

Ejercicio: Calcular Estadísticas de Precipitaciones

Caso de Estudio: Maputo y Mozambique

Amita Mehta y Sean McCartney

28 de enero de 2020

¹IMERG: Integrated Multi-satellite Retrievals for Global Precipitation Measurements (GPM)



Objetivos

- Aprender a utilizar Giovanni para acceder y analizar la precipitación según IMERG
- Aprender a encontrar estadísticas de precipitaciones para Mozambique y para la región del Maputo para identificar eventos secos y húmedos



Requisitos

- Tener QGIS instalado en su computadora
- Tener Microsoft Excel o Apache Open Office instalado en su computadora
- Archivos shapefile de Mozambique y Maputo guardados en su computadora
 - <https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/IMERG-2020>

Nota

Este ejercicio tiene tres partes:

- Parte 1: Analizar y descargar datos de precipitación según IMERG utilizando Giovanni
- Parte 2: Calcular mapas de desviación del estándar estacionales y de mapas de anomalías de precipitación para Mozambique en QGIS a partir de datos IMERG
- Parte 3: Calcular estadísticas de series temporales de IMERG a largo plazo sobre la región de Maputo usando Microsoft Excel u Open Office Spreadsheet

Se incluirán preguntas sobre este ejercicio en la Primera Tarea



Parte 1: Esquema

- Analizar y descargar datos IMERG para Mozambique usando Giovanni
 - Cree y descargue mapas de precipitación estacional media a largo plazo
 - Examine y descargue series temporales de precipitación media estacional
 - Genere y descargue mapas de precipitación media por estación para años individuales

Parte 1: Analizar y Descargar Precipitación según IMERG Usando Giovanni

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 Date Range (UTC):** permite la selección de un período de tiempo
 - **Select Region (Bounding Box or Shape):** permite la selección de una región geográfica por latitud-longitud, mapa, o shapefile
 - **Keyword:** permite la búsqueda de parámetros por palabra clave
 - **Plot Data:** (inferior derecho) ejecuta la acción para hacer una diagramación deseada



Parte 1: Búsqueda de Datos de Precipitación según IMERG

- Busque precipitación según IMERG en **Keyword: IMERG**
- Del menú desplegable seleccione **IMERG Final**
- Seleccione **Temp. Res. Monthly**
- Seleccione **Merged satellite-gauge precipitation estimate – Final Run (recommended for general use)**
- Seleccione **Units** como **mm/month**

Keyword : IMERG Final Search Clear

	Variable	Units	Source	Temp.Res.	Spat.Res.	Begin Date	End Date
<input checked="" type="checkbox"/>	Merged satellite-gauge precipitation estimate - Final Run (recommended for general use) (GPM_3IMERGM v06)	mm/month	GPM	Monthly	0.1 °	2000-06-01	2019-08-31
<input type="checkbox"/>	Random error for merged satellite-gauge precipitation - Final Run (GPM_3IMERGM v06)	mm/hr	GPM	Monthly	0.1 °	2000-06-01	2019-08-31




Parte 1: Crear Subconjuntos de Datos de Precipitación según IMERG para Mozambique

- Bajo Select Plot (parte superior de la pantalla), seleccione **Maps: Monthly and Seasonal**

Select Plot

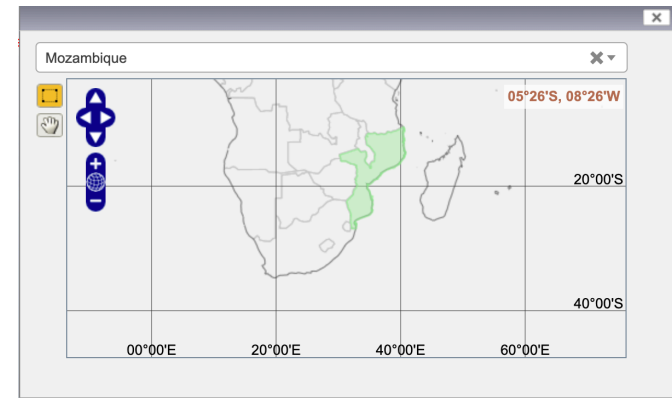
- Maps: Monthly and Seasonal Averages * Comparisons: Select... Vertical: Select... Time Series: Select... Miscellaneous: Select...

- Bajo Select Region (Bounding Box or Shape)
 - Select a Shape... 
 - Ingrese **Mozambique** en la ventanilla de búsqueda **Select a Shape...**
 - Verá el mapa con Mozambique resaltado

Select Region (Bounding Box or Shape)

Format: West, South, East, North

Countries Mozambique;



Parte 1: Diagramar Mapas de Precipitación Estacional Media a Largo Plazo

– Bajo **Select Seasonal Dates:**

- En **Month or Season and YYYY range** seleccione **Seasons: DJF, MAM, JJA, SON**

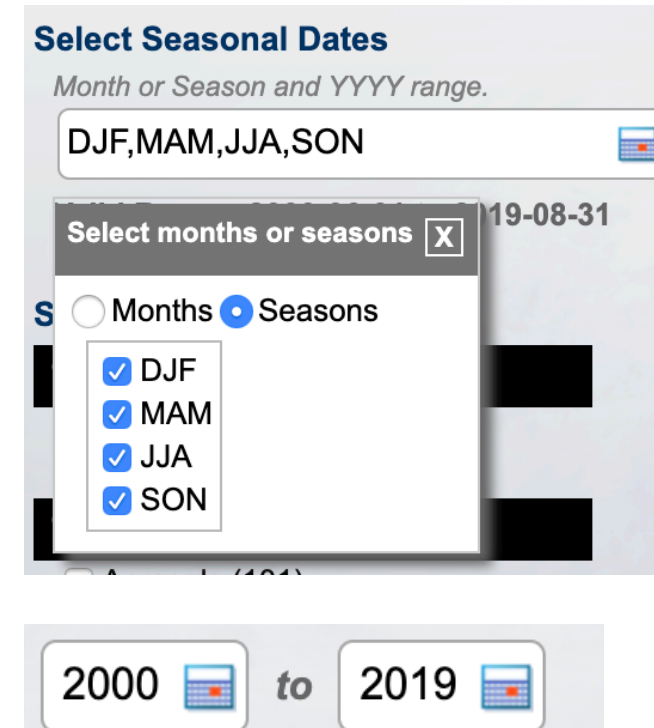
[Nota: DJF es diciembre-enero-febrero

MAM es marzo-abril-mayo

JJA es junio-julio-agosto

SON es septiembre-octubre-noviembre]

- Seleccione los años inicial y final como **2000** y **2019**
- Haga clic en **Plot Data** (en la parte inferior derecha de la pantalla)
- Obtendrá cuatro mapas de precipitación estacionales promediados de 2000 a 2019
- Vamos a analizar estos mapas en QGIS

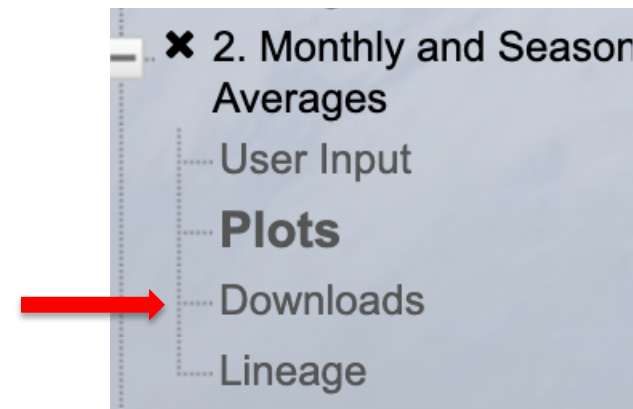


The screenshot shows a web interface for selecting seasonal dates. At the top, it says "Select Seasonal Dates" and "Month or Season and YYYY range." Below this, there is a text input field containing "DJF,MAM,JJA,SON" and a calendar icon. A dropdown menu is open, showing "Select months or seasons" with a close button (X) and a date "19-08-31". The menu has two radio buttons: "Months" (unselected) and "Seasons" (selected). Under "Seasons", there are four checked items: "DJF", "MAM", "JJA", and "SON". At the bottom of the interface, there are two date pickers: "2000" and "2019", with a "to" label between them and calendar icons.



Parte 1: Descargar Datos IMERG de Medios Estacionales

3. Haga clic en **Download** (en el menú de barra a la izquierda) para guardar los datos de las medias estacionales en formato **GEOTIFF** (note que deberá ingresar a NASA Earthdata para descargar los datos)
 - Cámbiele el nombre a los archivos a algo más corto para su conveniencia
 - Nombres recomendados:
'IMERG-Medio-DJF.tif', 'IMERG-Medio-MAM.tif', etc.



GEOTIFF:

[GPM_3IMERGM_06_precipitation.20000101-20191231.SEASON_DJF.180W_90S_180E_90N.tif](#)
[GPM_3IMERGM_06_precipitation.20000101-20191231.SEASON_MAM.180W_90S_180E_90N.tif](#)
[GPM_3IMERGM_06_precipitation.20000101-20191231.SEASON_JJA.180W_90S_180E_90N.tif](#)
[GPM_3IMERGM_06_precipitation.20000101-20191231.SEASON_SON.180W_90S_180E_90N.tif](#)



Parte 1: Diagramar Series Temporales de Precipitación Estacional para Mozambique

- Haga clic en **Back to Data Selection** (parte inferior derecha de la pantalla)
 - Bajo “Select Plot” seleccione **Time Series: Seasonal**
 - Mantenga todas las demás opciones tal y como están
 - Haga clic en **Plot Data** (parte inf. derecha)
 - Obtendrá un gráfico con cuatro series temporales mostrando precipitación promediada sobre Mozambique para cada una de las cuatro estaciones
 - Estudie el gráfico y note la temporada con la mayor cantidad de lluvia
 - Haga clic en **Download** (en el menú de barra a la izquierda) para guardar las series temporales en su computadora en formato .csv. Una vez que descargue el archivo, cámbiele el nombre a: **IMERG-TS.csv**

Select Plot

Maps: Select... Comparisons: Select... Vertical: Select... Time Series: Seasonal* Miscellaneous: Select...

Select Seasonal Dates

Month or Season and YYYY range.

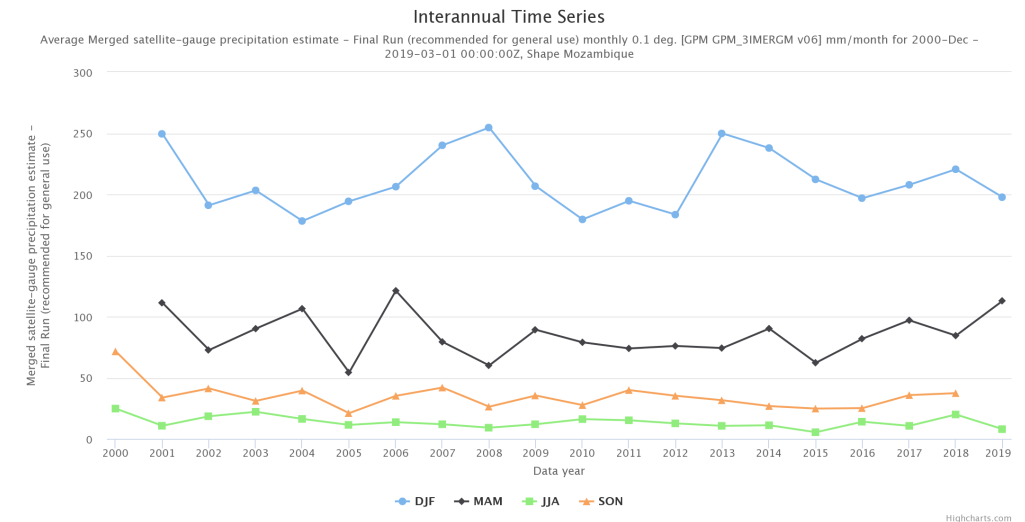
DJF,MAM,JJA,SON 2000 to 2019

Select Region (Bounding Box or Shape)

Format: West, South, East, North

Countries : Mozambique;

Valid Range: 2000-06-01 to 2019-08-31



Combined ASCII:

[g4.ints.GPM_3IMERGM_06_precipitation.20000101-20191231.180W_90S_180E_90N.csv](https://g4.ints.gpm.nasa.gov/3IMERGM_v06_precipitation/20000101-20191231.180W_90S_180E_90N.csv)



Parte 1: Diagramar Precipitación según IMERG para Estaciones Individuales

- Haga clic en **Back to Data Selection** (parte inf. der.)
 - Bajo “Select Plot”, seleccione **Maps: Monthly and Seasonal Averages**
 - Bajo “Select Seasonal Dates”, para **Month or Season and YYYY range**, seleccione **Seasons: DJF, MAM, JJA, SON**
 - Seleccione sus años inicial y final como **2001**
 - Haga clic en **Plot Data** (en la parte inferior derecha de la pantalla)
 - Obtendrá cuatro mapas de precipitación estacional para el año 2001
 - Repita el Paso 3 para descargar los datos estacionales en formato GEOTIFF para 2001 como ‘IMERG-2001-DJF.tif’ etc.
 - Repita los pasos anteriores (en el Paso 5) para los años 2002 a 2019 individualmente.
 - Tendrá cuatro archivos por año de 2001 a 2019: ‘IMERG-YYYY-SSS.tif’ donde YYYY es 2001 a 2019 y SSS representa las cuatro estaciones



Nota: Los datos para DJF para cada año están disponibles de ARSET para usar en la parte 2 <https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/IMERG-2020>



Parte 2: Esquema

- Calcular la desviación del estándar por estación y mapas de anomalías de precipitación para Mozambique en QGIS a partir de datos IMERG
 - Importe mapas de precipitación estacional media a largo plazo y mapas anuales de precipitación estacional media en QGIS
 - Calcule la desviación del estándar
 - Calcule anomalías (desviaciones de la media) para cada año
- Guarde su proyecto en QGIS. La primera tarea contendrá preguntas basadas en este ejercicio.

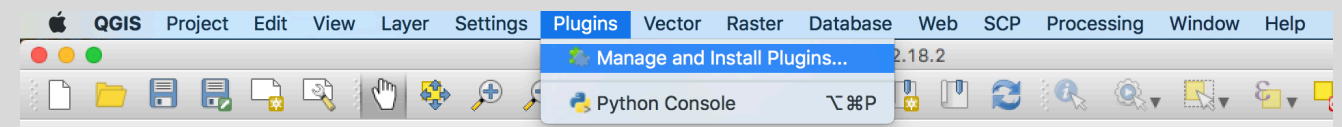


Parte 2: Análisis de la Precipitación en QGIS

1. Abra QGIS y comience un nuevo proyecto
2. En el menú de barra superior, haga clic en **Web** para revisar si tiene el **QuickMapServices Plugin**

Si no tiene el plugin QuickMapServices:

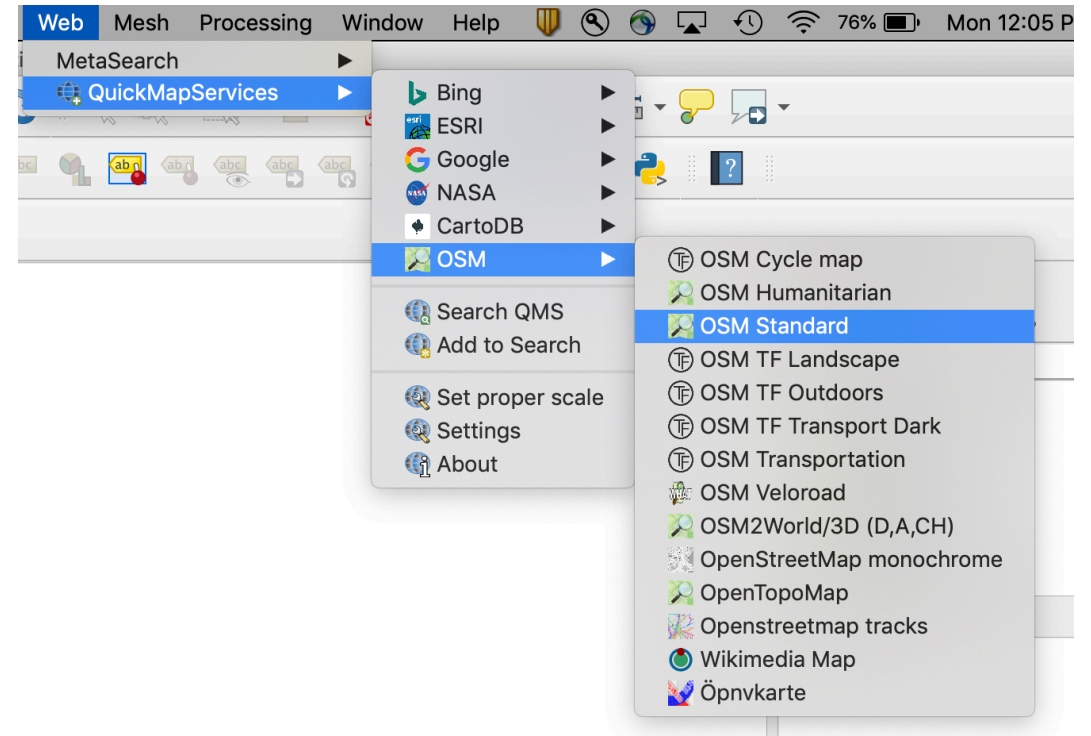
- Seleccione **Plugins** del menú superior y seleccione **Manage and Install Plugins**
- Se abrirá una nueva ventanilla con opciones para Plugins
- Ingrese QuickMapServices en la ventanilla de búsqueda
- Haga clic en el plugin **QuickMapServices Plugin** y haga clic en **Install** en la parte inferior derecha




Parte 2: Análisis de la Precipitación en QGIS

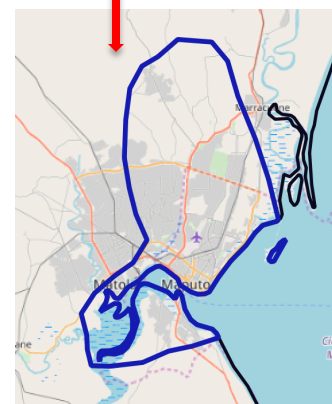
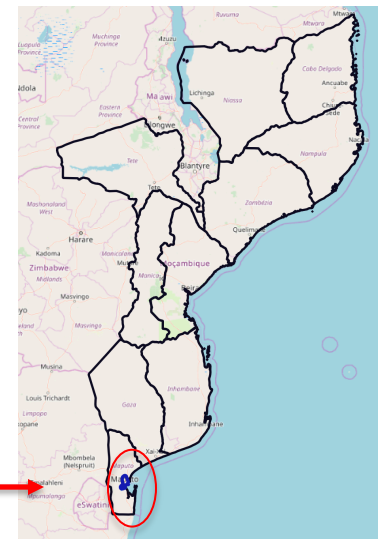
3. En el menú de barra superior, haga clic en **Web**, seleccione **QuickMapServices** → **OSM** → **OSM Standard** como el mapa de fondo

Este ejercicio utiliza el **OSM Standard**, pero usted puede utilizar cualquier otra opción de mapa disponible en QuickMapServices



Parte 2: Agregar Shapefiles para Mozambique y Maputo

- Haga clic en el menú de barra a la izquierda y en **Add Vector**  para agregar el shapefile de la subregión Mozambique (MOZ-Level_1.shp)
- Para hacer el shapefile transparente, haga clic con el botón derecho en el archivo de la capa → **Properties** → **Symbology** → **Simple Fill**
 - Para "Fill Color", seleccione **Transparent Fill**
 - Haga clic en la flecha hacia abajo en la ventanilla **Stroke color** y seleccione un color para delimitar el shapefile (Este ejemplo usa el negro)
 - Configure el **Stroke Width** como 1.0
 - Haga clic en **OK** para obtener el siguiente resultado en QGIS
- Repita los pasos 4 y 5 pero utilice el shapefile para Maputo (Maputo.shp) y elija un color diferente en **Stroke color** (este ejemplo utiliza azul oscuro)

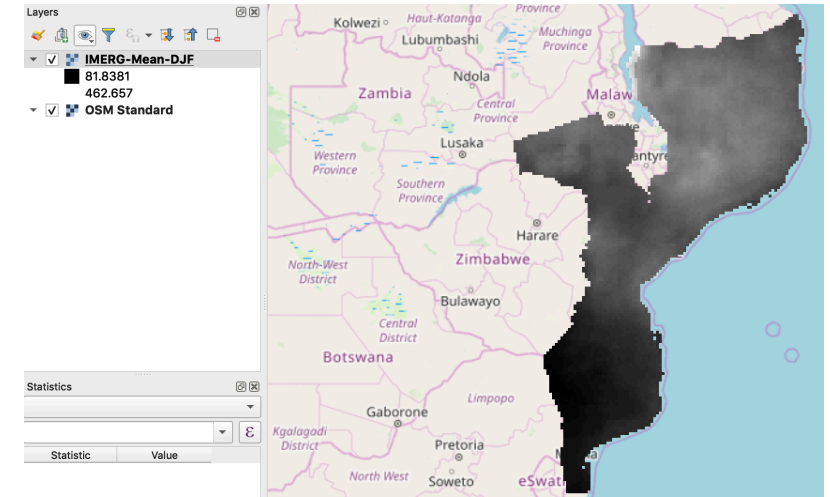


Parte 2: Agregar Precipitación DJF Media a QGIS

7. En QGIS, haga clic en el icono de **Add Raster**  en el menú de barra de herramientas Manage Layers

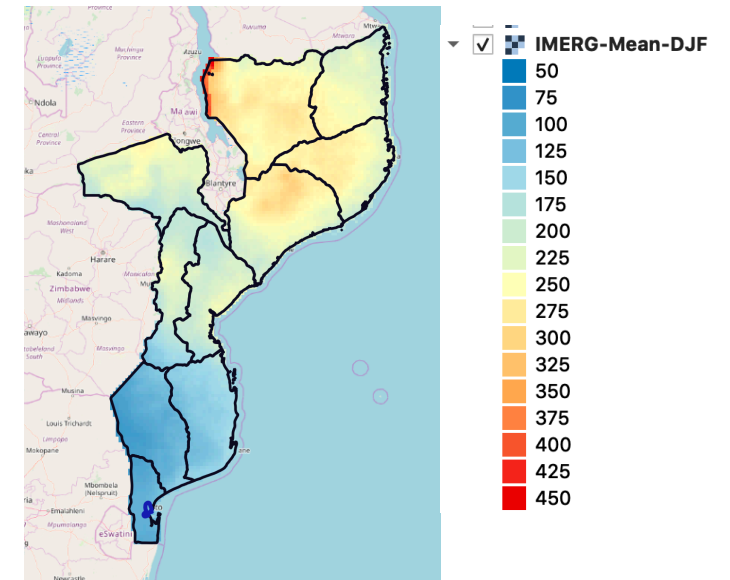
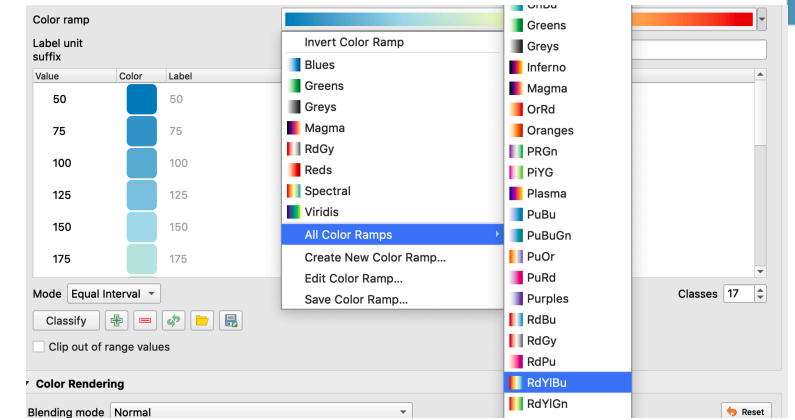
8. Navegue al archivo de datos de medias estacionales para DJF (**IMERG-Mean-DJF**) guardado en su computadora del análisis en Giovanni y haga clic en **Open** y **Add**

- Puede que aparezca un cuadro **Coordinate Reference System Selector**. Seleccione WGS84, EPSG 4326
- Usando la barra del menú superior puede ampliar y reducir la capa
- Note los valores de precipitación mínima y máxima debajo del nombre del ráster en el panel **Layers** a la izquierda




Parte 2: Agregar Color a la Capa de Precipitación

- Haga clic en la capa IMERG-Mean-DJF y vaya a **Properties → Symbology**
 - Seleccione el **Render Type** como **Singleband pseudocolor**
 - Al lado del menú desplegable **Color ramp**, seleccione **All Color Ramps → (RdYIBu)**, paleta roja-amarilla-azul.
 - Cambie los valores **Min** y **Max** a **50** y **450** respectivamente
 - Bajo la configuración cromática, cambie el **Mode** a **Equal Interval** y **Classes** a **17** y haga clic en **OK**



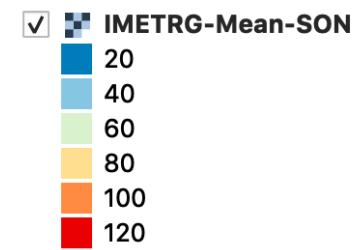
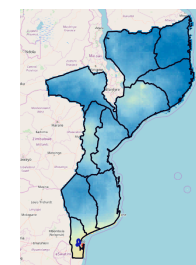
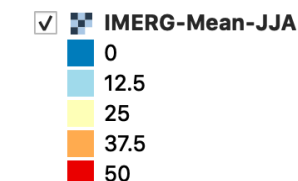
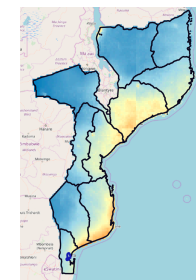
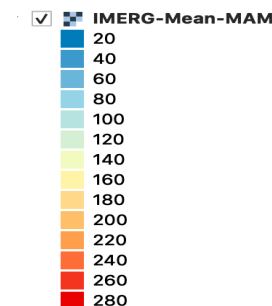
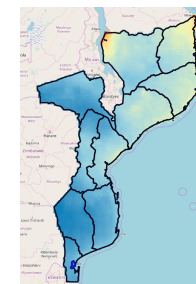
Parte 2: Agregar Todas las Capas de Precipitación Estacional Media a QGIS

10. En su mapa de QGIS, haga clic en el icono **Add Raster**  en la barra de herramientas Manage Layers


11. Navegue a los archivos de datos de medias estacionales para MAM, JJA, SON guardados en su computadora, siga el Paso 8 y note los valores mínimo y máximo




















12. Agréguele color a MAM, JJA, SON siguiendo el Paso 9, pero elija valores **Min, Max** apropiados y **Equal Interval Classes** en **Symbology**

13. Estudie los mapas para cada temporada



Parte 2: Agregar Precipitación de DJF para Años Individuales

14. En su mapa de QGIS, haga clic en el icono **Add Raster**  en la barra de herramientas Manage Layers
15. Navegue a los archivos de datos de medias estacionales para DJF guardados en su computadora para los años 2001 a 2019
16. Seleccione y agregue el mismo esquema cromático a cada capa de precipitación de 2001 a 2019
 - Siga el Paso 9 para obtener el esquema cromático para (IMERG-2001-DJF) pero configure el **min** y **max** como **50** y **750** respectivamente, también configure **Equal Interval** → **Classes** como **21** y haga clic en **OK**
 - Haga clic con el botón derecho en el ráster (IMERG-2001-DJF) y vaya a **Styles** → **Copy Style**
 - Haga clic con el botón derecho en todas las capas subsiguientes (ej. IMERG-2002-DJF a IMERG-2019-DJF) y vaya a **Styles** → **Paste Style** para usar el mismo esquema cromático para cada capa de datos de medias estacionales para DJF

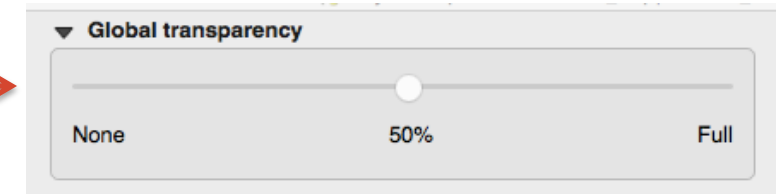
- ▶  *IMERG-2019-DJF*
- ▶  *IMERG-2018-DJF*
- ▶  *IMERG-2017-DJF*
- ▶  *IMERG-2016-DJF*
- ▶  *IMERG-2015-DJF*
- ▶  *IMERG-2014-DJF*
- ▶  *IMERG-2013-DJF*
- ▶  *IMERG-2012-DJF*
- ▶  *IMERG-2011-DJF*
- ▶  *IMERG-2010-DJF*
- ▶  *IMERG-2009-DJF*
- ▶  *IMERG-2008-DJF*
- ▶  *IMERG-2007-DJF*
- ▶  *IMERG-2006-DJF*
- ▶  *IMERG-2005-DJF*
- ▶  *IMERG-2004-DJF*
- ▶  *IMERG-2003-DJF*
- ▶  *IMERG-2002-DJF*
- ▶  *IMERG-2001-DJF*



Parte 2: Hacer las Capas Parcialmente Transparentes (Opcional)

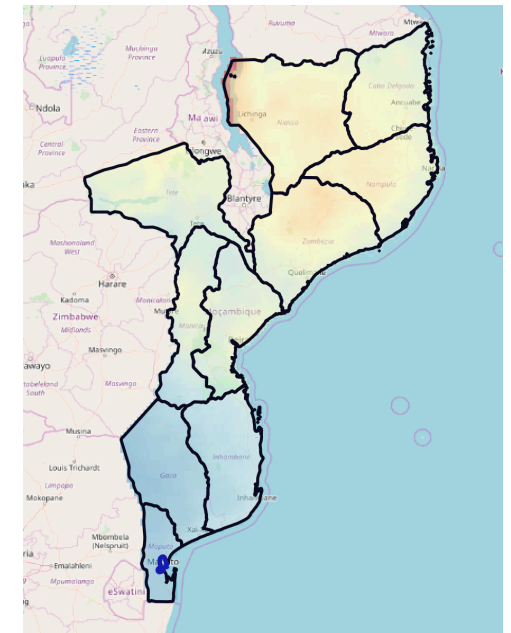
17. Haga clic con el botón derecho en cualquier capa de ráster que quiera hacer transparente y vaya a:

Properties → Transparency



18. Cambie el nivel de **Global Opacity** y haga clic en **OK** y verá que la capa de precipitación se ha vuelto parcialmente transparente y el mapa debajo de la capa de datos

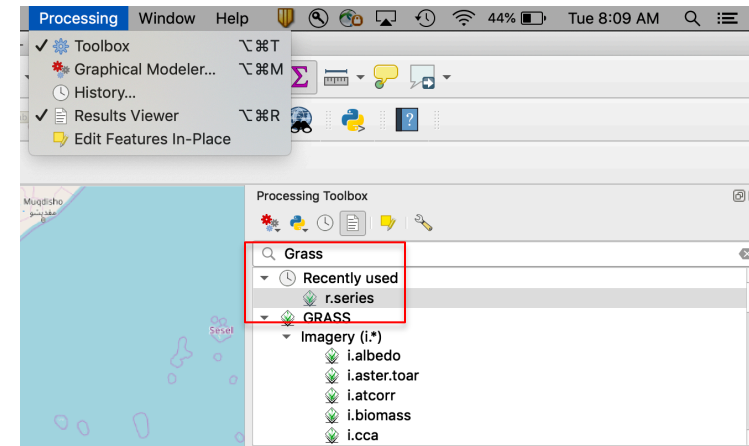
Nota: Puede que tenga que deseleccionar otras capas en la barra de herramientas Manage Layers para ver el mapa de base



Parte 2: Calcular la Desviación del Estándar de la Precipitación Estacional

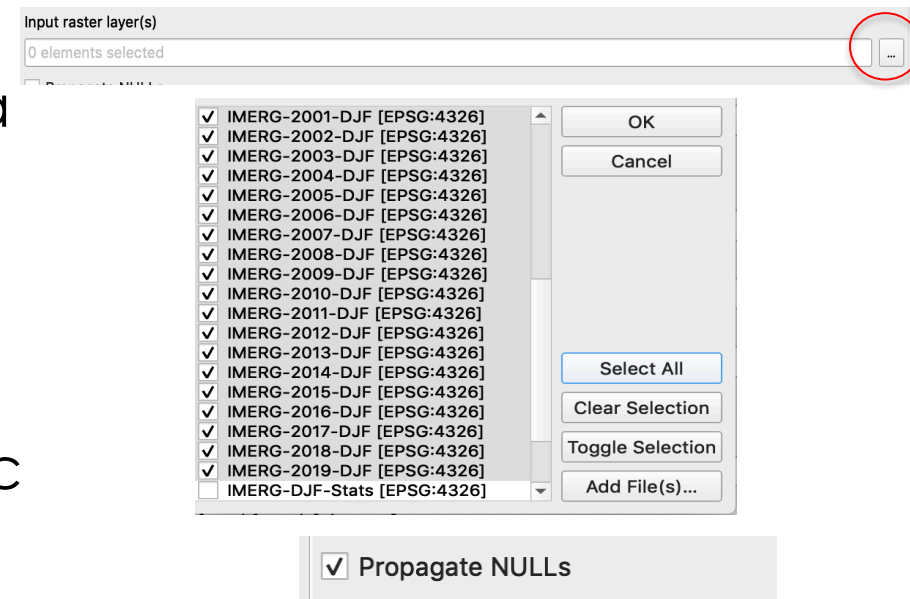
19. Abra **Processing** → **Toolbox** (menú de barra) en QGIS

- Busque las rutinas **Grass** en la Toolbox
- Desplácese hacia abajo y ubique **r.series** de entre la lista de rutinas Grass en la ventanilla de la Toolbox



20. Haga clic en **r.series** para abrir una ventanilla para seleccionar parámetros

- Vaya a **Input Raster Layer(s)**, de las opciones del menú desplegable seleccione las capas de precipitación según IMERG para 2001 a 2019 (**IMERG-2001-DJF to IMERG-2019-DJF**), y haga clic en **OK**

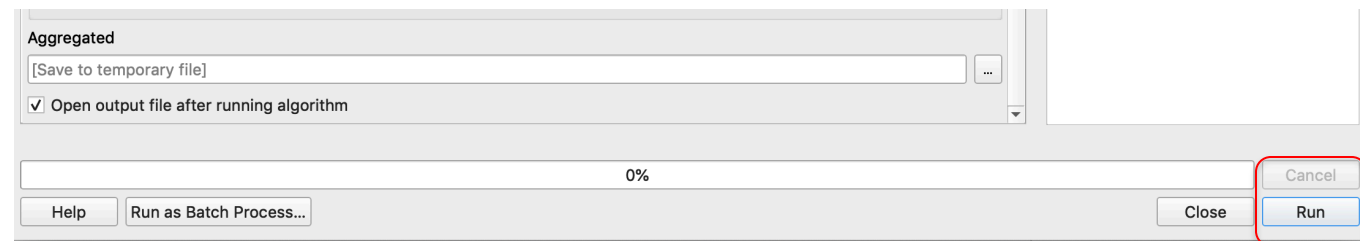
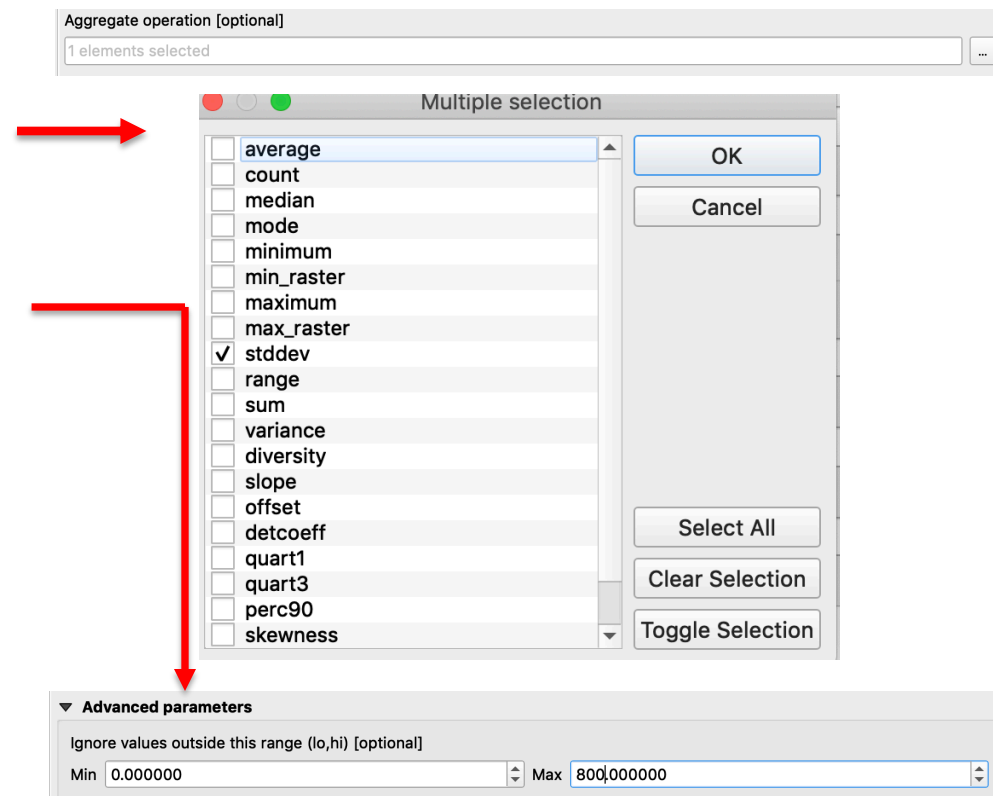


- Seleccione **Propagate Nulls**



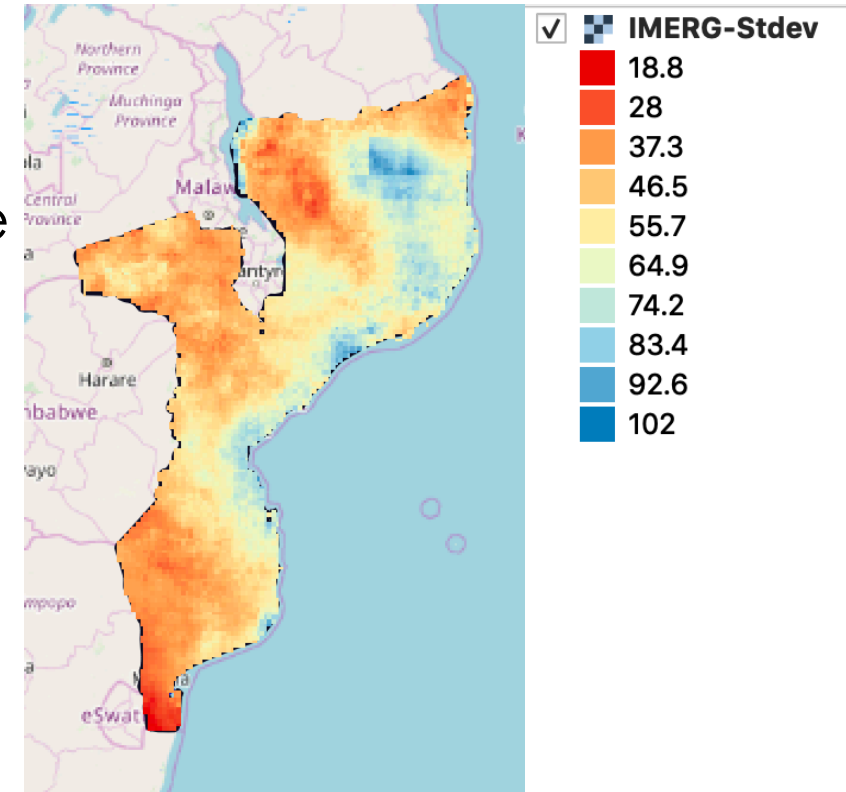
Parte 2: Calcular la Desviación del Estándar de la Precipitación Estacional

- Vaya a **Aggregate operations [optional]** y de entre las opciones desplegadas seleccione **stddev** para desviación del estándar y haga clic en OK
- Bajo **Advanced parameters** → **ignore values outside this range (lo, hi) [optional]**, ingrese **0.0** para el valor bajo y **800.0** como el valor alto
- Bajo la ventanilla **Aggregated** puede ingresar el nombre de un archivo para guardar los resultados, o se agregará una capa temporal al proyecto en QGIS
- Seleccione **Open output file after running algorithm**
- Haga clic en **Run**



Parte 2: Calcular la Desviación del Estándar de la Precipitación Estacional

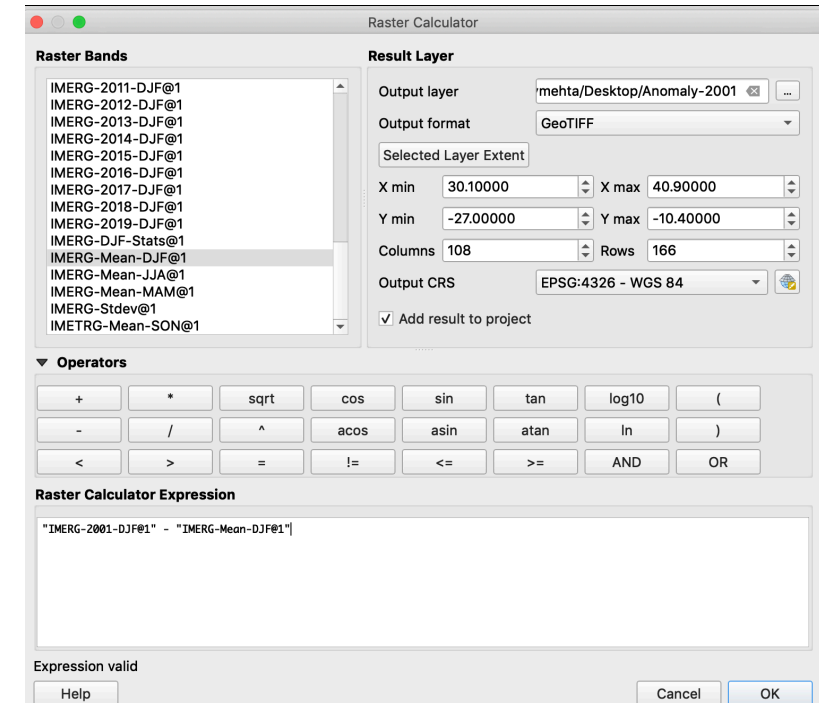
21. Obtendrá un mapa de la desviación del estándar de precipitación durante el período de 19 años
- Siga el paso 9 para agregarle color a la capa de la desviación del estándar (puede conservar los valores **Min** y **Max** de los datos)
 - Note los valores mínimo y máximo



Parte 2: Calcule Anomalías de Precipitación

22. Abra **Raster** → **Raster Calculator** (menú de barra) en QGIS

- En **Output layer**, guarde los datos como **Anomaly-2001.tif**
- Seleccione **IMERG-2001-DJF** de entre las capas haciendo doble clic en el nombre de la capa. Verá la capa agregada en la ventanilla **Raster Calculation Expression**
- Haga clic en el signo de menos (-) en la ventanilla **Operations** y luego agregue **IMERG-Mean-DJF** haciendo clic dos veces y después haciendo clic en **OK**
- Obtendrá un mapa de anomalías de precipitación – desviación de la precipitación media a largo plazo para 2001
- Repita los pasos anteriores para los años 2002 a 2019



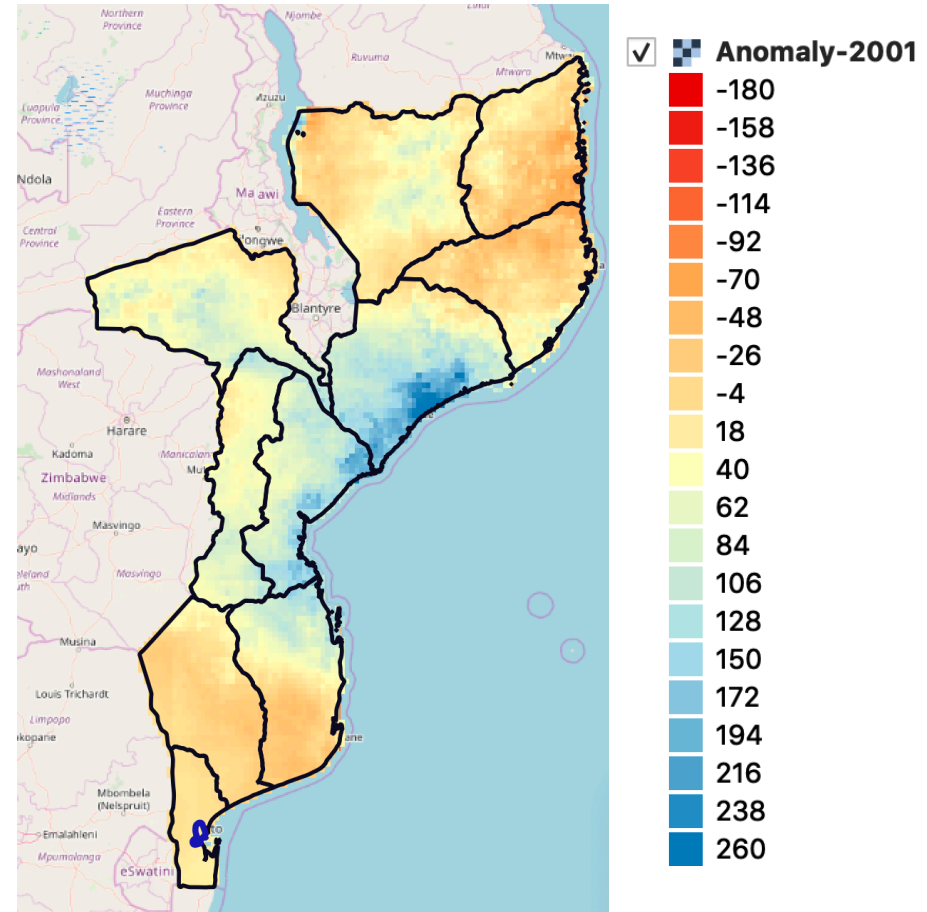
Nota: Hay mapas de anomalías de precipitación para 2002-2019 disponibles de la [página web de ARSET](#)



Parte 2: Agregar Color a los Mapas de Anomalías

23. Siga el Paso 9 para agregar el esquema cromático para (Anomaly-2001), pero configure el **min** y el **max** como **-180** y **260** respectivamente. También configure **Equal Interval** → **Classes** como **21** y haga clic en **OK**.

- Haga clic con el botón derecho en el ráster the (Anomaly-2001) y vaya a **Styles** → **Copy Style**
- Haga clic con el botón derecho en todos los archivos individuales (ej. Anomaly-2002 hasta Anomaly-2019) y vaya a **Styles** → **Paste Style** para utilizar el mismo esquema cromático
- Tendrá 19 mapas de anomalías de precipitación
- Examine los mapas de anomalías para ver cuál año/región tuvo el mayor déficit y exceso de precipitación



Parte 3: Esquema

- Calcular estadísticas a partir de series temporales de IMERG sobre Maputo usando Microsoft Excel u Open Office Spreadsheet
 - Extraiga series temporales de precipitación sobre la región de Maputo usando QGIS
 - Calcule la media, desviación del estándar y valores de percentiles de la precipitación utilizando Excel



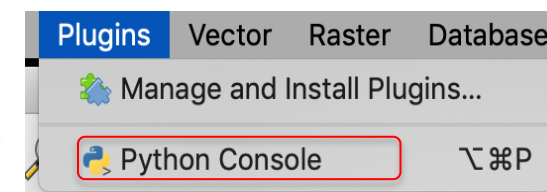
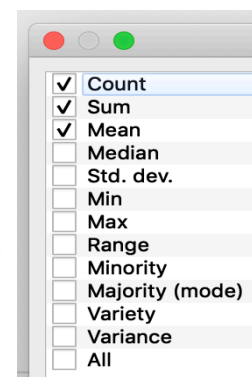
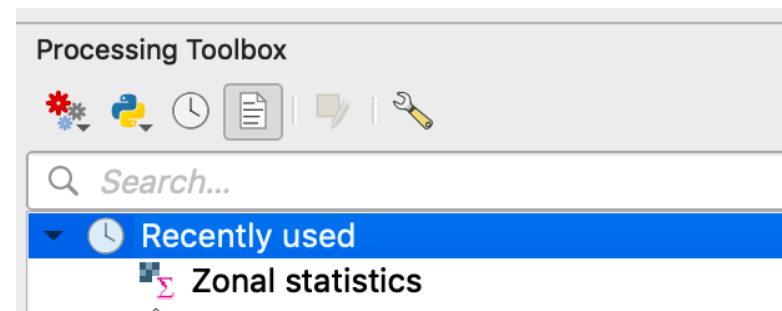
Parte 3: Extraer Series Temporales de Precipitación para la Región de Maputo

1. Descargue/copie los siguientes scripts de Python de:

<https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/IMERG-2020>

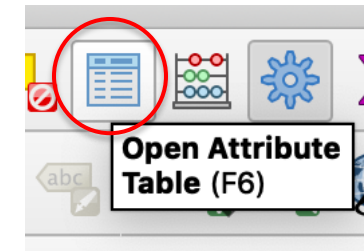
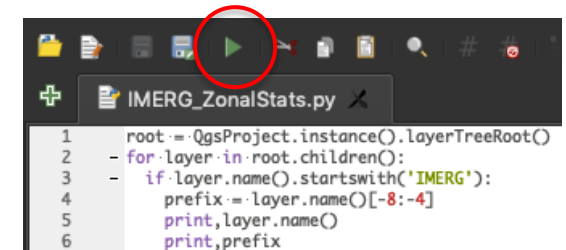
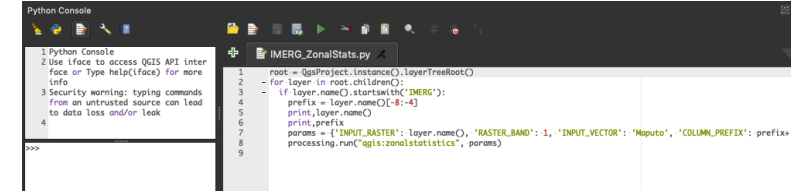
- **IMERG_ZonalStats.py** y **Anom_ZonalStats.py**
- Estos scripts usan la herramienta **Zonal Statistics** de la **Processing Toolbox** (View → Panels → Processing Toolbox) para encontrar estadísticas de precipitaciones espaciales para el área encerrada por el polígono **Maputo**. Por ejemplo, el script calcula la precipitación media **["STATS" : 2]**. Se puede calcular otros parámetros estadísticos seleccionando un número de índice apropiado (ej. 0 para Count, 1 para Sum, 3 para Standard Deviation etc.)

2. Haga clic en **Plugin → Python Console** (Menú de barra) para abrir el **Python Console** bajo el QGIS Map View



Parte 3: Extraer Series Temporales de Precipitación para la Región de Maputo

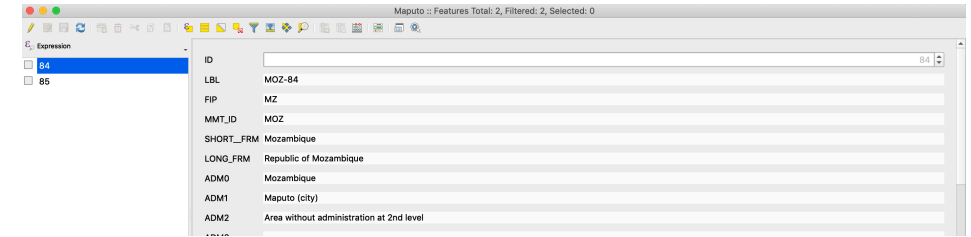
- En el Python Console haga clic en el icono Show Editor y abra el script **IMERG_ZonalStats.py** en la ventanilla del editor
- Haga clic en el icono **Run Script** (es un triángulo verde en la ventanilla del Editor) para ejecutar el script
- El script calculará la precipitación media dentro del shapefile para Maputo para todos los rásteres cuyo nombre contenga 'IMERG' y guardará los resultados en la **Attribute Table** del shapefile
- Note que el 'prefijo' en el script se utilizará para identificar el ráster del cual la media se calcula – en este ejemplo, va a ser el año de cuatro dígitos extraído del nombre del ráster (ej. 2001_, 2002_ etc.)



Parte 3: Series Temporales de Precipitación Media para la Región de Maputo

3. Revise y guarde los resultados:

- Haga clic con el botón izquierdo en la capa de Maputo y haga clic en **Open Attribute Table** (barra de herramientas), o haga clic con el botón derecho en la capa de Maputo y haga clic en **Open Attribute Table**
- Verá dos atributos (IDs 84 y 85) asociados con los polígonos en Maputo
- Verá la lista de precipitación media para DJF para los años 2001 a 2019
- Siguiendo los pasos de la Parte-2 para instalar los plugins en QGIS, busque e instale el plugin **MMQGIS**
- La siguiente diapositiva muestra como guardar los datos de las medias en un archivo csv usando MMQGIS

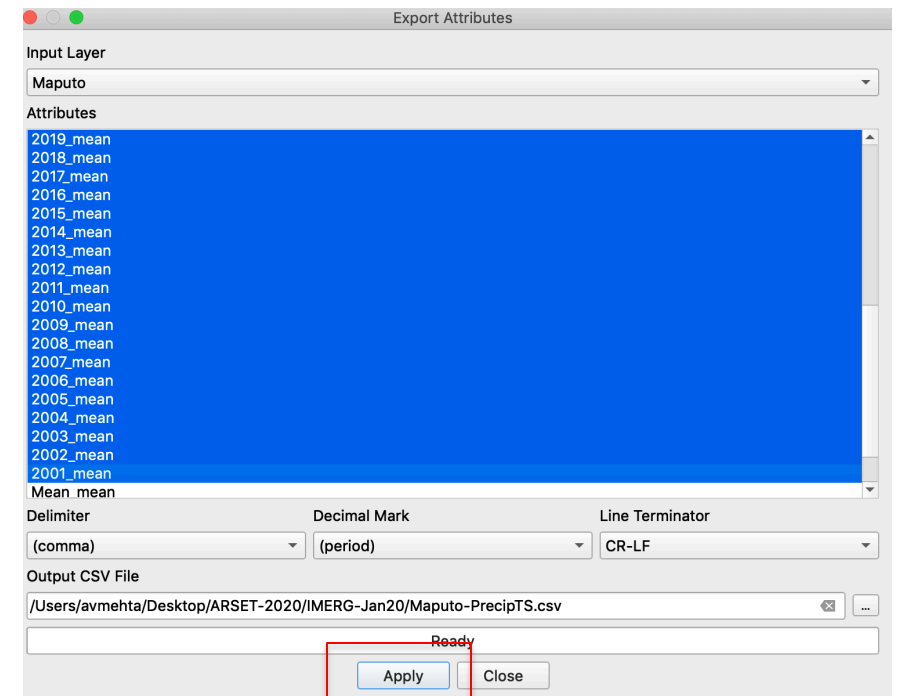
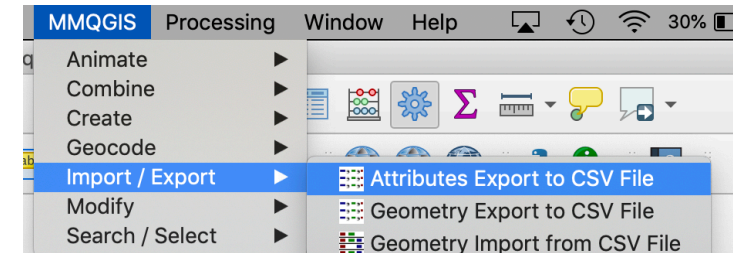


2019_mean	96.564775739397319
2018_mean	127.013371058872764
2017_mean	158.003849574497764
2016_mean	39.130940846034456
2015_mean	154.104703630719854
2014_mean	87.736631120954243
2013_mean	133.830122811453691
2012_mean	121.393145969935830
2011_mean	172.500037057059160
2010_mean	69.341823032924111
2009_mean	142.098044259207597
2008_mean	99.121473039899556
2007_mean	87.697238377162392
2006_mean	139.007158551897334
2005_mean	100.103166852678569
2004_mean	123.451486860002788
2003_mean	68.237694876534604
2002_mean	115.996332441057476
2001_mean	129.095409938267295



Parte 3: Series Temporales de Precipitación Media para la Región de Maputo

4. Haga clic en **MMQGIS** (menú de barra)
 - Vaya a **Import/Export** → **Attributes Export to CSV File**
 - En la sección **Attributes** resalte 2001_mean a 2019_mean
 - En **Output CSV File** (en la parte inferior de la ventanilla) ingrese el siguiente nombre de archivo para guardar los atributos en su computadora: **Maputo-PrecipTS.csv**
 - Seleccione **Apply**
 - Recibirá el mensaje: **2 Records Exported** cuando los atributos se hayan guardado
 - Cierre la ventanilla



Parte 3: Estadísticas de Precipitaciones de Series Temporales para la Región de Maputo

- Haga clic en **Maputo-PrecipTS.csv** en su computadora para abrir en Excel (ver abajo)
 - Verá 1) la fila del año 2) precipitación media sobre Maputo para el atributo Id 84 (región de mayor cobertura sobre Maputo 3) precipitación media para el atributo ID 85 (pequeña isla cerca de la costa). Nos enfocaremos en la región más grande (Id 84, fila 2)
 - Basándose en la tabla, anote el año con la mayor cantidad de precipitación y el de la menor cantidad.

Maputo-PrecipTS.csv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	2019_mean	2018_mean	2017_mean	2016_mean	2015_mean	2014_mean	2013_mean	2012_mean	2011_mean	2010_mean	2009_mean	2008_mean	2007_mean	2006_mean	2005_mean	2004_mean	2003_mean	2002_mean	2001_mean
2	96.5647757	127.013371	158.00385	39.1309409	154.104704	87.7366311	133.830123	121.393146	172.500037	69.341823	142.098044	99.121473	87.6972384	139.007159	100.103167	123.451487	68.2376949	115.996332	129.09541
3	101.456128	127.382299	167.321395	41.4259992	173.822122	87.6140215	145.10837	125.595412	194.583399	78.1594718	143.93512	100.313529	90.4808931	149.056039	102.790924	125.143174	72.0701436	116.966354	132.5794



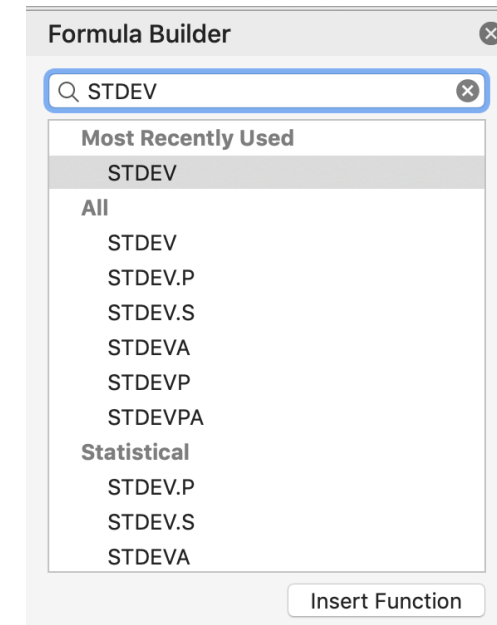
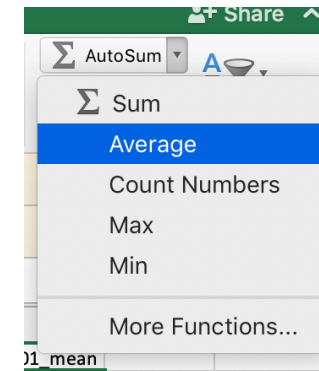
Parte 3: Encontrar Medias, Desviación del Estándar, y Percentiles de Precipitación para la Región de Maputo

6. Seleccione la celda T2 de Maputo ID=84 (la fila no. 2 en la tabla). En la cinta en la pestaña Home, utilice el menú desplegable de **AutoSum** y seleccione **Average**. Asegúrese de tener las celdas **A2:S2** resaltadas y presione Enter

- Obtendrá el valor de la precipitación media en la última columna de la fila

7. Seleccione la celda U2 para Maputo ID=84 (fila no. 2 en la tabla)

- En las opciones de **AutoSum** haga clic en **More Functions...** y busque **STDEV** para desviación del estándar
- Haga clic en **STDEV** y después en **Insert Function** (parte inferior derecha) en la ventanilla
- Asegúrese que las celdas **A2:S2** estén ingresadas bajo Number1 y presione Enter



Parte 3: Encontrar Medias, Desviación del Estándar, y Percentiles de Precipitación para la Región de Maputo

8. Seleccione la celda V2 para Maputo ID=84 (la fila no. 2 en la tabla)
 - En las opciones de **AutoSum** vaya a **More Functions...** y busque **PERCENTILE**
 - Haga clic en **PERCENTILE** y luego en **Insert Function** (parte inferior derecha) en la ventanilla
 - Verá dos opciones, **Array** y **K**
 - Haga clic en el cuadro de **Array** e ingrese **A2:S2** como el rango columnar
 - Ingrese **0.9** en la ventanilla **K** para el valor del percentil 90 de las series temporales de precipitación y haga clic en Enter
 - Haga clic en la celda W2 y repita los pasos anteriores para el percentil 25 y la celda X2 para el percentil 95

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Jan	2009_mean	2008_mean	2007_mean	2006_mean	2005_mean	2004_mean	2003_mean	2002_mean	2001_mean
323	142.098044	99.121473	87.6972384	139.007159	100.103167	123.451487	68.2376949	115.996332	129.095411
718	143.93512	100.313529	90.4808931	149.056039	102.790924	125.143174	72.0701436	116.966354	132.5794

Formula Builder

Show All Functions

PERCENTILE

Array = {96.56477574,127.0133711,158.0038496,39...}

A2:S2

K = 0.9

0.9

Result: 154.8845328

Done



Parte 3: Estadísticas de Series Temporales de Anomalías de Precipitación para la Región de Maputo

9. Descargue el archivo **Maputo-AnomTS.csv** de la página web del webinar:
<https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/IMERG-2020>
[Este archivo se puede crear realizando los pasos 2 a 4 pero usando el script para Python **Anom_ZonalStats.py** -- Opcional]
10. Repita el paso 8 para encontrar los valores del percentil 25 y el percentil 95 para **Maputo-AnomTS.csv**



Parte 3: Preguntas

- ¿Cuáles son los valores de la media y de la desviación del estándar en los Pasos 6 y 7?
- ¿Cuáles son los valores del percentil 25 y el percentil 95 de precipitación en el Paso 8?
- ¿Cuáles fueron los años que tuvieron la menor y la mayor anomalía?
- ¿Cuáles son los valores del percentil 25 y del percentil 95 de la precipitación en el Paso 9?
- ¿Cuál(es) año(s) tuvo/tuvieron anomalías por encima del valor del percentil 95?

