

Ejemplo de aplicación del programa SIHIMax

Nota importante: Este documento es complementario al manual de usuario, el cual se recomienda leer detenidamente antes de comenzar a usar el programa.

1. Descripción:

Se requiere determinar la carga sobre un vertedor (tipo Creager $C_d = 2$) de 50 metros de longitud con una elevación de la cresta de 1739.00 msnm; para lo cual se deberá obtener el hidrograma de diseño para un periodo de retorno de 500 años y transitar la avenida de diseño por las curvas características del embalse.

Para la modelación utilice los siguientes métodos de cálculo:

Curvas I-D-Tr: Cheng auto calibrado.

Hietograma: USBR con división de hietogramas en función del tiempo.

Hidrograma: H.U. SCS.

2. Datos de entrada:

➔ Cuenca en estudio

Se delimito la cuenca correspondiente al embalse mediante un sistema de información geográfica, obteniendo un archivo ShapeFile; mediante el cual se delimitaron las siguientes propiedades:

Área de la cuenca: 108.58 km²

Tiempo de concentración: 3.50 horas

Numero de escurrimiento: 75

Elevación media: 1973 msnm

➔ Curvas área-elevación del embalse [forma tabular].

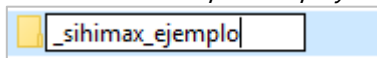
Curvas área-elevación

Elevación (msnm)	Área (m²)
1729.00	0.00
1730.00	960.65
1731.00	8510.84
1732.00	4,3760.56
1733.00	7,4190.65
1734.00	10,9090.85
1735.00	14,8160.62
1736.00	18,5600.70
1737.00	22,3690.40
1738.00	27,5710.52
1739.00	33,4610.13
1740.00	39,3030.23
1741.00	44,4780.33
1742.00	50,0500.27
1743.00	55,9210.16
1744.00	62,5390.88
1745.00	69,0040.36

3. Preliminares:

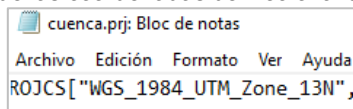
- Creación de una carpeta específica para el proyecto.

Creación de la carpeta del proyecto



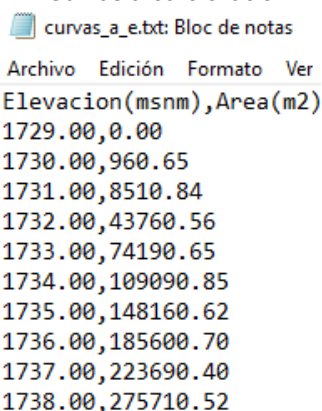
- Coloque en dicha carpeta el archivo ShapeFile georreferenciado en coordenadas UTM WGS con la zona horaria que le corresponda.

Revisión de las coordenadas del vectorial de la cuenca



- Coloque dentro de la carpeta un archivo delimitado por comas en formato *.txt que contenga las curvas área-elevación.

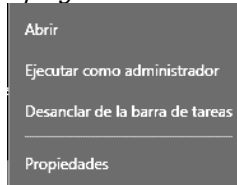
Curvas área-elevación



4. Inicio del programa y configuración del proyecto:

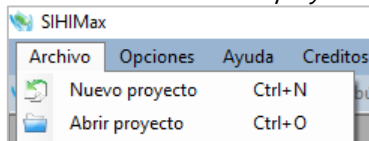
- Ejecute el programa como administrador.

Inicio del programa como administrador



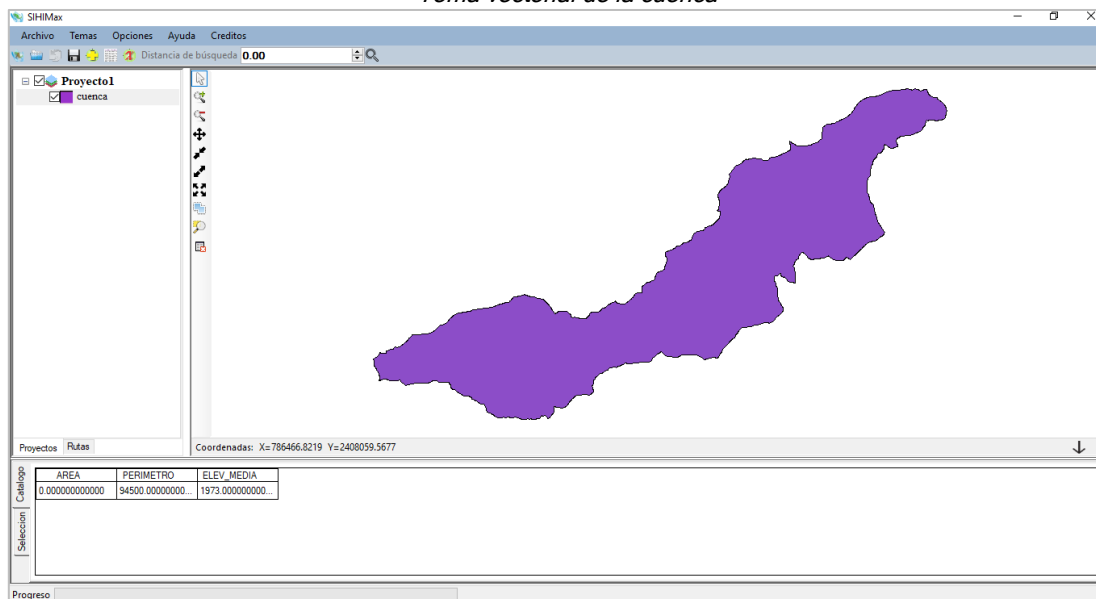
- Inicie un nuevo proyecto desde la opción Archivo -> Nuevo proyecto de la barra de menú o desde el botón  de la barra de herramientas.

Creación de un nuevo proyecto



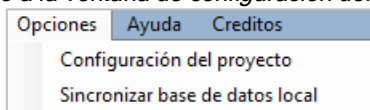
- Agregue el tema de la cuenca (archivo ShapeFile) desde la opción de la opción Temas -> Agregar tema o desde el botón  de la barra de herramientas.

Tema vectorial de la cuenca



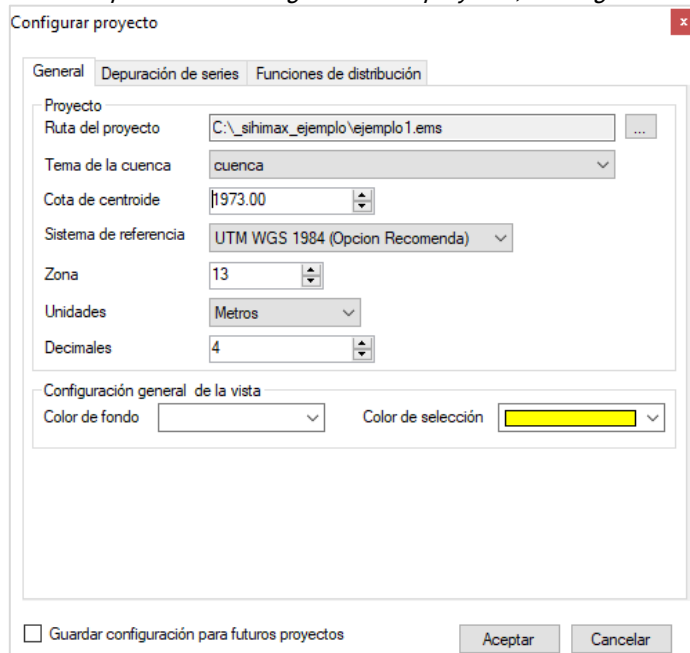
- ➔ Abra la ventana de configuración del proyecto desde el botón Opciones -> Configuración del proyecto.

Acceso a la ventana de configuración del proyecto



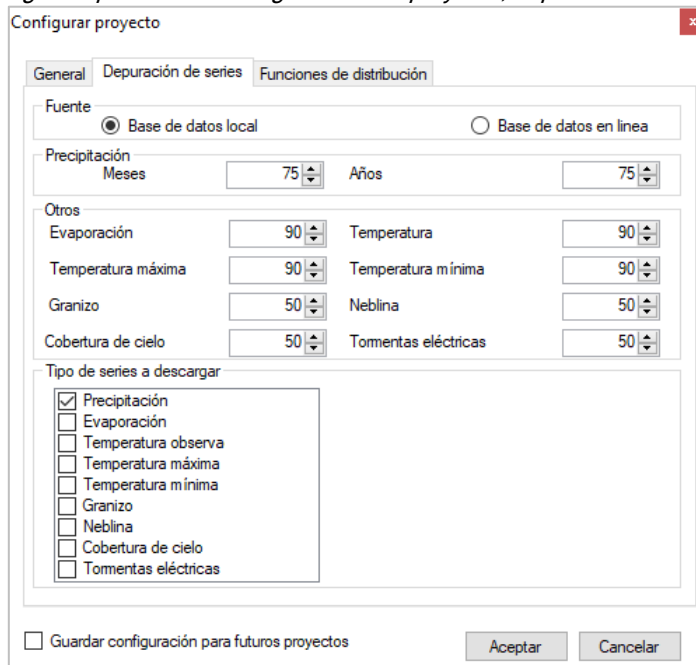
- ➔ En la primera venta configure la ruta y el nombre con el que se guardara el archivo (este también será el nombre del proyecto), seleccione el tema de la cuenca y la zona horaria (las demás variables puede modificarlas o dejarlas por defecto).

Primera pestaña de configuración del proyecto, datos generales



- ➔ En la segunda ventana seleccione los datos que desea descargar y modifique, si así lo requiere, los porcentajes de depuración de series.

Segunda pestaña de configuración del proyecto, depuración de series

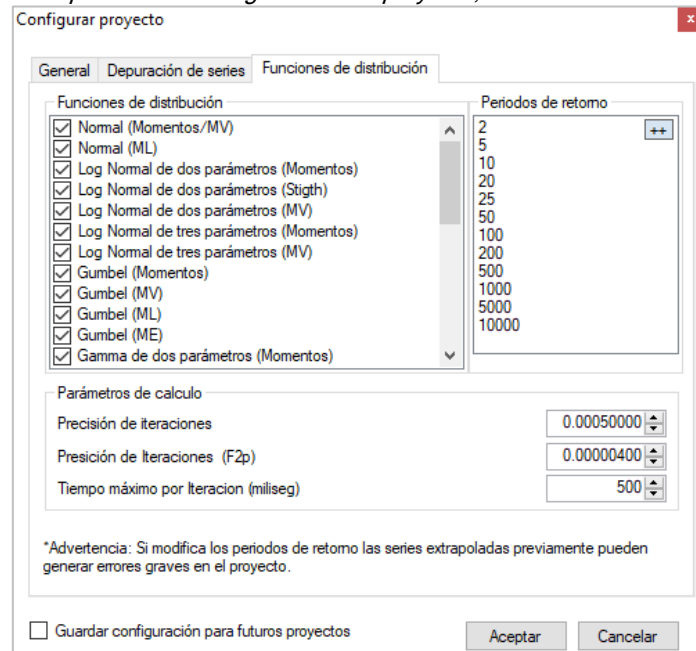


The screenshot shows the 'Configurar proyecto' dialog box with the 'Depuración de series' tab selected. The 'Fuente' section has 'Base de datos local' selected. The 'Precipitación' section has 'Meses' set to 75 and 'Años' set to 75. The 'Otros' section has several parameters with percentage values: Evaporación (90), Temperatura (90), Temperatura máxima (90), Temperatura mínima (90), Granizo (50), Neblina (50), Cobertura de cielo (50), and Tormantas eléctricas (50). The 'Tipo de series a descargar' section has a list of series types with checkboxes: Precipitación (checked), Evaporación, Temperatura observa, Temperatura máxima, Temperatura mínima, Granizo, Neblina, Cobertura de cielo, and Tormantas eléctricas. At the bottom, there is a checkbox for 'Guardar configuración para futuros proyectos' and buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Nota: En el proceso de depuración de series se descartan aquellas que no cumplen con el porcentaje mínimo de datos que se indica en la configuración del proyecto; a excepción de los máximos que superen la media de la serie previa de máximos generada sin depuración.

- ➔ En la tercera pestaña de la ventana de configuración puede indicar que funciones de distribución se aplicaran, la precisión de los ajustes que requieren de iteraciones y los periodos de retorno a extrapolar. Una vez terminado el proceso de clic en el botón Aceptar.

Tercera pestaña de configuración del proyecto, funciones de distribución

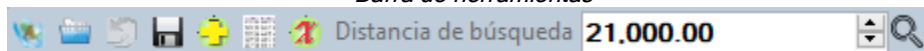


The screenshot shows the 'Configurar proyecto' dialog box with the 'Funciones de distribución' tab selected. The 'Funciones de distribución' section has a list of distribution functions with checkboxes: Normal (Momentos/MV), Normal (ML), Log Normal de dos parámetros (Momentos), Log Normal de dos parámetros (Stigth), Log Normal de dos parámetros (MV), Log Normal de tres parámetros (Momentos), Log Normal de tres parámetros (MV), Gumbel (Momentos), Gumbel (MV), Gumbel (ML), Gumbel (ME), and Gamma de dos parámetros (Momentos). The 'Periodos de retorno' section has a list of values: 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 5000, and 10000. The 'Parámetros de calculo' section has three input fields: 'Precisión de iteraciones' (0.00050000), 'Precisión de iteraciones (F2p)' (0.00000400), and 'Tiempo máximo por iteración (miliseg)' (500). At the bottom, there is a checkbox for 'Guardar configuración para futuros proyectos' and buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar'.

5. Búsqueda de estaciones climatológicas y extracción de datos:

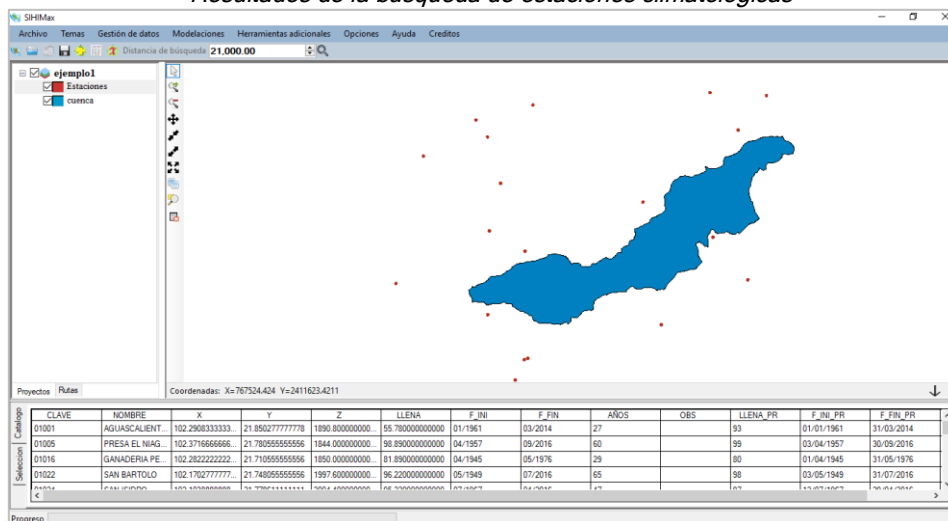
- ➔ En la barra de herramientas digite la distancia de búsqueda y presione el botón buscar; si las estaciones son insuficientes para el estudio amplíe la distancia de búsqueda.

Barra de herramientas



Una vez hecho esto el programa le mostrar las estaciones localizadas en el radio de búsqueda indicado (desde el centroide de la cuenca).

Resultados de la búsqueda de estaciones climatológicas

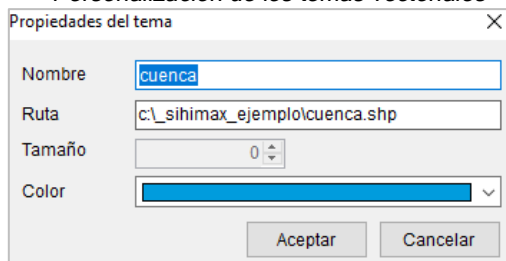


El tema mostrado tiene formato ShapeFile y se encuentra localizado en la carpeta del proyecto con el nombre estaciones; la tabla de atributos de la cuenca contiene la clave, nombre, coordenadas y valores índice de cada estación.

Una vez hecho esto se activarán dos opciones adicionales en la barra de herramientas que le permitirán efectuar actividades de gestión de datos climatológicos, ajustar funciones de distribución y modelar la cuenca.

- ➔ En esta fase se recomienda guardar el proyecto desde el botón guardar  de la barra de herramientas.
- ➔ Puede cambiar los colores de los temas dando doble clic en el nombre del tema que se muestra en la barra de visualización de temas del lado izquierdo de la ventana.

Personalización de los temas vectoriales



Propiedades del tema

Nombre:

Ruta:

Tamaño:

Color:

Aceptar Cancelar

- ➔ Puede emplear la función de etiquetado para visualizar en el mapa el código de cada estación. Accesible desde la opción Temas => Etiquetar de la barra de menú.

Ventana de etiquetado de temas vectoriales

Etiquetar

Tema: Estaciones

Columna: CLAVE

Fuente

Tipo: Arial

Color de etiqueta: [Color]

Tamaño: 10

Ubicación

☒ Aleatorio ☐ Personalizada

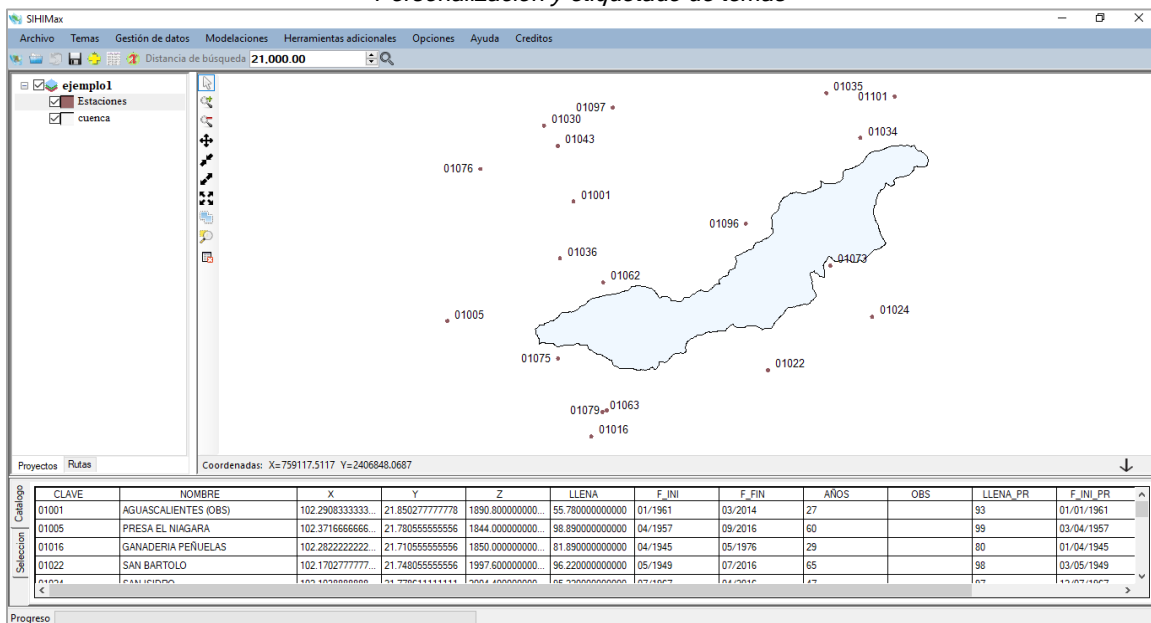
[Etiqueta] [Etiqueta] [Etiqueta]

[Etiqueta] [Etiqueta]

[Etiqueta] [Etiqueta] [Etiqueta]

Aceptar Cancelar

Personalización y etiquetado de temas



- ➔ Para la extracción de datos climatológicos en formato *.csv o *.xls utilice la opción Archivo => Extraer datos de la barra de menú.

Ventana de extracción de datos climatológicos

Extraer reporte

Parámetro: Precipitación

Temporalidad: Diaria

Tipo: Totales

Rango temporal

☒ Serie completa

Fecha inicial: 17/09/2017

Fecha final: 17/09/2017

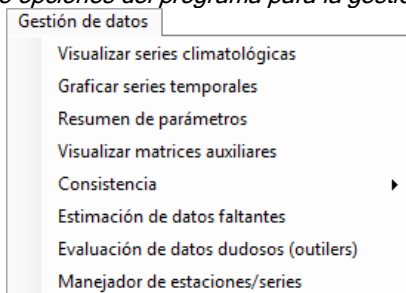
☒ Abrir al finalizar

Aceptar Cancelar

6. Gestión de datos climatológicos:

➔ Las opciones del botón de Gestión de datos del programa

Menú de opciones del programa para la gestión de datos



➔ Visualizar series climatológicas: En esta ventana el usuario podrá visualizar en forma tabular el catálogo de las estaciones climatológicas cargadas en el proyecto y las series de correspondientes.

Ventana de visualización de series climatológicas [catálogo]

CLAVE	NOMBRE	X	Y	Z	LLENA	F_INI	F_FIN	AÑOS
01001	AGUASCALIENT...	102.2908	21.8503	1890.8000	55.7800	01/1961	03/2014	27
01005	PRESA EL NIAG...	102.3717	21.7806	1844.0000	98.8900	04/1957	09/2016	60
01016	GANADERIA PE...	102.2822	21.7106	1850.0000	81.8900	04/1945	05/1976	29
01022	SAN BARTOLO	102.1703	21.7481	1997.6000	96.2200	05/1949	07/2016	65
01024	SAN ISIDRO	102.1039	21.7786	2004.4000	95.2200	07/1967	04/2016	47
01030	AGUASCALIENT...	102.3086	21.8956	1888.7000	98.8900	10/1947	09/2016	70
01034	SANDOVALES	102.1092	21.8850	2007.0000	97.4400	03/1972	07/2016	45
01035	SAN FRANCISC...	102.1300	21.9119	2020.0000	92.0000	04/1972	12/1983	12
01036	SANTA ROSA	102.3000	21.8167	1860.0000	83.0000	03/1972	01/1976	5
01043	E.T.A. 127 AGU...	102.3000	21.8833	1855.0000	61.3300	08/1973	12/1976	4
01062	ARELLANO	102.2731	21.8019	1910.7000	67.6700	06/1949	08/2016	45
01063	PEÑUELAS (SMN)	102.2750	21.7250	1870.0000	86.8900	06/1942	12/1960	16
01073	LA TINAJA	102.1297	21.8094	2027.1000	96.7800	05/1971	08/2016	41
01075	MONTORO	102.3022	21.7572	1870.5000	96.6700	09/1979	09/2016	38
01076	LOS NEGRITOS	102.3492	21.8706	1887.1000	95.6700	12/1979	07/2016	38
01079	PEÑUELAS (DGE)	102.2722	21.7258	1900.3000	96.0000	08/1979	07/2016	38
01096	CALVILLITO	102.1825	21.8353	1969.8000	96.7800	08/1983	08/2016	34
01097	AGUASCALIENT...	102.2650	21.9056	1945.5000	86.4400	08/1995	07/2016	20
01101	LAS PRESAS	102.0869	21.9092	2044.6000	96.7800	02/1986	04/2016	31

Visualizar
 ☒ Catálogo
 ☐ Series

Series
 Estación: 01001
 Parámetro: Precipitación
 Temporalidad: Diaria
 Tipo: Totales

Forma de la serie
 ☒ Matriz
 ☐ Lineal

Rango temporal
 ☒ Serie completa
 Fecha inicial: 01/01/1961
 Fecha final: 31/03/2014
 Mostrar serie

Ventana de visualización de series climatológicas [series]

Ventana de visualización de series climatológicas

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
1980	51.1000	18.7000	0.0000	8.9000	4.9000	33.2000	80.3000	166.0000
1981	28.1000	15.1000	6.7000	28.4000	21.2000	84.4000	92.1000	92.8000
1982	0.0000	0.0000	0.0000	13.4000	6.9000	19.2000	175.5000	35.9000
1983	21.4000	0.0000	0.0000	0.0000	43.4000	31.5000	244.5000	86.0000
1984	16.8000	14.7000	0.0000	0.0000	22.7000	77.4000	159.6000	40.3000
1985	2.8000	0.0000	0.0000	1.4000	11.4000	145.5000	104.2000	138.0000
1986	0.0000	8.3000	0.0000	3.0000	0.0000	91.8000	25.2000	
1987	24.7000	29.9000	0.0000	15.4000	51.8000	51.8000	178.9000	58.1000
1988	22.4000	0.0000	8.6000	13.3000	0.0000	66.3000	228.3000	141.2000
1989	0.0000	0.4000	0.0000	0.0000	14.7000	45.7000	85.6000	210.3000
1990	7.6000	22.0000	0.8000	3.2000	26.3000	30.5000	218.8000	201.3000
1991	0.0000	4.6000	0.0000	0.0000	0.0000	54.3000	320.3000	44.9000
1992	183.9000	5.0000	0.0000	4.0000	39.5000	41.5000	114.6000	143.9000
1993	19.6000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	116.8000	146.3000	95.7000
1994	8.6000	0.0000	0.0000	3.1000	5.6000	104.8000	56.2000	164.4000
1995	2.5000	6.6000	0.0000	0.0000	10.7000	104.9000	150.0000	129.7000
1996	0.0000	0.0000	0.0000	12.5000	0.0000	28.6000	43.8000	87.3000
1997	25.5000	8.7000	13.2000	46.6000	32.8000	132.8000	86.1000	111.8000
1998	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	106.4000	47.5000	89.8000
1999	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000	2.1000	122.8000	123.7000	114.5000
2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	45.1000	121.2000	84.1000	135.6000
2001	0.0000	0.7000	24.7000	30.4000	14.2000	106.7000	118.5000	150.6000
2002	39.5000	20.4000	0.0000	1.2000	23.5000	55.6000	161.3000	89.3000
2003	3.8000	2.4000	0.0000	0.0000	6.5000	86.5000	196.1000	77.6000
2004	22.9000	1.0000	13.8000	0.0000	67.2000	250.8000	76.9000	87.9000
2005	0.0000	46.3000	3.0000	0.0000	2.3000	9.0000	86.1000	83.6000
2006	6.3000	0.0000	0.0000	0.0000	33.8000	45.0000	95.3000	139.4000
2007	27.3000	20.6000	0.0000	0.0000	2.0000	204.4000	118.6000	22.0000

Visualizar: ☐ Catalogo ☒ Series

Series: Estación: 01075

Parámetro: Precipitación

Temporalidad: Mensual

Tipo: Totales

01075

Forma de la serie: ☒ Matriz ☐ Lineal

Rango temporal: ☒ Serie completa

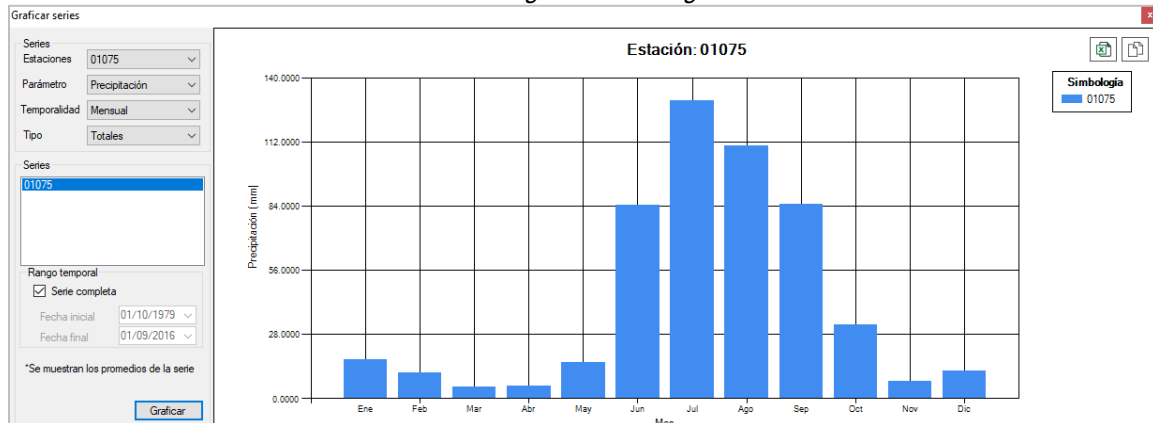
Fecha inicial: 01/10/1979

Fecha final: 01/09/2016

Mostrar serie

➔ Graficar series temporales: Como su nombre lo indica esta ventana ofrece al usuario la posibilidad de visualizar de forma gráfica los datos de las estaciones climatológicas.

Ventana de generación de graficas



- ➔ Resumen de parámetros: En esta ventana se muestra el resumen de parámetros de las series climatológicas; dichos parámetros son: número de datos, media, máxima, mínima, desviación estándar, asimetría y porcentaje de vacíos.

Resumen de parámetros de las series

Estación	Serie	N° Datos	Media	Máxima	Mínima	Desv. Est.	Asimetría	Vacíos %
01001	01001	47.0000	510.0079	803.7000	253.4000	135.9639	0.1199	11.3208
01005	01005	57.0000	563.3474	926.5000	322.0000	157.1809	0.3914	1.7241
01016	01016	22.0000	529.9409	892.5000	306.8000	139.7686	0.8227	12.0000
01022	01022	65.0000	545.4508	1035.8000	237.0000	152.8687	0.7307	1.5152
01024	01024	47.0000	456.0191	768.7000	154.3000	145.8170	0.3192	2.0833
01030	01030	67.0000	530.0612	1005.3000	271.5000	165.1299	1.0102	1.4706
01034	01034	42.0000	438.5690	816.0000	215.0000	146.3018	0.7178	0.0000
01035	01035	9.0000	462.9333	775.0000	236.4000	164.8943	0.5151	18.1818
01036	01036							
01043	01043							
01062	01062	41.0000	548.3512	1088.5000	210.6000	167.4992	0.8596	37.8788
01063	01063	18.0000	508.3222	881.5000	336.0000	125.0553	1.3461	0.0000
01073	01073	38.0000	527.0763	792.4000	240.0000	124.7658	0.2424	2.5641
01075	01075	35.0000	510.0971	887.4000	143.0000	149.8753	0.0113	2.7778
01076	01076	35.0000	523.1943	918.5000	310.6000	139.4906	0.7659	2.7778
01079	01079	34.0000	540.8500	863.7000	295.6000	156.0362	0.5438	5.5556
01096	01096	31.0000	539.3258	845.9000	164.3000	159.3710	-0.3439	3.1250
01097	01097	18.0000	540.2056	816.2000	288.3000	151.4211	0.1379	10.0000
01101	01101	29.0000	491.2310	796.6000	208.5000	169.4922	0.2695	3.3333

Serie: Precipitación

Tipo: Totales

Temporalidad: Anual

Mes: Todo

Rango temporal: ☒ Serie completa

Fecha inicial: 01/01/1900

Fecha final: 16/09/2017

Cargar...

- ➔ Visualizar matrices auxiliares: En esta ventana el usuario podrá visualizar y copiar las matrices de correlación lineal de las series, de distancia euclidiana y distancia planar.

Ventana de matrices de datos auxiliares

Series	01001	01005	01016	01022	01024	01030	01034	01035	01036	01043	01062
01001	1.0000	0.9053	0.8626	0.8859	0.8416	0.9447	0.8817	0.8894	0.7467	0.9541	0.8747
01005	0.9053	1.0000	0.8940	0.8940	0.8689	0.9090	0.8899	0.8946	0.7680	0.9486	0.8563
01016	0.8626	0.8940	1.0000	0.8841	0.8279	0.8793	0.9582	0.9723	0.9751	0.0000	0.9524
01022	0.8859	0.8940	0.8841	1.0000	0.8721	0.8879	0.8650	0.9061	0.9328	0.9131	0.8353
01024	0.8416	0.8689	0.8279	0.8721	1.0000	0.8681	0.8307	0.9147	0.9057	0.9407	0.8032
01030	0.9447	0.9090	0.8793	0.8879	0.8681	1.0000	0.8750	0.9232	0.8204	0.9655	0.8454
01034	0.8817	0.8899	0.9582	0.8650	0.8307	0.8750	1.0000	0.9015	0.7680	0.8911	0.8285
01035	0.8894	0.8946	0.9723	0.9061	0.9147	0.9232	0.9015	1.0000	0.8647	0.9275	0.8894
01036	0.7467	0.7680	0.9751	0.9328	0.9057	0.8204	0.7680	0.8647	1.0000	0.8333	0.0000
01043	0.9541	0.9486	0.0000	0.9131	0.9407	0.9655	0.8911	0.9275	0.8333	1.0000	0.0000

Ver: Precipitación Totales Anual

Estación	Centroide	01001	01005	01016	01022	01024	01030	01034	01035	01036	01043
Centroide	0.0000	12446.1600	20195.0300	15282.4200	6821.4100	8465.1800	16485.2900	11080.1500	12468.4200	12557.9200	14986.1200
01001	12446.1600	0.0000	11384.0400	15505.5100	16848.4400	20908.3300	5342.5600	19178.3800	17981.6300	3842.7200	3783.2100
01005	20195.0300	11384.0400	0.0000	12076.8400	21151.1700	27711.8800	14312.9600	29517.4500	28927.3900	8425.0100	13586.7600
01016	15282.4200	15505.5100	12076.8400	0.0000	12311.1700	19940.5300	20677.1600	26348.1800	27312.2500	11899.3000	19230.7700
01022	6821.4100	16848.4400	21151.1700	12311.1700	0.0000	7660.3800	21722.5100	16438.3900	18631.3200	15427.5000	20119.1200
01024	8465.1800	20908.3300	27711.8800	19940.5300	7660.3800	0.0000	24826.9400	11801.2500	15019.0200	20726.5500	23372.1200
01030	16485.2900	5342.5600	14312.9600	20677.1600	21722.5100	24826.9400	0.0000	20656.8100	18557.2800	8785.2000	16206.6000
01034	11080.1500	19178.3800	29517.4500	26348.1800	16438.3900	11801.2500	20656.8100	0.0000	3681.4500	21141.5900	19735.1200
01035	12468.4200	17981.6300	28927.3900	27312.2500	18631.3200	15019.0200	18557.2800	3681.4500	0.0000	20509.0100	17863.8100
01036	12557.9200	3842.7200	8425.0100	11899.3000	15427.5000	20726.5500	8785.2000	21141.5900	20509.0100	0.0000	7385.8100
01043	14986.1200	3783.2100	13586.7600	19230.7700	20119.1200	23372.1200	16206.6000	19735.1200	17863.8100	7385.8100	0.0000

Distancia euclidiana

- ➔ Consistencia: El programa incluye tres ventanas que permiten evaluar la consistencia de las series climatológicas; una de evaluación paramétrica (incluye las pruebas que no dependen la perspectiva del usuario ya que son numéricas), pruebas visuales (test de Anderson y promedios móviles) y una ventana adicional para el cálculo de la curva masa.

Opciones para la evaluación de la consistencia de las series

Consistencia	Evaluación paramétrica
Estimación de datos faltantes	Pruebas visuales
Evaluación de datos dudosos (outliers)	Curva masa doble

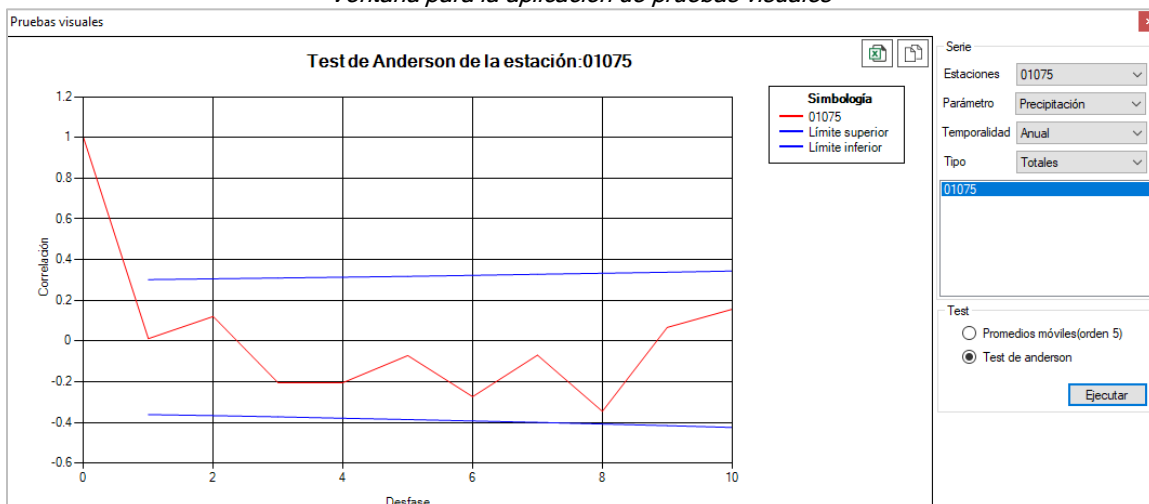
Ventana para la evaluación paramétrica de la consistencia de datos

Estación	Helmert	Secuencias	Man Kendall	Anderson	t de Student	Cramer
01024	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Error de indepen...	Homogéneo	Homogéneo
01030	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Independiente	Homogéneo	Homogéneo
01034	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Independiente	Homogéneo	No homogéneo
01035	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Independiente	Homogéneo	Homogéneo
01036	Homogéneo	No homogéneo	Error de tendencia	Datos insuficientes	No homogéneo	No homogéneo
01043	Homogéneo	No homogéneo	Error de tendencia	Datos insuficientes	No homogéneo	No homogéneo
01062	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Error de indepen...	Homogéneo	No homogéneo
01063	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Independiente	Homogéneo	Homogéneo
01073	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Error de indepen...	Homogéneo	Homogéneo
01075	Homogéneo	Homogéneo	No existe error de...	Independiente	Homogéneo	Homogéneo

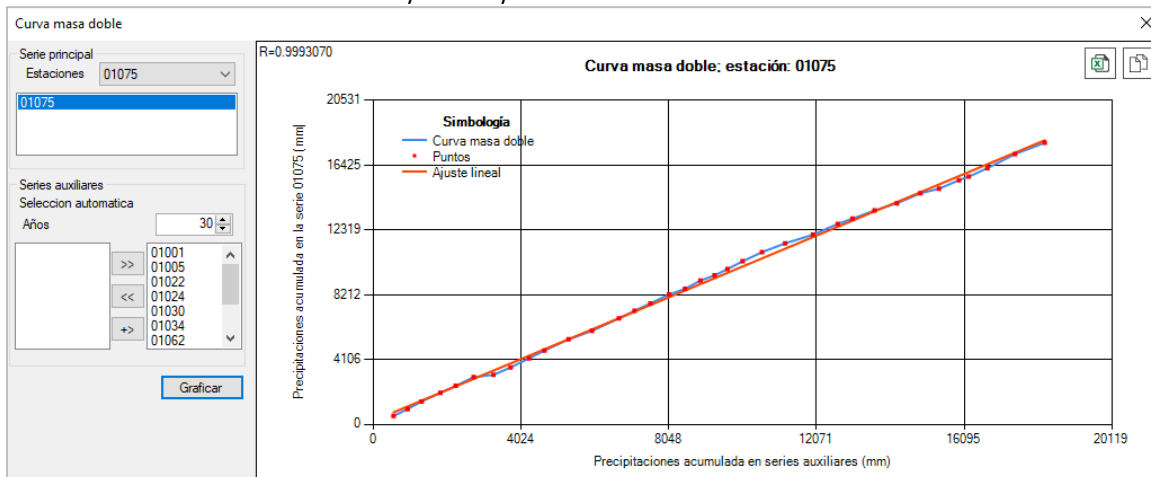
Pruebas	Precipitación	Anual	Total
Fecha	Dato	Signo	Resultado
1980	534.1000	+	
1981	438.1000	-	C
1982	473.8000	-	C
1983	552.2000	+	S
1984	444.2000	-	C
1985	553.3000	+	S
1986	143.0000	-	C
1987	471.5000	-	C
1988	575.4000	+	S
1989	490.2000	-	C
1990	712.9000	+	S
1991	539.0000	+	S
1992	787.7000	+	S

Progreso: Resultado: Homogéneo ; S=18; C=16

Ventana para la aplicación de pruebas visuales



Ventana para la aplicación de la curva masa doble

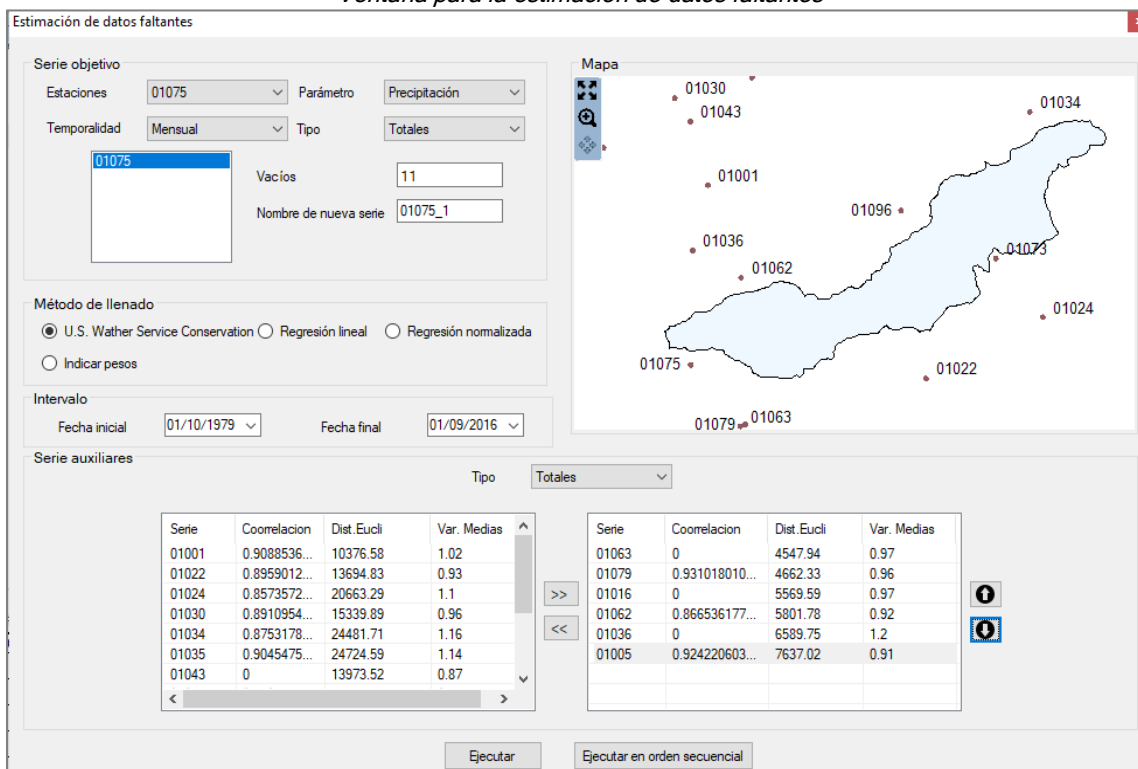


➔ Estimación de datos faltantes: para el llenado de datos el programa cuenta con el método de la U.S. Service Conservation (o inverso de la distancia al cuadrado), regresión lineal, regresión normalizada y una secuencia donde el usuario indica los pesos.

Para el caso del ejemplo se efectuó el llenado en las cuatro estaciones seleccionadas como principales.

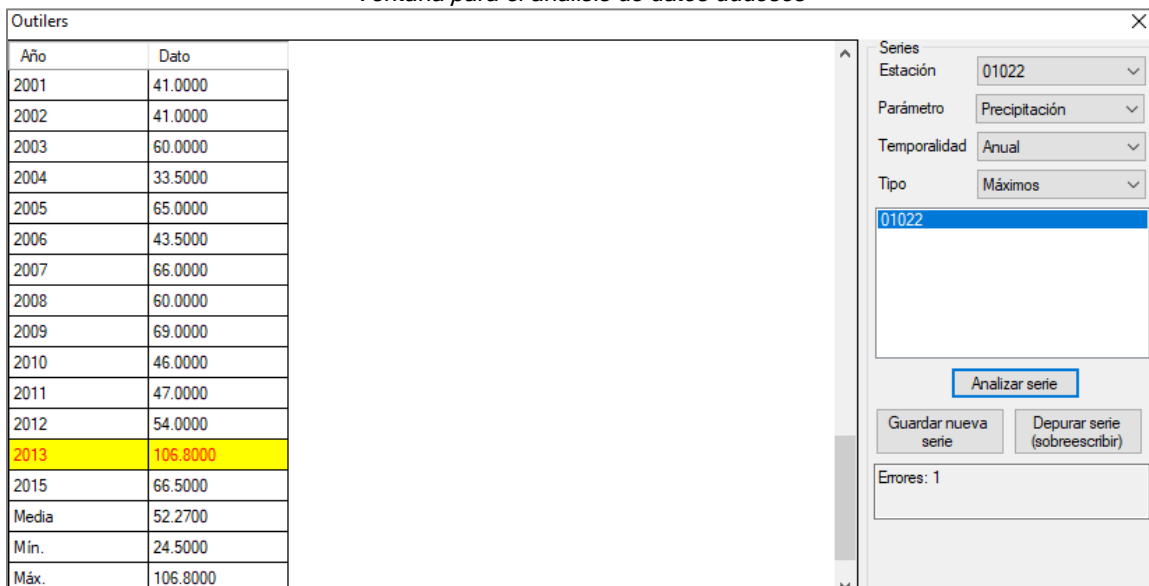
En la ventana de llenado el usuario seleccionara la serie objetivo, el método, intervalo de temporalidad y las estaciones auxiliares; una vez ejecutado el proceso el programa generara otra serie con los datos originales más los estimados.

Ventana para la estimación de datos faltantes



- ➔ Evaluación de datos dudosos: en algunas ocasiones es necesario verificar los datos máximos que superan por mucho la media de los datos. Para esto el programa cuenta con una prueba estadística descrita por Chow (1977). Se recomienda verificar en campo antes de descartar el dato.

Ventana para el análisis de datos dudosos



Año	Dato
2001	41.0000
2002	41.0000
2003	60.0000
2004	33.5000
2005	65.0000
2006	43.5000
2007	66.0000
2008	60.0000
2009	69.0000
2010	46.0000
2011	47.0000
2012	54.0000
2013	106.8000
2015	66.5000
Media	52.2700
Min.	24.5000
Máx.	106.8000

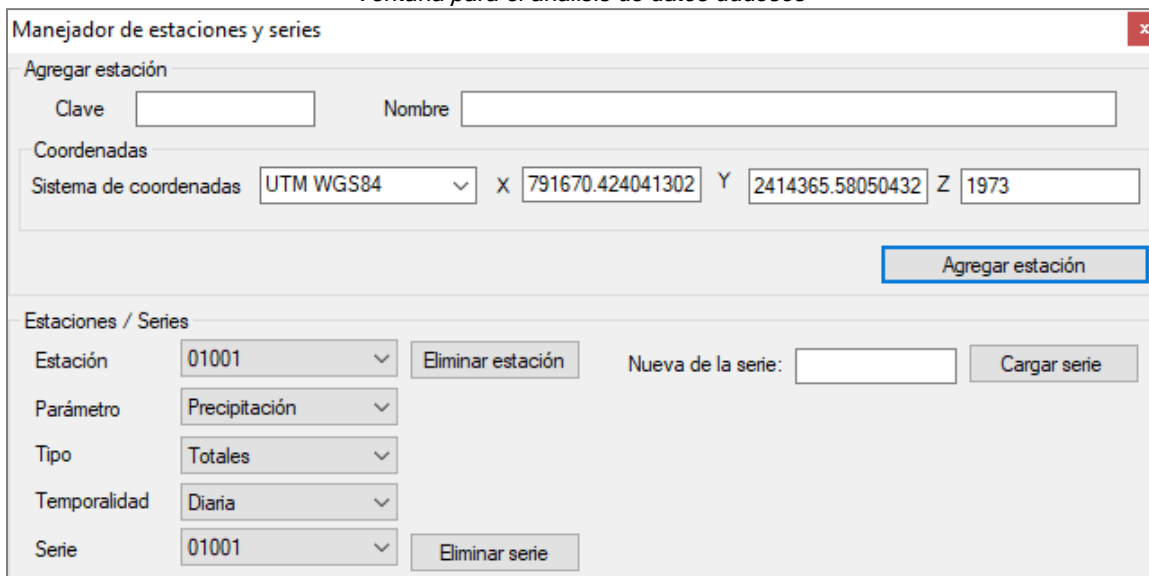
Series: Estación: 01022, Parámetro: Precipitación, Temporalidad: Anual, Tipo: Máximos

Botones: Analizar serie, Guardar nueva serie, Depurar serie (sobrescribir)

Errores: 1

- ➔ Manejador de estaciones y series: el software cuenta con una ventana que le permitirá agregar/eliminar series y estaciones.

Ventana para el análisis de datos dudosos



Manejador de estaciones y series

Agregar estación

Clave: [] Nombre: []

Coordenadas

Sistema de coordenadas: UTM WGS84 X: 791670.424041302 Y: 2414365.58050432 Z: 1973

Botón: Agregar estación

Estaciones / Series

Estación: 01001 Eliminar estación Nueva de la serie: [] Cargar serie

Parámetro: Precipitación

Tipo: Totales

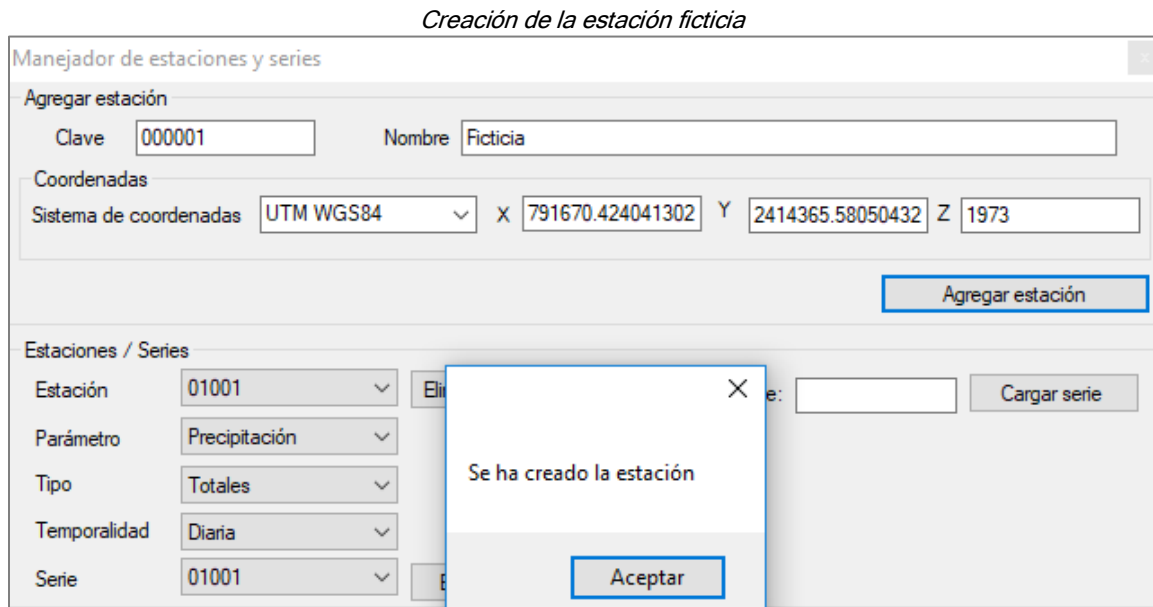
Temporalidad: Diaria

Serie: 01001 Eliminar serie

7. Creación de una estación ficticia:

- ➔ Creación de la estación desde el manejador de estaciones: al crear la estación se agregan de forma automática series sin datos; dichas series serán llenadas en la siguiente etapa desde la ventana de estimación de datos faltantes.

Creación de la estación ficticia



- ➔ Creación de las series por medio del llenado por pesos aplicando polígonos de Thissen: para el ejemplo en curso se emplearán cuatro estaciones; de las cuales se obtuvo el peso de cada una dentro del área de la cuenca obteniendo la tabla mostrada a continuación.

Tabla de pesos para crear la estación ficticia

Estación	Área (km ²)	Porcentaje (%)
1034	14.35	13.22%
1075	29.86	27.50%
1022	21.35	19.66%
1073	43.02	39.62%
Total	108.58	100.00%

Con esos datos se efectuó el proceso de llenado para las series totales y máximas de la estación ficticia.

Creación de la estación ficticia, series

Estimación de datos faltantes

Serie objetivo

Estaciones: 000001 Parámetro: Precipitación

Temporalidad: Mensual Tipo: Totales

000001

Vacios: 0

Nombre de nueva serie: 000001_1

Método de llenado

☐ U.S. Wather Service Conservation ☐ Regresión lineal ☐ Regresión normalizada

☒ Indicar pesos

Intervalo

Fecha inicial: 01/01/1970 Fecha final: 01/12/2016

Serie auxiliares

Tipo: Totales

Serie	Coorelacion	Dist.Eucli	Var. Medias
01073	0	5088.72	
01075	0	13996.3	
01076	0	18883.09	
01079	0	13356.24	
01096	0	2925.08	
01097	0	13911.61	
01101	0	14609.1	

>> <<

Serie	Coorelacion	Dist.Eucli	Var. Medias
01022_1	0	6821.41	
01034_1	0	11080.15	
01073_1	0	5088.72	
01075_1	0	13996.3	

Ejecutar Ejecutar en orden secuencial

Mapa

Ingresar pesos

Serie	Peso
01022_1	19.66
01034_1	13.22
01073_1	39.62
01075_1	27.5

Valor(%) 13.22 Total 100.00

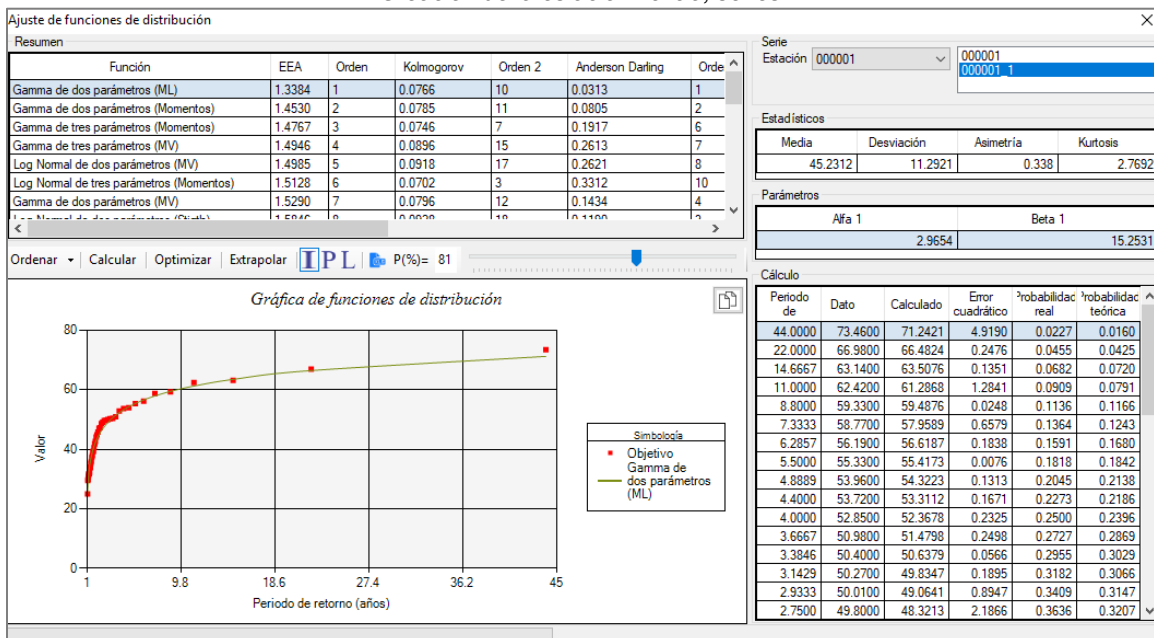
Aceptar

Nota: Al indicar los pesos termite con la tecla Enter para que se grabe en la ventana.

8. Ajuste de funciones de distribución:

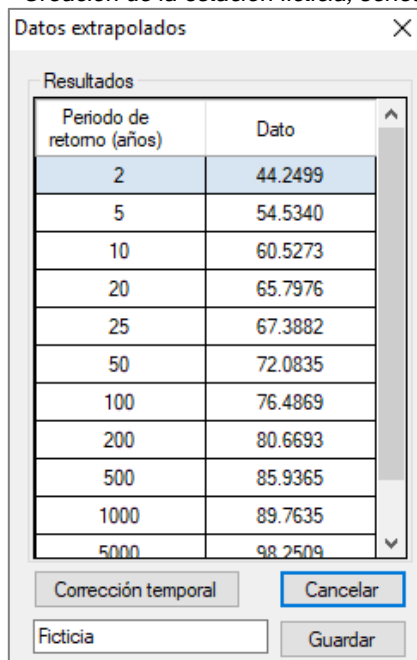
- ➔ Ajuste de funciones de distribución desde la opción modelaciones->ajuste de funciones de distribución de la barra de menú: ejecute el ajuste y posteriormente de clic en optimizar.

Creación de la estación ficticia, series



- ➔ Extrapolación y corrección por intervalo de observación (temporalidad): para efectuar esta operación de clic en el botón Extrapolar de la barra de herramientas, una vez en la ventana tendrá la opción de aplicar la corrección temporal (en la cual se multiplican los datos extrapolados por 1.1.3, ver manual de usuario).

Creación de la estación ficticia, series

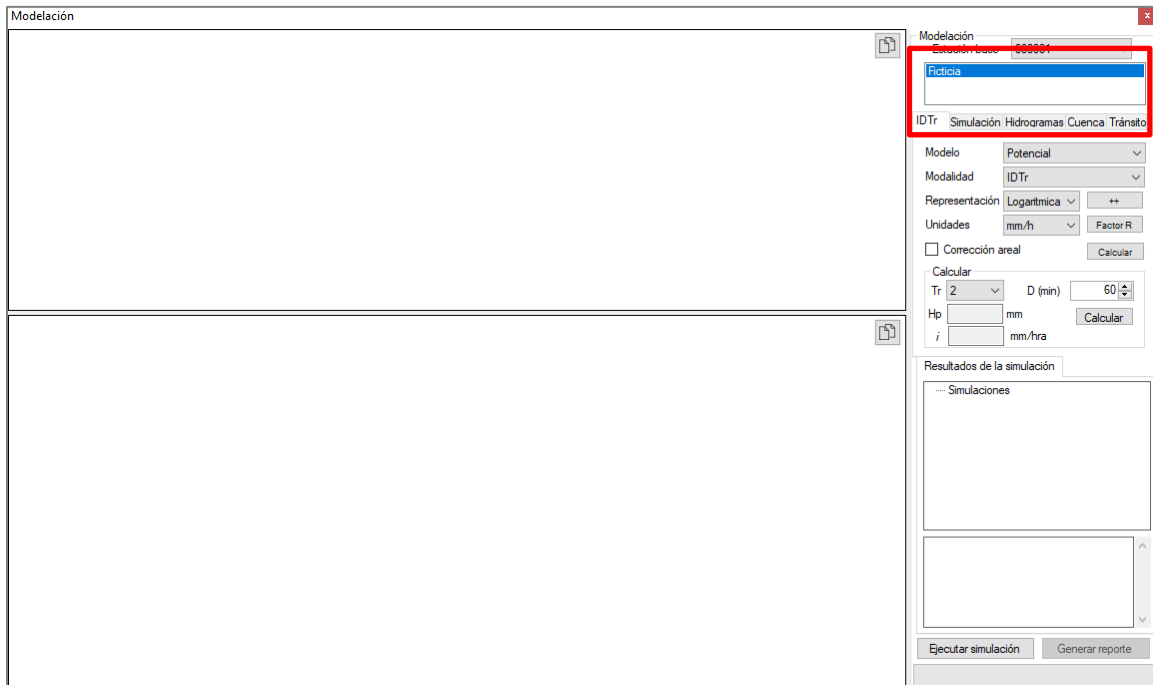


Debe guardar el ajuste para poder continuar en la ventana de modelación.

9. Modelación del embalse:

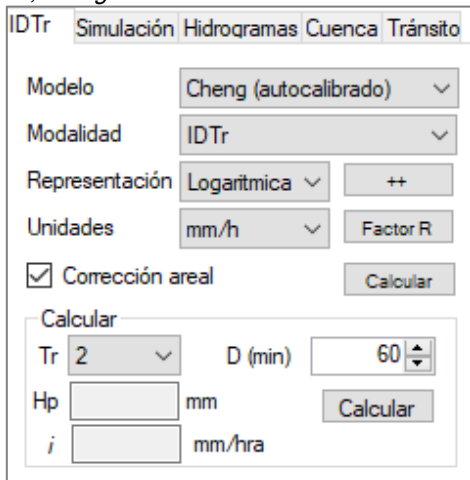
- ➔ Acceda a la ventana de modelaciones desde la opción Modelaciones -> Modelar cuenca de la barra de menú.
- ➔ Seleccione la estación que contiene el ajuste de funciones de distribución guardado previamente.

Ventana de modelaciones



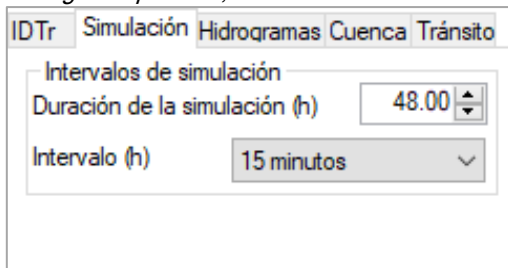
- ➔ En la primera pestaña configure los parámetros de las curvas I-D-Tr.

Primera pestaña, configuración del modelo de estimación de curvas I-D-Tr



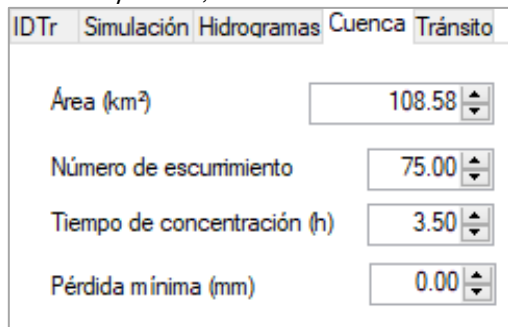
- ➔ En la segunda pestaña indique la duración de la simulación y el intervalo de la misma.

Segunda pestaña, duración de la simulación



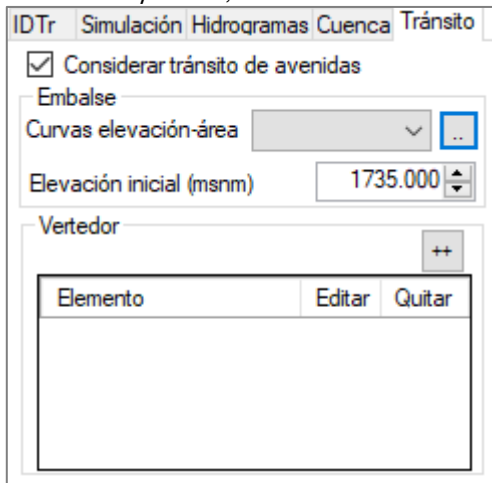
- ➔ En la tercera pestaña introduzca los parámetros de la cuenca necesarios para la modelación.

Tercera pestaña, características de la cuenca

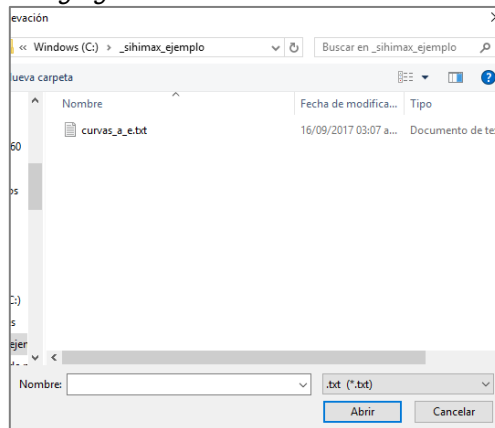


- ➔ Como en este ejemplo el objetivo es determinar la carga del hipotético vertedor efectuare el tránsito de avenidas; para ello debemos configurar la cuarta pestaña [nota: no es necesario efectuar el tránsito de avenidas si solo se requiere el hidrograma de diseño, o las curvas I-D-Tr].

Cuarta pestaña, tránsito de avenidas



Agregar archivo de curvas área-elevación



Cuarta pestaña, indicar elevación inicial

IDTr Simulación Hidrogramas Cuenca Tránsito

☒ Considerar tránsito de avenidas

Embalse

Curvas elevación-área ..

Elevación inicial (msnm)

Vertedor

Elemento	Editar	Quitar
Vertedor 1		

Configuración del vertedor

Elementos

Nombre

Tipo

Vertedor

Longitud (m)

Coefficiente de descarga

Elevación (msnm)

➔ Efectuar la modelación desde el botón “Ejecutar”; una vez realizada la modelación el programa le mostrara el conjunto de resultados en la parte inferior izquierda.

Efectuar simulación

Modelación

Modelación

Estación base

IDTr Simulación Hidrogramas Cuenca Tránsito

☒ Considerar tránsito de avenidas

Embalse

Curvas elevación-área ..

Elevación inicial (msnm)

Vertedor

Elemento	Editar	Quitar
Vertedor 1		

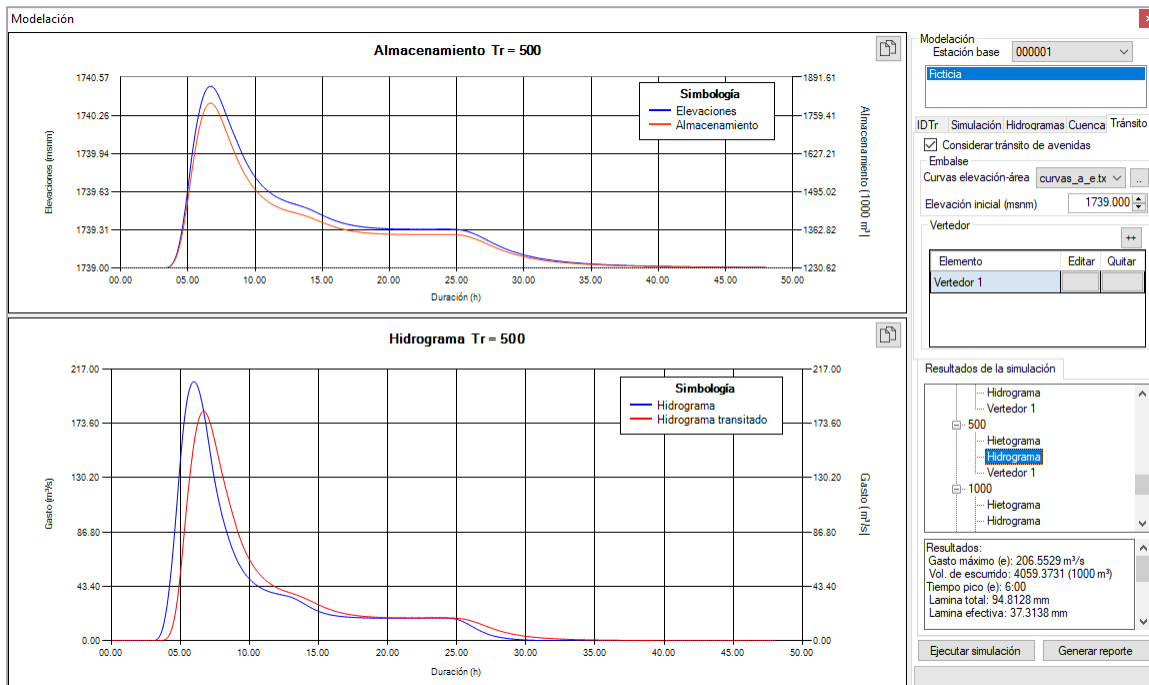
Resultados de la simulación

- Simulaciones
 - Curvas I-D-Tr
 - 2
 - Hietograma
 - Hidrograma
 - Vertedor 1
 - 5
 - Hietograma
 - Hidrograma

En este menú el usuario podrá navegar por resultados de la simulación, basta con seleccionar la opción deseada para que se carguen las graficas relacionadas.



Gráficas de resultados de la simulación



Para visualizar los resultados en forma tabular de doble clic sobre el objeto de interés en el menú de resultados de la simulación.

Tabla de resultados de la simulación

Resultados							
Resumen							
Periodo de retomo (años)	Hora de gasto máximo de entrada (h)	Gasto máximo de entrada(m³/s)	Hora de gasto máximo de salida (h)	Gasto máximo de salida (m³/s)	Elevación máxima (msnm)	Almacenamiento máximo (m³)	Gasto en el vertedor: Vertedor 1 (m³/s)
2	6:15	27.4742	7:45	20.9667	1739.3529	1358884.2639	20.9667
5	6:15	53.9531	7:15	43.9958	1739.5785	1440849.2145	43.9958
10	6:15	72.2199	7:00	60.5307	1739.7156	1490677.5700	60.5307
20	6:15	89.7188	7:00	76.8723	1739.8392	1535596.0063	76.8723
25	6:15	95.2408	7:00	82.0253	1739.8763	1549077.0598	82.0253
50	6:00	112.4906	7:00	97.7643	1739.9850	1588611.2142	97.7643
100	6:00	129.5237	6:45	112.6934	1740.0829	1628764.8391	112.6934
200	6:00	146.3786	6:45	127.9242	1740.1784	1668743.8641	127.9242
500	6:00	168.4678	6:45	148.1972	1740.2999	1719577.4280	148.1972
1000	6:00	185.0738	6:45	163.5403	1740.3881	1756516.6046	163.5403
5000	6:00	223.3944	6:45	199.1419	1740.5829	1838055.0344	199.1419
10000	6:00	239.8212	6:45	214.4033	1740.6627	1871491.7055	214.4033

Hietogramas								
Intervalo (horas)	Precipitación (Tr-2) (mm)	Precipitación efectiva (Tr-2) (mm)	Precipitación (Tr-5) (mm)	Precipitación efectiva (Tr-5) (mm)	Precipitación (Tr-10) (mm)	Precipitación efectiva (Tr-10) (mm)	Precipitación (Tr-20) (mm)	Precipitación efectiva (Tr-20) (mm)
0:00 - 0:15	0.3662	0.0000	0.4514	0.0000	0.5010	0.0000	0.5446	0.0000
0:15 - 0:30	0.3662	0.0000	0.4514	0.0000	0.5010	0.0000	0.5446	0.0000
0:30 - 0:45	0.3662	0.0000	0.4514	0.0000	0.5010	0.0000	0.5446	0.0000
0:45 - 1:00	0.3662	0.0000	0.4514	0.0000	0.5010	0.0000	0.5446	0.0000
1:00 - 1:15	0.5381	0.0000	0.6632	0.0000	0.7361	0.0000	0.8002	0.0000
1:15 - 1:30	0.5381	0.0000	0.6632	0.0000	0.7361	0.0000	0.8002	0.0000
1:30 - 1:45	0.5381	0.0000	0.6632	0.0000	0.7361	0.0000	0.8002	0.0000
1:45 - 2:00	0.5381	0.0000	0.6632	0.0000	0.7361	0.0000	0.8002	0.0000

Finalmente tenemos que la carga sobre el vertedor para el caso en estudio es de 1.29 m con un gasto máximo transitado de 148.20 m³/s.