

TUTORIAL

“Arc View GIS9 y su Interfase Gráfica”

Donado por:

Programa de Investigaciones Aerotransportadas

y Sensores Remotos (PRIAS)

Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)

Actualizado al 2010 Christian Vargas Bolaños

San José, Costa Rica


Tutorial Arc GIS Desktop

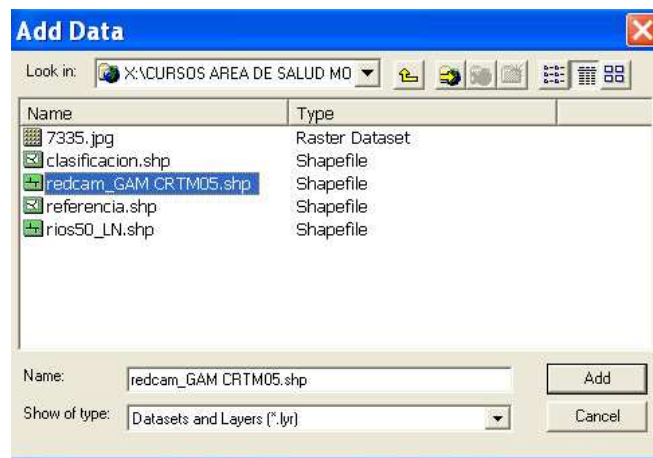
Introducción a la Interfase gráfica de ArcGIS 9.1

El programa ArcGis esta compuesto de: ArcMap -aplicación para entrada de datos, búsquedas estadísticas y geográficas, además de output (mapas impresos), ArcCatalog -herramienta para organizar y documentar los datos geográficos (metadata) y ArcTools – utilizado en el geoprocésamiento: combinar capas de información, transformación de sistemas de coordenadas, análisis espacial, entre otros.

Interfase gráfica de ArcMap

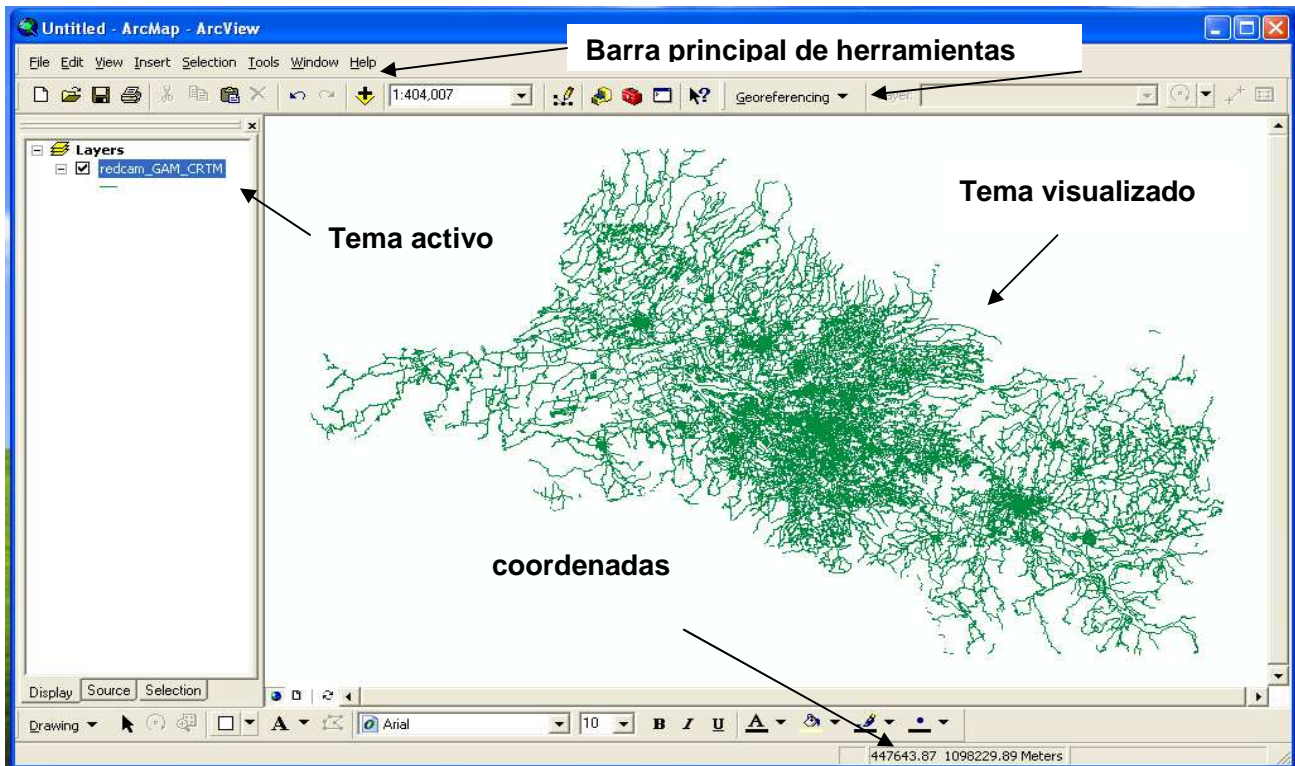


1. Inicie el programa ArcMap dando un click sobre el icono
2. Con el siguiente icono  usted puede llamar las coberturas dando un click y navegando por las carpetas de archivos. Usted visualizará la siguiente ventana:

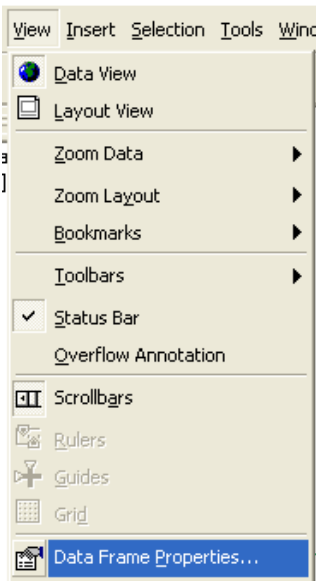


3. De un click al icono *Add* para añadir el archivo *redcam_GAM_CRTM05.shp*. Este es un archivo vectorial de líneas, que contiene las carreteras del Gran Área Metropolitana en la proyección Costa Rica Transverse Mercator (CRTM). ¿Con cual datum esta asociado este tipo de proyección?

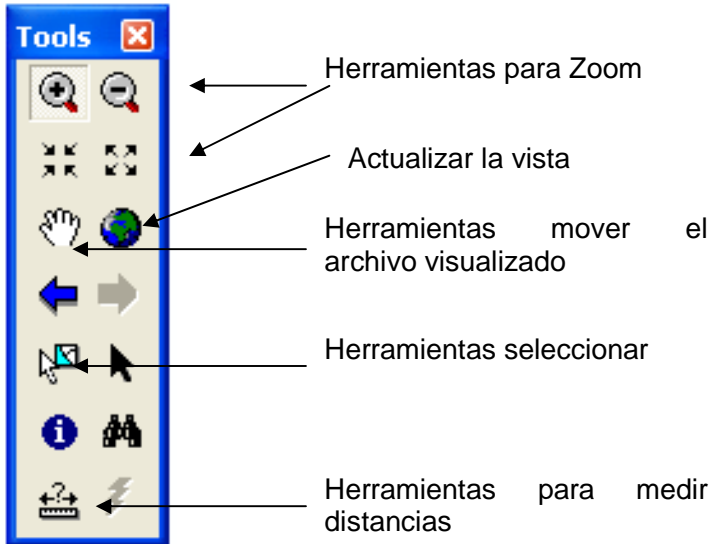
4. Ahora usted tendrá lo siguiente en su pantalla:



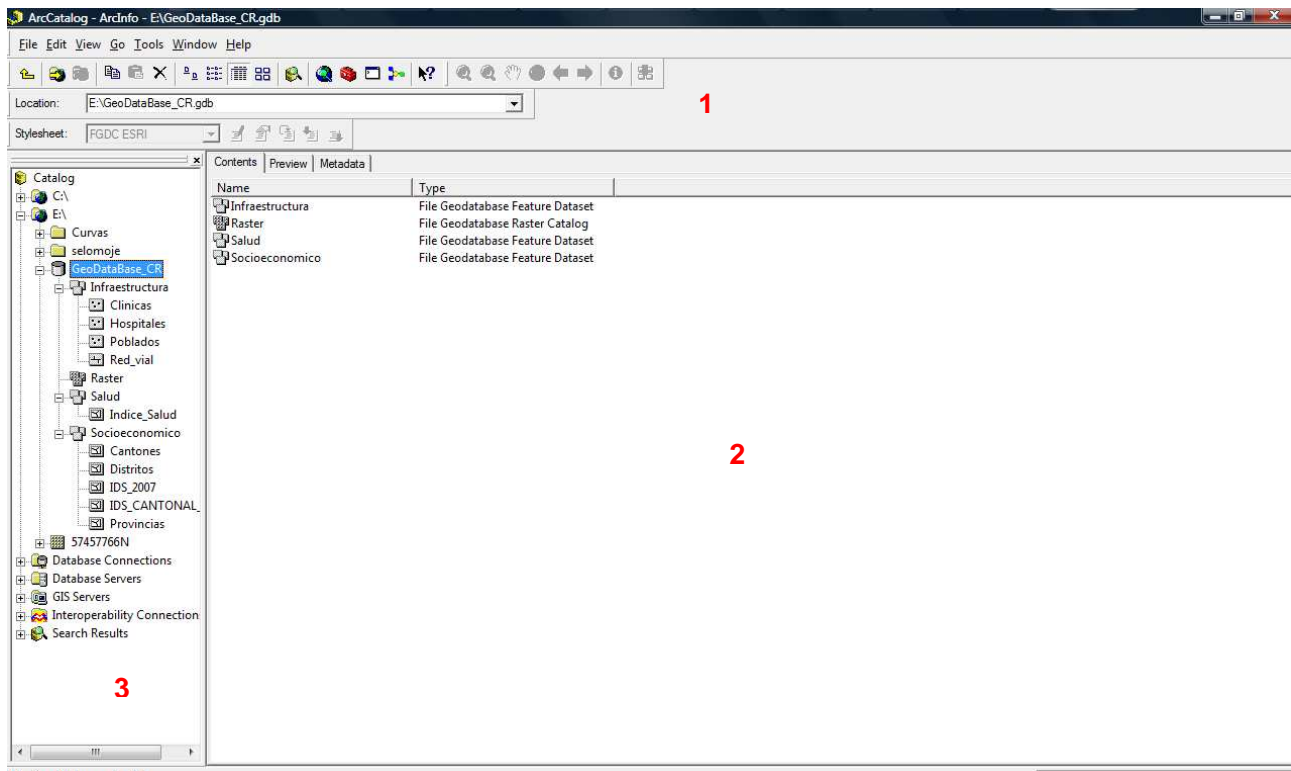
Si las coordenadas no están en metros, debe ajustar las propiedades de la vista en la barra principal de herramientas seleccione *View, Data Frame Properties* y seleccione *General, Display, metros*.



5. Ahora active la barra de herramientas básica desde *View, toolbar* y seleccione *tools*. Usted observara la siguiente barra de herramientas a lado izquierdo de su pantalla.



ArcCatalog y su Interfase

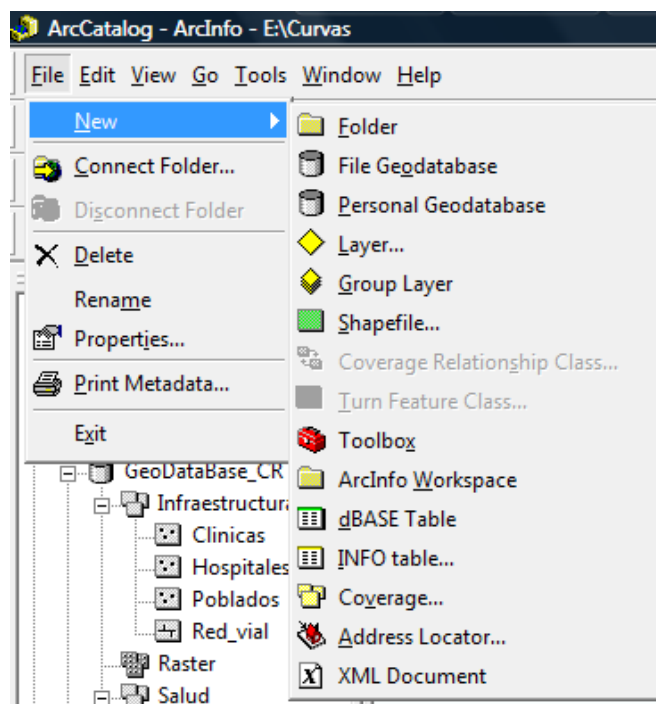


1. Barra de herramientas y botones principales
2. Visualización de los datos: Iconos, Pre visualización y metadatos
3. Árbol de contenidos

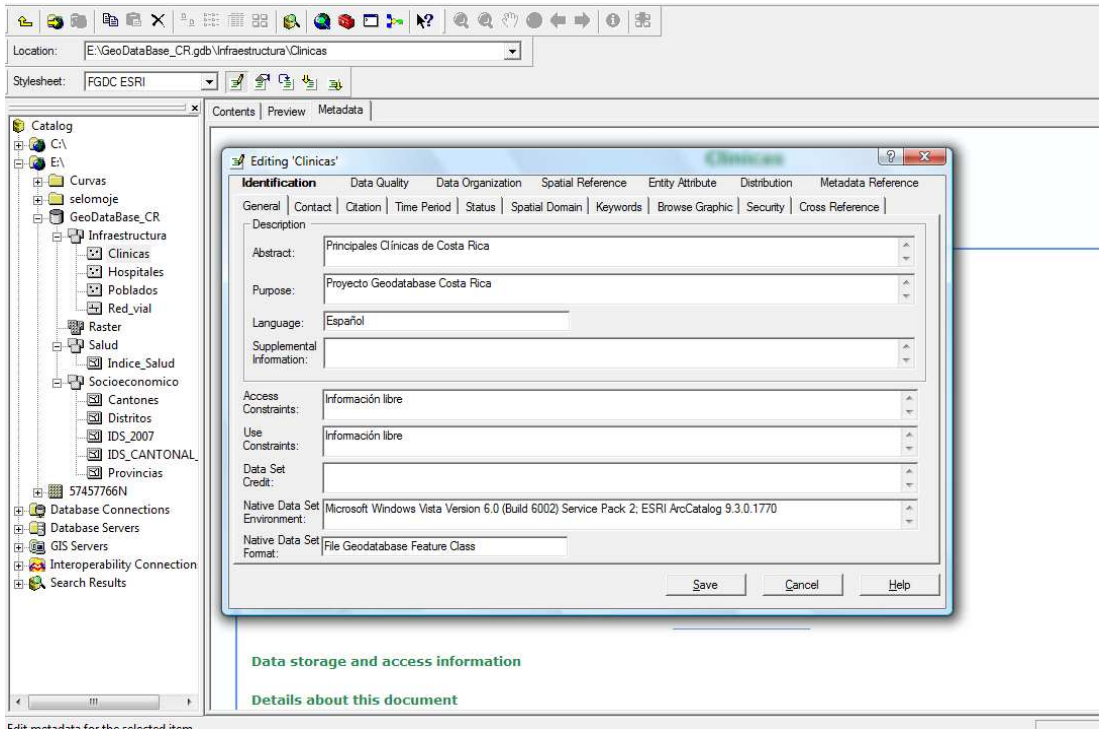
Facilidades de trabajar con el Arc Catalog

1. Permite conectar y desconectar dispositivos o rutas de acceso a la información de las carpetas a trabajar.
2. Crea shapes, tablas, layers, folder, geobases de datos.
3. Puede crear y modificar las proyecciones de las distintas coberturas espaciales.
4. Facilita el manejo, edición y seguimiento a los metadatos de los archivos.
5. Se puede visualizar en su preview tanto archivos vectorial como raster. En el ultimo caso reconoce datos Tiff, JPG, ECW, PNG, Musid, Img, entre otros.
6. Agiliza la creación y manejo de tablas tanto en formato xls como dbf (formato de lectura ArcGis)
7. Reconoce archivos txt y Excel para la de puntos de campos o GPS previamente adquiridos.

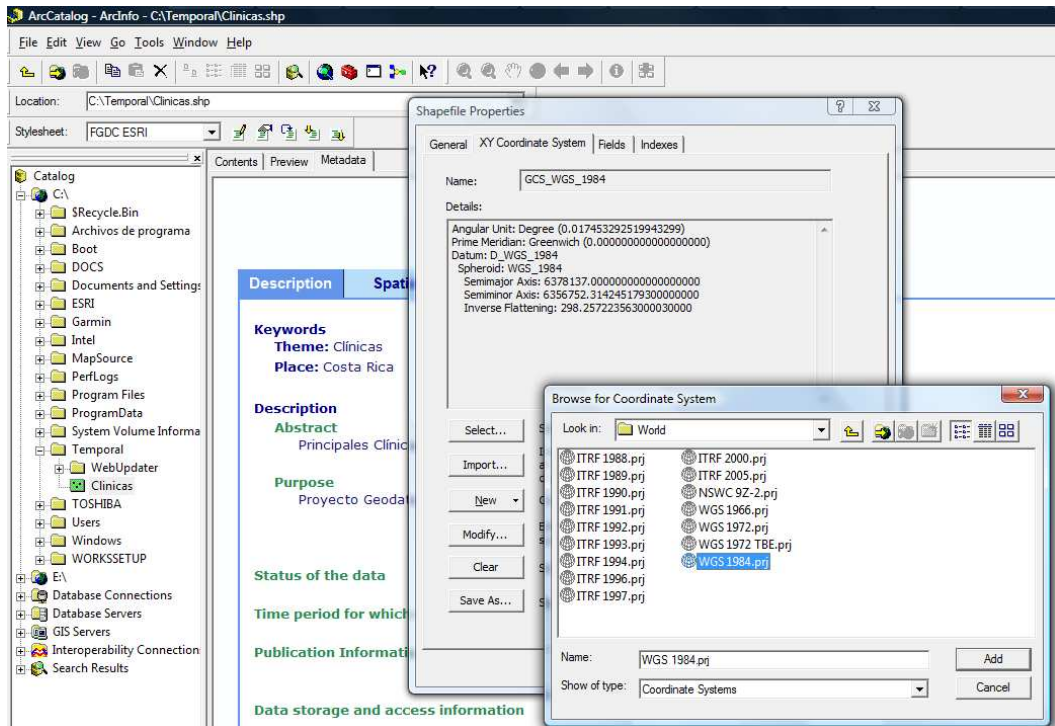
Creación de datos



Visualización Metadatos

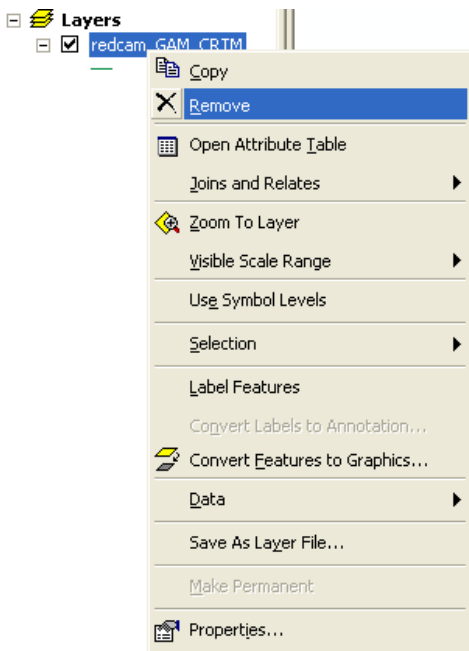



Cambio y edición de Proyección Geográfica



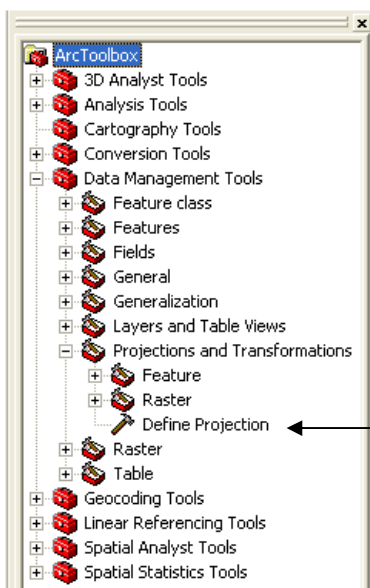
Cambio de proyección para un archivo vectorial

1. Posiciónese con el mouse en sobre el nombre del archivo activo y de un click derecho. Usted observara la siguiente ventana. Luego seleccione *Remove*, para remover el archivo *redcam_GAM_CRTM05*.



2. Luego utilizando el icono  llame el archivo *rios50_LN.shp* desde el directorio *práctica*. Este archivo esta proyectado en Lambert Costa Rica Norte, la cual utiliza el datum Ocotepeque. Las unidades de esta proyección son metros.

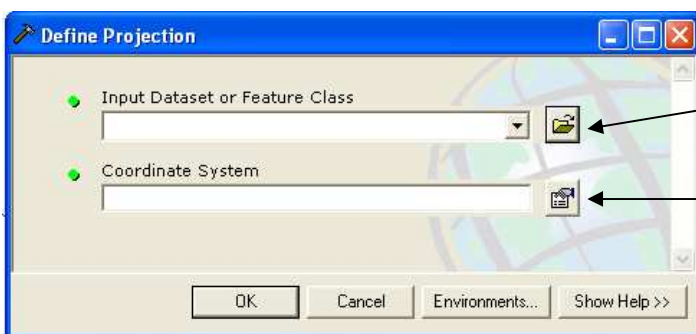
3. En la ventana de ArcTools seleccione *Data Management Tools, Projections and Transformations, Define Projection*. Esto nos permitirá definir la proyección en la cual estamos trabajando.



Nos permite definir la proyección del archivo visualizado

Nota: usted puede obtener esta extensión y los parámetros de las proyecciones para Costa Rica de forma gratuita en <http://www.geotecnologias.com/>

4. De un clic sobre *Define projection*. Usted observara la siguiente ventana:

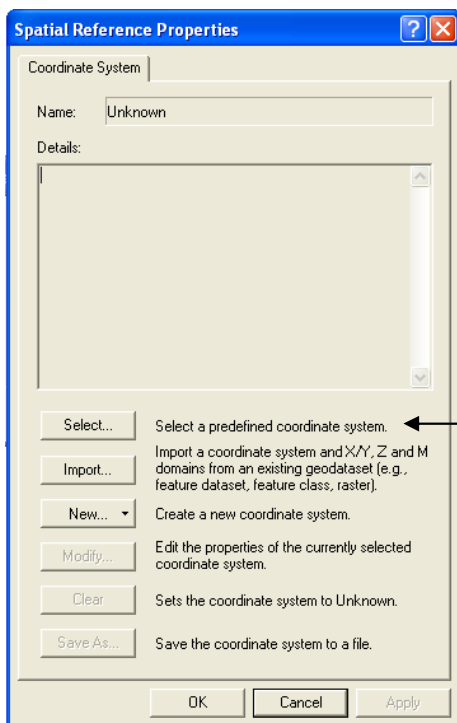


Explorar carpetas



Selecciona sistema de coordenadas

5. De un clic sobre el explorador de carpetas y en *Input Dataset or Feature Class*, navegue hasta la carpeta *práctica* y seleccione el archivo *rios50_LN.shp* y de un clic sobre el icono *Add*.

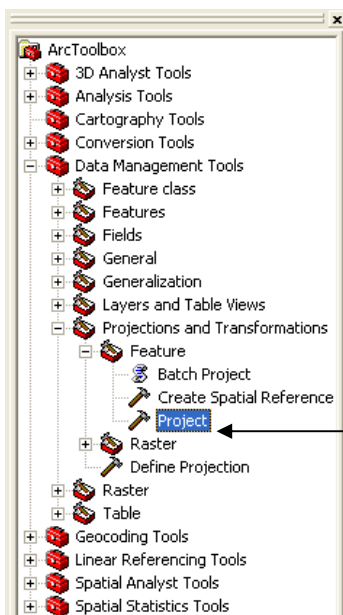
6. Ahora de un clic sobre el icono de selección de sistema de coordenadas. Usted observara la siguiente ventana:



Permite seleccionar la proyección deseada

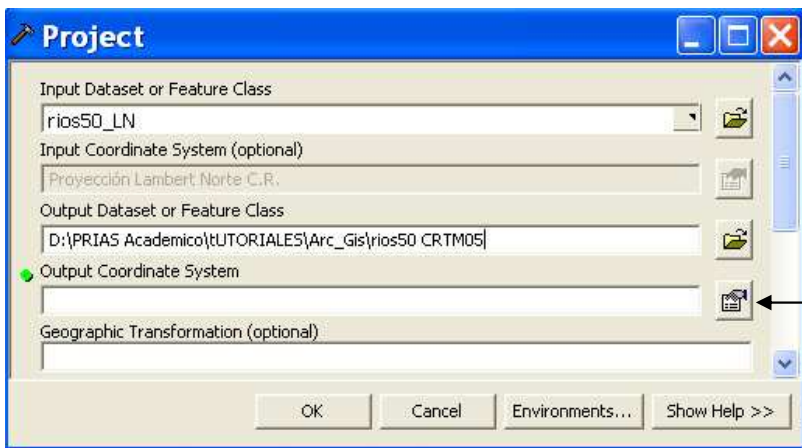
7. De un clic en el icono *Select...* para seleccionar la proyección deseada. En la ventana *Browse for Coordinate Systems* navegue a la carpeta  y seleccione  *Proyección Lambert Norte.prj*, luego un clic sobre *Add* y después sobre *Apply* y finalmente *Ok*. Este archivo contiene los parámetros de la proyección Lambert Norte para Costa Rica.

8. Una vez seleccionada la proyección de origen del archivo *rios50_LN.shp*, el siguiente paso es cambiar la proyección a CRTM05. En la ventana de ArcTools de un clic sobre *Feature* y luego sobre *Project*.






Permite retroproyectar archivos vectoriales

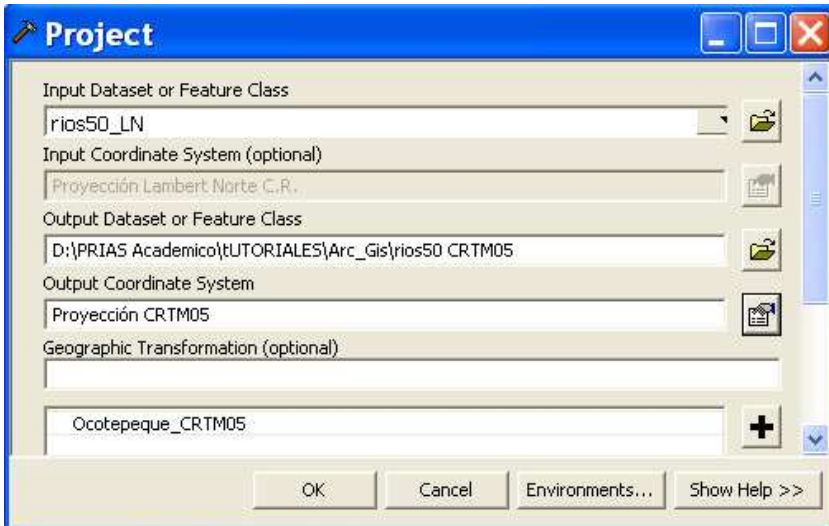
9. De un clic sobre *Project* y en *Input Dataset or Feature Class* navegue hasta la carpeta práctica y seleccione el archivo *rios50_LN.shp*. En *Output Dataset or Feature Class* debe navegar hasta a la carpeta práctica y escribir un nombre para el archivo de salida (*rios50_CRTM05*). Su ventana debe observarse de la siguiente forma:



Seleccionar proyección del archivo de salida

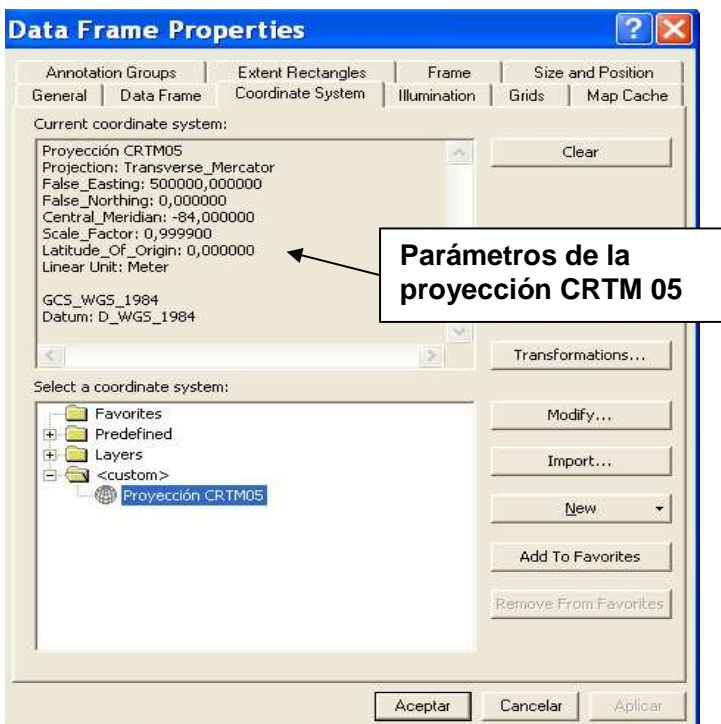
10. El siguiente paso es seleccionar la nueva proyección del archivo de salida. En *Output Coordinate System* de un clic sobre el icono  y luego un clic en el icono *Select...* para seleccionar la nueva proyección. En la ventana *Browse for Coordinate Systems* navegue a la carpeta  y seleccione  **Proyección CRTM05** luego un clic sobre *Add* y después sobre *Apply* y finalmente *Ok*. En *Geographic Transformation* seleccione *Costa Rica*. Finalmente *OK*.

Su ventana debe lucir así:



11. Remueva el archivo *rios50_LN.shp* con *Remove*.

12. Defina en la ventana del programa la proyección del archivo creado. Seleccione en la barra principal de herramientas seleccione *View, Data Frame Properties* y luego de un clic sobre *Coordinate System*





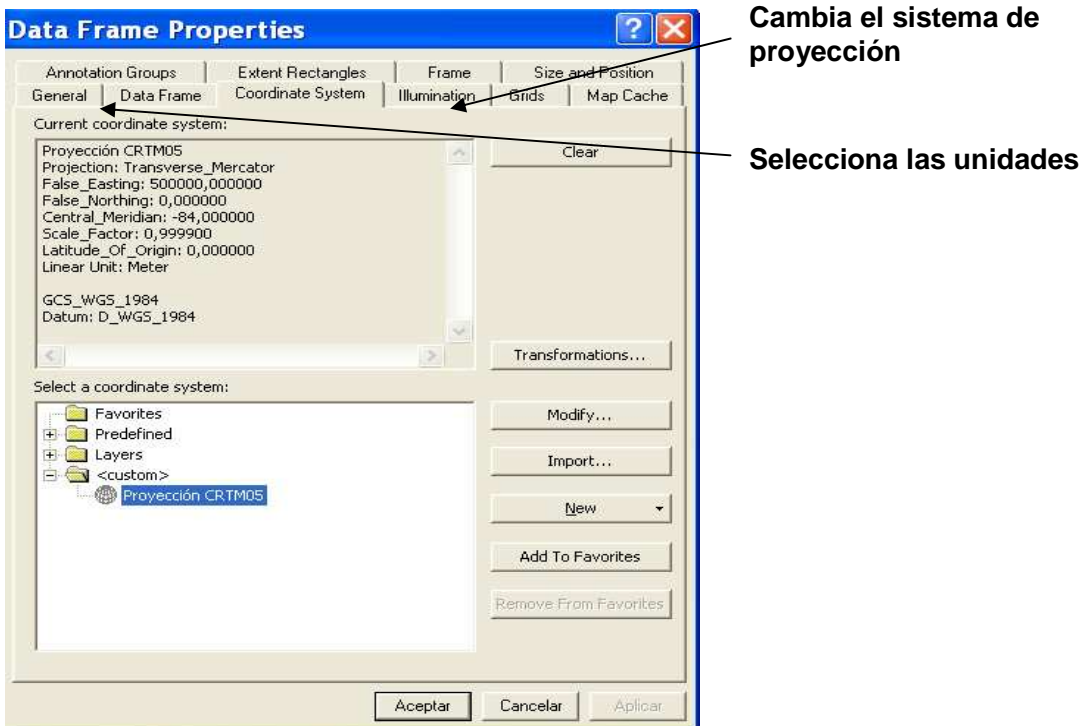
En la carpeta *Predefined* seleccione *Cr* y después *Proyección CRTM 05 Costa Rica*. Luego *Apply* y *Ok*. Su ventana debe lucir como se muestra a la derecha de su pantalla.


Observe que las coordenadas de su pantalla cambiaron. 493151,764 1097144,42 Meters

Georeferenciación

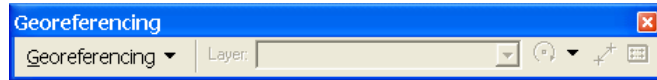
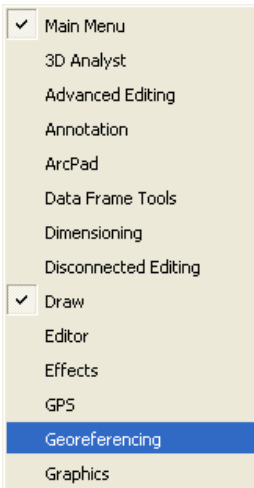
El proceso de georeferenciación se basa en asignar propiedades planimétricas a archivos vectoriales, imágenes u otros. En el siguiente ejercicio georeferenciaremos una foto aérea del proyecto CARTA 2005.

1. Inicie el programa ArcMap . Seleccione *Add Data*  y navegue a la carpeta práctica y seleccione el archivo *referencia.shp*.
2. Defina las unidades del programa como *meters*. Asegurese también que el sistema de coordenadas sea *Proyección CRTM05*.

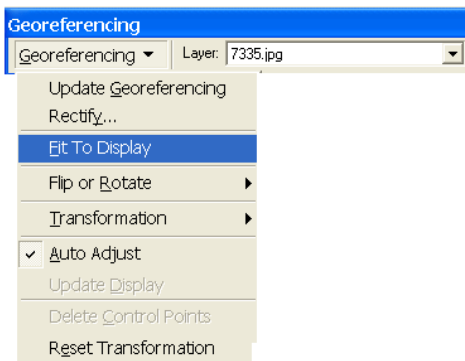


3. Defina la proyección del archivo *referencia.shp* como *Proyección CRTM05 Costa Rica* en la ventana de ArcTools.
4. Añada  el archivo *7335.jpg* que se ubica en la carpeta *práctica*.
5. Posicione el mouse sobre la barra de herramientas principal y de un clic derecho. Luego desplácese con el mouse y seleccione *Georeferencing*. Esta herramienta nos permite georeferenciar la imagen a partir de archivos vectoriales o imágenes previamente georeferenciadas.

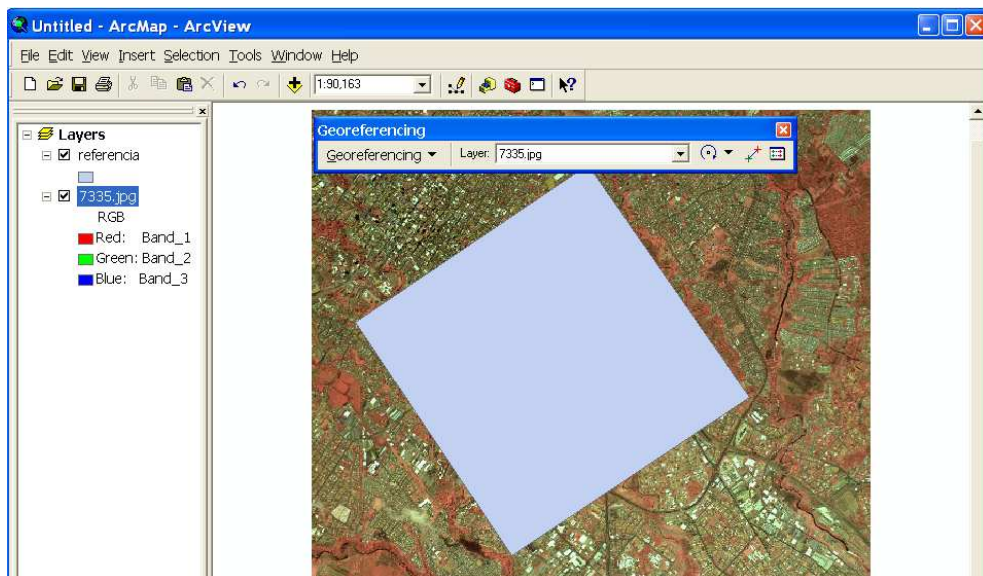
Usted observara esta barra de herramientas



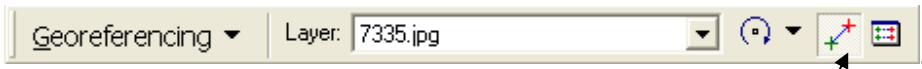
6. Luego seleccione *Georeferencing, Fit to Display*.



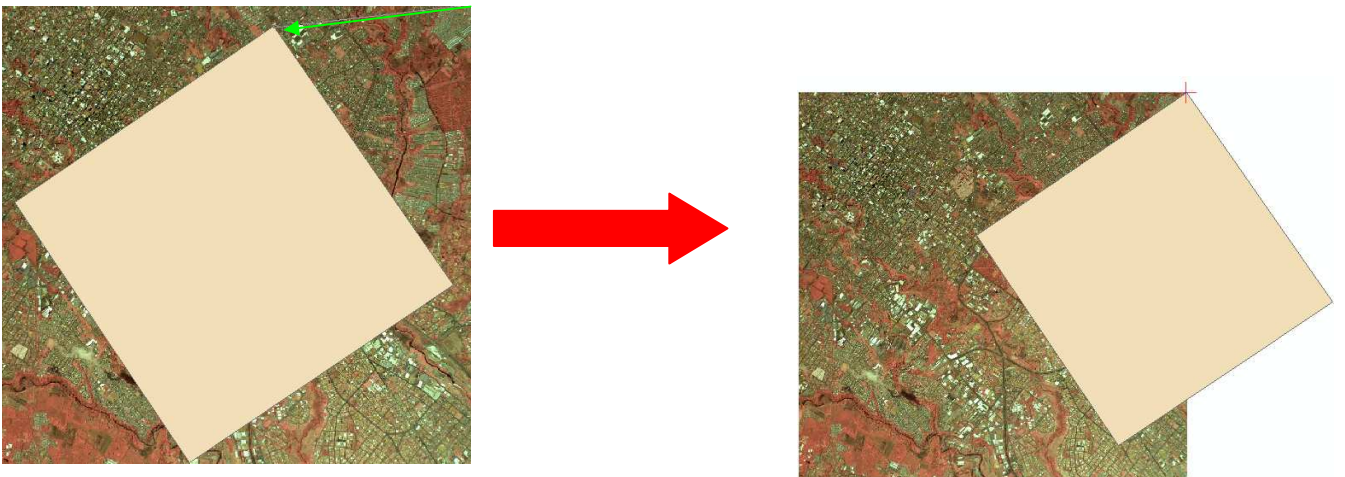
Su ventana debe lucir así:



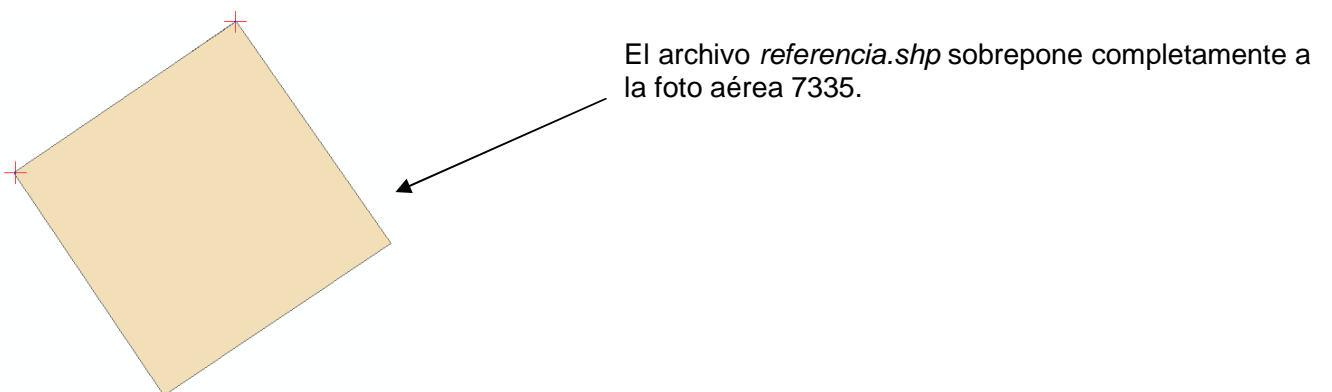
7. Ahora añada el archivo *redcam_GAM_CRTM05.shp*. Este es un archivo vectorial de la red de centros de carreteras del gran área metropolitana. Cuando añada este archivo este se colocara sobre la foto aérea y el archivo *referencia.shp*. Desactive el archivo *redcam_GAM_CRTM05.shp* dando un clic sobre el check. 7335.jpg clic sobre el check.




8. Con el icono señalado referiera la esquina de la foto aérea a la esquina correspondiente en el archivo *referencia.shp* . Mantenga el boton del mouse mientras se desplaza de esquina a esquina. **Icono**

El siguiente esquema muestra como realizar el proceso:

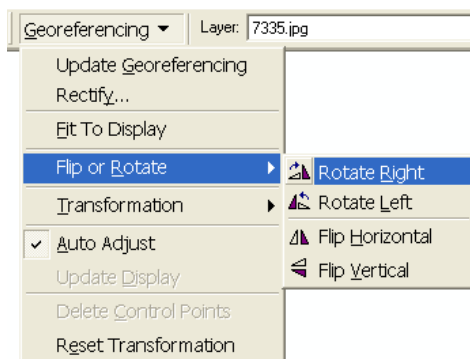



9. Repita el paso anterior con la esquina superior izquierda, hasta obtener el siguiente resultado:



10. Con el icono  llame la tabla de puntos de control (*Link Table*) y elimine los primeros dos puntos marcándolos con el botón izquierdo del mouse y el botón **shif**  , luego de un clic sobre . Remueve o desactive el archivo referencia también.

11. Rote la foto aérea 7335 hacia la izquierda utilizando la herramienta *Georeferencing* , *Flip or Rotate* , *Rotate Right* , *Rotate Left* . Repita este procedimiento nuevamente.




12. Active el archivo *redcam_GAM_CRTM05.shp* y comience a seleccionar puntos de control congruentes entre la foto aérea y el archivo de carreteras. Utilizando el *zoom* busque los sitios y utilizando el icono  marque un punto en la foto y después en el archivo de carreteras como se muestra en el siguiente ejemplo.



Si desea cambiar los colores de las calles de un doble clic sobre el archivo *redcam_GAM_CRTM05.shp* y en la ventana que se muestra seleccione *Symbology*. Luego de un clic

sobre el icono cercano a *Symbol* para abrir la ventana de *Symbol Selector* y en el icono cercano a *Color* de un clic y seleccione el color deseado.

13. Conforme usted selecciona puntos de control, usted puede ver el error medio cuadrático RMS en la tabla con el icono . Un ejemplo se muestra a continuación:

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	2453.069854	-2298.319351	488049.404707	1098623.319805	2.30076
2	176.603760	-2361.617692	490820.827849	1100500.053609	7.52462
3	3559.307095	-3430.665465	485789.910136	1099149.237623	7.38394
4	3336.393360	-2557.692118	486768.194488	1098251.519932	12.63391
5	538.002536	-110.199011	492173.897743	1097445.886277	4.74287
6	481.580680	-204.081546	492179.163812	1097604.364253	6.21699
7	3595.855334	-159.745954	488345.085768	1095084.297174	4.34598
8	3388.687769	-95.687104	488657.532238	1095157.684441	9.75327
9	3548.951612	-308.485063	488282.311640	1095302.324863	4.56547
10	332.601732	-4057.053465	489278.891527	1102496.718752	6.09972
11	67.965854	-4035.311055	489636.104578	1102690.238685	9.40563

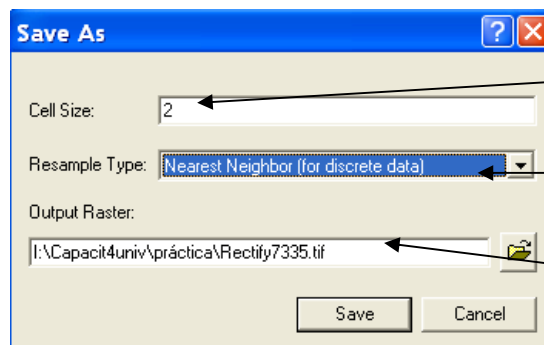
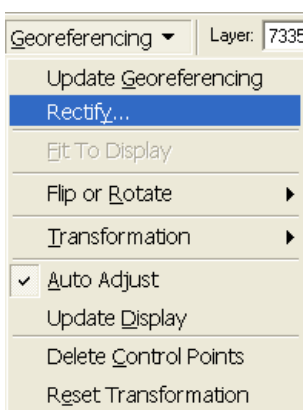
Auto Adjust Transformation: 2nd Order Polynomial Total RMS Error: 7.37149

Esta tabla muestra los puntos de control que usted ha colocado. En este caso existen 11 puntos de control.

En esta casilla el programa calcula el RMS. En este caso es de 7.37 metros

Se define la ecuación a utilizar para calcular el RMS

14. Cuando termine de colocar los puntos de control seleccione *Georeferencig*, *Update Georeferencing* y luego *Rectify* y usted observara la siguiente ventana.



Se define el tamaño de celda

Se el método de remuestreo de la imagen (*resample*)


Se define la carpeta donde guardar la foto aérea

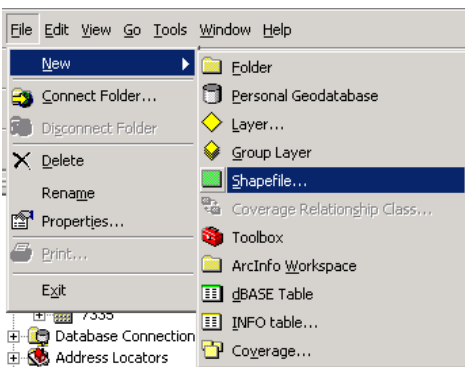
Nota: el tamaño de celda debe ser igual o superior al tamaño de celda del archivo original.

Creación de archivos vectoriales utilizando Arc Catalog

En esta sección usted utilizará las herramientas para edición de archivos en formato vectorial. Usted utilizará el archivo *uso_cobertura.shp* para dibujar e editar los parches de bosque y pasto en el área de la sabana.






1. Inicie el programa ArcCatalog con el icono .
2. En el menú principal seleccione *File, New, Shapefile*. El nombre debe ser *uso_cobertura.shp*, mientras que el *Feature Type* es *Polygon*. Asegúrese de tener activa la carpeta *práctica*.



Usted puede crear tres tipos de archivos vectoriales: Puntos (objetos puntuales), líneas (carreteras, ríos) y polígonos (áreas)

Edición de archivos utilizando la extensión Xtools Pro (www.xtoolspro.com)



1. Regrese al programa ArcMap  y añada el archivo *uso_cobertura.shp* que usted creó.
2. En la barra de herramientas del Editor  seleccione *Start Editing* y con el icono  dibuje un rectángulo para limitar el área del parque metropolitano de la sabana como se muestra en el siguiente ejemplo:

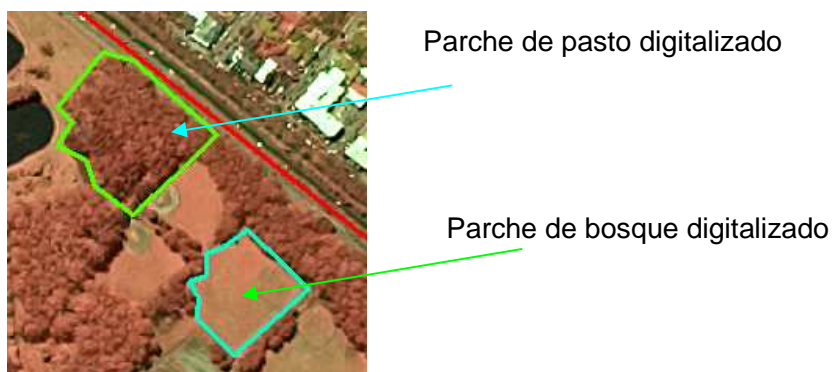


3. Cuando termine de dibujar el polígono en la barra de herramientas del Editor seleccione *Save Edits* y luego *Stop Editing*. Luego desactive el archivo *uso_cobertura.shp*.
4. En la barra de herramientas de dibujo seleccione *New Polygon*.

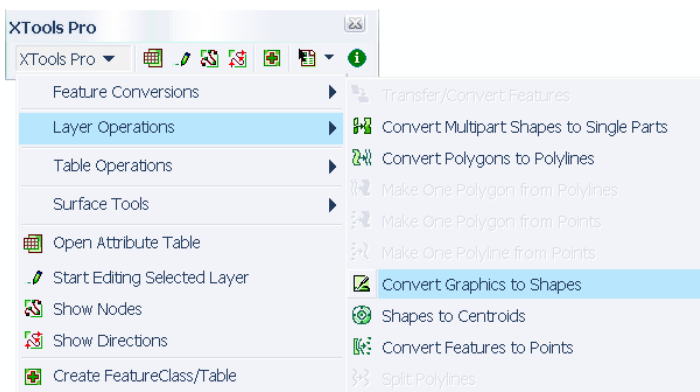


Barra de herramientas de dibujo

5. Utilizando esta función dibuje todos los parches de bosque presentes en la sabana. Los parches de bosque se pueden identificar por su coloración roja y textura irregular, además es posible observar las copas de árboles de mayor dimensión. El siguiente ejemplo muestra la digitalización de un parche de bosque.

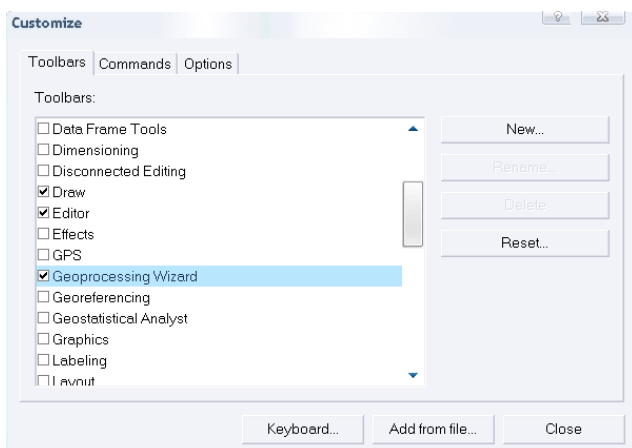


4. Con un clic derecho sobre la barra principal de herramientas seleccione la extensión *Xtools Pro*. En esta extensión seleccione *Xtools*, *Feature Conversions*, *Convert Graphics to shape*. Denomine los polígonos de bosque como *área_bosques.shp* y los polígonos de pasto como *área_pastos.shp*.



Geoprocesamiento de archivos vectoriales mediante al extensión *Geoprocessing Wizard* (<http://arcscripts.esri.com/details.asp?dbid=13554>)

1. Active al extensión *Geoprocessing Wizard* En el menú principal de ArcMap, seleccione *tools, customize*. Usted observará la siguiente ventana:



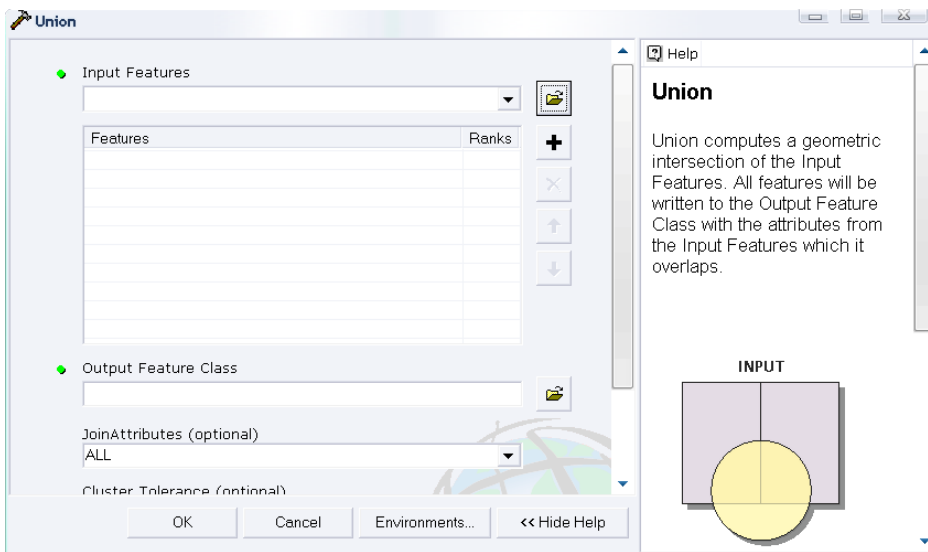
En esta ventana seleccione *Toolbars* y de un check a *Geoprocessing Wizard* y finalmente *Close*.

Usted observará la siguiente ventana que corresponde al menú de operaciones de esta extensión.



↑
Operación
unión

2. Utilizando el icono *Unión* de la extensión *Geoprocessing Wizard* genere una nueva cobertura que contenga los dos tipos de clasificación (pastos-bosques). De un clic al icono *Unión* y usted observará la siguiente ventana:



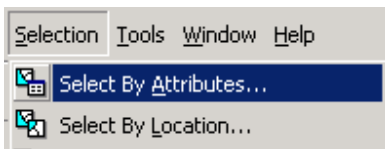
En *Input Features* seleccione las dos coberturas creadas por usted (bosques y pastos).

En *Output Feature Class* de un nombre al archivo de salida (ejem uso_cobertura) y guárdelo en la carpeta *práctica*. Al final OK.

Gestión de bases de datos tabulares

A continuación usted utilizara el archivo *clasificacion.shp*. Este archivo corresponde a un trabajo de clasificación de uso del suelo en una parcela de la zona sur de Costa Rica.

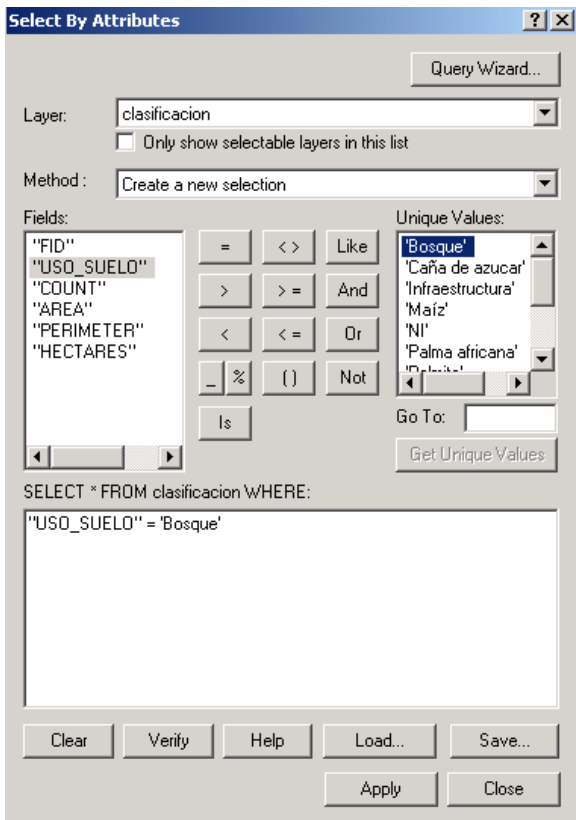
1. Añada el archivo *clasificacion.shp* en ArcMap. Fije la proyección del archivo y las propiedades del programa. Desde la barra principal de herramientas se seleccione *Selection*, *Select By Attributes*.



2. En la siguiente ventana seleccione lo siguiente:

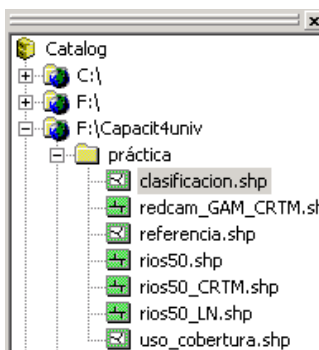
1. *Layer*: clasificación
2. *Method*: Create a new selection
3. *Fields*: "Uso del Suelo" (debe dar un doble clic)
4. Seleccione el símbolo = en el menú de iconos.
5. *Unique values*: "Bosque" (debe seleccionar primero *Get Unique Values*)
6. Y finalmente *apply*.

Su ventana debe lucir así:

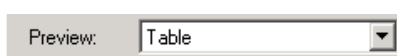



Ahora usted observara como se resalta en el archivo *clasificación.shp* las áreas de bosque. Usted puede buscar otros usos del suelo en esta parcela, para hacerlo debe dar un clic sobre el icono *clear* y después seguir los pasos anteriores.

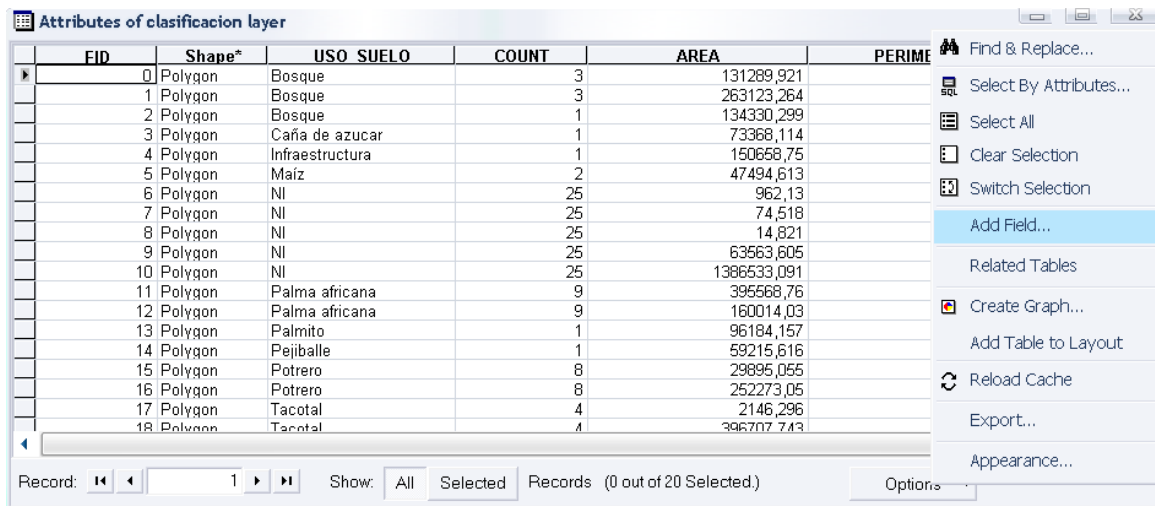
3. Inicie ArcCatalog, navegue hasta a la carpeta práctica y seleccione el archivo *clasificación.shp* como se muestra a continuación:



4. Luego seleccione *Preview*, esto le permite visualizar el archivo. Luego seleccione *Table* en la ventana de preview que esta en la parte inferior del programa.



- Regrese al programa ArcMap. Active la extensión *Xtools pro*. Luego de clic sobre el icono para ver la tabla .
- En la tabla seleccione *Options* y luego *Add Field*.



FID	Shape*	USO SUELO	COUNT	AREA	PERIME
0	Polygon	Bosque	3	131289,921	
1	Polygon	Bosque	3	263123,264	
2	Polygon	Bosque	1	134330,299	
3	Polygon	Caña de azucar	1	73368,114	
4	Polygon	Infraestructura	1	150658,75	
5	Polygon	Maiz	2	47494,613	
6	Polygon	NI	25	962,13	
7	Polygon	NI	25	74,518	
8	Polygon	NI	25	14,821	
9	Polygon	NI	25	63563,605	
10	Polygon	NI	25	1386533,091	
11	Polygon	Palma africana	9	395568,76	
12	Polygon	Palma africana	9	160014,03	
13	Polygon	Palmito	1	96184,157	
14	Polygon	Pejiballe	1	59215,616	
15	Polygon	Potrero	8	29895,055	
16	Polygon	Potrero	8	252273,05	
17	Polygon	Tacotal	4	2146,296	
18	Polygon	Tacotal	4	396707,743	

Usted observará la siguiente ventana:



En name escriba cambio_uso.

En Type seleccione Text

En length escriba 20, para tener 20 campos para escribir

Luego OK


Usted observara una nueva columna en la tabla

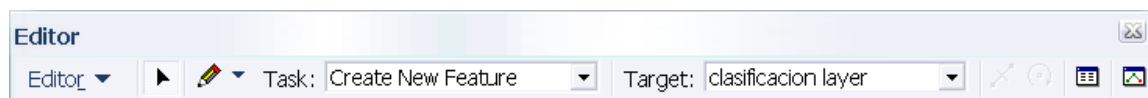
Nota: En la opción *Type* usted puede seleccionar:

- *Short integer* 16 bit (2^{16}) desde -32 000 a +32 000
- *Long integer* 64 bit (2^{64})
- *Float* el punto decimal puede estar en cualquier posición entre los dígitos: 2.7931, 10398.8798, etc. Puede guardar hasta siete dígitos significativos (izquierda y derecha del punto decimal). Su profundidad es de 32 bit y va desde -3.4E-38 hasta -1.2E38 para números

negativos y de 3.4E-38 hasta 1.2E38 para números positivos.

- *Double* 64 bit. Puede guardar hasta 15 dígitos significativos.
- *Blob* para guardar imágenes u objetos
- *Texto* puede ser de longitud variable
- *Date* fechas 01/05/1980

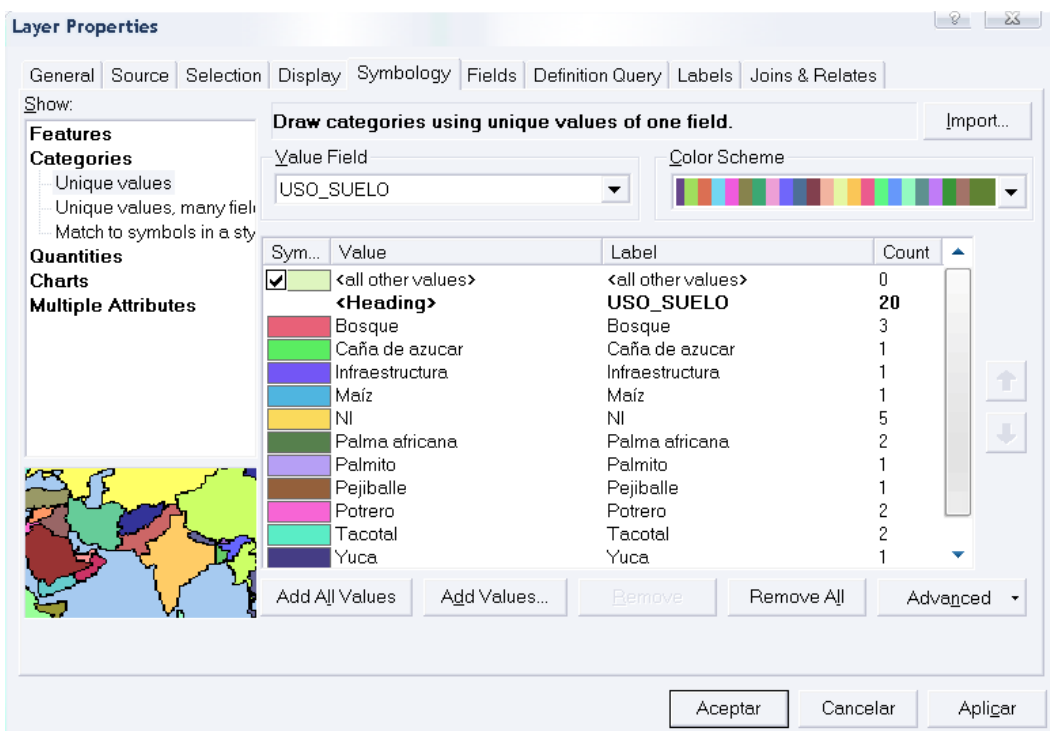
7. Regrese al programa ArcMap y luego seleccione el icono  para el modo de edición del archivo *clasificacion.shp*. Asegúrese de que su ventana de edición se observe así:



Ahora usted puede escribir en la columna *cambio_uso*. Si esta fuera su finca como cambiaría el uso de la tierra. Escriba el las nuevas coberturas en la columna *cambio_uso*. Si usted da un doble clic sobre cualquier hilera en la tabla observará iluminado el área correspondiente en el archivo *clasificación*.

8. Cuando termine de llenar la columna de *cambio_uso* seleccione en el menú de Editor, *Save Edits* y luego *Stop Editing*

Si lo desea puede visualizar la *clasificación* dando un doble clic sobre *clasificación* en la subventana de layers. Usted observará la siguiente ventana:



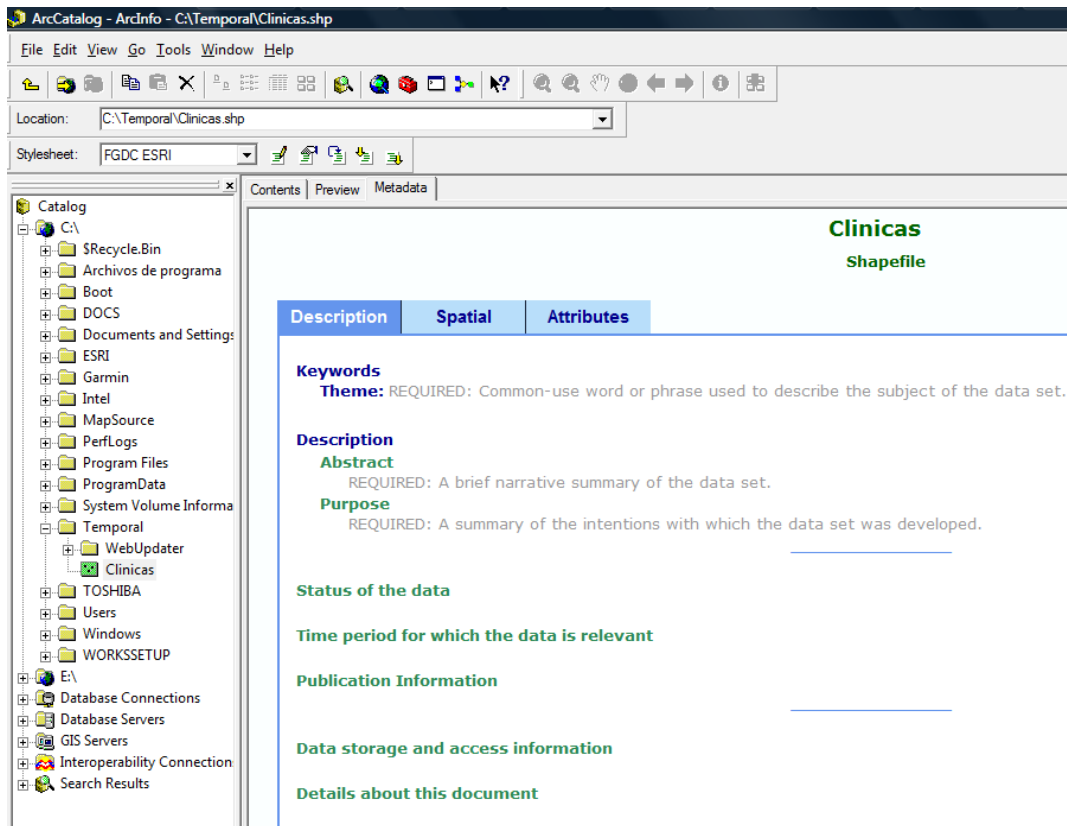
En *Symbology*, seleccione *Categories, Unique values*. Luego *Add All Values* y finalmente *Aplicar* y *Aceptar*.

Gestión de bases de datos y Creación de Metadatos

Cuando se va a trabajar con Metadatos es necesario utilizar el programa de Arc Catalog, hay usted podrá editar, guardar y modificar un metadato con la finalidad de agilizar el flujo de información que se utilizo para la creación y manipulación de los datos espaciales.

A continuación se observa un archivo sin la inclusión del metadato:

Capa sin Metadatos



El Metadato se compone de tres partes, la descripción de los datos, los datos espaciales y los atributos.

La primera parte es la más importante de las tres, puesto que hay es donde se van a digitar todas las características del metadato, en la información encontramos:

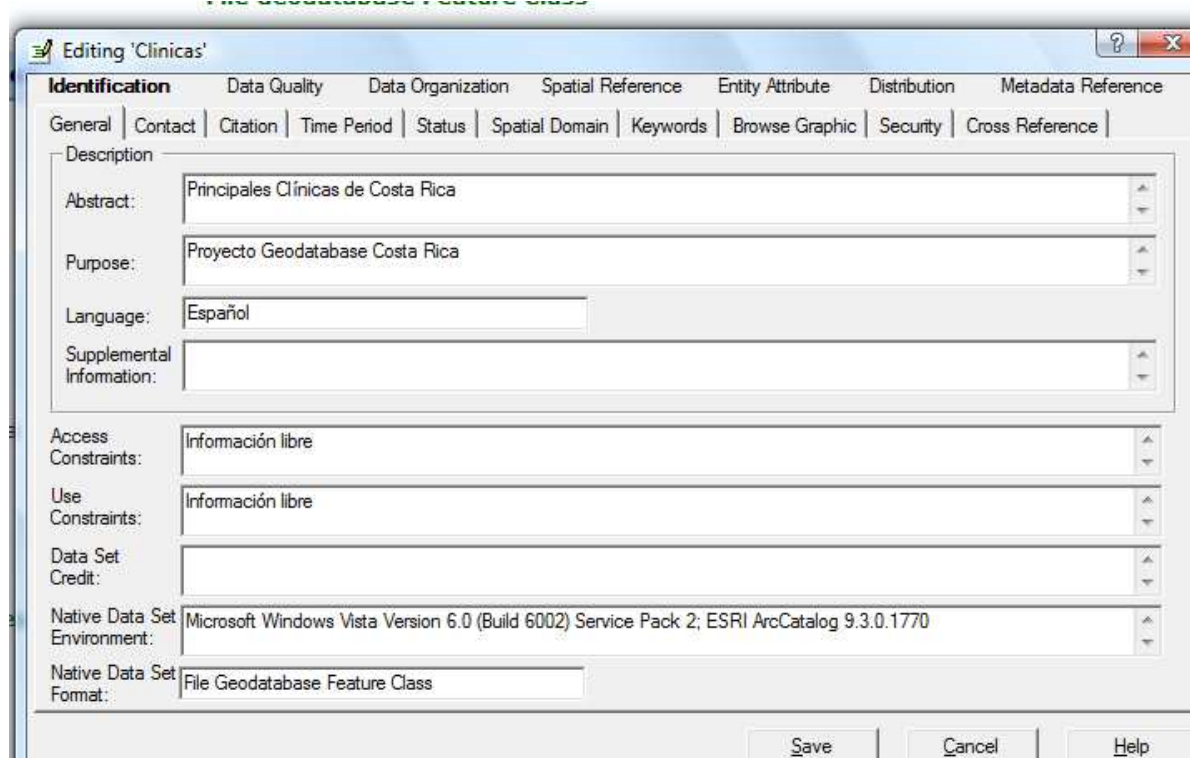
1. Keywords: Palabras claves
2. Description: Este se divide en dos el "Abstract" o resumen del dato y el "Purpose" o propósito por el que dato fue creado.
3. Status of the date: Este es el estado en el que se encuentra el dato.
4. Time period for which the data is relevant: Fecha de publicación del dato.
5. Publication Information: Este dato consiste en la información procedente de los creadores del dato.
6. Data storage and access information: Información de procedencia de los datos
7. Details about this document: Quien diseño el metadato.

Iconos del Meadato



De izquierda a derecha las funciones son las siguientes:

1. Stylesheet: Estilo de la hoja o tipo de ISO a utilizar para el metadato
2. Edit Metadata: Edición del metadato
3. Metadata properties: Propiedades del metadato
4. Create/ Update metadata: Crear o actualizar el metadato
5. Import metadata: Importar metadato
6. Export metadata: Exportar metadato



En la siguiente ventana se aprecia la apertura de los datos ya incorporados en un metadato donde en la barra principal se describe de la siguiente manera.

1. Identification: Identificación de los datos en la parte donde se colocan la información principal del metadato.
2. Data Quality: Calidad de los datos
3. Data Organization: Organización de los datos
4. Spatial Referente: Referencia Espacial
5. Entity attribute:
6. Distribution: Distribución
7. Metadata Referente: Referencia del metadato