

FEWS NET



FAMINE EARLY WARNING SYSTEMS NETWORK

FEWS NET Tools Manual de Usuario












Versión 3.2.0 complemento para QGIS


Abril 2025



FEWS NET provides tools to help mitigate or prevent humanitarian crises. FEWS Tools is a powerful user-friendly tool for climate data analysis. This manual is intended for users of the FEWS Tools plugin for QGIS.

Tabla de Contenido

Table of Contents.....	2
Introducción.....	6
Contenido del Manual.....	6
Glosario.....	8
Capítulo 1: Resumen.....	10
1.0. La Barra de Herramientas Principal de FEWS Tools.....	10
Resumen.....	11
Funciones de Configuración.....	11
1.1. Configurar el Espacio de Trabajo 	11
1.2. Opciones de salida 	12
1.3. Agregar/Editar la configuración de un conjunto de datos (Datasets) 	12
1.4. Agregar/Editar Regiones 	13
Funciones de Gestión de Datos.....	14
1.5. Importar 'Archives' Datos Climáticos 	14
1.6. Descargar Datos Climáticos 	14
1.7. Ver Datos Disponibles 	15
Funciones de GeoCLIM.....	16
1.8. Análisis Climatológicos 	16
1.9. Resúmenes de Precipitación 	17
1.10. Compuestos Climáticos (Climate Composites) 	18
1.11. Crear Contornos o Isolíneas 	19
1.12. Tendencias Climáticas - Cambios en el Promedio 	20
1.13. Herramienta BASIICS 	21

1.14. Extraer Estadísticas de Datos Raster 	22
GeoWRSI Funciones y Análisis.....	23
1.15. Agregar/Editar Cultivos.....	23
1.16. Configuración de WRSI.....	24
1.17. Ejecutar el GeoWRSI.....	25
1.18. Promedios de WRSI/inicio de la temporada (SOS- ingles).....	26
1.19. WRSI Configuración de Salidas.....	26
Capítulo 2: Configuraciones.....	28
Resumen.....	28
2.1. Revisión de la Estructura del Directorio del Espacio de Trabajo.....	28
2.2. Cambiando la ubicación del espacio de trabajo de fews_tools.....	29
2.3. Cambiar el directorio de salida predeterminado.....	30
2.4. Poner nuevos datos a disposición de FEWS Tools.....	31
2.4.1. Definir un nuevo conjunto de datos en FEWS Tools.....	31
2.5. Regiones.....	35
2.5.1. Crea una nueva región en FEWS Tools para trabajar con GeoCLIM.....	36
2.6. La base de datos de FEWS Tools: archivo fews_tools.sqlite.....	41
2.6.1. Conexión al archivo fews_tools.sqlite.....	42
Capítulo 3: Gestión de datos en el FEWS Tools Plugin.....	45
Resumen.....	45
3.1. Tipos de datos.....	45
3.1.1. Características del dataset ráster.....	45
3.1.2. Datos vectoriales.....	47
3.1.3. Tablas.....	47
3.1.4. Archivos de datos climáticos en FEWS Tools.....	48
3.2. Descargar datos.....	48
3.3. Disponibilidad de datos/datos de exportación.....	50
3.4. Crear un archive.....	51
3.5. Importar archives.....	51
Capítulo 4: Análisis Climatológico.....	54
Resumen.....	54

4.1. Ejecución de análisis climatológicos.....	56
4.2. Actualización de promedios de conjuntos de datos.....	58
4.3. Métodos de análisis.....	60
4.3.1. Promedio.....	60
4.3.2. Mediana.....	61
4.3.3. Medición de la variabilidad con desviación estándar y coeficiente de variación.....	62
4.3.4. Contar.....	64
4.3.5. Tendencia.....	65
4.3.6. Percentiles.....	67
4.3.7. Frecuencia.....	70
4.3.8. Índice de precipitación estandarizado (SPI).....	72
Capítulo 5: Ver y explorar resúmenes de precipitaciones.....	75
Resumen.....	75
5.1. Requisitos.....	75
5.2. Calcular el total estacional y las anomalías.....	76
Capítulo 6: Compuestos climáticos.....	78
Resumen.....	78
6.1. Promedio.....	78
6.2. Porcentaje del promedio (Se aplica al compuesto 1 y al compuesto 2).....	80
6.3. Anomalía (se aplica al compuesto 1 y 2).....	82
6.4. Anomalía estandarizada: (Se aplica al compuesto 1 y al compuesto 2).....	83
Capítulo 7: Herramienta de Contornos.....	86
Resumen.....	86
7.1. Creando contornos.....	86
Capítulo 8: Calcular Cambios en promedios de Largo Plazo.....	89
Resumen.....	89
8.1. Calculando cambios en promedios.....	89
Capítulo 9: Interpolación Asistida por Estaciones para Superficies Climáticas Mejoradas (BASIIICS)...	91
Resumen.....	91
9.1. Validar la precipitación satelital.....	92
9.1.1. Paso 1: Selecciona la opción BASIIICS.....	93

9.1.2. Paso 2: Parámetros del conjunto de datos y de la estación.....	93
9.1.3. Paso 3: Parámetros de fecha.....	95
9.2. Fusión de datos rasters con estaciones (BASIICS).....	97
9.2.1. Datos de entrada para la fusión.....	97
9.2.2. El proceso.....	97
9.3. Cómo crear estimaciones de lluvia mejoradas.....	98
9.3.1. Paso 1: Selecciona la opción BASIICS.....	98
9.3.2. Paso 2: Conjunto de datos y parámetros de estaciones.....	99
9.3.3. Paso 3: parámetros de fecha y configuración de salidas.....	104
9.4. Salidas.....	105
.....	106
Capítulo 10: Extracción de estadísticas ráster y series temporales.....	107
Resumen.....	107
10.1. Extraer estadísticas.....	107
10.2. Resultados.....	109
Capítulo 11.....	111
Resumen.....	111
1.1. Configuración de GeoWRSI.....	111
11.1.1. Regiones.....	112
11.1.2. Configuración de salidas.....	113
11.1.3. Configuración de los parámetros del balance hídrico.....	113
11.2. Ejecutando el WRSI.....	116
Apéndice A.....	122
Resumen.....	122
Agradecimientos.....	123
Referencias.....	124

Introducción

Las herramientas FEWS (**FEWS Tools**) son un conjunto de herramientas de análisis agroclimático desarrolladas por organizaciones miembros de FEWS NET, incluyendo el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y el Climate Hazards Center (CHC) de la Universidad de California, Santa Bárbara (UCSB). Diseñadas para el análisis de datos de lluvia, temperatura y evapotranspiración, estas herramientas ofrecen una gama de funciones cruciales para el análisis climático en el desarrollo agrícola.

La última versión, FEWS Tools 3.2.0, está disponible como un complemento (plugin) para QGIS y ha sido probada para compatibilidad con la versión 3.34 de QGIS (ver el Apéndice A para conceptos básicos de QGIS). Esta versión incluye las funciones de GeoCLIM y GeoWRSI. Estas herramientas se pueden utilizar para:

- Analizar grandes cantidades de datos climáticos en formato ráster.
- Crear representaciones visuales de resúmenes de datos climáticos.
- Calcular anomalías estacionales.
- Combinar valores de estaciones climáticas con datos satelitales para crear conjuntos de datos mejorados.
- Calcular tendencias estacionales.
- Facilitar el análisis de sequías.
- Comparar grupos de años dentro de una serie temporal.
- calcular balance hídrico agrícola utilizando las funciones del Water Requirement Satisfaction Index (WRSI en inglés).

Contenido del Manual

Este manual está organizado en 11 capítulos y presenta ejemplos y ejercicios para ayudarle a comprender las diferentes aplicaciones de las funciones de análisis de las herramientas GeoCLIM y GeoWRSI.

Capítulo 1: [Resumen](#) proporciona un breve recorrido por las diversas funciones disponibles en **FEWS TOOLS**.

Capítulo 2: [Configuración](#): Proporciona detalles sobre la configuración del programa y la descarga de datos.

Capítulo 3: [Data Management in GeoCLIM \(Gestión de datos en el FEWS Tools Plugin\)](#)

proporciona una revisión de los diferentes tipos de datos utilizados en GeoCLIM, la disponibilidad de datos y más.

Capítulo 4: [Climatological Analysis \(Análisis Climatológico\)](#) explica cómo calcular estadísticas, tendencias y SPI, entre otras funciones, para un período determinado (por ejemplo, decada, mes, temporada) utilizando la funcionalidad de GeoCLIM.

Capítulo 5: [Rainfall Summaries \(Ver y explorar resúmenes de precipitaciones\)](#) muestra cómo calcular totales estacionales, promedios y anomalías.

Capítulo 6: [Climate Composites \(Compuestos climáticos\)](#) describe el análisis estacional entre un grupo o dos grupos de años no consecutivos dentro de una serie temporal.

Capítulo 7: [Contour Tool \(Herramienta de Contornos\)](#) explica cómo visualizar la distribución espacial de la lluvia basada en líneas de contorno.

Capítulo 8: [Calculate Difference in Averages \(Calcular Cambios de promedios a largo Plazo\)](#) muestra una forma de estimar tendencias comparando los cambios en los promedios entre dos períodos dentro de una serie temporal.

Capítulo 9: [Interpolación Asistida por Estaciones para Superficies Climáticas Mejoradas \(BASIICS\)](#) explica el proceso de fusionar datos de estaciones y datos ráster para crear campos climáticos mejorados.

Capítulo 10: [Extract Statistics \(Extracción de estadísticas en ráster y series temporales\)](#) explica cómo crear resúmenes espaciales de datos históricos para un solo polígono o un conjunto de polígonos.

Capítulo 11: [GeoWRSI Analysis Functions \(GeoWRSI Funciones y Análisis\)](#) - explica la implementación del Índice de Satisfacción de Requerimientos Hídricos (WRSI).

Appendix A: [QGIS-overview](#) proporciona enlaces a instrucciones básicas de QGIS para ver, editar y crear shapefiles y rasters.

[Installation video \(Ingles\)](#), [Download installation manual](#)

For GeoCLIM updates and video tutorials, go to <https://chc.ucsb.edu/tools/geoclim>

Glosario

1. **CHIRPS** – Climate Hazards InfraRed Precipitation with Stations
2. **CHIRP** – Climate Hazards InfraRed Precipitation
3. **Decadia** – totales de 10 días
4. **IRE** – Estimaciones de precipitación mejoradas, una combinación de datos de estaciones con datos ráster utilizando GeoCLIM
5. **Pentada** – Totales de cinco días de precipitación
6. **SPI** – Índice de precipitación estandarizado



Sección 1

Resumen y Funciones de Configuración

Capítulo 1: Resumen



Figura 1-0 La barra de herramientas principal de FEWS Tools. Funciones de configuración (1a), funciones de gestión de datos (1b), funciones de análisis GeoCLIM (1c) y funciones GeoWRSI (1d).

1.0. La Barra de Herramientas Principal de FEWS Tools

- a. Funciones de Configuración
 - i. Configuración del Espacio de Trabajo
 - ii. Configuración del Directorio de Salida
 - iii. Agregar/Editar Conjuntos de Datos
 - iv. Agregar/Editar Regiones
- b. Funciones de Gestión de Datos
 - i. Importar archivos de datos climáticos
 - ii. Descargar datos climáticos por fecha
 - iii. Ver lista de datos disponibles
- c. Funciones de Análisis GeoCLIM
 - i. Análisis de datos climatológicos: promedio, SPI, etc.
 - ii. Ver resúmenes de precipitaciones
 - iii. Compuestos climáticos
 - iv. Crear contornos
 - v. Calcular cambios a largo plazo en los promedios
 - vi. BASIICS: combinación de raster y estaciones, interpolación de estaciones
 - vii. Extraer estadísticas de conjuntos de datos ráster
- d. Funciones de Análisis GeoWRSI
 - i. Agregar/Editar Cultivos
 - ii. Configuraciones de WRSI
 - iii. Ejecutar WRSI
 - iv. Análisis Climatológico de WRSI/SOS
 - v. Configuraciones de Salida de WRSI

Resumen

La Figura 1-0 arriba muestra las herramientas principales disponibles en el plugin de FEWS Tools. Estas herramientas consisten en configuraciones, gestión de datos y métodos de análisis. Este

capítulo describe brevemente las funciones principales, y los capítulos siguientes examinan cada herramienta en detalle.

Funciones de Configuración

1.1. Configurar el Espacio de Trabajo

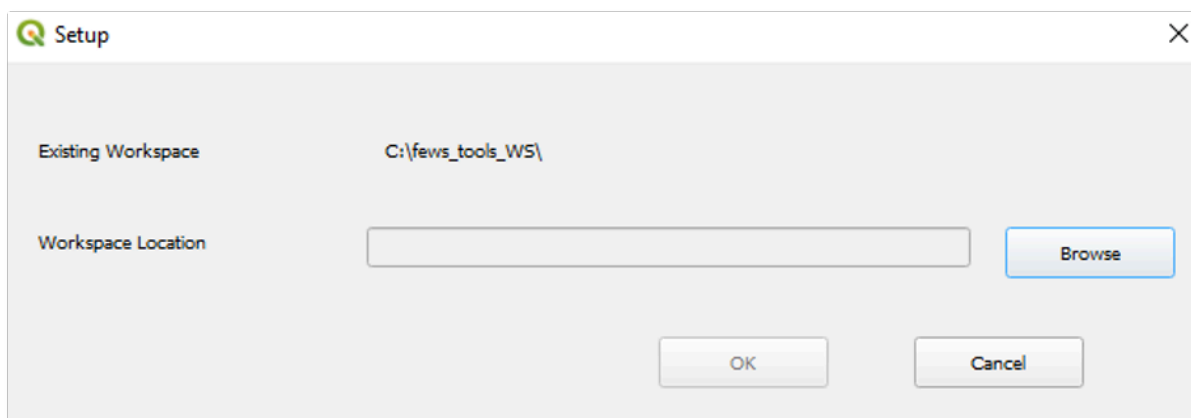


Figura 1-1 Setup te permite cambiar el directorio del espacio de trabajo

La ubicación predeterminada del espacio de trabajo es C:\Users\[USER]\Documents\fews_tools. Sin embargo, puedes cambiar la ubicación a una unidad diferente según la disponibilidad de memoria y el acceso, como se muestra en la Figura 1-1. Consulta más detalles sobre cómo cambiar el espacio de trabajo en el [Capítulo 2](#).

1.2. Opciones de salida

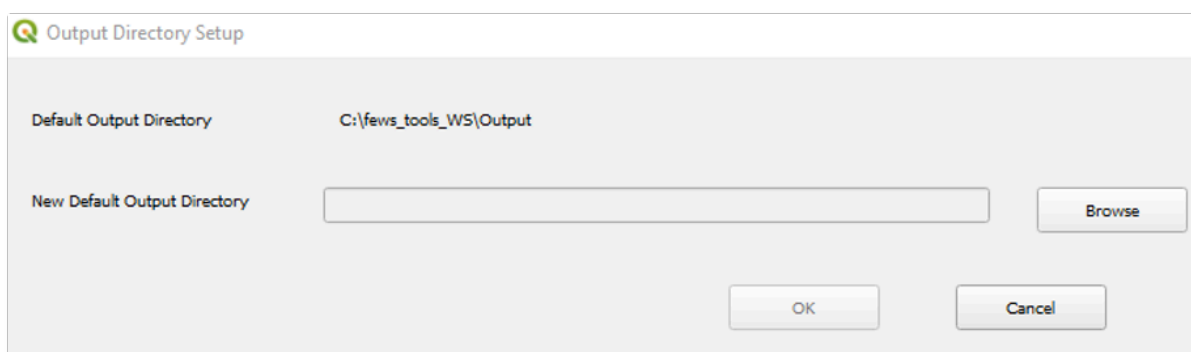


Figura 1-2 Puedes cambiar el directorio de salida predeterminado.

Puedes cambiar el directorio de salida predeterminado donde se depositan los resultados de las diferentes funciones. Navega hasta el nuevo directorio y haz clic en el botón OK, como se muestra en la Figura 1-2.

1.3. Agregar/Editar la configuración de un conjunto de datos (Datasets)

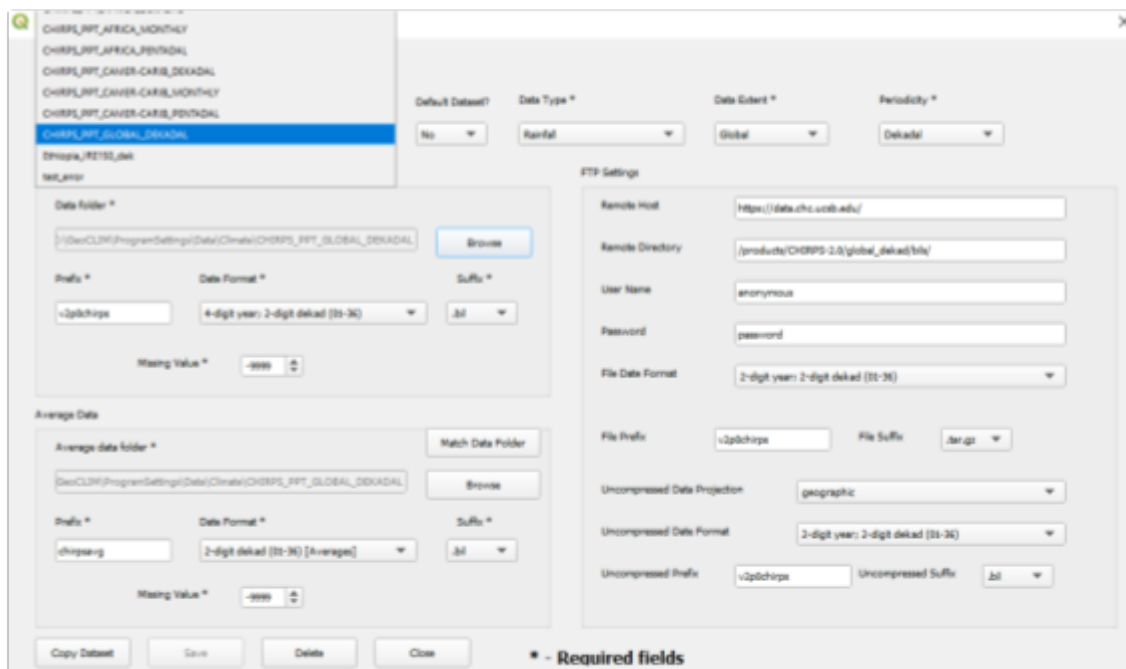


Figura 1-3 FEWS Tools requiere que los conjuntos de datos estén registrados antes de que puedan ser utilizados por las diferentes funciones.

El plugin de FEWS Tools requiere que los datos ráster estén registrados en la base de datos para ser utilizados por las diferentes funciones. El registro se realiza completando el formulario de Agregar/Editar Conjuntos de Datos, como se muestra en la Figura 1-3. La herramienta incluye algunas definiciones de conjuntos de datos por defecto, pero puedes agregar otros. Consulta el [Capítulo 2](#) para obtener más información sobre cómo agregar nuevos conjuntos de datos.

1.4. Agregar/Editar Regiones



Figura 1-4 A partir de la versión 3.1.0, FEWS Tools incluye la funcionalidad para ejecutar GeoCLIM y el Índice de Satisfacción de Requerimientos Hídricos (WRSI) utilizando la misma región.

FEWS Tools se ejecuta en áreas de estudio o **regiones** predefinidas. Una región se compone de un cuadro de latitud/longitud y un archivo de máscara, que es un archivo de datos ráster que define más detalladamente la región de interés, como se muestra en la Figura 1-4. Consulta más detalles sobre cómo crear o editar regiones en el [Capítulo 2](#).

Funciones de Gestión de Datos

1.5. Importar ‘Archives’ Datos Climáticos

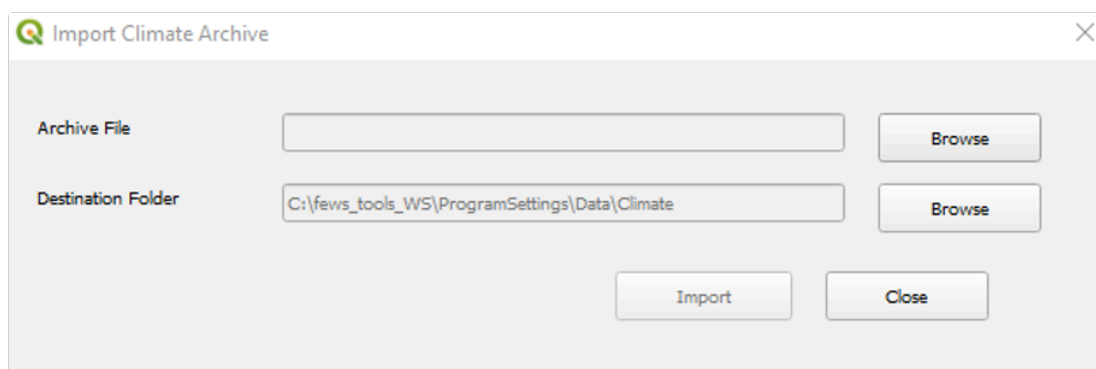


Figura 1-5 Una forma de hacer que los datos climáticos estén disponibles en FEWS Tools es a través de la importación de archives.

Un **archive** es un archivo comprimido que contiene datos de una variable climática, incluyendo todas las configuraciones necesarias para que el conjunto de datos esté listo para ser utilizado en el programa. La herramienta Importar **archive** Climáticos, Figura 1-5, hace que los conjuntos de datos estén disponibles en FEWS Tools. Estos **archives** son útiles para compartir datos entre los usuarios de FEWS Tools. Para obtener información sobre cómo crear **archive** de datos, consulta el [Capítulo 3](#).

1.6. Descargar Datos Climáticos

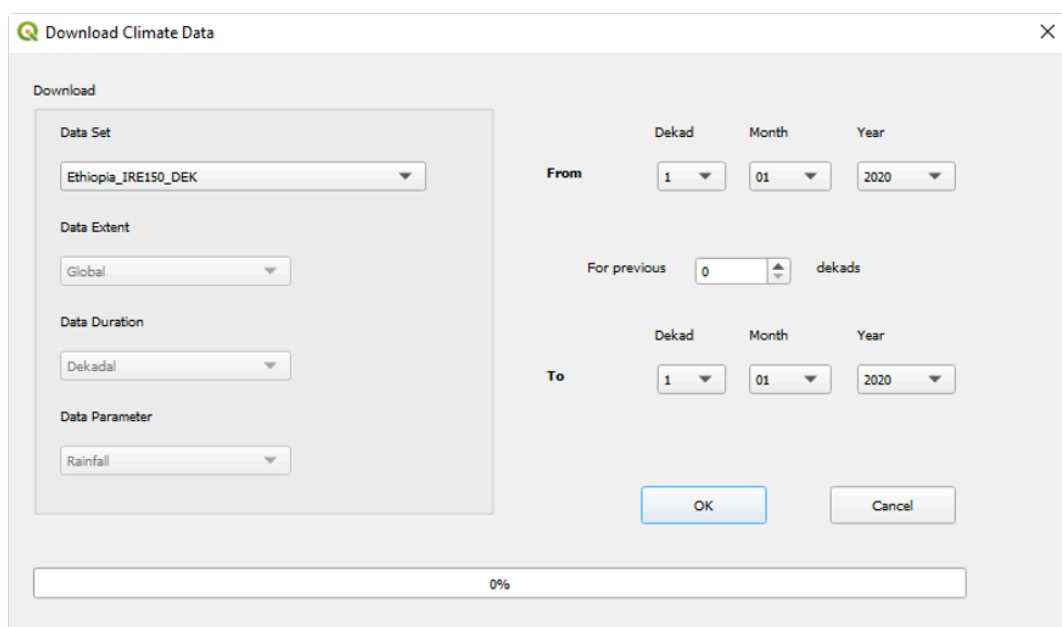


Figura 1-6 Puedes descargar datos de precipitación, temperatura o evapotranspiración directamente desde una ubicación en línea, como un sitio FTP, utilizando la herramienta *Descargar Datos Climáticos*.

La herramienta **Descargar Datos Climáticos**, Figura 1-6, facilita la descarga masiva de datos climáticos disponibles a través de FTP, HTTP o HTTPS desde diferentes fuentes (por ejemplo, UCSB, USGS, etc.). Consulta el [Capítulo 3](#) para obtener más información sobre la gestión de datos en FEWS Tools.

1.7. Ver Datos Disponibles

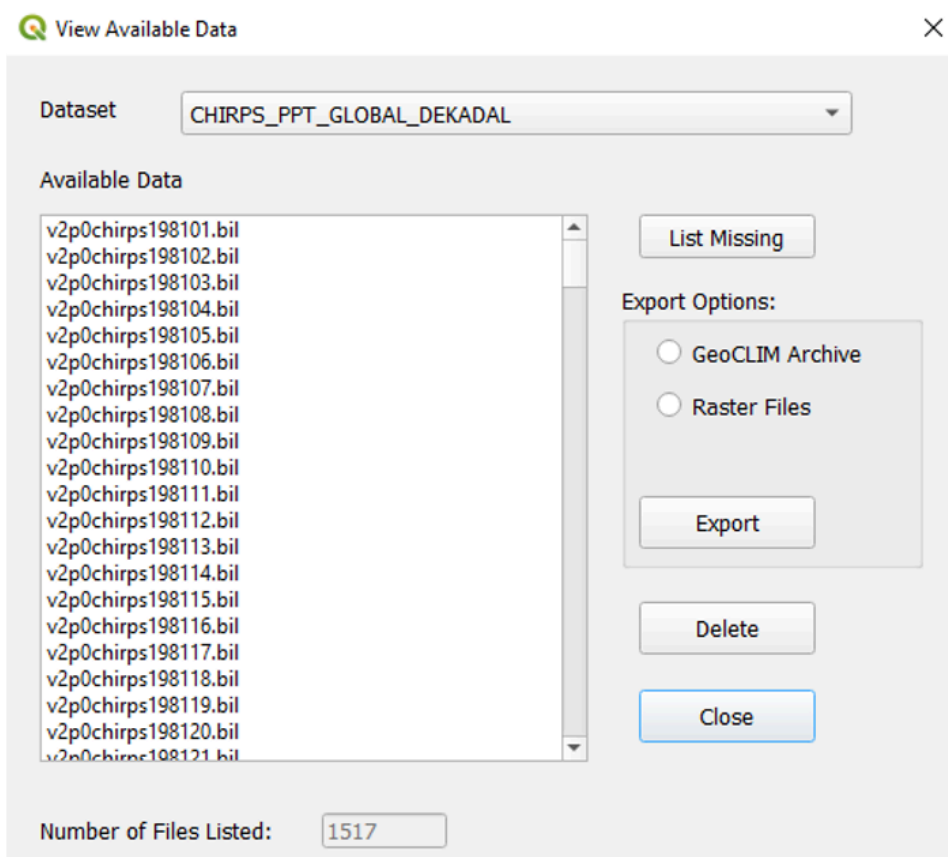


Figura 1-7 Esta función te permite listar los datos disponibles para cada una de las variables climáticas.

La herramienta Ver Datos Disponibles, Figura 1-7, proporciona una lista de los archivos de datos disponibles para el conjunto de datos climáticos seleccionado (precipitación, temperatura media, temperatura mínima, temperatura máxima o evapotranspiración potencial). La Figura 1-7 muestra un ejemplo de una lista de la precipitación total dekadal (+/- 10 días) que comienza en la primera dekada de enero de 1981 (19810101). El botón Listar Datos Faltantes (list Missing) proporciona una lista de cualquier fecha faltante del conjunto de datos climáticos seleccionado entre la primera y la última fecha en la serie temporal. Puedes exportar datos del conjunto de datos climáticos seleccionado a diferentes formatos (archivo único *.bil o *.tif, archivos *.tiff, o como un archivo comprimido) para compartir o realizar una copia de seguridad. Consulta el [Capítulo 3](#) para obtener más información sobre la creación de **archives**.

Funciones de GeoCLIM

1.8. Análisis Climatológicos

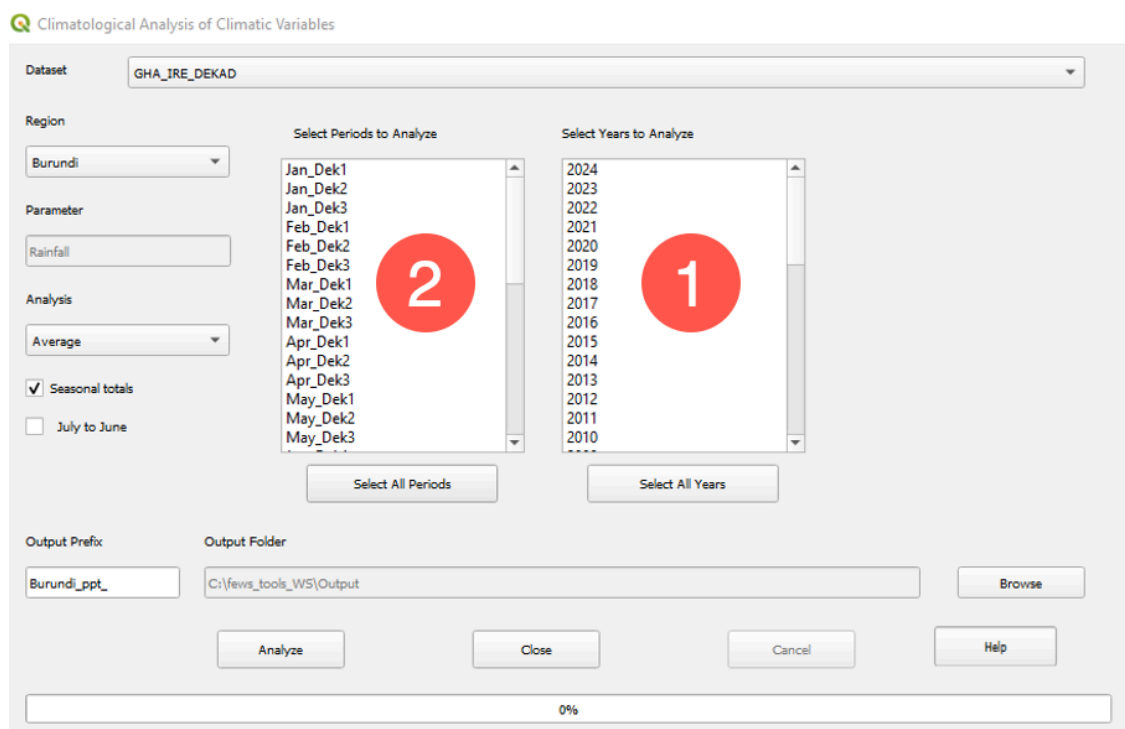


Figura 1-8 Esta herramienta facilita el cálculo de estadísticas, tendencias e índice de precipitación estandarizado, entre otras funciones.

La herramienta **Climatological Analysis of Climatic Variables**, Figura 1-8, Está diseñada para calcular y mostrar los promedios, tendencias, SPI y otras características estadísticas de los datos de precipitación, evapotranspiración y temperatura. La herramienta muestra todos los años (1) y períodos (2) (meses, dekadas o pentadas) disponibles para un conjunto de datos climáticos seleccionado. Consulta el [Capítulo 4](#) para una discusión más detallada de esta herramienta.

1.9. Resúmenes de Precipitación

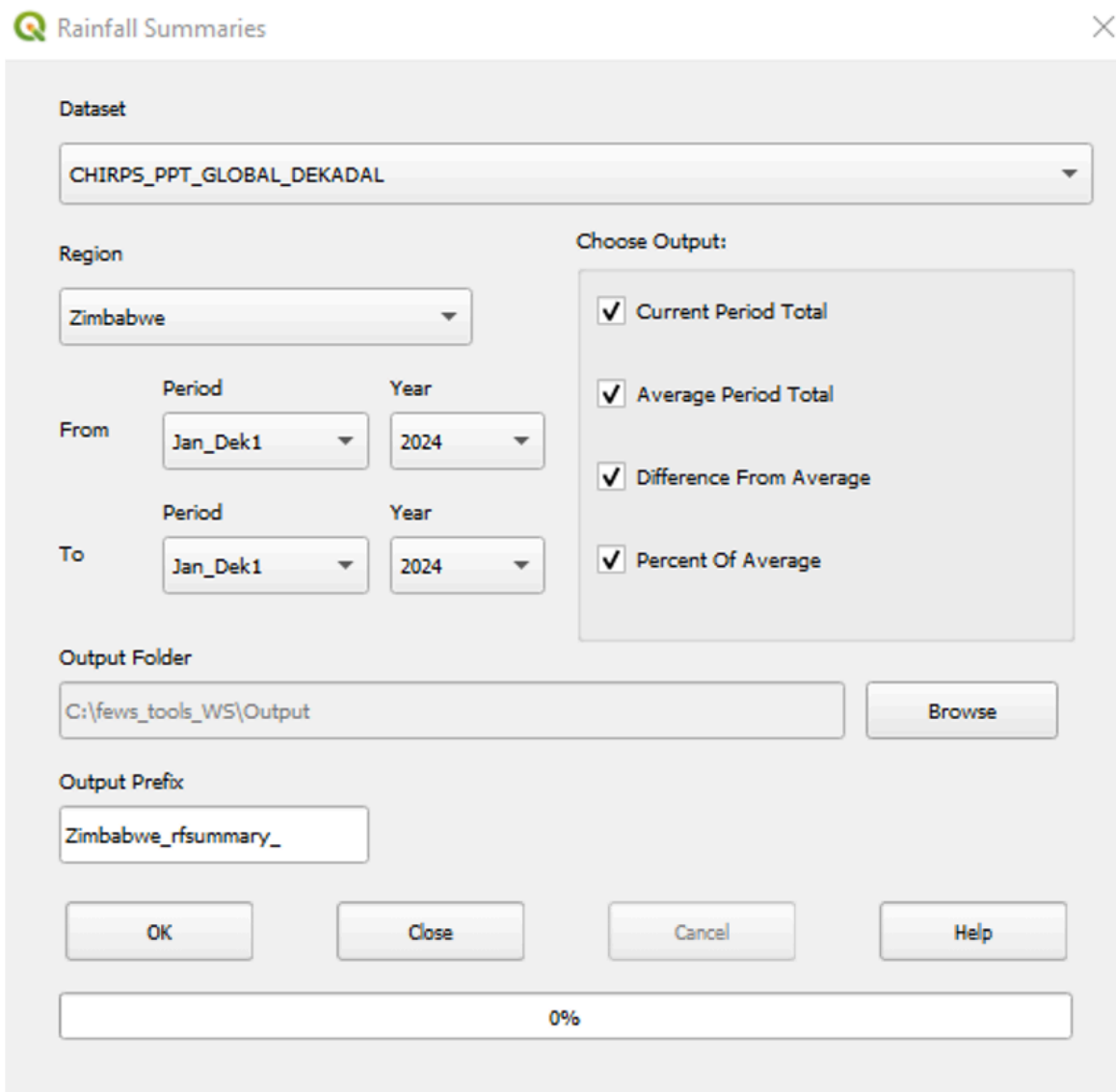


Figura 1-9 La herramienta de resúmenes de precipitación calcula el total de precipitaciones y las anomalías para un período seleccionado.

La herramienta de Resúmenes de Precipitación (Figura 1-9) calcula la precipitación total, el promedio a largo plazo, la diferencia y el porcentaje del promedio a largo plazo para una región y un rango de fechas seleccionados. Más detalles sobre esta herramienta están disponibles en el [Capítulo 5](#).

1.10. Compuestos Climáticos (Climate Composites)

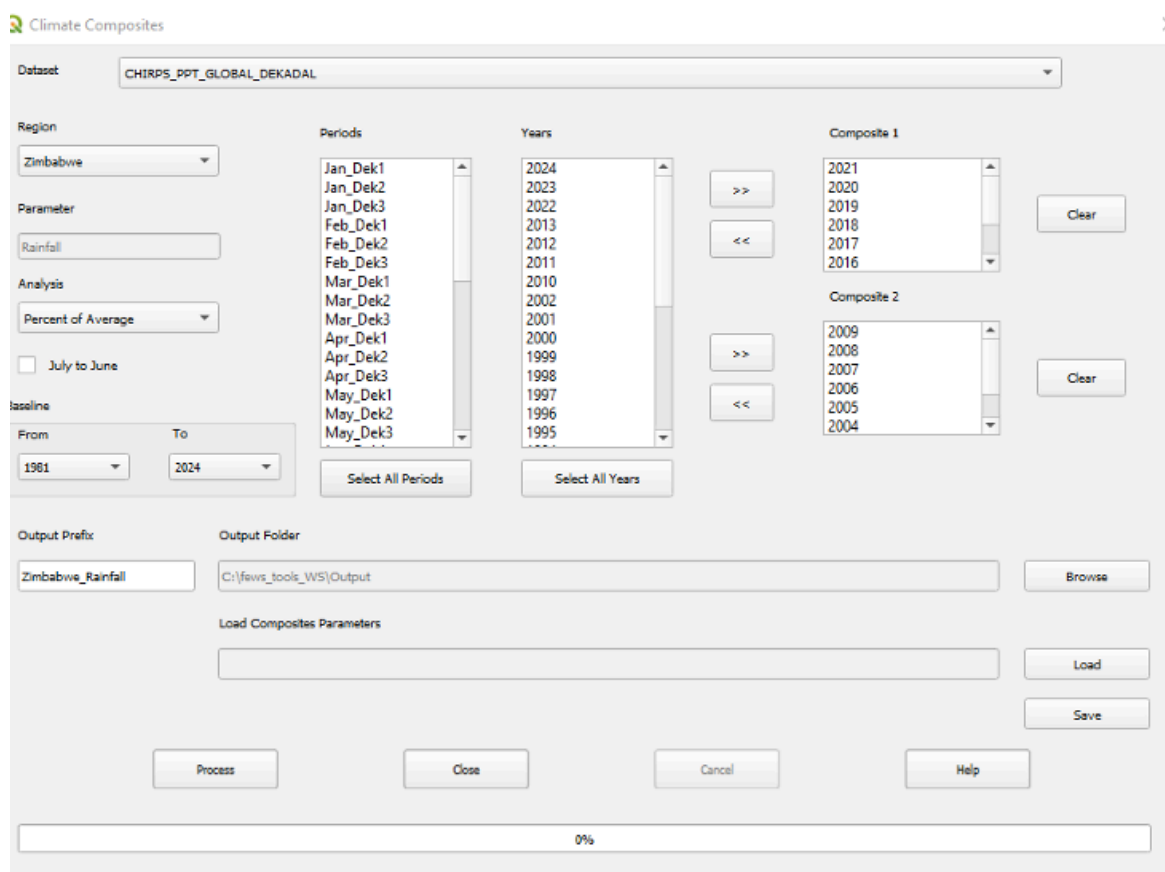
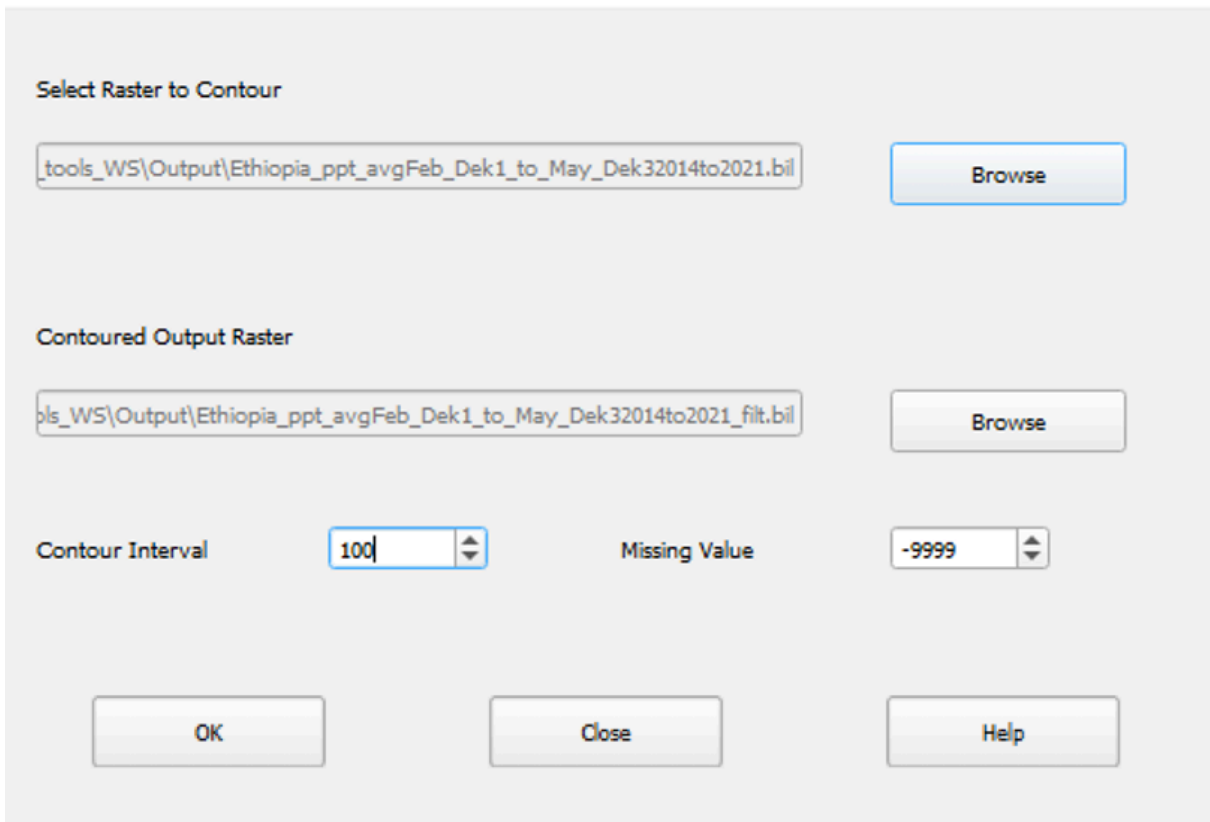


Figura 1-10 La herramienta de Compuestos Climáticos facilita el análisis estacional para uno o entre dos grupos de años [que podrían no ser consecutivos].

La herramienta de Compuestos Climáticos facilita el análisis de la estación lluviosa para uno o dos grupos de años. La herramienta calcula el promedio estacional a partir de un grupo de años, así como la comparación del desempeño de la precipitación estacional entre dos grupos de años, calculando el porcentaje del promedio, las anomalías y las anomalías estandarizadas (Figura 1-10). Consulta el [Capítulo 6](#) para obtener más detalles.

1.11. Crear Contornos o Isolíneas

Contour



Select Raster to Contour

_tools_WS\Output\Ethiopia_ppt_avgFeb_Dek1_to_May_Dek32014to2021.bil

Browse

Contoured Output Raster

_pls_WS\Output\Ethiopia_ppt_avgFeb_Dek1_to_May_Dek32014to2021_filt.bil

Browse

Contour Interval 100


Missing Value -9999

OK Close Help

Figura 1-11 Mostrar datos de precipitación basados en intervalos de contorno.

La herramienta **Crear Contornos** (Figura 1-11) crea contornos basados en un intervalo especificado basado en un archivo ráster (*.bil o *.tif, *.tiff). Esta herramienta ayuda a identificar cambios en los patrones de precipitación dentro de una región de interés. Lee más sobre cómo crear contornos en el [Capítulo 7](#).

1.12. Tendencias Climáticas - Cambios en el Promedio

 Changes In Averages ✕

Dataset
GHA_IRE_DEKAD

Region
GHA

Data type
Rainfall

Interval
Dekadal

Select Periods to Process

☐ July to June

Series 1
From Year: 1981 To Year: 2000

Series 2
From Year: 2001 To Year: 2023

Output Prefix
GHA_ppt

Output Folder
C:\fevs_tools_WS\Output Browse

Process Close Cancel Help

0%

Figura 1-12 La herramienta de Tendencias Climáticas compara el promedio de precipitación de dos períodos de tiempo, identificando tendencias.

La herramienta **Tendencias Climáticas - Cambios en Promedios** (Figura 1-12) identifica tendencias calculando la diferencia en el promedio entre dos períodos (denominados Serie 1 y Serie 2). Consulta el [Capítulo 8](#) para obtener más detalles.

1.13. Herramienta BASIICS

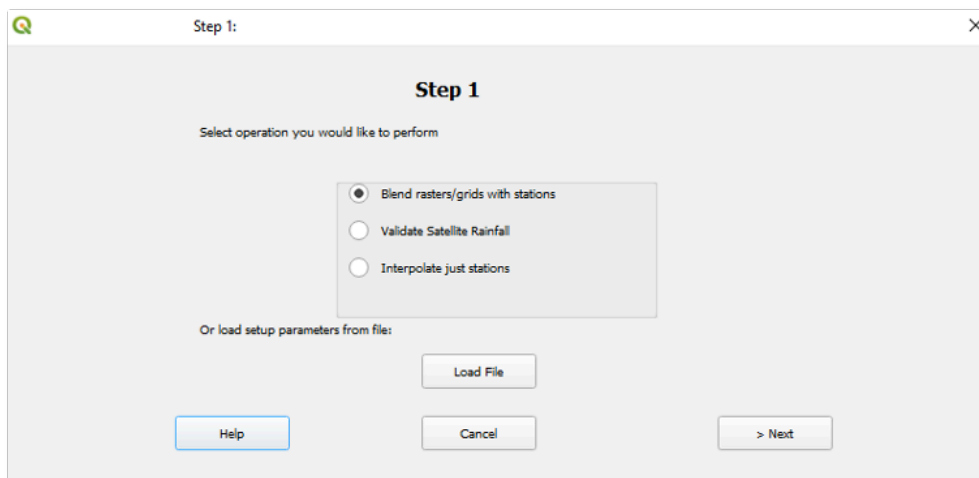


Figura 1-13 La herramienta BASIICS tiene funciones para: validar datos estimados por satélite utilizando valores de estaciones, combinar datos de estaciones con ráster e interpolar datos de estaciones.

Esta sección contiene los siguientes módulos:

1. Mezclar ráster/cuadrículas con estaciones: Esta función combina datos ráster (por ejemplo, datos satelitales, etc.) con estaciones disponibles para un período específico para crear un nuevo y mejorado conjunto de datos climáticos.
2. Validar Precipitación Satelital: Valida un conjunto de datos ráster utilizando datos de estaciones comparando el valor punto-a-píxel para cada estación.
3. Interpolar solo estaciones: Esta función utiliza el proceso de ponderación por distancia inversa (IDW) para interpolar valores de estaciones. Consulta el [Capítulo 9](#) para obtener más información.

La función te permite guardar las configuraciones para ejecutar procesos frecuentes, como la actualización de la serie temporal.

1.14. Extraer Estadísticas de Datos Raster

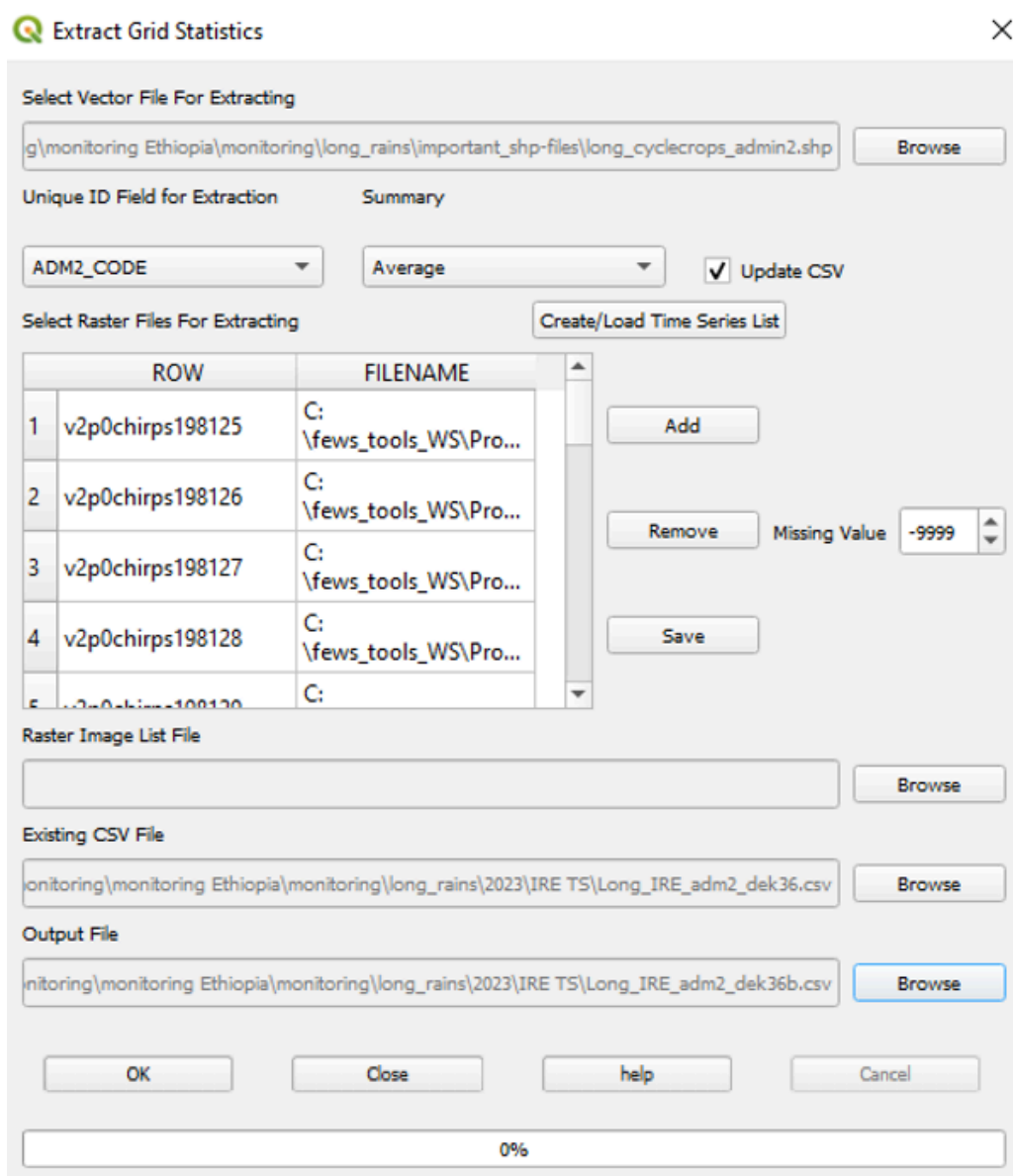


Figura 1-14 Extraer resúmenes estadísticos espaciales, como promedio, conteo, máximo/mínimo, etc., para cada polígono.

La herramienta Extraer Estadísticas de datos raster resume la información ráster por zonas definidas en un archivo shape (polígonos como distritos, provincias, cuencas, etc.). Esta herramienta produce una tabla con las estadísticas resumidas para cada polígono (suma, máximo, mínimo, rango o desviación estándar). Esta extracción se puede aplicar a uno o varios archivos ráster climáticos (Figura 1-14). Para más información sobre esta herramienta, consulta el [Capítulo 10](#).

GeoWRSI Funciones y Análisis

1.15. Agregar/Editar Cultivos

Esta sección explica los parámetros de cultivos de GeoWRSI que se utilizan como insumos para el modelo. Puedes cambiar estos parámetros para crear nuevos cultivos que el GeoWRSI pueda ejecutar, pero esto debe hacerse con suficiente conocimiento teórico y agronómico. Consulta la Figura 1-15.

Define Crop

New Import

Crop Name * millet

Default Crop * Yes

Comments cede with variable name then next line value

F1: Vegetative Stage Start Fraction * 0.14

F2: Flowering Stage Start Fraction * 0.38

F3: Ripening Stage Start Fraction * 0.76

kc_ini: Initial Stage Crop coeff * 0.30

kc_mid: End of Ripening Stage Crop coeff * 1.00

kc_end: End of Ripening Stage Crop coeff * 0.30

Maximum Root Zone for the crop * 0.90

Initial Root Depth * 0.10

p: 1 - Max allowable depletion of soil * 0.40

crop_c1: Coeff for calc actual ET * 0.75

crop_c2: Coeff for calc actual ET * 0.25

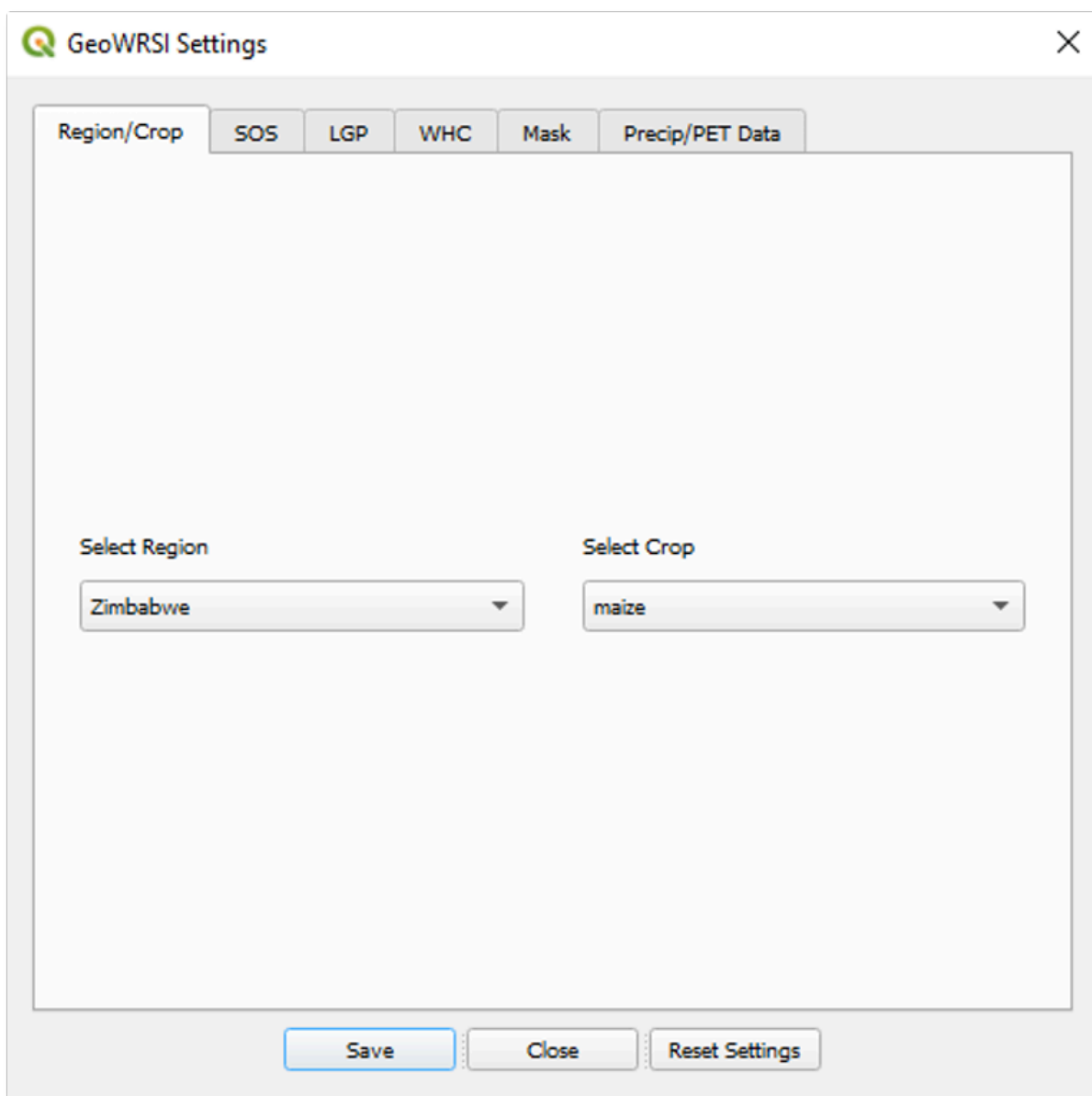
Copy Crop Save Delete Close

* - Required Fields

Figura 1-15 Este formulario contiene parámetros que describen las características del cultivo de manera que permite su modelado por GeoWRSI.

1.16. Configuración de WRSI

Esta sección te permite seleccionar la región y el cultivo a analizar, el método para calcular el inicio de la temporada, la duración del período de crecimiento, el archivo de capacidad de retención de agua (WHC), definir o crear un archivo de máscara, y seleccionar la precipitación y la evapotranspiración potencial. Consulta la Figura 1-16.



The image shows a software dialog box titled "GeoWRSI Settings". It features a tabbed interface with five tabs: "Region/Crop", "SOS", "LGP", "WHC", and "Precip/PET Data". The "Region/Crop" tab is currently selected. Inside this tab, there are two dropdown menus. The first is labeled "Select Region" and has "Zimbabwe" selected. The second is labeled "Select Crop" and has "maize" selected. At the bottom of the dialog, there are three buttons: "Save", "Close", and "Reset Settings".

Figure 1-16 Este formulario te permite definir las configuraciones para ejecutar el WRSI para una región.

1.17. Ejecutar el GeoWRSI

Esta función contiene las configuraciones guardadas en la sección anterior y te permite seleccionar el año o los años para ejecutar el WRSI. Consulta la Figura 1-17.

Run GeoWRSI

Region
Zimbabwe

Crop
maize

PPT Dataset
CHIRPS_PPT_GLOBAL_DEKADAL

PET Dataset
GDASUSGS_PET_GLOBAL_DEKADAL

Output Prefix
|

Time Interval
Dekadal

Start Year
2024

☐ Forecast

☐ Run Multiple Historical Years

Extended WRSI
☐ Average
☐ Median

Select Years to use in extended WRSI

OK Cancel Close

0% Select All Years

Figura 1-17 Una vez que las configuraciones están completas, puedes seleccionar el año o varios años para ejecutar el WRSI.

1.18. Promedios de WRSI/inicio de la temporada (SOS- ingles)

Esta función te permite calcular el promedio de fin de temporada del WRSI o el promedio de inicio de temporada, basado en el número de años disponibles. Consulta la Figura 1-18.

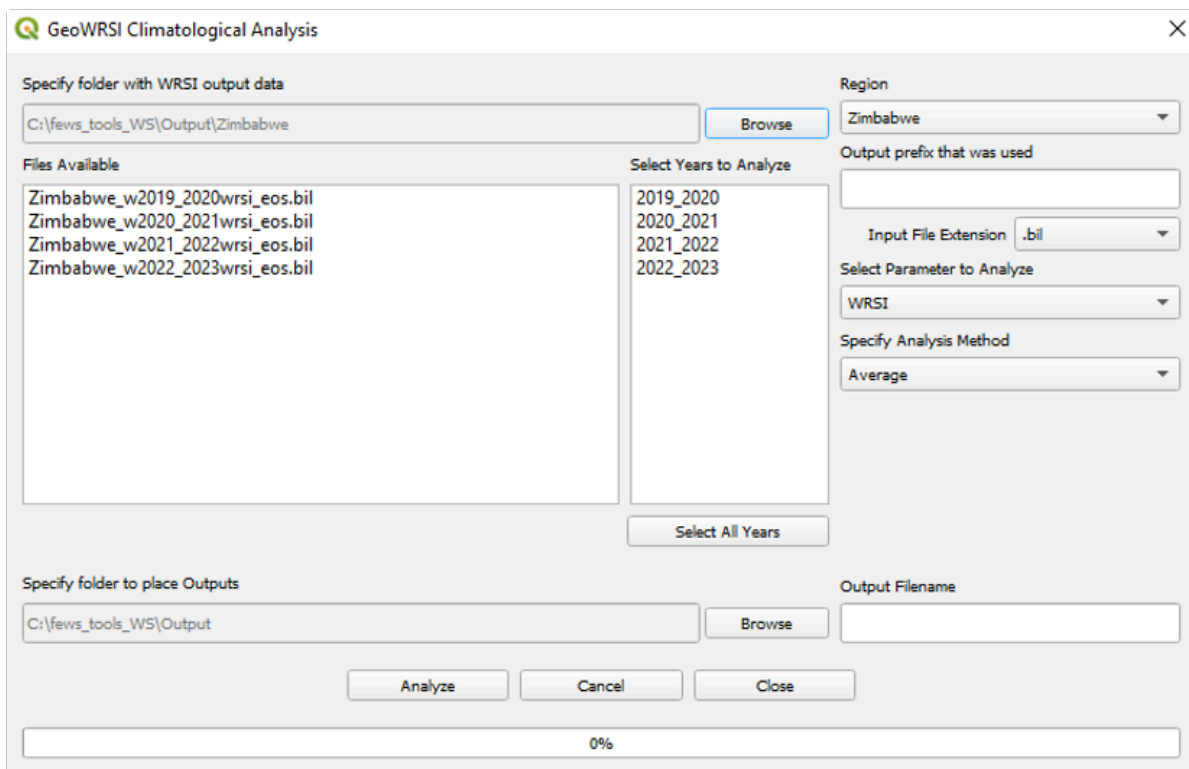


Figura 1-18 Las herramientas de análisis climatológico de GeoWRSI permiten calcular el promedio del WRSI o el SOS.

1.19. WRSI Configuración de Salidas

La herramienta GeoWRSI te permite configurar las salidas que producirá la herramienta, así como el directorio donde se guardarán todos los productos. Consulta la Figura 1-19.

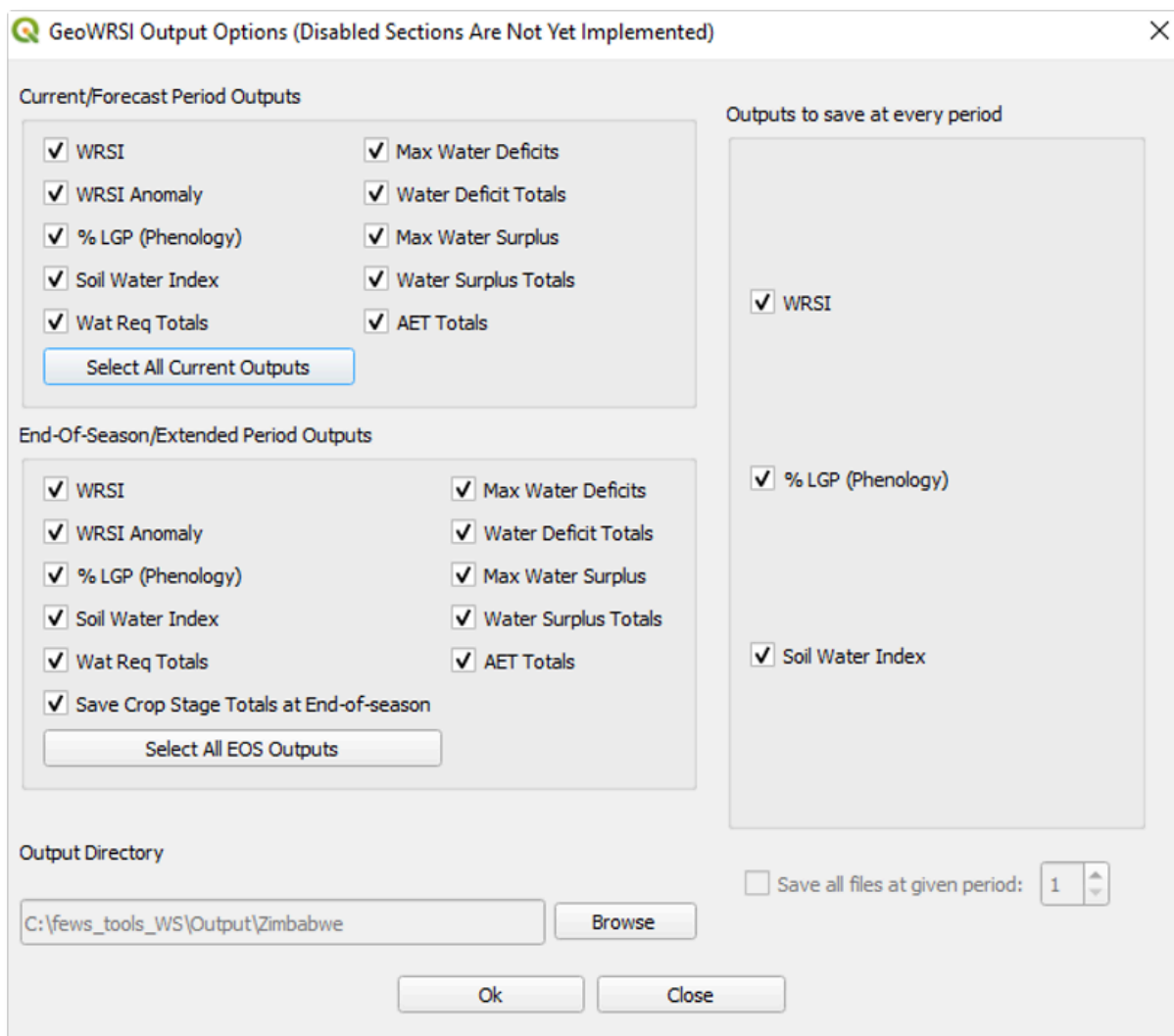


Figura 1-19 Esta función te permite seleccionar las salidas del WRSI.

Capítulo 2: Configuraciones

Resumen

Antes de comenzar a trabajar con el plugin de FEWS Tools, hay varias configuraciones a considerar. Primero, necesitas designar un directorio de espacio de trabajo, que sirve como repositorio para todos los archivos relacionados con mapas y todos los datos ráster que descargues o crees. Además, debes establecer el área de trabajo (región) y el conjunto de datos que vas a utilizar para realizar tu análisis. Este capítulo proporciona una descripción detallada sobre cómo configurar FEWS Tools, incluyendo los siguientes temas:

1. Estructura del directorio del espacio de trabajo.
2. Cómo cambiar el espacio de trabajo.
3. Cómo cambiar el directorio de salida predeterminado.
4. Cómo agregar/editar un conjunto de datos climáticos.
5. Cómo agregar/editar una región.

2.1. Revisión de la Estructura del Directorio del Espacio de Trabajo

Una vez que el programa está instalado, el directorio predeterminado (en Windows Vista, 7 y 10, +) es: C:\Users\<USER>\Documents\fews_tools_WS. Donde <USER> es el nombre de usuario de Windows. Hay dos subdirectorios en el directorio del espacio de trabajo: Output y ProgramSettings (a) (Figura 2-1). El directorio Output contiene todos los resultados por defecto. El directorio ProgramSettings contiene los colores utilizados para los mapas de salida, el directorio Data (b) que contiene datos climáticos, archivos shapefile y máscaras, y todos los archivos necesarios para ejecutar el WRSI. La Figura 2-1 muestra un esquema del contenido de ProgramSettings.

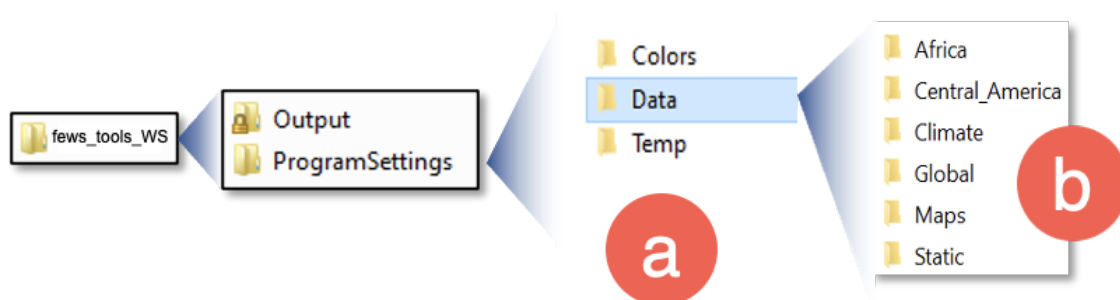


Figura 2-1 El directorio del espacio de trabajo de fews_tools contiene dos subdirectorios: el Output, donde se guardan todos los resultados por defecto, y el ProgramSettings, que contiene el directorio Data, entre otros.

NOTA: La ruta predeterminada a los datos climáticos dentro del espacio de trabajo de `fews_tools` es:

`C:\Users\<USER>\Documents\fews_tools_WS\ProgramSettings\Data\Climate.`

Contenido del directorio `ProgramSettings`:

- **Colors:** Contiene archivos de colores para las leyendas de los mapas producidos por FEWS tools.
- **Data:** (Figura 2-1(b)) contiene los siguientes directorios:
 - **Africa/Central_America/Global:** Contiene archivos requeridos para ejecutar WRSI.
 - **Climate:** Almacena todos los datos descargados e importados. Consulta la sección 2.4 sobre cómo hacer que un conjunto de datos esté disponible para el análisis en GeoCLIM.
 - **Maps:** Contiene todos los archivos shapefile para los mapas de las regiones y países requeridos por las diferentes funciones. Puedes agregar shapefiles/mapas según sea necesario.
 - **Static:** Contiene las máscaras para las diferentes regiones. Las máscaras son mapas en formato ráster que se utilizan para definir el área de interés (región) e ignorar el resto de los datos. Por ejemplo, FEWS Tools contiene datos de precipitación para todo el continente de África, pero el análisis puede ser necesario solo para el país de Kenia. La máscara tendría un valor de 1 en el área de interés (por ejemplo, áreas terrestres de Kenia) y un valor de 0 (cero) fuera del área de interés. Los resultados de las diferentes funciones se darán solo para Kenia.
- **Temp:** Este directorio almacena archivos temporales.

NOTA: Otra ruta importante a tener en cuenta es la del directorio `fews_tools` que contiene todos los archivos del programa. Asegúrate de hacer una copia de seguridad del archivo `fews_tools.sqlite` que se encuentra dentro del directorio `fews_tools`.

`c:\Users\[users]\AppData\Roaming\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\fews_tools\`

2.2. Cambiando la ubicación del espacio de trabajo de `fews_tools`

El espacio de trabajo predeterminado está en `C:\Users\<USER>\Documents\fews_tools_WS`. A veces, la unidad `C:\` es demasiado pequeña para contener todos los datos de salida que producen las herramientas FEWS. Se recomienda que cambies el espacio de trabajo a otra unidad. Esto moverá solo el directorio `fews_tools_WS` al nuevo directorio, mientras que los archivos del

programa se mantendrán en el directorio original

c:\users\[users]\AppData\Roaming\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\fews_tools\ mencionado anteriormente.

Para cambiar el espacio de trabajo, siga los siguientes pasos:

1. Desde la barra de herramientas de FEWS Tools en QGIS, seleccione el icono de **Configuración Inicial/Configuración del Espacio de Trabajo**. Consulte el cuadro rojo en la Figura 2-2.
2. Navegue hasta la nueva ubicación en el campo **Ubicación del Espacio de Trabajo**.
3. Haga clic en **OK**.



Figura 2-2 Para cambiar el espacio de trabajo, seleccione el icono de configuración del espacio de trabajo y defina la nueva ruta.

NOTA: Cuando cambies el espacio de trabajo, no es necesario crear el directorio "fews_tools_WS" en la nueva ubicación del disco. La herramienta creará automáticamente el directorio dentro de la carpeta que elijas. Por ejemplo, si deseas que el espacio de trabajo sea D:\fews_tools_WS, select D:\.

2.3. Cambiar el directorio de salida predeterminado

El plugin le permite separar los resultados según el proyecto en el que esté trabajando seleccionando el directorio de salida. Haga clic en el icono en el cuadro rojo en la Figura 2-3 y busque el nuevo directorio.

El complemento le permite separar los resultados según el proyecto en el que esté trabajando seleccionando el directorio de salida. Haga clic en el icono en el cuadro rojo en la Figura 2-3 y busque el nuevo directorio.



Figura 2-3 El plugin de FEWS Tools te permite seleccionar el directorio de salida predeterminado..

2.4. Poner nuevos datos a disposición de FEWS Tools

El plugin FEWS Tools requiere conjuntos de datos climáticos en formato raster (*.bil o *.tif, *.tiff). Hay cuatro formas de añadir datos climáticos a FEWS Tools:

1. Descargando datos existentes como CHIRPS, CHIRP u otros conjuntos de datos que cumplan con el formato requerido.
2. Creando tu propio conjunto de datos. Consulta el [capítulo 9](#) para instrucciones sobre cómo combinar valores de estaciones con un conjunto de datos raster.
3. Interpolando estaciones climáticas. Consulta el [capítulo 9](#) para instrucciones sobre cómo interpolar solo los valores de estaciones.
4. Importando un archivo de datos, consulta el [capítulo 3](#) para ver cómo importar archivos.

Los conjuntos de datos raster en FEWS Tools son gestionados por la función de **Add/Edit Dataset**, consulta el recuadro rojo en la Figura 2-4.



Figura 2-4 Para definir un nuevo conjunto de datos, completa el formulario Add/Edit Dataset.

Si seleccionas los métodos 1), 2) o 3) mencionados anteriormente para añadir datos a FEWS Tools, primero debes definir el conjunto de datos en la herramienta para poder utilizar las diferentes funciones. El método 4) añade la definición de datos automáticamente; consulta [Import archives](#).

2.4.1. Definir un nuevo conjunto de datos en FEWS Tools

La definición de un conjunto de datos climáticos incluye lo siguiente:

- La ubicación y el nombre del directorio que contiene los datos
- El formato del nombre de los archivos raster
- El valor de datos faltantes
- Cuando sea aplicable, la información FTP para las actualizaciones del conjunto de datos.

Para definir un conjunto de datos climático, sigue estos pasos:

1. Crear un nuevo subdirectorio en el repositorio de datos en `X:\fews_tools_WS\ProgramSettings\Data\Climate\`, (donde X:\ es tu unidad de disco, por ejemplo, C:\ o D:\) y copiar los datos raster (archivos tif, tiff o *.bil y *.hdr) si los tienes. De lo contrario, si planeas descargar los datos, te mostraremos cómo añadir la información FTP. Vamos a añadir el conjunto de datos global dekadal CHIRPS como ejemplo. Para hacer esto, crea un nuevo directorio en el repositorio de datos climáticos, llamado `CHIRPS_PPT_GLOBAL_DEKADAL`. Los archivos de CHIRPS se encuentran en el siguiente

sitio FTP

*.bil https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/global_dekad/bils/.

*.tif https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/global_dekad/tifs/

Visita el sitio para familiarizarte con el formato de los datos.

2. Abre el formulario de definición de conjunto de datos haciendo clic en el icono **Add/Edit Dataset**, en el recuadro rojo de la Figura 2-4. Si es la primera vez que abres el formulario, la información que verás corresponde a un conjunto de datos predeterminado. Puedes copiar el conjunto de datos actual haciendo clic en el botón **Copy Dataset** y modificar la información existente para reflejar el conjunto de datos que deseas definir, o hacer clic en el botón **New** para empezar a introducir la información del nuevo conjunto de datos.
3. Completa el **Dataset Name**, para este ejemplo, CHIRPS_PPT_GLOBAL_DEKADAL, (Figura 2-5 (1)).
4. **Default Dataset?** (¿Conjunto de Datos Predeterminado?) Selecciona Sí para asegurarte de que todas las funciones tendrán este conjunto de datos seleccionado por defecto, (Figura 2-5 (2)).
5. **Data type**, en este caso es Precipitación. (Figura 2-5 (3)).
6. **Dataset Extent**, selecciona global. (Figura 2-5 (4)).
7. **Periodicity**, selecciona Dekadal. (Figura 2-5 (5)).
8. En la sección **Current Data** (recuadro azul en la Figura 2.5), navega hasta la carpeta de Datos que creaste en el paso 1, (Figura 2-5 (6)).
9. Define el nombre del archivo de datos climáticos de la siguiente manera.

El nombre del archivo en un conjunto de datos climáticos debe tener el siguiente formato:

<prefix> <date-format> <suffix> donde:

- a. *prefix* es un conjunto de caracteres antes de la fecha que podría estar asociado con el nombre del conjunto de datos, el descriptor o la fuente; (Figura 2-5 (7)).
- b. *Date format* Pulldown Menu: La fecha está compuesta por el <year> y el <period of time (pentad, decadia o mes)>. El programa FEWS Tools tiene una variedad de formatos predefinidos para la fecha; por ejemplo, YYYYMM corresponde al año de 4 dígitos seguido del mes de 2 dígitos (es decir, 01, 02, 03... 12). Los formatos de fecha disponibles dependen de la periodicidad seleccionada en (7) arriba. Intenta cambiar la periodicidad y observa cómo también cambian los formatos de fecha. Consulta la Figura 2-5 (8).

- c. *Suffix* Pulldown Menu: El sufijo corresponde a cualquier caracter después de la fecha, incluyendo la extensión del archivo (por ejemplo, .bil) (Figura 2.5 (9)).
 - d. Por ejemplo, para nombrar el total de precipitaciones para la decadia 36° de 1991 desde CHIRPS 2.0, el nombre del archivo BIL es "v2p0chirps199136.bil". En este caso, el prefijo es v2p0chirps, que indica que son datos de CHIRPS 2.0, el formato de fecha está compuesto por un año de 4 dígitos (1991) y una decadia de 2 dígitos (36), y <suffix> es la extensión para un archivo BIL que incluye el punto "." (.bil).
10. Completa el **Missing Value**; por ejemplo, el valor faltante en CHIRPS es -9999 (Figura 2-5 (10)).
 11. En la sección **Average Data**, recuadro verde en la Figura 2.5, haz clic en el botón **Match Data Folder** (Figura 2-5 (11)); esto copia la ruta desde la carpeta de Datos a la carpeta de Datos Promedio para asegurar que los promedios a largo plazo se guarden en el mismo directorio que los archivos del conjunto de datos. Este paso resulta útil cuando [updating the GeoCLIM averages](#).
 12. Completa el prefix, date-format and suffix (.bi, .tif o .tiff) para los archivos promedio (Figura 2-5 (12)).
 13. El valor faltante (**Missing Value**) debe ser el mismo que se definió para los datos actuales, Figura 2-5 (10).
 14. La sección **FTP Settings**, recuadro amarillo en la Figura 2.5, contiene la información necesaria para descargar actualizaciones de datos. Si el conjunto de datos que estás definiendo no tiene información FTP, esta sección puede estar vacía (Figura 2-5 (13)). Para configurar el FTP para los dekads globales de CHIRPS en https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/global_dekad/bils/, sigue los pasos a continuación:
 - a. Añade el nombre del host remoto <https://data.chc.ucsb.edu/>. (Figura 2-5 (13a)).
 - b. Añade el directorio remoto donde están ubicados los datos /products/CHIRPS-2.0/global_dekad/bils/. (Figura 2-5 (13b)).
 - c. Añade "anonymous" as the Username. (Figure 2-5 (13c)).
 - d. Añade "password" como Contraseña. (Figura 2-5 (13d)).
 - e. Ingresa el formato de fecha para v2p0chirps198101.tar.gz, en este caso año de 4 dígitos y dekad de 2 dígitos. (Figura 2-5 (13e)).
 - f. Ingresa el prefijo del archivo, en este caso "v2p0chirps", y el sufijo ".tar.gz". (Figura 2-5 (13f)).
 - g. La Proyección de los Datos Descomprimidos es "geographic." (Figura 2-5 (13g)).
 - h. El factor de escala (Figura 2-5 (13h)). usar 1 para lluvia y 100 para evapotranspiración.

- i. El formato de fecha de los Datos Descomprimidos en nuestro ejemplo es año de 4 dígitos y decada de 2 dígitos. (Figura 2-5 (13i)).
- j. Ingresa el prefijo del archivo, en este caso "v2p0chirps", y el sufijo ".tar.gz". (Figura 2-5 (13f)).

15. Una vez que hayas completado el formulario, haz clic en el botón **Save** . Consulta el [capítulo 3](#) para saber cómo descargar datos.

El formulario completo de **Define climate Dataset** *.bil debería lucir como en la Figura 2-5. La Figura 2-5-a muestra el formulario para datos en formato *.tif o *.tiff.

Figura 2-5 Todos los conjuntos de datos deben ser definidos antes de poder ser utilizados en las herramientas FEWS.

Figura 2-5-a Este es un ejemplo del formulario completo para la definición de datos en formato *.tif que se utilizarán en FEWS Tools.

NOTA: Para aprender más sobre los formatos de datos utilizados en FEWS Tools, consulta [chapter 3](#).

2.5. Regiones

Las herramientas FEWS trabajan en áreas específicas de interés llamadas Regiones. La definición de una Región incluye la latitud y longitud máximas/mínimas, una máscara predeterminada y un conjunto de mapas vectoriales que delimitan la Región. Una región puede ser definida para trabajar tanto con funciones GeoCLIM como GeoWRSI. Existe un conjunto de regiones predefinidas en la herramienta, pero siempre puedes definir una nueva. La Figura 2-10 muestra el formulario completo de la región.

Para definir tu propia región, debes tener la siguiente información lista.

Para trabajar únicamente con datos climáticos:

- Latitud máxima y mínima para tu área de interés.
- Longitud máxima y mínima para tu área de interés.
- Un archivo de máscara, un archivo raster con el valor 1 para el área de interés y "0" para las áreas fuera de ella (consulta cómo crear una máscara en la sección 2.5.1).

- Un archivo shapefile de polígono que delimite el área de trabajo (por ejemplo, límites de cuencas hidrográficas, unidad administrativa, país, etc.).
- Al menos un archivo shapefile de polígono para superponer los resultados.

Para trabajar con WRSI, añade lo siguiente:

- El número de período para dekads (1 – 36) o pentads (1 – 72), cuando comienza el promedio de la temporada.
- El número de decadia cuando termina el promedio de la temporada.
- Un archivo raster con el número de dekad para el inicio de la temporada.
- Un archivo raster con el WRSI climatológico.
- Un archivo raster con la capacidad de retención de agua.
- Un archivo de color para el inicio de la temporada.

2.5.1. Crea una nueva región en FEWS Tools para trabajar con GeoCLIM

Para definir una región para trabajar con GeoWRSI, consulta [Capítulo 11](#).

Para definir una nueva región en GeoCLIM, sigue los siguientes pasos:

1. Abre la forma **Define Region** haciendo clic en el botón **Add/Edit Region**, consulta el recuadro rojo en la Figura 2-6 más abajo.



Figura 2-6 Selecciona el icono Agregar/Editar Región para definir una nueva región.

2. Una vez que se abre el formulario, consulta la Figura 2-10, que muestra la información para la región predeterminada. Puedes copiar la región haciendo clic en el botón **Copy Region** y editar los campos con la nueva información, y guardarla como la nueva región, o hacer clic en el botón **New**. Por ejemplo, vamos a crear la región para América Central y el Caribe, incluyendo la parte norte de América del Sur, como se muestra en el área en negro en la Figura 2-8 más abajo. Para realizar este paso, se preparó un archivo shapefile de polígono que cubre únicamente el área de interés.
3. **Region Name:** Agrega el nombre para la nueva región y haz clic en OK.
4. **Set as Default?** Selecciona Sí para asegurarte de que esta región esté seleccionada cuando abras cualquier función.
5. **Comments:** Agrega cualquier información que ayude a describir la región.

6. Ingresa la latitud y longitud mínimas y máximas para la nueva región. En nuestro ejemplo, estamos utilizando las coordenadas geográficas para América Central y el Caribe. Este paso se puede realizar de dos formas:
 - a. Ingresando los valores manualmente.
 - b. Extrayendo las coordenadas de un mapa existente de la siguiente manera: Haz clic en **Get Extent from Map** y selecciona una de las opciones geográficas ofrecidas por defecto. En nuestro ejemplo, seleccionamos el archivo shapefile para la región de interés. La herramienta recupera automáticamente las coordenadas, consulta la figura 2-7.

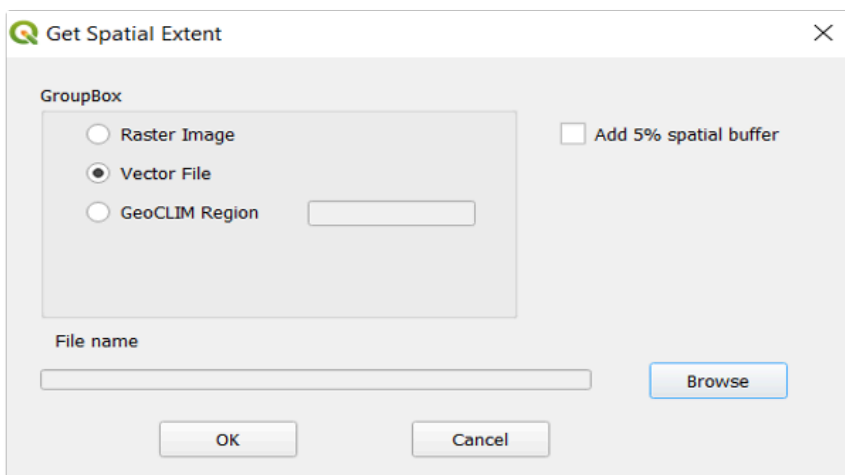


Figura 2-7 Las coordenadas para la región pueden obtenerse de un mapa existente.

7. **Cell Size:** Ingresa el tamaño de celda de salida, en el caso de CHIRPS es de 0.05 grados decimales.
8. **Mask File:** Ve a `X:\fews_tools_WS\ProgramSettings\Data\Static` para seleccionar el archivo de máscara. Si no tienes un archivo de máscara, puedes crear uno en este punto. Las máscaras son imágenes raster que se utilizan para incluir solo el área de interés deseada en el análisis e ignorar las áreas circundantes. Una máscara es un conjunto de datos raster con un valor de píxel de "1" para el área de interés y "0" para fuera de ella. La máscara facilita la ejecución de los algoritmos en las áreas donde el valor del píxel es igual a 1, mientras excluye las áreas donde los valores de píxel son igual a 0. Puedes crear una máscara utilizando un shapefile del área de interés (por ejemplo, unidad administrativa, cuenca hidrográfica, etc.) siguiendo los pasos a continuación:
 - a. En el formulario de definición de la región, haz clic en el botón **Import Mask from Vector**.
 - b. Navega para seleccionar el archivo shapefile del área de interés, en nuestro ejemplo el shapefile se llama `CentroAmerica.shp`, consulta la Figura 2-8.



Figura 2-8 La máscara define el área de interés; la zona en negro muestra la máscara para América Central, el Caribe y la parte norte de América del Sur.

- c. Navega para guardar la máscara de salida en el directorio `~\fews_tools_WS\ProgramSettings\Data\Static` directory. El programa asigna automáticamente el nombre, consulta la Figura 2-9. Asegúrate de seleccionar **“Outside the Map Polygon”**.
 - d. Haz clic en **Import** para crear la máscara.
9. **Map File:** Selecciona una capa vectorial en formato shapefile que represente polígonos relacionados con la región de interés, como límites políticos, cuencas hidrográficas, etc. El archivo de mapa se superpone en el producto. Un segundo archivo de mapa es opcional.
10. Haz clic en **Save** para guardar tu nueva región.

Ahora estás listo para trabajar con las funciones de GeoCLIM. Consulta la Figura 2-10 para ver un ejemplo de un formulario completado y la Figura 2-11 para ver un ejemplo del resultado (promedio de precipitaciones) utilizando esta región. La imagen muestra la región de América Central y el Caribe (lat/lon), y el resultado del análisis está limitado por la máscara.

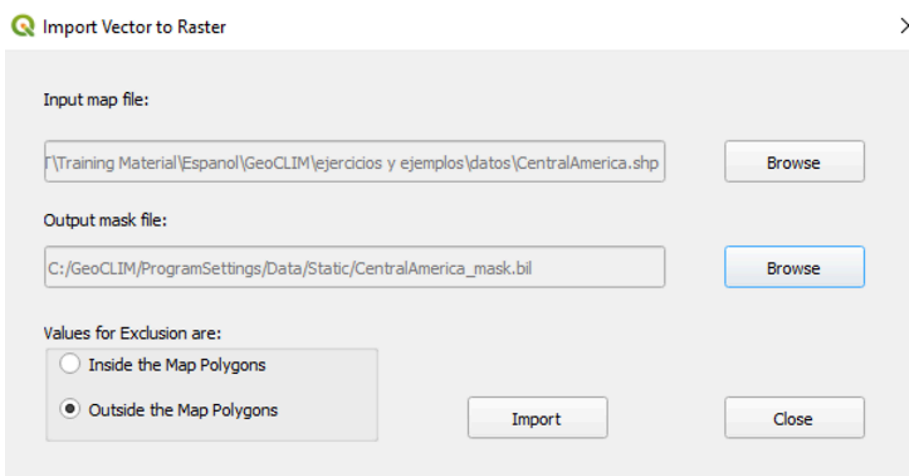


Figura 2-9 El archivo de máscara facilita la ejecución de las funciones de GeoCLIM para áreas específicas de interés.



Figura 2-10 GeoCLIM se ejecuta en áreas específicas de interés, llamadas Regiones, definidas por latitud/longitud y un archivo de máscara. Puedes añadir/editar parámetros de WRSI haciendo clic en el recuadro rojo, consulta [Capítulo 11](#).

NOTA: Utiliza el botón de **Import** en el formulario de Definición de datos para importar las regiones utilizadas en la versión de Visual Basic de GeoCLIM."

Global data: Los datos de CHIRPS se producen en dos versiones: una versión preliminar que está disponible cada cinco días, dos días después del final del pentad (2, 7, 12, 17, 22 y 27), y una versión final que se publica mensualmente, a mediados del mes siguiente. Por ejemplo, los datos finales para abril están disponibles después del 15 de mayo. Para realizar análisis de monitoreo, utilizamos los datos finales disponibles y los complementamos con datos preliminares.

FEWS Tools proporciona configuraciones predefinidas para descargar CHIRPS finales para las ventanas globales, África y de Américas (LATAM):

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/>

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS/v3.0/>

Para descargar CHIRPS preliminares globales decales:

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/prelim/> selecciona el formato *.tiff, *.tif or *.bil.

Para descargar CHIRPS finales globales decales:

https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/global_dekad/ selecciona el formato *.tiff, *.tif or *.bil

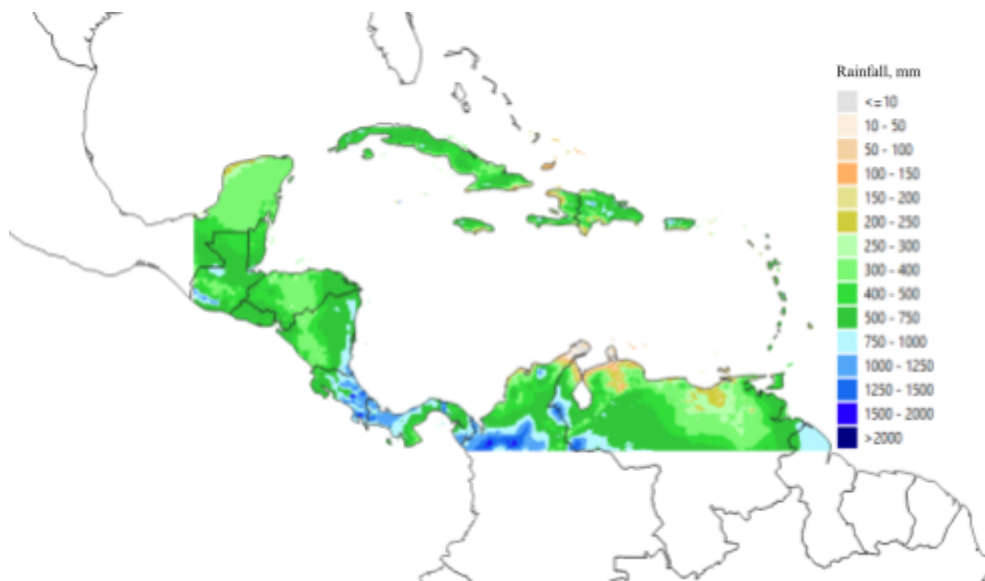


Figura 2-11 El archivo de máscara define el área de trabajo. En este ejemplo, la región y la máscara cubren el área en color.

NOTA: El tamaño de la región **debe** ser menor o igual al tamaño del conjunto de datos climáticos. De lo contrario, la región no estará disponible al seleccionar el conjunto de datos. En otras palabras, si no ves tu región en el menú desplegable después de seleccionar tu conjunto de datos, puede ser porque la extensión geográfica de la región es mayor que la del conjunto de datos.

2.6. La base de datos de FEWS Tools: archivo `fews_tools.sqlite`

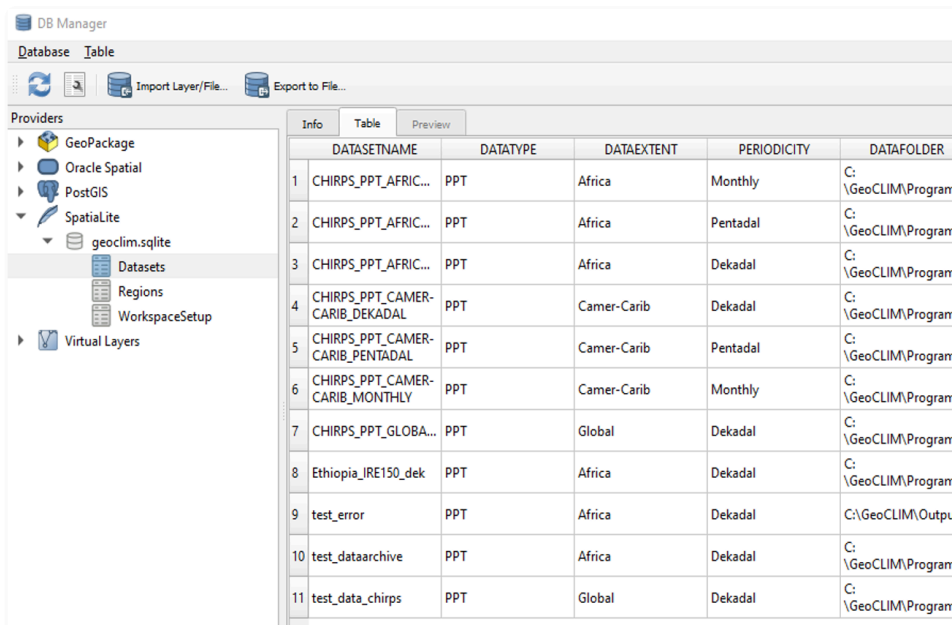


Figura 2-12 Puedes ver el contenido del archivo `fews_tools.sqlite` en el menú desplegable de Base de datos en la barra de herramientas principal de QGIS."

El archivo `fews_tools.sqlite` que se encuentra en el directorio `fews_tools` en la siguiente ruta `c:\Users\[user]\AppData\Roaming\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\fews_tools\` contiene todos los cambios mencionados en este capítulo, como cambios en el espacio de trabajo y todos los conjuntos de datos y regiones que añadas o edites. Puedes ver el contenido de `fews_tools.sqlite` haciendo clic en el menú desplegable de **Database** en la barra de herramientas principal de QGIS. Selecciona el **DB manager** y abre `Spatialite/fews_tools.sqlite`. Por favor, explora el contenido del archivo, consulta la Figura 2-12. Recuerda que todos los cambios deben realizarse a través de la configuración en la barra de herramientas principal de FEWS Tools. Por favor, realiza copias de seguridad periódicas del archivo `fews_tools.sqlite` file para asegurarte de que todos los ajustes estén guardados.

NOTA: A veces los directorios a la carpeta **fews_tools** están ocultos. Simplemente ve a la ruta del explorador de archivos y escribe el siguiente directorio. Deberías poder ver el siguiente directorio en la lista. Continúa seleccionando directorios hasta llegar a **fews_tools**.

NOTA: Para los usuarios existentes de QGIS/GeoCLIM (versiones anteriores a la 3.1), coloca el archivo geoclim.sqlite que hayas guardado en el directorio fews_tools después de instalar la nueva versión. Reinicia QGIS, sigue las instrucciones y todo el contenido del archivo Geoclim.sqlite se copiará al archivo fews_tools.sqlite. Después de eso, realiza copias de seguridad solo del archivo fews_tools.sqlite para guardar tu configuración.

2.6.1. Conexión al archivo fews_tools.sqlite

En caso de que el archivo fews_tools.sqlite no aparezca en el menú QGIS DB_manager/Spatialite, conéctalo de la siguiente manera:

1. En el menú principal de QGIS, selecciona **Layer/Add Layer/Add Spatialite Layer**, consulta la Figura 2-13a más abajo, para abrir el cuadro de diálogo Gestor de origen de datos Spatialite.
2. Haz clic en el botón **New**, navega hasta la carpeta fews_tools (C:\Users\Pedrerros\AppData\Roaming\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\fews_tools) luego selecciona el archivo fews_tools.sqlite y haz clic en el botón **OK**, consulta la Figura 2-13b
3. Haz clic en el botón **Connect**, luego en el botón **Close**.
4. En el menú principal de QGIS, selecciona Base de **Database/DB Manager** para abrir el cuadro de diálogo Administrador de BD.
5. Abre **Spatialite**, then `fews_tools.sqlite` para ver su contenido.

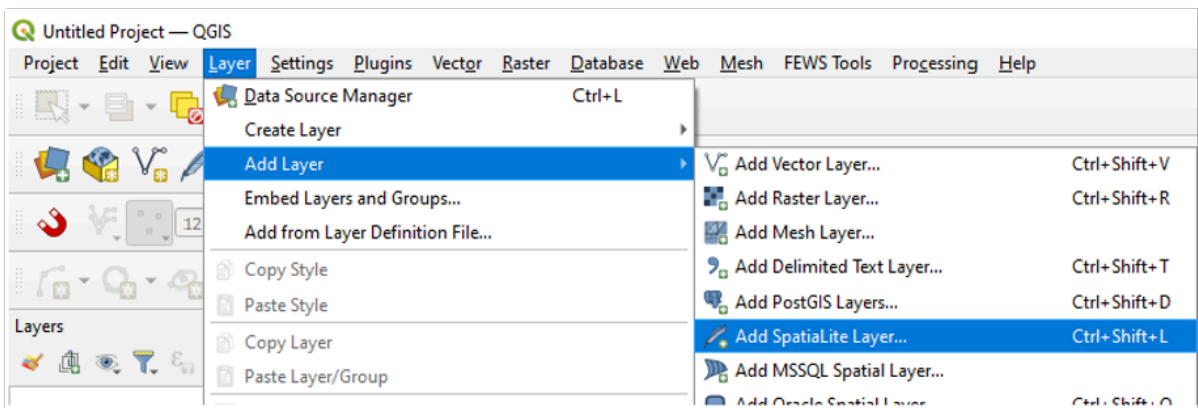


Figura 2-13a Para agregar un nuevo archivo Spatialite al Administrador de BD, ve a Capa y añade una capa.

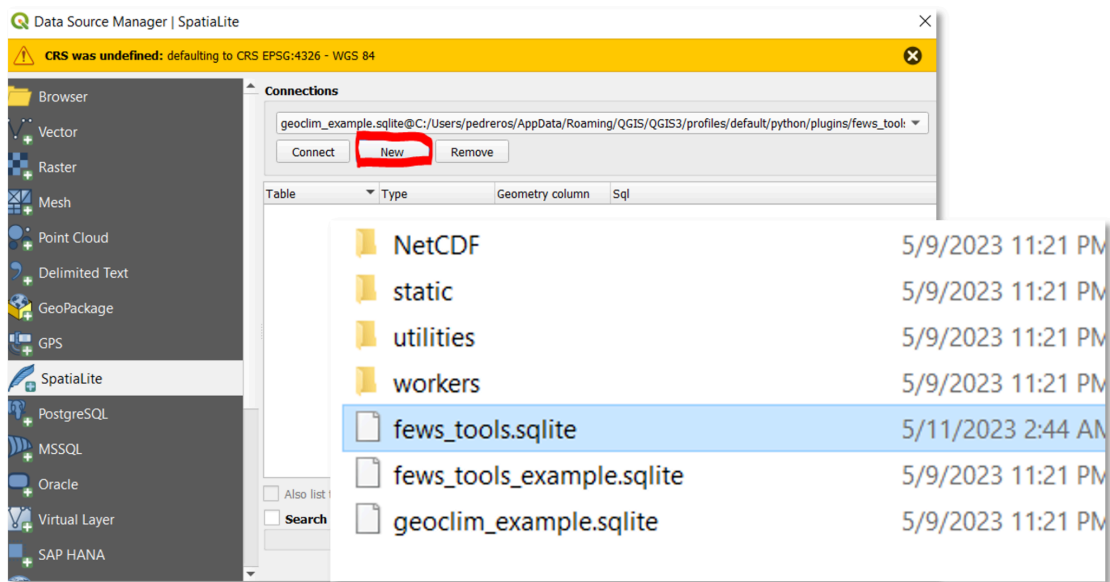


Figura 2-13b Selecciona "New" y navega hasta el directorio "fews_tools", luego selecciona "fews_tools.sqlite".



Sección 2

Funciones de gestión de datos

Capítulo 3: Gestión de datos en el FEWS Tools Plugin

Resumen

Este capítulo examina la gestión de datos en el plugin de FEWS Tools para QGIS, incluidos los diferentes tipos de formatos de datos utilizados, la descarga de datos, la disponibilidad de datos y la importación/exportación de datos mediante **archives**.

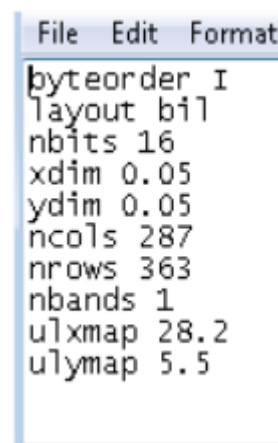
3.1. Tipos de datos

GeoCLIM utiliza cuatro tipos de datos principales: datos ráster en formato BIL (*.bil) y GeoTIF (*.tif or *.tiff), datos vectoriales en formato shapefile (*.shp), tablas en formato delimitado por comas (*.csv) y archivos de datos.

3.1.1. Características del dataset ráster

Un conjunto de datos de banda intercalada por línea (BIL) contiene dos archivos: un archivo (*.bil) y un archivo de encabezado (*.hdr). El archivo .bil es un archivo binario que contiene los valores de píxeles (por ejemplo, lluvia, temperatura, etc.), mientras que el archivo HDR contiene las características del conjunto de datos, como la ubicación geográfica, el tamaño de píxel y la profundidad.

El archivo de encabezado es un archivo de texto ASCII; se puede generar o editar desde un editor de texto (por ejemplo, el Bloc de notas). Por ejemplo, la Figura 3-1 muestra que el archivo de encabezado contiene información sobre el número de columnas (ncols), el número de filas (nrows), el número de bits por píxel (nbits) y el tamaño del píxel (xdim e ydim), entre otros. La Figura 3-1 también muestra los valores xdim e ydim correspondientes a las dimensiones horizontal (dimensión x) y vertical (dimensión y) de un píxel con un tamaño de 0,05 grados, que son aproximadamente 5 kilómetros. ulxmap y ulymap corresponden a las coordenadas del eje x y del eje y del centro del píxel superior izquierdo de la imagen rasterizada. Hay palabras clave adicionales que podría tener el encabezado (Figura 3-2) (Ayuda de ArcMap 10.3, ESRI). A veces, si el archivo de encabezado es incorrecto, es posible que deba modificarlo para que el programa lea correctamente los datos.



```
File Edit Format
byteorder I
layout bil
nbits 16
xdim 0.05
ydim 0.05
ncols 287
nrows 363
nbands 1
ulxmap 28.2
ulymap 5.5
```

Figura 3-1 Ejemplo del archivo HDR

El archivo de encabezado es un archivo de texto ASCII; se puede generar o editar desde un editor de texto (por ejemplo, el Bloc de notas). Por ejemplo, la Figura 3-1 muestra que el archivo de

encabezado contiene información sobre el número de columnas (ncols), el número de filas (nrows), el número de bits por píxel (nbits) y el tamaño del píxel (xdim e ydim), entre otros. La Figura 3-1 también muestra los valores xdim e ydim correspondientes a las dimensiones horizontal (dimensión x) y vertical (dimensión y) de un píxel con un tamaño de 0,05 grados, que son aproximadamente 5 kilómetros. ulxmap y ulymap corresponden a las coordenadas del eje x y del eje y del centro del píxel superior izquierdo de la imagen rasterizada. Hay palabras claves adicionales que podrían tener el encabezado (Figura 3-2) (Ayuda de ArcMap 10.3, ESRI). A veces, si el archivo de encabezado es incorrecto, es posible que deba modificarlo para que el programa lea correctamente los datos.

NOTA: De forma predeterminada, el tipo de píxel del conjunto de datos BIL utilizado son enteros sin signo, a menos que se utilice la palabra clave "pixeltype" en el archivo HDR y su valor sea "signedint".

Keyword	Acceptable Value	Default
nrows	Any integer > 0	None
ncols	Any integer > 0	None
nbands	Any integer > 0	1
nbits	1, 4, 8, 16, 32	8
pixeltype	SIGNEDINT	Unsigned Integer
byteorder	I = Intel; M = Motorola	Same as host machine
layout	bil, bip, bsq	bil
skipbytes	Any integer ≥ 0	0
ulxmap	Any real number	0
ulymap	Any real number	nrows - 1
xdim	Any real number	1
ydim	Any real number	1
bandrowbytes	Any integer > 0	Smallest integer ≥ (ncols x nbits) / 8
totalrowbytes	Any integer > 0	For bil: nbands x bandrowbytes; for bip: smallest integer ≥ (ncols x nbands x nbits) / 8
bandgapbytes	Any integer ≥ 0	0

Figura 3-2 El archivo de encabezado se compone de una serie de palabras clave y sus respectivos valores aceptados. Fuente: Ayuda de ArcMap 10.3, ESRI.

Una palabra clave importante en el archivo de encabezado es el tipo de píxel, ya que define el tipo de valor, sin signo (+) o con signo (+ o -) que podría tener un píxel. Por ejemplo, los datos de lluvia solo podrían tener valores sin signo (+), ya que la precipitación solo es positiva. Sin embargo, si observa el archivo de encabezado de CHIRPS, utiliza valores con signo (+ o -) ya que el valor de nodata es -9999. En el ejemplo de la Figura 3-1, falta el tipo de píxel, por lo que el programa supone que los datos no están firmados; en el caso de CHIRPS, tendríamos que agregar una nueva línea en el archivo de encabezado definiendo el tipo de píxel como signedint. Otra palabra clave a tener en cuenta es nbits porque indica el número de bits por píxel o la profundidad de la imagen rasterizada (por ejemplo, nbits=16 bits significa que un píxel en el

conjunto de datos rasterizado puede tener cualquiera de $2^{16} = 65536$ valores únicos). La Figura 3-3 (ESRI, Support 2016) muestra una lista de valores que podría tener un conjunto de datos ráster según la profundidad de píxeles o el valor de nbits.

unsigned	1 bit = 0 to 1
unsigned	2 bit = 0 to 4
unsigned	4 bit = 0 to 16
unsigned	8 bit = 0 to 255
signed	8 bit = -128 to 127
unsigned	16 bit = 0 to 65535
signed	16 bit = -32768 to 32767
unsigned	32 bit = 0 to 4294967295
signed	32 bit = -2147483648 to 2147483647
floating point	32 bit = -3.402823466e+38 to 3.402823466e+38

Figura 3-3 El rango de valores que un conjunto de datos podría almacenar depende de los nbits.

3.1.2. Datos vectoriales

Otro tipo de datos utilizados en FEWS Tools son los datos vectoriales en formato shapefile (*.shp). Para obtener más información sobre cómo abrir, crear o editar archivos de forma en QGIS, vaya al [Apéndice A](#).

3.1.3. Tablas

El programa GeoCLIM utiliza tablas en formato delimitado por comas (*.csv) como datos de entrada y salida. Por ejemplo, las tablas son entradas en el proceso de combinar datos ráster con valores de estación (BASIIICS) o validar datos ráster. Para el proceso de combinación, la tabla CSV debe tener columnas para ID, latitud (lat), longitud (long), año y período de tiempo (pentadas, decadas o meses), como los meses de enero a diciembre en la Figura 3. 4. Las columnas ID, latitud, longitud y año no tienen que estar en ningún orden y se permiten columnas adicionales. Sin embargo, las columnas de períodos de tiempo deben ser consecutivas (Figura 3-4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Id	lat	lon	year	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	
2	570	-5.07	39.72	1900	25.7	25.7	25.8	25.8	25	23.9	23.2	22.8	23.3	24.2	24.8	25.3	
3	572	-6.22	39.22	1900	26.6	27	26.7	25.5	24.7	23.7	22.8	22.9	23.4	23.9	25.3	25.6	
4	565	-3.35	37.33	1900	17.6	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	
5	568	-5.08	32.83	1901	-9999	-9999	17.7	17.4	16	13.2	14.4	15.1	17.1	18.4	18.3	17.5	
6	569	-5.08	39.07	1901	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	20.2	20	20	20.9	22.5	24.4	
7	570	-5.07	39.72	1901	26	24.9	26.2	24.2	23.9	22.8	22.3	22.4	22.4	23.6	24.7	25.6	
8	572	-6.22	39.22	1901	26.9	25.8	26.8	25.3	24.2	22.7	22.6	22.3	22.6	23.6	24.6	26.3	
9	565	-3.35	37.33	1901	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	17.4
10	602	0.05	32.45	1901	20.1	19.7	18.6	18.3	19.4	18.9	17.9	17.1	17.9	17.9	18.3	18.1	
11	14724	-6.1	39.2	1901	26.9	25.8	26.8	25.3	24.2	22.7	22.6	22.3	22.6	23.6	24.6	26.3	
12	568	-5.08	32.83	1902	17.3	16.8	-9999	-9999	17	16	15.8	16.7	-9999	19.2	18.4	16.8	
13	569	-5.08	39.07	1902	24.4	24.5	24	22.7	21.4	21.1	20.4	21.9	21.6	22.9	24		
14	570	-5.07	39.72	1902	25.1	25.1	26.1	25.9	25.1	23.9	23.2	23.2	23.6	24	25.1	25.8	
15	572	-6.22	39.22	1902	26.3	26	26.6	25.4	24.8	23.8	23.2	23.1	23.8	24.1	25.4	25.9	
16	566	-3.35	37.33	1902	17.7	17.2	17.7	17.9	16.8	15.8	15.3	15.4	16	16.3	17.7	17.8	
17	603	-0.35	31.78	1902	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	15.6	16.5	-9999	15.9	15.7	15.7	
18	14724	-6.1	39.2	1902	26.3	26	26.6	25.4	24.8	23.8	23.2	23.1	23.8	24.1	25.4	25.9	
19	568	-5.08	32.83	1903	17.3	17.4	16.9	16.3	15.5	14.1	13.4	15.3	-9999	-9999	-9999	-9999	
20	569	-5.08	39.07	1903	24.6	24	24.8	23.9	22.5	21.8	20.7	20.6	20.7	21.1	23	23.6	
21	570	-5.07	39.72	1903	26.1	25.6	26.8	25.1	24.4	24.2	23.3	23	23.1	23.9	24.8	25.2	
22	572	-6.22	39.22	1903	26.6	26.4	26.8	25.6	24.5	24.2	23.2	22.9	23.2	24.2	25.3	25.8	
23	489	9.92	45.25	1903	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	11.7	5	5.6	
24	566	-3.35	37.33	1903	17.7	17.8	18	17.7	16.7	15.8	14.3	14.4	-9999	15.8	16.6	16.7	
25	602	0.05	32.45	1903	17.8	18.6	18.5	18.3	17.7	17.3	16.8	16.2	16.8	17.2	17	17.2	
26	603	-0.35	31.78	1903	16.1	16.8	16.1	15.8	15.8	15.6	14.6	14.8	14.9	15	15.2	15.4	

Figura 3-4 GeoCLIM acepta tablas en formato delimitado por comas (CSV).

3.1.4. Archivos de datos climáticos en FEWS Tools

Un archivo de datos climáticos es un archivo comprimido con la terminación '.climdata' que contiene un grupo de archivos de una variable climática específica. El Archivo contiene la información necesaria para definir los datos en el complemento FEWS Tools. Esta es una manera fácil de guardar una copia del conjunto de datos, o parte de él, que se ha definido en la herramienta o de compartir datos entre usuarios. Consulte la sección 3.4 para obtener instrucciones sobre cómo crear un Archivo.

3.2. Descargar datos

El plugin le permite descargar datos para aquellos conjuntos de datos que incluyen información FTP en su formulario de definición. Para descargar datos, siga los pasos a continuación:

1. Haga clic en el icono Descargar datos por fecha en la barra de herramientas principal. Vea el cuadro rojo en la Figura 3-5.



Figura 3-5 Para descargar datos usando FEWS Tools, asegúrese de que la información ftp esté incluida en la definición del conjunto de datos. Haga clic en el icono de descarga y complete el formulario.

2. Seleccione el conjunto de datos que desee. Figura 3-6(1).
3. Los siguientes parámetros cambian de acuerdo a los datos seleccionados:
 - a. **Data Extent (2)**, que muestra la extensión geográfica de los datos
 - b. **Duration (3)**, que indica si los datos son pentadales, diez días, o mensuales
 - c. **Data Parameter (4)**, que indica la variable climática a descargar.
4. Seleccione la fecha de inicio y finalización. Figura 3-6.
5. Haga clic en Aceptar para iniciar la descarga. Figura 3-6.

Figura 3-6 Descarga de datos por fecha para un conjunto de datos seleccionado.

Datos globales: Los datos CHIRPS se producen en dos versiones, una versión preliminar que está disponible cada cinco días, dos días después del final de la pentada (2.°, 7.°, 12.°, 17.°, 22.° y 27.°), y una versión final que se se publican todos los meses, a mediados del mes siguiente, por ejemplo: los datos finales de abril están disponibles después del 15 de mayo. Para realizar análisis de seguimiento, combinamos los datos finales disponibles y los complementamos con datos preliminares.

El complemento FEWS Tools proporciona configuraciones predefinidas para descargar CHIRPS finales para ventanas globales, de África y de América Central:

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/>

Para descargar CHIRPS preliminares globales para cada decadia:

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/prelim/> seleccione el formato *.tiff, *.tif o *.bil.

Para descargar los CHIRPS finales globales de cada deacadia:

https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/global_dekad/ seleccione el formato *.tiff, *.tif o *.bil.

3.3. Disponibilidad de datos/datos de exportación

La función **View Available Data**, ver cuadro rojo en la Figura 3-7, facilita lo siguiente:

- a) Mostrar una lista de archivos en su conjunto de datos
- b) Mostrar una lista de archivos faltantes en la serie temporal
- c) Elimina archivos en el conjunto de datos.
- d) Exporta el conjunto de datos o parte de él a un archivo en el mismo formato de archivo.

Para verificar los archivos de datos disponibles en su conjunto de datos, haga clic en el ícono **View Available Data** en la barra de herramientas principal.



Figura 3-7 Para ver los datos disponibles para ejecutar las funciones GeoCLIM/GeoWRSI, haga clic en el icono Ver datos disponibles y seleccione el conjunto de datos deseado.

La función abrirá la información del conjunto de datos predeterminado. Seleccione el conjunto de datos deseado en el menú desplegable. La herramienta **Available Rainfall Data** disponibles también le permite identificar los datos faltantes en la serie de tiempo, Figura 3-8. Haga clic en **List Missing Data** para obtener una lista de archivos faltantes en la serie temporal. Seleccione el conjunto de datos completo o parte del mismo y haga clic en el botón **Export** para guardar los archivos seleccionados en un archivo de datos que pueda compartirse con otros usuarios. Un archivo de datos es un archivo comprimido que incluye todos los archivos seleccionados en la herramienta **Available Rainfall Data** disponibles, junto con la información de definición de datos.

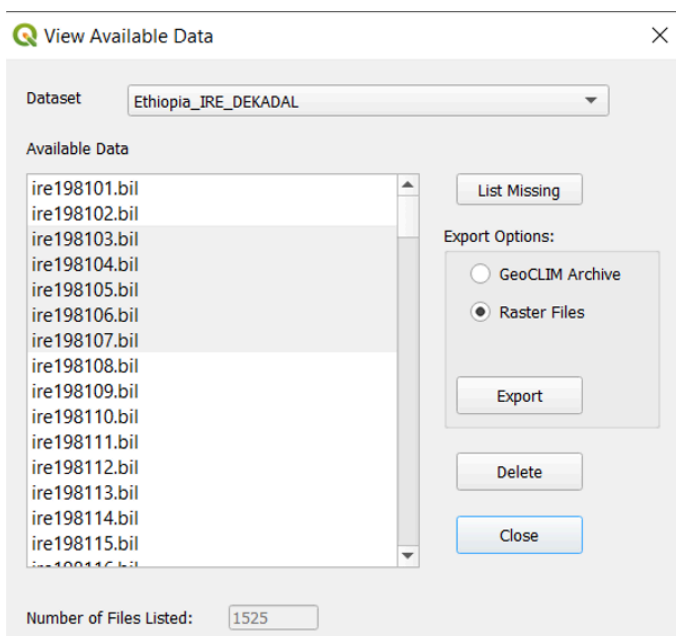


Figura 3-8 La herramienta Ver datos disponibles permite enumerar los archivos de datos en la serie temporal para un conjunto de datos climáticos seleccionado.

3.4. Crear un archive

Para crear un **archive**, (un archivo comprimido que contiene un o una parte de un conjunto de datos con los parámetros para ser leído por el plugin de **FEWS TOOLS** siga los pasos a continuación:

1. Abra la herramienta **View Available Data**.
2. Seleccione una variable climática.
3. Seleccione la serie temporal completa o parcial para agregarla a un archivo.
4. Haga clic en **Export**.
5. Asigne un nombre al nuevo archivo y haga clic en **OK**.
6. Seleccione el directorio de destino.
7. Haga clic en **OK**. Se crea un nuevo archivo con formato ".climdata" en el directorio de destino.

3.5. Importar archives

Para importar un **archive**, siga los pasos a continuación:

1. Abra la herramienta **Import Climate Data Archives** desde la barra de herramientas. Consulte la Figura 3-9.
2. Busque el archivo que desea importar y haga clic en **Import**.

Para asegurarse de que el archivo se importe correctamente, abra la función **View Available Data**, haga clic en el menú desplegable del conjunto de datos y seleccione el nuevo conjunto de datos.



Figura 3-9 FEWS Tools le permite compartir con otros usuarios un conjunto de datos completo o parcial mediante un **archive** que es un archivo comprimido con todos los parámetros para ser leído por **FEWS_Tools**.



Sección 3

Funciones de análisis GeoCLIM

Capítulo 4: Análisis Climatológico

Resumen




Figura 4-1 La herramienta Análisis Climatológico facilita el cálculo de estadísticas entre otras funciones para variables climáticas.

La herramienta de **Climatological Analysis** (cuadro rojo en la Figura 4-1) facilita el cálculo de estadísticas, tendencias y frecuencias (entre otras) de lluvia, temperatura y evapotranspiración. La herramienta utiliza datos que ya se han descargado o importado al directorio de datos de FEWS Tools (consulte el [capítulo 2](#) para saber cómo gestionar datos en FEWS Tools). Se puede analizar una serie de tiempo climática o simplemente un subconjunto seleccionado, como la temporada de marzo-abril-mayo para un número determinado de años, como los años de El Niño; por ejemplo, puede seleccionar 1982-83, 1986-87, 1987-88, 1991-92, 1997-1998, 2002-03, 2009-10, 2015-16.

La herramienta **Climatological Analysis** incluye los siguientes métodos de análisis:

- **Average:** Calcula el valor promedio temporal de cada píxel para un período o grupo de períodos utilizando los años seleccionados.
- **Median:** Calcula el valor del punto medio de una distribución de frecuencia para la variable climática seleccionada para un grupo de períodos utilizando los años seleccionados.
- **Standard deviation:** Calcula la desviación estándar en una distribución de frecuencia para la variable climática seleccionada para un grupo de períodos utilizando los años seleccionados.
- **Count:** Cuenta el número de valores válidos por píxel en una serie de tiempo.
- **Coefficient of variation:** Calcula el coeficiente de variación (CV), que es la relación entre la DE y la media en porcentaje.
- **Trend:** Calcula una tendencia lineal mediante un análisis de regresión de los valores estacionales y el tiempo.
- **Percentiles:** Produce un mapa ráster con el valor de lluvia para cada píxel correspondiente al rango percentil solicitado.
- **Frequency:** Calcula el número de veces que ha ocurrido un rango de valores en la serie temporal.
- **Standardized Precipitation Index (SPI):** Presenta el Índice estandarizado de precipitación.

4.1. Ejecución de análisis climatológicos

Para abrir la herramienta de análisis climatológico, haga clic en el icono **Rainfall Climatological Analysis**  en la barra de herramientas de GeoCLIM (Figura 4-2).

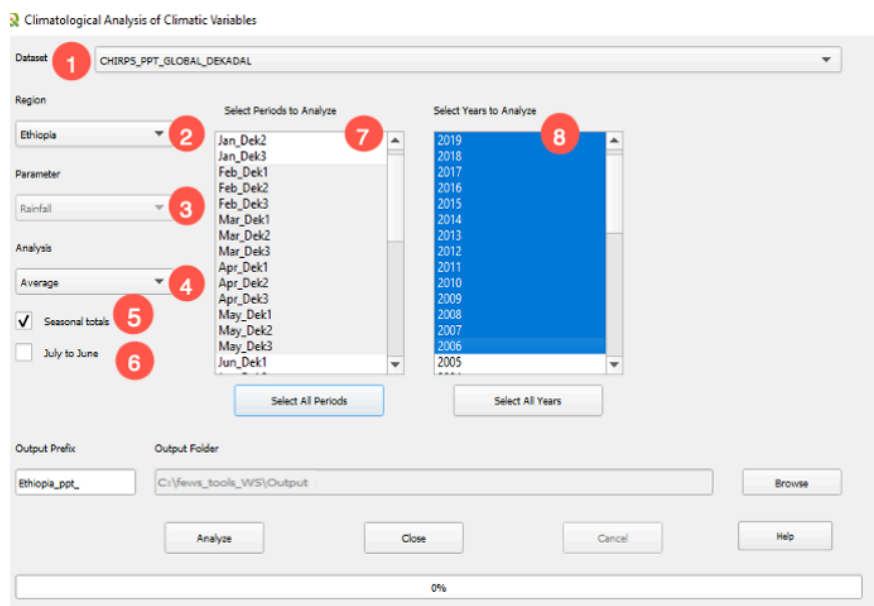


Figura 4-2 La herramienta *Análisis Climatológico* facilita el cálculo de estadísticas, tendencias, SPI entre otros análisis, utilizando la serie temporal completa o parte de una temporada.

Para utilizar la herramienta, siga los pasos a continuación:

1. Seleccione el conjunto de datos en el menú desplegable **Dataset** v (Figura 4-2 (1)). Esto pondrá a disposición las regiones que se encuentran dentro del dominio geográfico del conjunto de datos. Si su región no está disponible, asegúrese de que el cuadro de latitud/longitud de su región esté dentro del dominio del conjunto de datos.
2. Seleccione la región de interés (Figura 4-2 (2)), (consulte el [capítulo 2](#) para configurar una región).

NOTA: El número de regiones disponibles depende de la extensión geográfica del conjunto de datos. Si su región no aparece después de seleccionar el conjunto de datos, asegúrese de que su región esté dentro del dominio geográfico del conjunto de datos.

3. El campo **Parameter** se completa automáticamente con el nombre de la variable climática (Lluvia, Temperatura promedio, Temperatura mínima, Temperatura máxima o Evapotranspiración) dependiendo del conjunto de datos seleccionado, consulte (Figura 4-2 (3)).

4. Seleccione el tipo de análisis en el menú **Analysis** v (Figura 4-2 (4)).
5. Marque la casilla **Add up seasonal totals** como se muestra en la (Figura 4-2 (5)), para indicar que el análisis se realizará utilizando los totales estacionales.
6. Si la temporada a analizar va de una año a otro, por ejemplo, de octubre a marzo, marque la casilla **July to June** (Figura 4-2 (6)).
7. Seleccione los períodos que componen una temporada de interés en el panel izquierdo. El período de datos (pentadas, decadas o meses) se basa en el conjunto de datos climáticos seleccionado. En este caso, el período de datos es de 10 días totales (decadas) (Figura 4-2 (7)).
8. Seleccione los años de interés en el panel derecho (Figura 4-2 (8)).
9. (Opcional) Modifique el campo **Output Folder** si desea guardar las salidas en una ubicación diferente a la ruta predeterminada.
10. Modifique el prefijo de salida en el **Output Prefix** si es necesario.

NOTA: Asegúrese de que el último año seleccionado contenga una temporada completa; de lo contrario, aparecerá un mensaje de error de “missing data” que impedirá que la herramienta se ejecute.

El resultado de este análisis se muestra en el lienzo de **QGIS** (Figura 4-3). Este resultado también se guarda en la carpeta de salida junto con los totales estacionales de cada año, como conjuntos de datos ráster en el mismo formato que los datos de entrada.

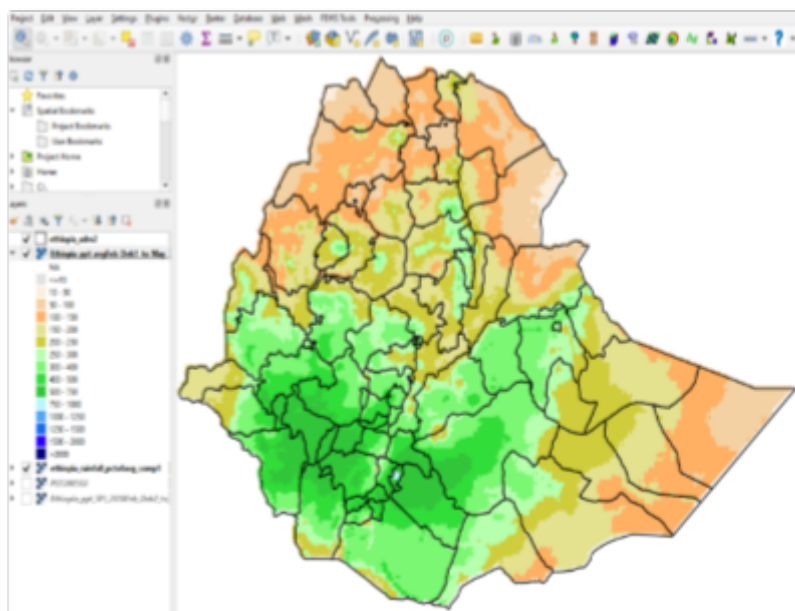


Figura 4-3 Precipitación promedio para el período febrero dek01-mayo dek03 1981-2010.

NOTE: Si se seleccionan varios períodos (por ejemplo, marzo-abril-mayo) y la casilla **■ Add up seasonal totals box** NO está marcada, el proceso se ejecuta para cada mes, para el total, y los resultados se muestran en el lienzo de QGIS.

4.2. Actualización de promedios de conjuntos de datos

FEWS Tools utiliza el promedio de cada período (pentada, decadia o mes) para calcular las anomalías. La herramienta **Climatological Analysis** calcula el promedio para cada período basándose en la información guardada durante la definición del conjunto de datos (ver Configuración, [capítulo 2](#)). Para calcular el promedio, siga los pasos a continuación:

1. Seleccione el conjunto de Dataset, Figura 4-4(1)
2. Seleccione todos los períodos, Figura 4-4(2)
3. Seleccione los años que se utilizarán para calcular el promedio, Figura 4-4(3). Asegúrese de que todos los años seleccionados tengan datos para todos los períodos.
4. Marque la casilla **■ Update dataset averages**, Figura 4-4(4)
5. Haga clic en Analizar. Las salidas del archivo ráster se guardan en la carpeta y con el prefijo definido en la definición del conjunto de datos climáticos.

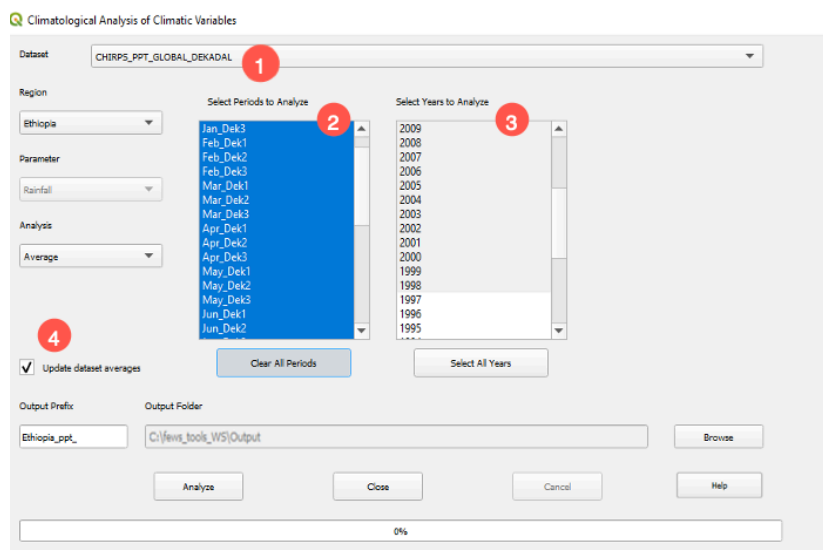


Figura 4-4 La herramienta de análisis Climatológico nos permite calcular el promedio para cada período (mes, decadia o pentada) para el conjunto de datos.

NOTE: La opción **■ Update dataset averages** crea el promedio para la extensión geográfica del conjunto de datos independientemente de la región en que se esté trabajando.

4.3. Métodos de análisis

4.3.1. Promedio

El método de análisis **Average** calcula el valor promedio temporal para cada píxel durante un período específico, como el mes de mayo, la tercera decada o una temporada (mayo-junio-julio), utilizando los años y la región seleccionados. La Figura 4-5 muestra la precipitación promedio utilizando datos CHIRPS para el período de mayo a julio de 1981 a 2013, en la región seleccionada (EAC). En otras palabras, el mapa representa el promedio total de la precipitación de mayo-junio-julio entre 1981 y 2013.

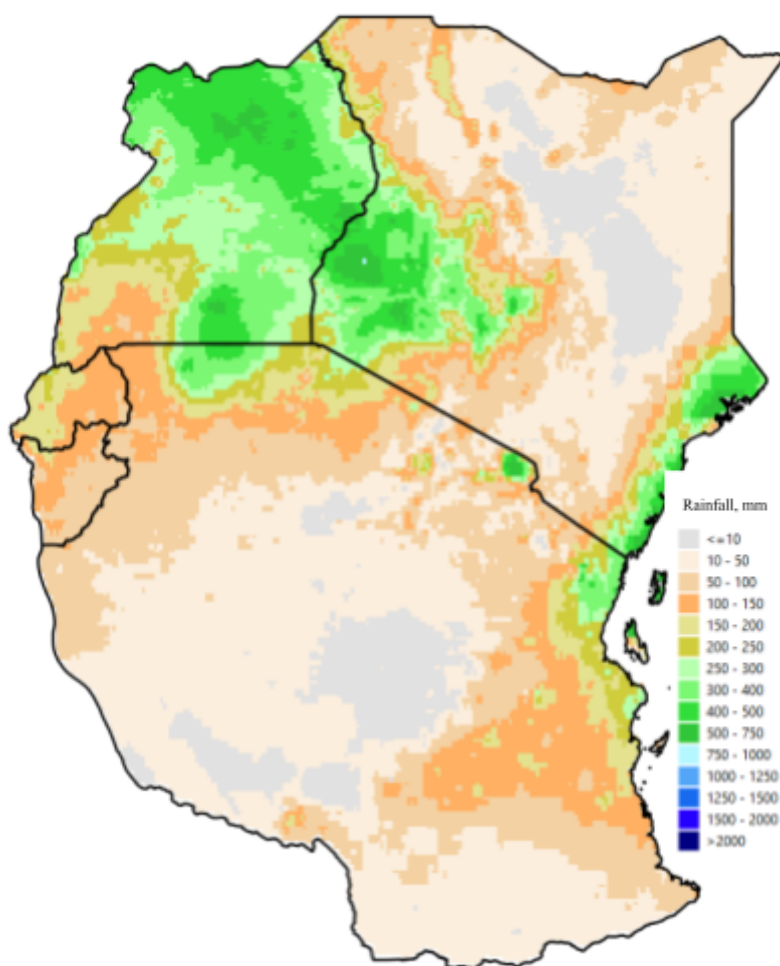


Figura 4-5 El mapa representa el promedio total de la precipitación de mayo-junio-julio entre 1981 y 2013.

Para calcular el promedio, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione Promedio en la lista de métodos de análisis.
5. Marque la opción **■ Seasonal totals**
6. Seleccione Mayo Dek1 a Julio dek3 en el panel izquierdo y 1981-2013 en el derecho.
7. Haga clic en **Analyze** para ejecutar la herramienta.

NOTA: Cuando la opción **■ Seasonal totals** no está marcada, el promedio se calcula para cada período seleccionado (pentada, decadia o mes). En el ejemplo anterior, el módulo calcularía el promedio de la decadia 1 de mayo; 1981-2013, decadia 2 de mayo; 1981-2013, etc., hasta el 3 de julio Decadia.

NOTA: Un subproducto de este proceso es un archivo total estacional en formato ráster guardado para cada año en el directorio de salida.

4.3.2. Mediana

El método de análisis de la **Mediana** calcula el valor del punto medio de una distribución de frecuencias para la variable climática seleccionada. La Figura 4-6 muestra un ejemplo de producción mediana calculada para los totales de lluvia de mayo a julio para los años 1981-2013.

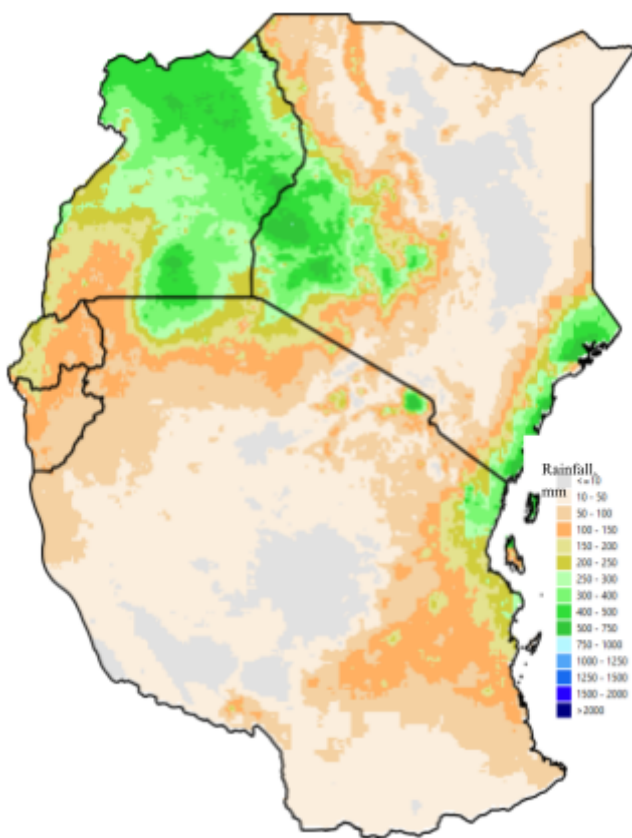


Figura 4-6 Mediana (mm) para la temporada mayo-julio para los años 1981-2013.

Para calcular la mediana, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione la temporada en el panel izquierdo y los años en el panel derecho
5. Marque la opción **■ Seasonal totals**.
6. Seleccione Mediana de la lista de métodos de análisis.
7. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

4.3.3. Medición de la variabilidad con desviación estándar y coeficiente de variación.

FEWS Tools proporciona dos métodos diferentes para estimar la variabilidad. La desviación estándar (SD) muestra la variabilidad dentro de la serie temporal a lo largo de los años seleccionados para cada píxel, mientras que el coeficiente de variación (CV) muestra la SD como porcentaje del promedio, lo que facilita la comparación de la variabilidad entre regiones.

4.3.3.1. Desviación Estándar

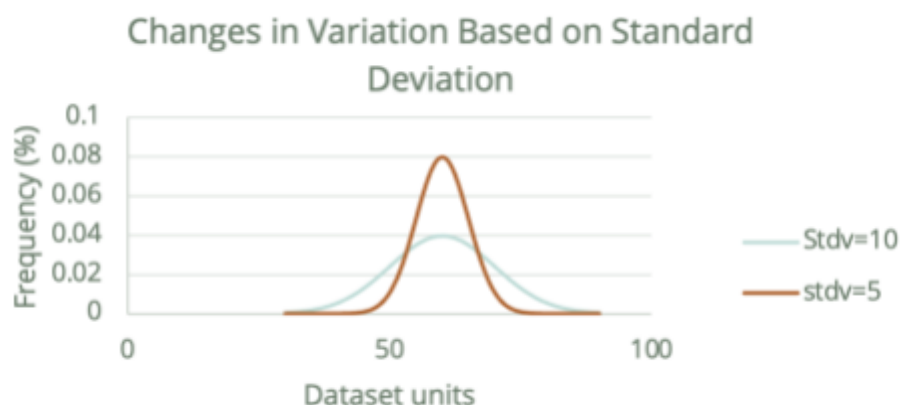


Figura 4-7 La distribución de dos conjuntos de datos con la misma media y diferente DE. La línea naranja muestra una DE baja (stdv=5), lo que indica una baja variabilidad dentro de los datos; los valores están más cerca de la media. La línea azul muestra la distribución de un conjunto de datos más variable (stdv=10).

La desviación estándar (SD) es una medida de variación o qué tan separados están los datos de la media. Un aumento en la DE indica que los datos son más variables (Figura 4-7). Consulte la Figura 4-8(a) para ver un ejemplo de un producto SD que utiliza FEWS Tools.

4.3.3.2. Coeficiente de variación.

El Coeficiente de Variación (CV) es la relación entre la DE y el promedio $CV = \left(\frac{SD}{average} \right) * 100$.

SD	Mean	CV
171mm	721mm	24%

Tabla 4.1 El CV es la relación entre la DE y el promedio.

La Figura 4-8 (a.1) y (a.2) muestran un ejemplo de DE baja y alta, respectivamente. Pero esta información por sí sola no nos permite determinar qué área es más variable. El CV nos permite comparar diferentes magnitudes de variación o entre regiones con diferentes promedios. La Figura 4-8 (b) muestra que aunque las regiones 1 y 2 tienen una DE baja/alta en comparación con la cantidad promedio de lluvia, el área 1 es más variable.

Para calcular la desviación estándar o el coeficiente de variación, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región

4. Seleccione la temporada en el panel izquierdo y los años en el panel derecho
5. Marque la opción **■ Seasonal totals**
6. Seleccione Desviación estándar o Coeficiente de variación de la lista de métodos de análisis.
7. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

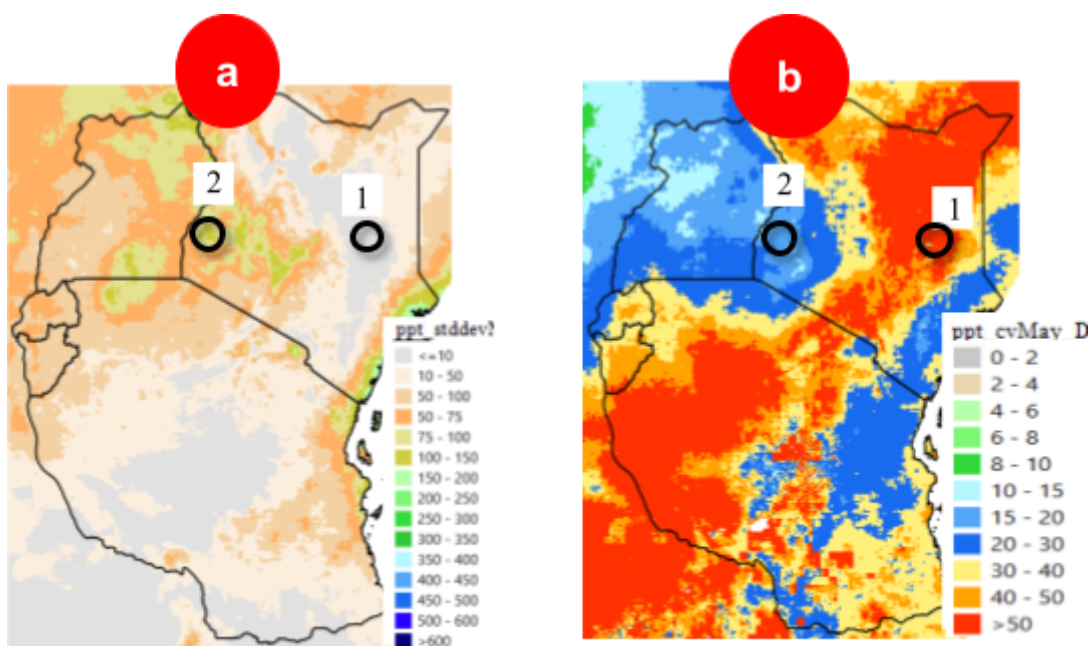


Figura 4-8 (a) muestra la DE de la precipitación (mm), (b) presenta el CV (DE como porcentaje del promedio) permitiendo la comparación entre áreas. La DE de las áreas 1 y 2 se muestra como valor bajo/alto, pero la 1 es muy variable en comparación con el área 2, como lo muestra el CV.

4.3.4. Contar

El método de análisis de conteo en la herramienta **Climatological Rainfall Analysis** muestra el número de píxeles en los años seleccionados, con valores válidos (valores no faltantes false valor). El ejemplo de la Figura 4-9 muestra el recuento como 40 (1981-2020) para todos los píxeles, lo que significa que no faltan valores en la serie temporal utilizada en el análisis.

Para calcular el recuento, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione la temporada en el panel izquierdo y los años en el panel derecho
5. Marque la opción **■ Seasonal totals**
6. Seleccione Recuento de la lista de métodos de análisis.

7. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

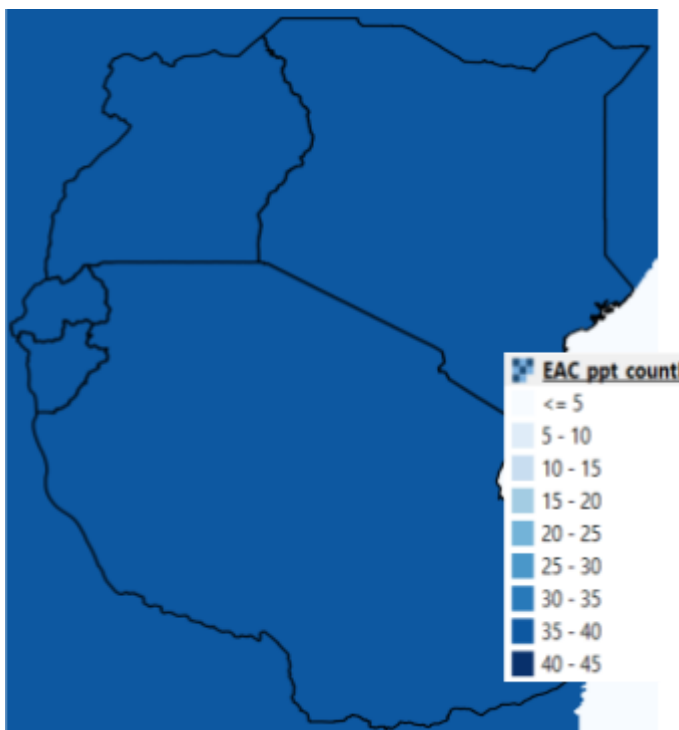


Figura 4-9 La función cuenta el número de valores válidos en la serie temporal. En el ejemplo, no faltan datos y hay 40 valores.

4.3.5. Tendencia

La tendencia es una técnica de análisis que nos ayuda a identificar un cambio en el valor esperado de una variable que se produce durante un largo período de tiempo. El método de análisis de tendencias calcula primero la precipitación estacional total para cada año seleccionado y luego calcula una tendencia lineal utilizando un análisis de regresión de los valores estacionales y el tiempo (Figura 4-10). Esta función produce dos mapas; uno es la pendiente de la regresión que representa la tendencia, y el otro es el coeficiente de determinación (r -cuadrado o r^2), que representa la fuerza de la relación.

Para calcular la tendencia, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione la temporada en el panel izquierdo y los años en el panel derecho
5. Marque la opción **■ Seasonal totals**
6. Seleccione Tendencia de la lista de métodos de análisis.
7. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

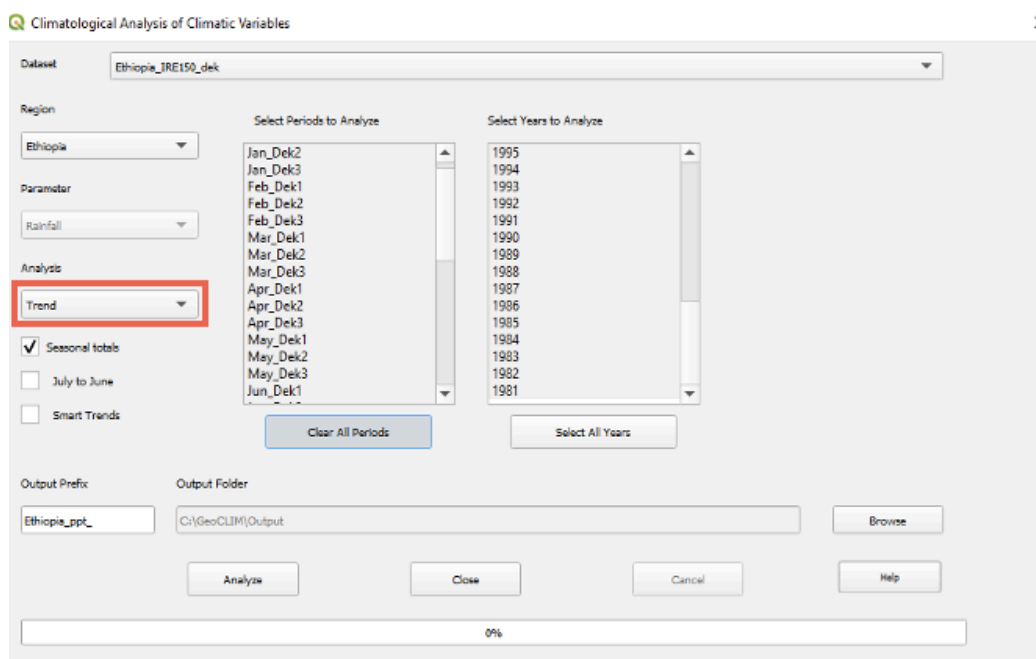


Figura 4-10 Para calcular la tendencia de una variable climática, seleccione la temporada, asegúrese de que la opción **Seasonal totals** esté marcada y seleccione los años que se utilizarán en el cálculo.

La Figura 4-11 muestra los resultados del método de análisis de tendencias para la precipitación total anual en Etiopía para el período 1981 – 2016, utilizando las Estimaciones mejoradas de Lluvia (IRE); consulte el [capítulo 10](#) sobre cómo crear datos IRE. La Figura 4-11 (1) muestra la pendiente de la línea de regresión, o la tendencia de cada píxel en mm/década de lluvia creciente (verde-azul) o decreciente (rosa-rojo). La leyenda muestra estos resultados por década (10 años). La Figura 4-11 (2) muestra el coeficiente de determinación (r^2 o r^2) (multiplicado por 100) de la regresión lineal entre la variable y el tiempo como indicación de la confiabilidad de la tendencia. Es importante utilizar ambos mapas para llegar a una conclusión sobre las tendencias en un área. Por ejemplo, los puntos a, b y c muestran tres sitios con tendencias fuertes y r^2 diferentes.

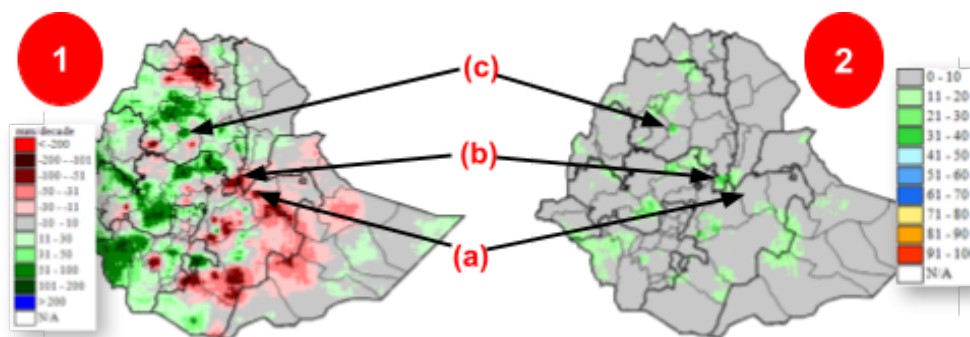


Figura 4-11 El método de análisis de tendencias en GeoCLIM produce dos resultados. (1) Muestra la pendiente de la regresión en mm por década de disminución (rosa-rojo) o aumento (+verde-azul) y (2) muestra el r^2 de la regresión.

Según la Figura 4-11 (1) y (2), el sitio (a) tiene una disminución de 71 mm por década (rojo oscuro) con $r^2 = 9\%$ (gris), el sitio (b) muestra una disminución de 75 mm por década (rojo oscuro) con $r^2 = 36\%$ (verde oscuro), mientras que el sitio (c) muestra un aumento de 89 mm por década (verde oscuro) con $r^2 = 35\%$ (verde oscuro). Los sitios (a) y (b) tienen tendencias similares, pero los valores de r^2 muestran que el sitio (b) tiene la correlación más fuerte. Además, los sitios (b) y (c) tienen r^2 similares que se muestran en color verde. La Figura 4-12 muestra los gráficos de regresión de la precipitación total anual en función del tiempo para los sitios a, b y c. El total anual para el período 1981-2016 se extrajo utilizando la función [Extract Statistics](#) en GeoCLIM, para cada sitio, y se trazó en Excel. Los gráficos de la Figura 4-12 corroboran la diferencia en r^2 al mostrar qué tan cerca están los puntos de la línea de regresión. El sitio (a) muestra los puntos dispersos, mientras que los sitios (b) y (c) muestran los puntos más cercanos a la línea de regresión.

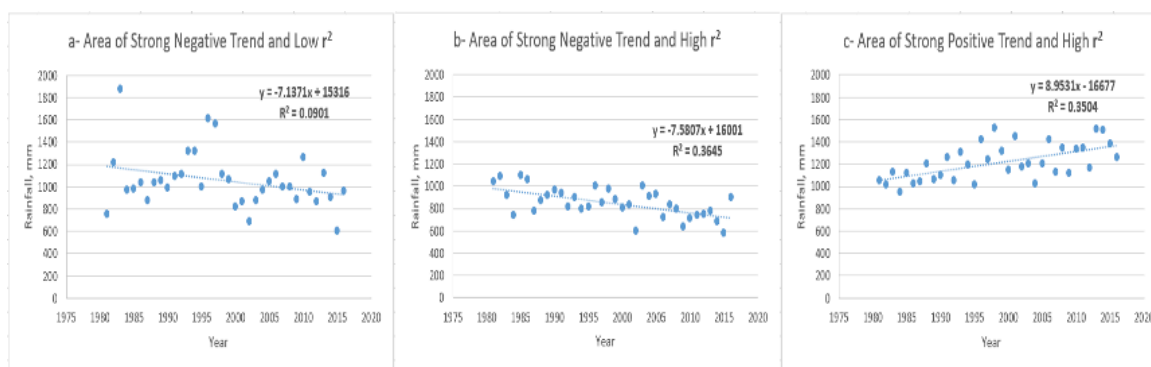


Figura 4-12 Es importante evaluar la fuerza de la relación (r^2) antes de sacar conclusiones sobre la tendencia. Los gráficos muestran tres regiones que presentan fuertes tendencias en la Figura 4.12 con diferentes r^2 .

NOTA: Es importante utilizar ambos mapas para desarrollar una conclusión sobre las tendencias en un área, ya que el mapa de tendencias muestra cuánto cambio ha habido en el período que estamos analizando y el mapa r^2 muestra la confiabilidad de la tendencia. La tendencia con un valor de r^2 mayor sugiere una tendencia más sólida, mientras que un r^2 más débil indica que esta tendencia puede ser casual.

4.3.6. Percentiles

Un percentil es una estadística que especifica el valor por debajo del cual caerá un cierto porcentaje de observaciones en un conjunto de datos clasificado. Los percentiles se calculan en puntos de interrupción que van del 0 al 100. El percentil 0 corresponde al valor más bajo. El percentil 100 es el más alto. El percentil 50 es el valor mediano. Para calcular un valor percentil, primero debemos clasificar la serie temporal y luego identificar el valor asociado con la posición percentil enésima.

Por ejemplo, si el percentil 20 son 80 mm de lluvia, entonces esperaríamos que el 20% del tiempo la lluvia fuera menor o igual a 80 mm. Una forma de utilizar percentiles es responder preguntas como: "si tenemos la serie temporal para la temporada total de FMAM de 1981 a 2017 (tabla 4.2), ¿cómo esperaríamos que fuera un evento seco que ocurre 1 cada 5 años?" Para explorar esta cuestión, podríamos calcular el percentil 20. Estadísticamente, esperaríamos precipitaciones de esta cantidad o menos una vez cada cinco años.

Otro uso de percentiles es cuando tenemos un valor, digamos la precipitación total para el FMAM para 2017=216 mm, y nos gustaría saber qué percentil representa ese valor, o con qué frecuencia ocurre un valor como este. Utilizando los datos de la tabla 4.2 (consulte la nota a continuación sobre cómo se obtuvieron los datos) y la función RANGO PORCENTAJE en Excel, encontramos que 216 mm es el percentil 71 o más del 71% de los valores en el conjunto de datos. La función **Percentiles** en GeoCLIM produce un mapa ráster con el valor de lluvia para cada píxel correspondiente al rango percentil solicitado.

Para calcular un percentil determinado para su región de interés, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione la temporada en el panel izquierdo y los años en el panel derecho
5. Marque la opción ■ **Seasonal totals**
6. Seleccione Percentil de la lista de métodos de análisis
7. Ingrese el rango percentil deseado (Figura 4-13 (1))
8. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

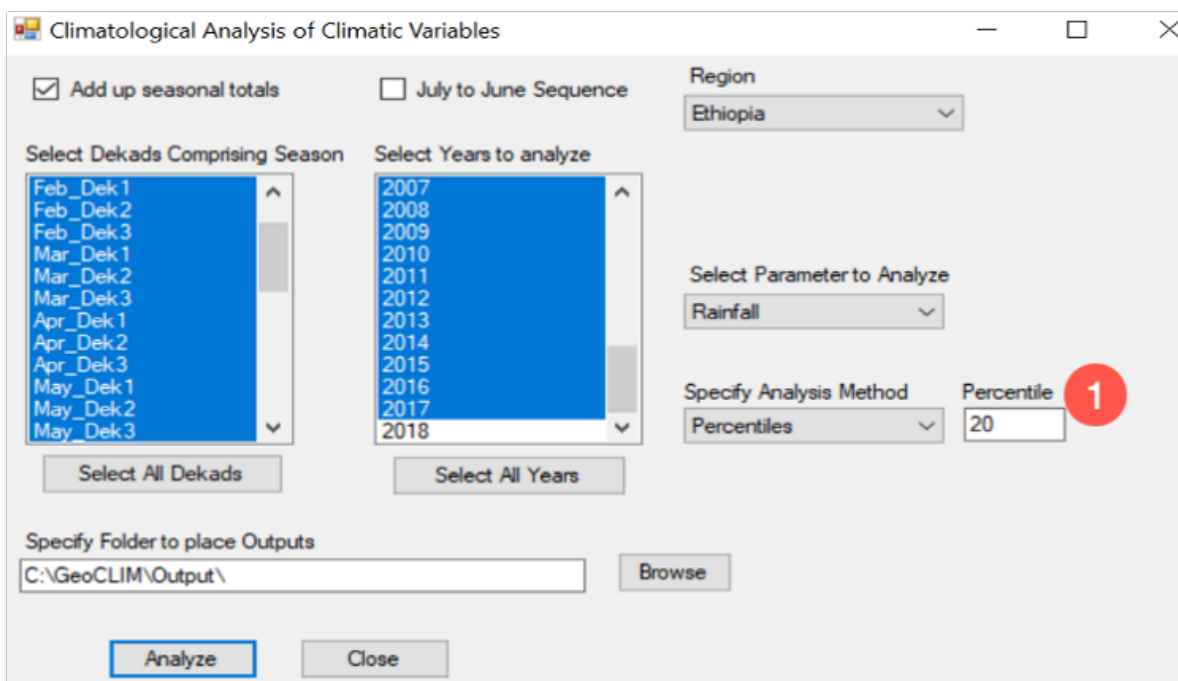


Figura 4-13 El método Percentiles en GeoCLIM produce un mapa ráster con el valor de lluvia para cada píxel correspondiente al rango percentil.

Esta función en GeoCLIM ayuda a responder preguntas como, ¿cuáles son los valores bajos/altos (por ejemplo, percentiles 15/90) en la serie temporal? (Figura 4-14). El Cuadro 4.2 muestra la serie temporal del total estacional del FMAM para el período 1981-2017 para el punto (A) de la Figura 4-14. El resultado de la función PERCENTIL.EXC en Excel muestra que el percentil 20 es = 105.

Feature	prec_FMAM
1 2009	35
2 2008	44
3 1984	61
4 1999	66
5 2011	79
6 2015	94
7 2000	103
8 1994	107
9 2013	120
10 1992	121
11 1998	121
12 2007	123
13 1997	133
14 1982	134
15 1988	146
16 2001	153
17 1991	154
18 2003	162
19 2004	163
20 2012	163
21 1990	171
22 2014	175
23 2010	180
24 2005	181
25 2006	197
26 1995	207
27 2017	216
28 1983	217
29 1989	225
30 1996	227
31 1993	228
32 1986	232
33 2002	239
34 1981	244
35 2016	277
36 1985	291
37 1987	298

Tabla 4-2 Total del periodo FMAM 1981-2017 para el punto A en Figura 4-14.

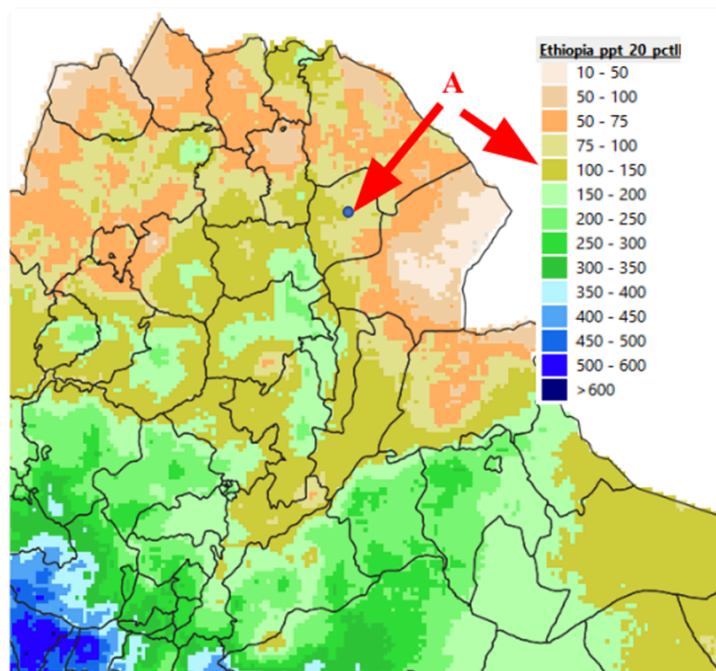


Figura 4-14 Un ejemplo de acumulaciones de lluvia (mm) correspondiente al percentil 20 para la temporada FMAM. Este percentil define un conjunto de eventos secos de baja frecuencia. La leyenda predeterminada fue modificada para representar los datos.

NOTA: Tabla 4.2 se creó utilizando la herramienta **Extract Statistics** para un punto que se muestra en la Figura 4-14.

4.3.7. Frecuencia

El método de análisis de Frecuencia en el módulo de Análisis Climatológico de GeoCLIM (Figura 4-15) te permite determinar cuántas veces ha ocurrido una cantidad específica de precipitación durante un período dado en la serie temporal. Esta herramienta genera dos mapas: uno que muestra el número de veces que ha ocurrido un rango de valores en la serie temporal seleccionada, y otro que muestra la frecuencia como un porcentaje basado en el número de años seleccionados. El método de Frecuencia ayuda a responder preguntas como: "¿Cuántas veces ha sido la precipitación total estacional menor de 400 mm durante el período de 1981 a 2020?" Responder a estas preguntas puede ayudar a los usuarios a decidir si una área es adecuada para

actividades dependientes del clima, como el cultivo de ciertos cultivos o la cría de ganado. La leyenda en la Figura 4-16 representa el número de eventos.

Para calcular la frecuencia de un rango de valores, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione la temporada en el panel izquierdo y los años en el panel derecho
5. Marque la opción **Seasonal totals**
6. Seleccione **Frequency** de la lista de métodos de análisis.
7. Complete los valores **Between** y **And** para definir el rango de valores
8. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

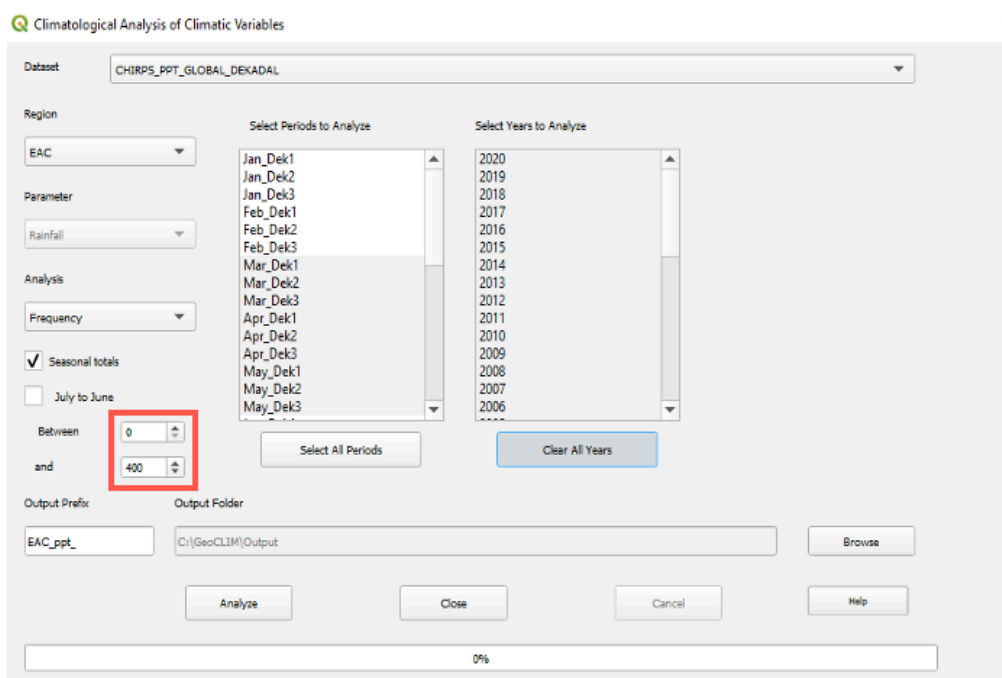


Figura 4-15 La función de frecuencia permite seleccionar un rango de valores (cuadro rojo) e identifica la cantidad de veces que este rango ha ocurrido en la serie de tiempo.

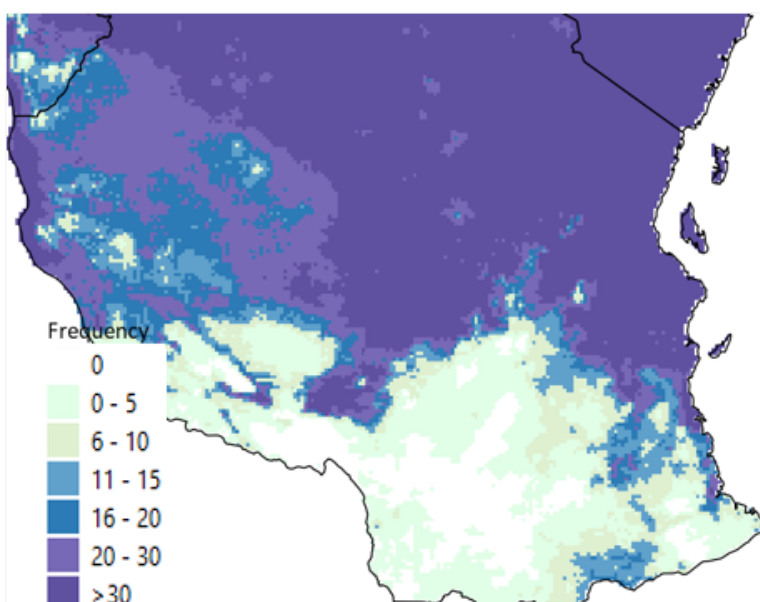


Figura 4-16 La herramienta calcula el número de veces que el rango de valores seleccionado tuvo lugar durante la serie temporal seleccionada. La leyenda está en eventos cada 10 años.

4.3.8. Índice de precipitación estandarizado (SPI)

SPI es un índice de sequía que expresa la diferencia de precipitación con respecto al promedio, durante un período de tiempo específico, en unidades de desviación estándar o z-scores. El cálculo del SPI utiliza datos históricos para determinar la media y la desviación estándar. Dado que, en la mayoría de los casos, las precipitaciones no son normales en períodos inferiores a 12 meses, los datos deben transformarse a una distribución normal. La nueva distribución de la precipitación estandarizada es linealmente proporcional al déficit de precipitación.

Los valores de SPI mayores que cero indican condiciones más húmedas que la mediana, mientras que el SPI negativo indica condiciones más secas que la mediana. Para el análisis de sequía, un SPI inferior a -1,0 indica que la observación es aproximadamente un evento seco de uno entre seis y se denomina "moderado". Un SPI inferior a -1,5 indica un evento seco entre quince y se denomina "extremo". Los valores inferiores a -2,0 normalmente se denominan "excepcionales", lo que indica que se encuentra en el 2% más seco de todos los eventos. (Mckee 1993).

Para calcular el SPI para uno o varios años, siga los pasos a continuación:

1. Inicie la herramienta de **Climatological Analysis**, como se describe en la sección 4.1
2. Seleccione el conjunto de datos
3. Seleccione la región
4. Seleccione la temporada (Figura 4-17 (1))

5. Marque la opción **Seasonal totals** y seleccione **SPI** de la lista de métodos de análisis (Figura 4-17 (2))
6. Seleccione el grupo de año para realizar la serie temporal (Figura 4-17 (3))
7. Seleccione un año o un grupo de años para los cuales se calculará el SPI (Figura 4-17 (4))
8. Haga clic en **Analyze** para ejecutar el análisis.

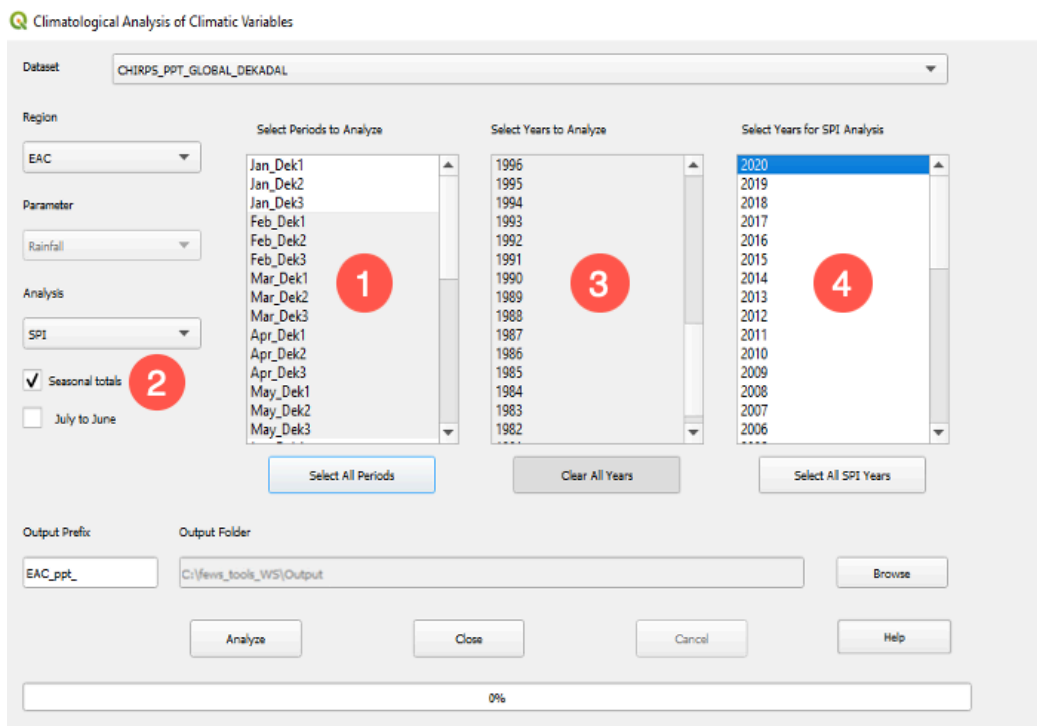


Figura 4-17 GeoCLIM le permite calcular el SPI para uno o varios años.

El mapa resultante muestra, en tonos de amarillo a marrón oscuro, las áreas que recibieron precipitaciones por debajo de la media durante el período de análisis. Los colores del azul claro al rojo indican precipitaciones superiores a la media. Consulte la Figura 4-18.

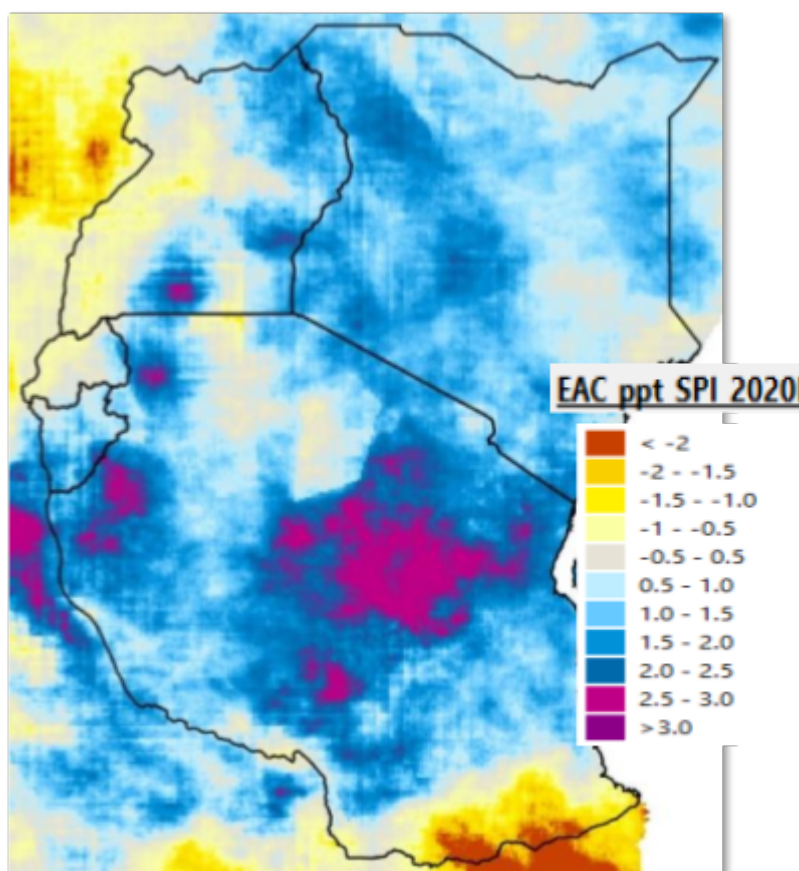


Figura 4-18 SPI febrero-mayo 2020 (CHIRPS 1981-2020). La salida ráster de GeoCLIM SPI está en unidades de $[SPI * 100]$, pero la leyenda muestra los valores SPI reales.

Capítulo 5: Ver y explorar resúmenes de precipitaciones

Resumen



Figura 5-1 La herramienta Resúmenes de Lluvias facilita el cálculo del total y las anomalías de una temporada.

Al analizar una temporada de lluvias, es importante estimar qué tan diferente es del promedio.

La herramienta Resúmenes de Lluvias (cuadro rojo en la Figura 5-1) facilita el cálculo de:

1. **Current Period Total:** precipitación total para el período seleccionado.
2. **Average Period total:** promedio a largo plazo para el período seleccionado.
3. **Difference from Average:** (total del período actual – total promedio del período)
4. **Percent of Average:** (total del período actual / total promedio del período) *100

Los resultados brindan respuestas a preguntas como: “¿Cuál es el promedio para el período Junio dek1 a Agosto dek3” y “¿Qué diferencia hubo entre Junio dek1 y Agosto dek3 de 2012 con respecto al promedio?”

5.1. Requisitos

Para utilizar la herramienta **Rainfall Summaries**, el conjunto de datos climáticos seleccionado debe tener promedios de conjuntos de datos disponibles (consulte Actualizar promedios de conjuntos de datos en la sección 4.2). Estos son los promedios definidos en el formulario de definición del conjunto de datos; consulte el [capítulo 2](#) para obtener más información. Si los promedios no existen, aparece un mensaje en ventana que le permite abrir la herramienta **Climatological Analysis of Climatic Variables** para calcular los promedios de la siguiente manera: (Ver Figura 5-2).

1. Seleccione el conjunto de datos
2. Selecciona todos los periodos
3. Seleccione el número de años que se utilizarán para calcular los promedios.
4. Marque la casilla actualizar promedios del conjunto de datos

La herramienta utiliza la información ingresada en el formulario de definición de datos para calcular los promedios para el dominio del conjunto de datos.

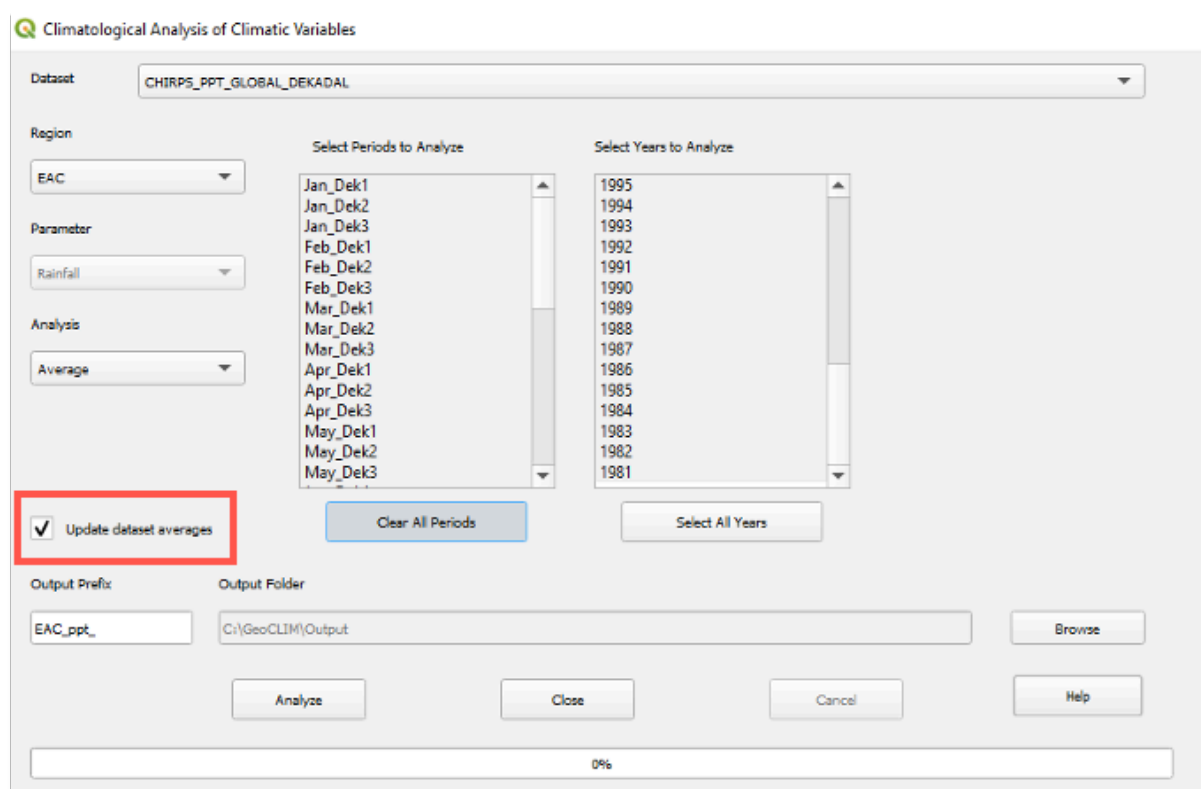


Figura 5-2 Para calcular los resúmenes de lluvia es necesario tener promedios para todos los períodos (pentadas, decadas o meses).

5.2. Calcular el total estacional y las anomalías.

Una vez que los promedios estén disponibles, cierre la herramienta **Climatological Analysis** para volver a la herramienta **Rainfall Summaries**, Figura 5-3.

1. Seleccione el período de análisis (definido por la fecha **From** y **To**)
2. Seleccione los resúmenes que se mostrarán
 - a) Total del período actual (Current Period Total)
 - b) Total del período promedio (Average Period Total)
 - c) Diferencia con el promedio (Difference from Average)
 - d) Porcentaje del promedio (Percent of Average)
3. Haga clic en **OK** para ejecutar la herramienta.

NOTA: Es posible que tengas que editar la leyenda para representar mejor tus datos. Consulte el apéndice A para saber cómo editar la leyenda en QGIS.

Rainfall Summaries

Dataset: CHIRPS_PPT_GLOBAL_DEKADAL

Region: EAC

From: Period: Mar_Dek1, Year: 2020

To: Period: May_Dek3, Year: 2020

Choose Output:

- ☒ Current Period Total
- ☒ Average Period Total
- ☒ Difference From Average
- ☒ Percent Of Average

Output Folder: C:\fevs_tools_WS\Output [Browse](#)

Output Prefix: EAC_rfsummary_

OK Close Cancel Help

0%

Figura 5-3 La función Resúmenes de lluvia facilita el cálculo de anomalías para un período.

NOTA: Aunque la herramienta calcula los cuatro productos, solo muestra el que seleccionas.

Capítulo 6: Compuestos climáticos

Resumen



Figura 6-1 Climate Composites facilita el análisis de una estación entre un grupo de años o compara el comportamiento de las precipitaciones estacionales entre dos grupos de años.

La herramienta **Climate Composites** (cuadro rojo en la Figura 6-1) facilita el análisis de una temporada entre un grupo de años o compara el desempeño de las precipitaciones estacionales entre dos grupos de años. Por ejemplo: comparar la diferencia en las condiciones de lluvia de la temporada de mayo a julio (MJJ) durante los años de El Niño y La Niña en Centroamérica. La herramienta **Climate Composites** calcula el promedio estacional para un solo grupo de años (El Niño), el porcentaje del promedio, así como anomalías o anomalías estandarizadas para uno o dos grupos de años utilizando un período de referencia promedio.

6.1. Promedio

Esta función calcula el promedio estacional para un grupo de años. El Niño (1982-83, 1986-87, 1987-88, 1991-92, 1997-1998, 2002-03, 2009-10, 2015-16) y La Niña (1988-89, 1998-99, 1999-00, 2007-08, 2010-11).

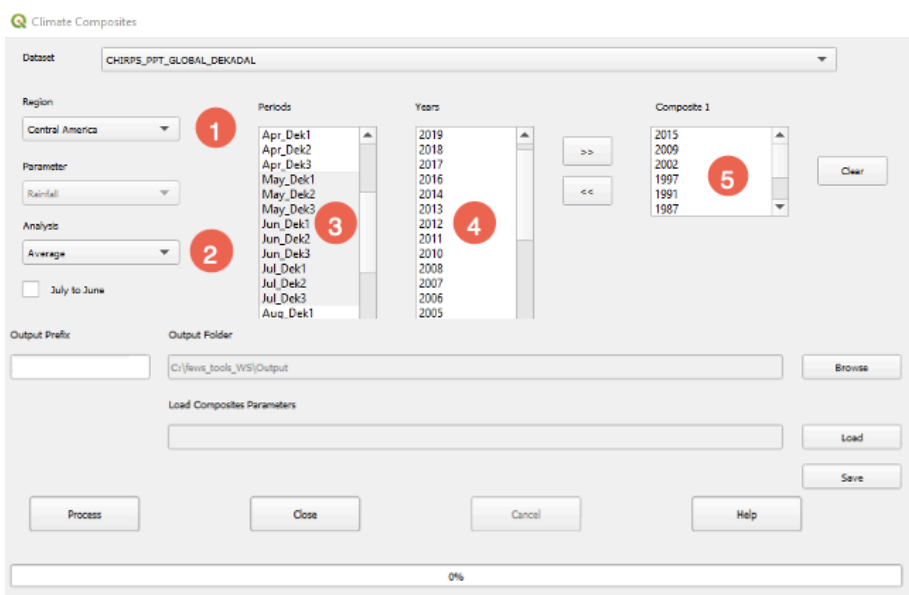


Figura 6-2 La herramienta Composites calcula el promedio estacional de un grupo de años, entre otras funciones.

Para calcular el promedio estacional para un grupo de años, siga los pasos a continuación:

1. Seleccione la región de interés (Figura 6-2 (1))
2. Seleccione el método: en este caso, seleccione Promedio (Figura 6-2 (2))
3. Seleccione la temporada a analizar (Figura 6-2 (3))
4. Seleccione los años que se incluirán para el compuesto 1 (Figura 6-2 (4))
5. Mueva los años seleccionados al cuadro **composite 1** haciendo clic en el botón >> (Figura 6-2 (5)).
6. Haga clic en **Process**. La Figura 6-3 muestra los resultados.

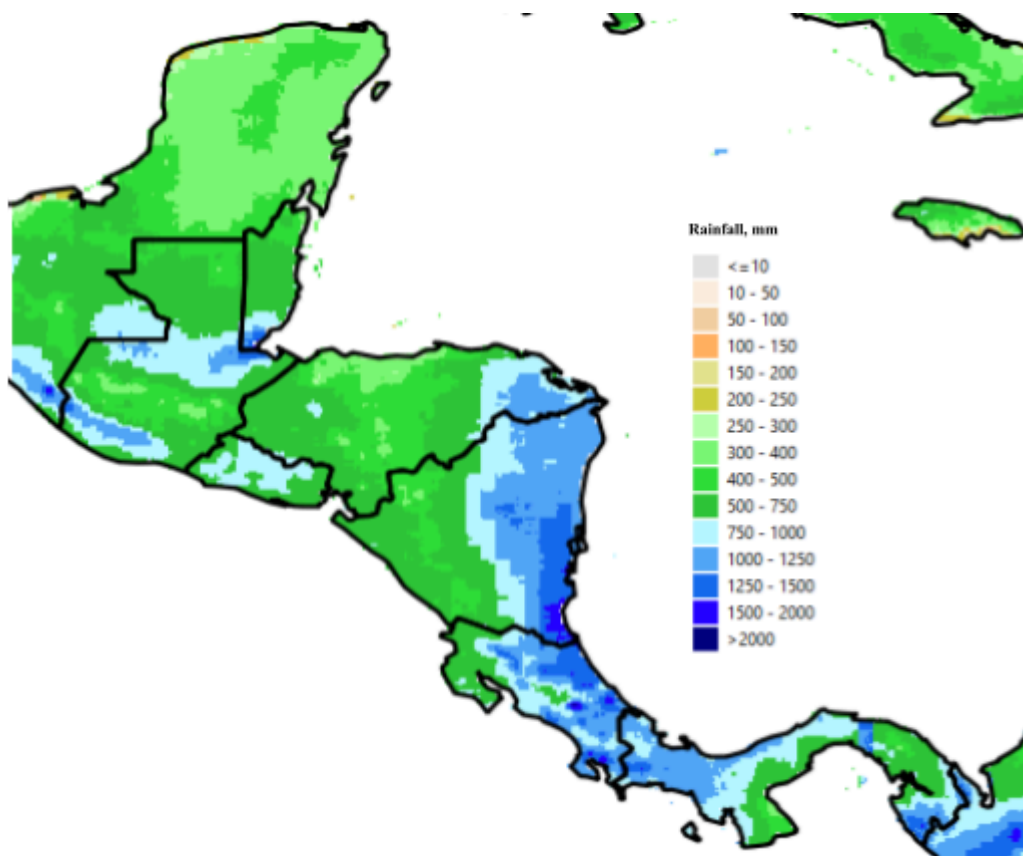


Figura 6-3 Precipitación promedio para los años de El Niño en Centroamérica para la temporada de mayo a julio, compuesto1.

6.2. Porcentaje del promedio (Se aplica al compuesto 1 y al compuesto 2)

El **Percent of Average** permite el análisis de un único grupo de años o la comparación entre dos grupos de años. La Figura 6-4 muestra los parámetros de entrada: (1) años de La Niña (compuesto 1), (2) años de El Niño (compuesto 2) y (3) la Línea de Base, que indica el período a utilizar para calcular el promedio.

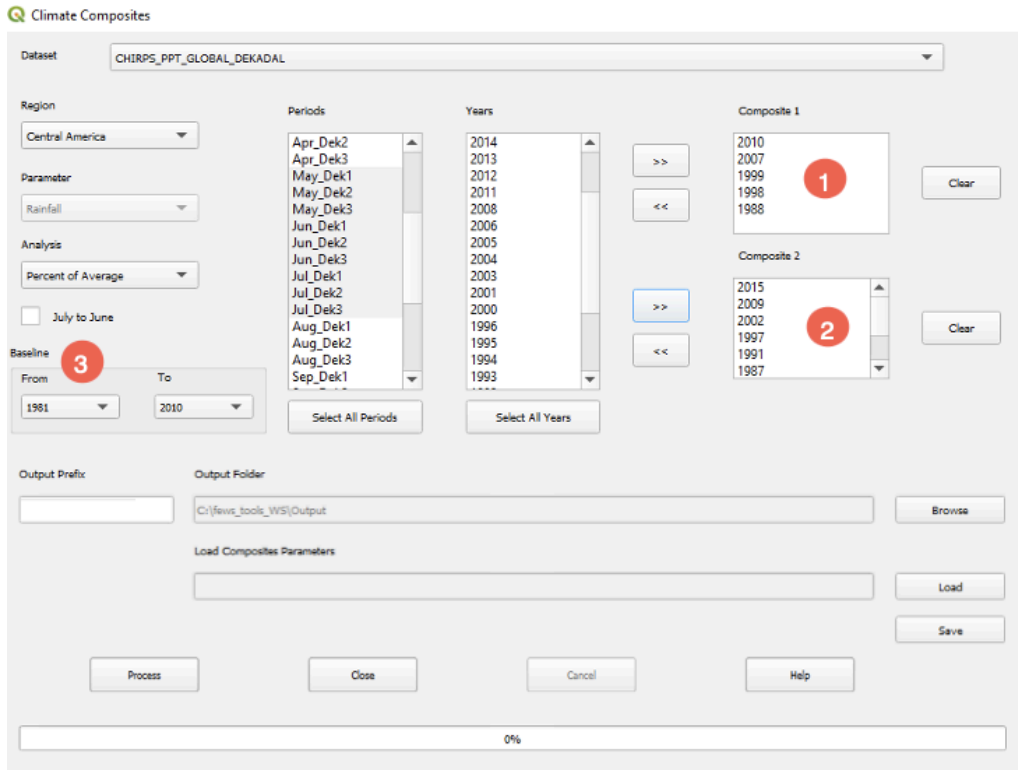


Figura 6-4 La función de **composites** calcula el porcentaje del promedio para un único grupo de años o compara dos grupos de años.

Para calcular el porcentaje del promedio para el compuesto 1 (Ec. 6.1):

$$Pct_{comp1} = \left(\frac{average_{comp1} + (0.05 * ltavg) + 0.1}{average_{baseline} + (0.05 * ltavg) + 0.1} \right) * 100 \quad (6.1)$$

1. Si el compuesto 2 está vacío, el programa guarda pct_comp1 como el resultado final y muestra el producto.
2. Si el compuesto2 **no** está vacío, el programa calcula la diferencia entre los dos compuestos como se muestra en la Ec. 6.2:

$$pct_{comp} = \left(\frac{(average_{comp1} - average_{comp2}) + 0.1}{average_{baseline} + 0.1} \right) * 100 \quad (6.2)$$

Si $(average_{comp1} - average_{comp2}) = 0$ o $average_{baseline} = 0$ entonces $((average_{comp1} - average_{comp2}) / average_{baseline}) = 0$, de lo contrario, los resultados vendrán de la Ec. 6.2. En nuestro ejemplo, la Figura 6-5 muestra que las lluvias son más altas durante los años de La Niña en la mayor parte de la costa del Pacífico de América Central.

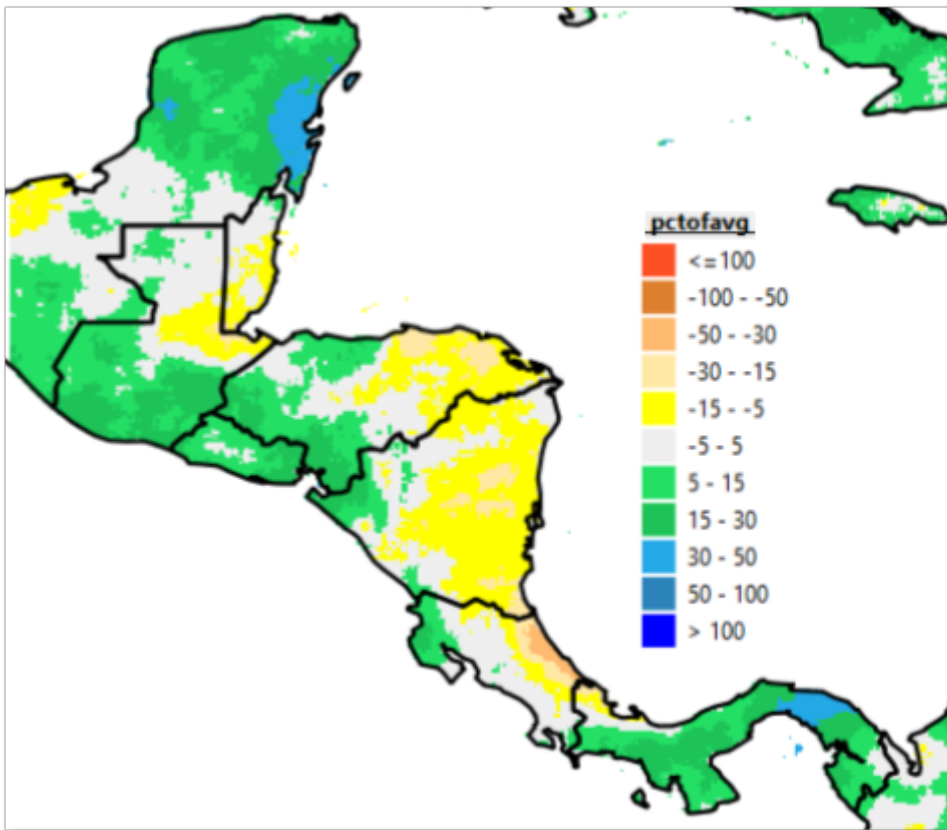


Figura 6-5 Porcentaje del promedio para las composiciones 1 (La Niña) y 2 (El Niño). En este ejemplo, los valores positivos indican que la precipitación durante los años de La Niña es, en promedio, más alta que durante los años de El Niño.

6.3. Anomalía (se aplica al compuesto 1 y 2)

Este método de análisis calcula el promedio para cada compuesto y la línea de base; luego, calcula la anomalía para cada compuesto (Ec. 6.3).

$$anom_{compN} = average_{compN} - average_{baseline} \quad (6.3)$$

1. Si el compuesto 2 está vacío, el $anom_{comp1}$ se guarda como el resultado final y se muestra en el lienzo de QGIS.
2. Si el compuesto 2 no está vacío, el programa calcula la diferencia entre las anomalías de los dos compuestos (Ec. 6.4).

$$anom_{comp} = anom_{comp1} - anom_{comp2} \quad (6.4)$$

Figura 6-6 muestra el resultado del cálculo de las anomalías para el ejemplo de El niño/La niña.

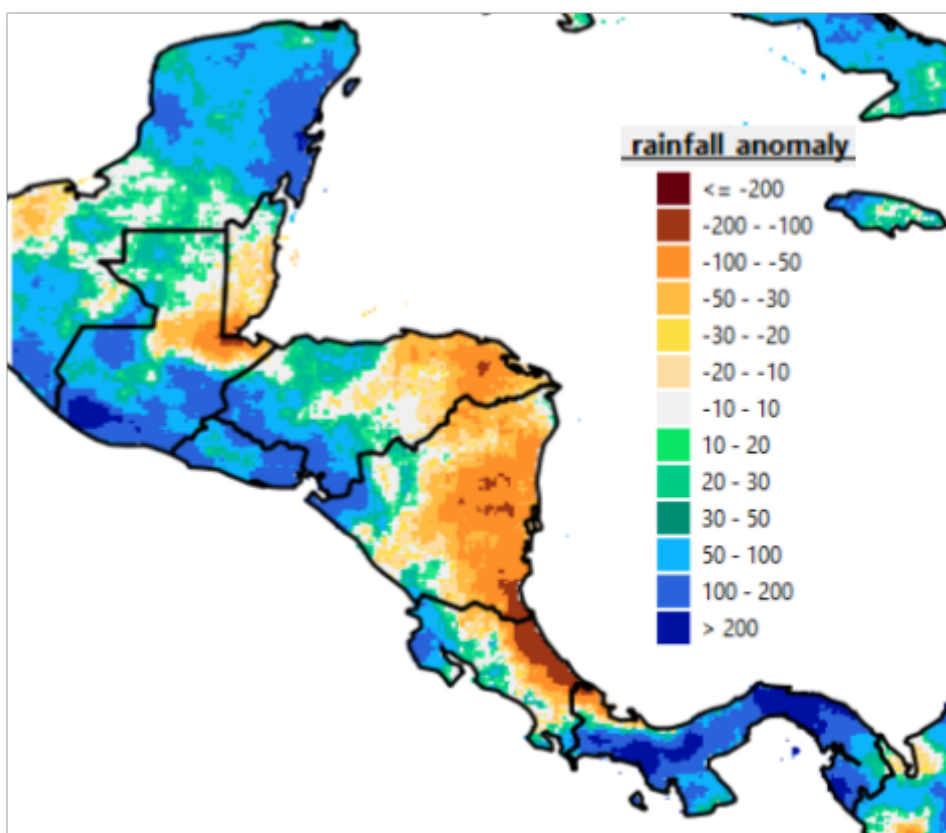


Figura 6-6 Las anomalías positivas muestran áreas donde, en promedio, los años de La Niña tienen valores más altos que los de El Niño. Los resultados se muestran en mm. La leyenda predeterminada fue modificada según el rango de valores.

6.4. Anomalía estandarizada: (Se aplica al compuesto 1 y al compuesto 2)

Este método de análisis calcula la anomalía de diferencia para la precipitación estacional promedio, para cada grupo de años, y la expresa como un porcentaje de la desviación estándar. Luego, la función calcula la resta (compuesto 1 - compuesto 2) y los expresa en términos de desviaciones estándar respecto al promedio. El método:

1. Valida si existen datos para los años seleccionados para los compuestos 1 y 2, y la línea de base.
2. Calcula la desviación estándar, incluyendo todos los años disponibles.
3. Calcula el promedio para los compuestos y la línea de base.
4. Calcula la anomalía para cada compuesto.
5. Calcula la anomalía estandarizada para cada compuesto (Ec. 6.5).

$$stdanom_{compN} = \left(\frac{(average_{compN} - average_{baseline}) + 0.1}{stdev_{available\ years} + 0.1} \right) * 100 \quad (6.5)$$

Donde $stdev_{available\ years}$ es la desviación estándar para todos los años en el conjunto de datos climáticos del período seleccionado (por ejemplo, período: mayo-julio, compuesto1: años de El Niño, línea de base: 1981-2010, conjunto de datos climáticos: 1981-2017).

6. Si el compuesto 2 está vacío, la función guarda $stdanom_{comp1}$ como el resultado final y lo muestra en forma de mapa.
7. Si el compuesto 2 **no** está vacío, la función calcula la diferencia entre los dos compuestos de la siguiente manera:

$$stdadnom_{comp} = stdanom_{comp1} - stdanom_{comp2} \quad (6.6)$$

Los resultados en la Figura 6-7 muestran la diferencia entre el compuesto 1 y el compuesto 2 en términos de la desviación estándar del conjunto de datos climáticos completo. Las áreas en azul/morado muestran cuánto más húmedos son en promedio los años de El Niño en comparación con los años de La Niña, expresando la diferencia en términos de desviaciones estándar respecto al promedio.

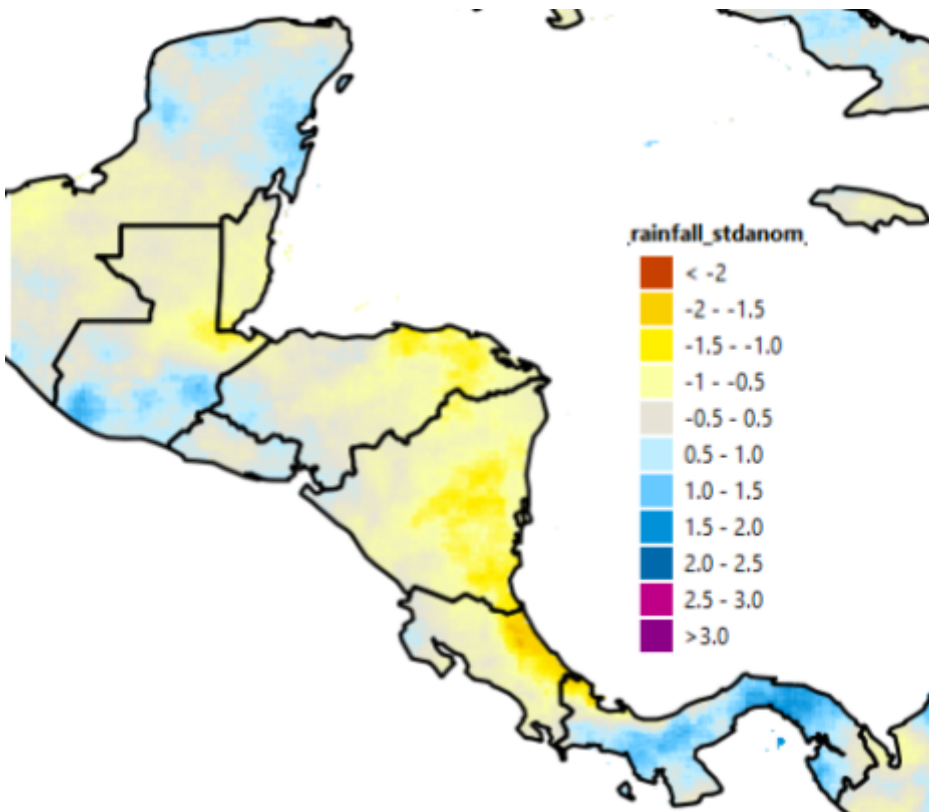


Figura 6-7 Esta función calcula la anomalía estandarizada, que es la diferencia en la anomalía de la precipitación promedio para un grupo de años (compuesto 1), expresada como un porcentaje de la

desviación estándar. Si existe el compuesto 2, la función calcula la diferencia entre las dos anomalías estandarizadas.

NOTA: Los valores de los ráster en el mapa mostrado en la Figura 6-7 son números con un factor de escala de 100, ya que GeoCLIM no trabaja con valores decimales. Sin embargo, la leyenda muestra el número de desviaciones estándar respecto a la media.

Capítulo 7: Herramienta de Contornos

Resumen



Figura 7-1 La herramienta **Make Contours** delinea áreas dentro de un intervalo de valor definido en una variable climática.

La herramienta **Make Contours** (recuadro rojo en la Figura 7-1) delimita áreas dentro de un valor de intervalo definido en una variable climática. Analizar los contornos de diferentes períodos de tiempo ayuda a identificar cambios en una variable dentro de una región. Por ejemplo: podríamos identificar los cambios en áreas que reciben más de 350 mm de lluvia durante la temporada de Belg (feb-may) en Etiopía en los últimos 40 años, comparando los contornos del promedio de precipitación en el período 1981-2001 y 2002-2020.

7.1. Creando contornos

Para ejecutar la herramienta, sigue los pasos a continuación:

1. Abre la herramienta de **Make Contours** desde la barra de herramientas principal de GeoCLIM.
2. Especifica el archivo de entrada BIL; en este ejemplo, estamos utilizando la temporada promedio de lluvias de febrero a mayo para el período 1981-2001 (Figura 7-2 (1)).
3. La herramienta especifica automáticamente el archivo de salida (Figura 7-2 (2)).
4. Selecciona un valor de intervalo de contorno. En este caso, 350 para un intervalo de precipitación de 350 mm (Figura 7-2 (3)).
5. Cambia el valor de ausencia si es necesario.
6. Haz clic en **OK** para ejecutar la herramienta

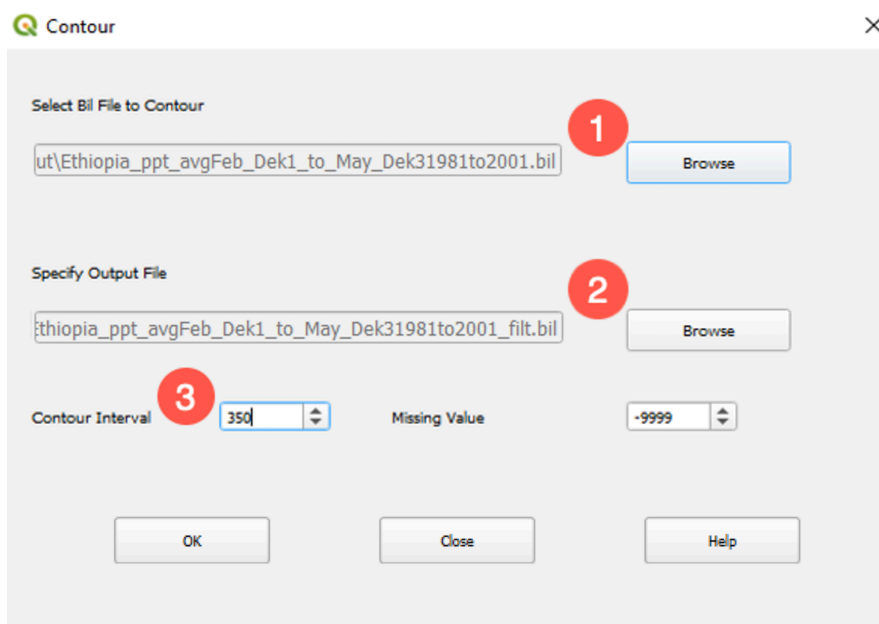


Figura 7-2 GeoCLIM facilita la delimitación de áreas dentro de un rango de valores de precipitación.

Después de calcular los contornos para ambos períodos de tiempo, los resultados muestran un aumento/disminución en la precipitación en los polígonos 1/2, respectivamente, en la Figura 7-3.

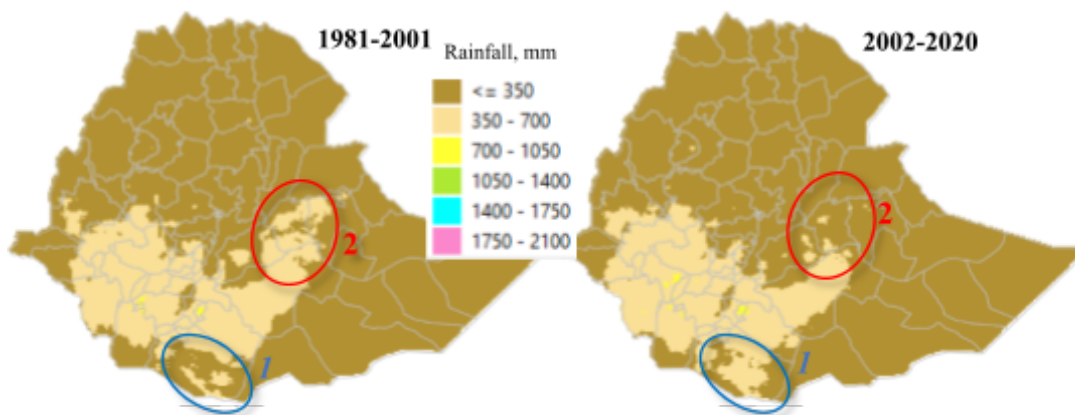


Figura 7-3 El intervalo de 350 mm de precipitación promedio para la temporada de febrero a mayo, durante los períodos 1981-2001 (mapa a la izquierda), 2002-2020 (mapa a la derecha), muestra una reducción de la precipitación en áreas marcadas con círculos rojos.

Para identificar aún más la diferencia entre los dos períodos, podemos superponer las áreas con más de 350 mm, como se muestra en la Figura 7-4 (A). La imagen muestra que el área que recibe más de 350 mm está disminuyendo en la parte este del país. Luego comparamos los resultados

con un mapa de población y observamos que la precipitación está disminuyendo en áreas altamente pobladas, Figura 7-4 (B).

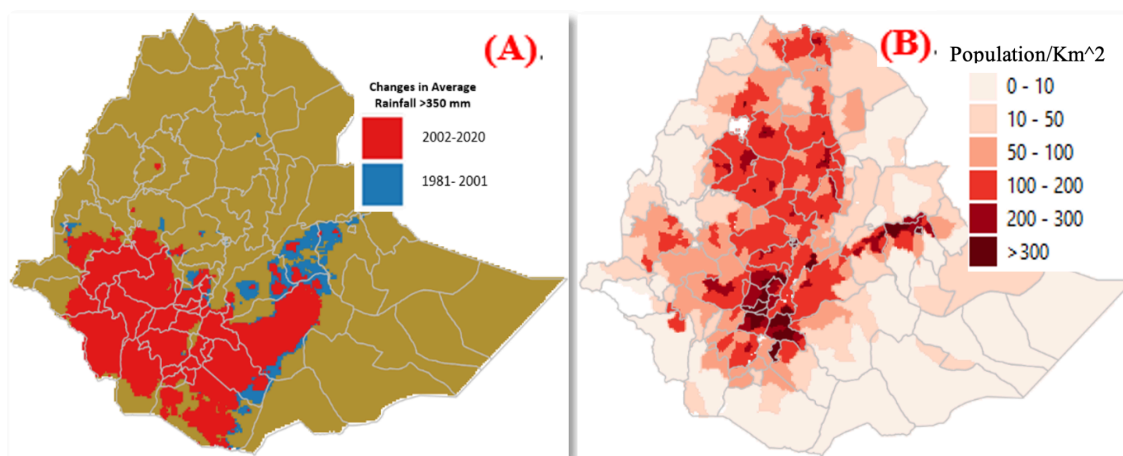


Figura 7-4 Cambios en los patrones de lluvia durante la temporada de Belg en Etiopía. La imagen A muestra los cambios en áreas que reciben > 350 mm. La imagen B muestra la población por Km².

El mapa en la Figura 7-4 (A) fue producido de la siguiente manera:

1. Utiliza GeoCLIM para calcular el promedio de 1981-2001 y 2002-2020.
2. Utiliza la herramienta **Contours** con un intervalo dado (350 mm para este ejemplo).
3. Utiliza la calculadora de ráster en QGIS para crear una capa binaria; valores mayores que 350 = 1 y valores menores que 350 = 0. $(\text{capa} < 350) * 0 + (\text{capa} \geq 350) * 1$
4. Utiliza la herramienta **Raster/conversion/polygonize** en QGIS para crear polígonos a partir de las capas binarias.
5. Superpone los dos shapefiles de polígonos resultantes.

Capítulo 8: Calcular Cambios en promedios de Largo Plazo

Resumen



Figure 8-1 La herramienta de Cambios a Largo Plazo en los Promedios facilita la comparación de dos períodos para determinar cambios en los patrones de precipitación.

Otra manera de estimar cambios en los patrones climáticos es comparando los promedios entre dos períodos dentro de una serie temporal. La herramienta de **long-Term Changes in Averages** (recuadro rojo en la Figura 8-1) te permite estimar la tendencia al dividir la serie temporal en dos grupos de años y calcular la diferencia promedio entre ambos grupos (diferencia = grupo2 - grupo1).

8.1. Calculando cambios en promedios

Para utilizar la herramienta, sigue los pasos a continuación:

1. Para abrir la herramienta **long-Term Changes in Averages** desde la barra de herramientas principal GeoCLIM, observa la figura 8-1.
2. Selecciona la temporada a analizar, consulta la Figura 8-2 (1).
3. En la serie 1, selecciona el primer período de tiempo, consulta la Figura 8-2 (2).
4. En la serie 2, selecciona el segundo período, consulta la Figura 8-2 (3).
5. Haz clic en **Process** para finalizar.

La Figura 8-3 muestra el mapa de salida del cambio en el promedio desde el período 1981-2001 (serie 1) en comparación con el período 2002-2020 (serie 2), para la temporada de junio a septiembre. El resultado muestra áreas con aumento (verde-azul) y disminución (rosa-rojo) en mm de lluvia durante el período 2002-2020.

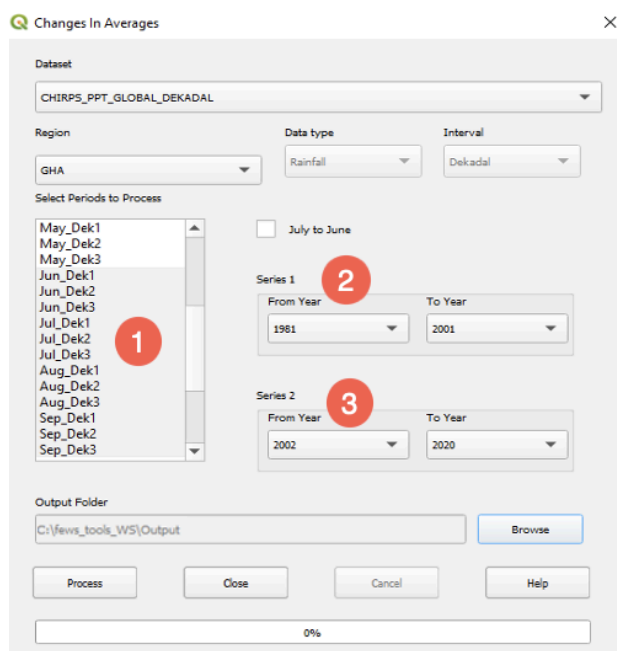


Figura 8-2 La herramienta de Cambios a Largo Plazo en los Promedios te permite identificar cambios en los patrones climáticos al calcular las diferencias en promedios entre dos períodos de tiempo dentro de una serie temporal.

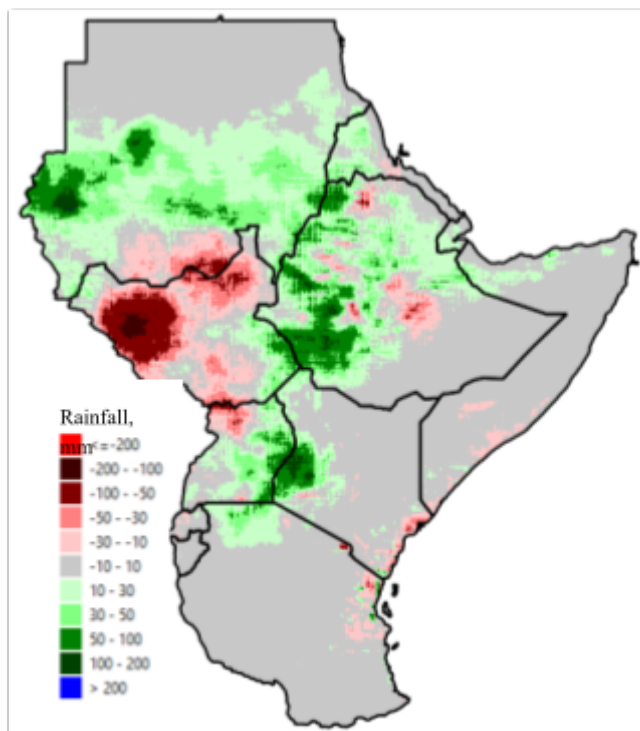


Figura 8-3 Diferencia en promedios; los colores verde-azul muestran un aumento en el último período

(serie 2), mientras que los colores rosa-rojo muestran una disminución en la precipitación en ese mismo período. La leyenda se da en mm por década.

Capítulo 9: Interpolación Asistida por Estaciones para Superficies Climáticas Mejoradas (BASIICS)

Resumen



Figura 9-1 El **Background-Assisted Station Interpolation for Improved Climate Surfaces** (BASIICS) en GeoCLIM facilita la mejora de variables climáticas al ajustar datos de ráster con estaciones locales, entre otras funciones.

Los datos satelitales proporcionan información útil sobre los patrones de variables climáticas (precipitación, temperatura y evapotranspiración). Sin embargo, a veces los datos estimados por satélite pueden contener sesgos e inexactitudes debido al uso incorrecto o limitado de datos de estaciones terrestres durante la calibración. Algunos datos raster también tienen una baja resolución espacial, lo que significa que el tamaño del píxel es demasiado grande para el área de interés. Estos datos podrían mejorarse combinándolos con información de estaciones terrestres utilizando el algoritmo de **Background-Assisted Station Interpolation for Improved Climate Surfaces** (BASIICS) en GeoCLIM. Ver el icono en el recuadro rojo en la Figura 9-1.

La herramienta BASIICS incluye los siguientes procesos como se muestra en la Figura 9-2:

- Fusionar raster/grids climáticas con estaciones (BASIICS).
- Validar datos satelitales utilizando valores de estaciones terrestres.
- Interpolación solo estaciones.

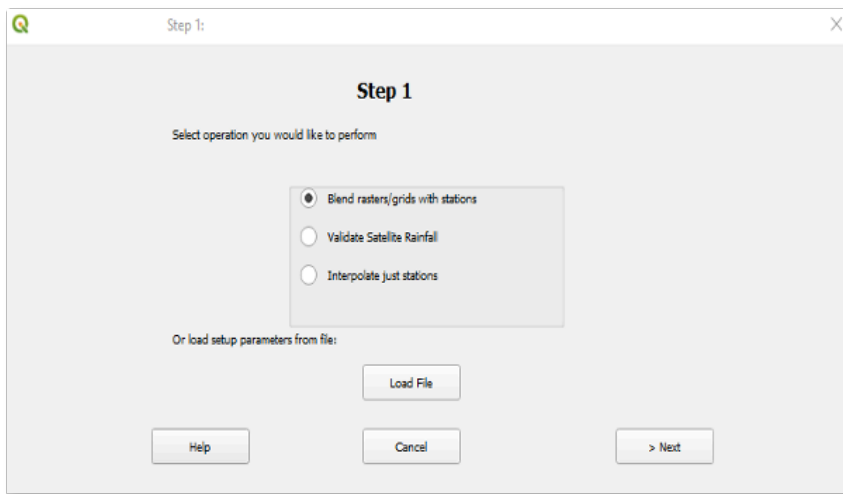


Figura 9-2 Hay tres opciones disponibles en la herramienta BASIICS: (1) fusionar estaciones y datos raster, (2) Validar la precipitación satelital y (3) Interpolar solo estaciones.

Se recomienda seguir el siguiente proceso de tres pasos para producir conjuntos de datos raster mejorados:

1. Utiliza la función de descarga o importa los conjuntos de datos raster que se desean mejorar, consulta [chapter 2](#).
2. Utiliza **Validate Satellite rainfall** para determinar si los datos raster y las estaciones están correlacionados.
3. Si están correlacionados, combina los dos conjuntos de datos para producir estimaciones mejoradas de lluvia. Guarda la configuración en un archivo para poder usarla más tarde y actualizar la serie temporal de lluvia mejorada.

9.1. Validar la precipitación satelital

La opción de Validar la precipitación basada en satélite te permite evaluar conjuntos de datos en formato raster utilizando puntos en el espacio (por ejemplo, pluviómetros). La validación ayuda a determinar si los dos conjuntos de datos están correlacionados, lo cual ayuda a decidir si se puede usar la opción de fusionar los dos conjuntos de datos para mejorar el raster utilizando los valores de los puntos.

El proceso de validación primero extrae valores de un raster en todas las ubicaciones donde los datos de puntos tienen valores válidos (es decir, valores no faltantes. Los valores faltantes pueden especificarse en las entradas). Los resultados del proceso de validación son: 1) Un shapefile con los puntos que fueron incluidos en el proceso. 2) Un campo raster de los valores interpolados. 3) Una tabla .csv que contiene los valores de las estaciones, el valor del pixel correspondiente junto con información sobre la regresión de mínimos cuadrados entre el valor

de los datos observados/in situ en los puntos evaluados y los valores raster extraídos, junto con un valor de R-cuadrado de salida. Una vez que se ha determinado la correlación, entonces los datos raster y de las estaciones pueden mezclarse para producir un conjunto de datos mejorado.

Para validar datos raster, sigue los tres pasos que se indican a continuación:

9.1.1. Paso 1: Selecciona la opción BASIICS

1. Haz clic en el icono de **BASIICS** en la barra de herramientas principal de GeoCLIM para abrir el cuadro de diálogo (Paso 1) (Figura 9-1).
2. Selecciona la opción ■ **Validate Satellite Rainfall** option. Consulta la Figura 9-2.
3. Haz clic en el botón > **Next** para proceder al Paso 2.

9.1.2. Paso 2: Parámetros del conjunto de datos y de la estación

Completa el formulario con la información de los datos raster y de estación. Este formulario está compuesto por 3 secciones (Figura 9-3).

The screenshot shows a software dialog box titled "Step 2: Dataset and Station Parameters". It is divided into three sections, each highlighted with a red border and a red header.
Section 1: Dataset Name contains a dropdown menu with "CHIRPS_PPT_GLOBAL_DEKADAL" selected.
Section 2: Stations contains fields for "Station Data Filename" (a text box with a file path and a "Browse" button), "Delimiter" (a dropdown with "Comma (,)" selected), "Header row count" (a spinner box set to "1"), "Station ID Column" (a dropdown with "Col 1 - ID" selected), "Year Column" (a dropdown with "Col 4 - year" selected), "Latitude Column" (a dropdown with "Col 3 - lat" selected), "First Interval Column" (a dropdown with "Col 5 - dek0:" selected), "Longitude Column" (a dropdown with "Col 2 - lon" selected), "Last Interval Column" (a dropdown with "Col 40 - dek:" selected), and "Missing Value" (a spinner box set to "-9999").
Section 3: Outputs contains fields for "Prefix" (a text box with "validation" entered), "Output Folder" (a text box with a file path and a "Browse" button), and "Statistics Output Filename" (a text box with a file path and a "Browse" button).
At the bottom of the dialog are three buttons: "Previous <", "Next >", and "Cancel".

Figura 9-3 El Paso 2 te permite ingresar la información del raster y de la estación para la validación.

9.1.2.1. Sección 1: Nombre del Conjunto de Datos Raster

Esta sección se relaciona con los parámetros de entrada de los datos ráster. Este proceso permite validar conjuntos de datos climáticos que ya han sido registrados en GeoCLIM. Para seleccionar el conjunto de datos climáticos a validar, utilice el menú desplegable **Dataset Name v.**

9.1.2.2. Sección 2: Estaciones

Esta sección se refiere a los parámetros de entrada de la estación.

1. La herramienta asume que todos los datos de las estaciones están en un único archivo CSV. Navega para seleccionar el archivo que contiene los datos de las estaciones. Ver un ejemplo en la Figura 9-4 del formato del archivo. Para obtener más información sobre el formato de la tabla y otros tipos de archivos en GeoCLIM, consulta el [capítulo 3](#) Gestión de Datos.
2. Después de seleccionar el archivo de estaciones, la herramienta identifica la fila de encabezado y completa automáticamente los campos. Realiza los cambios necesarios para asegurarte de que todos los campos tengan la especificación correcta. Una vez que todas las especificaciones están definidas, pasa a la sección 3.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
ID	FEWSID	lon	lat	year	month01	month02	month03	month04	month05	month06	month07	month08	month09	month10	month11	month12
14741	63932002	33.6	-9.3	1985	115	269	258	915	250	82	46	18	30	68	234	90
14688	63844007	38.4	-5.1	1984	72.8	19.2	172.7	913	306.9	295.4	114	40.1	98.8	202.8	165.1	186.5
14658	63790003	37.6	-3.2	1990	128.8	172.1	514.3	878.9	150.1	41.7	35	23.3	6.2	96.6	222.3	187.9
14661	63791001	37.1	-3.2	1984	23.4	37.1	64.1	821.1	275.2	158.9	87.3	21	23.8	49.4	117.5	101.1
14691	63844010	38.6	-5.2	1984	101.3	64.1	151.8	788.7	279.3	246.8	133.7	37.6	96.5	230.7	457.7	320.3
14657	63790002	37.3	-3.3	1988	93.5	8	166	756.7	371.5	217	26.5	38.5	54	3.5	111.5	72.5
14728	63887003	36.7	-8.6	1993	280	161	607	752	293	27	36	6	0	0	111	100

Figura 9-4 La tabla CSV con los datos de las estaciones debe contener un ID de estación, longitud, latitud, año y una columna para cada pentada, decada o mes.

9.1.2.3. Sección 3: Salidas

1. Especifica el prefijo de salida para todos los archivos raster creados con la interpolación de las estaciones de entrada.
2. Selecciona la carpeta de salida.
3. Selecciona el nombre del archivo de salida que contiene las estadísticas.

9.1.3. Paso 3: Parámetros de fecha

Step 3: Date Parameters

Select the time range for processing

Time Interval: Dekadal

From: Period: Feb_Dek1, Year: 2020

For next: 11

To: Period: May_Dek3, Year: 2020

Save setup to file: Save

Previous < Finish Cancel Close

0%

Figura 9-5 El Paso 3 te permite seleccionar un período para validar y guardar la configuración para usarla posteriormente.

Selecciona el período de validación de la siguiente manera (consulta la Figura 9-5).

1. El intervalo de tiempo (por ejemplo, mes, decadia o pentadas) del conjunto de datos raster seleccionado se muestra automáticamente. Selecciona el rango de tiempo "Desde" y "Hasta" de los datos raster a validar. El período de tiempo y el intervalo de tiempo se basan en la definición del conjunto de datos climáticos seleccionado (ver [capítulo 2](#) para cómo definir un conjunto de datos). En este ejemplo estamos utilizando decadas, consulta la Figura 9-5. Estamos validando desde (Feb decadia 01) hasta (mayo decadia 03), 2020.
2. Guarda la configuración. En este paso, puedes guardar los ajustes de validación para poder abrirlos desde el paso 1, editarlos y reutilizarlos.
3. Haz clic en el botón Finalizar para ejecutar el proceso.

Salidas: El proceso de validación crea las siguientes salidas:

1. Un archivo shapefile, para cada período, que contiene todas las estaciones que se utilizaron en el proceso.
2. Un campo interpolado, para cada período, utilizando el proceso de IDW (Ponderación Inversa de la Distancia). Consulta la Figura 9-6.
3. Un gráfico de dispersión que muestra los valores del campo de precipitación satelital frente a los valores de las estaciones (Figura 9-6a).

- Un archivo CSV con columnas que contienen los metadatos para cada estación junto con el valor de la estación, el valor del píxel correspondiente y el valor interpolado en el punto donde está la estación. Estos valores interpolados se producen para mejorar la comparabilidad entre los datos en raster y los datos de las estaciones. El archivo CSV incluye estadísticas que muestran la correlación entre el campo de precipitación y los datos de las estaciones (Figura 9-6c).

Estas salidas proporcionan la base para decidir si es apropiado combinar los datos de las estaciones y los conjuntos de datos raster.

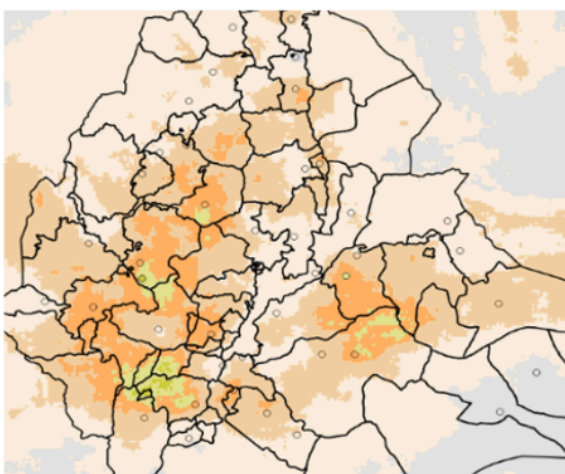


Figura 9-6a El proceso de validación produce un campo de interpolación junto con un shapefile que contiene todos los puntos incluidos.

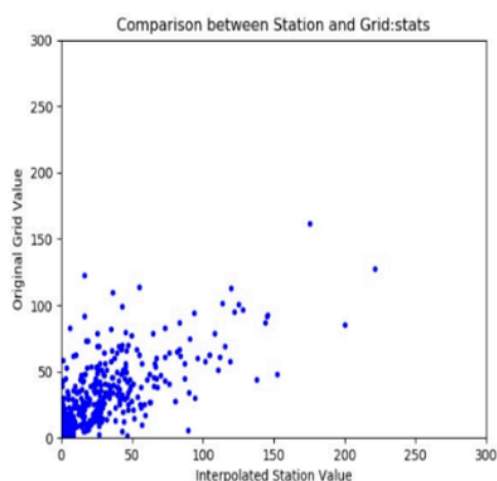


Figura 9-6b Diagrama de dispersión del valor interpolado de la estación en X y el valor ráster (CHIRPS) en Y.

Name	FileName	Long	Lat	StnVal	InterpAtSt	GridVal
TIADIG11	202015	39.447	14.278	3	2.92	18
HAAISH21	202015	42.578	10.757	11	11.02	4
TICHER11	202015	39.767	12.542	0	0.98	22
WODUBI2	202015	41.01	11.723	0	0.39	1

Figura 9-6c Archivo de texto que incluye una lista del valor de la estación y su correspondiente valor raster para cada fecha, junto con estadísticas que describen su relación.

9.2. Fusión de datos rasters con estaciones (BASIICS)

El algoritmo de fusión es una metodología diseñada para combinar valores de estaciones, como pluviómetros, con datos ráster, como estimaciones basadas en satélites, para producir un conjunto de datos en formato raster mejorados. El algoritmo combina los datos de puntos espacialmente distribuidos con datos de raster espacialmente continuos interpolando las diferencias (proporciones y anomalías) entre el punto y el valor de la cuadrícula, donde se ubican estos dos datos. La combinación se realiza utilizando un método de ponderación de distancia inversa (IDW) modificado, que utiliza algunos conceptos del método de interpolación kriging, particularmente el kriging simple y ordinario. La técnica es similar en principio a la técnica SEDI que se origina en el Proyecto Regional de Percepción Remota de la Comunidad de Desarrollo de África Austral (SADC)/FAO, desarrollado por Peter Hoefsloot.

9.2.1. Datos de entrada para la fusión

El programa espera dos tipos de datos como se describe a continuación:

1. Un conjunto de datos puntuales con valores en ubicaciones distribuidas en el espacio (ejemplo: pluviómetros)
2. Un conjunto de datos de cuadrícula con valores que varían continuamente en el espacio (por ejemplo, una cuadrícula de estimación de precipitaciones basada en satélites o un promedio climático). Para que el algoritmo se utilice de forma eficaz, los dos conjuntos de datos deben estar correlacionados.

9.2.2. El proceso

Paso 1. Extraer valores de los datos raster, en este ejemplo usamos los datos CHIRPS, en todas las ubicaciones donde los datos de puntos tengan valores válidos (el usuario puede especificar los valores faltantes). Esto produce un conjunto de datos comparable de valores del pixel, en las ubicaciones donde caen los puntos, que se pueden comparar directamente con los valores de los puntos; consulte la sección 9.2 para la validación.

Paso 2. Corrección multiplicativa: Se calcula una proporción entre los valores de estación y del pixel; Estas proporciones se interpolan utilizando un método IDW modificado, dando una distancia efectiva máxima a cada estación. Una vez alcanzada la distancia máxima efectiva, la capa interpolada toma el valor de 1 (Figura 9-7). La capa de lluvia original se multiplica por la capa de relación interpolada. Los píxeles dentro de una distancia máxima efectiva de una estación ajustan el valor ráster en función de la proporción, los píxeles fuera de la influencia de una estación, que tomó el valor de 1, toman el valor de la capa ráster original.

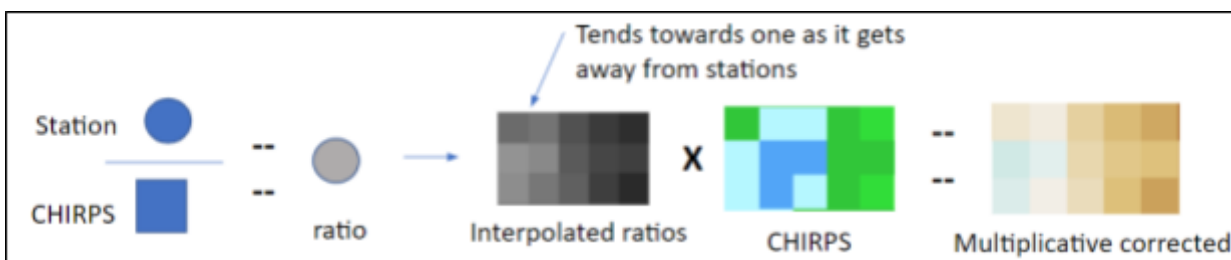


Figura 9-7 La primera parte del proceso de fusión es una corrección multiplicativa basada en la relación entre la estación y los valores ráster.

Paso 3. Corrección aditiva: La anomalía entre la estación y el ráster original se calcula en cada punto. Las anomalías se interpolan utilizando un método IDW modificado, dando una distancia efectiva máxima a cada estación. Una vez alcanzada la distancia máxima efectiva, la capa interpolada toma el valor de 0.

Paso 4. Las anomalías interpoladas se agregan a la capa de lluvia corregida multiplicativa del paso 2 para obtener la Estimación de lluvia mejorada (Improved Rainfall Estimate, IRE, en inglés), ver Figura 9-8.

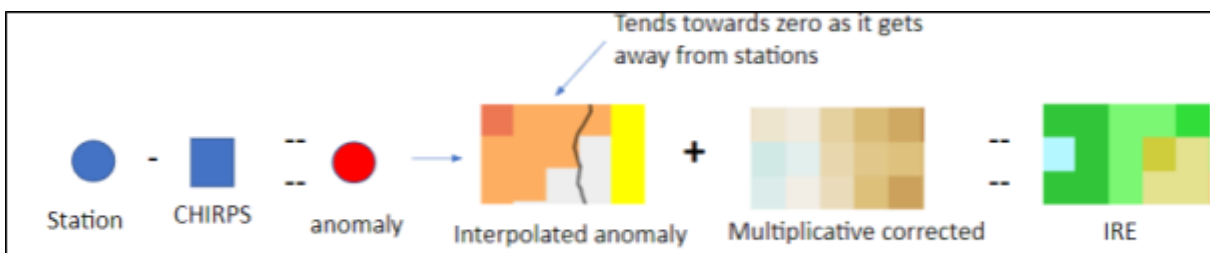


Figura 9-8 Se realiza una segunda corrección basada en las anomalías entre la estación y los valores ráster originales..

9.3. Cómo crear estimaciones de lluvia mejoradas

9.3.1. Paso 1: Selecciona la opción BASHICS

1. Haga clic en el botón **BASHICS** de la barra de herramientas principal de GeoCLIM. Consulte la Figura 9-1.
2. Seleccione la opción **Blend rasters/grids with stations**. En este punto, puede hacer clic en el botón **Load File** para cargar la configuración previamente guardada o hacer clic en el botón **> Next** para iniciar un nuevo proceso de fusión. Consulte la Figura 9-9.

Step 1:

Step 1

Select operation you would like to perform

☒ Blend rasters/grids with stations
☐ Validate Satellite Rainfall
☐ Interpolate just stations

Or load setup parameters from file:

Load File

Help Cancel > Next

Figura 9-9 Seleccione la opción **Blend raster/Grid** con estaciones.

9.3.2. Paso 2: Conjunto de datos y parámetros de estaciones

Complete el formulario con información de datos ráster y de estación. Este formulario está formado por 5 secciones (Figura 9-10).

Step 2: Dataset and Station Parameters

Section 1: Dataset Name
 CHIRPS_PPT_GLOBAL_DEKADAL

Section 2: Stations
 Station Data Filename: nd_stations/Ethiopia/final/station_data_PPT_DEK_1981-2020_GeoClim.csv
 Delimiter: Comma (,) Header row count: 1
 Station ID Column: Col 1 - ID Year Column: Col 4 - year
 Latitude Column: Col 3 - lat First Interval Column: Col 5 - dek0
 Longitude Column: Col 2 - lon Last Interval Column: Col 40 - dek
 Missing Value: -9999

Section 3: Outputs
 Prefix: ire
 Output Folder: J:\ProgramSettings\Data\Climat\ethiopia_ire_sr80_mx50_pw2
 Statistics Output Filename: J:\ProgramSettings\Data\Climat\ethiopia_ire_sr80_mx50_pw2\stats.csv

Section 4: Interpolation Parameters
 Weight Power: 2.00
 Min Stations: 0
 Max Stations: 10
 Search Radius: 80
 Fuzz Factor (pixels): 1
 Max Effective Dist: 50.000
 Long Range Value: 1.000
 Max Ratio: 3.00
 Interpolation Style: Simple

Section 5: Region
 Region: Ethiopia
 UL: Y: 15.5000
 UL: X: 32.2000 LR: X: 48.7000
 LR: Y: 2.8000

Previous < Next > Cancel

Figura 9-10 El paso 3 del proceso de combinación requiere información sobre los datos ráster, las estaciones, la ubicación de salida, los parámetros de interpolación y el dominio geográfico.

9.3.2.1. Sección 1: Nombre de los datos raster

Esta sección se relaciona con los parámetros de entrada de los datos ráster. Este proceso permite mejorar los conjuntos de datos climáticos que ya han sido registrados en GeoCLIM. Para seleccionar el conjunto de datos climáticos que se utilizará en el proceso, utilice el menú desplegable **Dataset Name v**. En este ejemplo vamos a combinar datos de decadas de CHIRPS con estaciones.

9.3.2.2. Sección 2: Estaciones

Esta sección se relaciona con los parámetros de entrada de las estaciones.

La herramienta asume que todos los datos de estaciones están en un único archivo csv. Seleccione el archivo que contiene las estaciones. Vea un ejemplo en la Figura 9-11 del formato del archivo. El orden de las columnas no es importante, pero debe incluir lo siguiente:

1. Un ID de identificador de estación único, en una sola columna.
2. Una columna con longitud en grados decimales.
3. Una columna con latitud en grados decimales.
4. Una columna con valor de año (yyyy).
5. Una serie de columnas consecutivas para el número de períodos (72 para pentadas, 36 para decadas o 12 para meses).
6. Cualquier dato faltante debe completarse con un único Valor faltante, por ejemplo (-9999).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ID	lon	lat	year	dek01	dek02	dek03	dek04	dek05	dek06	dek07	dek08	dek09	dek10	dek11
GOBAHI41	37.4167	11.6	1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
TIMEKE12	39.5312	13.4705	1981	0	0	0	0	0	0	5.5	4.5	14	0	5.6
TIILAI11	39.63	13.53	1981	0	0	0	0	0	0	2.4	4.9	5.6	0	11.6

Figura 9-11 La tabla CSV con datos de la estación debe contener un ID de estación, longitud, latitud, año y una columna para cada pentada, decada o mes.

Una vez que selecciona el archivo de estaciones, la herramienta identifica la fila del encabezado y completa automáticamente la mayoría de los campos. Realice los cambios necesarios para garantizar que todos los campos tengan la especificación correcta.

9.3.2.3. Sección 3 – Resultados

En la tercera sección, puede especificar el directorio de salida donde guardar los productos mejorados. En este punto, tiene dos opciones: (1) crear un nuevo conjunto de datos o (2) actualizar un conjunto de datos existente.

1. **Crear un nuevo conjunto de datos:** Esta primera opción le permite crear un nuevo conjunto de datos en el formato correcto para que funcione con las funciones de

GeoCLIM; por ejemplo, está fusionando, por primera vez, sus estaciones con los datos históricos de CHIRPS o CHIRP y desea crear un nuevo conjunto de datos a partir de los resultados. Para hacer esto:

- a) Proporcione un prefijo para los archivos de salida.
 - b) Navegue hasta el repositorio de datos de GeoCLIM. Por ejemplo:
`X:~\fews_tools_WS\ProgramSettings\Data\Climate\new_dataset` donde X:~ es la ruta al espacio de trabajo fews_tools_WS.
 - c) La ruta en el campo **Statistics Output Filename** cambia automáticamente cuando define el directorio de salida, ver sección 3 en la figura 9-10.
 - d) Asegúrese de completar los campos de las secciones 4 y 5 antes de continuar. (Consulte las secciones 4 y 5 para una explicación completa de los parámetros).
 - e) Haga clic en **Next** después de completar todos los campos.
 - f) Aparece un cuadro de diálogo con la pregunta **'Do you want to create a new dataset from outputs?'** si desea crear un nuevo conjunto de datos.
 - i) Haga clic en **Yes**. si es la primera vez que va a crear los datos.
 - ii) Ingrese un nuevo nombre sin espacios.
 - iii) Seleccione el tipo de datos.
 - iv) Seleccione la extensión de los datos. Si su región está fuera de África o América Central, seleccione global.
 - v) Haga clic en **OK** para pasar al Paso 3.
2. Actualizar un conjunto de datos existente: la segunda opción es agregar el producto del proceso a un conjunto de datos existente. Por ejemplo, está fusionando la última decada de CHIRPS con las estaciones y actualizando la serie temporal que creó anteriormente.
- a) En el campo **Output folder**, busque el directorio existente
`X:~\fews_tools_WS\ProgramSettings\Data\Climate\datos_existentes` donde X:~ es la carpeta que contiene el espacio de trabajo.
 - b) La ruta en el campo **Statistics Output Filename**, nombre de archivo de salida de estadísticas, cambia automáticamente cuando especifica el directorio de salida.
 - c) Asegúrese de completar los campos de las secciones 4 y 5 antes de continuar. (Consulte las secciones 4 y 5 para una explicación completa de los parámetros).
 - d) Haga clic en **Next** después de completar todos los campos.
 - e) Aparece un cuadro de diálogo preguntando **Do you want to create a new dataset from outputs?**
 - i) Haga clic en **No** para pasar al Paso 3.

9.3.2.4. Sección 4 - El proceso de fusión - Parámetros de interpolación

El programa ofrece un conjunto de opciones para ajustar los parámetros de la interpolación (Figura 9-12).

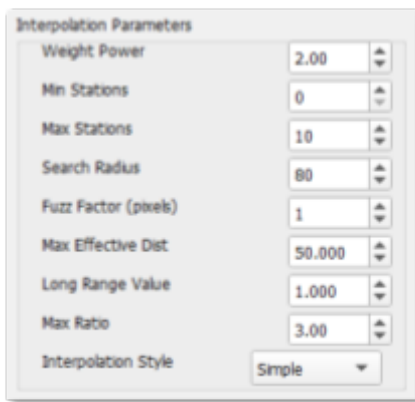


Figura 9-12 El proceso de fusión incluye una serie de parámetros que puedes modificar.

Asegúrese de comprender completamente los parámetros antes de realizar cualquier cambio; de lo contrario, deje los valores predeterminados. Vea una descripción completa de los parámetros a continuación.

Weight Power (WEIGHTPOWER): La potencia a la que se eleva la distancia inversa al calcular el peso, indica qué tan rápido disminuye la influencia de la estación a medida que aumenta la distancia desde el punto. La Figura 9-13 muestra un ejemplo de IDW con diferentes potencias.

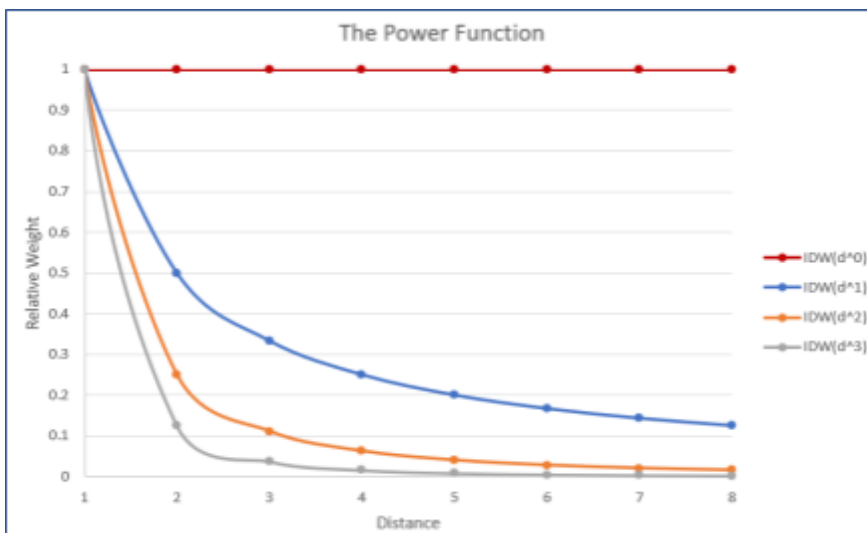


Figura 9-13 La potencia indica qué tan rápido disminuye el peso relativo a medida que aumenta la distancia.

Max Ratio (MAXRATIO): El valor máximo permitido para la proporción estación/píxel. El programa calcula la proporción entre los valores de la estación y el píxel en donde cae la estación. El valor MaxRatio limita esta proporción para evitar valores "descontrolados" en el proceso.

Por ejemplo, supongamos que estamos combinando un conjunto de datos de pluviómetros con una estimación de lluvia estimada de datos satelitales. En el punto de estación A, el valor de lluvia es de 10 mm, mientras que el valor del píxel en los datos raster es de 1 mm. Aunque la diferencia absoluta entre las dos estimaciones es de sólo 9 mm, la relación estación/píxel es del 10, o 1000 por ciento. La proporción de todos los puntos se interpolará y luego se multiplicará por la cuadrícula original. Supongamos que a 50 km del punto A, el píxel de la cuadrícula tenía un valor de 30 mm. Estos 30 mm se multiplicarán por un valor cercano a 10, dependiendo de las relaciones circundantes en la interpolación, y el valor resultante puede estar cercano a los 300 mm. Este error se puede limitar limitando la proporción e indicando al programa que corte cualquier proporción que supere un cierto valor (RELACIÓN MÁXIMA). De forma predeterminada, en el algoritmo se utiliza una relación de corte de 3, lo que significa que cualquier relación mayor que 3 se restablece a 3 (en el ejemplo anterior, la relación sería 3 en lugar de 10). Sin embargo, el usuario puede establecer esta proporción en cualquier valor (se puede usar un límite muy grande; por ejemplo, 100 000) si no desea tener límites en las proporciones.

Radio de búsqueda, estación mínima y estaciones máximas:

- **SEARCHRADIUS** – describe el radio dentro del cual buscar valores de estaciones a interpolar.
- **MINSTNS** – Número mínimo de estaciones utilizadas en la interpolación.
- **MAXSTNS** – Número máximo de estaciones utilizadas en la interpolación.

El algoritmo de interpolación necesita valores de entrada de los campos Estaciones mínimas (MINSTNS), Estaciones máximas (MAXSTNS) y Radio de búsqueda (SEARCHRADIUS) para la estimación del valor de píxeles. En cada píxel, el algoritmo buscará las estaciones más cercanas dentro de SEARCHRADIUS desde esa ubicación de píxel y utilizará MINSTNS y MAXSTNS para limitar el número de estaciones a utilizar durante la interpolación.

Por ejemplo, supongamos que definió el número de estaciones entre 2 (MINSTNS) y 10 (MAXSTNS) que se utilizarán dentro de un radio de búsqueda de 200 km (SEARCHRADIUS). Para este caso, el algoritmo buscará las 10 estaciones más cercanas en un radio de 200 km. Si el número de estaciones encontradas es inferior a 10 estaciones, por ejemplo, 7, entonces se utilizarán esas 7 estaciones. Sin embargo, si el número de estaciones encontradas es inferior a 2, entonces a esa ubicación le faltará un valor. Por lo tanto, para BASIICS, se recomienda utilizar un valor de entrada de 0 para MINSTNS, para producir un valor en todas partes de la salida y evitar valores perdidos.

Fuzz Factor (pixels) (FUZZFACTOR): El factor difuso oculta la ubicación de la estación según el número de píxeles indicado en este campo. Un Factor Fuzz = 0 hace que el valor del píxel cerca de la estación sea lo más cercano posible al valor de la estación.

Max Effective Distance (MAXEFFECTIVEDIST): Este parámetro es la distancia máxima sobre la que tiene influencia una estación. Este parámetro solo funciona con el estilo de interpolación simple (idw_s, consulte la sección de estilo de interpolación a continuación). Es muy importante

considerar las características locales de la región para elegir un valor adecuado para este parámetro. Le recomendamos probar diferentes combinaciones de valores para la distancia máxima efectiva y el radio de búsqueda para evitar el efecto localizado (ojo de buey) alrededor de la ubicación de la estación.

Interpolation Style v (**INTERPOLATIONALGORITHM**): El programa proporciona dos algoritmos de interpolación, ponderación de distancia inversa (IDW) simple (idw_s) y ordinaria (idw_o). En el IDW ordinario, los pesos de interpolación dependen únicamente de las estaciones circundantes. El método IDW simple utiliza un campo de fondo para completar la interpolación. La cuadrícula de fondo también contribuye como peso a la rutina de interpolación, y el peso relativo de la cuadrícula de fondo aumenta al aumentar la distancia a las estaciones circundantes.

9.3.2.5. Sección 5 Región

Define Map Limits (definir límites del mapa): Le permite definir el área de interpolación (Figura 9-14). Asegúrese de que el área sea menor o igual que el conjunto de datos cuadrículado. Esta área se puede definir utilizando la extensión de una Región GeoCLIM existente u otros datos espaciales (ráster o vectoriales). Esta opción ayuda a acelerar el proceso de interpolación.

Para ejecutar el proceso de mezcla, siga los pasos a continuación:

1. Elija la región de la lista.
2. Haga clic en **Next** para pasar al paso 3.

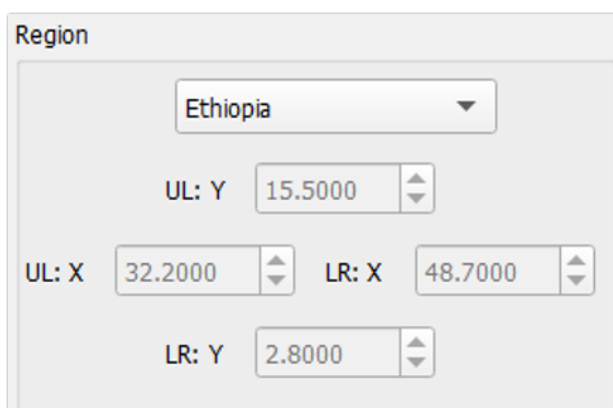


Figura 9-14 Seleccione la región (cuenca, unidad administrativa, etc.) para los nuevos datos.

9.3.3. Paso 3: parámetros de fecha y configuración de salidas

Para guardar los parámetros y configuraciones de fecha, siga los pasos a continuación (Figura 9-15):

1. El intervalo de tiempo (por ejemplo, mes, decadas o pentadas) para el dataset ráster seleccionado se muestra automáticamente.

2. Seleccione el rango de tiempo **From** y **To** de los datos para combinar. El período de tiempo y el intervalo de tiempo se basan en la definición del conjunto de datos climáticos seleccionado. En este ejemplo estamos usando decadas, consulte la figura 9-17. Y estamos mezclando desde febrero (decadia 01) hasta mayo (decadia 03) de 2020.
3. Guarde la configuración. En este paso, puede guardar la configuración de fusión para poder abrirla desde el paso 1, editarla y reutilizarla.
4. Haga clic en el botón **Finish** para ejecutar el proceso.

Figura 9-15 El paso 3 le permite definir el rango de tiempo para el proceso de mezcla y también puede guardar la configuración para usarla más tarde.

9.4. Salidas

El proceso de combinación crea los siguientes resultados:

1. Un shapefile, para cada período, que contiene todas las estaciones que se utilizaron en el proceso.
2. El campo combinado, para cada período. Consulte la Figura 9-16a.
3. Tres diagramas de dispersión que muestran la relación entre la cuadrícula original y los valores de la estación (Figura 9-16b), por ejemplo.
4. Un archivo CSV (Figura 9-16c) que contiene los metadatos de cada estación junto con las siguientes columnas:
 - a) Valor de la estación
 - b) Valor ráster correspondiente
 - c) El valor BASIICS en la ubicación de la estación.
 - d) Valor BASIICS con validación cruzada. Indica el valor BASIICS en la ubicación de la estación sin incluir esa estación específica en el proceso. Este valor responde a la pregunta de cuál sería el valor en este píxel si la estación no estuviera allí.
 - e) Sólo interpolación con validación cruzada. Valor de píxel de interpolación de estaciones únicamente, sin incluir la estación correspondiente.



Figure 9-16a El resultado de la función BASIICS con las estaciones

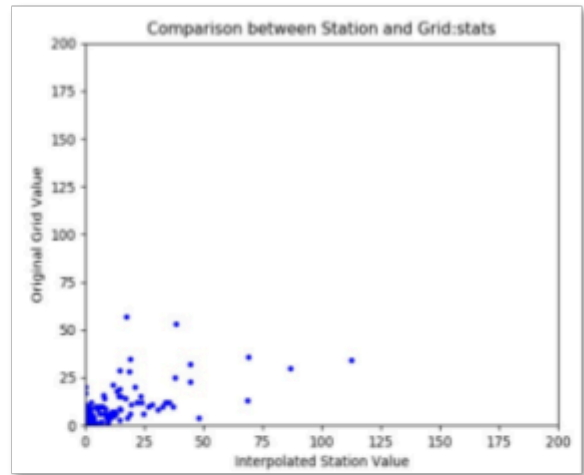


Figure 9-16b Comparación de los valores raster con los de las estaciones.

Name	FileName	Long	Lat	StnVal	GridVal	BASIICSval	XValidatedBASIICS	XValidatedNoGrid
SHADDI21	202032	38.748	9.019	0	2	0	0.14	0
GOADET1	202032	37.493	11.274	0	2	0	0.74	0
HAAISH21	202032	42.578	10.757	0	2	0	2	-9999
SHALEM11	202032	39.033	10.033	0	1	0	0.33	0
WOAMBA	202032	39.217	11.203	0	2	0	0.36	0
SHAMBO2	202032	37.87	8.97	0	0	0	0	0

Figure 9-16c Tabla de estadística producida por la función BASIICS.

Capítulo 10: Extracción de estadísticas ráster y series temporales

Resumen

La función Extraer estadísticas de cuadrícula (cuadro rojo en la Figura 10-1) calcula estadísticas resumidas para un polígono (o un conjunto de polígonos) a partir de un archivo Shape, utilizando un ráster o un conjunto de rásteres del conjunto de datos climáticos seleccionado. La herramienta permite calcular (Promedio) el promedio espacial dentro de cada polígono, (Contar) el número de píxeles con un valor válido dentro del polígono, (Máximo) el valor máximo dentro de cada polígono, y así sucesivamente con cada uno de los demás parámetros. Por ejemplo, podemos calcular el promedio espacial de precipitación para cada distrito para cada mes desde 1981 hasta el presente. Esto produce una tabla CSV que podría analizarse usando Excel.



Figura 10-1 La herramienta Extraer estadísticas de cuadrícula calcula estadísticas resumidas para un polígono (o un conjunto de polígonos) a partir de un archivo de forma, utilizando un ráster o un conjunto de campos de rásteres.

10.1. Extraer estadísticas

Para extraer estadísticas resumidas para un conjunto de polígonos, siga los pasos a continuación:

1. Abra la herramienta **Extract Statistics from Raster Data** usando **Shapefile** de la barra de herramientas GeoCLIM.
2. Seleccione un archivo de forma que contenga los polígonos de interés (por ejemplo, distritos) y seleccione un campo de identificación único (un campo de datos en el archivo de forma que identificará de forma única cada polígono, como los nombres de los distritos) Figura 10-2 (1).
3. Seleccione el tipo de resumen para los píxeles dentro del polígono; consulte el menú desplegable **Summary v**, Figura 10-2 (2).
4. Seleccione los archivos ráster. Figura 10-2 (3): Haga clic en el botón **Add** y busque el directorio donde se encuentran los archivos ráster.
5. Seleccione los archivos que se utilizarán en el proceso.
6. Haga clic en **Open**.
7. De vuelta en la ventana **Extract Grid Statistics**, especifique el directorio de salida si es necesario.
8. Haga clic en **OK**.

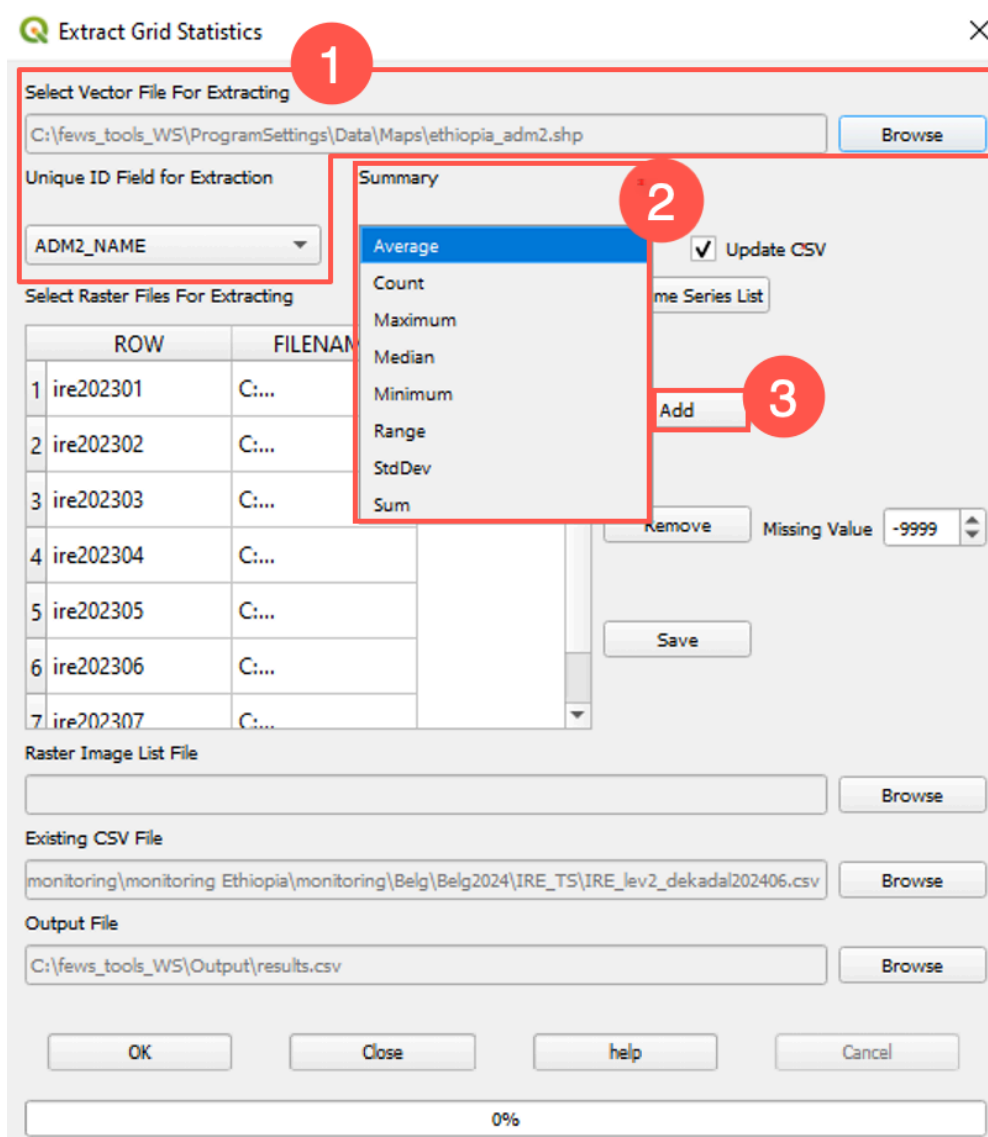


Figura 10-2 La función **Extract Statistic** calcula las estadísticas espaciales para cada conjunto de datos ráster, utilizando polígonos del archivo de forma seleccionada. El resultado es una tabla que contiene una fila para cada polígono y un valor de columna única (estadísticas seleccionadas) para cada ráster.

10.2. Resultados

La herramienta **Extract Grid Statistics** de cuadrícula produce un archivo de tabla CSV con filas correspondientes a los polígonos del archivo de forma de entrada. Las columnas contienen el valor resumido de cada archivo ráster seleccionado. La Figura 10-3 muestra la tabla CSV de salida en Excel para la precipitación promediada espacialmente utilizando decadas CHIRPS para cada uno de los países de la región EAC. Para realizar análisis adicionales de los resultados, como la producción de gráficos de series de tiempo, abra el archivo CSV en Microsoft Excel (u otro programa de hoja de cálculo).

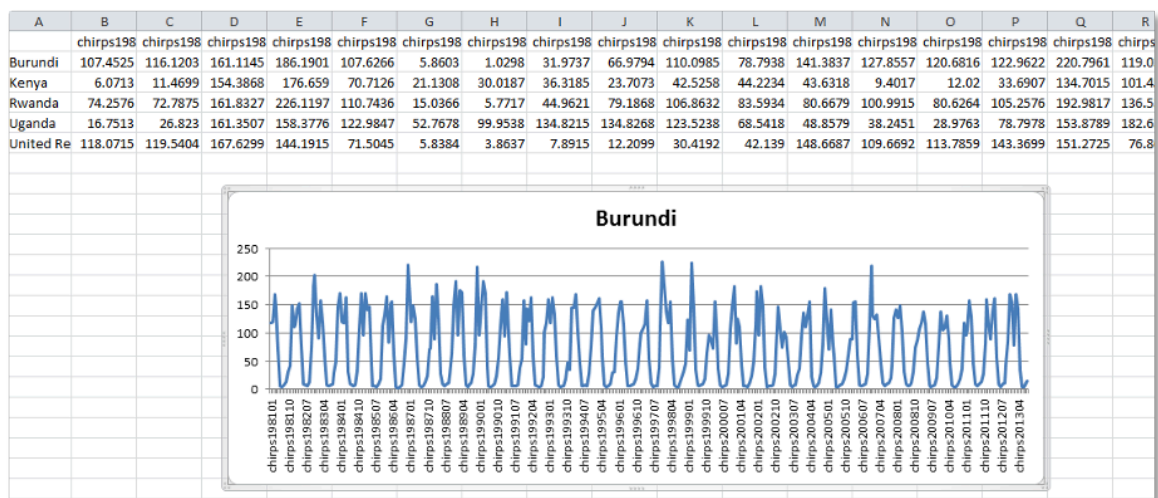


Figura 10-3 La tabla resultante tiene una fila para cada polígono y cada columna representa el valor resumido de cada ráster.

Esta herramienta facilita la actualización de las series temporales de un grupo de polígonos con el fin de monitorear la temporada de lluvias. Puede completar la serie temporal utilizando CHIRPS final, CHIRPS preliminar y el pronóstico para la próxima decada. Por ejemplo, para cada polígono en la columna A en la Figura 10-4, la serie de tiempo incluye datos finales de CHIRPS desde 1981 dek01 a 2024 dek03, CHIRPS-prelim decadas 04 y 05, y pronóstico decada 06.

A	B	C	BGM	BGN	BGO	BGP	BGQ	BGR	BGS	BGT	BGU
Feature	v2p0chirps198101	v2p0chirps198102	v2p0chirps2021	v2p0chirps2022	v2p0chirps2023	v2p0chirps2024	v2p0chirps2025	v2p0chirps2026	v2p0chirps2027	v2p0chirps2028	v2p0chirps2029
Qala-e-Kah	12	10	1	2	1	3	3	4	2	4	12
Pusht Rod	14	9	0	2	1	3	3	4	3	4	13
Shib Koh	9	9	0	1	1	3	3	3	1	2	10

Figura 10-4 CHIRPS final histórico (azul) + CHIRPS preliminar (naranja) + pronóstico de 10 días (rosa).



Sección 4

Funciones de análisis GeoWRSI

Capítulo 11

Resumen

GeoWRSI es una implementación geoespacial e independiente del Índice de Satisfacción de Requerimientos Hídricos (WRSI), desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) para la actividad de la Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna (FEWS NET). El programa ejecuta un modelo de balance hídrico específico para un cultivo seleccionado por el usuario en una región especificada por el usuario, utilizando datos rasterizados como insumos. El programa produce una variedad de resultados que pueden utilizarse cualitativamente para ayudar a evaluar y monitorear las condiciones del cultivo durante la temporada de crecimiento, o bien para generar modelos de estimación de rendimiento y estimaciones de rendimiento a través de regresiones.

Técnicamente, el Índice de Satisfacción de Requerimientos Hídricos (WRSI) es la proporción de la evapotranspiración actual del cultivo (AETc) en una temporada respecto al requerimiento hídrico del cultivo en la misma temporada, que es equivalente a la evapotranspiración potencial del cultivo (PETc). Desarrollado originalmente por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el WRSI ha sido adaptado y extendido por el USGS en una aplicación geoespacial para apoyar los requisitos de monitoreo de FEWS NET. Las estimaciones de reducción de rendimiento basadas en el WRSI contribuyen a la preparación y planificación de la seguridad alimentaria. Como herramienta de monitoreo, el indicador de rendimiento del cultivo puede evaluarse al final de cada período de 10 días durante la temporada de crecimiento. Como herramienta de alerta temprana, el rendimiento del cultivo al final de la temporada puede estimarse utilizando datos meteorológicos promedio a largo plazo.

Además, el programa cuenta con varias herramientas para la validación, mejora y análisis de los conjuntos de datos de entrada y salida. Otras herramientas están disponibles para el posprocesamiento de los resultados del balance hídrico, de modo que puedan usarse para la estimación de rendimientos.

1.1. Configuración de GeoWRSI

Para comenzar, hay tres configuraciones clave con las que debes estar familiarizado. Primero, configurará la región para su análisis. En segundo lugar, configurará las salidas para guardar. Finalmente, configurará los parámetros WRSI. Aunque hay una configuración adicional para los parámetros de cultivo, no será necesario ajustarla con frecuencia. Comencemos centrándonos en estas tres configuraciones iniciales.



Figura 11-1 La barra de herramientas GeoWRSI incluye íconos (de izquierda a derecha) para la configuración de cultivos, configuraciones de balance hídrico, ejecución de WRSI, análisis climatológico WRSI/SOS y configuraciones de salida.

11.1.1. Regiones

El plugin de herramientas FEWS te permite establecer una región para trabajar con datos climáticos utilizando las funciones de GeoCLIM, o agregar parámetros para ejecutar el balance hídrico. Una vez que seleccionas la Región GeoWRSI (ver cuadro rojo en la Figura 11-2), se abre un nuevo formulario con los parámetros para ejecutar el WRSI en intervalos de 10 o 5 días (ver cuadro azul en la Figura 11-2). La herramienta viene con un conjunto de regiones predefinidas para diferentes áreas en África y Centroamérica.

Define Region

New Import **✓ GeoWRSI Region**

Set As Default? Yes

Region Name: Southern Africa

Comments: Southern Africa main summer maize season

Minimum Latitude *: -37.900
Maximum Latitude *: 6.300
Minimum Longitude *: 6.000
Maximum Longitude *: 6.000

Cell Height *: 0.100
Cell Width *: 0.100

Mask File *: WS\ProgramSettings\Data\Static\win_south.bil
Map File *: WS\ProgramSettings\Data\Maps\dc_adm1.shp
Map File (opt):

Copy Region Save Delete Close

GeoWRSI Regions Only Settings

Period Type*: ☒ Dekadal ☐ Pentadal

Initial Period of Season (1 - 36) *: 25
Final Period of Season (1 - 36) *: 15

File of Climatological SOS *: ata\Africa\SOS\sossouth.bil
File of Climatological WRSI *: s\Data\Static\win_south.bil
Default LGP File *: gs\Data\Static\lgp_south.bil
Default WHC File *: ettings\Data\Static\whc3.bil
Default SOS Color File *: s\sos_sep_jan_dekads.qml

* - Required fields

Figura 11-2 FEWS tools te permiten usar el formulario de configuración de región tanto para GeoCLIM como para GeoWRSI.

11.1.2. Configuración de salidas

Especifica las salidas que deseas guardar de la ejecución de WRSI seleccionando las salidas relevantes en el cuadro de diálogo de opciones de salida de GeoWRSI (Fig. 11-3). Puedes seleccionar salidas para guardar en el (1) Período Actual/Pronóstico, (2) Final de temporada/período extendido y (3) cada período (es decir, dekad o pentad). Solo se pueden guardar 3 salidas en cada período, a saber: WRSI, fenología e índice de agua del suelo.

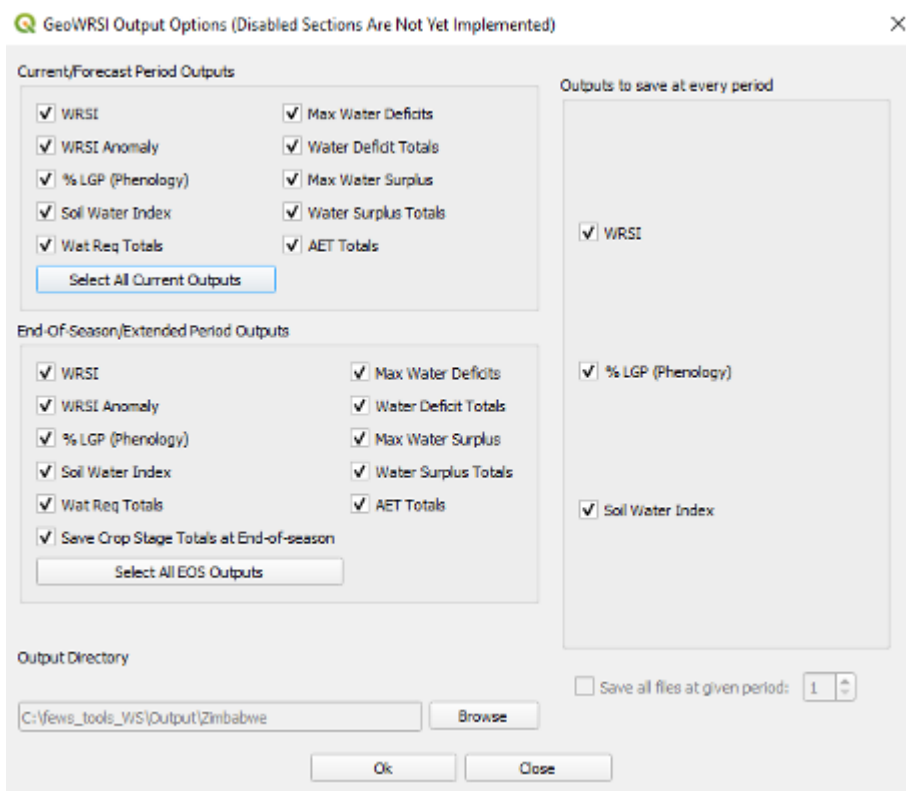


Figura 11-3 GeoWRSI te permite guardar todas las salidas o un subconjunto de ellas.

11.1.3. Configuración de los parámetros del balance hídrico

Es necesario especificar varios parámetros para la ejecución de WRSI, incluyendo la región a ejecutar, el tipo de cultivo, la definición del inicio de la temporada (SOS), la definición de la longitud del período de crecimiento (LGP), la definición de la capacidad de retención de agua (WHC), la definición de la máscara y los conjuntos de datos para la ejecución del modelo. Estas configuraciones se acceden desde la herramienta de Configuración de WRSI (Figura 11-4).

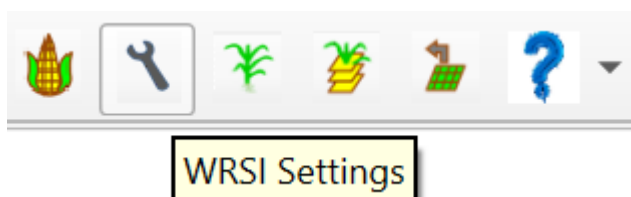


Figura 11-4 La configuración del modelo permite definir la región, el tipo de cultivo, el inicio de la temporada, la longitud de la temporada, la capacidad de retención de agua, entre otros parámetros para ejecutar el WRSI.

Una vez haces click en el icono, esto abre un cuadro de diálogo donde puedes establecer los diferentes parámetros del modelo (Figura 11-5). Aunque se pueden configurar varios parámetros como se mencionó anteriormente, los parámetros más comunes a establecer son el tipo de cultivo y la región.

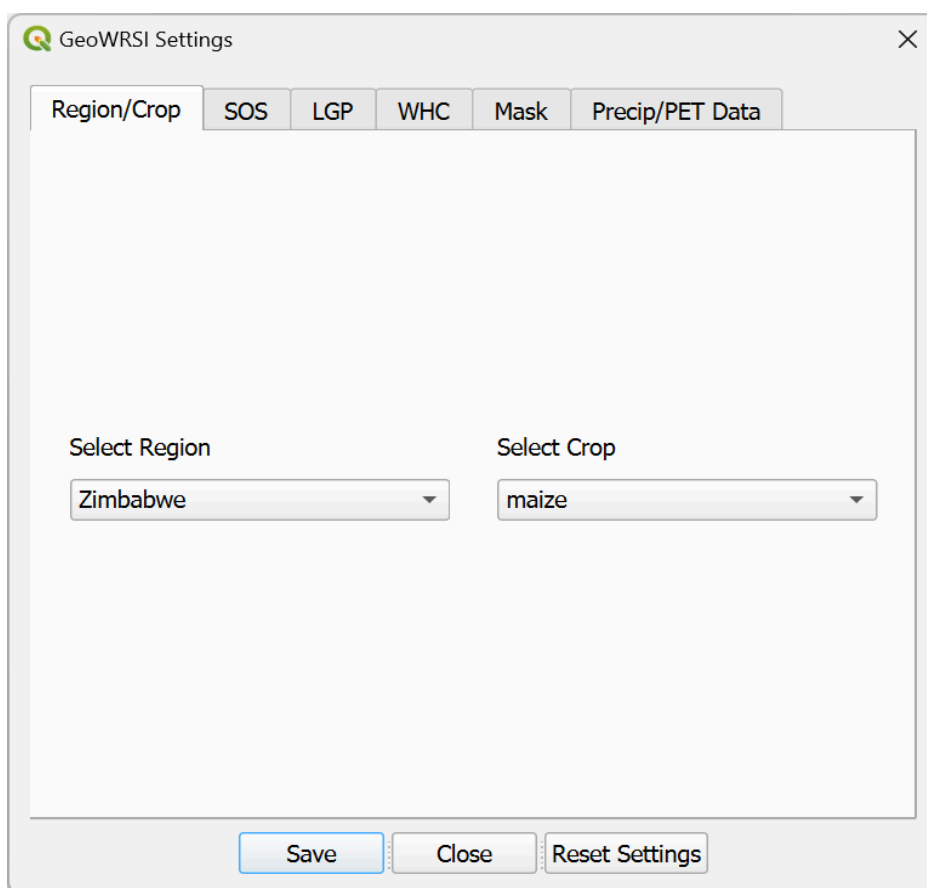


Figura 11-5 Primero selecciona la región y el tipo de cultivo.

Al seleccionar las pestañas de **SOS**, **LGP**, **WHC**, **Máscara** y **Datos de Precipitación/PET**, puedes cambiar los parámetros correspondientes (Figura 11-6). A menos que tengas una razón específica para cambiar estas configuraciones adicionales (por ejemplo, usar una fecha de siembra conocida que sea diferente del inicio de las lluvias), es común dejar estas configuraciones adicionales sin cambios. Si has cambiado las configuraciones en el pasado para una ejecución especial del modelo (por ejemplo, para determinar los impactos potenciales de la siembra de cultivos en diferentes dekads de la misma temporada), es importante revisar las diferentes configuraciones y asegurarse de que todas estén restablecidas a la configuración predeterminada o que estén en la configuración requerida.

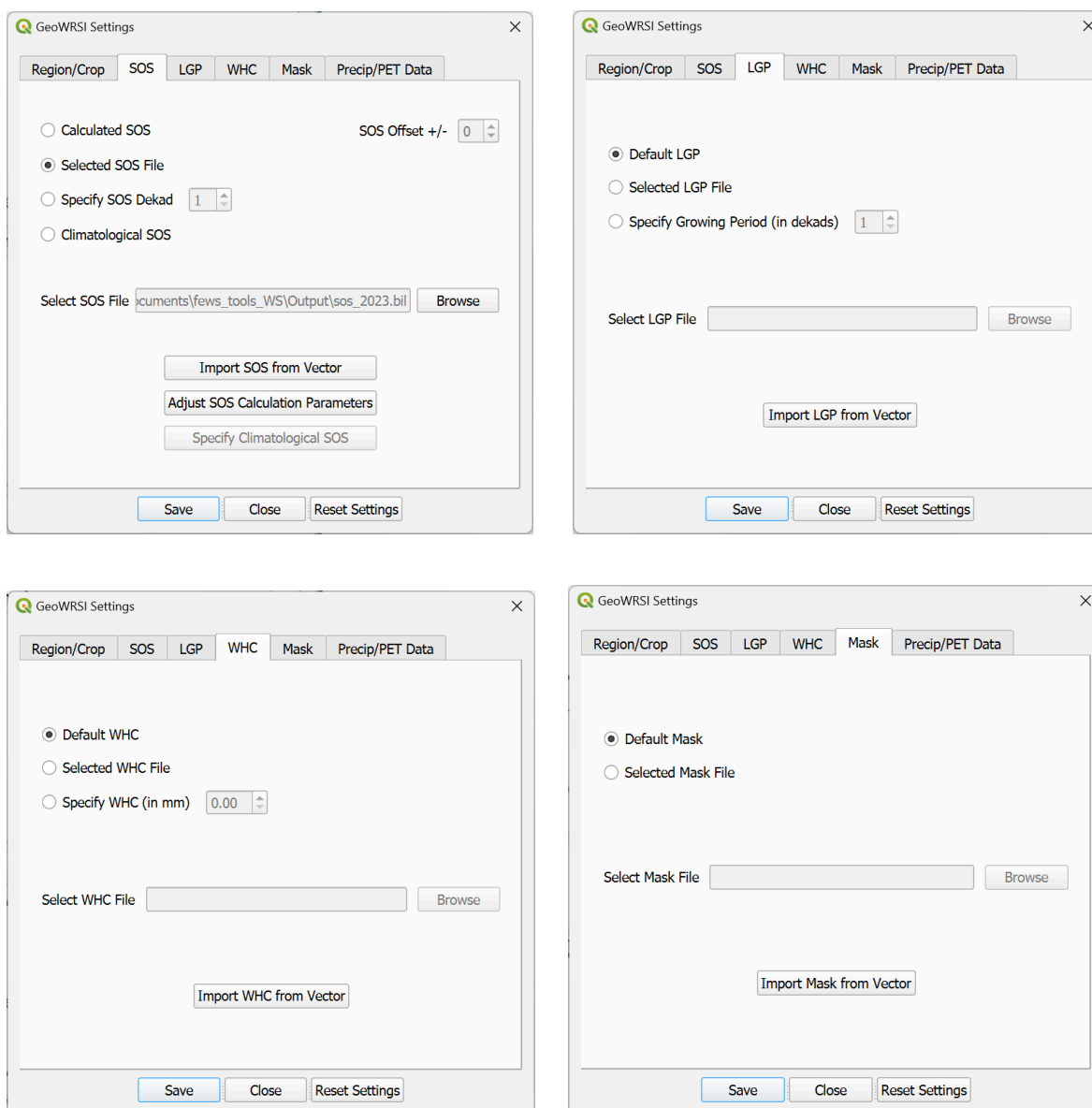


Figura 11-6 Continúa seleccionando cada pestaña y define el parámetro correspondiente.

Merece una mención especial la pestaña de Datos de Precipitación/PET (Figura 11-7). Los usuarios deben asegurarse de que están ejecutando el modelo WRSI utilizando los conjuntos de datos previstos. Por ejemplo, si están utilizando CHIRPS o un conjunto de datos de lluvia mejorado localmente (ver [Capítulo 9](#)).

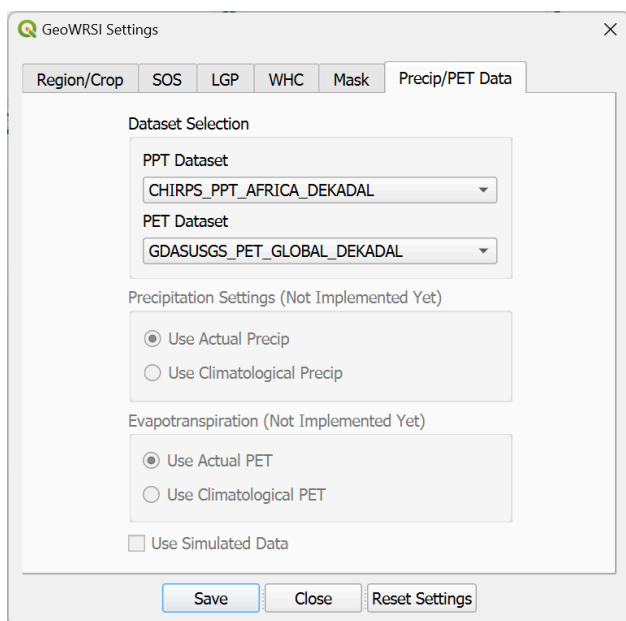


Figura 11-7 Finalmente, selecciona los datos de precipitación y evapotranspiración.

11.2. Ejecutando el WRSI

Para ejecutar el modelo WRSI, haz clic en el botón "Run WRSI" (Figura 11-8).



Figura 11-8 Una vez que las configuraciones estén definidas, estarás listo para ejecutar el WRSI.

El programa pregunta si el conjunto de datos de precipitación (PPT) contiene un período de pronóstico o no (Figura 11-9).

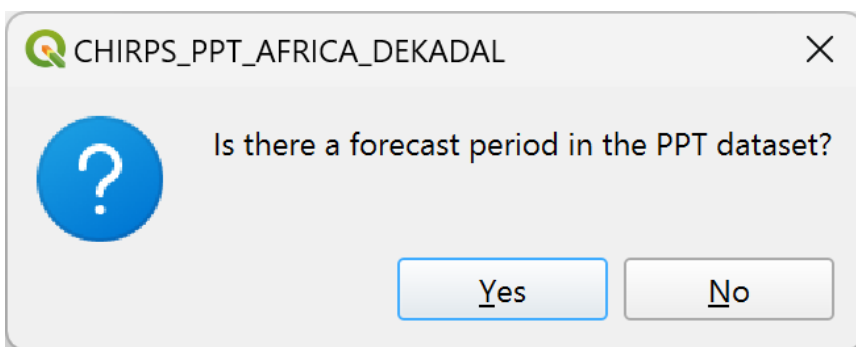
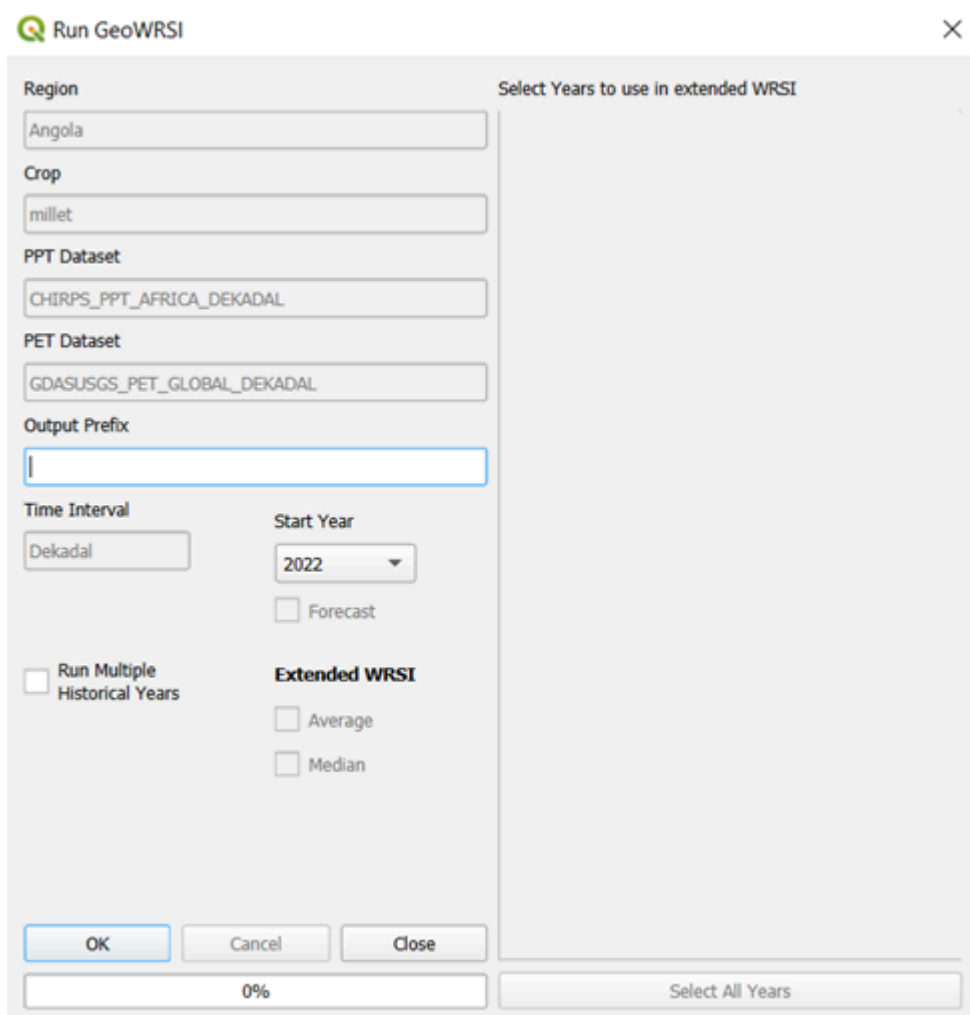


Figura 11-9 Confirma si hay datos de pronóstico de precipitación.

Haz clic en "no", a menos que hayas descargado y procesado datos de pronóstico compatibles. La función de período de pronóstico es una herramienta útil que te permite prever cuál será el WRSI en el próximo período. Los datos de pronóstico suelen ser CHIRPS-GEFS, que son compatibles con CHIRPS. Para usar la función de pronóstico, descarga un conjunto de datos de pronóstico como los datos CHIRPS-GEFS de [CHC Products Collections](#), conviértelos a un formato compatible con los datos CHIRPS y cópialos en el directorio de datos de precipitación activo (para el conjunto de datos de precipitación que se está utilizando para ejecutar el WRSI). Ver [capítulo 2](#), cómo descargar datos de pronóstico.

En "Start Year", selecciona la temporada/año para la cual deseas ejecutar el WRSI. El año se refiere al año en que comienza la ejecución del WRSI. Por ejemplo, para ejecutar el WRSI para 2020/2021, selecciona 2020 y luego haz clic en OK. El modelo de Balance Hídrico comenzará a ejecutarse. Mientras se está ejecutando, verás una barra de progreso (% en la parte inferior).



The image shows a software dialog box titled "Run GeoWRSI". It contains several input fields and checkboxes. On the left side, there are fields for "Region" (containing "Angola"), "Crop" (containing "millet"), "PPT Dataset" (containing "CHIRPS_PPT_AFRICA_DEKADAL"), "PET Dataset" (containing "GDASUSGS_PET_GLOBAL_DEKADAL"), and "Output Prefix" (an empty field). Below these are "Time Interval" (set to "Dekadal") and "Start Year" (a dropdown menu showing "2022"). There are checkboxes for "Forecast", "Run Multiple Historical Years", "Average", and "Median". The "Extended WRSI" section is also visible. At the bottom are "OK", "Cancel", and "Close" buttons. On the right side, there is a large empty area titled "Select Years to use in extended WRSI". At the very bottom, there is a progress bar showing "0%" and a "Select All Years" button.

Figura 11-10 Cuando estés listo, selecciona el año y un prefijo opcional para ejecutar el modelo.

También puedes ejecutar el WRSI para múltiples años marcando la casilla "Ejecutar múltiples años históricos" (Figura 11-11). Las opciones de años aparecerán a la derecha del cuadro de diálogo, permitiéndote elegir los años para los cuales deseas ejecutar el WRSI.

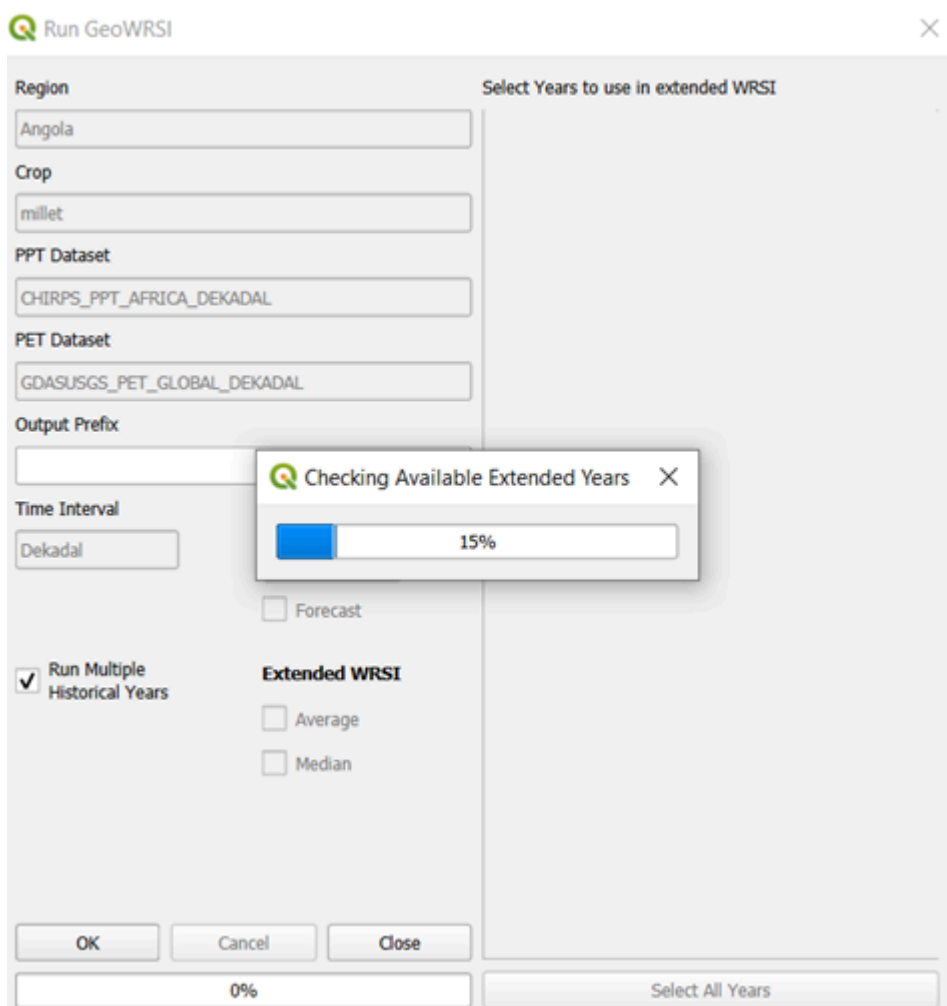


Figura 11-11 Selecciona la casilla "Ejecutar múltiples años" si deseas ejecutar el proceso para varios años.

Hacia el final de la ejecución, aparecerá un cuadro de diálogo preguntando si deseas inicializar el animador. Puedes hacer clic en sí o no.

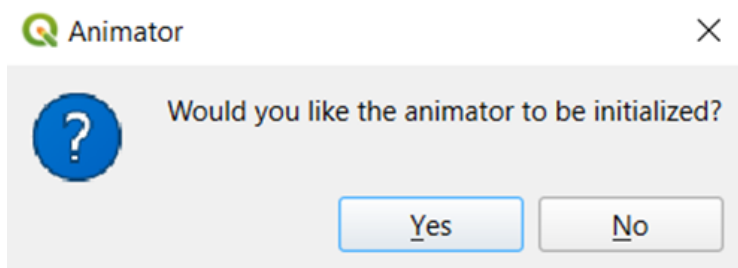


Figura 11-12 El animador facilita la navegación por los datos en el lienzo de QGIS.

El animador (Figura 11-13) permite mostrar la progresión del WRSI y otros parámetros a lo largo de la temporada de crecimiento. Al hacer clic en "sí", se permite que la animación de los resultados se muestre junto con las otras salidas estándar de GeoWRSI al final de la ejecución.

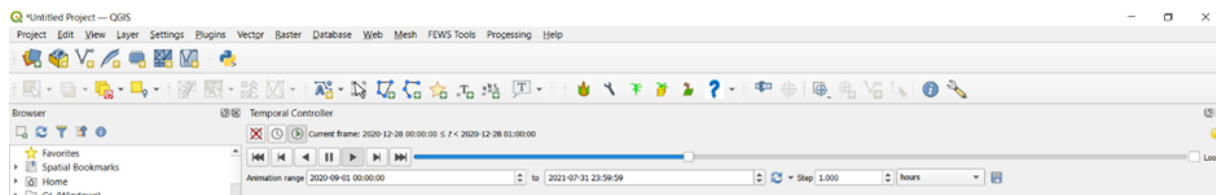


Figura 11-13 Puedes hacer clic hacia adelante/atrás, en el tiempo, a través de los diferentes productos de WRSI.

Después de completar la ejecución de WRSI, haz clic en "No" para continuar trabajando con WRSI o "Sí" para cerrar la ventana y ver los resultados.

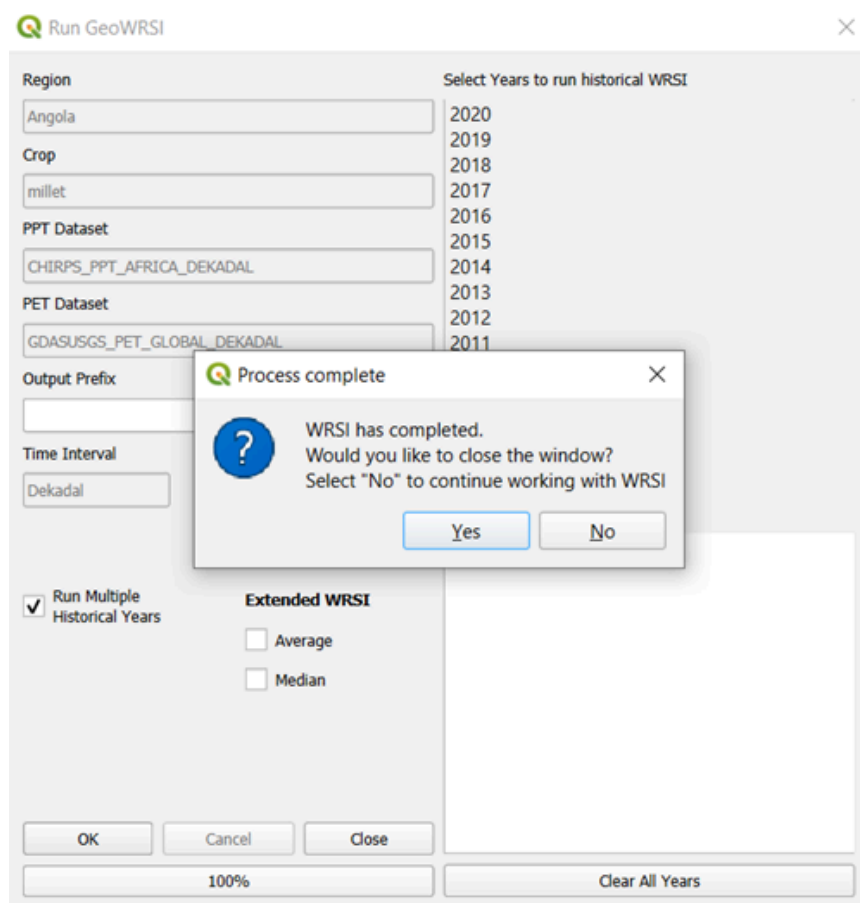


Figura 11-14 Click en 'yes' para cerrar la ventana y ver los resultados.

Cierra la ventana de Ejecución de GeoWRSI para ver los resultados en el lienzo de QGIS. En el lado izquierdo de QGIS, encontrarás la Tabla de Contenidos con varios parámetros para seleccionar (Figuras 11-15 y 11-16).

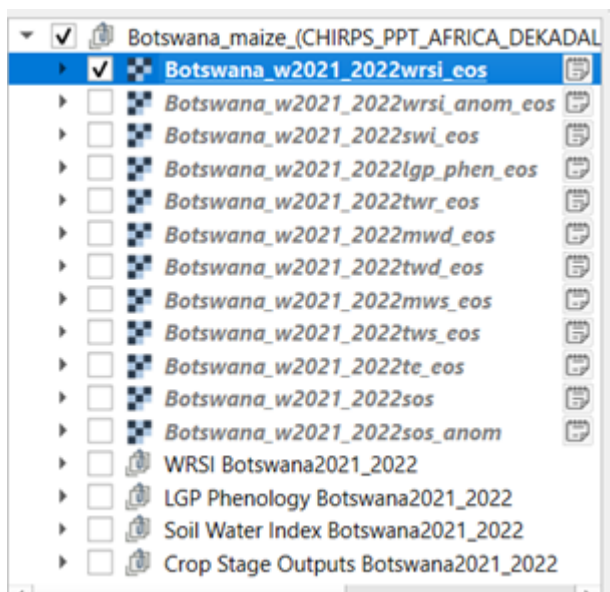


Figura 11-15 El panel de capas de QGIS lista los diferentes productos.

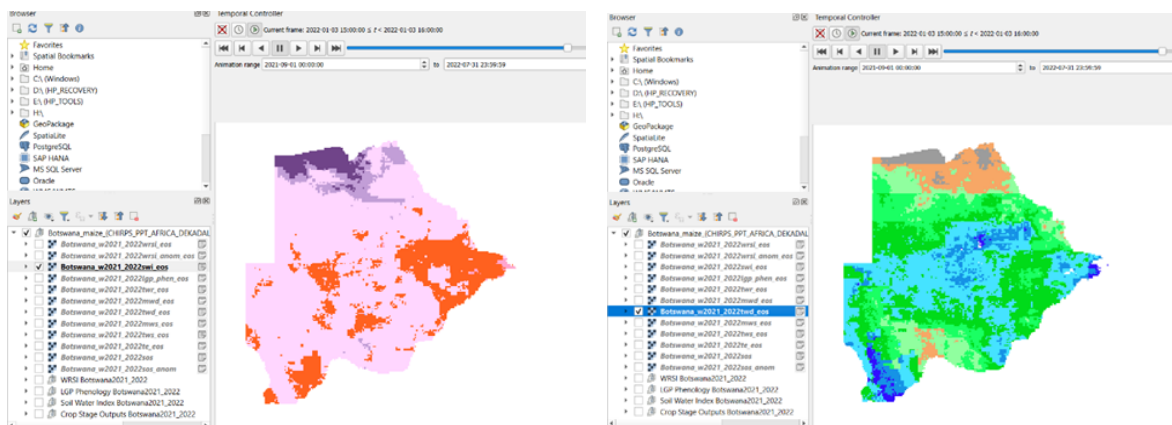


Figura 11-16 El lienzo en QGIS muestra los mapas; usa el animador para navegar a través de los diferentes productos

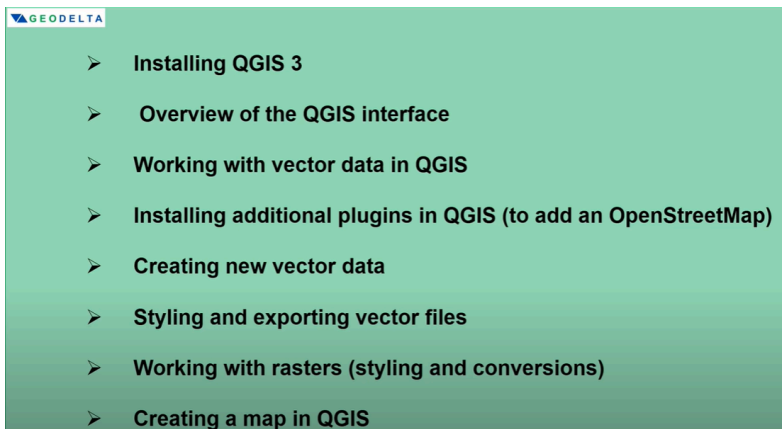
Puedes marcar las casillas junto a cada parámetro para ver cada mapa individualmente. Además, puedes mover la barra del animador para observar los resultados en diferentes momentos.

Apéndice A

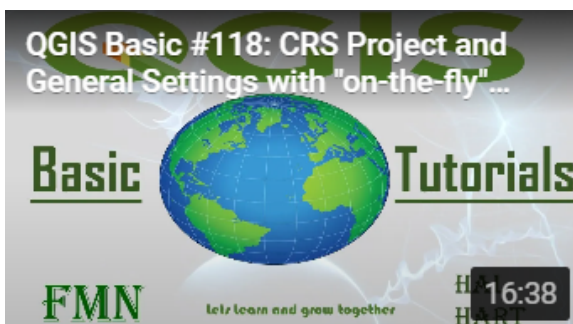
Resumen

Esta sección presenta conceptos básicos de QGIS que son útiles en los análisis de datos climáticos utilizando las herramientas FEWS. Encuentre enlaces a videos útiles que presentan una variedad de temas, desde cargar datos hasta cambiar sistemas de coordenadas.

1. QGIS Básico
 - a) <https://youtu.be/NHolzMgaqwE>



2. Cargando tablas de Excel en QGIS <https://youtu.be/rJwDrnll4xg>
3. Sistemas de coordenadas en QGIS <https://youtu.be/p71qfALmdlI>



Agradecimientos

GeoCLIM development was supported by Tamuka Magadzire¹, Cheryl Holen², Minxuan Sun², Austin Christianson², Karthik Vanumamalai², and Joshua Sickmeyer² in support of the U.S. Agency for International Development's (USAID) Planning for Resilience in East Africa through Policy, Adaptation, Research, and Economic Development (PREPARED) Project, USAID FEWS NET, and Global Climate Change activities, in consultation with Chris Funk^{1,3}, Greg Husak¹, Gilbert Ouma⁴, Ismael Mulama Lutta⁵, and Gideon Galu¹. The documentation was developed by Diego Pedreros³, Tamuka Magadzire¹ with additional support from Claudia J. Young², Libby White¹, and Juliet Way-Henthorne¹. Project oversight for the development of GeoCLIM was provided by James Verdin⁶, Chris Funk^{1,3}, Mario Rodriguez¹, and James Rowland³.

1. Climate Hazard Center (CHC), University of California, Santa Barbara
2. Contractor for United States Geological Survey (USGS), EROS Center
3. United States Geological Survey (USGS), EROS Center
4. University of Nairobi, Kenya
5. IGAD Climate Prediction and Application Center (ICPAC)
6. United States Agency for International Development (USAID)

Referencias

Environmental Systems Research Institute. (2008). ArcGIS Desktop Help 9.2 - BIL, BIP, and BSQ raster files. Retrieved July 3, 2018, from <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=BIL, BIP, and BSQ raster files>

Environmental Systems Research Institute. (2016). FAQ: What does the pixel depth mean? Retrieved July 3, 2018, from <https://support.esri.com/en/technical-article/000006576>

Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., Michaelsen, J. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. Scientific Data, 2, 150066. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>

McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. In Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology (Vol. 17, pp. 179–183). American Meteorological Society Boston, MA. [pdf here](#)

GeoDelta Labs. (2020, July 16). An Absolute Beginner's Guide to QGIS 3 [Video]. YouTube. <https://youtu.be/NHolzMgaqwE>

Hart, Hal. (2018, October 23). QGIS Basics #10: Importing Excel Data [Video]. YouTube. <https://youtu.be/rJwDrnJl4xg>

Hart, Hal. (2019, August 2). QGIS Basic #89: CRS and Layer CRS Manipulation [Video]. YouTube. <https://youtu.be/p71qfALmdlI>