

“Desarrollo del módulo ISOLINEAS en ArcGis. Aplicación cálculo de isoyetas en el estado de Guerrero”

María de los Ángeles Suárez Medina¹, Citlalli Astudillo Enríquez²

¹ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Mor., México, msuarez@tlaloc.imta.mx; ² asesor externo, Jiutepec, Mor., México, isc.xitlae@gmail.com

Introducción

La necesidad de contar con resultados con prontitud y eficacia a partir de series de datos climatológicos, es una constante en nuestro medio. La respuesta con que se exige actuar es casi inmediata para la toma de soluciones, lo que conlleva a desarrollar herramientas, modernas, útiles y eficaces que permitan simplificar procesos en las bases de datos climatológicas.

La metodología empleada para el desarrollo del módulo de “isolíneas” utiliza el software ArcGis Desktop versión 9.1, con las aplicaciones de ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox. Con estas aplicaciones se procedió a elaborar los módulos de automatización para generar isolíneas a partir de un archivo de puntos, permitiendo su rápida ejecución una vez definidos los datos de entrada. El módulo de isolíneas insertado en el proyecto agiliza los procesos y tiempos de ejecución, las isoyetas es sólo una aplicación, pero se pueden generar todo tipo de isolíneas tales como isotermas, isobaras y curvas de nivel entre otras.

Objetivos

El estudio tiene dos objetivos, el primero consiste en desarrollar una herramienta en ArcGis para generar isolíneas en una zona determinada; el segundo objetivo es una aplicación que utiliza la herramienta generada “isolíneas” para calcular la precipitación media anual en el estado de Guerrero.

Metodología

En muchas ocasiones se requiere hacer una serie de pasos para obtener resultados de algún proceso, el caso de la generación de isolíneas no es la excepción.

Los pasos que se siguen para obtener un shapefile de isolíneas utilizando el ArcGIS son:

1. Contar con el shape de puntos que contengan la variable en estudio (precipitación media anual, temperatura, entre otras) de la zona.
2. Generar el raster con los valores de la variable usando algún método de interpolación.
3. Crear las isolíneas utilizando el raster anterior.
4. Cortar el shape de isolíneas con respecto a la región en estudio.

Es importante señalar que el uso de los criterios de interpolación dependerá del tema de la variable a generar, a continuación se mencionan algunos como: IDW (Inverso Proporcional a la Distancia); Spline (ajusta la superficie a los valores de entrada usando métodos de polinomios y

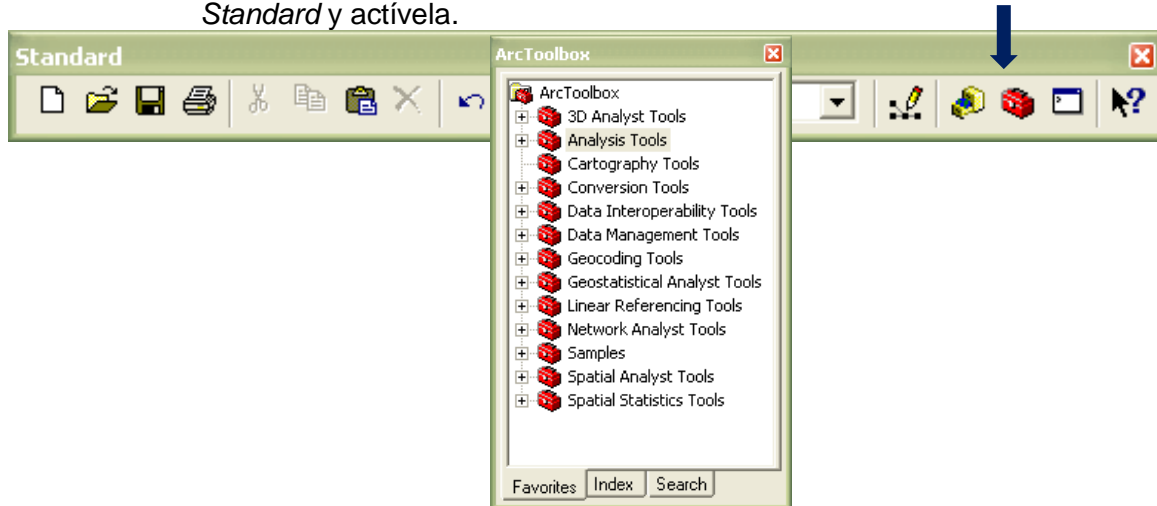
mínimos cuadrados) y Kriging (se utiliza cuando existe una correlación espacial entre los datos, empleada en suelos y geología), entre otros. La herramienta cuenta con estos métodos, dependiendo del tipo de información que se desea analizar se debe escoger el método adecuado,

Para agilizar el proceso de generación de isolíneas, se puede utilizar una nueva herramienta que lo ejecute completamente, es decir, elaborar un módulo que permita la recepción de información necesaria para la generación del shape de líneas desde un principio, sin tener que introducir los datos en cada proceso intermedio. Para esto se tiene que crear un módulo dentro de una caja de herramientas (toolbox).

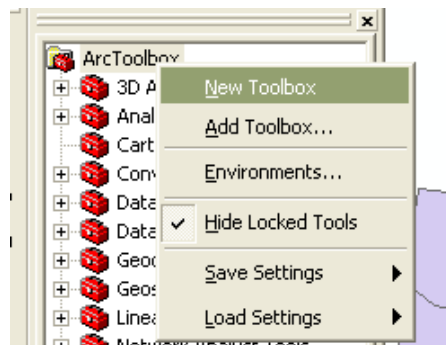
Creación de un módulo ArcToolbox

A continuación se describen los pasos para la creación de un módulo:

1. Verificar que la ventana emergente ArcToolbox esté visible, en caso contrario se debe activar.
 - a. Busque el ícono *Show/Hide Arc Toolbox Windows* en la barra de herramientas *Standard* y actívela.



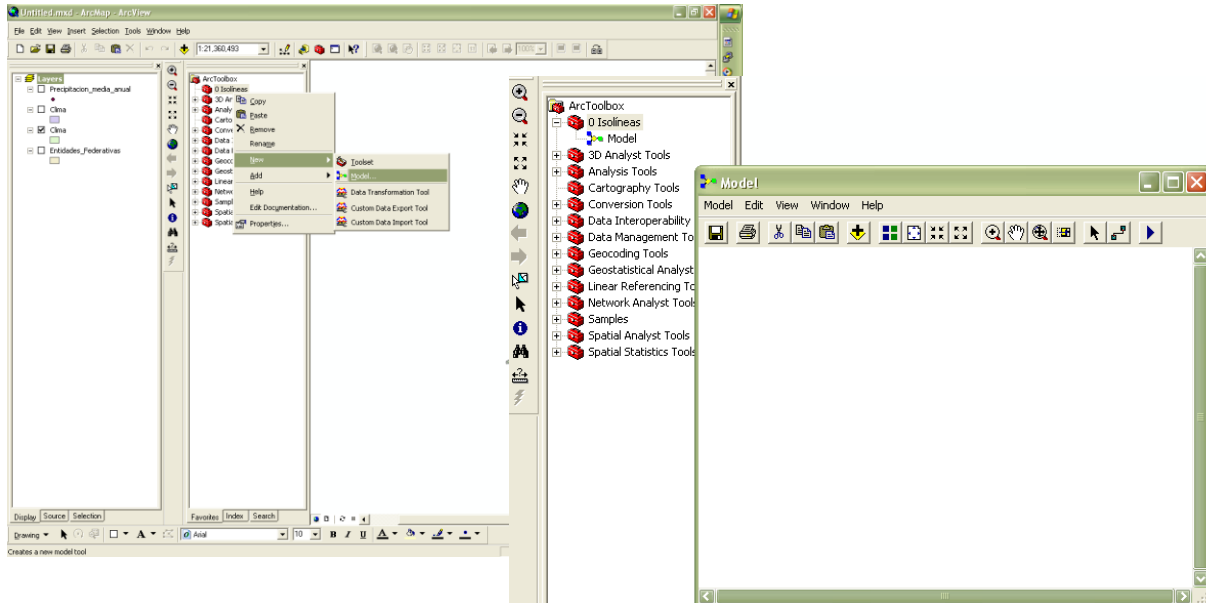
2. Agregar la nueva caja de herramientas al contenedor.
 - a. De clic con el botón derecho sobre la carpeta principal ArcToolbox.
 - b. Seleccione del menú emergente la opción *New Toolbox*.



Aparecerá una nueva caja de herramientas en la lista, coloque un nombre con el que desee identificar al grupo de herramientas.

3. Agregar el módulo

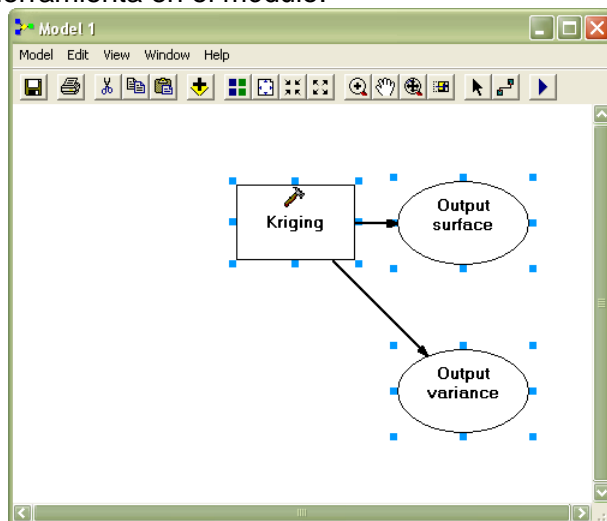
- a. De clic en la caja de herramienta creada y del menú desplegado seleccione *New* y escoja la opción **Model**, aparecerá una nueva ventana.



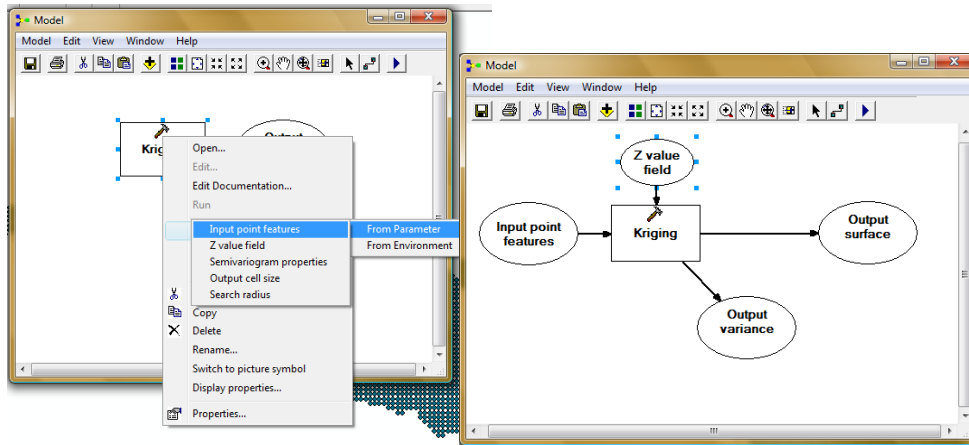
Creación del módulo para la generación de isolíneas

En el caso de la generación de isolíneas, se construyó el modelo utilizando las herramientas de Interpolation (Spline, Kriging, IDW), Surface y Clip del ArcGIS, configurándolas de la siguiente manera:

- Se arrastró al modelo la herramienta de interpolación seleccionada (Kriging como ejemplo). Se la herramienta en el módulo.

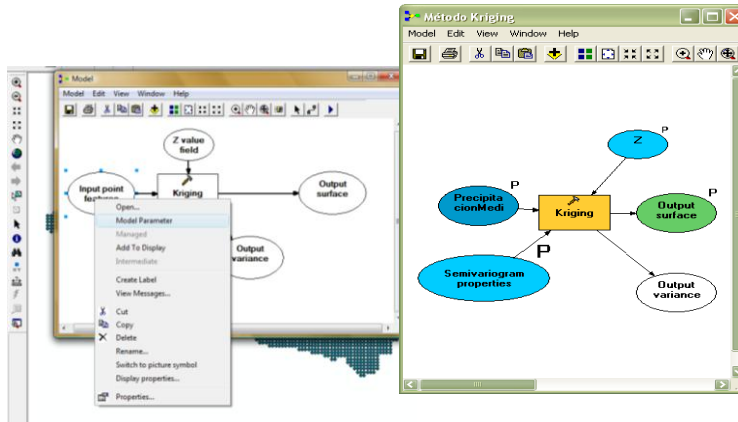


- Se definieron las variables de entrada que serán introducidas por el usuario, dando clic derecho sobre el cuadro principal de la herramienta y seleccionando de la lista desplegable los parámetros los campos requeridos.

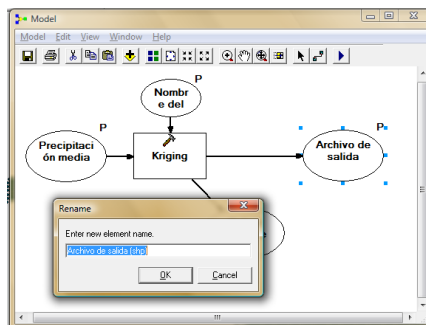


- Se activó la visualización de los parámetros de entrada a través de la opción *Model Parameter*.

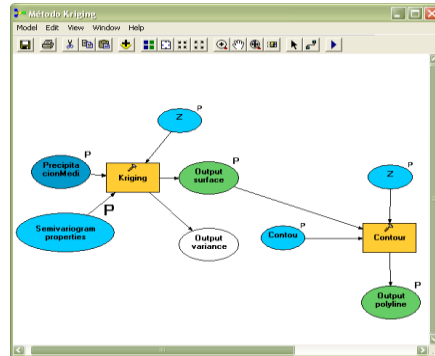
Nota: El orden en el que se active la propiedad de *Model Parameter* será el mismo en el que aparezcan en la ventana de solicitud de datos.



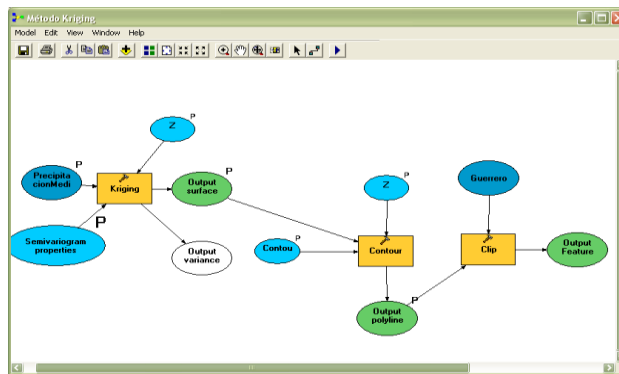
- Se editaron los nombres de cada componente del modelo.



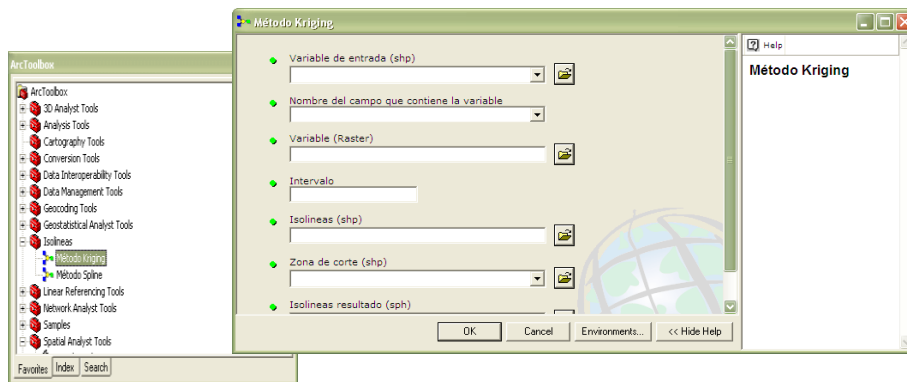
- Se completó el modelo agregando la herramienta Contour ubicada dentro de la caja Surface, esto con el fin de realizar el proceso de obtención de líneas del raster generado en el paso anterior, además se estableció como archivo de entrada el raster obtenido en el paso anterior y se agregaron los parámetros de la herramienta Contour.



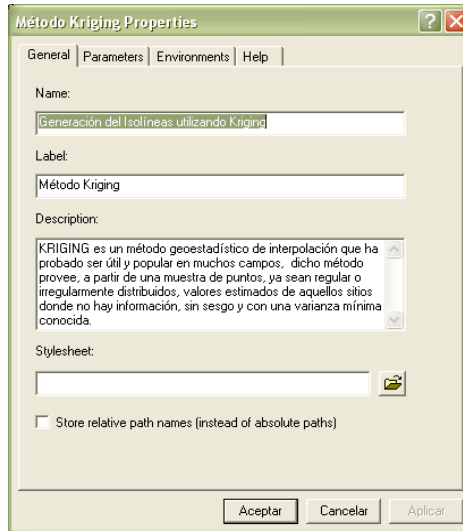
- Se cortó el shapefile de líneas generado utilizando la herramienta Clip y determinando como dato de entrada la ruta de la zona de estudio y la ruta del archivo de salida, indicando que éste último se agregará al proyecto visualmente.



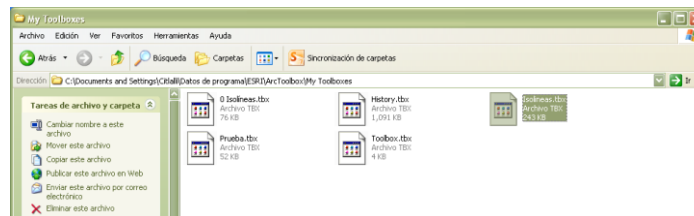
- Se guardó el modelo creado. Una vez generado, se puede visualizar en la lista de herramientas y se procede a ejecutarlo. Se puede observar el cuadro de diálogo solicitando la información de entrada.



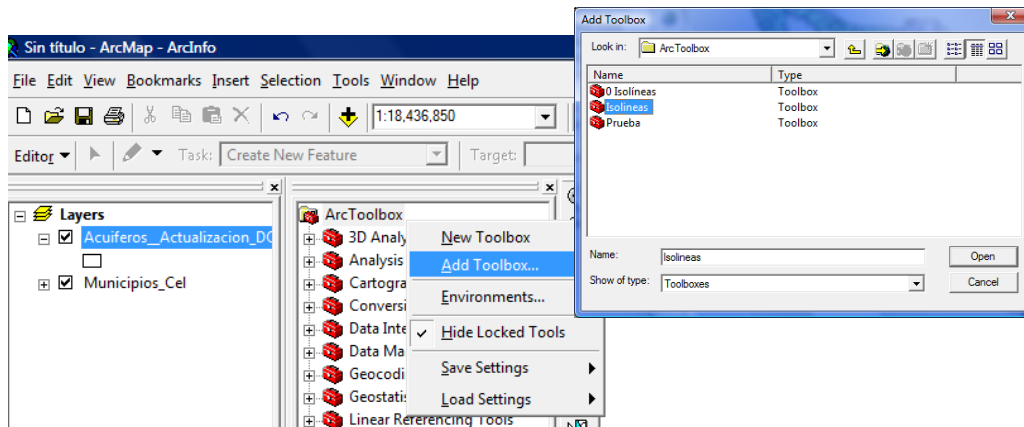
Se puede editar la información contenida en las propiedades de la herramienta y configuración de las propiedades del módulo generado



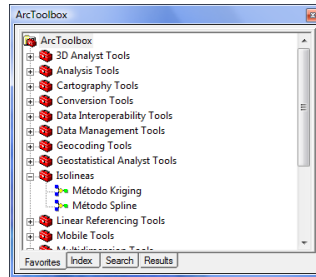
Para insertar la herramienta creada en otro proyecto de ArcGis, se debe localizar el archivo ubicado en C:\Documents and Settings\Usuario\Datos de programa\ESRI\ArcToolbox\My Toolboxes con el nombre de la herramienta creada, en este caso: **isolineas.tbx**.



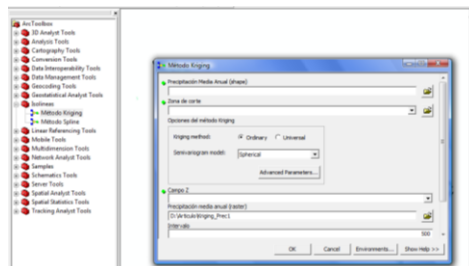
Dar clic derecho sobre ArcToolbox y seleccionar la opción **Add Toolbox ...** del menú emergente. Posteriormente se debe seleccionar el archivo antes ubicado y abrirlo.



Al hacerlo, se podrá observar que existe una nueva herramienta en el ArcToolbox.



Al ejecutarla nos mostrará la ventana ya antes mencionada. A continuación se muestra la nueva herramienta



Aplicación

A continuación se presenta el cálculo de la precipitación media anual en el estado de Guerrero a partir de la herramienta “isolíneas”, para ello fue necesario contar con el shape de la zona en estudio, los módulos de las técnicas de interpolación (previamente insertados en la caja de herramientas) y los archivos shapefile de la variable de lluvia. Ya insertados los módulos, en el proyecto de ArcGIS, se ejecuta la herramienta “isolineas” y se obtienen el mapa de la precipitación media anual.

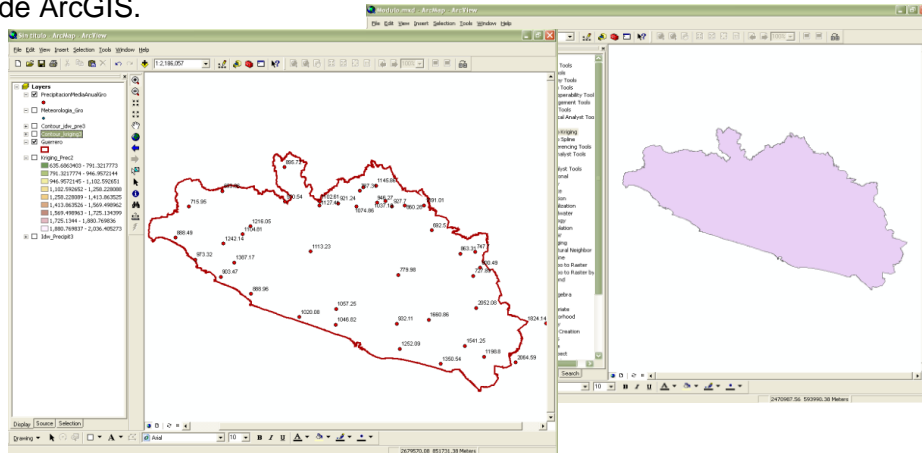
Primero se obtiene la precipitación media anual de la zona, para ello fue necesario seleccionar las estaciones que se ubican dentro del estado de Guerrero y se seleccionaron aquellas que contenían menos del 10 % de datos faltantes.

Clave	Precipitación (mm)
12001	921.24
12004	946.27
12007	653.86
12008	1,127.41
12015	1,145.86
12016	1,046.82
12018	787.31
12019	970.54
12021	715.95
12022	1,350.54
12023	692.50
12025	888.96
12027	1,104.81
12030	1,091.01
12034	1,387.17
12036	895.72
12037	1,216.05
12046	1,038.56
12048	800.49
12052	888.49
12060	863.31
12063	1,102.61

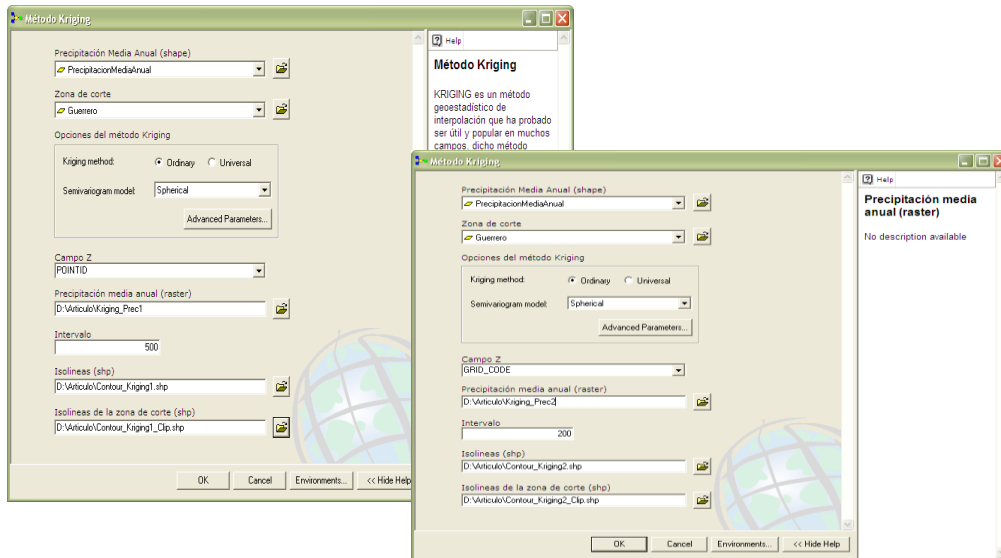
Clave	Precipitación (mm)
12066	1,198.80
12068	1,541.25
12071	1,252.09
12083	1,113.23
12084	1,074.86
12086	1,057.25
12091	727.89
12093	927.70
12094	1,242.14
12099	1,020.08
12104	2,052.08
12107	1,660.86
12112	932.11
12114	747.70
12115	860.28
12116	1,037.19
12117	1,000.99
12121	903.47
12125	779.98
12127	973.32

En ArcGIS se cargaron los módulos de los diferentes métodos de interpolación, para esto se insertaron en nuestra caja de herramientas.

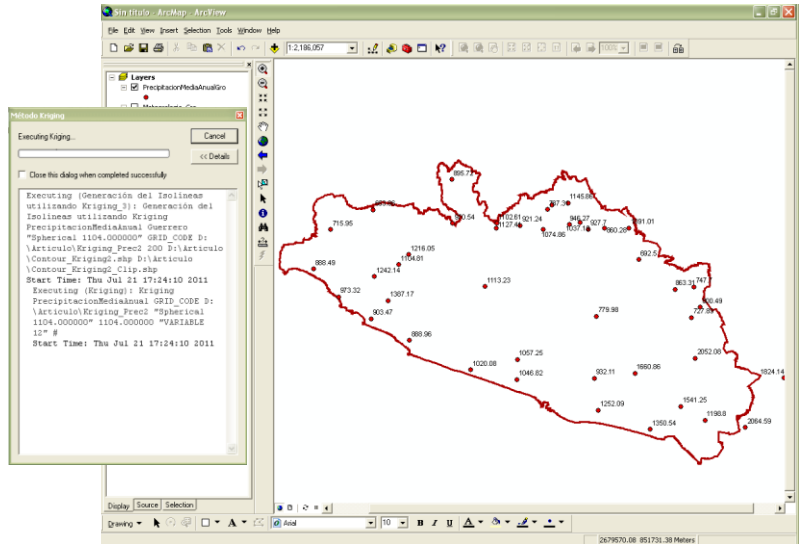
Ya insertados los módulos, se agregaron los archivos shapefile de precipitación y de estado al proyecto de ArcGIS.



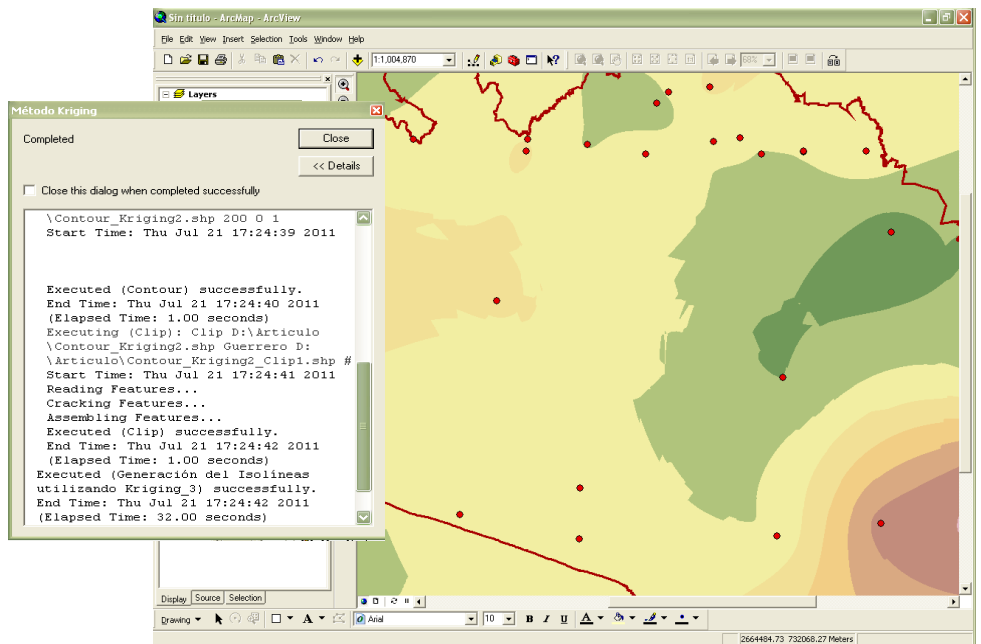
Posteriormente se ejecutó la herramienta, en este caso por el método de Kriging y se configuran los parámetros de acuerdo al caso de estudio analizado, es decir, indicar a la herramienta el shape de entrada que almacena la información de la variable en estudio (precipitación), la zona de aplicación (Guerrero), el tipo de método a utilizar, el campo donde se almacena el calor de la variable (Z), la ruta y nombre de los archivos de salida (raster e isolíneas), entre otros. A continuación se presenta configuración de datos de entrada



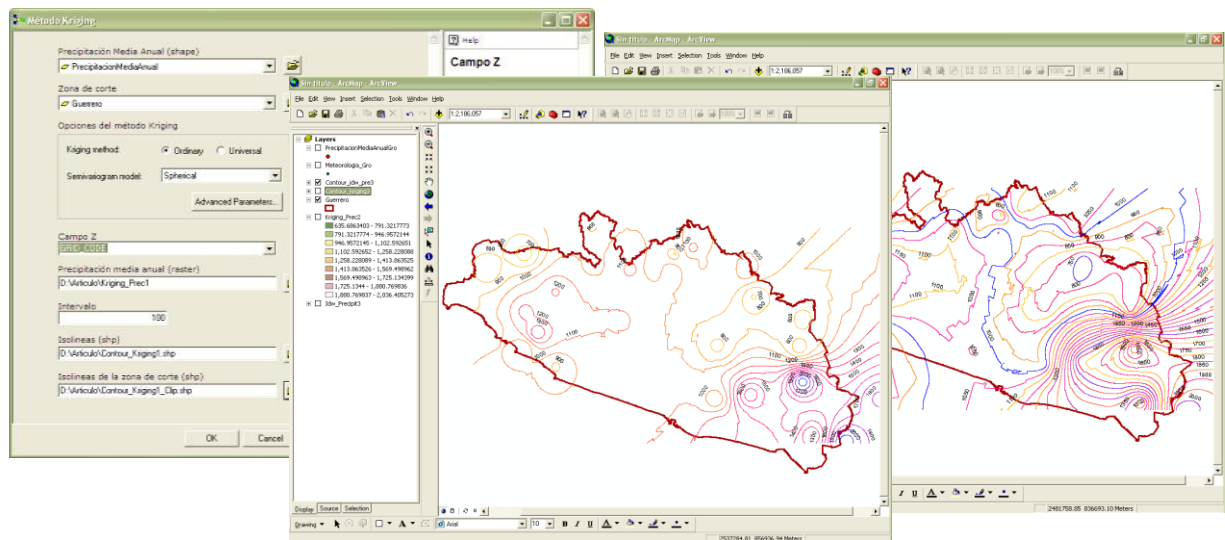
Una vez configurados los elementos de entrada, se ejecuta el proceso.



Como resultado, se cargan en el proyecto el raster generado y las isolíneas creadas con base en él. También el shape final delimitado por la zona en estudio, esto es fin del proceso.



A continuación se presentan los resultados obtenidos



Conclusiones y recomendaciones

De este trabajo se concluye que el módulo desarrollado en ArcGis cumple con los objetivos planteados porque facilita la elaboración de isoyetas. En otras aplicaciones de isoyetas se debe tener cuidado con la selección del criterio de interpolación que dependerá del tema.

Referencias

CLICOM 2009 Finalmente, para este estudio se consultó el manual de ArcGis, las series de datos se tomaron del CLICOM 2009; además se revisaron los métodos de interpolación del estudio de “Influencia de la modelación de la precipitación en el proceso lluvia escurrimiento”.