



Instituto
Nacional
de Pesca
y Acuicultura



10 aniversario
ciga
centro de investigaciones en
geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geoespaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

**Manual de prácticas de laboratorio
para el procesamiento de imágenes
de satélite y análisis de datos
geoespaciales**



Instituto
Nacional
de Pesca
y Acuicultura



10 aniversario
CIGA
centro de investigaciones en
geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

Práctica:

Elaboración de un modelo digital de elevación.

Área:

Análisis de datos espaciales.

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Efraín Rodríguez Ramón	Brenda Jennyfer Cerón Bautista	Dra. Griselda Berenice Hernández Cruz	04/06/2018



Instituto
Nacional
de Pesca
y Acuicultura



10 aniversario
ciga
centro de investigaciones en
geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

1. Viabilidad de la implementación metodológica.

Para la realización de esta práctica es necesario instalar dos complementos en **QGIS**: *OpenLayers plugin* y *Grafos de Rutas*, además se requiere que al realizar esta práctica el usuario cuente con conexión a internet, debido a que el complemento *OpenLayers plugin* la requiere.

2. Objetivos de aprendizaje.

a. Objetivo general.

Elaborar un modelo de elevación digital (DEM) en software libre **QGIS**.

3. Introducción.

La representación del relieve es importante para conocer información existente acerca de los elementos en la superficie de la Tierra, siendo de gran relevancia para el análisis y estudios de diversas índoles en los campos de la ingeniería y Ciencias de la Tierra.

Un modelo digital de elevación (DEM) es una representación digital, visual y matemática de la superficie terrestre y su altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve, los elementos y objetos presentes en el mismo.

Un archivo ráster contiene celdas y píxeles los cuales contienen información de la elevación con respecto sobre el nivel del mar, por tanto, un modelo digital de elevación está contenido en un archivo de tipo ráster, el cual se genera utilizando equipo de cómputo y software especializados.

En la actualidad, los modelos constituyen un medio para lograr la representación del relieve de forma versátil y funcional ya que a partir del él se puede conocer la conformación o morfología del terreno (MDT), los elementos de origen antrópico y la vegetación presente en el mismo DEM.

Es posible generar información a partir de los modelos digitales de elevación posibilitando la obtención de datos de apoyo para el cumplimiento de objetivos, toma de decisiones y desarrollo



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



10 aniversario
CIGA |
centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

de proyectos relacionados con el relieve. Los datos de apoyo derivados pueden ser curvas de nivel, corrientes de agua, mapas de pendientes, redes irregulares de triángulos (TIN), imágenes del relieve sombreado o mapa de sombras, puntos acotados de altura, modelos vectoriales de altura de los elementos presentes en el terreno, líneas estructurales, entre otros.

4. Material y Equipo.

- Sistema de Información Geográfico **QGIS** (versión 2.18.11).
- Archivo de Imagen tipo ráster.

5. Desarrollo.

Actividad 1 Conversión de extensión .tiff.

1.1 Como primer paso se procede a cargar el archivo ráster en **QGIS**, el cual debe contar con un sistema de coordenadas, en este caso se utilizó un archivo ráster del estado de Guerrero, México, proyectado en Cónica Conforme de Lambert (CCL) con parámetros para México (Fig. 1).

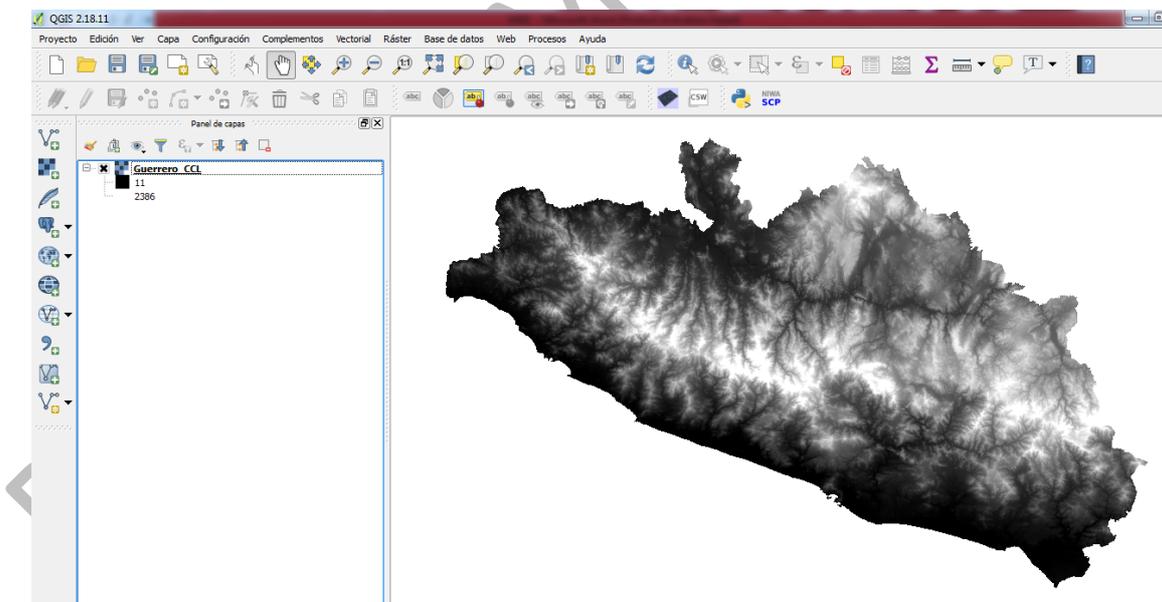


Figura 1. Archivo ráster del estado de Guerrero en QGIS.



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



10 aniversario
CIGA |
centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

En la ventana de *Panel de capas* se puede observar el nombre del archivo ráster, además del valor mínimo de 11 en color negro y el valor máximo de 2386 en color blanco (Fig. 2).

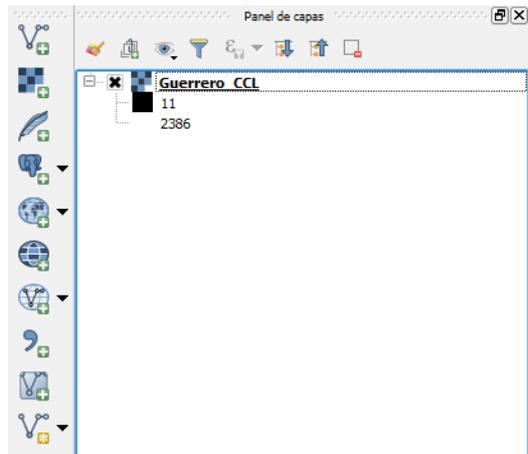


Figura 2. Valores máximo y mínimo del archivo ráster.

Con el fin de observar las características del archivo, se da clic derecho sobre el nombre del ráster, del menú desplegado se selecciona *propiedades* (Fig.3).

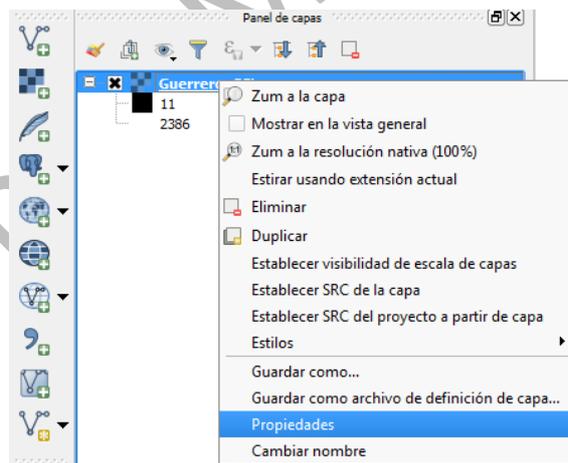


Figura 3. Opción propiedades.



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

10 aniversario
CIGA | centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM

IG INSTITUTO DE GEOGRAFÍA UNAM

LAN Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

En la ventana emergente *Propiedades de la capa*, en la opción *Fuente de la capa*, se observa que el archivo ráster tiene una extensión **.ovr**, para llevar a cabo el DEM, el archivo debe tener extensión Geotiff (**.tiff**), por lo cual, se procede a la conversión de la extensión **.ovr** a **.tiff** (Fig. 4)

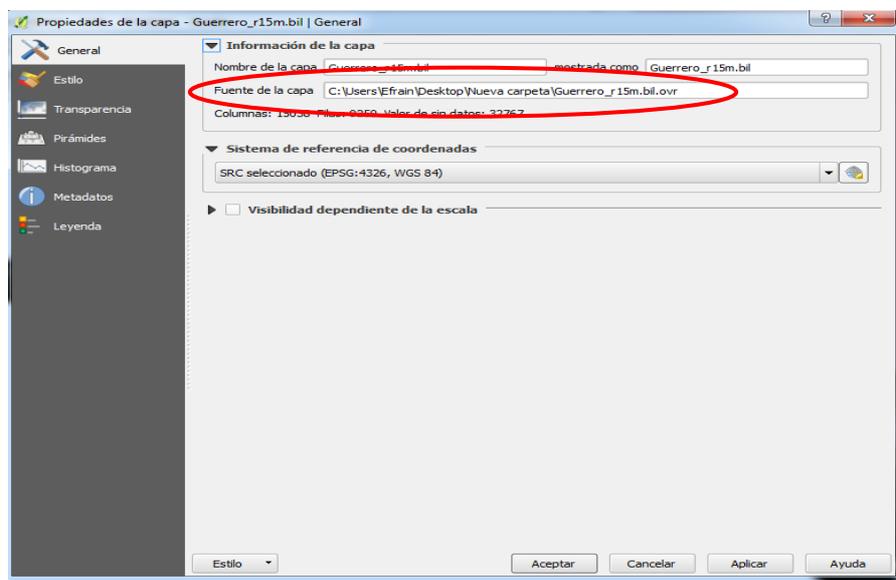


Figura 4. Ventana propiedades de la capa.

1.2 Del menú principal de **QGIS**, dar clic en la opción *Ráster*, seguido de *Conversión* y dando clic en *Traducir (convertir formato)* (Fig. 5)

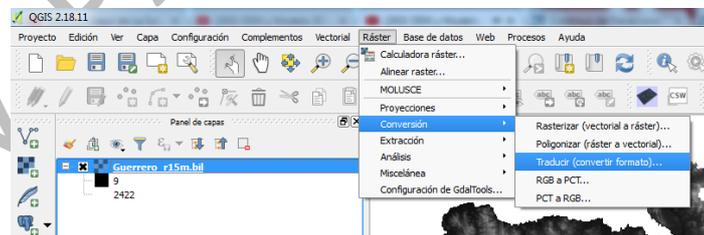


Figura 5. Pestaña de opción ráster.

Se despliega una ventana emergente, en la opción *Capa de entrada* se debe colocar el archivo que se quiere modificar (Fig. 6), en la opción *Archivo de salida* se da clic en el botón



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

Seleccionar y se elegira una ruta y nombre del nuevo archivo con extensión *Geotiff* o *.tiff* (Fig. 7), por último se da clic en el botón *aceptar*.

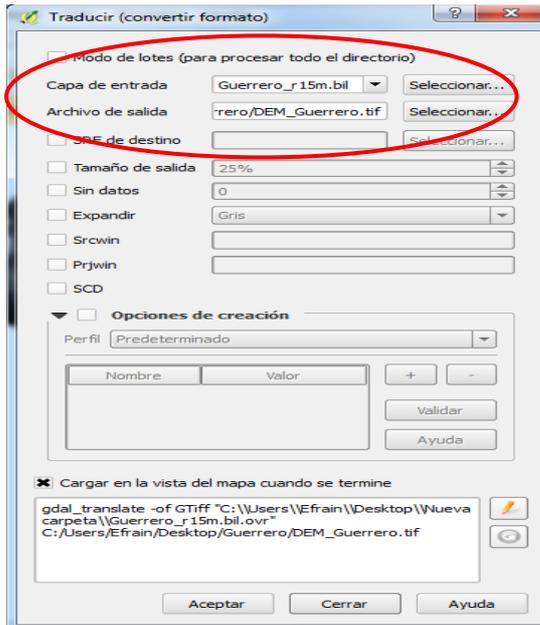


Figura 6. Ventana Traducir (convertir formato).

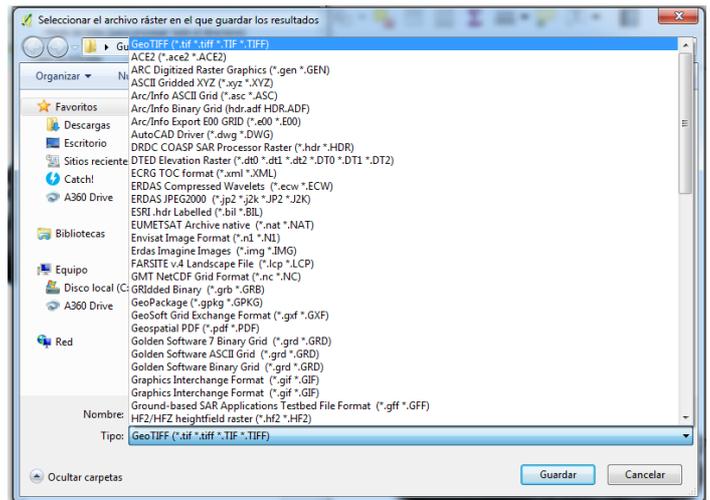


Figura 7. Guardar archivo con extensión Geotiff..

Una vez realizado el proceso anterior aparecerá un nuevo archivo ráster con el nombre que se asignó y nos dirigimos a las propiedades del nuevo archivo dando clic derecho en el nombre del nuevo archivo para comprobar que ya cuenta con extensión *.tiff* (Fig. 8)

Proy. PAPIME



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



10 aniversario
CIGA | centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

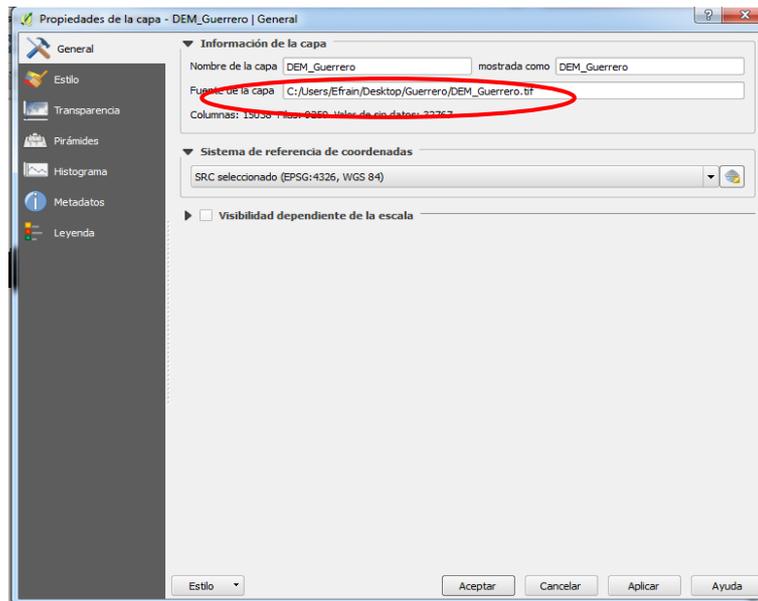


Figura 8. Propiedades del nuevo archivo con extensión .tif.

1.3. Dentro de la ventana de *Propiedades*, se encuentran del lado derecho varias ventanas, seleccione *Estilo*, en la opción *tipo de renderizado*, se selecciona la opción *unibanda*, *pseudocolor* en *Color*, tomamos la opción *BrBG*, en la opción *Modo* se selecciona *Cuantil*, y en *Clases* se eligen 15, para facilitar su interpretación y los tonos verdes indiquen los valores más bajos del archivo ráster y los tonos rojizos los valores más altos de acuerdo a la paleta de colores, se debe seleccionar la opción *invertir* (Fig. 9).

Cabe resaltar que estas opciones fueron tomadas para el caso particular de esta práctica, el usuario puede ajustar las propiedades del nuevo archivo ráster como le sea conveniente.



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

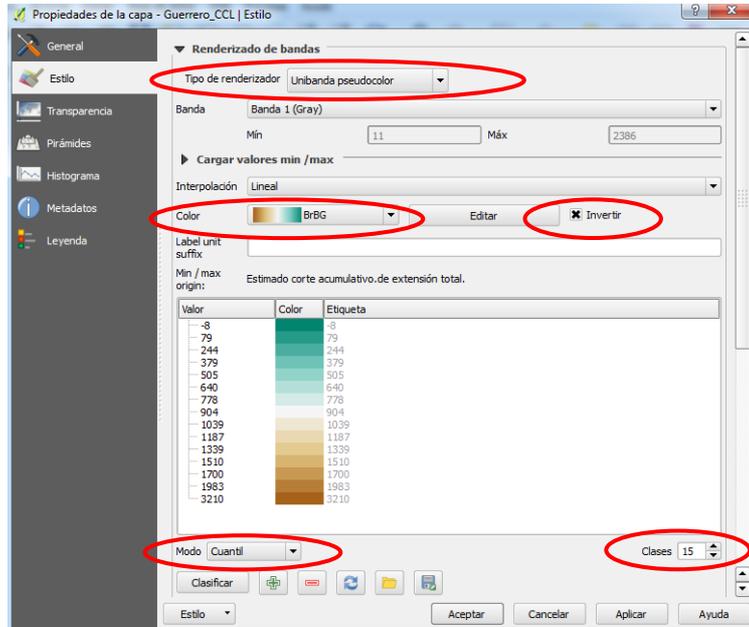


Figura 9. Pestaña Estilo de la ventana propiedades de la capa.

Mostrando como resultado la siguiente figura (Fig.10), donde los tonos verdes muestran los niveles bajos del terreno y los tonos cafés muestran los diferentes niveles altos del terreno.

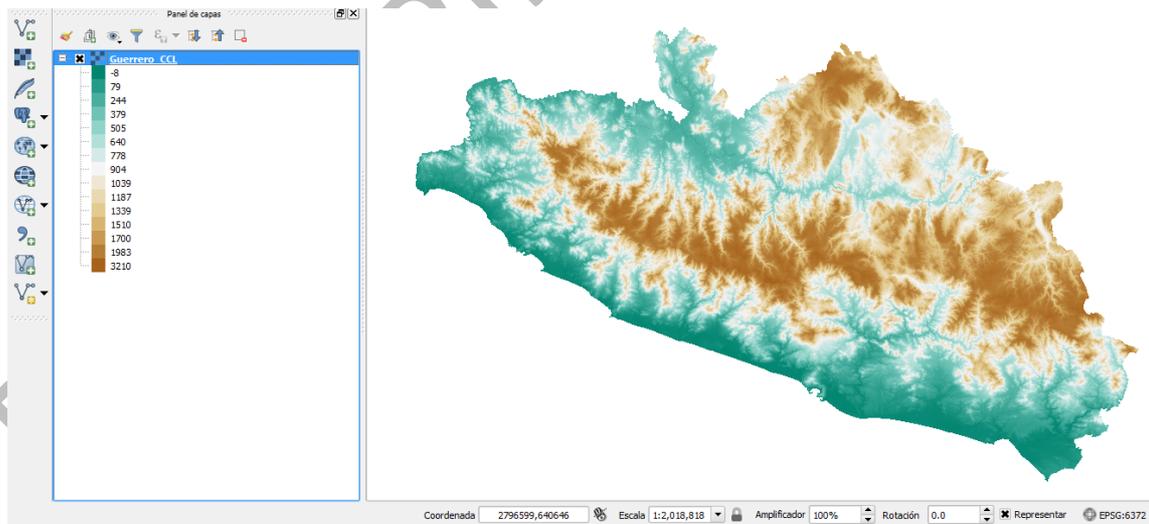


Figura 10. Archivo raster con 15 clases y en color BrBG.



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



10 aniversario
CIGA |
centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA U N A M



Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

Actividad 2 DEM.

2.1 En el menú principal de **QGIS** se dirige a la pestaña *Web* seguido de *QGIS2threejs* y se da clic en *Qgis2threejs* (Fig. 11)

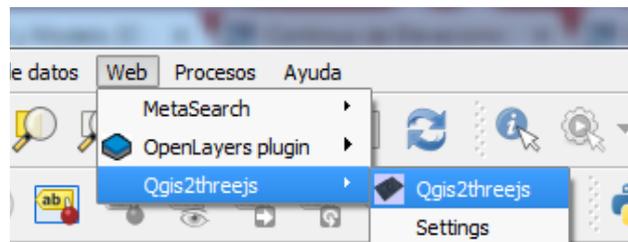


Figura 11. Plug in QGIS2threejs.

Se desplegará una ventana en la cual debe estar seleccionada la opción *DEM*, en *DEM Layer* se debe encontrar el nombre del archivo ráster con extensión *.tiff*, dejando las opciones restantes con los valores asignados por default y se da clic en el botón *Run* (Fig. 12).

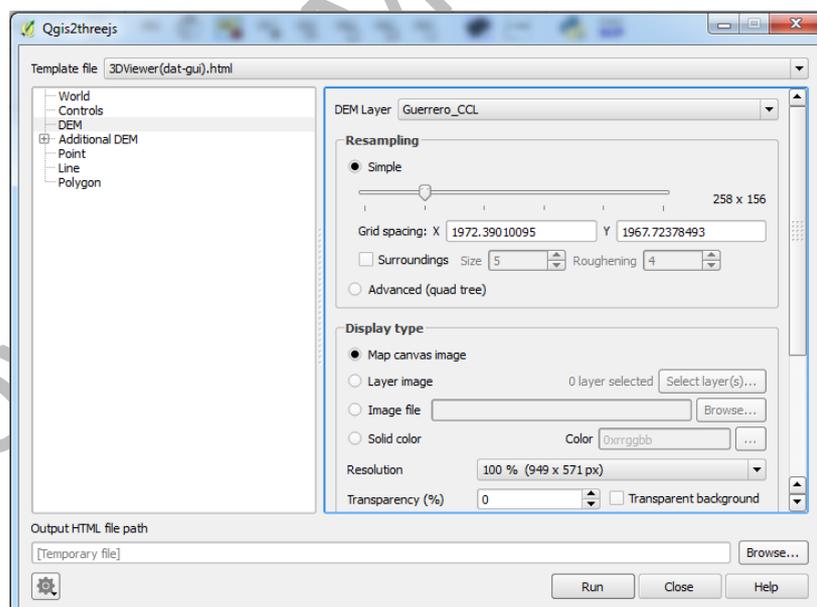


Figura 12. Ventana de plug-in Qgis2threejs.



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



10 aniversario
CIGA | centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

Ahora se abrirá una ventana en el explorador de Internet con el DEM, para poder acercar o alejar del modelo, utilizar el scroll del mouse (Fig. 13)

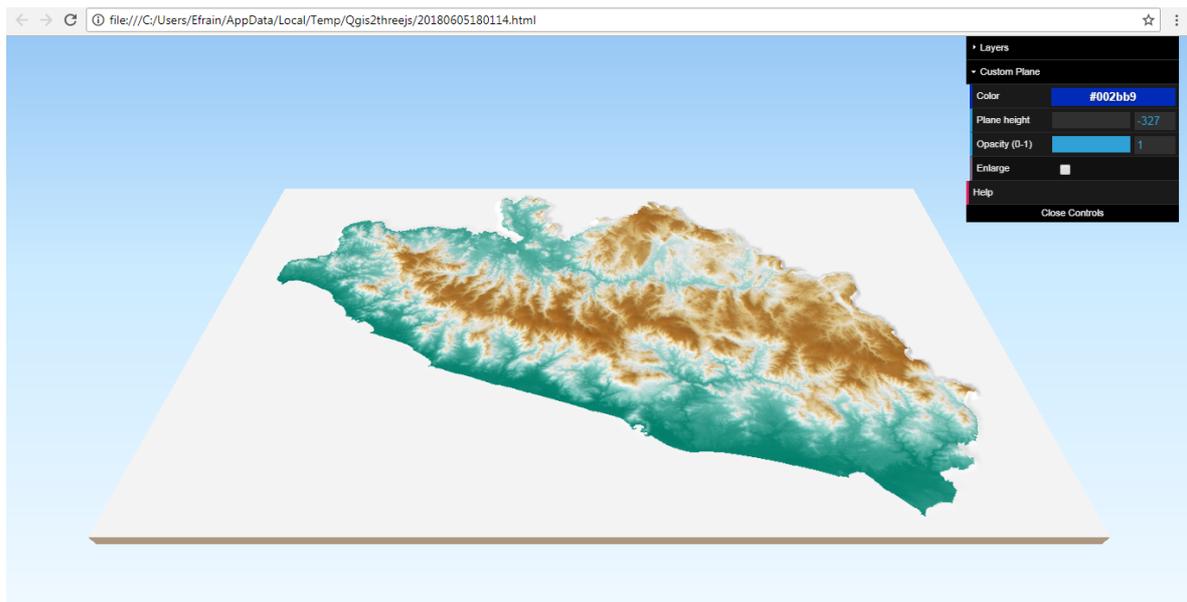


Figura 13. Ventana del navegador de internet con el DEM.

Dentro de la ventana de navegación se encuentra un menú (Fig. 14), en la pestaña *Layers* se encuentra el nombre del archivo ráster, en *Custom Plane* se localiza el color y la opacidad que se le dará a la máscara del DEM el cual el usuario puede modificar como le sea conveniente, si se desliza con el cursor del mouse de izquierda a derecha sobre la opción *Plane height* se podrá observar el comportamiento de dicha máscara que va cubriendo las zonas más bajas del terreno hasta abarcar las zonas más altas y la totalidad de la imagen ráster (Fig. 15).

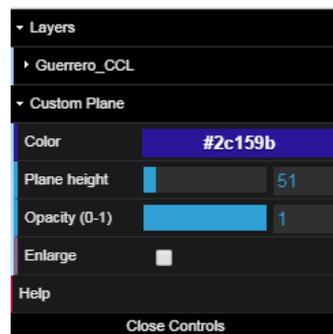


Figura 14. Menú principal del DEM.



Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura



10 aniversario
CIGA |
centro de investigaciones en geografía ambiental · UNAM



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)

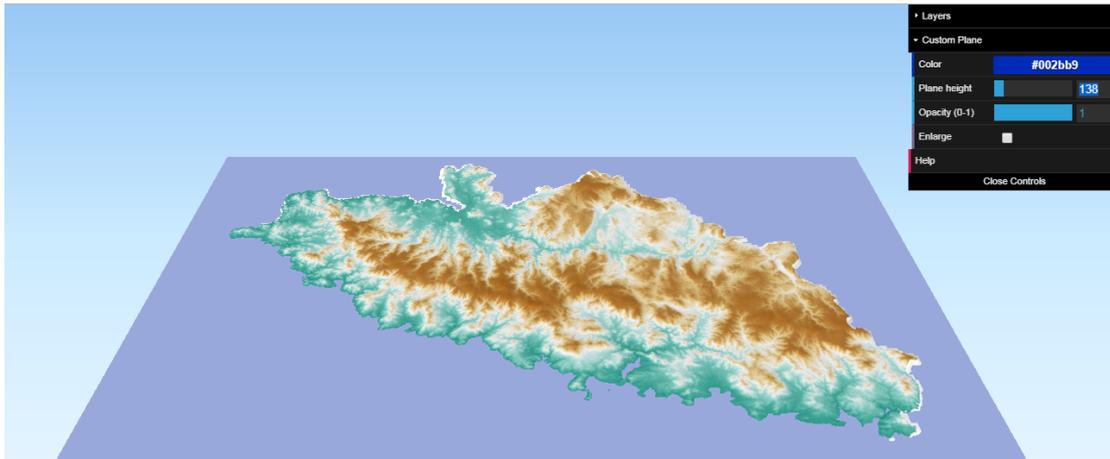


Figura 15. Mascara de color azul claro que cubre las zonas bajas del DEM.

2.2 Es necesario utilizar el plug-in *OpenLayers* ubicado en la barra principal siguiendo la opción *Web* seguido de *OpenLayers plugin*, *Google Maps* y se elige la opción *Google Satellite* (Fig. 16).

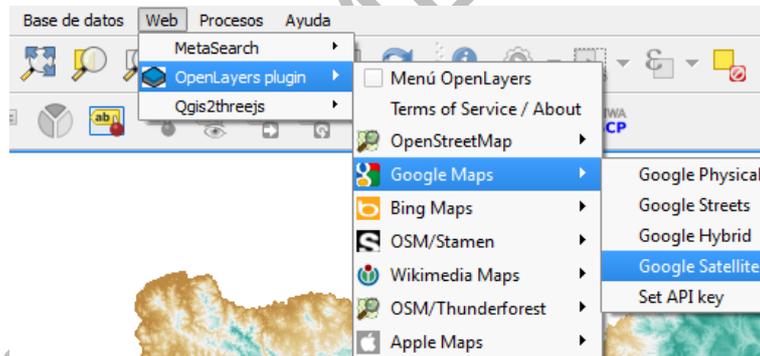


Figura 16. Ruta de Plug-in *OpenLayers*.

2.3 Como último paso se seleccionará nuevamente el plug-in *Qgis2threejs* el cual desplegará una ventana en el navegador de Internet con una imagen satelital de la zona del DEM (Fig. 17).



Instituto
Nacional
de Pesca
y Acuicultura



10 aniversario
CIGA
centro de investigaciones en
geografía ambiental · UNAM



LAN
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra



Manual de prácticas de laboratorio para el procesamiento de imágenes de satélite y análisis de datos geospaciales

PROYECTO PAPIME (PE 110218)



Figura 17. Imagen satelital de la zona donde se ubica el DEM.

6. Bibliografía.

INEGI. Modelos Digitales de Elevación. Recuperado 15 de octubre de 2018 en:
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/queesmde.aspx>

MappingGIS OpenLayers Plug-in. Recuperado 15 de octubre de 2018 en:
<https://mappinggis.com/2014/11/openlayers-plugin-capas-base-para-ggis/>

Qgis2threejs Plug-in. Recuperado 15 de octubre de 2018 en:
<https://plugins.qgis.org/plugins/Qgis2threejs/>