

## 1. OBJETIVO

Definir los pasos a seguir para elaborar el producto digital, utilizando el software ArcGis.

## 2. ALCANCE

El presente instructivo aplica para los servidores públicos de la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC; inicia con la recepción de información análoga y finaliza con la verificación de la exactitud temática.

## 3. DESARROLLO

### 3.1. GENERALIDADES

- Para todos los efectos, el término servidores públicos incluye a los funcionarios de planta y contratistas.
- Se debe hacer control de calidad en todas las etapas del proceso.
- Los líderes de proyecto deben socializar el contenido y ubicación de los documentos vigentes de elaboración del producto digital de cartografía temática.
- Las primeras observaciones de calidad de los proyectos a escala 1:100.000, 1:25.000, así como las segundas revisiones, se deben realizar sobre pdf preliminares aprobados por líderes.
- Se debe asegurar que la conservación y mantenimiento de los medios de archivo sean los adecuados para evitar daño y deterioro de los registros producidos tanto en campo como oficina.
- Se deben generar periódicamente las copias de respaldo de la información magnética relacionada con el proceso, de acuerdo con el procedimiento "Toma y restauración de copias de respaldo" y la "Operación del aplicativo Administración Copias de Respaldo de Información" del IGAC.
- Se debe reportar el error mínimo (valor residual), el cual debe ser de ¼ de milímetro a la escala que se está trabajando en la carpeta de trazabilidad para la georreferenciación de calcos o planchas. Dato obtenido a partir de pruebas realizadas en el GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica y bases teóricas según criterios de exactitud planimetría horizontal.
- Se debe ubicar un mayor número de puntos de control en el interior del mapa para reducir el error mínimo ya que por causas de estado del papel corrugado, utilización de marcadores gruesos entre otros, en la elaboración de calcos incrementa los errores.
- El tamaño y tipo de la simbología depende de las librerías donde se encuentra configurados los estilos de los símbolos, acordes con el modelo de datos de la escala del proyecto, ver numeral 3.5.
- Los elementos de interpretación de convenciones cartográficas están definidos en el Catálogo de Simbología, el modelo de datos y la ubicación en el estándar de presentación para salidas gráficas y digitales de la escala de trabajo. Dichos estándares son dados por la Subdirección de Geografía y Cartografía.
- Se debe mantener la confidencialidad y seguridad de la información digital y la producción cartográfica desarrollada en el proyecto.
- La entrada y salida de la información debe ser regulada por el Coordinador del GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica.
- Los archivos digitales solamente pueden ser transferidos por la red interna. En caso de uso externo se debe tramitar la licencia de uso para las entregas los archivos digitales resultado del procesamiento.
- Se debe propender por el cuidado del material cartográfico y de oficina que se utilice con el fin de lograr una óptima ejecución del proyecto.
- El manejo de los equipos por parte del personal debe ser idóneo a fin de lograr el resultado esperado en el proyecto sin el deterioro de estos.
- Los equipos que se utilizan para el desarrollo de los productos cartográficos finales del GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica se deben apagar con el fin de ahorrar energía, lo mismo las pantallas.

- Los archivos de cada proyecto se deben trabajar con el usuario asignado (Disco Local del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica) para llevar posteriormente al Data Center, cuando se cumpla con la retención temporal de la información.

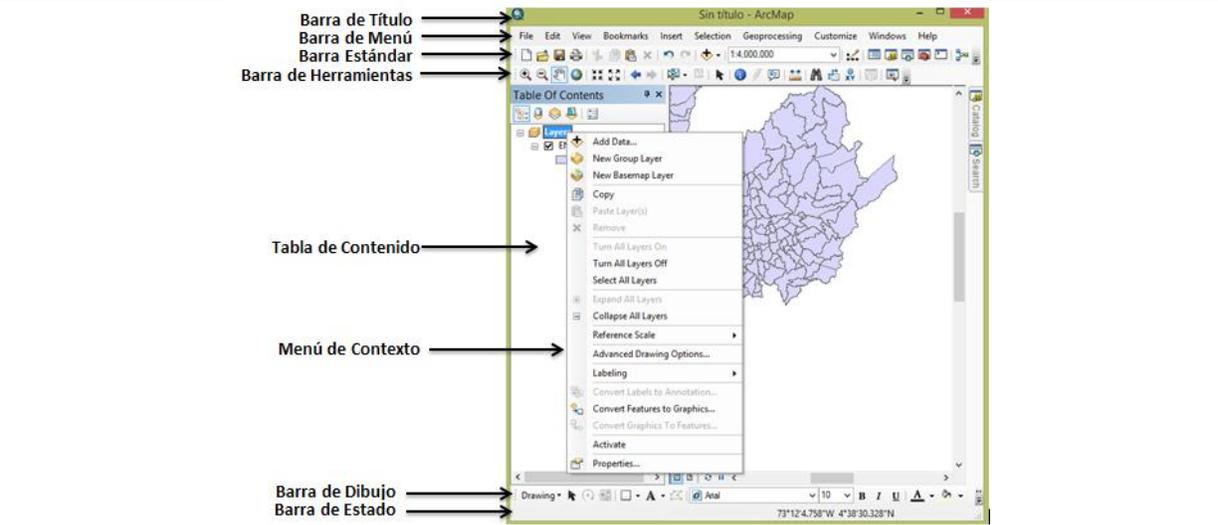
### 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE / HARDWARE

Tabla 1. Requerimientos del sistema

<b>REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA</b>	
Software	ArcInfo, ArcView, ArcEditor
Velocidad de CPU	2,2 GHz doble núcleo o superior
Procesador	Procesadores Intel Core Duo, Pentium 4 ó Xeon
Memoria/RAM	2 GB o superior
Propiedades de visualización	Profundidad de color de 24 bits
Resolución de pantalla	Se recomienda 1024 x 768 o superior a tamaño normal (96 PPP puntos por pulgada)
Espacio de intercambio	Determinado por el sistema operativo, 500 MB mínimo
Espacio en disco	2,4 GB, es posible que se requieran hasta 50 MB de espacio en disco en el directorio del sistema de Windows (habitualmente C:\Windows\System32). Consulte los requisitos de espacio en disco para cada uno de los componentes de la versión 10.0 en el programa de instalación
Adaptador de vídeo/gráficos	Se requiere una tarjeta de vídeo compatible con OpenGL 2.0 o superior, con al menos 128 MB de memoria de vídeo, aunque se recomiendan 512 MB o más de memoria de vídeo
Hardware de red	Para el Administrador de licencias (License Manager) se requiere TCP/IP simple, tarjeta de red o adaptador de bucle invertido de Microsoft

Tabla 2. Características de Arc Map

Arc Map	Aplicación central de ArcGIS, que permite la visualización, consulta, análisis y presentación de los datos geográficos
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



The screenshot shows the ArcMap interface with the following components labeled:

- Barra de Título:** The title bar at the top of the window.
- Barra de Menú:** The menu bar containing File, Edit, View, Bookmarks, Insert, Selection, Geoprocessing, Customize, Windows, and Help.
- Barra Estándar:** The standard toolbar with various icons for navigation and editing.
- Barra de Herramientas:** The toolbars located below the standard toolbar.
- Tabla de Contenido:** The Table of Contents pane on the left side of the map.
- Menú de Contexto:** The context menu that appears over the map area.
- Barra de Dibujo:** The drawing toolbar at the bottom of the map.
- Barra de Estado:** The status bar at the bottom of the map showing coordinates and scale.

La barra de Título despliega el nombre el archivo .M XD sobre el cual se trabaja.  
Las barras Menú, Estándar y Herramientas, almacenan las principales funciones que se ejecutan en este módulo.  
La Tabla de Contenido, muestra los archivos que se incorporan con una simbología definida.  
El Menú de Contexto permite realizar tareas adicionales

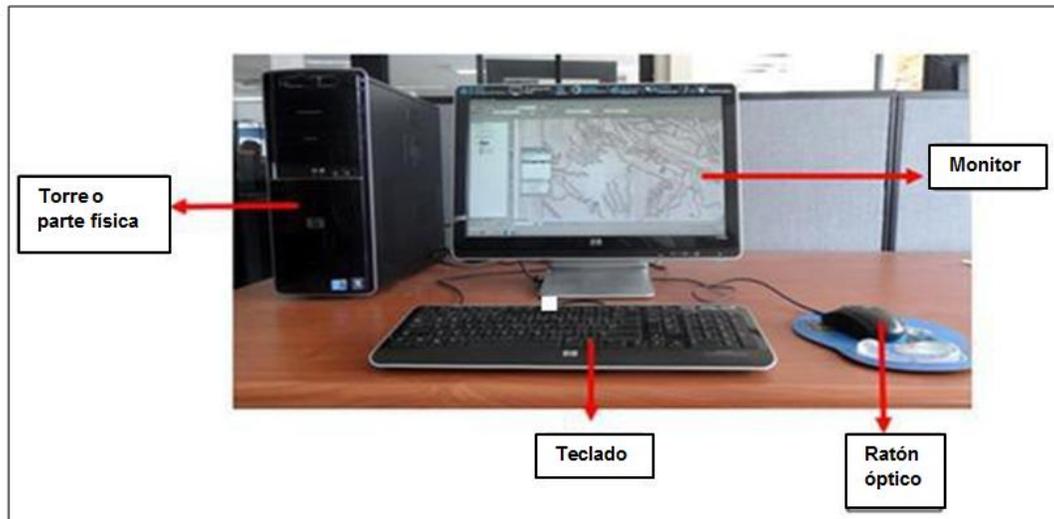


Figura 1. Componentes del computador

### 3.3. INSUMOS

- Información primaria: la suministrada por normas técnicas nacionales e internacionales que rigen la materia. Cartografía básica de la zona de estudio (la provee la Subdirección de Geografía y Cartografía).
- La información temática análoga interpretada y generada en campo por edafólogos o expertos de los suelos sobre la cartografía básica o fotografías aéreas.
- La información temática digital generada por el equipo de Interpretación del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica, expertos en geomorfología sobre las zonas de trabajo.
- Información relacionada con los estudios de suelos de años anteriores, análogos o digitales, análogos o digitalizados.
- Información de geología, áreas homogéneas de tierras u otra que considere el GIT de Gestión de Suelos y Aplicaciones Agrológicas.
- Fotografías aéreas, imágenes de satélite, ortofotomosaicos, Modelo digital de elevación, SRTM, u otros de mayor resolución.

### 3.4. PASO A PASO

#### 3.4.1. RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN ANÁLOGA

1. Preparar la información básica del proyecto: cartografía digital, modelo geodatabase, digitaliza estudios anteriores de suelos o georreferencia planchas de geología.
2. Recibir la siguiente información generada por los GIT de la Subdirección de Agrológica:
  - Interpretación geomorfológica del proyecto (preliminar) en geodatabase con los atributos preestablecidos, conforme al instructivo "Elaboración de cartografía geomorfológica aplicada a levantamientos de Suelos".

- Planchas cartográficas con la información de correcciones de líneas, Figura 2. Correcciones de las líneas con el Modelo Digital de Elevación, Figura 3.
- Entrega de las líneas en calco trazadas en papel kronoflex que por su grosor y calidad hace que sea amigable con el proceso y los cuatro puntos de coordenadas se deben trazar con un marcador de tinta negro ultrafino, Figura 4.
- Líneas corregidas sin el Modelo Digital de Elevación MDE, Figura 5.

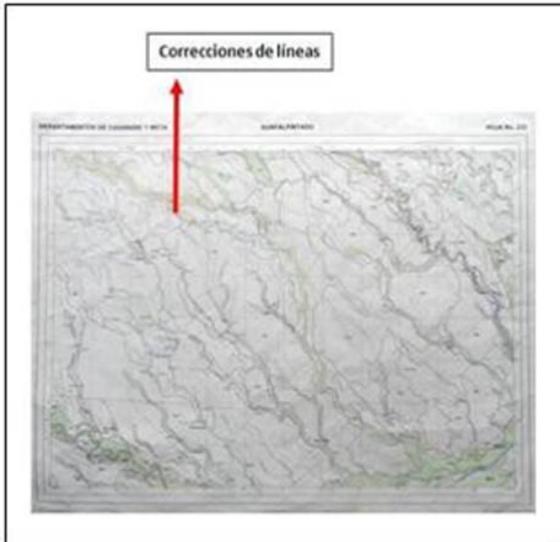


Figura 2. Plancha Cartográfica

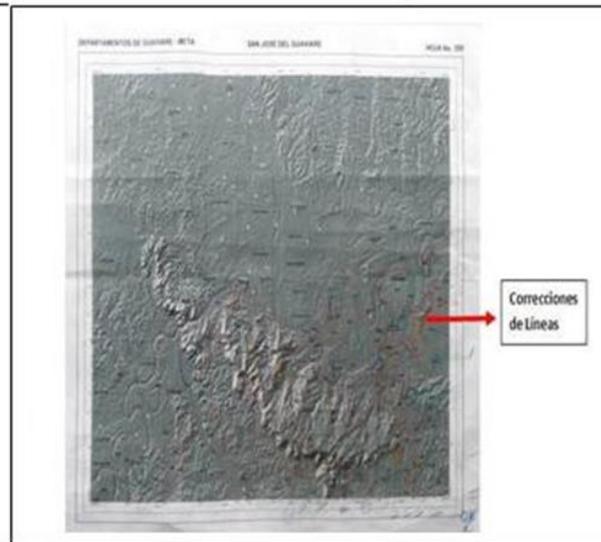


Figura 3. Correcciones de las líneas con el modelo

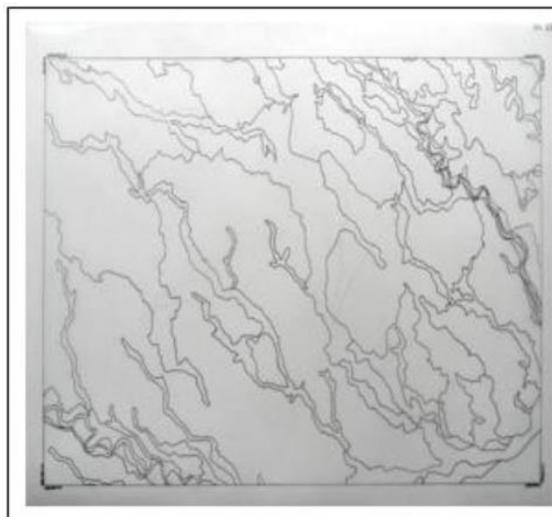


Figura 4. Entrega en Calco



Figura 5. Línea sin cartografía básica y MDE

3. Analiza la información con el objeto de definir el modo de digitalización:
  - Semiautomatizado combinando el método manual o directamente en pantalla.
  - Automatizado utilizando la herramienta ArcScan.
4. Definir el método de digitalización a utilizar de acuerdo con el tipo de calco de la información análoga:

Tabla 3. Método de digitalización

<b>TIPO DE INFORMACIÓN ANÁLOGA</b>	<b>MÉTODO DE DIGITALIZACIÓN</b>
Plancha con la información cartográfica y correcciones de líneas	Semi – automatizado (directamente en pantalla con el ArcScan)
Correcciones de las líneas con el MDE	Directamente en pantalla
Calco (papel kronoflex)	Semi – automatizado
Acetato	Semi – automatizado

### 3.4.2. Escaneo de calcos

El objetivo del escaneo es transferir la información de las planchas o soporte físico a digital y darles una referencia espacial, evitando la pérdida de la información a mediano o largo plazo. Debe tenerse en cuenta para escanear calcos.

- ° Profesional Sistema de Información Geográfica (SIG)
- 1. Observar la imagen escaneada con errores digitales. Figura 6.

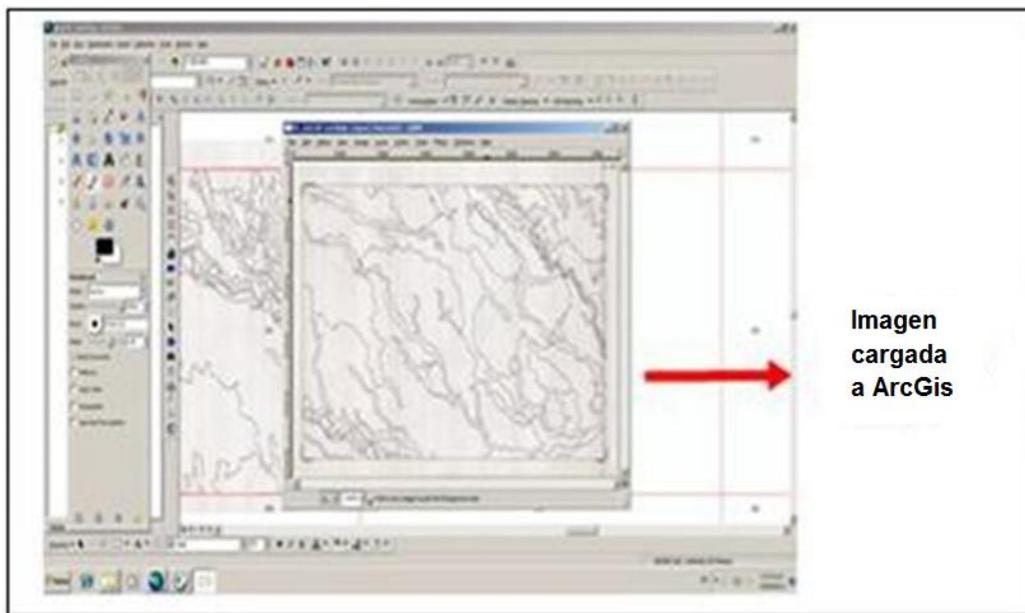


Figura 6. Imagen Escaneada

- 2. Clasificar en dos rangos de escaneo para obtener resultados de mayor calidad, de 0 a 152 y 153 a 255.

**NOTA:** estos valores pueden variar dependiendo del contraste de la imagen (que puede ser buena o regular), del estado del material escaneado, o del trazo de las coordenadas de los calcos, o de las condiciones medioambientales del momento en que trazaron las líneas, o de la manipulación del papel hasta que llega al escaneo.

- 3. Escanear la información análoga, convirtiendo la imagen en escala de grises, aumentando el contraste y disminuyendo el brillo, para verla de la siguiente forma: Figura 7.

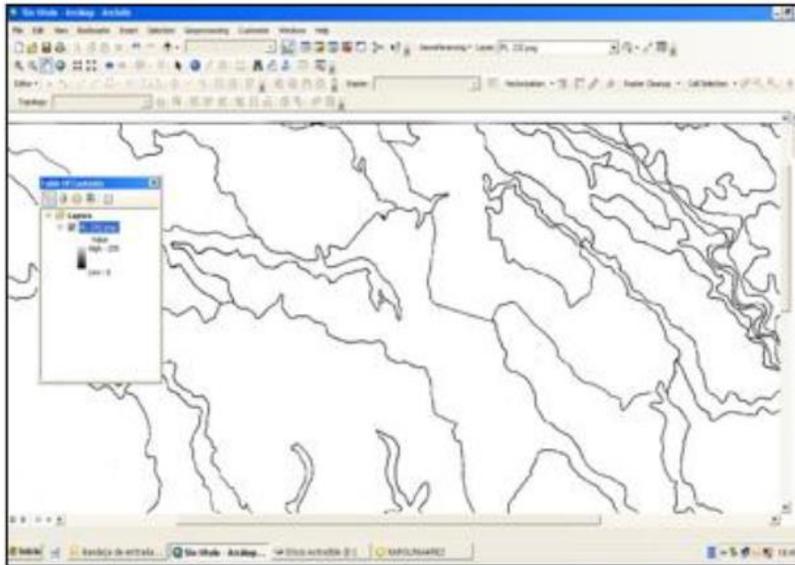


Figura 7. Mejoramiento del escaneo

### 3.4.3. Georreferenciación

Es la ubicación real en un sistema de referencia del material digital escaneado teniendo en cuenta el Datum de grillas y el origen.

- Profesional SIG
- 1. Abrir la ventana principal de ArcGis Editor. Figura 8.
- 2. Abrir la barra de herramientas de georreferenciación y cargue la información a georreferenciar en ArcGis, Figura 9.

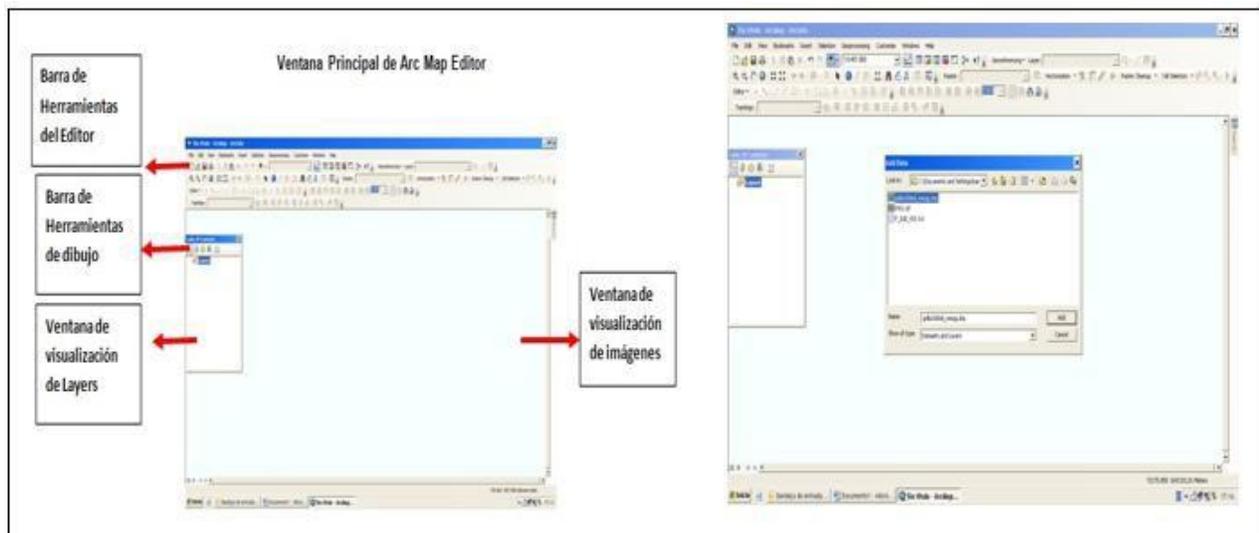


Figura 8. Georreferenciación

Figura 9. Interfaz de ArcGis en la georreferenciación

- 3. Cargar la grilla de interés con el respectivo origen y el Datum. En el ejemplo, es la grilla cien mil del departamento del Putumayo, Origen Oeste, Figura 10.

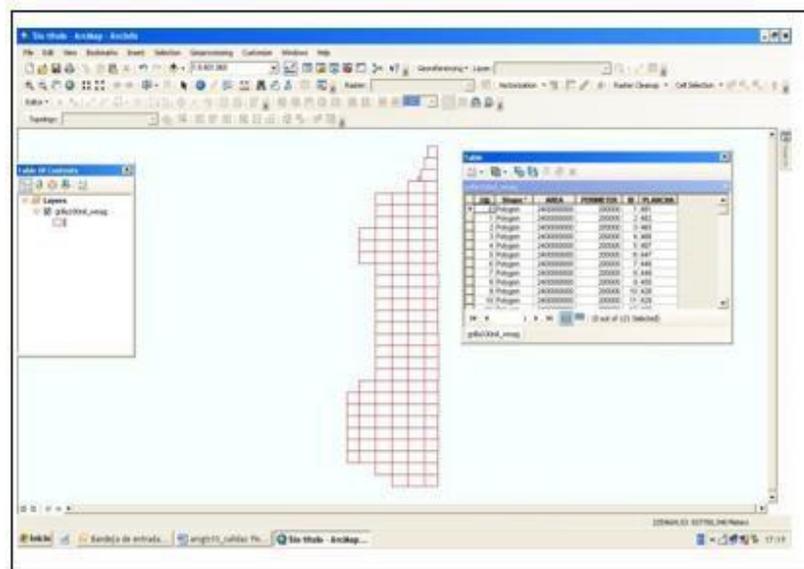


Figura 10. Grilla cien mil

4. Ubicar en la tabla de atributos el número de la plancha para saber las coordenadas geográficas, Figura 11.

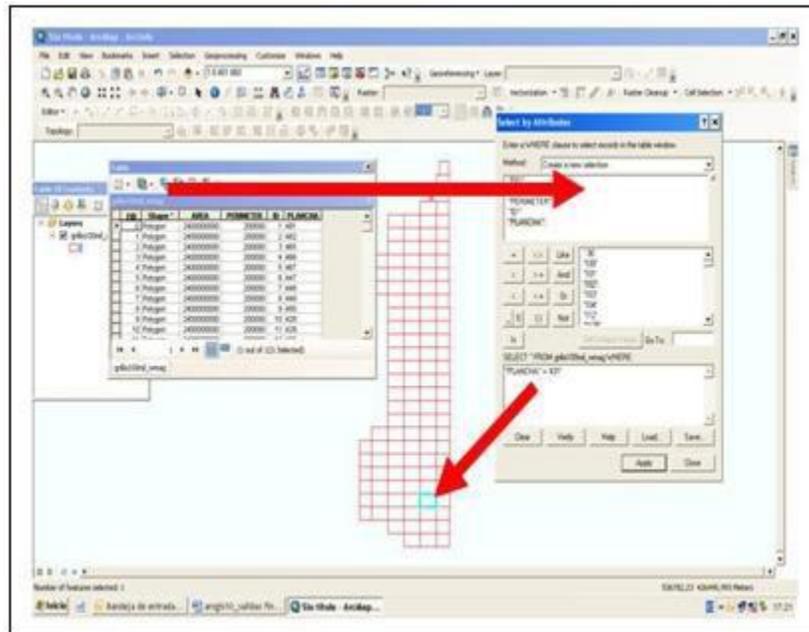


Figura 11. Ubicación de la plancha a georreferenciar

5. Seleccionar los atributos ubicándose en la plancha objeto de estudio y dé clic en la herramienta Select by atributos, obteniendo la plancha iluminada ubicada en la grilla, ejemplo plancha 431.
6. Desplegar la herramienta Zoom to select features para acercar la plancha, Figura 12.

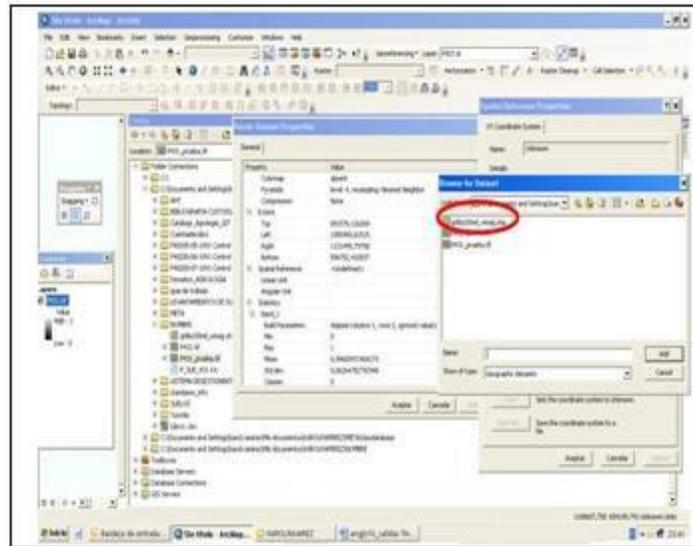


Figura 12. Sistema de referencia

7. Asignar la referencia espacial dependiendo del origen y la información de la grilla, Figura 13.

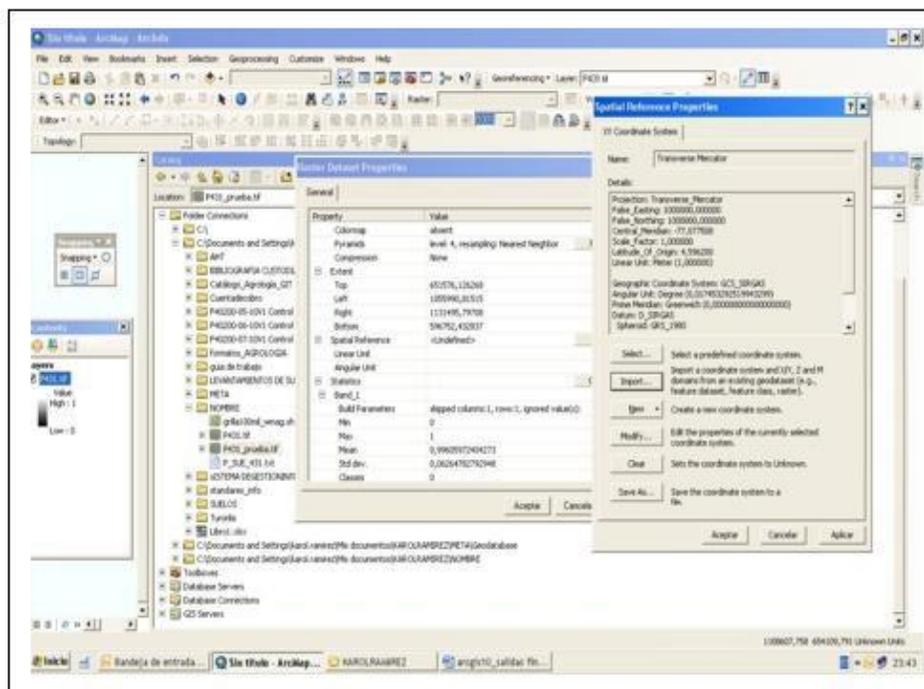


Figura 13. Sistema de referencia

8. Verificar si el calco o la plancha escaneados contiene una referencia espacial, Figura 14.

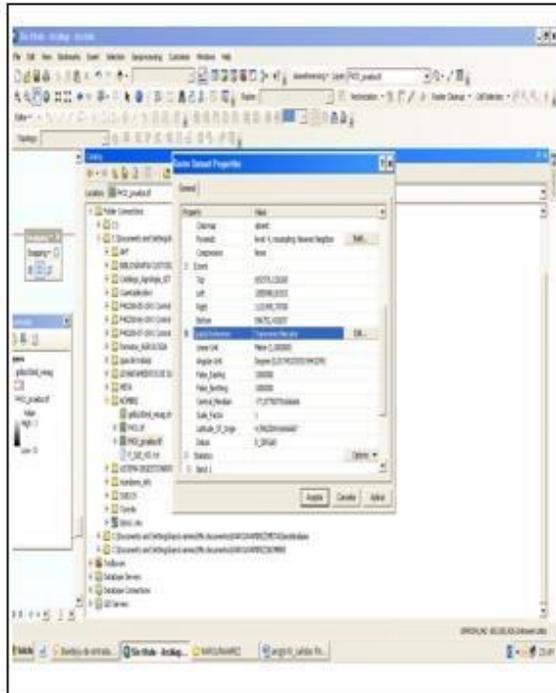


Figura 14. Verificación del sistema de referencia

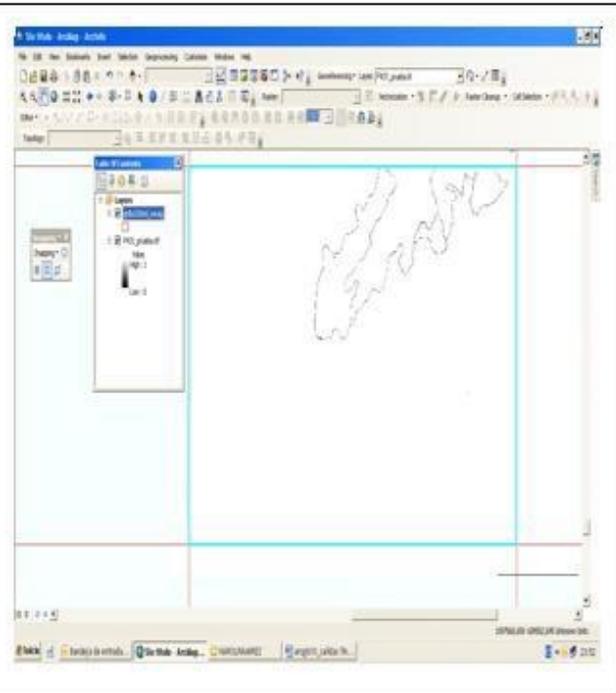


Figura 15. Resultado de la Georreferenciación

- Tomar las coordenadas empezando por el punto 0 hasta el punto 3, con las esquinas contrarias, Figuras 16 y 17.

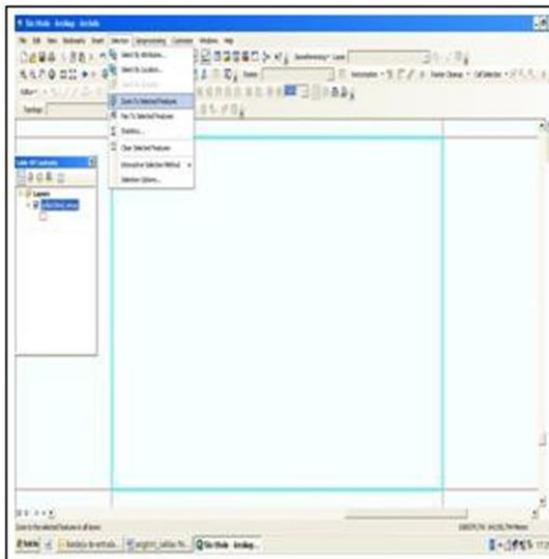


Figura 16. Herramienta Zoom to select

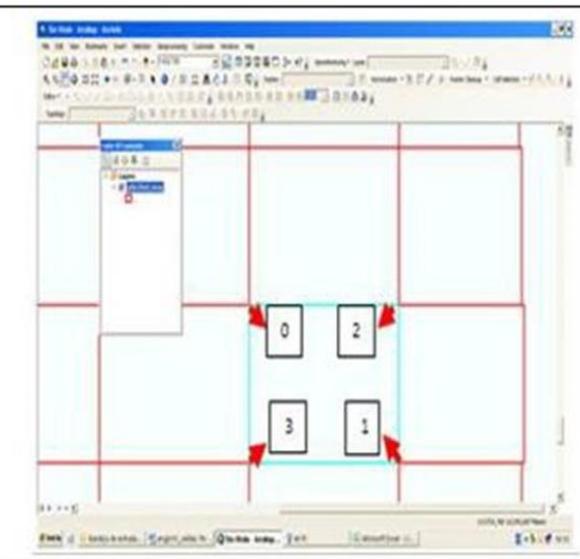


Figura 17. Dirección de la Georreferenciación

- Colocar el puntero del mouse en cada esquina de la plancha y observar las coordenadas en el círculo rojo en la parte inferior de la interfaz de Arc Map, Figura 18.

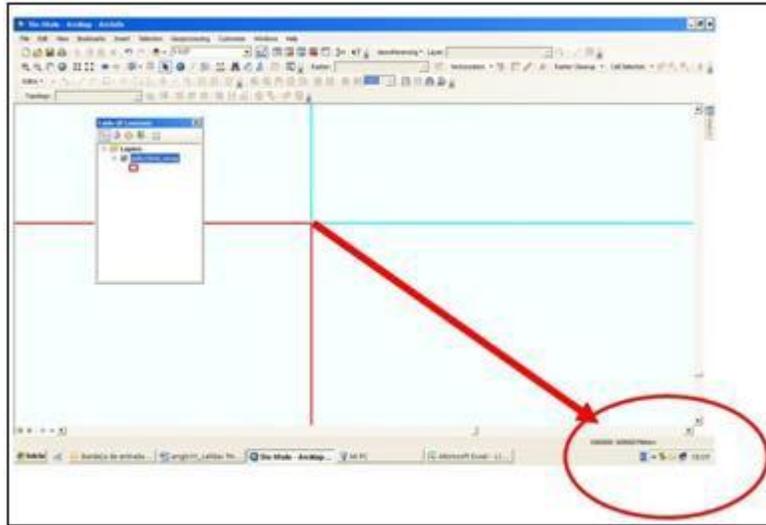


Figura 18. Dirección de la Georreferenciación

Las coordenadas para los cuatro puntos son:

Tabla 4. Coordenadas de los puntos

PUNTOS	X	Y
0	1060000	640000
1	1120000	640000
2	1120000	600000
3	1060000	600000

De esta forma se describen las coordenadas de la plancha a georreferenciar, Figura 19.

11. Cargar la imagen (tiff) que se va a georreferenciar y activar la herramienta Georeferencing, Figura 20.

Si no se encuentra el ícono Georeferencing en la tabla de herramientas, cargarla dando clic derecho sobre la barra de herramientas del Editor y activar Georeferencing.

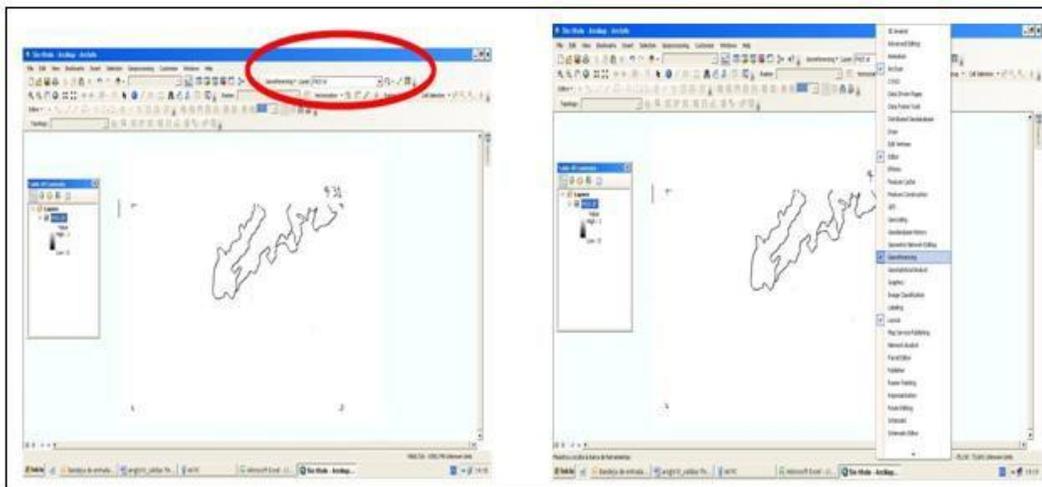


Figura 19. Herramienta de georreferenciación en ArcGis Figura 20. Herramienta de Georreferenciación

12. Activar la barra de herramientas de georreferenciación desde el menú View – Toolbars Georeferencing (Vista – Barras de herramientas – Georreferenciación).
13. Ubicar las coordenadas de la imagen que se muestran dentro de los círculos rojos. Figura 21.

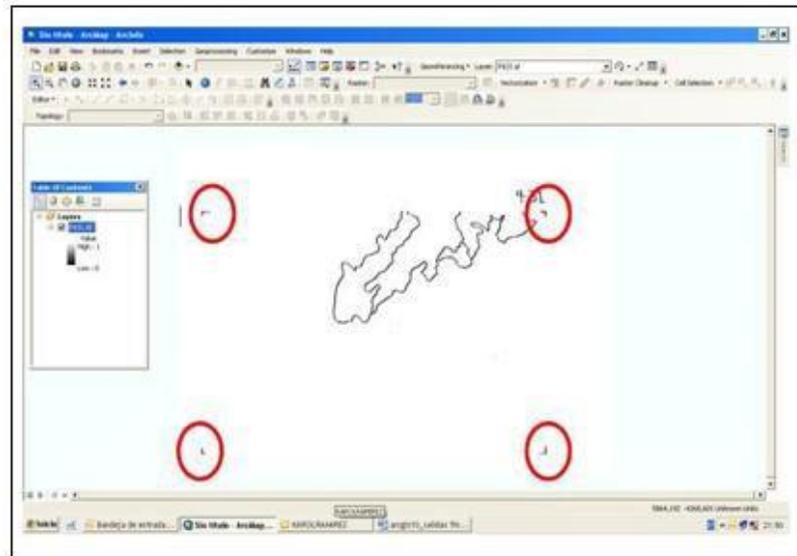


Figura 21. Coordenadas de la imagen de trabajo

14. Tomar los puntos con esquinas contrarias (derecha a izquierda).
15. Generar un acercamiento para que el punto quede lo más preciso con la herramienta Add control points ubicada en la herramienta Georeferencing y tome el primer punto de control.
16. Picar y ubicar el punto en la intersección de la línea negra. Ver Figura 22.

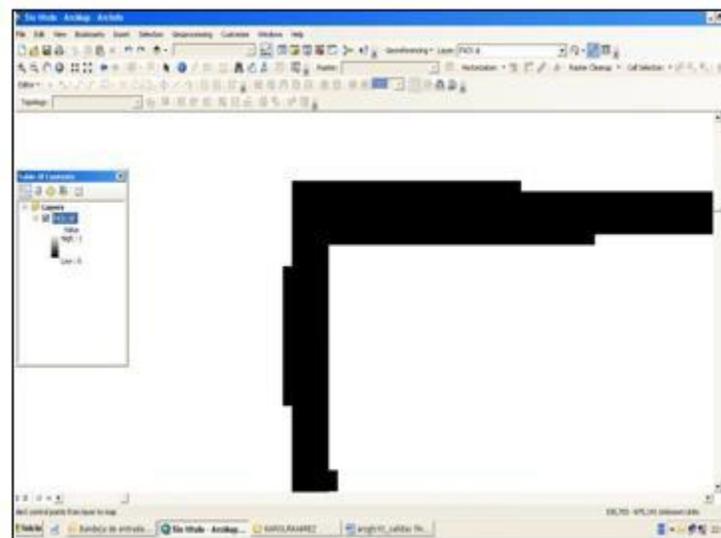


Figura 22. Intersección de puntos

17. Al picar en el punto de intersección dé clic derecho y aparece un cuadro de dialogo llamado Enter coordinates, en esa caja introduzca las coordenadas que recolectó en el paso anterior para el punto 0, Figura 23.

18. Dar clic derecho en la Tabla de contenido y utilice Zoom to layer, para observar toda la imagen. Figura 24.

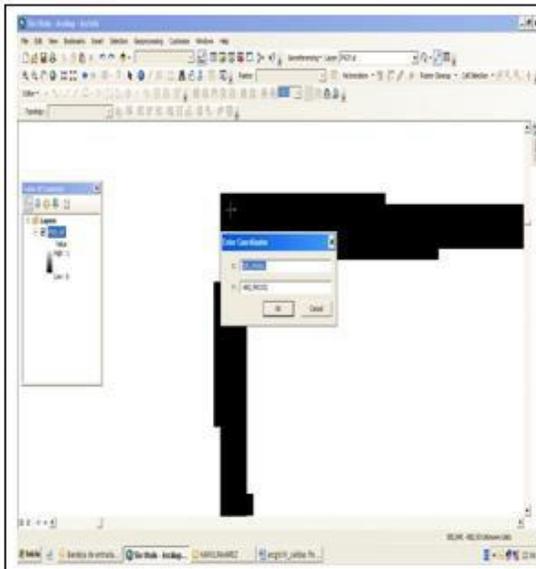


Figura 23. Intersección de puntos

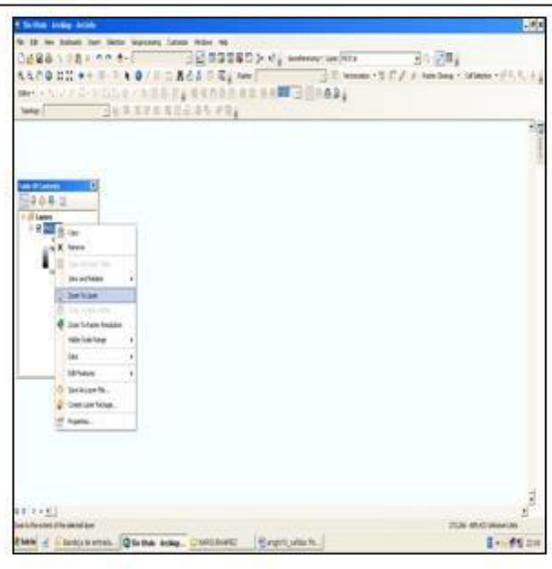


Figura 24. Herramienta Zoom to layer

19. Continuar la georreferenciación de los tres puntos faltantes para que la imagen quede ubicada sobre la grilla. Segundo punto de control Figura 25, tercer punto de control Figura 26, cuarto punto de control Figura 27.

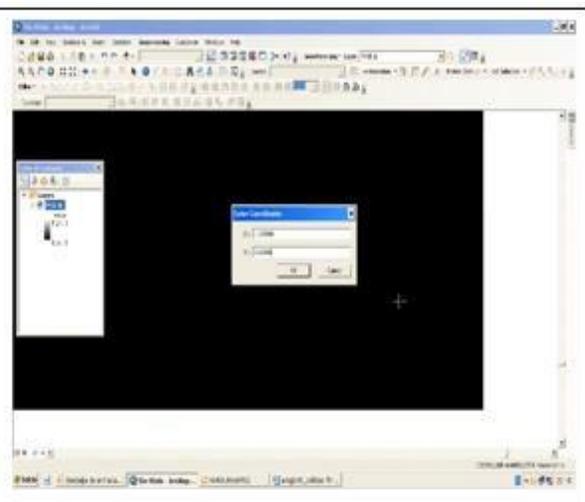
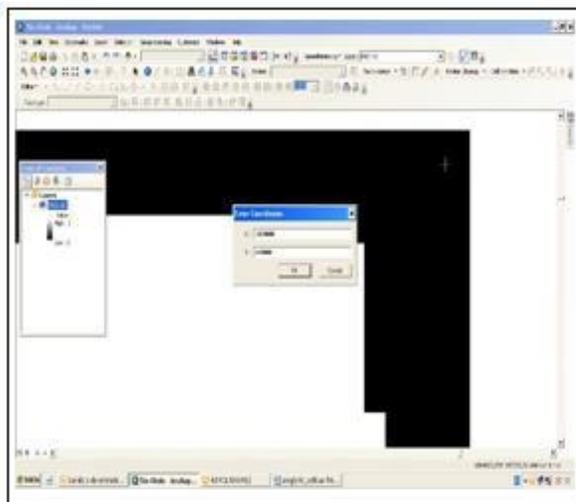


Figura 25 y 26. Puntos de control

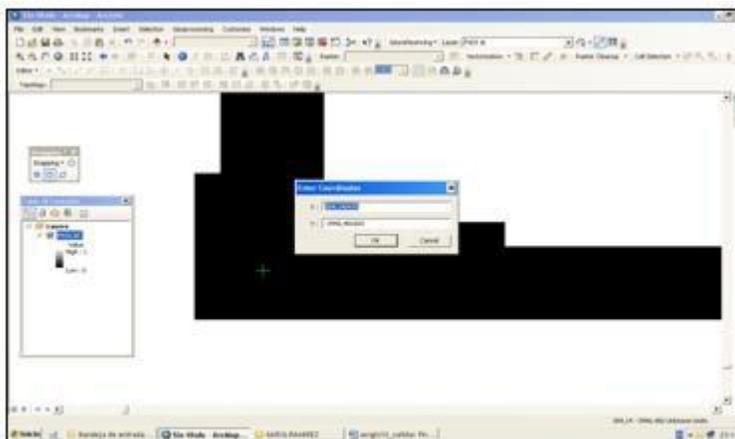


Figura 27. Puntos de control

**NOTA:** tener presente que, a mayor superposición entre el ráster y el archivo de referencia, mejor es la alineación, dado que los puntos de control quedan mejor distribuidos.

20. Ejecutar la tarea de georreferenciación con un mínimo de cuatro puntos de control, distribuidos equitativamente por la extensión del archivo ráster.
21. Oprimir el botón Add Control Points (ingresar puntos de control), si requiere ingresar hasta 16 puntos de control, 4 en los extremos y el resto en forma concéntrica.
22. La precisión de la georreferenciación depende de la resolución del ráster, la calidad del archivo vectorial que se utilice como referencia y la exactitud con que se establezcan los puntos de control.
23. Desplegar la tabla de coordenadas dando clic con el botón izquierdo del ratón sobre el botón View Link Table (visualizar la tabla con enlace), ubicado en el extremo derecho de la barra de herramientas de georreferenciación.
24. La tabla muestra las coordenadas originales del ráster y los valores correspondientes a las nuevas coordenadas ingresadas (coordenadas conocidas).
25. Verificar el valor residual o el error RMS o ECM que cuantifica la distancia entre cada punto de control en el archivo de referencia y su correspondiente punto en el ráster.

**NOTAS:** el promedio de estas distancias se muestra en la parte inferior derecha del cuadro de diálogo de la tabla, Figura 28. El valor aceptable de este error varía en función de la escala, que a su vez viene dada por la resolución del ráster (tamaño de la celda).

El RMS para cartografía temática a escala 1:100.000 debe ser  $\leq 25$  es decir  $\frac{1}{4}$  de milímetro de la escala que esté trabajando. Dato obtenido en pruebas realizadas con el GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica y de acuerdo con criterios de exactitud planimétrica horizontal, al estándar planimétrico ASPRS (equivalente a la FGDC National Spatial Data Accuracy (1994 Draft)) donde el error medio cuadrático RMSE se define en términos de metros a la escala terrestre y en milímetros a la escala del mapa original. Guardar en la carpeta digital los archivos por planchas del proyecto.

El RMS para cartografía temática a escala 1:25.000 debe ser  $\leq 6.25$ .

26. Guardar en el menú Save en formato .TIFF utilizando la herramienta Rectify ubicada en el módulo de Georreferenciación, donde localiza el archivo, el formato y el nombre, el cual crea un nuevo archivo ráster georreferenciado, Figuras 28 y 29.

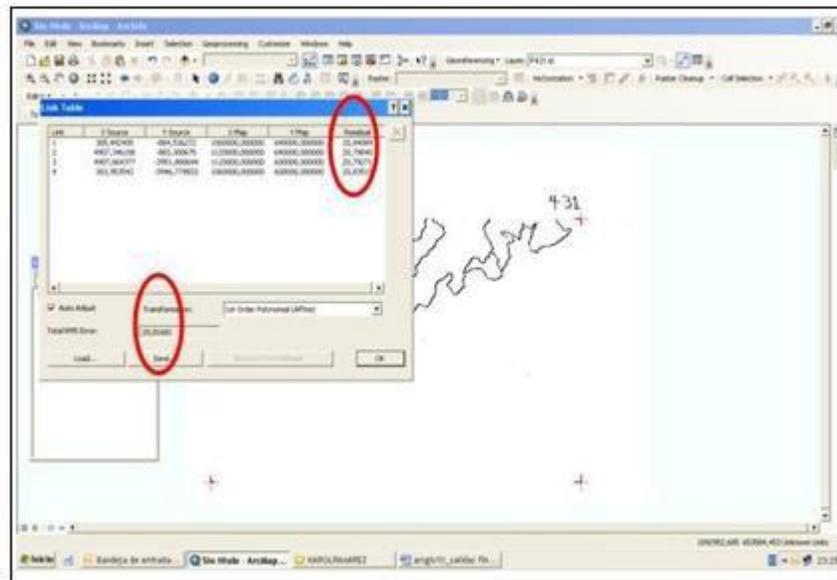


Figura 28. RMS

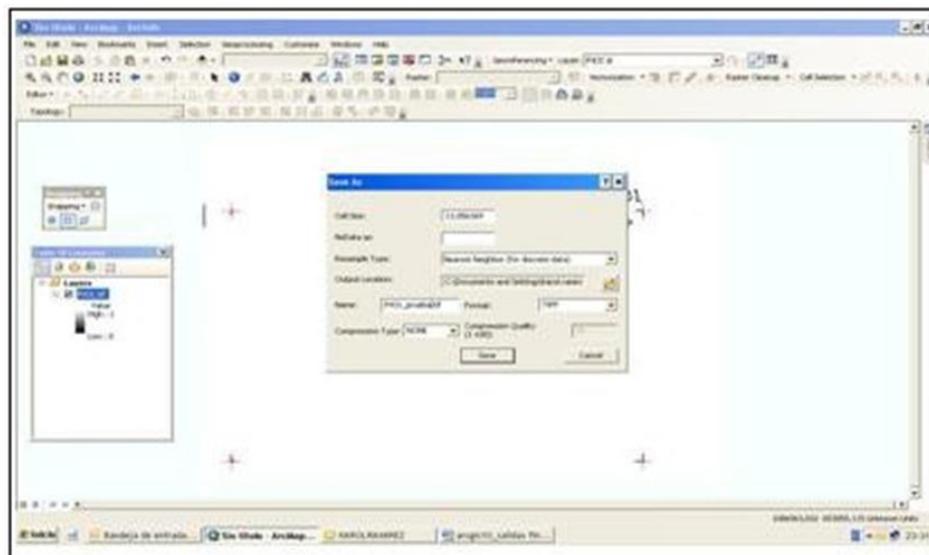


Figura 29. Proceso de georreferenciación

27. Confirmar que la imagen quedó grabada por medio del Arc Catalog y verifique la referencia espacial, Figura 30.

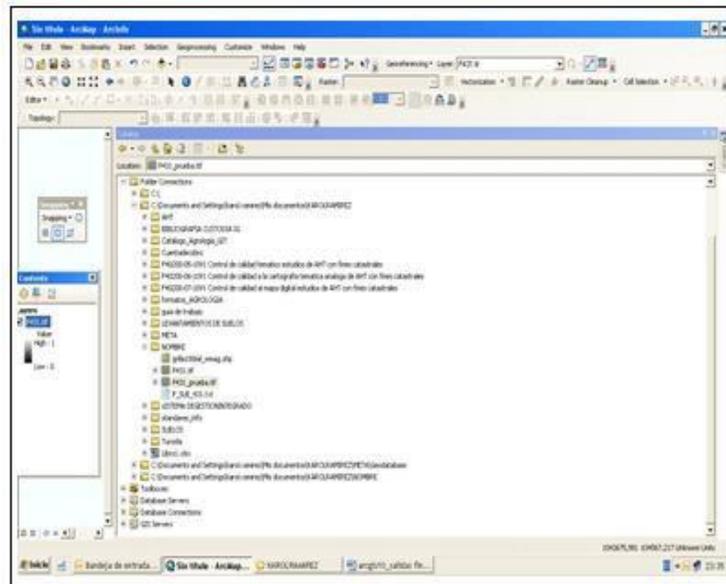


Figura 30. Coordenadas geográficas

#### 3.4.4. Digitalización

La digitalización es la etapa inicial para trabajar la información desde la estación de trabajo y convertir una imagen ráster en entidades vector por medio de la vectorización.

La vectorización se puede llevar a cabo manualmente capturando puntos que tienen una coordenada x, y con información de referencia ráster que se encuentra en la pantalla o automáticamente con la herramienta de ArcScan a continuación.

- Profesional SIG
- 1. Verificar previamente en las propiedades de la imagen que sea un ráster de 1 bits o 8 bits y en simbología del software ArcGis y marca únicos valores, con el objeto de llevarlos a un rango entre 0 y 1 para unir celdas de igual valor. ArcScan proporciona herramientas que le permiten convertir imágenes escaneadas en capas de entidades basadas en vectores. El proceso de conversión de datos ráster a entidades vector se conoce como vectorización. La vectorización se puede llevar a cabo manualmente trazando celdas ráster o automáticamente con el modo automático.

Tabla 5. Parámetros del ArcScan

<b>PARÁMETROS DEL ARCSAN</b>	
Intersection solution	Algoritmo que identifica una línea y la que NO es, geoméricamente
Maximun line width	Grosor de captura de la línea
Noise level	Ruido presente en el ráster, a mayor ruido = mayor %
Smoothing weight	Separación de los puntos capturados. A mayor densidad, mayor rango. El ranfo está entre 1 y 20.
Halo size	Longitud del pixel
Styles	Curvas de nivel (contours), predios (polygon, parcels), capturar solo el borde de un polígono (outline)
Show preview	Vista preliminar de la capa
Option	Formato de salida de la línea

2. Crear un new feature class o cobertura de trabajo (tipo líneas) en la geodatabase, importando el sistema de coordenadas x,y de la imagen georreferenciada y de los atributos y el tipo de dato. Figuras 31, 32.

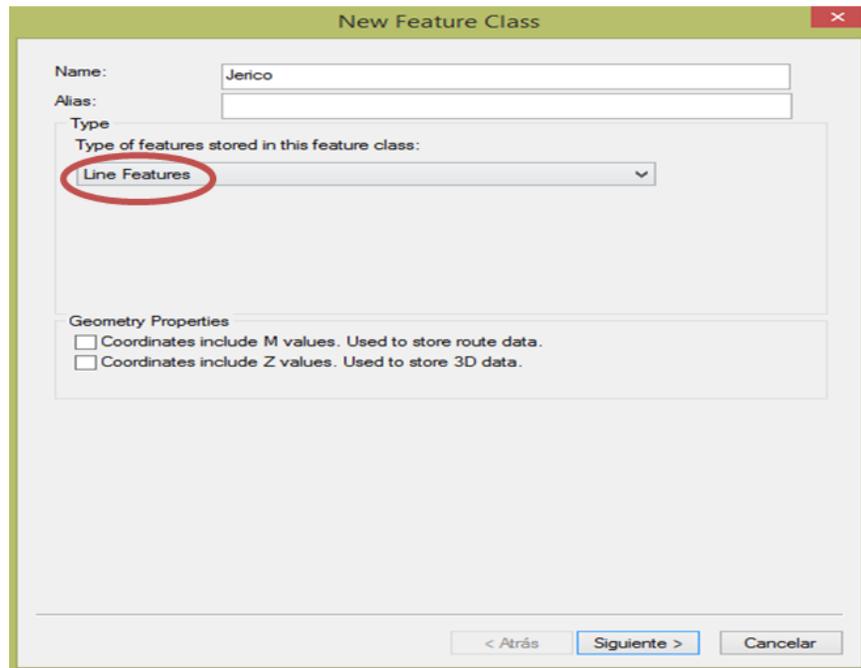


Figura 31. Creación de feature class

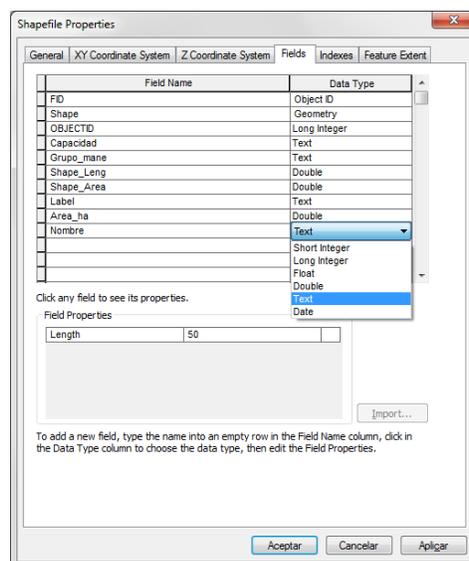


Figura 32. Creación de atributos

La siguiente tabla describe los atributos de la digitalización:

Tabla 6. Atributos de digitalización

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	TAMAÑO
Símbolo	Text o string	10

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	TAMAÑO
Descripción	Text	10
Año de la digitalización	Short Integer – Data	5

3. Activar la extensión de ArcScan con la herramienta Customize – extensions. Figura 33. La imagen debe desplegarse de forma que contenga únicamente dos clases, Figura 34.

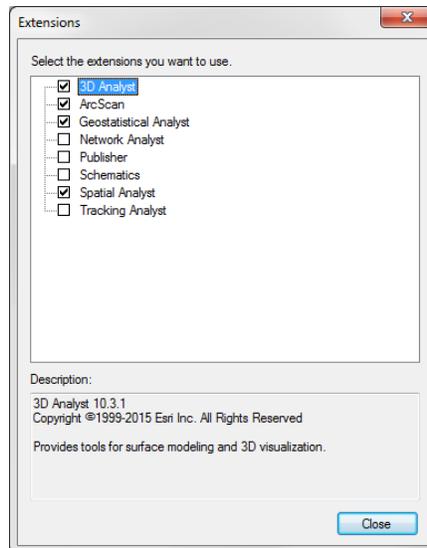


Figura 33. Activar la extensión ArcScan

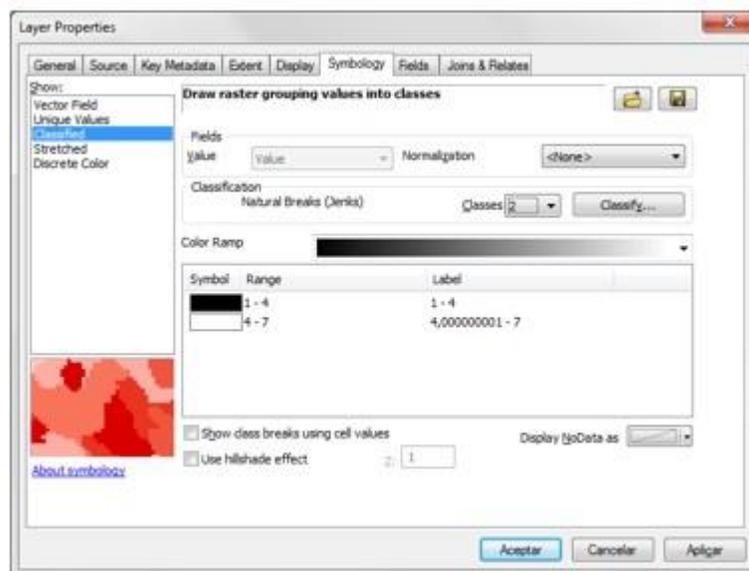


Figura 34. Clases en la imagen

4. Iniciar el modo de edición. Figura 35.



Figura 35. Modo de edición en ArcScan

5. Digitalizar mediante la herramienta de ArcScan, Figura 36.



Figura 36. Herramienta de ArcScan

6. Observar el resultado de la digitalización y la generación de líneas, Figuras 37, 38 y 39.

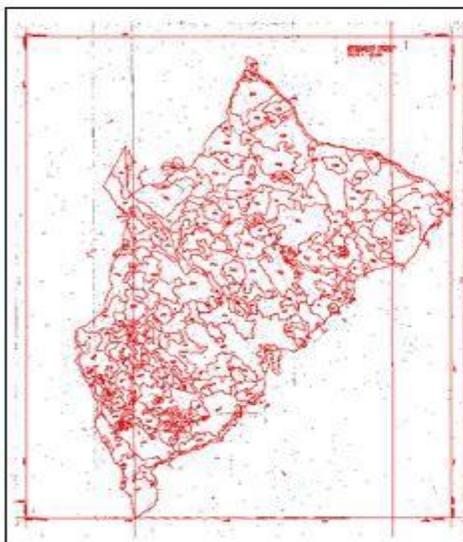


Figura 37. Resultado de la digitalización

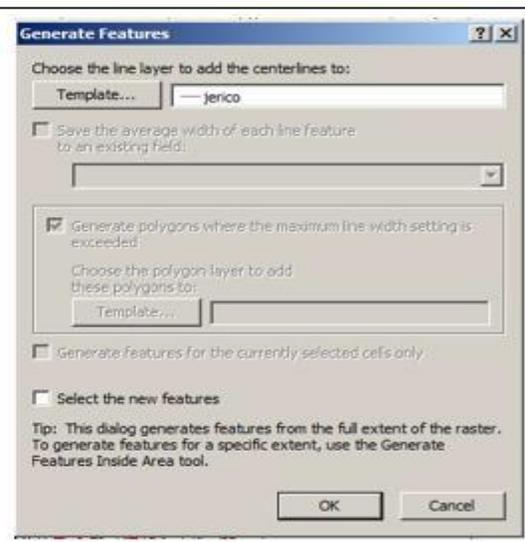


Figura 38. Generación de líneas



Figura 39. Generación de líneas

7. Convertir a polígonos con el comando Feature to polygon e introducir los atributos respectivos.
8. Verificar que se estén creando los vectores y observar el resultado de la digitalización, Figuras 40 y 41.

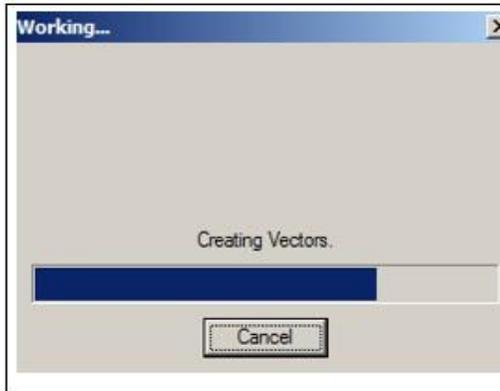


Figura 40. Procesamiento en ArcMap

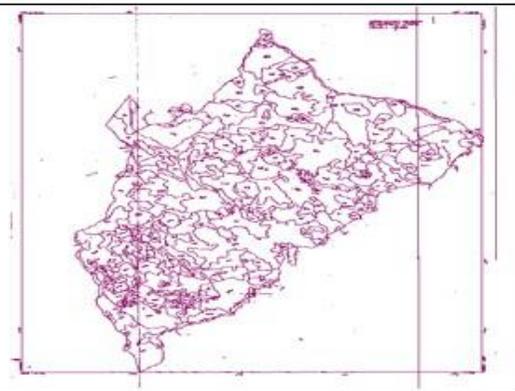


Figura 41. Resultado de la digitalización automática

### 3.4.5. Edición de líneas temáticas

Se recomienda trabajar para estudios temáticos con el mapa escala 1:40 000 para la digitalización del tipo líneas SIN topología y la escala  $\geq 1:10\ 000$  para la digitalización del tipo líneas CON topología. Dato obtenido a partir de pruebas realizadas en el GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica.

◦ Profesional SIG

1. Llevar a cabo la edición cartográfica activando la herramienta Editor de Arc Map, Figura 42.
2. Seleccionar la capa que está trabajando y observar que se despliega el listado de herramientas de edición para cumplir con las especificaciones de Edición. Figura 43.

Consulte el numeral 3.6 para corregir errores de la digitalización automática.

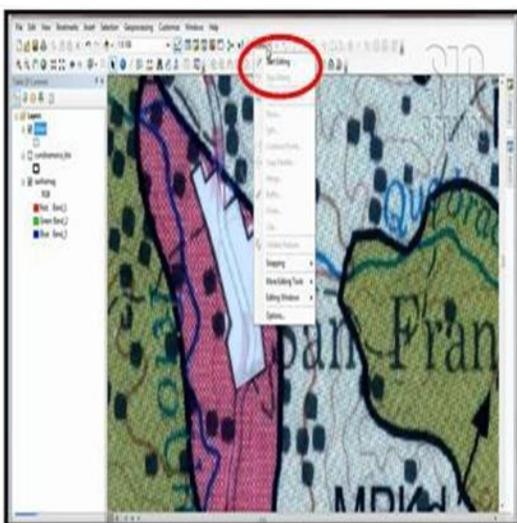


Figura 42. Edición de elementos

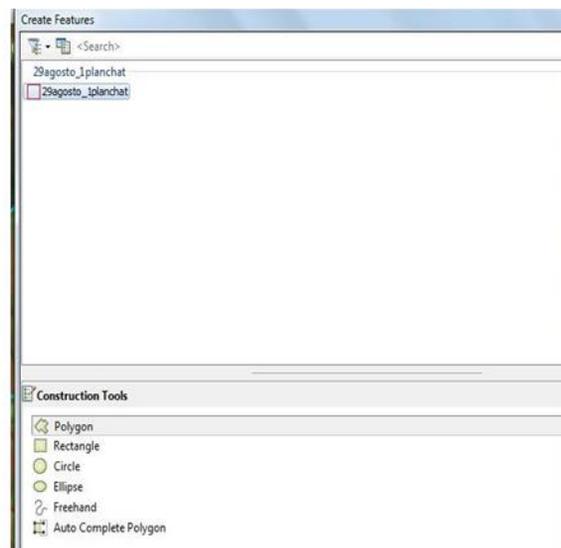


Figura 43. Herramientas de edición

3. Desplegar el icono de edición y encuentre herramientas adicionales de edición. Figura 44.

Si se requiere, realizar funciones de edición de vértices entre otros. Figura 45.

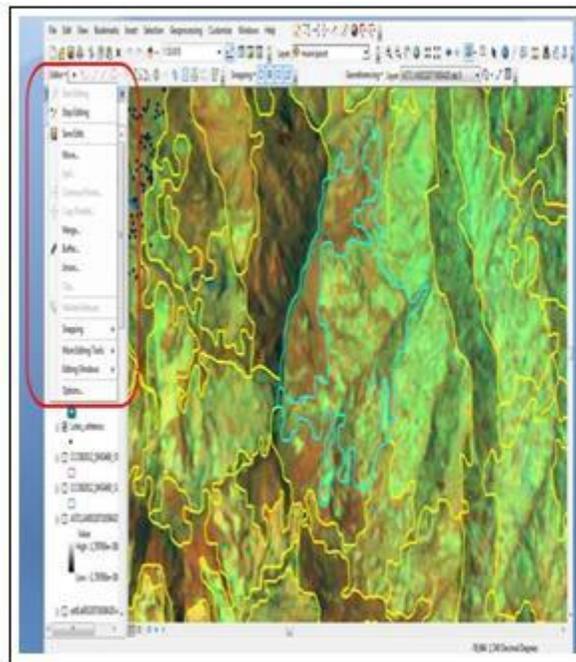


Figura 44. Herramientas adicionales de edición

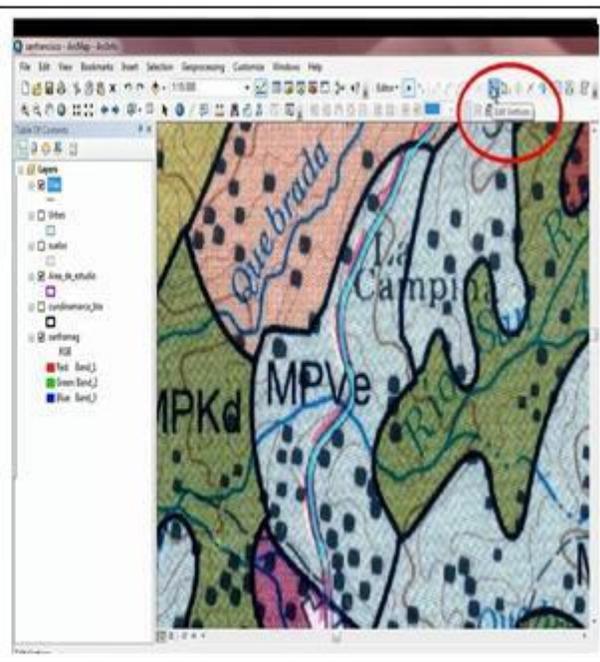


Figura 45. Edición de vértices

4. Activar la herramienta vértice y aparece la barra de vértices.
5. Activar la opción de modificar vértices y con el puntero del mouse mueva el vértice e inmediatamente dé clic afuera para que se dé el cambio de posición. Figura 46.  
Se puede crear y borrar vértices para mejorar la geometría de las líneas.

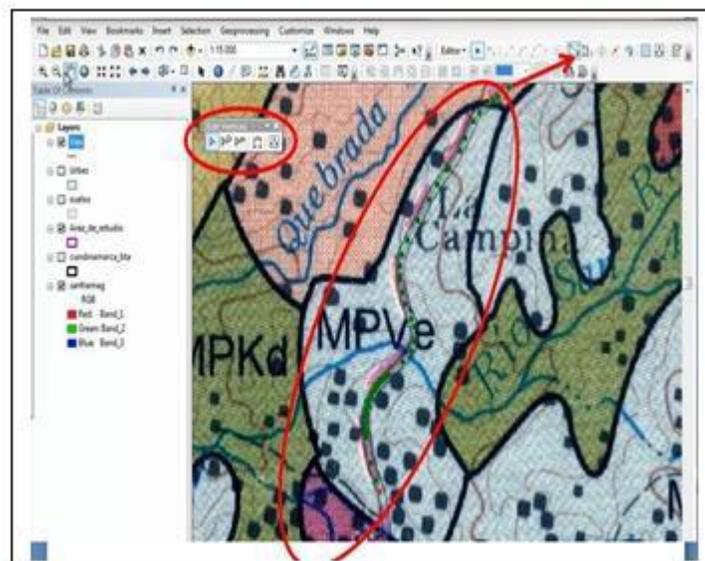


Figura 46. Barra de vértices

**NOTA:** Observar que cuando hace un trazo y lo pega a una figura, el sistema pega el trazo a esa figura con solo acercarse. Cuando se hace un acercamiento el empalme es perfecto, esta situación es favorable en la edición para activar el Snapping. Figura 47.

En Option, observar la sensibilidad o la tolerancia de Snapping, es decir que si dice un valor de 10 pixeles consiste que si lo acerca a un valor de menos de 10 pixeles se va a acercar, pero se puede alterar según los requerimientos gráficos. Figura 48.

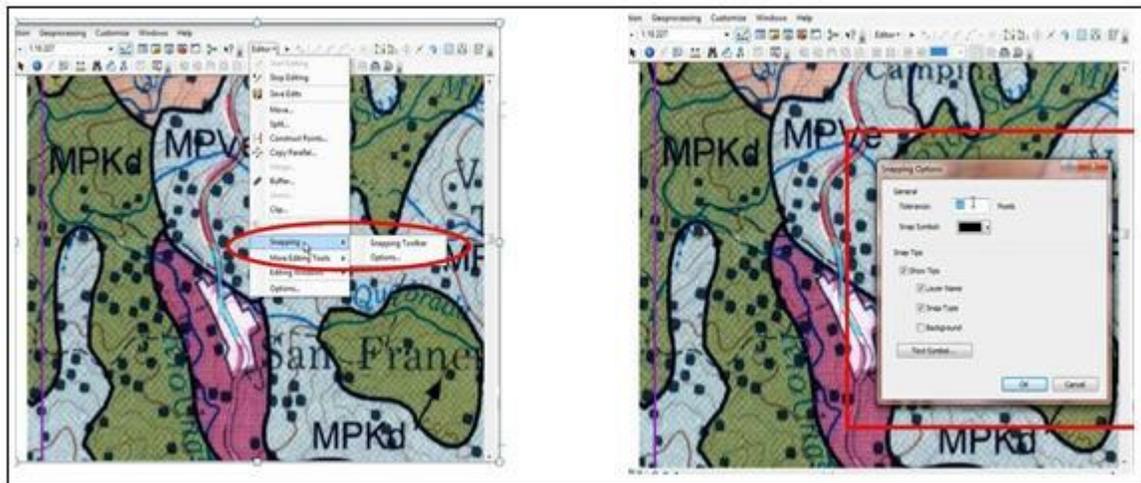


Figura 47. Snapping

Figura 48. Tolerancia de snapping

### 3.4.6. TOPOLOGÍA

La topología es el conjunto de herramientas disponibles para modificar límites entre polígonos y, líneas y polígonos pertenecientes a más de un archivo. Igualmente asegura que los elementos cumplen una serie de reglas predefinidas, permitiendo una gran flexibilidad en el diseño de los modelos de datos.

Se realizan dos topologías, la primera posterior a la digitalización de calcos y la segunda después de la etapa de edición cartográfica para asegurar que el porcentaje de error geométrico sea nulo.

Las reglas topológicas se aplican de la siguiente forma:

- Profesional SIG
1. Crear un feature dataset en la geodatabase de trabajo (suelos). Figura 49.
  2. Dar clic derecho sobre el feature dataset y seleccione new topology. Figura 50.

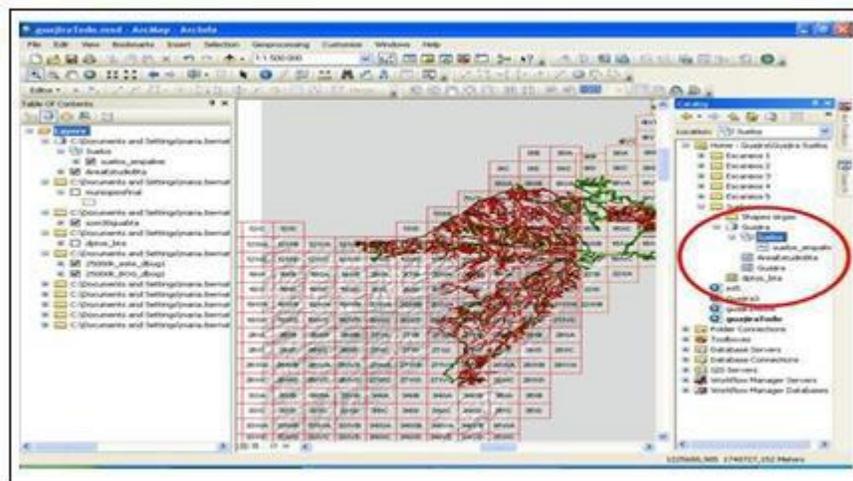


Figura 49. Topología

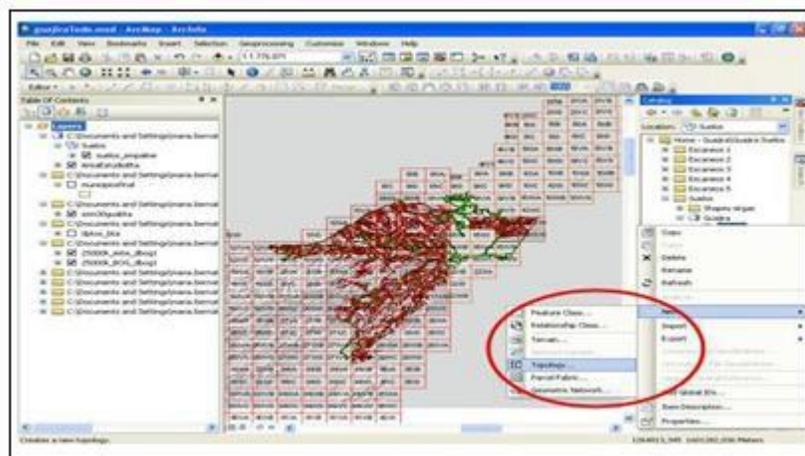


Figura 50. Herramienta topology

3. Cargar la caja de herramientas que conlleva a la selección de reglas topológicas para ubicar y corregir errores a nivel de geometría de líneas y polígonos. Figuras 51 y 52.

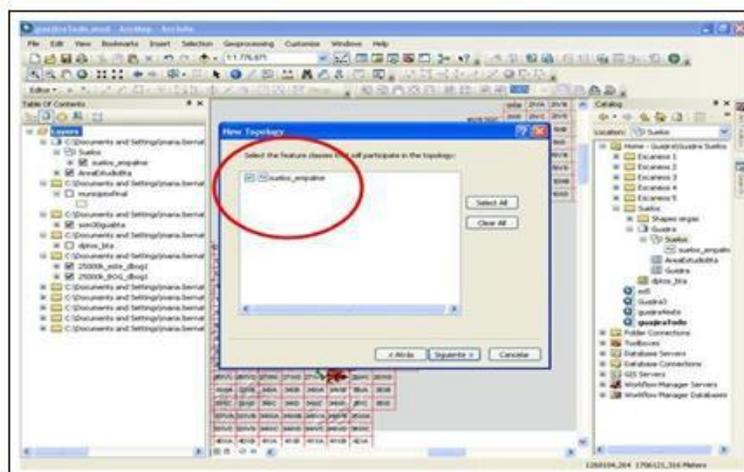


Figura 51. Cargar topología

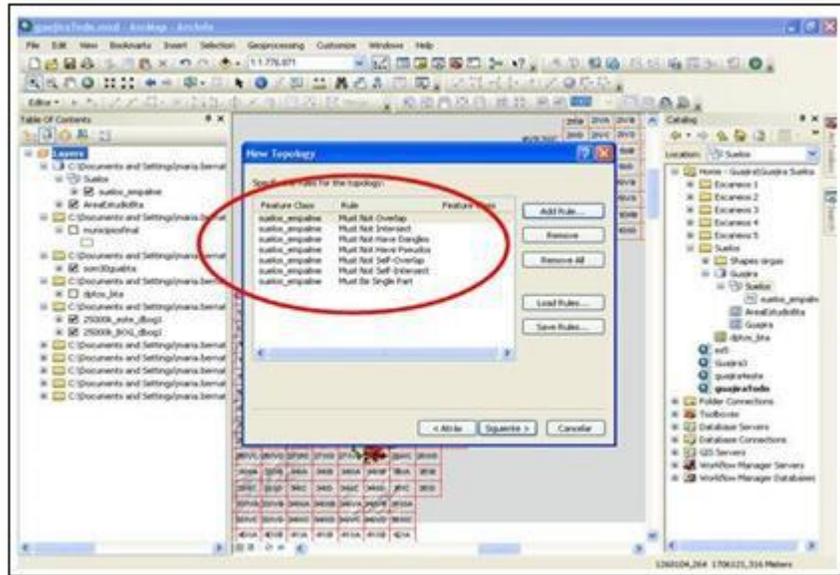


Figura 52. Reglas topológicas

Las reglas de topología que se seleccionan para líneas y polígonos son (Figuras 53 y 54):

- Must Not Overlap = No deben solaparse.
- Must Not have Gaps = No deben existir vacíos.
- Must Not have dangles = Se presentan antes o después de otra línea.
- Must Not have Pseudos = No se conectan las líneas.
- Must Not self over overlap = No debe superponerse sobre sí mismo.
- Must Not self intersect = No debe intersectarse sobre sí mismo.
- Must be single part = El polígono seleccionado debe ser uno solo.

Para el GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica se seleccionan las dos primeras reglas topológicas; se corre la construcción de la topología de la plancha o la zona del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las reglas topológicas que se tienen en cuenta para la validación de la consistencia topológica:

Tabla 7. Reglas topológicas

FEATURE CLASS	REGLA	DESCRIPCIÓN	
MAPAS DE SUELOS	Must Not Overlap	No se debe superponer ninguno de los elementos de este feature class.	
			X
			OK
	Must Not Have Gaps		X
			OK
			X

FEATURE CLASS	REGLA	DESCRIPCIÓN
		X

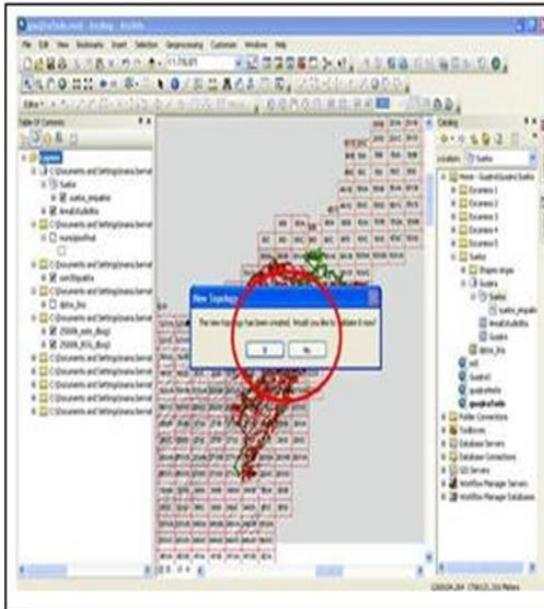


Figura 53. Procesar topología

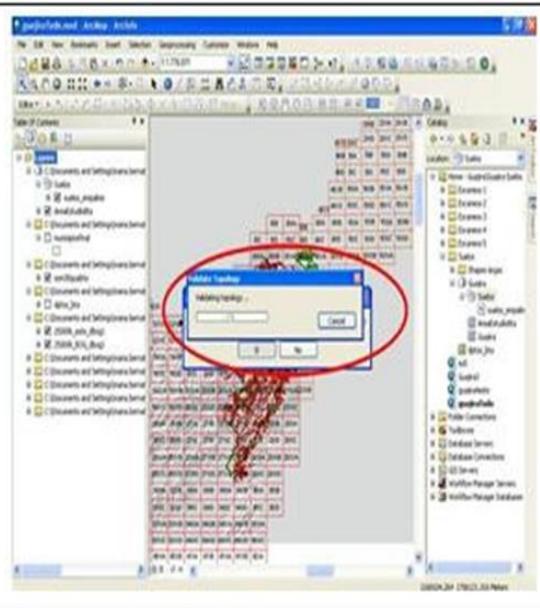


Figura 54. Validación de la topología

El sistema valida la topología y aparece en la tabla de contenido las correcciones topológicas que se deben realizar. Figura 55.

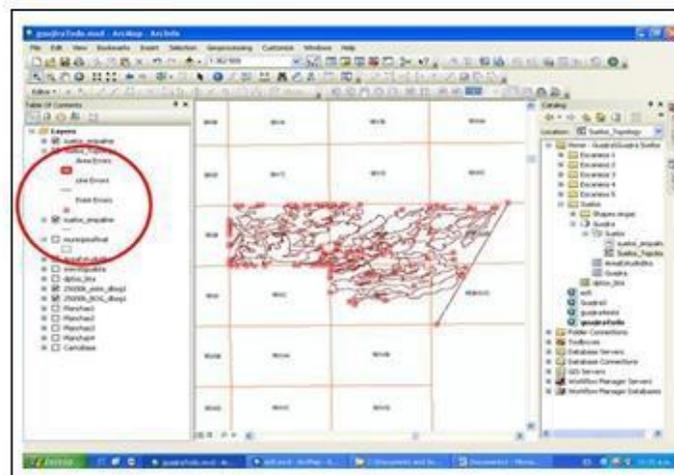


Figura 55. Resultado topología

A partir de los resultados de topología proceda a corregir las líneas y polígonos en cada uno de los errores encontrados. Repita los pasos del Numeral 3.5.5.

### 3.4.7. ESTRUCTURACIÓN DE LA GEODATABASE DE TRABAJO

- ° Profesional SIG

Diseñe la geodatabase así:



6. El líder recibe, revisa y valida la información parcial o total entrega de los proyectos, aplicando el formato "Control de calidad a la cartografía temática digital" del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica.

#### 3.4.8. PLANTILLAS DE TRABAJO

1. El Coordinador del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica, entrega al equipo de trabajo dos tipos de MXD para cambiar el origen, las cuales se encuentran estructuradas con dataframes indicando la jerarquía de la información geográfica, actividad previa al proceso de edición. Figuras 58 y 59.

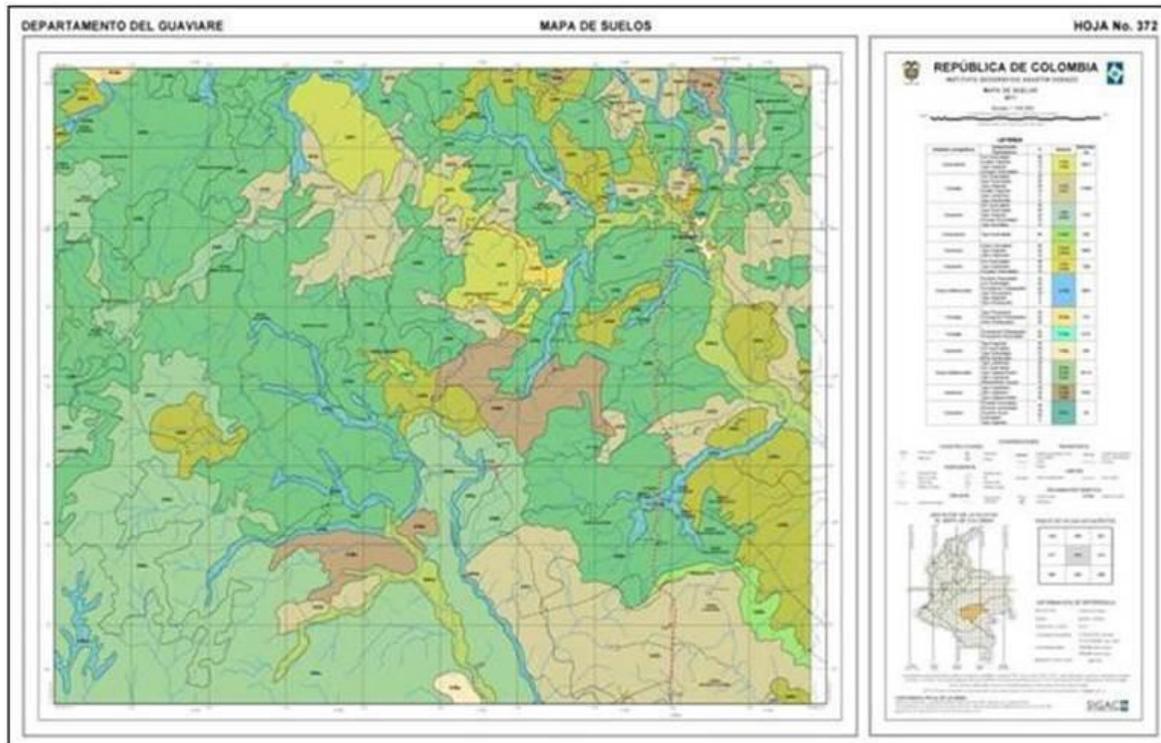


Figura 58. MXD origen Bogotá

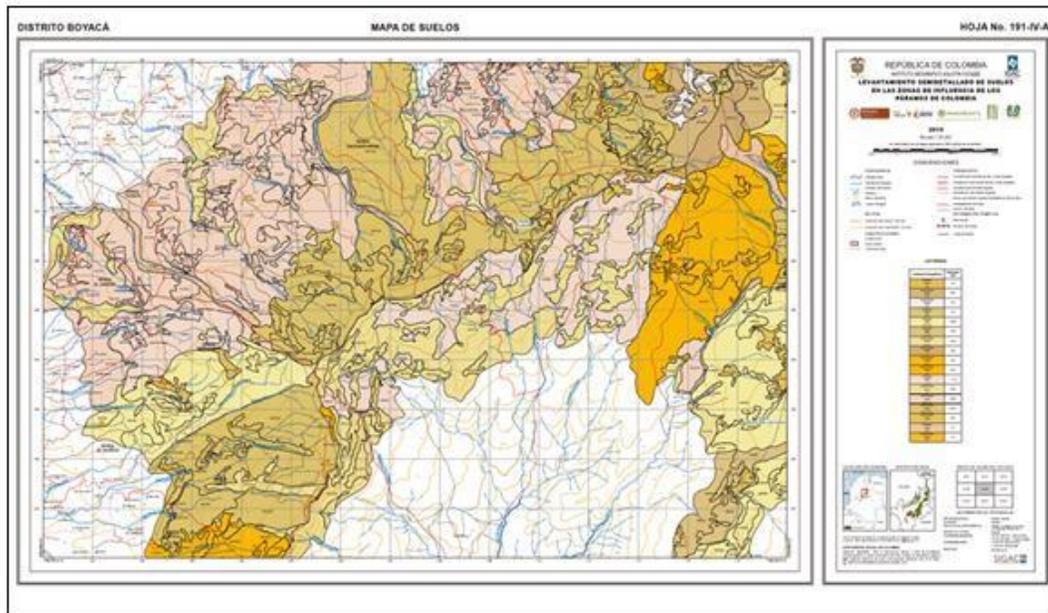


Figura 59. MXD origen Este

- La plantilla general contiene varios dataframes que componen la información de la plancha que se entrega como producto final.
- El primer dataframe contiene la cartografía básica que debe mantener la misma estructura para no perder la jerarquización de las capas cartográficas básicas. Así mismo, incorpore la capa temática de cada plancha en la parte final (extracción plancha a plancha) ya que el contenido temático debe quedar por debajo del contenido cartográfico.
- Las convenciones que contienen cada una de las capas cartográficas ya vienen dadas en la plantilla y deben mantenerse. Para la capa temática, trabaje con el campo (atributo) correspondiente a los símbolos de las unidades cartográficas de suelos/capacidad e incorpore los colores que se manejan para la unidad cartográfica de suelos, por la Subdirección de Agrología, como ejemplo el modelo de datos de cartografía. Figura 60.



Figura 60. Convenciones de las capas cartográficas

### 3.4.9. EDICIÓN DE SALIDAS FINALES

- Profesional SIG
1. Revisar la plantilla modelo automática o manual aprobada por los líderes, las partes o componentes de trabajo: (dataframe, información marginal, leyendas, título e imagen institucional y título superior.) aplicando procesos de edición a las salidas finales en el software ArcGis.

2. Incorporar a la base cartográfica cada una de las planchas a trabajar.

**3.4.10. EDICIÓN**

° Profesional SIG

1. Editar las anotaciones temáticas correspondientes a cada una de las planchas. Primero defina en las propiedades de la capa temática el tamaño y tipo de letra del label que va a utilizar para visualizar la información (fuente Arial tamaño 8 en negrita) si no de acuerdo con el proyecto.
2. Convertir los labels en anotaciones de geodatabase con el fin de estructurar la información de cada una de las planchas asignadas.
3. Editar teniendo en cuenta que las anotaciones no deben cruzarse con: grillas, topónimos, líneas temáticas ni cartográficas
4. Dejar la anotación de la unidad cartográfica de suelos o capacidad de manera centrada en el polígono de ser posible.  
 Sí existen polígonos con áreas pequeñas donde no se pueda acomodar las anotaciones, generar flechas que conecten los símbolos a los polígonos, (tamaño línea 0,4 y cabeza de flecha de 3 cm).

**NOTA:** Las anotaciones de la parte temática y las flechas deben ir en la parte superior del dataframe de capas, es decir, después de la parte cartográfica. Figura 61.

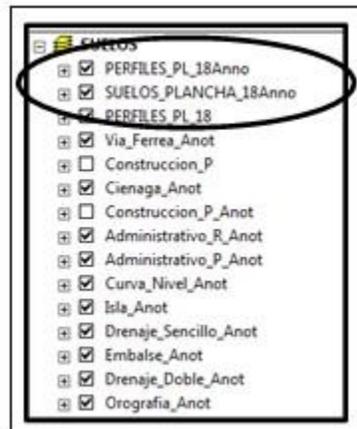


Figura 61. Anotaciones y flechas

**3.4.10.1. Ajuste y verificación de textos de la plantilla (Mxd) para salida gráfica**

La información marginal identifica el mapa dentro de una serie de productos e informa al usuario sobre los parámetros técnicos de calidad y representación de este.

1. Chequear y ajustar la plantilla si es automática o manual los componentes de texto de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 8. Componentes de texto

INFORMACIÓN GENERAL	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
IDENTIFICACIÓN Y TÍTULO	Nombre y número de hoja	Estos elementos permiten identificar un mapa dentro de un conjunto de productos cartográficos
	Nombre del parte superior	
	Nombre o título del proyecto	
	Logos y escudo institucionales	
	Imagen institucional	

INFORMACIÓN GENERAL	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
	Identificación de año producción	
LOCALIZACIÓN GENERAL	Zona geográfica del proyecto	Elemento que permite la ubicación geográfica
ÍNDICE DE HOJAS DEL ESTUDIO	Ubicación de la hoja en una cuadrícula geográfica	Elemento que permite la identificación geográfica
INFORMACIÓN DE REFERENCIA	Datum	Estos elementos permiten al usuario de la cartografía conocer los parámetros técnicos, vigencia temporal de la información y calidad de los datos
	Elipsoide	
	Proyección cartográfica	
	Origen de la zona	
	Coordenadas de origen	
	Imagen de referencia	
CONVENCIONES, ESCALA Y LEYENDA	Leyenda de las convenciones cartográficas al modelo de datos	Estos elementos permiten al usuario interpretar el detalle y las características de la información cartográfica en el mapa. Estos deben corresponder a la especificación técnica de la escala y al catálogo de simbología vigentes al momento de realizar el proyecto.
	Leyenda y convenciones temáticas	
	Escala gráfica y numérica	
NOTAS ESPECIALES	Copyright, año, SIGAC, etc.	Información de tipo espacial que da a conocer al usuario, puntualizando detalles que la entidad considere significativos.
	Derechos de autor y disponibilidad de la información	

2. Colocar los nombres en el mapa, teniendo en cuenta que no debe existir ninguna duda sobre la característica a la que el título se refiere.
3. Revisar los textos de identificación cada parte de la información marginal en el mapa así:
  - Comprobar que, en la parte superior del formato de salida, se encuentren señalados correctamente el nombre del proyecto, el nombre del mapa (mapa de suelos, capacidad, uso y cobertura, conflicto de suelos) y el número de la plancha u hoja. Figura 62. El departamento al lado izquierdo y el nombre del mapa de centrado con respecto al marco. El tipo de letra es Arial, negrita, tamaño 22.

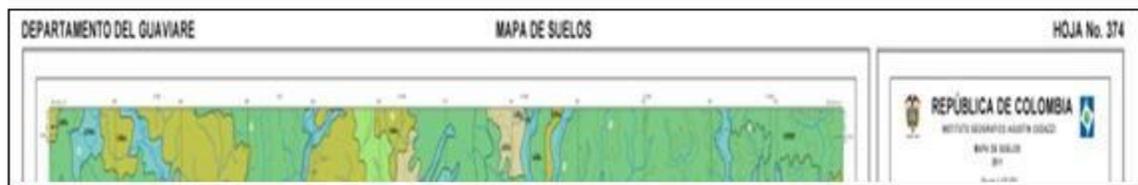


Figura 62. Parte superior del formato de salida

- Verificar información marginal de identificación: número de hoja; título de proyecto y año de producción.
- Revisar la información de logos institucionales y convenios, etc. de la plantilla aprobada por GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica. Figura 63.

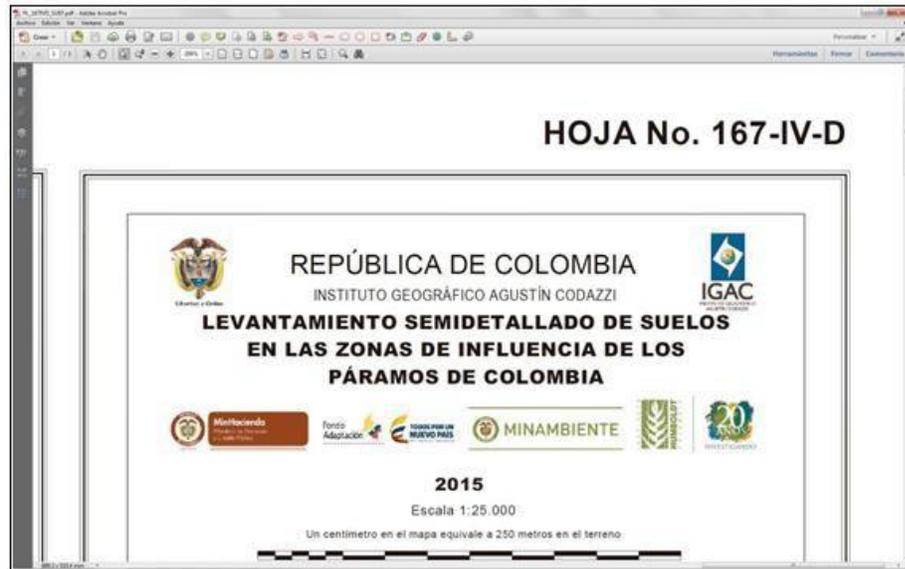


Figura 63. Plantilla aprobada por GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica

- Verificar que el origen de la zona, en la LOCALIZACIÓN GENERAL e "INFORMACIÓN DE REFERENCIA" este acorde con la zona de estudio aprobada por el líder. Así mismo, en "ÍNDICE DE HOJAS ADYACENTES" verifique que esté resaltado correctamente el cuadro de la plancha correspondiente al pdf en revisión, Figura 64.

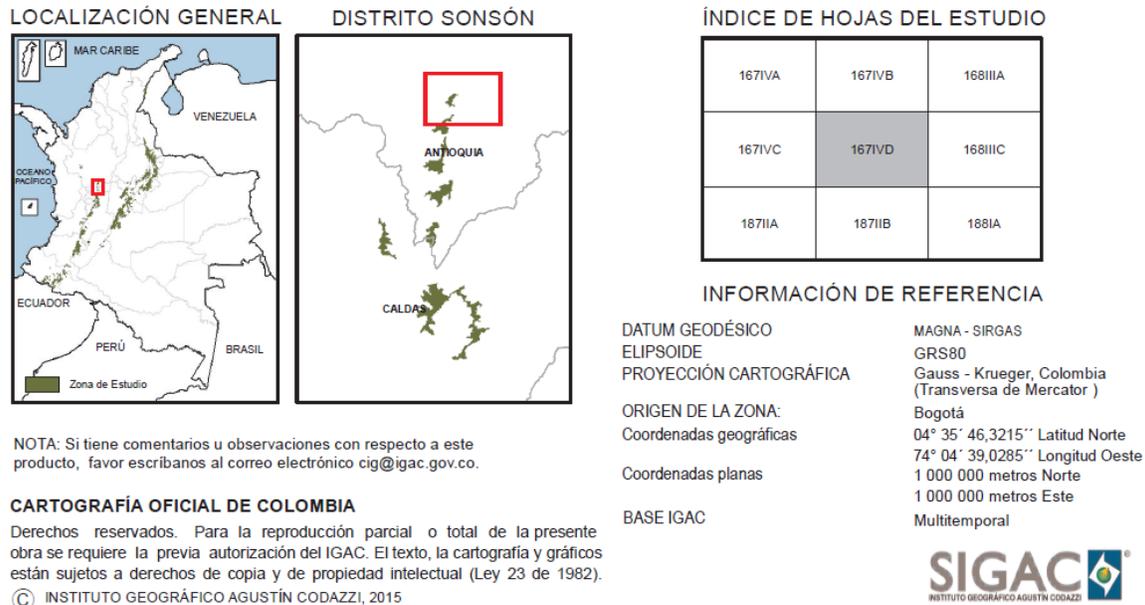


Figura 64. Verificar el origen de la plancha

- Verificar que las convenciones cartográficas correspondan a las cargadas en el dataframe y las representaciones sean las correspondientes a librerías estandarizadas o style de IGAC para el MXD aprobado.
- Verificar las convenciones temáticas e insertar la leyenda temática por planchas correspondiente al número del índice de hojas aprobada y revisada en áreas, en simbología en tipos de letras y espacio letras, líneas, etc. Figura 65.

- El símbolo de perfil de suelos debe tener el siguiente tamaño: la letra P = 4 y el círculo=10 se crea en ArcGis: con symbol property editor y se ubica en las convenciones temáticas.

**LEYENDA**

Unidades Cartográficas de Suelos	Características de los Suelos	Símbolo	Área (ha)
Consociación CHILI	Suelos moderadamente profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	<b>CHe, CHe1, CHe2, CHf2, CHg2</b>	2034,9
Consociación JUNTAS	Suelos superficiales, limitados por fragmentos de roca, pobremente drenados, fuertemente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad baja.	<b>JNe</b>	119,0
Consociación LA LÍNEA	Suelos profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta.	<b>LLe, LLe2, LLf, LLf2, LLg, LLg2</b>	2401,1
Consociación SAN JUAN	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	<b>SJd, SJe, SJg</b>	90,0
Consociación EL VERGEL	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	<b>EVe, EVep, EVf, EVg</b>	1349,9
Consociación LA MAIZENA	Suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja.	<b>LMd, LMe, LMf, LMg</b>	1144,9
Consociación COCORA	Suelos superficiales, limitados por fragmentos de roca, moderadamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	<b>CCci</b>	19,4
Consociación GUAYAQUIL	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	<b>GYe2, GYf2</b>	15,9

Figura 65. Leyenda temática

- Comprobar que las escalas gráficas y numéricas corresponden a la plantilla aprobada.
  - Verificar el año de copyright y el logo corporativo SIGAC; derechos de autor.
4. Edición de símbolos temáticos del dataframe del mapa:
- Las especificaciones de líneas temáticas y símbolos: el espesor de líneas es de 0.6 mm, en color negro; para la anotación o símbolo temático (UCS) el tamaño de letra es 8 en negrilla, tipo Arial normal; para el texto de perfil el tamaño de letra es 7 en cursiva y el tipo Arial Narrow, lo indicado por su líder para el proyecto.
  - Las anotaciones o símbolos deben ubicarse de manera que sea leído en forma correcta, en posición horizontal en la distribución de un símbolo por polígono temático centrado, en el caso de polígono grande de dos símbolos temáticos por polígono, bien distribuidos en la plancha.
  - Las anotaciones o símbolos para los perfiles deben ubicarse de manera que sea leído en forma correcta, en posición horizontal en sentido de las manecillas de reloj al lado de la representación.
  - Las anotaciones o símbolos con flechas deben ubicarse de manera que sea leído en forma correcta, en posición horizontal en donde el símbolo no cabe o no puede colocarse por saturación de textos o toponimia. Las flechas deben tener un grosor de 0.6 línea, un largo de 75 m acorde a la escala o lo indicado por su líder, en posición vertical y horizontal, la cabeza dentro del polígono, no tocar ningún elemento como línea temática.
  - Los símbolos temáticos no deben montarse ni tocar ningún tipo de toponimia (cotas, sitios etc.) de la base cartográfica.
  - Los símbolos temáticos no deben tocar los elementos línea temática, vías, ni las representaciones de símbolos tipo punto (perfiles, casas, etc.).
  - Los símbolos temáticos en general no deben estar ubicados sobre los ríos dobles, ni masas de agua (lagunas, ciénagas), zonas urbanas y en lo posible no deben pisar las líneas de la cuadrícula.
  - Las cotas de las curvas de nivel deben ubicarse de manera que un número sea leído en forma correcta, desde el eje de los drenajes, en dirección ascendente del relieve y sobre la línea de la curva de nivel índice activar o desactivar el halo.

- Una vez creado el campo del texto ajuste la fuente y tamaño de acuerdo con el estándar de presentación de la escala del proyecto.

El IGAC cuenta con unas librerías estandarizadas que configuran el tipo de cada uno de los textos de acuerdo con la escala, ver numeral 3.5.

#### 3.4.10.2. Cargue de gráficas de la información marginal

En los dataframes Escudo Colombia y Escudo IGAC se debe reorientar la información correspondiente a escudos que se encuentran en la carpeta: SIMBOLOGIA y FORMATO MXD\BMP, Figura 66.

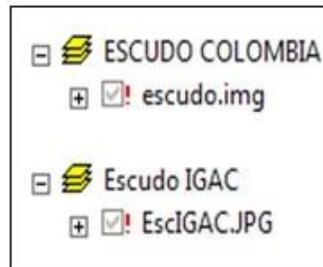


Figura 66. Información marginal

- Dar clic en el menú Insert de la barra de herramientas de la ventana principal de ArcGIS y seleccione la opción Picture, se despliega la ventana Open, Figura 67.

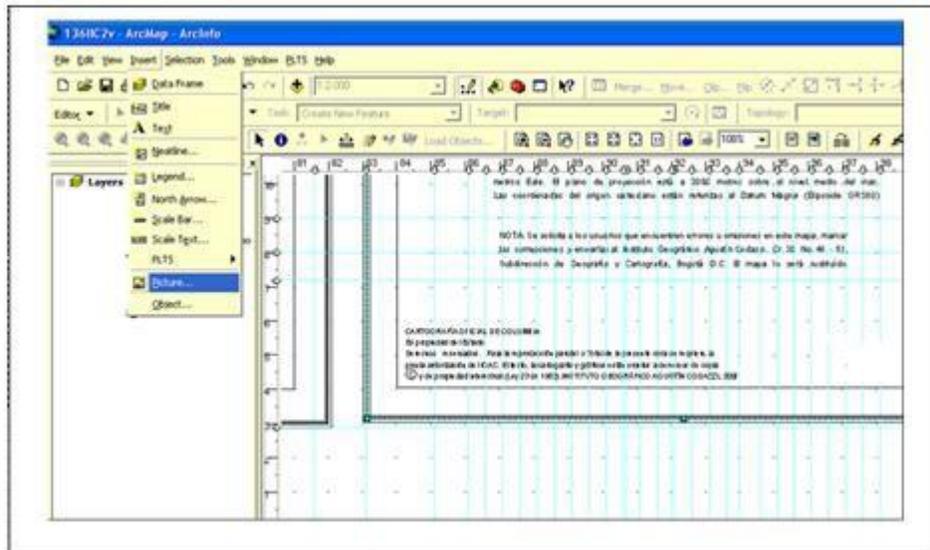


Figura 67. Información marginal

- Inserte las siguientes imágenes oficiales para la fecha, en el formato:

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	Copia escudo de IGAC – color
	Escudo Colombia a color
	Escudo SIGAC a color

Figura 68. Imágenes oficiales

- Reorientar la información correspondiente a escudos que se encuentran en la carpeta SIMBOLOGÍA y FORMATO MXD, en los dataframes: Ubicación e Índices indicado por su líder.
- Elegir el número de la plancha que esté trabajando en el dataframe: Ubicación en el componente a la escala de trabajo asignado e indicado del proyecto por su líder.
- Resaltar y ubicar la localización del departamento, municipio o zona que esté trabajando del proyecto como ejemplo: Colombia polygon (Color amarillo RGB 225/225/115– segundo en la paleta del color amarillo y línea gris RGB 110/110/110).
- Elegir el número de la plancha que esté trabajando en el dataframe: Índice de planchas en el componente cien mil polygon (Color gris RGB 225/225/225 – segundo en la paleta del color gris, gris 10% y línea negra) o índice de plancha a la escala que indique el líder del proyecto. Figura 69.

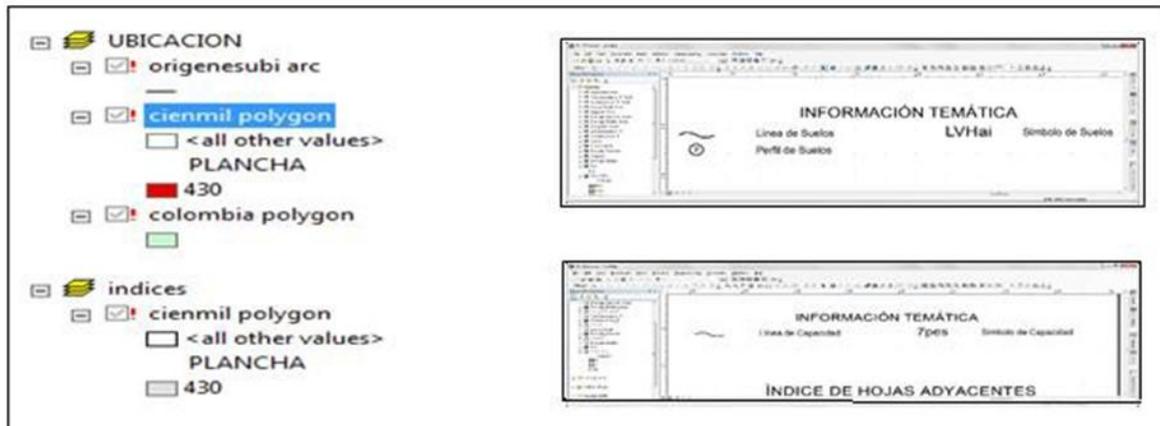


Figura 69. Dataframe índices

Figura 70. Símbolos temáticos

- Revisar en la parte de convenciones que la Línea de Suelos y perfil de suelos o Línea de Capacidad de Uso corresponda a la temática, así mismo, coloque el símbolo que corresponda a la temática etc. Figura 70.
- Reorientar el símbolo corporativo del SIGAC que se encuentra en la parte inferior derecha de la plancha con la información de la carpeta: SIMBOLOGIA y FORMATO MXD\BMP. Figura 71.



Figura 71. Simbología y formato

- Creación del Pdf y salva guardar e imprimir la información de la plantilla (Mxd).  
Para la generación de la plancha se debe tener en cuenta el tamaño y formato según las especificaciones de la siguiente tabla:

Tabla 9. Especificaciones para la generación de la plancha

<b>Escala del mapa</b>	<b>Tamaño del Dataframe del mapa</b>	<b>Tamaño del Mxd en papel</b>	<b>Intervalo de coordenada</b>	<b>Resolución de generación del Pdf</b>
1:10.000	75 cm x 50 cm	106 cm x 64 cm	500 m	300 dpi color
1:25.000	60 cm x 40 cm	90 cm x 52 cm	1000 m	300 dpi color
1:50.000	60 cm x 40 cm	66 cm x 52 cm	2000 m	300 dpi color
1:100.000	60 cm x 40 cm	90 cm x 54 cm	5000 m	300 dpi color
1:500.000	66 cm x 48 cm	92 cm x 56 cm	30000 m	300 dpi color

Ingresar a SETUP y compruebe el tamaño del papel arriba descrito y la orientación de este para el producto que va a imprimir, la imagen debe estar a calidad normal (Figura 72).

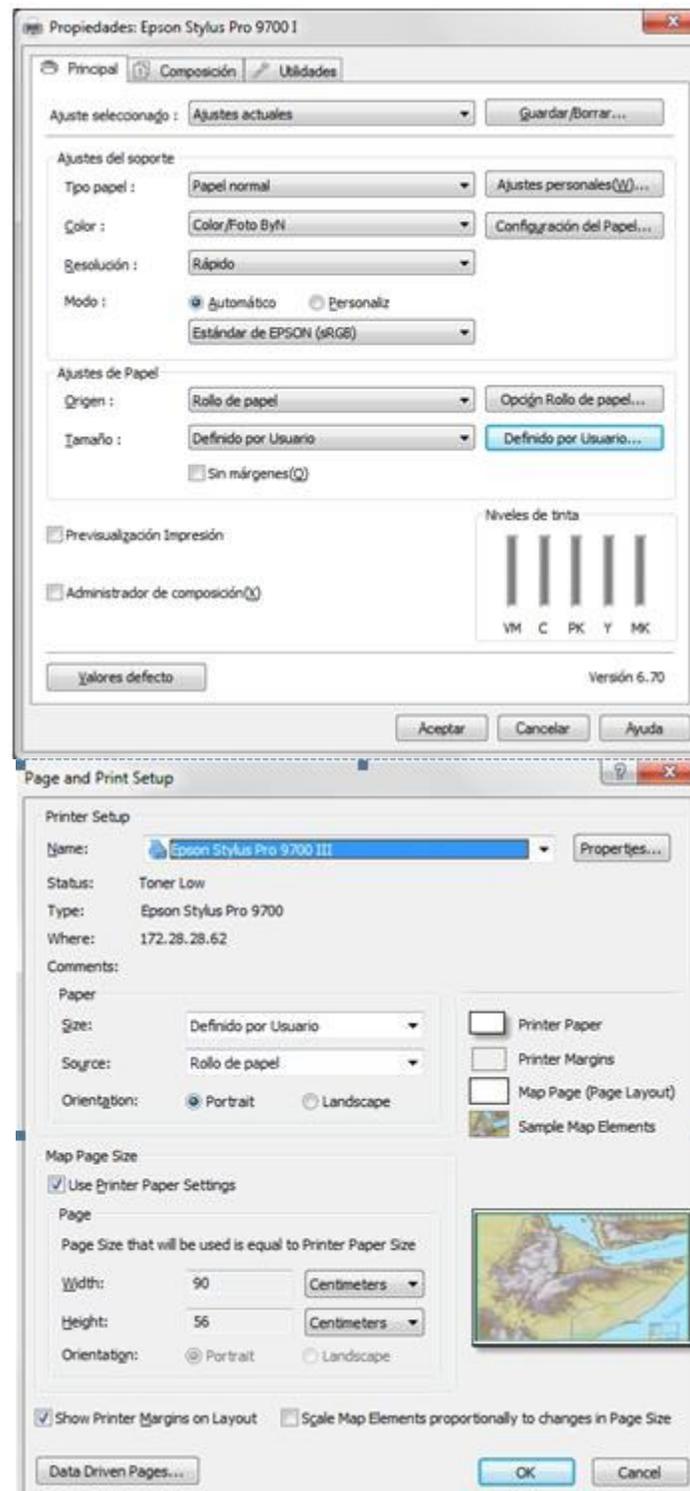


Figura 72. Comando Properties

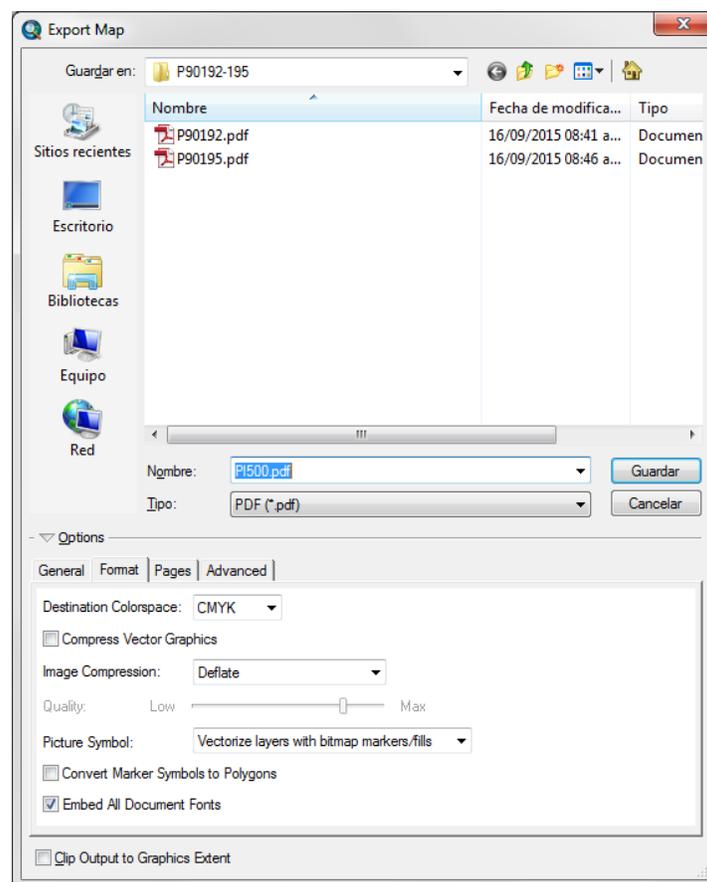
Insertar el tipo y tamaño del papel para el mxd. En icono definido por el usuario Aceptar.

Todos los pdfs en la información marginal y el dataframe sus marcos deben estar 10 mm o 1 cm para el Mxd automático o manual.

Los archivos finales se deben generar en formatos PDF, JPG, PNG y MXD, los cuales se deben revisar previamente por el grupo de diseño si va para publicación en la imprenta.

Obtener la aprobación de los líderes de grupo, calidad y Coordinador del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica, previo a la impresión final del mapa.

Las especificaciones para la exportación del pdf son: pestaña Format: de la salida gráfica los colores deben estar en configuración CMYK; deflate y vectorize layers with bitmap. Para la resolución de los pdfs es 300 dpi; CMYK; Tamaño de papel del pdf según la tabla: 90 x 52 cm o lo indicado por su líder.



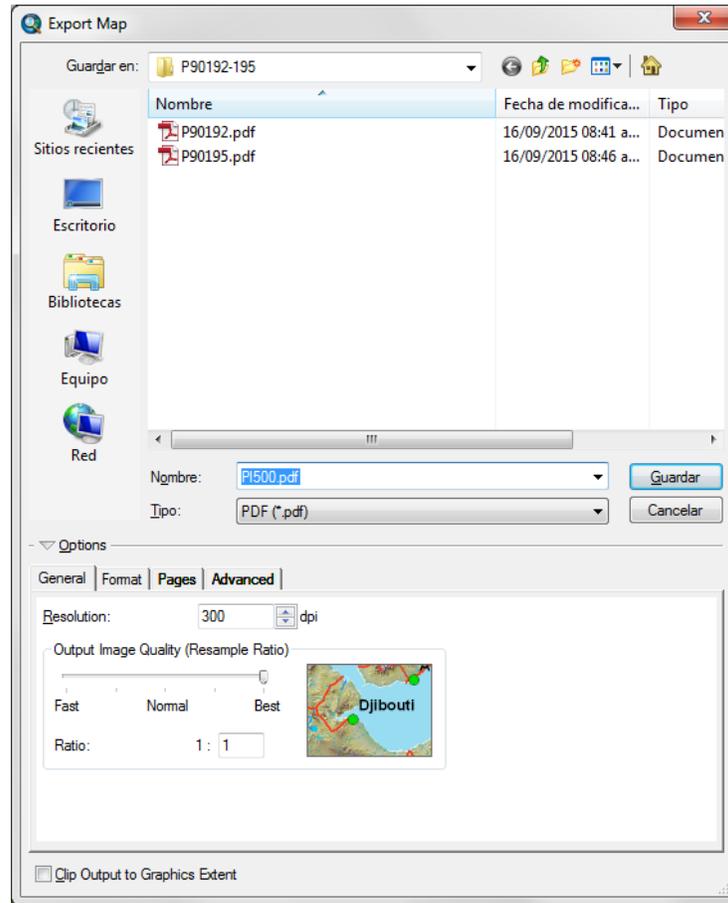


Figura 73. Export Map

### 3.4.11. ENTREGA DE PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS FINALES DE LOS LEVANTAMIENTOS DE SUELOS

° Profesional SIG

1. Entregar a satisfacción del líder y Coordinador del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica, los siguientes archivos digitales temáticos, versión final en formatos .mxd, .pdf y geodatabase:

- ° Archivo digital de visualización del mapa en formato mxd, pdf con una resolución de 300 dpi. Base de datos geográfica con la estructura de almacena del proyecto en formato Geodatabase gdb con todos los productos aprobados.
- ° Mapa ploteado y corregido de acuerdo con la escala definida para el proyecto.
- ° Base de datos geográfica actualizada con coordenadas geográficas Dátum Magna-Sirgas

### 3.4.12. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO FINAL

#### 3.4.12.1. Especificación del conjunto de datos

El control de calidad a los estudios de suelos con fines de la gestión Agrológica se realiza en dos etapas, dependiendo del tipo de información: evaluación temática y evaluación a la cartografía digital, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Tipo de información

ORDEN DE VALIDACIÓN	TIPO DE INFORMACIÓN	UNIVERSO
1	Temática	Estudios de elaboración o actualización de suelos para la gestión agrologica por GIT de levantamiento según sus criterios.
2	Cartografía digital	Cartografía temática

#### 3.4.12.2. Componentes de evaluación de la calidad de los datos

Los elementos y subelementos de calidad que aplican para cada tipo de información evaluada son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Elementos y subelementos de calidad

TIPO DE INFORMACIÓN	ELEMENTO	SUBLEMENTO
Cartografía digital	Totalidad	Comisión
		Omisión
Cartografía digital	Consistencia lógica	Consistencia de formato
		Consistencia topológica
Cartografía digital	Exactitud de posición	Exactitud absoluta o externa
		Georreferenciación de imágenes
		Exactitud de la ubicación espacial de la Geodatabase
Cartografía digital	Exactitud temporal	Validez temporal
Cartografía digital	Exactitud temática	Exactitud de clasificación
		Leyenda
		Exactitud de un atributo cualitativo

El nivel de conformidad se establece en el 100%, es decir que cuando todos los elementos y subelementos de calidad evaluados de acuerdo con el nivel de inspección cumplen, se acepta la cartografía digital.

#### 3.4.12.3. Reglas topológicas

Tener en cuenta las reglas topológicas presentadas en la tabla 7 para la validación de la consistencia topológica.

Las reglas topológicas se crean para el Feature Dataset, por tal razón un Feature Class siempre debe ir dentro de un Feature Dataset. En este caso los mapas de suelos del GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica, los parámetros y reglas topológicas son los mismos que se siguen en el proceso de digitalización.

#### 3.4.12.4. Procedimiento de calidad temático digital

El ejercicio de control de calidad de la cartografía temática del GIT Modernización y Administración de la Información Agrológica se realiza sobre siguientes aspectos:

1. **Determinar el elemento totalidad:** Verifique que las unidades cartográficas de suelos descritas en la leyenda aparezcan en el mapa y viceversa.

2. **Establecer el elemento exactitud absoluta o externa:** Revise la veracidad de las delineaciones en cada una de las planchas cartográficas. Compruebe que en su determinación se tuvieron en cuenta las disposiciones de la metodología.
3. **Determinar la exactitud de clasificación:** Verifique la conformidad de la simbología de suelos frente a la metodología y que las delineaciones de suelos de la plancha elaborada coincidan en cuanto a simbología con las delineaciones de las planchas colindantes o estudios detallados y semidetallados.
4. **Determinar exactitud de un atributo cualitativo:** Confirme la veracidad de las unidades climáticas (básicas y transicionales), trazadas en la cartografía temática de suelos con base en el análisis y los rasgos de interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite y radar.
5. **Establecer el elemento exactitud de temática:** Verifique la conformidad de los perfiles de suelos estén las unidades cartográficas de suelos y aparezcan en la leyenda y viceversa.
6. **Determinar la consistencia de formato:** Verifique y valide todos los productos gráficos del proyecto con los estándares de calidad.
7. Determinar los resultados del control de calidad y registre la medida de calidad en el formato vigente "Control de calidad a la cartografía temática digital". Para cada elemento si cumple registre 1, si no cumple, registre 0.
8. **Determinar la conformidad del estudio:** Si alguno de los elementos o subelemento de calidad evaluado, no cumple, se trata de un producto no conforme y por tanto deberá informarse al líder del proyecto y coordinador de Modernización y Administración de la Información Agrológica para su corrección.
9. Previa corrección, realice nuevamente la revisión y determine nuevamente la conformidad del producto.
10. Sí todos los elementos de calidad cumplen, firme el formato "Control de calidad a la cartografía temática digital", adjúntelo a la carpeta de trazabilidad.

#### 3.4.12.5. Control de calidad a la cartografía digital

##### ° Verificación general

##### Responsable del control de calidad a la cartografía temática digital

1. Recibir el proyecto con la estructura por planchas digitalizadas o integradas por las temáticas y proceda a realizar la verificación general y la consistencia cartográfica de la información recibida en el formato "Control de calidad a la cartografía temática digital".

La verificación general corresponde a la revisión de la estructura, nombre y sistema de proyección, tanto de la personal geodatabase como de las imágenes. Para realizar este proceso inicialmente se abre un ArcMap, el cual se denominará para efecto práctico ArcMap\_1. En este se debe adicionar el archivo SHP "gauss" que es la grilla con los 5 orígenes de proyección en Datum Bogotá y el archivo SHP "Mpios" que es la división municipal de Colombia en coordenadas geográficas referido al Datum Magna. Para una mejor visualización de la información, active los label de los orígenes de la grilla de gauss. (Ver en la Figura 74 la grilla con los 5 orígenes de proyección y distribución con respecto a Colombia).

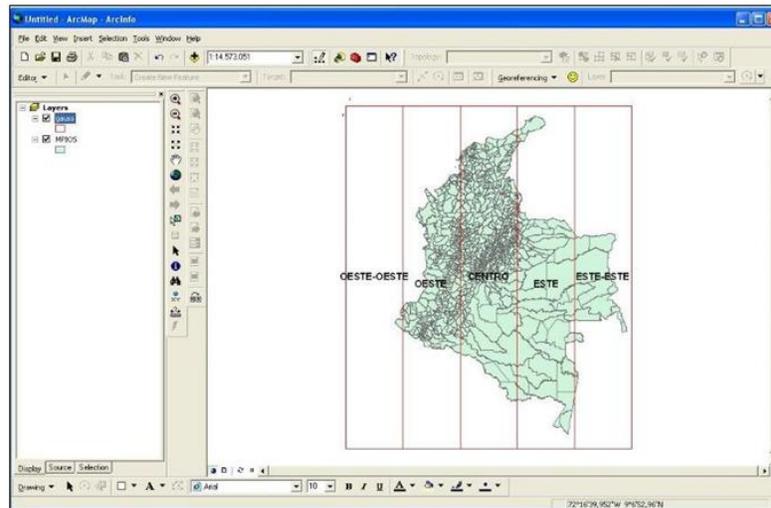


Figura 74. Grilla con los 5 orígenes de proyección y distribución con respecto a Colombia

2. Determinar la consistencia de formato para el nombre de la Geodatabase: desde ArcCatalog visualice el nombre de la personal geodatabase del municipio o proyecto a revisar y compare con la estructura por temáticas de suelos, capacidad, etc. Según las Figuras 75 y 76.

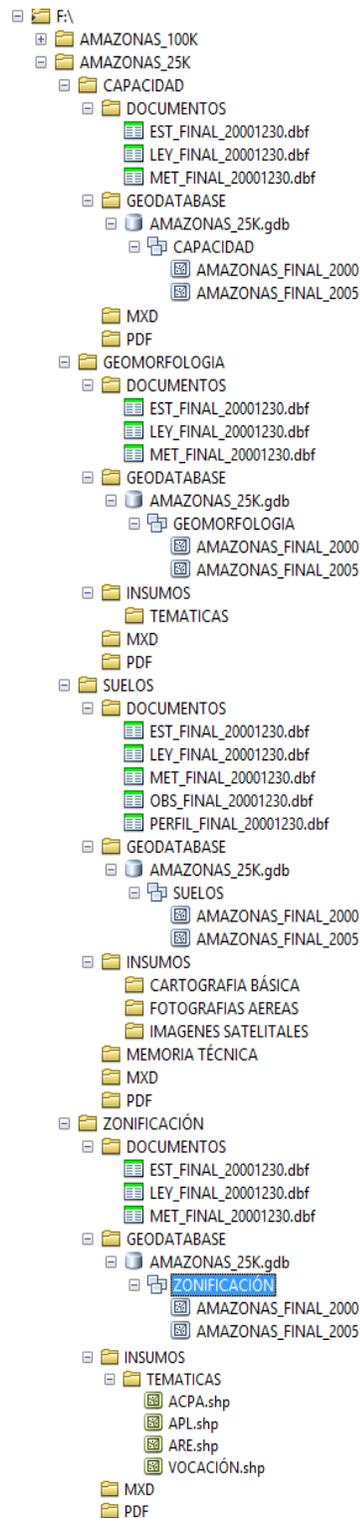


Figura 75. Estructura en ArcCatalog

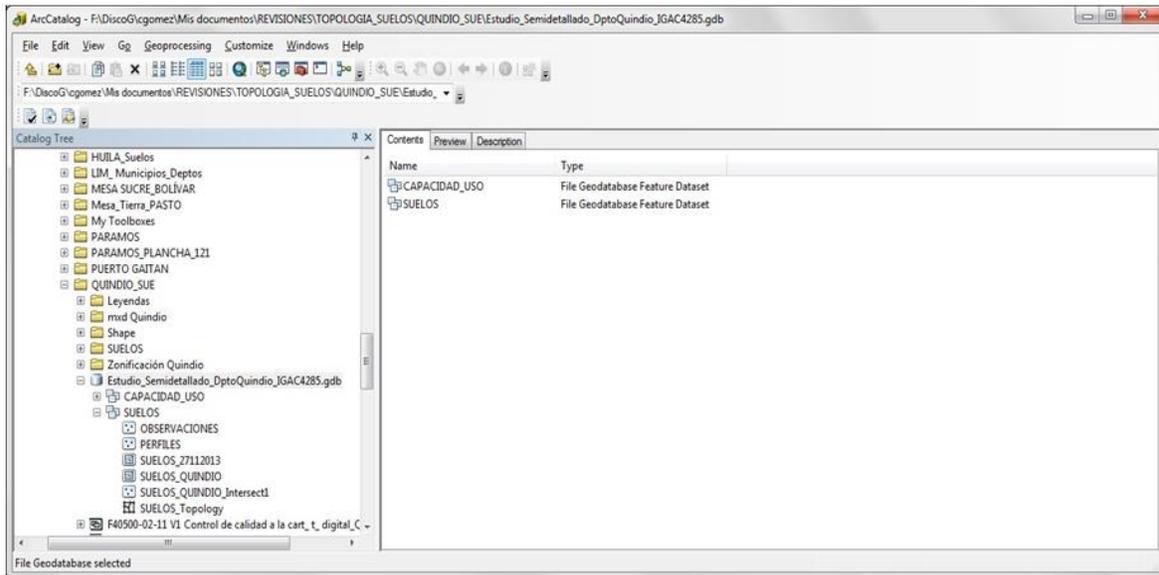


Figura 76. Dataset de Suelos visto en ArcCatalog

- Verificación de la consistencia lógica
- 1. Determinar el cumplimiento del elemento Consistencia de formato: Verifique la estructura de la geodatabase: Desde el ArcCatalog se identifica la estructura de la personal geodatabase, la cual debe estar compuesta por un "Feature Dataset" denominado "Suelos" y dentro de este un feature class nombrado "Proyecto o Departamento". (Figura 77).

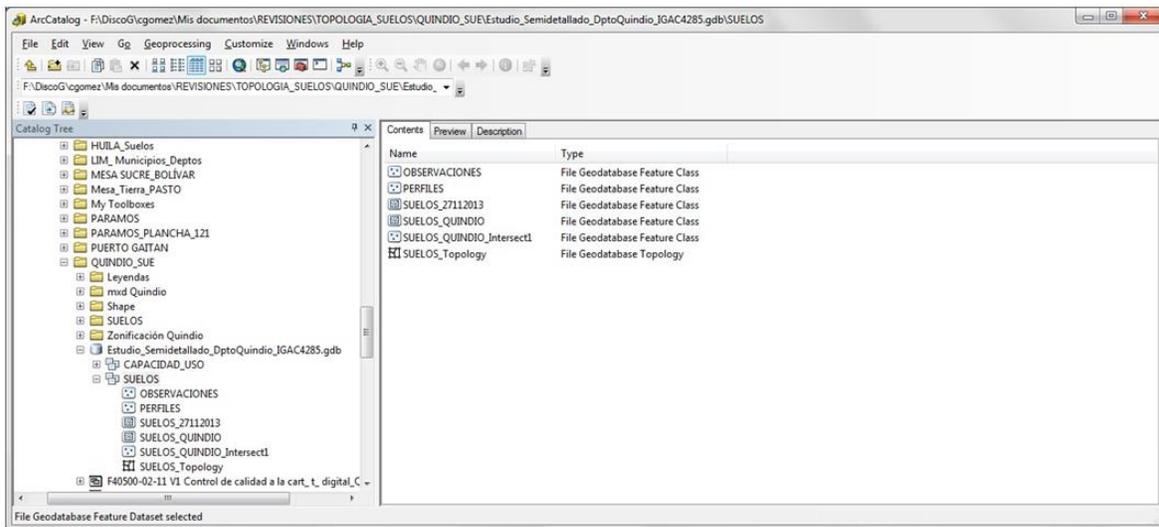


Figura 77. Feature Class

- 2. Determinar el cumplimiento del elemento Consistencia de formato: Verifique el sistema de referencia de la geodatabase: desde la ventana del ArcCatalog dé clic derecho sobre el "Feature Class: Departamento", y en el menú desplegable, clic en "Propiedades", donde se abre una ventana que en la pestaña "XY Coordinate System" indica el nombre de la proyección y el Datum. La anterior información se compara con los datos obtenidos en el ArcMap. Para el ejemplo de CVC Z1 el ArcMap indica proyección: Central o Magna\_Colombia\_Oeste, lo cual debe coincidir con las

propiedades de la información suministrada en el "Feature Class" dentro del ArcCatalog. (Figura 78).

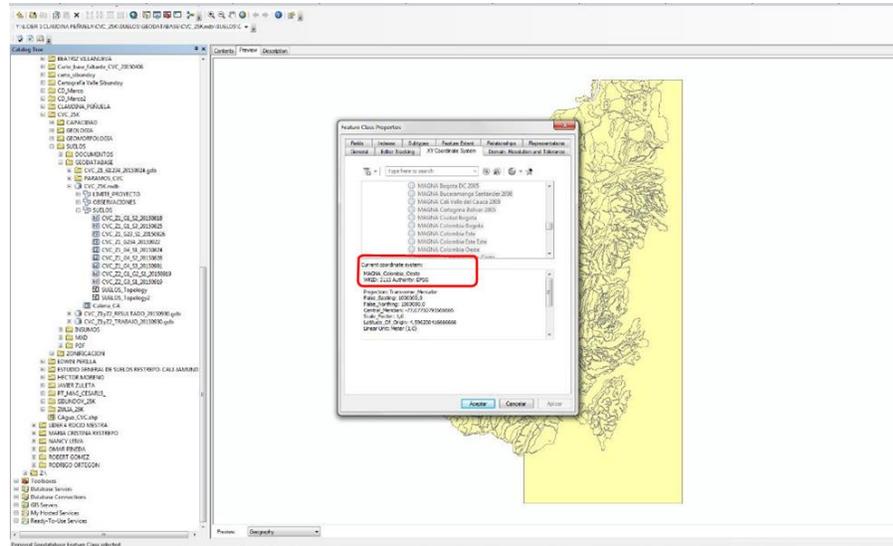
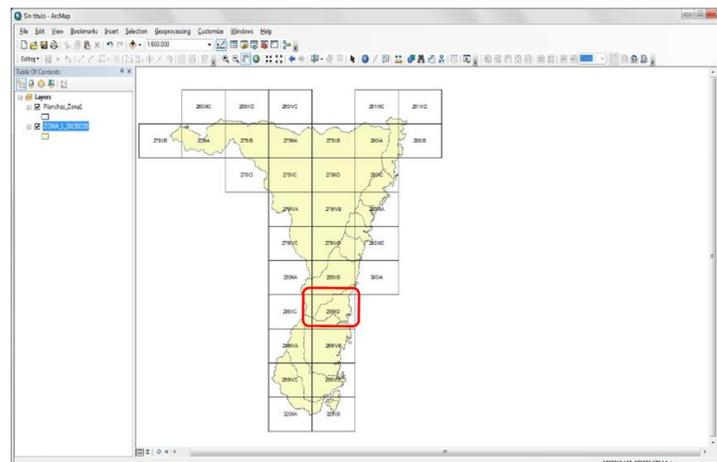


Figura 78. Proyección

- Determinar el cumplimiento del elemento Totalidad: Verifique el nombre y completitud de las imágenes georreferenciadas: para este proceso se agrega al ArcMap, el SHP correspondiente a la división de Colombia en planchas (Grilla). Este SHP puede ser diferente dependiendo de la escala en que se trabajó el municipio, departamento o proyecto y el origen de las coordenadas planas.

En el ejemplo de CVC Z1 se sube el SHP de la grilla a escala 1:25000 origen central denominada "grilla\_25\_Oeste". Luego se activan los label que indican el número de la plancha y se hace zoom sobre el SHP "Zona1", de tal manera que se identifiquen claramente las planchas que cubren la zona del proyecto CVC (Figura 79). Lo anterior permite comparar con el listado de planchas encontradas en la carpeta Imágenes Georreferenciadas, visualizadas desde el ArcCatalog, comprobando de esta manera el nombre de las planchas y la totalidad de ellas (Figura 79).



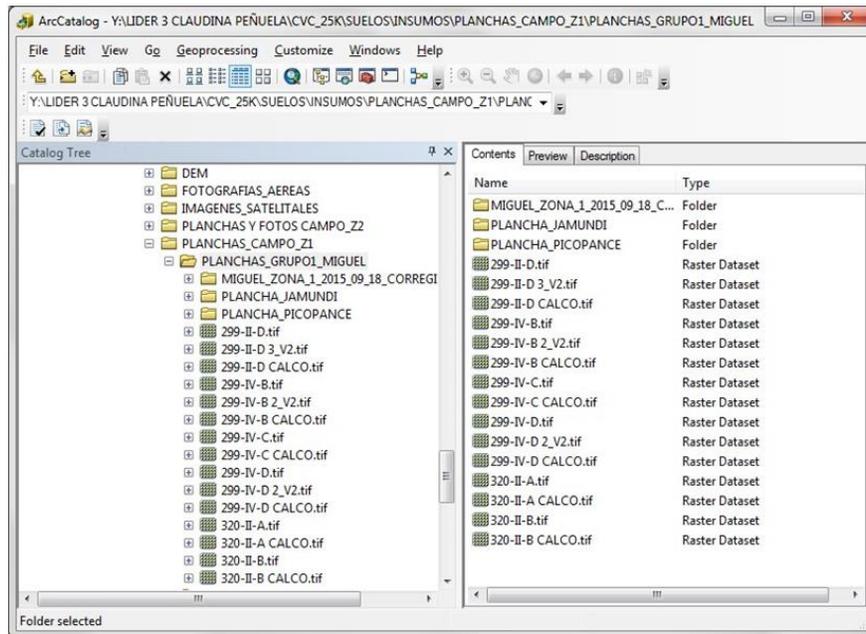


Figura 79. Carpeta Imágenes Georreferenciadas

- Determinar el cumplimiento del elemento Consistencia de formato: Verificar el sistema de referencia de las imágenes: para verificar que el sistema de referencia parta del hecho que las imágenes deben encontrarse en Datum Magna y el origen de las coordenadas planas se determina observando en el ArcMap la ubicación de la grilla (división de planchas) con respecto a la grilla de Gauss.
- Para el ejemplo, se identifica que la imagen del calco 299 IID de se localicen en la grilla de origen oeste. (Figura 79).

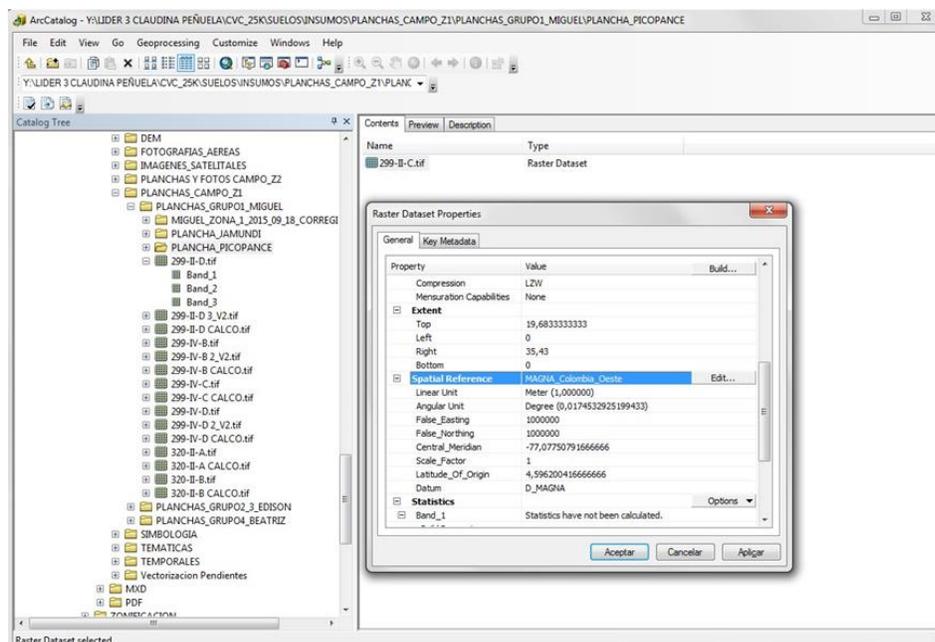


Figura 80. Origen Oeste

Con lo anterior proceda a mirar desde el ArcCatalog el Datum y proyección de cada una de las imágenes del proyecto; dé clic derecho sobre cada una de ellas y en el menú desplegable seleccione "Propiedades", enseguida se abre una ventana en la cual se ubica el ítem "Spatial Reference" y al frente de éste se encuentra el sistema de referencia de la imagen del calco, se compara con el de la plancha. Figura 80.

5. Determine el cumplimiento del elemento Consistencia topológica para topología interna, topología de los límites del proyecto e identificación de las áreas mínimas: Verifique la consistencia topológica, para determinar la relación espacial de cada polígono con sus vecinos.  
Los siguientes son los parámetros para elegir las reglas topológicas para el control de calidad:
    - Los polígonos que definen de suelos deben ser adyacentes. No deben estar superpuestos.
    - Los polígonos que se encuentren contenidos en otro deberán corresponder a unidades espaciales independientes.
    - No deben existir huecos.
    - Debe existir empalme con los polígonos de suelos entre las planchas adyacentes del proyecto.
- Crear la topología para la capa temática ejemplo suelos CVC Z1: desde el ArcCatalog dé clic derecho sobre el Feature Dataset "suelos" y seleccione la opción "New" "Topology". (Figura 81).

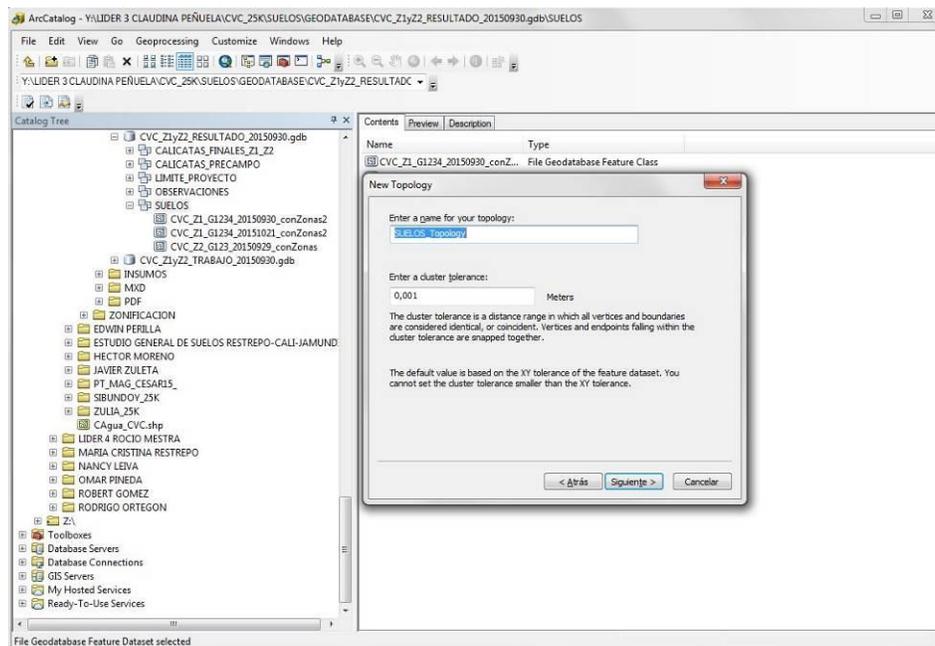


Figura 81. Topología

Seleccionar el "Feature Class" que contiene la información de suelos CVC en la ventana que se abre (Figura 82).

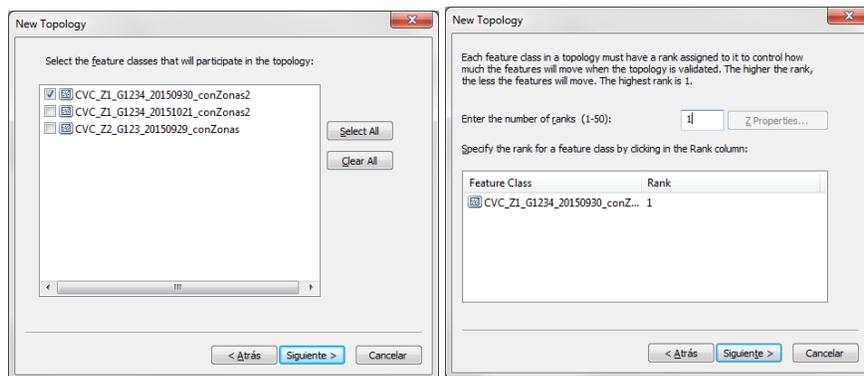


Figura 82. Feature Class

Seleccionar las dos reglas topológicas que se requieren Must Not Overlap y Must Not Have Gaps (Figura 83).

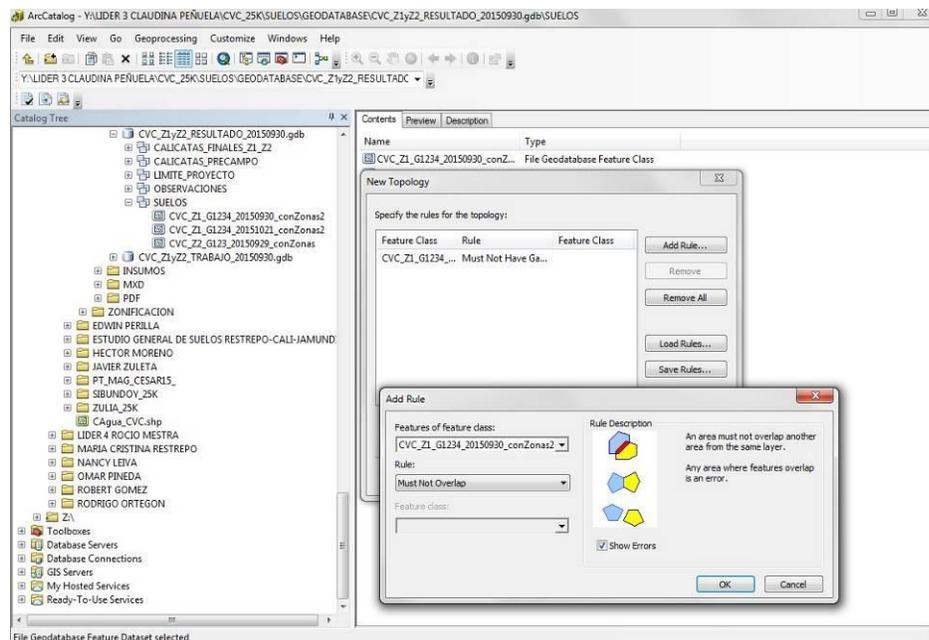


Figura 83. Must Not Overlap Y Must Not Have Gaps

Para visualizar el resultado de la topología, se carga ésta en un ArcMap, e inmediatamente se muestra en color rojo los dos tipos de errores (Figura 84).

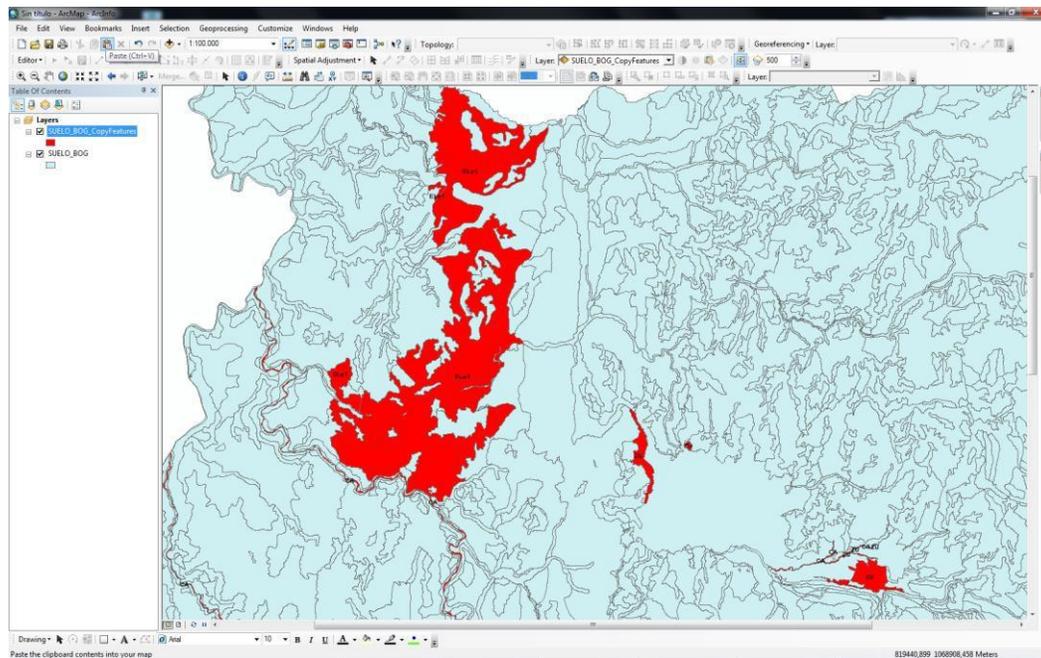
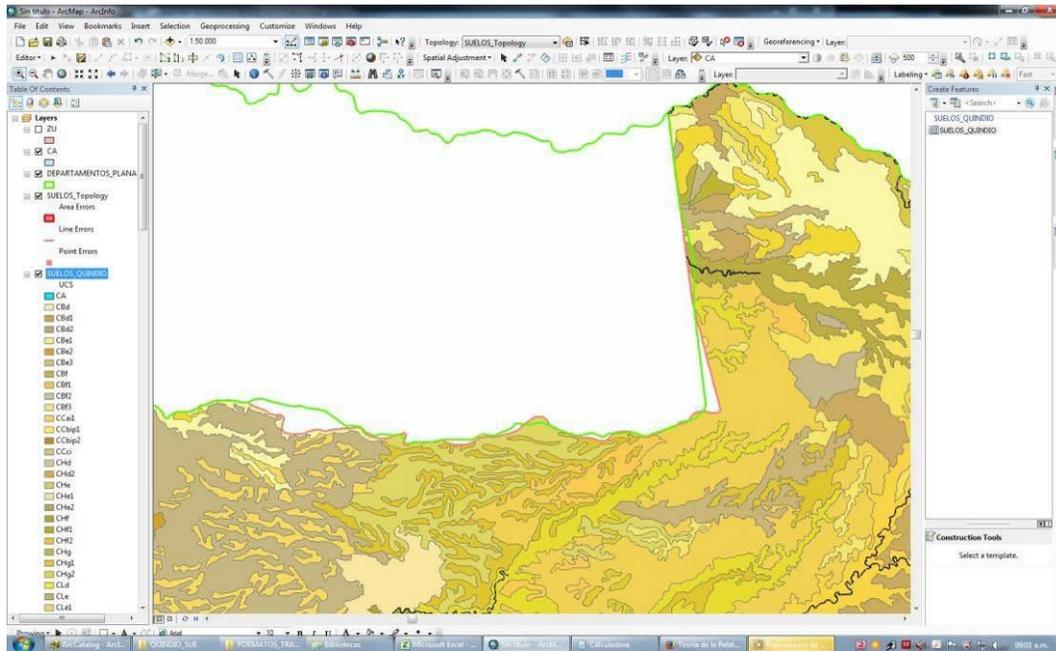


Figura 84. Errores de topología

Para la corrección de los errores topológicos, coloque en edición el "Feature Class: la temática" y active la herramienta Topología desde la cual se visualiza la tabla que lista los errores encontrados y las opciones para que realice la corrección si aplica, sino reportar las inconsistencias (Figura 85).

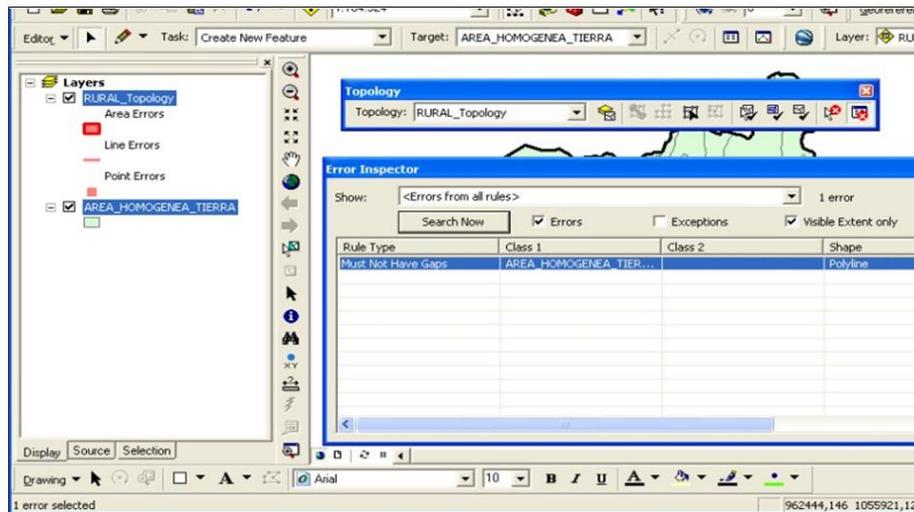


Figura 85. Corrección de errores de topología

Una vez eliminados todos los errores valide nuevamente la topología, con las herramientas de topología previamente activadas y en este caso, debe desaparecer la cobertura roja que indicaba los errores.

- Crear la topología para verificación de límites del proyecto o municipio: inicialmente se debe hacer un proceso de Dissolve a cada uno de los "Feature Class" del proyecto cuando aplique, sino cargar el shapefile con límite oficial para verificar el límite del proyecto. La herramienta dissolve se encuentra en el ArcCatalog, seleccionando desde el ArcToolBox el menú "Data Management Tools", "Generalization" y "Dissolve". Inmediatamente se despliega una ventana en la cual se carga el "Feature Class: la tematica", selecciona el campo y se da una cobertura de salida Dissolve en la misma ruta (Figura 86).

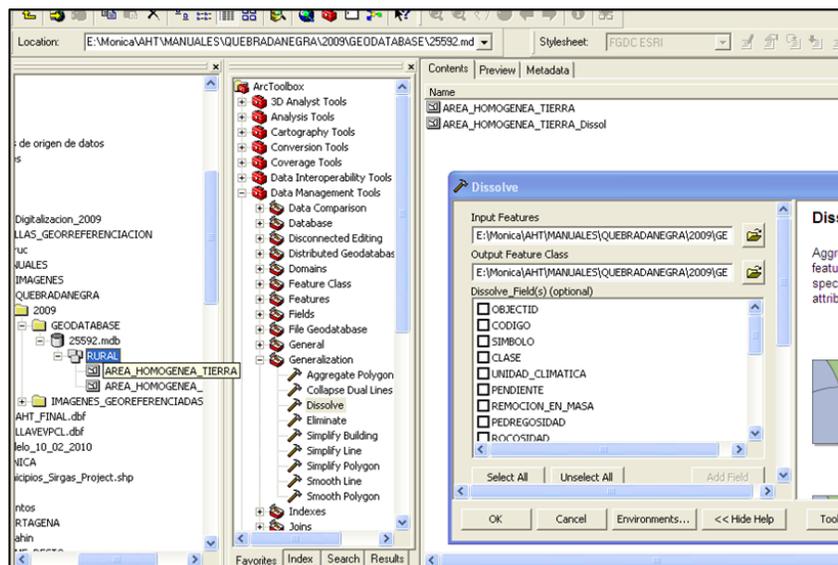


Figura 86. Verificación de límite de proyecto

Cuando encuentre errores en el límite del proyecto, por el contorno definido en las planchas análogas o digitales, informe al líder de proyecto encargado de la actualización para su revisión con la coordinación.

- Identificar las áreas mínimas: se realiza desde la tabla del Feature Class de la temática que se está trabajando, ordene en forma ascendente la columna "Shape Área (ha)" para identificar la existencia de polígonos que presenten áreas relativamente mínimas, considerando si cumple con

respecto a la escala de estudio, sino se reporta las inconsistencias al líder de proyecto; seleccionar el campo UCS sacar un Summarize de áreas por este atributo, se entrega el reporte al líder para consultar el criterio de unión de polígonos con el edafólogo autorizado. (Figura 87).

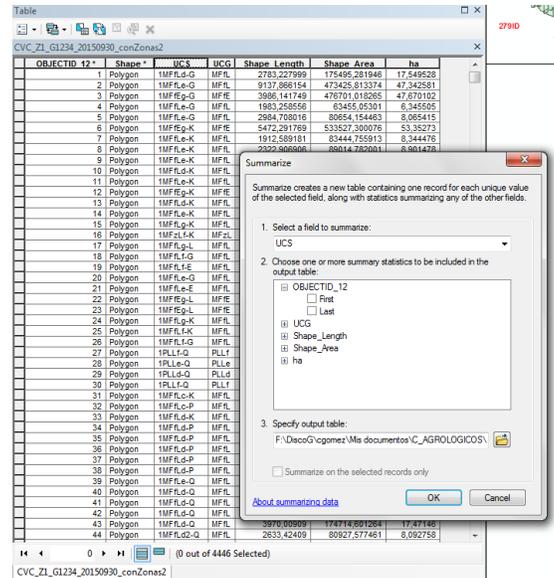


Figura 87. Summarize del área mínima con el polígono adyacente

o Verificación de la exactitud de posición

- Determinar el cumplimiento del elemento exactitud absoluta o externa: Verifique la georreferenciación de las imágenes de calcos o planchas con líneas temáticas: En este paso se abre un nuevo ArcMap.

Sobre el ArcMap\_2 se sube las grillas en Datum Magna en la proyección que le corresponda al proyecto y a la escala en la que se trabajaron las imágenes de calcos o planchas con líneas temáticas, esto se hace también para que el Data Frame tome el sistema de coordenadas del primer SHP cargado y así se pueda comparar correctamente si la georreferenciación de la imagen es la adecuada, si aplica al conjunto de imágenes para la revisión.

Subir el shapefile que corresponde a la grilla 1: 25000, proyección Magna\_Colombia\_Bogota. Posteriormente se suben las imágenes georreferenciadas del proyecto y se debe verificar que éstas se ubiquen correctamente en el área de la grilla que le corresponde. Además, se debe realizar un zoom sobre cada vértice de la plancha para verificar que coincida con cada vértice de la grilla (Ver Figura 88).

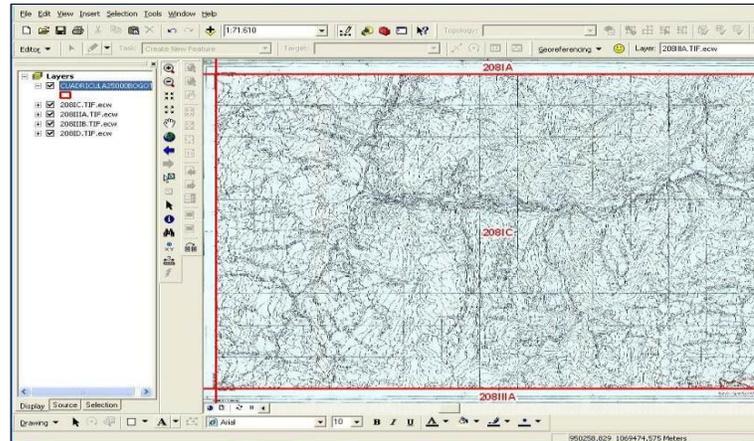


Figura 88. Verificación de la georreferenciación de las imágenes de planchas o calcos. Cuando el vértice de la grilla con respecto al vértice del marco está desplazado, tómelo como no conformidad, informe al líder encargado para que las planchas se vuelvan a georreferenciar. Determinar el elemento exactitud de posición: Verificar Exactitud de la ubicación espacial de la Geodatabase de las planchas temática.

Sobre el ArcMap\_2 se sube la grilla en Datum Magna en la proyección que le corresponda a la zona del proyecto y a la escala en la que se trabajaron las planchas como aparece en la figura 89; abre las propiedades la grilla Datum Magna se verifica sistema de referencia. Luego se carga la geodatabase de CVC Z1 se hace también lo mismo se verifica el sistema referencia del primer SHP cargado y así se pueda comparar correctamente tienen el mismo y si cae mismo dominio espacial figura 90.

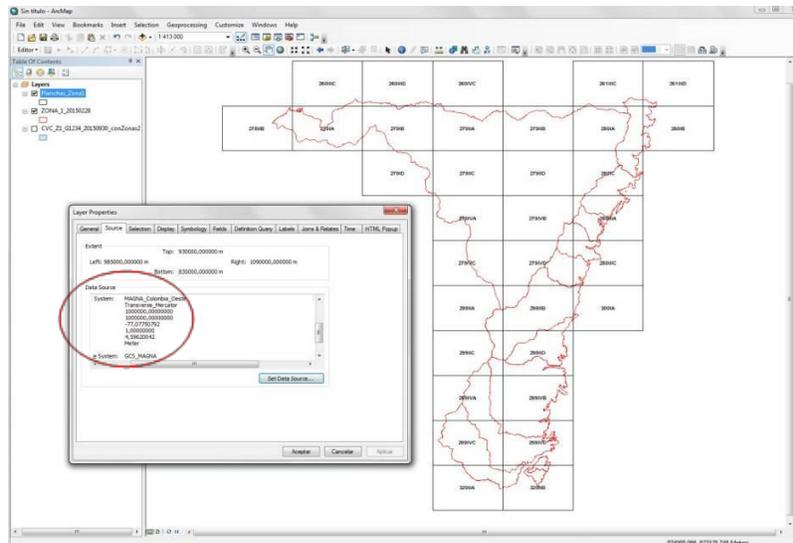


Figura 89. Verificación del sistema referencia grilla

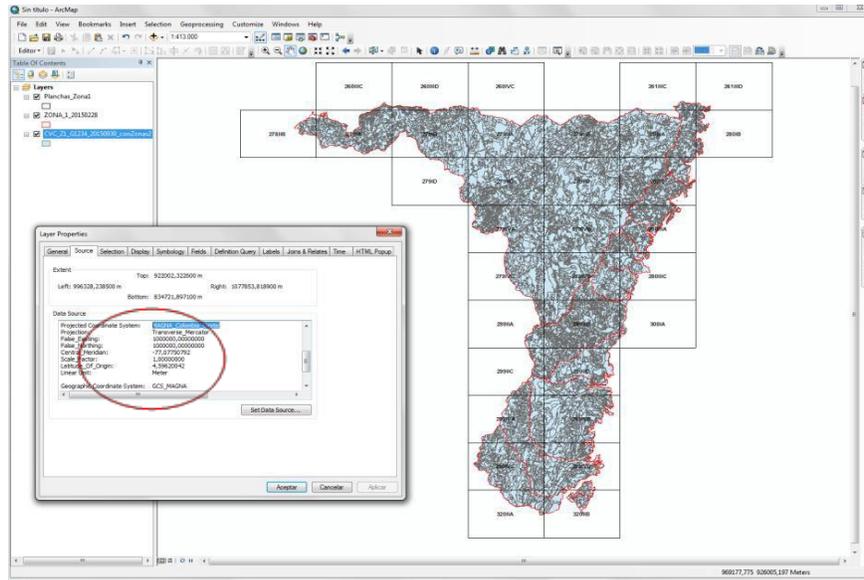


Figura 90. Verificación del sistema referencia geodatabase CVC Z1

- Verificación de la exactitud temática

Responsable del control de calidad a la cartografía temática digital

1. Determinar el elemento exactitud de clasificación: Verifique la completitud de la información digitalizada. Inicialmente compruebe que se haya realizado correctamente el empalme entre planchas adyacentes a revisar, con las temáticas colindantes.
2. Verificar el correcto empalme entre unidades cartográficas con el mismo símbolo, pertenecientes las planchas colindantes. Figura 91.
3. Verificar el empalme entre unidades cartográficas de suelos que presenten el mismo símbolo y cuya diferencia en la continuación de la línea no exceda la siguiente proporción:

$$\text{Distancia mínima para el empalme (m)} = \text{Escala de la cartografía base} / 1000$$

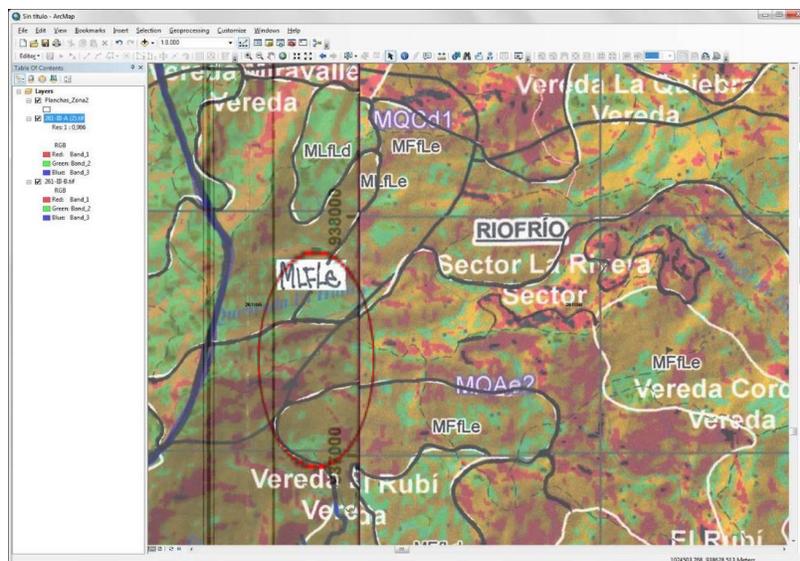


Figura 91. Empalme entre unidades cartográficas de Suelos

La verificación de la completitud permite revisar que no se hayan omitido líneas, ni símbolos señalados en las planchas escaneadas, y que los polígonos digitalizados presenten una exactitud posicional con

respecto a los encontrados en las planchas. Para la cartografía a escala 1:25000 la línea no debe tener desplazamiento mayor a 7 m con respecto a la línea de la plancha. (Figura 92). Esta medición se realiza con la herramienta adecuada en ArcMap (distancia).

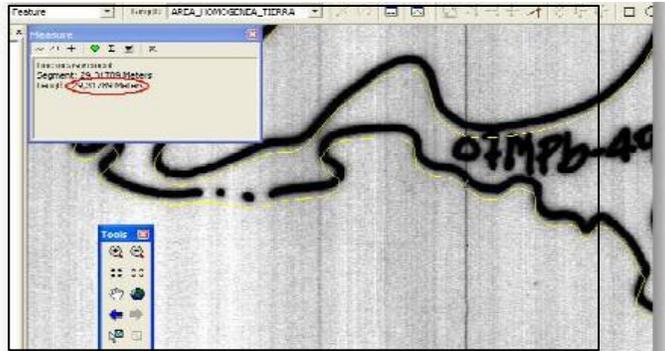


Figura 92. Verificación de la completitud

En la imagen se muestra un polígono con un error posicional que debe corregirse ajustándolo a la plancha escaneada. Este tipo de error se produce por:

La digitalización a un zoom demasiado pequeño para la escala. La digitalización debe realizarse a la cuarta parte de la escala, Ej: para escala 1:25000 la digitalización se debe realizar a una escala 1:6.250. Error en la asignación de los sistemas de referencia del Data Frame, la imagen escaneada o la personal geodatabase.

Tener en cuenta el empalme entre planchas, ya que se pueden presentar diferencias en la continuidad de las líneas entre plancha y plancha. Cuando se presentan este tipo de inconsistencias se permite la suavización de la línea si la distancia que las separa no supera la proporción en metros de la distancia mínima de suavizado: (Escala de la cartografía base / 1000), de lo contrario se debe realizar el cierre con la grilla y consultar con el profesional de Agrología que realizó la actualización o elaboración de dichas líneas temáticas (Figura 93).

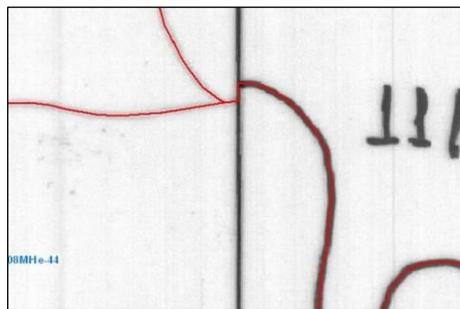


Figura 93. Empalme entre planchas

4. Determinar el elemento exactitud temática: Verificar Consistencia de la leyenda con el atributo corresponde la simbología de la Geodatabase de las planchas temática.

Se carga la capa en ArcMap y se abre la tabla del mapa. Se hace una comprobación digital: se realiza por pantalla, tanto visualmente abriendo las tablas de datos de la geodatabase del mapa y la leyenda. Seleccionar el campo UCS de tabla mapa para sacar un Summarize de áreas por este atributo y se exporta para abrir Excel. Figuras 94 y 95.

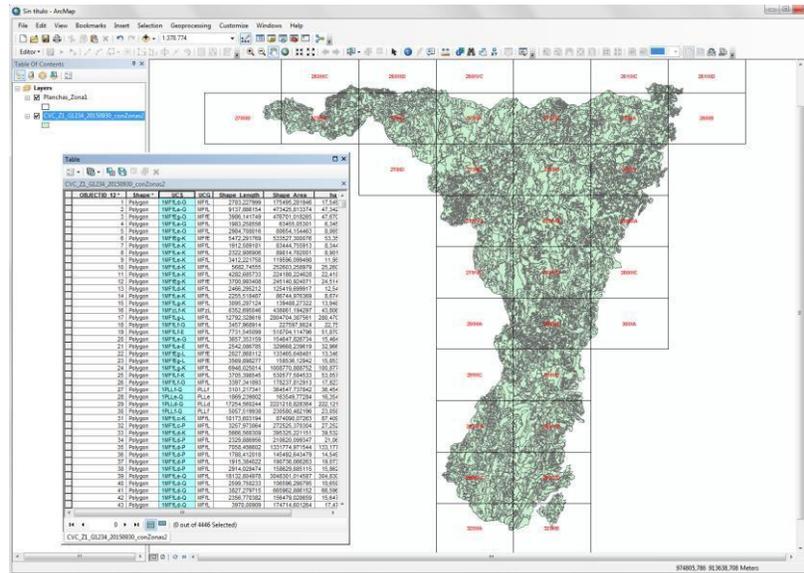


Figura 94. Tabla del mapa para summarize

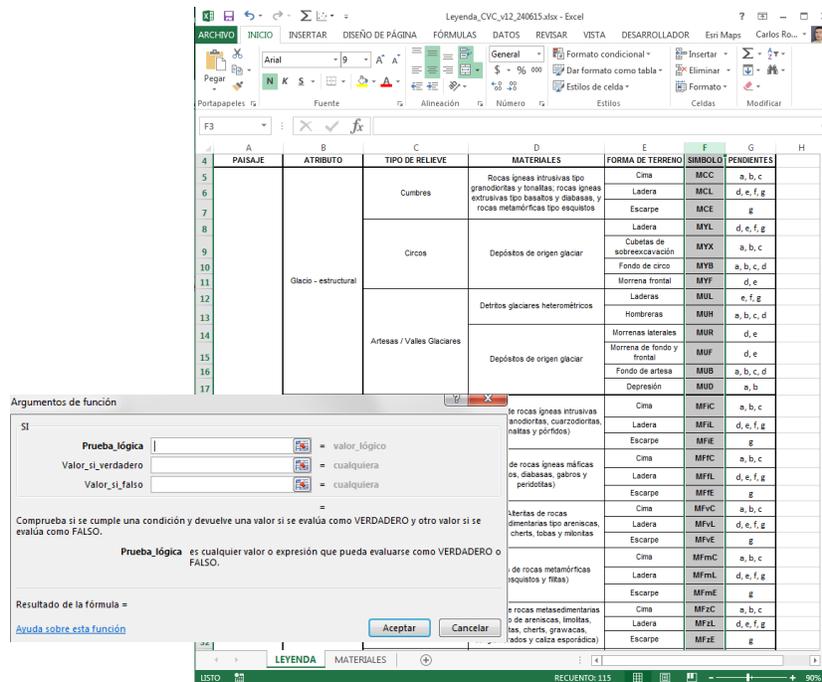


Figura 95. Tabla de la leyenda

De la leyenda abierta, se extrae el valor de los símbolos del campo resaltado del archivo de Excel; se abre el archivo exportado de la frecuencia de UCS del mapa; se abre un nuevo archivo Excel, se unifican los dos campos de atributos tanto la frecuencia de mapa y la leyenda para comparar y validar por una función SI es igual OK sino coloque Error.

- Determine el elemento exactitud temática: Validar atributo símbolo que contengan característica: lo cual se verifica ordenando en forma ascendente el campo UCS", de tal manera que se observe fácilmente que símbolos contienen esta categoría e identificar si todos presentan el espacio. Para

la corrección de los espacios, teniendo en cuenta que el tamaño del dominio del campo símbolo es variable se procede a realizar una corrección manual de buscar y reemplazar (Figura 96). Se abre ArcMap y se cargan la geodatabase temática en modo edición, se abre la tabla de mapa el campo UCS, se debe comprobar toda la simbología con los comandos Find and Replace como se muestra la imagen. Tener en cuenta los símbolos especiales de los MR, ME, PN, ZU, etc. Según la estructura de símbolos y explicación de ellos en la leyenda aprobada.

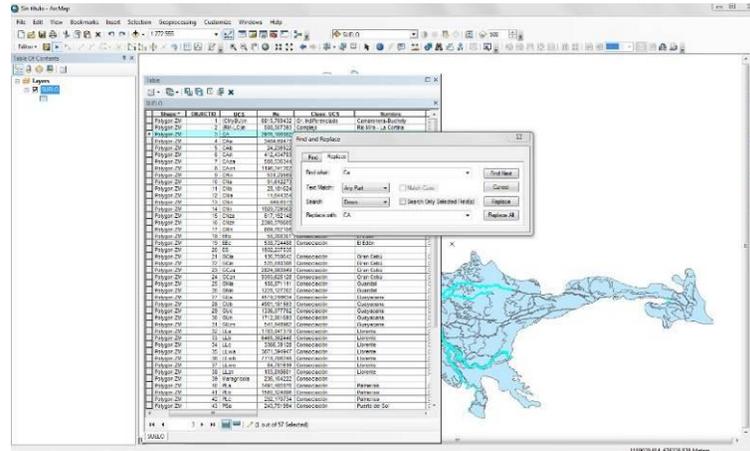


Figura 96. Validación símbolo atributo

6. Determinar la Totalidad de los elementos de la geodatabase: Verificar por comisión y omisión, la información de la cartografía debe contener las áreas de los polígonos denominado CA o cuerpos de agua, ZU o Zona Urbana, si no, deben digitalizarse los que no se encuentren y están definidos en la cartografía base.  
Se abre ArcMap y se cargan las geodatabases: temática y cartografía integrada, se hace una comprobación digital: se realiza por pantalla, tanto visualmente apago y preniendo con Swipe la cartografía integrada respecto a la otra como se muestra la figura 97.

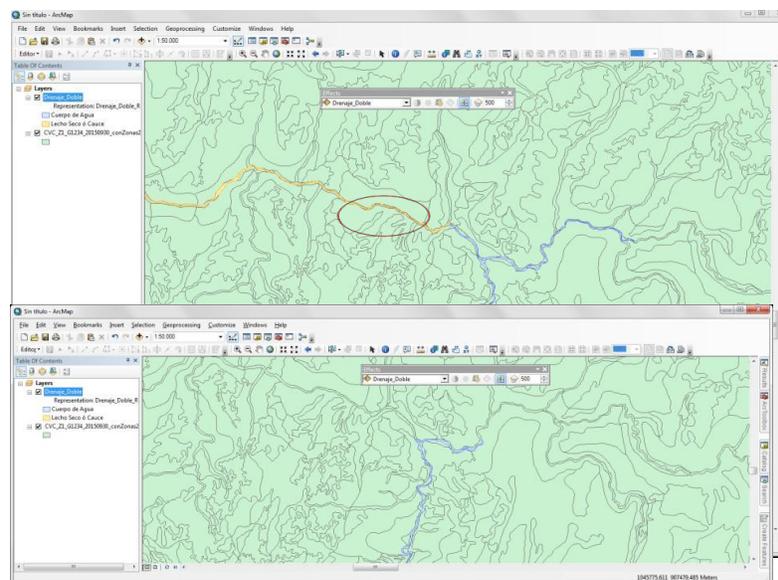


Figura 97. Comprobación con herramienta Swipe

- Revisar las salidas gráficas de suelos

Una vez realizada la digitalización, empalme y control de calidad de los suelos, proceda a elaborar las salidas gráficas de suelos del proyecto, departamento o municipio.

Estas salidas gráficas corresponden a la presentación de las bases cartográficas y la información digitalizada, sobre una plantilla previamente aprobada (Ver Figura 98). La plantilla es utilizada para cada una de las planchas que componen el proyecto y es guardada en formato PDF. No se puede omitir ninguna plancha por lo que se debe verificar la completitud de estas.

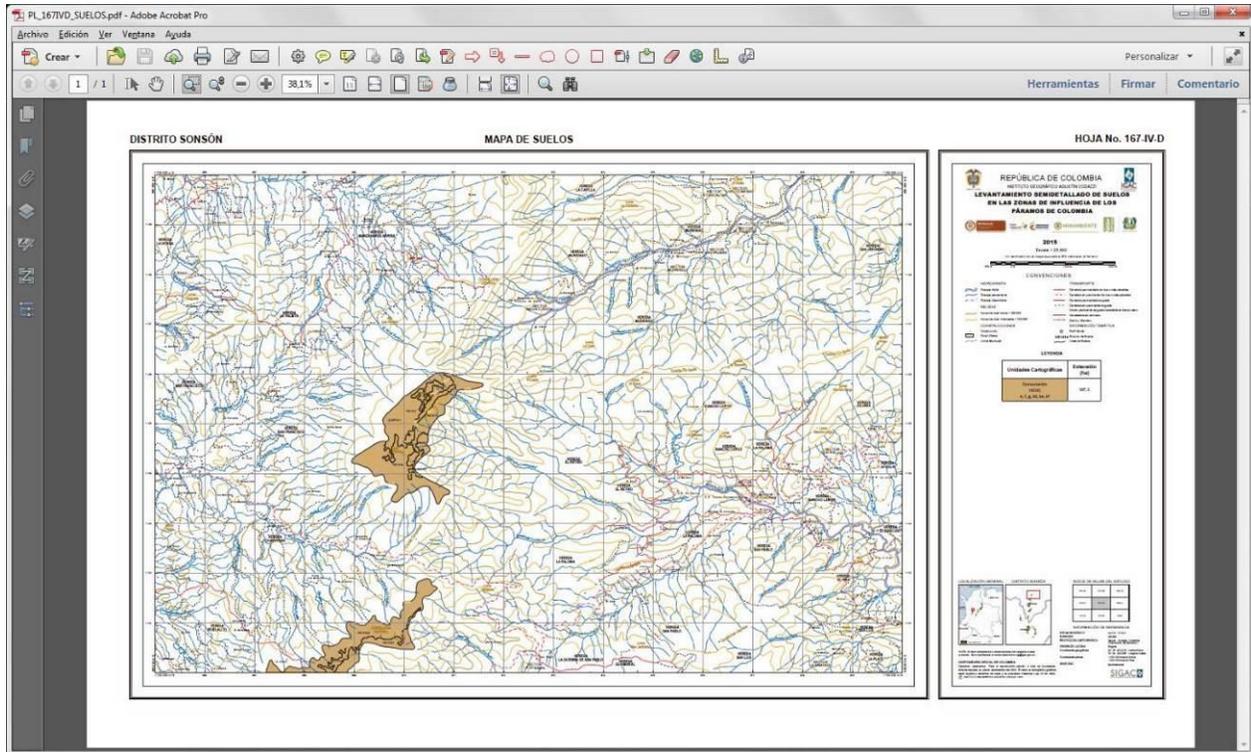


Figura 98. Salidas gráficas

Determinar la consistencia de formato para el archivo PDF:

- Comprobar que, en la parte superior del formato de salida, se encuentren señalados correctamente el nombre del departamento, el nombre del municipio y el número de la plancha (Ver Figura 99).

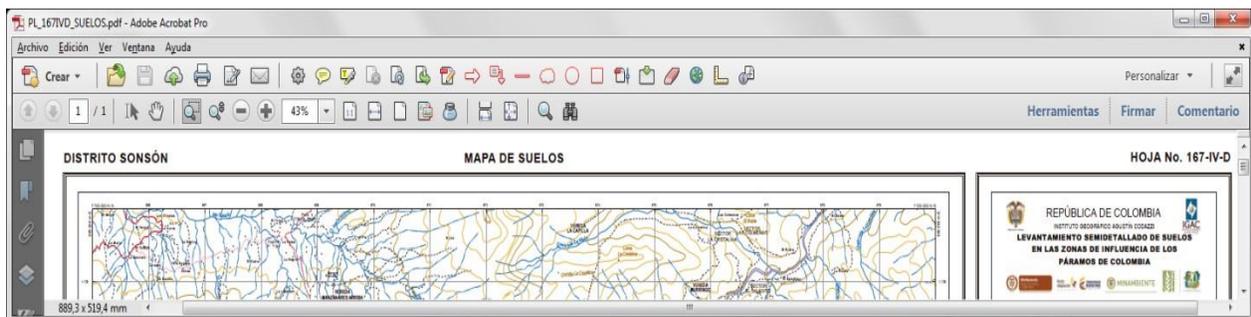


Figura 99. Consistencia de formato Título

- Verificar que la imagen mostrada corresponda realmente a la plancha señalada en la parte superior.

- Verificar la escala y título de la salida gráfica, la cual está indicada en la parte superior derecha de la plantilla (Figura 100).
- Verificar y validar los logos, escudos y año de la salida gráfica, la cual está indicada en la parte superior derecha de la plantilla (Figura 100).

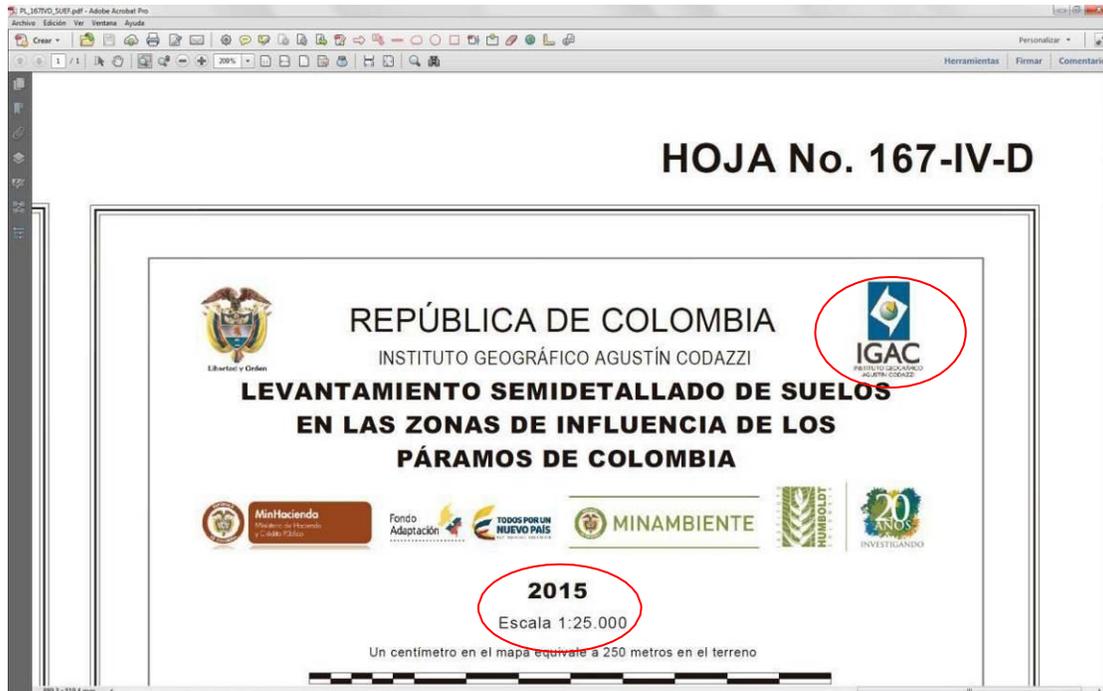


Figura 100. Verifique la escala de salida

- Revisar la información de la leyenda, simbología del mapa; compruebe que estén todos los símbolos encontrados en las planchas, con su respectiva área. Esto se realiza comparando la leyenda con un summarize por símbolo, generado a partir de la tabla de datos (Figuras 101 y 102).

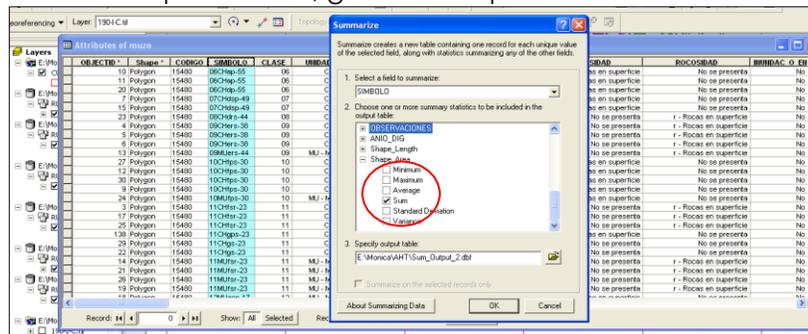
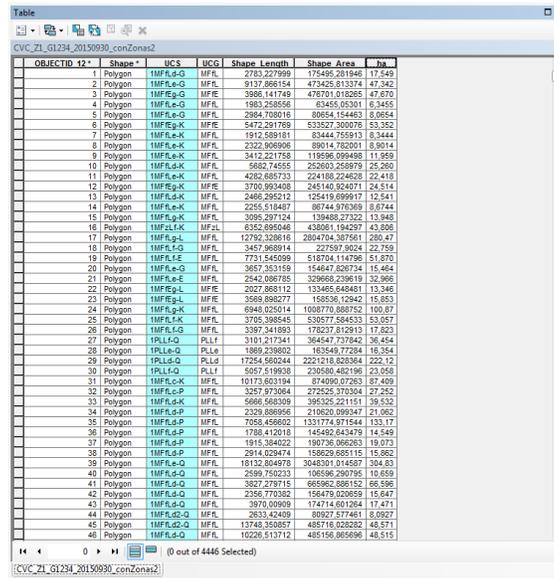


Figura 101. Summarize



OBJECTID	Shape	UCS	DCC	Shape_Length	Shape_Area	Tab
1	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	2753,227959	175495,201946	17,549
2	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	8137,866154	473425,813374	47,342
3	Polygon	1MFL_e-G	MF.E	3988,141748	476701,010285	47,670
4	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	1983,258564	63453,05301	6,345
5	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	2984,708016	80654,154463	8,065
6	Polygon	1MFL_e-K	MF.E	5472,291768	53327,300076	53,327
7	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	1912,589181	83444,755913	8,344
8	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	2322,906906	89014,782001	8,901
9	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	3412,221752	119596,099986	11,959
10	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	5682,74555	252803,258979	25,280
11	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	4262,685733	224185,224628	22,418
12	Polygon	1MFL_e-K	MF.E	3709,863408	245140,824071	24,514
13	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	2468,295212	125419,699917	12,541
14	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	2255,519487	88744,976369	8,874
15	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	3095,297124	139488,27302	13,948
16	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	6352,695048	438081,194297	43,808
17	Polygon	1MFL_e-L	MF.L	12782,328816	2884704,387561	288,47
18	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	3497,869814	227597,9624	22,759
19	Polygon	1MFL_e-E	MF.L	7731,545099	518704,114798	51,870
20	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	3887,753158	154847,826734	15,484
21	Polygon	1MFL_e-E	MF.L	2542,086785	329668,239619	32,966
22	Polygon	1MFL_e-L	MF.E	2027,868112	133465,848481	13,346
23	Polygon	1MFL_e-L	MF.E	3569,898277	158936,12942	15,893
24	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	6948,025014	1008770,888752	100,87
25	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	3705,398845	530877,848533	53,087
26	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	3387,341893	178337,812813	17,833
27	Polygon	1P.LL_e-G	P.LL.L	3101,217341	364547,737842	36,454
28	Polygon	1P.LL_e-G	P.LL.L	1869,238822	163349,72284	16,334
29	Polygon	1P.LL_e-G	P.LL.L	1724,560244	222118,820384	22,211
30	Polygon	1P.LL_e-G	P.LL.L	5057,519938	230580,482196	23,058
31	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	10173,663194	874090,07263	87,409
32	Polygon	1MFL_e-P	MF.L	3249,872064	472526,370304	47,252
33	Polygon	1MFL_e-K	MF.L	5666,568309	395325,221151	39,532
34	Polygon	1MFL_e-P	MF.L	2339,880963	216200,993347	21,620
35	Polygon	1MFL_e-P	MF.L	7058,456603	1331774,871544	133,17
36	Polygon	1MFL_e-P	MF.L	1788,412018	145492,643479	14,549
37	Polygon	1MFL_e-P	MF.L	1915,384022	189736,995803	18,973
38	Polygon	1MFL_e-P	MF.L	2914,829474	156829,685115	15,682
39	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	18152,804978	3048301,014587	304,83
40	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	2958,750223	186586,290795	18,658
41	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	3827,278715	665862,886152	66,586
42	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	2356,770382	156479,020659	15,647
43	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	3970,00909	174714,801284	17,471
44	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	2633,42409	80927,577481	8,092
45	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	13748,350857	488716,028282	48,871
46	Polygon	1MFL_e-G	MF.L	10259,613712	489166,865896	48,915

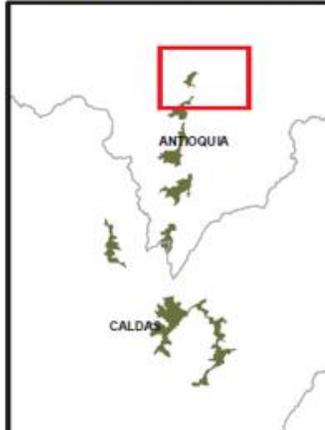
Figura 102. Revisión de la información de la leyenda simbología de mapa

- Confirmar el origen de la zona en "información de referencia". Así mismo en "índice de hojas adyacentes" se debe determinar que esté resaltado correctamente el cuadro de la plancha correspondiente al pdf en revisión (Figura 103).

**LOCALIZACIÓN GENERAL**



**DISTRITO SONSON**



**ÍNDICE DE HOJAS DEL ESTUDIO**

167IVA	167IVB	168IIIA
167IVC	167IVD	168IIIC
187IIA	187IIB	188IIA

**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**

<p><b>DATUM GEODÉSICO</b> ELIPSOIDE PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA</p> <p><b>ORIGEN DE LA ZONA:</b> Coordenadas geográficas</p> <p>Coordenadas planas</p> <p>BASE IGAC</p>	<p>MAGNA - SIRGAS GRS80 Gauss - Krueger, Colombia (Transversa de Mercator )</p> <p>Bogotá</p> <p>04° 35' 46,3215" Latitud Norte 74° 04' 39,0285" Longitud Oeste 1 000 000 metros Norte 1 000 000 metros Este Multitemporal</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NOTA: Si tiene comentarios u observaciones con respecto a este producto, favor escribanos al correo electrónico cig@igac.gov.co.

**CARTOGRAFÍA OFICIAL DE COLOMBIA**  
Derechos reservados. Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización del IGAC. El texto, la cartografía y gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1982).  
© INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 2015



Figura 103. Confirmar el origen de la zona en sistema de referencia e índice de hojas

- Revisar la Consistencia de convención que están en la información marginal, correspondan las desplegadas en la parte dataframe de la plancha correspondiente al pdf en revisión (Figura 104).



Figura 104. Revisar las convenciones VS dataframe mapa

- Revisar la leyenda que está en la información marginal, correspondan a los símbolos de unidades cartográficas temáticas las desplegadas en la parte dataframe de la plancha correspondiente al .Pdf en revisión (Figura 105).

**LEYENDA**

Unidades Cartográficas	Extensión (ha)
Consociación HX141 e, f, g, kd, ke, kf	387,3

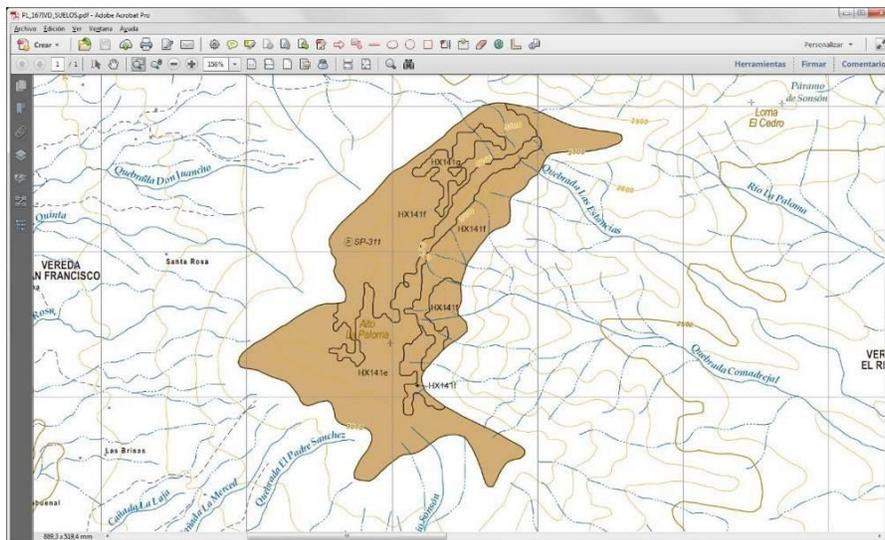


Figura 105. Revisar la leyenda VS símbolos (UCS) de dataframe mapa

- Determinación de la conformidad de producto
  - Determinar los resultados del control de calidad y registre la medida de calidad en el formato "Control de calidad a la cartografía temática digital" los PDF's de estudios de suelos. Si cumple registre 1, si no cumple, registre 0.  
Si al realizar una muestra representativa, para verificar la calidad del trabajo, el producto presenta el 10% o más de inconsistencias, se devuelve el material digitalizado con las observaciones al funcionario responsable, para que haga las correcciones y ajustes pertinentes.
  - Una vez corregido, revise nuevamente y determine la conformidad del producto.
  - Si todos los elementos de calidad cumplen, firme el formato, adjúntelo a la carpeta de trazabilidad y pase la información para la captura del metadato.

### 3.5. LIBRERÍAS

Para estandarizar la presentación de la simbología, el IGAC cuenta con unos símbolos preestablecidos dentro de una librería para cada una de las escalas de trabajo. Antes de iniciar cualquier proyecto cargue la librería así:

1. Seleccionar la Tool/ Styles/Style Manager de la barra de herramientas de la ventana principal de ArcGis para desplegar la ventana de esta opción. Figura 106.

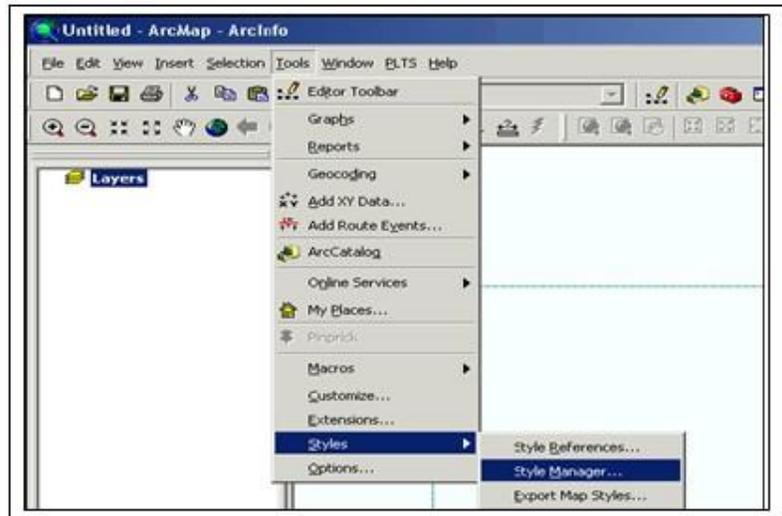


Figura 106. Librerías de estilos

2. Desplegar las opciones de la pestaña Styles de la ventana Style Manager y dé clic sobre Add para adicionar las librerías correspondientes a su escala de trabajo. Figura 107.

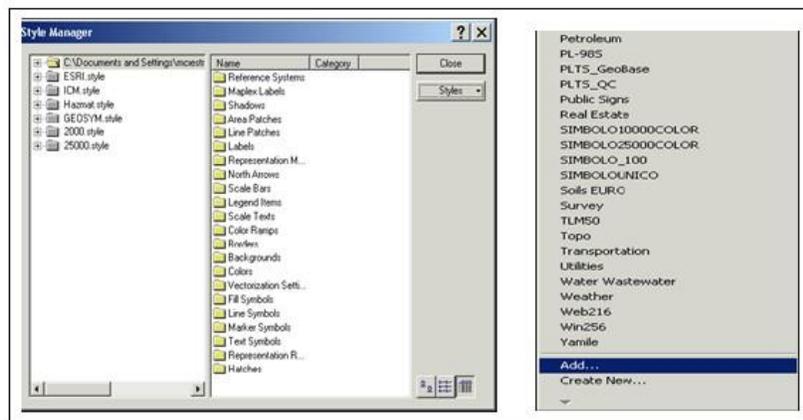


Figura 107. Estilos gráficos de simbología

3. En la ventana Open desplegada, ubique la librería que corresponda a la escala del proyecto y finalice el proceso de cargue de librería dando clic en Open de la ventana correspondiente a esta opción. Figura 108.
4. Una vez finalice el cargue, utilice los estilos de simbología correspondiente a la escala de trabajo.

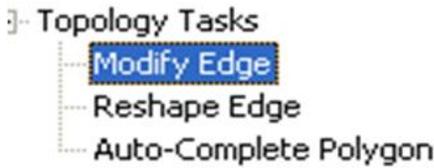
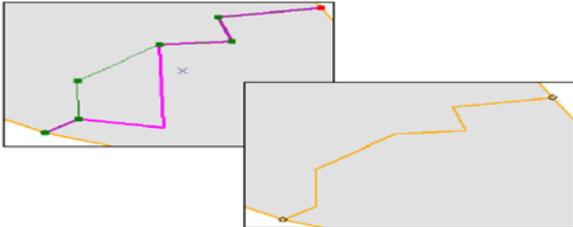


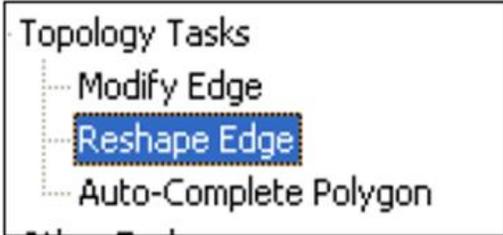
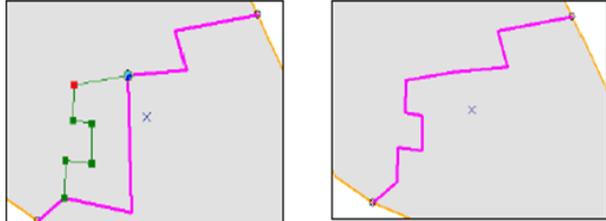
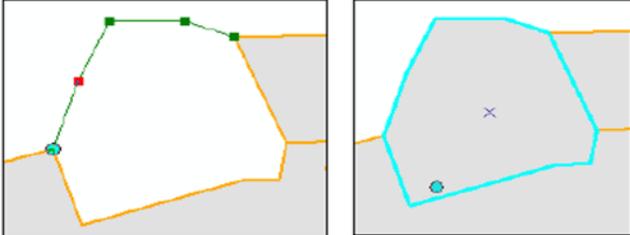
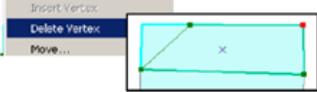
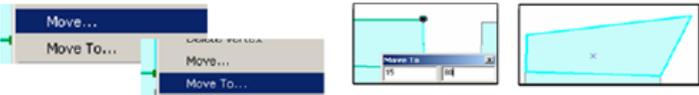
Figura 108. Estilos de simbología

### 3.6. FORMAS DE CORREGIR ERRORES DE LA DIGITALIZACIÓN AUTOMÁTICA

Tener en cuenta las siguientes recomendaciones para editar o corregir los errores generados en la digitalización.

Tabla 12. Descripción de funciones

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	EJEMPLO
<p>Para extender o acortar entidades: Extienda los elementos seleccionados hasta el elemento deseado y recórtelos en relación con el elemento deseado.</p>	
<p>Para modificar borde: Modifique un elemento moviendo sus vértices uno por uno.</p>	
<p>Para modificar una línea: La función Modify Edge permite modificar la forma de una línea que delimita polígonos adyacentes en uno o más archivos, seleccionando y desplazando cada vértice a la nueva posición.</p>	

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	EJEMPLO
<p>Para cambiar la forma del borde (Reshape Edge): Modifique la forma digitalizando un segmento de la línea que divide los polígonos.</p>	
<p>Para modificar la forma de una línea o un límite entre polígonos adyacentes: Digitalice un nuevo segmento completo de línea. Esta tarea se suele aplicar para realizar modificaciones que afectan a áreas extensas.</p>	
<p>Para autocompletar polígonos: Digitalice un polígono adyacente al otro.</p>	
<p>Para digitalizar un polígono siguiendo la forma de otra entidad: Utilice la herramienta de trazado o trace tool línea o polígono.</p>	
<p>Para editar vértices: Los vértices de un elemento pueden ser eliminados o insertados en forma interactiva o por medio de valores de coordenadas. De esta forma se puede modificar la forma de una línea o polígono sin necesidad de crear un elemento adicional.</p>	<p>▪ <b>Insertar vértice</b></p>  <p>▪ <b>Borrar vértice</b></p>  <p>▪ <b>Mover vértice con valores absolutos o relativos</b></p> 

### 3.7. ESCANEADO DE MATERIAL TEMÁTICO

#### 3.7.1. REQUISITOS DE OPERACIÓN ESCANER CARTOGRÁFICO CONTEX IQ 4400

##### GENERALES

- Realizar el proceso de alineación y calibración de las cámaras cada mes o en situaciones que lo ameriten, como es el caso de algún tipo de color en la imagen.
- Apagar el escáner para realizar la limpieza del área de digitación.

- El mantenimiento preliminar del escáner garantiza el funcionamiento correcto y fiable, se debe limpiar y calibrar antes de utilizarlo, después de esta actividad, el mantenimiento periódico del escáner garantizará resultados fiables y estables en cada trabajo.
- Revisar las conexiones eléctricas antes del proceso de encendido de los equipos.
- Verificar que el equipo de escaneo y de cómputo se encuentran en perfecto estado, antes de iniciar el procedimiento, principalmente sus carcassas para descartar cualquier daño físico.
- Asegurarse de conectar el equipo en una fuente de alimentación adecuada (AC 110 Voltios) y revisar el encendido y apagado de los equipos.
- Limpiar inmediatamente cualquier derrame o salpicadura para evitar daños en el equipo.
- Confirmar el espacio del disco duro del equipo debido que los archivos de salida consumen un alto volumen y es necesario para poder realizar el escanear las aerofotografías, calcos y planchas.
- No se deben consumir alimentos ni ingerir bebidas al realizar el escaneo.

### PARA LA CAPTURA DE DATOS

- Capturar la imagen completa de la fotografía, garantizando una visión clara de todas las marcas fiduciales y el registro del año, número de vuelo, faja código del DANE y el número de la fotografía.
- Digitalizar en lo posible las imágenes con su respectiva orientación hacia el Norte Geográfico para apoyar el proceso de aerotriangulación y evitar que se generen nuevos archivos de la misma imagen. Para las fotografías aéreas o películas a color puede hacer comprensión hasta un factor de cinco y así garantizar la conservación de la precisión y la visualización de la imagen.
- Captura de calcos y planchas con líneas temática deben estar buena estado, sin cintas. Orientar sentido norte con los símbolos cara correcta.

### TAMAÑO DEL PIXEL

- El término "DPI" o puntos por pulgada, se utiliza comúnmente en lugar del término "PPI" que quiere decir píxeles por pulgada. Técnicamente, cuando se escanea una imagen, su resolución se establece para escanear en PPI. La imagen impresa se describe mejor en términos de DPI. La mejor configuración para utilizar se determina dependiendo de cómo quieres que salga la imagen, como si vas a utilizarla en un sitio Web o una fotografía impresa de alta calidad.
- Tener en cuenta el tamaño, la calidad de la fotografía aérea, calco o plancha, para asignar la resolución del producto final.

### DE LA IMAGEN

- Cumplir los requerimientos mínimos para los elementos constitutivos de la imagen digital como son la precisión radiométrica, geométrica, apariencia visual, calidad, medio y formato de entrega, para su utilización en sistemas de información geográfica y como fuente primordial en la generación de cartografía de alta precisión.
- La imagen digitalizada debe cubrir un área relacionada con la escala de la fotografía aérea y el formato estándar de 25 x 25 centímetros y para las planchas es de 60 x 40 cm.

#### 3.7.2. CARACTERÍSTICAS DE ESCANER CONTEX IQ 4400

- El escáner tiene una tecnología única para cartografía, con los módulos de Contex CleanScan CEI, Ethernet súper rápido y el galardonado fácil manejo software Nextimage, Contex IQ Quattro es el escáner líder para proyectos técnicos y cartográficos.
- Uso compartido del escáner a través de la red o medio magnético usb para el envío de archivos a escritorio remoto.
- Calidad de imagen mejorada con la tecnología CIS patentada por Contex y los nuevos módulos CIS
- Calidad óptima de imagen con el sistema CFR (Color Fringe Removal) patentado por Contex

- Compatible con ENERGY STAR, solo gasta 1 W en modo de espera
- Resolución óptica estándar de 1200 ppp
- Admite documentos de 111,76 cm (44 pulgadas) de ancho
- All-Wheel-Drive (AWD) para un agarre perfecto de los documentos
- Vea lo que escanea gracias al escaneado boca arriba
- Escaneado de un solo toque táctil.
- Modelos IQ se han diseñado para dibujos lineales, mapas y otros documentos técnicos.

### 3.7.3. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

Tener en cuenta que, para el escaneo de fotografías aéreas, calcos y de planchas con líneas temáticas, se definió el almacenamiento final en el servidor asignado para tales fines.

1. En caso de un nuevo departamento o municipio, cree una carpeta seleccionando el icono en la pantalla táctil que se encuentra en el escritorio principal de la pantalla. Recuerde que las carpetas y subcarpetas deben crearse en mayúscula.
2. Si el departamento o municipio ya existe identifique la carpeta correspondiente la cual es para el almacenamiento de las imágenes.

#### 3.7.3.1. IDENTIFICACIÓN DE CARPETAS PARA ALMACENAMIENTO

1. Definir la fotografía, calco y plancha a escanear según la programación o la prioridad existente.
2. Escanear las fotografías y las planchas para almacenarlas de acuerdo con el departamento y municipio que corresponda, de la siguiente manera:
3. Los calcos y planchas con líneas temáticas deben tener sus respectivos vértices (sus cuatro puntos de coordenadas visualizados, con el fin de facilitar el proceso de georreferenciación) bien demarcados.
4. Evitar los rompimientos o enmendaduras tanto para las planchas como para las fotografías ya que acarrea problemas en el proceso.
  - En cuanto a las fotografías, cuando se manejen calcos sobre ellas es importante que se ajusten muy bien para evitar problemas en el escaneo.
  - Organizar tanto las planchas como las fotografías antes de iniciar el proceso teniendo en cuenta que municipio se está trabajando y el departamento al que pertenece.

#### 3.7.3.2. ESCANEAR CON DIFERENTE TIPOS PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS

Se ejecuta uno los módulos de Contex: **Nextimage**. Escanear según las órdenes de solicitudes de los líderes para proyectos técnicos, el material cartográfico.

Se ejecuta el módulo **Nextimage** para tipos de materiales como se indican en las siguientes las figuras: Realice la configuración que permite seleccionar el tipo de formato en el que se va a escanear, allí podemos encontrar: Formato TIFF, PDF, JPEG 2000, DWF, JPG, como se observa en la figura 109.

Seleccionar el formato TIFF y posteriormente de clic en aceptar.

Definir si el resultado de la digitalización tendrá información de color o escala de grises y/o blanco y negro, seleccionando el respectivo icono como se puede observar en la figura 109.

Se utilizan siempre la opción blanco y negro cuando son calcos o acetatos y la opción color cuando son ortofotografías, planchas y copias heliográficas.

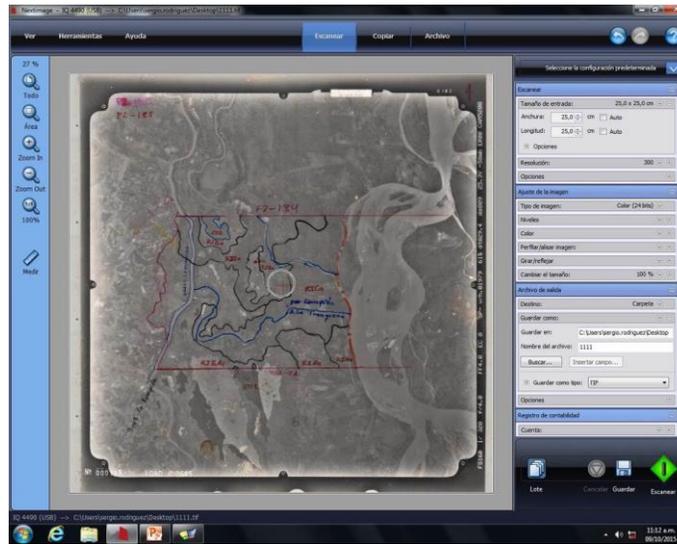


Figura 109. Escaneo de foto aérea

Escanear la foto aérea el tamaño de entrada 25 cm x 25 cm, con resolución de 300 dpi, ajuste de imagen color, el archivo de salida en formato TIFF en la figura 109.

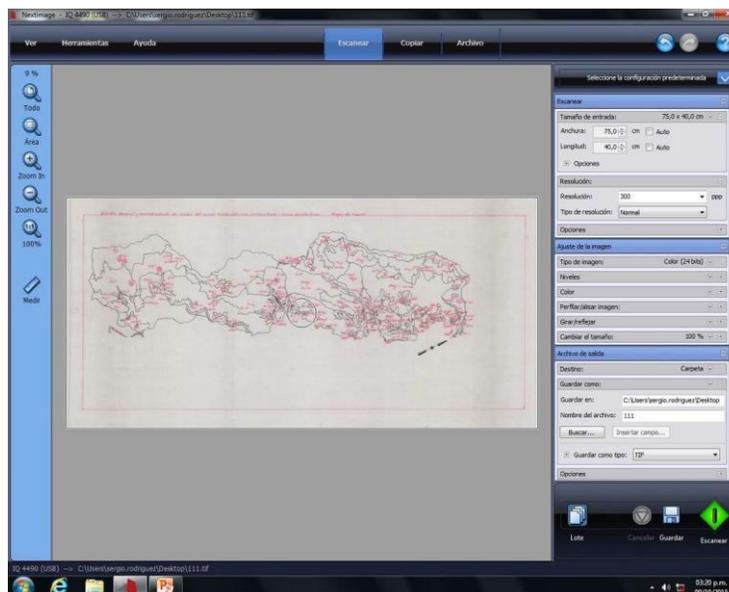


Figura 110. Escaneo de calco con líneas temáticas

Escanear el calco con líneas temáticas, el tamaño de entrada 75 cm x 40 cm, con resolución de 300 dpi, ajuste de imagen color, el archivo de salida en formato TIFF en la figura 110.

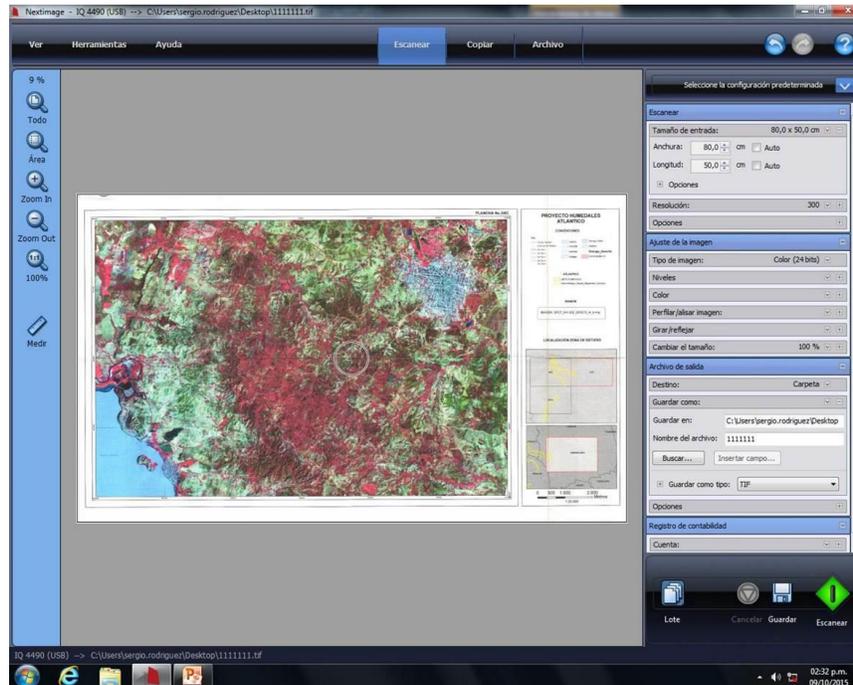


Figura 111. Escaneo de plancha con líneas temáticas

Escanear la plancha con líneas temáticas, el tamaño de entrada 80 cm x 50 cm, con resolución de 300 dpi, ajuste de imagen color, el archivo de salida en formato TIFF en la figura 111.

#### 3.7.4. MANTENIMIENTO DE RUTINA

El mantenimiento de rutina del escáner se realiza primero antes de alinear y calibrar las cámaras; dicho mantenimiento consiste en la limpieza del área de digitación, ya que, si se encuentra sucia, los resultados de calibración no serán precisos. Figura 112.

El mantenimiento especializado del escáner se debe realizar entre 150 y 300 escaneos o una vez cada dos meses, dependiendo del tipo de originales que vaya a digitalizar, también se debe ejecutar en el caso que el escáner presenta un problema (colores muy diferentes del original, grises que no sean neutros, líneas partidas).

Todos los procedimientos de mantenimiento deben realizarse en una misma sesión, comenzando con la limpieza del área de digitalización y terminando con la alineación y calibración de las cámaras, para ello se debe prender el escáner para que el proceso de calibración sea el correcto.



Figura 112. Escáner IQ4400

#### 3.7.4.1. Por favor tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Emplear siempre un paño que no suelte fibras y un limpiador de cristales suave que no raye la superficie.
- Para la limpieza no utilice productos abrasivos, acetona, benceno ni líquidos que contengan cualquiera de estos componentes químicos.
- No adicionar el líquido directamente en la placa de cristal del escáner ni en ninguna otra parte de este.
- La vida útil de la placa de cristal depende del tipo de papel que pase sobre ella.
- Evitar los papeles abrasivos como el Mylar, pueden causar un deterioro prematuro, en cuyo caso es necesario la sustitución de la platina.

#### 3.7.4.2. Limpieza del área de digitalización del escáner

1. Apagar el escáner y desconecte el cable de alimentación.
2. Abrir la cubierta del escáner, presionando hacia los lados, las dos pestañas situadas junto a la ranura de inserción a cada lado de la tapa del área de digitalización, liberando el mecanismo de bloqueo de la tapa del área de digitalización.
3. Sujetar ambas pestañas hacia los lados y coloque los dedos que tenga libres en la ranura de inserción y abra la tapa del área de digitalización, como se observa en la figura 113.

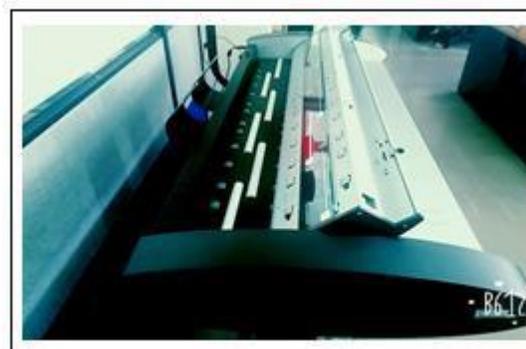


Figura 113. Apertura para limpieza

4. Limpiar cuidadosamente la placa de cristal, como se observa en la figura 114.

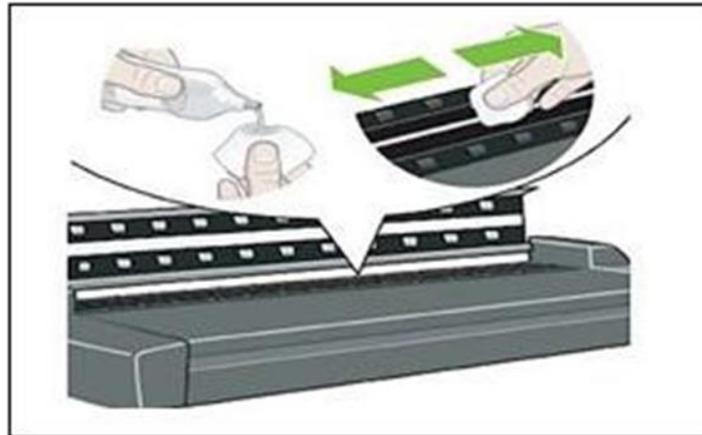


Figura 114. Limpieza placa de cristal

5. Secar totalmente el cristal con un paño limpio.
6. Limpiar la placa del fondo de color blanco.

4. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	CAMBIO	VERSIÓN
<b>19/05/2021</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se adopta como versión 1 debido a cambios en la Plataforma Estratégica (actualización del mapa de procesos), nuevos lineamientos frente a la generación, actualización y derogación de documentos del SGI tales como: cambios de tipos documentales y nueva codificación por procesos. Emisión Inicial Oficial.</li> <li>◦ Se actualiza el instructivo “Elaboración del Producto Digital de Cartografía Temática”, código <b>I40500-01/15.V3</b>, versión 3 a instructivo del mismo nombre, código <b>IN-GAG-PC06-02</b>.</li> <li>◦ Se deroga totalmente la circular 559 del 14 de diciembre de 2015.</li> <li>◦ Se asocia al procedimiento “Elaboración de Cartografía aplicada a la Gestión Agrológica”, código <b>PC-GAG-06</b>, versión 1.</li> <li>◦ Se actualizan los nombres de los GIT y formatos relacionados en el documento.</li> <li>◦ Se actualizan consecutivos de capítulo conforme a la nueva estructura por tipo de documento.</li> <li>◦ Se mejora la calidad de algunas figuras.</li> <li>◦ Se nombraron las tablas.</li> <li>◦ Se adicionó el numeral 3.5 “Librerías” antes anexo 1.</li> <li>◦ Se adicionó el numeral 3.6 “formas de corregir errores de la digitalización automática”, antes anexo 2.</li> <li>◦ Se adicionó el numeral 3.7 el “Escaneo de material temático”, antes anexo 3.</li> </ul>	<b>1</b>
<b>14/12/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se cambió el nombre del instructivo de “salidas finales de cartografía” a “Elaboración del producto digital de cartografía temática”</li> <li>◦ Se complementaron los capítulos de acuerdo con las nuevas funciones otorgadas al GIT de Geomática</li> </ul>	<b>3</b>



**ELABORACIÓN DEL PRODUCTO DIGITAL DE  
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA**

**Código: IN-GAG-PC06-02**

**Versión: 1**

**Vigente desde:  
19/05/2021**

FECHA	CAMBIO	VERSIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se ajusta el título del numeral 6.10.1 de Creación de textos en la salida gráfica y digital a Ajuste y verificación de textos de la plantilla (Mxd) para salida gráfica.</li> <li>◦ Se crea el capítulo 6.12 control de calidad de producto final</li> <li>◦ Se incluyó el anexo 3 "Escaneo de material temático"</li> </ul>	

Elaboró y/o Actualizó	Revisó Técnicamente	Revisó Metodológicamente	Aprobó
<p><b>Nombre:</b> Lizbeth Rocio González Bogotá</p> <p><b>Cargo:</b> Contratista Subdirección de Agrología.</p> <p><b>Nombre:</b> Maria Paula Rojas Rueda</p> <p><b>Cargo:</b> Contratista Subdirección de Agrología.</p>	<p><b>Nombre:</b> Jennifer Lorena Téllez Salcedo</p> <p><b>Cargo:</b> Contratista Subdirección de Agrología.</p> <p><b>Nombre:</b> Diego Leonardo Cortés Delgadillo</p> <p><b>Cargo:</b> Contratista Subdirección de Agrología.</p>	<p><b>Nombre:</b> Marcela Yolanda Puentes Castrillón</p> <p><b>Cargo:</b> Profesional Especializado Oficina Asesora de Planeación.</p>	<p><b>Nombre:</b> Napoleón Ordoñez Delgado</p> <p><b>Cargo:</b> Subdirector de Agrología</p>