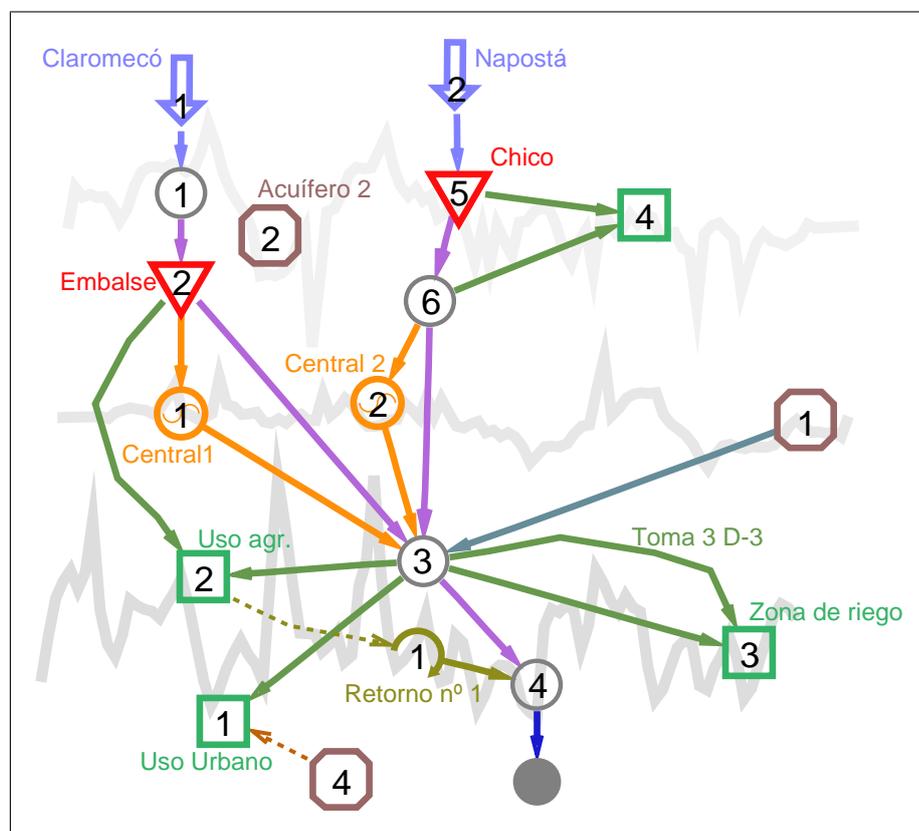


MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA SOPORTE DE DECISIÓN H2O PARA ANÁLISIS DE SISTEMAS DE RECURSOS HÍDRICOS

Guillermo Collazos ©

1 de julio de 2007 - Versión 1.0.4



Índice	3
1. Introducción	4
1.1. Principales características del SSD-H2O	5
1.2. Elementos disponibles en cada modo	5
1.3. Notas de instalación	6
2. Uso del SSD H2O	7
2.1. Acción	7
2.1.1.Nudos	7
2.1.2.Líneas	7
2.1.3.Selecc.	8
2.1.4.Zoom	8
2.2. Herramientas de zoom	8
2.3. Imágenes de fondo	9
2.4. Barra de búsqueda	9
2.5. Opciones de dibujo	10
2.6. Gráficos de resultados	11
2.7. Ventana de características de los elementos	12
2.8. Funciones económicas	13
2.9. Propiedades generales	14
2.10. Ver prioridades de los elementos	14
2.11. Ver indicadores de satisfacción de los usos	15
2.12. Barra para la preparación de archivos para ejecutar MEvalSim	15
2.13. Edición de la posición y/o forma de los elementos	16
3. Descripción de menús	17
3.1. Menu Archivo	17
3.2. Menu Editar	17
3.3. Menu Herramientas	18
3.4. Menu Modelos	18
3.5. Menu Resultados	19
3.6. Menu Ver Arch. datos	21
3.7. Menu Ver Arch. resultados	21
4. Opciones del gráfico	22
5. Otros aspectos de interés	23
5.1. Forma de trabajo del programa	23
5.2. Errores típicos de diseño de los esquemas	23
5.3. Recomendaciones prácticas	24
5.4. Advertencias	24
5.5. Cantidad máxima de elementos según el nivel de usuario	25
5.6. Módulos que componen el SSD H2O	26
6. Otros manuales complementarios	26
6.1. Cambios respecto a las versiones anteriores	27

1. Introducción

H2O es un Sistema Soporte de Decisión (SSD) para el análisis de Sistemas de Recursos Hídricos (SRH), tanto en simulación como en optimización.



Figura 1: Ventana inicial del SSD H2O y ventana descriptiva del programa.

La última versión de éste manual está disponible en el siguiente URL: www.ssd-h2o.com.ar

Al comenzar un caso nuevo, se pregunta al usuario si quiere crear un caso para simulación o para optimización (Figura 2). La principal diferencia entre uno y otro modo es la siguiente: en simulación se va resolviendo el sistema mes a mes (independientemente y de forma sucesiva), mientras que en optimización se agrupan varios años que se resuelven simultáneamente. Otra diferencia es que en simulación se pueden incluir más variedad de elementos, y con más detalle que en optimización.

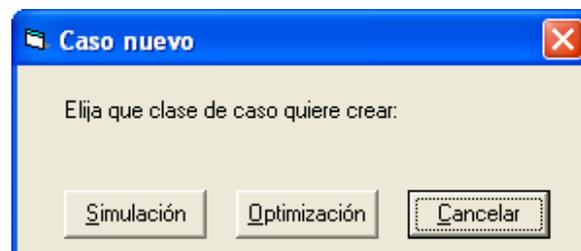


Figura 2: Elección inicial del modo en que se usará el programa.

1.1. Principales características del SSD-H2O

1. Con un único programa se trabaja en simulación o en optimización.
2. Paso temporal mensual (podría reducirse si fuera requerido).
3. Programa multi-lenguaje (castellano, inglés y portugués por ahora, pero se puede incorporar fácilmente otros idiomas).
4. Permite exportar el SRH en formato *.shp (que se puede abrir con ArcView 3.x).
5. Permite copiar y pegar valores en las tablas de datos y resultados.
6. Permite cambiar gráficamente el inicio y fin de los elementos lineales (tomas, conducciones, etc.).
7. Permite cambiar una conducción de un tipo a otro.
8. Permite ver en forma de tabla los resultados de satisfacción de los usos.
9. Permite dibujar varias series temporales (distintos elementos) en el mismo gráfico.
10. Permite exportar el gráfico de series temporales en formato *.jpg.
11. Puede importar esquemas de otros SSD similares.
12. Permite exportar gráficos y el esquema en formato *.eps (de alta calidad gráfica para su inclusión en informes de LaTeX).
13. Facilidad para organizar la información de entrada (tabla para ver las prioridades de los elementos, etc.).
14. Facilidad para personalizar textos y nombres de elementos en el esquema.
15. Al guardar conserva el zoom actual, que es restituido al abrir.

1.2. Elementos disponibles en cada modo

elementos	simulación	optimización
nudos	si	si
embalses	si	si
aportaciones	si	si
usos (antes demandas)	si	si
retornos	si	si
acuiferos	si	no
centrales hidroeléctricas	si	no
conducciones tipo 1	si	si
tomas (para usos)	si (hasta 5)	si (sólo 1)
conducciones tipo 2 (cedentes al acuífero)	si	no
conducciones tipo 3 (conectadas con el acuífero)	si	no
conducciones tipo 4 (limitada por diferencia de cotas)	si	no
recargas artificiales	si	no
bombes adicionales	si	no

1.3. Notas de instalación

La configuración regional del equipo para el correcto funcionamiento del programa ha de ser la que se muestra en la Figura 3.

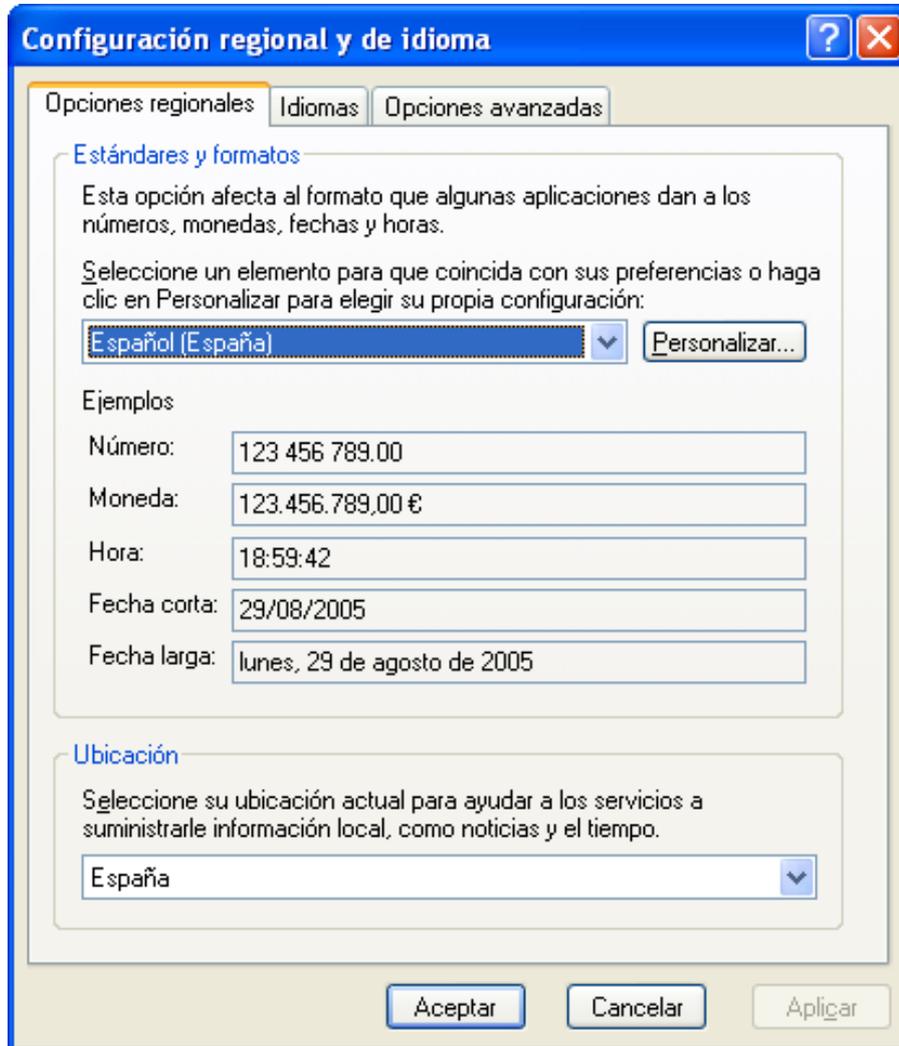


Figura 3: Configuración regional con que se creó el programa.

- **El separador decimal en la configuración regional debe ser el punto.**

2. Uso del SSD H2O

2.1. Acción

La principal opción al usar el programa es la acción a realizar en cada momento, que se selecciona en el combo destacado en la Figura 4. Esta selección determina qué se va a hacer.



Figura 4: Opciones básicas de creación y edición de esquemas.

Las 2 primeras opciones **Nudos** y **Líneas** se usan para la creación de elementos (puntuales o lineales respectivamente) en el esquema. Se empieza creando los nudos, ya que las líneas se crean necesaria y obligatoriamente entre nudos preexistentes.

2.1.1. Nudos

Al seleccionar **Nudos** y hacer click con el botón izquierdo en el área de dibujo, se despliegan las clases posibles de elementos puntuales a incluir. Las clases (o tipos) de elementos disponibles dependen del modo de trabajo que se haya escogido al inicio, si simulación u optimización (el modo figura abajo y a la izquierda, en la barra de estado).

A continuación se despliega una ventana (distinta según el elemento elegido) que permite completar los valores numéricos y opciones que caracterizan al elemento.

Más adelante, en la descripción de las opciones del dibujo (sección 2.5), hay una opción que agiliza la creación de un esquema, al asignar automáticamente el nombre a los nudos sin pedir la confirmación. Como normalmente hay mucho nudos en un SRH, se ahorran bastantes clicks.

2.1.2. Líneas

Al seleccionar **Líneas** y hacer click con el botón izquierdo en alguno de los nudos previamente creados, se habilitan las clases de elementos lineales que se permite crear a partir de esa clase de nudo inicial. También en este caso las posibilidades dependen del modo de trabajo de el caso actual (simulación u optimización).

Luego de seleccionar las características e introducir los valores correspondientes, se debe seleccionar el nudo final (de dicho elemento) para terminar exitosamente la creación de la línea.

2.1.3. Selecc.

Selecc. permite elegir elementos (nudos o líneas) para editar sus características, borrarlos, copiarlos, ver los resultados en el gráfico temporal, etc. Será la opción más usada al realizar el análisis de la cuenca o SRH.

Al seleccionar un elemento su nombre aparece en la Barra de estado, en la parte inferior de la pantalla.

La ventana de características (distinta para cada tipo de elemento) con los valores numéricos y propiedad que caracterizan al elemento (en la sección 2.7), se puede abrir de dos formas (siempre luego de haber seleccionado el elemento): con el botón derecho y la opción **Editar elem.** del menú desplegable o con otro click del botón izquierdo sobre el elemento cuando el cursor tiene este aspecto: 

2.1.4. Zoom

Zoom habilita la barra de herramientas para modificar el área visible del sistema, y son similares a las de cualquier otro programa.

2.2. Herramientas de zoom

La Figura 5 muestra los seis botones de la función zoom, para ubicar adecuadamente los elementos que se quiere ver. A estas mismas funciones se accede desde el menú **Zooms**. Para definir el Zoom + la ventana debe trazarse de arriba a abajo y de izquierda a derecha. El zoom no funciona si se el punto de inicio o fin se elige sobre un elemento o un texto.



Figura 5: Ventana principal con la ubicación de botones y menú de zoom.

2.3. Imágenes de fondo

La Figura 6 muestra las opciones para elegir y posicionar imágenes de fondo en el área de dibujo. Se admiten los formatos de imágenes más usuales (*.jpg, *.bmp, *.gif, etc.). Esta opción es útil para –una vez puesta una imagen en el fondo– ubicar los elementos del SRH de forma similar a cómo se disponen geográficamente los elementos de la cuenca.

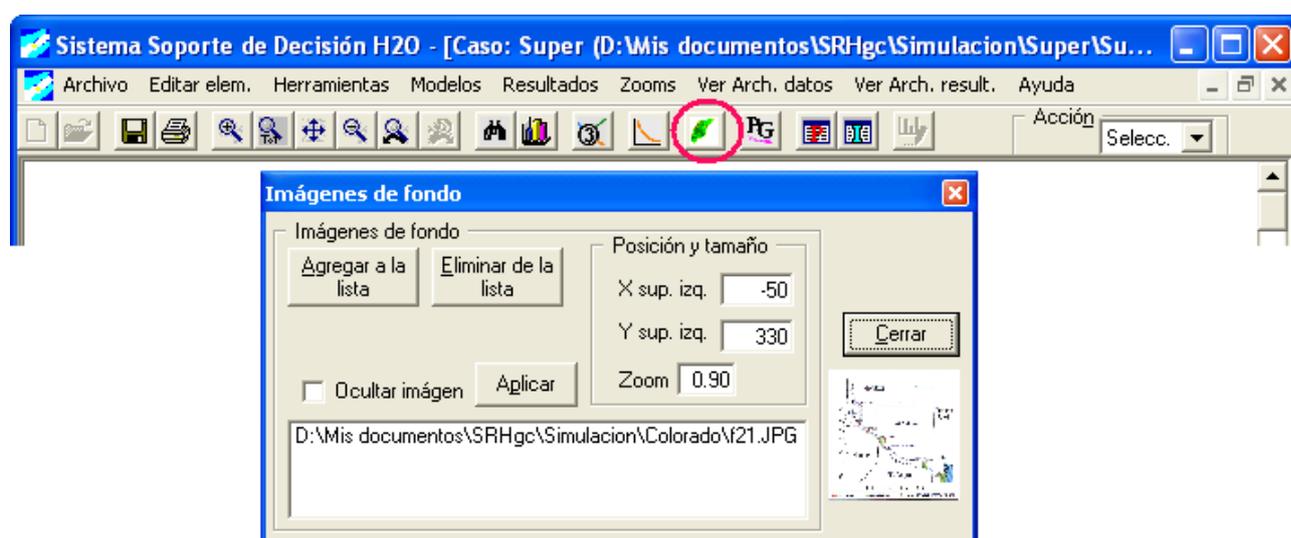


Figura 6: Ventana para la inclusión de imágenes de fondo y botón que la despliega.

2.4. Barra de búsqueda

La barra para localizar y contabilizar los elementos del sistema, es especialmente útil para casos con gran cantidad de elementos. La barra que aparece en la izquierda de la Figura 7 muestra la búsqueda por tipo de elemento y por nombre.

El botón ubica el elemento seleccionado en el centro de la imagen, manteniendo el tamaño del zoom actual.

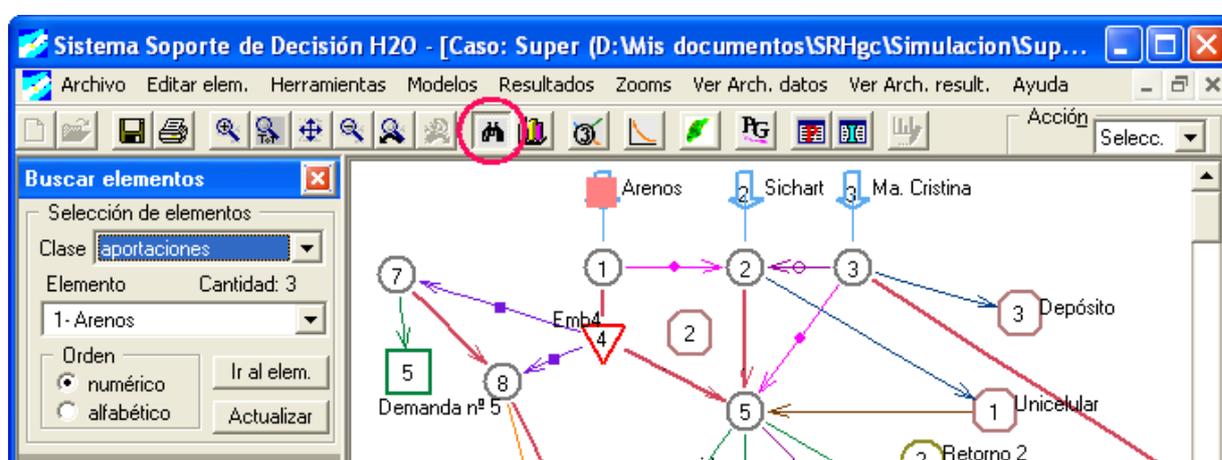


Figura 7: Ventana principal con la barra de búsqueda y el correspondiente botón.

2.5. Opciones de dibujo

La Figura 8 muestra las opciones del dibujo: colores y tamaños de los distintos elementos, tipos de fuentes del texto, etc. Los valores X e Y del recuadro Desplazar el esquema mueven todos los elementos y textos del esquema. También pueden verse u ocultarse las relaciones secundarias, que son las que vinculan a los elementos del subsistema superficial con los del subterráneo.

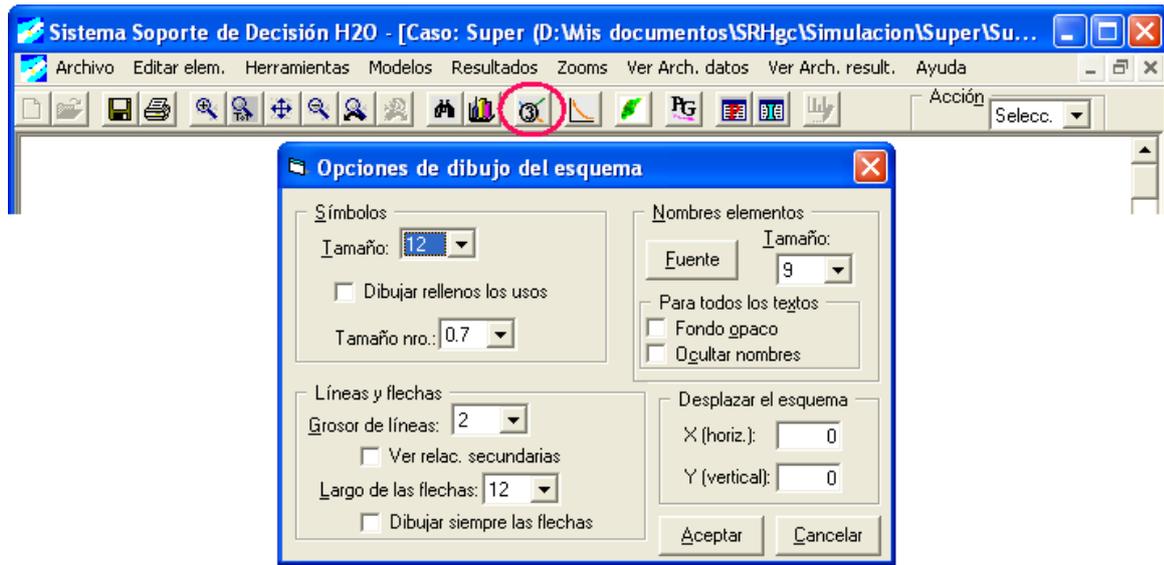


Figura 8: Ventana de opciones del dibujo y el botón correspondiente en la barra de herramientas.

2.6. Gráficos de resultados

Uno de los aspectos más útiles del SSD es la posibilidad de ver gráficos de evolución temporal de las variables de interés. Se accede a esta utilidad mediante un botón en la barra de herramientas o mediante el menú **Resultados** donde se puede elegir la clase de resultados a graficar: volumen (o de flujo), económicos, etc. La Figura 9 muestra la ventana principal con la ventana del gráfico y la ventana de edición del gráfico.

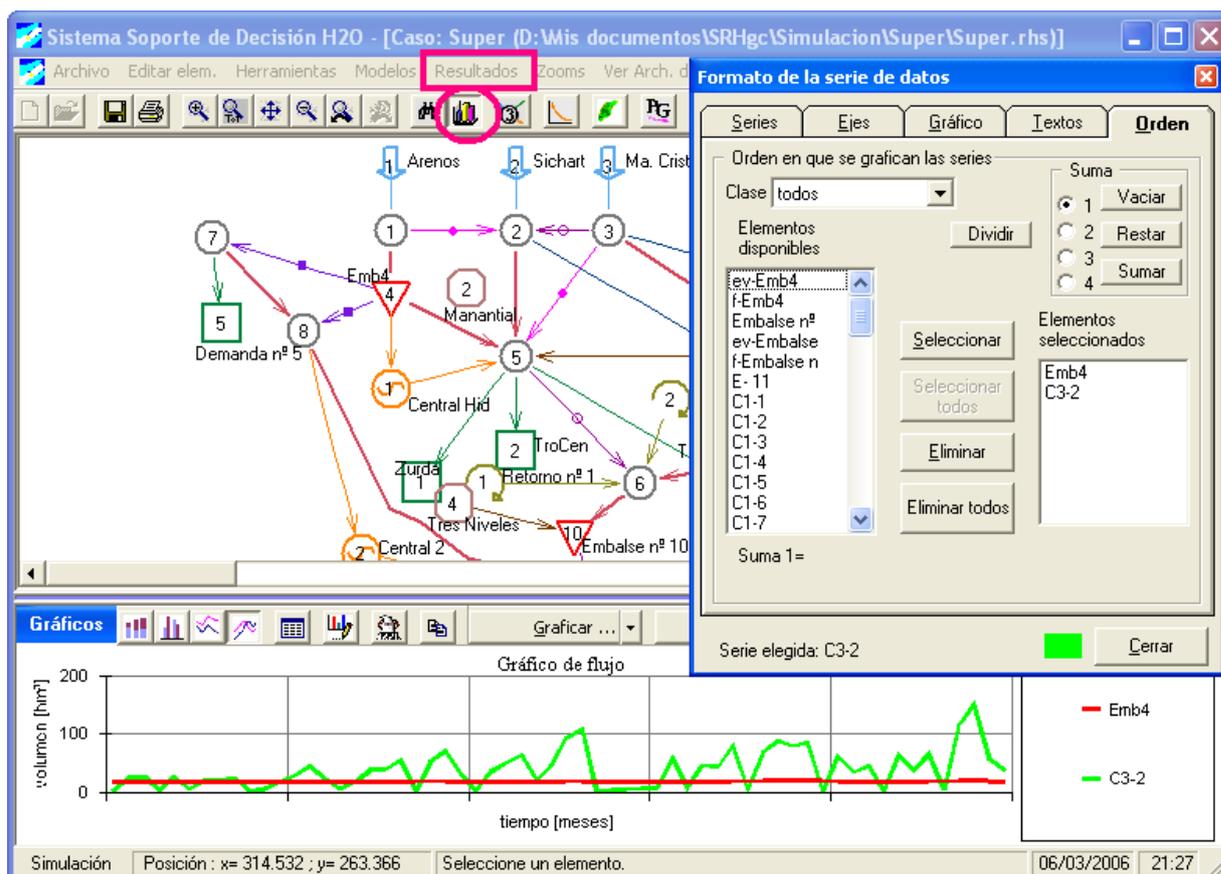


Figura 9: Ventana principal con el gráfico de series temporales y ventana de edición del gráfico.

El gráfico puede editarse con las opciones de la ventana de edición del gráfico que aparece en la parte superior derecha de la Figura 9 para cambiar la escala, los colores, agregar o sacar series, agregar los resultados anualmente, etc. a voluntad del usuario.

También se puede representar la media de la serie elegida, o ver los valores numéricos en formato de tabla. Y lo que es muy útil, copiar estos valores de la tabla para un análisis posterior con Excel o la inclusión en informes.

La altura de la ventana del gráfico también puede ser modificada por el usuario arrastrando el borde de la misma.

Con la barra de herramientas propia del gráfico se puede modificar el tipo de gráfico, visualizar la tabla de valores, desplegar la ventana de edición del gráfico, exportar el gráfico a un archivo con formato *.eps, copiar la imagen del gráfico al portapapeles o los valores a una hoja de Excel, cambiar el tipo de resultados a visualizar, etc.

En el gráfico puede ver el valor de un punto seleccionando una serie y posteriormente un punto de ésta, y haciendo luego click en el botón derecho, tal como muestra la Figura 10.

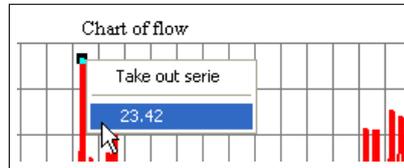


Figura 10: Valor de un punto en el gráfico.

El botón **Utilidades** de la barra de gráficos permite ver los valores medios y mínimos o máximos (si éstos últimos existen para la serie seleccionada), como puede verse en la Figura 11. Estas series auxiliares siempre se grafican en el eje Y principal.

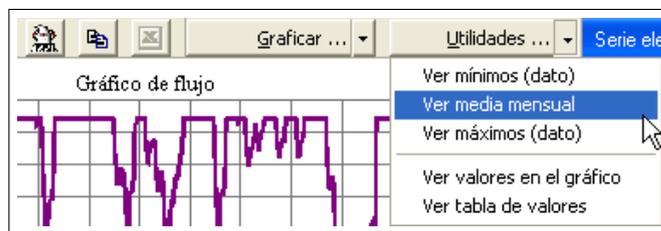


Figura 11: Forma de agregar series de valores medios, mínimos o máximos.

2.7. Ventana de características de los elementos

Al crear un elemento (lineal o puntual), se despliega una ventana –distinta para cada clase de elemento– en la que se introducen o modifican los valores numéricos que caracterizan al elemento. A modo de ejemplo en la Figura 12 se presenta la ventana de una conducción tipo 1.

month	oct	nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep
Vol. máx.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Vol. mín.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura 12: Ventana de características de la conducción tipo 1.

2.8. Funciones económicas

La Figura 13 muestra la ventana para introducir las funciones económicas de los elementos del sistema. La función económica es una función polinómica con la siguiente expresión:

$$fe_{ke} = a_{ke} + b_{ke} \cdot x_{ke} + c_{ke} \cdot x_{ke}^2 + f_{ke} \cdot x_{ke}^{g_{ke}} \quad (1)$$

Siendo:

- a_{ke} , b_{ke} , c_{ke} , f_{ke} , y g_{ke} parámetros (o datos) que se completan en la grilla.
- x_{ke} volumen asignado al elemento por el modelo empleado.
- k : mes.
- e : elemento.

Entonces, para un elemento se puede tener una función económica distinta para cada mes, o una única fe válida para todos los meses. La función de la Ecuación 1 es flexible para representar distintas formas de funciones económicas; y normalmente en cada elemento sólo unos parámetros serán no nulos.

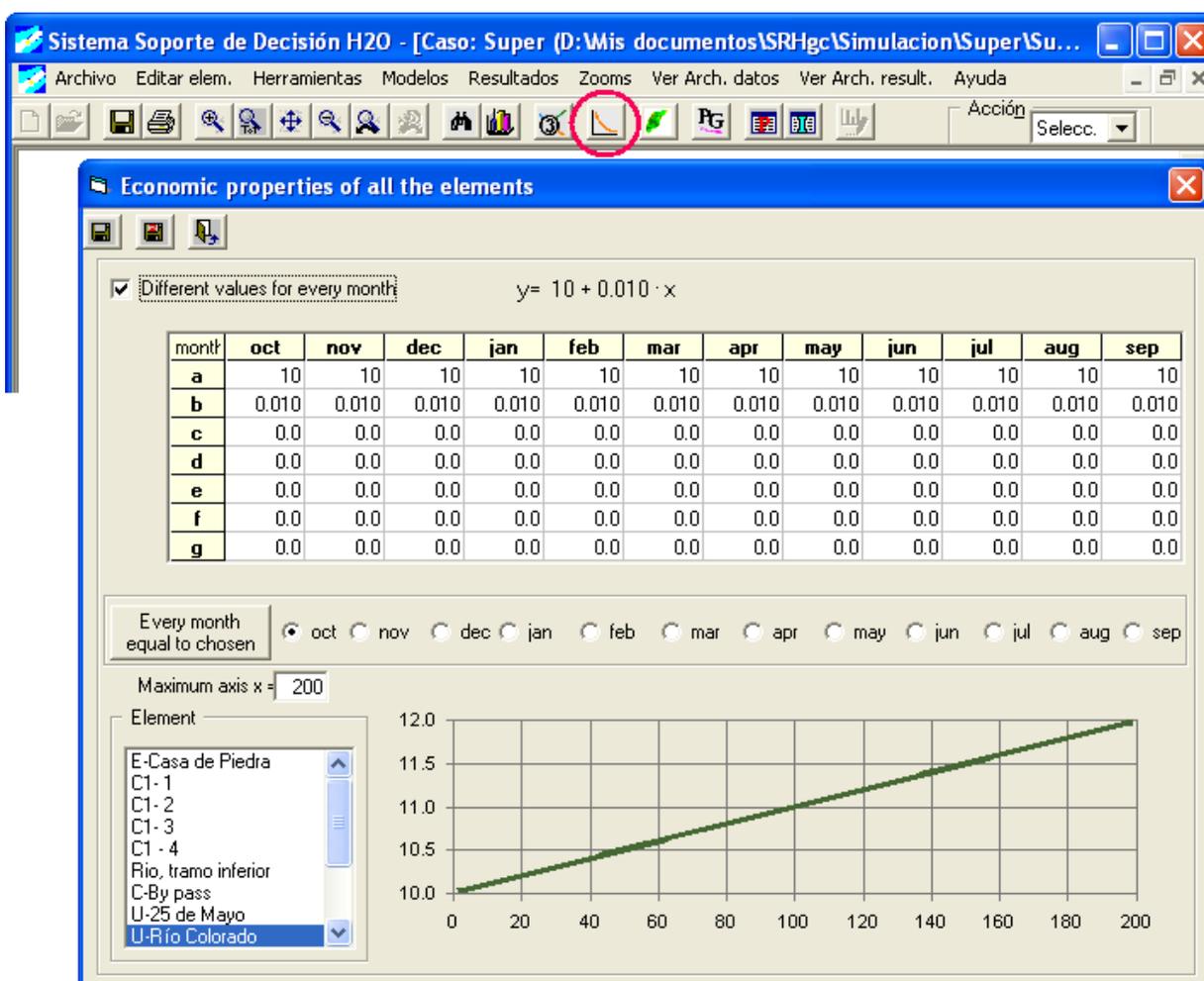


Figura 13: Ventana para introducir los parámetros de las funciones económicas.

Con los valores introducidos en esta ventana se construye el archivo `EcuPrecio.txt`, necesario para los análisis económicos (ejecución de EvalSim y/o MEvalSim).

2.9. Propiedades generales

La Figura 14 muestra la ventana de propiedades generales, donde se establecen importantes valores previos a la ejecución de los modelos: el título del caso, los nombres de los archivos de entrada y salida, año de inicio y cantidad de años a procesar, etc.

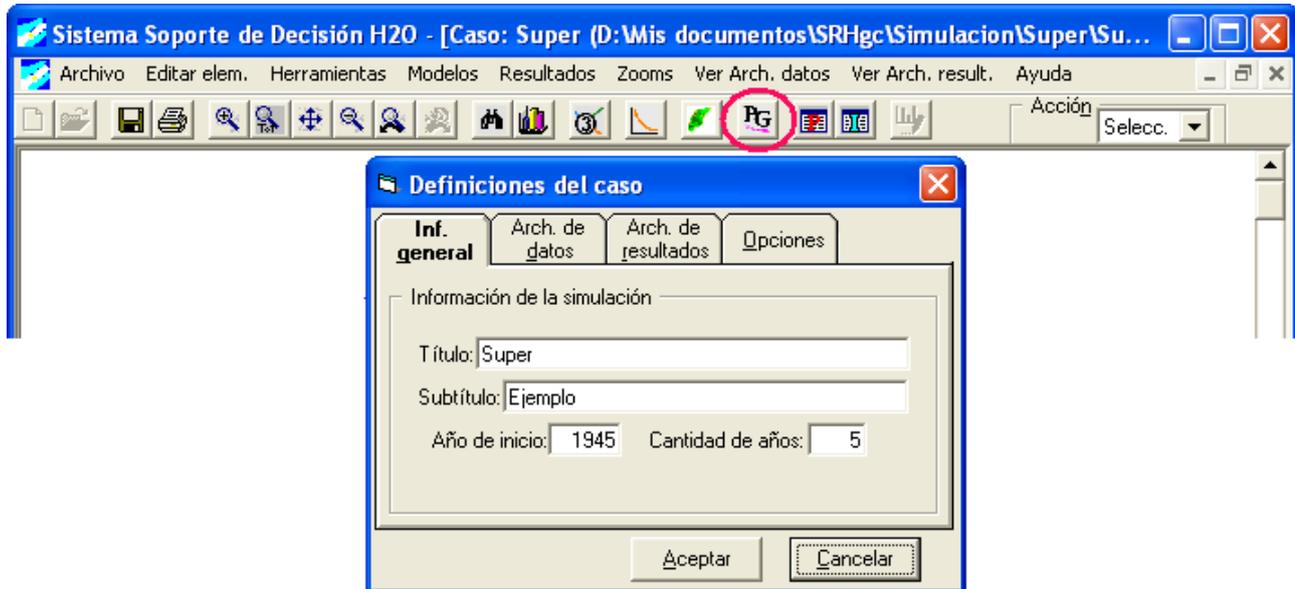


Figura 14: Ventana para establecer las propiedades generales del caso y botón correspondiente.

2.10. Ver prioridades de los elementos

La Figura 15 muestra la ventana para visualizar la prioridad de las distintas clases de elementos del sistema.

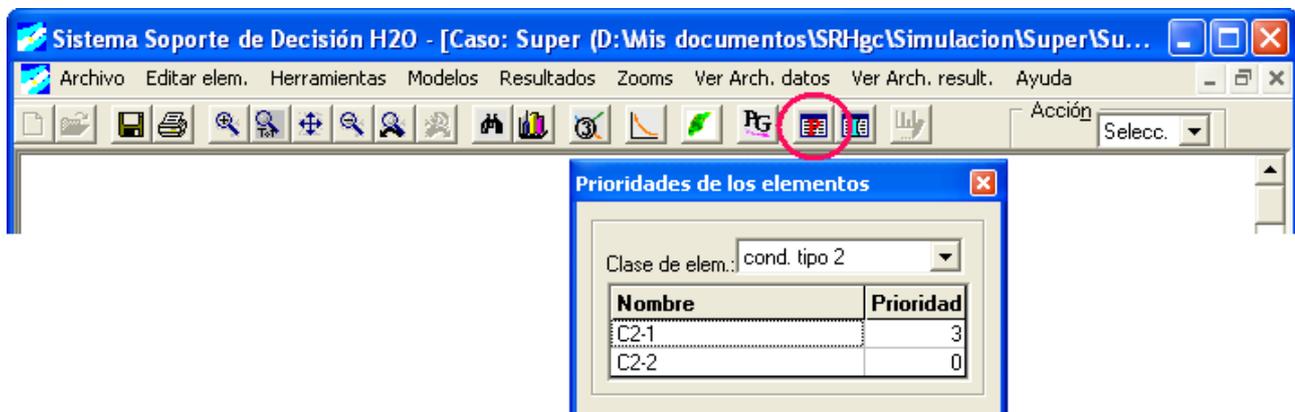


Figura 15: Ventana para ver las prioridades de los elementos del sistema y botón correspondiente.

En el modo de simulación, se muestra en la columna de la derecha el coeficiente utilizado en la función objetivo (que se optimiza en cada mes).

2.11. Ver indicadores de satisfacción de los usos

La Figura 16 muestra la ventana donde se visualizan los indicadores clásicos de satisfacción de los usos del sistema (garantías mensuales, anuales, etc.). Lógicamente esta opción está disponible siempre que se haya ejecutado algún modelo y existan los archivos de resultados.

Indicador \ Uso	Nro	Fallos mensual	Garantía mens. [%]	Garantía vol. [%]	Déf. máx. 1 mes	Déf. máx. 2 meses	Fallos anuales	Criterio Utah
U-25 de Mayo	1	0	100.0	100.0	0.00	0.00	0	CUMPLE
U-Río Colorado	2	36	88.0	91.6	160.00	300.00	6	NO CUMPLE
U-CORFO	3	0	100.0	100.0	0.00	0.00	0	CUMPLE
U- 4	4	0	100.0	100.0	0.00	0.00	0	CUMPLE

Figura 16: Ventana para ver la satisfacción de los usos con los resultados del modelo.

Es posible ordenar las filas (cada fila corresponde a un uso) función de una columna cualquiera, para un análisis más rápido y cómodo de los resultados, así como copiar los valores de la grilla en el portapapeles de Windows. También se pueden ocultar las columnas que el usuario considere irrelevantes.

En un futuro se agregarán otros indicadores más detallados de satisfacción de los usos.

En el archivo de salidas resumidas también figura, para las conducciones tipo 1, 2 y 3, la cantidad de fallos mensuales y la garantía mensual.

2.12. Barra para la preparación de archivos para ejecutar MEvalSim

Otra barra de utilidades es la de Cálculo del VMR (Figura 17), que permite la creación del archivo DatosValRec.txt, necesario para la ejecución del programa MEvalSim (para el análisis económico de SRH). Esta barra se hace visible desde un submenú del menú **Herramientas**.

La preparación del mencionado archivo es un proceso secuencial que consta de los siguientes tres pasos:

1. elegir el tipo de cálculo a realizar.
2. seleccionar los elementos en los cuáles se ha de realizar el cálculo anterior.
3. establecer el valor de la perturbación marginal a introducir en los elementos.
Se recomienda poner un valor negativo, que significa que se agrega agua en el nudo.

Para la descripción de estos conceptos debe consultar el manual del mencionado programa.

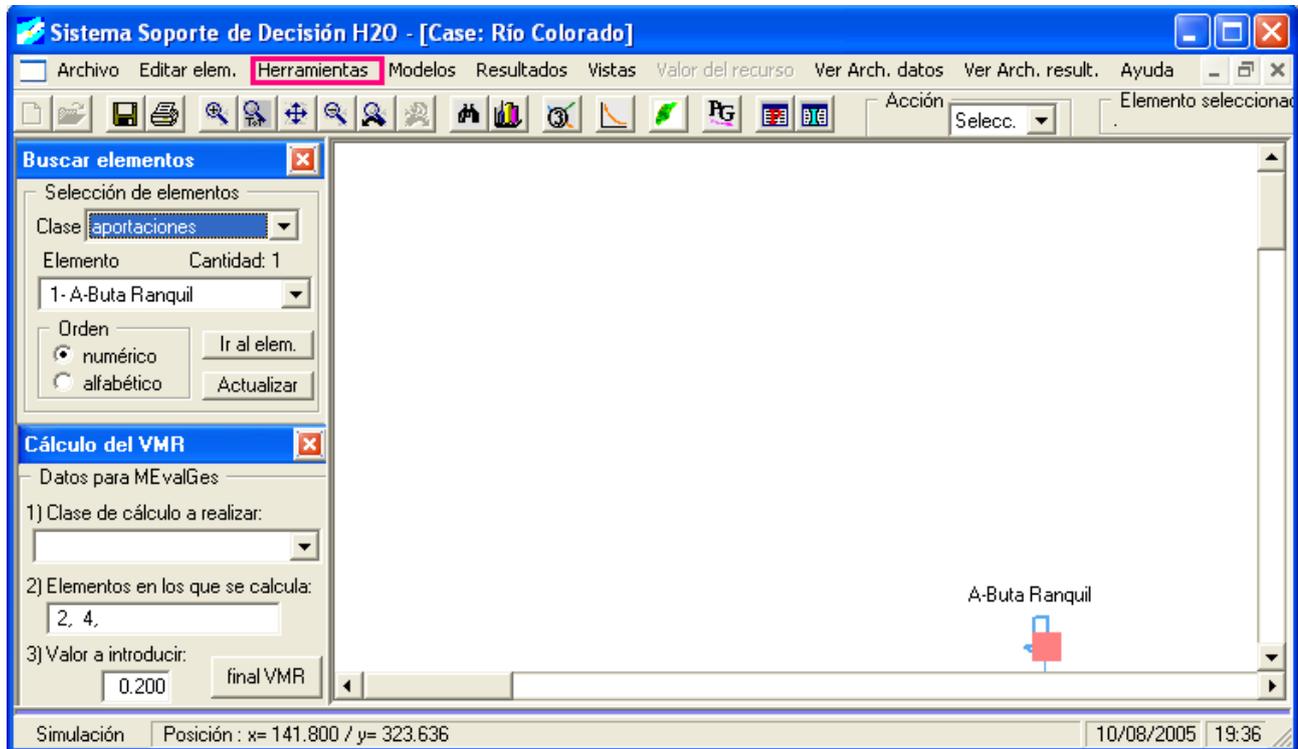


Figura 17: Ventana para preparar los archivo para el uso de MEvalSim.

Además de este archivo, para la ejecución de MEvalSim hace falta que exista en la carpeta de trabajo el archivo de propiedades económicas (creado como se mencionó en la sección 2.8).

2.13. Edición de la posición y/o forma de los elementos

Al seleccionar un elemento lineal se muestran activos 6 puntos de control (Figura 18, izq.) que permiten deformar la línea o cambiar los nudos finales o iniciales del elemento.

Al seleccionar un elemento puntual se muestra activo un cuadrado de control grande rosado (Figura 18, der.) que permite mover el elemento. Si el nombre del elemento seleccionado está visible, también se activa un cuadradito chiquito en su esquina superior izquierda que permite desplazar el nombre.

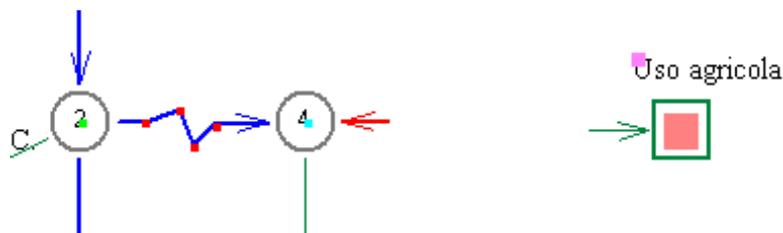


Figura 18: Puntos de control de una línea seleccionada.

3. Descripción de menús

3.1. Menu Archivo

Este menú contiene las opciones típicas, como puede verse en la Figura 19.

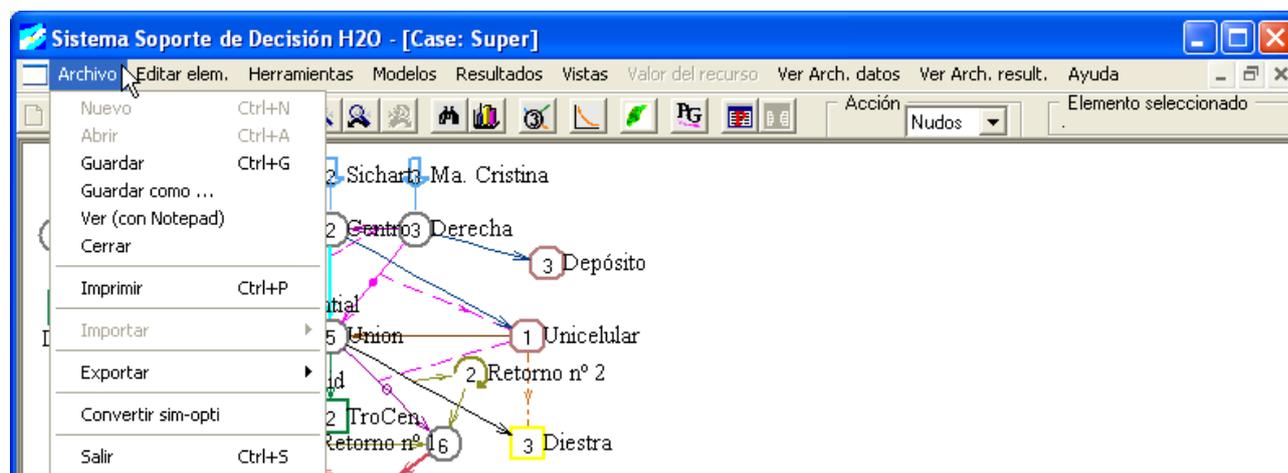


Figura 19: Opciones del menú Archivo.

Merecen mencionarse otros submenús específicos:

- Para exportar el SRH a archivos *.shp (manejables con ArcView 3.x) a una subcarpeta dentro de la carpeta de trabajo actual.
- Para exportar el dibujo del esquema a un archivo de extensión *.eps.
- Para convertir un esquema de modo simulación a optimización, y viceversa.
- Al inicio, antes de abrir un archivo, se pueden importar esquemas.

3.2. Menu Editar

Las funciones de este menú es de utilidad para cuando se ha seleccionado algún elemento. Permite opciones similares a las que se habilitan con el botón derecho del mouse sobre el elemento seleccionado. En la Figura 20 los submenús **Borrar** y **Copiar** están habilitados porque se ha seleccionado un elemento en pantalla.

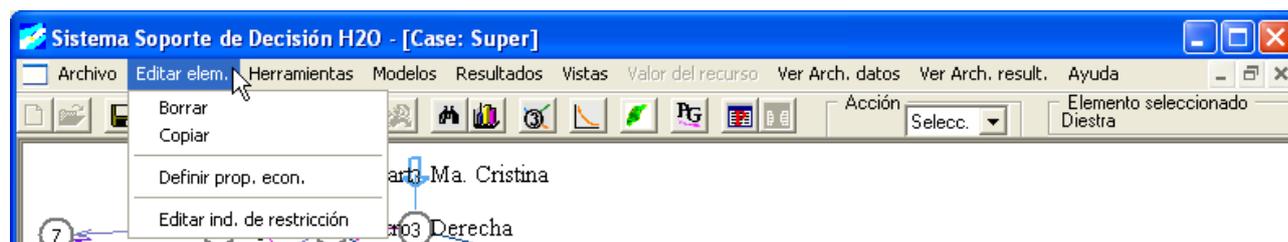


Figura 20: Opciones del menú Editar.

3.3. Menu Herramientas

Este menú es el más “frondoso” (Figura 21). Permite ver distintas barras de utilidades, acceder a algunas funciones vistas anteriormente de la barra de herramientas, cambiar el formato de los archivos de aportaciones hidrológicas y cambiar el idioma del programa.

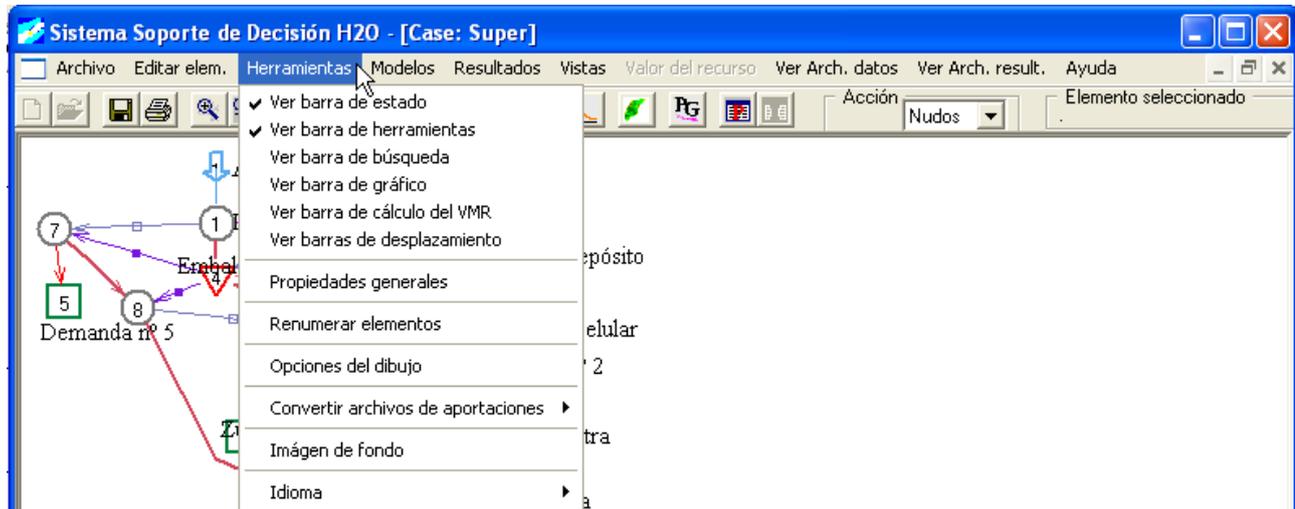


Figura 21: Submenús del menú Herramientas.

El cambio de formato en los archivos de las aportaciones hidrológicas (en régimen natural) es necesario por lo siguiente: los programas del modo de optimización, usan un archivo para cada aportación, en el cual los valores mensuales están en formato matricial; mientras que los programas del modo de simulación usan un único archivo para todas las aportaciones, en el cual cada aportación ocupa una columna de dicho archivo. Por lo tanto, si se cambia de un modo de análisis a otro, es necesario convertir también los archivos de datos hidrológicas.

También hay una opción, agregada últimamente, para establecer el path de los programas auxiliares que se utilizan, por si estos no se encontraran en la ubicación predeterminada. Los programas utilizados son: Block de Notas, Editor de texto, Navegador, Explorador de archivos y Calculadora.

3.4. Menu Modelos

El menú de la Figura 22 tiene habilitadas distintas opciones según se esté trabajando en modo de simulación u optimización. El usuario debe haber elaborado, mediante el SSD H2O, los distintos archivos de datos requeridos para cada clase de modelo.

Por ahora el SSD se distribuye sólo con en módulo de cálculo de Simulación. A la brevedad se dispondrán de los restantes módulos.

Elegido y confirmado el modelo a emplear, se abre la ventana de DOS de la Figura 23.

En esta ventana pueden salir mensajes de advertencia de la ejecución de los cálculos, y finalmente un mensaje que avisa de la correcta finalización del modelo. El usuario debe presionar ENTER para cerrar ésta ventana y continuar con el uso del SSD H2O.

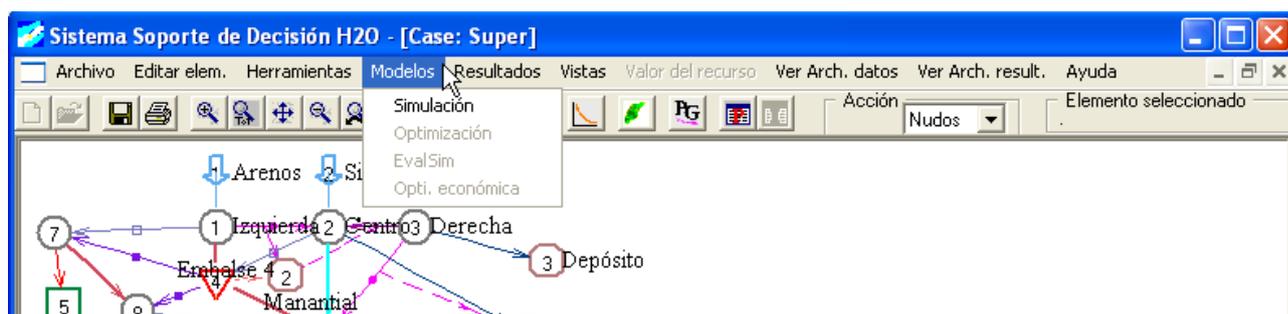


Figura 22: Submenús del menú Modelos.

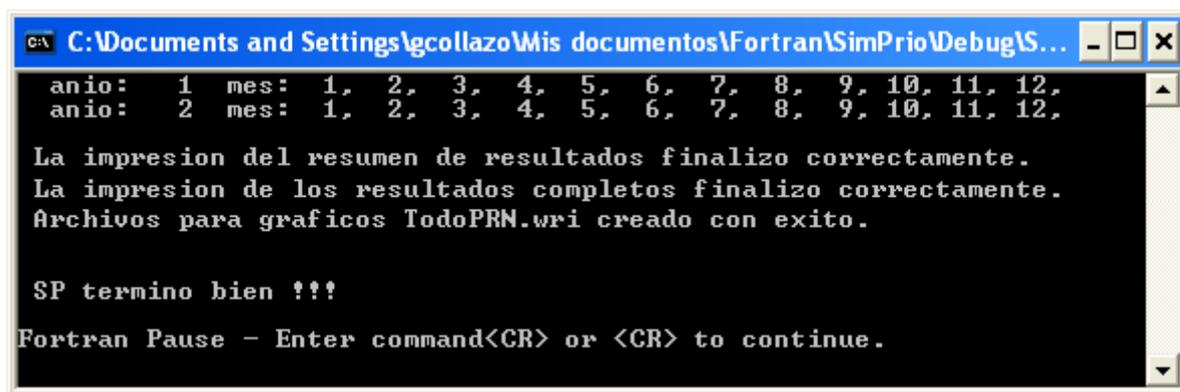


Figura 23: Ventana DOS de ejecución del modelo de cálculo (en Fortran).

Luego de que Ud. ha cerrado con ENTER esa ventana negra, se debe responder la pregunta de la ventana de Visual Basic (Figura 24) donde se interroga si el programa de cálculo finalizó correctamente, para proceder (o no) a leer los resultados.

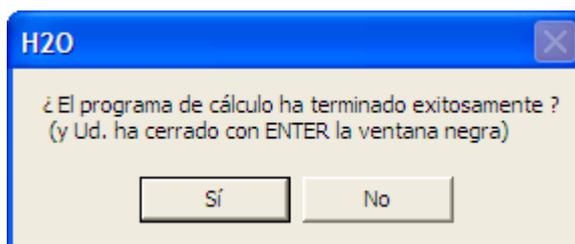


Figura 24: Opción de lectura de resultados.

3.5. Menu Resultados

Éste menú permite seleccionar qué clase de resultados se habrán de representar en el gráfico inferior, suponiendo que existan más de una clase de resultados. Sólo se puede representar una clase de resultados por vez:

- físicos (volumen circulante o almacenado en $[hm^3]$).
- económicos (en [euros] u otra unidad monetaria).
- de valor marginal (en $[euros/hm^3]$), en los elementos o en los nudos.

Evidentemente los resultados disponibles a graficar dependerán del modelo que se haya ejecutado previamente.

3.6. Menu Ver Arch. datos

El menú de la Figura 25 permite acceder a los archivos de texto que contienen los datos del modelo, mediante el programa Notepad de Windows.

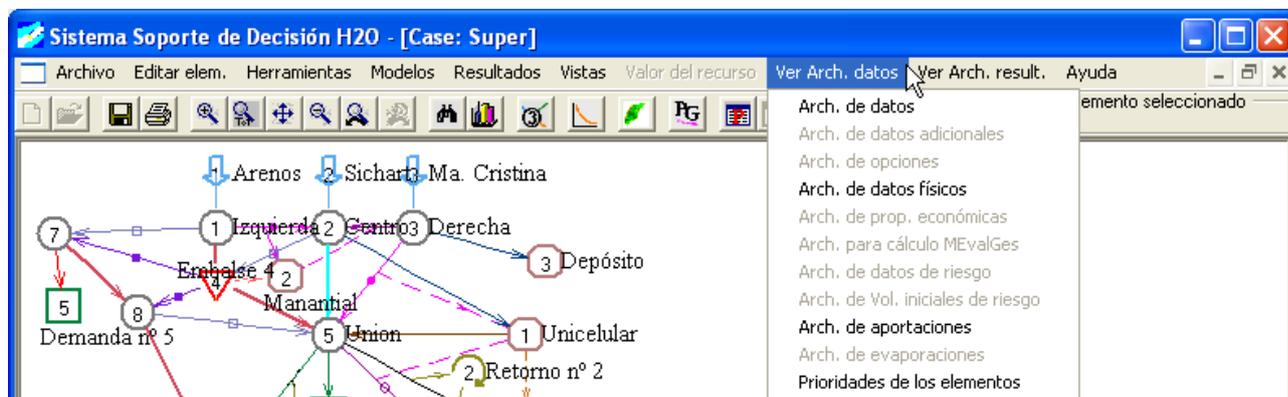


Figura 25: Submenús del menú Ver Arch. datos.

3.7. Menu Ver Arch. resultados

El menú de la Figura 26 permite acceder a los archivos de texto que contienen los resultados de la ejecución de alguno de los modelos del SSD, mediante el programa Notepad de Windows. Los submenús están habilitados en función de la existencia o no de los archivos con los nombres preestablecidos.

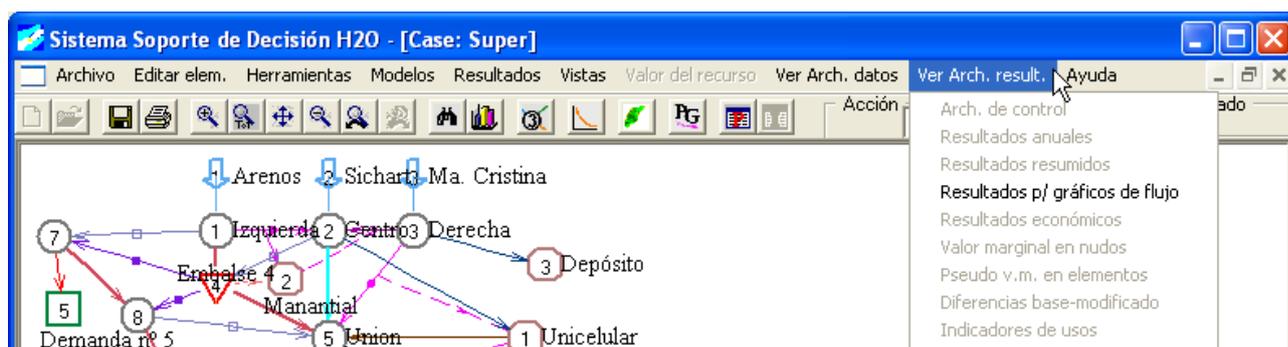


Figura 26: Submenús del menú Ver Arch. resultados.

Algunos de estos archivos son muy extensos, y entonces con Notepad no se ven bien. En este caso se pueden abrir con otros visores de texto, como WinEdt, WordPad, etc. desde el Explorador de Windows.

4. Opciones del gráfico

La pestaña inicial es **Orden** y permite seleccionar las series a graficar simultáneamente, hasta un máximo de 4. Además de estas 4 series, se pueden dibujar otras 4 series *Suma*, en las cuales se pueden sumar y restar los valores de las series de los elementos.

En el box de selección, los elementos aparecen en el siguiente orden:

- embalses (con la respectiva evaporación y filtración, si las hay).
- conducciones tipo 1, 2, 3 y 4 (con la filtración, si corresponde).
- aportaciones.
- usos (déficit y suministro superficial)
- centrales hidroeléctricas (volumen turbinado).
- acuíferos (volumen, salidas, recarga neta¹ y bombeos)

El gráfico tiene por escala "natural" la escala mensual. Sin embargo, en la pestaña **Gráfico** (Figura 27) hay una opción para acumular los valores de cada año hidrológico y presentar éste valor (valores anuales); pero atención: la adición de series al gráfico, los cambios en las etiquetas, la visualización de media, mínimo o máximo deben hacerse con los valores mensuales, y al final pasar a los valores anuales.

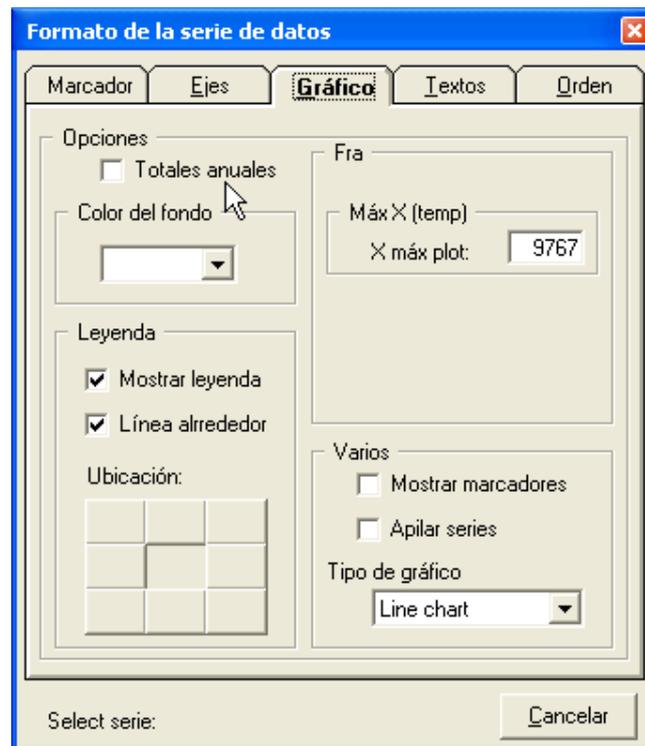


Figura 27: Ventana de opciones para el gráfico de series temporales.

En la pestaña **Ejes** se puede cambiar los valores iniciales y finales a graficar, así como las etiquetas a presentar en pantalla, etc.

Las restantes pestañas presentan otras opciones normalmente menos útiles.

¹la recarga neta incluye los bombeos.

5. Otros aspectos de interés

5.1. Forma de trabajo del programa

La forma de trabajo del SSD H2O sigue la siguiente secuencia:

1. Con el SSD se configura y diseña el SRH a modelar.
2. Una vez que el SRH está guardado (se ha creado el archivo físico) y existen los archivos de datos (aportaciones hidrológicas o evaporaciones que se hayan especificado), se pueden ejecutar los modelos. Los modelos son programas independientes, hechos en lenguaje Fortran. Si se ejecutan correctamente, producen unos archivos de resultados en la carpeta de trabajo.
3. Con el SSD se leen estos archivos de resultados y se presentan gráficamente o en forma numérica para que el usuario pueda analizarlos. Usualmente se vuelve al punto 1 para realizar ajustes o modificaciones.

El usuario ha de ser consciente que en la forma de trabajo interactúan dos programas independientes: el SSD en Visual Basic 6.0 y los modelos (o módulos) en Fortran, constituyendo esto una posible fuente de problemas si no se pone atención.

Por ejemplo, si se modifica el SRH existente agregando elementos, y a continuación se pretende ver los resultados (sin haber ejecutado el modelo), el SSD intentará mostrar los resultados del sistema antiguo. Además de no ser los resultados que pretende ver el usuario, se pueden producir fallos en el programa.

Otro error que puede ocurrir es que se cambie el nombre de algún elemento, y luego al intentar ver resultados gráficos, el programa no encuentra los resultados de ese elemento debido al cambio de nombre. Si se vuelve a ejecutar el modelo, este problema se evita.

5.2. Errores típicos de diseño de los esquemas

- Caudales mínimos excesivos.
- Caudales máximos en las conducciones muy chicos, que no dejan salir los excesos.
- Embalses que no pueden sacar los excedentes.
- Hay que mantener el sentido de circulación de aguas arriba a aguas abajo. Los ciclos o bucles de circulación dificultan la convergencia (por ejemplo si un retorno descarga aguas arriba de la toma).

5.3. Recomendaciones prácticas

- **Todos los archivos de datos deben de estar en la misma carpeta.**
- **No guardar más de un caso en cada carpeta. Una carpeta para cada caso !!**
No poner en una misma carpeta distintos casos, ni casos de optimización y simulación juntos. Esto porque los archivos de datos y de resultados tienen nombres predefinidos, y al final no se sabe a que caso corresponden los archivos existentes. Además esta costumbre ayuda a organizar el trabajo.
- Los nombres de los elementos no deben incluir comas ni acentos.
- Que en las primeras 8 letras de los nombres haya caracteres que los diferencien un elemento de otro (evitar por ejemplo BALLEENATO y BALLEENATO1). Yo recomiendo que la primera letra identifique la clase de elemento, y luego lo que cada uno quiera.
- Cuando se abre un archivo, el programa automáticamente crea una copia del archivo existente con extensión *.bak. Si ya existe el archivo *.bak, éste se renombra como *.bak.bak. De tal forma que en la carpeta de trabajo normalmente existirán dos resguardos, correspondientes a las últimas veces que se guardó el archivo. Así se puede retroceder a alguna versión anterior si se realizan cambios que luego se cree conveniente desechar.

5.4. Advertencias

- Cuando para un embalse no permite dibujar máximos o mínimos, puede ser porque haya conducciones o usos que tengan el mismo nombre, o que tengan las 8 letras iniciales del nombre iguales.
- En simulación, el archivo de aportaciones, los renglones de datos no pueden comenzar con un espacio en blanco, sino que el 1er caracter debe ser un número.
- En riesgo, el año de inicio de las series sintéticas (pestaña Riesgo) y el año de inicio en Propiedades Generales deben ser iguales.
- El archivo de aportaciones para optimización (en formato matricial) no debe tener espacios en blanco al inicio de cada renglón de datos. Y son 9 espacios por cada columna.

5.5. Cantidad máxima de elementos según el nivel de usuario

elemento	N3	N2
embalses	1	6
conducciones	4	50
usos	4	24
acuiferos	1	8
nudos	20	100
aportaciones	2	12
tomas	6	40

- N3 (nivel 3): funcionalidades deshabilitadas:
 - la ejecución de los programas MEvalSim y Riesgo
 - la conversión de los esquemas entre simulación y optimización.
 - la conversión de archivos de aportaciones.
 - el copiar de las tablas de resultados.
 - la visualización de los indicadores de satisfacción en forma de tabla.
 - la reenumeración de elementos.
 - la exportación en ArcView3x.
- N2 (nivel 2): todas las funcionalidades habilitadas, excepto:
 - la exportación en ArcView3x.

El **SSD H2O** se distribuye de forma gratuita o "Demo" con un Nivel de Usuario 3, que permite el uso educativo del programa y el conocimiento de sus capacidades y funcionamiento. El módulo de cálculo SimPrio que compone esta versión sólo puede ejecutarse durante 6 meses. En enero y en julio de cada año se renueva la versión Demo descargable desde la página web, por lo que se recomienda actualizarse a la última versión periódicamente.

Para un uso lucrativo del programa y el tratamiento de casos complejos se necesita comprar una licencia para Nivel de Usuario 2. Para ello hay que remitir los números propios del PC en que se ejecutará el programa, que se obtienen en el menú Ayuda + Datos para pedir licencia.

5.6. Módulos que componen el SSD H2O

El Sistema Soporte de Decisión (SSD) H2O comprende varios programas o módulos para el estudio y análisis de Sistemas de Recursos Hídricos (SRH) complejos.

Como su nombre lo indica, este SSD ayuda a tomar decisiones (técnicamente fundamentadas) en asuntos de planificación, uso sostenible y conservación del agua, permitiendo responder a preguntas del tipo:

¿qué pasaría si ...? relacionadas con el uso del agua.

Los módulos actualmente disponibles son:

- un módulo de simulación en base a la prioridad de los elementos.
- un módulo de análisis económico como post-proceso de la simulación por prioridades.
- un módulo de optimización económica de la asignación de agua.

6. Otros manuales complementarios

- Loucks, D. P. *Chapter 15: Surface Water Resources Systems, in Water Resources Handbook*, McGraw-Hill, 1996.
- Collazos, G.; *Manual del usuario de SimPrio, módulo de simulación por prioridades del SSD H2O (V 1.0)*, 2006.
- Collazos, G.; *Manual del usuario de EvalSim y MEvalSim, módulos de análisis económico de la simulación por prioridades del SSD H2O (V 1.0)*, 2006.
- Collazos, G.; *Manual del usuario de OptiEco, módulo de optimización económica del SSD H2O (V 1.0)*, 2006.

La última versión de éstos manuales está disponible en el siguiente URL: www.ssd-h2o.com.ar

6.1. Cambios respecto a las versiones anteriores

- Versión 1.0.4 de jul de 2007:
 - Posibilidad de que el usuario establezca el path de los programas auxiliares.
 - Mejora en la lectura del archivo para gráficos.