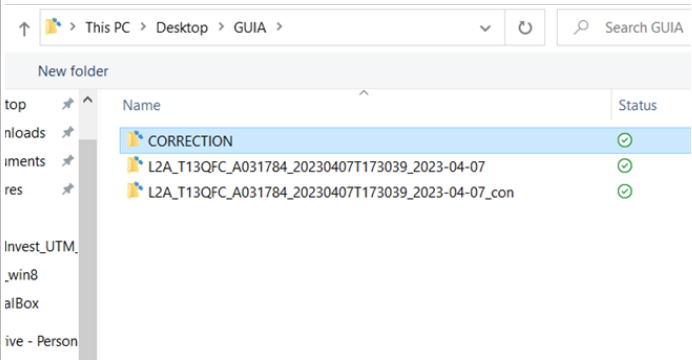


Imagen 6.2 Creación de carpeta CORRECTION

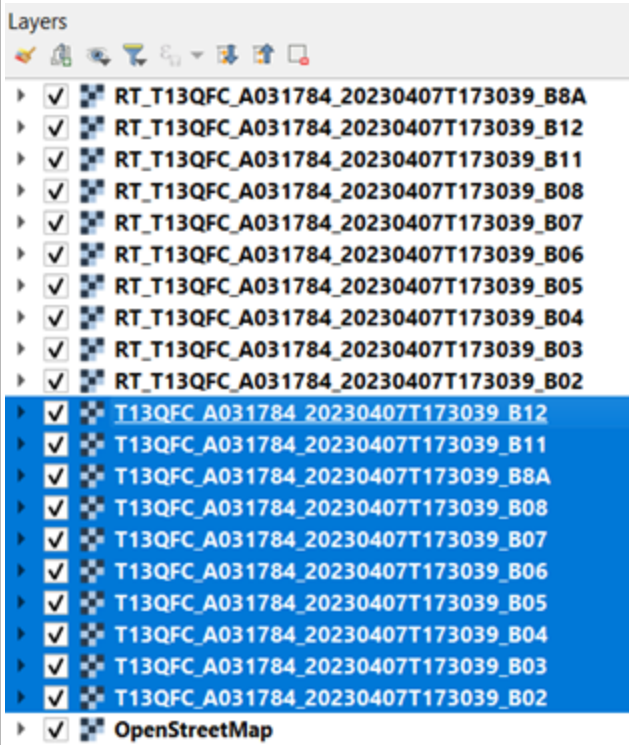


Imagen 6.3 Delete de imágenes no corregidas

Teniendo esa configuración, le daremos **RUN**. Y debemos **crear** una carpeta para guardar las imágenes corregidas, la cual debemos seleccionar (**Imagen 6.2**).

Ahora nuestras imágenes corregidas están creadas y se muestran en nuestra view de **"CAPAS"** y tenemos duplicado de imágenes, lo cual vamos a necesitar eliminar las primeras imágenes que descargamos. Las imágenes corregidas comienzan con **"RT"**, las cuales son las que utilizaremos y borraremos las otras imágenes de nuestra capa (**Imagen 6.3**).

7. Descarga de microcuenca

Para descargar la microcuenca de la Laguna de Cajititlán, se pueden utilizar diferentes fuentes de datos, como el portal de datos abiertos del gobierno mexicano (<https://datos.gob.mx/>) o fuentes similares. Se debe descargar la microcuenca en formato Shapefile.

En este punto se ha facilitado el **buffer** de la microcuenca en los archivos en CANVAS. El nombre del archivo está dentro del archivo ZIP el cual debemos descargar para acceder a él: **"ArealInvest_UTM_5K.zip"**

Para incluir nuestra capa de buffer:

- Debemos ir a **Layer > Add Layer > Add Vector Layer**
- Damos clic en los tres puntos del **"Conjunto(s) de datos vectoriales"**
- Seleccionamos nuestro archivo tipo **.shp**
- Damos clic en **Abrir**.
- Damos clic en **Añadir** capa. (Imagen 7.1 y 7.2)

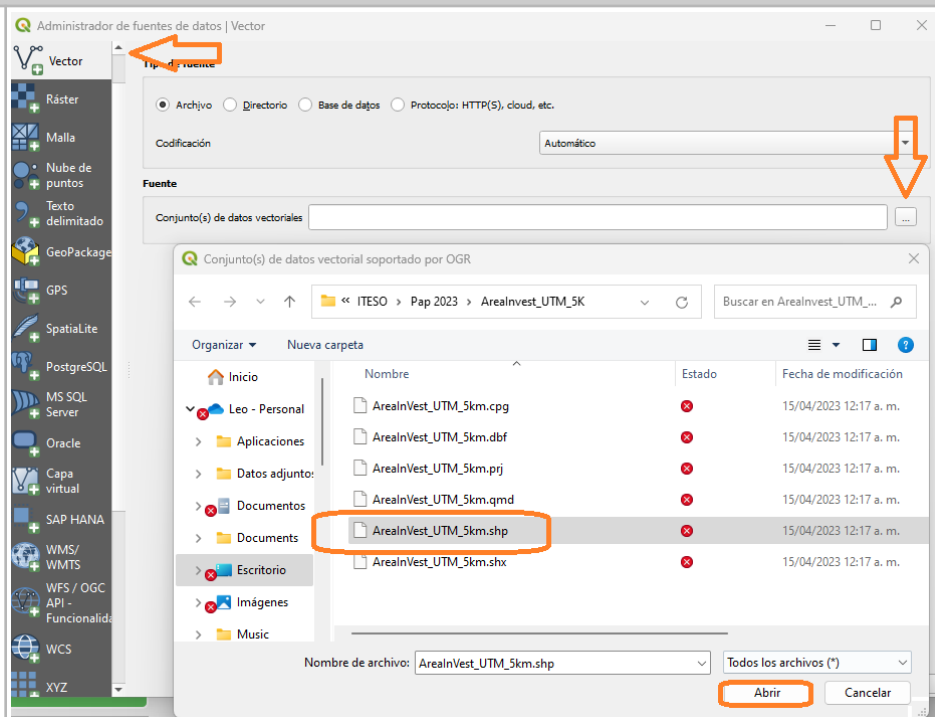


Imagen 7.1 Archivo descargado .shp

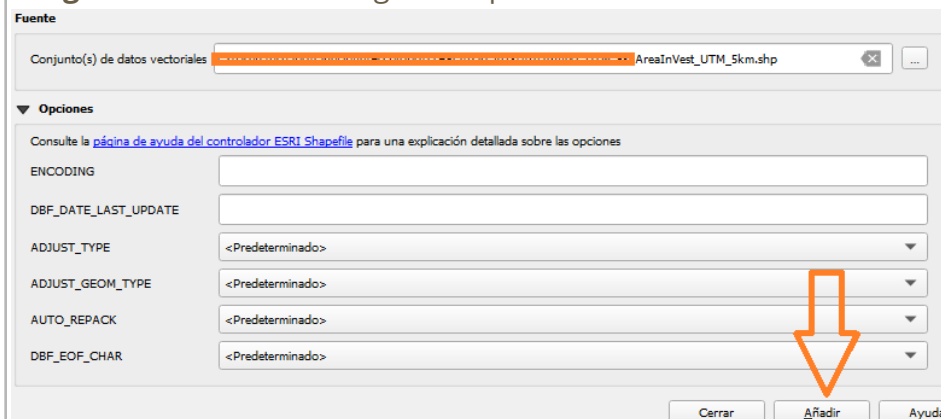


Imagen 7.2 Añadir capa del shape

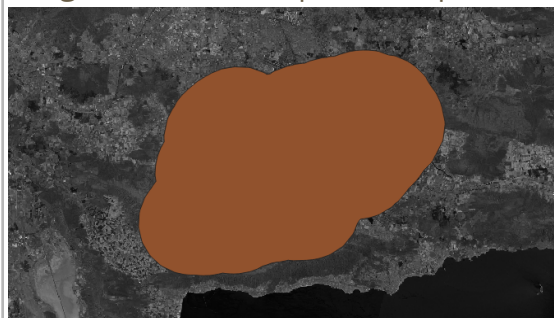


Imagen 7.3 Ejemplo del resultado

8. Crear recortes de área de estudio

Para recortar las imágenes a nuestra área de estudio, damos clic en **SCP** > **Band Set** y damos clic en refrescar para que se muestran las imágenes ya corregidas.

- Agregamos las capas corregidas a la **Band Set 1** y en la opción **Wavelength Quick Settings** seleccionamos **Sentinel-2 (bands 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 8A, 9, 10, 11, 12)** (Imagen 8.1)
- Damos clic en **Clip Multiple Rasters** y seleccionamos **1** en la opción **Select Input Band Set**
- Seleccionamos la opción **Use vector for clipping** (Imagen 8.2).

Damos clic en **Run** y seleccionamos una carpeta donde guardaremos nuestros recortes.

Eliminamos las imágenes que no tengan terminación **clip**

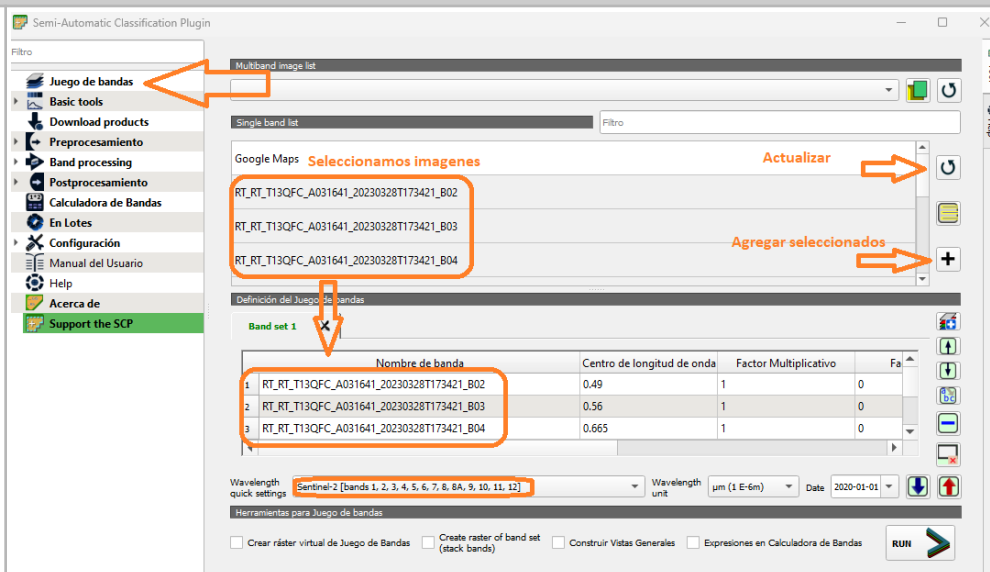


Imagen 8.1 Configuración de SCP para el corte del área de estudio

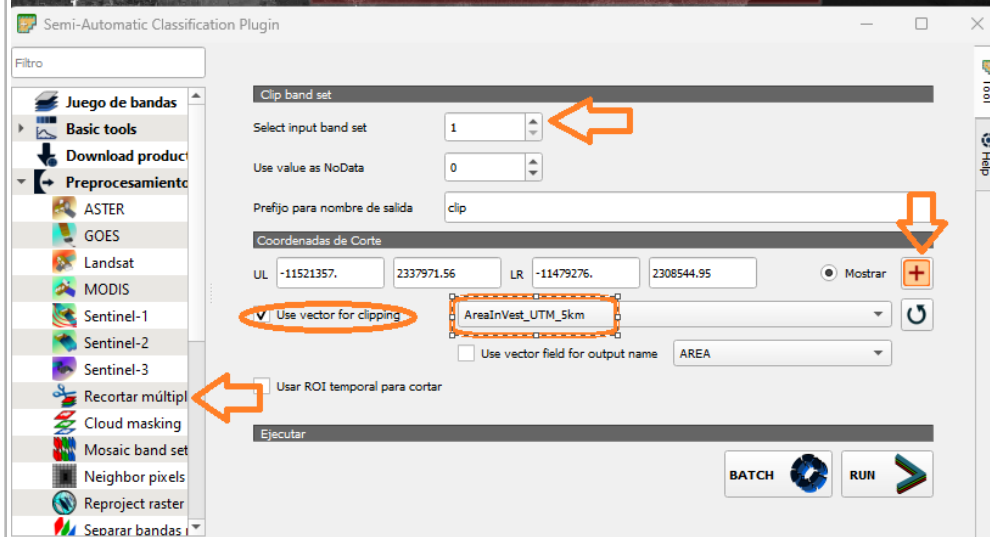


Imagen 8.2 Configuración de la herramienta de SCP para el recorte de capas

Este es el resultado que debe quedar, recuerda quitar la selección de la capa del archivo que descargamos del Buffer (Imagen 8.3).

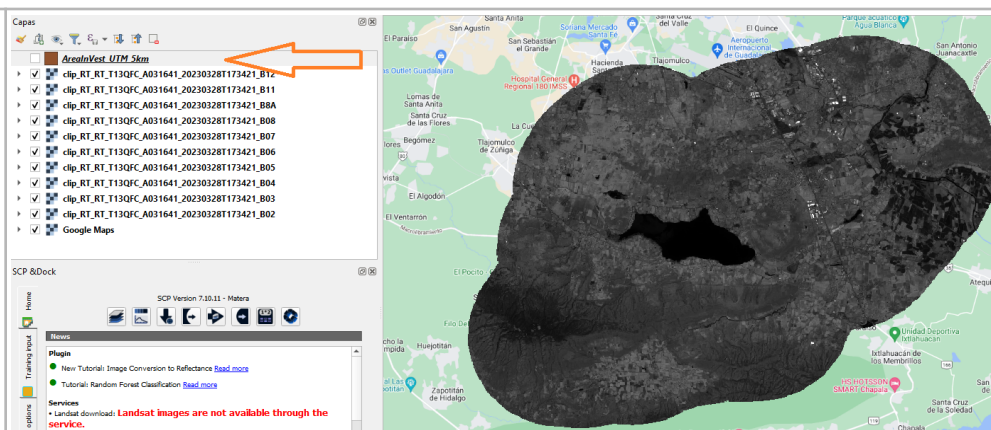


Imagen 8.3 Resultado del recorte de capas

9. Juego de bandas Ráster

Ve a **SCP > Band Set**

Repetimos el paso anterior, en el cual debemos quitar las capas del **Band Set 1** que serán las imágenes corregidas. Y posteriormente, agregamos las imágenes que obtuvimos del recorte ("clip...")

- Seleccionamos **Create Raster Of Band Set (Imagen 9.1)**
- Seleccionamos una nueva carpeta donde se guardará el stack bands

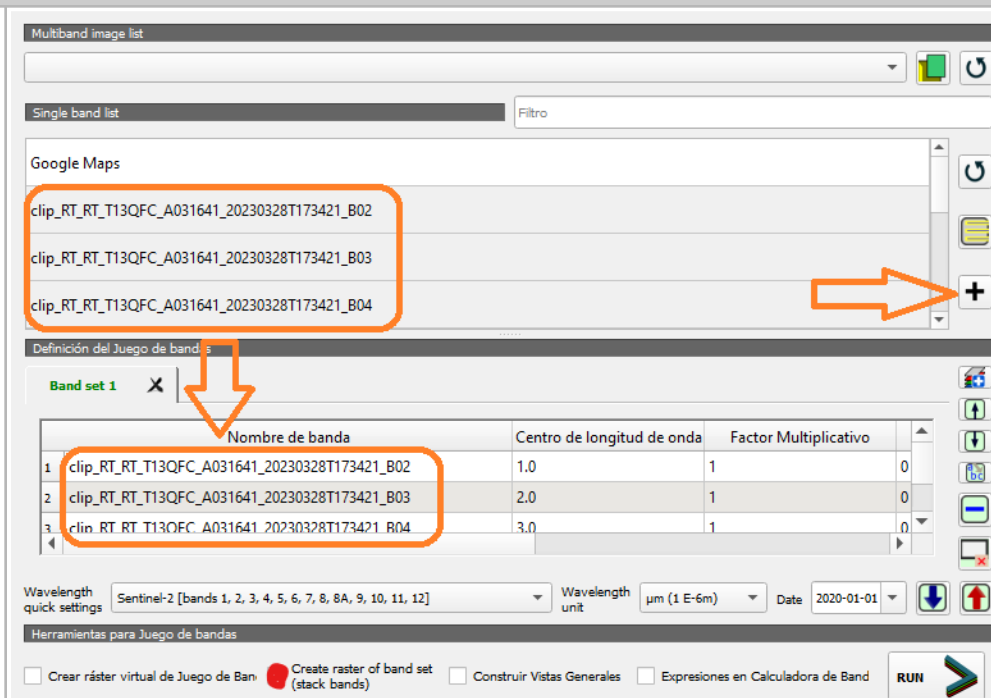


Imagen 9.1 Configuración del juego de bandas.

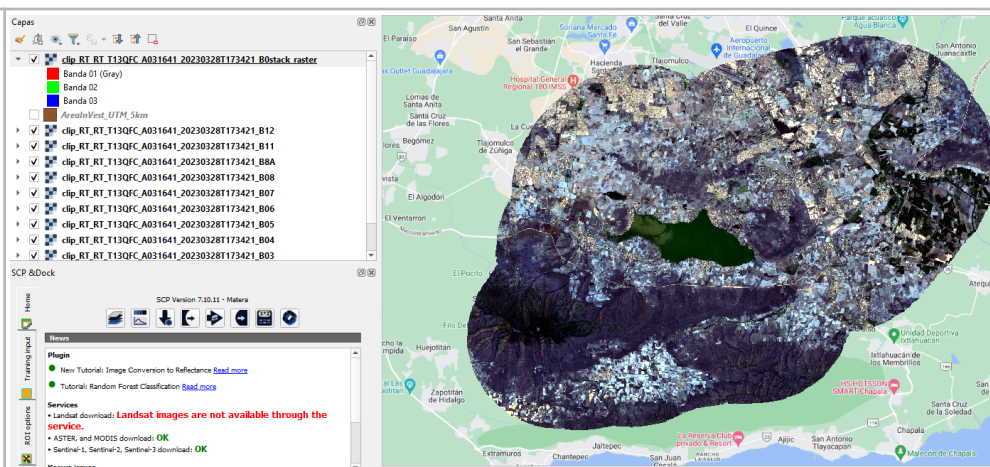


Imagen 9.2 Resultado del juego de bandas

10. Agregar Filtros

En este paso tenemos un raster con colores interpretados por el satélite, debemos **agregar un filtro** para poder ver un color natural y poder identificar los diferentes suelos, árboles, urbanismo, etc. En este caso se debe aplicar un filtro de color natural para **R, G, B**, y son **B4, B3, B2**.

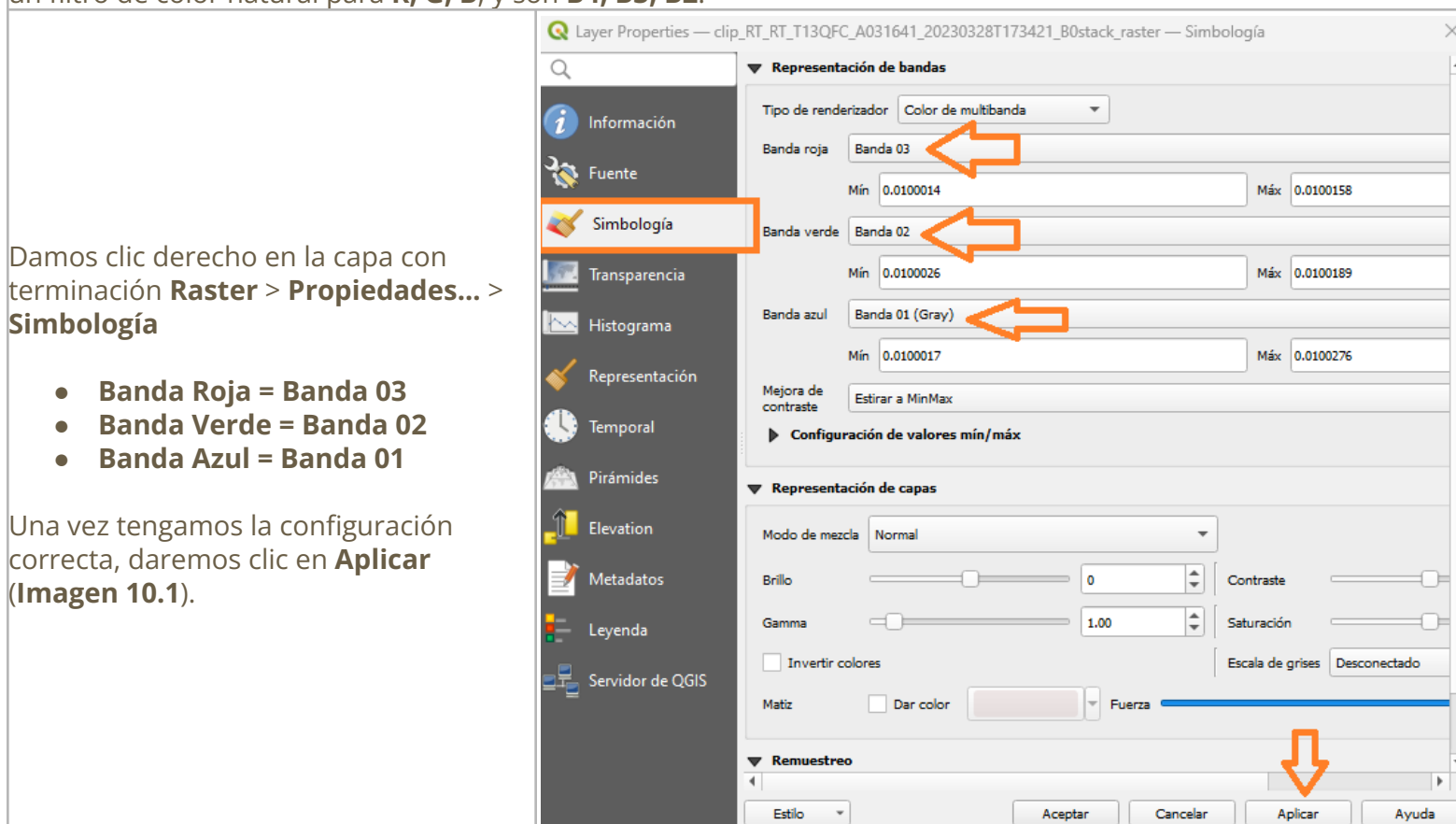


Imagen 10.1 Configuración para representación de colores al raster

Damos clic derecho en la capa con terminación **Raster** > **Propiedades...** > **Simbología**

- **Banda Roja = Banda 03**
- **Banda Verde = Banda 02**
- **Banda Azul = Banda 01**

Una vez tengamos la configuración correcta, daremos clic en **Aplicar** (Imagen 10.1).

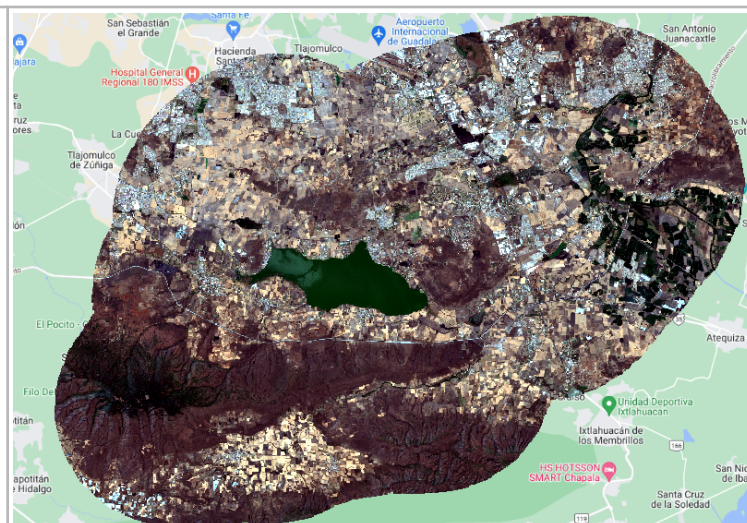


Imagen 10.2 Resultado de filtro del Raster

11. Clasificación

Para una correcta interpretación de nuestras imágenes y tener una clasificación más exacta, podríamos cambiar los filtros de nuestra imagen. Podemos basarnos en el siguiente cuadro para cambiar nuestros valores **RGB**.

Lista de combinaciones	R	G	B
Color natural	4	3	2
Falso color infrarrojo	8	4	3
Falso color urbano	12	11	4
Agricultura	11	8	2
Penetración atmosférica	12	11	8a
Vegetación saludable	8	11	2
Tierra / Agua	8	11	4
Colores naturales con eliminación atmosférica	12	8	3
Infrarrojos de onda corta	12	8	4
Análisis de vegetación	11	8	4

Para aplicar el filtro de la imagen, podemos hacerlo directamente al “**Seleccionar una Composición RGB**” (Imagen 11.1).

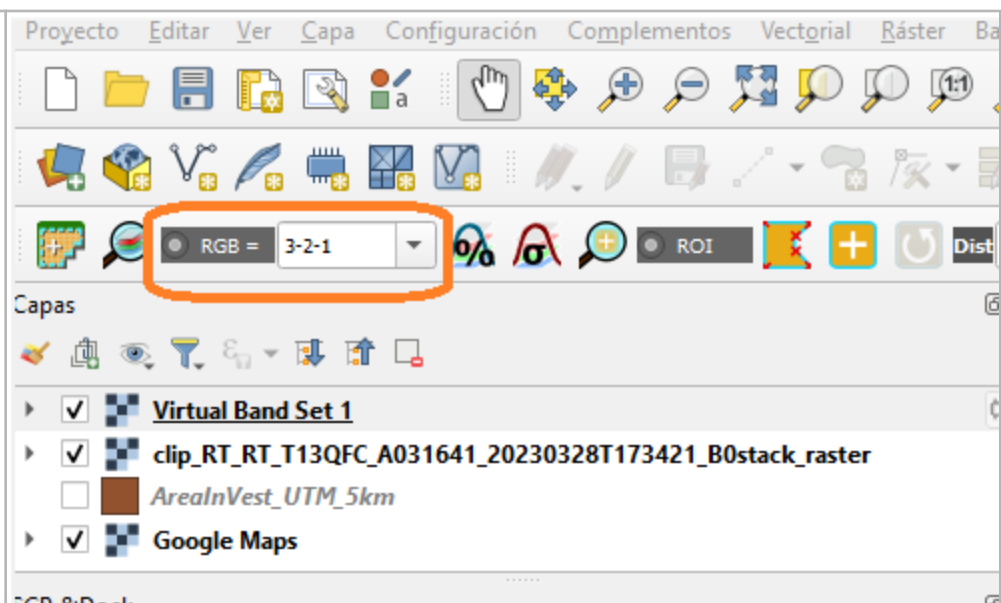


Imagen 11.1 Configuración de colores RGB

Para tener una correcta **clasificación**, debemos tener en cuenta que también necesitamos entrenar nuestras entradas y darles buen entrenamiento con muestras de la imagen.

Para empezar nuestra clasificación, es necesaria nuestra herramienta SCP y crear una carpeta en donde guardaremos nuestros datos.

- Dar clic en Training input
- Dar clic en crear nuevo entrenamiento de entrada
- Crear carpeta de nuestra clasificación
- Crear archivo de nuestra clasificación

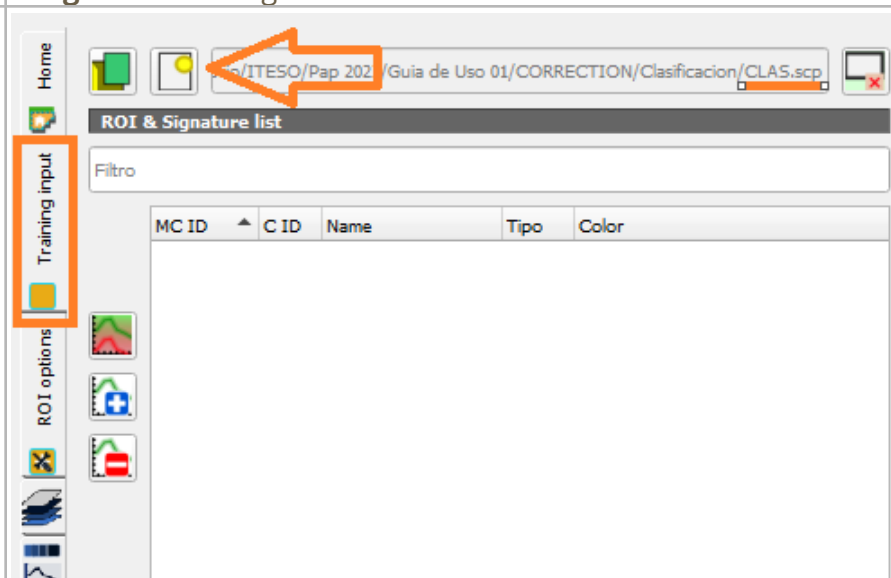


Imagen 11.2 Proceso de entrada de entrenamiento

Hay dos maneras de usar ROI para nuestro entrenamiento. El más efectivo es por medio de polígonos. En este ejemplo se usará este método.

- Damos clic en **"Crear un ROI de polígono"**.
- Con **clic izquierdo** empezamos a establecer puntos que formarán nuestro polígono.
- Con **clic derecho** cerraremos el polígono.

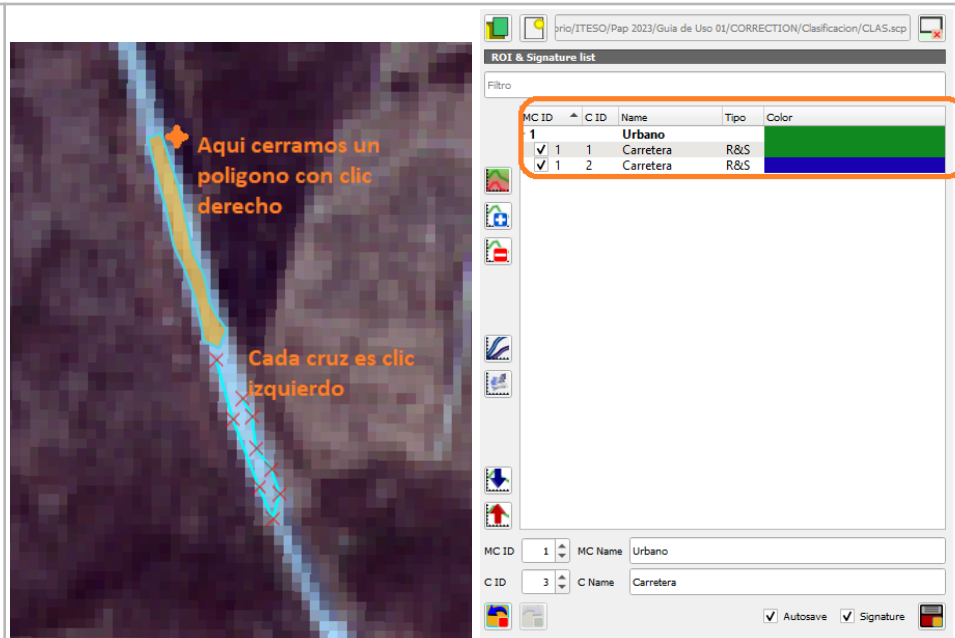


Imagen 11.3 Ejemplo de entrada de entrenamiento

Al sacar inputs de nuestra imagen, podemos darle color a cada entrada y clasificarla de una manera más sencilla.

La clasificación puede variar, dependiendo de las entradas de entrenamiento.

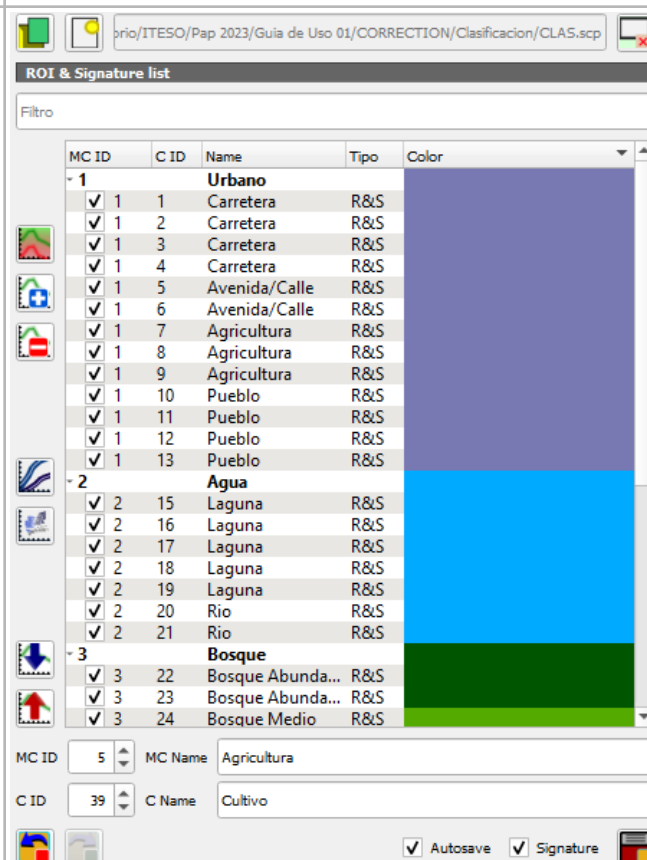


Imagen 11.4 Entradas de entrenamiento

Para clasificar de manera automatizada nuestra imagen:

- **SCP > Band Processing > Classification > Habilitar "MC ID" > Algoritmo "Distancia Mínima" > RUN**
- Guardamos el archivo en la carpeta creada (Imagen 11.5)

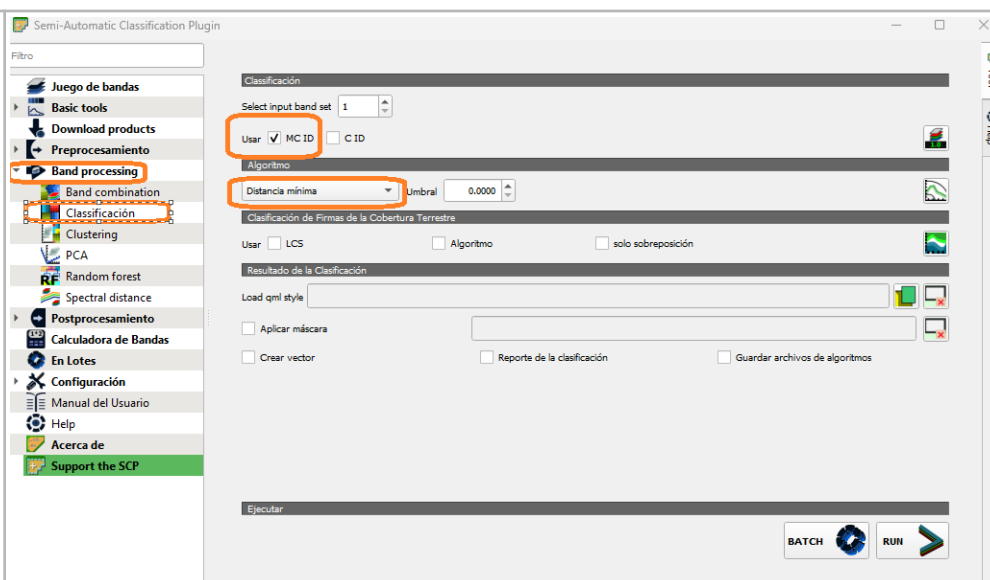


Imagen 11.5 Configuración de la clasificación de imágenes.

Imagen **Clasificada con Distancia Mínima**

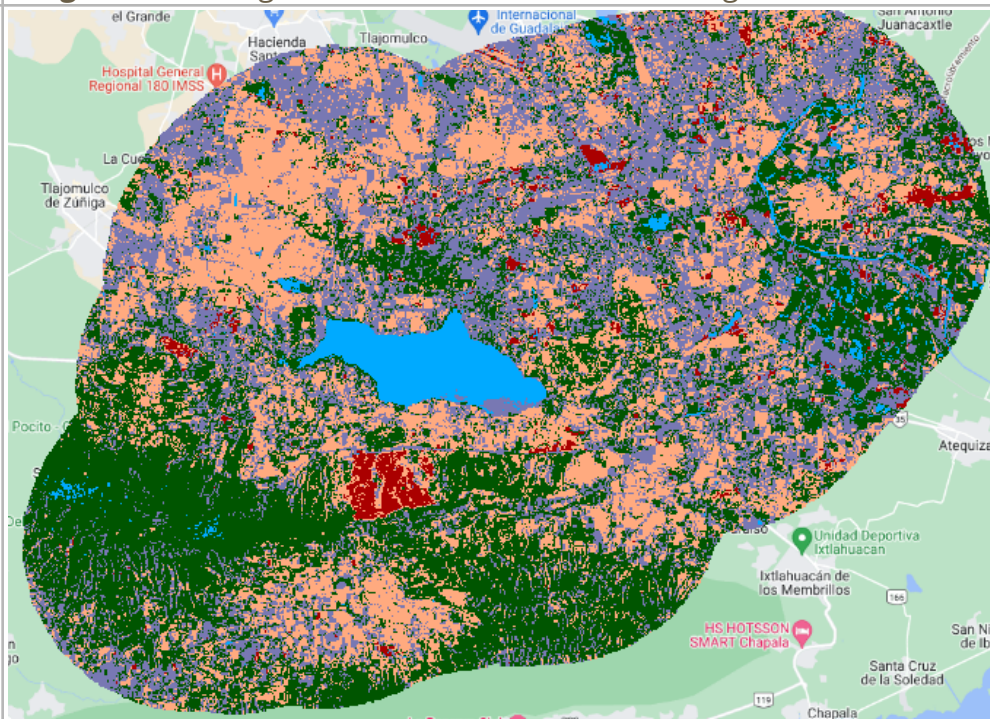


Imagen 11.6 Ejemplo de clasificación con distancia Mínima.