

Guía para calcular indicadores estandarizados de sequías utilizando el software de la plataforma de monitoreo de sequías del Centro de Cambio Global UC.

## Contenido

Guía para calcular indicadores estandarizados de sequías utilizando el software de la plataforma de monitoreo de sequías del Centro de Cambio Global UC. ....	1
Introducción: .....	3
Paso 1: Preparación del entorno de trabajo.....	3
Requerimientos del Sistema .....	3
Requerimientos de Hardware .....	3
Requerimientos de Software .....	3
Instalar los paquetes adicionales: .....	4
Configuración del Entorno de Trabajo .....	4
Paso 2: Cargar todos los scripts del programa necesarios .....	5
Paso 3: Actualizar la base de datos hidroclimática.....	5
Paso 4: Determinar el Período de Referencia .....	5
Paso 5: Actualizar Indicadores de Sequía .....	6
Paso 6. Generar Gráficos de Indicadores (Opcional) .....	6
Paso 7. Actualizar Mapas.....	7

## Introducción:

Esta guía proporciona una descripción paso a paso para ejecutar el archivo MAIN.R y las implicancias de cada sección del código. Asegúrese de seguir cada paso cuidadosamente para garantizar que el programa funcione correctamente y que los datos y mapas estén actualizados. Si tiene alguna pregunta o necesita más información, no dude en preguntar.

## Paso 1: Preparación del entorno de trabajo

Es crucial asegurarse de cumplir con los requerimientos de hardware y software y de tener todas las librerías necesarias instaladas es fundamental para la correcta ejecución del programa de monitoreo de sequía. Siguiendo los pasos de esta guía metodológica, estará listo para ejecutar los scripts y obtener los resultados deseados. Si tiene alguna pregunta o necesita asistencia adicional, no dude en contactar al equipo de soporte del Centro de Cambio Global UC.

El archivo MAIN.R es el script principal que coordina la ejecución de todos los demás scripts del programa de monitoreo de sequía. Este script define el directorio base, carga las librerías necesarias, actualiza los datos hidro climáticos, calcula los indicadores de sequía, genera gráficos y finalmente publica los mapas actualizados en ArcGIS Online.

## Requerimientos del Sistema

Para ejecutar el programa de monitoreo de sequía, es necesario contar con una configuración de hardware y software adecuada que permita procesar grandes volúmenes de datos y realizar cálculos intensivos en tiempo de manera eficiente.

## Requerimientos de Hardware

**Procesador:** Se recomienda un procesador de al menos 4 núcleos (Intel i5 o equivalente) para manejar múltiples procesos simultáneamente.

**Memoria RAM:** Un mínimo de 8 GB de RAM, aunque se recomienda 16 GB o más para un rendimiento óptimo, especialmente durante los procesos de interpolación y actualización de mapas.

**Almacenamiento:** Al menos 100 GB de espacio en disco disponible para almacenar datos hidro climáticos, resultados de cálculos y mapas generados.

**Conexión a Internet:** Una conexión a Internet estable y rápida es esencial para descargar datos de fuentes en línea y para publicar los mapas en ArcGIS Online.

## Requerimientos de Software

**Sistema Operativo:** Windows 10 o superior.

**R y RStudio:** R (versión 4.0 o superior) y RStudio (opcional pero recomendado para facilitar la gestión de scripts y proyectos).

[Descargue e instale R desde CRAN.](#)

Descargue e instale la versión más reciente de [RStudio](#) (opcional) y [RTools](#) (obligatorio) desde la página oficial de CRAN.

## Instalar los paquetes adicionales:

El programa requiere la instalación de varias librerías de R para su correcta ejecución. Abra el archivo MAIN.R y ejecute el código necesario para instalar y cargar todas las librerías:

```
source(paste0(directorio_base, "/Librerias.R"))
```

El script Librerias.R cumple la función de instalar la siguiente biblioteca de trabajo:

```
bibliotecas <- c("readxl", "writexl", "lmomco", "SPEI", "rvest",  
               "stringr", "lubridate", "tidyr", "purrr", "beepr",  
               "rjson", "RCurl", "XML", "RJSONIO", "httr", "ggplot2", "readr",  
               "zoo", "patchwork", "forcats", "shiny", "raster", "sf", "sp",  
               "dplyr", "tidyverse", "zip", "jsonlite", "lwgeom", "fs")
```

A continuación se entrega una breve descripción de algunas librerías claves utilizadas por el programa:

- sf y sp: Librerías para manejar datos espaciales en R.
- raster: Para análisis y manipulación de datos raster.
- SPEI: Utilizada para el cálculo de índices de sequía.
- ggplot2: Para la creación de gráficos y visualizaciones.
- httr y RCurl: Para realizar solicitudes HTTP y descargar datos desde la web.
- lubridate: Para facilitar el manejo y manipulación de fechas.

## Configuración del Entorno de Trabajo

Una vez instaladas las librerías, configure el entorno de trabajo estableciendo el directorio base del proyecto. **IMPORTANTE:** Esto asegura que todos los archivos y scripts sean referenciados correctamente.

El directorio base corresponde a la ruta directa a la carpeta de trabajo en donde fue instalado el programa

*Definir directorio base:*

```
setwd("INSERTAR AQUÍ EL DIRECTORIO BASE")
```

```
directorio_base = getwd()
```

## Paso 2: Cargar todos los scripts del programa necesarios

En este paso se cargan los scripts necesarios para la ejecución del programa. Cargar estos scripts asegura que todas las funciones y procedimientos necesarios estén disponibles para su uso en el script principal.

Llamar a scripts:

```
source(paste0(directorio_base, "/Manejo_BDD.R"))
source(paste0(directorio_base, "/Actualizar_bbdd.R"))
source(paste0(directorio_base, "/Actualizar_indicadores.R"))
source(paste0(directorio_base, "/Actualizar_mapas.R"))
source(paste0(directorio_base, "/Graficar_series_indicadores.R"))
source(paste0(directorio_base, "/Funciones_de_utilidad.R"))
```

## Paso 3: Actualizar la base de datos hidroclimática

El siguiente paso es actualizar las variables hidroclimáticas necesarias si es necesario. Este paso asegura que las bases de datos de precipitación, temperatura y caudal estén actualizadas con los datos más recientes descargados de las fuentes DGA y DMC.

```
actualizar_datos(directorio_base, "pp", "DGA") # Precipitación DGA
actualizar_datos(directorio_base, "pp", "DMC") # Precipitación DMC
actualizar_datos(directorio_base, "temp", "DGA") # Temperatura DGA
actualizar_datos(directorio_base, "caudal", "DGA") # Caudal DGA
actualizar_datos(directorio_base, "temp", "DMC") # Temperatura DMC
```

## Paso 4: Determinar el Período de Referencia

El siguiente paso es determinar el período de referencia según el año actual, que cambia cada 10 años según el decreto 1331. El período de referencia es crucial para el cálculo de los indicadores de sequía, ya que define los años que se utilizan como base para la comparación.

```
ano_actual <- as.numeric(substr(Sys.time() %m-% months(1), 1, 4))
```

Encontrar el período de referencia según el año actual. Cambia cada 10 años según el decreto 1331

```
periodo_referencia = reference_period(ano_actual)
```

## Paso 5: Actualizar Indicadores de Sequía

Se actualizan los indicadores de sequía (IPE, ICE, IPEE) utilizando las bases de datos actualizadas. Este paso asegura que los indicadores de sequía estén actualizados con los datos más recientes, utilizando el período de referencia correcto.

Actualizar indicadores de sequía. Años que definen el período de referencia pasan como argumento.

```
actualizar_indicador(directorio_base, "DGA", "ipe", periodo_referencia$start_year,  
periodo_referencia$end_year)
```

```
actualizar_indicador(directorio_base, "dmc", "ipe", periodo_referencia$start_year,  
periodo_referencia$end_year)
```

```
actualizar_indicador(directorio_base, "DGA", "ice", periodo_referencia$start_year,  
periodo_referencia$end_year)
```

```
actualizar_indicador(directorio_base, "dmc", "ipee", periodo_referencia$start_year,  
periodo_referencia$end_year)
```

```
actualizar_indicador(directorio_base, "DGA", "ipee", periodo_referencia$start_year,  
periodo_referencia$end_year)
```

## Paso 6. Generar Gráficos de Indicadores (Opcional)

Puede generar gráficos de los indicadores de sequía para análisis visuales.

Graficar algunas series de indicadores, es opcional. No obstante, es útil para visualizar las tendencias y comportamientos de los indicadores de sequía en diferentes estaciones y períodos.

Funciones reciben el código de la estación, año de inicio, mes de inicio, año de fin y mes de fin.

```
# graficar_series_ipe(directorio_base, "280025", 2023, 6, 2024, 5)
```

```
# graficar_series_ipee(directorio_base, "05730016-7", 2022, 6, 2024, 6)
```

```
# graficar_series_ipee(directorio_base, "05730016-7", 2023, 6, 2024, 5)
```

```
# graficar_series_ipee(directorio_base, "01000005-K", 2023, 6, 2024, 5)
```

```
graficar_series_ice(directorio_base, "05710001-K", 2022, 6, 2024, 6)
```

## Paso 7. Actualizar Mapas

Actualiza los mapas de indicadores de sequía. Este paso es crítico para asegurar que los mapas reflejen los datos más recientes. Sin embargo, es un proceso intensivo en tiempo.

**ADVERTENCIA:** ejecutar esta línea borrará todos los mapas de salida antiguos y creará nuevos mapas, lo cual tomará entre 1 y 4 horas aproximadamente.

*actualizar\_mapas(directorio\_base)*