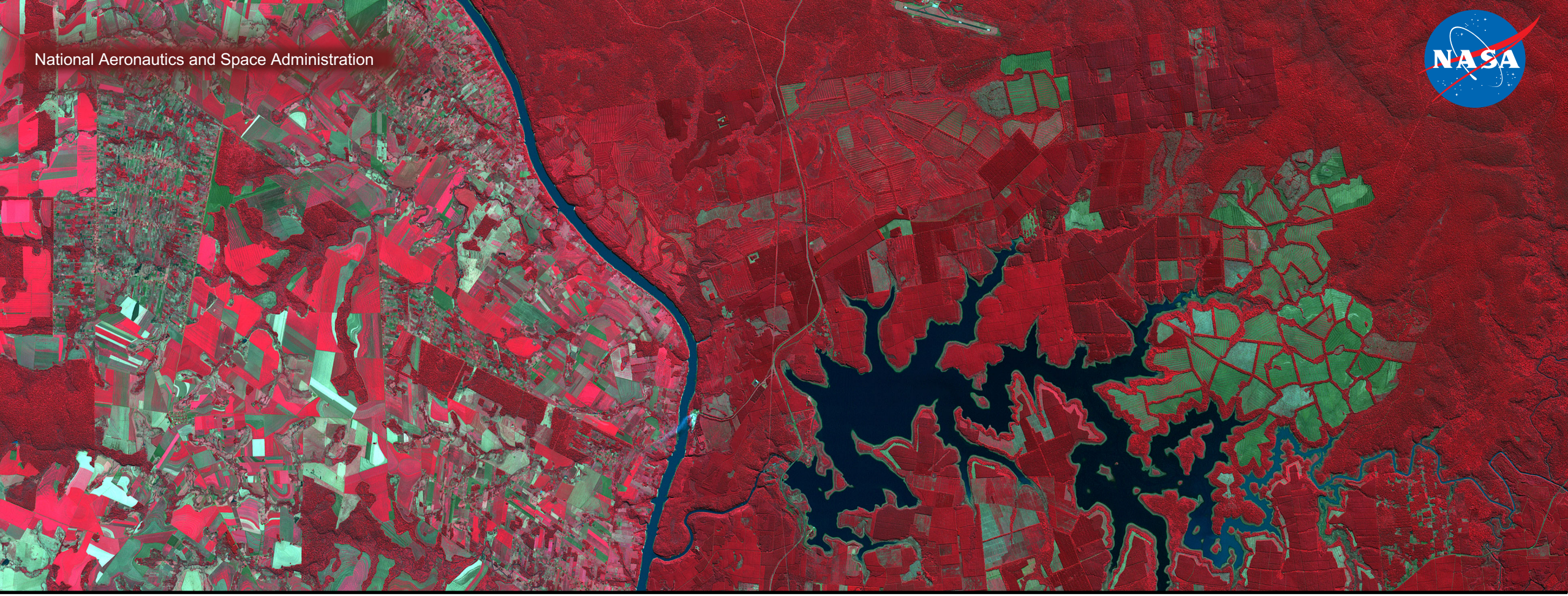


Acceso y Análisis de La Escorrentía de GLDAS Sobre la Cuenca del São Francisco Verdadeiro

Amita Mehta

4 de Diciembre 2017

Objetivos

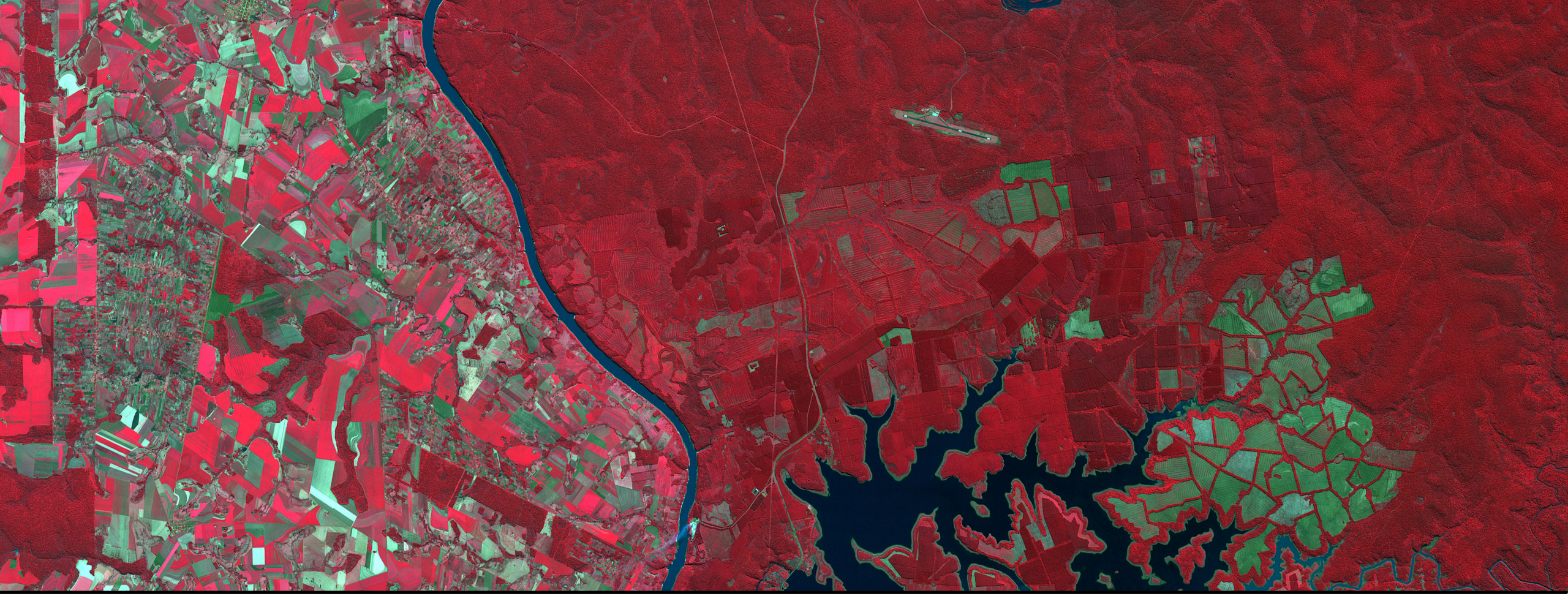
Al concluir este ejercicio, Ud. podrá seleccionar, descargar y analizar el NDVI (siglas de Normalized Difference Vegetation Index o Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada en inglés) sobre la cuenca hidrológica del río São Francisco Verdadeiro (SFV) y estudiar las diferencias interanuales

Requisitos

- Tener QGIS instalado en su computadora
  - https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/water/drought/Introduction%20to%20QGIS.pdf
- Un archivo shapefile de la cuenca hidrológica del São Francisco Verdadeiro guardado en su computadora
  - http://arset.gsfc.nasa.gov/
- Cuenta de usuario en NASA Earthdata

Reseña

- Parte 1: Crear Subconjuntos de Datos de Escorrentía de GLDAS y Preparar Series Temporales Mensuales
- Parte 2: Hacer y Descargar Mapas de Escorrentía Mensual
- Parte 3: Análisis de Escorrentía en QGIS
  - Convertir datos de Escorrentía de NetCDF en GeoTIFF
  - Interpolar y Recortar Datos de Escorrentía a SFW
  - Calcular Escorrentía Mensual Acumulada sobre la Cuenca del SFV



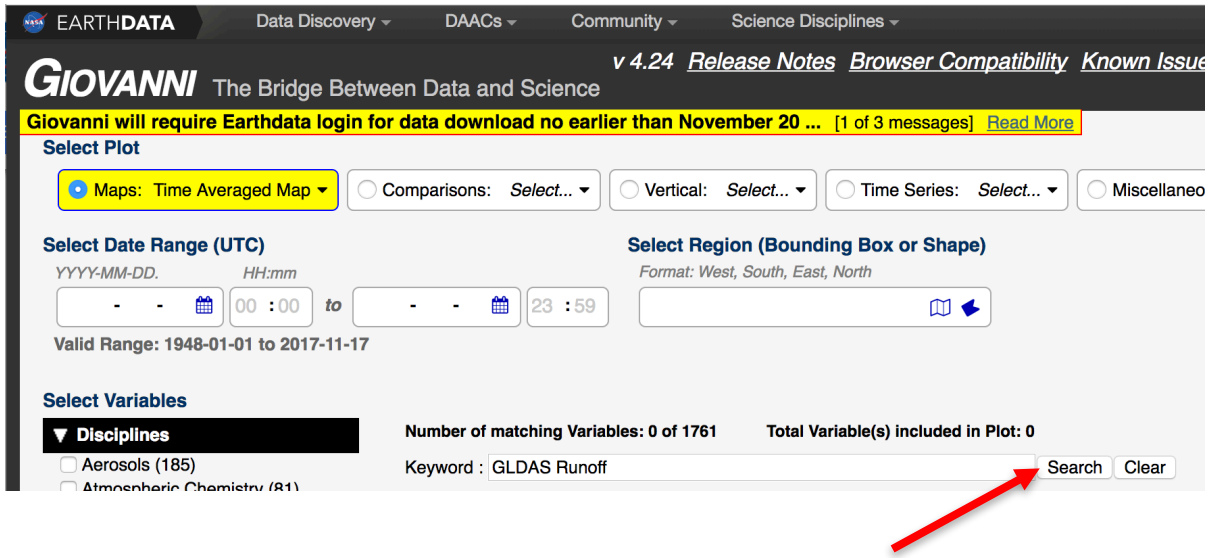
Crear Subconjuntos de Datos de Escorrentía de GLDAS y Preparar Series Temporales Mensuales

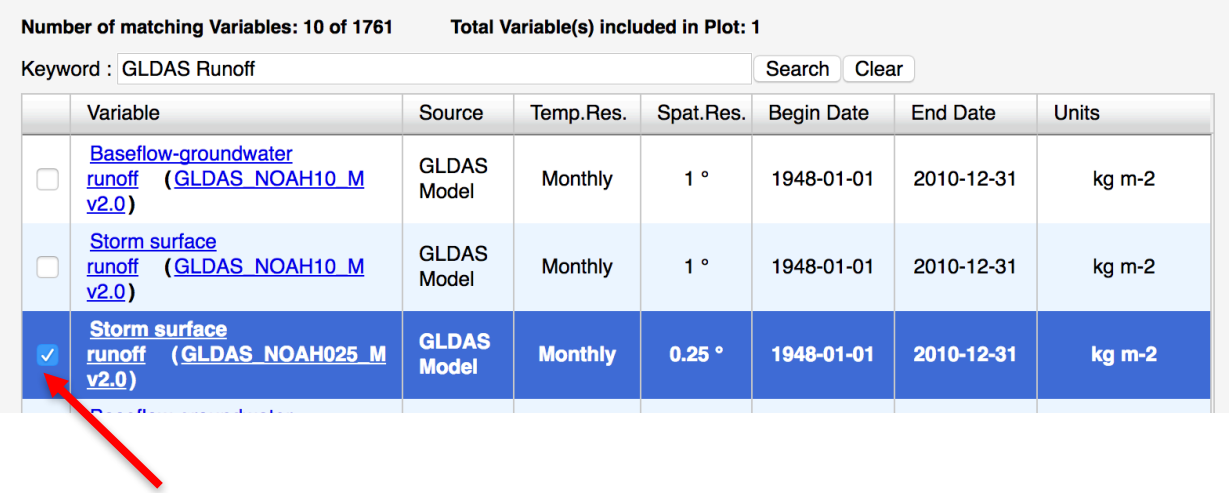
Crear Subconjuntos de Datos de Escorrentía de GLDAS y Preparar Series Temporales Mensuales

1. Vaya a Giovanni: http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni
2. En la página de Giovanni verá las siguientes opciones:
   - **Select Plot:** permite la selección de opciones de análisis
   - **Select Data Range:** permite la selección de un período de tiempo
   - **Select Region (Bounding Box or Shapefile):** permite la selección de una región geográfica por latitud-longitud, mapa, o shapefile
   - **Keyword:** permite la búsqueda de parámetros de datos por palabra clave
   - **Plot Data:** (ubicado en la parte inferior derecha de la página) inicia la acción para realizar una diagramación deseada

Crear Subconjuntos de Datos de Escorrentía de GLDAS y Preparar Series Temporales Mensuales

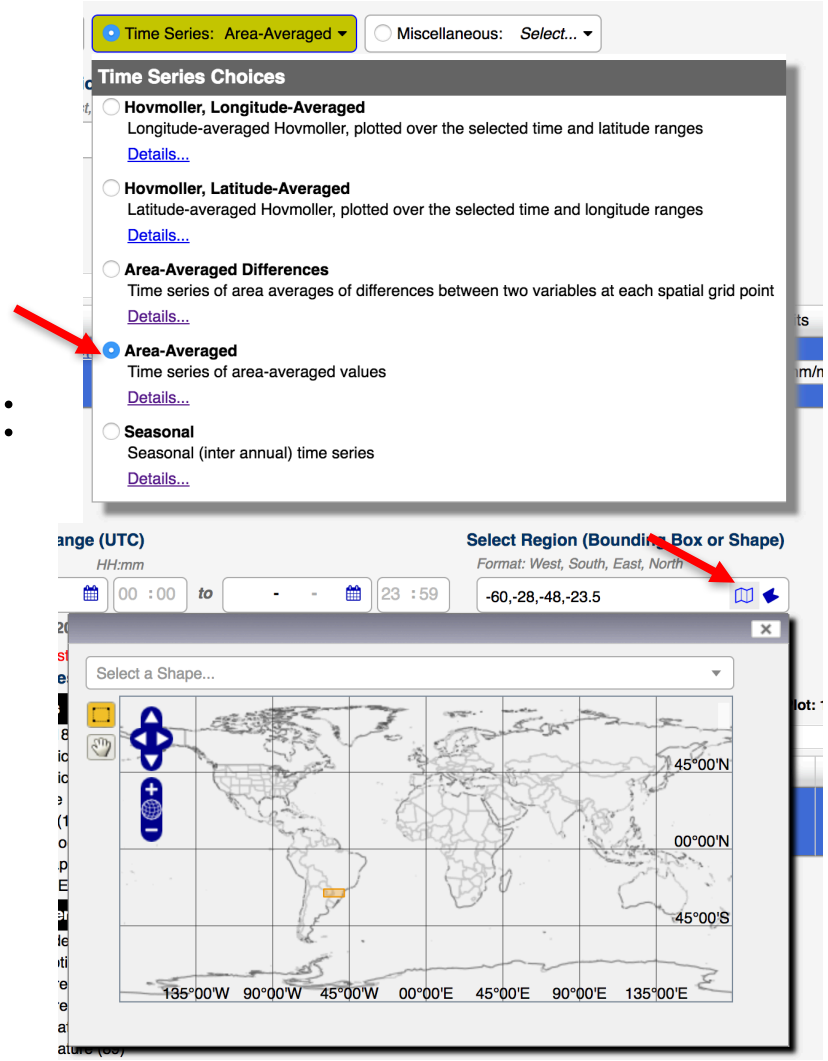
3. Ingrese las siguientes opciones:
4. Para **Keyword**, ingrese **GLDAS Runoff**. Haga clic **Search**
5. Seleccione datos mensuales (Monthly) de **Storm surface runoff (GLDAS_NOAH025_Mv2.1)**





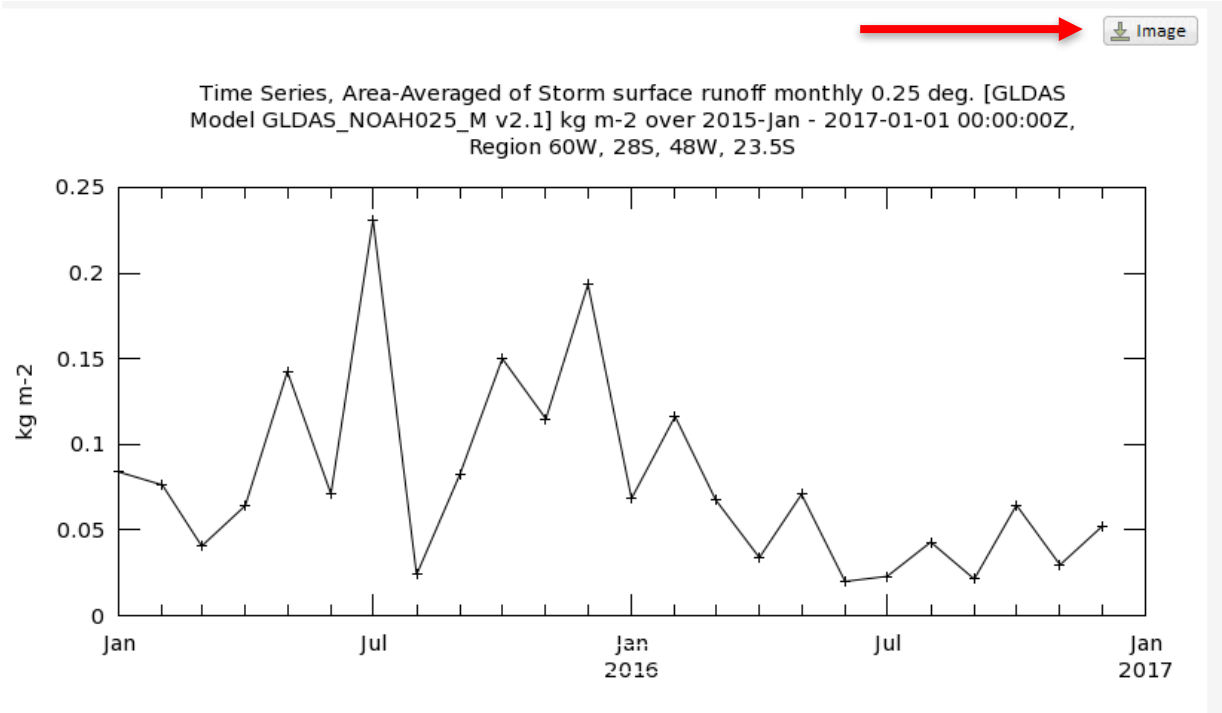
Crear Subconjuntos de Datos de Escorrentía de GLDAS y Preparar Series Temporales Mensuales

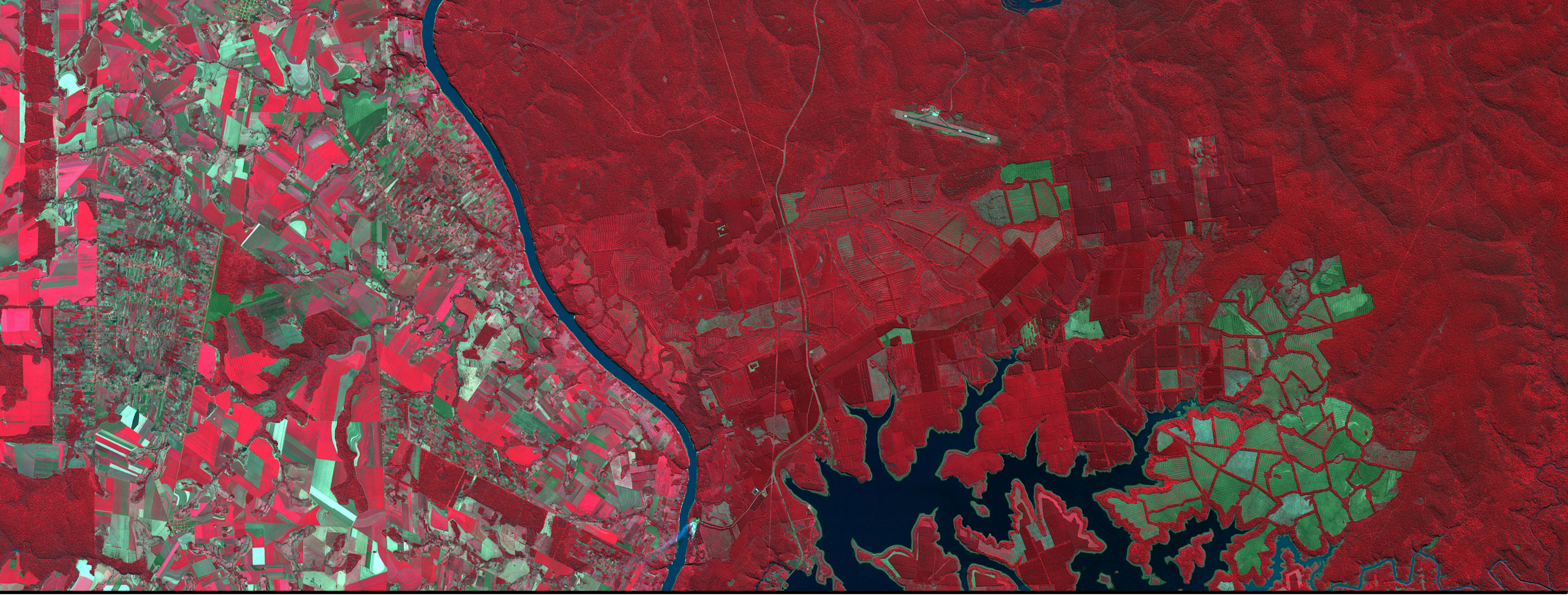
6. Bajo **Select Plot**, la selección pre-programada es **Maps: Time Averaged Map**. Seleccione **Time Series** y después **Area Averaged** del menú desplegable
6. Bajo **Select Region (Bounding Box or Shape)**, ingrese la longitud y latitud alrededor de Paraná: -60.0, -28.0, -48.0, -23.5
   - Nota: las longitudes occidentales y latitudes meridionales son negativas, mientras que las longitudes orientales y latitudes septentrionales son positivas
   - Haga clic en el icono de mapa para ver la región



Crear Subconjuntos de Datos de Escorrentía de GLDAS y Preparar Series Temporales Mensuales

7. Bajo **Select Date Range (UTC)**, en las ventanas YY-MM, ingrese 2015-01 como fecha de inicio y 2016-12 como fecha de terminación
8. Haga clic en **Plot Data** (al fondo derecho de la pantalla) para obtener la diagramación de la serie temporal a la derecha

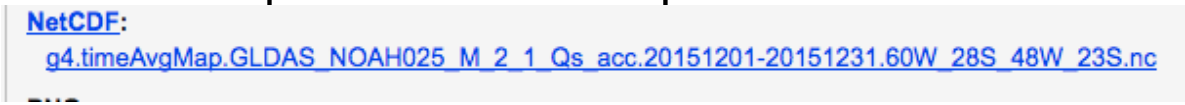




Hacer y Descargar Mapas de Escorrentía Mensual

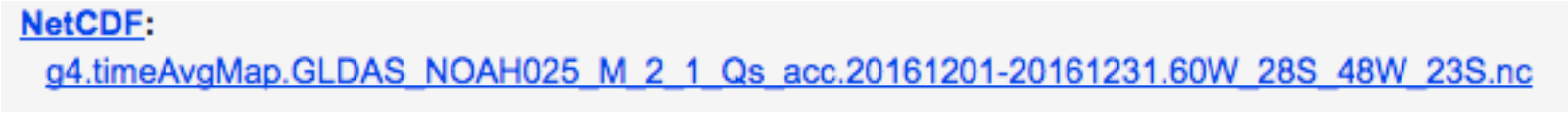
Hacer y Descargar Mapas de Escorrentía Mensual

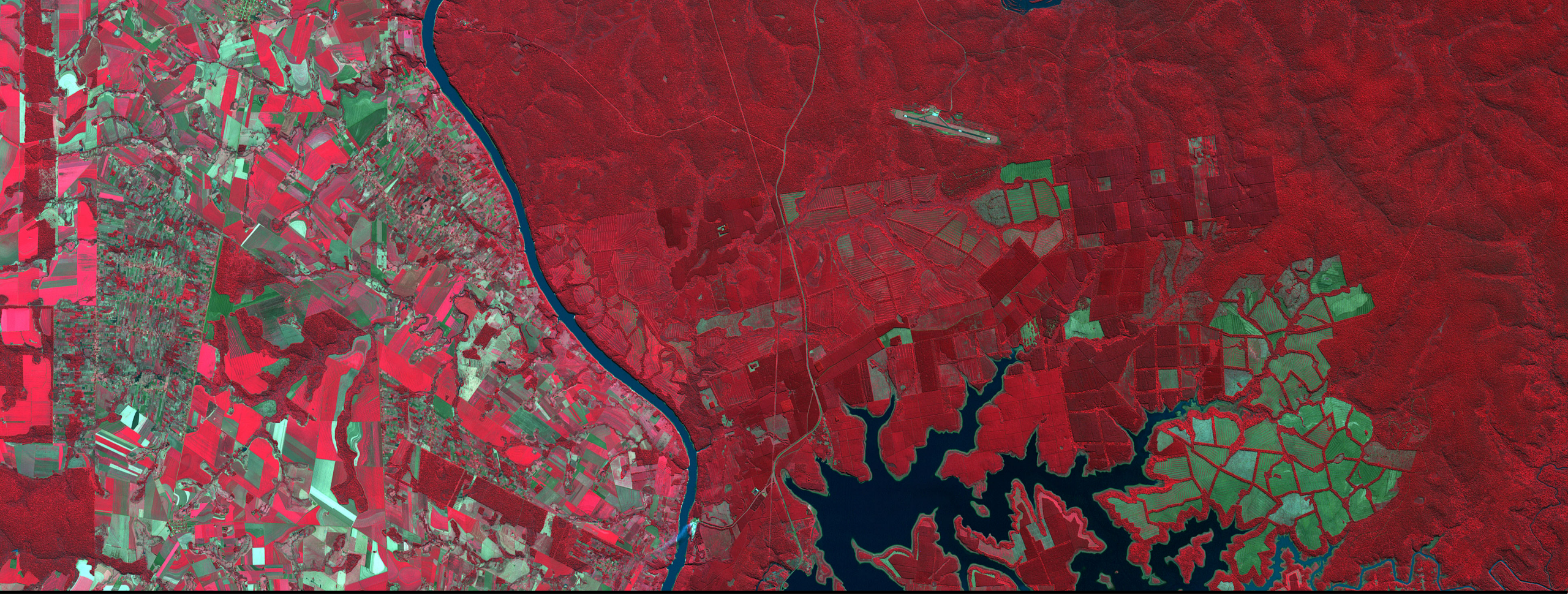
1. Haga clic en **Back to Data Selection** en la parte inferior derecha de la página
2. Ingrese las siguientes opciones:
   - Bajo **Select Plot**, cámbielo a **Maps: Monthly and Seasonal**
   - Bajo **Select Seasonal Dates**, ingrese December y 2015 to 2015 (sólo ese mes individual)
   - Haga clic en **Plot Data** (al fondo a la derecha) para obtener un mapa de escorrentía (Runoff) mensual
3. Haga clic en el enlace de **Downloads** a la izquierda para ver varias opciones de archivo. Seleccione el archivo NetCDF haciendo clic en el enlace para guardar el archivo en su computadora
   - Sugerencia: Guarde los archivos mensuales para December 2015 en la carpeta **Parana-Data** que Ud. creó para los datos GPM IMERG



Hacer y Descargar Mapas de Escorrentía Mensual

4. Haga clic en **Back to Data Selection** en la parte inferior derecha de la pantalla
5. Repita **Select Date Range** para December 2016
6. Haga clic en el enlace de **Downloads** link a la izquierda y guarde el archivo NetCDF en su computadora en la misma carpeta que el archivo de December 2015
   - Sugerencia: Cámbiele el nombre a los archivos NetCDF para evitar los nombres largos generados por Giovanni. Por ejemplo: Runoff-Dec2015.nc y Runoff-Dec2016.nc





Análisis de Escorrentía en QGIS

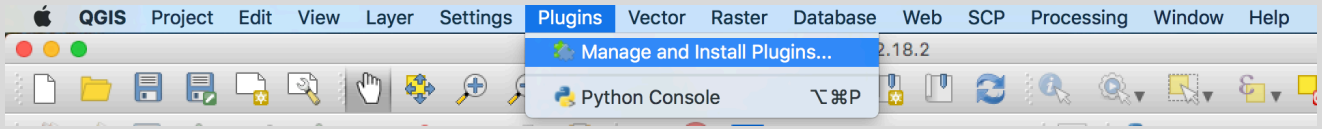
Análisis de Escorrentía en QGIS

- Nota: Va a necesitar la última versión de QGIS (De preferencia 2.18.9 o más alta) para trabajar con los archivos NetCDF. **Es siempre buena idea guardar su proyecto en QGIS a menudo para no perder su trabajo**.

1. Abra QGIS y comience un nuevo proyecto
2. En el menú de la barra superior, haga clic en **Web** para chequear si Ud. tiene la última versión de **OpenLayers Plugin**

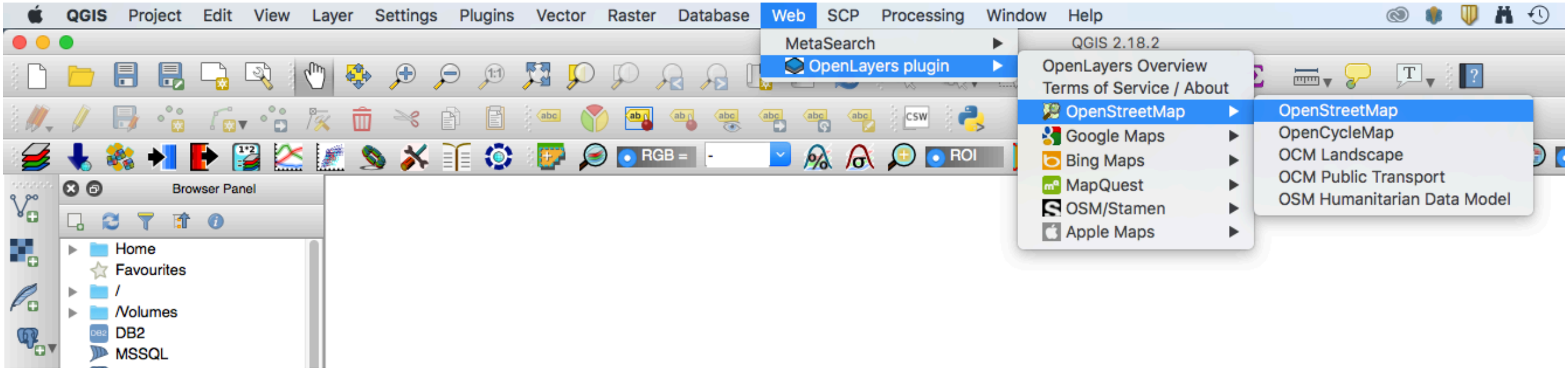
Si no tiene el OpenLayers Plugin

- Seleccione **Plugins** del menú superior y elija **Manage and Install Plugins**
- Le aparecerá una ventana con opciones para Plugins
- Ingrese OpenLayers en la ventana de búsqueda
- Haga clic en **OpenLayers Plugin** y presione **Install** en la parta inferior derecha



Análisis de Escorrentía en QGIS

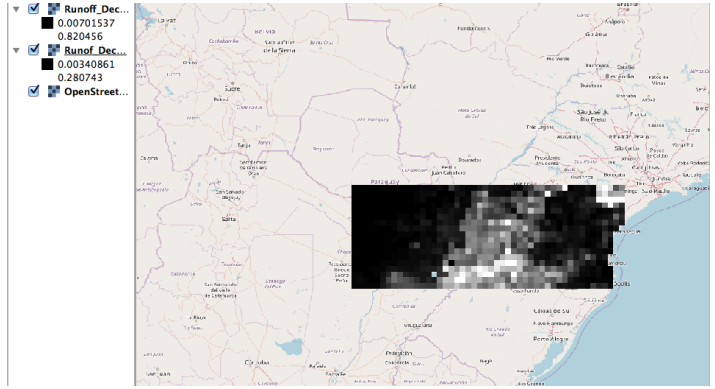
3. En el menú de la barra superior, haga clic en **Web**, seleccione **Open Layer Plugin** y elija un mapa de fondo
4. Este ejercicio utiliza el plugin **OpenStreetMap**



Agregue el Shapefile del SFV

5. Haga clic en el menú en la barra a la izquierda y haga clic en **Add Vector** para agregar el shapefile del SFV: sfv_4326.shp
6. Para hacer el shapefile transparente y que se vea sólo el borde, haga clic con el botón derecho en el archivo de capa y vaya a **Properties** > **Style**
7. Haga clic en la flecha hacia abajo en la ventana de **Fill** y seleccione **Transparent fill**
8. Haga clic en la ventana hacia abajo en la ventana **Outline** y elija un color para el borde del shapefile (Este ejemplo usa negro)
9. Fije el **outline width** en 2.0
10. Haga clic en **OK** para obtener el siguiente resultado en la ventana de QGIS

Convierta los Datos de Escorrentía NetCDF en GeoTiff



11. En su mapa en QGIS, haga clic en la función **Add Raster** a la izquierda
12. Navegue a sus archivos de escorrentía mensual guardados y haga clic en **Open** para agregar los archivos de datos mensuales para diciembre de 2015 y diciembre de 2016. Ud. puede hacer esto de una sola vez si resalta ambos archivos.
    - Puede que aparezca un cuadro de **Coordinate Reference System Selector.** Seleccione WGS84, EPSG 4326
    - Del menú de la barra superior, se puede ampliar y reducir la capa

Estas imágenes NetCDF se han convertido en imágenes GeoTIFF para que Ud. pueda realizar los cálculos de ráster con los datos.

Convierta los Datos de Escorrentía NetCDF en GeoTiff

13. Haga clic con el botón derecho (o Control-Clic en un Mac) en la capa ráster Runoff-Dec2015
14. Del menú desplegable, seleccione **Save As** – esto abrirá una nueva ventana
    - Note que el **Format** en la ventana es **Gtiff**
    - Asegúrese que la opción **Add save file to map** esté indicada.
    - Haga clic en **Browse** e ingrese el nombre de la carpeta donde todos los datos están e ingrese un nombre de archivo (Sugerencia: Runoff-Dec2015) y haga clic en **Save**
    - Ud. verá visualizada la capa GeoTiff en el mapa y el archivo se guardará en la carpeta de datos

Convierta los Datos de Escorrentía NetCDF en GeoTiff

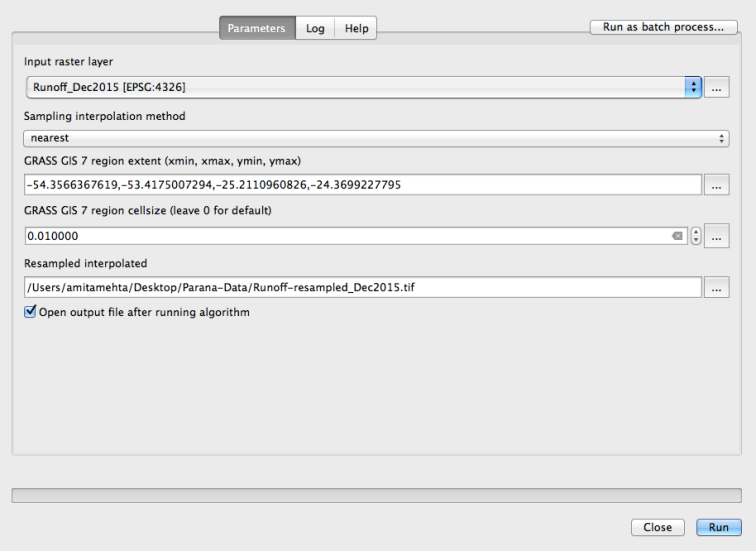
15. Repita los pasos 13y 14 para guardar la capa de escorrentía de 2016 como GeoTIFF
16. Ahora Ud. puede remover las capas ráster NetCDF haciendo clic con el botón derecho en cada capa y seleccionando **Remove**
17. En el menú superior, seleccione **Processing** > **Toolbox**. Se abrirá una ventana de búsqueda a la derecha del mapa. Ingrese **interp**.
    - Deberá ver **r.resamp.interp** en la lista
18. Haga doble clic en **r.resamp.interp –** esto abrirá una ventana

Remuestree los Datos de Escorrentía

19. En la ventana **Input Raster Layer** use el menú desplegable para seleccionar el ráster Runoff_Dec2015
   - En la ventana de **Sampling interpolation method**, elija **nearest**
   - En la ventana **GRASS GIS 7 region extern (xmin,xmax,ymin,ymax)** elija **Layer/canvas extent** del menú desplegable
   - En la ventana **GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)** ingrese el factor 0.01 [Nota: la resolución de los datos de escorrentía es de 0.25 grados, estamos remuestreando los datos en una resolución de 1 km al especificar 0.01 como tamaño de celda) sin cambiar valores

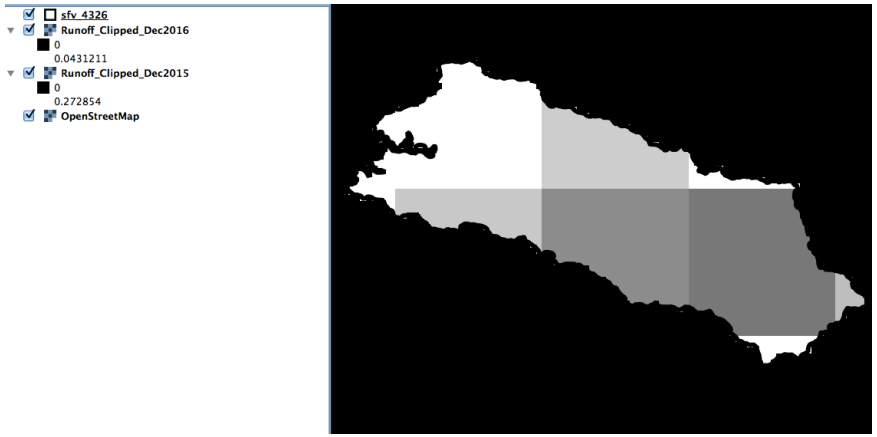
Remuestree los Datos de Escorrentía

- En la ventana **Resampled Interpolated** especifique la carpeta y el nombre del archivo donde se guardarán los datos interpolados.
- Asegúrese que **Open output file after running algorithm** esté seleccionado
- Haga clic en **Run** al fondo a la derecha
- Le saldrá una capa de datos remuestreados interpolados en el mapa (en tonos de gris)
- Haga clic con el botón derecho en la capa remuestreada > **Rename** layer (capa): (sugerencia Runoff_resampled_Dec2015)



20. Repita los pasos anteriores y remuestree los datos de escorrentía de 2016
21. Ud. puede des-indicar capas de escorrentía que no han sido remuestreadas

Recorte los Datos de Escorrentía a la Cuenca Hidrológica del SFV



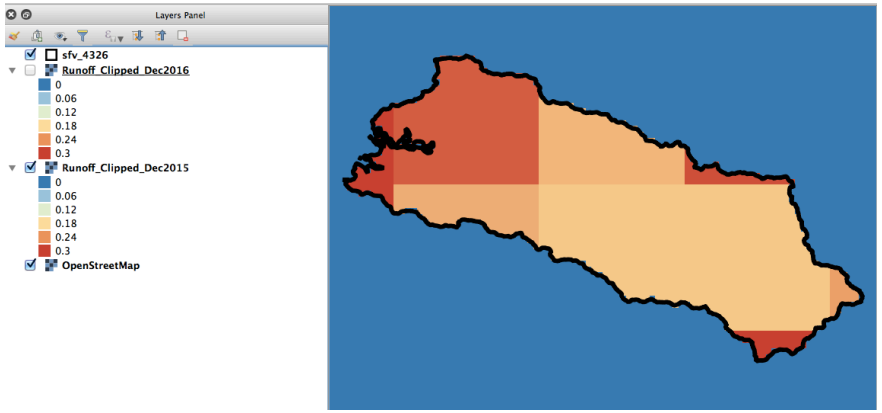
22. Ahora recorte las capas de escorrentía interpoladas al shapefile del SFV. En la barra superior vaya a **Raster** > **Extraction** > **Clipper** para abrir la ventana de opciones del Clipper (recortador)
23. En la ventana Input File (raster) seleccione la capa Runoff_resampled_Dec2015
24. En la ventana Output file selecciónela carpeta de salida e ingrese el nombre del archivo (sugerencia Runoff_Clipped-Dec2015).
25. Indique **Mask Layer** y en la ventana **Mask Layer** seleccione el shapefile llamado sfv_4326.
26. Haga clic en **OK** al fondo a la derecha. Verá los datos recortados por los límites del shapefile

Nota

- Los datos de escorrentía originales de GLDAS están a 0.25° de resolución
- Hemos remuestreado los datos porque la interpolación espacial de la escorrentía tendrá como resultado una distribución de escorrentía no realista (la escorrentía depende de factores tales como pendiente, tipo de cubierta terrestre, humedad del suelo y tipo de suelo)
- La escorrentía de GLDAS solo informa patrones de escorrentía a gran escala (~ 25 km x25 km)
- El valor de escorrentía mensual en GLDAS se da como un promedio de datos de cada 3 horas a lo largo del mes
- Por lo tanto, para poder estimar la escorrentía mensual total, debemos multiplicar el valor mensual medio como:

  (Escorrentía (Kg/m^2)/3 hr) * (8 (interv. de 3 horas) /día)*(31 días/mes)
- En el ejercicio siguiente utilizaremos el Raster Calculator para determinar la escorrentía mensual total

Agregue Color a los Datos de Escorrentía en GeoTIFF



27. Haga clic con el botón derecho en el archivo de capa para diciembre de 2015 y vaya a **Properties** > **Style**
28. Seleccione el **Render Type** como **Singleband Pseudocolor**
29. Al lado de **Color**, asegúrese que la paleta Roja-Amarilla-Azul (Red-Yellow-Blue: **RdYlBu**) esté seleccionada
30. Seleccione **Invert** para que los valores de escorrentía bajos se muestren en azul y los altos en rojo
31. Fije el valor **Min** como 0 Kg/m^2 y el valor **Max** como 0.3 Kg/m^2
32. Bajo la paleta cromática, cambie el **Mode** a **Equal Interval** y **Classes** a **6**
33. Haga clic en **Classify**, después haga clic en **Apply**
34. Repita los pasos anteriores para la capa de diciembre de 2016

Discusión

1. Sobre la cuenca hidrológica del SFV, ¿cuál año tuvo más escorrentía en diciembre?

2. Recuerde el análisis de precipitación en GPM que se realizó el Día 4. Explique las diferencias interanuales de escorrentía respecto a las diferencias de precipitación.

3. ¿Cómo se pueden conseguir datos de escorrentía en alta resolución?