

U n e j e r c i c i o p r á c t i c o c o n
S E X T A N T E

Edición 1.0 — Rev. 3 de junio de 2008

Introducción

1.1. Presentación

Bienvenido a este documento introductorio que te permitirá conocer de modo práctico los elementos fundamentales de SEXTANTE.

SEXTANTE se compone de un conjunto de extensiones (más de 200), cada una de las cuales implementa un proceso de análisis basado en datos espaciales, y que amplía las capacidades de gvSIG como SIG de escritorio, especialmente en lo relativo al análisis espacial. Estas extensiones pueden emplearse desde distintos elementos base de SEXTANTE, los cuales explotan la funcionalidad de aquellas de modos distintos y permiten añadir más versatilidad al conjunto global de extensiones.

En el presente documento vamos a llevar a cabo un ejercicio práctico que pretende hacer uso de los diferentes elementos que componen SEXTANTE, realizando una misma tarea de formas distintas. De este modo, podrás tener una idea general de cómo emplear estos elementos, y hacer un uso adecuado de las restantes extensiones cuando así te sea necesario.

1.2. ¿Qué necesitas para trabajar con este manual?

Para seguir el manual se necesita, por supuesto, conocer en cierta medida gvSIG (no hace falta tener un conocimiento exhaustivo de cada funcionalidad, pero sí al menos estar familiarizado con la interfaz y los conceptos principales).

Todo lo que necesitas para seguir este manual lo encontrarás en la web de SEXTANTE. En la sección *descargas* tienes el programa y otra documentación. Los archivos de datos necesarios para seguir los ejercicios que a continuación propondremos también los encontrarás en esa página.

Si no te es posible descargar estos materiales por una u otra razón, puedes ponerte en contacto con nosotros en las direcciones que se especifican en la web.

Por lo demás, es necesario tener en tu ordenador la versión 1.1 de gvSIG, necesaria para ejecutar SEXTANTE. Puedes bajarla de la pagina web oficial de gvSIG.

`http://www.gvsig.gva.es`

Es necesario recordar que SEXTANTE es un proyecto en continuo desarrollo, por lo que es aconsejable visitar regularmente la web oficial para descargar la última versión ejecutable.

Elementos básicos de SEXTANTE

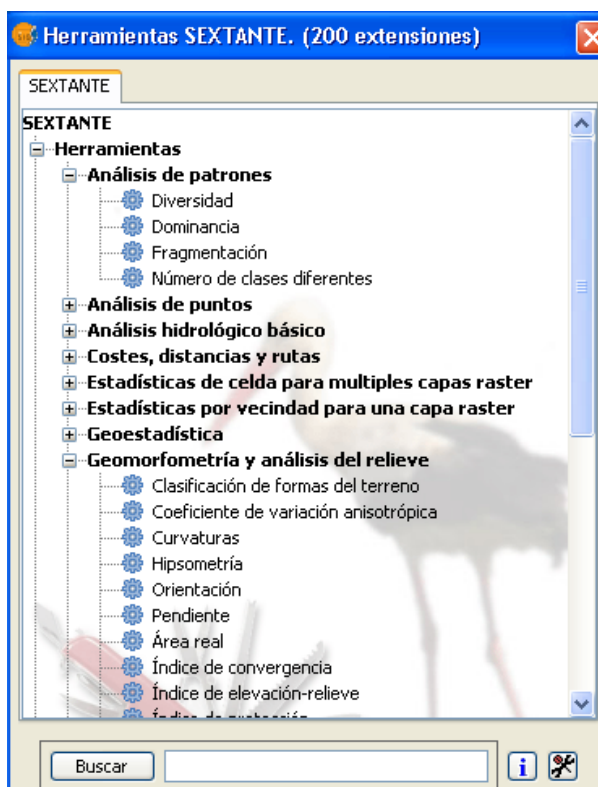
Los elementos básicos de SEXTANTE que emplearemos en este texto son los siguientes:

- Gestor de extensiones
- Modelizador gráfico
- Proceso por lotes
- Línea de comandos

Se describe a continuación, de modo resumido, cada uno de los anteriores. Si deseas profundizar más en ellos, puedes visitar la web del proyecto y descargar la guía de introducción a SEXTANTE, donde se describen con más detalle.

2.1. Gestor de extensiones

El *Gestor de Extensiones* es el elemento principal para el control de las extensiones o módulos. Este gestor conforma un conjunto de herramientas con todas las extensiones de SEXTANTE, que pueden ejecutarse desde el mismo de forma individual. Las extensiones a su vez se agrupan en bloques de acuerdo con el tipo de análisis que lleven a cabo, para así facilitar su empleo y manejo.



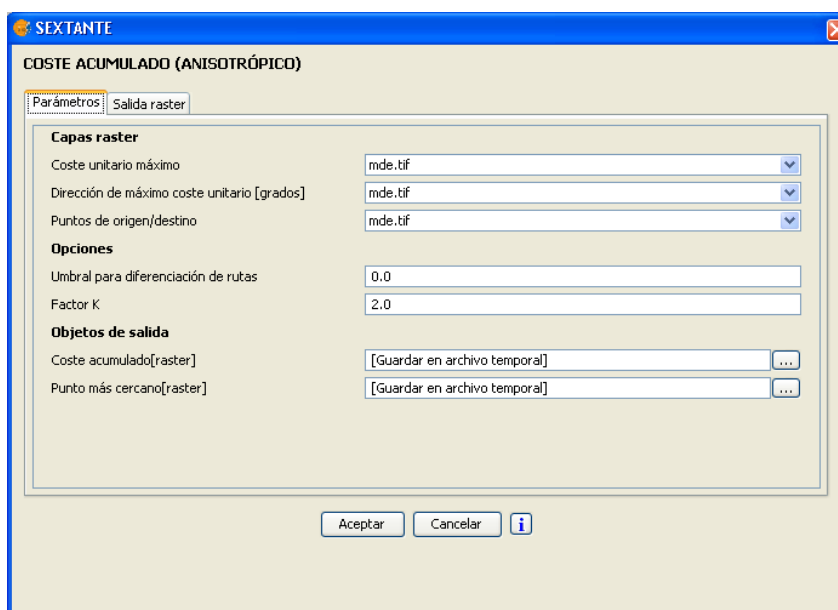
El gestor puede llamarse desde cualquier punto de gvSIG, esto es, siendo cualquier ventana la activa en ese momento. No obstante, la información necesaria para ejecutar las extensiones se toma de dicha ventana activa, y la mayoría de las extensiones necesitan algún tipo de capa, por lo que suele ser necesario

lanzar el gestor de extensiones desde una vista. Será a esta vista a la que se añadan posteriormente las nuevas capas generadas por la extensión, en caso de que ésta produzca resultados de esta clase.

En la parte inferior del gestor de extensiones encontramos el botón *Buscar*. Mediante este botón se puede buscar una cadena de texto en la ayuda contextual de todas las extensiones de SEXTANTE. Al llevar esto a cabo, se realiza un filtrado de tal forma que las extensiones mostradas son únicamente aquellas en cuya ayuda se contenga dicha cadena. Esto facilita localizar una extensión entre el total de ellas. Para mostrar todas las extensiones de nuevo, basta hacer una búsqueda con una cadena de texto vacía.

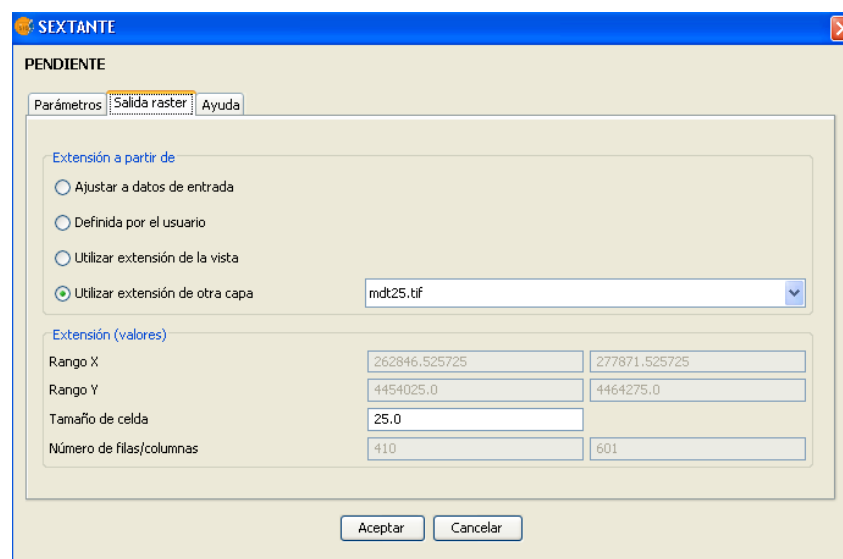
Las extensiones se muestran en color negro en caso de poder ejecutarse, o bien en color gris si la información de la ventana activa no es suficiente como para alimentar el proceso y no resulta posible ejecutar dicha extensión.

Si en el gestor de extensiones se hace doble clic sobre el nombre de una extensión activa (en negro), aparece la ventana de ejecución de ésta, similar siempre en su diseño a la mostrada a continuación (en este caso es la ventana de la extensión *Coste acumulado anisotrópico*).



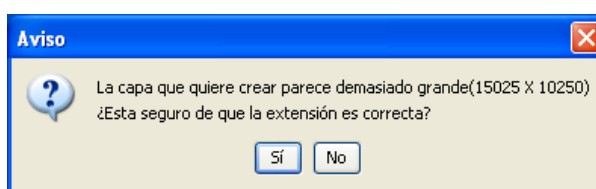
Por una parte, encontramos una pestaña principal, denominada *Parámetros*, en la que debemos seleccionar los datos de entrada de la extensión antes de que ésta efectúe los análisis pertinentes. Los parámetros aparecen todos ellos en filas, mostrándose en el lado izquierdo el nombre del parámetro en cuestión, y en el derecho el valor asignado al mismo (ver imagen superior).

En algunas extensiones encontraremos una pestaña con estructura fija denominada *Salida raster*. Esta pestaña aparece en aquellas extensiones que generan como resultado alguna capa raster, y permite al usuario especificar la extensión y el tamaño de celda que desee para dicho resultado.



En las opciones de la pestaña *Salida raster* puede introducirse manualmente un conjunto de coordenadas y un tamaño de celda, o bien tomar estos valores de la vista o de una capa ya existente. También puede darse un ajuste automático, que es el establecido por defecto y que garantiza un resultado coherente con la práctica cartográfica. Este es el establecido por la extensión en función de los datos de entrada.

En caso de no optar por el ajuste automático, el único control que se realiza es comprobar que la capa a crear no tiene un tamaño excesivo que pueda ser producto de un error en la introducción de coordenadas o tamaño de celda. En caso de que la capa sea demasiado voluminosa, se mostrará al usuario un cuadro de diálogo como el siguiente, para que confirme que efectivamente ésa es la capa que desea crear.



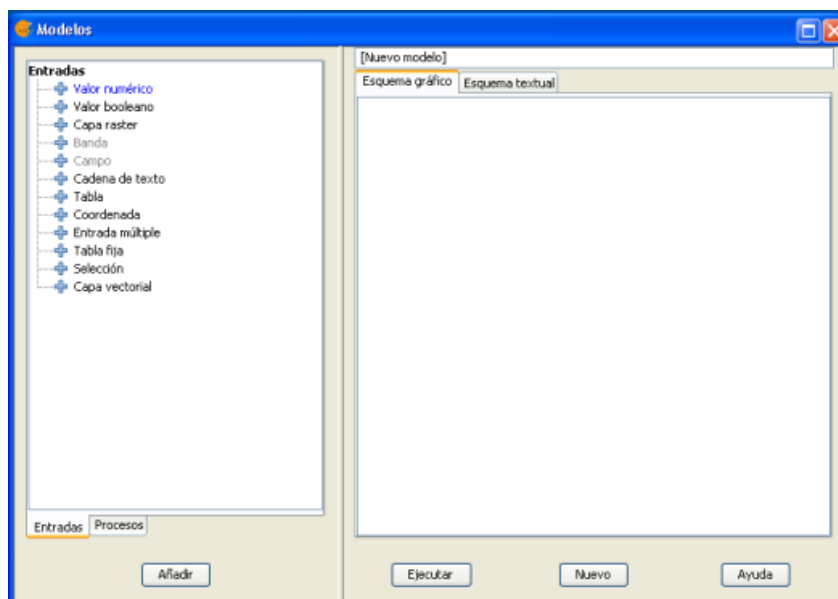
Aunque esta pestaña tiene una forma fija, admite en ocasiones una pequeña modificación: en aquellos módulos que producen resultados en formato raster pero no toman ninguna capa raster como entrada, no es posible realizar el ajuste automático (no resulta posible ajustar el tamaño de celda a partir de los datos de origen), por lo que esta opción no existe. En tal caso, es obligatorio ir a esta pestaña y especificar las características de salida raster deseadas.

Una vez seleccionados los valores deseados de las entradas, basta hacer clic en *Aceptar* para lanzar la ejecución del proceso.

En la ventana de ejecución de cada extensión encontraremos siempre el botón de *Ayuda contextual* que nos muestra la información disponible relativa a la extensión, de cara a poder sacar a ésta el mayor provecho posible. En ella se explica con detalle el análisis desarrollado por la extensión, así como el significado de cada uno de los parámetros de entrada.

2.2. Modelizador gráfico

El *Modelizador gráfico* es una herramienta que permite la creación de modelos complejos mediante una interfaz sencilla, simplificando procesos que impliquen el uso de varias extensiones de SEXTANTE de forma encadenada.



Mediante este modelizador, puede diseñarse de forma sencilla una nueva extensión que tome datos del usuario y mediante ellos alimente a una serie de otras extensiones, de forma que las salidas generadas por éstas puedan ser empleadas como entradas en otras distintas. Procesos que implican varios pasos pueden reducirse así a uno único, definiendo el flujo de datos entre las distintas extensiones involucradas.

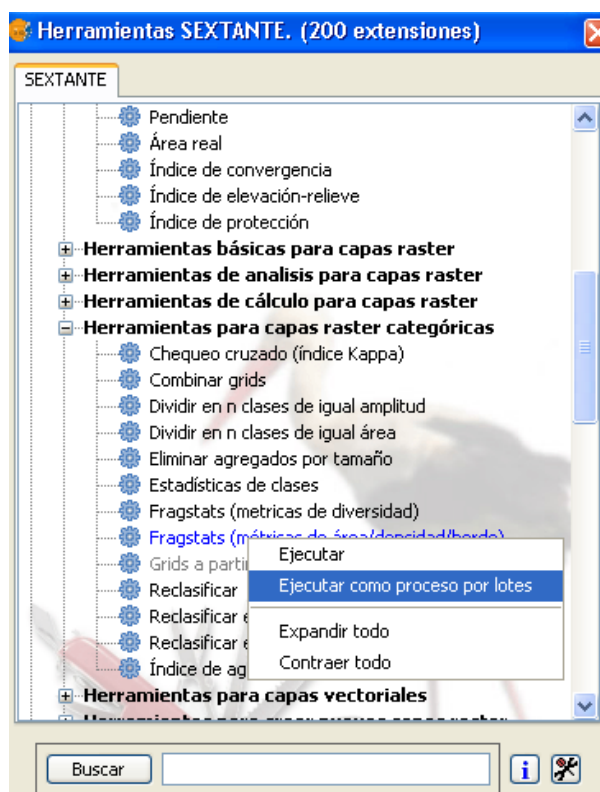
Veremos como funciona en detalle esta herramienta en el ejercicio propuesto.

2.3. Proceso por lotes

Todas las extensiones de SEXTANTE (incluyendo los modelos) pueden ejecutarse como *Procesos por lotes*. Es decir, pueden ejecutarse repetidamente sobre un conjunto de parámetros de entrada, sin necesidad de llamar en varias ocasiones a la extensión correspondiente a través del gestor de extensiones.

Esto sirve, entre otras cosas, para ejecutar una operación (por ejemplo, la aplicación de un filtro) sobre un conjunto de capas, tales como todas las contenidas en una carpeta dada.

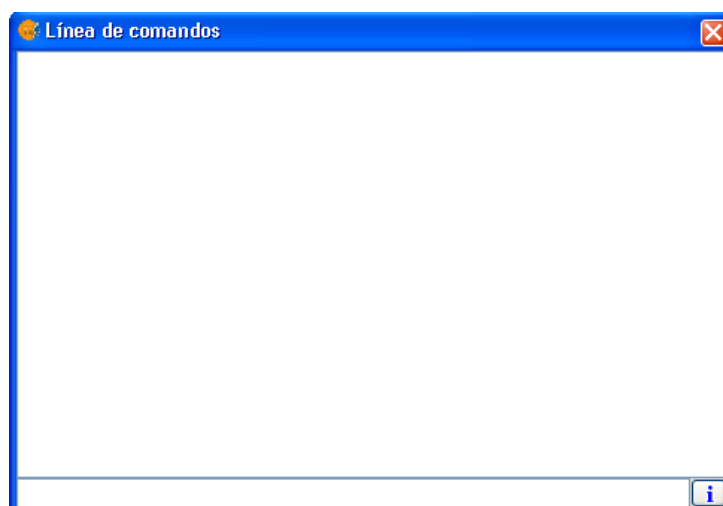
Para ejecutar una extensión como un proceso por lotes, debe llamarse a ésta desde el gestor de extensiones, haciendo clic con el botón derecho sobre el nombre de la extensión y seleccionando la opción *Ejecutar como proceso por lotes*. Las entradas al proceso por lotes son tomadas desde fichero y las salidas grabadas directamente, por lo que no es necesaria una vista como ventana activa. Por este motivo, se puede ejecutar cualquier extensión del gestor de extensiones como un proceso por lotes, con independencia de la ventana activa.



2.4. Línea de comandos

La *línea de comandos* de SEXTANTE permite a los usuarios más avanzados hacer un uso más ágil del programa y automatizar tareas mediante la creación de sencillos scripts.

Las extensiones de SEXTANTE pueden ser ejecutadas en gvSIG usando la correspondiente caja de herramientas (el llamado *Gestor de extensiones*, y además, desde la línea de comandos.



Los comandos se introducen en el campo de texto, al pie de la ventana, simplemente escribiendo el comando y presionando *Enter*. Los mensajes de texto correspondientes aparecen en la parte superior de la ventana.

Usando las flechas arriba y abajo puede navegarse por el historial de comandos previamente introducidos en la sesión de trabajo.

Puesto que la mayoría de las operaciones necesitan algún tipo de capas, en general es necesario basarse en una vista para tomar capas de ella o añadir los resultados. Al igual que en el caso de la ventana del

gestor de extensiones, los procesos de la línea de comandos toman sus parámetros de entrada desde la vista activa en el momento de iniciarse la sesión en línea de comandos.

Desarrollo del ejercicio

A continuación veremos un ejercicio de ejemplo que nos permitirá conocer de primera mano los elementos de SEXTANTE que muy brevemente se han descrito en la sección anterior.

El ejercicio propuesto consiste en la obtención de una capa raster con un *índice de humedad topográfica*, parámetro que requiere de varios pasos para su obtención. Este índice está relacionado con la humedad del suelo y refleja la tendencia del suelo a la generación de escorrentías, ya que las áreas con una mayor humedad son más proclives a saturarse y a que la precipitación caída sobre ellas se convierta en escorrentía. Así pues, cuanto más elevado es el valor de este índice, mayor humedad debe presentar la celda en función de su configuración topográfica.

Todo el cálculo de este índice se realiza a partir exclusivamente de un Modelo Digital de Elevaciones (MDE).

Veremos distintas formas realizar los cálculos, llamando a las extensiones correspondientes desde distintos puntos de SEXTANTE. De este modo tendrás una visión global del programa, aprendiendo a elegir en cada momento la que resulte más conveniente.

Los pasos que vamos a seguir para calcular el índice de humedad topográfica son los siguientes:

- Calcular la pendiente a partir del MDE
- Preparar el MDE para el análisis hidrológico
- Calcular la acumulación de flujo a partir del MDE preparado
- Calcular el índice de humedad a partir de la pendiente y la acumulación de flujo

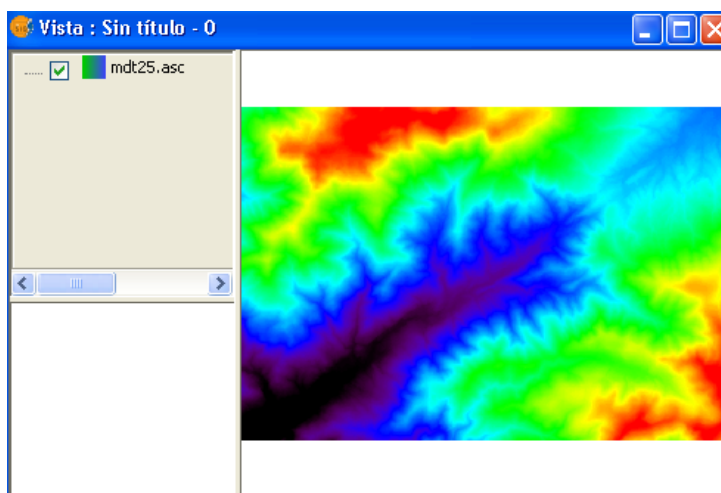
Comencemos con el caso mas habitual: utilizando el gestor de extensiones y llamando a cada extensión individualmente.

3.1. Gestor de extensiones

Vamos a realizar el ejercicio desde el Gestor de extensiones. Éstos son los pasos a seguir:

1. Añadir el MDE a una vista

Buscar en el directorio de datos la capa `mdt25.asc` y añadirla a una nueva vista.



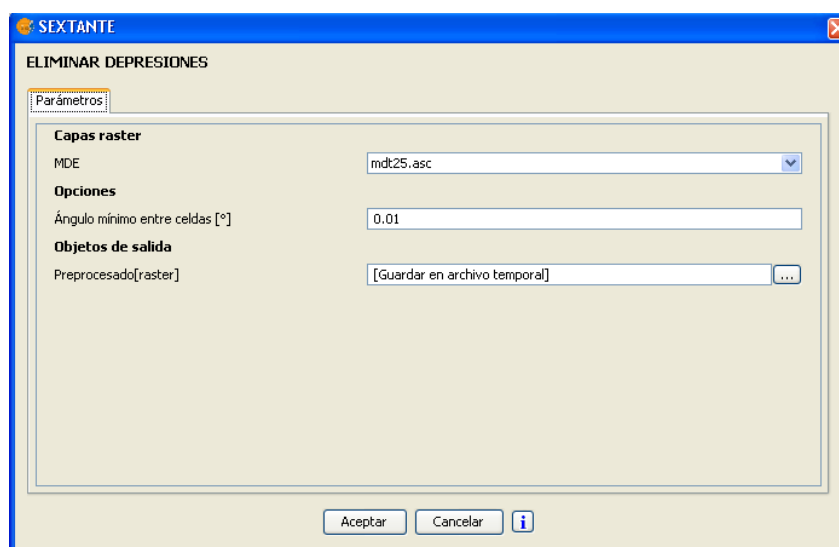
2. Preparar el MDE para el análisis hidrológico

Para realizar un análisis hidrológico es fundamental contar con un buen MDE. En numerosas ocasiones los MDE presentan irregularidades que deben modificarse para adaptarlos en la mejor medida posible para dicho análisis. La fuente principal de estos errores es la presencia de las depresiones cerradas.

La extensión *Eliminar depresiones* permite corregir esta circunstancia, es decir, elimina las depresiones existentes en un MDE, «rellenandolas», y deja el MDE preparado para su posterior análisis hidrológico. Las depresiones se sustituyen por una superficie plana, o un plano inclinado, en función del ángulo mínimo entre celdas especificado.

Abrir el módulo *Eliminar depresiones* (grupo *Análisis hidrológico básico*) y seleccionar los parámetros de entrada correspondientes:

- MDE [capa raster]: seleccionar la capa cargada (mdt25.asc).
- Ángulo mínimo entre celdas [°] [numérico decimal]. No modificar este valor. El valor por defecto es adecuado.



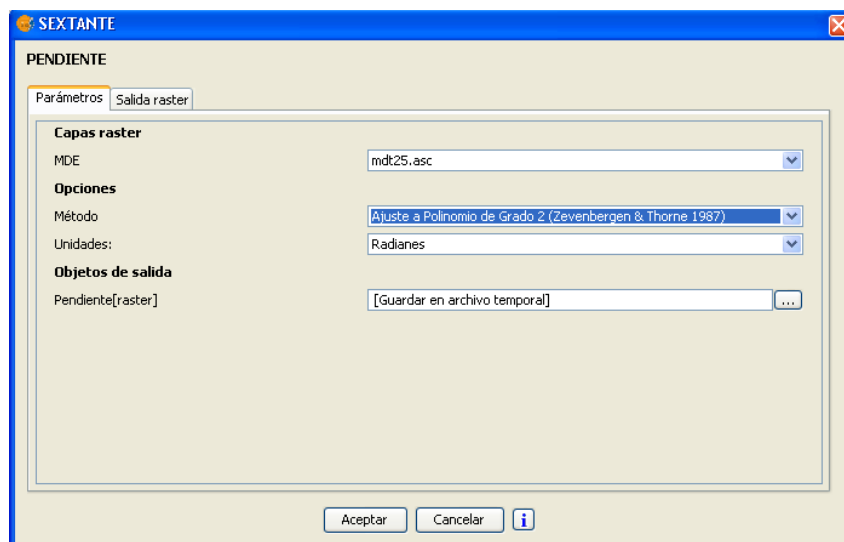
Hacer clic en el botón *Aceptar*.

El módulo genera una nueva capa raster con el MDE preprocesado.

3. Calcular la pendiente

La extensión *Pendiente* calcula el ángulo existente entre el vector normal a la superficie en ese punto y la vertical.

Abrir el módulo *Pendiente* (grupo *Geomorfometría y análisis del relieve*) y seleccionar los parámetros de entrada correspondientes:



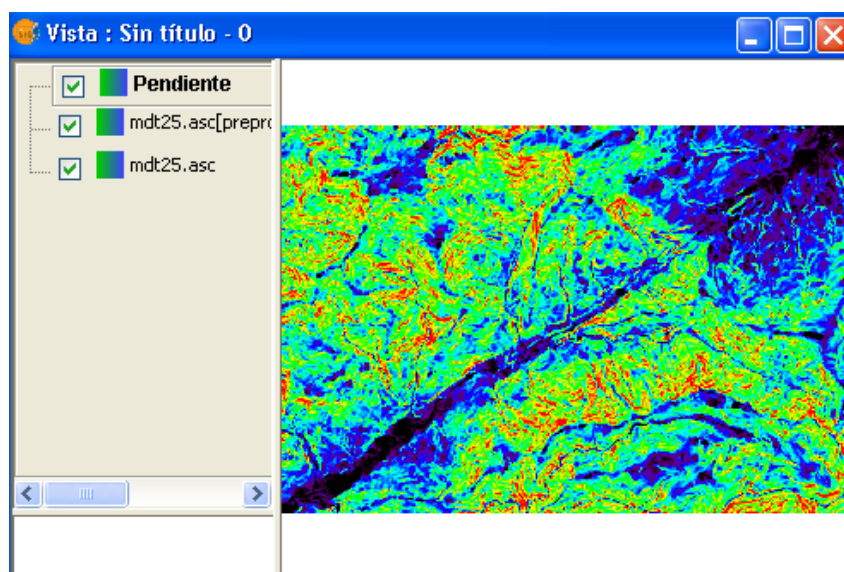
- MDE [capa raster]: un Modelo Digital de Elevaciones. Emplearemos el MDE original mdt25.asc
- Método: el método a utilizar, a elegir entre los siguientes:
 - Máxima pendiente (Travis et al. 1975).
 - Máxima pendiente por triángulos (Tarboton 1997).
 - Plano de ajuste (Costa-Cabral & Burges 1996).
 - Ajuste a Polinomio de Grado 2 (Bauer, Rohdenburg, Bork 1985).
 - Ajuste a Polinomio de Grado 2 (Heerdegen & Beran 1982).
 - Ajuste a Polinomio de Grado 2 (Zevenbergen & Thorne 1987).
 - Ajuste a Polinomio de Grado 3 (Haralick 1983).

Cualquiera de ellos sirve. No obstante, el método de (Zevenbergen & Thorne 1987) es considerado como más exacto.

- Unidades.
 - Radianes
 - Grados
 - Porcentaje

Debemos seleccionar el cálculo en radianes, ya que posteriormente a capa de pendiente se empleara en otra extensión que así lo requiere.

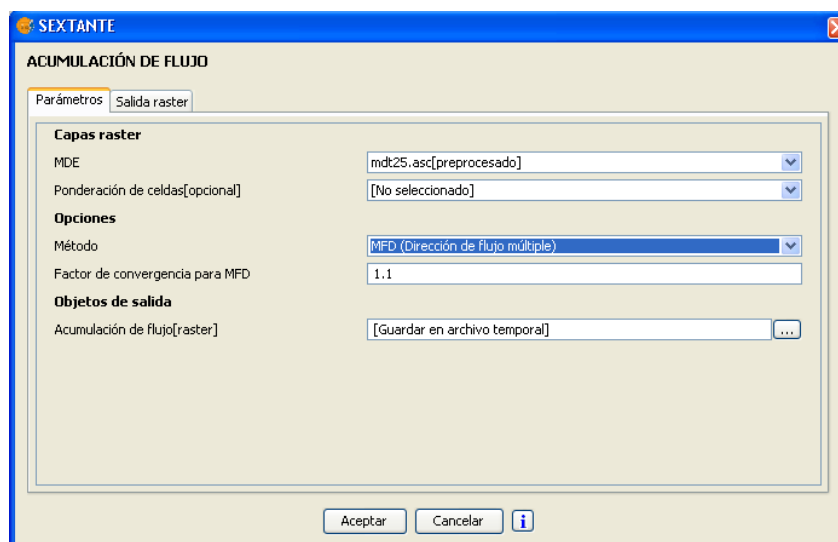
Ejecutar el módulo haciendo clic en *Aceptar*. Se genera una nueva capa raster, denominada *Pendiente*.



4. Calcular la acumulación de flujo

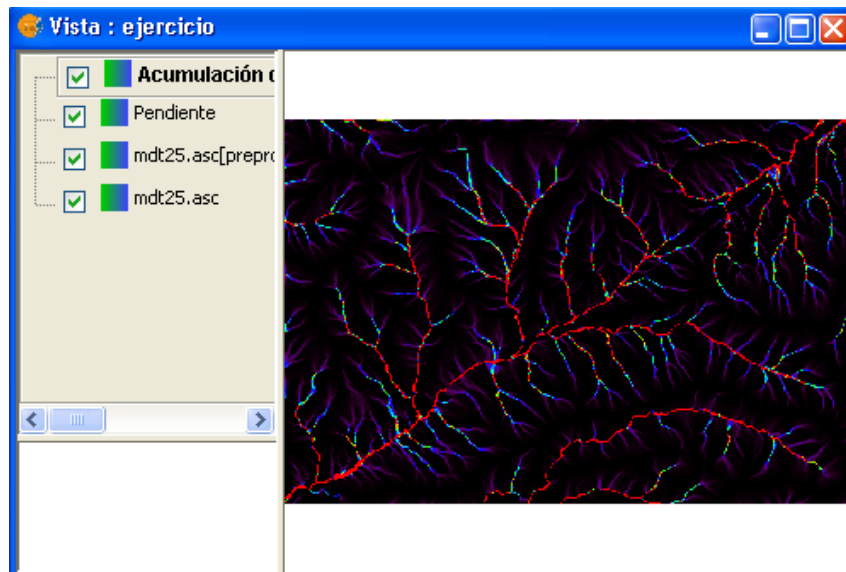
A continuación vamos a calcular la acumulación de flujo, es decir, calcular el valor de la superficie situada aguas arriba de cada celda (área de todas las celdas cuyo flujo, una vez conducido aguas abajo, acabará pasando por dicha celda).

Abrir la extensión *Acumulación de flujo* (grupo *Análisis hidrológico básico*) y seleccionar los parámetros de entrada correspondientes.



- MDE [capa raster]: un Modelo Digital de Elevaciones. Seleccionaremos el MDE preprocesado resultante del proceso ejecutado anteriormente.
- Ponderación de celdas(opcional) [capa raster]: si se selecciona una capa en este campo, cada una de las celdas aguas arriba se pondera según el valor en la capa seleccionada. Si no se selecciona, se utiliza como peso de cada celda su propia área. No introduciremos ningún valor en este campo, ya que no disponemos de una capa de ponderación
- Método: el método a utilizar, a elegir entre los siguientes:
 - D8: el flujo va desde el centro de una celda hasta el centro de una (y sólo una) de las circundantes. Por ello, las direcciones de flujo están restringidas a ángulos múltiplos de 45°, lo cual constituye la razón para la mayor parte de los inconvenientes del método (O'Callaghan & Mark 1984).
 - Rho8: igual que la anterior pero añadiendo un componente estocástico que en teoría lo mejora. La dirección de flujo se determina por medio de un parámetro aleatorio que depende de la diferencia entre la orientación y la dirección hacia las celdas adyacentes en dicha dirección. (Fairfield & Leymarie 1991).
 - DInfinity: el flujo va del centro de una celda hasta los centros de dos celdas contiguas del entorno, por lo que considera un flujo bidimensional y supera así una de las deficiencias del D8 (Tarboton 1998).
 - MFD (Dirección de flujo múltiple): método que considera un flujo bidimensional (Multiple Flow Direction Algorithms). Seleccionaremos éste por la mayor calidad de los resultados que genera.
- Factor de convergencia para MFD. Dejaremos el valor por defecto.

La extensión genera una nueva capa raster, denominada *Acumulación de flujo*. Los valores de flujo acumulado vienen expresados en unidades de área. Si se emplea una capa de ponderación, las unidades de la capa resultante son las de dicha capa de ponderación. Para el cálculo del índice de humedad no es necesario efectuar ponderación alguna.

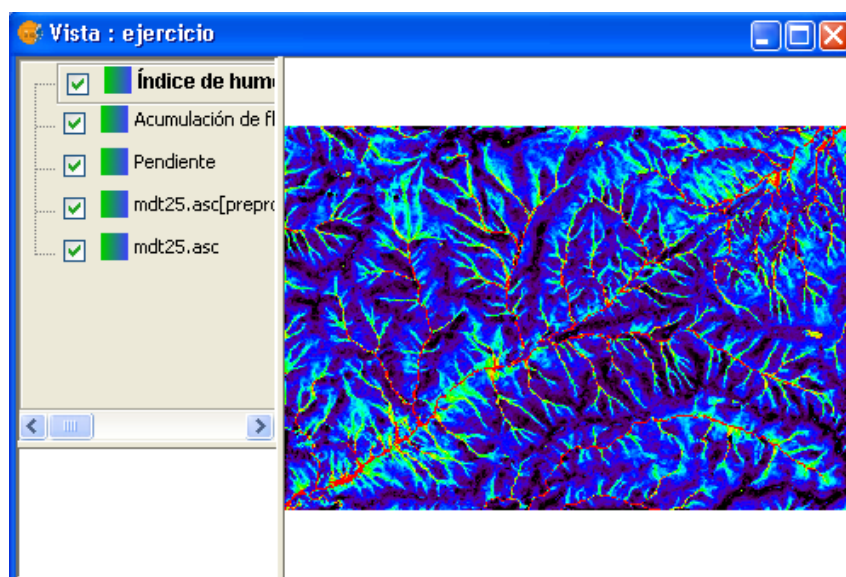


5. Calcular el índice de humedad topográfica

Por último, vamos a calcular el índice hidrológico de humedad topográfica (grupo *Índices y otros parámetros hidrológicos*). Para ello, SEXTANTE contiene una extensión que permite obtener una serie de capas raster que representan índices hidrológicos tales como Factor LS, Índice de humedad topográfica o Índice de potencia de cauce. Como hemos dicho, nos interesa el segundo de ellos, aunque se calcularán todos.

Abrir el módulo *Índices topográficos* y seleccionar los parámetros de entrada correspondientes:

- Pendiente [capa raster]: seleccionar la capa de pendientes. Debe haber sido calculada en radianes, tal y como hicimos.
- Acumulación de flujo [capa raster]: seleccionar la capa de acumulación de flujo.

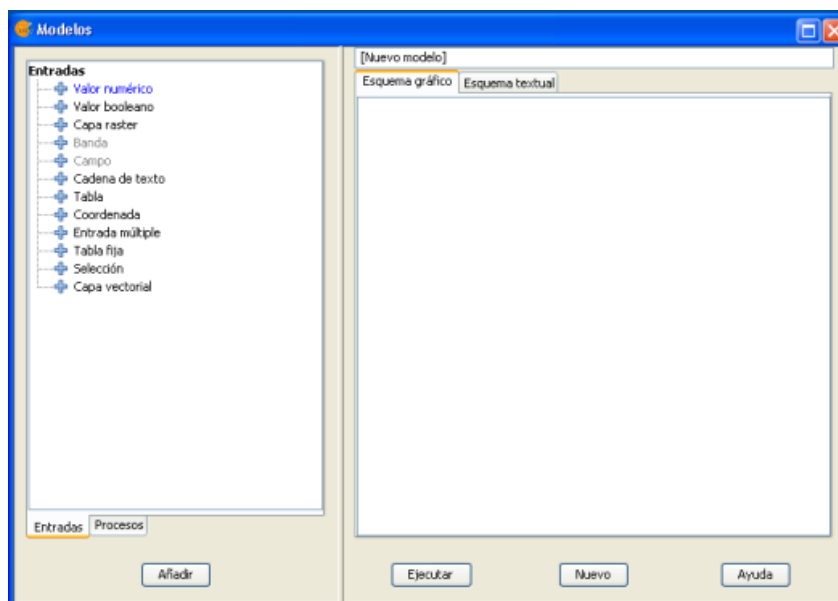


El resultado es una nueva capa raster con el índice hidrológico citado anteriormente. Como se ha comentado en la introducción del presente ejercicio, cuanto más elevado es el valor de este índice, mayor humedad debe presentar la celda en función de su configuración topográfica.

3.2. Modelizador gráfico

En este apartado vamos a diseñar de forma gráfica un modelo conceptual que contenga todos los pasos que hemos seguido anteriormente con el gestor de extensiones. En el ejercicio anterior hemos realizado un proceso, el de calcular el índice de humedad topográfica, que implica varios pasos. Con el modelizador gráfico podemos reducir a un solo paso todo el proceso que hemos llevado a cabo anteriormente, facilitando así la realización posterior de ese mismo proceso con distintos datos de partida.

El modelizador cuenta con un lienzo de trabajo donde se ve la estructura del modelo planteado, y en la parte izquierda un conjunto de elementos, los cuales se pueden añadir al modelo para ir conformándolo progresivamente.



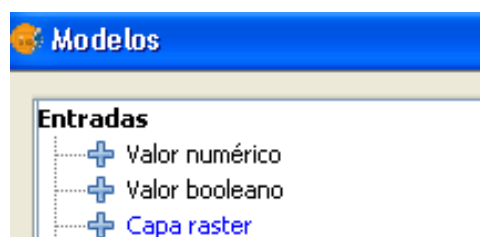
La creación de un modelo implica dos pasos:

- *Definición de las entradas necesarias.* Éstas serán las que se le pidan al usuario que ejecute la extensión para llevar a cabo el correspondiente análisis.
- *Definición del flujo de datos.* Establecer cómo los datos seleccionados por el usuario y los generados por las distintas extensiones han de usarse para alimentar los procesos que componen el modelo.

Veamos cómo crear el modelo correspondiente al ejercicio anterior.

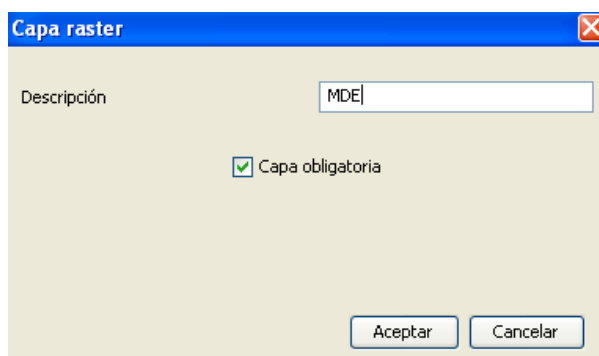
1. Añadir el MDE como única entrada del modelo

Haciendo doble clic en la entrada **capa raster**, podemos añadir nuestro MDE.



Con esto indicamos que el modelo requiere una entrada raster llamada MDE, y ello hará que al ejecutarlo aparezca el campo correspondiente en la ventana de parámetros, del mismo modo que con una extensión cualquiera llamada desde el gestor de extensiones.

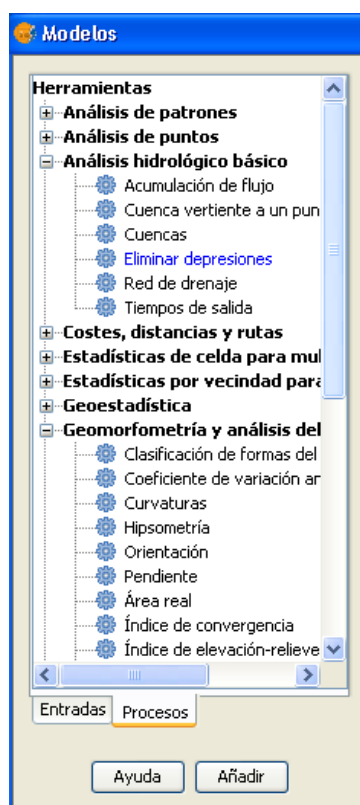
En la ventana que aparece, introducimos el nombre del parámetro que queremos añadir (MDE), y establecemos que se trata de un parámetro obligatorio, ya que es necesario para los posteriores cálculos. Cada tipo de entrada requiere una información particular, aunque de índole muy similar a la de este caso.



Por cada entrada, se coloca un elemento en el lienzo señalado con un signo de suma. En este caso, no requerimos más entrada que esta capa raster.

2. Preparar el MDE para el análisis hidrológico

Seleccionar la pestaña *Procesos* y abrir el módulo *Eliminar depresiones* (grupo Análisis hidrológico básico). Haciendo esto indicamos que el proceso incluye una operación de eliminación de depresiones.



Los parámetros del proceso se configuran de la misma forma que para una extensión habitual, con la salvedad de que únicamente existe un único panel: el de parámetros.

Puesto que se trata de un modelo conceptual, las entradas que se pueden seleccionar no son capas de una vista ni elementos concretos, sino que sólo pueden elegirse entradas existentes en el modelo o capas que hayan sido generadas por otro proceso del modelo. Al no existir aún otros procesos en el modelo, el único elemento que podemos seleccionar en el campo *MDE* es la capa raster de entrada que hemos definido en el paso anterior.

The screenshot shows a dialog box titled 'Nuevo_proceso' with a sub-header 'Eliminar depresiones'. It contains three sections: 'Capas raster' with a dropdown menu set to 'MDE'; 'Opciones' with a dropdown menu set to '0.01'; and 'Objetos de salida' with a checkbox 'Añadir a la vista' (unchecked) and a text field 'Nombre' containing 'Eliminar depresiones'. At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

En lo referente a las salidas generadas por el proceso, no existe la posibilidad de seleccionar si se grabarán en un archivo temporal o especificar el archivo que se desea utilizar. En su lugar, debe introducirse una descripción para el objeto de salida e indicar si se desea que esa salida se incorpore a la vista al acabar de procesar el modelo.

Si no se marca la casilla correspondiente (*Añadir a la vista*), esa salida se genera y puede ser empleada como entrada para otro proceso, pero después no se mantiene. Si, por el contrario, se marca la casilla, esa salida se generará, y será el usuario en el momento de ejecutar el módulo quien elija dónde desea guardarla. La descripción que el usuario verá de ese resultado será la que se añada en este paso al definir el modelo.

Siendo el MDE preprocesado un resultado intermedio, no lo añadiremos a la vista.

3. Calcular la pendiente

Seleccionar la pestaña *Procesos* y abrir el módulo *Pendiente* (grupo *Geomorfometría y análisis del relieve*).

En este caso, disponemos ya de dos entradas para rellenar el campo MDE. Por una parte, la entrada MDE que será la que se le pida al usuario. Por otra, la capa raster con el MDE preprocesado que se genera en el paso anterior. Elegiremos la primera.

The screenshot shows a dialog box titled 'Nuevo_proceso' with a sub-header 'Pendiente'. It contains three sections: 'Capas raster' with a dropdown menu set to 'MDE'; 'Opciones' with a dropdown menu set to 'Ajuste a Polinomio de Grado 2 (Zevenbergen & Thorne 1987)' and a dropdown menu set to 'Radianes'; and 'Objetos de salida' with a checkbox 'Añadir a la vista' (unchecked) and a text field 'Nombre' containing 'Pendiente'. At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

La pendiente también es un resultado intermedio, por lo que no la añadiremos a la vista.

4. Calcular la acumulación de flujo

Seleccionar la pestaña *Procesos* y abrir el módulo *Acumulación de flujo* (grupo *Análisis hidrológico básico*).

En el campo MDE, seleccionamos el MDE preprocesado que sale de un proceso añadido con anterioridad.

The screenshot shows the 'Nuevo_proceso' dialog box with the title 'Acumulación de flujo'. It contains the following fields and options:

- Capas raster:**
 - MDE: "Preprocesado" de Proceso 1: Eliminar depresiones
 - Ponderación de celdas[opcional]: [No seleccionado]
- Opciones:**
 - Método: MFD (Dirección de flujo múltiple)
 - Factor de convergencia para MFD: 1.1
- Objetos de salida:**
 - Acumulación de flujo:
 - Añadir a la vista: ☐
 - Nombre: "ión de flujo" de Proceso 3: Acumulación de flujo

At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Dejaremos deseleccionado el campo *Añadir a la vista*, puesto que la acumulación de flujo no nos interesa como resultado final.

5. Calcular el índice de humedad topográfica

Seleccionar la pestaña *Procesos* y Abrir el módulo *Índices topográficos* (grupo *Índices y otros parámetros hidrológicos*).

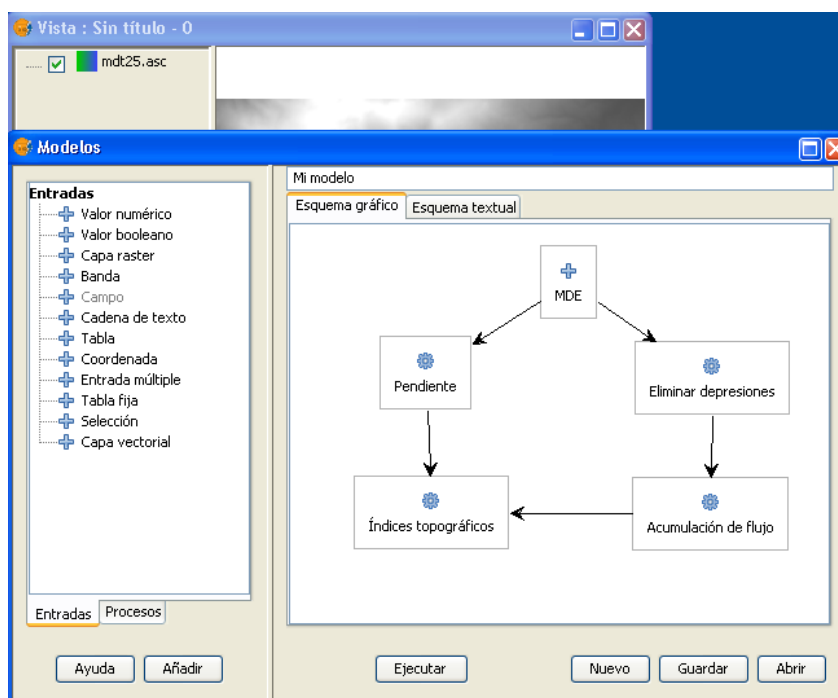
Seleccionamos como entradas la pendiente y la acumulación de flujo que se han generado en procesos anteriores. De entre los objetos de salida, únicamente añadiremos a la vista el índice topográfico de humedad. Como descripción, lo denotaremos simplemente con sus iniciales, es decir, tecleando *ITH*.

The screenshot shows the 'Nuevo_proceso' dialog box with the title 'Índices topográficos'. It contains the following fields and options:

- Capas raster:**
 - Pendiente: "Pendiente" de Proceso 2: Pendiente
 - Acumulación de flujo: "Acumulación de flujo" de Proceso 3: Acumulación de flujo
- Objetos de salida:**
 - Índice de potencia de cauce:
 - Añadir a la vista: ☐
 - Nombre: "ia de cauce" de Proceso 4: Índices topográficos
 - Índice de humedad topográfica:
 - Añadir a la vista: ☒
 - Nombre: ITH
 - Factor LS:
 - Añadir a la vista: ☐
 - Nombre: "Factor LS" de Proceso 4: Índices topográficos

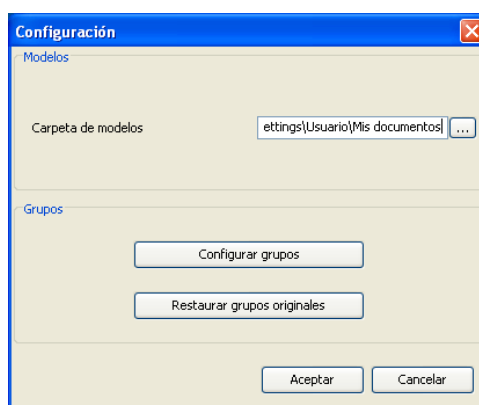
At the bottom are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

El modelo ya está creado. El esquema gráfico que lo define debe ser similar al mostrado a continuación.

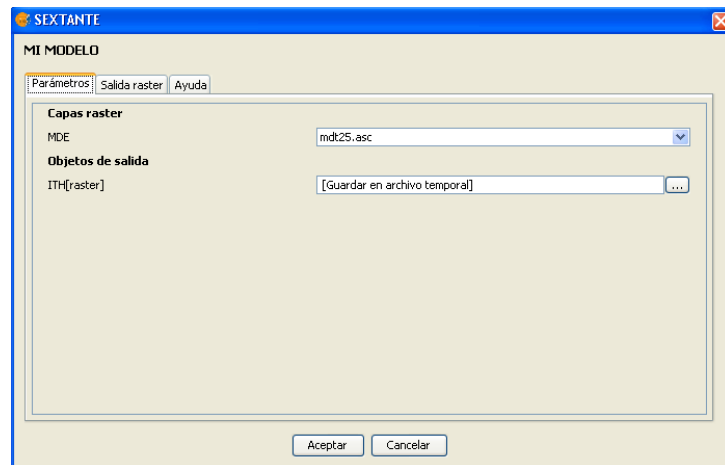


Haciendo clic en *Ejecutar* podemos lanzarlo como si fuera una extensión más. Lógicamente, debemos tener un MDE cargado en una vista para que se active este botón. En este sentido, el modelo se comporta como una extensión más.

Otra forma más sencilla de llamar al modelo es incorporarlo al gestor de extensiones. Para ello, debemos guardar el modelo en una carpeta, utilizando el botón *Guardar*. Después, debemos abrir el gestor de extensiones y hacer clic sobre el botón de la parte inferior derecha que da acceso a su configuración. En el campo *Carpeta de modelos* seleccionamos la carpeta donde hemos guardado el modelo.

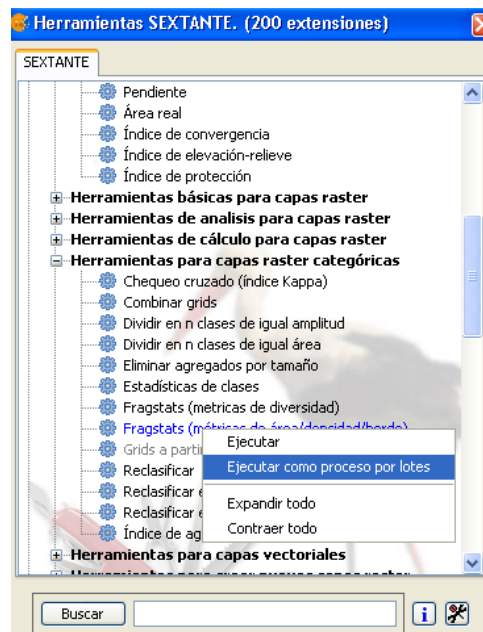


Ahora, cada vez que abramos el gestor de extensiones veremos al final del árbol de extensiones un nuevo grupo llamado *Modelos* en el cual aparecen todos los modelos que se encuentran en la carpeta escogida, entre ellos el que acabamos de crear. Podemos utilizarlo ya como una extensión más de SEXTANTE, con las pestañas propias del proyecto. Incluso podríamos añadir nuestra propia ayuda contextual describiendo el funcionamiento del modelo que acabamos de crear.



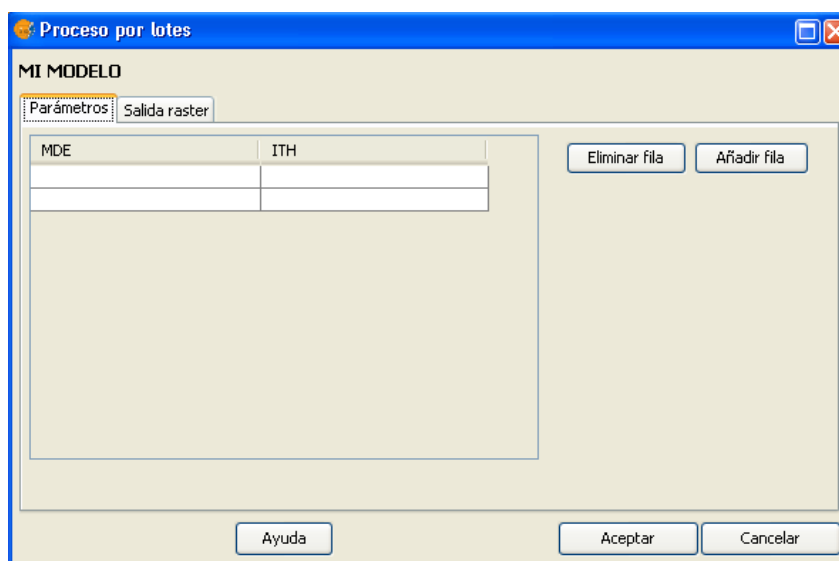
3.3. Proceso por lotes

Como se ha comentado, todas las extensiones de SEXTANTE (incluyendo los modelos) pueden ejecutarse como procesos por lotes. Esto sirve, entre otras cosas, para ejecutar una operación (por ejemplo, la aplicación de un filtro) sobre un conjunto de capas, tales como todas las contenidas en una carpeta dada.



Para ver la potencia de esta funcionalidad, vamos a ejecutar como proceso por lotes nuestro nuevo modelo que acabamos de crear. Con ello, vamos a calcular el índice de humedad topográfica de una serie de capas, todo ello en un único paso.

Para ejecutar una extensión como proceso por lotes, en lugar de hacer doble clic sobre ella, hacemos clic con el botón derecho y seleccionamos *Ejecutar como proceso por lotes*. Si hacemos esto sobre la extensión que representa a nuestro modelo recién creado, veremos la siguiente ventana:

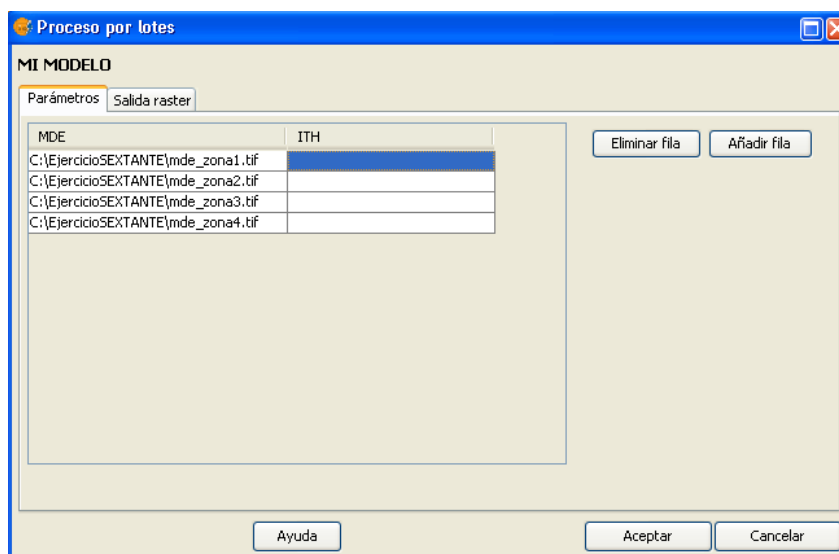


Los parámetros necesarios para ejecutar la extensión seleccionada aparecen ahora por filas. Cada fila representa todos los parámetros de una única ejecución.

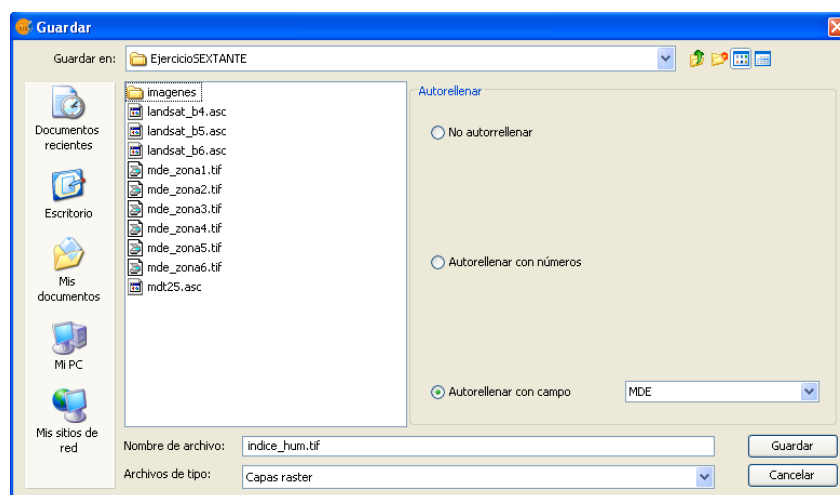
Vamos a calcular el índice topográfico de humedad para cuatro capas de partida, por lo que necesitaremos cuatro filas. Podemos añadir las que falten haciendo clic en el botón *Añadir fila*.

Haciendo doble clic sobre una celda de la tabla podemos editar su contenido. Podemos teclear directamente el valor deseado o seleccionar el botón de la parte derecha de la celda para completar el contenido de ésta de una forma mas interactiva. En el caso de una capa de entrada, debemos introducir la ruta del fichero donde se almacena dicha capa. Si hacemos clic sobre el botón mencionado, aparecerá un cuadro de diálogo donde podemos seleccionar el fichero deseado.

En este cuadro de diálogo podemos seleccionar un archivo o bien un conjunto de ellos. En este segundo caso, los archivos seleccionados se distribuirán entre la celda seleccionada y las situadas en las filas por debajo de ésta, facilitando así la introducción de valores. De la carpeta de ejercicios, seleccionaremos los cuatro archivos con nombre **mde_zonaX.tif**



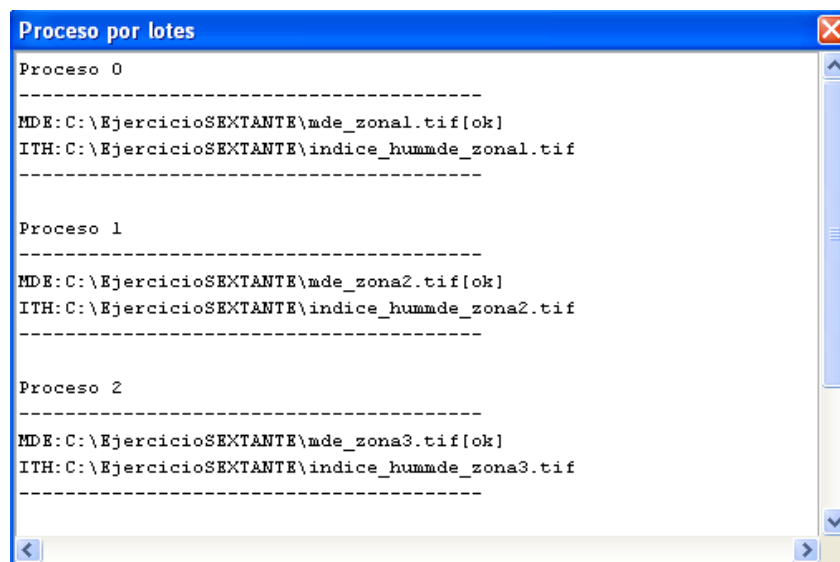
En el caso de capas de salida, es necesario igualmente seleccionar un archivo para almacenarlas. También en este caso encontramos un elemento que facilita el rellenar las celdas correspondientes. El cuadro de diálogo que aparece en este caso contiene componentes adicionales en su lado derecho.



Si dejamos la opción por defecto *No autorellenar*, el archivo seleccionado pasa a la celda en cuestión, no añadiéndose nada más en otras celdas. Con cualquiera de las otras opciones, se toma el nombre de dicho archivo como nombre base y se rellenan todas las celdas situadas por debajo con nuevos nombres de archivo creados a partir de dicho nombre base y valores numéricos correlativos o los valores de otro parámetro seleccionado.

Para este ejemplo, introduciremos como nombre base `indice_hum.tif`, y seleccionaremos el campo MDE como campo para tomar los sufijos que distinguirán a los ficheros resultantes.

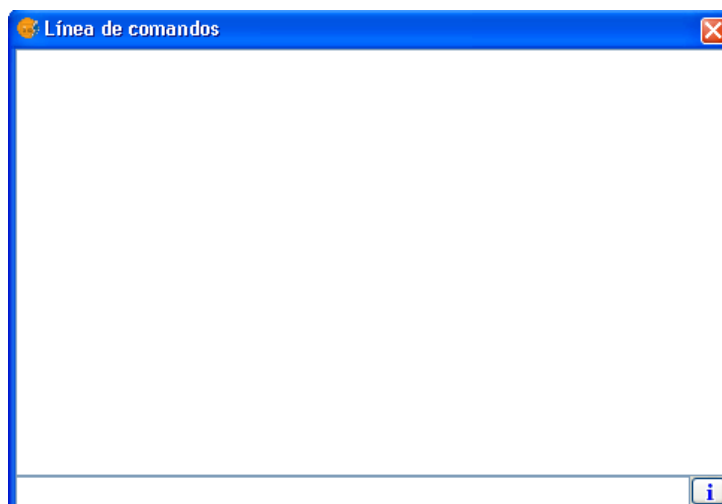
Cuando la tabla está completa, haremos clic en *Aceptar* para lanzar el proceso por lotes. Al final de la ejecución, SEXTANTE nos mostrará un cuadro de información con todos los detalles de los procesos llevados a cabo.



3.4. Línea de comandos

Las extensiones de SEXTANTE pueden ser también ejecutadas en gvSIG desde un entorno en línea de comandos.

Podemos crear vistas, añadir datos (geográficos y alfanuméricos), eliminar datos, renombrarlos, así como, especialmente, ejecutar extensiones de SEXTANTE y crear pequeños scripts con ellas.



Veamos cómo se realizaría el cálculo de nuestro índice de humedad topográfica empleando la línea de comandos. Éstos son los pasos a seguir:

1. Añadir el MDE a una vista en gvSIG

Para crear una nueva vista desde la línea de comandos se emplea el comando `addview`. Por ejemplo, vamos a crear una nueva vista y la llamaremos *ejercicio*.

```
>addview ejercicio
```

A continuación vamos a añadir nuestro MDE a la vista. Emplea el comando `open`.

```
>open c:\EjercicioSEXTANTE\mdt25.asc
```

Si hemos seleccionado nuestra ruta previamente (comando `cd`), simplemente con el comando `open` y el nombre del archivo podemos añadir nuevos datos. Es decir, lo anterior es equivalente a

```
>cd c:\EjercicioSextante
>open mdt25.asc
```

2. Preparar el MDE para el análisis hidrológico

Una vez hemos abierto nuestro MDE en una vista, vamos a empezar a utilizar las extensiones SEXTANTE con la línea de comandos. Como ya sabemos, lo primero que vamos a hacer es un preprocesado del MDE original.

El algoritmo *Eliminar depresiones* es identificado por un comando. Busca el nombre del mismo con el comando `algs`. Este comando te mostrara todas las extensiones disponibles y el comando que se emplea para llamarlas. En el caso de la eliminación de depresiones, el comando es `fillsinks`.

Para conocer más información sobre la extensión, simplemente escribe el nombre del mismo, sin argumentos, y verás una breve descripción de las entradas que requiere. Por ejemplo:

```
>fillsinks
Usage: fillsinks(DEM[Raster Layer]
               MINSLOPE[Numerical Value]
               RESULT[output raster layer])
```

Para ejecutar la extensión determinada, simplemente escribe el nombre del comando de la extensión con los parámetros de entrada y el resultado final.

```
>fillsinks mdt25.asc, #, #
```


3. Calcular la pendiente

```
>slope mdt25.asc[preprocesado], #, #, #
```

4. Calcular la acumulación de flujo

```
>accflow mdt25.asc[preprocesado], #, 3, #, #
```

5. Calcular el índice de humedad topográfica

```
>topographicindices Pendiente, Acumulación de flujo, #, #, #
```

3.4.1. Creación de scripts en la línea de comandos

Por último, vamos a crear un *script* en la línea de comandos para automatizar el proceso que acabamos de hacer. Puedes ejecutar bloques de comandos usando el comando `run`.

```
>run
Usage: run filename[string], parameter_1[string], parameter_2[string]
...parameter_n[string]
```

Debes crear un fichero de texto (empleando por ejemplo el bloc de notas de windows) y añadirle todos los comandos que desees.

En este caso, añadiremos todos los comandos anteriores, es decir:

```
cd c:\EjercicioSextante
open mdt25.asc
slope mdt25.asc[preprocesado], #, #, #
fillsinks mdt25.asc, #, #
accflow mdt25.asc[preprocesado], #, 3, #, #
topographicindices Pendiente, Acumulación de flujo, #, #, #
```

Suponiendo que este fichero se encuentra en C:\EjercicioSEXTANTE\script_ejercicio.txt, puedes ejecutarlo usando la siguiente línea:

```
>run C:\EjercicioSEXTANTE\script_ejercicio.txt
```

