

SimSEE

**Serie: “Manuales de usuario de
SimSEE”**

TOMO 4

SimRes3.

Ings. Felipe Palacio, Pablo Soubes y Ruben Chaer.
*Montevideo – Uruguay.
Septiembre 2019.*

Índice de contenido

1. Introducción.....	5
1.1. ¿Por qué utilizar SimRes3?.....	5
1.2. Alta de una plantilla SimRes3.....	7
1.3. Invocando al SimRes3.....	8
1.4. Salidas del SimRes3.....	9
2. Menú del Editor de SimRes3.....	10
2.1 Índices.....	15
2.1.a) Definición de un Índice.....	15
2.1.b) Variables Crónicas.....	17
2.1.c) Definición de una Variable Crónica.....	18
3. Operaciones Crónicas.....	19
3.1. Suma.....	19
3.1.a) Descripción de la operación.....	19
3.1.b) Descripción del Formulario.....	19
3.2. <i>SumaConSigno</i>	21
3.2.a) Descripción de la operación.....	21
3.2.b) Descripción del Formulario.....	21
3.3. Combinar.....	23
3.3.a) Descripción de la operación.....	23
3.3.b) Descripción del Formulario.....	23
3.4. <i>Promedio</i>	26
3.4.a) Descripción de la operación.....	26
3.4.b) Descripción del Formulario.....	26
3.5. <i>SumaProductoConDurpos</i>	28
3.5.a) Descripción de la operación.....	28
3.5.b) Descripción del Formulario.....	28
3.6. <i>SumaProductoConDurposHasta</i>	30
3.6.a) Descripción de la operación.....	30
3.6.b) Descripción del Formulario.....	30
3.7. <i>SumaProductoConDurposTopeado</i>	32
3.7.a) Descripción de la operación.....	32
3.7.b) Descripción del Formulario.....	32
3.8. <i>SumaDobleProductoConDurposTopeado</i>	34
3.8.a) Descripción de la operación.....	34
3.8.b) Descripción del Formulario.....	34
3.9. <i>PromedioPonderadoPorDurpos</i>	37
3.9.a) Descripción de la operación.....	37
3.9.b) Descripción del Formulario.....	37
3.10. <i>FiltrarCronica</i>	39
3.10.a) Descripción de la operación.....	39
3.10.b) Descripción del Formulario.....	39

3.11. Suma_m.....	41
3.11.a) Descripción de la operación.....	41
3.11.b) Descripción del Formulario.....	41
3.12. Promedio_m.....	44
3.12.a) Descripción de la operación.....	44
3.12.b) Descripción del Formulario.....	44
3.13. SumaProductoConDurpos_m.....	46
3.13.a) Descripción de la operación.....	46
3.13.b) Descripción del Formulario.....	46
3.14. PromedioPonderadoPorDurpos_m.....	49
3.14.a) Descripción de la operación.....	49
3.14.b) Descripción del Formulario.....	49
3.15. Maximo_m.....	52
3.15.a) Descripción de la operación.....	52
3.15.b) Descripción del Formulario.....	52
3.16. Post Operaciones.....	54
3.16.a) Definición de Post Operaciones Crónicas.....	54
3.17. MinEntreCronVarYReal.....	57
3.17.a) Descripción de la post-operación.....	57
3.17.b) Descripción del Formulario.....	57
3.18. MaxEntreCronVarYReal.....	58
3.18.a) Descripción de la post-operación.....	58
3.18.b) Descripción del Formulario.....	58
3.19. CronVarMasReal.....	59
3.19.a) Descripción de la post-operación.....	59
3.19.b) Descripción del Formulario.....	59
3.20. CronVarPorReal.....	60
3.20.a) Descripción de la post-operación.....	60
3.20.b) Descripción del Formulario.....	60
3.21. RestaCronVars.....	61
3.21.a) Descripción de la post-operación.....	61
3.21.b) Descripción del Formulario.....	61
3.22. MultiplicacionCronVars.....	62
3.22.a) Descripción de la post-operación.....	62
3.22.b) Descripción del Formulario.....	62
3.23. XYt.....	63
3.23.a) Descripción de la post-operación.....	63
3.23.b) Descripción del Formulario.....	63
Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Xyt:.....	63
.....	63
Los campos "CronVar1" y "CronVar2" permite seleccionar las Variables Crónicas , "X" e "Y" respectivamente, de entrada a la post-operación.....	63
4. Post-operaciones.....	64
4.1. DivisionCronVars.....	65
4.1.a) Descripción de la post-operación.....	65
4.1.b) Descripción del Formulario.....	65
4.2. CombinarCronVars.....	66

4.2.a) Descripción de la post-operación.....	66
4.2.b) Descripción del Formulario.....	66
4.3. CombinarDespCronVars.....	68
4.3.a) Descripción de la post-operación.....	68
4.3.b) Descripción del Formulario.....	68
4.4. <i>AplicarActualizador</i>	70
4.4.a) Descripción de la post-operación.....	70
4.4.b) Descripción del Formulario.....	70
4.5. <i>CambioPasoDeTiempo</i>	71
4.5.a) Descripción de la post-operación.....	71
4.5.b) Descripción del Formulario.....	71
4.6. <i>CVaR</i>	73
4.6.a) Descripción de la post-operación.....	73
4.6.b) Descripción del Formulario.....	73
4.7. <i>CrearConstanteReal</i>	75
4.7.a) Descripción de la post-operación.....	75
4.7.b) Descripción del Formulario.....	75
4.8. <i>AcumularCronVar</i>	76
4.8.a) Descripción de la operación.....	76
4.8.b) Descripción del Formulario.....	76
4.9. <i>PotenciaFirmeHidraulica</i>	78
4.9.a) Descripción de la post-operación.....	78
4.9.b) Descripción del Formulario.....	78
4.10. <i>Maximo</i>	79
4.10.a) Descripción de la post-operación.....	79
4.10.b) Descripción del Formulario.....	79
4.11. <i>MultiOrdenar</i>	81
4.11.a) Descripción de la post-operación.....	81
4.11.b) Descripción del Formulario.....	81
4.12. <i>MultiPromedioMovil</i>	83
4.12.a) Descripción de la post-operación.....	83
4.12.b) Descripción del Formulario.....	83
4.13. <i>Recronizar</i>	85
4.13.a) Descripción de la post-operación.....	85
4.13.b) Descripción del Formulario.....	85
Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Recronizar:	
.....	85
4.14. <i>TPostOper_Concatenar</i>	86
4.14.a) Descripción del funcionamiento.....	86
4.15. <i>TPostOper_ParalelizarCronVars</i>	87
4.15.a) Descripción del funcionamiento.....	87
4.16. <i>TPostOper_Enventanar</i>	87
4.16.a) Descripción del funcionamiento.....	87
4.17. <i>Trasponer</i>	89
4.17.a) Descripción de la post-operación.....	89
4.17.b) Descripción del Formulario.....	89
Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Trasponer:	89

4.18. AcumCron.....	91
4.18.a) Descripción de la operación.....	91
4.18.b) Descripción del Formulario.....	91
5. Impresión de Variables Crónicas.....	93
5.1. Listado de tipo de impresión de resultados.....	93
6. Nombre de la Operación de Impesión.....	95
6.1. matrizDeDatos.....	95
6.2. histograma.....	96
6.3. HistogramaGlobal.....	100
6.4. CompararValoresMultiplesCronVars.....	102
6.5. Histograma_text.....	106
6.6. Ejecutar.....	107
A1 Ejemplo creación de planilla SimRes3.....	108
A1.1 Índices.....	108
A1.2 Variables Crónicas.....	109
A1.3 Operaciones Crónicas.....	109
A1.4 Post Operaciones.....	110
A1.5 Impresión de Variables Crónicas.....	111
A1.6 Ejecutar.....	113
A2 – Editando una plantilla SimRes3 con un editor de texto.....	115

1. Introducción.

1.1. ¿Por qué utilizar SimRes3?

La aplicación **SimRes3** es una herramienta que permite al usuario realizar un **post-procesamiento de los resultados** obtenidos en una Simulación. Al realizar una simulación, se crea uno o más archivos en la carpeta de resultados de ejecución (carpeta “rundir”). Estos archivos tienen nombres con el formato:

simres_{semilla}_{escenario}_d{nnnnn}a{mmmmm}h{p}.rsb

Donde:

- *{semilla}* identifica la semilla aleatoria utilizada para la simulación.
- *{escenario}* es el nombre del escenario al que corresponden los resultados.
- *{nnnnn}* y *{mmmmm}* indica que el archivo contiene los resultados de la crónica *{nnnnnn}* a la *{mmmmm}* inclusive.
- *{p}* es el número de Robot (hilo) que ejecutó la simulación. En las simulaciones realizadas en máquinas con varios núcleos de cálculo, la

simulación se reparte en bloques de crónicas entre los diferentes núcleos y los resultados son almacenados en archivos separados.

SimRes3 permite especificar procesamientos a realizar sobre los resultados incluidos en esos archivos. Se llama “Plantilla SimRes3” a un archivo que contiene los cálculos a realizar sobre los resultados. Una misma Sala puede tener adjuntas varias plantillas SimRes3. Al simular la Sala, salvo que se marque expresamente que sean publicadas todas las variables, el simulador consulta al conjunto de plantillas SimRes3 adjuntas cuales son las variables de interés y guarda solamente esas variables en los archivos de resultados. En simulaciones de largo plazo con muchas crónicas publicar toda las variables puede ser prohibitivo tanto en tiempo de ejecución como en espacio en disco.

Al editor de plantillas SimRes3 se accede desde el editor de Salas SimSEE seleccionando la pestaña correspondiente. En la Fig.1 se muestra la ubicación de la pestaña “SimRes3” en la barra principal del editor de Salas.



Fig. 1: Editor de plantillas de una sala.

En el ejemplo de la figura se muestra que la sala tiene una plantilla adjunta con el nombre de archivo “plantilla_AMDE.sr3”. También se muestra que la plantilla pertenece a la capa “0” (cero) de la Sala. La plantilla estará disponible para ejecución si la capa a la que pertenece está activa en el escenario que se ejecute. Adicionalmente, los botones [Semáforo] [Lápiz] [Cruz] (semáforo, lápiz y cruz) permiten activar/desactivar, editar y eliminar la plantilla respectivamente. Al editar la plantilla, se está editando el archivo correspondiente por lo cual, si el mismo está adjunto a otras salas se estará afectando también los cálculos que posteriormente se realice con ellas. Al eliminar una plantilla de una sala, se elimina la vinculación del archivo con la sala, pero no se elimina el archivo de disco. Los botones “Crear nueva” y “Agregar de disco” permiten crear una nueva plantilla y adjuntarla a la Sala o buscar en el disco los archivos de plantillas SimRes3 disponibles para adjuntar uno existena a la Sala.

Es posible **definir distintas operaciones** sobre los mismos, de forma que los resultados obtenidos en la Simulación puedan ser utilizados para desplegar los valores que sean de interés para el usuario, dejando de lado aquellos que no lo son, entre todos los resultados exportados por defecto en la corrida SimSEE.

SimRes3 permite obtener rápidamente **resultados estadísticos** que modelan el comportamiento de las variables que resulte de interés observar, pudiendo el usuario realizar histogramas donde se muestran diferentes probabilidades de excedencia (preseleccionadas por el usuario) de los valores asumidos por dichas variables en las distintas crónicas simuladas, así como valores promedio, etc., sea en forma numérica o en forma gráfica.

Asimismo permite un manejo amigable de los resultados obtenidos en **multiplicidad de crónicas** que el usuario haya decidido simular. Es posible desde filtrar los resultados obtenidos para una determinada crónica en particular, hasta ordenar determinadas variables exportadas con un criterio definido por el usuario, como puede ser p.ej. un índice de hidraulicidad que permita ordenar de acuerdo al mismo determinados resultados que sean de interés para el usuario, según se trate de crónicas secas, medias, húmedas, etc.

Es posible también obtener matrices en planillas Excel donde se exporta el detalle de los resultados de **determinadas variables** que sean de interés para el usuario, para cada paso de tiempo del horizonte que el usuario desee visualizar (filas de la matriz), y para cada crónica de la simulación (columnas de la matriz), incluyendo el promedio de éstas, pudiendo también graficarse.

O bien **comparar** en una misma planilla Excel los resultados de **múltiples variables** seleccionadas por el usuario, para cada paso de tiempo en un horizonte de tiempo definido por éste, pudiendo elegirse si comparar los valores promedio de las mismas en todas las crónicas simuladas, o bien desviaciones estándar, valores con determinada probabilidad de excedencia que el usuario puede definir o valores en riesgo comprendidos entre dos límites de probabilidad de excedencia definidos por el usuario. Estas comparaciones pueden visualizarse gráficamente, pudiéndose elegir entre gráficos de áreas apiladas o de dispersión, ubicando las distintas variables a comparar en el eje primario o secundario.

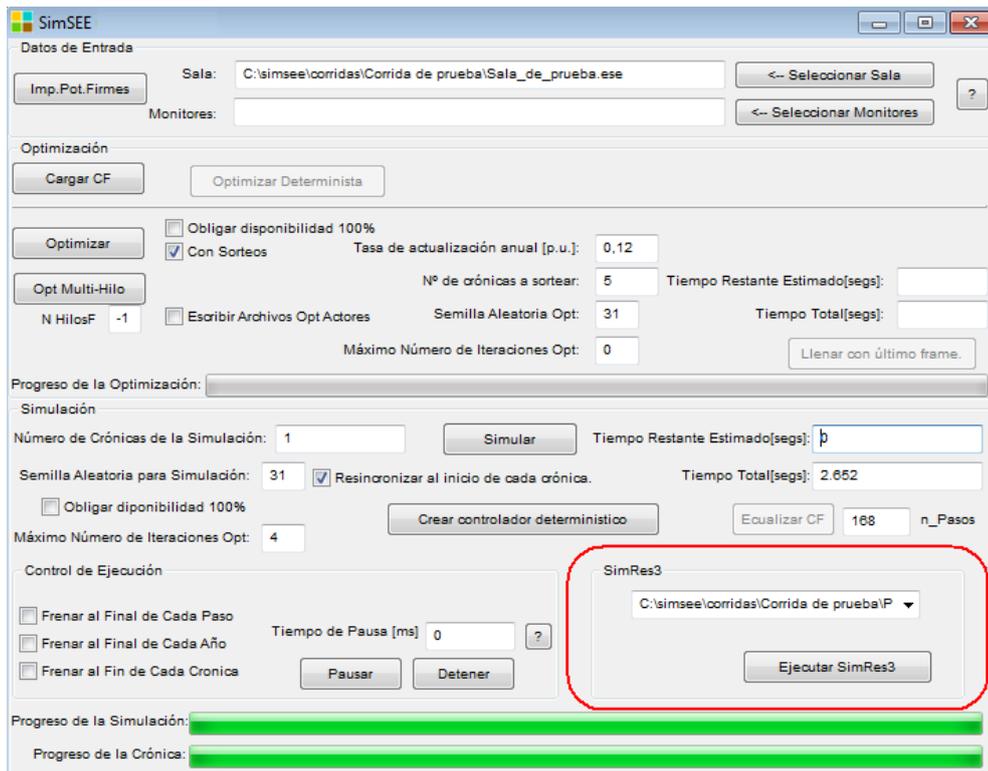
1.2. Alta de una plantilla SimRes3.

Las diferentes operaciones que se desee definir sobre los resultados de una Simulación, serán almacenadas en un archivo independiente de la *Sala* SimSEE, denominado **plantilla SimRes3**. Se trata de un archivo de texto que se asociará a la *Sala*, pudiéndose utilizar el mismo para diferentes *Salas* o tener varios diferentes asociados a la misma *Sala*.

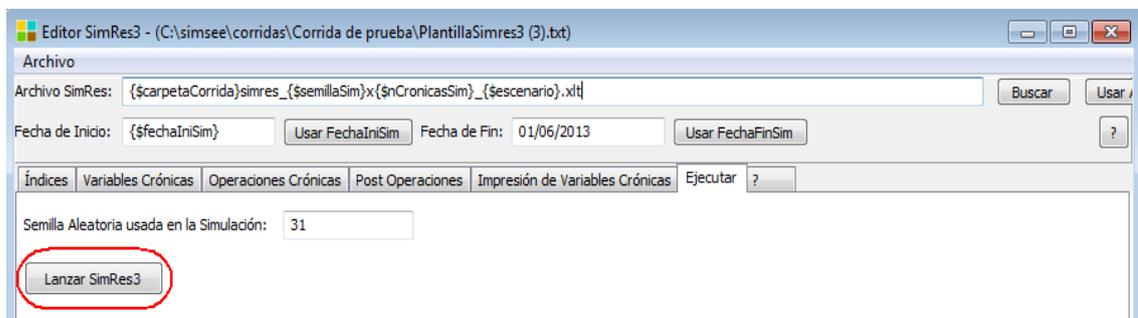
El *Editor* de SimSEE presenta una solapa "**SimRes3**" que muestra las plantillas SimRes3 que el usuario asoció a la *Sala*. Allí es posible crear nuevas plantillas o bien modificar las existentes. Al tratarse de archivos de texto, los mismos pueden asimismo ser modificados manualmente por el usuario (ver Anexo).

1.3. Invocando al SimRes3.

La aplicación puede invocarse de **dos maneras**: una vez finalizada una Simulación, en la ventana del *Simulador* se habilitará la opción “Ejecutar SimRes3” y se mostrarán mediante un casillero con scrolling las diferentes plantillas SimRes3 disponibles, pudiendo el usuario **elegir la plantilla** que desee ejecutar y ejecutarla sobre los resultados de la simulación llevada a cabo, como se muestra a continuación (se resaltó con rojo el panel “SimRes3”):



O bien desde el Editor de la plantilla SimRes3 que se desea ejecutar, seleccionando la solapa “**Ejecutar**”, pudiéndose elegir ejecutarla sobre los resultados de la última simulación realizada (pasados como parámetros) o bien sobre los resultados de alguna otra simulación anterior, pudiéndose indicar **el archivo de resultados SimRes que se desea utilizar** (en la parte superior de la pantalla, línea “Archivo SimRes”), como se muestra a continuación:



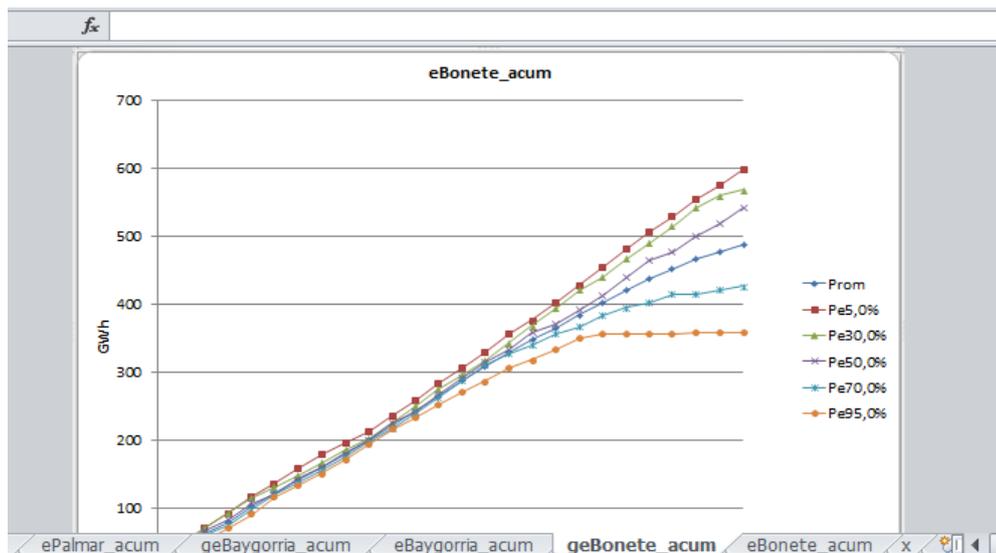
En ambos casos el resultado será la llamada al programa SimRes3, el cual exportará una planilla excel con los resultados seleccionados.

1.4. Salidas del SimRes3.

El resultado de la serie de operaciones indicadas por el usuario en la *plantilla SimRes3* se exporta en **un archivo excel**, que se guarda por defecto en la misma carpeta que la *Sala*, con un nombre compuesto por el nombre de la *Sala* concatenado con el nombre del escenario utilizado y el nombre de la *plantilla SimRes3* utilizada.

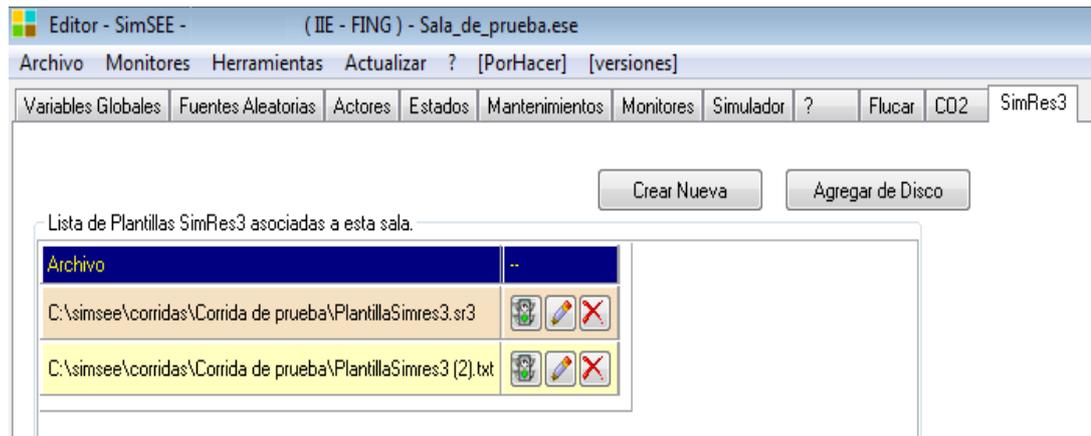
El archivo constará de diferentes hojas, una por cada Impresión de Variables Crónicas solicitada (ver sección 2.5), teniéndose dos hojas en caso de haberse solicitado graficar los resultados, en cuyo caso se ubicará siempre la hoja de datos a la derecha de la hoja con la gráfica correspondiente. El nombre de la hoja del gráfico es igual al nombre de la hoja de datos precedido por una “g”. El orden de las hojas en el libro Excel corresponde al definido por el usuario en la solapa de Impresión de Variables Crónicas, siendo la hoja de más a la derecha la correspondiente a la primer impresión definida, y así sucesivamente.

A continuación se muestra un ejemplo del formato de un archivo de salida:



2. Menú del Editor de SimRes3.

Al hacer doble-click sobre la solapa *SimRes3* del Menú del **Editor de SimSEE** el usuario podrá visualizar una lista de las plantillas SimRes3 asociadas a la *Sala* de SimSEE que se encuentra en edición, como se muestra a continuación:



Es posible mediante el botón **“Crear Nueva”**, crear una nueva plantilla SimRes3 desde cero, o bien mediante el botón **“Agregar de Disco”** seleccionar una plantilla de SimRes3 preexistente, almacenada en alguna ubicación. En la parte izquierda bajo el encabezado **“Archivo”** es posible visualizar la ubicación de disco donde se encuentra almacenada la plantilla cuyo nombre figura al final del path.

Las plantillas deberán tener una extensión de archivo **“.sr3”** o bien **“.txt”**, pudiendo ser modificadas manualmente mediante un editor de texto, aunque lo recomendable es utilizar el programa editor de SimRes3 para asegurarse la compatibilidad de formato.

Una plantilla SimRes3, una vez creada, podrá ser activada/desactivada, editada para modificarla y eliminada mediante diferentes **botones** disponibles. El significado de los botones es el siguiente:



“Semáforo” que permite activar/desactivar una plantilla SimRes3. Si la misma se desactiva pasa a tener un fondo rojo. Si está activa tendrá un fondo amarillo o rosado.

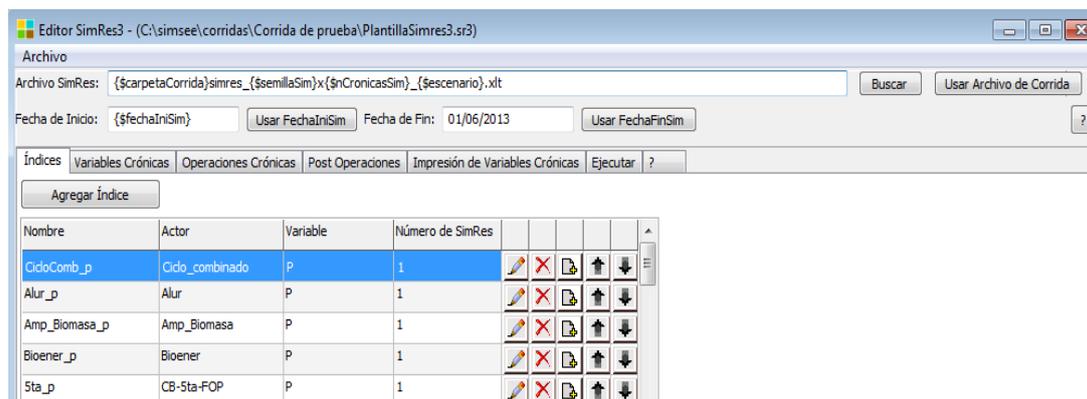


“Lápiz” que permite editar y modificar la plantilla SimRes3.

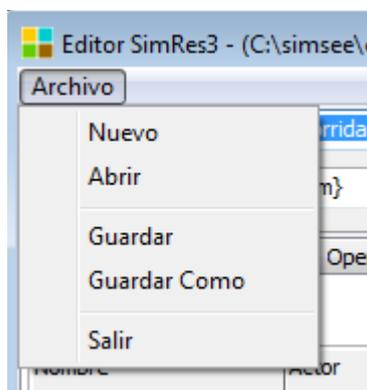


“Cruz” que permite eliminar la plantilla SimRes3.

Al editar una plantilla SimRes3 se abre el siguiente formulario:



En la parte superior, haciendo click sobre la opción **“Archivo”**, se abrirá un sub-menú como se muestra a continuación:



Este sub-menú permite seleccionar la acción a realizar de acuerdo al siguiente detalle:

- **“Nuevo”**: permite crear una nueva plantilla SimRes3, vacía.
- **“Abrir”**: para seleccionar y abrir una plantilla SimRes3 previamente guardada.
- **“Guardar”**: para guardar en disco la plantilla SimRes3 que se está editando.
- **“Guardar Como”**: para guardar la plantilla que se está editando con otro nombre.
- **“Salir”**: para salir del Editor de SimRes3.

Más abajo en el siguiente renglón de la pantalla se muestra el **“Archivo SimRes”** que se tomará como origen de datos a ser procesados. Esto es, el archivo de salida de simulación de la Sala SimSEE en edición, cuyos resultados obtenidos en las diferentes crónicas simuladas serán post-procesados mediante el programa SimRes3.

Se trata de un archivo con extensión **“.xlt”** que por defecto se buscará en la carpeta cuyo nombre coincida con el nombre de la corrida ($\{\$carpetaCorrida\}$), y se denominará “simres_SSxNN_EE.xlt”, donde SS=número de semilla aleatoria con que se inició la simulación ($\{\$semillaSim\}$), NN=número de crónicas de simulación ($\{\$nCronicaSim\}$) y EE=escenario utilizado ($\{\$escenario\}$); los parámetros entre corchetes ($\{\}$) son valores paramétricos que sustituirá un pre-procesador, y corresponden por defecto a los datos de la última simulación que se llevó a cabo en la *Sala*.

Es posible mediante el botón **“Buscar”** seleccionar otro archivo específico resultado de simulación SimRes (que no corresponda a la última simulación realizada, sino a otra realizada anteriormente), que por defecto se buscará en la carpeta con el mismo nombre de la *Sala* en el directorio *rundir*. Mediante el botón **“Usar Archivo de Corrida”** se vuelve a la opción presentada por defecto (correspondiente a la última simulación).

En el renglón siguiente se puede indicar la **“Fecha de Inicio”** para el post-procesamiento de los resultados, que por defecto coincidirá con la fecha de inicio fijada para la simulación ($\{\$fechaIniSim\}$), pudiéndose ingresar otra fecha; mediante el botón **“Usar FechaIniSim”** se vuelve a la opción presentada por defecto. En el mismo renglón puede indicarse la **“Fecha de Fin”** para el post-procesamiento de los resultados, que por defecto coincidirá con la fecha de fin fijada para la simulación ($\{\$fechaFinSim\}$), pudiéndose ingresar otra fecha; mediante el botón **“Usar FechaFinSim”** se vuelve a la opción presentada por defecto. Los casilleros "Fecha de Inicio" y "Fecha de Fin" sirven para filtrar la ventana de datos a procesar, si se quiere procesar una ventana temporal de datos más reducida que la de la simulación, especificándola manualmente. Por ejemplo 1/1/2013 como fecha de inicio, y 1/1/2014 como fecha de fin, estaría indicando que solo deben ser considerados para el post-procesamiento aquellos pasos de tiempo cuya fecha de inicio del paso sea superior o igual al 1/1/2013 e inferior al 1/1/2014.

A continuación se puede ver el **Menú del Editor** de SimRes3 con solapas que permiten elegir entre las siguientes opciones: “Índices”, “Variables Crónicas”, “Operaciones Crónicas”, “Post Operaciones”, “Impresión de Variables Crónicas”, “Ejecutar” y “?”. Las mismas se describirán en detalle en las secciones a continuación.

Todas ellas, a excepción de las dos últimas (“Ejecutar” y “?”) constituyen listados de fichas de parámetros dinámicos¹, que presentan un botón “Agregar Ítem” lo que permite definir un nuevo ítem (índice, variable crónica, operación crónica, etc.). También es posible editar, eliminar o clonar ítems ya definidos en la plantilla, así como cambiarlos de orden dentro de ésta, mediante diferentes **botones** disponibles. El significado de los botones es el siguiente:

¹ Para más detalles consultar la sección 3.3 Fichas de parámetros dinámicos, en el Tomo I.



“Lápiz”: Abre un formulario que permite editar y modificar el ítem.



“Cruz”: Permite eliminar el ítem. Se abre una ventana que solicita la confirmación para proceder a dicha eliminación. Por otra parte si el ítem está siendo usado por alguna operación crónica, se abre una ventana que advierte de esto e informa que por tanto no es posible su eliminación.



“Copiar”: Clona el ítem. Al presionar este botón se crea una copia del ítem seleccionado y se abre el formulario de edición sobre el nuevo ítem creado. Es muy útil para crear un nuevo ítem a partir de otro existente, evitando tener que introducir todos los datos nuevamente desde cero.

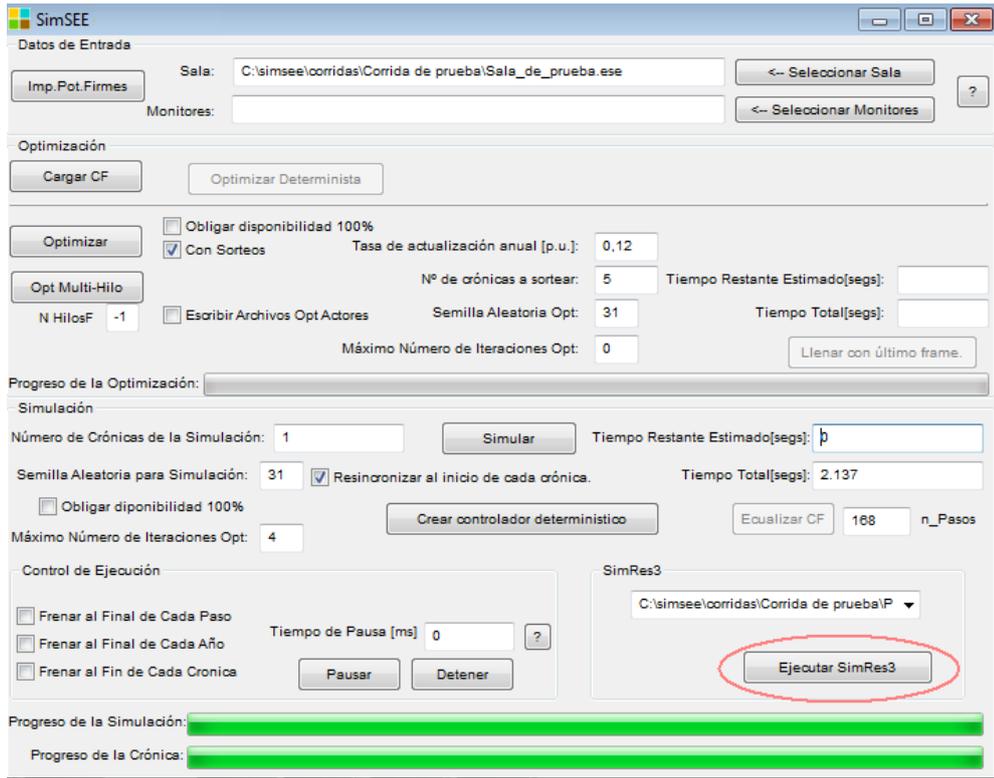


“Flechas”: permiten mover hacia arriba o hacia abajo en el listado el ítem seleccionado.

El Editor de SimRes3 permite formular un conjunto de operaciones sobre las crónicas de resultados de una simulación (contenidas en un archivo SimRes²) y editar su forma de presentación en un libro de Excel, la que puede ser numérica o también gráfica.

Este programa genera una **Plantilla** en un **archivo de texto** que luego, antes de ser llamado el programa SimRes3 es procesada por un pre-procesador para sustituir aquellos valores que se dejen como paramétricos de la corrida (valores entre corchetes {}). Esta sustitución es generalmente transparente para el usuario si la llamada a SimRes3 se hace desde el programa Simulador (botón “Ejecutar SimRes3” en la pantalla del simulador), que es la manera “clásica” de invocar el SimRes3:

² Ver Tomo I, cap. 9, Archivos de Resultados, SimRes.



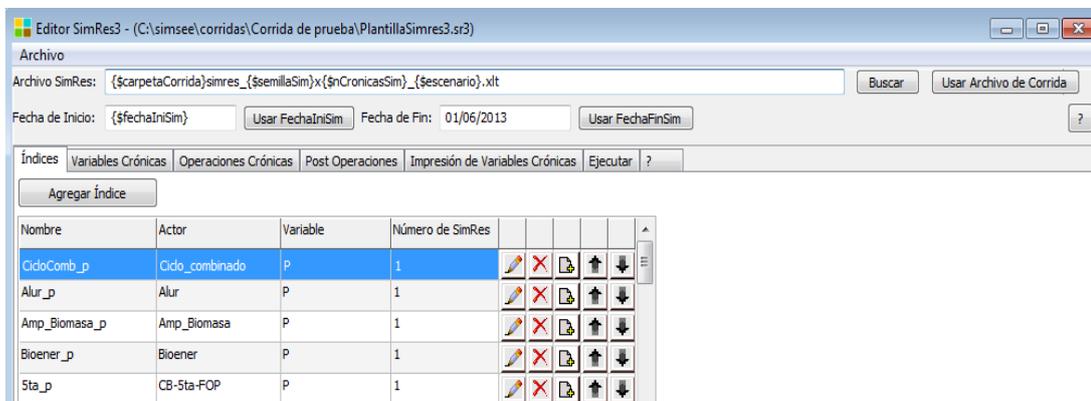
The screenshot displays the SimSEE software interface, which is divided into several sections for configuring simulation parameters.

- Datos de Entrada:** Includes a text field for 'Sala' (C:\simsee\corridas\Corrida de prueba\Sala_de_prueba.es) and a button '<- Seleccionar Sala'. There is also a field for 'Monitores' and a button '<- Seleccionar Monitores'.
- Optimización:** Contains buttons for 'Cargar CF' and 'Optimizar Determinista'. It features several checkboxes: 'Obligar disponibilidad 100%', 'Con Sorteos' (checked), 'Opt Multi-Hilo', and 'Escribir Archivos Opt Actores'. Numerical input fields include 'Tasa de actualización anual [p.u.]' (0,12), 'Nº de crónicas a sortear' (5), 'Semilla Aleatoria Opt' (31), and 'Máximo Número de Iteraciones Opt' (0). A 'Tiempo Restante Estimado[segs]' field is set to 0. A 'Tiempo Total[segs]' field is empty. A 'Llenar con último frame.' button is present.
- Progreso de la Optimización:** A progress bar is shown.
- Simulación:** Includes a 'Número de Crónicas de la Simulación' field (1) and a 'Simular' button. 'Tiempo Restante Estimado[segs]' is 0. 'Semilla Aleatoria para Simulación' is 31, with 'Resincronizar al inicio de cada crónica.' checked. 'Tiempo Total[segs]' is 2.137. There is an 'Obligar disponibilidad 100%' checkbox, a 'Crear controlador determinístico' button, and 'Ecuilizar CF' (168) and 'n_Pasos' fields.
- Control de Ejecución:** Has checkboxes for 'Freinar al Final de Cada Paso', 'Freinar al Final de Cada Año', and 'Freinar al Fin de Cada Cronica'. A 'Tiempo de Pausa [ms]' field is 0. 'Pausar' and 'Detener' buttons are available.
- SimRes3:** A dropdown menu shows 'C:\simsee\corridas\Corrida de prueba\P'. The 'Ejecutar SimRes3' button is circled in red.
- Progreso de la Simulación:** A green progress bar is shown.
- Progreso de la Crónica:** A green progress bar is shown.

2.1 Índices

La solapa *Índices* presenta un panel donde se especifican los selectores de columnas del archivo SimRes de resultados de una Simulación. Dicho archivo se encuentra organizado de forma que muestra secuencialmente, por bloques de filas, los resultados de cada crónica simulada, y para cada crónica, se tendrá una columna para cada variable, con los valores que toman estas variables en cada paso de tiempo de simulación de dicha crónica (esto es, en cada fila del archivo, dentro del bloque correspondiente a la crónica). Los Índices son “seleccionadores de columnas”, que permiten indexar o seleccionar las variables con las que se desea trabajar.

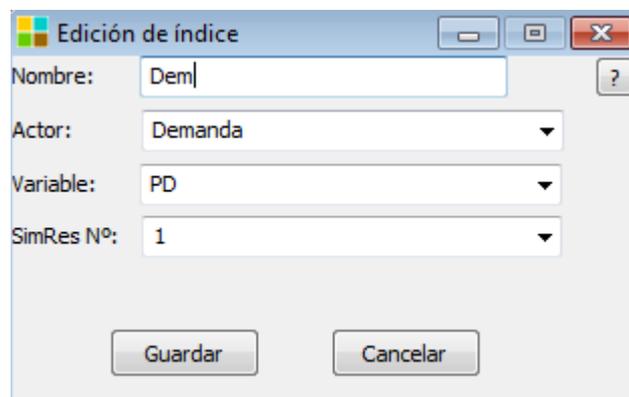
La siguiente captura de pantalla muestra un panel de definición de Índices:



2.1.a) Definición de un Índice.

Un **índice** es un selector de una magnitud exportada por algún *Actor*, en el archivo de los resultados de una simulación.

La siguiente captura de pantalla muestra el formulario de edición de un índice:



Edición de índice

Nombre:

Actor:

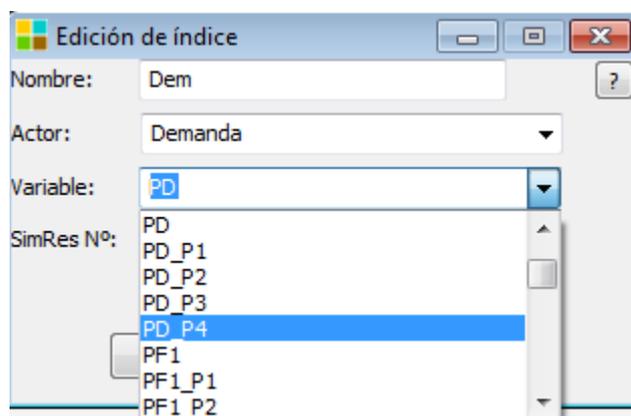
Variable:

SimRes Nº:

El campo "**Nombre**" permite definir un nombre a efectos de poder referirse al Índice seleccionado como parámetro para ser luego utilizado en las Operaciones Crónicas. Si se deja sin llenar y se selecciona en el siguiente campo, "Actor", el campo "Nombre" se llenará automáticamente con la cadena sugerida: "**Idx_Actor_Variable**", donde "Variable" será la primera disponible para el Actor seleccionado; al seleccionar luego en el campo "Variable", si se elige otra diferente, el campo "Nombre" cambiará automáticamente con ésta. El usuario puede optar por sobre-escribir el nombre asignado por defecto, con otro de su elección, o bien ingresar desde el principio un nombre de su elección, en cuyo caso no se producirán las asignaciones automáticas mencionadas.

El campo "**Actor**" permite seleccionar el Actor al que pertenece la variable a la que apuntará el Índice.

El campo "**Variable**" permite seleccionar dentro de las variables exportadas por el Actor en el archivo de resultados de la simulación SimRes, la variable a la que apuntará el Índice que se está dando de alta. Si la variable asume valores por POSTE (postes P1... hasta PN), en el selector aparece el nombre de la variable y el nombre seguido por "_P1", "_P2", ... "_PN". De esta forma es posible apuntar al conjunto de los postes seleccionando el nombre de la variable ("**array**" o conjunto de los valores "por poste" de una variable, que puede ser útil para determinadas Operaciones Crónicas) o bien seleccionar el valor en un poste específico, como se muestra a continuación:



En el ejemplo arriba mostrado, se observa que puede seleccionarse la variable "PD" que representará la potencia de la Demanda, que constituye un array de los valores [PD_P1, PD_P2, PD_P3, PD_P4] o bien seleccionar en forma independiente la potencia de la Demanda correspondiente a cada poste, p.ej. PD_P3 para la demanda en el poste 3. El actor "Demanda" exporta además la PF1 (Falla 1) que asimismo constituye un array de la potencia de Falla 1 en cada uno de los 4 postes [PF1_P1, PF1_P2, PF1_P3, PF1_P4], la PF2 (Falla 2) que también constituye un array de valores por poste, la PF3, PF4, costos de falla, etc.

A continuación se muestran algunos de los valores exportados en la simulación (archivo SimRes) por el Actor “Demanda” en una corrida de paso semanal para la cual se definieron 4 postes (P1, P2, P3 y P4), para algunos pasos de la primera crónica resultado de la simulación, indicándose con flechas las columnas a las que apunta el índice “Dem” en caso de seleccionarse la variable “PD”, como en el ejemplo:

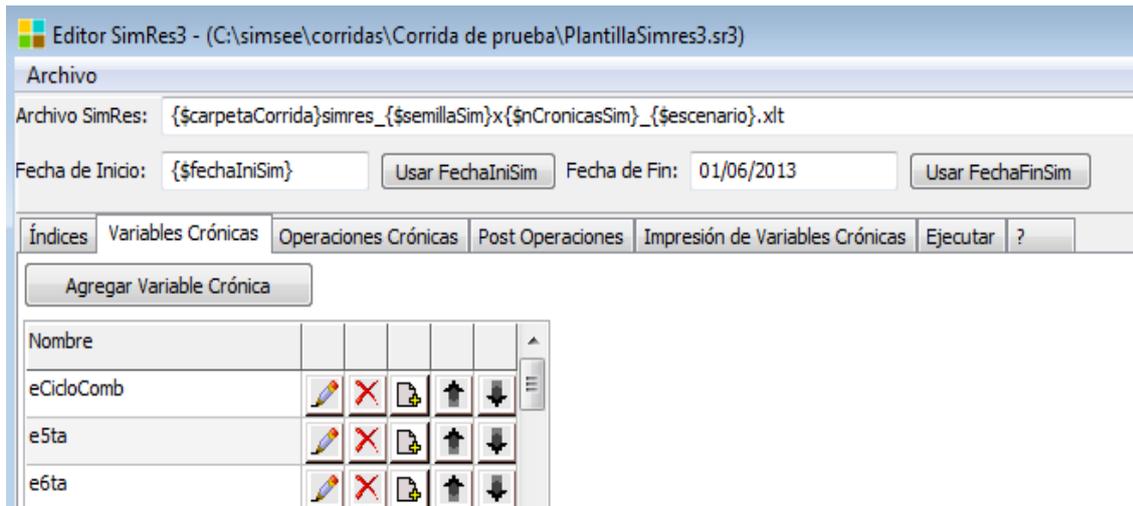
CRONICA:	1												
-	-	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda
-	-	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
-	-	P_P1	P_P2	P_P3	P_P4	PD_P1	PD_P2	PD_P3	PD_P4	PF1_P1	PF1_P2	PF1_P3	PF1_P4
Paso	FechaInic	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
23	28/09/2013	-1.478,80	-1.401,31	-1.190,69	-891,91	1.478,80	1.401,31	1.190,69	891,91	0,00	0,00	0,00	0,00
24	05/10/2013	-1.426,70	-1.351,33	-1.148,20	-860,03	1.455,82	1.378,91	1.171,63	877,58	29,12	27,58	23,43	17,55
25	12/10/2013	-1.409,20	-1.333,50	-1.133,00	-848,56	1.437,96	1.360,72	1.156,13	865,88	28,76	27,21	23,12	17,32
26	19/10/2013	-1.427,70	-1.349,14	-1.146,21	-858,37	1.427,70	1.349,14	1.146,21	858,37	0,00	0,00	0,00	0,00

El campo "**SimRes N°**" permite indicar sobre qué archivo de resultados se define el índice. Si bien en la actualidad no se encuentra implementado en el Editor, SimRes3 es capaz de manejar varios archivos de resultados de simulación a la vez para su análisis, a los efectos de permitir p.ej. realizar comparaciones crónica a crónica de la generación de una central en dos simulaciones diferentes. La opción "*" indica que se están seleccionando todos los archivos de resultados disponibles; en la actualidad para utilizar esta opción se debe editar manualmente el archivo de especificación de las operaciones para SimRes3.

2.1.b) Variables Crónicas

La solapa *Variables Crónicas* presenta un panel donde se especifican los nombres que se asignan a las variables Crónicas, las que almacenarán los resultados de las operaciones a realizar y/o servirán de entradas para estas operaciones.

La siguiente captura de pantalla muestra un panel de definición de Variables Crónicas:



Este formulario de edición permite definir variables crónicas y asignarles un nombre.

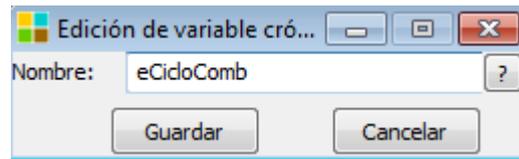
2.1.c) Definición de una Variable Crónica.

Una **Variable Crónica** es un espacio de memoria que puede pensarse como una matriz que tiene tantas columnas como crónicas hay en el archivo de resultados de la simulación SimRes y tantas filas como pasos de tiempo se encuentran comprendidos en la ventana de procesamiento de datos definida para SimRes3:

CronVar	Crónica 1	Crónica 2	Crónica N
paso 1				
paso 2				
.....				
paso T				

Ésta tiene capacidad de almacenar los valores que toma una variable en cada crónica de simulación y en cada paso de tiempo dentro de esa crónica comprendido dentro del horizonte de tiempo fijado para procesamiento de los resultados.

La siguiente captura de pantalla muestra el formulario de edición de una Variable Crónica:



El campo "**Nombre**" permite definir un nombre a efectos de poder referirse a la variable crónica, pasándolo como parámetro, que será luego utilizada en las Operaciones Crónicas, Post Operaciones, así como en las directivas de impresión de resultados (Impresión de Variables Crónicas).

3. Operaciones Crónicas

3.1. Suma

3.1.a) Descripción de la operación.

Esta operación permite realizar la suma de los valores de un determinado conjunto de índices, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

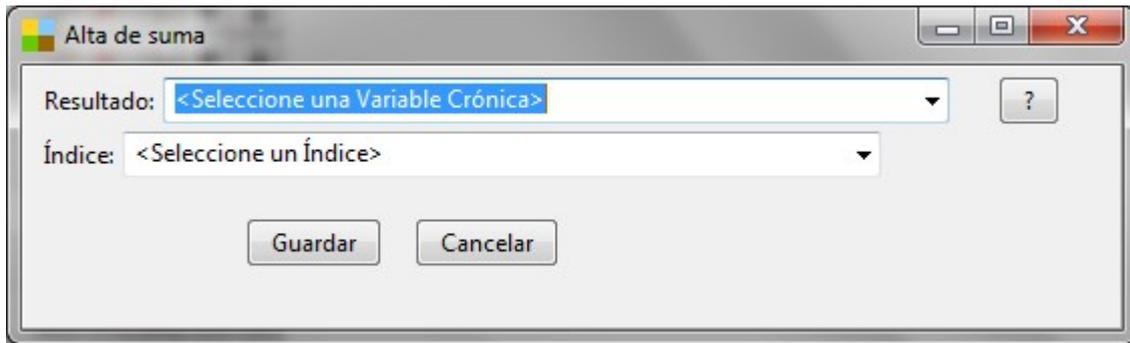
El resultado de la operación de suma para un Índice que tiene N variables se calcula con la ec.1:

$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^N \text{Índice}[j] \quad \text{ec.1 Variable crónica resultado de la suma.}$$

Donde la sumatoria se realiza separadamente sobre las variables del *Índice* en cada crónica y paso de tiempo.

3.1.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la operación Suma:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar la suma.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los valores de los postes. Un ejemplo de uso de esta opción sería el cálculo de la suma de los Costos en cada poste de tiempo a efectos de obtener el Costo en un paso de tiempo.

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado. Esta opción puede ser útil a efectos de pasar luego la variable crónica a una Post Operación.

3.2. **SumaConSigno.**

3.2.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la suma de los valores de un determinado conjunto de variables, tratando de forma independiente los valores positivos y negativos; para luego guardar el resultado en 2 variables crónicas a especificar. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

El resultado de la operación de suma con signo para un Índice que tiene N variables se calcula con la ec.1:

$$\text{Resultado}_{\text{positivo}} = \sum_{j=1}^N \text{Índice}[j] \geq 0$$

ec.1 Variable crónica resultado de la suma de variables positivas.

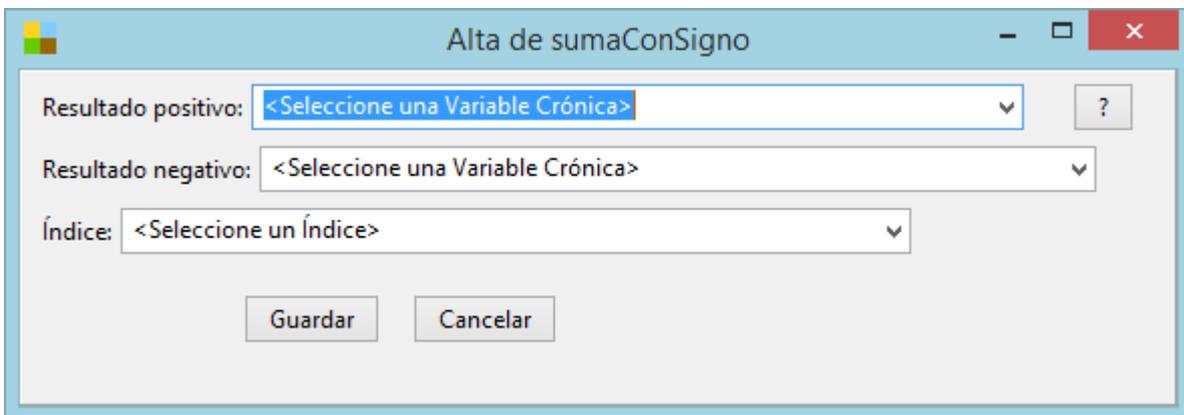
$$\text{Resultado}_{\text{negativo}} = \sum_{j=1}^N \text{Índice}[j] < 0$$

ec.1 Variable crónica resultado de la suma de variables negativas.

Donde la sumatoria se realiza separadamente sobre las variables del *Índice* en cada crónica y paso de tiempo.

3.2.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación SumaConSigno:



The screenshot shows a dialog box titled "Alta de sumaConSigno". It features three dropdown menus for selection. The first dropdown is labeled "Resultado positivo:" and contains the text "<Seleccione una Variable Crónica>". The second dropdown is labeled "Resultado negativo:" and contains the text "<Seleccione una Variable Crónica>". The third dropdown is labeled "Índice:" and contains the text "<Seleccione un Índice>". Below these dropdowns are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Los campos “Resultado positivo” y “Resultado negativo” permiten seleccionar las variables crónicas en la que se almacenarán los resultados de la operación.

El campo “Índice” permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar la suma con signo.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, los resultados son la suma con signo de los valores de los postes.

Si la variable seleccionada por el índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en las 2 variables crónicas de resultado.

3.3. **Combinar.**

3.3.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar una combinación lineal ponderada de los valores resultado de un determinado conjunto de variables, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada está determinado por un número de Índices a seleccionar para la operación de combinación, de manera que cada Índice seleccionado tiene N variables crónicas asociadas. Para el conjunto de variables de cada Índice, se selecciona y realiza una operación llamada “Resumen de Postes” (RP). Posteriormente se realiza una ponderación mediante la combinación lineal de los resultados de la operación RP , utilizando los correspondientes coeficientes de ponderación definidos para cada Índice.

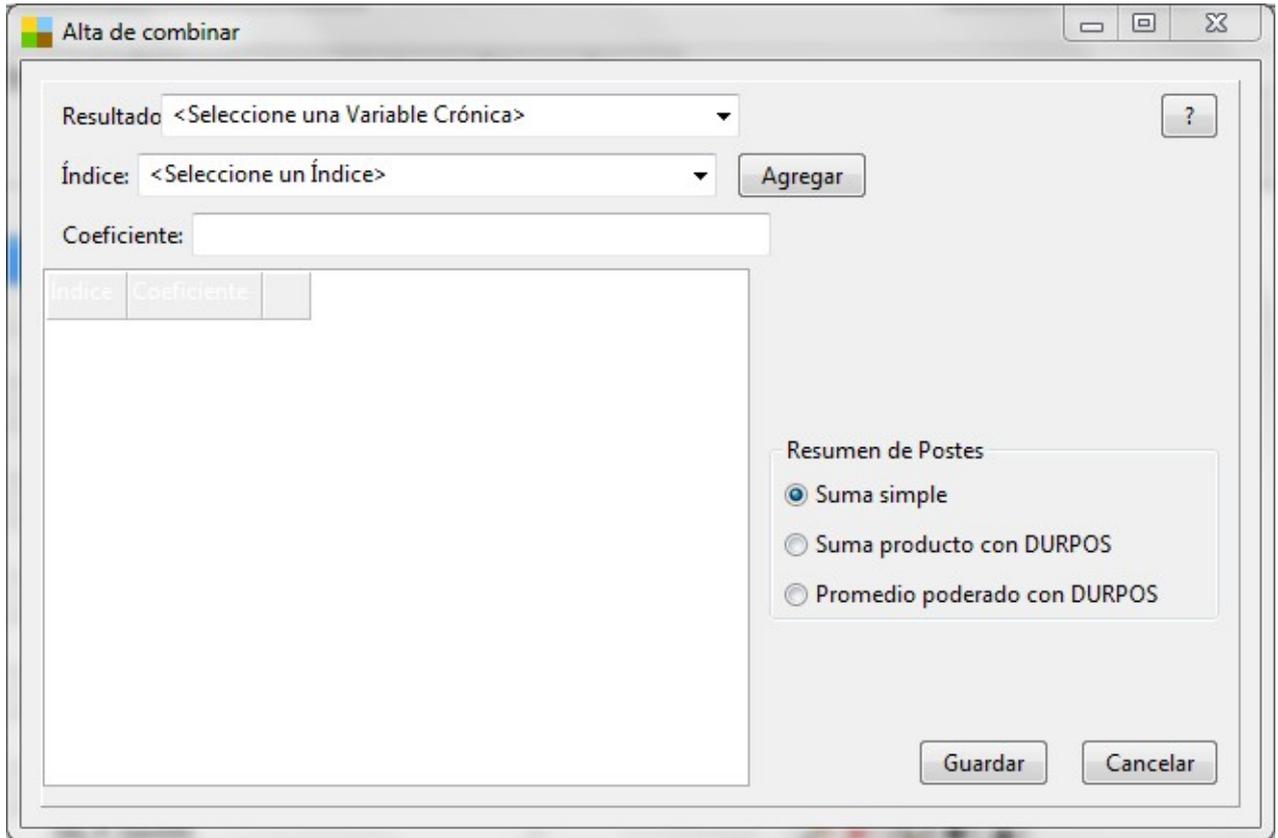
El resultado de la operación de combinación para M Índices se calcula con la ec.1:

$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^M \text{Coef}[j] * RP(\text{Índice})[j] \quad \text{ec.1 Variable crónica resultado de la combinación.}$$

Donde la sumatoria se realiza sobre el producto entre el resultado de la operación de Resumen de Postes RP (que se seleccione para los Índices) y los coeficientes $Coef$, para cada crónica y cada paso de tiempo.

3.3.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación Combinar:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar la combinación lineal.

El campo "Coeficiente" permite introducir el valor de un coeficiente de ponderación a ser utilizado para cada término de la suma. Este coeficiente puede ser positivo o negativo.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan los Índices a utilizar en la operación. Se debe indicar para cada Índice el valor de su correspondiente coeficiente de ponderación. A medida que se van agregando, los Índices y sus coeficientes se despliegan como una lista en el formulario debajo. Los mismos pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

En el panel "Resumen de Postes" se puede especificar como se realiza el cómputo de las N variables crónicas de cada Índice. Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste de tiempo determinado o de una variable que no tiene valores por poste. En consecuencia, se puede definir que tipo de tratamiento se realiza sobre

los valores de cada Índice definido en la operación, antes de realizar la combinación lineal ponderada entre ellos:

- **Suma simple:** Si el Índice es un vector, se suman los valores del vector de números. Si el Índice es un valor, no se realiza ninguna operación y se devuelve dicho valor en el resultado.
- **Suma producto con DURPOS:** Si el Índice es un vector, se realiza la suma ponderada de cada elemento con la duración del poste de tiempo asociado a cada elemento, dicho de otro modo, se realiza la multiplicación de cada elemento por la duración de su poste de tiempo y luego se suman dichos productos.

En esta operación se asume que el índice estará seleccionando una variable con valores por poste (un vector). Si el Índice selecciona valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste, la operación repite el mismo valor en las restantes posiciones del vector, hasta completar el número de postes definido.

- **Promedio ponderado con DURPOS:** Si el Índice es un vector, se realiza la suma ponderada de cada elemento con la duración del poste de tiempo asociado a cada elemento, dicho de otro modo, se realiza la multiplicación de cada elemento por la duración de su poste de tiempo y luego se suman dichos productos. El resultado anterior se divide luego por la duración del paso de tiempo, guardando el resultado en la variable crónica especificada.

En esta operación se asume que el índice estará seleccionando una variable con valores por poste (un vector). Si el índice selecciona valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste, la operación repite el mismo valor en las restantes posiciones del vector, hasta completar el número de postes definido.

3.4. Promedio.

3.4.a) Descripción de la operación.

Esta operación permite realizar el promedio de los valores de un determinado conjunto de variables, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

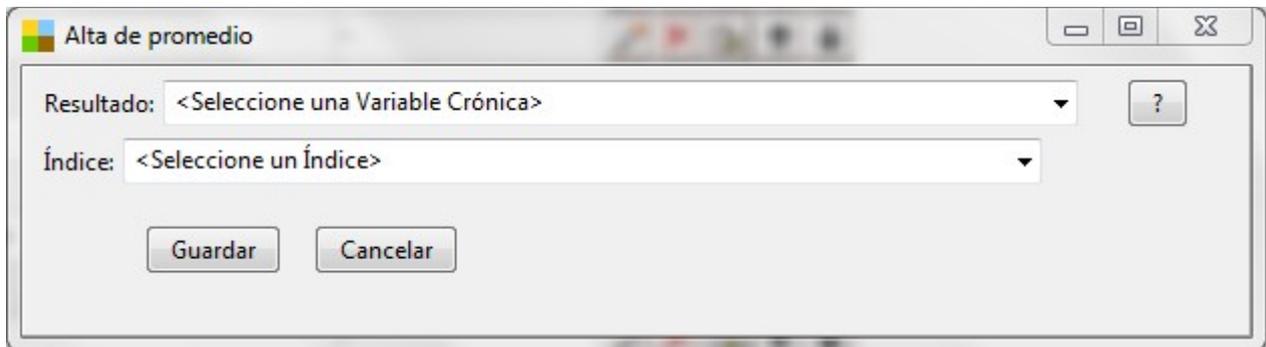
El resultado de la operación Promedio para un Índice que tiene N variables se calcula con la ec. 1:

$$\text{Resultado} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \text{Índice}[j] \quad \text{ec.1 Variable crónica resultado del promedio.}$$

Donde el promedio se realiza separadamente sobre las variables del *Índice* en cada crónica y paso de tiempo.

3.4.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la operación Promedio:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar el promedio.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los valores de los postes, dividido la cantidad de postes. Un ejemplo de uso de esta opción sería el cálculo de la suma de los caudales de aporte de agua a un embalse en cada poste, dividida la cantidad de postes, a efectos de obtener el caudal de aporte promedio en un paso de tiempo a dicho embalse.

Si la variable seleccionada por el índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado. Esta opción puede ser útil a efectos de pasar luego la variable crónica a una Post Operación.

3.5. **SumaProductoConDurpos.**

3.5.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la multiplicación de los valores de un determinado conjunto de variables, por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, sumar dichos productos y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

El resultado de la operación para un Índice que tiene N variables se calcula con la ec.1:

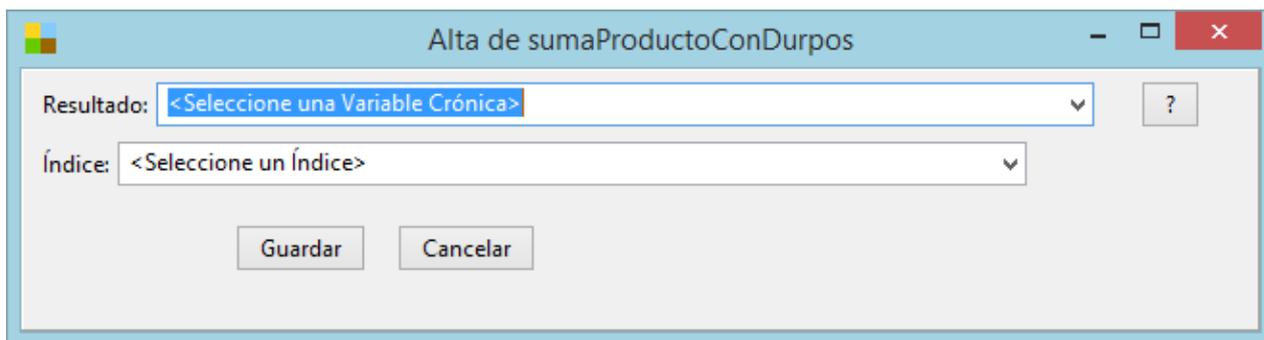
$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^N \text{Índice}[j] * \text{Duración}_{\text{Poste}}[j]$$

ec.1 Variable crónica
resultado de la
sumaProductoConDurpos.

Donde la suma y producto se realiza separadamente sobre las variables del *Índice* en cada crónica y paso de tiempo.

3.5.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación SumaProductoConDurpos:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar la suma y producto por la duración del poste de tiempo.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores y la duración de sus correspondientes postes de tiempo.

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado. Esta opción puede ser útil a efectos de pasar luego la variable crónica a una Post Operación.

La aplicación más común de esta operación es para calcular la energía en un paso de tiempo intercambiada por un *Actor*, seleccionando en el Índice, la potencia del *Actor* por poste de tiempo. De esa forma, en el resultado se obtiene la energía total intercambiada por el *Actor* en el Nodo calculada como la suma de la potencia en cada poste multiplicada por la duración del poste.

3.6. **SumaProductoConDurposHasta.**

3.6.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la multiplicación de los valores de un determinado conjunto de variables, por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, pero solamente incluyendo los valores hasta el poste de tiempo k . Luego se realiza la suma de dichos productos y se guarda el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

El resultado de la operación para un Índice que tiene N variables y para un poste k con $k \leq N$, se calcula con la ec.1:

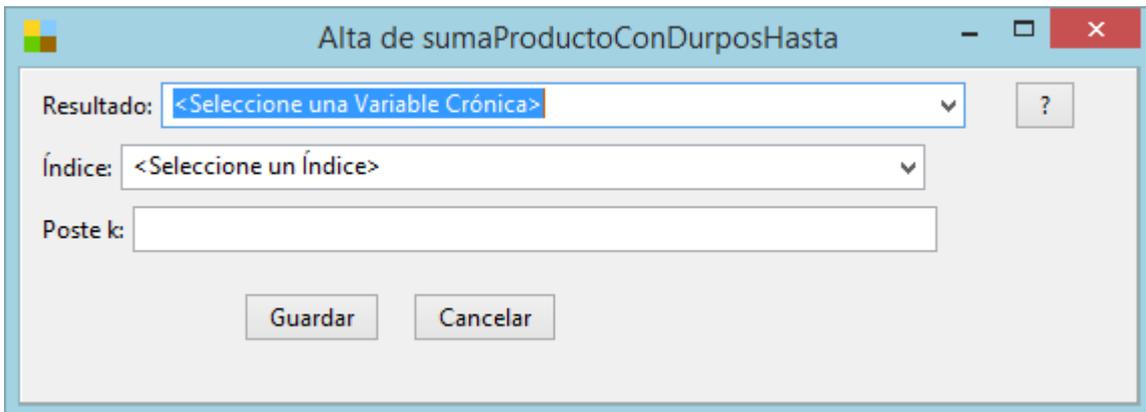
$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^k \text{Índice}[j] * \text{Duración}_{\text{poste}}[j]$$

ec.1 Variable crónica resultado de la sumaProductoConDurposHasta.

Donde la suma y producto se realiza separadamente sobre las variables del Índice en cada crónica y paso de tiempo.

3.6.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación SumaProductoConDurposHasta:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar la suma y producto por la duración del poste de tiempo.

El campo "Poste k" permite seleccionar el último poste de tiempo hasta el cual se realizará la operación de suma-producto. Se debe seleccionar un número menor o igual a la cantidad de postes de tiempo que tenga la *Sala*.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores y la duración de sus correspondientes postes de tiempo, hasta el poste de tiempo k .

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado.

La aplicación más común de esta operación es para calcular la energía fuera de las horas de valle en un paso de tiempo intercambiada por un Actor, seleccionando en el Índice la potencia por poste del Actor, dejando por fuera del cálculo el último poste de tiempo (horas asociadas al valle). De esa forma, en el resultado se obtiene la suma de la potencia en cada poste (fuera del valle) multiplicada por la duración del poste, lo que es la suma de las energías en cada poste de tiempo fuera del valle.

3.7. **SumaProductoConDurposTopeado.**

3.7.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la multiplicación de los valores de un determinado conjunto de variables, por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, pero limitando el valor que pueden tomar las variables a un tope T previamente especificado. Luego se realiza la suma de dichos productos y se guarda el resultado en una variable crónica a especificar. Adicionalmente se guarda en otra variable crónica la diferencia introducida por la actuación del tope T como limitación sobre los valores de las variables. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

El resultado de la operación para un Índice que tiene N variables se calcula con la ec.1:

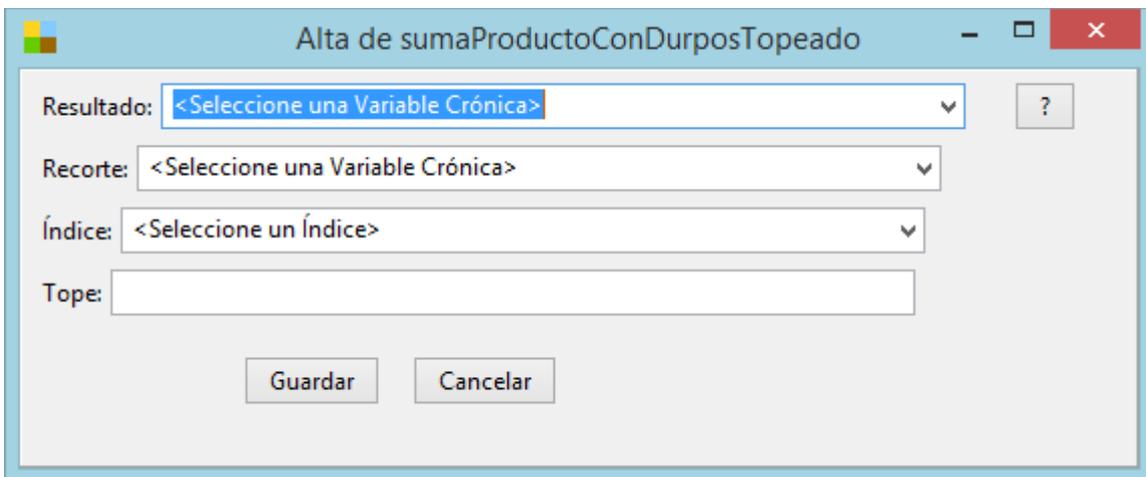
$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^N \min(\text{Índice}[j], T) * \text{Duración}_{\text{poste}}[j]$$

ec.1 Variable crónica resultado de la sumaProductoConDurposTopeado.

Donde la suma y producto se realiza separadamente sobre las variables del Índice en cada crónica y paso de tiempo.

3.7.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación SumaProductoConDurposTopeado:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Recorte" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará la diferencia introducida por la actuación del tope con respecto a considerar la operación sin la aplicación del tope.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar la suma y producto por la duración del poste de tiempo.

El campo "Tope" permite definir un máximo para los valores de la variable seleccionada por el Índice, de manera que se recortarán los valores de la variable seleccionada por el Índice que excedan dicho tope.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores topeados y la duración de sus correspondientes postes de tiempo.

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado.

La aplicación más común de esta operación es para calcular los ingresos que obtendría en el Mercado Spot un Generador por cada MW plano que genere, seleccionando en el Índice el Costo Marginal del Sistema *cmg*, recortando en el cálculo los valores de dicho *cmg* que excedan el tope fijado (p.ej. 250 USD/MWh). De esa forma, en el resultado se obtiene la suma de los *cmg* en cada poste de tiempo (topeados en 250 USD/MWh) multiplicados por la duración del poste, y en la variable Recorte se tiene la diferencia respecto al valor que se obtendría si no se hubiera fijado un tope.

3.8. **SumaDobleProductoConDurposTopeado.**

3.8.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación utiliza los valores de un determinado conjunto de variables, definido a través de dos Índices: el *Índice 1* y el *Índice 2*. Las variables del *Índice 1* se multiplican por las variables del *Índice 2* y por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, pero limitando el valor que pueden tomar las variables del *Índice 2* a un tope T_2 previamente especificado. Luego se realiza la suma de dichos productos y se guarda el resultado en una variable crónica a especificar. Adicionalmente se guarda en otra variable crónica la diferencia introducida por la actuación del tope T_2 como limitación sobre los valores de las variables del *Índice 2*.

El resultado de la operación para dos Índices que tienen N variables se calcula con la ec.1:

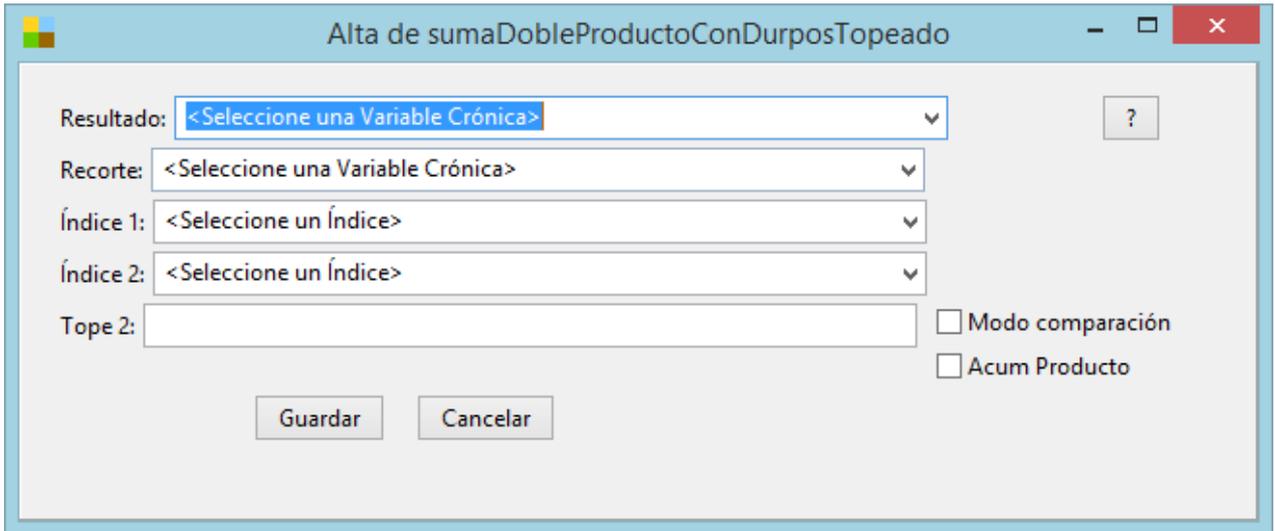
$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^N \text{Índice}_1[j] * (\text{mín}(\text{Índice}_2[j], T_2)) * \text{Duración}_{\text{Poste}}[j]$$

ec.1 Variable crónica resultado de la sumaDobleProductoConDurposTopeado.

Donde la suma y producto se realiza separadamente sobre las variables de los Índices en cada crónica y paso de tiempo.

3.8.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación SumaDobleProductoConDurposTopeado:



Alta de sumaDobleProductoConDurposTopeado

Resultado: <Seleccione una Variable Crónica> ?

Recorte: <Seleccione una Variable Crónica>

Índice 1: <Seleccione un Índice>

Índice 2: <Seleccione un Índice>

Tope 2: Modo comparación
 Acum Producto

Guardar Cancelar

El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Recorte" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará la diferencia introducida por la actuación del tope con respecto a considerar la operación sin la aplicación del tope.

El campo "Índice 1" permite seleccionar el primer Índice sobre el cual realizar la suma y producto por la duración del poste de tiempo.

El campo "Índice 2" permite seleccionar el segundo Índice sobre el cual realizar la suma y producto por la duración del poste de tiempo.

El campo "Tope 2" permite definir un máximo para los valores de la variable seleccionada por el *Índice 2*, de manera que se recortarán los valores de la variable que excedan dicho tope.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores de los dos Índices (con los valores del segundo Índice topeados) y entre la duración de sus correspondientes postes de tiempo.

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado.

La aplicación más común de esta operación es para calcular los ingresos que obtendría en el Mercado Spot un Generador, seleccionando en el *Índice 1* la potencia inyectada al sistema y en el *Índice 2* el Costo Marginal del Sistema *cmg* (recortando en el cálculo los valores de dicho *cmg* que excedan el tope fijado $T_2 = 250 \text{ USD/MWh}$). De esa forma, en el resultado se obtiene el producto entre la potencia generada, el *cmg* y la duración de los postes de tiempo. En la variable Recorte se tiene la diferencia respecto al valor que se obtendría si no se hubiera fijado un tope.

3.9. **PromedioPonderadoPorDurpos.**

3.9.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la multiplicación de los valores de un determinado conjunto de variables, por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, sumar dichos productos y dividir el resultado entre la duración del paso de tiempo. El resultado final se guarda en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada se define mediante un Índice.

El resultado de la operación para un Índice que tiene N variables se calcula con la ec.1:

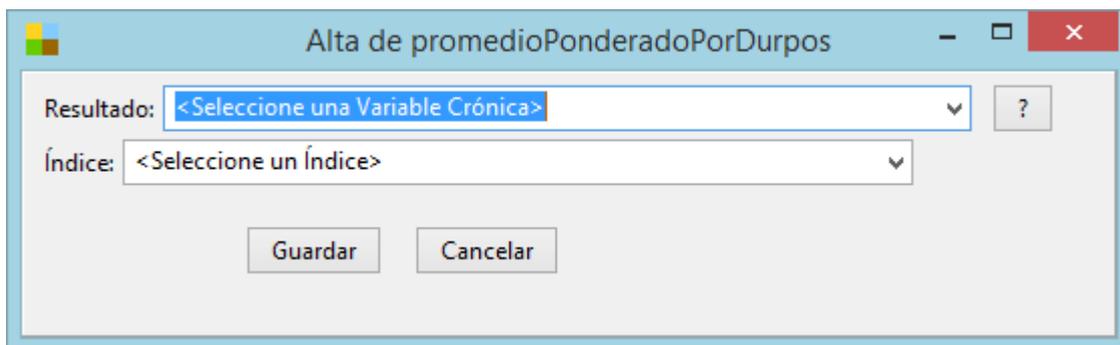
$$Resultado = \frac{1}{Duración_{paso}} \sum_{j=1}^N Índice[j] * Duración_{poste}[j]$$

ec.1 Variable crónica resultado del PromedioPonderado PorDurpos.

Donde el promedio ponderado se realiza separadamente sobre las variables del Índice en cada crónica y paso de tiempo.

3.9.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación PromedioPonderadoPorDurpos:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar el promedio ponderado por la duración del poste de tiempo.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores y la duración de sus correspondientes postes de tiempo, dividido la duración del paso de tiempo (la duración del paso de tiempo es la suma de la duración de los postes de tiempo).

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado.

La aplicación más común de esta operación es para calcular la potencia promedio en un paso de tiempo intercambiada por un *Actor*, seleccionando en el Índice, la potencia del *Actor* por poste de tiempo. De esa forma, en el resultado se obtiene la potencia promedio total intercambiada por el *Actor* en el Nodo calculada como la suma producto de las potencias y postes de tiempo, dividida la duración del paso de tiempo.

3.10. *FiltrarCronica.*

3.10.a) Descripción de la operación.

Esta operación permite seleccionar una crónica determinada dentro de un Índice y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

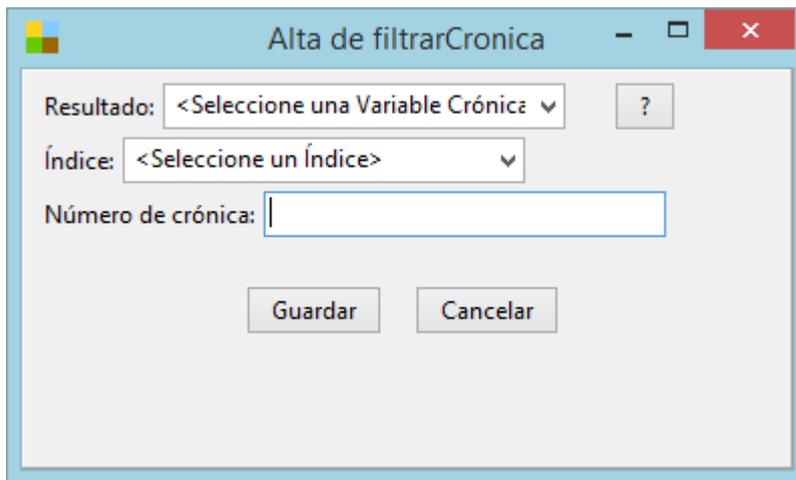
El resultado de la operación para un Índice con W crónicas de simulación, dónde se quiere seleccionar la crónica número k se calcula con la ec.1:

$$\text{Resultado} = \text{Filtrar}(\text{Índice}[k])$$

ec.1 Variable crónica resultado de FiltrarCronica.

3.10.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la operación FiltrarCronica:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar el Índice sobre el cual realizar el filtrado.

El campo "Número de crónica" permite seleccionar la crónica específica que se quiere obtener en el resultado. El valor que se ingrese como número de crónica k deberá cumplir $1 \leq k \leq W$.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Esta operación asume que el Índice seleccionado tiene valores de una variable en un poste de tiempo determinado o una variable sin valores por poste de tiempo (con un único valor). Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, en el resultado se guarda el valor del último poste de tiempo (última posición del vector).

3.11. **Suma_m.**

3.11.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la suma múltiple de un determinado conjunto de variables, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada está determinado por un número de Índices a seleccionar para la operación suma, de manera que cada Índice seleccionado tiene N variables crónicas asociadas.

El resultado de la operación de suma múltiple para M Índices se calcula con la ec.1:

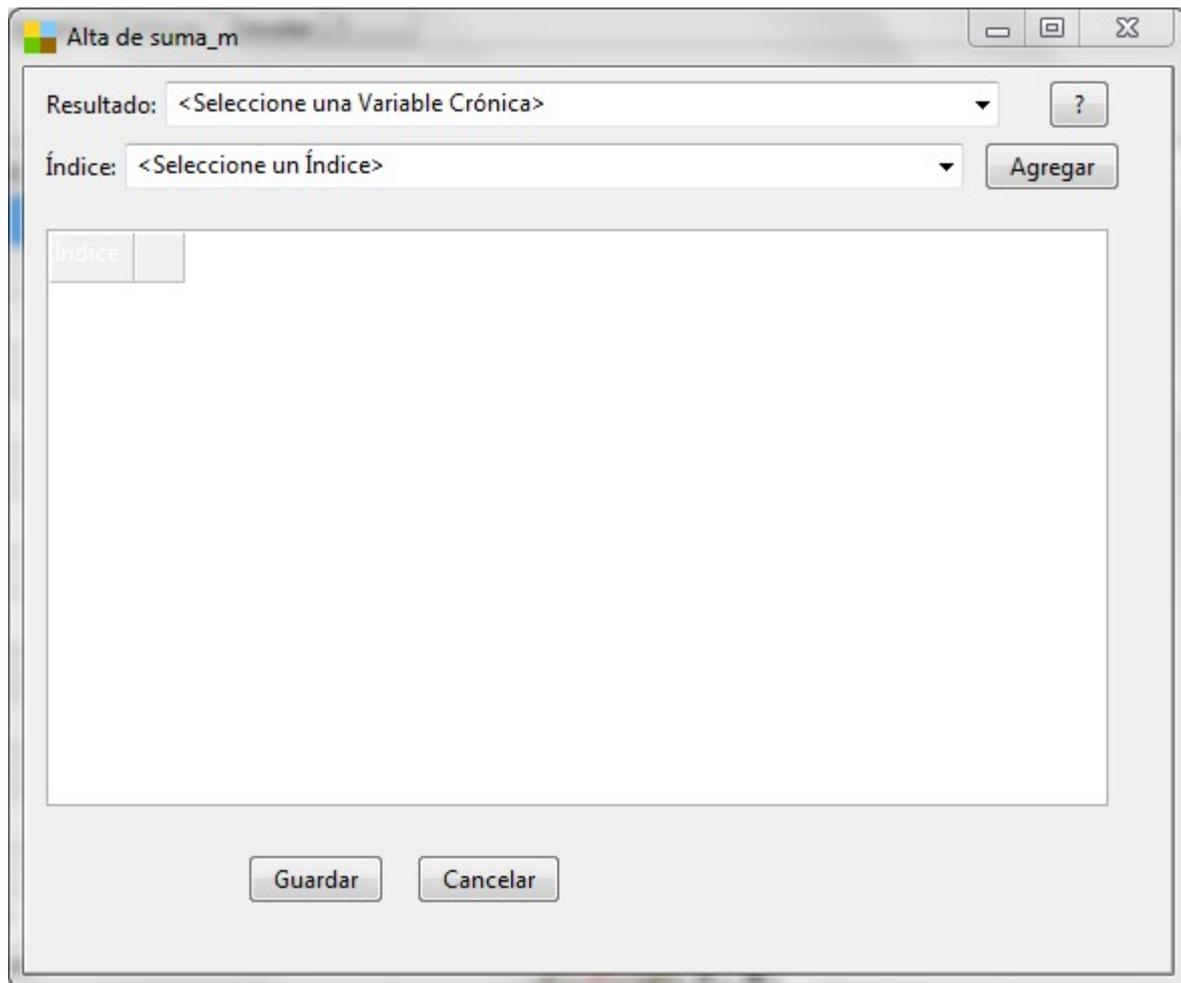
$$\text{Resultado} = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N \text{Índice}[i, j]$$

ec.1 Variable crónica
resultado de la suma
múltiple.

Donde la sumatoria se realiza sobre las N variables crónicas de cada Índice, y luego sobre los resultados de los M Índices seleccionados, para cada crónica y cada paso de tiempo.

3.11.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación Suma_m:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar los Índices sobre los cuales realizar la suma múltiple.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan los Índices a utilizar en la operación. A medida que se van agregando, los Índices se despliegan como una lista en el formulario debajo. Los mismos pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste. Si el Índice es un vector, se suman los valores del vector de números. Si el Índice es un valor, no se realiza ninguna operación y se devuelve dicho valor como resultado de la suma de dicho Índice.

La aplicación más común de esta operación es para sumar los costos de varios generadores, agrupándolos por “rubro”. Por ejemplo, se puede sumar el costo de todos los generadores térmicos para obtener el "costo térmico", de todas las diferentes importaciones para obtener el "costo de importación" y los costos incurridos en los diferentes escalones de falla para obtener el "costo de falla".

3.12. **Promedio_m.**

3.12.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar el promedio múltiple de un determinado conjunto de variables, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada está determinado por un número de Índices a seleccionar para la operación promedio, de manera que cada Índice seleccionado tiene N variables crónicas asociadas.

El resultado de la operación de promedio múltiple para M Índices se calcula con la ec.1:

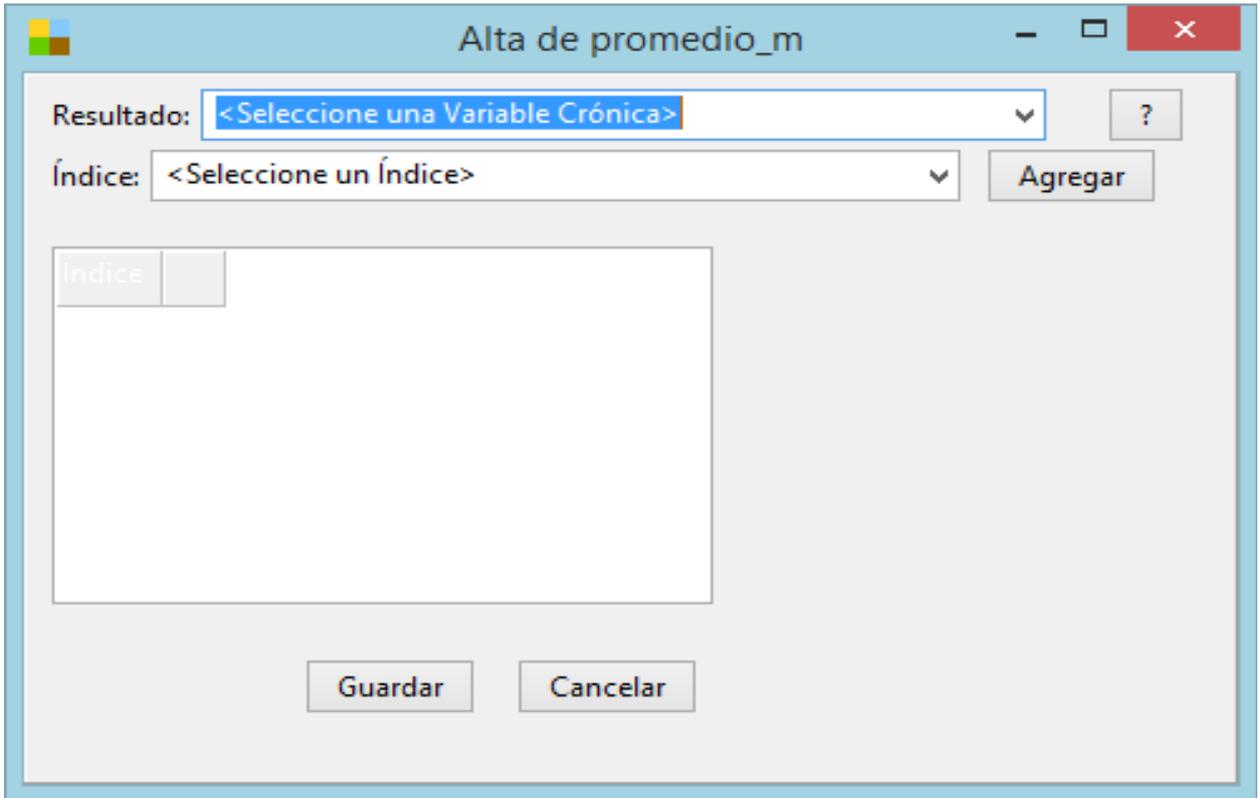
$$\text{Resultado} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \left(\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \text{Índice}[i, j] \right)$$

ec.1 Variable crónica
resultado del promedio
múltiple.

Donde el promedio se realiza separadamente sobre las variables del *Índice* en cada crónica y paso de tiempo.

3.12.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación Promedio_m:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar los Índices sobre los cuales realizar el promedio múltiple.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan los Índices a utilizar en la operación. A medida que se van agregando, los Índices se despliegan como una lista en el formulario debajo. Los mismos pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste. Si el Índice es un vector, se suman los valores del vector de números y se divide entre la cantidad de postes. Si el Índice es un valor, no se realiza ninguna operación y se devuelve dicho valor como resultado del promedio de dicho Índice.

3.13. **SumaProductoConDurpos_m.**

3.13.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la multiplicación de los valores de múltiples conjuntos de variables, por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, sumar dichos productos y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto total de variables de entrada está determinado por un número de Índices a seleccionar para la operación, de manera que cada Índice seleccionado tiene N variables crónicas asociadas.

El resultado de la operación para M Índices se calcula con la ec.1:

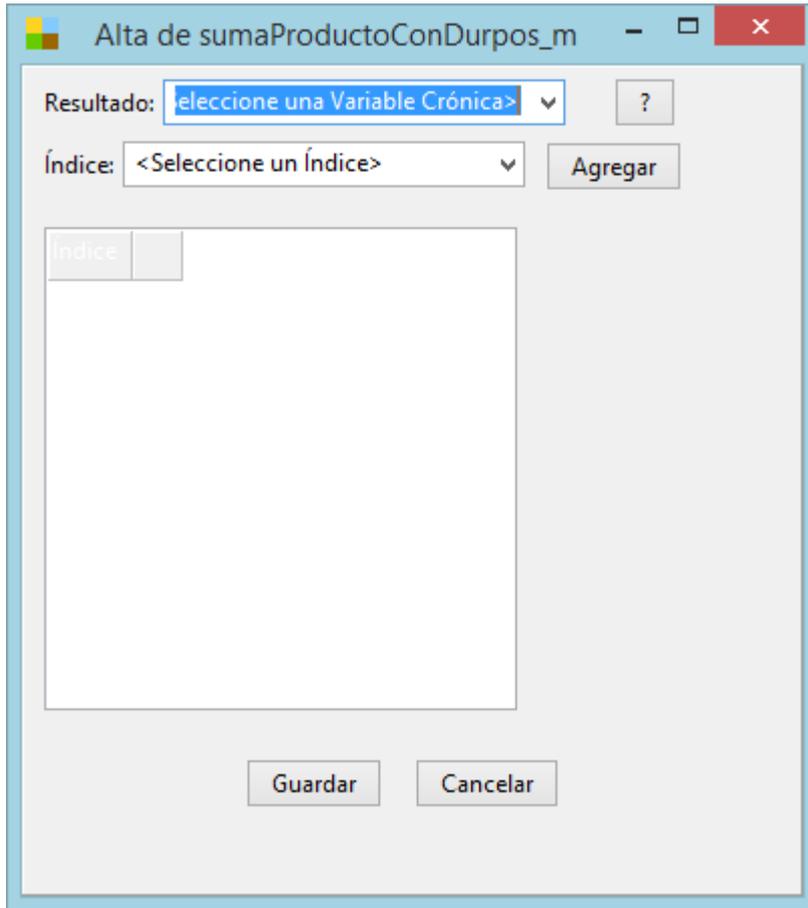
$$Resultado = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \text{Índice}[i, j] * Duración_{poste}[i, j]$$

ec.1 Variable crónica
resultado de la
sumaProductoConDurpos_m.

Donde la suma y producto se realiza sobre las N variables crónicas de cada Índice, y luego sobre los resultados de los M Índices seleccionados, para cada crónica y cada paso de tiempo.

3.13.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación
SumaProductoConDurpos_m:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar los Índices sobre los cuales realizar la suma y producto múltiple por la duración del poste de tiempo.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan los Índices a utilizar en la operación. A medida que se van agregando, los Índices se despliegan como una lista en el formulario debajo. Los mismos pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores y la duración de sus correspondientes postes de tiempo.

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado. Esta opción puede ser útil a efectos de pasar luego la variable crónica a una Post Operación.

3.14. **PromedioPonderadoPorDurpos_m.**

3.14.a) **Descripción de la operación.**

Esta operación permite realizar la multiplicación de los valores de múltiples conjuntos de variables, por las correspondientes duraciones de sus postes de tiempo asociados, sumar dichos productos y dividir el resultado entre la duración del paso de tiempo. El resultado final se guarda en una variable crónica a especificar. El conjunto total de variables de entrada está determinado por un número de Índices a seleccionar para la operación, de manera que cada Índice seleccionado tiene N variables crónicas asociadas.

El resultado de la operación para M Índices se calcula con la ec.1:

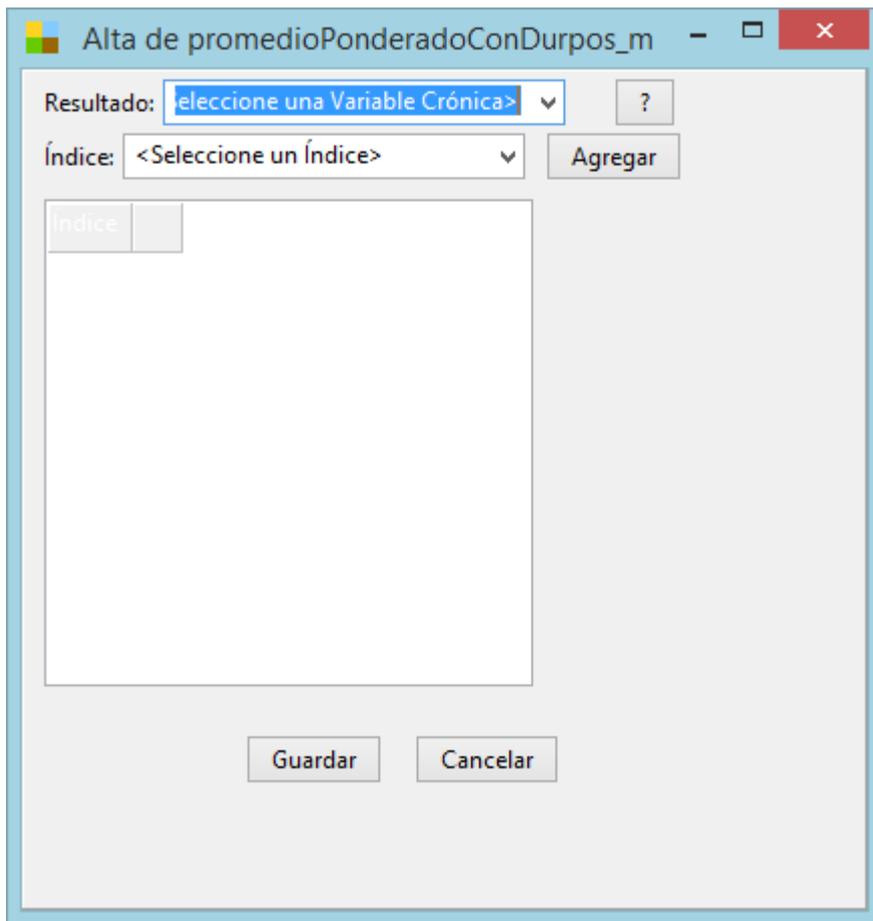
$$\text{Resultado} = \frac{1}{\text{Duración}_{\text{Paso}}} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \text{Índice}[i, j] * \text{Duración}_{\text{Poste}}[i, j]$$

ec.1 Variable crónica resultado de la PromedioPonderado PorDurpos_m.

Donde el promedio ponderado se realiza sobre las N variables crónicas de cada Índice, y luego sobre los resultados de los M Índices seleccionados, para cada crónica y cada paso de tiempo.

3.14.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la operación PromedioPonderadoPorDurpos_m:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar los Índices sobre los cuales realizar el promedio ponderado.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan los Índices a utilizar en la operación. A medida que se van agregando, los Índices se despliegan como una lista en el formulario debajo. Los mismos pueden eliminarse de la operación mediante el botón



"cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste.

Si el Índice está seleccionando una variable con valores por poste de tiempo, el resultado es la suma de los productos entre los valores y la duración de sus correspondientes postes de tiempo, dividido la duración del paso de tiempo (la duración del paso de tiempo es la suma de la duración de los postes de tiempo).

Si la variable seleccionada por el Índice no tiene valores por poste, o se seleccionan los valores de una variable en un poste determinado, la operación copia los valores de la variable indicada por el Índice en la variable crónica resultado.

La aplicación más común de esta operación es para calcular la potencia promedio en un paso de tiempo intercambiada por un conjunto de *Actores*, seleccionando en cada Índice, la potencia de cada *Actor* por poste de tiempo. De esa forma, en el resultado se obtiene la potencia promedio total intercambiada por los *Actores* en el Nodo calculada como la suma producto de las potencias y postes de tiempo, dividida la duración del paso de tiempo.

3.15. *Maximo_m.*

3.15.a) Descripción de la operación.

Esta operación permite calcular el valor máximo de múltiples conjuntos de variables, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar. El conjunto de variables de entrada está determinado por un número de Índices a seleccionar, de manera que cada Índice seleccionado tiene N variables crónicas asociadas.

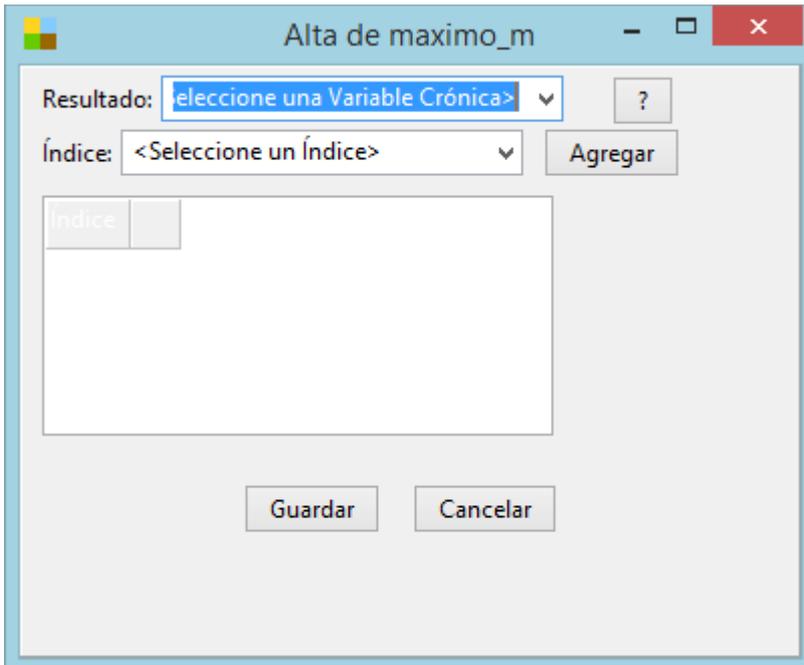
El resultado de la operación para M Índices se calcula con la ec.1:

$$\text{Resultado} = \text{máx}(\text{Índice}[i, j]) \quad \text{ec.1 Variable crónica resultado del Maximo_m.}$$

Donde la operación se realiza sobre las N variables crónicas de cada Índice, y luego sobre los resultados de los M Índices seleccionados, para cada crónica y cada paso de tiempo.

3.15.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la operación Maximo_m:



The screenshot shows a dialog box titled "Alta de maximo_m". It features a "Resultado:" dropdown menu with the text "seleccione una Variable Crónica" and a "?" button. Below it is an "Índice:" dropdown menu with the text "<Seleccione un Índice>" and an "Agregar" button. A table with one column labeled "Índice" is visible. At the bottom are "Guardar" and "Cancelar" buttons.

El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la operación.

El campo "Índice" permite seleccionar los Índices sobre los cuales calcular el máximo.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan los Índices a utilizar en la operación. A medida que se van agregando, los Índices se despliegan como una lista en el formulario debajo. Los mismos pueden eliminarse de la operación mediante el botón



"cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

Los Índices pueden seleccionar variables con valores por poste de tiempo (un vector de números), o valores de una variable en un poste determinado o de una variable que no tiene valores por poste. Sin importar que tipo de variables selecciona cada Índice, la operación busca el máximo entre todos los valores de todos los Índices.

La aplicación más común de esta operación es buscar el costo más alto incurrido por algún generador en determinado poste de tiempo.

3.16. Post Operaciones

En la Solapa *Post Operaciones* es donde se especifican las operaciones únicamente sobre las variables crónicas que fueron previamente calculadas en la Solapa *Operaciones Crónicas*, no siendo posible el uso de *Índices* en estas operaciones. El resultado de una Post Operación es una variable crónica, que debe ser previamente creada en la Solapa *Variables Crónicas*.

Se observa que la ejecución de estas post operaciones es secuencial, o sea, si se desea utilizar el resultado de una post operación A en otra post operación B, la post operación A debe ser definida antes que la post operación B.

En la captura de pantalla a continuación se muestra la Solapa *Post Operaciones*, donde se ha agregado la post operación *cambioPasoDeTiempo*.

Archivo

Archivo SimRes:

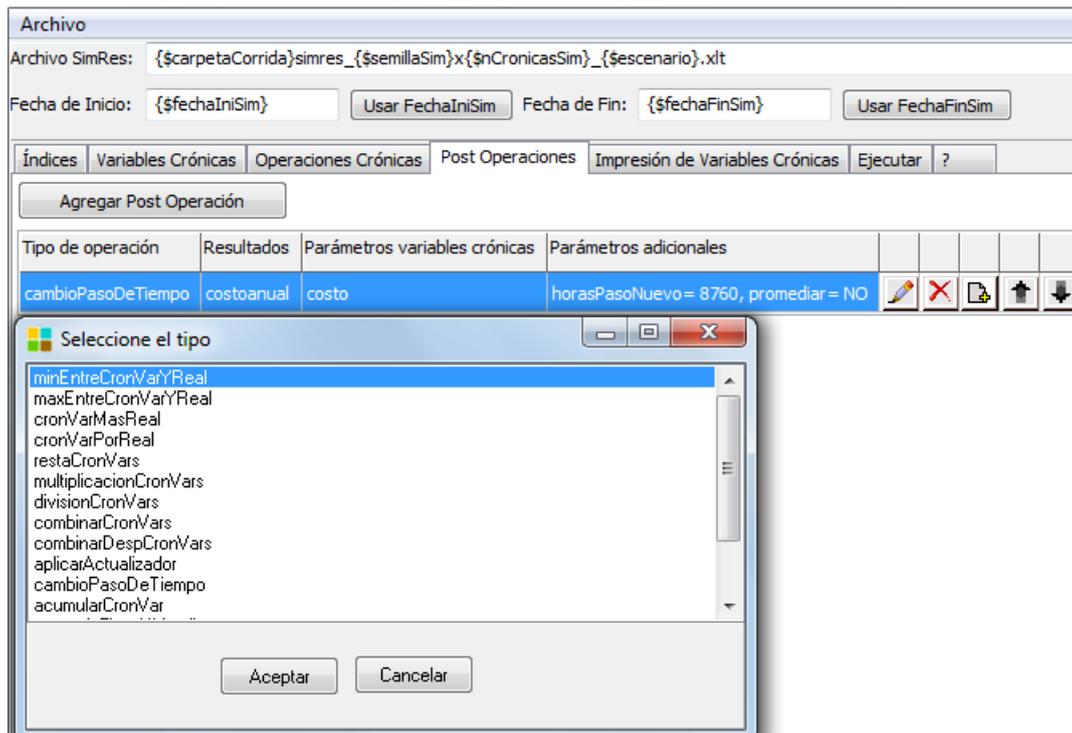
Fecha de Inicio: Fecha de Fin:

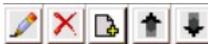
Índices | Variables Crónicas | Operaciones Crónicas | **Post Operaciones** | Impresión de Variables Crónicas | Ejecutar | ?

Tipo de operación	Resultados	Parámetros variables crónicas	Parámetros adicionales					
cambioPasoDeTiempo	costoanual	costo	horasPasoNuevo = 8760, promediar = NO					

3.16.a) Definición de Post Operaciones Crónicas.

Con el botón *Agregar Post Operación* es posible agregar cualquiera de los diferentes tipos de post operaciones disponibles. Cuando se agrega una post operación, se crea una nueva fila donde se muestran los campos *Tipo de operación*, *Resultados*, *Parámetros variables crónicas* y *Parámetros adicionales* de la misma.



En el casillero *Tipo de operación* se muestra la información del nombre de la post operación, en *Resultados* el nombre de la variable crónica resultante de la post operación, en *Parámetros variables crónicas* se listan las variables crónicas que son utilizadas en la post operación y por último en *Parámetros adicionales*, en el caso en que se requieran, se listan los parámetros que no son variables crónicas que fueron cargados en la post operación. Los botones  permiten Editar, Eliminar, Clonar, Subir y Bajar la Operación en la lista de operaciones.

Para consultar las características de cada una de las *Post Operaciones Crónicas* es necesario presionar el botón de ayuda “?” luego de agregar la *Post Operación Crónica*.

A continuación se listan las diferentes Post Operaciones que se encuentran disponibles actualmente en la plataforma SimSEE:

- TPostOper_minEntreCronVarYReal
- TPostOper_maxEntreCronVarYReal
- TPostOper_cronVarMasReal
- TPostOper_cronVarPorReal
- TPostOper_restaCronVars
- TPostOper_multiplicacionCronVars
- TPostOper_XYt ????
- TPostOper_CovarianzaEntreCronVars ????
- TPostOper_CovarianzaCadenciaAnual ????
- TPostOper_divisionCronVars
- TPostOper_combinarCronVars
- TPostOper_combinarDespCronVars

- TPostOper_aplicarActualizador
- TPostOper_cambioPasoDeTiempo
- TPostOper_CVaR **????**
- TPostOper_CrearConstanteReal **????**
- TPostOper_acumularCronVar
- TPostOper_FiltroVentanaHann **????**
- TPostOper_EspectroDePotencia **????**
- TPostOper_acumularConPisoYTecho **????**
- TPostOper_potenciaFirmeHidraulica
- TPostOper_maximo
- TPostOper_MultiOrdenar
- TPostOper_MultiPromedioMovil
- TPostOper_MonotonizarCronVars **????**
- TPostOper_Recronizar **????**
- TPostOper_Concatenar **????**
- TPostOper_ParalelizarCronVars **????**
- TPostOper_Enventanar **????**
- TPostOper_Transponer **????**
- TPostOper_AcumCron **????**
- TPostOper_AproLin **????**

(los que tienen **????** son nuevos, no están documentados).

3.17. ***MinEntreCronVarYReal.***

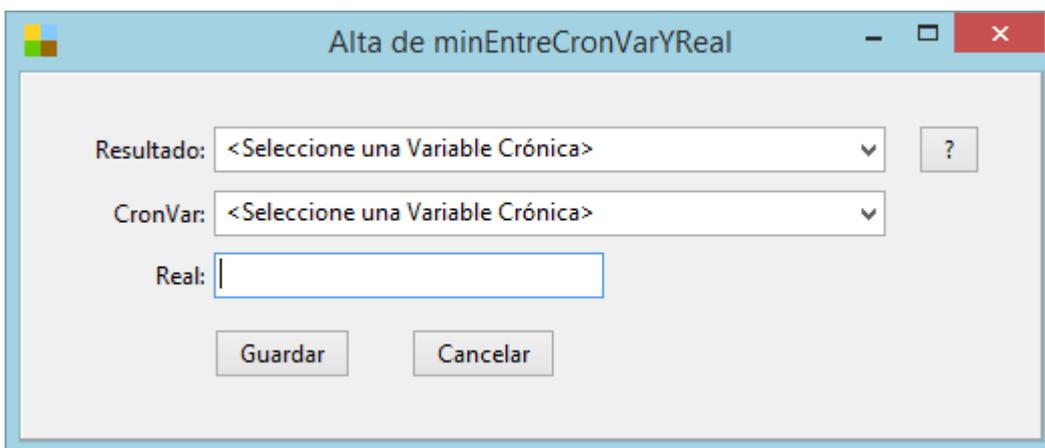
3.17.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el mínimo entre los valores de una variable crónica y un número real determinado y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

3.17.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación MinEntreCronVarYReal:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Real" permite especificar el número real que se va a utilizar en la post-operación.

3.18. MaxEntreCronVarYReal.

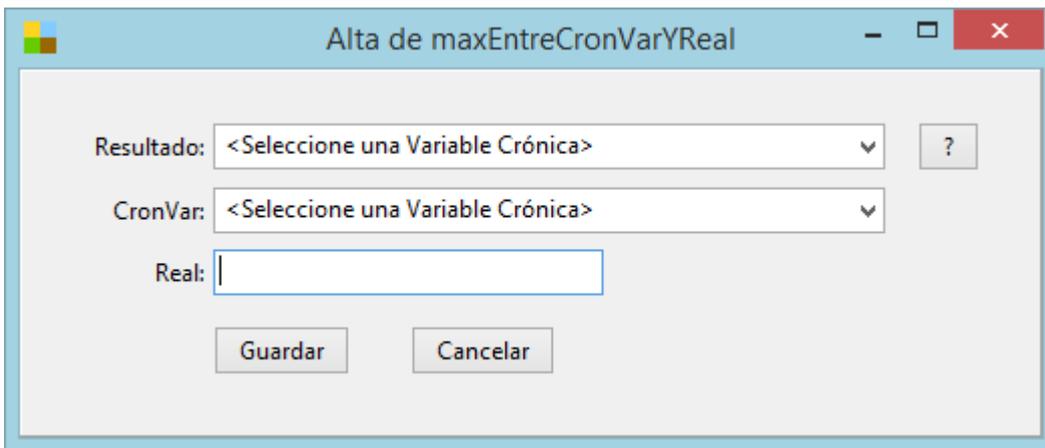
3.18.a) Descripción de la post-operación.

Esta post-operación permite calcular el máximo entre los valores de una variable crónica y un número real determinado y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

3.18.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación MaxEntreCronVarYReal:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Real" permite especificar el número real que se va a utilizar en la post-operación.

3.19. CronVarMasReal.

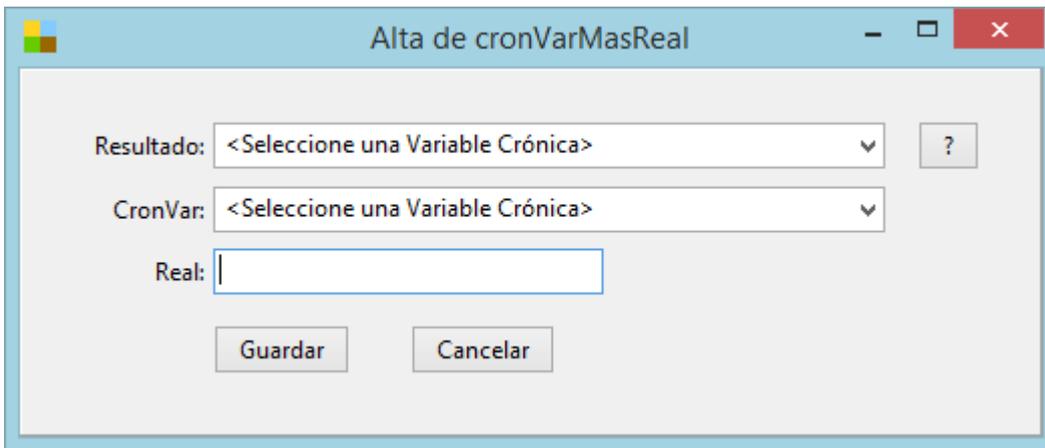
3.19.a) Descripción de la post-operación.

Esta post-operación permite calcular la suma de los valores de una variable crónica con un número real determinado y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

3.19.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación CronVarMasReal:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Real" permite especificar el número real que se va a sumar a los valores de la variable crónica.

3.20. ***CronVarPorReal.***

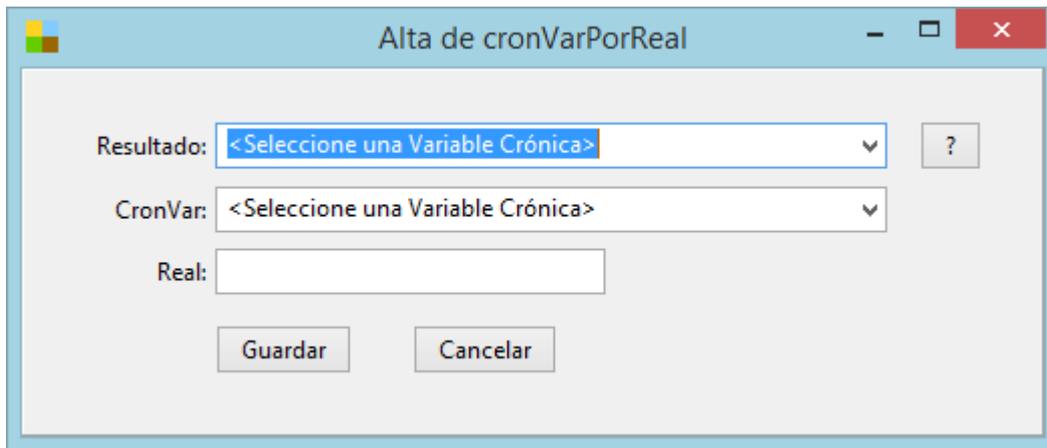
3.20.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el producto de los valores de una variable crónica con un número real determinado y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

3.20.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación CronVarPorReal:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Real" permite especificar el número real por el cual se va a multiplicar los valores de la variable crónica.

3.21. **RestaCronVars.**

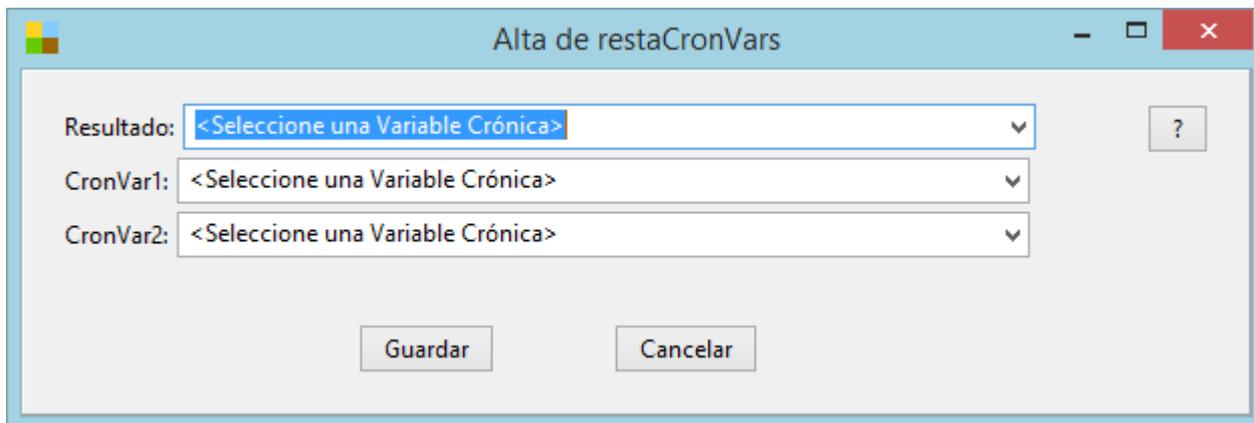
3.21.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular la resta entre los valores de dos variables crónicas y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

3.21.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación RestaCronVars:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

Los campos "CronVar1" y "CronVar2" permiten seleccionar las variables crónicas de entrada a la post-operación. La post-operación se ejecuta restando CronVar2 a CronVar1.

3.22. **MultiplicacionCronVars.**

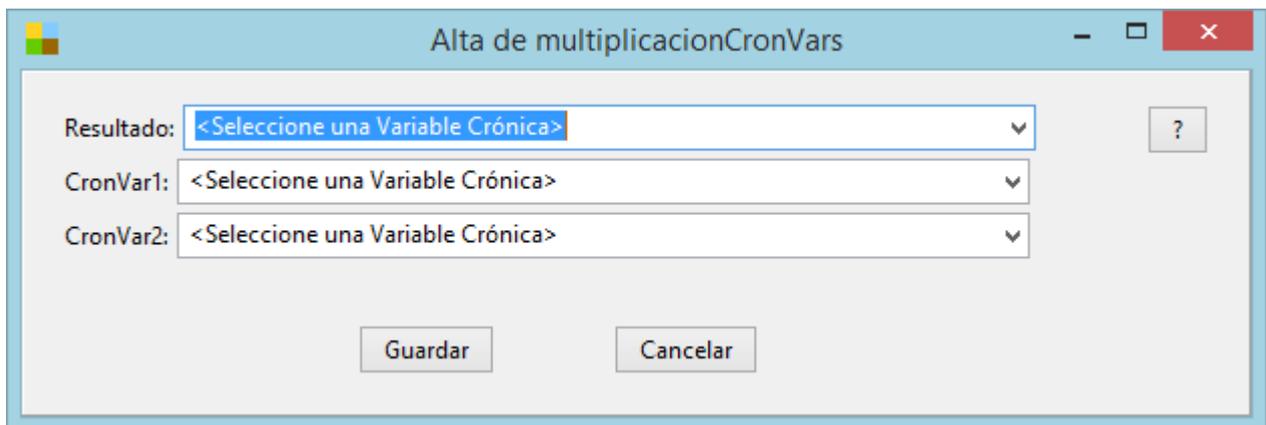
3.22.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el producto entre los valores de dos variables crónicas y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

3.22.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación MultiplicacionCronVars:



The screenshot shows a window titled "Alta de multiplicacionCronVars". Inside, there are three dropdown menus labeled "Resultado:", "CronVar1:", and "CronVar2:". Each dropdown menu currently displays the text "<Seleccione una Variable Crónica>". To the right of the "Resultado:" dropdown is a small square button with a question mark "?". At the bottom of the window, there are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

Los campos "CronVar1" y "CronVar2" permiten seleccionar las variables crónicas de entrada a la post-operación.

3.23. ***XYt***

3.23.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el producto matricial entre una Variable Crónica “X” y la matriz traspuesta de otra Variable Crónica “Y”. El resultado de dicha operación se guarda en otra Variable Crónica a especificar.

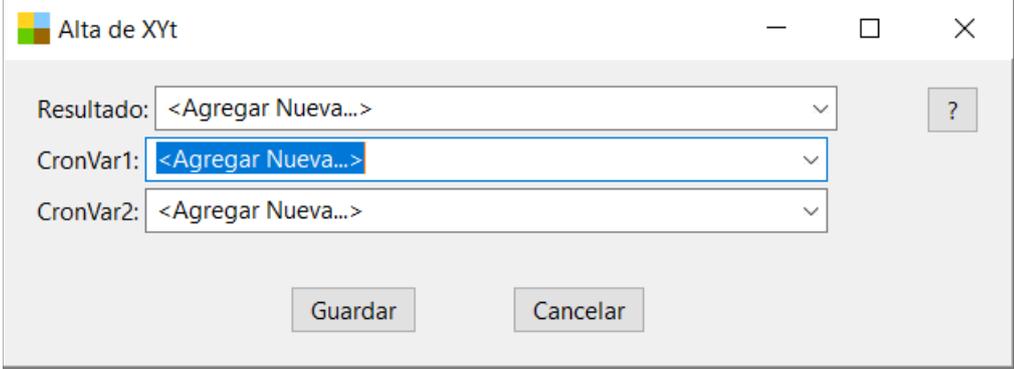
Para cada paso de tiempo $kPaso$ y crónica $kCrónica$ la Variable Crónica Resultado “Res” se obtiene de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Res[kPaso, kCrónica] = \sum_{i=1}^{NCrónicas} X[kPaso, i].Y[kCronica, i]$$

Las Variables Crónicas “X” e “Y” son de tamaños NPasos x NCrónicas y la Variable Crónica “Res” Npasos x NPasos.

3.23.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Xyt:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

Los campos "CronVar1" y "CronVar2" permite seleccionar las Variables Crónicas , “X” e “Y” respectivamente, de entrada a la post-operación.

4. Post-operaciones

4.1. **DivisionCronVars.**

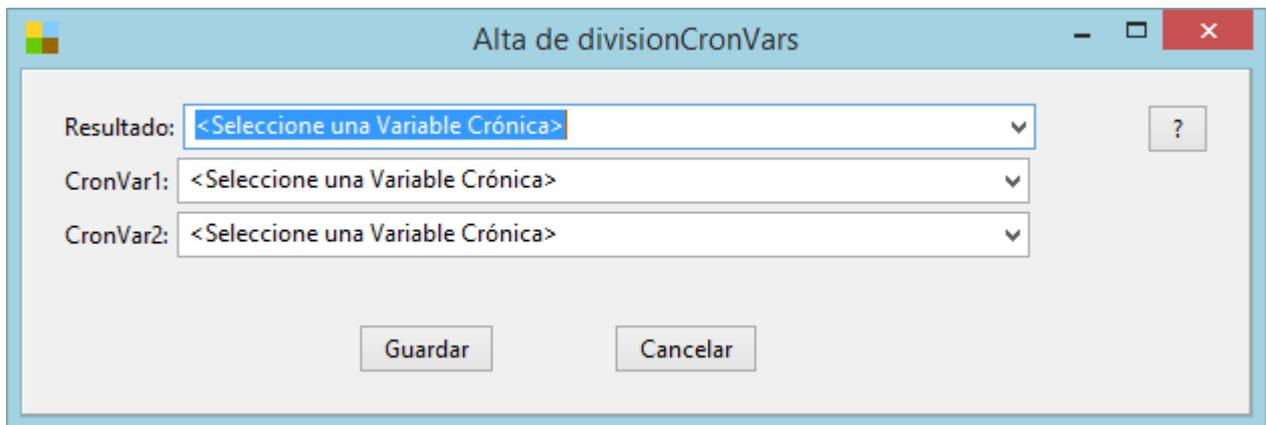
4.1.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el cociente entre los valores de dos variables crónicas y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica en cada paso de tiempo.

4.1.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación DivisionCronVars:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

Los campos "CronVar1" y "CronVar2" permiten seleccionar las variables crónicas de entrada a la post-operación. La división se realiza utilizando CronVar1 como numerador y CronVar2 como denominador. Si alguno de los valores de la variable crónica CronVar2 es cero, se activa un cartel de advertencia indicando la división por cero.

4.2. **CombinarCronVars.**

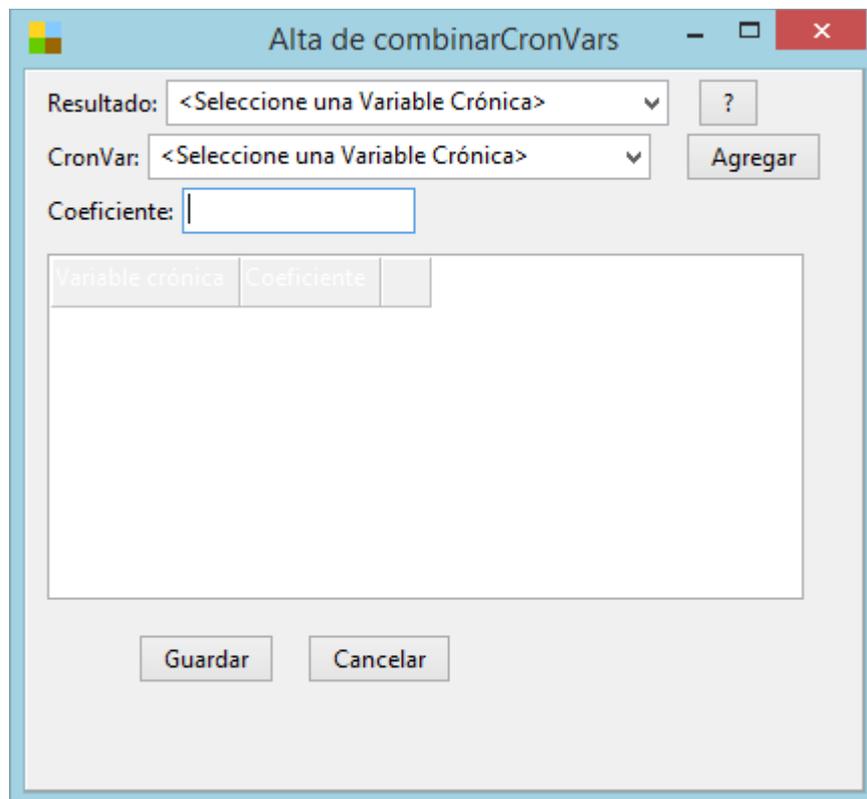
4.2.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite realizar una combinación lineal ponderada de los valores de múltiples variables crónicas, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada crónica y paso de tiempo.

4.2.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación CombinarCronVars:



Variable crónica	Coeficiente

El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar las variables crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Coeficiente" permite introducir el valor de un coeficiente de ponderación a ser utilizado para cada término de la suma. Este coeficiente puede ser positivo o negativo.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan las variables crónicas a utilizar en la operación. A medida que se van agregando las variables crónicas se despliegan como una lista en el formulario debajo. Las mismas pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

4.3. CombinarDespCronVars.

4.3.a) Descripción de la post-operación.

Esta post-operación en cada paso de tiempo y para cada crónica realiza la combinación lineal del conjunto de Variables Crónicas seleccionadas por el usuario ponderadas cada una de ellas por un Coeficiente y por un factor de desplazamiento especificados por el usuario.

Para ilustrar esta post-operación supongamos que tenemos n variables crónicas, con sus respectivos coeficientes y desplazamientos. Sean:

- a_i los coeficientes de ponderación de la Variable Crónica i .
- k_i los coeficientes de desplazamiento de la Variable Crónica i .
- $CronVar_i$ las variables crónicas a combinar.
- $CRes[k]$, los resultados de la post operación para cada paso de tiempo k .

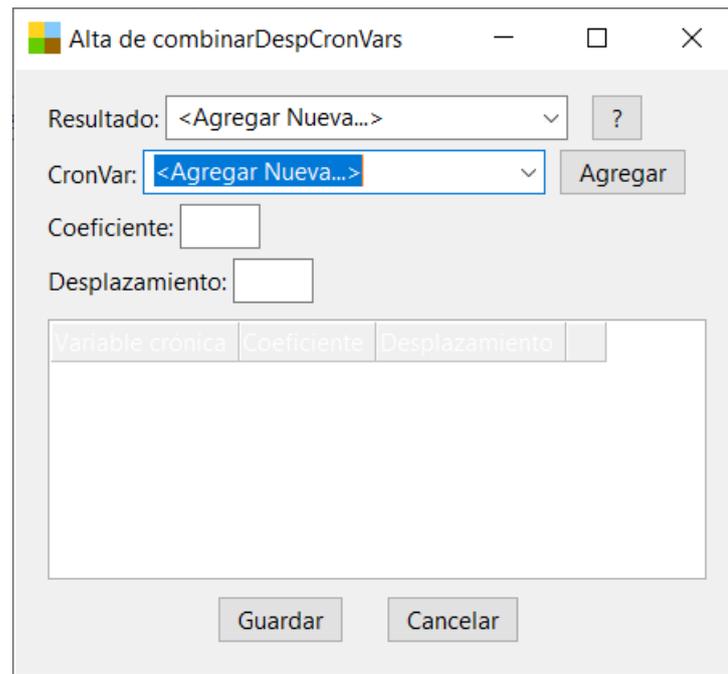
Para cada paso de tiempo k se calcula el resultado según la siguiente ecuación:

$$Cres[k] = \sum_{i=1}^{NCronVars} a_i \cdot CronVar_i[k+k_i]$$

Solamente se consideran en la suma, aquellos sumandos en que el índice $[k + k_i]$ pertenece al rango de la variable crónica $CronVar$. Por lo tanto, dependiendo del signo del desplazamiento, los primeros pasos del resultado o los últimos se forman con menos sumandos que el resto.

4.3.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación CombinarDespCronVars:



Variable crónica	Coeficiente	Desplazamiento	

El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar las variables crónicas de entrada a la post-operación. Luego de seleccionar cada "CronVar", se debe especificar en el campo "Coeficiente" y en el campo "Desplazamiento" los parámetros que serán utilizados para combinar la CronVar seleccionada. Mediante el botón "Agregar" se incorporan las variables crónicas a utilizar en la operación. A medida que se van agregando las variables crónicas y sus parámetros se despliegan como una lista en el formulario debajo. Las mismas pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

4.4. **AplicarActualizador.**

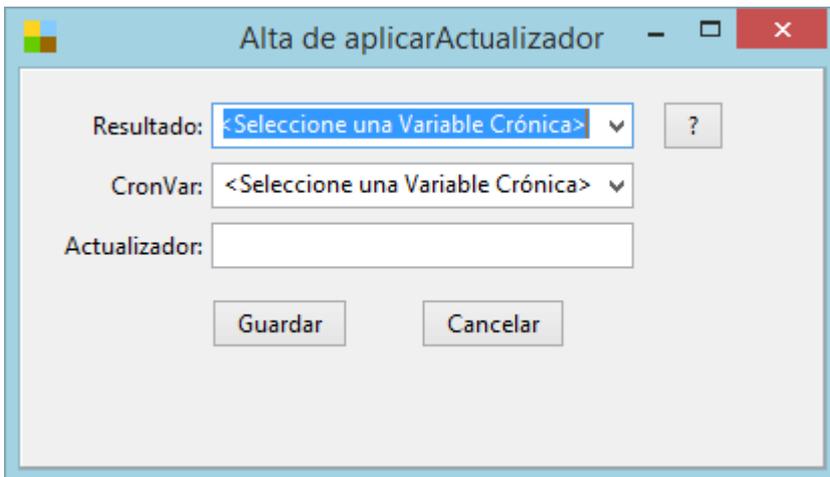
4.4.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el valor actualizado de los valores de una variable crónica determinada aplicando una tasa de actualización previamente definida, y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente sobre las variables en cada crónica y paso de tiempo.

4.4.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación AplicarActualizador:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Actualizador" permite definir la tasa de actualización a utilizar.

4.5. **CambioPasoDeTiempo.**

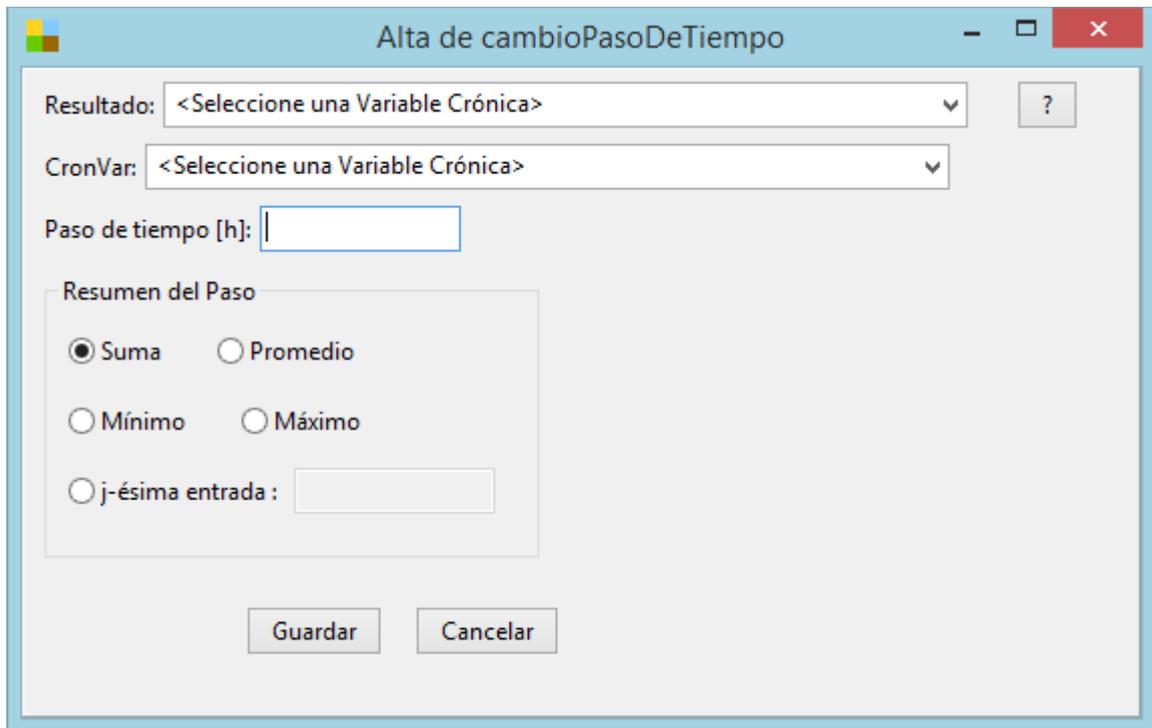
4.5.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite modificar el paso de tiempo de una variable crónica determinada y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente sobre las variables en cada crónica.

4.5.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación CambioPasoDeTiempo:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Paso de tiempo" permite especificar la duración del nuevo paso de tiempo en horas.

En el panel “Resumen del Paso” se puede especificar como se realiza el cómputo de los valores de las crónicas en cada paso de tiempo original para calcular el valor de la variable crónica en el nuevo paso de tiempo.

- **Suma:** Calcula la suma de los valores de la variable crónica en los pasos de tiempo originales y asigna dicho valor a la variable crónica en el nuevo paso de tiempo. Se debe marcar si la variable crónica represente una magnitud estática (p. ej. Volumen, Energía, Dinero).
- **Promedio:** Calcula el promedio de los valores de la variable crónica en los pasos de tiempo originales y asigna dicho valor a la variable crónica en el nuevo paso de tiempo. Se debe marcar si la variable crónica represente una magnitud dinámica (p. ej. Potencia o Caudal).
- **Mínimo:** Calcula el mínimo de los valores de la variable crónica en los pasos de tiempo originales y asigna dicho valor a la variable crónica en el nuevo paso de tiempo.
- **Máximo:** Calcula el máximo de los valores de la variable crónica en los pasos de tiempo originales y asigna dicho valor a la variable crónica en el nuevo paso de tiempo.
- **j-ésima entrada:** Obtiene el valor de la j-ésima entrada en los pasos de tiempo originales y asigna dicho valor a la variable crónica en el nuevo paso de tiempo. La j-ésima entrada es la hora número j si la variable crónica tiene horas como paso de tiempo original. Si el paso de tiempo original son días o semanas, la j-ésima entrada es igualmente el elemento j del vector de valores temporales de la variable crónica.

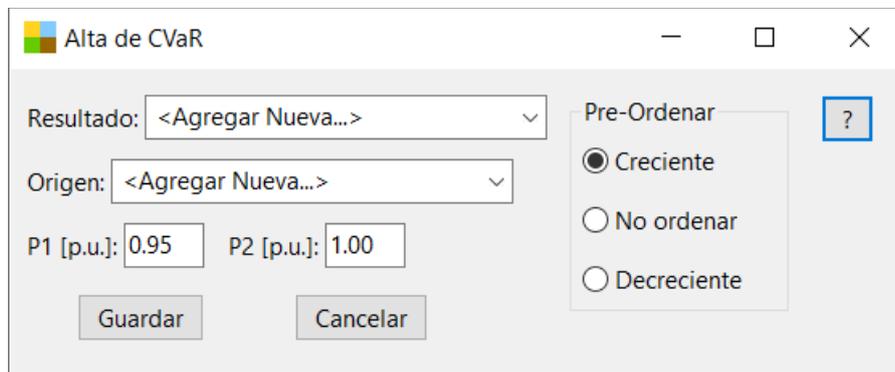
4.6. CVaR.

4.6.a) Descripción de la post-operación.

Esta post-operación permite calcular en cada paso de tiempo el valor condicionado en riesgo de una Variable Crónica entre dos probabilidades de ocurrencia especificadas por el usuario. La post-operación también permite obtener el promedio de una Variable Crónica en un intervalo de crónicas.

4.6.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Cvar:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "Origen" permite seleccionar la Variable Crónica de entrada a la post-operación.

Los campos "P1" y "P2" permiten especificar el intervalo de crónicas en el que se calcula el promedio de los valores de la Variable Crónica "Origen".

En la siguiente ecuación se muestra como se calcula la Variable Crónica Resultado:

$$Resultado = \frac{\sum_{k=kCron_{P_1}}^{kCron_{P_2}} Origen[k]}{kCron_{P_2} - kCron_{P_1}}$$

Siendo $kCron_{P_i} = trunc(NCronicas \cdot P_i)$ y $NCronicas$ la cantidad de crónicas simuladas.

En el panel “Pre-Ordenar” se debe seleccionar una de las siguientes opciones de ordenamiento previo al cálculo de la post-operación:

- **Creciente:** En cada paso de tiempo se reordenan las crónicas de forma creciente de modo que la crónica 1 resultante es la de menor valor. Los campos P1 y P2 representan las probabilidades de no excedencia.
- **Decreciente:** En cada paso de tiempo se reordenan las crónicas de forma decreciente, de modo que la crónica 1 resultante es la de mayor valor. Los campos P1 y P2 representan las probabilidades de excedencia.
- **No ordenar:** No se reordenan las crónicas, de modo que las mismas quedan inalteradas luego de la post-operación. Los campos P1 y P2 representan el número de crónica en por unidad del total de crónicas.

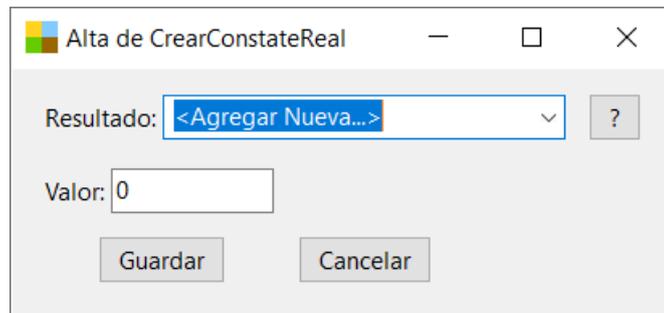
4.7. CrearConstanteReal

4.7.a) Descripción de la post-operación.

Esta post-operación permite asignar una constante real a una Variable Crónica.

4.7.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación CrearConstanteReal:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "Valor" permite especificar el número real que se va a cargar a la Variable Crónica especificada en "Resultado".

4.8. **AcumularCronVar.**

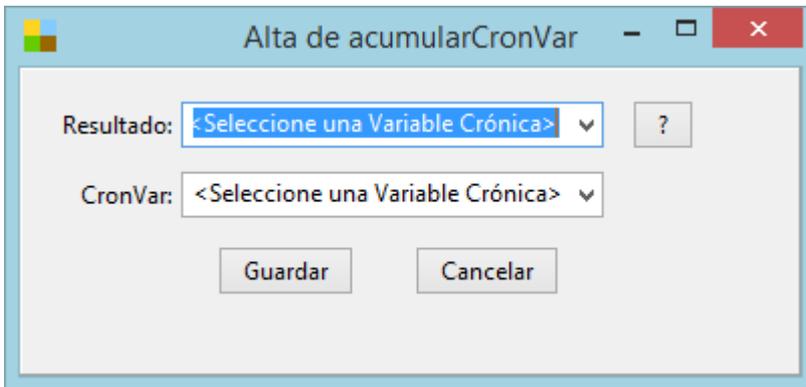
4.8.a) **Descripción de la operación.**

Esta post-operación permite acumular los valores de una variable crónica determinada y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente sobre las variables en cada crónica y paso de tiempo.

4.8.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Acumular:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

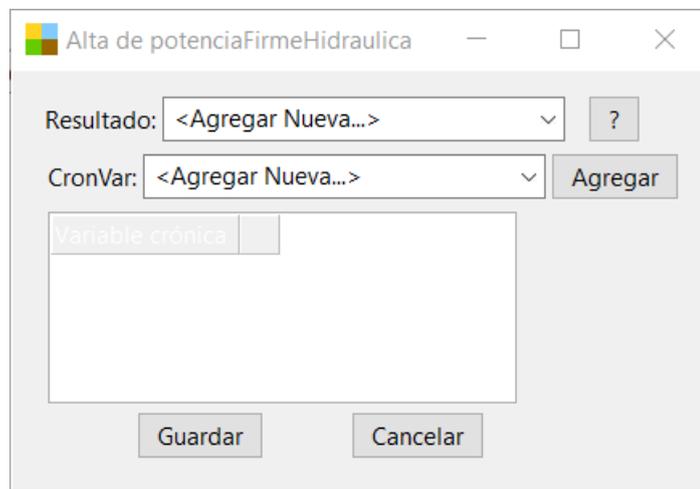
4.9. **PotenciaFirmeHidraulica.**

4.9.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular la potencia firme que se puede reconocer a cada central hidroeléctrica de forma que la suma de las potencias firmes crónicas de cada central sea excedida con probabilidad 95%. Esta post operación busca la crónica que asigna como potencia firme de cada central hidroeléctrica un valor lo más próximo posible a su potencia firme con confianza 95%. Para lograr obtener la potencia firme hidráulica de cada central mediante esta post-operación, la misma debe tener como entradas a la potencias medias mensuales de cada central hidroeléctrica en el período firme. Como resultado de esta post-operación se obtiene una matriz con las potencias firmes de las centrales hidroeléctricas en el mismo orden en que fueron listadas en el formulario, más una columna adicional que representa el Total de la potencia firme del conjunto de centrales.

4.9.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación PotenciaFirmeHidraulica:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar las variables crónicas de entrada a la post-operación que serán sumadas para el cálculo de la Potencia Firme Hidráulica. Para agregar las variables crónicas se debe hacer click en el botón "Agregar".

4.10. *Maximo.*

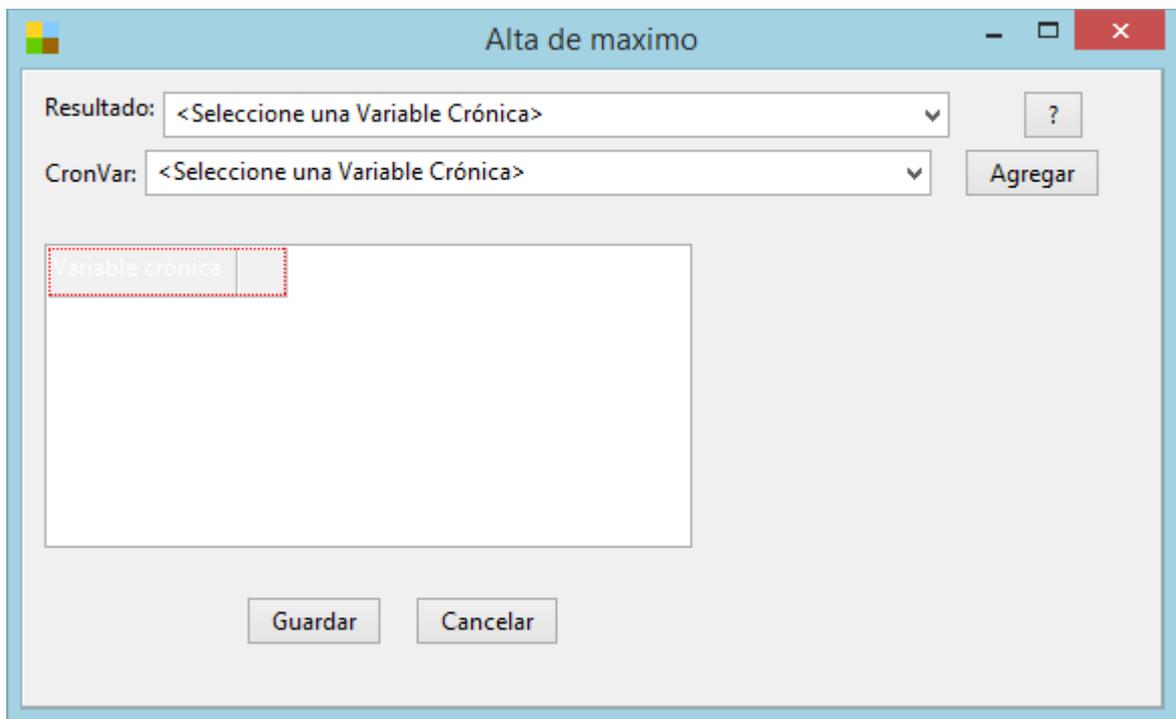
4.10.a) Descripción de la post-operación.

Esta post-operación permite calcular el máximo de los valores de múltiples variables crónicas y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza separadamente para cada paso de tiempo.

4.10.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Maximo:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar las variables crónica de entrada a la post-operación.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan las variables crónicas a utilizar en la operación. A medida que se van agregando las variables crónicas se despliegan como una lista en el formulario debajo. Las mismas pueden eliminarse de la

operación mediante el botón  “cruz” ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

4.11. MultiOrdenar..

4.11.a) Descripción de la post-operación.

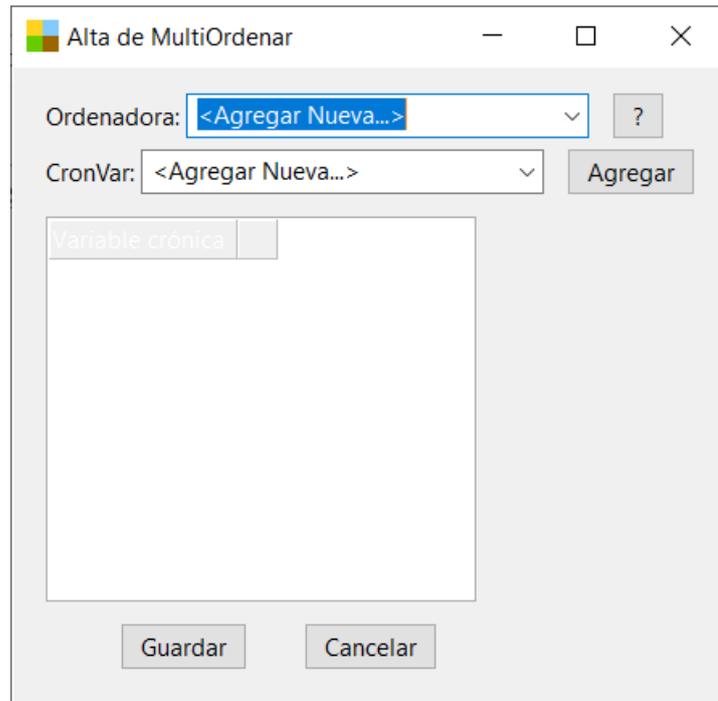
La post operación MultiOrdenar, para cada paso de tiempo, reordena un conjunto de Variables Crónicas seleccionadas por el usuario en función de otra Variable Crónica (Ordenadora). Se ordenan los valores de todas las variables crónicas (la Ordenadora y las Variables Crónicas seleccionadas) por orden creciente en función de los valores de la Ordenadora.

Esta post-operación permite obtener resultados de variables de interés en función de las crónicas hidrológicas, por ejemplo, calcular el costo de operación, energía de falla, importación, etc, para el 5% de las crónicas más secas. Para ello, se debe construir una variable Ordenadora que represente los aportes a las represas hidroeléctricas (p. ej. el promedio de los aportes en los últimos meses).

ATENCIÓN: Se debe tener en cuenta que luego de aplicar esta operación todas las Variables Crónicas involucradas (tanto La Ordenadora como las Ordenadas) quedan en cada paso temporal re-ordenadas con por lo menos las siguientes consecuencias: 1) Difícilmente tenga sentido utilizar alguna de las variables en otra operación de multiordenar posterior. 2) Si de un mismo conjunto de variables se quiere analizar por ejemplo los valores semanales y anuales, se debe primero aplicar las operaciones de cambio de tiempo para obtener los valores anuales antes de aplicar el multi-ordenar sobre las variables semanales.

4.11.b) Descripción del Formulario.

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación MultiOrdenar:



El campo "Ordenadora" permite seleccionar la variable crónica que será utilizada para ordenar las Variables Crónicas especificadas por el usuario.

El campo "CronVar" permite seleccionar las variables crónicas que serán agregadas a la lista de Variables a ordenar. Para ello, una vez seleccionada la variable se debe hacer click en el botón "Agregar".

4.12. **MultiPromedioMovil.**

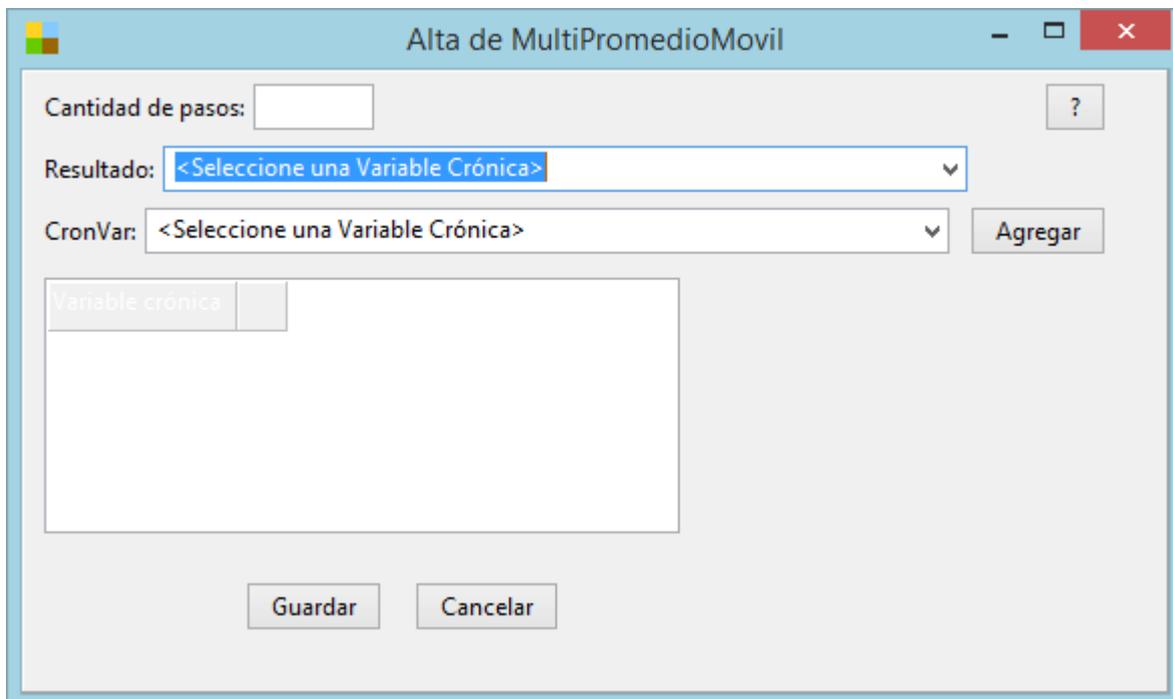
4.12.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite calcular el Promedio Movil crónica a crónica del promedio de múltiples variables crónicas. El resultado es una variable crónica que tiene en cada una de sus crónicas el promedio móvil del promedio crónica a crónica de las variables crónicas especificadas como parámetros de entrada.

El parámetro Cantidad de Pasos especifica la cantidad de pasos que se promedian para obtener el resultado. En cada paso de tiempo del resultado se tiene el promedio incluyendo los valores de ese mismo paso y de (Cantidad de Pasos - 1) pasados. Como al inicio de la operación, los pasos del pasado no están definidos, el promedio se realiza con menos pasos. El primer paso solo tiene una muestra, es segundo 2 y así sucesivamente hasta alcanzar (Cantidad de Pasos) y a partir de ahí los valores corresponden al promedio de (Cantidad de Pasos - 1).

4.12.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación MultiPromedioMovil:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar las variables crónica de entrada a la post-operación.

Mediante el botón "Agregar" se incorporan las variables crónicas a utilizar en la operación. A medida que se van agregando las variables crónicas se despliegan como una lista en el formulario debajo. Las mismas pueden eliminarse de la operación mediante el botón  "cruz" ubicado a la derecha en la fila correspondiente.

El campo "Cantidad de pasos" permite definir la cantidad de pasos de la ventana móvil con que se desea realizar el promedio móvil. Si *Cantidad de pasos* = 1, el *Resultado* es una variable crónica con el promedio del conjunto de variables crónicas seleccionadas. Si *Cantidad de pasos* > 1, en los pasos anteriores al comienzo de la ventana de promedio móvil, se asume que los valores de las variables crónicas son ceros, de esta forma se asegura que solo se considera el promedio de los valores dentro de la ventana especificada.

4.13. **Recronizar.**

4.13.a) **Descripción de la post-operación.**

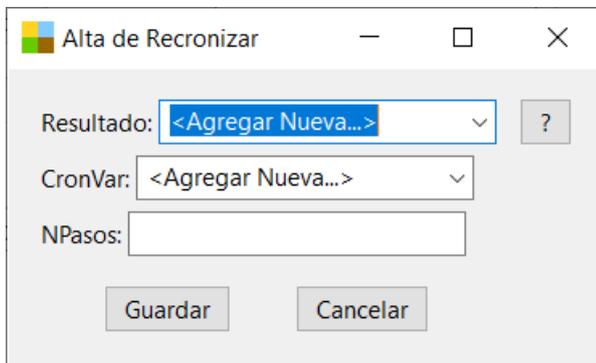
Esta post-operación permite generar una Variable Crónica (Resultado) con un número de crónicas múltiplo (n) de la cantidad de crónicas de una Variable Crónica original (a). Se toman n valores de cada crónica de a empezando desde el paso 1 y se ponen como valores de las nuevas crónicas. Luego se toman n valores desde el paso n+1, y así sucesivamente hasta completar todas las crónicas de la Variable Crónica "Resultado".

La Variable Crónica "Resultado" tiene las siguientes características:

- NCronicas(a) * n crónicas.
- Duración entre pasos : n* (duración pasos a)
- Cantidad de pasos : NPasos(A) div n

4.13.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Recronizar:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la Variable Crónica de entrada a la post-operación.

El campo "NPasos" permite especificar la cantidad de pasos de recronización (n).

4.14. TPostOper_Concatenar.

Debiera llamarse ConcatenarCronicas, pues lo que hace es concatenar las crónicas de una cronvar una a continuación de otra en una única crónica.

4.14.a) Descripción del funcionamiento.

res = concatenar(a)

Concatena las crónicas (una detras de otra) en una única crónica.

Res.nPasos = a.nPasos * a.NCronicas

Res.nCronicas = 1

for kPaso = 0 to a.NPasos do

for iCron =0 to a.NCronicas do

Res[iCron * a.NPasos + kPaso] = a[kPaso, iCron]

Esta operación fue hecha para poder obtener una crónica larga a partir de una simulación de un horizonte corto pero de muchas crónicas. Por ej. simulando 20 crónicas de 1 año se obtiene una crónica de 20 años.

4.15. TPostOper_ParalelizarCronVars.

Esta operación realiza una concatenación sincronizada de varias variables crónicas respetando las crónicas y los pasos temporales.

4.15.a) Descripción del funcionamiento.

Como entradas permite seleccionar varias variables crónicas y como salida una variable crónica.

La variable crónica resultado tendrá la misma cantidad de crónicas que las variables crónicas pasadas como parámetros y la cantidad de pasos del resultado será igual a la cantidad de parámetros por la cantidad de pasos de las variables pasadas como parámetros.

Por ej. si se realiza una simulación con cuatro Postes y se tienen las potencias de una central en variables crónicas P1, P2, P3, P4 y se aplica la operación Paralelizar sobre esas variables el resultado tendrá para cada crónica, los valores P1, P2, P3 y P4 del paso 1 como pasos 1, 2, 3 y 4 del resultado luego los valores P1, P2, P3 y P4 del paso 2 como los pasos 5, 6, 7 y 8 del resultado y así sucesivamente.

4.16. TPostOper_Enventanar.

Esta post-operación captura un bloque de crónicas de una variable crónica pasada como parámetro en una variable crónica seleccionada como resultado.

4.16.a) Descripción del funcionamiento.

Se debe especificar una variable crónica como de entrada y dos probabilidades de excedencias para seleccionar con ellas el bloque de crónicas que serán copiados en la variable crónica seleccionada como resultado.

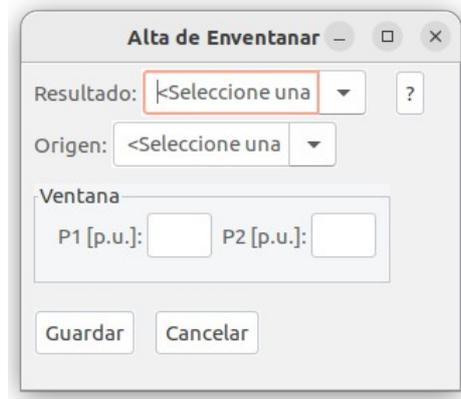
Las probabilidades de excedencia se deben especificar con valores entre 0, y 1 debiendo ser $p2 \geq p1$.

Si se desea seleccionar una sola crónica, se debe imponer $p1 = p2$.

Por ej. si son 100 crónicas:

- la crónica 1 se selecciona imponiendo $p1 = p2 = 0.0$
- la crónica 100 se selecciona imponiendo $p1 = p2 = 1.0$
- Para seleccionar las primeras 30 crónicas se debe imponer $p1 = 0.0$ y $p2 = 0.3$.

- Para seleccionar el 60% de las crónicas centrales se debe imponer $p1=0.3$ y $p2=0.7$.



Alta de Eventanar [Minimizar] [Maximizar] [Cerrar]

Resultado: <Selecione una [?]

Origen: <Selecione una [?]

Ventana

P1 [p.u.]: P2 [p.u.]:

Guardar Cancelar

4.17. **Trasponer.**

4.17.a) **Descripción de la post-operación.**

Esta post-operación permite trasponer una Variable Crónica y guardar el resultado en otra Variable Crónica a especificar.

Para cada paso de tiempo $kPaso$ y crónica $kCrónica$ la Variable Crónica "Resultado" se obtiene a partir de la "CronVar" original de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Res[kPaso, kCrónica] = CronVar[kCrónica, kPaso]$$

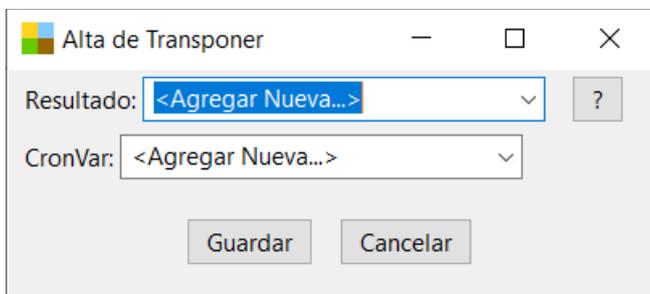
Se cumple que:

- $NPasos(Res) = NCronicas(CronVar)$
- $NCronicas(Res) = NPasos(CronVar)$

Atención, la duración del paso de tiempo de la variable crónica se mantiene pero deja de tener sentido para las operaciones posteriores. Por ej.: una operación de CambioDePasoDeTiempo luego de un Transpoper tendrá un resultado "extraño" dado que se estará aplicando el cambio de paso de tiempo sobre algo que parece no tener sentido. La operación Trasponer se creó solo para facilitar la escritura y facilitar levantar resultados en Excel. Para evitar efectos extraños se aconseja usar esta operación al final de los cálculos de forma de que quede claro en las demás operaciones que el tiempo son las filas y las crónicas son las columnas de las CronVars.

4.17.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación Trasponer:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la Variable Crónica de entrada a la post-operación.

4.18. **AcumCron.**

4.18.a) **Descripción de la operación.**

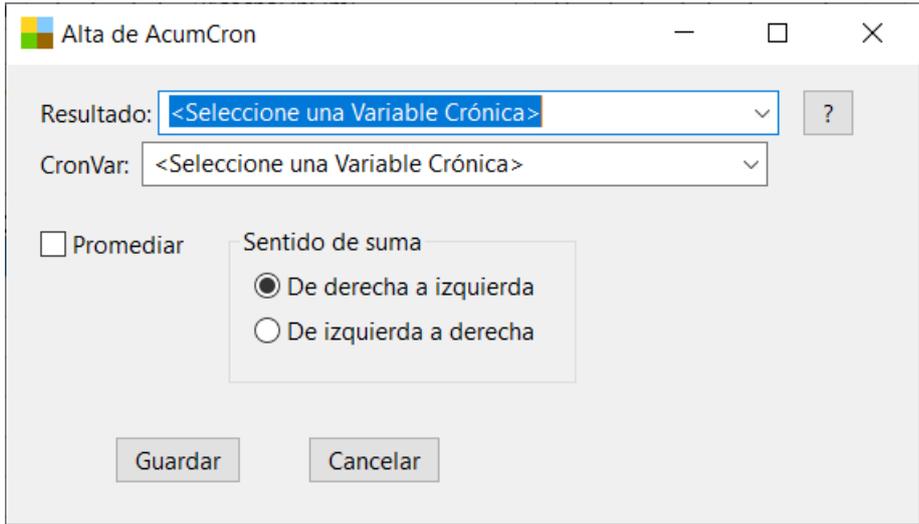
Esta post-operación permite acumular los valores de las distintas crónicas de cada paso de tiempo y guardar el resultado en una variable crónica a especificar.

La post-operación se realiza operando a partir de los valores de las distintas crónicas pero separadamente sobre cada paso de tiempo.

La post-operación permite especificar si se calcula el promedio en lugar del acumulado y el sentido en el que se realiza la operación.

4.18.b) **Descripción del Formulario.**

Se presenta a continuación el Formulario de la post-operación AcumCron:



El campo "Resultado" permite seleccionar la variable crónica en la que se almacenará el resultado de la post-operación.

El campo "CronVar" permite seleccionar la variable crónica de entrada a la post-operación.

El campo "Promediar" indica si al acumular, se divide por la cantidad de valores acumulados o no.

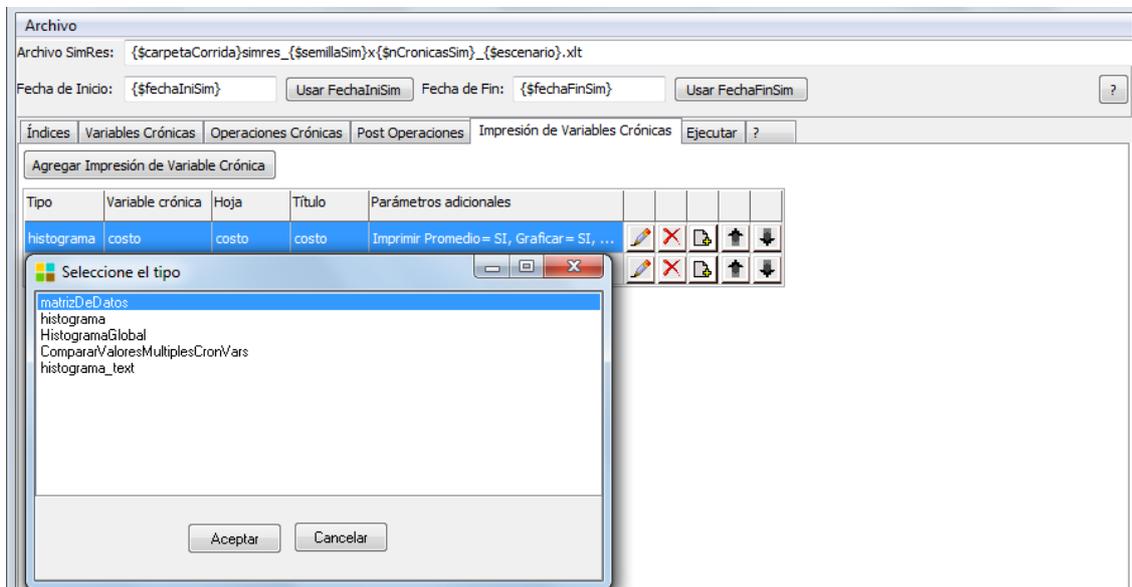
En el panel "Sentido de suma" se debe especificar en que sentido se realiza la operación:

- De derecha a izquierda: para cada crónica j se acumulan (o promedian) los valores desde la primer crónica hasta la j .
- De izquierda a derecha: para cada crónica j se acumulan (o promedian) los valores desde la crónica j hasta la última.

5. Impresión de Variables Crónicas

En la solapa “**Impresión de Variables Crónicas**” es donde es posible especificar las variables crónicas que se desean imprimir y el tipo de impresión deseado. Para ello, se debe presionar el botón “**Agregar Impresión de Variable Crónica**” que abre un listado con los diferentes tipos de Impresión de Variable Crónica disponible en la versión actual de SimSEE.

En la captura de pantalla que se presenta a continuación, se muestra la solapa *Impresión de Variables Crónicas* y los diferentes tipos de Impresión de Variable Crónica.



5.1. Listado de tipo de impresión de resultados.

TPrintCronVar_matrizDeDatos

TPrintCronVar_histograma

TPrintCronVar_HistogramaGlobal

TPrintCronVar_compararValoresMultiplesCronVars

TPrintCronVar_histograma_text

TPrintCronVar_R **????falta documentar**

6. Nombre de la Operación de Impresión.

6.1. *matrizDeDatos*

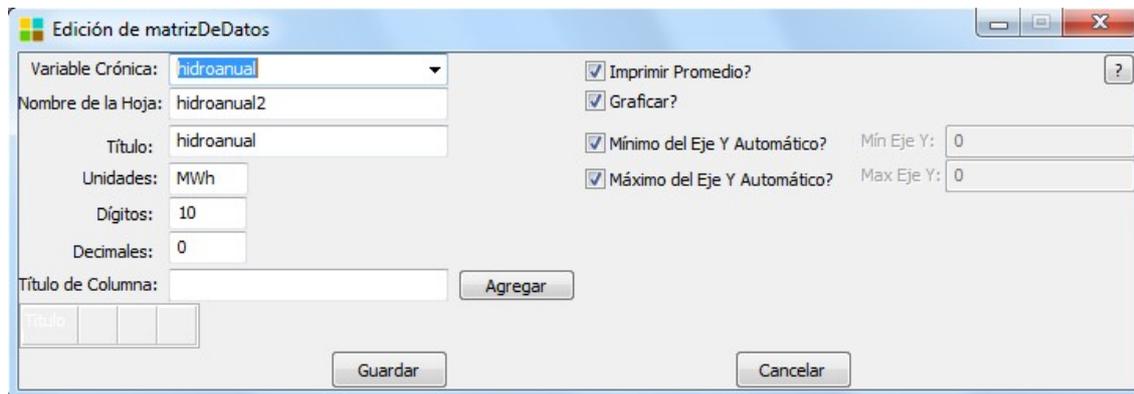
El tipo de impresión *matrizDeDatos* crea una hoja en la planilla Excel con los resultados de la *Variable Crónica* seleccionada en el selector *Variable Crónica* para cada una de las crónicas.

Para cada una de las crónicas se escribe una columna con los resultados de la *Variable Crónica* seleccionada, y en el caso en que se marque la opción *Imprimir Promedio?* se agrega una columna adicional con los resultados del promedio.

Si se marca el casillero *Graficar* se crea una hoja adicional con el gráfico de todas las columnas.

En forma opcional, es posible agregar títulos a las columnas ingresando en *Título de Columna* el título deseado y posteriormente seleccionar el botón *Agregar*. En el caso en que se definan menos títulos que la cantidad de crónicas, las columnas que no tienen título se etiquetan como *Cronica k*, *Cronica k+1*, y así sucesivamente.

En la figuras a continuación, se muestra un ejemplo de Edición de *matrizDeDatos* y una captura de pantalla de la planilla Excel con los resultados obtenidos en la simulación. La variable crónica hidroanual representa la generación hidroeléctrica anual de todas las represas para cada una de las crónicas hidrológicas.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	hidroanual	MWh														
2	paso		Cron_1	Cron_2	Cron_3	Cron_4	Cron_5	Cron_6	Cron_7	Cron_8	Cron_9	Cron_10	Cron_11	Cron_12	Cron_13	Cron_14
3	1	01/01/2016	3110105	5505555	3451327	5603691	4466118	4741668	5307211	3800481	4945430	6569220	5236652	3850648	3632599	49704
4	2	01/01/2017	7463521	8382118	5354310	5288195	4396017	6822326	3565755	6417022	7240398	9417711	7028518	7704429	5939099	70883
5	3	01/01/2018	6631801	4277112	6775239	6366579	8346961	7069763	4761076	6062602	8056188	6401665	6677159	7007939	7037645	73796
6	4	01/01/2019	6514985	7036262	8881090	5214880	4583952	5768437	5586043	6096616	5173789	8195677	7816611	7713820	8347260	57088
7	5	01/01/2020	6355350	4709081	5683598	8058712	8211275	6684697	7078714	6093762	6477298	6290524	4478954	3927713	5639598	32352
8	6	01/01/2021	5283474	6567158	7817229	5472112	4826382	7345071	5884237	4802178	5627024	5989865	5578528	6244336	6833579	37006
9	7	01/01/2022	9154383	7630289	6639836	5865031	7297827	6199660	4227083	4464759	6338890	6471145	5780988	8382759	7589970	73172
10	8	01/01/2023	8237650	6645402	4182850	4628629	4434893	5391455	7199551	7991969	6399230	6727306	5005989	6100618	4927150	86815
11	9	01/01/2024	7512904	4778401	8036462	7851272	7536499	7329159	6174370	5445325	4067957	6155098	5909423	5474024	6806041	77597
12	10	01/01/2025	6412149	4317596	6675081	6349813	7217271	5220508	6450322	5383904	7064111	4250810	3598648	4761695	6633554	48596
13	11	01/01/2026	3920760	6707115	5336347	5868308	4510980	6939818	5816197	6552500	5220119	4807593	5685939	6213701	5483417	75631
14	12	01/01/2027	5808868	6697209	6820685	4632002	8523342	5059250	4907010	6454611	6647678	6414201	7337844	5542452	7701612	51366
15	13	01/01/2028	6217758	8141385	8650945	5913416	6028193	6876096	8623966	8580821	5233434	8247245	5403649	5694651	5226323	50963
16	14	01/01/2029	8399020	7112836	5765039	5579261	3575704	6963577	4589655	8669588	6595392	3988613	5198690	5104338	8104275	74374
17	15	01/01/2030	4597320	7216694	5835497	5972368	5424619	4941243	4452604	6956603	7376520	5899937	7543315	7878405	5882284	67123
18	16	01/01/2031	6447682	7223072	6270210	5880874	6292650	6889711	8966879	8599504	7506458	8953371	5221770	4835705	6382265	53071
19	17	01/01/2032	3913276	6346912	7692846	7982665	5979981	8930659	8331905	8398130	8059254	8721942	5832572	6683576	3208160	49043
20	18	01/01/2033	7777358	6747031	4155463	4972741	6193514	8262503	5815945	7683011	7988031	6927341	6408168	8186461	5965819	64832
21	19	01/01/2034	6141726	8923329	3540096	3878127	6611511	6878016	7732039	8628230	6944668	8258528	5409787	6645403	6904710	64700
22	20	01/01/2035	5517949	4969052	3747553	6641523	6386408	8210158	6161600	8120099	6675124	5149937	3950047	5445353	5410664	64245
23	21	01/01/2036	6356401	7122916	5192257	5831103	6133613	8482060	5834870	7869163	6861267	6948040	5485925	6710062	4588977	79332
24	22	01/01/2037	6321360	7401647	7273401	6324961	7323390	7966996	6922633	7818095	8930040	5589361	4842889	7109390	6930316	56606
25	23	01/01/2038	7142147	6328698	7047836	3817250	5109771	5272241	6255566	4879098	6912389	5319904	4047080	5596437	7848273	36286
26	24	01/01/2039	4566725	6556306	5286640	4238964	8595017	7728197	5217991	3425180	9057919	4091877	9231671	5361659	4791060	59255
27	25	01/01/2040	5842428	5043634	3659811	2998687	7678523	6391895	6457246	7642536	4655616	4496881	4526471	6094385	4207780	43942
28	26	01/01/2041	4594137	4290627	6914997	4998124	6208788	6428090	7704169	7026663	6475720	6529015	3823770	6900594	7759442	53655
29	27	01/01/2042	6232841	7018619	7754352	7313371	8597385	6901471	7349755	6659505	5367324	6969543	7438264	6009874	9730886	52738
30	28	01/01/2043	7036817	9132920	7200503	7266038	6968100	7893749	7048808	6511137	5539604	6457437	6332045	6353355	6382415	56147
31	29	01/01/2044	8312621	8588395	7033908	6201645	7040770	6279351	6930184	5536465	3092697	8817032	4479808	7592505	7206131	56272
32	30	01/01/2045	6984273	5672639	5436594	5225879	6640425	4066604	8782715	6335132	7826629	6891026	5338573	5062701	7757373	57628
33																

Nota Importante: Si se utiliza este tipo de impresión sobre una variable crónica que previamente fue usada en una impresión de *histograma* con la opción *Pre-Ordenar* activa, el orden de las columnas no será el mismo que el orden de las crónicas. Esto se debe a que la impresión de *histograma* con la opción *Pre-Ordenar* activa (opción por defecto) ordena previamente los valores de la variable crónica para cada paso de tiempo, o sea para cada fila de la planilla.

6.2. *histograma*

El tipo de impresión *histograma*, tiene como resultado una impresión de *histograma* de la variable crónica seleccionada, de acuerdo a los límites de probabilidad indicados por el usuario y al tipo de impresión seleccionada, ya que se debe especificar si se desea imprimir la **Probabilidad de Excedencia** o el **Valor de riesgo** de la variable crónica para los valores de probabilidad citados. La probabilidad de excedencia es la probabilidad de que un determinado valor sea superado y el valor de riesgo mide la posible pérdida máxima esperada dentro de un nivel de confianza establecido.

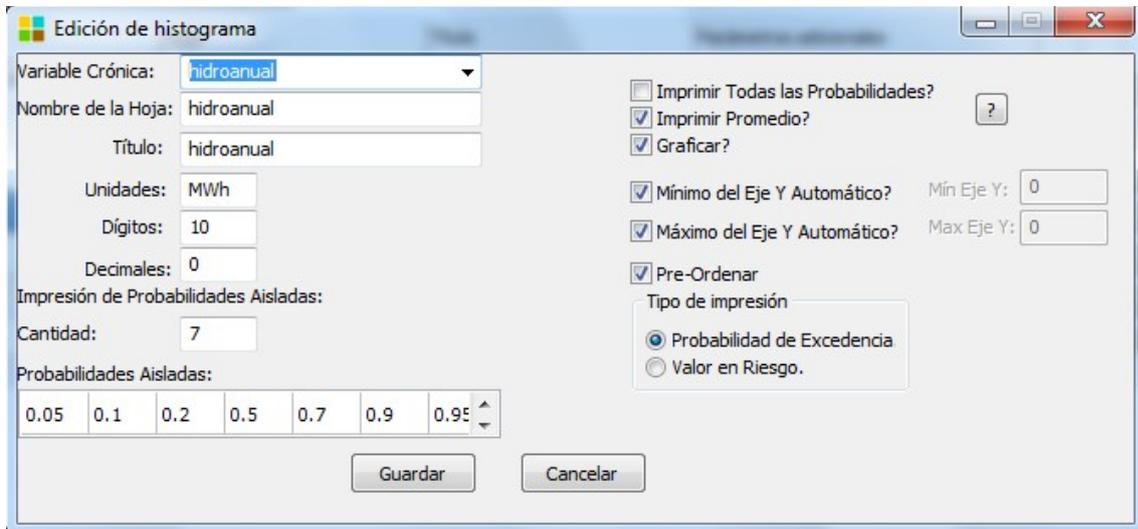
Por ejemplo, si fijamos un valor límite de X% como Probabilidad de Excedencia, el resultado que se imprime será la columna de la matriz que contiene la información de la variable crónica cuya posición es $N/100 \cdot X$ en el rango de 1 a N columnas. Si se elige la opción "Valor en riesgo" se definen dos grupos de columnas, las primeras hasta $N/100 \cdot X$ y las restantes y se imprime el promedio de cada uno de los grupos.

En el modo de uso por defecto, el casillero *Pre-Ordenar* debe estar marcado y el efecto es que antes de realizar la impresión, se ordenan fila a fila los valores en forma decreciente (se desordena la secuencia de las columnas). De ese modo, para cada fila, o sea, para cada posición en el tiempo (abscisas del gráfico) los valores de la variable crónica están ordenados en forma decreciente. Cuando se

grafica la columna “j”, ese valor en esa fila solo es excedido por las columnas anteriores a “j”, la probabilidad de excedencia es por lo tanto j/N . Análogamente para los valores de riesgo.

En el caso en que se desee usar otro tipo de índice creado por el usuario para ordenar la variable crónica a graficar, se debe desmarcar la opción Pre-Ordenar y utilizar las Operaciones Crónicas y las Post Operaciones para construir las variables a graficar y el índice a considerar. A modo de ejemplo, se desea analizar cuál es el despacho de GASOIL pero en función del orden impuesto por la condición hidrológica y no por la suma de los consumos de gasoil. En ese caso se construye la variable a graficar “consumo de gas oil” y el índice a considerar, que puede ser el promedio móvil de 3 meses de generación hidráulica. Con el uso de la Post Operación “MultiOrdenar” se ordenan las columnas de las variables crónicas a graficar usando en función del índice construido para ese propósito. En este caso para reflejar el ordenamiento realizado por el índice creado por el usuario, se debe desmarcar el casillero *Pre-Ordenar*.

En la figuras a continuación, se muestra un ejemplo de Edición de *Histograma* y una captura de pantalla de la planilla Excel con los resultados obtenidos en la simulación. La *Variable Crónica* hidroanual modela la generación hidroeléctrica anual de todas las represas.



0.05	0.1	0.2	0.5	0.7	0.9	0.95
------	-----	-----	-----	-----	-----	------

A continuación se describen cada uno de los campos que deben ser ingresados en el Editor de histograma:

Variable Crónica: En el selector Variable Crónica se debe indicar la variable crónica que se desea representar.

Nombre de la Hoja: Se debe indicar el nombre con que se identifica en la planilla en Excel con los resultados y la gráfica con el mismo nombre precedido de una letra “g”.

Título: En este casillero se ingresa el título que se desea agrega al gráfico Excel.

Unidades: En este casillero se puede especificar una etiqueta a agregar en el eje “y” con la información de la unidad del gráfico Excel. En el ejemplo de la captura de pantalla se especifico que las Unidades del eje “y” son “MWh”.

Dígitos y Decimales: En estos casilleros especifican la precisión con que se desea escriben los resultados en la hoja de salida. Se debe tener en cuenta que el gráfico se realiza con los números calculados en el Editor, por este motivo, la precisión afecta tanto los números calculados como el gráfico.

Impresión de Probabilidades Aisladas:

En el casillero *Cantidad:* se debe indicar la cantidad de probabilidades que se desean calcular e imprimir. Cada probabilidad se representa por una curva en el gráfico.

Probabilidades Aisladas: el número de casilleros de probabilidades aisladas que se deben especificar queda determinado por la cantidad de impresión de probabilidades aisladas indicada en el casillero Cantidad. Los valores a ingresar deben indicar la probabilidad en p.u. (o sea, números entre cero y uno) y se deben ordenar en forma creciente. En este ejemplo, se especificó la Cantidad de probabilidades aisladas a imprimir en 7 y las probabilidades aisladas 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 0.7, 0.9 y 0.95. Esto significa que se impriman las curvas para los valores que son excedidos con probabilidad 5%, 10%, 20%, 50%, 70%, 90% y 95% respectivamente en cada paso de tiempo.

Por otro lado, en el sector derecho del Editor se encuentra el siguiente conjunto de opciones adicionales que pueden ser seleccionadas:

Imprimir Todas Las Probabilidades?. Si se marca este casillero, se imprimen todos los valores de la variable crónica para todas las probabilidades en lugar de las probabilidades aisladas.

Imprimir Promedio. Además de la impresión de las probabilidades (aisladas o todas las probabilidades), imprime una curva adicional con el promedio de los valores de las variables crónicas para cada paso de tiempo.

Graficar?. Si se marca este casillero, se crea una hoja en Excel con el gráfico, si no se marca esta opción no se crea la gráfica. El resultado será únicamente una hoja (planilla) con los datos.

Mínimo del Eje Y Automático? y Máximo del Eje Y Automático?. Estos casilleros se pueden marcar en forma independiente y sirven para especificar si el rango del eje Y es automático en el gráfico. Si no se desea que sea automático se debe especificar el valor deseado en el casillero correspondiente que se habilita a la derecha.

Por último se debe indicar si se desea Pre-Ordenar la variable aleatoria y el tipo de impresión que se desea realizar (**Probabilidad de Excedencia** o **Valor de Riesgo**)

Nota Importante: Se recuerda que si se selecciona la opción *Pre-Ordenar* la impresión de histograma ordena previamente los valores de la variable crónica a imprimir para cada paso de tiempo, y se pierde la información del orden de las crónicas. Si se desea realizar una impresión de matriz de datos de esta variable crónica, se debe hacer antes que el histograma para que se mantenga el orden de las crónicas.

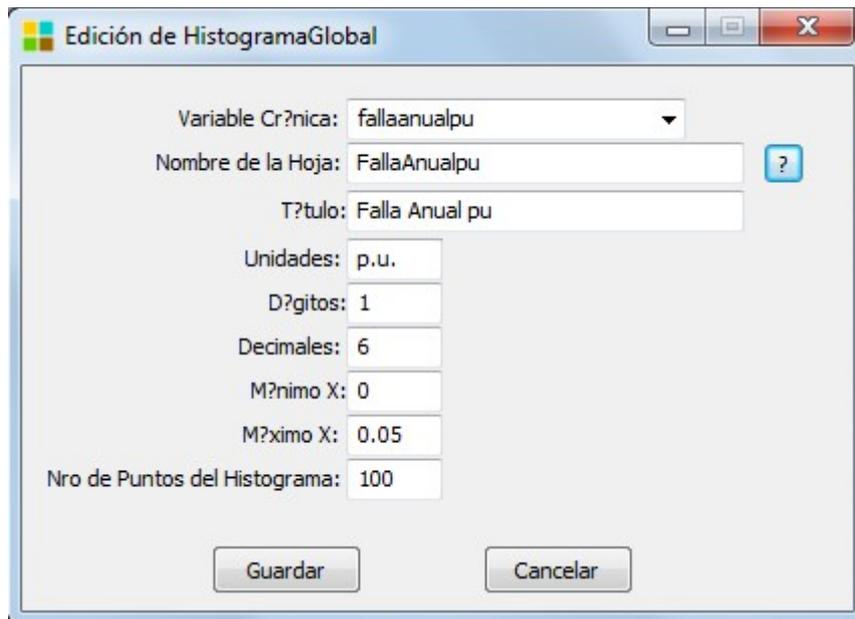
6.3. *HistogramaGlobal*

El tipo de impresión *HistogramaGlobal* crea una hoja en la planilla Excel con el histograma acumulado de todos los valores almacenados de la *Variable Crónica* seleccionada en el selector *Variable Crónica*.

Se debe especificar el rango de los valores del intervalo del histograma y la cantidad de puntos en que se divide el mismo, para ello se debe ingresar los parámetros Mínimo X, Máximo X y Nro de Puntos del Histograma.

El resultado tiene la información de los valores de la discretización del rango Mínimo X, Máximo X en la primera columna y en la segunda columna se presenta la probabilidad acumulada de los valores de la variable crónica que corresponden a cada intervalo de la discretización.

En la figuras a continuación, se muestra un ejemplo de Edición de *HistogramaGlobal* y una captura de pantalla de los resultados en obtenidos en la simulación. La *Variable Crónica* fallaanualpu es el cociente entre las variables crónicas energía de falla anual y la demanda anual. El rango de la variable crónica a imprimir será entre 0 y 0.05 (5%), y el Histograma se divide en 100 puntos.



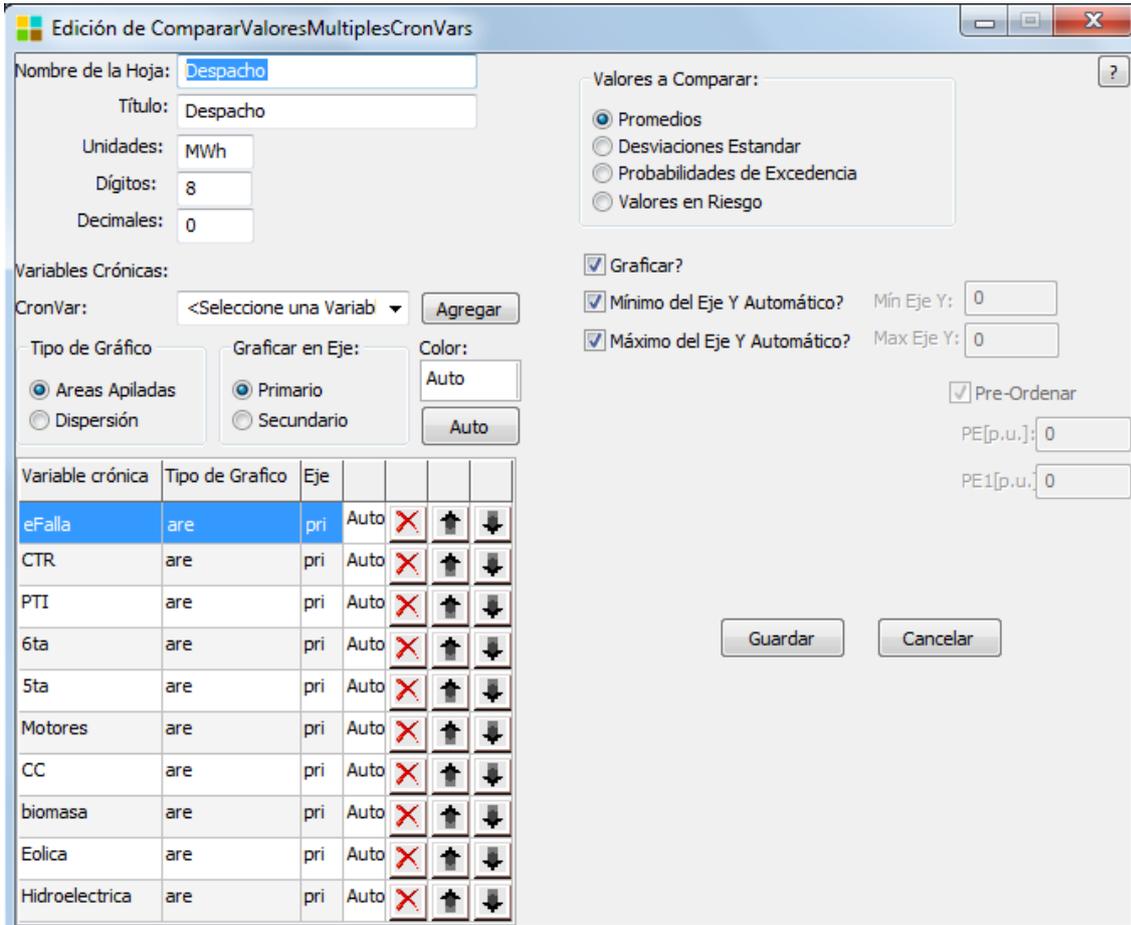
Los resultados de esta simulación muestran la probabilidad acumulada de la variable crónica Falla Anual pu. Se observa que con probabilidad 10% los valores de Falla Anual pu serán menores a 0.001010 (0.1010%).

	A	B	C
1	Falla Anual pu p.u.		
2	Falla Anual pu	Probabilidad Acumulada	
3	0.000000	5%	
4	0.000505	9%	
5	0.001010	10%	
6	0.001515	17%	
7	0.002020	24%	
8	0.002525	25%	
9	0.003030	28%	
10	0.003535	35%	
11	0.004040	46%	
12	0.004545	49%	
13	0.005051	52%	
14	0.005556	54%	
15	0.006061	59%	
16	0.006566	64%	
17	0.007071	69%	
18	0.007576	73%	
19	0.008081	76%	
20	0.008586	76%	
21	0.009091	78%	
22	0.009596	79%	
23	0.010101	82%	
24	0.010606	85%	
25	0.011111	88%	
26	0.011616	89%	
27	0.012121	90%	

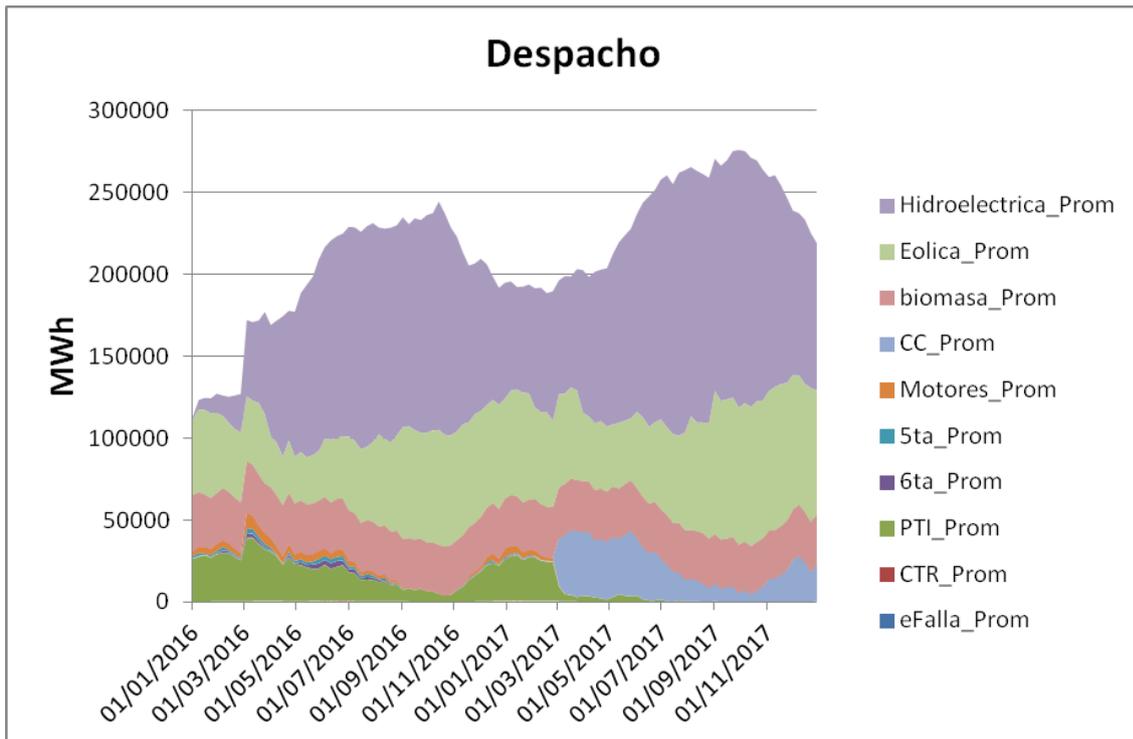
6.4. CompararValoresMultiplesCronVars

Con el tipo de impresión *CompararValoresMultiplesCronVars*, es posible comparar un listado de diferentes variables crónicas especificadas por el usuario de acuerdo a uno de los cuatro criterios de comparación que se encuentran definidos.

En las capturas de pantalla que se muestran a continuación se presenta el Editor de *CompararValoresMultiplesCronVars* con un ejemplo de Despacho Promedio cargado y la gráfica de Áreas Apiladas resultante en Excel.



Variable crónica	Tipo de Grafico	Eje			
eFalla	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
CTR	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
PTI	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
6ta	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
5ta	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
Motores	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
CC	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
biomasa	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
Eolica	are	pri	Auto	✗	↑ ↓
Hidroelectrica	are	pri	Auto	✗	↑ ↓



A continuación se realiza una descripción de los campos que deben ser ingresados en el Editor *CompararValoresMultiplesCronVar*, comenzando por el sector izquierdo:

Nombre de la Hoja: Se debe indicar el nombre con que se identifica en la planilla en Excel con los resultados y la gráfica con el mismo nombre precedido de una letra “g”.

Título: En este casillero se ingresa el título que se desea agrega al gráfico Excel.

Unidades: En este casillero se puede especificar una etiqueta a agregar en el eje “y” con la información de la unidad del gráfico Excel. En el ejemplo de la captura de pantalla se especifico que las Unidades del eje “y” son “MWh”.

Dígitos y Decimales: En estos casilleros especifican la precisión con que se desea escriben los resultados en la hoja de salida. Se debe tener en cuenta que el gráfico se realiza con los números calculados en el Editor, por este motivo, la precisión afecta tanto los números calculados como el gráfico.

Variables Crónicas:

Selector CronVar: Con el selector CronVar es posible seleccionar las variables crónicas que se desean comparar e imprimir y con el botón *Agregar* las mismas se adicionan a la lista. Para cada variable crónica a adicionar a la lista, se debe indicar el *Tipo de Gráfico* a realizar.

Tipo de Gráfico: Como se mencionó en el párrafo anterior, previo a agregar una variable crónica a la lista se debe especificar para esa variable crónica, el tipo de gráfico que puede ser de Áreas Apiladas o Dispersión.

El tipo de gráfico *Áreas Apiladas* grafica las variables crónicas en forma apilada. La variable que se encuentra más abajo en la lista que se haya indicado que se desea graficar en forma apilada, será la que se encuentre más arriba en el gráfico apilado y así sucesivamente. En este ejemplo se puede apreciar la impresión apilada de todas las variables crónicas seleccionadas en la ventana de edición.

El tipo de gráfico *Dispersión* grafica las variables crónicas sin apilar. Esta opción es útil si se desea graficar el despacho energético de los generadores comparándolo con la demanda. La energía generada por todos los generadores se grafica como área apilada y la demanda se agrega como tipo de gráfico de dispersión.

Por otro lado, en el sector derecho del Editor se encuentran las siguientes opciones:

Valores a Comparar: Es donde se especifican los datos de las variables crónicas que se desean imprimir. Se debe seleccionar una de las cuatro opciones existentes (*Promedio, Desviaciones Estándar, Probabilidades de Excedencia y Valores en Riesgo.*)

Promedio: Si se selecciona esta opción, para cada variable crónica y para cada paso de tiempo se calcula e imprimen todos los valores promedios de las variables crónicas seleccionadas.

Desviaciones Estándar: Si se selecciona esta opción, para cada variable crónica y para cada paso de tiempo se calcula e imprimen todos los valores de desviación estándar de las variables crónicas seleccionadas.

Probabilidades de Excedencia: Si se selecciona esta opción, se habilita la casilla Pre-Ordenar y el casillero PE[p.u.]. Se debe indicar si se desean Pre-Ordenar las variables crónicas y además se debe especificar en el casillero PE[p.u.] la probabilidad de excedencia a aplicar a cada una de las variables crónicas listadas.

Valores a Comparar: ?

Promedios
 Desviaciones Estandar
 Probabilidades de Excedencia
 Valores en Riesgo

Graficar?

Mínimo del Eje Y Automático? Mín Eje Y:
 Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Pre-Ordenar

PE[p.u.]:

PE1[p.u.]:

Valores de Riesgo: Además de la casilla Pre-Ordenar y el casillero PE[p.u.], se habilita el casillero PE1[p.u.]. Se debe indicar si se desean Pre-Ordenar las variables crónicas y se deben especificar los valores de riesgo PE[p.u.] y PE1[p.u.] a aplicar a las variables crónicas listadas.

Pre-Ordenar

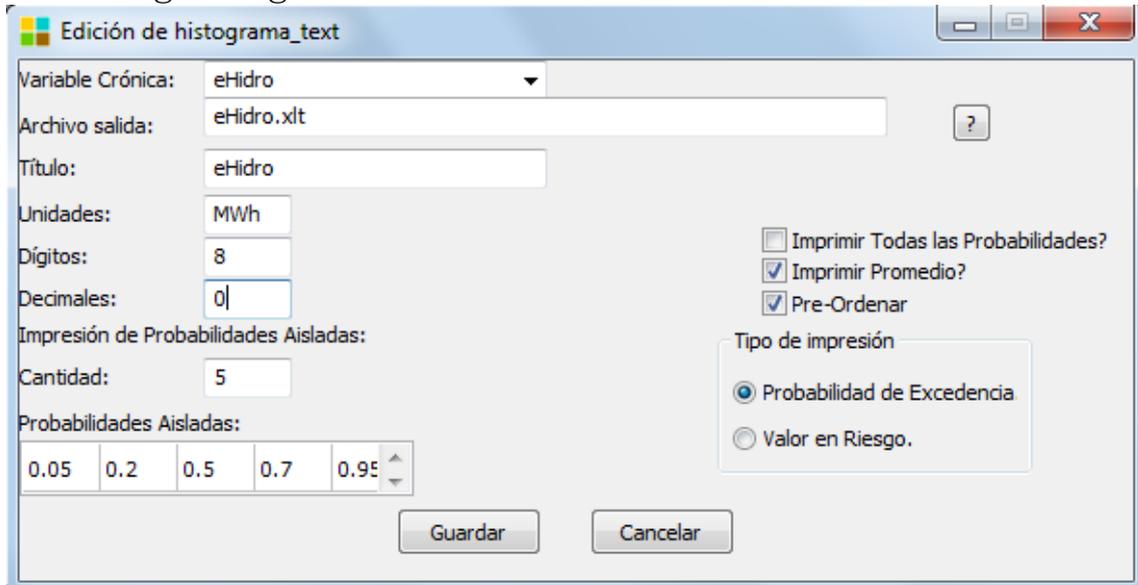
PE[p.u.]:

PE1[p.u.]:

6.5. *Histograma_text*

El tipo de impresión *Histograma_text*, es muy similar al tipo de impresión *histograma*, pero presenta las siguientes diferencias:

8. El resultado se guarda en un archivo independiente .xlt
9. No genera gráfica.



Edición de histograma_text

Variable Crónica: eHidro

Archivo salida: eHidro.xlt

Título: eHidro

Unidades: MWh

Dígitos: 8

Decimales: 0

Impresión de Probabilidades Aisladas:

Cantidad: 5

Probabilidades Aisladas: 0.05 0.2 0.5 0.7 0.95

Imprimir Todas las Probabilidades?
 Imprimir Promedio?
 Pre-Ordenar

Tipo de impresión

Probabilidad de Excedencia
 Valor en Riesgo.

Guardar Cancelar

6.6. Ejecutar

Para Ejecutar el SimRes3.exe se debe seleccionar la pestaña *Ejecutar* y posteriormente hacer un click en el botón *Lanzar SimRes3* para obtener los resultados.



Anexos

A1 Ejemplo creación de planilla SimRes3

En el Apartado 10 del Tomo I “Ejemplo de creación de sala” se describen las hipótesis de un parque generador y en función de las mismas, se crea una sala en SimSEE que lo representa.

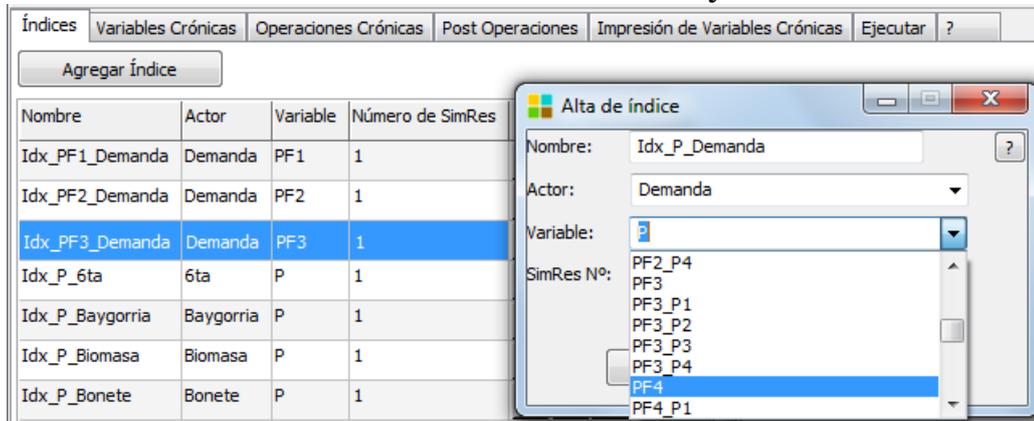
En este apartado se muestra paso a paso la creación de una plantilla SimRes3 donde se calculan los resultados del despacho promedio, la energía de falla anual, la energía de falla anual por unidad y el despacho de CTR para diferentes probabilidades de excedencia.

A1.1 Índices

Para poder calcular la energía generada por una central (despacho), cuando se abre la ventana de *Alta de índice (Agregar Índice)* se debe indicar el *Actor* (central) que se quiere dar de alta y como *Variable* se debe seleccionar la opción *P* (Potencia en todos los postes)

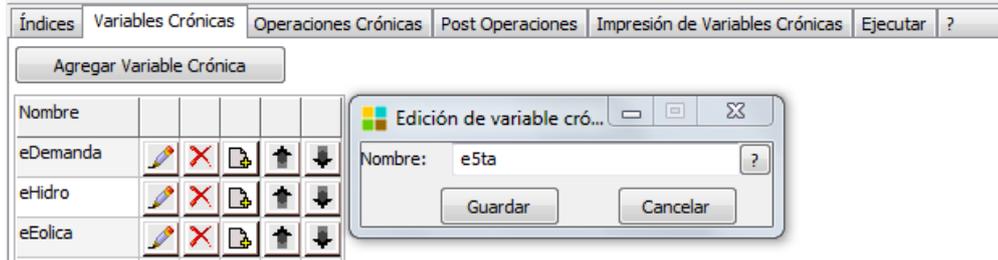


Para calcular la energía de falla, en este caso como fueron definidos 4 escalones de falla y una única demanda, se deben dar de alta 4 índices de la misma demanda (uno por cada escalón de falla y para todos los postes). Para ello cuando se crea el índice se debe indicar en el selector Actor la Demanda y seleccionar la Variable PF1 para crear el índice del primer escalón de falla en todos los postes, PF2 para el segundo, PF3 para el tercero y PF4 para el cuarto escalón. Si se desea además calcular la energía de falla por unidad de demanda se debe dar de alta un índice con el Actor Demanda y la Variable PD.



A1.2 Variables Crónicas

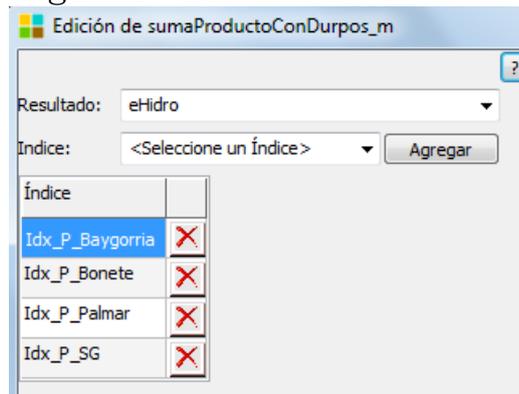
En esta solapa se deben crear todas las variables crónicas a ser usadas en la plantilla.



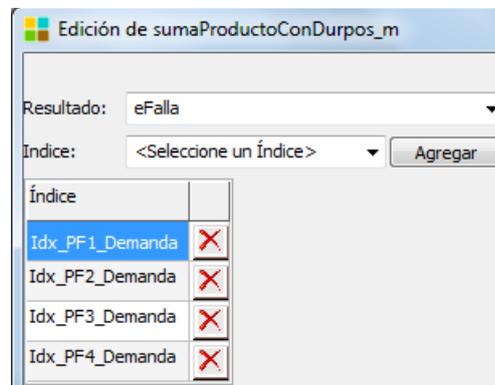
A1.3 Operaciones Crónicas

Para calcular la energía generada, se usa la operación crónica sumaProductoConDurpos cuando la operación se realiza sobre un único índice (en este caso una única central) y sumaProductoConDurpos_m cuando la operación se realiza sobre un conjunto de índices (varias centrales).

En la captura de pantalla que se muestra a continuación se realiza la operación sumaProductoConDurpos_m sobre los índices de Potencia en todos los postes de las centrales hidroeléctricas seleccionadas y el Resultado es la suma de las energías generadas por cada una de estas centrales en cada paso de tiempo para todos los postes y se guarda en la variable crónica eHidro



La energía de falla total por paso de tiempo se calcula también con la operación crónica sumaProductoConDurpos_m. Se deben agregar los índices de potencia de cada escalón de falla (PF1, PF2, PF3 y PF4) y el resultado se guarda en la variable crónica eFalla.



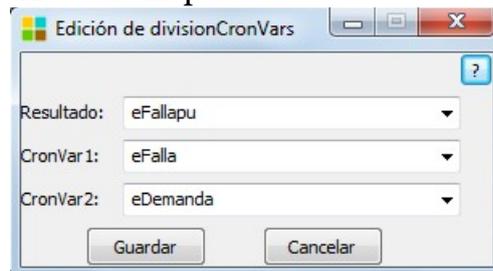
A continuación se muestra una captura de pantalla con todas las Operaciones Crónicas que fueron agregadas en este ejemplo.

Índices		Variables Crónicas		Operaciones Crónicas		Post Operaciones		Impresión de Variables Crónicas		Ejecutar		?	
Agregar Operación Crónica													
Tipo de operación	Resultados	Parámetros índice	Parámetros adicionales										
sumaProductoConDurpos_m	eHidro	Idx_P_Baygorria, Idx_P_Bonete, Idx_P_...	-										
sumaProductoConDurpos	eEolica	Idx_P_eolico	-										
sumaProductoConDurpos	eBiomasa	Idx_P_Biomasa	-										
sumaProductoConDurpos	eCC	Idx_P_CC500	-										
sumaProductoConDurpos	eTG	Idx_P_TG170	-										
sumaProductoConDurpos	e5ta	Idx_P_5ta	-										
sumaProductoConDurpos	e6ta	Idx_P_6ta	-										
sumaProductoConDurpos	eMotores	Idx_P_Motores	-										
sumaProductoConDurpos	eCTR	Idx_P_CTR	-										
sumaProductoConDurpos_m	eAuxiliares	Idx_P_MotAux, Idx_P_TurbAux	-										
sumaProductoConDurpos	eExp	Idx_P_ExpoAg	-										
sumaProductoConDurpos_m	eFalla	Idx_PF1_Demanda, Idx_PF2_Demanda, Idx...	-										
sumaProductoConDurpos	eDemanda	Idx_P_Demanda	-										
sumaProductoConDurpos_m	ePTI	Idx_P_PTI_GN, Idx_P_PTI_GO	-										

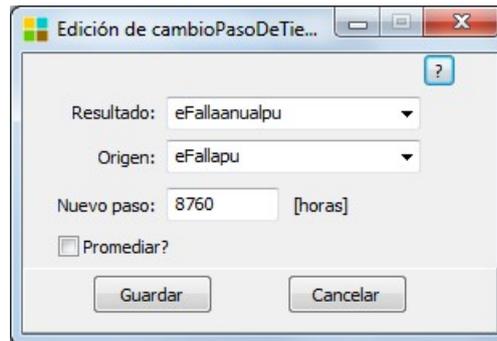
A1.4 Post Operaciones

En este ejemplo se usan las Post Operaciones para calcular la energía de falla por unidad de demanda y la energía de falla anual.

Para calcular la energía de falla en cada paso de tiempo por unidad de demanda se utiliza la Post Operación divisiónCronVars donde la variable crónica CronVar1 es la energía de falla en cada paso de tiempo y la variable crónica CronVar2 es la energía de la Demanda en cada paso de tiempo. El Resultado se guarda en la variable crónica eFallapu.



Para cambiar el paso de tiempo de una variable crónica se utiliza la Post Operación *cambioPasoDeTiempo*. Para que el nuevo paso de tiempo de la variable crónica indicada en el selector Resultado sea anual, se debe indicar como *Nuevo paso: 8760 horas*.



De esta forma la variable crónica eFallaanualpu representa la energía de falla por unidad de demanda con paso de tiempo anual.

A continuación se muestra una captura de pantalla con todas las Post Operaciones que fueron agregadas en este ejemplo.

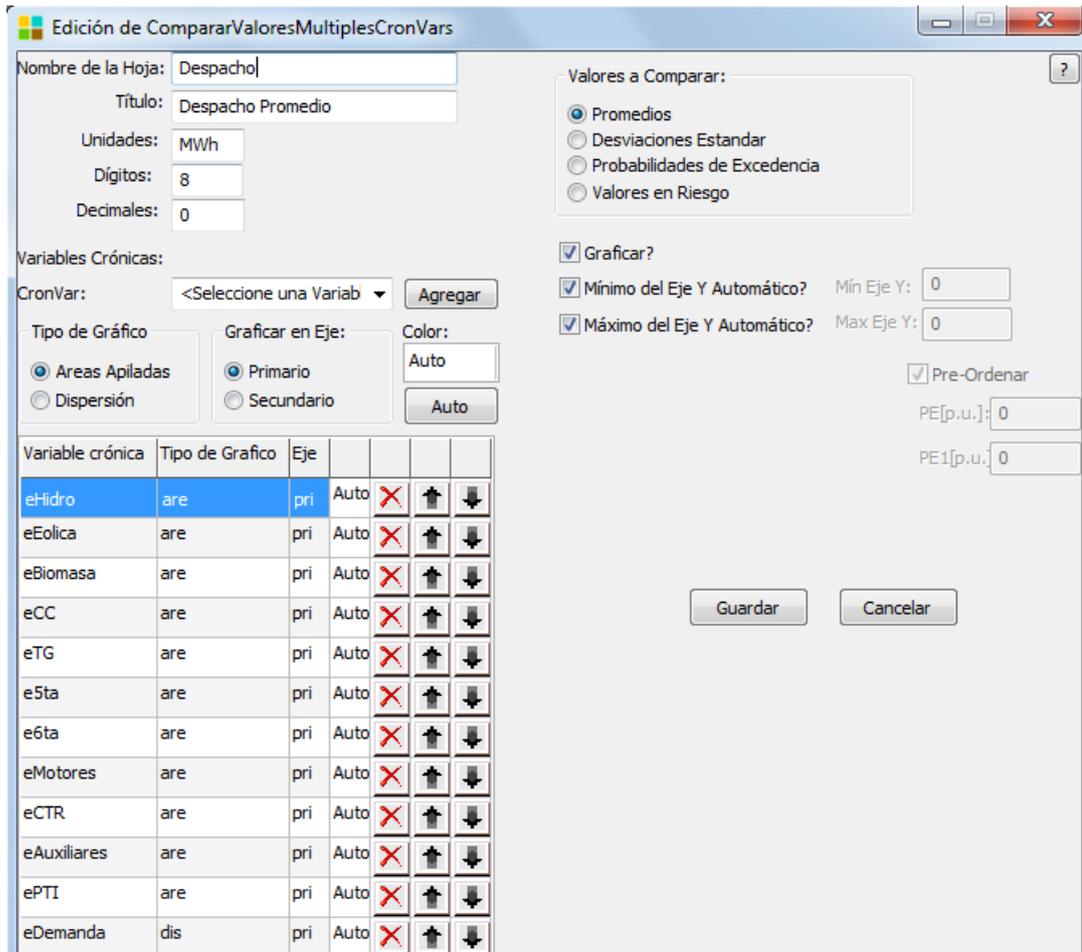
Índices	VARIABLES CRÓNICAS	Operaciones Crónicas	Post Operaciones	Impresión de Variables Crónicas	Ejecutar	?
Agregar Post Operación						
Tipo de operación	Resultados	Parámetros variables crónicas	Parámetros adicionales			
divisionCronVars	eFallapu	eFalla, eDemanda	-			
cambioPasoDeTiempo	eFallaanualpu	eFallapu	horasPasoNuevo = 8760, promediar = NO			
cambioPasoDeTiempo	eFallaanual	eFalla	horasPasoNuevo = 8760, promediar = NO			

A1.5 Impresión de Variables Crónicas

Para imprimir el despacho promedio de todas las centrales de la sala, se crea un tipo de impresión CompararValoresMultiplesCronVars donde se agregan las variables crónicas correspondientes a graficar en forma apilada. También se agrega en este caso la variable crónica eDemanda para comparar el despacho promedio con la demanda, pero antes de agregar la variable crónica eDemanda se selecciona que al imprimirla se use el tipo de gráfico *Dispersión*.

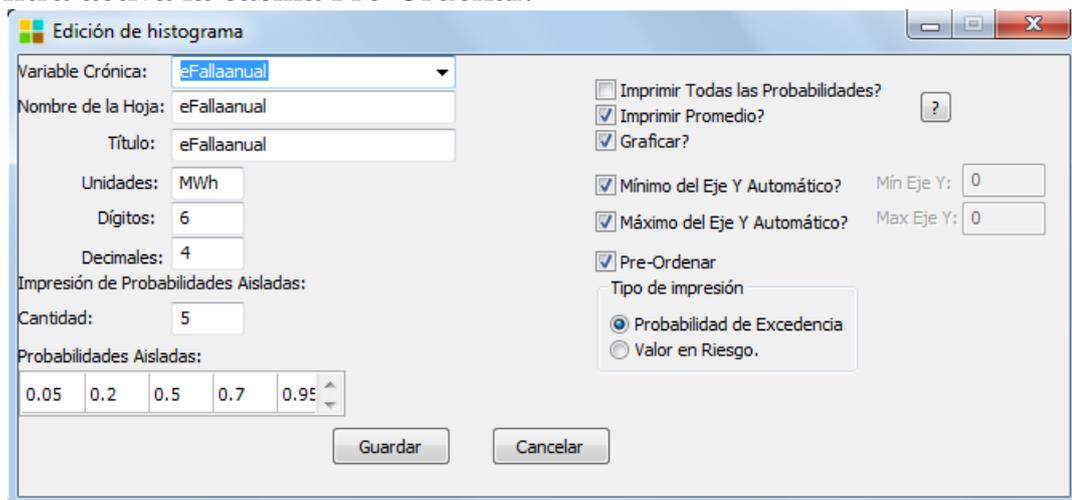
Por último en el sector derecho de la ventana de edición se selecciona como *Valores a Comparar los Promedios* y se verifica que se encuentre activa la casilla *Graficar?*.

En la figura a continuación se muestra la ventana de edición de este ejemplo.



Para imprimir la energía de falla anual, la energía de falla por unidad de demanda anual y el despacho promedio de CTR para diferentes probabilidades de excedencia se crean tipos de gráfico de histograma.

En la figura a continuación se muestra la edición de histograma de la variable crónica eFallaAnual. En este caso se especifica que se impriman 5 probabilidades aisladas de excedencia (0.05, 0.2, 0.5, 0.7 y 0.95) y que se encuentra activa la casilla Pre-Ordenar.



En forma análoga se crea la impresión de las otras dos variables crónicas.

A continuación se muestra una captura de pantalla con todas las Impresiones de Variables Crónicas que fueron agregadas en este ejemplo.

Índices Variables Crónicas Operaciones Crónicas Post Operaciones Impresión de Variables Crónicas Ejecutar ?					
Agregar Impresión de Variable Crónica					
Tipo	Variable crónica	Hoja	Título	Parámetros adicionales	
CompararValoresMultiplesCronVars	eHidro, eEolica, eBiomasa, eCC, eTG, ...	Despacho	Despacho Promedio	Valores a Comparar = prom, Graficar = si	    
histograma	eFallaanual	eFallaanual	eFallaanual	Imprimir Promedio= SI, Graficar= SI, ...	    
histograma	eFallaanualpu	eFallaanualpu	eFallaanualpu	Imprimir Promedio= SI, Graficar= SI, ...	    
histograma	eCTR	Gas Oil	Gas Oil	Imprimir Promedio= SI, Graficar= SI, ...	    

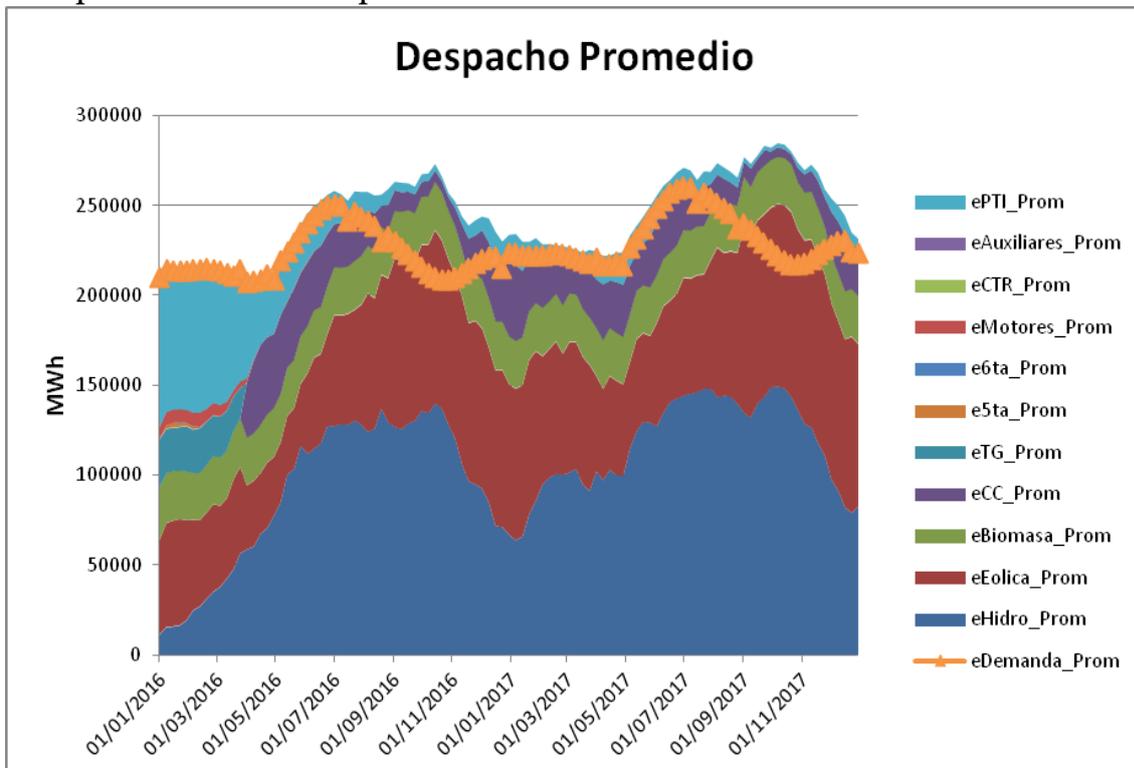
A1.6 Ejecutar

Por último para obtener los resultados, se debe seleccionar la Solapa *Ejecutar* y hacer un click en el botón *Lanzar SimRes3*.

Índices Variables Crónicas Operaciones Crónicas Post Operaciones Impresión de Variables Crónicas Ejecutar ?	
Semilla Aleatoria usada en la Simulación:	<input type="text" value="31"/>
<input type="button" value="Lanzar SimRes3"/>	

A continuación se muestran unas capturas de pantalla con los resultados obtenidos al Lanzar SimRes3.

Gráfica de Áreas Apiladas del Despacho Promedio de todas las centrales comparado con la demanda total (gráfica Dispersión), tipo de impresión CompararValoresMultiplesCronVars.



Energía de Falla anual calculada para cinco (5) diferentes probabilidades de excedencia más el promedio de todas las probabilidades de excedencia, tipo de impresión histograma.

eFallaanual

MWh

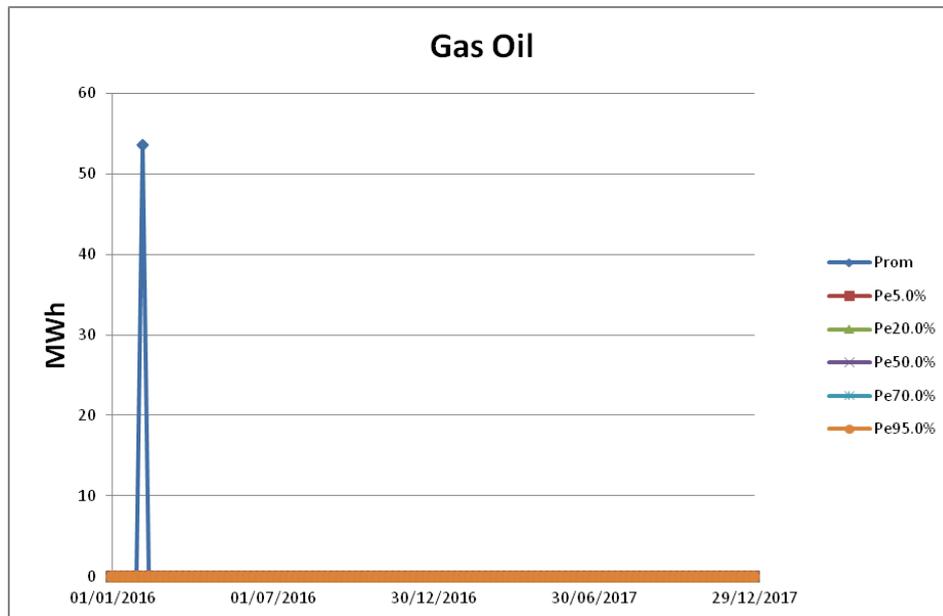
paso		Prom	Pe5.0	Pe20.0	Pe50.0	Pe70.0	Pe95.0%
			%	%	%	%	
	01/01/2	69.00	0.000				
1	016	90	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	31/12/2	0.000	0.000				
2	016	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Energía de Falla anual por unidad de demanda calculada para cinco (5) diferentes probabilidades de excedencia más el promedio de todas las probabilidades de excedencia, tipo de impresión histograma.

eFallaanualpu
MWh

paso		Prom	Pe5.0	Pe20.0	Pe50.0	Pe70.0	Pe95.0%
			%	%	%	%	
	01/01/2	0.000	0.000				
1	016	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	31/12/2	0.000	0.000				
2	016	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Gráfica de despacho de CTR (en el ejemplo es la única central que opera con Gas Oil a partir del 2016) para cinco (5) diferentes probabilidades de excedencia más el promedio de todas las probabilidades de excedencia, tipo de impresión histograma.



A2 – Editando una plantilla SimRes3 con un editor de texto

El archivo de texto correspondiente a una **plantilla de SimRes3** se encuentra organizado en las siguientes **secciones**, delimitadas por las etiquetas **+NombreSección** y **-NombreSección**, como se muestra a continuación:

```

VERSION=6

+SimRes
-SimRes

+Fechas
-Fechas

+Indices
-Indices

+CronVars
-CronVars

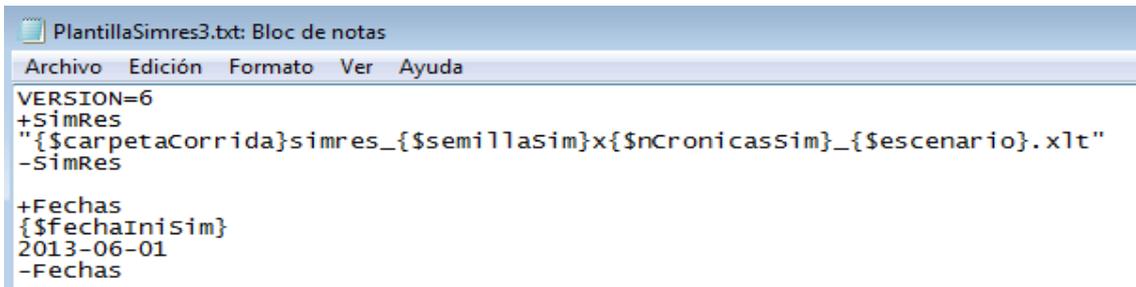
+CronOps
-CronOps

+PostOps
-PostOps

+PrintCronVars
-PrintCronVars

```

El archivo inicia con el número de **versión** que se utilizó para guardarlo por última vez, define el **archivo SimRes** resultado de una simulación que se tomará como origen de datos (entre los delimitadores **+SimRes** y **-SimRes**), y a continuación define el **intervalo de tiempo** que será considerado para el post-procesamiento de los datos (entre los delimitadores **+Fechas** y **-Fechas**):



```

PlantillaSimres3.txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
VERSION=6
+SimRes
"${CarpetaCorrida}simres_{$SemillaSim}x{$nCronicasSim}_{$escenario}.xlt"
-SimRes

+Fechas
{$fechaIniSim}
2013-06-01
-Fechas

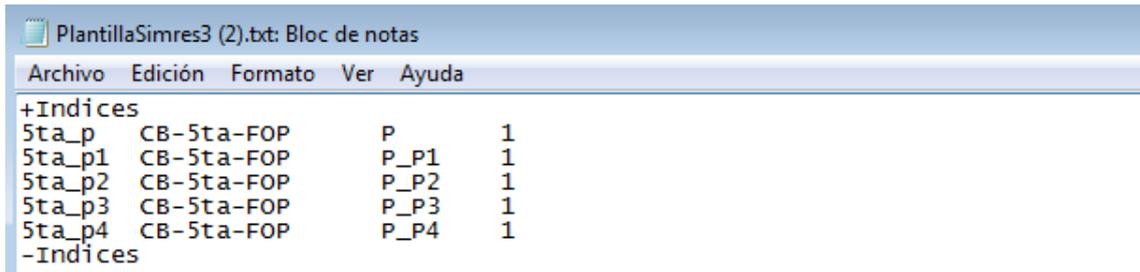
```

A continuación se listan los **Índices** definidos en la plantilla (entre los delimitadores **+Índices** y **-Índices**); el listado tendrá el siguiente formato:

Nombre del índice Actor seleccionado variable seleccionada SimRes N°

La flecha () indica un tabulador.

Se muestra un ejemplo a continuación, donde el actor seleccionado es la 5ª C.Batlle (“CB-5ta-FOP”) y se selecciona el array de potencias (“P”) y las potencias por poste (“P_Pi”):

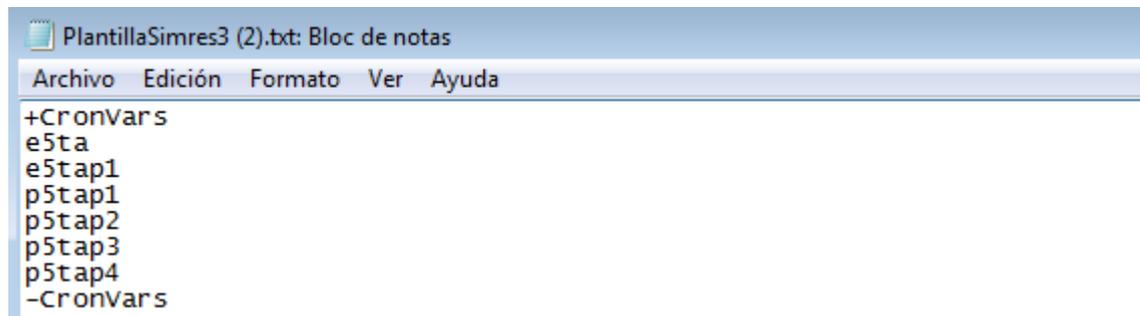


```

PlantillaSimres3 (2).txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+Índices
5ta_p CB-5ta-FOP P 1
5ta_p1 CB-5ta-FOP P_P1 1
5ta_p2 CB-5ta-FOP P_P2 1
5ta_p3 CB-5ta-FOP P_P3 1
5ta_p4 CB-5ta-FOP P_P4 1
-Índices
    
```

A continuación se listan las **Variables Crónicas** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+CronVars** y **-CronVars**).

Se muestra un ejemplo a continuación, donde se definieron variables crónicas destinadas a guardar el resultado del cálculo de la energía generada por la 5ª C.Batlle, así como las potencias por poste (p5tapi):



```

PlantillaSimres3 (2).txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+CronVars
e5ta
e5tap1
p5tap1
p5tap2
p5tap3
p5tap4
-CronVars
    
```

A continuación se listan las **Operaciones Crónicas** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+CronOpers** y **-CronOpers**); el listado tendrá el siguiente formato:

Operación Crónica Variable Crónica donde se guardará el resultado (contador) (coeficientes) Índice/s pasado/s como parámetro (parámetros adicionales)

La flecha () indica un tabulador, se indican entre paréntesis parámetros opcionales.

En caso de tratarse de Operaciones Crónicas que involucren múltiples índices (como las “_m”), previo al listado de índices se tendrá un contador de la cantidad de los mismos, y en caso de tratarse de una combinación lineal, a

continuación del contador se encontrarán los coeficientes correspondientes a cada índice.

Se muestra un ejemplo a continuación, para las Operaciones Crónicas “combinar” y “suma”, cuyo resultado se guardará en las variables crónicas “costoxxx” antes definidas, y cuyos parámetros de cálculo constan de los índices Ic_xxx antes definidos; puede observarse que para el caso de la operación “combinar” se tienen 3 índices, c/u afectado por los coeficientes 0.8, 0.9 y 0.7 respectivamente:

```

PlantillaSimres3 (4).txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+CronOpers
combinar      costo_termico_F0      3      0.8      0.9      0.7      Ic_5ta Ic_6ta Ic_Motores
suma costo5a Ic_5ta
suma costo6a Ic_6ta
suma costoMot      Ic_Motores
-CronOpers
    
```

A continuación se listan las **Post Operaciones** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+PostOpers** y **-PostOpers**); el listado tendrá el siguiente formato:

Post Operación Variable Crónica donde se guardará el resultado (contador) (coeficientes) Variable/s Crónica/s pasadas como parámetro (parámetros adicionales)

La flecha () indica un tabulador, se indican entre paréntesis parámetros opcionales.

En caso de tratarse de Post Operaciones que involucren múltiples variables crónicas pasadas como parámetro, previo al listado de éstas se tendrá un contador de la cantidad de las mismas, y en caso de tratarse de una combinación, a continuación del contador se encontrarán los coeficientes correspondientes a cada índice.

Se muestra un ejemplo a continuación, para las Post Operaciones “cronVarPorReal”, “acumularCronVar” y “combinarCronVars”, cuyo resultado se guardará en las variables crónicas antes definidas, y cuyo/s parámetro/s de cálculo consta/n a su vez de variables crónicas antes definidas; puede observarse que para el caso de la post operación “combinarCronVars” se tienen 4 variables a combinar (“Costo_GenDisBM”, “Costo_GenDisFos”, “Costo_GenDisEol” y “Costo_SFV”), c/u afectada por un coeficiente unitario:

```

PlantillaSimres3.sr3: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+PostOpers
cronVarPorReal  etermica      etermica      0.001
acumularCronVar etermica_acum etermica
cronVarPorReal  eAgTra      eAgTra      0.001
combinarCronVars      Costo_GenDis      4      1      1      1      1      Costo_GenDisBM
Costo_GenDisFos Costo_GenDisEol Costo_SFV
-PostOpers
    
```

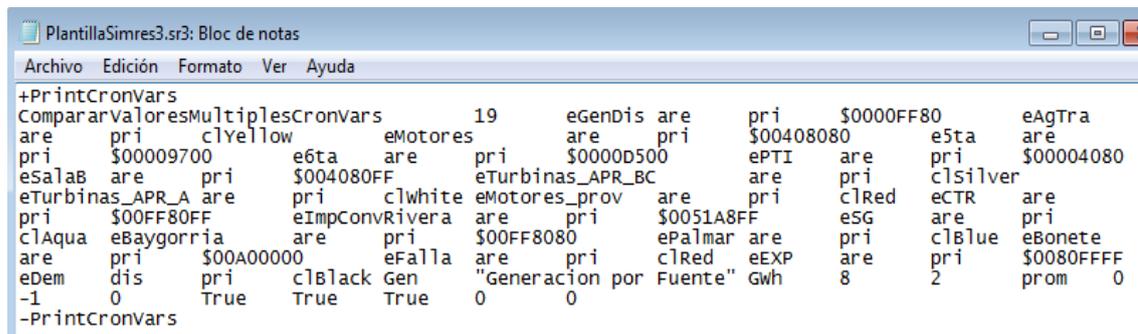
Por último se listan las **Impresiones de Variables Operaciones** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+PrintCronVars** y **-PrintCronVars**); el listado tendrá el siguiente formato:

Impresión seleccionada (contador) Variable/s Crónica/s que se imprime/n (tipo de gráfico) (eje en que se grafica la variable) (color asignado) nombre asignado a la hoja excel título del gráfico unidades de la salida dígitos que se imprimen posiciones decimales (parámetros adicionales según el tipo de impresión seleccionada)

La flecha () indica un tabulador, se indican entre paréntesis parámetros opcionales.

En caso de tratarse de Impresiones que involucren múltiples variables crónicas, previo al listado de éstas se tendrá un contador de la cantidad de las mismas, y para cada una de ellas, a continuación, se indicará el tipo de gráfico, el eje y el color con que se imprime su gráfico.

Se muestra un ejemplo a continuación, para una Impresión “CompararValoresMultiplesCronVars”, donde se imprimen 19 variables crónicas seleccionadas (“exx”), tratándose en su mayor parte de gráficas de áreas apliadas (“are”) mostradas en el eje primario (“pri”); puede observarse que para el caso de la variable “eDem” se seleccionó un gráfico de dispersión (“dis”):



```

+PrintCronVars
CompararValoresMultiplesCronVars      19      eGenDis are      pri      $0000FF80      eAgTra
are      pri      clYellow      eMotores      are      pri      $00408080      e5ta      are
pri      $00009700      e6ta      are      pri      $0000D500      ePTI      are      pri      $00004080
eSalaB      are      pri      $004080FF      eTurbinas_APR_BC      are      pri      clSilver
eTurbinas_APR_A      are      pri      clWhite      eMotores_prov      are      pri      clRed      eCTR      are
pri      $00FF80FF      eImpConvRiviera      are      pri      $0051A8FF      ESG      are      pri      clBlue      eBonete
are      pri      $00A00000      are      pri      $00FF8080      ePalmar      are      pri      clRed      eEXP      are      pri      $0080FFFF
eDem      dis      pri      clBlack      Gen      "Generacion por Fuente"      Gwh      8      2      prom      0
-1      0      True      True      True      0      0
-PrintCronVars
    
```

Se muestra a continuación como se ve esta misma Impresión, en el Editor de SimRes3:

Edición de CompararValoresMultiplesCronVars

Nombre de la Hoja: Gen

Título: Generacion por Fuente

Unidades: GWh

Dígitos: 8

Decimales: 2

Variables Crónicas:

CronVar: <Seleccione una Variab...>

Tipo de Gráfico: Areas Apiladas Dispersión

Graficar en Eje: Primario Secundario

Color:

Valores a Comparar:

Promedios

Desviaciones Estandar

Probabilidades de Excedencia

Valores en Riesgo

Graficar?

Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y:

Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Pre-Ordenar

PE[p.u.]:

PE1[p.u.]:

Variable crónica	Tipo de Grafico	Eje			
eGenDis	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eAgTra	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eMotores	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e5ta	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e6ta	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ePTI	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eSalaB	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eTurbinas_APR_BC	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eTurbinas_APR_A	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eMotores_prov	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eCTR	are	pri		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>