

DELIMITACION DE MICROCUENCAS HIDROGRAFICAS CON GVSIG



PTI

Parque Tecnológico Itaipu

CIIG Centro de Innovación en
Información Geográfica



1. PREPARAR EL AMBIENTE DE TRABAJO

- **Los datos que utilizaremos serán:**

Shapes de:

- ✓ ***Distritos del Paraguay (Distrito_Py.shp)***

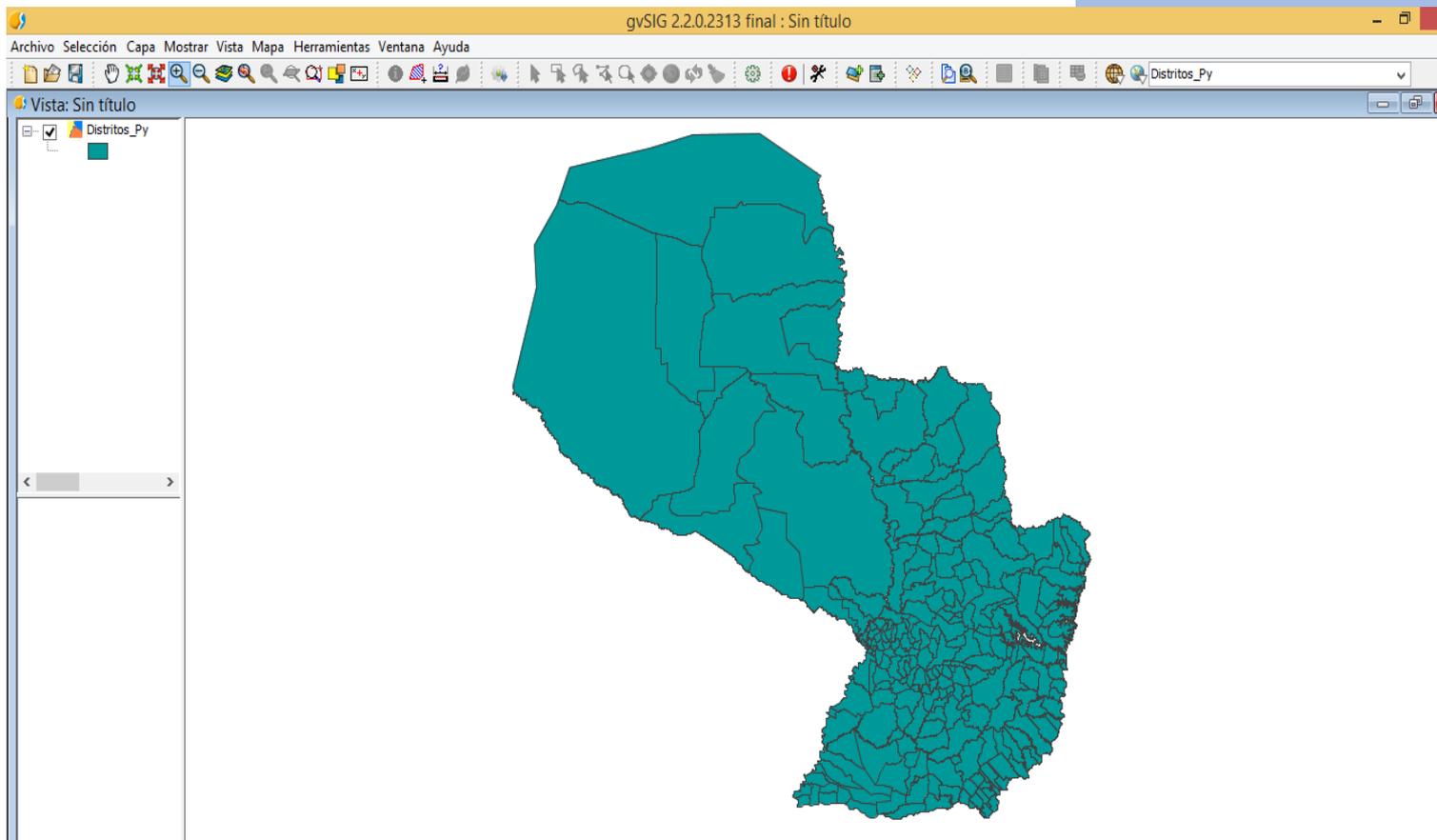
Dato proveído por la Dirección Nacional de Estadística y Censo

- ✓ ***Isocontas cada 10msnm (Isocontas_10msns.shp)***

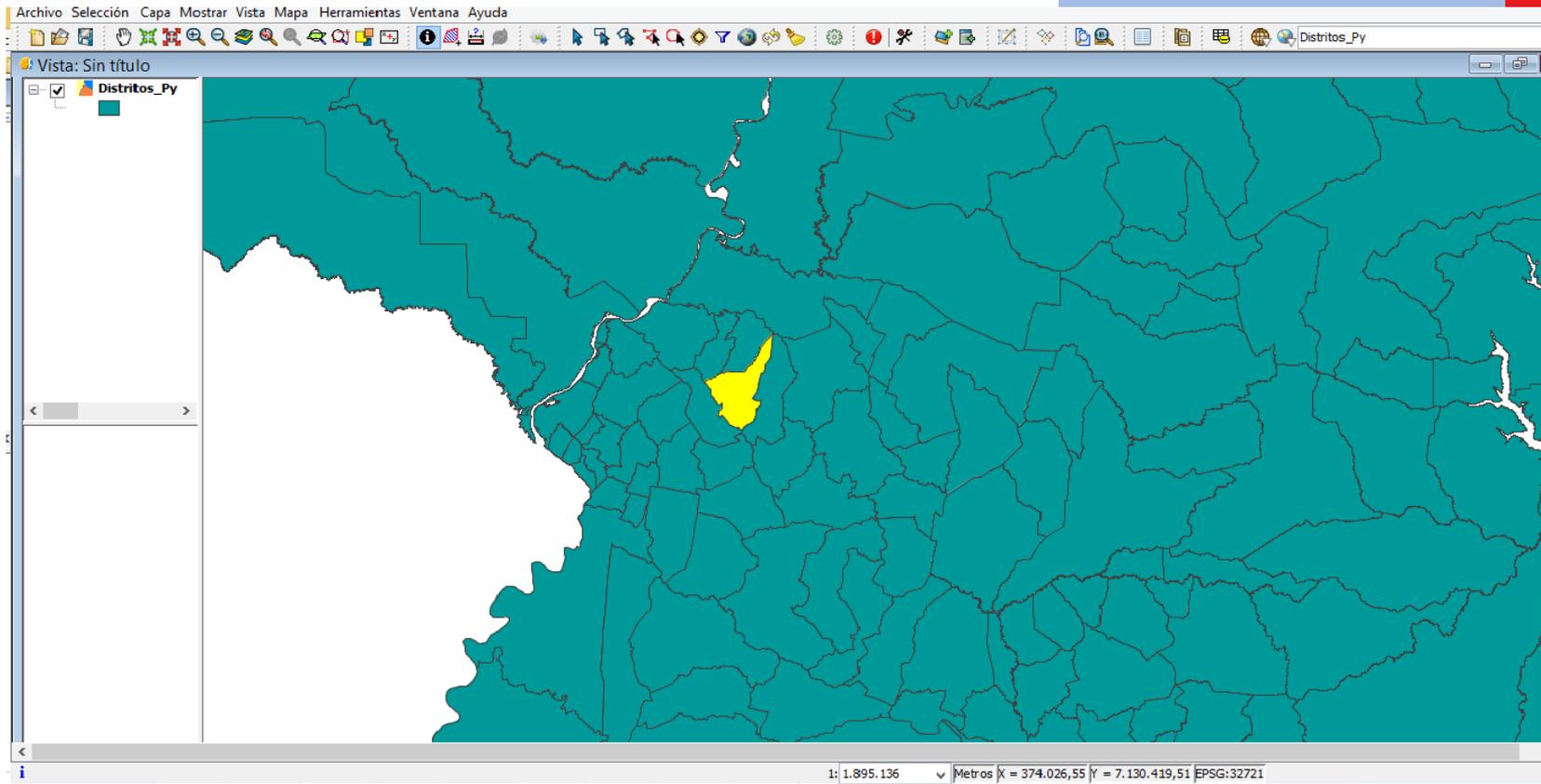
Isocontas c/10m, dato obtenido con base en la cartografía del DISERGEMIL (Dirección del Servicio Geográfico Militar)

Con el gvSIG abierto, creamos una nueva Vista, definiendo las propiedades de la misma, el Sistema de Coordenadas EPSG 32721 (WGS84/UTM21S).

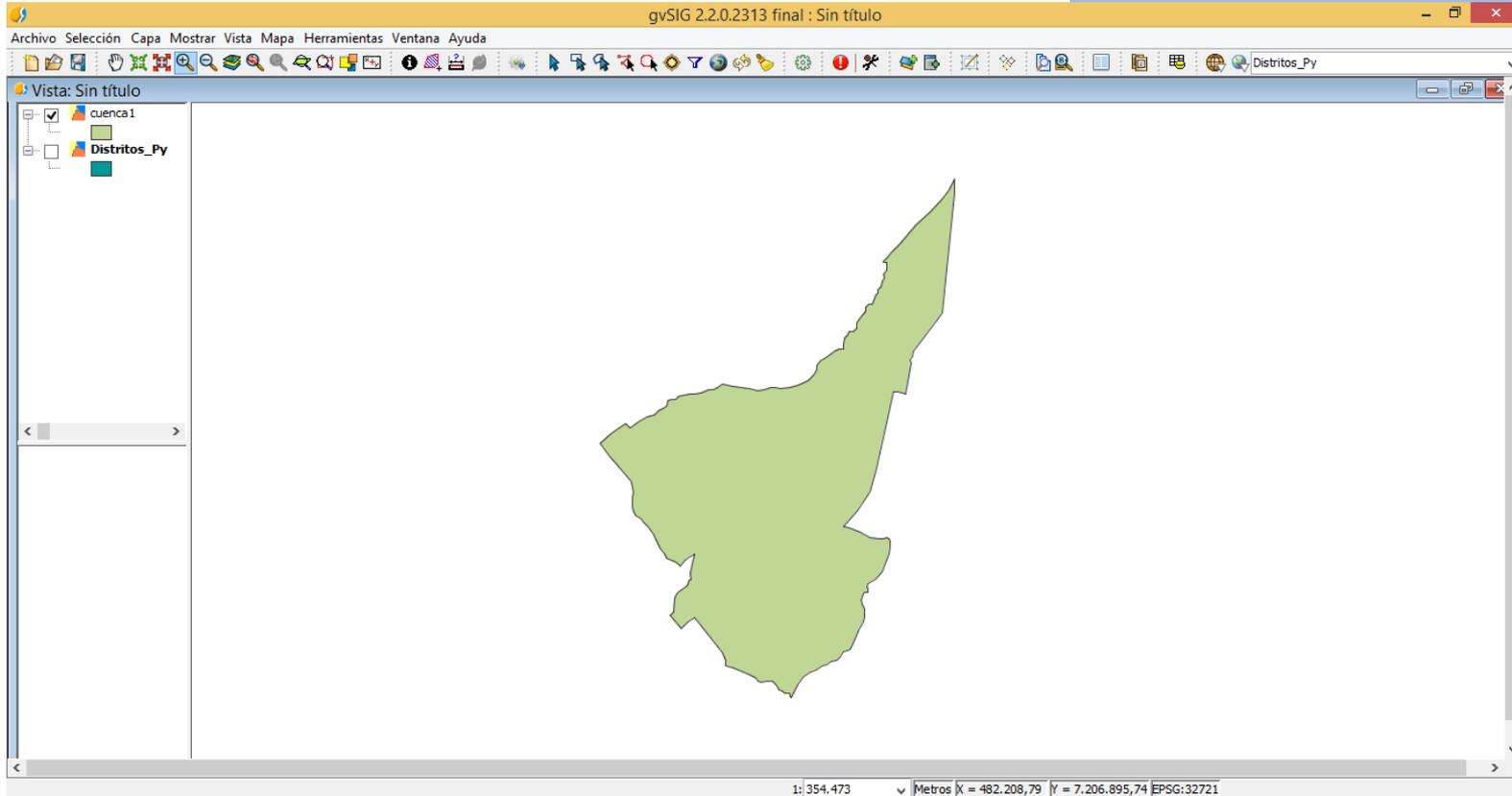
Abrimos la Vista y cargamos el archivo shape *Distritos del Paraguay*



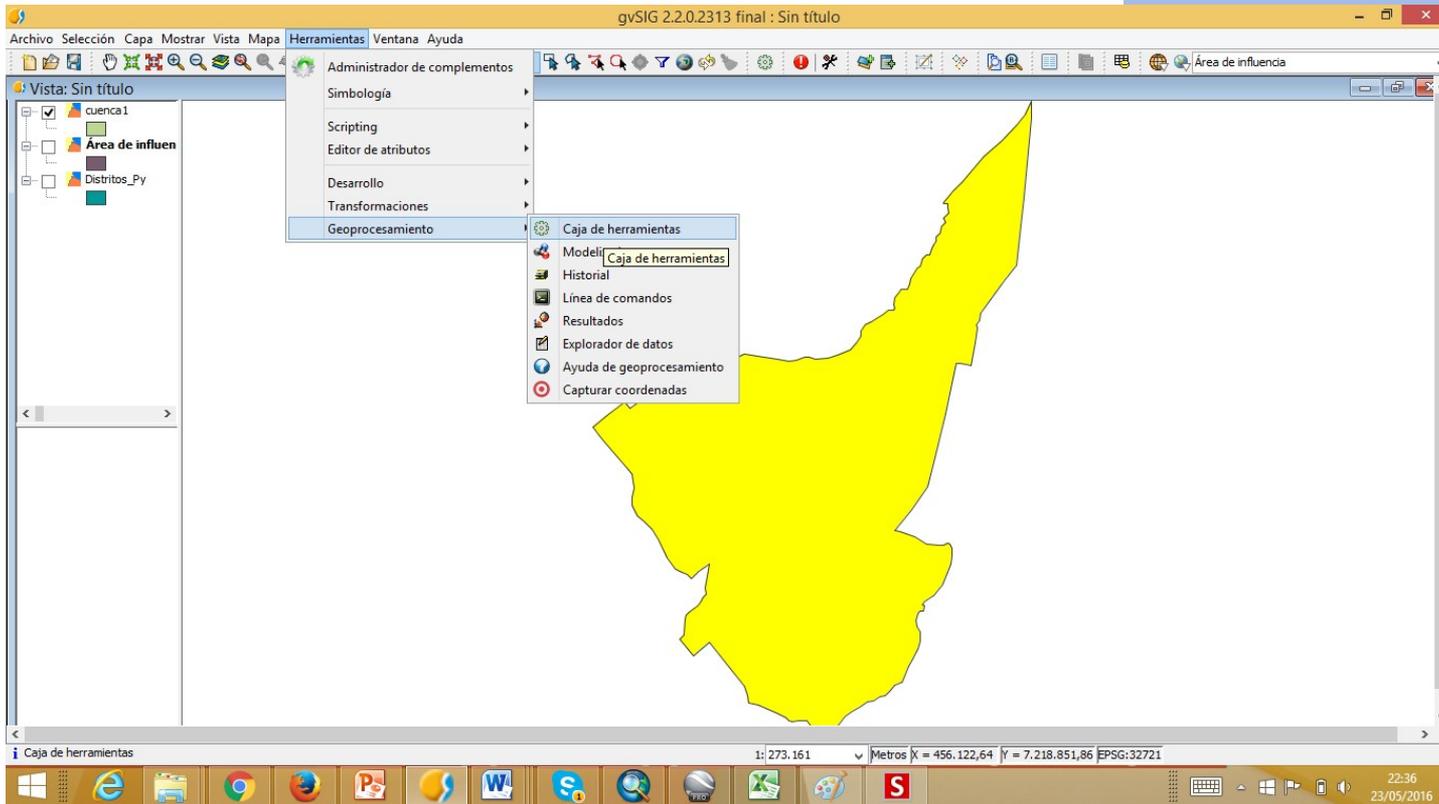
Con herramienta de selección, seleccionamos el distrito que queremos trabajar. En este caso elegiremos el Distrito de Altos

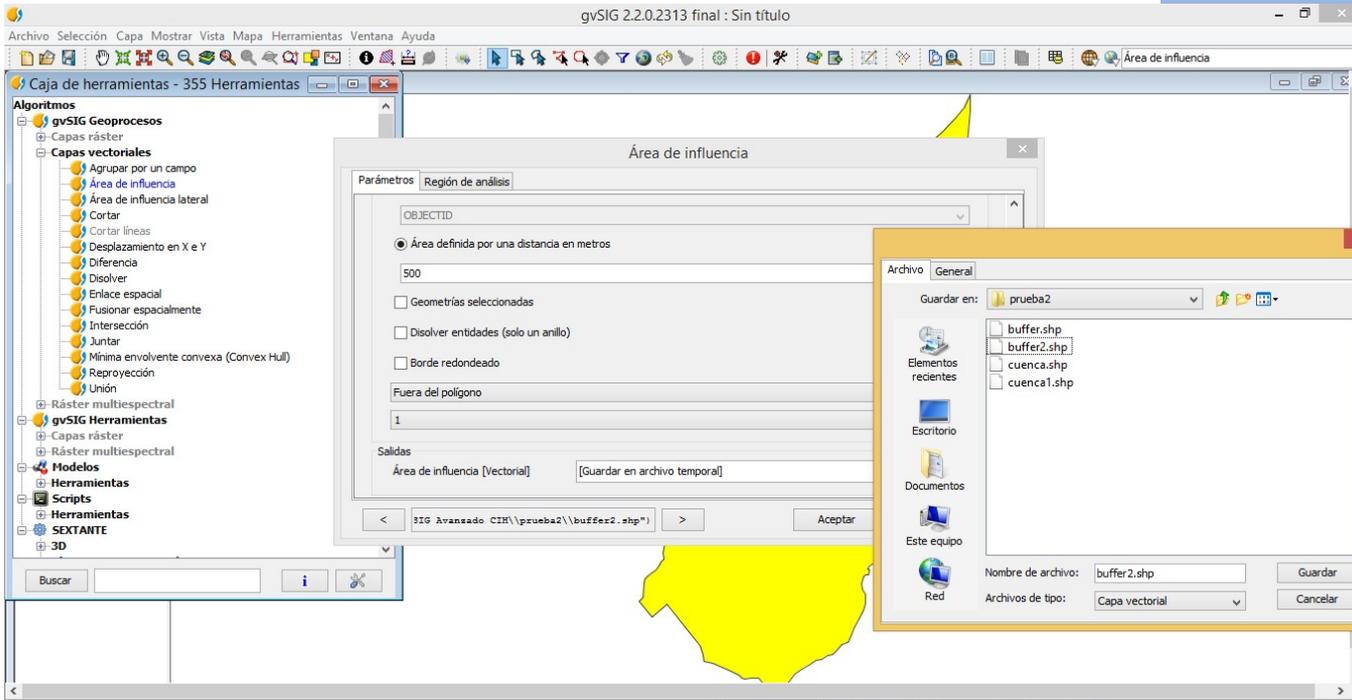


Con la área de interés seleccionada, nos vamos al Menú Capas/Exportar para/ SHP y exportamos el objeto seleccionado a un nuevo archivo tipo shape, que con el cual iremos trabajando



Como estamos trabajando con datos en una escala mayor, creamos un buffer para garantizar de que todos los detalles que queremos trabajar estarán incluidos. Por lo tanto, accedemos al menú Herramientas/Geoprocesamiento/Caja de Herramientas

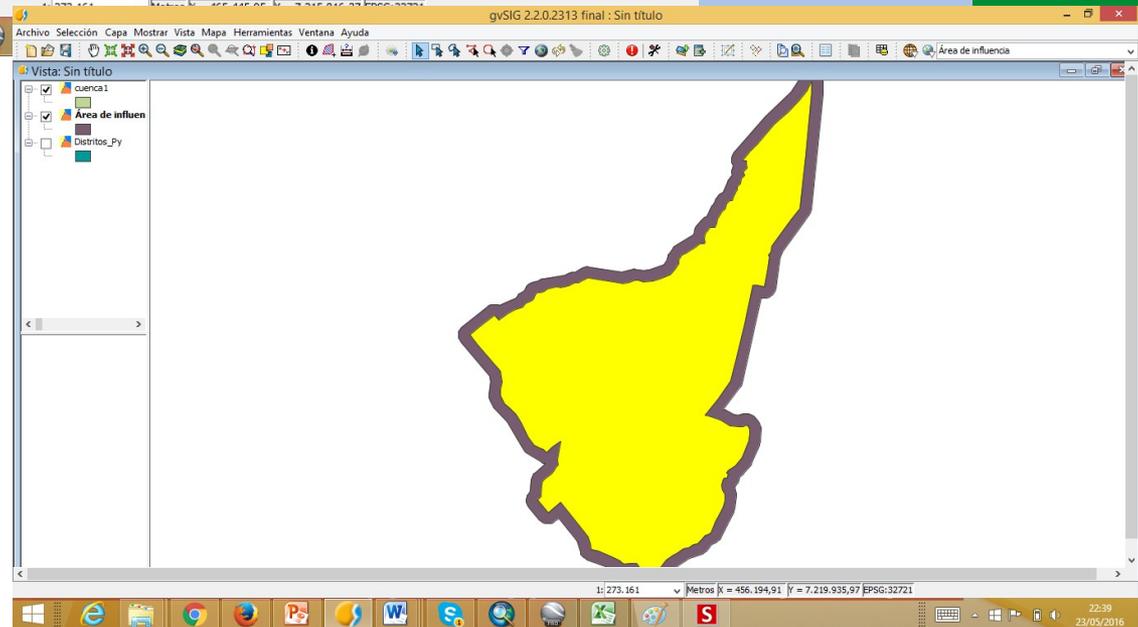


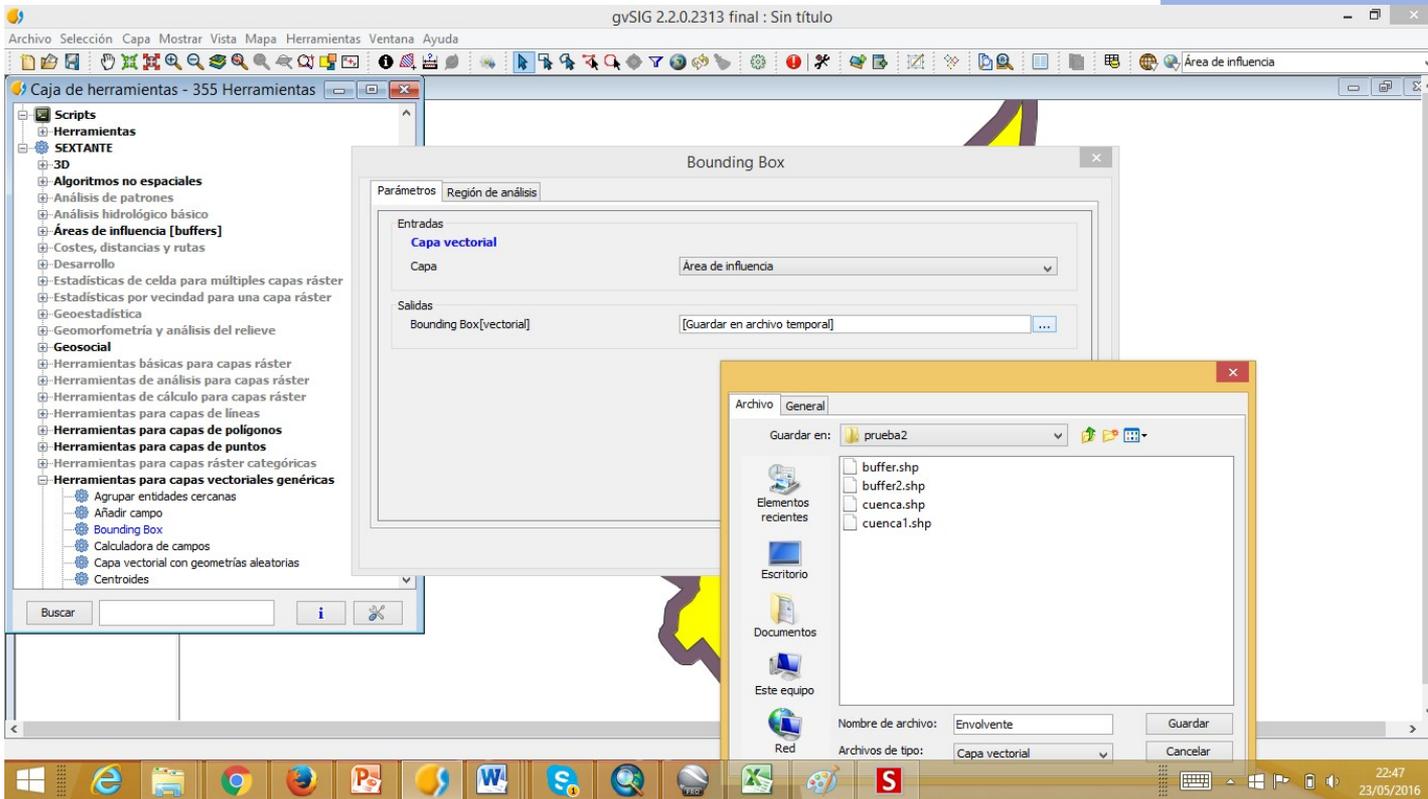


Seleccionamos en gvSIG Geoprocesos

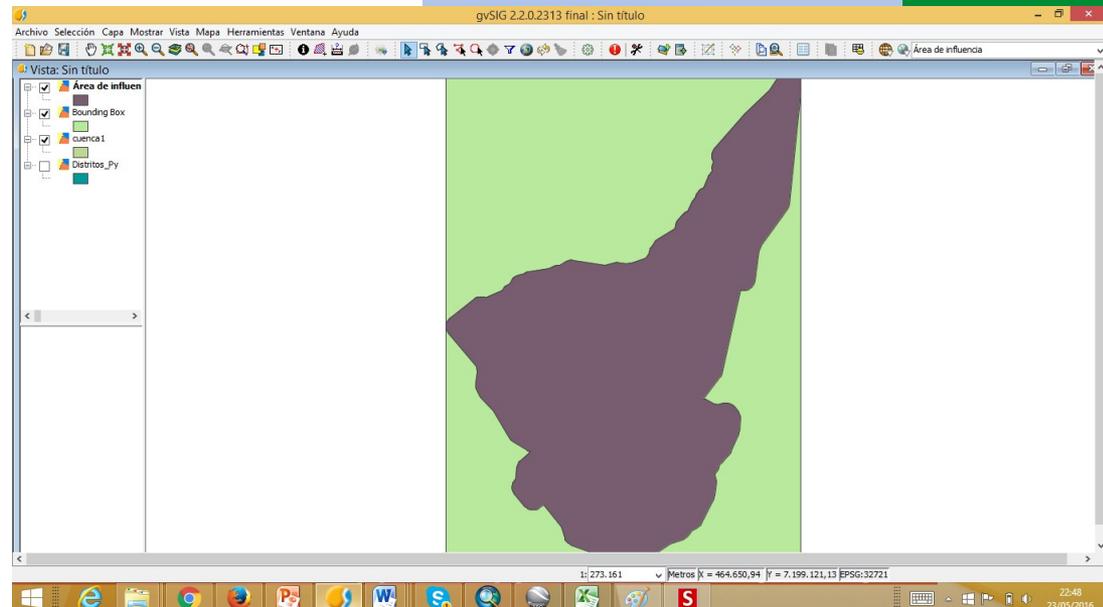
- Capas Vectoriales - Área de Influencia

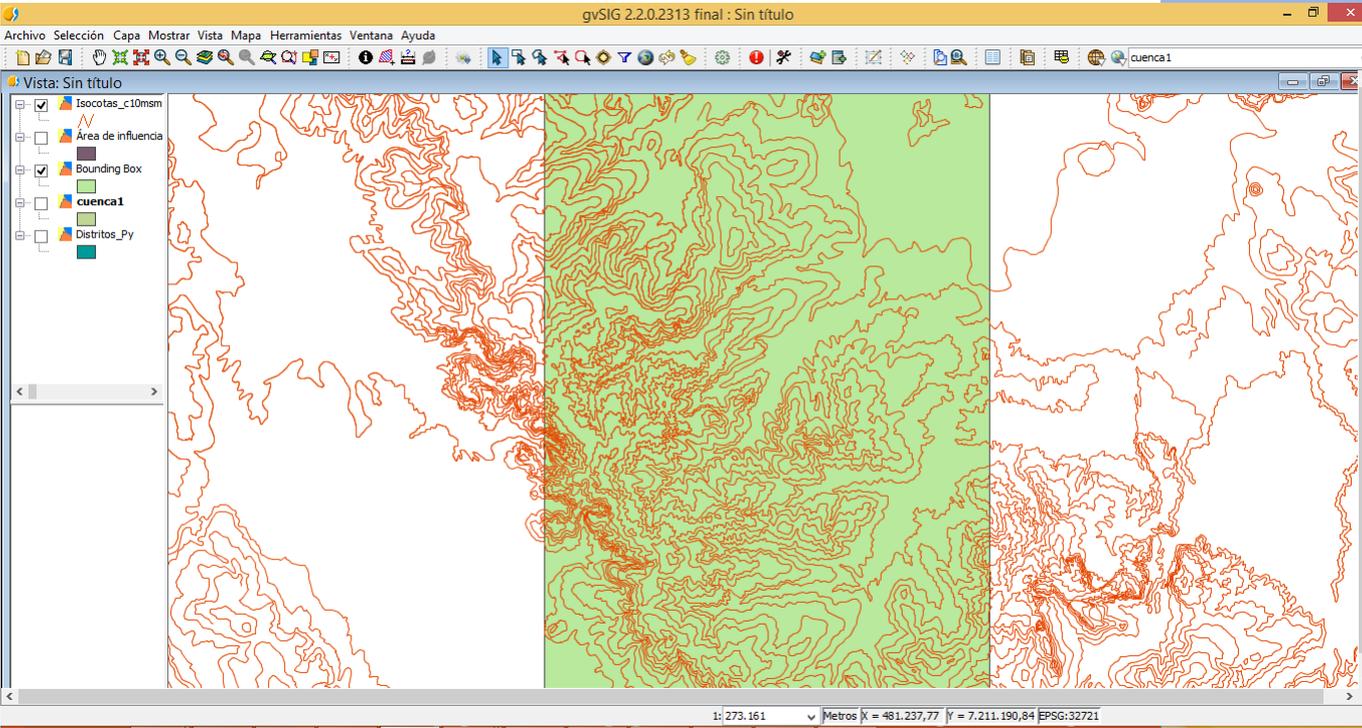
En la ventana, como capa de entrada seleccionamos el shape del municipio que elegimos. Elegimos la opción: *Área definida por una distancia en metros*, y definimos el valor de 500m; dejamos la opción *Fuera del polígono* y el valor 1. Y finalmente le decimos el nombre y donde queremos guardar el nuevo shape generado





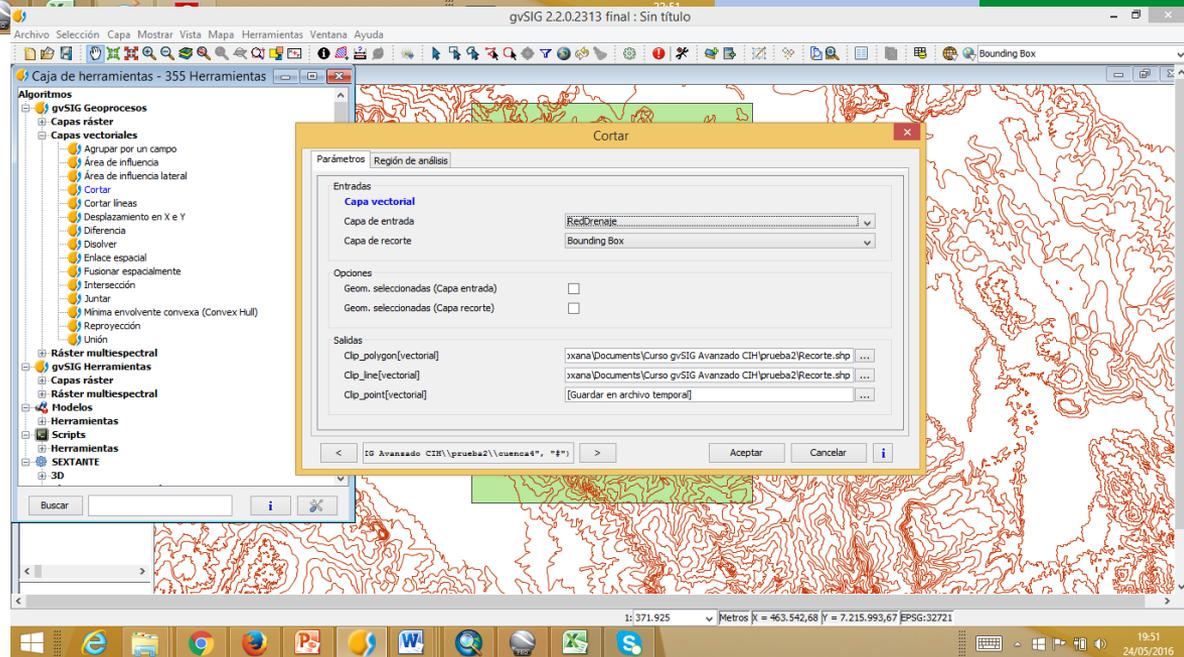
Necesitamos ahora definir un rectángulo envolvente que englobe toda el área del distrito. Para ello, clicamos en **SEXTANTE > Herramientas para capas vectoriales genéricas > Bounding Box**

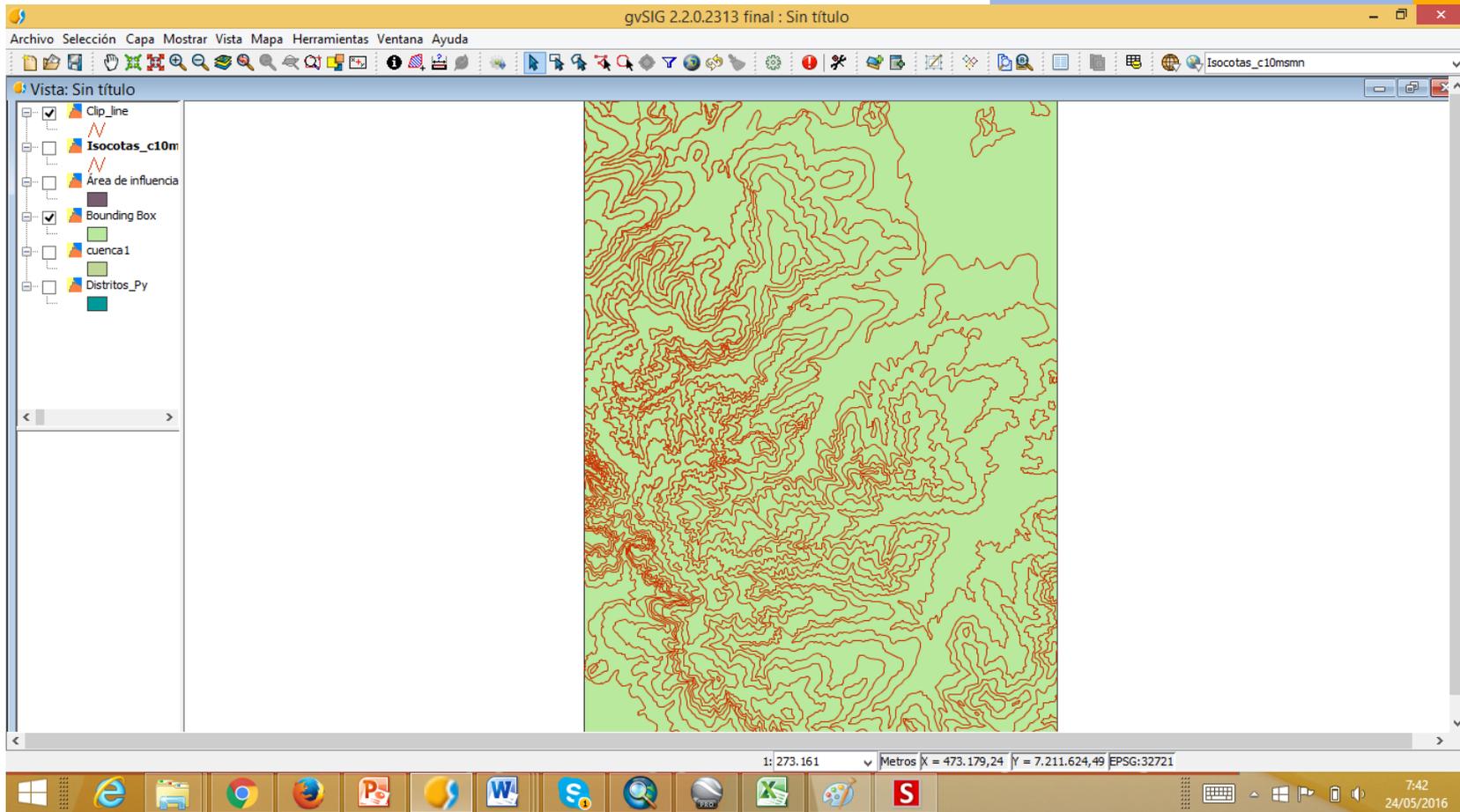




Definida nuestra área de interés podemos colocar en el proyecto la capa con el shape de las curvas de nivel de la región, teniendo cuidado de seleccionar el archivo con la proyeccion del proyecto

Hacemos un recorte del área que nos interesa. Por tanto, vamos al menu **Vista** > **Gestor de geoprocesos** y allí em **Herramientas para capas vectoriales** genéricas/ **Recortar**



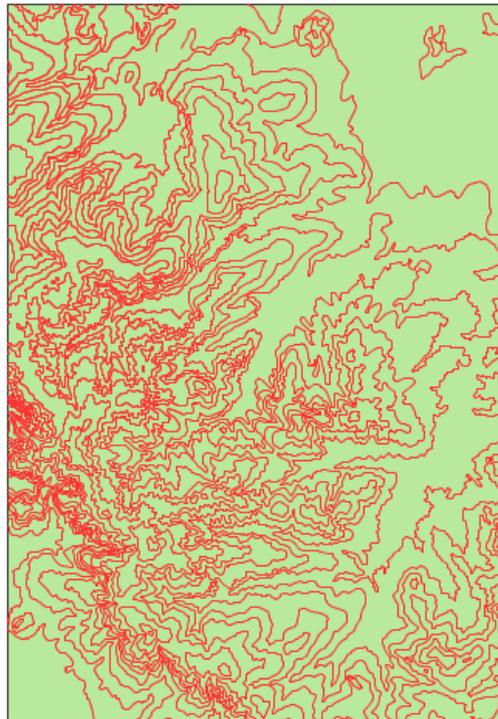


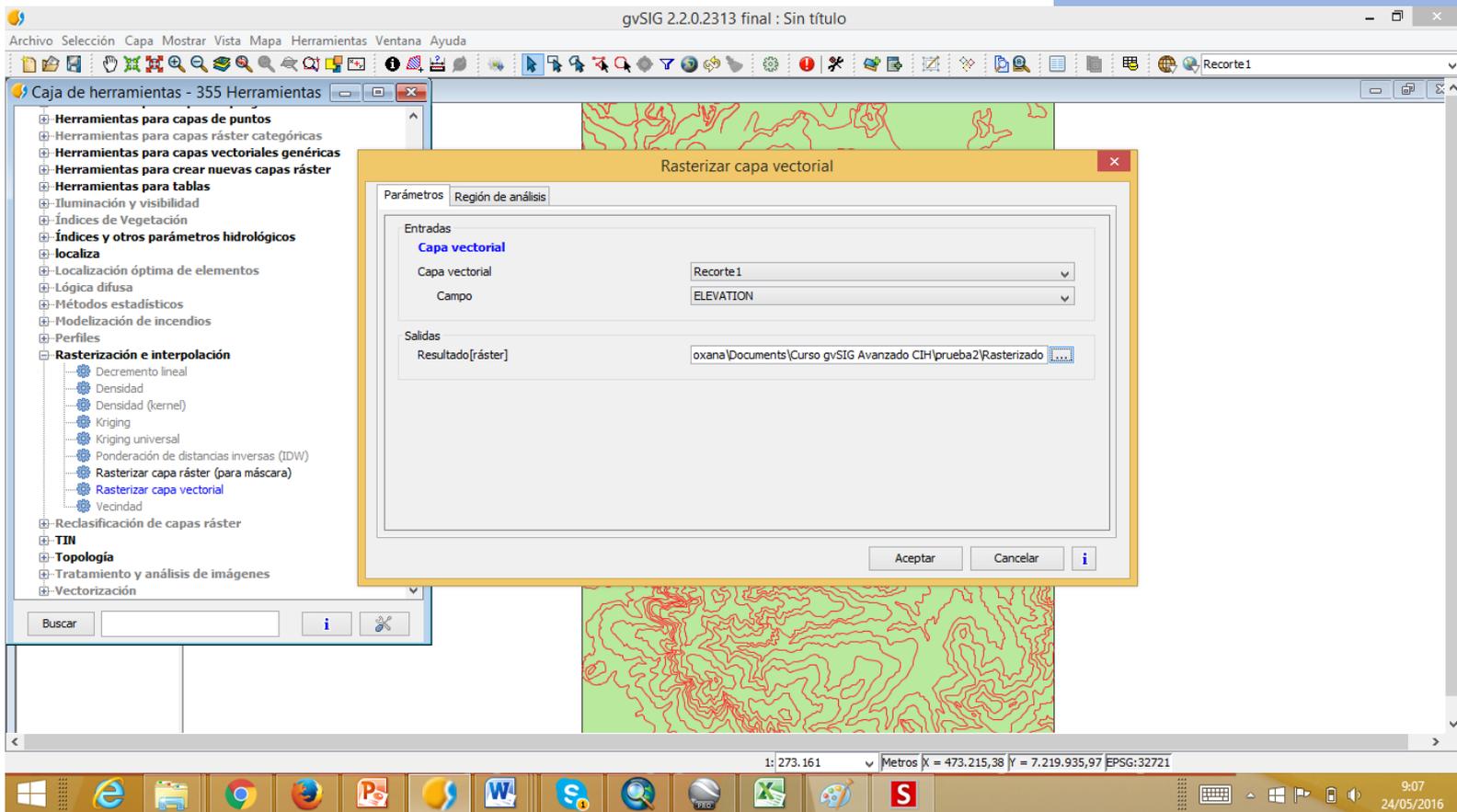
Tenemos nuestro archivo shape final, conteniendo apenas las curvas de nivel del Distrito de Altos, que servirá de base para las próximas fases.

2. GENERAR EL MDT (MODELO DIGITAL DEL TERRENO)

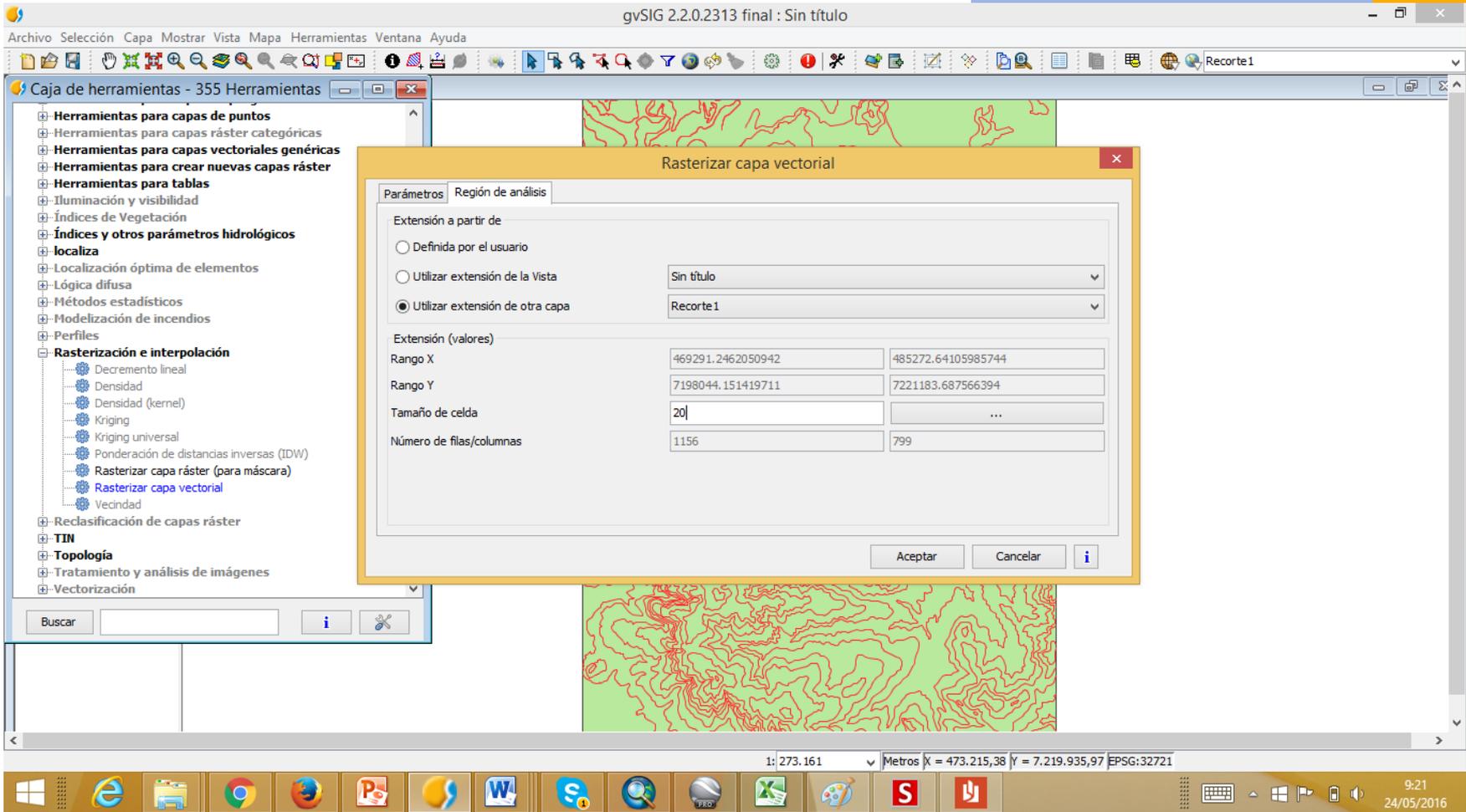
Ahora abordaremos la generación del Modelo Digital del Terreno en gvSIG, hecho a partir de las curvas de nivel.

Necesitaremos del archivo shape que contiene a las curvas de nivel de nuestra área de interés, o sea el ultimo shape obtenido (*Recorte1*)



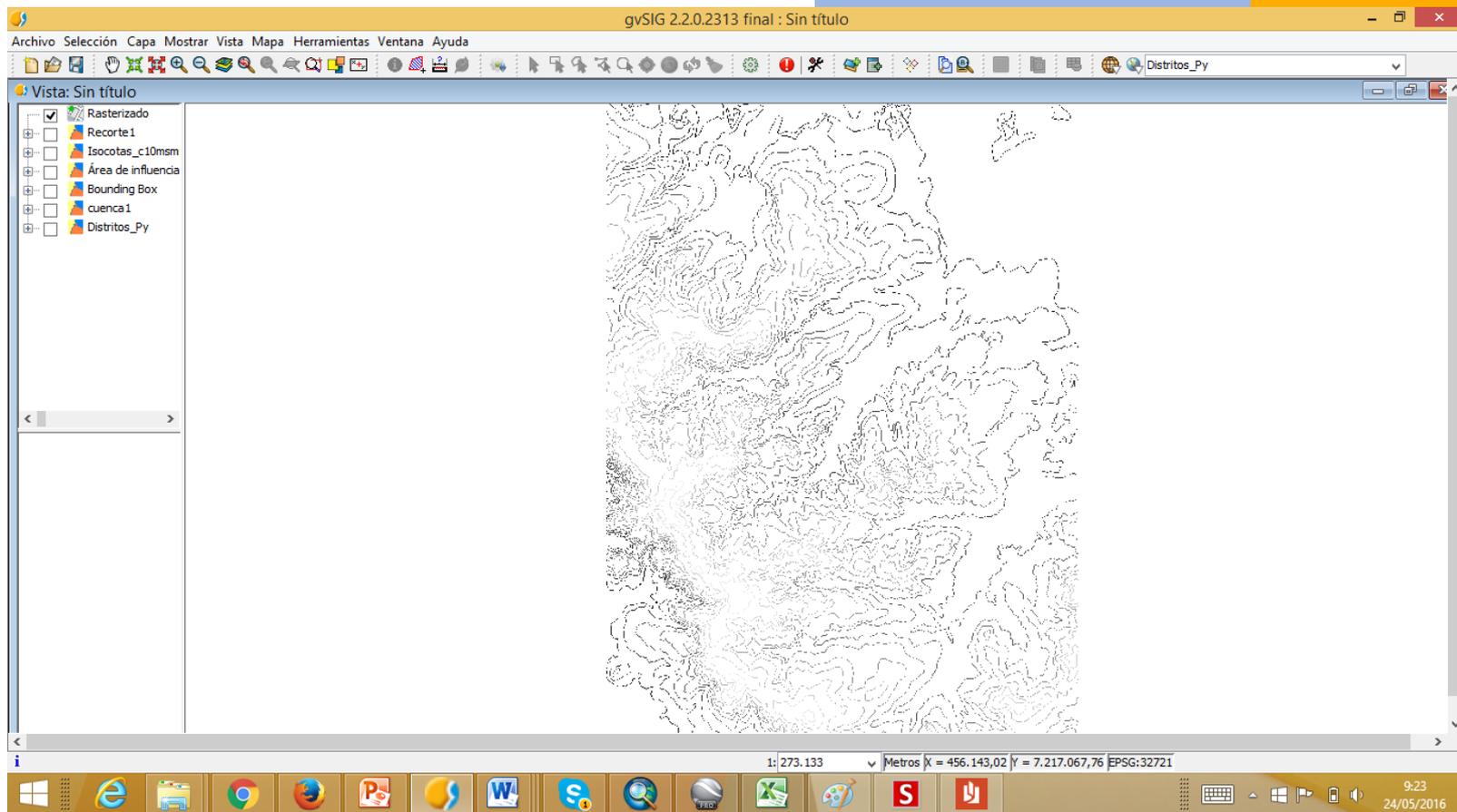


Como primer paso, necesitamos transformar los vectores en un archivo raster. Para ello, accedemos nuevamente a la herramienta Sextante: **SEXTANTE > Rasterization and interpolation > Rasterize vector layer**

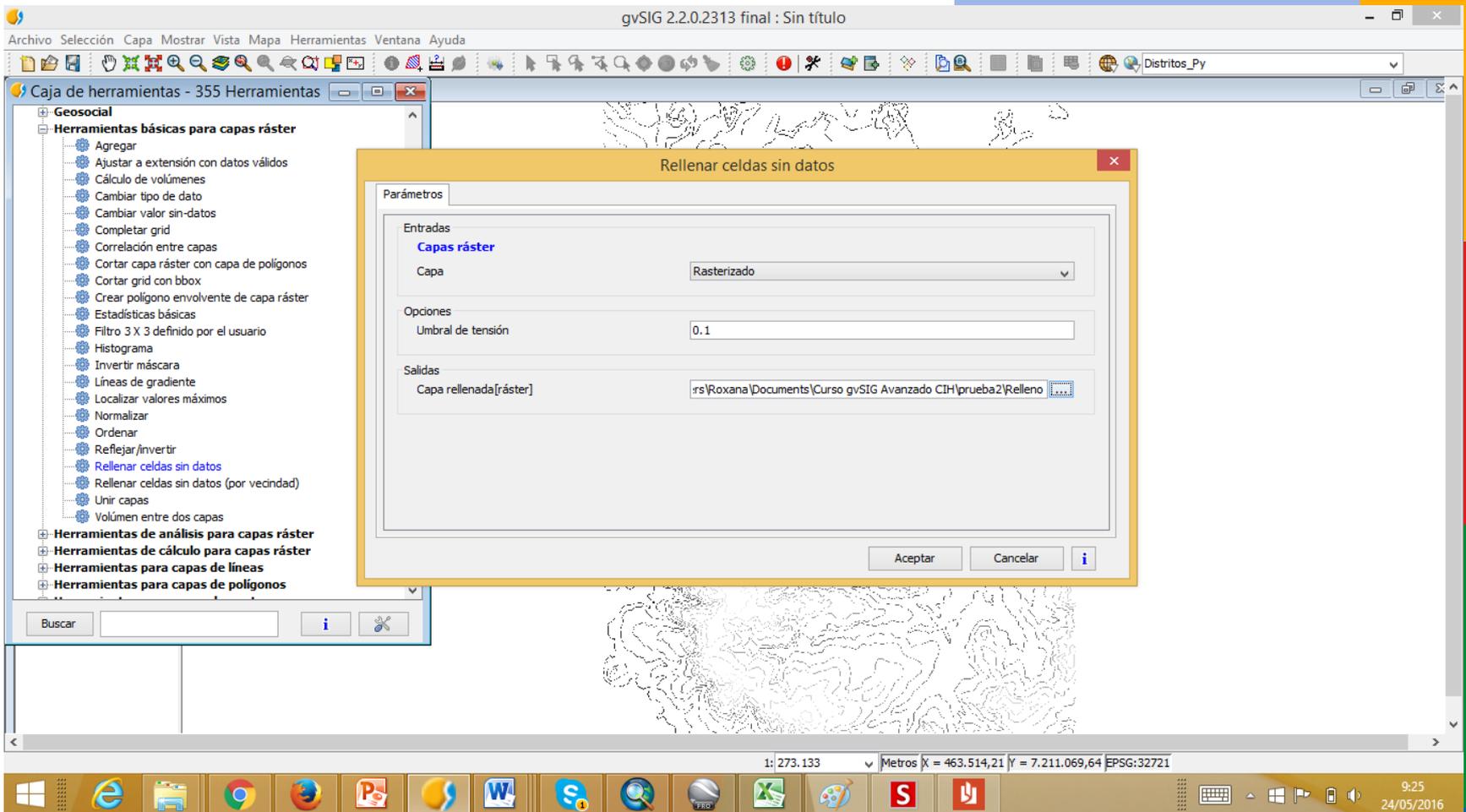


En la pestaña “Región de analisis” vamos a seleccionar la opción “Utilizar extensión de otra capa”, seleccionando la capa de recorte de las curvas de nivel como base. Alteramos la opción “Tamaño de celda” para el valor “20.0”, y clicamos en “OK”.

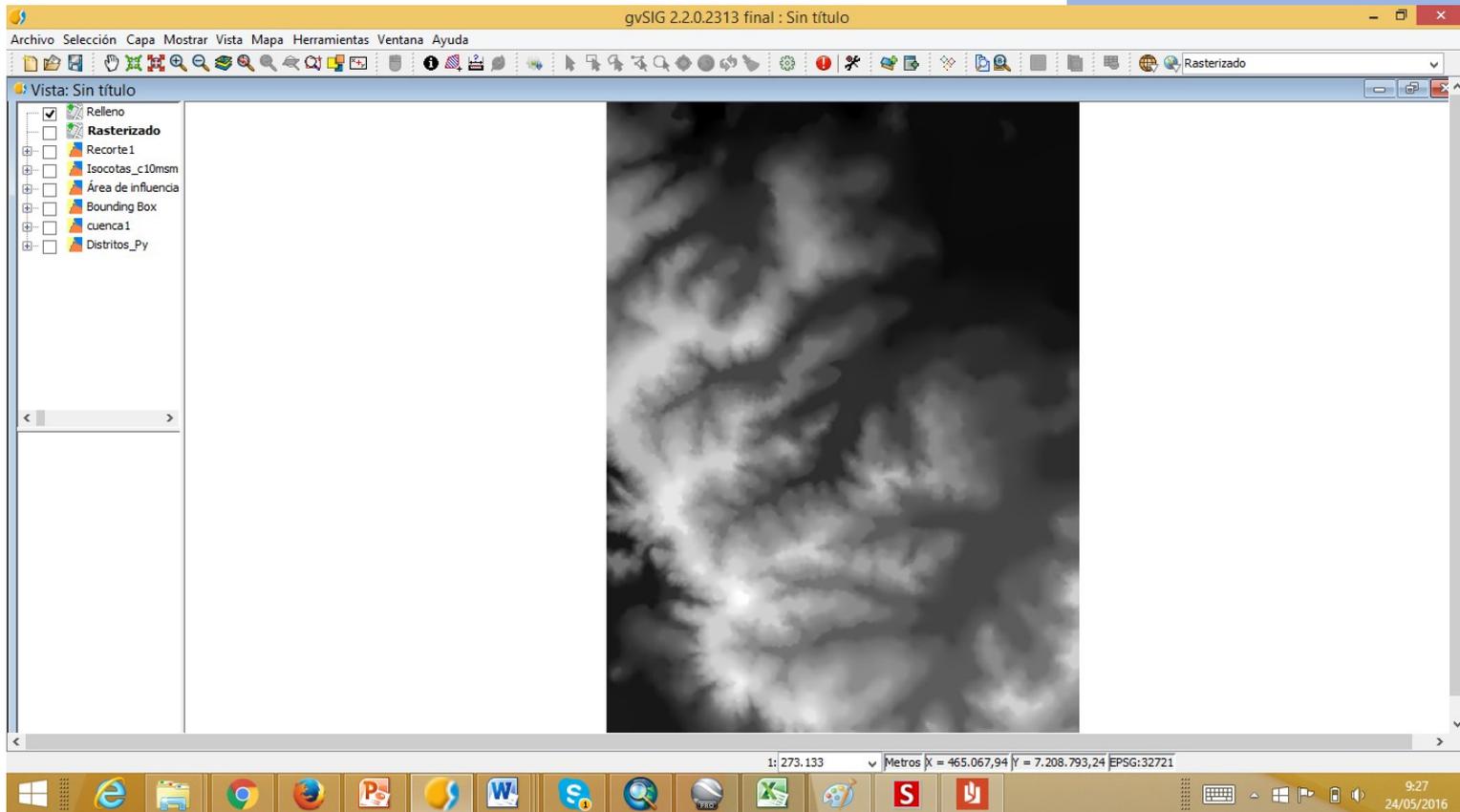
Obtenemos un archivo raster equivalente al archivo vectorial de las curvas de nivel al cual llamamos: *Rasterizado*



Podemos ver dos situaciones en este archivo: los pixeles de la imagen donde estan las curvas de nivel contienen informaciones de altitud (cotas), mientras que en otras áreas de la imagen hay pixeles que no contiene informaciones. Necesitamos llenar esos “vacíos”, de forma que cada pixel de la imagen contenga una informacion de altitud, através de un proceso de interpolacion. Usaremos otra rutina del Sextante **SEXTANTE > Herramientas basicas para capas raster> Rellenar celdas sin datos**

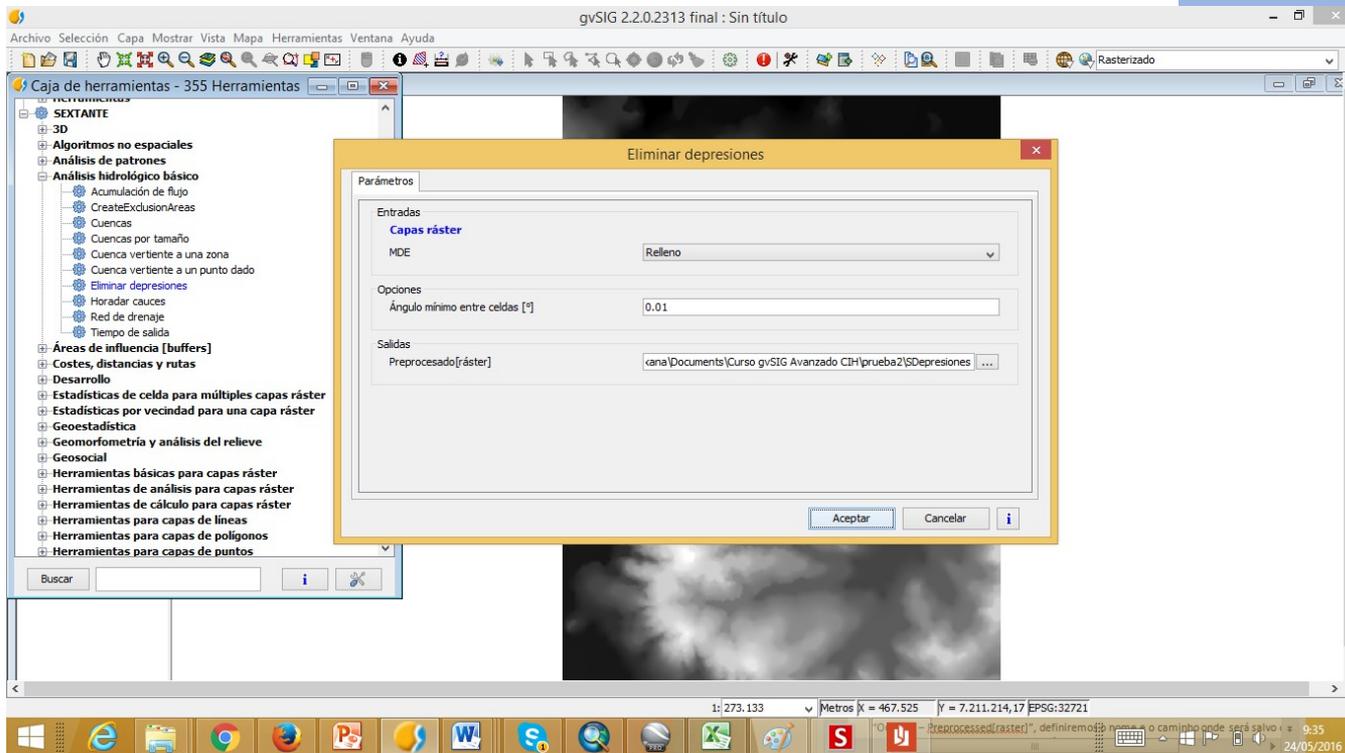


Colocamos en “Capa” la capa que fue rasterizada en el paso anterior, podemos dejar el valor default de “0.1” en “Umbral de tension”. En “Salida”, podemos definir el nombre y el camino donde el archivo generado será guardado, en nuestro caso: *Relleno*



El archivo raster es procesado por la rutina, y tenemos al final este archivo donde cada célula (pixel) contiene una información de altitud (cota), representando así el Modelo Digital del Terreno (MDT)

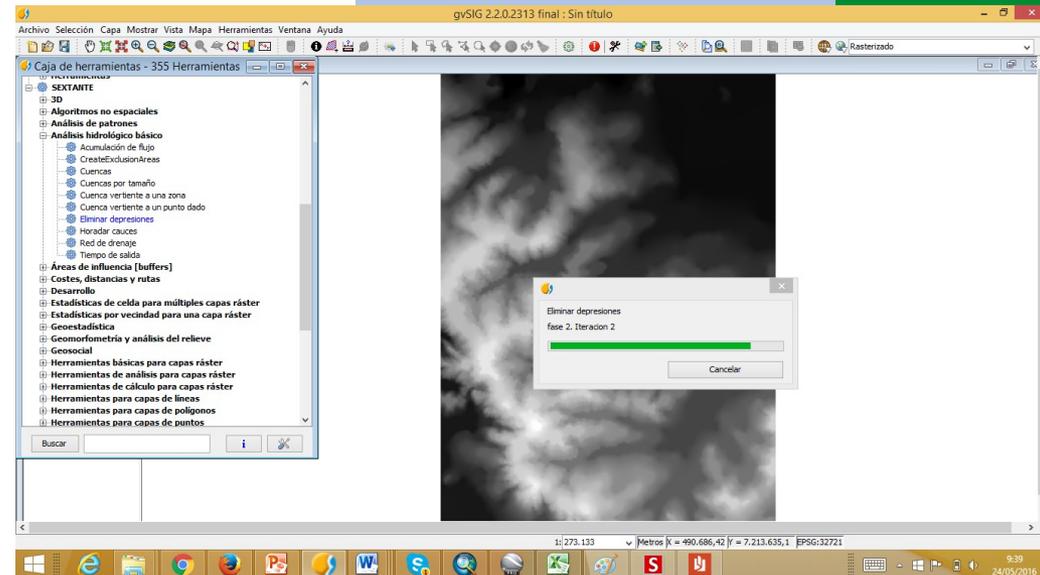
Necesitamos ejecutar un procedimiento más para asegurarnos de que si una gota de agua (virtual) es largada en cualquier punto de nuestro MDT, esta corra hasta el punto más bajo, sin que se pierda en cualquier depresión que pueda estar presente.

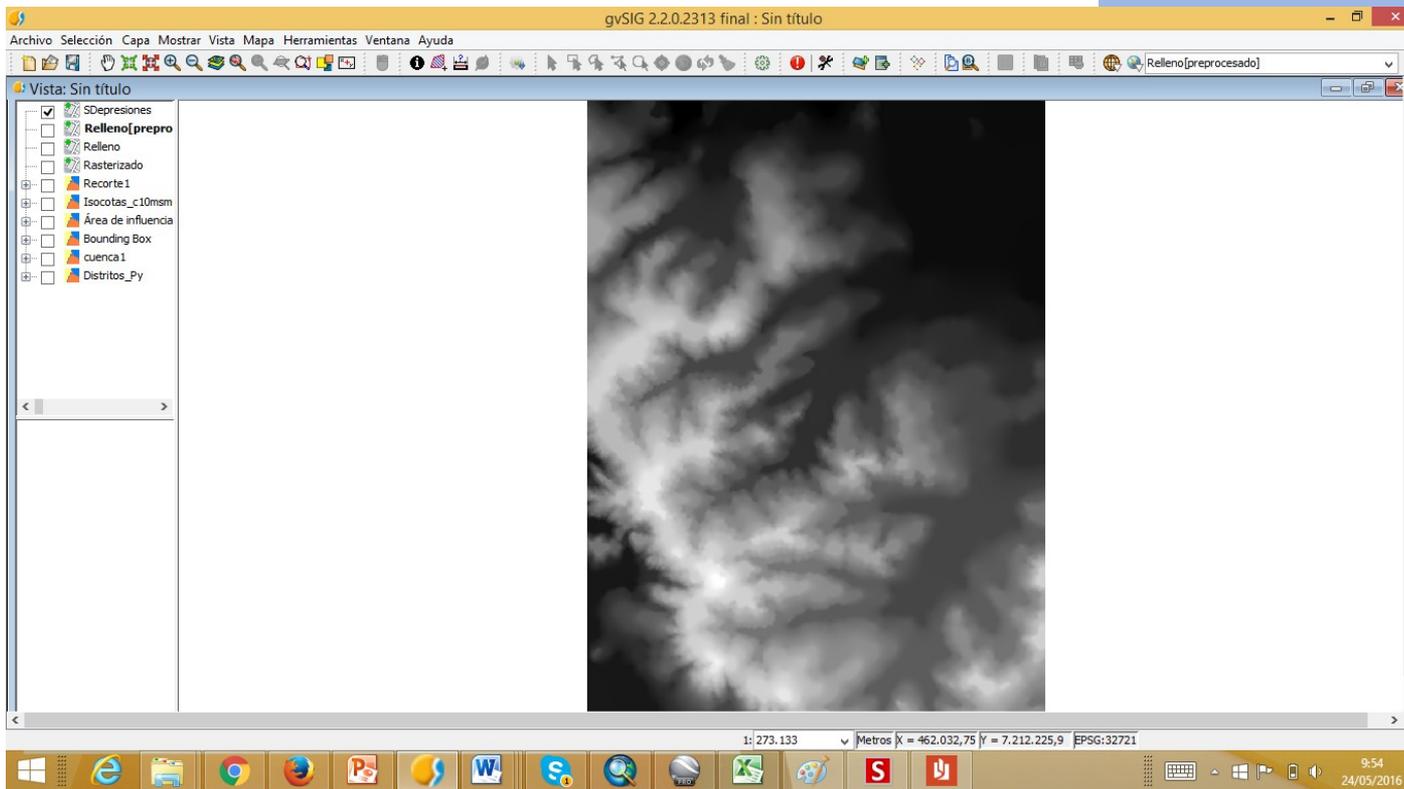


Necesitamos para ello ... eliminar las depresiones del MDT.

Vamos a nuestra herramienta Sextante: **SEXTANTE**
 > **Análisis hidrológico básico** > **Eliminar depresiones**

En *Capa raster*, seleccionamos la capa raster generada en el paso anterior (Relleno); en *Opciones* dejamos el valor por default de "0.01" y, en "Salidas", definimos el nombre y el camino donde será guardado el archivo que será generado por la rutina. Es importante salvar este archivo, ya que el mismo será utilizado para los procedimientos siguientes.





Finalizado el procesamiento, que demora un buen tiempo, se muestra el resultado final. Aparentemente, no hay diferencias entre este y el archivo anterior, pero ahora tenemos la seguridad que todas las depresiones del terreno fueron eliminadas.

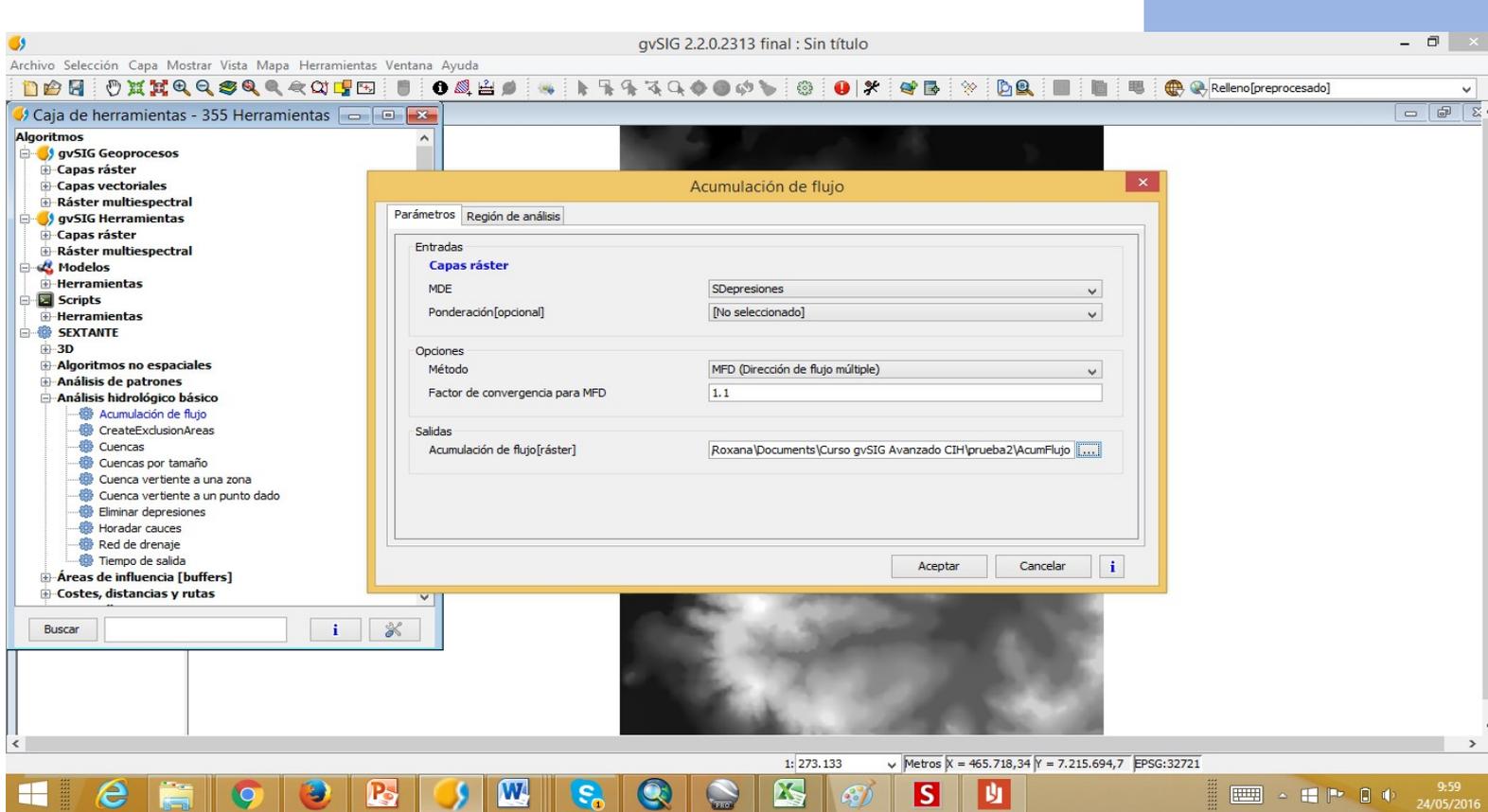
3. DELIMITACIÓN DE LA CUENCA

HIDROGRÁFICA

En esta última parte estaremos trabajando con la generación de las capas de:

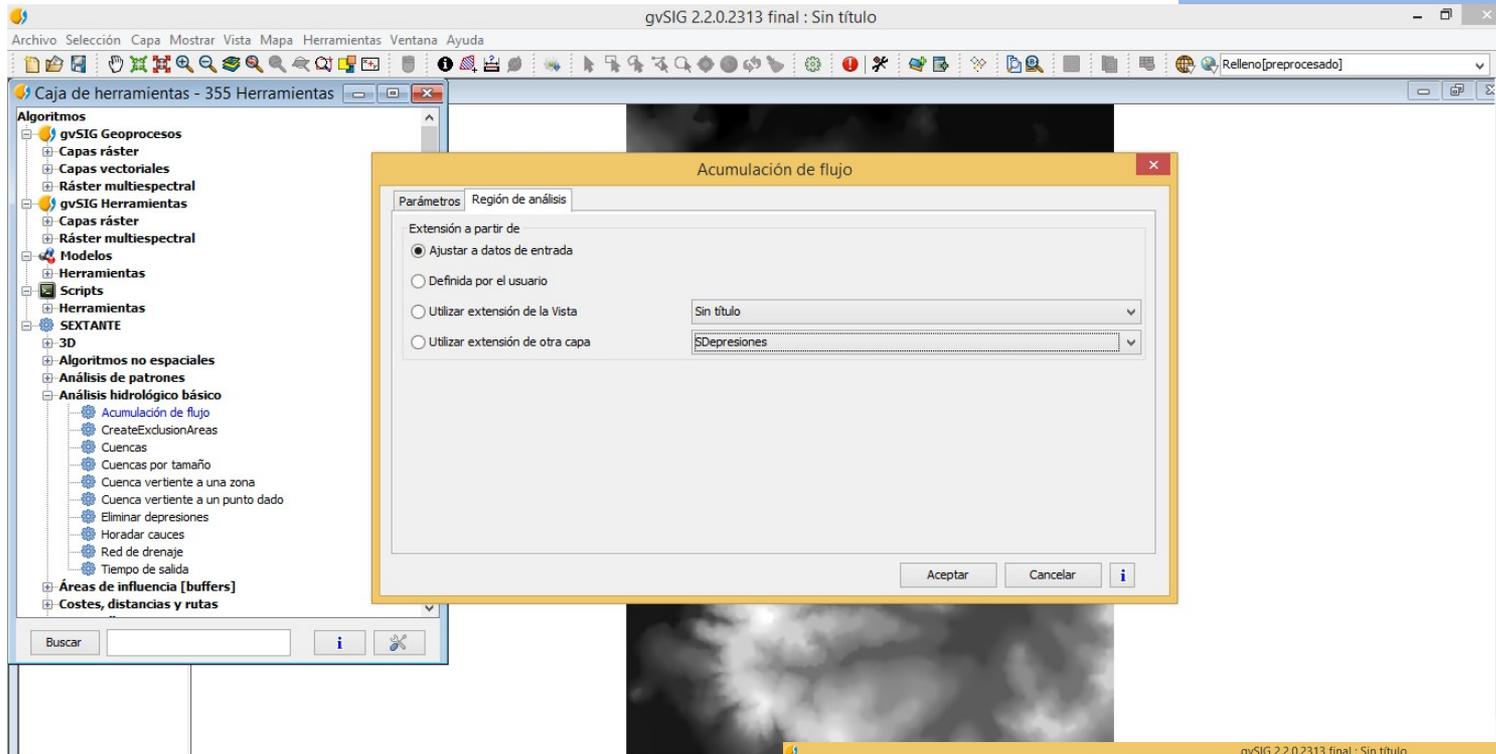
- ✓ Acumulación de flujo,
- ✓ Red de Drenaje y, finalmente,
- ✓ Sub-cuencas hidrográficas.

Hasta aquí, tenemos el MDT listo y procesado, de modo que no presenta depresiones: *SDepresiones*



Vamos a generar la capa de Acumulación de Flujo. Abriremos la herramienta Sextante: **SEXTANTE > Análisis hidrológico básico > Acumulación de flujo**

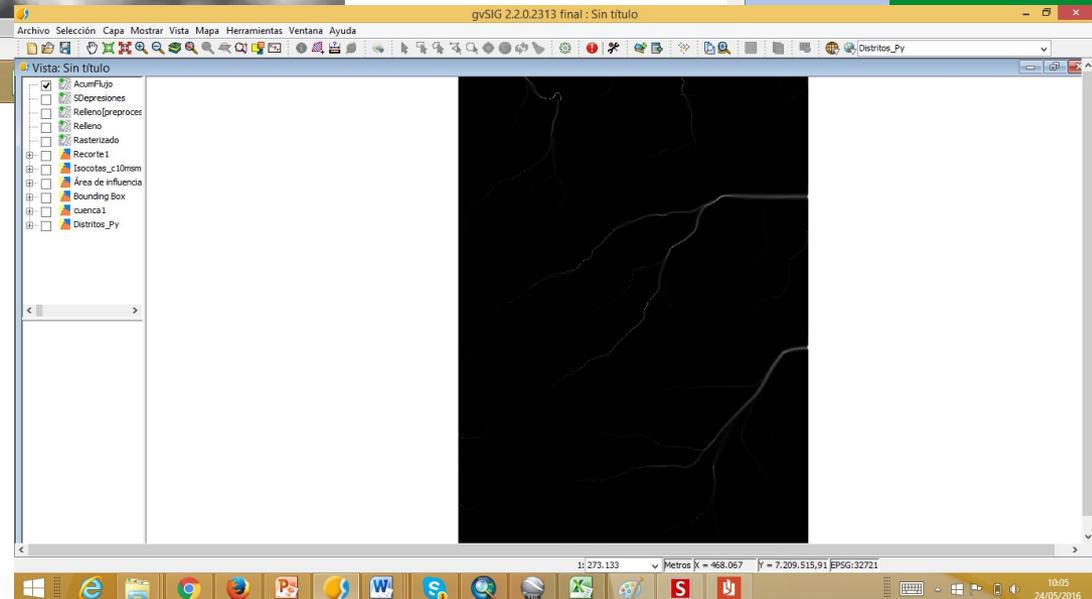
En la pestaña “Parametros”, en “Entrada” en “MDE” seleccionamos la capa que fue generada después del procesamiento de eliminación de las depresiones (Sdepresiones); en “Ponderación” dejamos sin selección; en “Opciones”, en “Método” seleccionamos la opción “MFD (Dirección de flujo múltiple)”; en “Factor de convergencia para (MFD), colocamos el valor de “1.1”; en “Salidas”, seleccionamos el nombre y camino donde el archivo resultante será salvado.

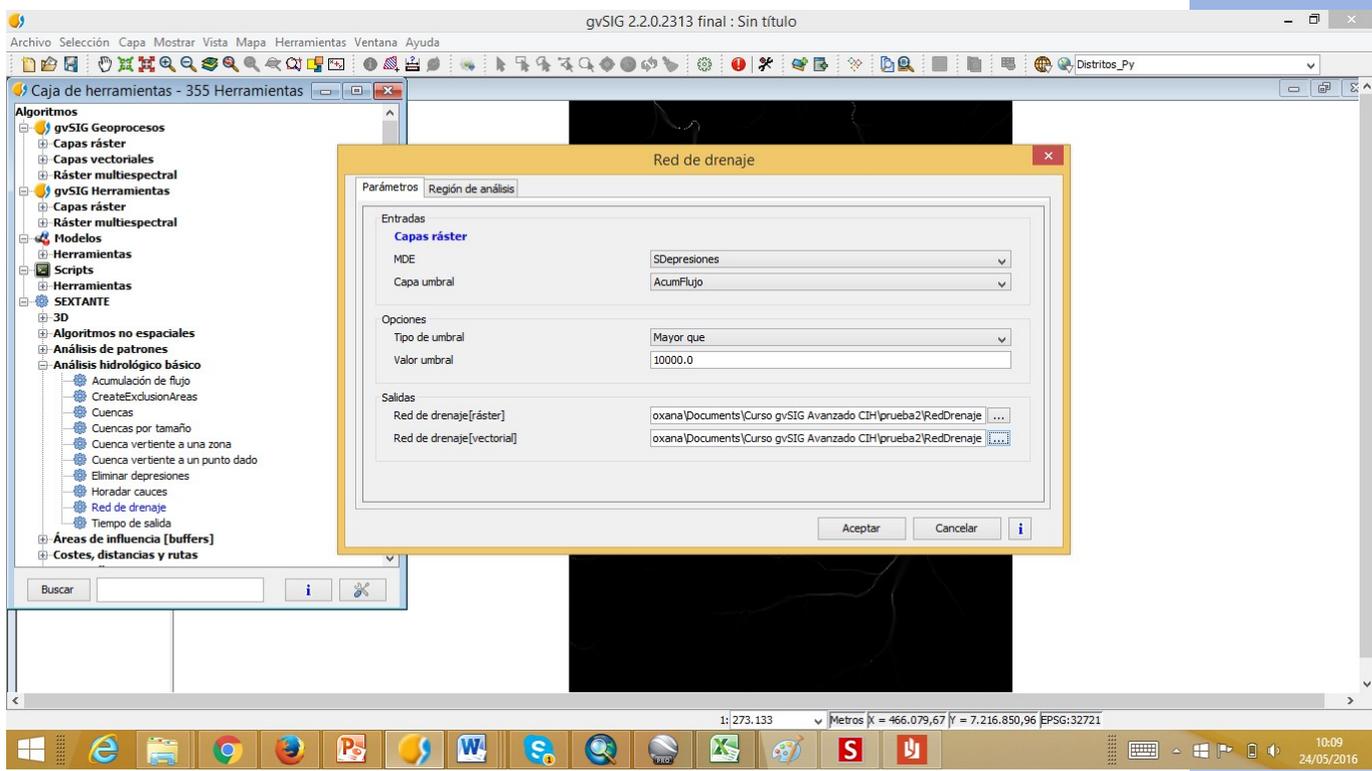


En la pestaña
“Región de
análisis”
dejaremos
seleccionada
la opción
“Ajustar a
datos de
entrada”

Y obtendremos como resultado final un archivo raster que representa la Acumulacion de flujo em nuestra area de estudio (*AcumFlujo*).

Podemos ahora partir para la generacion de la Red de drenaje.

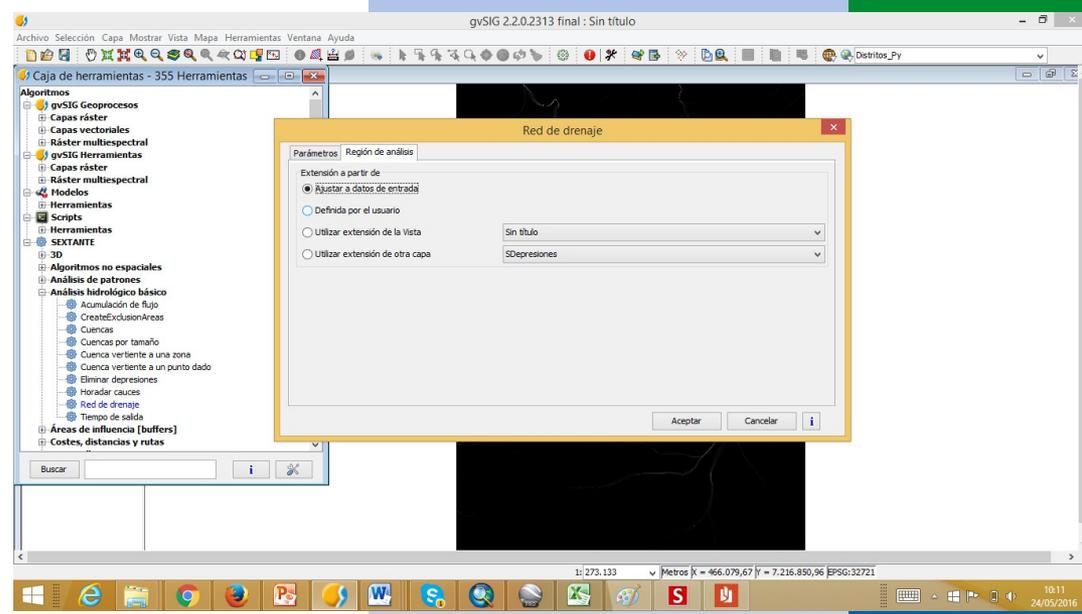


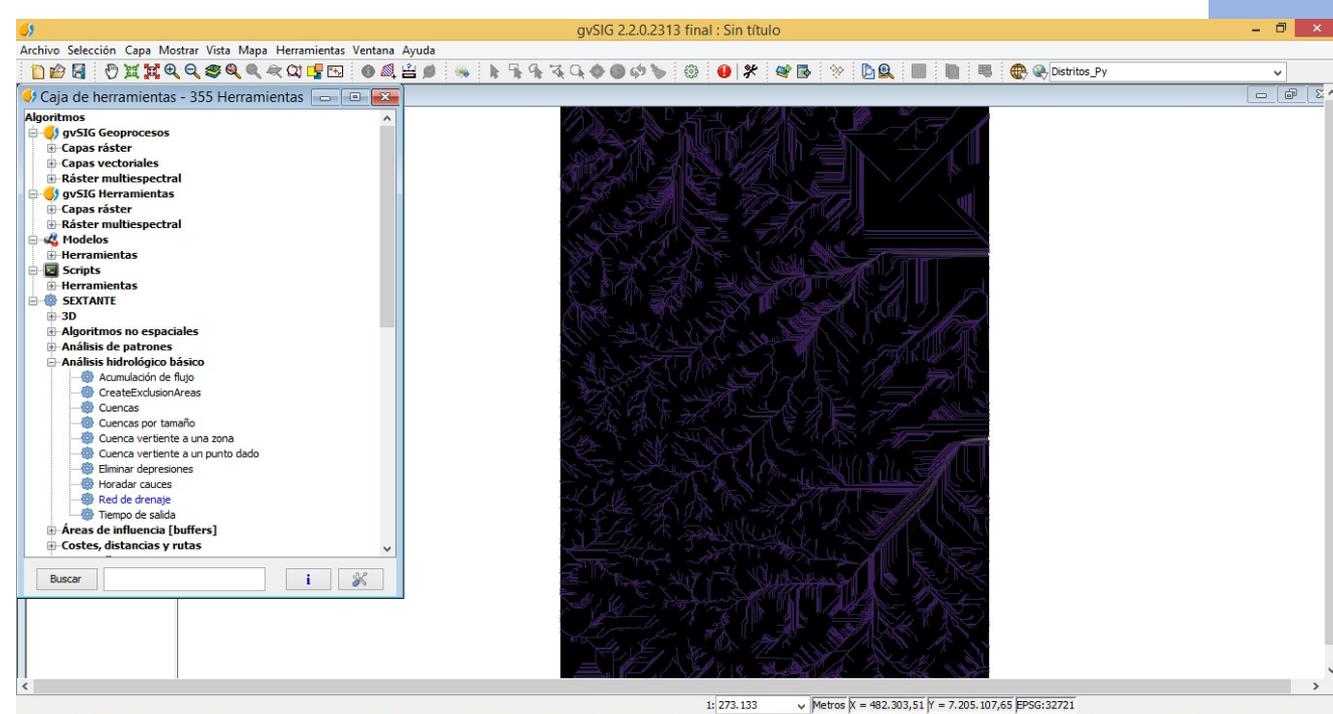


Abriremos la herramienta Sextante: **SEXTANTE > Analisis hidrológico básico > Red de drenaje**

En “Parametros”, “Entradas”, vamos definir en “MDE” la capa raster del MDT procesado sin depresiones;

en “Capa umbral”, seleccionamos la capa de flujo, generada en la fase anterior; en “Opciones”, primeramente no tocaremos las opciones presentadas; en “Salidas”, seran generadas una capa en formato raster y otra en formato vectorial. En la pestaña “Region de analisis” dejaremos seleccionada la opción “Ajustar a datos de entrada”

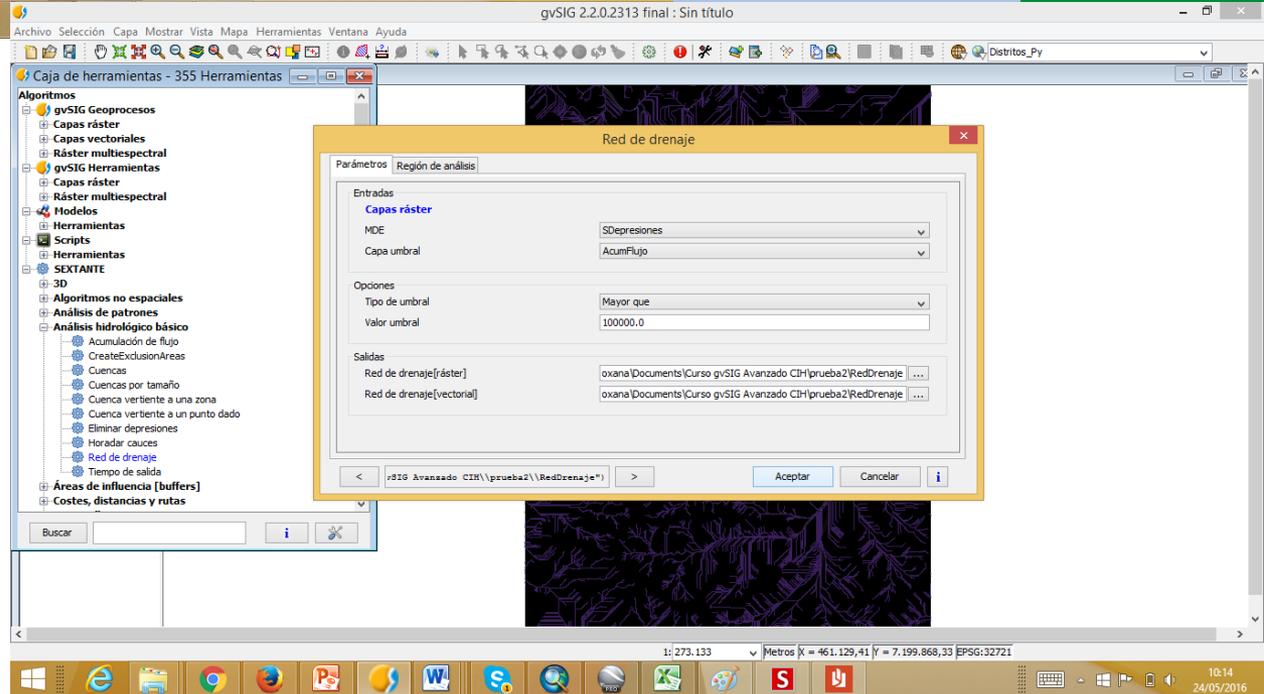


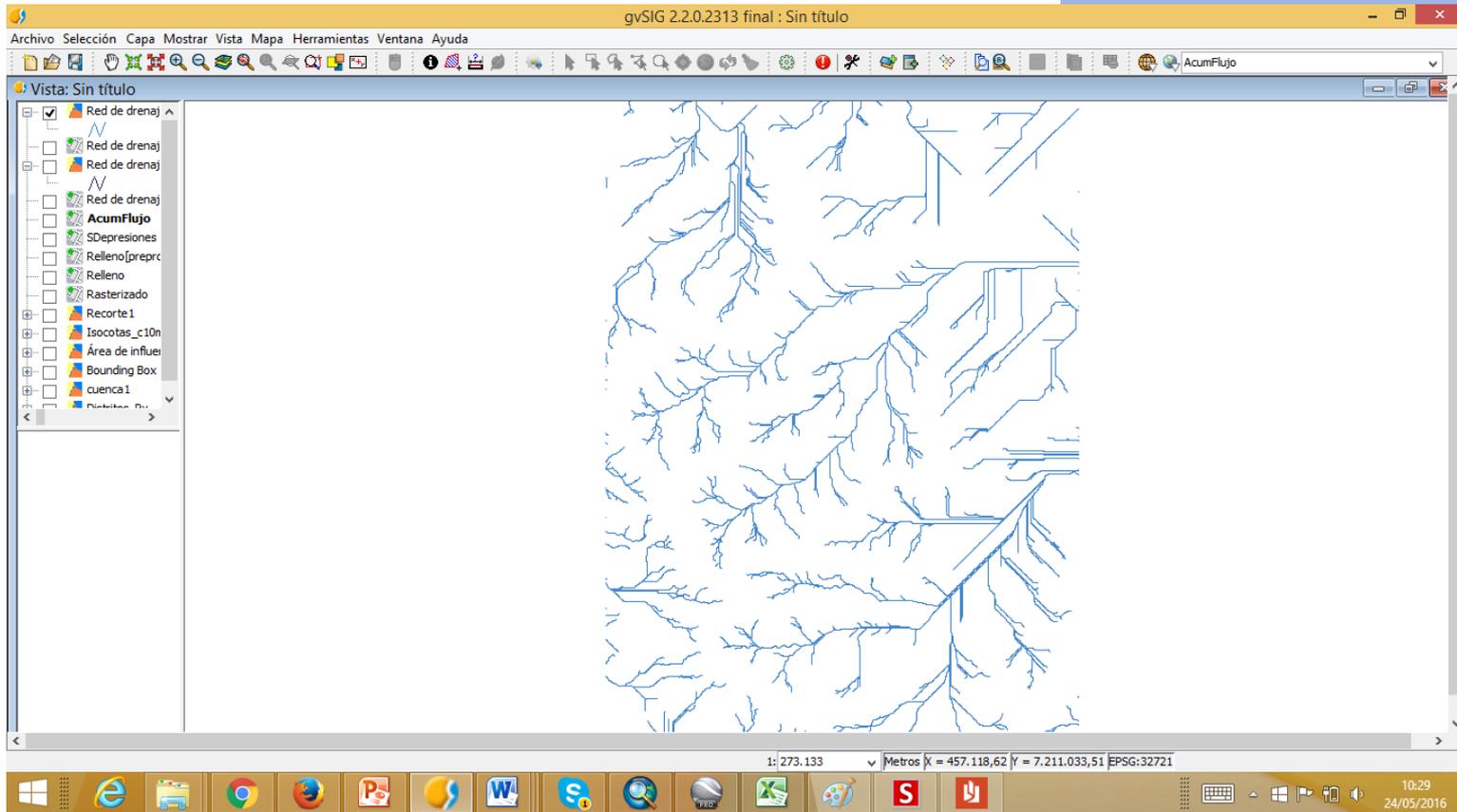


El archivo resultante:
la Red de drenaje de
nuestra área de
estudio.

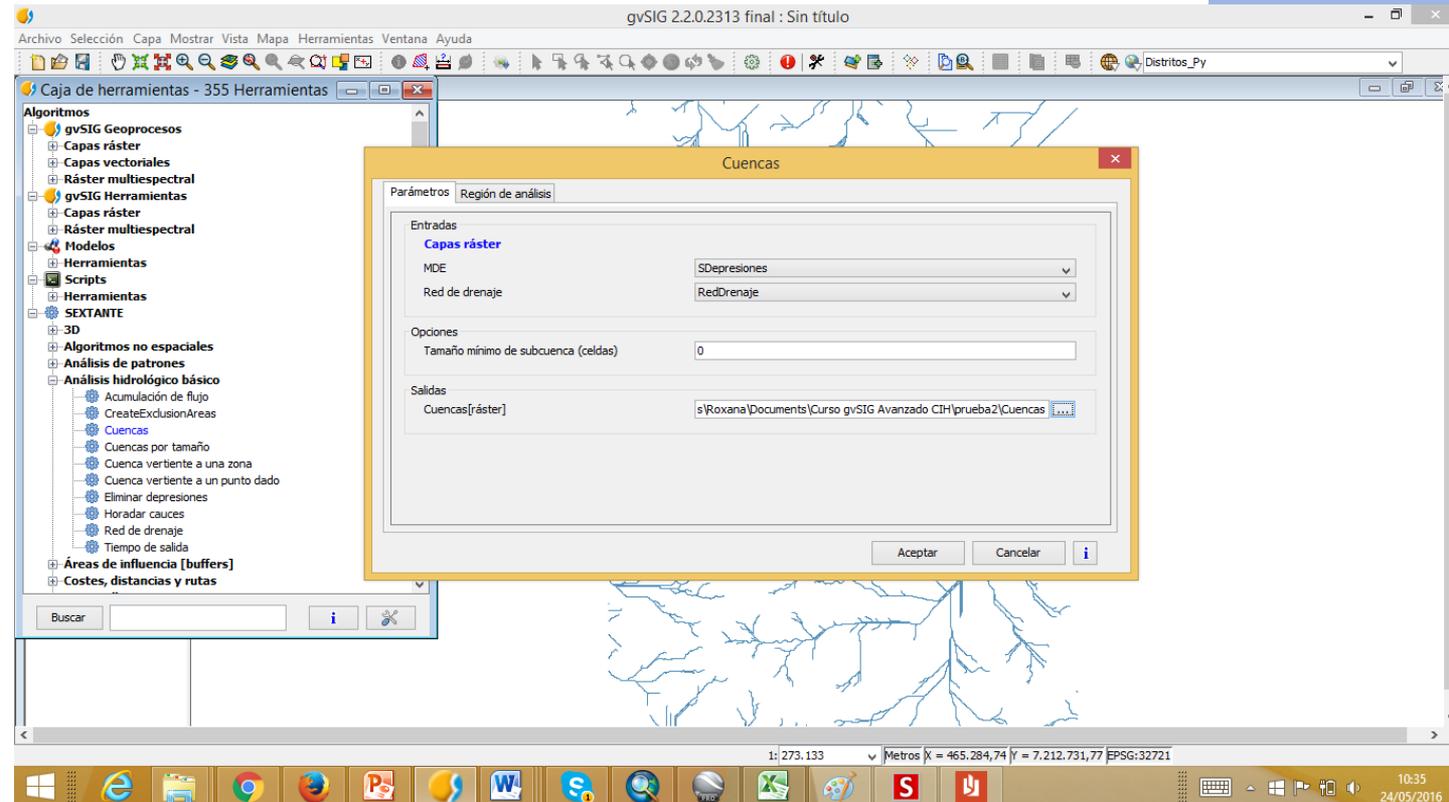
Como podemos
observar, la Red de
drenaje quedo muy
detallada...y como
este no es nuestro
objetivo ahora.....

vamos alterar los parametros
para obtener una red de
drenaje con menos detalles:
Abrimos nuevamente la
herramienta “Red de drenaje”
alteramos apenas la opcion
“Valor umbral”. Vamos alterar
el valor de “10000.0” para
“100000.0”; no alteraremos
las demas opciones



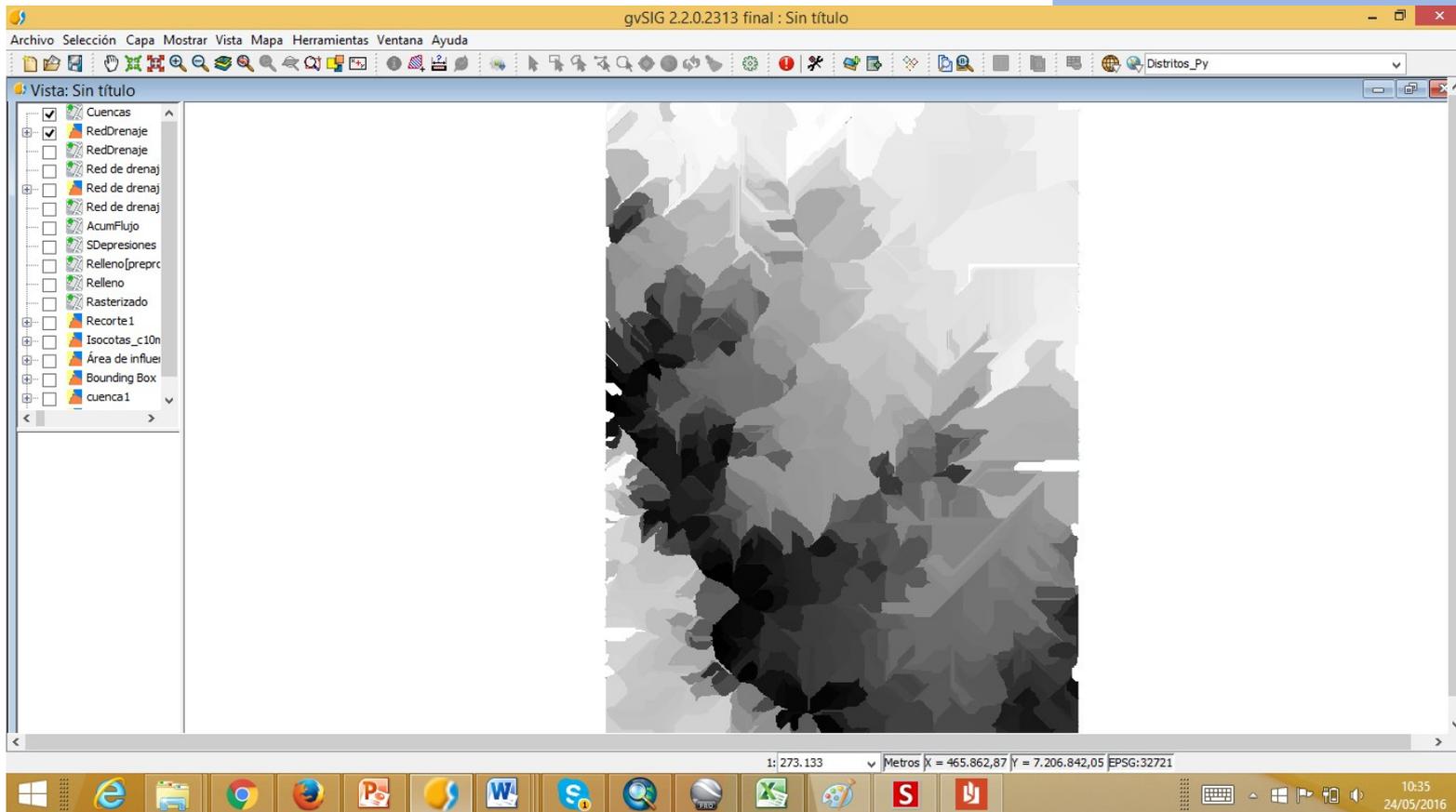


Tenemos ahora la nueva Red de Drenaje. Podemos observar que la red de drenaje ya está menos detallada, presentando un nivel adecuado para el trabajo que queremos hacer. Si necesitamos un nivel de detalles aun menor, bastaría alterar nuevamente e valor de “Valor umbral”. Por ejemplo, utilizando el valor 1000000.0, practicamente aparecerá en la red de drenaje apenas los canales principales.

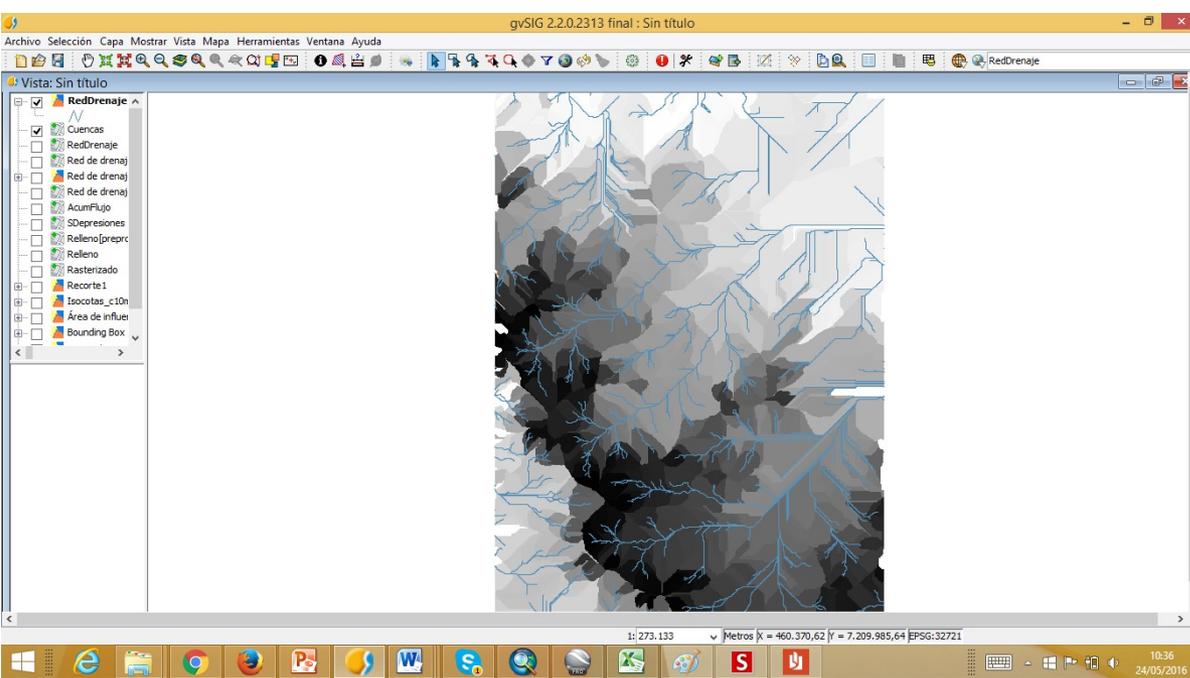


Con la red de drenaje generada, pasamos al próximo paso: **Generar las sub-cuencas hidrográficas:** Acedemos a la herramienta Sextante: **SEXTANTE > Analisis hidrológico básico > Cuencas**

En “Parametros”, “Entradas”, en “MDE” seleccionamos la capa raster del MDT procesado (sin depresiones); en “Red de drenaje” seleccionamos la capa de la red de drenaje que generamos en el paso anterior; en “Opciones”, podemos definir el tamaño mínimo, en células, que la subcuenca puede tener. En este caso, dejamos el valor padron (“0”); en “Region de analisis” dejaremos seleccionada la opción “Ajustar a datos de entrada”.



Resultado final: un archivo raster representando todas las sub-cuencas hidrográficas de nuestra área de estudio

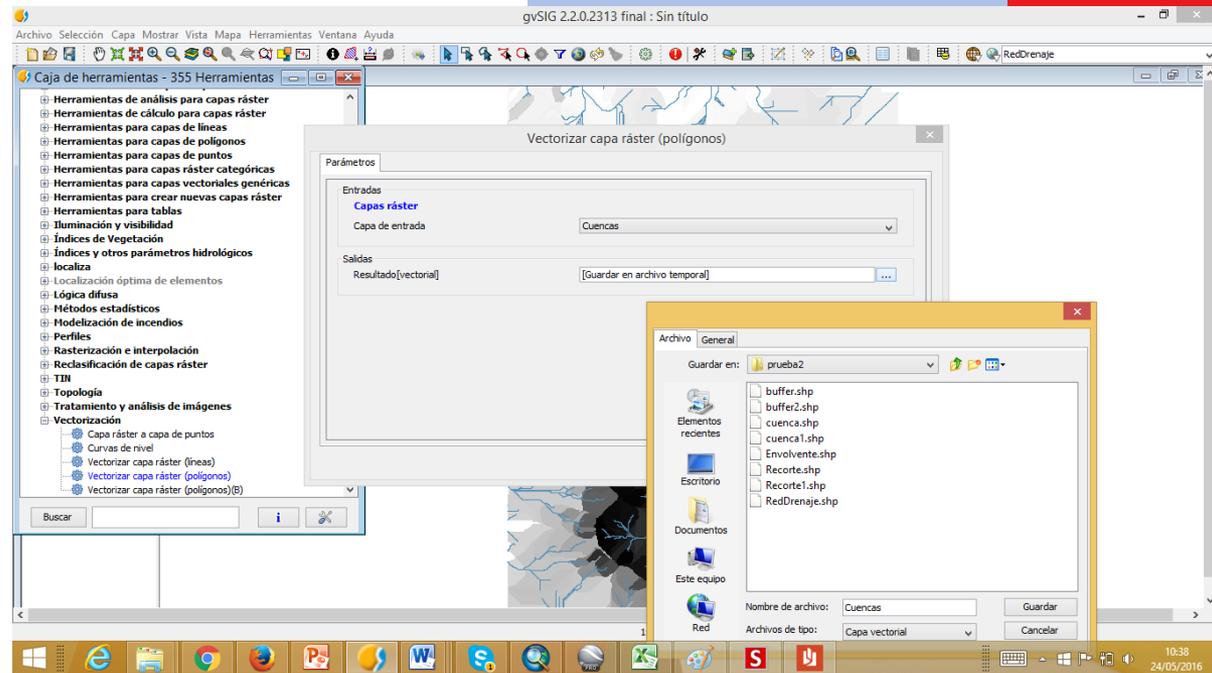


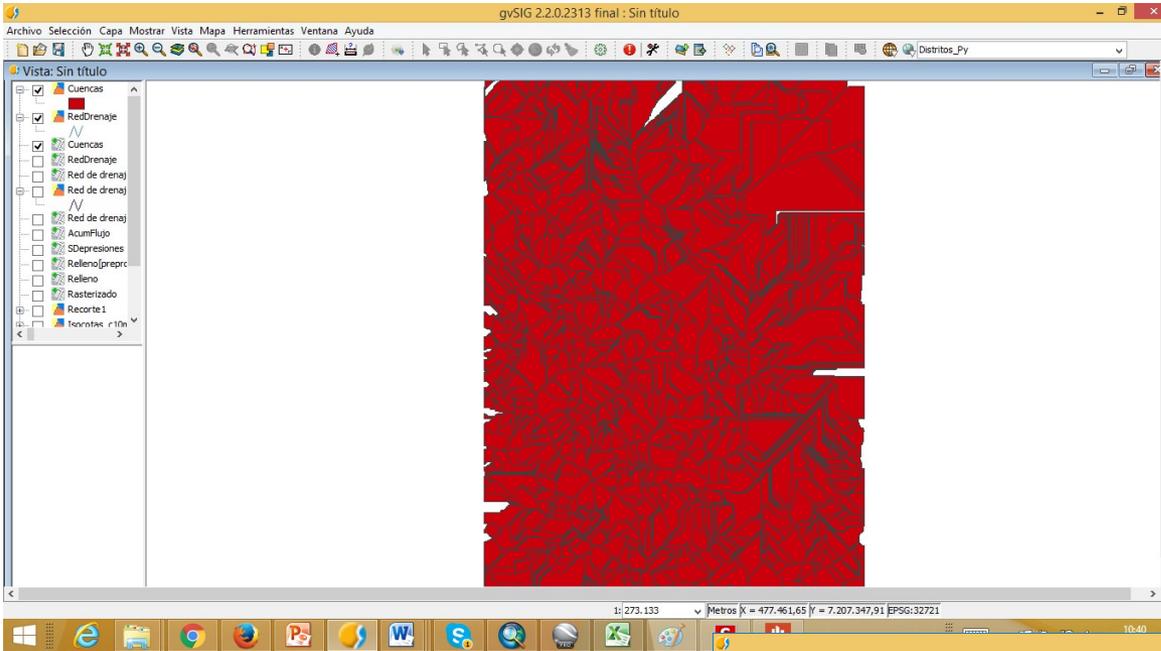
Podemos verificar la red de drenaje superpuesta a las sub-cuencas hidrográficas

El próximo paso en nuestra tarea de delimitación de cuencas hidrográficas, necesitamos convertir este archivo raster en un archivo vectorial,.

Accedemos a la herramienta Sextante: **SEXTANTE**
> **Vectorización** > **Vectorizar capa raster (polígonos)**

Definimos dos parámetros: en “Entradas”, seleccionamos la capa raster que queremos vectorizar (la capa de las sub-cuencas hidrográficas), y en “Salidas” definimos el archivo que será guardado.

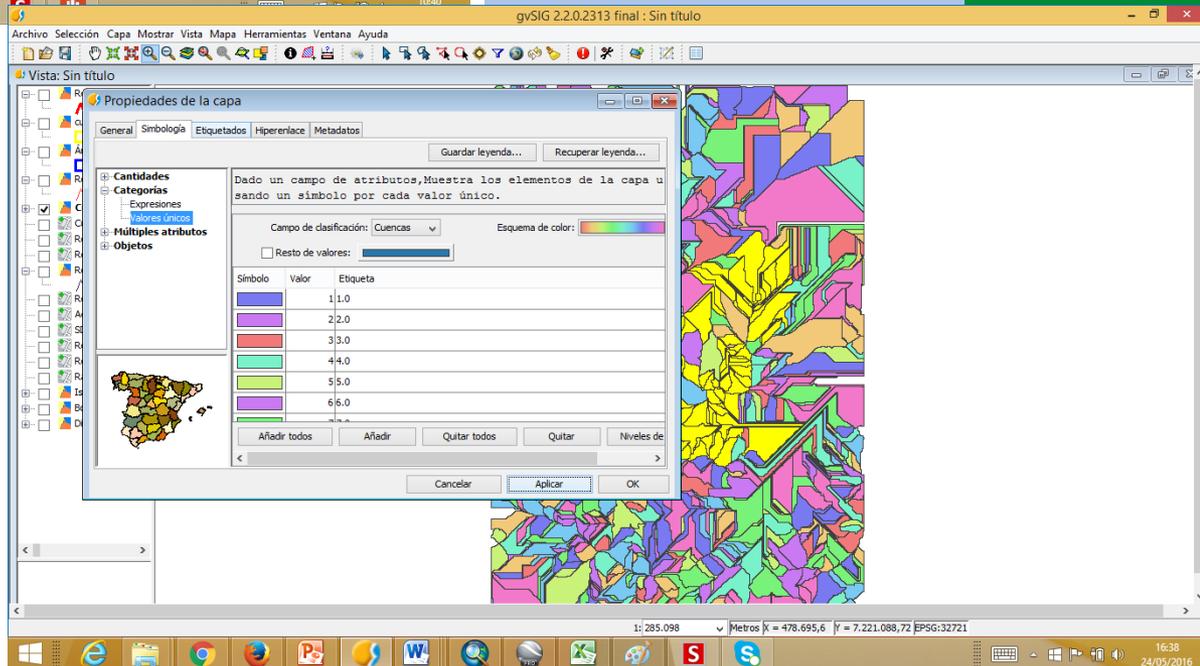


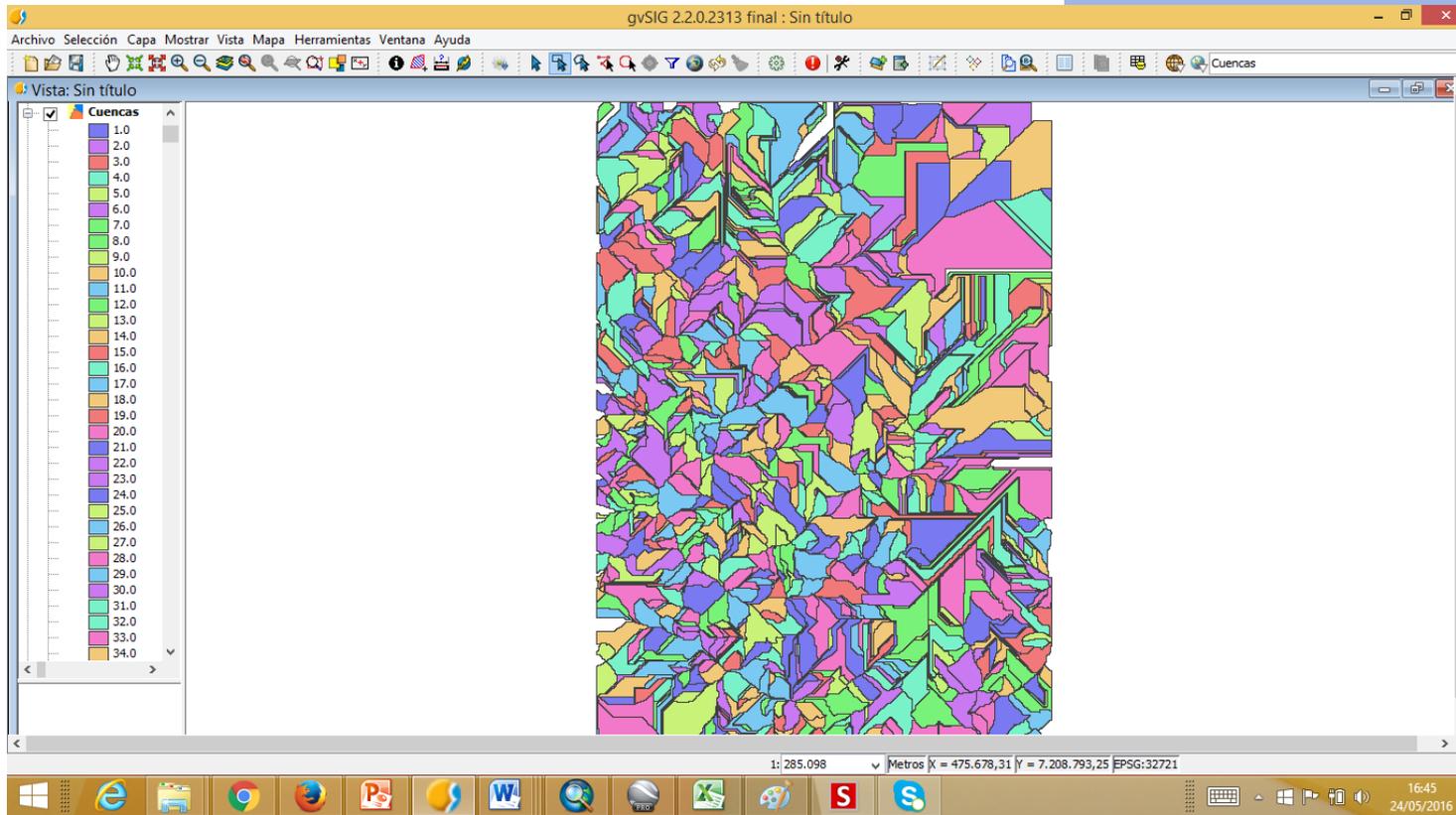


Como resultado tenemos el archivo vectorial simbolizando las sub-cuencas de nuestra área de estudio.

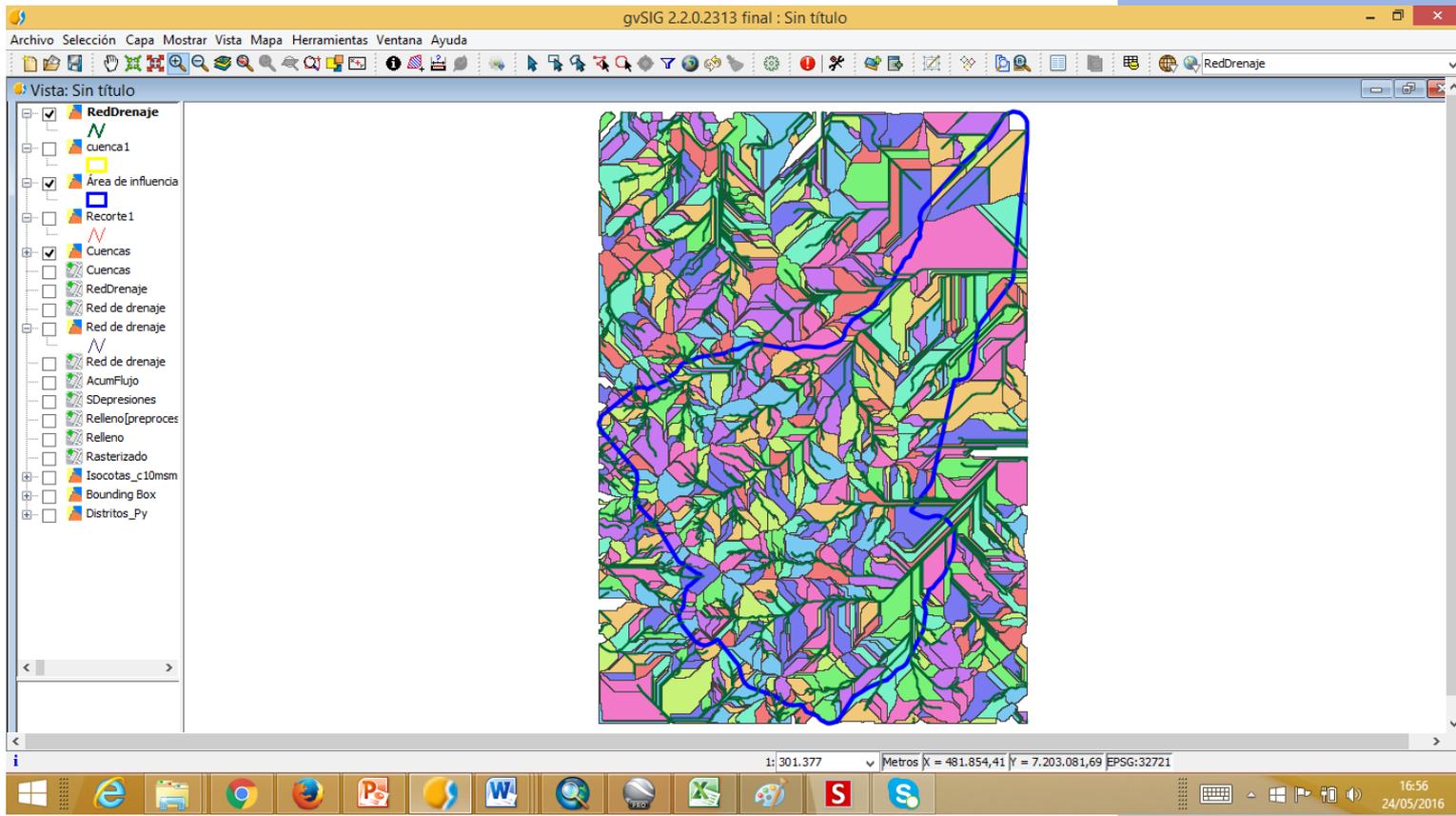
Vamos a alterar la simbología de la capa de las sub-cuencas hidrográficas, para facilitar los subsiguientes trabajos.

Seleccionamos en TOC la capa “Cuenca” (generada en el paso anterior), seleccionamos del menu contextual que se abre la opción “Propiedades”. En la pestaña “Simbología”, seleccionamos Categorías > Valores únicos, y el campo de clasificación se el campo Cuenca.



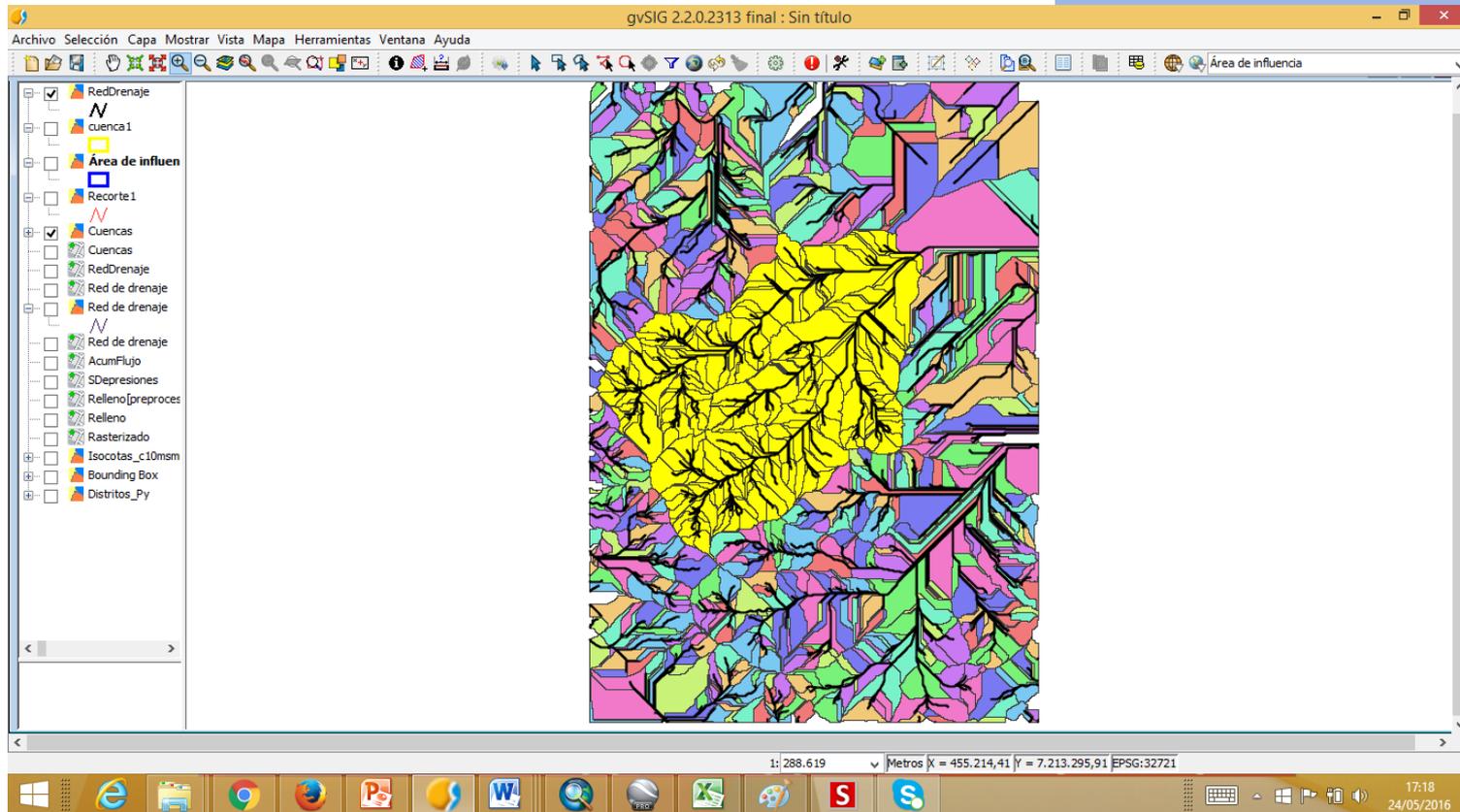


El resultado es nuestro archivo vectorial, ya con la simbología aplicada



Iremos finalmente a seleccionar las sub-cuencas que compone nuestra Cuenca hidrográfica, y ejecutar los procedimientos que nos permitan delimitarla.

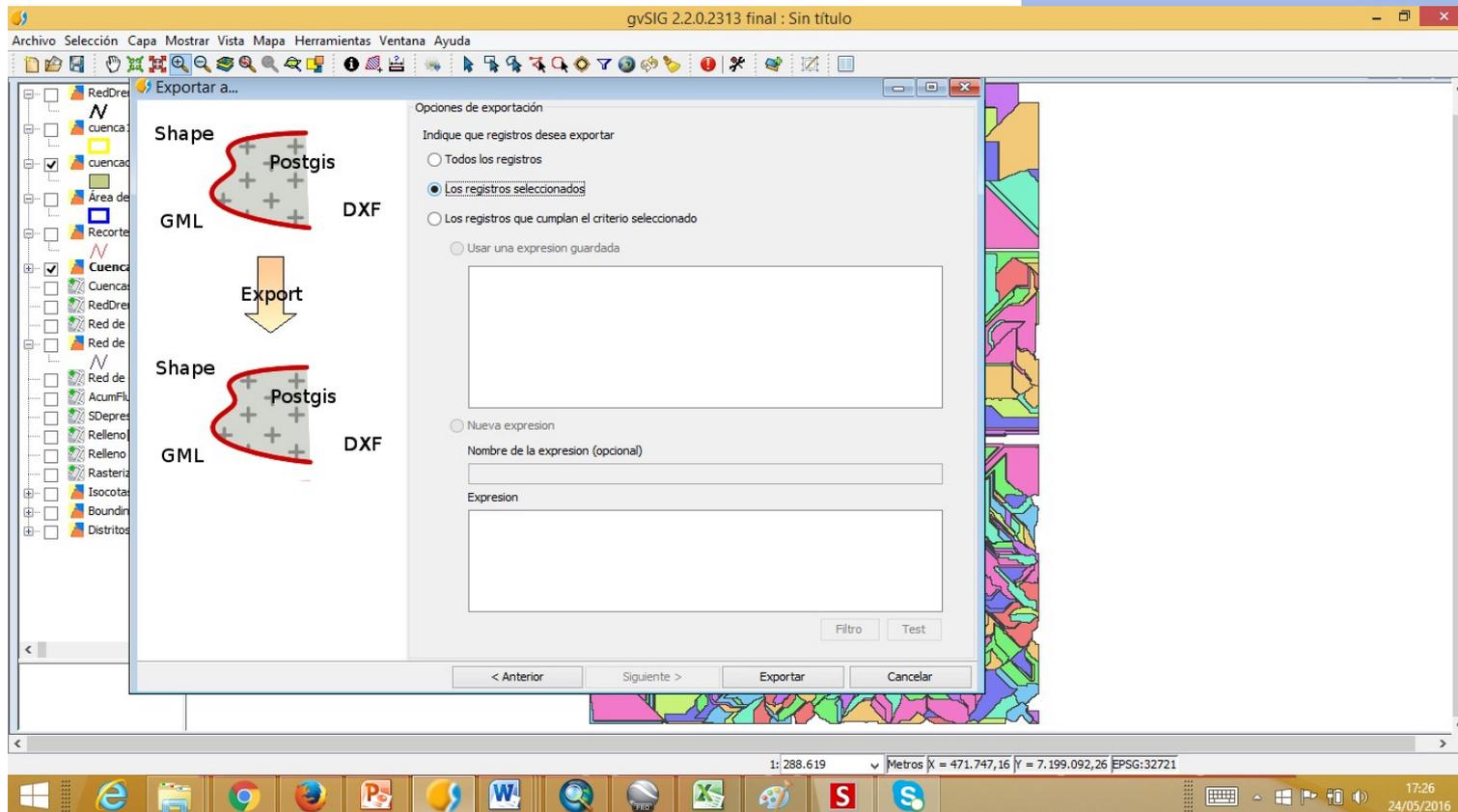
Em primeiro lugar, vamos alterar el orden de las capas que estan presentes en el TOC, de modo que la capa vectorial de la red de drenaje este por encima de la capa vectorial de las sub-cuencas hidrográficas. Además, es interesante alterar la simbología de la red de drenaje, cambiando el color y la espesura de la línea, de modo que la red de drenaje pueda ser facilmente visualizada por encima de la capa de las sub-cuencas. Este procedimiento ayudara bastante en el análisis visual.

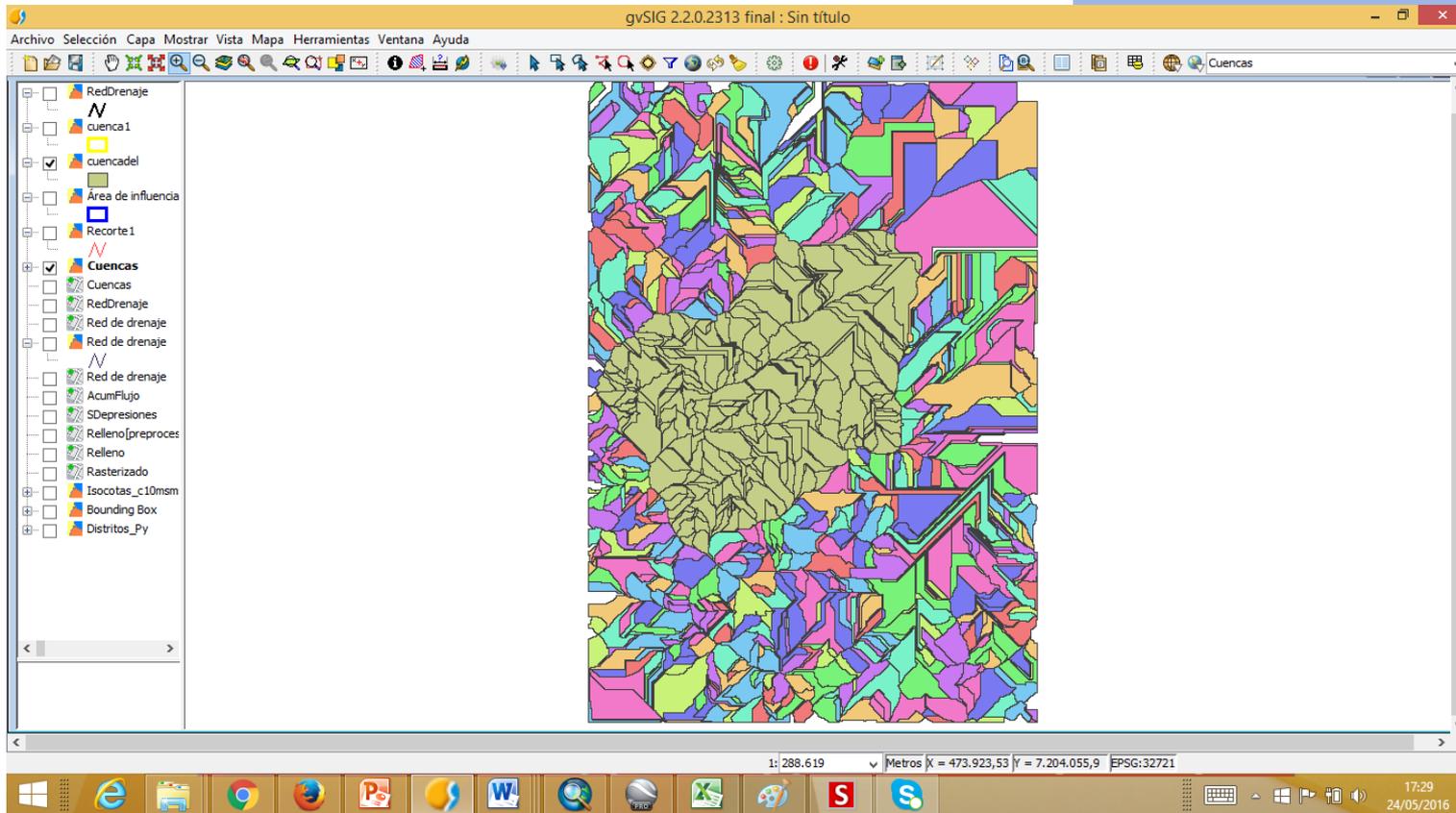


Identificamos la region del área de estudio em que está localizada la cuenca que queremos delimitar, confirmamos que la capa vectorial de las subcuencas este seleccionada y pasamos a la fase de la seleccion haciendo uso de las herramientas de seleccion.



Vamos ahora exportar esa selección para una nueva capa: accedemos al menu **Capa > Exportar para > SHP**, e definimos un nombre y el camino para el archivo shape que será generado. Em Opciones elegimos *Los registros seleccionados*





Después clicamos en “Exportar”, y la selección será exportada para un nuevo shape. Y así se forma el shape de las sub-cuencas que componen nuestra Microcuenca.

Ahora necesitamos generar un shape que contenga todas las sub-cuencas, delimitando así el área de la cuenca. Para eso, vamos a **aplicar el geoproceso “disolver”**:

Clicamos sobre el botón derecho sobre la capa de Microcuenca que acabamos de crear y le damos editar para poder acceder a la tabla de atributos, pues necesitamos agregar un campo en la estructura de la tabla el cual contendrá un mismo valor para poder aplicar el geoproceso Disolver

The screenshot shows the gvSIG 2.2.0.2313 final interface. On the left, the 'Tabla de atributos: cuencadel' window displays a table with 26 rows and 3 columns: 'ID' and 'Cuencas'. The 'Cuencas' column contains values ranging from 862,000 to 907,000. A dialog box titled 'Propiedades del campo nuevo' is open, showing the configuration for a new field named 'Disolver' of type 'String' with a size of 1 and a default value of 1. The background shows a colorful map of micro-cuencas.

ID	Cuencas
1	862,000
2	867,000
3	866,000
4	708,000
5	888,000
6	890,000
7	651,000
8	870,000
9	702,000
10	720,000
11	889,000
12	919,000
13	919,000
14	710,000
15	860,000
16	782,000
17	869,000
18	907,000
19	907,000
20	707,000
21	707,000
22	707,000
23	907,000
24	907,000
25	907,000
26	907,000

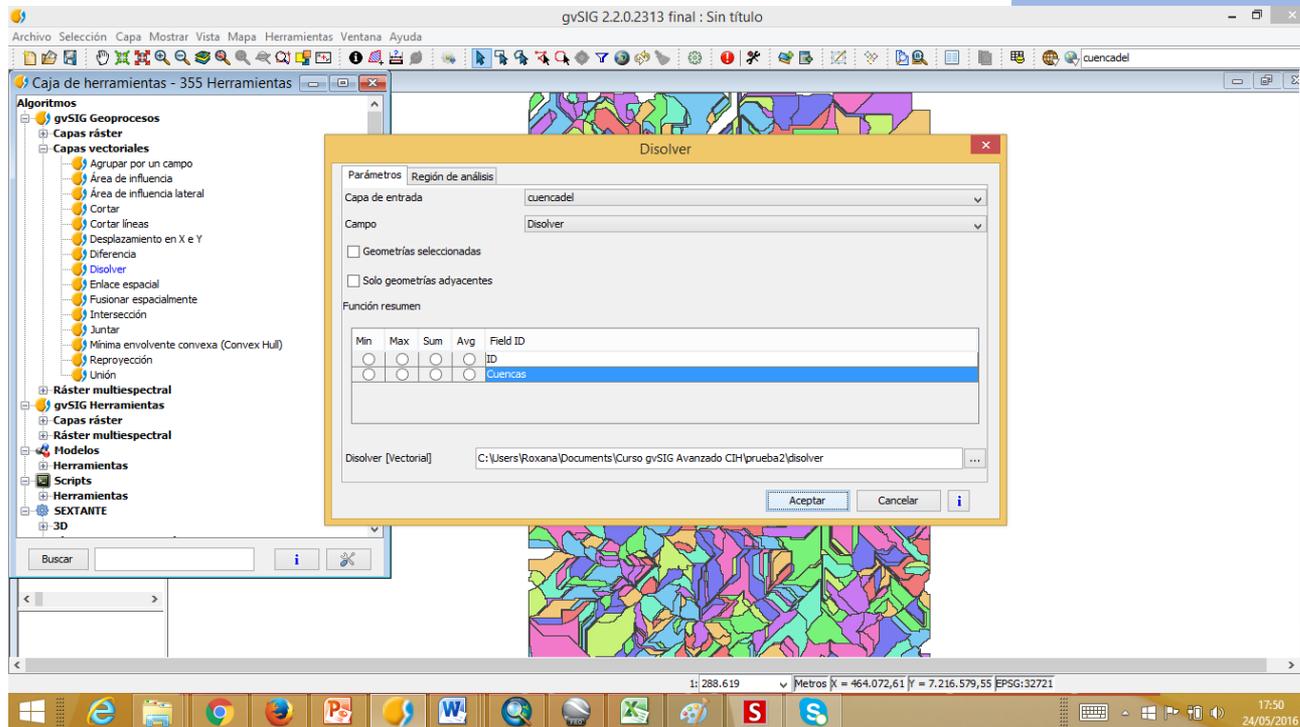
Propiedades del campo nuevo

Nombre del campo: Disolver
Tipo: String
Tamaño: 1
Precisión:
Valor por defecto: 1

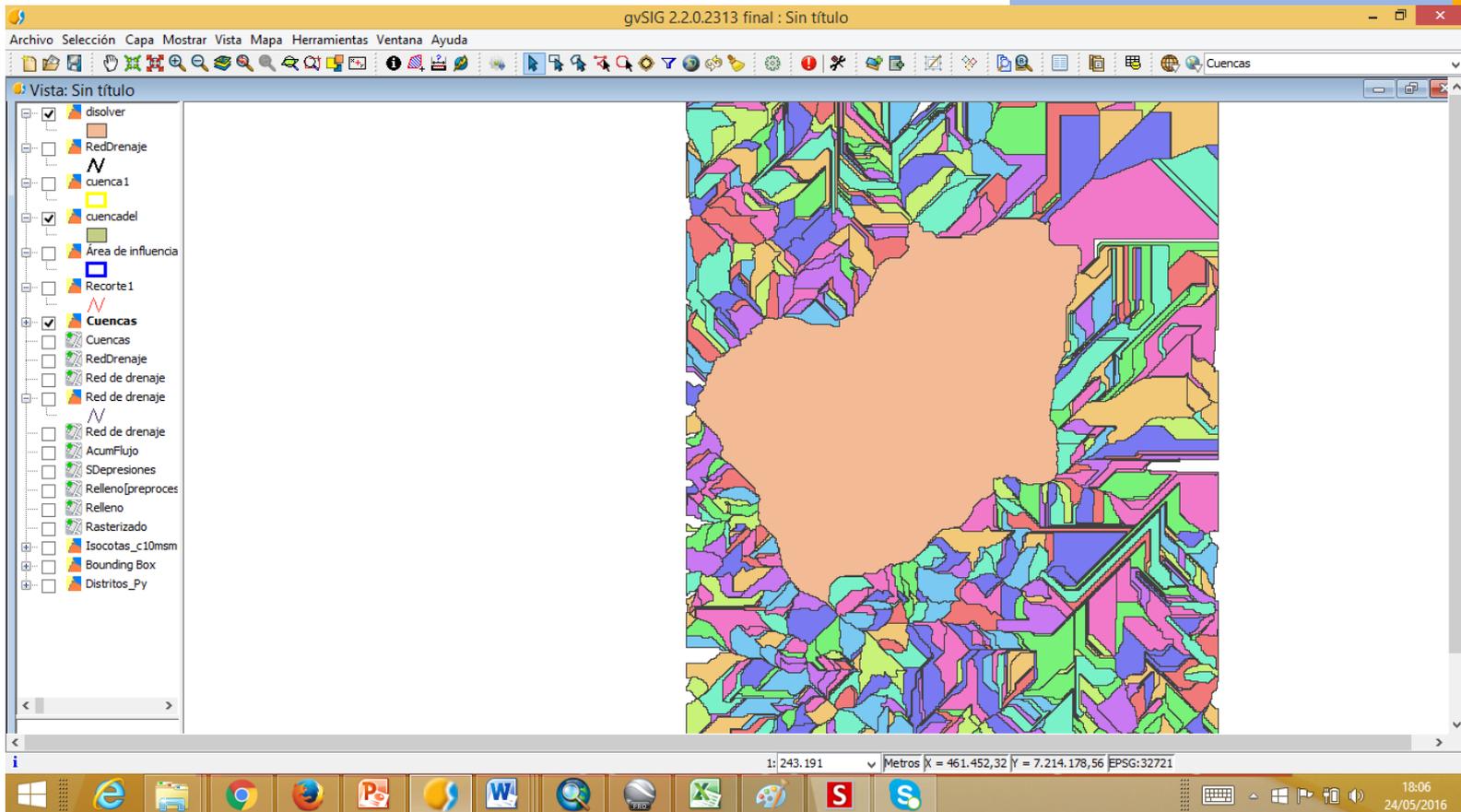
OK Cancelar

Metros x = 459.987,15 | y = 7.220.550,47 EPSG:32721

17:46
24/05/2016

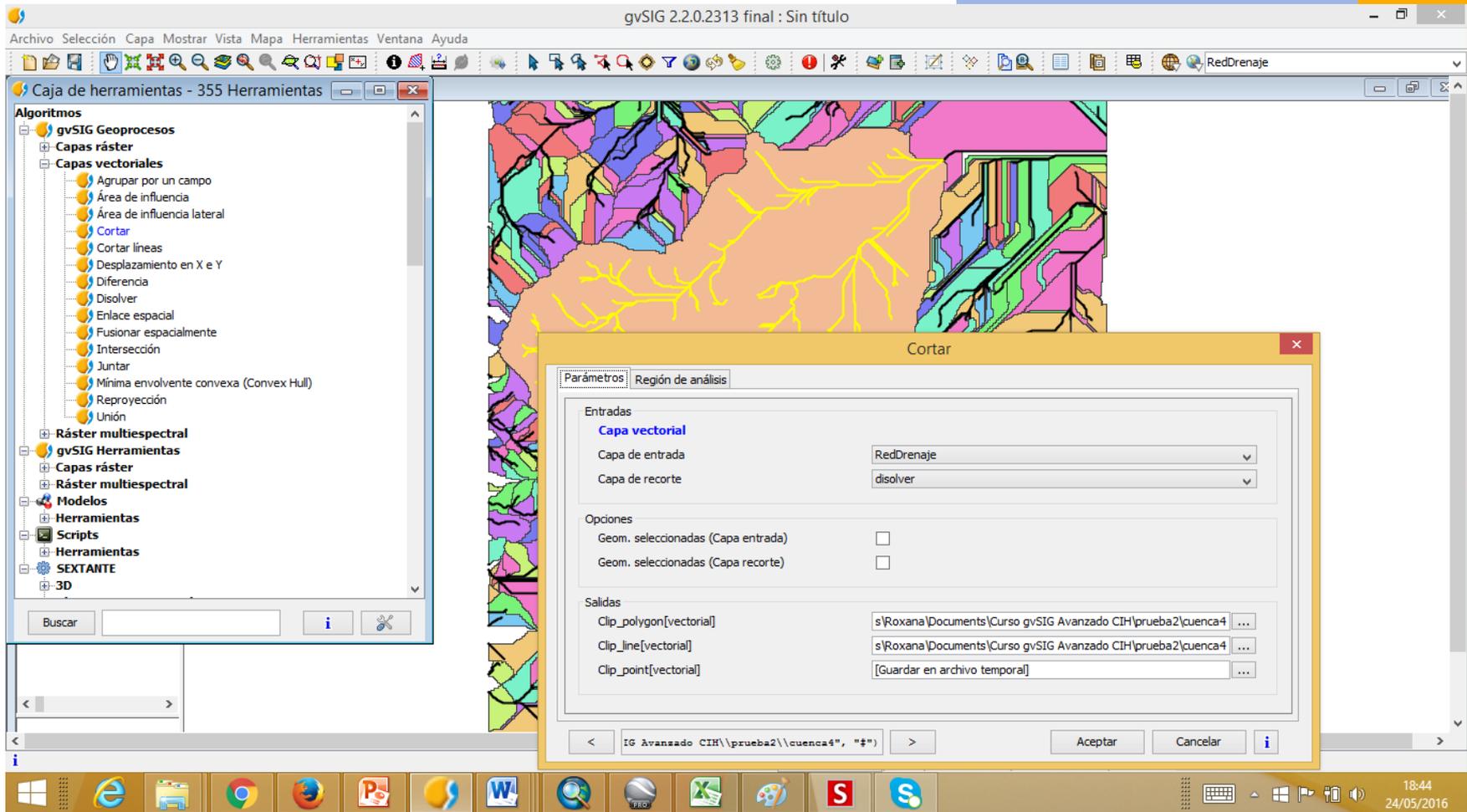


Seleccionamos de la caja de herramientas, en “gvSIG Geoprocesos”, Capas Vectoriales/Disolver, donde seleccionamos las siguientes opciones: en “Capa de entrada” seleccionamos el shape de la Cuenca; en “Campo” seleccionamos el campo que acabamos de crear (“Disolver”, en este caso); y finalmente, en “Disolver”, colocamos el nombre del archivo de salida y donde será guardado.

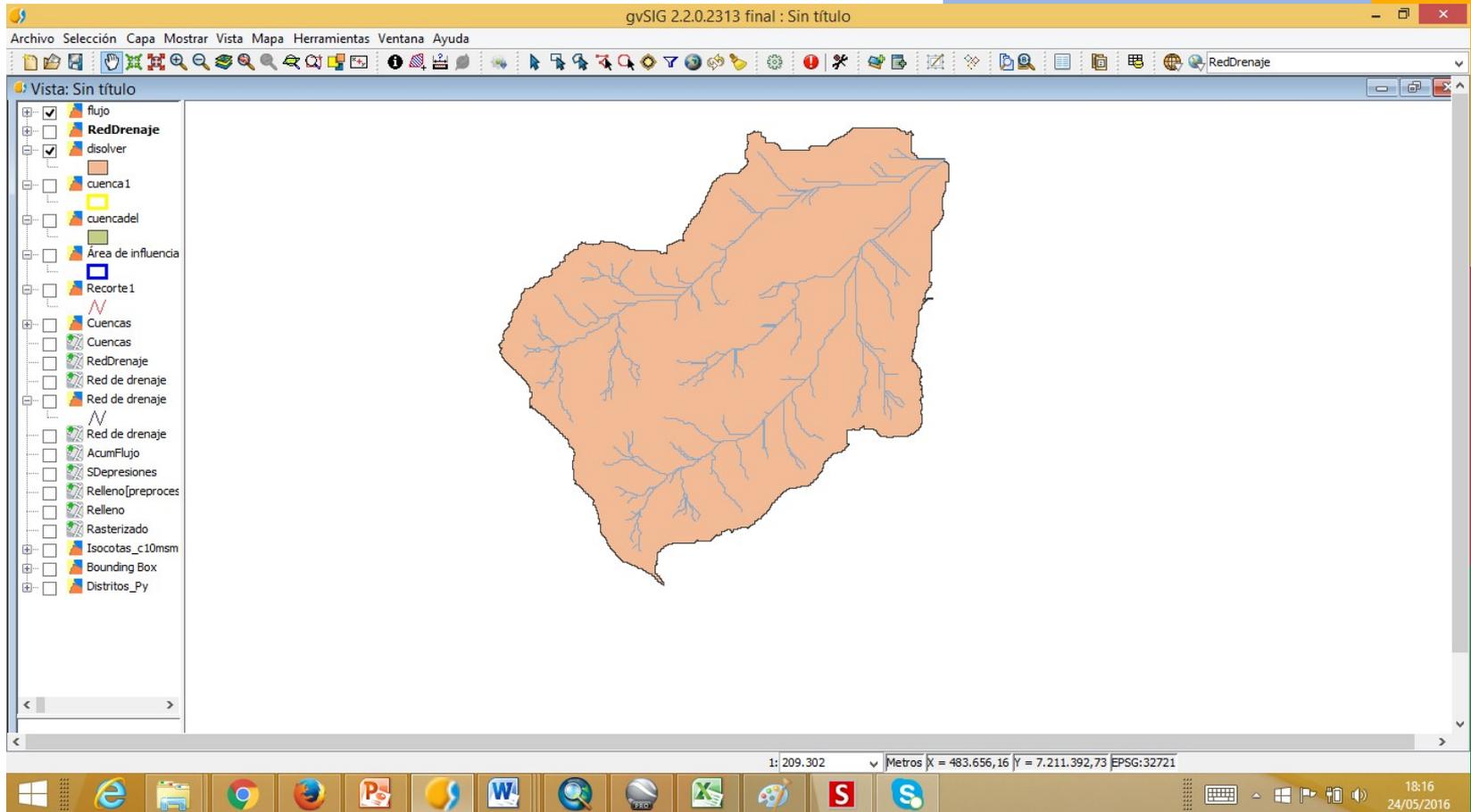


Podemos ver que todos los datos fueron disueltos y tenemos ahora un shape que contiene apenas un dato, correspondiente al área total de nuestra Cuenca.

Como ultimo paso recortaremos la red de drenaje de acuerdo a nuestra cuenca delimitada, a traves del **Gestor de geoprocesos** y alli em **Herramientas para capas vectoriales genéricas/ Recortar**



en “Entradas” seleccionamos el shape de red de drenaje; seleccionamos como “Capa de recorte” el shape de limite de la Cuenca (Disolver); y, en “ Salidas” definimos los nombres y donde serán guardados los archivos.



Y finalmente tenemos nuestro shape mostrando la Cuenca debidamente delimitada, juntamente con su Red de Drenaje, que es nuestro resultado final.



PTI

CENTRO DE
INNOVACIÓN EN
INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA

IGI

Contacto:
Lic. Roxana Sánchez de Agüero
roxana.sanchez@pti.org.py
rosavapy@gmail.com

¡MUCHAS