

# Vectorización de información de una capa Raster en un ShapeFile

## Objetivos

El objetivo de este documento es definir los pasos necesarios para obtener, de una manera semi-automática, capas vectoriales de polígonos geo-referenciadas a partir de imágenes que son extraídas de informes o sitios Web y de las cuales no tenemos sistema de referencia con información productiva de interés para la provincia de Tucumán.

## Pasos previos

Una primera instancia es disponer de la capa de división política que se utilizó para elaborar los mapas, y a partir de allí georeferenciar las imágenes sobre dicha capa.

En el caso particular de capas generadas por la EEAOC, no se disponía de la capa de división política usada por dicha institución. Pero si se disponía de una imagen de un mapa, en el cual se encontraron marcas fiduciales con sus respectivas coordenadas planas escritas en sus laterales (grilla de coordenadas).

Se procedió de esta manera a generar un archivo shape de puntos, con las coordenadas de dichas marcas fiduciales y cargarlos en el proyecto. A partir de allí, se georeferenció el mapa sobre los puntos, haciendo coincidir la marca fiducial con el punto de la capa shape. Se obtuvo una imagen del mapa muy bien georeferenciado, con la división política de la provincia de Tucumán, usado por la institución productora de los datos.

## Programas necesario:

**Quantum GIS Desktop (1.8.0)** → <http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/Download>

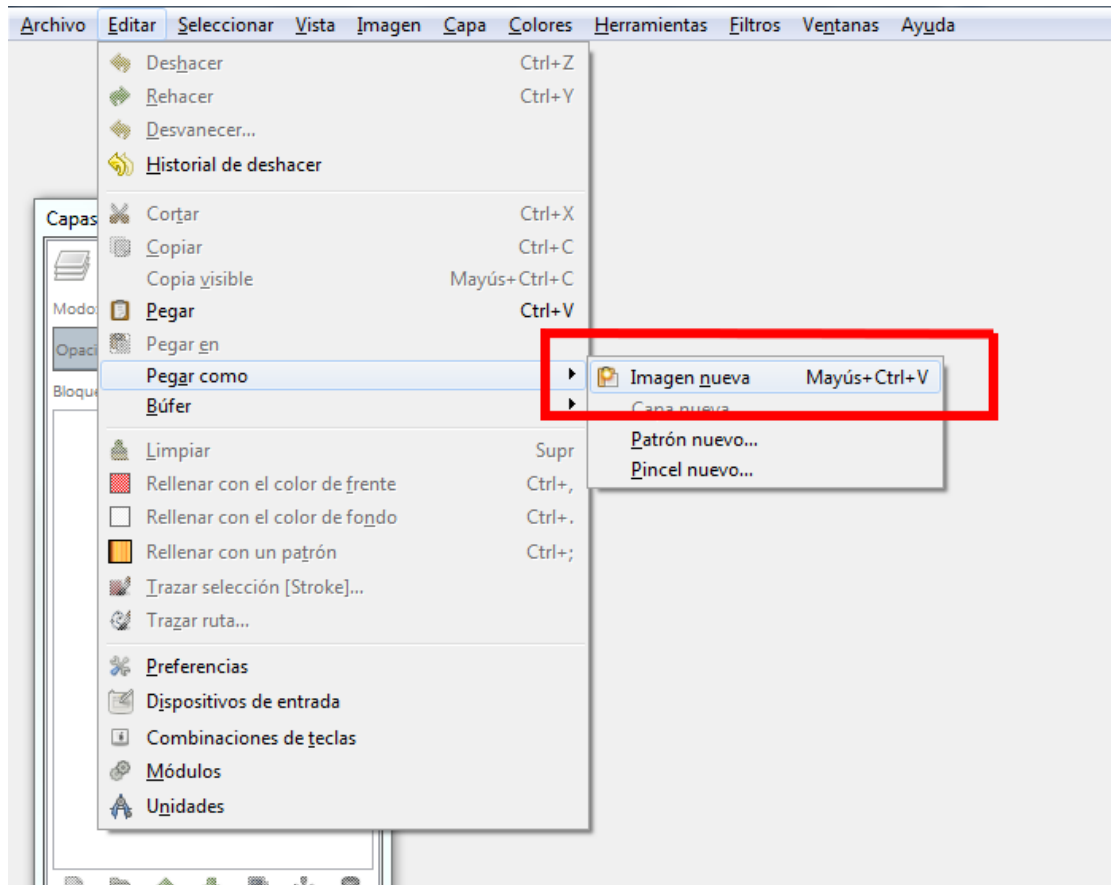
Quantum GIS (QGIS) es un Sistema de Información Geográfica de escritorio (SIG = GIS) Open Source, bajo Licencia Pública General (GNU).

**Gimp** → <http://www.gimp.org/downloads/>

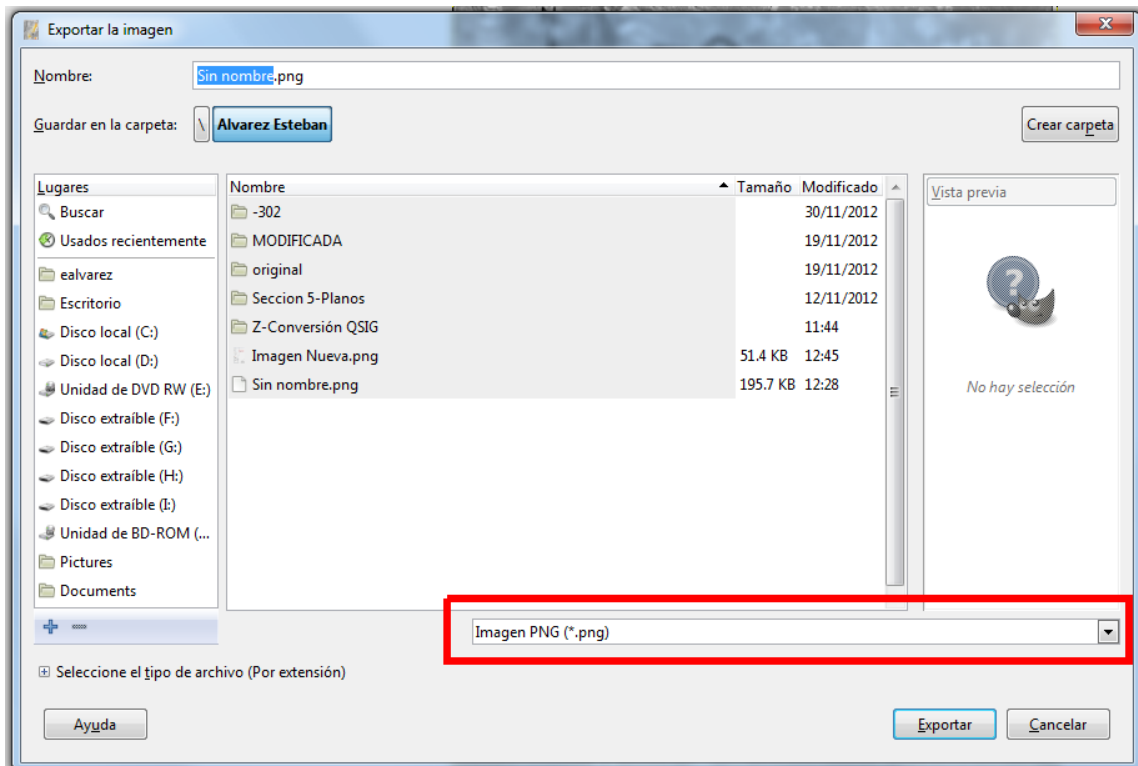
GIMP es el programa de manipulación de imágenes bajo Licencia Pública General (GNU)

## Proceso

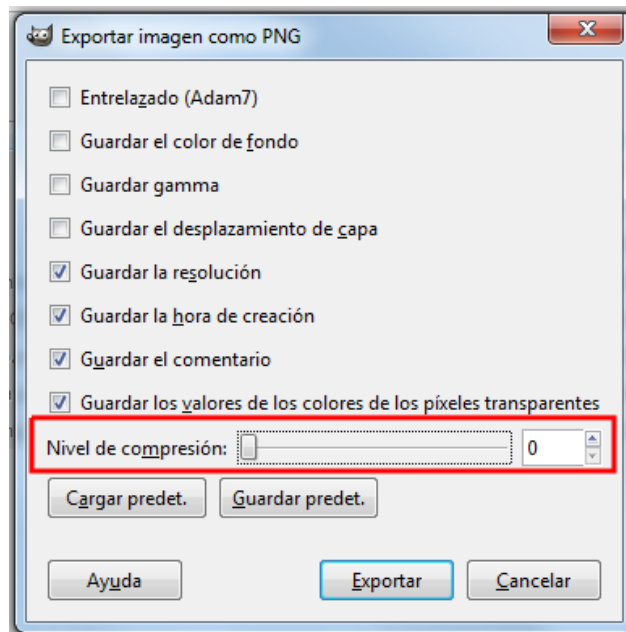
1. Abrimos el PDF, seleccionamos la imagen del mapa, y copiamos la imagen.
2. Abrir el programa **Gimp**, para pegar la imagen
3. Ir al menú **Editar** → **Pegar Como** → **Imagen Nueva**



4. Es recomendable guardar esta primera imagen con el formato nativo del Gimp, que es la extensión "**XCF**". Si ocurriera un problema o necesitamos de la imagen original podemos volver a abrir este archivo.
5. Para el paso anterior, ir a **Archivo** → **Guardar como...** → buscamos un directorio y le damos un nombre.
6. El paso siguiente es exportar la imagen a un formato que pueda ser leído por el QSIG, para lo cual ir a **Archivo** → **Exportar...** → se abrirá un cuadro de diálogo donde se solicitará el directorio donde guardar la imagen y el formato con la cual lo queremos exportar. En la lista desplegable marcada con un recuadro rojo elegimos el formato **PNG**.



7. Dado el nombre, elegido el formato y el directorio donde se exportará la imagen, picamos **Exportar**. A continuación aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



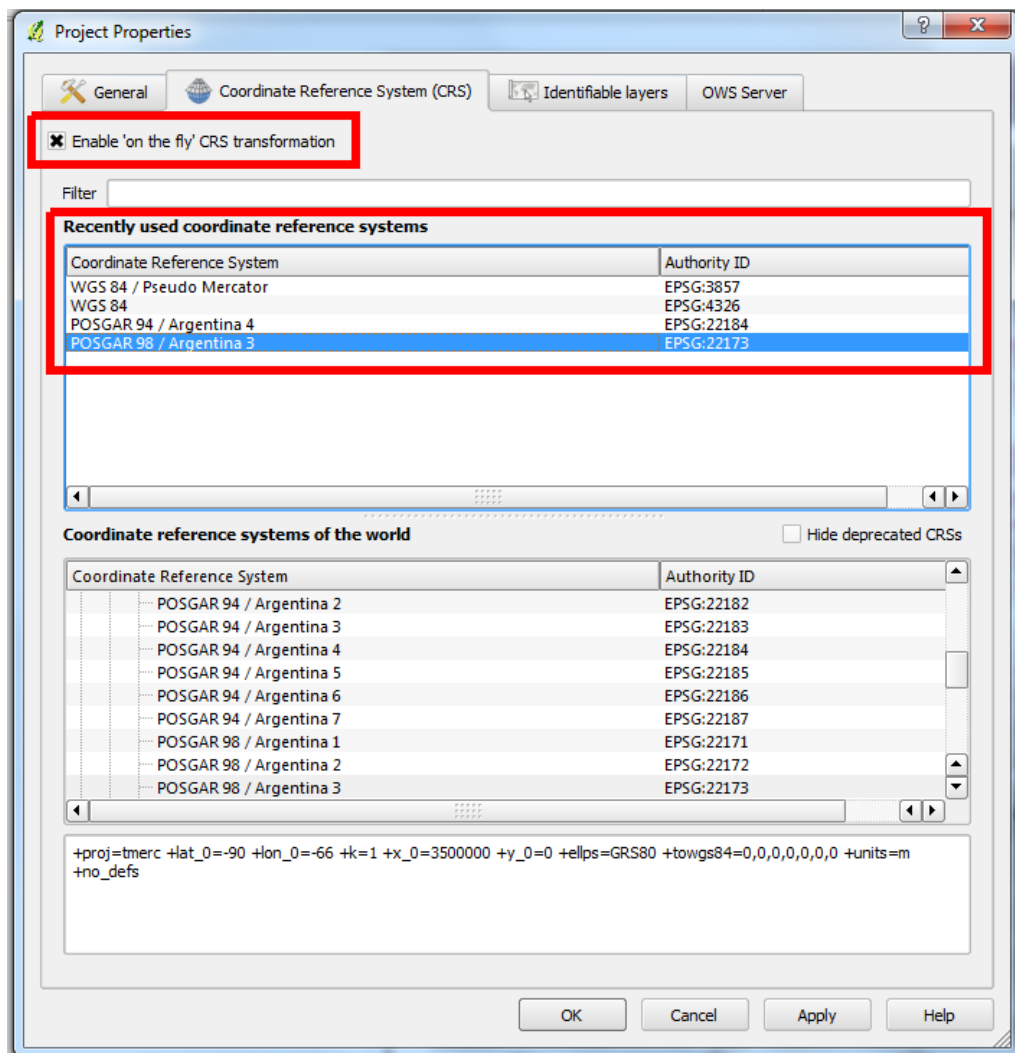
En este cuadro debemos verificar que el **Nivel de compresión:** sea **“CERO”** y que esté seleccionadas solo las opciones **“Guardar la resolución”**, **“Guardar la hora de creación”**, **“Guardar el comentario”** y **“Guardar los valores de los colores de los píxeles transparentes”** (es decir las cuatro últimas opciones). A continuación picamos nuevamente **Exportar**. Al finalizar este punto disponemos de

una imagen sin georeferenciar con la extensión **PNG**.

8. Abrimos el **Quantum GIS**

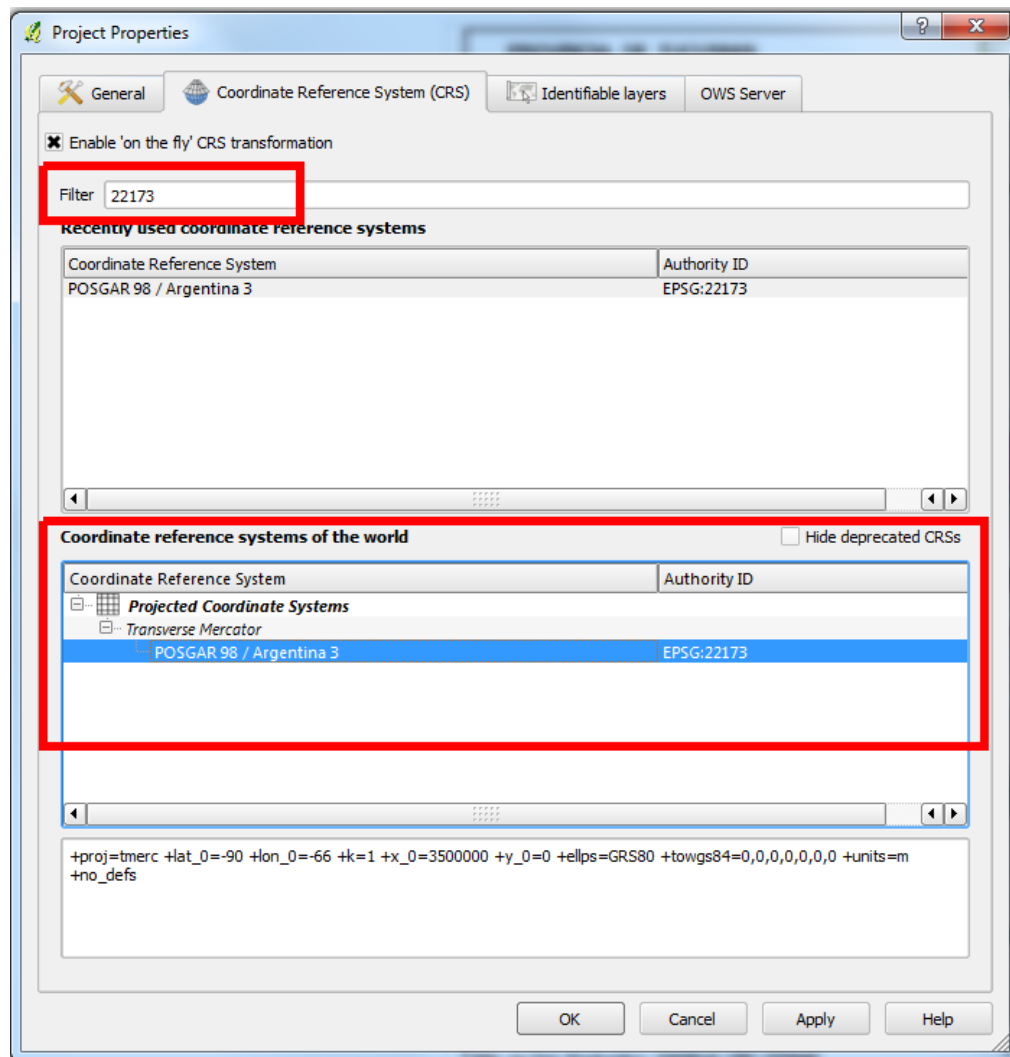
9. Debemos verificar que nuestro proyecto en Quantum GIS esté con un sistema de referencia adecuado para la provincia de Tucumán, es decir POSGAR 98 Faja 3. Para lo cual vamos al menú **Settings → Project Properties... (Configuración → Propiedades del proyecto...)** y en la pestaña “Coordinate Reference System (CRS)” (Sistema de referencia de coordenadas -SCR) debemos verificar que:

- esté **activada** la opción “**Enable ‘on the fly’ CRS transformation**” (**Activar transformación de SRC al vuelo**).
- y **seleccionada** la opción “**POSGAR 98 / Argentina 3 - EPSG 22173**” en el recuadro de “*Recently used coordinate reference systems*” (*Sistemas de referencia de coordenadas usados recientemente*). Y damos **OK (Aceptar)**.
- 

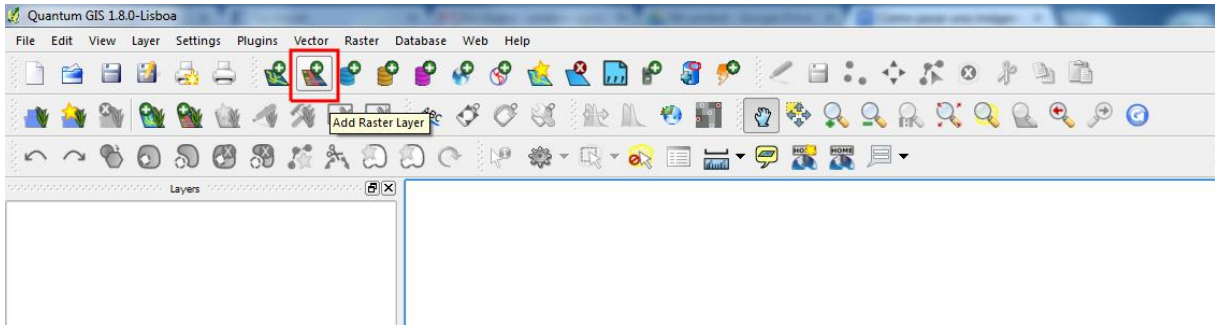


En caso de no tener “**POSGAR 98 / Argentina 3 - EPSG 22173**” en el recuadro de “*Recently used coordinate reference systems*” (*Sistemas de referencia de coordenadas usados recientemente*), usamos el recuadro de arriba **Filter (Filtrar)** e ingresamos “**22173**” que es el código EPSG para el

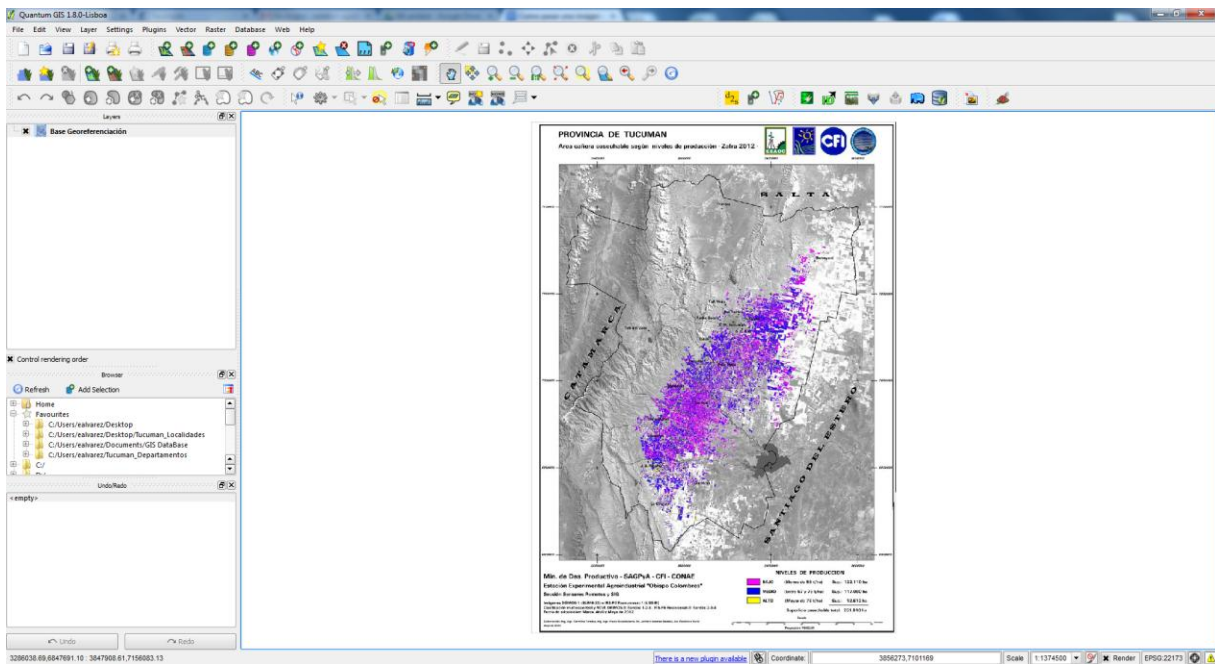
sistema de referencia POSGAR 98 Faja 3. A continuación seleccionamos **“POSGAR 98 / Argentina 3 - EPSG 22173”** del recuadro *“Coofinate reference systems of the world”* (Sistemas de referencia de coordenadas del mundo) y damos **OK (Aceptar)**.



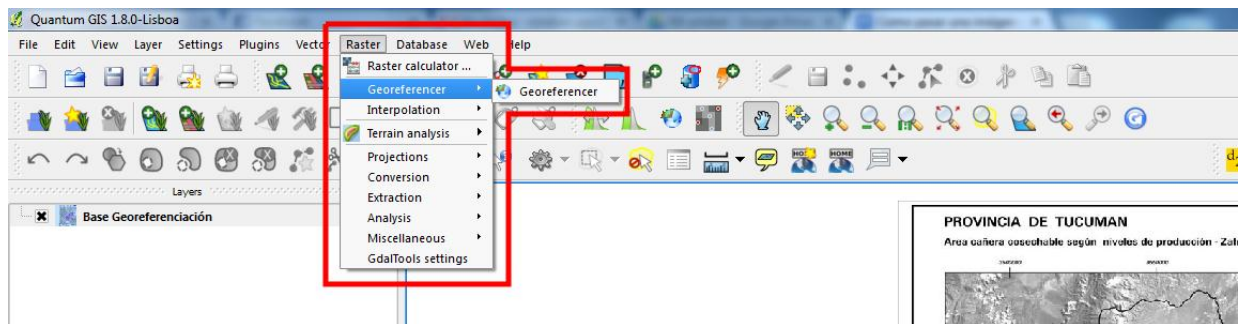
10. Cargamos ahora en nuestro proyecto la base que utilizaremos para georeferenciar los mapas que queremos digitalizar. En este caso, es una imagen georeferenciada del mapa de “Área cañera cosechable según niveles de producción - Zafra 2012”. Este mapa de fondo, que es una imagen que ya tenemos previamente georeferenciada servirá de base para georeferenciar el resto de los mapas productivos. Para realizar esto usamos el ícono **“Add Raster Layer”** (Agregar Capa Raster) que abrirá un cuadro de diálogo en el cual debemos navegar hasta la carpeta donde está la imagen. La seleccionamos y apretamos el botón **“Abrir”**



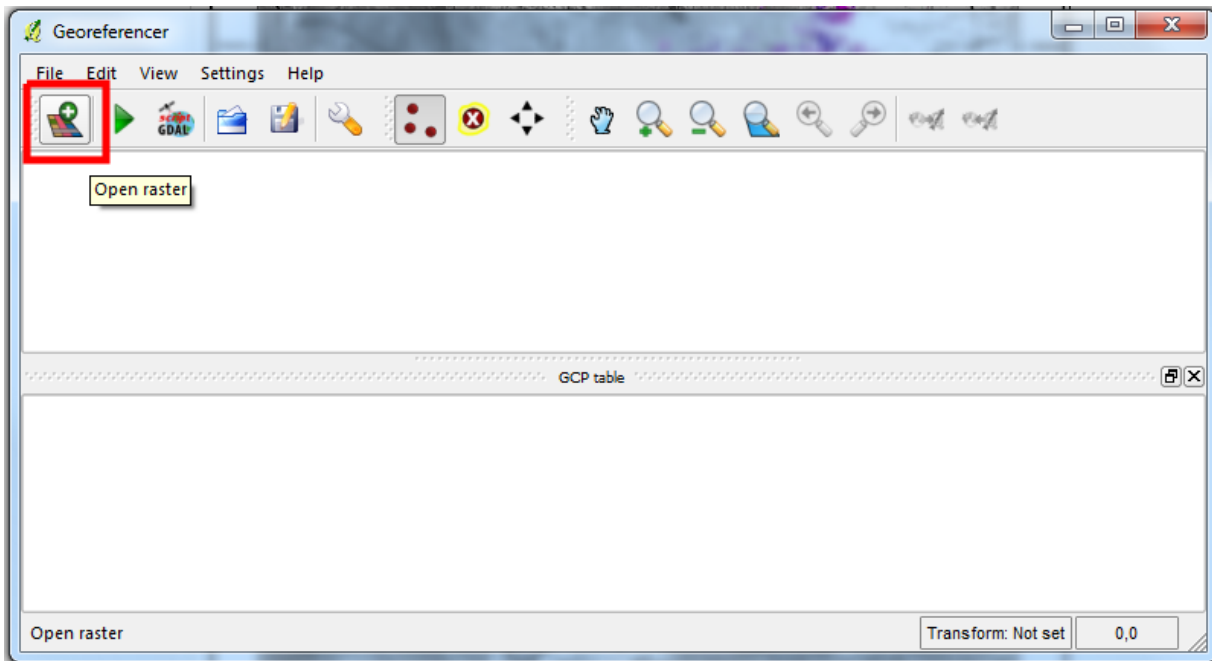
El resultado será una imagen como esta, que ya se encuentra geo-referenciada:



11. El siguiente paso es georeferenciar las imágenes de los mapas que queremos digitalizar para obtener los polígono de shape. Vamos al menú **Raster** → **Georeferencer** → **Georeferencer**.

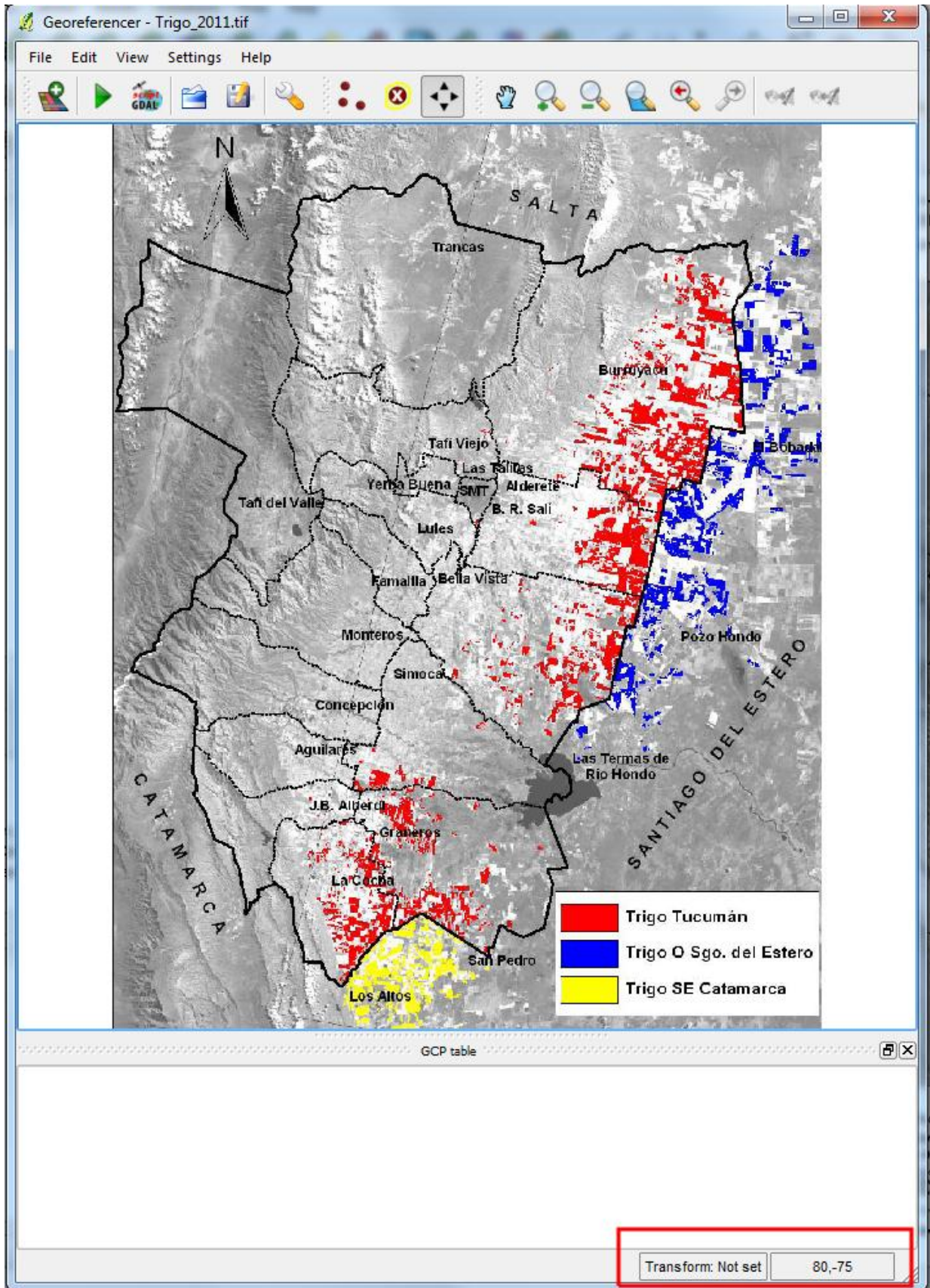


12. Picamos el icono “**Open raster**” y se abrirá un cuadro de diálogo para que vayamos hasta el directorio donde está la imagen que queremos georeferenciar. La seleccionamos y picamos el botón “**Abrir**”. A continuación se abrirá un cuadro de diálogo solicitándonos que seleccionemos el sistema de referencia de la imagen; a lo cual picamos el botón “**Cancel**”.



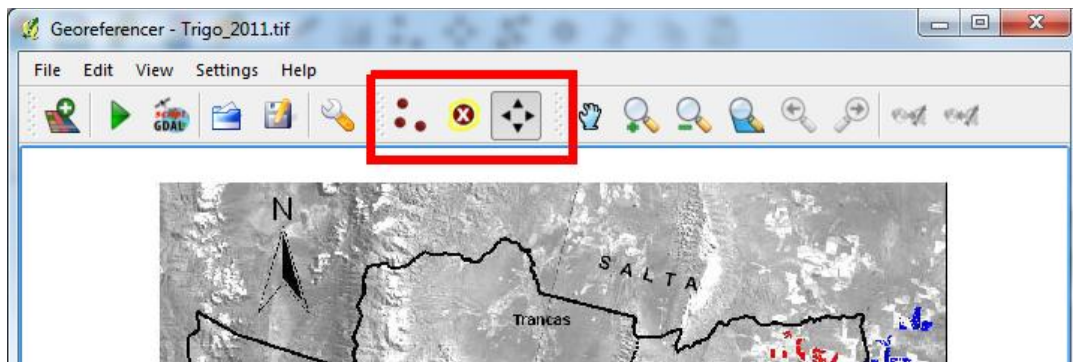
El resultado será previsualizar la imagen, que acabamos de seleccionar, en la pantalla y si observamos en la esquina inferior derecha al desplazar el mouse por la pantalla, la coordenadas no son las que corresponden a Tucumán para el sistema de referencia POSGAR 98 - Faja 3.







13. A continuación describiremos las herramientas que utilizaremos para realizar la georeferenciación.



En la barra de herramientas, resaltadas en rojo están:



**Add point:** herramienta que nos permitirá seleccionar los puntos sobre la imagen que no está georeferenciada, y continuación nos pedirá que indiquemos las coordenadas donde se encuentra.

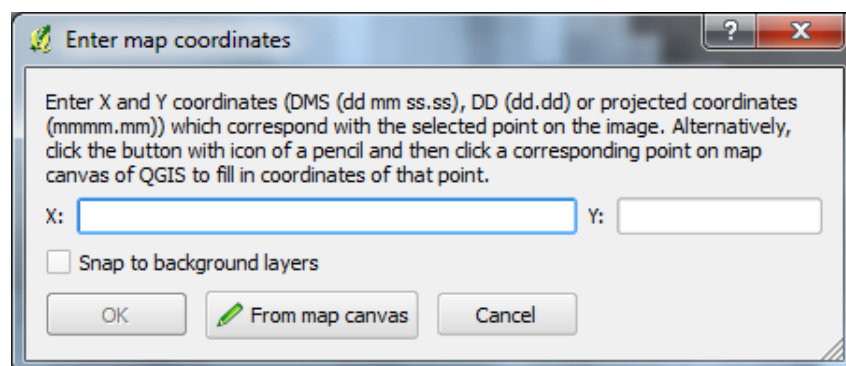


**Delete point:** si por error ubicamos mal un punto, con esta herramienta podemos borrar dicho punto y volver a ubicarlo.



**Move GCP point:** en ocasiones el punto fue posicionado en las cercanías de su ubicación final, con esta herramienta nos permite ajustar la ubicación de dicho punto.

14. Usando el icono “Add point” debemos picar un punto sobre la imagen **NO georeferenciada**; es recomendable usar un punto bien identificable, que sea preferentemente un vértice agudo. Con la rueda del mouse, moviéndola hacia adelante y atrás cambiamos el zoom y podremos visualizar mejor el punto a marcar. Una vez identificado en punto hacemos “Click Izquierdo” con el mouse. Se nos abrirá el siguiente cuadro de diálogo:

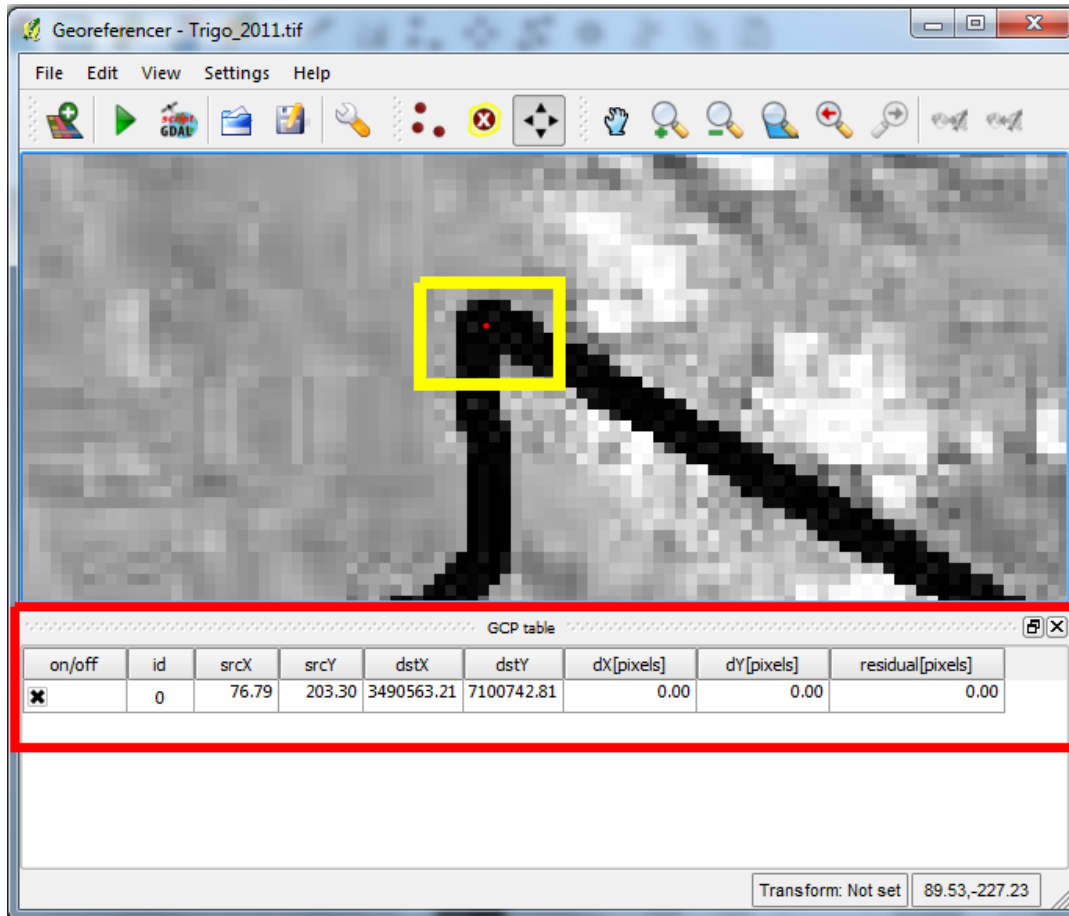


Si conocemos las coordenadas **X** e **Y** en el sistema POSGAR 98-Faja 3 para el punto marcado, podemos escribirlas en los recuadros blancos.

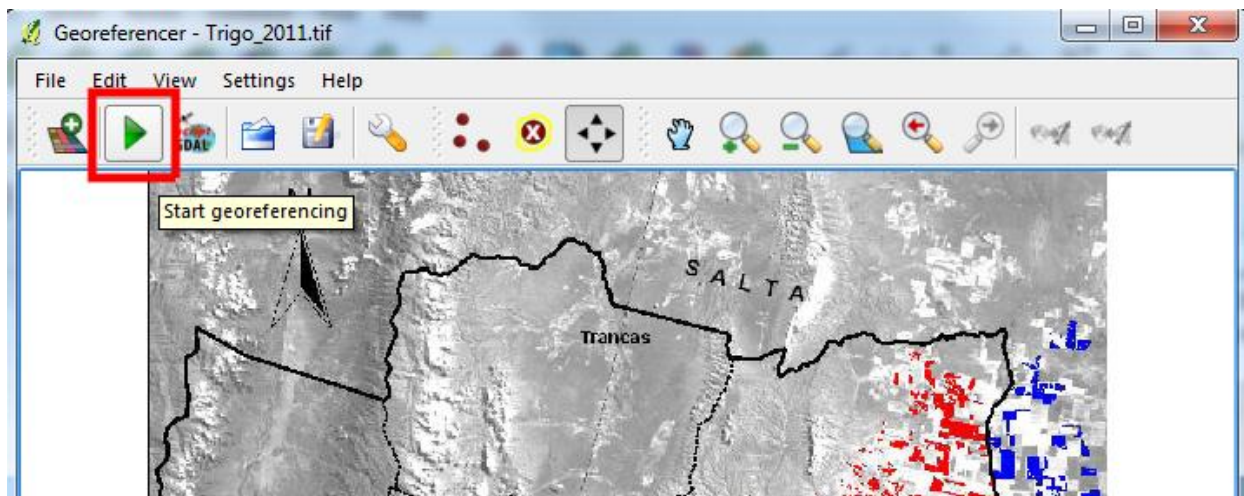
En este caso, disponemos de la imagen georeferenciada, para la cual usaremos la opción “From map

**canvas**". Picamos este botón y volveremos al proyecto de QSIG.

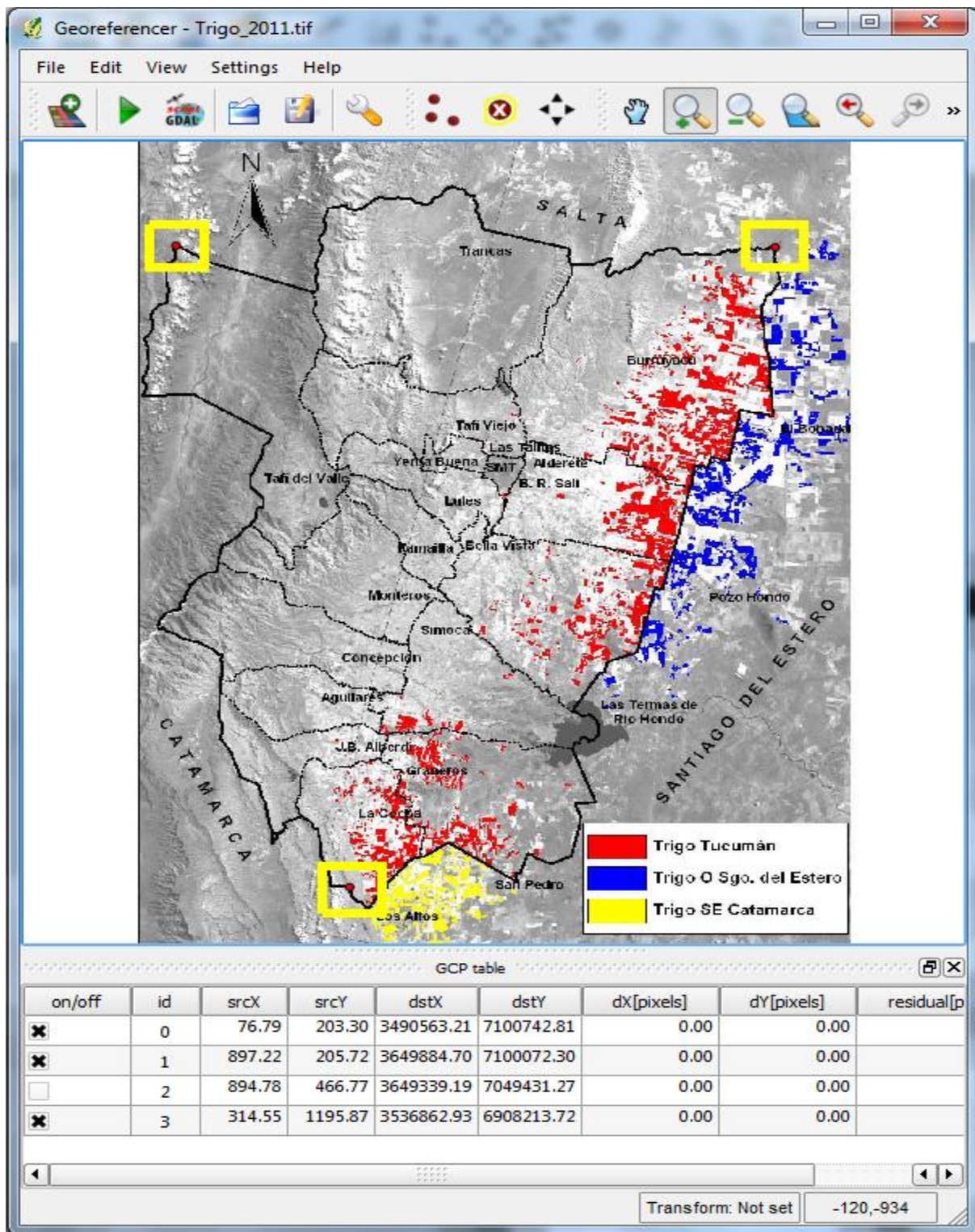
Ubicamos sobre la imagen georeferenciada el mismo punto que acabamos de marcar en la imagen NO georeferenciada y hacemos "**Click Izquierdo**"; es decir buscamos los puntos homólogos en ambas imágenes. Esto nos devolverá las coordenadas del punto para el sistema POSGAR 98-Faja 3 y las escribirá en el cuadro. Picamos el botón "**OK**". El resultado será el siguiente:



Aparecerá un puntito rojo, y en la parte inferior podremos ver la tabla de los puntos GCP, donde se indica la coordenada de la imagen sin georeferencia (**scrX**, **scrY**) y las coordenadas de destino (**dstX**, **dstY**). Hay una opción a la izquierda (**on/off**) que nos permite habilitar qué puntos queremos usar para la geo-referenciación. Podemos marcar muchos puntos y luego analizar cuáles de ellos son los que me sirven o tuvieron menor error para ser ubicados y realizar la geo-referenciación de una mejor manera.



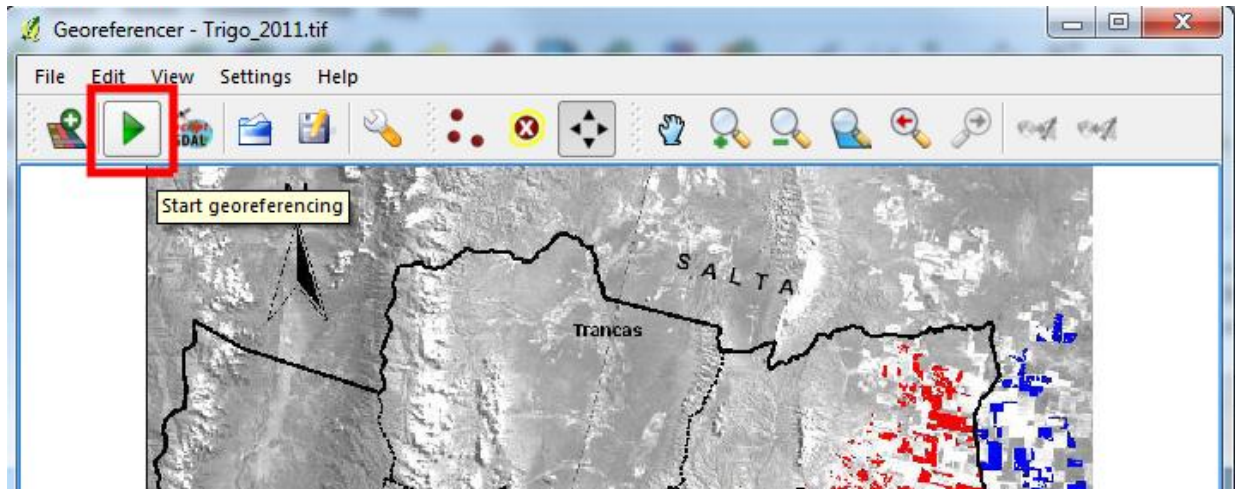
15. Para georeferenciar una imagen son necesario como mínimos **3 puntos**; cuantos más puntos se tenga de referencia mejor. Para lo cual repetimos nuevamente el paso 14 hasta obtenerlos. Es recomendable usar puntos bien distribuidos en toda la imagen para asegurar una mejor georeferenciación. El resultado sería algo como esto:



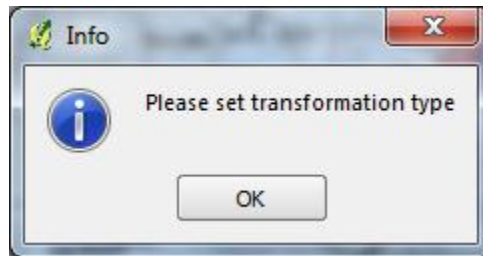
Como se puede observar he marcado 4 puntos, y descarté para la geo-referencia el punto ID=2, destilando la opción **ON/OFF**.

16. Ubicados los puntos, usaremos la opción "Start georeferencing".





Una vez picado el icono aparecerá el siguiente cuadro, y le damos "OK"



En el cuadro de "**Transformation Settings**", se disponen de muchas opciones de transformación, remuestreo y compresión, para nuestros propósitos los dejaremos por defecto las opciones marcadas. Debemos definir la ubicación donde se guardará la imagen de salida georeferenciada, usando el recuadro "**Output raster**", podemos picar el ícono de la carpeta que se encuentra a la derecha y navegar hasta la carpeta deseada.

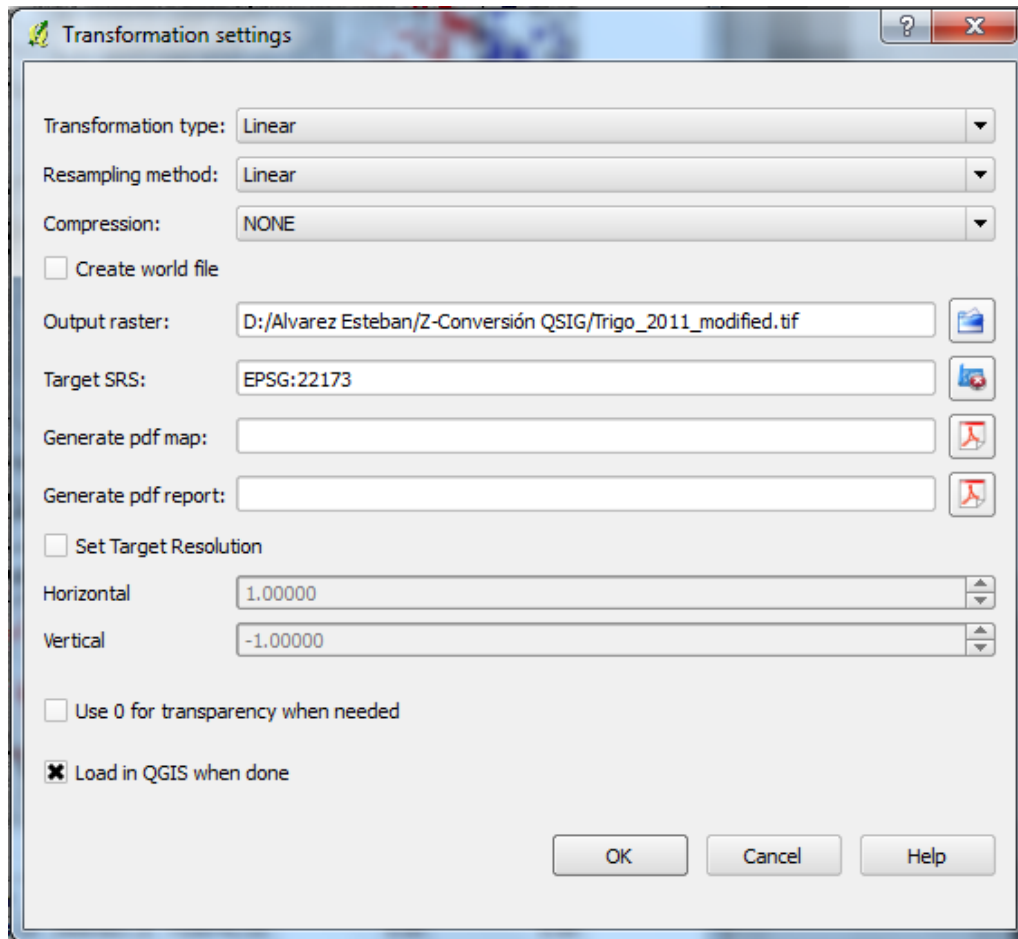
En la opción "**Target SCS**" debemos verificar que esté el código "**EPSG:22173**", que es el que corresponde para POSGAR 98 - Faja 3. En caso que no fuera así podemos usar el icono que está a la derecha y seleccionar dicho código.

Si dejamos la opción "**Load in QGIS when done**", al terminar el proceso de georeferenciación, la imagen se cargará en nuestro proyecto.

**Nota:**

En la **versión 2.6.1 de Qgis**, debemos tildar la opción "**Create world file**", podremos observar en el cuadro de opción que la opción "**Output raster:**" se inhabilita.

A continuación se muestra una captura de pantalla del cuadro de diálogo con las configuraciones:



A continuación damos “OK”.

De esta forma hemos obtenido una imagen **TIF** geo-referenciada del mapa que queremos digitalizar. Además de la imagen **TIF**, se genera un archivo de extensión **WLD** que almacena los datos de georeferenciación de la imagen, con el mismo nombre del archivo TIF; es decir **Imagen.tif** → **Imagen.wld**.

Debemos tener especial cuidado cuando movemos la imagen de una carpeta a otra de **no olvidar el archivo WLD** que tiene asociado. Sin este archivo la imagen **TIF** pierda su georeferencia.

**Nota:**

En la **versión 2.6.1 de Qgis**, al tildar la opción “**Create world file**”, no se generará ninguna imagen nueva, solo se genera el archivo WLD.

17. Hacemos una copia de la imagen “generada en el punto 16” y de su archivo **WLD** asociado. Es recomendable para organizar los archivos que a la nueva copia le agreguemos al final el texto de “\_trans”. Es decir si tenemos la imagen “*Imagen.tif*”, al hacer la copia le cambiamos el nombre y debe quedar “*Imagen\_trans.tif*”. Los mismo para el archivo WLD; “*Imagen.wld*” → “*Imagen\_trans.wld*”. Este sufijo lo agregamos para identificar que se trata de la imagen que

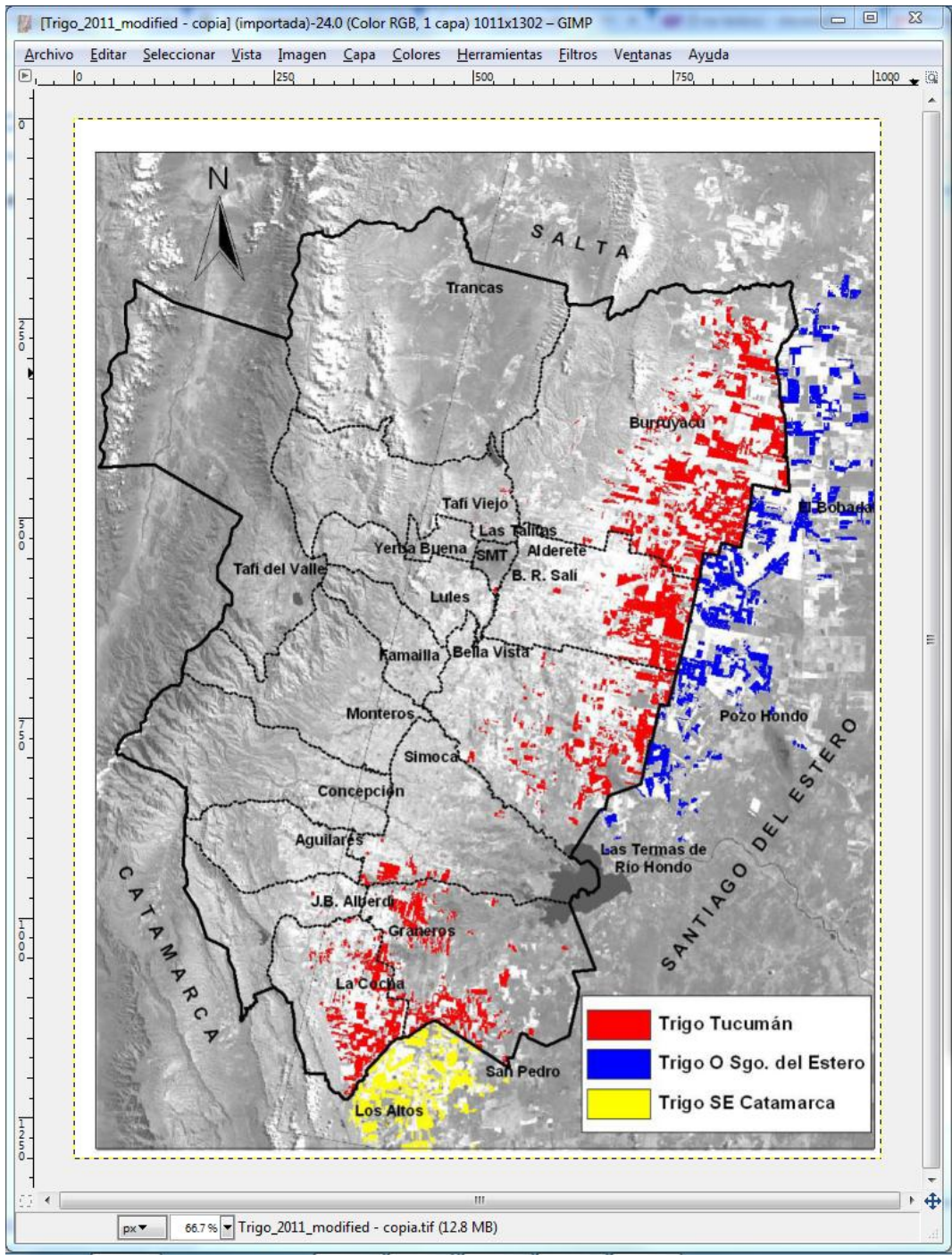


tendrá fondo transparente, en los pasos subsiguientes se explica el proceso.

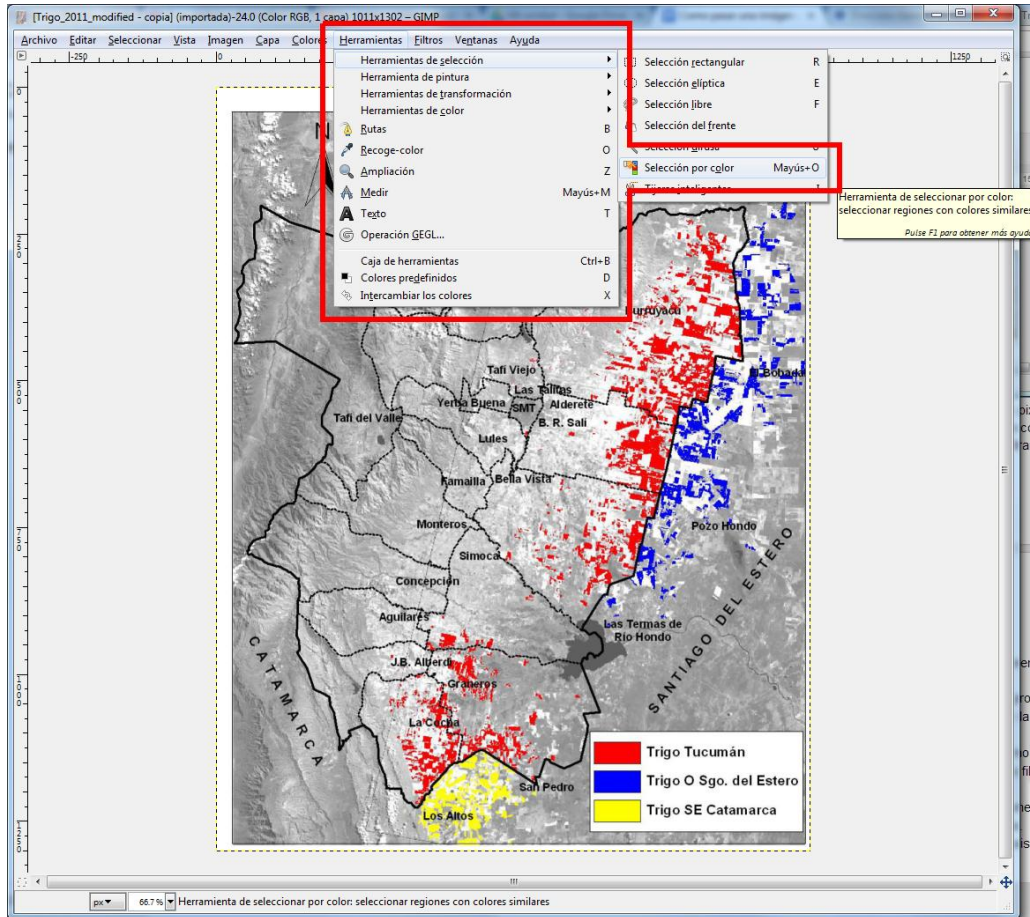
**Nota:**

En la **versión 2.6.1 de Qgis**, al tildar la opción **“Create world file”**, no se generará ninguna imagen nueva, solo se genera el archivo WLD. Hacemos una copia de la imagen original que usamos para el proceso de georreferenciar y del archivo WLD generado en el punto anterior. A continuación cambiamos el nombre agregando al final el texto de **“\_trans”**. Al archivo WLD lo renombramos de tal forma que tenga el mismo nombre que el archivo TIF.

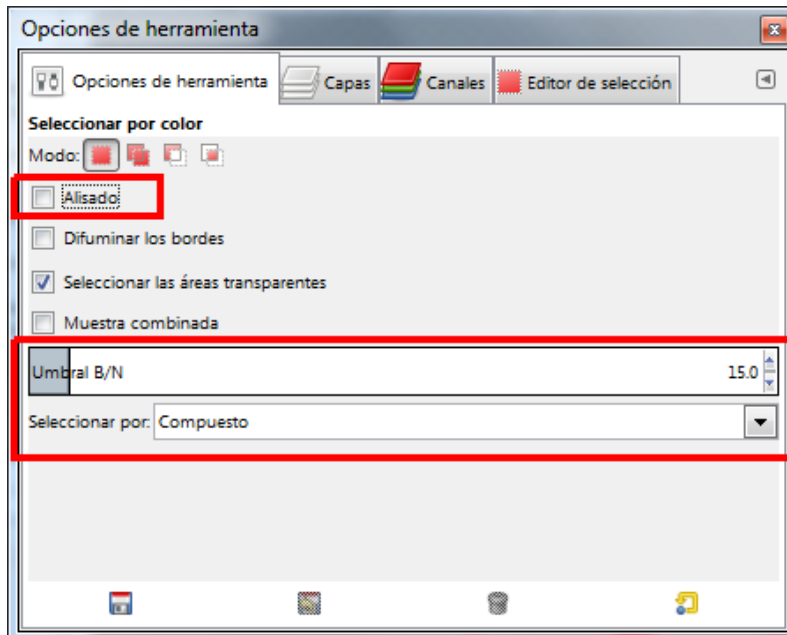
Se recomienda con especial cuidado, verificar que el nombre de los archivos **no contenga Ñ, acentos, ni símbolos extraños**; ya que esto no permitirá ejecutar algunas funciones. Abrimos con el editor de raster, en este caso **GIMP**.



18. A continuación crearemos una máscara de color, es decir realizaremos la selección de los píxeles de color que nos interesa. Para ello vamos al menú **Herramientas** → **Herramientas de selección** → **Selección por color**.



En el cuadro **Opciones de Herramienta** debemos verificar los siguientes valores:



La opción **Alisado** no debe estar seleccionada. Esta opción hace que los contornos de la selección se

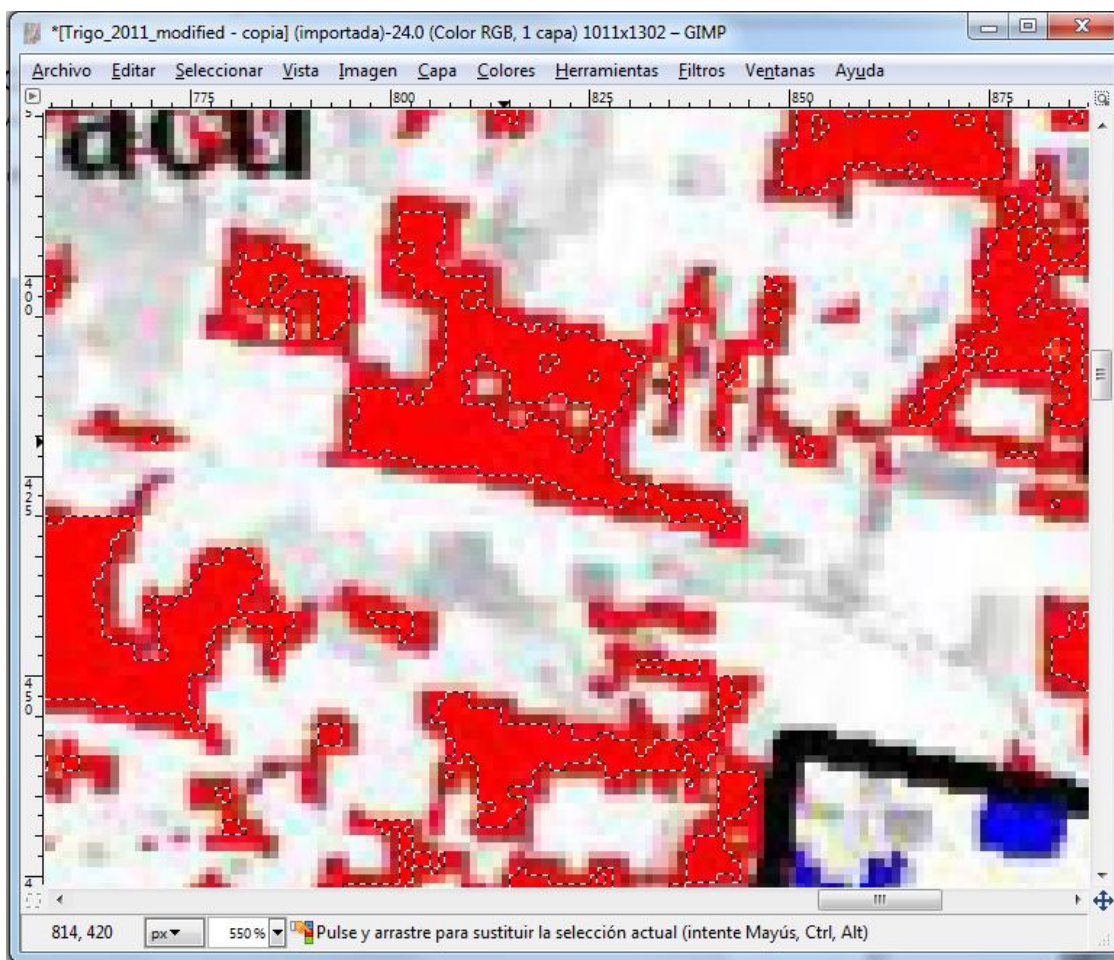


dibujen más suavemente; con lo cual seleccionará píxeles próximos y que tal vez no necesitemos.

La opción de **Umbral B/N**, es la máxima diferencia de color. Es decir 15 indica un 15% de máxima diferencia de color, por lo tanto al seleccionar un pixel de un color seleccionará todos aquellos pixeles cuyo color esté un 15% por arriba y por debajo de color seleccionado. Es recomendable **no usar un valor mayor al 20% ni menor al 10%** para hacer nuestra selección. Estos valores se recomiendan debido a que mayor al **20%** comenzará a seleccionar pixeles de colores que no necesitamos y por debajo del **10%** tendremos que hacer una selección más dedicada para marcar todos los pixeles que necesitamos.

Verificamos también que en la opción **Seleccionar por:** esté el valor **Compuesto**.

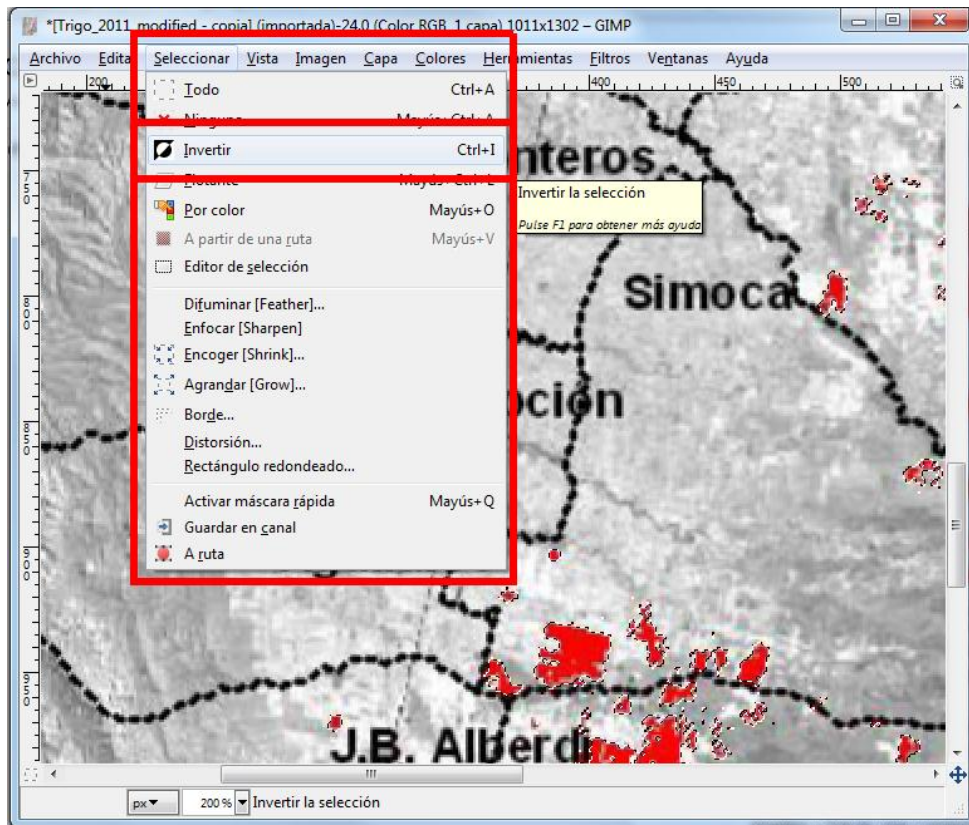
A continuación hacemos zoom sobre el área de color que queremos digitalizar y picamos sobre el color, y veremos que se forma un contorno destellantes a la vuelta de los píxeles.



Manteniendo apretado el botón **“Shift”**, al cursor le aparecerá un signo **+**. Y continuamos seleccionando otros pixeles de colores parecido para que los encierre dentro del área destellante.

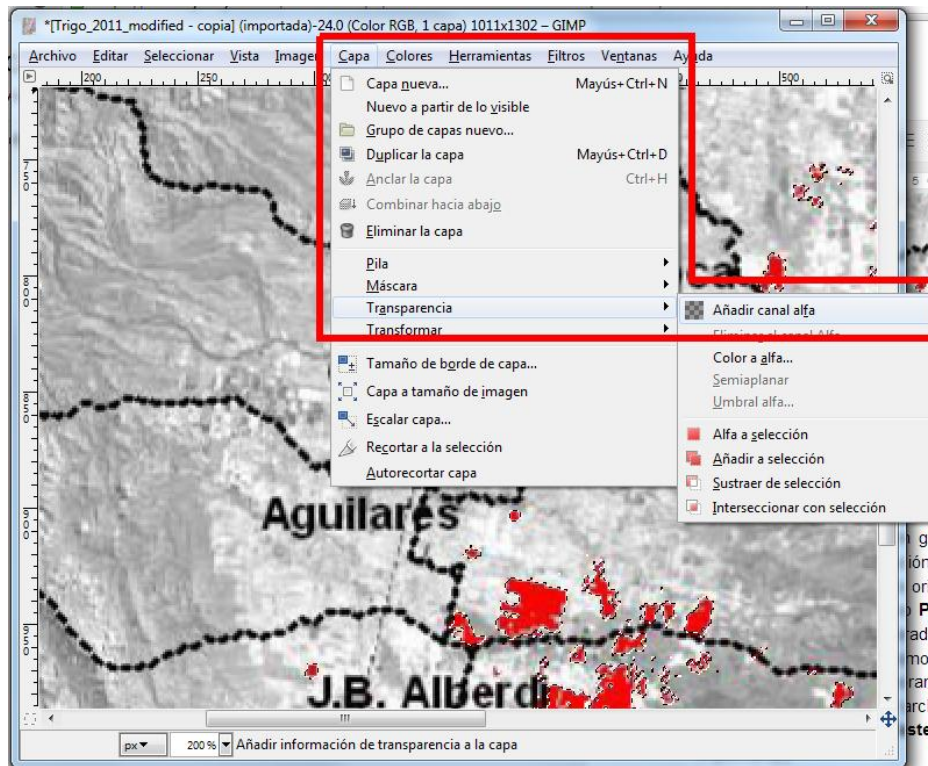
La mayor o menor precisión a la hora de determinar el área de interés, está en función de la resolución de la imagen, del degrado que hayan sufrido los pixeles y de la diferencia de tono entre el color que queremos filtrar y el fondo del mapa. Si tenemos un cultivo con color amarillo claro y el fondo es un gris claro, es muy probable que sea difícil separar la tonalidad de los pixeles y hacer una correcta selección.

19. Una vez que tengamos la mayor cantidad de píxeles seleccionados que representan nuestra área de interés, vamos al menú **Seleccionar** → **Invertir**

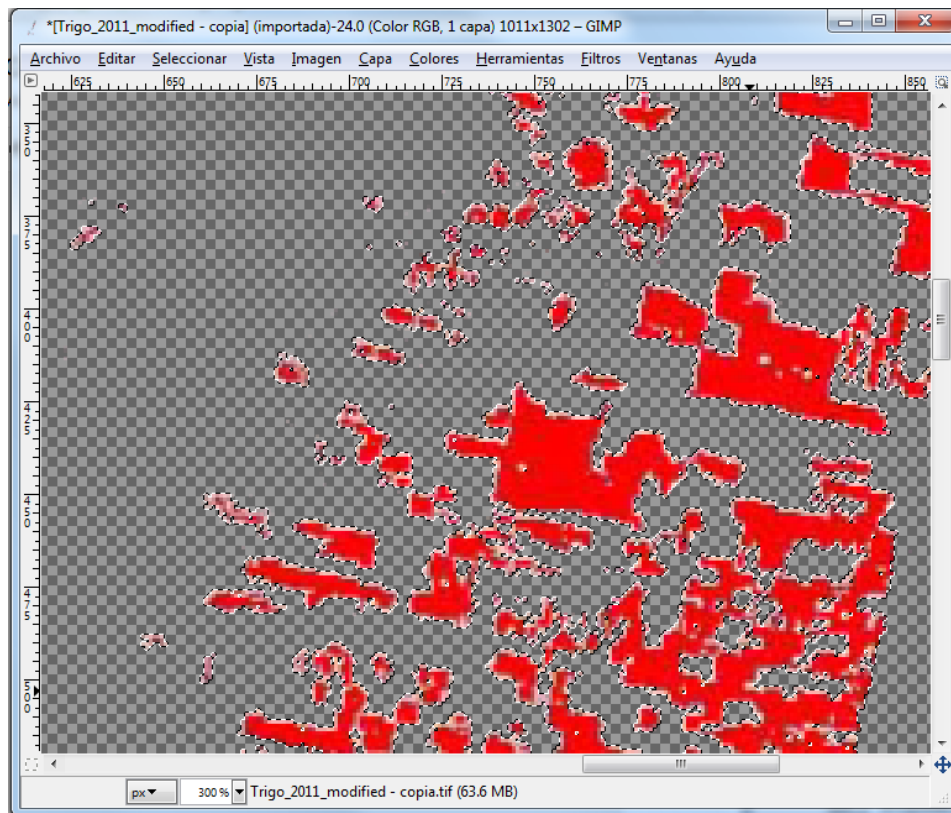


Con esto lograremos invertir la selección, es decir si teníamos seleccionada toda el área roja, ahora estamos seleccionando todos los píxeles que no son rojos.

20. Vamos al menú **Capa** → **Transparencia** → **Añadir canal alfa**, esto añade una capa sin dato a la imagen.

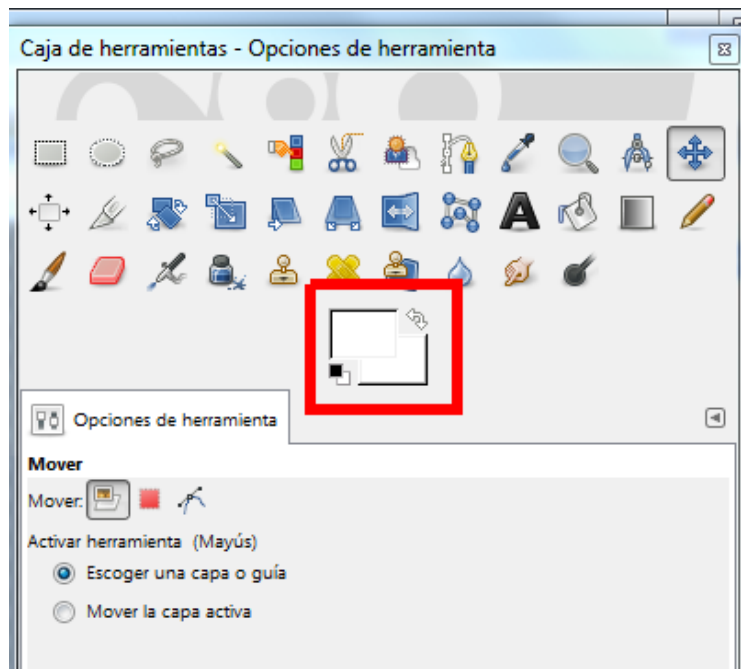


21. A continuación apretamos el botón **Suprimir** del teclado. Y deberíamos obtener algo similar a esto:

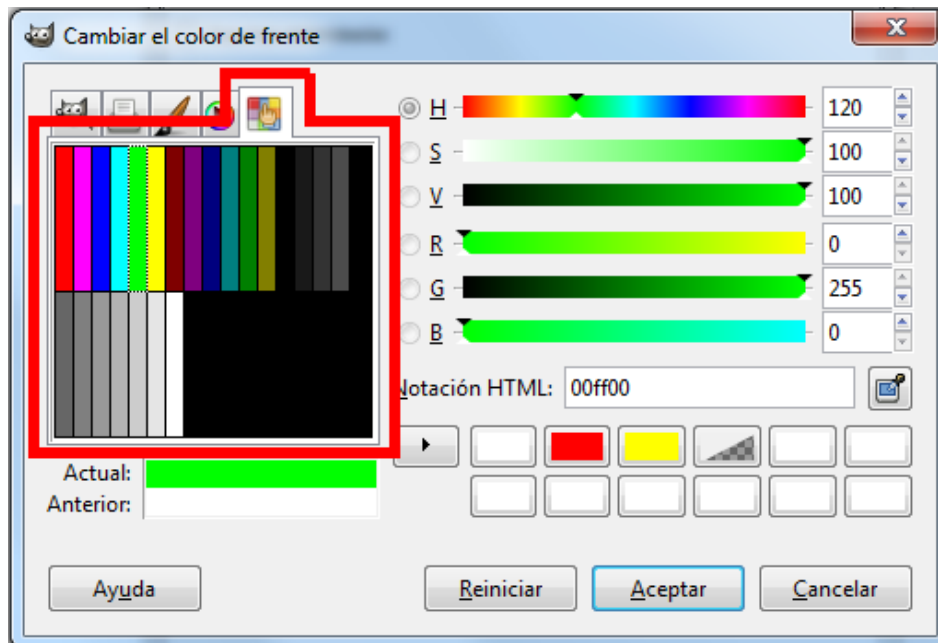




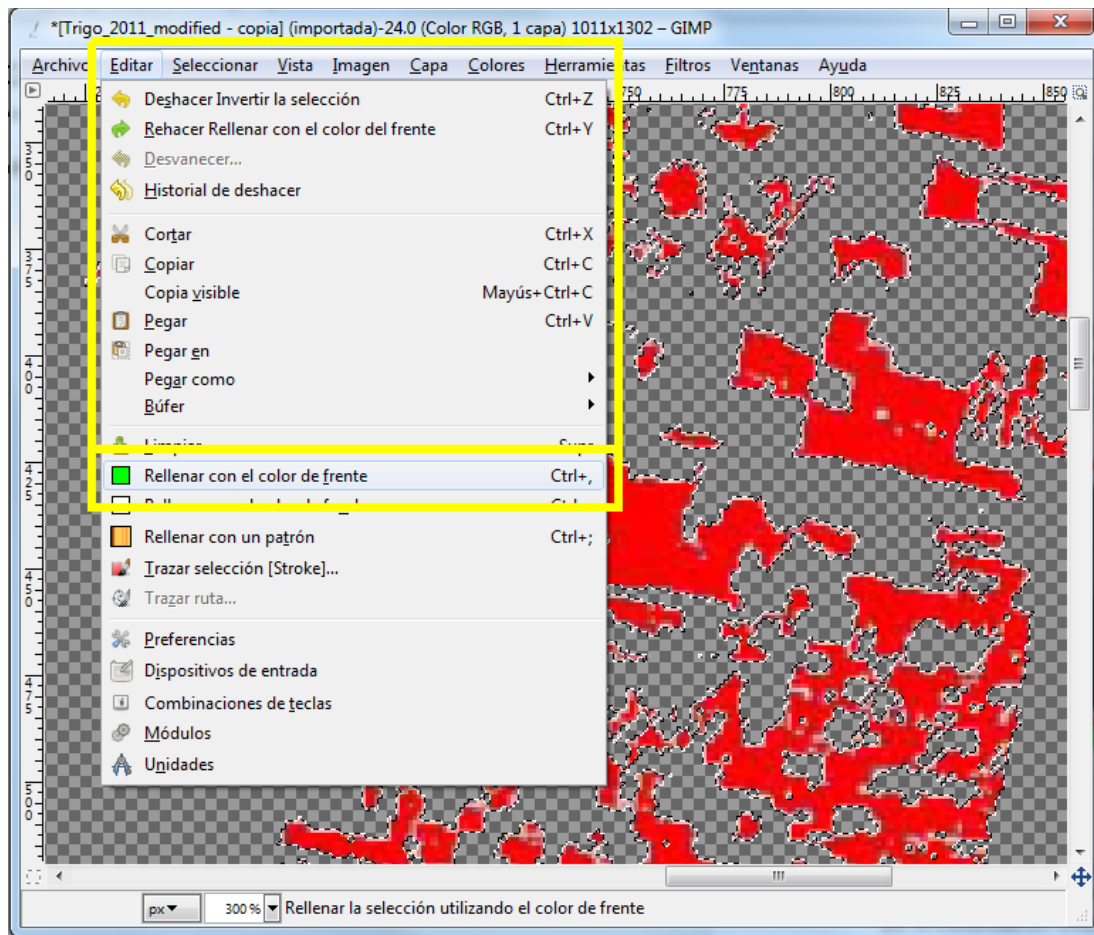
22. Volvemos al menú **Seleccionar** → **Invertir**, para volver a seleccionar el área de interés del cultivo, en este caso el área roja.
23. En la **Caja de herramientas**, hacemos doble click en el recuadro superior blanco y se abrirá una paleta de colores.



Vamos a la pestaña indicada en la imagen y seleccionamos cualquier color uniforme, por ejemplo el verde. Luego damos **“Aceptar”**

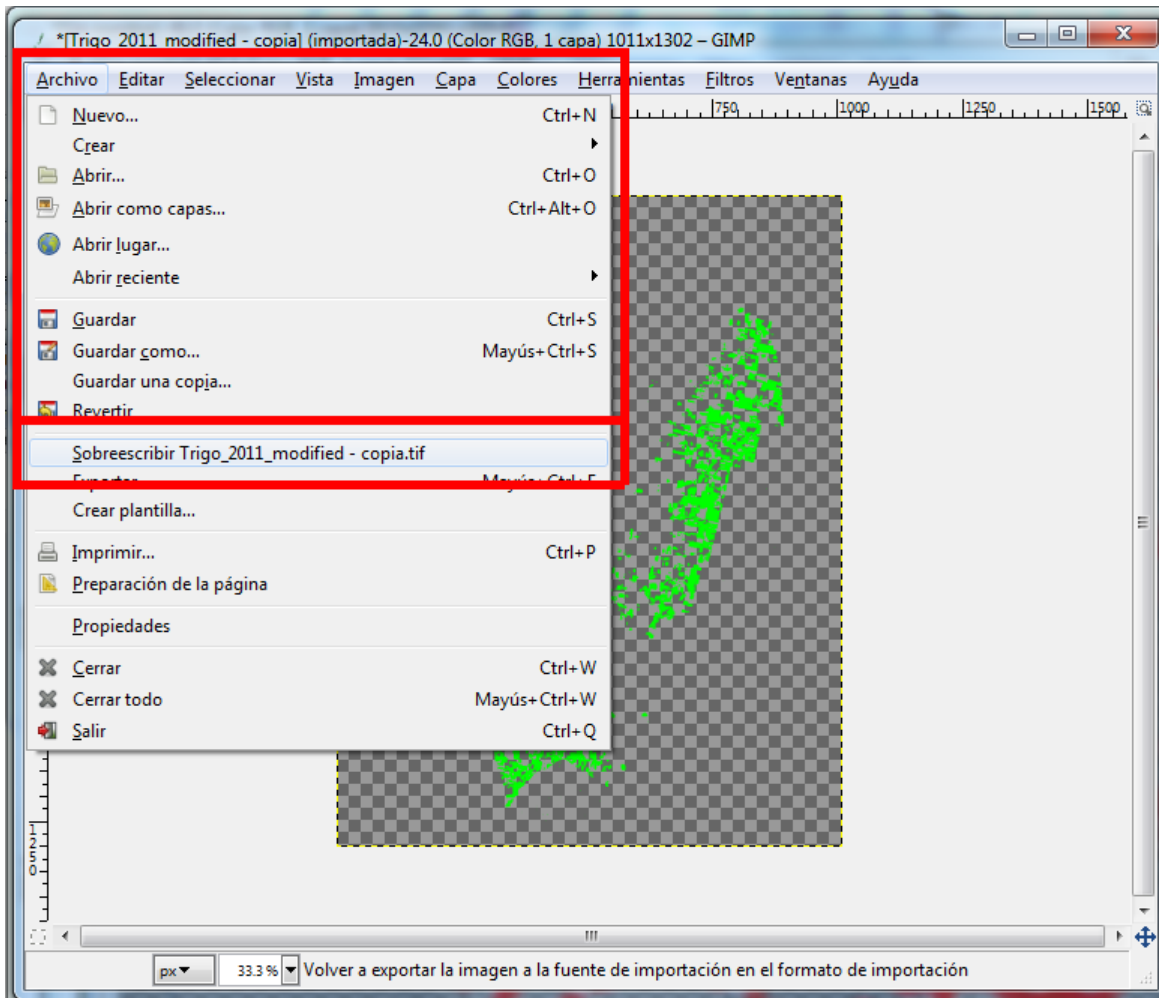


24. En el menú **Editar** → **Rellenar con el color de frente**, usaremos esta opción para reemplazar los distintos colores de cada pixel por un color uniforme para todo el área de interés.



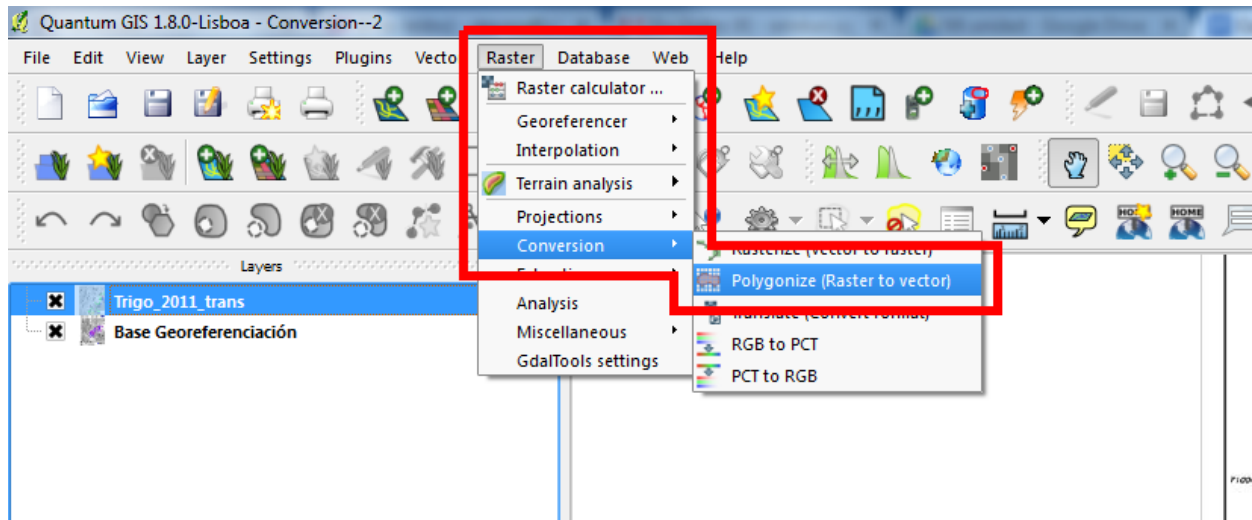
Podemos editar un poco más la imagen y borrar aquellas características que sabemos que no forman parte del cultivo, como los cuadros de referencia, etc.

25. Terminadas las ediciones sobre la imagen vamos al menú **Archivo** → **Sobrescribir**

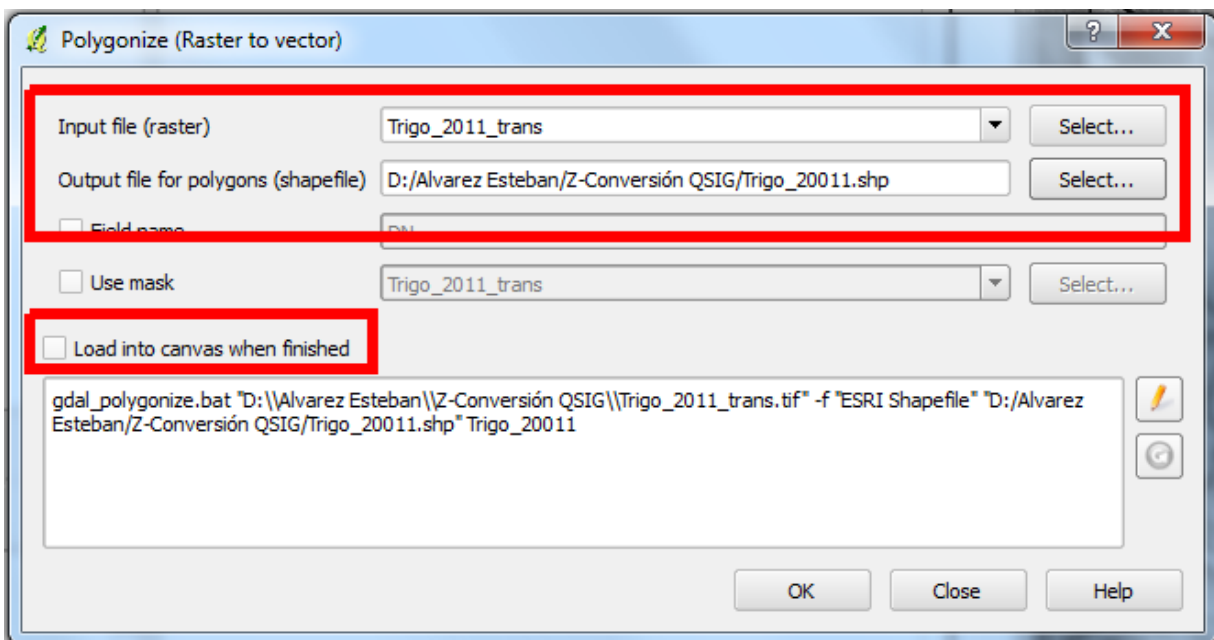


Esto guardará los cambios realizados sobre la misma imagen. Debemos tener especial cuidado cuando movemos la imagen de una carpeta a otra de **no olvidar el archivo WLD** que tiene asociada. Sin este archivo la imagen **TIF** pierda su georeferencia.

26. Verificamos que no haya problemas con la imagen anterior. Para lo cual incorporamos la imagen generada en el punto "25" en el proyecto de QGIS, verificamos que no dé error al cargar y que no haya distorsiones de formas en la imagen al cargarla.
27. El siguiente paso es la conversión de Raster a polígonos con la ayuda de una herramienta en el QGIS. Una de las precauciones que debemos tomar es que las carpetas de los directorios donde se almacena la imagen del punto 25 y el nombre del archivo no contenga **Ñ, acentos, ni símbolos extraños**. De ser así, hay que cambiar esto antes de seguir al siguiente paso; ya que al correr la función no lo ejecutará bien.
28. Dentro del proyecto de QGIS, y con la imagen cargada generada en el punto "25", vamos al menú **Raster → Conversión → Polygonize (Raster to vector)**.



A continuación se abre el siguiente cuadro de diálogo:

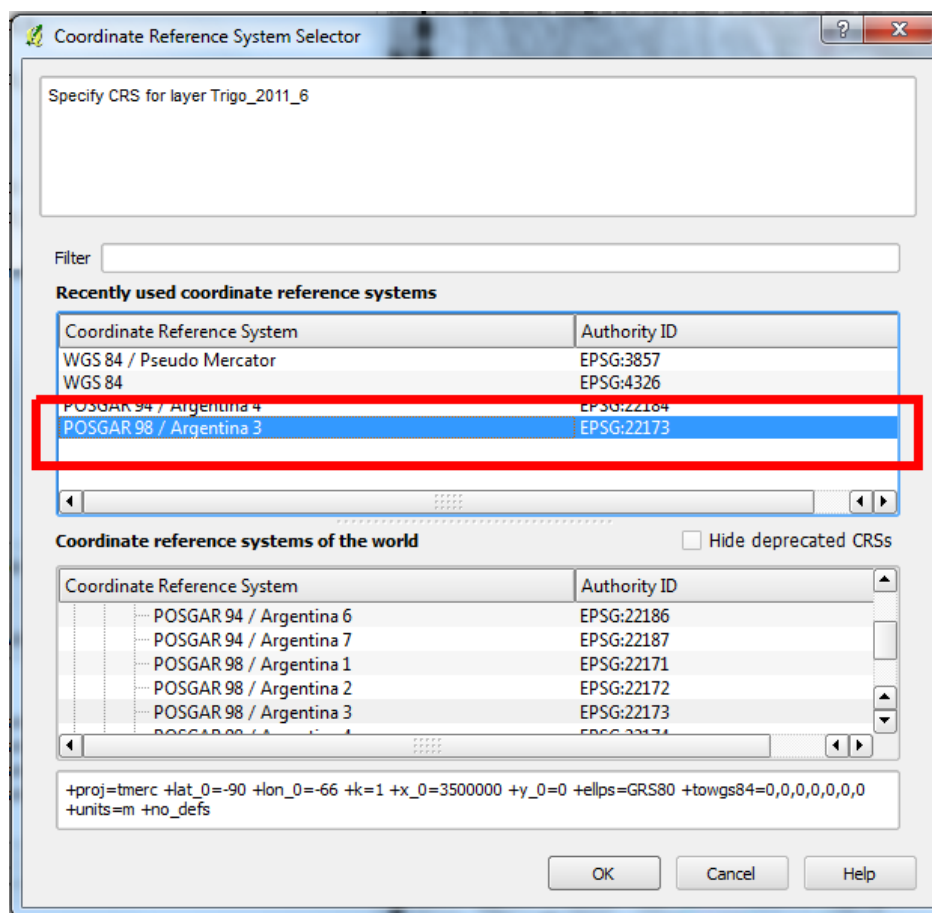


En la opción **Input file (raster)** debemos indicar la imagen a la cual queremos convertir en polígonos. Con la ayuda del botón **Select...** podemos navegar hasta el directorio. La imagen a seleccionar es la que creamos en el punto "25".

En la opción **Output file for polygons (shapefile)** debemos indicar el directorio y el nombre del archivo Shape. Con la ayuda del botón **Select...** podemos navegar hasta el directorio necesario.

La opción **Load into canvas when finished**, al tildarla cargará el archivo shape generado en el proyecto del QSIG.

29. Picamos el botón **OK**, y se ejecutará la función. El proceso de conversión consiste en construir polígonos con los píxeles de igual valor. En nuestro caso, al haber editado la imagen y darle un color uniforme, armará polígonos con todos aquellos píxeles que estén contiguos y pegados. Al terminar el proceso la función genera el archivo de extensión **SHP**: archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos, un archivo **SHX**: archivo que almacena el índice de las entidades geométricas y un archivo **DBF**: base de datos, en formato dBASE, donde se almacena la información de los atributos de los objetos. Pero **no genera** el archivo **PRJ**, que es el que permite georeferenciar al archivo shape. Si hemos seleccionado la opción **Load into canvas when finished**, al terminar nos aparecerá un cuadro de diálogo solicitando que indiquemos el sistema de referencia del archivo. Como hemos comentado la herramienta no genera el archivo **PRJ**, que es el que permite determinar el sistema de referencia.

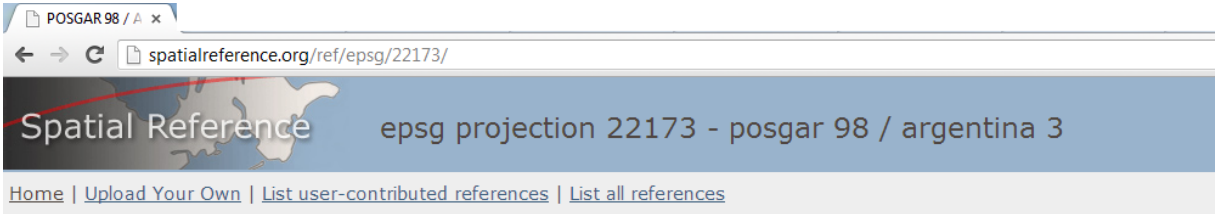


Seleccionamos la opción **POSGAR 98 / Argentina 3**; ya que hemos venido trabajando con este sistema y podremos ver el archivo shape generado en nuestro proyecto de QGIS.

30. Para solucionar el problema del archivo **PRJ**, y poder pasar el archivo a otras personas ó cuando nosotros mismo lo carguemos, no tengamos la necesidad de estar recordando en qué sistema de referencia lo hemos generado, debemos generar el archivo **PRJ**.

31. Como hemos venido trabajando con POSGAR98 Faja 3, entramos a la página siguiente página →

32.



Previous: [EPSG:22172: POSGAR 98 / Argentina 2](#) | Next: [EPSG:22174: POSGAR 98 / Argentina 4](#)

## EPSG:22173

POSGAR 98 / Argentina 3 ([Google it](#))

- **WGS84 Bounds:** -67.5000, -55.2000, -64.5000, -21.8000
- **Projected Bounds:** 3344877.6060, 3881443.6326, 3655122.3940, 7589556.8381
- **Scope:** Large and medium scale topographic mapping and engineering survey.
- **Last Revised:** 2005-09-12
- **Area:** Argentina - 67.5°W to 64.5°W



Picamos los opción **PRJ File**, y nos solicitará un directorio para bajar el archivo “**22173.prj**”, buscamos la carpeta donde se generó el archivo shape y lo guardamos. Vamos hasta el directorio donde está el archivos shape y debemos cambiar el el nombre del archivo **PRJ** por el mismo nombre que tiene el archivo shape. Por ejemplo si tenemos “**Trigo\_2001.shp**”, debemos cambiar “**22173.prj**” → “**Trigo\_2011.prj**”. La próxima vez que carguemos el archivo shape, veremos que no nos solicitará el sistema de referencia.

33. Por último y a criterio del trabajo que se está realizando quedaría la etapa de pulido del trabajo.

Es decir mejorar la digitalización agregando aquellas áreas que no fueron incluidas, debido a que los pixeles no fueron tenidos en cuenta. Sacar aquellas áreas que no van. Se debe tener en cuenta que la capa de límites políticos en la mayoría de los mapas está puesta por encima de las capas de interés, por lo que al ver el archivo shape, notaremos en los lugares por donde pasan lo límites no hay información del tema que estamos tratando. Es recomendable editar esto y completar las áreas más críticas e importantes para que el producto final sea más fiable y represente de una mejor manera la realidad.



## **Conclusión**

Cabe destacar que el proceso de digitalización de manera semi-automática no garantiza que se recupere el 100% de la información mostrada en la imagen.

Debemos tener en cuenta que partimos de una imagen sin georeferencia, con una resolución muy inferior a su captura original, con una posterior georeferenciación de la misma, una clasificación expeditiva de los píxeles y una posterior transformación a polígonos.

Pero es una manera sencilla de disponer de información geográfica relevante de manera sencilla y georeferenciada.