

Manual del usuario:  
**Adaptación para el  
aprendizaje  
independiente  
de principiantes en  
**Arc View 3.2©**  
(Versión 1.0) Año 2005**

*Marina Miraglia*

*Marcela Rivarola y Benítez*

*Laura Reboratti*

*María Graham*



Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica

instituto del conurbano



Manual del usuario:  
Adaptación para el aprendizaje independiente de principiantes en Arc View 3.2© (Versión  
1.0) Año 2005

©Universidad Nacional de General Sarmiento, 2005  
J. M. Gutiérrez 1159 (B1613GSX) Los Polvorines, Bs. As. Argentina  
Tel.: (54 11) 4469-7507 Fax: (54 11) 4469-7504  
e-mail: publicaciones@ungs.edu.ar  
[www.ungs.edu.ar/publicaciones](http://www.ungs.edu.ar/publicaciones)

1º Edición, Publicación electrónica.

ISBN: 987-9300-72-6

Hecho el depósito que marca la ley 11.723.  
Prohibida su reproducción total o parcial.  
Derechos reservados.

## **INDICE DE CONTENIDOS DEL MANUAL**

1. PRIMEROS PASOS	7
1.1. Acción de los botones	12
1.2. Acción de las herramientas	12
2. VISTAS Y CAPAS DE INFORMACION	13
2.1 Propiedades de las vistas	13
2.2 Propiedades de las capas de información	14
2.3 Propiedades de las tablas	18
3. EDICION DE CAPAS DE INFORMACION Y TABLAS	21
3.1 Etiquetado automático en base a atributos	26
3.2 Simbolización de datos	27
4. CONSULTA ESPACIAL	29
5. GEOCODIFICACION	34
5.1. Geocodificación de una sola dirección	35
5.2. Geocodificación de una lista de direcciones	36
6. RELACIÓN Y/O UNION DE TABLAS EXTERNAS A LA TABLA DE ATRIBUTOS DE LA CAPA DE INFORMACION (JOIN)	44
7. VINCULACIÓN CON UNA TABLA EXTERNA O CONEXIÓN SQL	45
8. GRÁFICOS (CHARTS)	49
9. SALIDAS IMPRESAS (LAYOUTS)	55
10. GLOSARIO	59

## Introducción

Este manual fue elaborado por los investigadores docentes del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del Instituto del Conurbano de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) con el objetivo de introducir a los estudiantes, investigadores y demás usuarios a los procesos básicos de aprendizaje para el uso de una herramienta informática muy útil para su aplicación en los procesos de territorialización de *fenómenos* tales como industrias, comercios, efectores sociales, basurales, etc., así como de *procesos* (crecimiento urbano, inundaciones, contaminación, etc.) y para estudios en general que involucren procesos de *análisis espacial*.

Desde el año 2001 se dictan cursos curriculares y extracurriculares de aplicación de este y otros softwares para estudiantes de diversas materias de la UNGS tales como el Laboratorio Intermenciones (Primer Ciclo Universitario), el Taller I de Ecología Urbana y II de Urbanismo, Cartografía, Sensores Remotos y SIG (Segundo Ciclo Universitario) así como cursos específicos para estudiantes del Profesorado para Tercer Ciclo EGB y Polimodal en Geografía con trayecto en Ciencias Sociales del Instituto Superior del Profesorado N°42 Leopoldo Marechal de la localidad de San Miguel, Municipios (Malvinas Argentinas, Moreno), Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Organismos Internacionales (Comisión Económica para América Latina –CEPAL), Organismos No Gubernamentales (APAC) y estudiantes provenientes de otras casas de altos estudios tales como la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de Catamarca y la Universidad Nacional de Luján, entre otros.

En este documento se han compilado y explicado los principales conceptos y metodologías básicos empleados para el manejo del software Arc View © (desarrollado por ESRI (Redlands – USA) y distribuido en Argentina por la Empresa Aeroterra S.A). Cabe aclarar que los datos utilizados para la elaboración de los ejemplos de este manual proceden del INDEC, Pampa Bytes y la Municipalidad de Malvinas Argentinas.

El propósito de este documento es contribuir a la aplicación de esta herramienta, dentro del ámbito académico, tal como puede observarse en el uso del SIG para las distintas materias así como para los proyectos de investigación de la UNGS y de otras instituciones civiles y gubernamentales con quienes existen vínculos académicos y profesionales.

En el capítulo llamado **Primeros Pasos** se explica la organización de la información dentro de un proyecto de Arc View, de manera de poder visualizarla, trabajar con ella y generar mapas para presentarla..

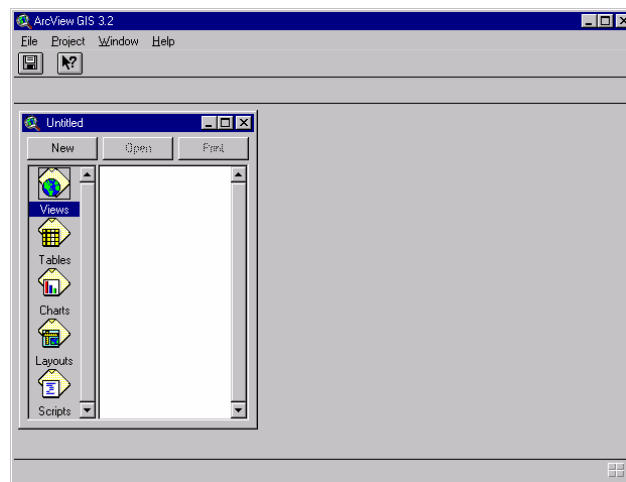
En los capítulos siguientes se introduce al manejo de los documentos llamados vistas, tablas, gráficos y salidas impresas o layouts:

- **Vistas.** Aquí se despliegan las capas de información (también llamadas temas), con las que se va a trabajar, las cuales pueden provenir de diversas fuentes, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), las Direcciones Provinciales de Estadística, Municipios, Organismos gubernamentales y no gubernamentales, así como trabajos propios de la UNGS, a partir del relevamiento en campo por medio de encuestas o el uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) de la información relevante.
- **Tablas de atributos** relacionadas con las capas de información, las cuales contienen la información de cada elemento (los nombres de las calles, las direcciones, la superficie de las parcelas catastrales, el tipo de uso del suelo, etc.).
- **Gráficos o charts.** Este documento se elabora a partir del procesamiento de información seleccionada de la tabla y muestra sintéticamente los datos de interés para el trabajo que se está realizando.
- **Salidas impresas o layouts.** Los mapas elaborados con el programa pueden ser impresos a través del layout.

## 1. PRIMEROS PASOS

Para quienes por primera vez utilizan este software es probable que algunas operaciones les resulten complejas de entender, razón por la cual se incorporan algunos conceptos introductorios tales como el manejo de los íconos y menús del programa, así como operaciones básicas del entorno Windows. Se presentan sintéticamente los documentos que forman el proyecto Arc View: vistas, tablas de atributos, gráficos (charts) y salidas impresas (layouts), así como los botones y menús específicos de cada uno de estos documentos.

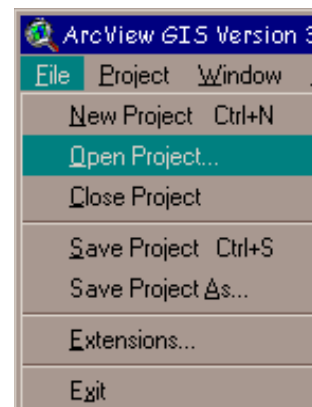
Abrimos el programa Arc View© <sup>1</sup>. Para esto hacemos click dos veces en el ícono que está en el escritorio. Si el ícono no está en el escritorio hacemos click en Inicio/Programas/Esri/Arc View GIS versión 3.2, luego en la última ventana que se abre, hacemos click en Arc View GIS versión 3.2 y se abrirá la siguiente ventana:



La ventana pequeña tiene el nombre Untitled. A esta ventana se la llama **VENTANA DEL PROYECTO**. Desde esta ventana se organizan y buscan los distintos componentes que formarán parte de la composición de mapas que podemos construir. Todo esto es equivalente a una hoja en blanco de Word. Está vacío y deberemos cargarle información si queremos construir un proyecto nuevo. Por el momento vamos a abrir un proyecto existente para familiarizarnos con el menú y los diferentes botones de acción que van a ir apareciendo.

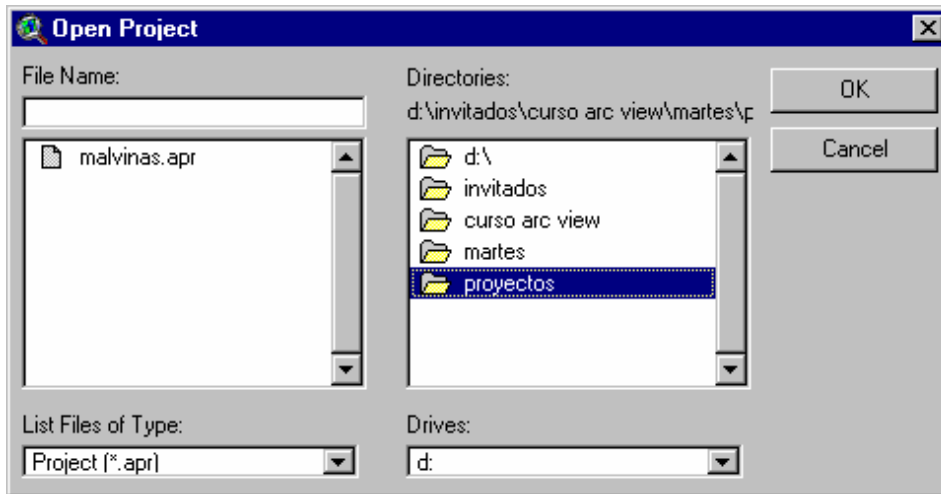
### **Para abrir un proyecto existente:**

En el menú, hacemos click en File, y luego en Open Project.



<sup>1</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

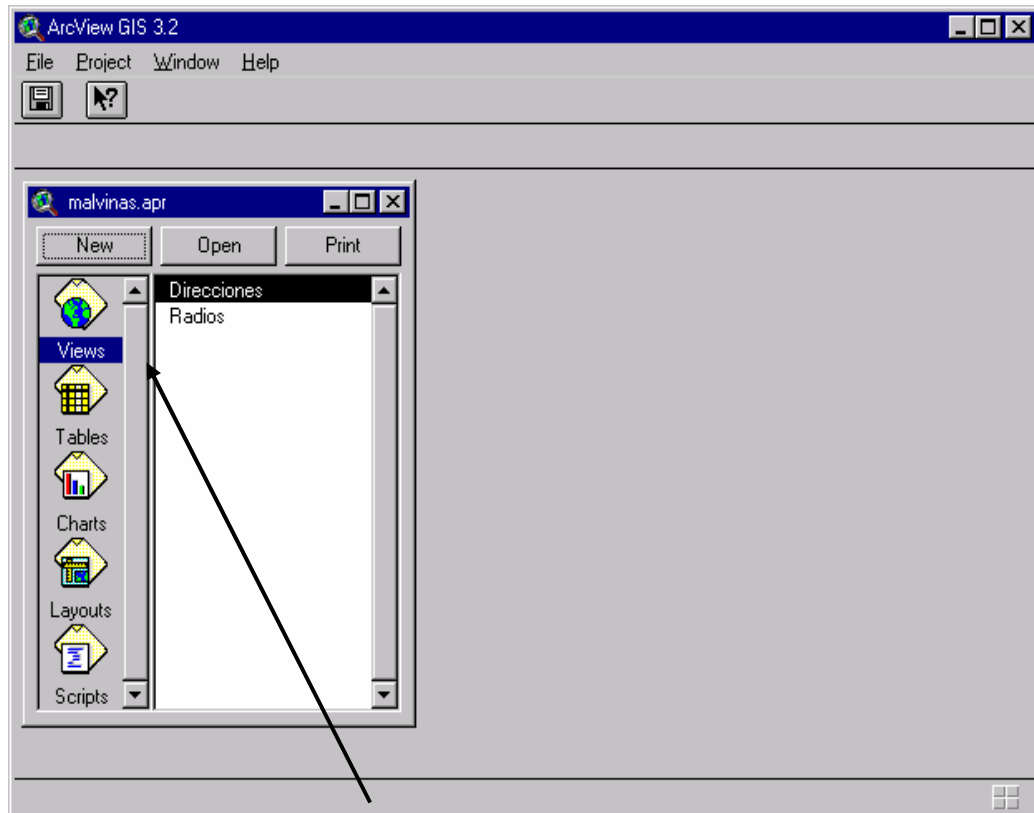
Se abrirá la siguiente ventana que nos permite buscar el archivo deseado:



En este caso el archivo se encuentra en E:\Invitados\Curso Arc View\Martes\Proyectos y se llama Malvinas.apr. Hacemos click en OK y aparecerá la siguiente ventana:

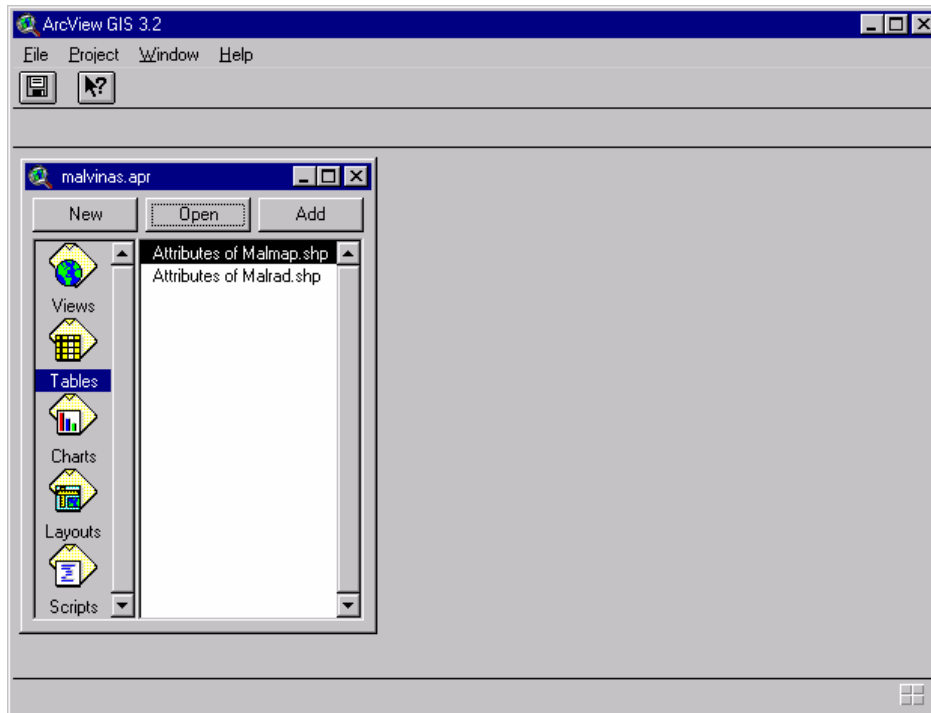
Se encuentra **activo** el ícono Views, ya que está resaltado con un recuadro en color, en tanto que en el recuadro de la derecha están listadas las VIEWS O VISTAS, que ya están construídas y disponibles.

Si hacemos click en el ícono Tables observamos, que aparecen listados los nombres de las TABLAS DE ATRIBUTOS que se corresponden con elementos que contienen las vistas.

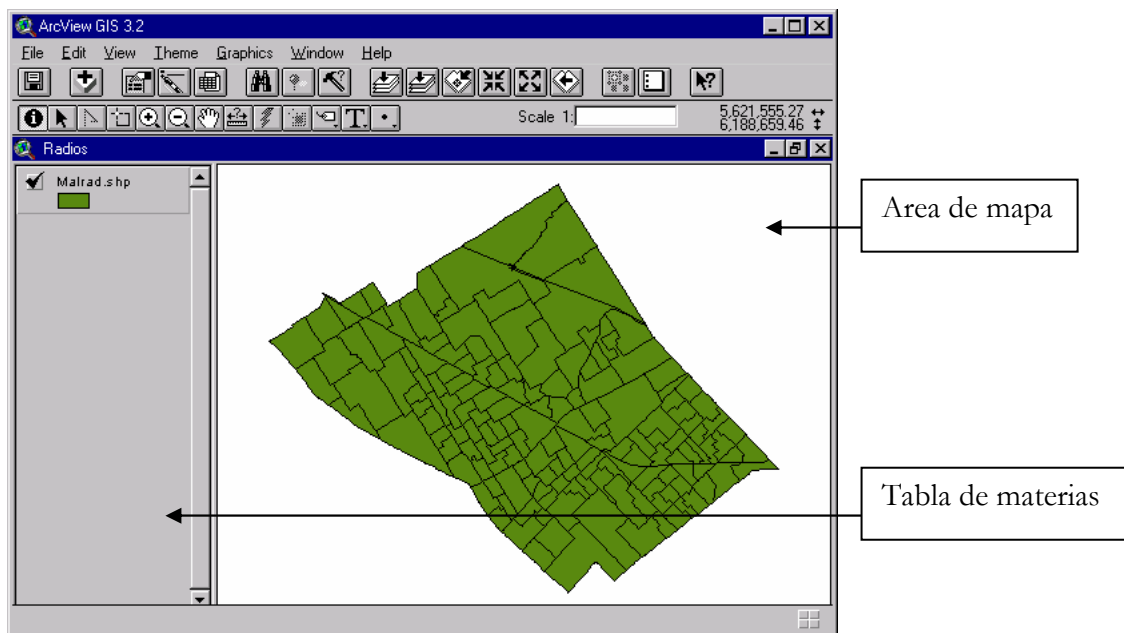




El siguiente ícono, Gráficos o Charts permite ver la lista de gráficos construídos. Asimismo, el ícono Layouts permitiría ver la lista de mapas o composiciones de mapas preparados para su impresión. Sobre el ícono Scripts, por ahora sólo debemos saber que son macros o microprogramas construídos para realizar acciones específicas.

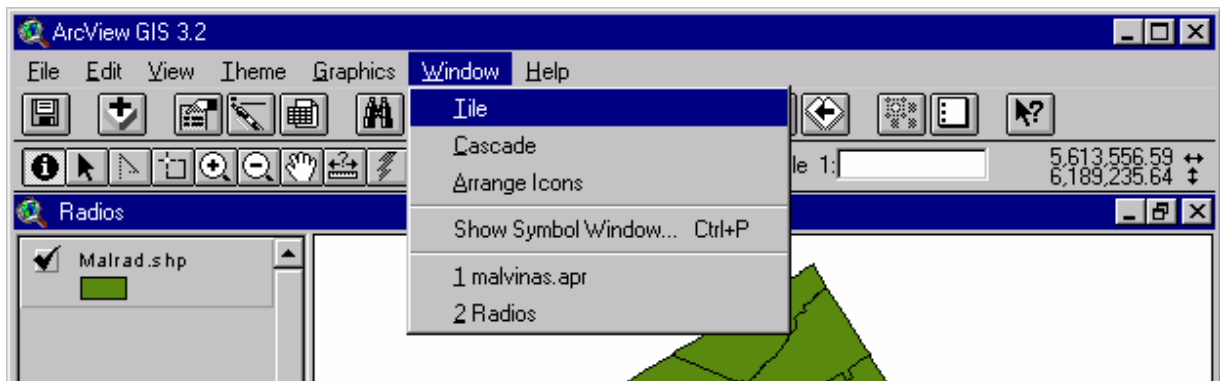


Para ver en qué consiste una vista, hacemos click en el ícono Views que está en la ventana del proyecto, seleccionamos del listado, haciendo un click, la vista Radios, y luego hacemos click en el botón Open (Otra forma de lograr el mismo resultado es haciendo DOBLE click sobre el nombre de la vista que deseamos abrir). Quedará visible la siguiente ventana, que estará tapando la ventana del proyecto:

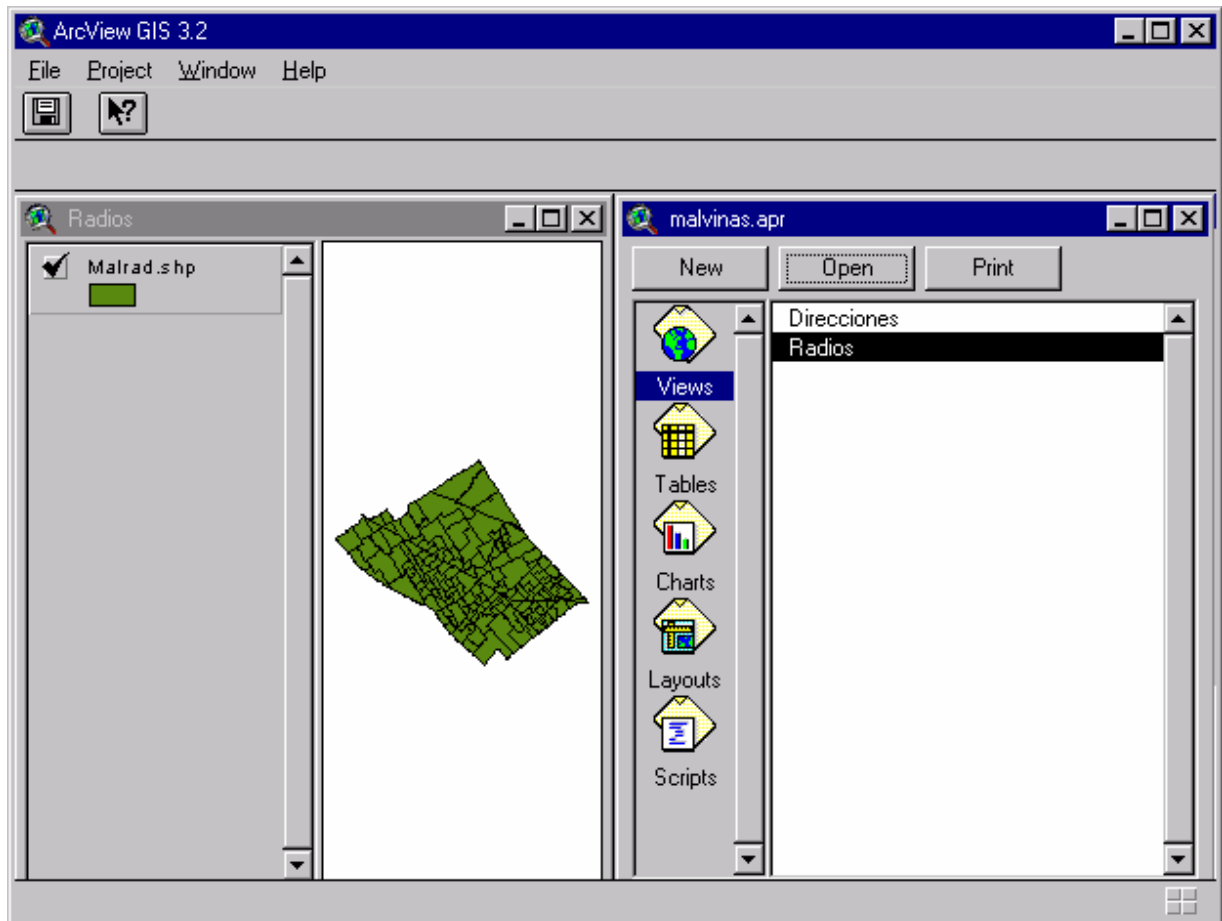


Han aparecido más textos en el menú y muchos más botones para realizar acciones. Estamos ante la VENTANA DE LA VISTA y esos comandos sólo aparecen cuando esta ventana está ACTIVA. La ventana está activa siempre que tenga resaltada la barra superior que contiene el

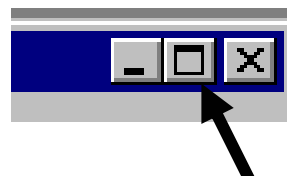
nombre de la vista. Para comprender mejor esto, vamos a poner visibles todas las ventanas, haciendo click en Window, y luego en Tile, lo que nos organizará las ventanas en la pantalla.



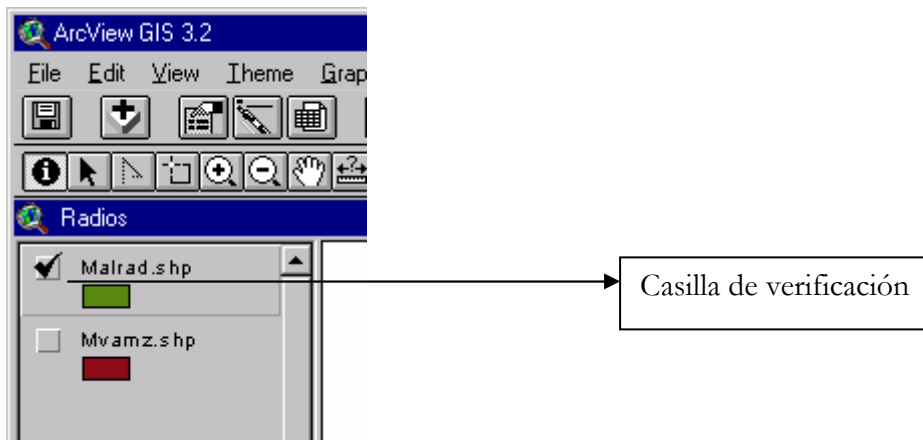
Ahora tenemos visibles tanto la ventana de la vista como la ventana del proyecto. Observemos que si hacemos click en la barra horizontal que contiene el nombre de la ventana del proyecto Malvinas.apr, ésta se activará, resaltándose, y cambiarán los comandos del menú y los botones de acción correspondientes.



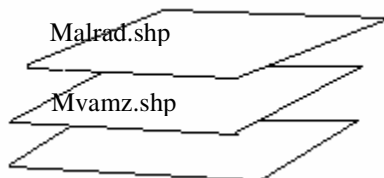
Para tener visible sólo la ventana de la vista, con la que vamos a trabajar a continuación, hacemos click en el botón específico para expandirla



Ahora tenemos visible sobre la izquierda la TABLA DE MATERIAS, donde aparecen listados todos los TEMAS (ó capas de información) que componen la vista; y sobre la derecha el mapa que se encuentra PRENDIDO: esto significa que está visible, ya que hay un tilde en el botón que se encuentra a la izquierda del nombre de la capa de información (en este caso Malrad.shp, es decir los radios censales de Malvinas Argentinas), que se llama casilla de verificación.



Para PRENDER la capa de información Mvamz.shp (las manzanas de Malvinas Argentinas), hacemos click en el botón correspondiente donde aparecerá un tilde. Seguimos teniendo visible la capa de información anterior, lo que ha sucedido es que lo que aparece en la tabla de materias en la parte superior, es asimismo la capa que se encuentra encima de las demás y, si además se trata de un tema de polígonos, como en este caso, tapa las capas inferiores. En el caso de los radios censales, según la densidad de población pueden contener a más de una manzana, y por lo tanto, el polígono que conforma el radio, tapa a la manzana.



Para poder tener visible la capa de información denominada Mvamz.shp podemos APAGAR el tema que se encuentra encima, haciendo click en la casilla de verificación que tiene el tilde. También podemos cambiar el orden de las capas, para ello debemos ACTIVAR la capa que queremos mover

*(las capas o los temas que representan las capas se activan haciendo click sobre el nombre del tema. Si observamos atentamente veremos que los temas activos se encuentran en “relieve”, en tanto que los otros no. Esta distinción es sumamente importante, ya que todas las órdenes o acciones que pretendamos efectuar, tanto usando la barra del menú como los botones, tendrán efecto sólo sobre el tema que se encuentre ACTIVO)*

y con el botón del mouse apretado arrastramos la capa de información a la ubicación deseada.

### 1.1 Acción de los botones

Los botones que están por debajo de los menús, son las opciones de uso más frecuente de los mismos.



Se llama Add Theme y permite buscar nuevas capas, temas o shapes en el directorio para agregarlas a la vista.



Open theme table, permite abrir la tabla de atributos asociada al tema, capa, shape o mapa activo.



Son tres tipos de zoom. El primero permite ver en su extensión total todos los temas existentes (Ej. Si hubiera un mapa de Formosa y otro de Tierra del Fuego, veríamos a ambos). El segundo muestra el tema activo. El tercero hace zoom sobre el área o elemento seleccionado del tema activo.



Estos botones permiten realizar zoom, pero actúan ampliando o achicando la imagen desde el centro de la misma y a saltos predeterminados. El tercero vuelve el zoom a la última posición.

### 1.2 Acción de las herramientas

Los botones de la segunda línea son HERRAMIENTAS, es decir que, al hacer click con el mouse sobre ellos, el puntero cambia de forma y también de función, permitiendo interactuar con el mapa.



Esta herramienta cambia el puntero a una cruz con una pequeña i. Al aplicarlo sobre un sector del mapa activo despliega una ventana con la información del mismo.



Esta herramienta cambia el puntero a una flecha blanca. Es la herramienta SELECCIÓN, permite seleccionar elementos del mapa activo. Para seleccionar varios elementos contiguos hay que mantener apretado el botón del mouse y describir un recuadro. Para seleccionar elementos dispersos hay que mantener apretada la tecla SHIFT o mayúsculas del teclado e ir haciendo click sobre los elementos deseados.



Esta herramienta (que está en la primera línea) quita todas las selecciones de una vez.



Estas son herramientas zoom, manteniendo el mouse apretado y describiendo un recuadro, se amplifica o achica el sector seleccionado.



Esta herramienta permite mover la imagen arrastrándola, manteniendo el mouse apretado

## 2. VISTAS Y CAPAS DE INFORMACION

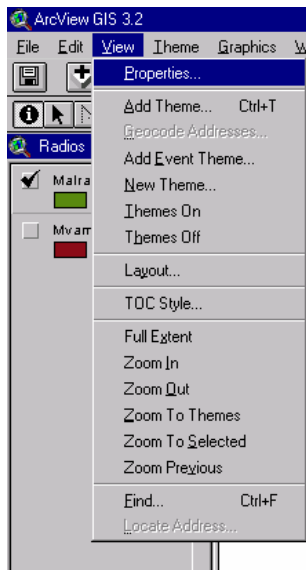
En este capítulo se muestra la manera en que se definen las propiedades de las **Vistas** y los temas o capas de información de interés. Teniendo en cuenta el objetivo de nuestro trabajo y la información que queremos representar en un mapa, se explica de que forma podemos visualizar la misma, ya sea gráficamente o agregando etiquetas referidas a valores de campos seleccionados de la tabla de atributos asociada.

Además de las cuestiones que tienen que ver con la elección de la información que queremos representar, también es necesario tener en cuenta que la salida gráfica debe ser clara, por lo cual se muestra cómo modificar el aspecto del mapa para lograr una impresión acorde con el objetivo del trabajo.

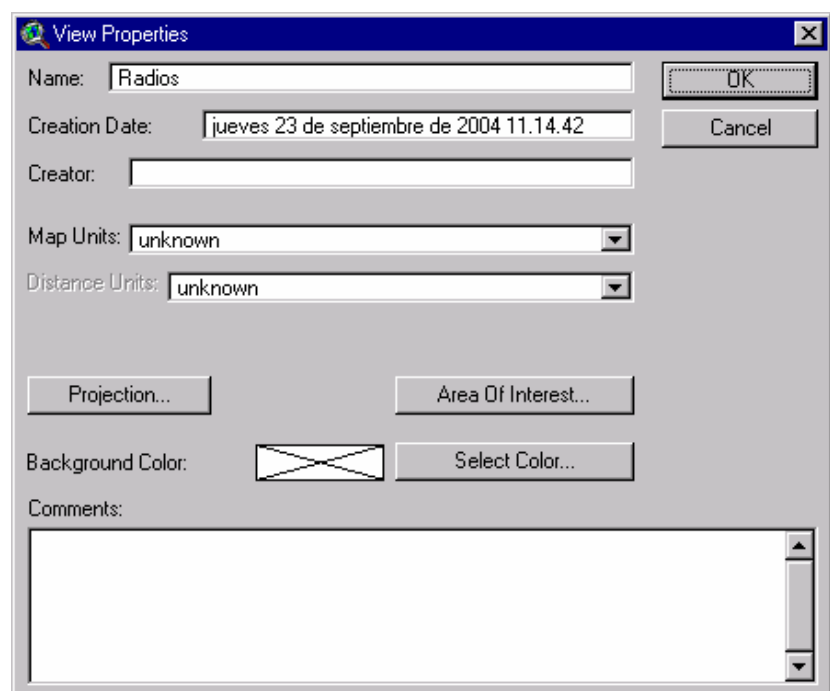
En el documento llamado **Vista** se vuelcan los datos espacializados a través de las capas de información o temas (también llamados shapes). Los temas para representar visualmente son múltiples, de índole natural y/o cultural: calles, autopistas, ferrocarriles, líneas de alta tensión, cursos de agua, manzanas urbanas, parcelas catastrales urbanas y rurales, grandes predios públicos y privados, tales como plazas, hipermercados, centros culturales, áreas de afectación por contaminación, inundación, incendios, etc., así como centros de salud, establecimientos educativos, culturales, naturales, ubicación de pozos, basurales, centros urbanos, entre tantos ejemplos.

### 2.1 Propiedades de las Vistas

Cuando creamos una vista, debemos definir algunos parámetros en sus propiedades. Para eso hacemos click desde el menú en View y luego en Properties

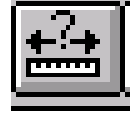


Se abrirá la siguiente ventana:



Podemos darle un nombre a la Vista o modificar el existente escribiéndolo en la ventana "Name". Debemos también definir las unidades del mapa, seleccionándolas en la ventana "Map Units" y en la ventana "Distance Units", para elegir en qué unidades queremos tomar medidas. Podemos agregar algún comentario relativo a las características del trabajo, los autores, etc. en el casillero "Comments". Finalizamos con OK

Con la ventana de la Vista abierta, buscamos la herramienta de medición (measure) y hacemos click con el mouse.



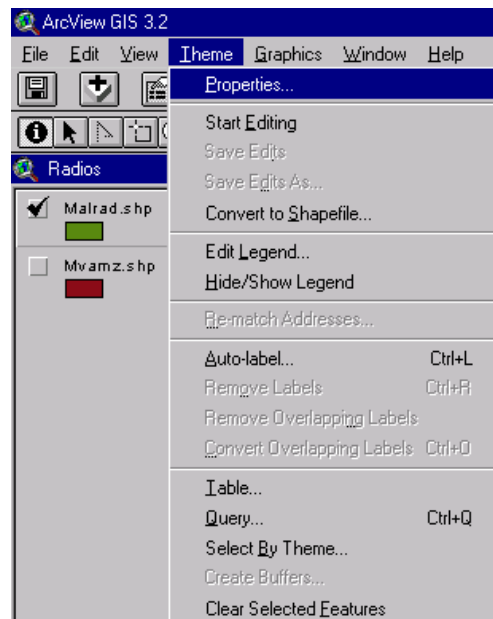
Luego vamos a medir la longitud de la traza del ferrocarril. Para eso hacemos click con el puntero, que ahora tiene forma de reglita, en uno de los extremos de la línea y vamos recorriendo la traza haciendo click cada vez que debemos desviarnos, y al final hacemos doble click para cerrar. Observemos la "barra de estado" que se encuentra al pie de la vista



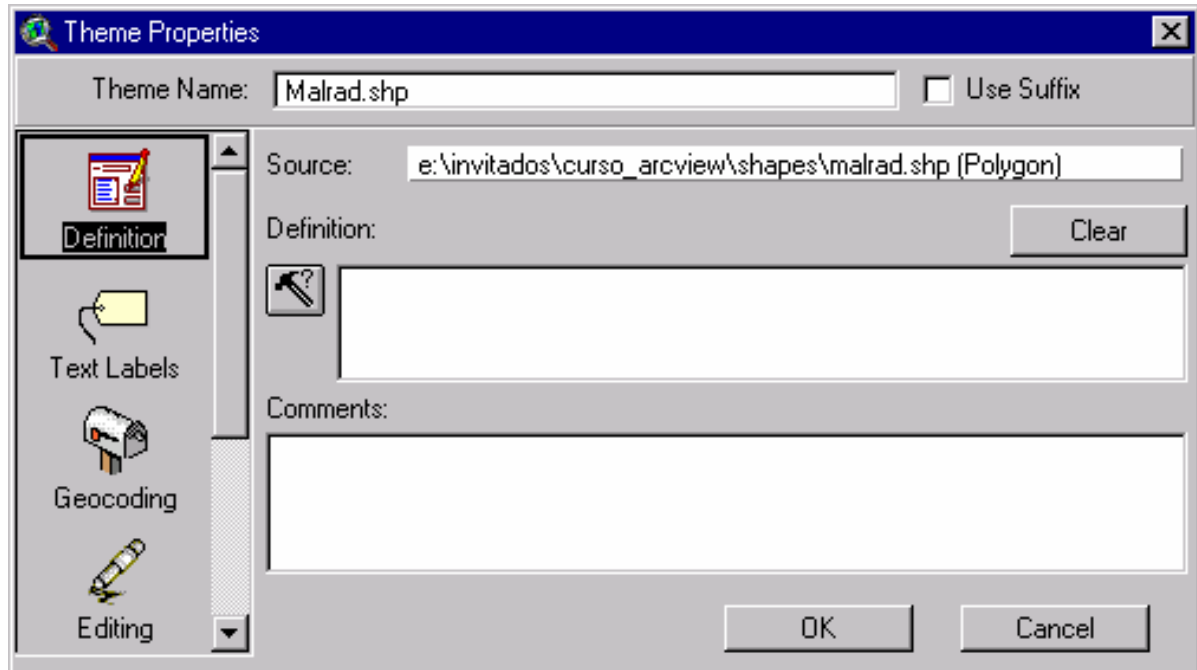
Allí aparecen los resultados de nuestra medición en las unidades que especificamos en las propiedades.

## 2.2 Propiedades de las capas de información

Para definir las propiedades hacemos click en el menú en Theme, y luego en Properties.



Se abrirá una ventana como la siguiente:

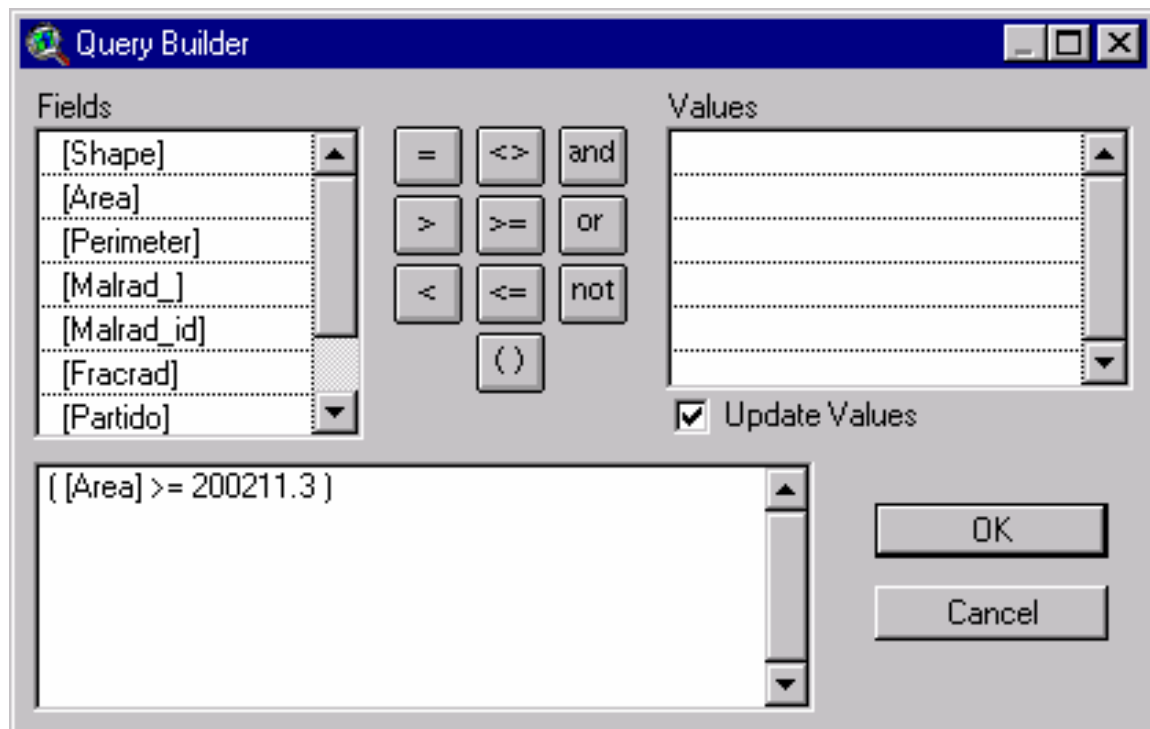


Desde aquí podemos modificar el nombre del tema, escribiendo en la casilla "Theme name". Esto nos permite personalizar el nombre, ya que de esa manera aparecerá en las referencias cuando preparemos la salida para impresión.

En la casilla "Source", figura la ubicación física del tema en la estructura de directorios.

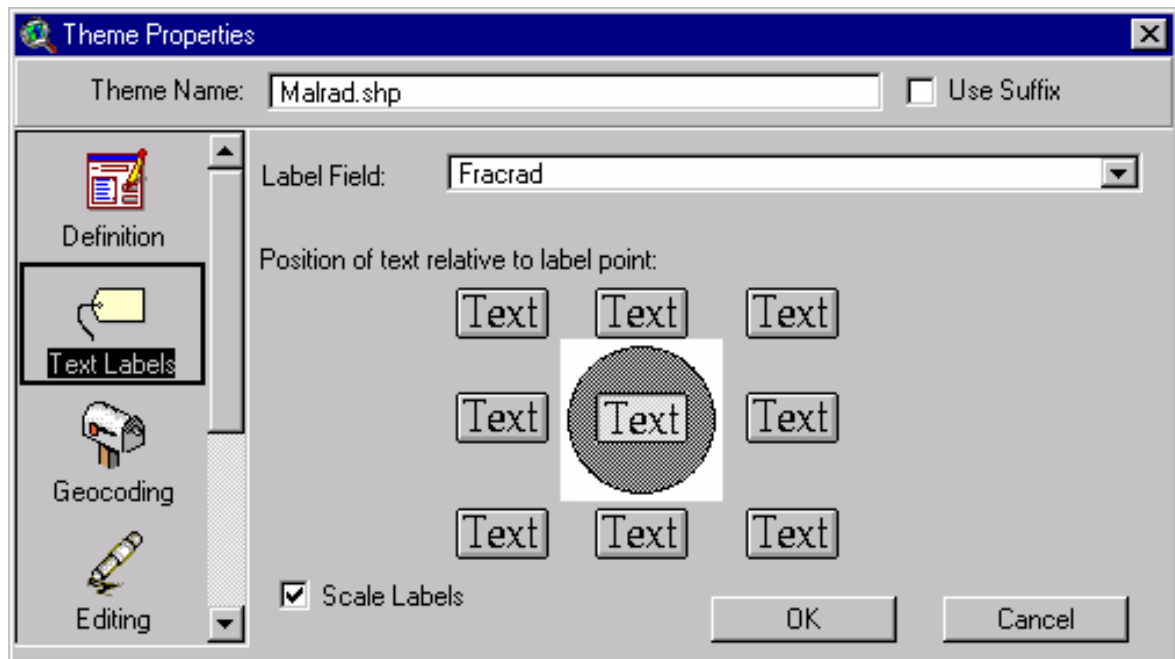
En la casilla "Definition", haciendo click en el botón del martillo, podemos definir los elementos que queremos que representen al tema utilizando los valores de los campos de la tabla asociada.

Para este ejemplo vamos a completar la ventana que se abre como sigue:



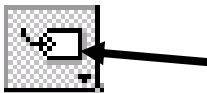
De este modo se van a mostrar sólo los polígonos cuya área sea igual o mayor que 200211.3 metros cuadrados (o la unidad de medida prefijada). Hacemos click en OK y observamos la Vista.

También podemos definir el campo que usaremos para etiquetar. Nuevamente vamos al menú, Theme, luego Properties y activamos la opción Text Labels. Se abrirá una ventana como sigue



Desde allí podemos elegir el campo y la ubicación de las etiquetas, en este caso el campo fracrad es el número de fracción y radio censal.

Desde la ventana de la vista, con el puntero del mouse hacemos click en la herramienta etiqueta (Label) y luego en los polígonos que queremos etiquetar.

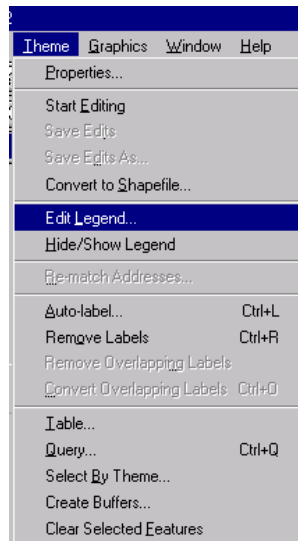


La flecha que está en el ángulo inferior derecho permite desplegar otros formatos de etiqueta.

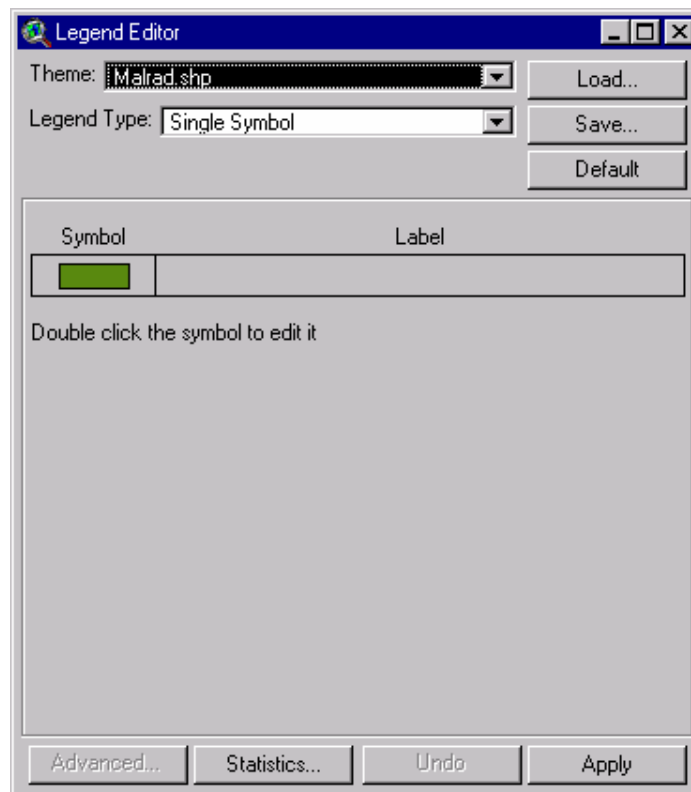


A continuación vamos a utilizar el editor de leyendas para cambiar el aspecto de nuestro mapa. Para eso, desde la ventana de la vista hacemos click en Theme y luego en Edit Legend

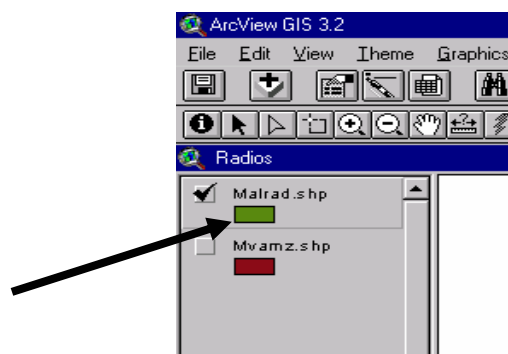




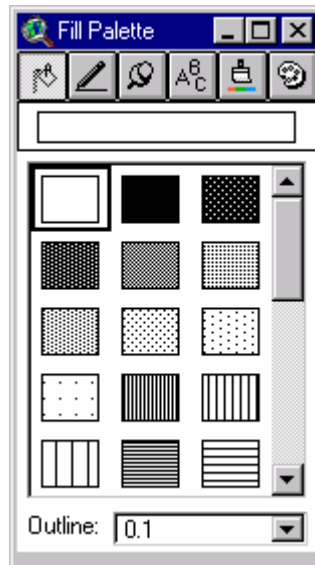
Se abrirá la siguiente ventana:



Esto mismo podemos hacerlo con doble click en el recuadro de color del tema en la barra de temas.



Si hacemos doble click en el recuadro de color del Editor de Leyendas se abrirá la ventana de símbolos (también la podemos abrir desde el menú, desde Window y luego Show symbol window). Desde allí podemos elegir: tramas para los polígonos, tipos de líneas para los temas de línea, símbolos para los temas de puntos, modificar formato de texto para las etiquetas y cambiar los colores de todos los elementos.

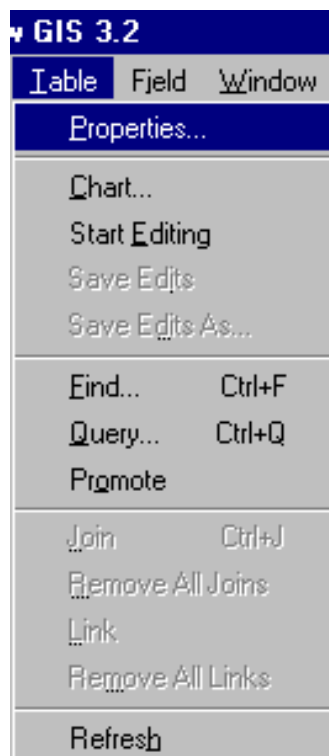


### 2.3. Propiedades de las tablas

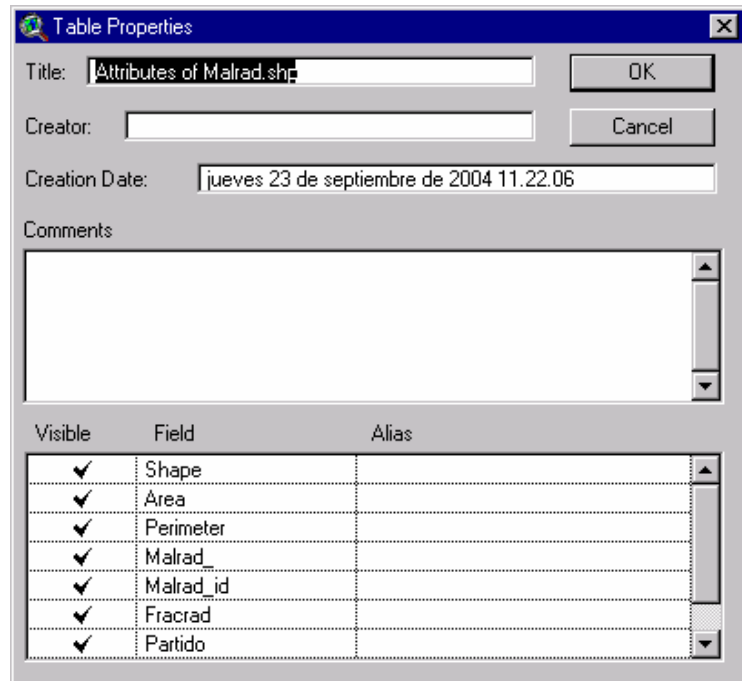
Teniendo activa la capa de información Malrad.shp, abrimos la tabla con el botón correspondiente.



En el menú seleccionamos "Table" y luego "Properties"



Se abrirá la siguiente ventana:



Podemos escribir un alias para aquellos campos cuyos nombres estén en otro idioma o no sean claros en la identificación del mismo. Por ejemplo a la derecha de perimeter, poner perímetro. También podemos destildar algunos campos que no nos interesa tenerlos en el despliegue visual, por ejemplo Malrad\_id. Luego hacemos click en OK y miramos la tabla.

Podemos hacer otras operaciones que ayuden a ordenar los datos para distintos usos:

- Ensanchar la columna del campo al que se le asignó un nombre alias.
- Seleccionar el campo “perímetro” haciendo click en el nombre del campo.
- Ordenar el campo en forma ascendente.



Cabe aclarar que el ordenamiento ascendente y/o descendente que se aplica a una columna es momentáneo, mientras se tenga la tabla abierta.

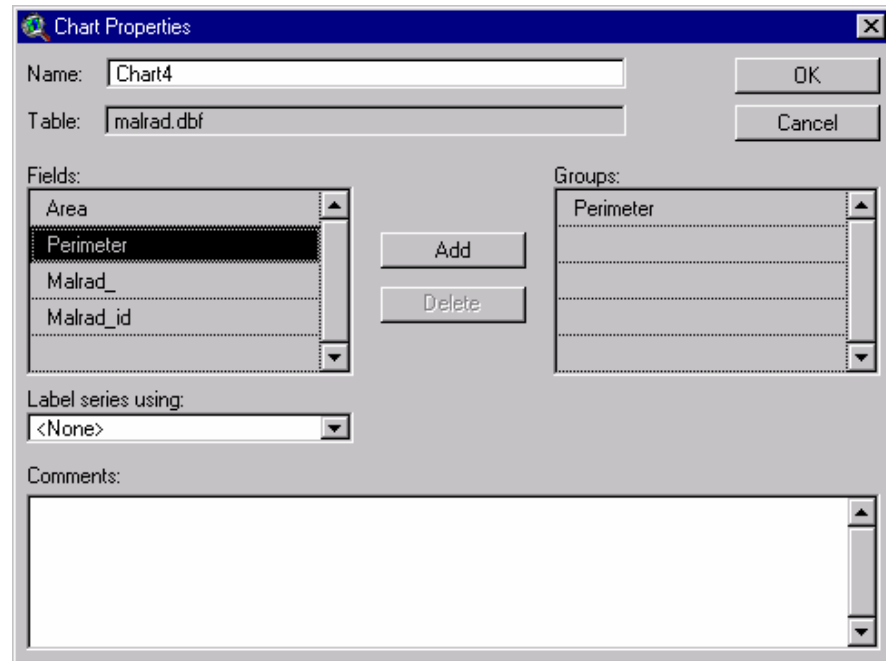


Seleccionamos todos los registros de la columna que ordenamos que tengan valores menores a 1600, utilizando el puntero y manteniendo oprimida la tecla de mayúsculas (shift)



Hacemos click en el ícono “Create chart”

En la lista Fields seleccionamos “Perimeter”



Hacemos click en Add y damos OK.



Cambiamos el formato de barras del Chart hacia uno de tortas

Deseleccionamos los registros de la tabla y cerrarla.

### 3. EDICION DE LAS CAPAS DE INFORMACION (ARCOS Y POLIGONOS) Y TABLAS

En el presente capítulo se explica cómo trabajar con capas de información que sean de interés para nuestro trabajo, ya sea creando una nueva capa con datos primarios obtenidos por nosotros o modificándola a partir de otra existente (seleccionando algunos elementos o todos), además se muestra cómo editar (es decir modificar) los temas.

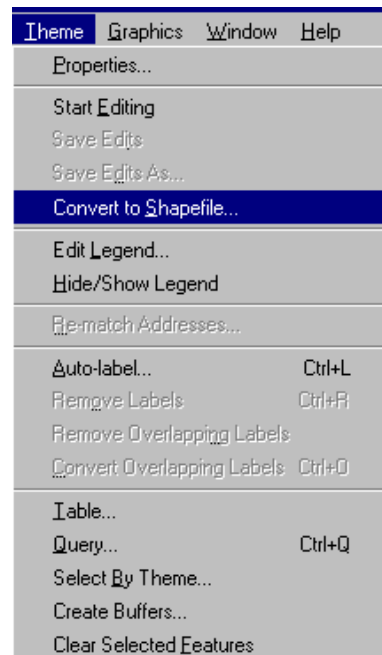
La edición de temas o capas de información es una tarea fundamental para la modificación y/o actualización de registros históricos y actuales. Tomando como ejemplo el caso de las zonificaciones urbanas, es habitual que se cuente con datos municipales históricos a los que se suman nuevos registros. Por tal motivo, es imprescindible actualizarlo en función del crecimiento urbano y otros parámetros específicos, haciéndose necesario la inclusión y actualización de los nuevos usos y las nuevas áreas de los mismos. Un uso eficiente de este software permite que estas actualizaciones sean rápidamente incorporadas al proceso de planificación y gestión.

Abrimos Arc View<sup>2</sup>

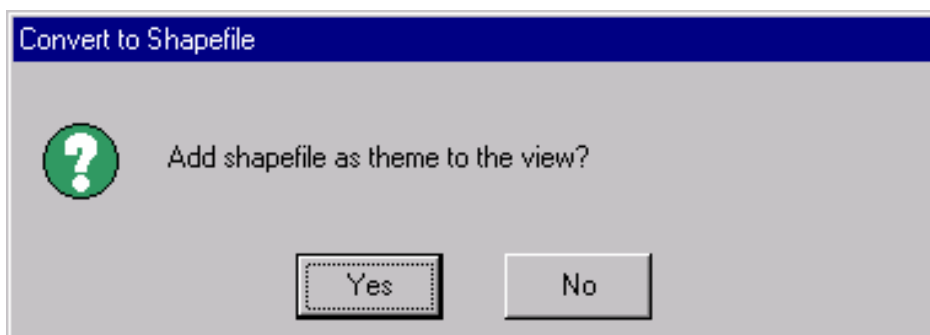
Abrimos el proyecto *Malvinas.apr*

Abrimos la vista Radios.

Vamos a hacer una "copia" del shape de manzanas. Para eso hacemos click en el menú en "theme" y en la ventana que se despliega, hacemos click en "convert to shapefile" ¡ATENCIÓN!. Nos tenemos que asegurar que el tema que queremos convertir en un nuevo shape esté ¡ACTIVADO! Y que la tabla de atributos del tema tenga seleccionados los registros que deseo convertir, en caso de una conversión parcial de algunos radios, o bien que todos los registros lo estén para que de este modo, el nuevo shape contenga toda la información correspondiente.



Lo guardamos en el subdirectorio Shapes, con el nombre "Manzanas". Aparecerá la siguiente ventana, hacemos click en "Yes" (porque pregunta: agregar el shape como tema en la vista?)



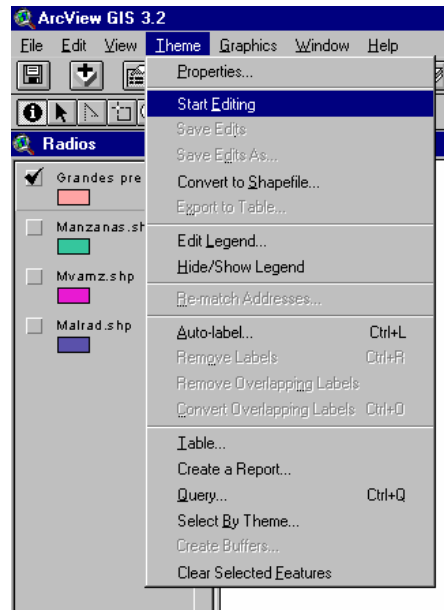
<sup>2</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

Ahora APAGAMOS la capa de información "Mvamz" (manzanas).

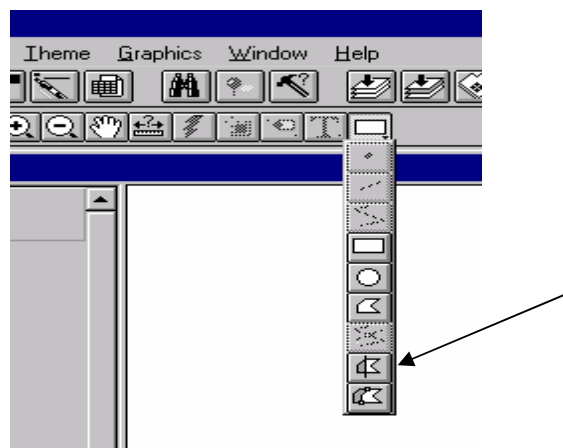
Con la capa Manzanas PRENDIDO Y ACTIVADO, utilizando la herramienta "selección", elegimos cinco (5) polígonos cualquiera de los más grandes y que puedan ser espacios vacíos.

Vamos nuevamente a Theme, luego convert to shapefile, guardamos en el subdirectorio shapes con el nombre "grandes predios" y aceptamos con yes cuando nos aparezca el cartel que pregunta si queremos agregarlo a la vista.

Ahora vamos a hacer algunas transformaciones a esos polígonos del nuevo shape. Para poder modificarlo, tenemos que poner el tema en modo edición y entonces se activarán las herramientas correspondientes. Para eso desde el menú hacemos click en Theme, luego en Start editing.



Veremos que el recuadro de color del tema aparece rodeado por una línea de puntos. En este ejercicio vamos a partir los polígonos para definir los espacios para nuevas calles. En primer lugar definimos dónde vamos a abrir una nueva calle en cada uno de los polígonos. Para partir o dividir un polígono vamos a usar la siguiente herramienta:



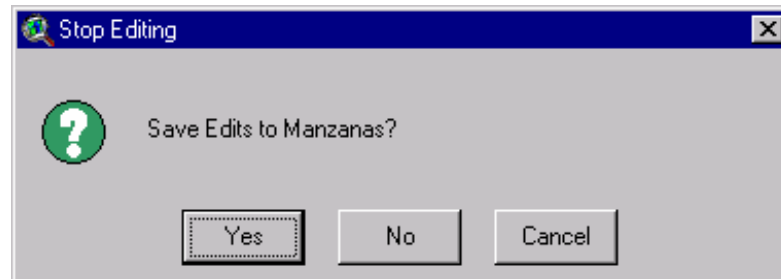
y con ella trazamos las líneas por donde queremos dividir los polígonos, cerrando con doble click. Observemos lo que ha pasado con la tabla de atributos.



Luego, para modificar la forma del polígono, utilizamos la herramienta vertex edit (editor de vértices) y se va a transformar el cursor en una punta de flecha blanca.

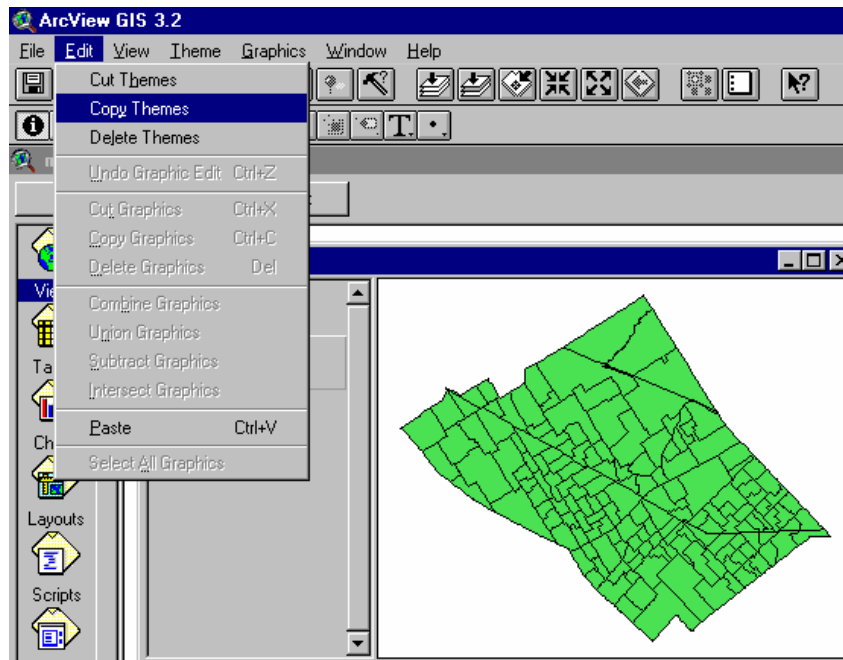
Si hacemos click sobre un polígono observamos que aparecen en su perímetro todos los vértices como cuadraditos. Al aplicar el puntero sobre los vértices éste se transforma en una crucecita y podemos arrastrar el vértice desde allí para modificar la forma del polígono. También podemos agregar vértices en cualquier lugar y borrar vértices existentes. Para borrar hay que poner el puntero sobre el vértice y SIN presionar ningún botón del mouse apretar la tecla suprimir del teclado.

Al finalizar, para que los cambios se conserven, vamos nuevamente a theme, y hacemos click en stop editing, y en la ventana que se abre aceptar con yes, ya que pregunta si queremos guardar los cambios.



A continuación agregamos la capa de información de calles que se llama malmap.shp. En este caso tenemos dos posibilidades. Podemos copiarlo si existe en otra vista o bien traerlo desde su ubicación en la estructura de directorios.

- a) Si sabemos que el tema ya existe en otra vista hacemos lo siguiente: Desde el menú hacemos click en window, luego en tile y tendremos visible también la ventana del Proyecto. Allí hacemos click en el ícono Views, seleccionamos la vista donde sabemos que está el tema y la abrimos. En la nueva vista, con el tema que necesitamos activo, vamos al menú, hacemos click en Edit, luego en copy themes.



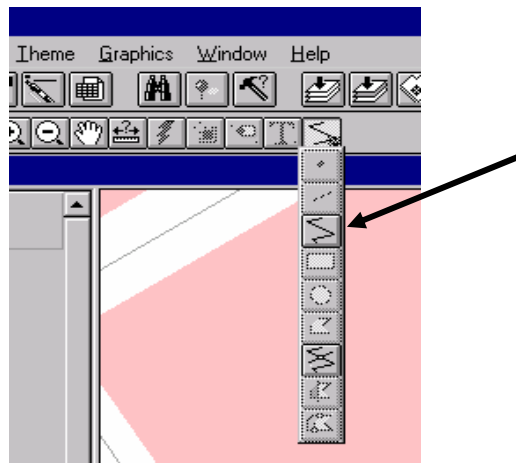
Cerramos esta vista, ponemos activa la vista Radios (que es donde estamos trabajando) y en el menú, hacemos click en Edit, y luego en Paste. El nuevo tema aparecerá ubicado arriba en la barra de temas.

- b) Si sabemos que el tema no está en ninguna otra vista, para traerlo hacemos click en el siguiente botón que se llama add theme (agregar tema), y en la ventana que se abre, buscamos en el directorio correspondiente el shape deseado.

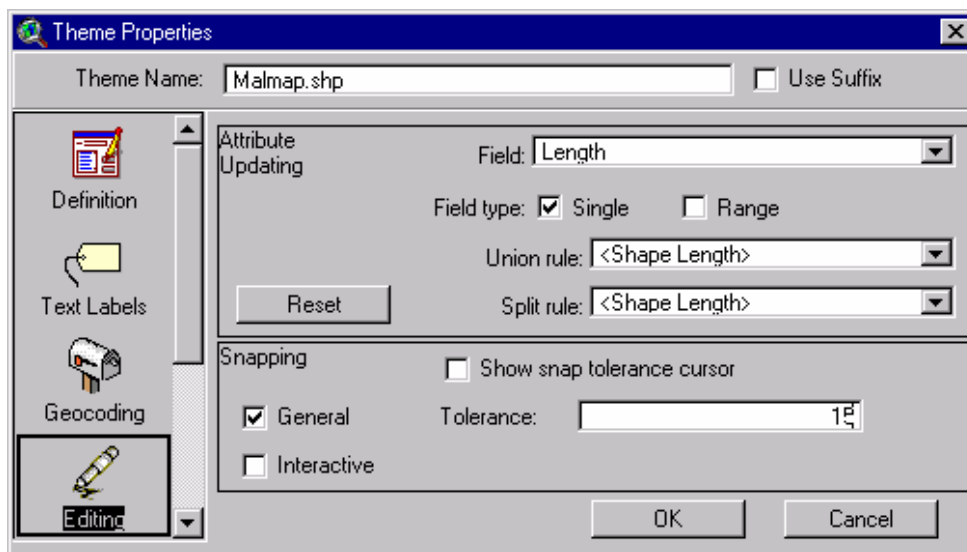


Ahora debemos poner en modo edición el tema de calles, para ello tenemos que tenerlo ACTIVO y prendido y, desde el menú, hacemos click en Theme y luego en start editing. Ahora podemos usar las herramientas para modificar o agregar calles.

Con la herramienta vertex edit podemos estirar, acortar o modificar la dirección de un eje. Para agregar un eje usamos la herramienta Draw line (dibujar línea). Para lograr ajustes perfectos, es decir, que en las intersecciones de calles no queden segmentos salientes o cortos, debemos establecer un entorno de salto.



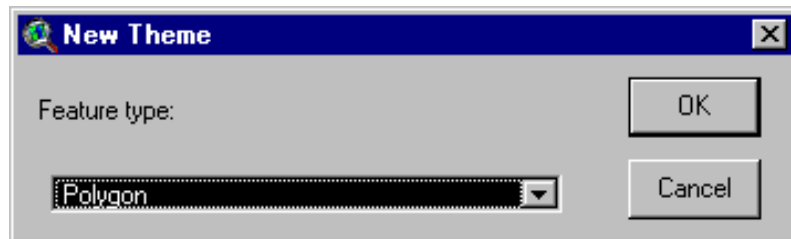
Para eso, desde la ventana de propiedades del tema y desde el menú Theme/Properties hacemos click en el ícono editing y en la ventana que se abre establecemos la distancia máxima tolerada para que el sistema permita saltar automáticamente la nueva línea para ajustarla en la intersección. Completamos la ventana como se muestra:





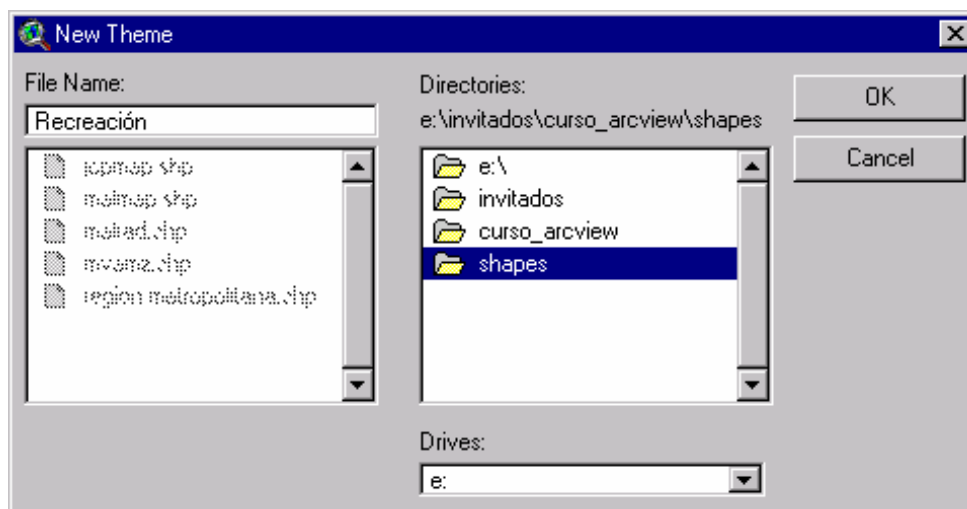
Ahora trazaremos las calles faltantes en los espacios definidos al modificar los polígonos. Observemos la tabla de calles. Al finalizar, nuevamente hacemos click en Theme, luego en stop editing y aceptamos con yes los cambios realizados para que se guarden.

Además de modificar temas existentes, podemos crear temas nuevos, tanto de polígonos, como de líneas o de puntos. En este caso vamos a suponer que debemos establecer sectores de recreación en los nuevos polígonos definidos en el ejercicio anterior, que estén incluidos dentro de éstos. Se trata de otra capa de información que se superpondrá a la existente y por lo tanto es un tema nuevo. Para ello, desde la vista, hacemos click en el menú en View, luego en new theme y se abrirá la siguiente ventana



Allí podemos elegir el tipo de elemento para el nuevo tema. En este caso elegimos Polygon y luego damos OK.

En la ventana que se abre, le damos la ubicación y el nombre al nuevo shape (tema, capa) que vamos a crear (Recreación).



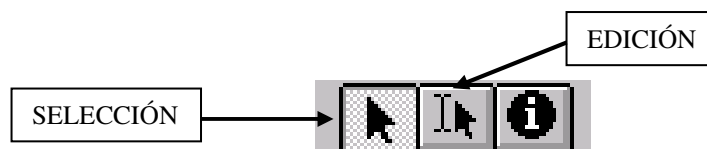
Aparecerá en la barra de temas el nuevo tema ya en modo edición listo para comenzar a trabajar.

En la herramienta dibujar elegimos la forma que más convenga y comenzamos a trazar las áreas de recreación. Esto se hace con un click inicial, luego arrastrando el mouse y doble click para finalizar. Para hacer correcciones usamos la herramienta vertex edit.

Una vez trazados todos los nuevos polígonos, desde el menú hacemos click en Theme, luego en stop editing y aceptamos con yes los cambios.

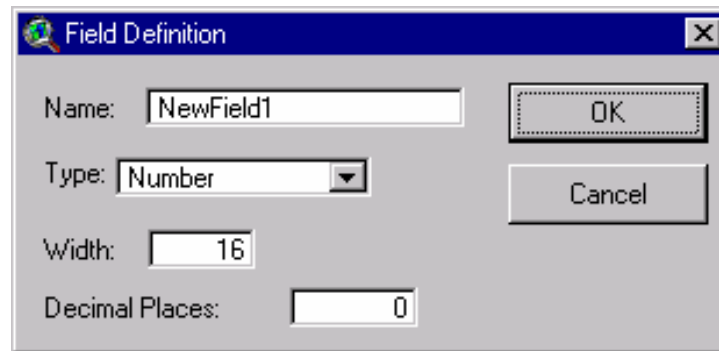


Para que nuestra tabla sea operativa, deberemos cargarle información. Para eso tendremos que ponerla en modo edición, entonces desde el menú hacemos click en table, luego en start editing. Vamos a utilizar alternativamente las herramientas selección y edición para tablas.



A continuación vamos a poner visibles tanto la vista como la tabla del tema correspondiente. Eso lo hacemos desde el menú con click en window y luego en tile.

En primer lugar vamos a agregar un código numérico a cada uno de los polígonos, es lo que se llama un identificador. Seleccionamos en primer lugar la primera fila y veremos en la ventana de la vista a cuál polígono corresponde, tomamos la herramienta edición, hacemos click en el casillero correspondiente y escribimos el código. Así continuamos hasta cargar todos los códigos. Como además necesitamos agregar un nombre a cada una de nuestras áreas de recreación deberemos agregar una columna (campo, variable) nueva. Entonces hacemos click en Edit, luego en Add field y nos aparecerá la siguiente ventana.



Allí debemos completar el nombre del campo, (en este caso "Nombre") luego seleccionar el tipo (para este caso String), luego el tamaño (width), que es la cantidad de caracteres que admitirá el campo, en este caso 50. Damos OK y podemos comenzar a cargar los datos del mismo modo que hemos cargado los códigos.

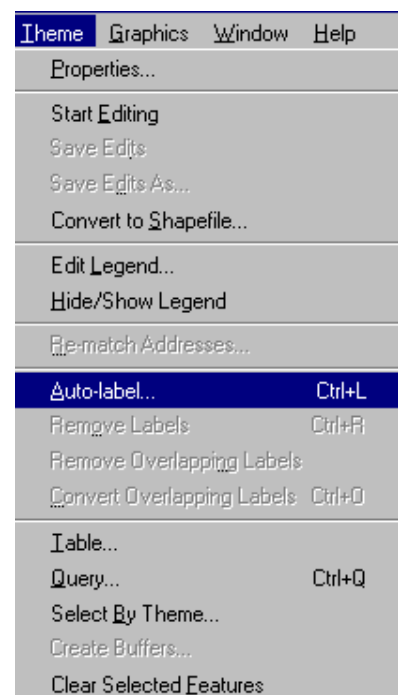
Agregamos luego una nueva columna que llamaremos Equipamiento y definiremos como text (string) y le cargaremos (en este caso arbitrariamente) las características "Bueno", "Regular" y "Malo", variables que utilizaremos en el próximo ejercicio.

A continuación agregaremos otra columna o campo, que llamaremos "Capacidad" y que completaremos con números que indiquen la cantidad máxima de personas que pueden realizar actividades en forma conjunta en cada caso. Tomaremos arbitrariamente valores entre 1 y 100, diferentes para cada caso.

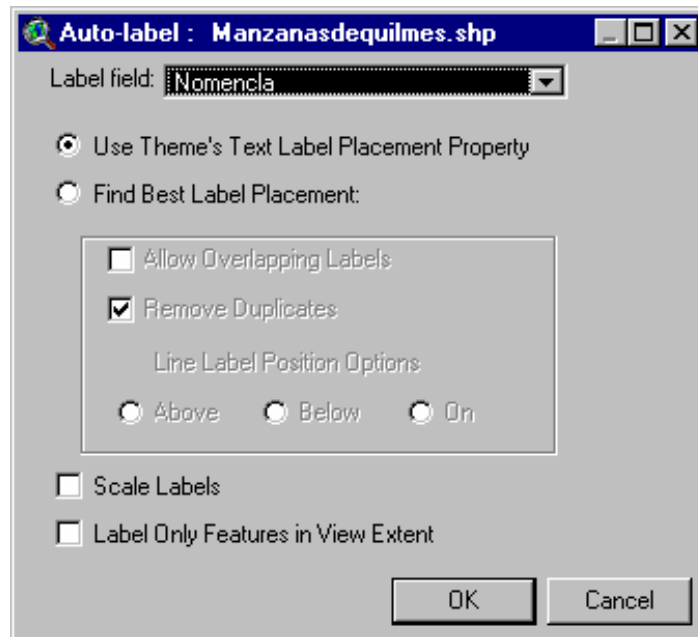
Para finalizar, desde el menú hacemos click en Table, luego en stop editing y aceptamos con yes los cambios.

### 3.1. Etiquetado automático en base a atributos

Vamos a utilizar uno de los campos recientemente creados para etiquetar los polígonos (ponerle nombre a todos los polígonos en un solo paso). Para eso desde la ventana de la vista y con el tema ACTIVO y prendido, hacemos click en el menú en Theme y luego en Autolabel.

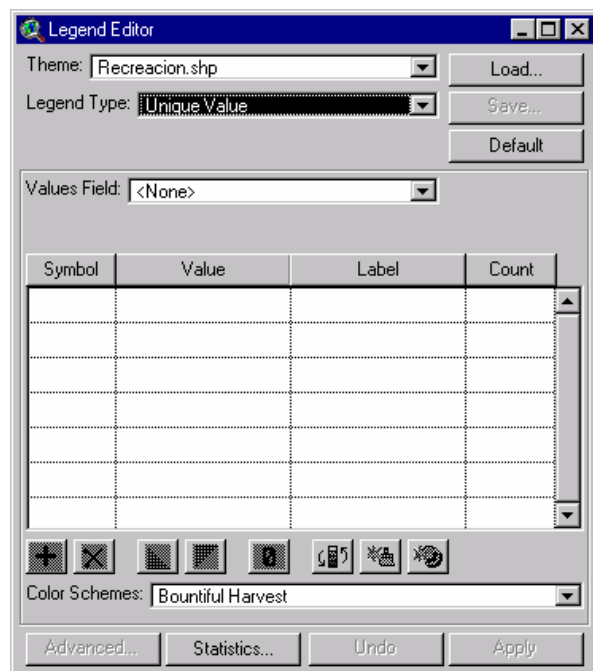
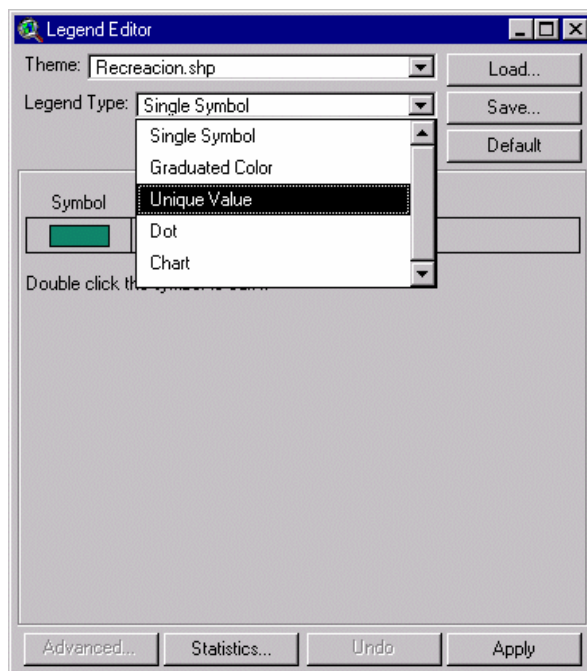


En la ventana que se abre seleccionamos en Label Field (campo de etiquetado): "Nombre"; luego vamos a elegir la opción Use Theme's Text Label Placement Property, y nos aseguramos que esté destildado el casillero "Scale Labels", finalmente damos OK.



### 3.2. Simbolización de datos

Abrimos la vista Radios, activamos el tema Recreación y abrimos el editor de leyendas. Donde dice Legend Type, elegimos Unique value, para que asigne un único símbolo a cada valor de la variable, y en donde dice Values Field seleccionamos el campo "Equipamiento", finalmente hacemos click en Apply.

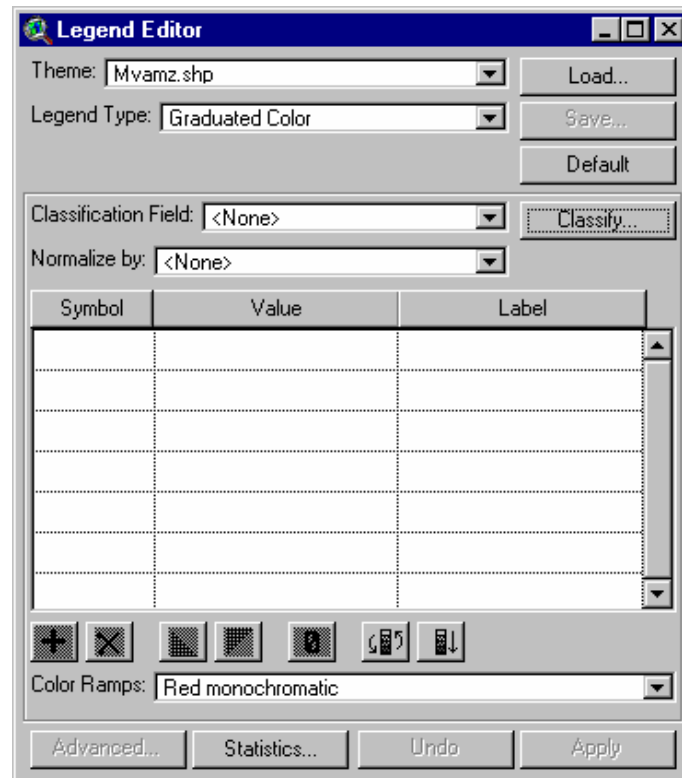


En la nueva ventana observamos los distintos símbolos (colores en este caso), los valores de la variable y, en la Columna Label, la posibilidad de cambiar la etiqueta. Asimismo en el recuadro Color Schemes, podemos elegir distintas alternativas de colores que sean más representativos.

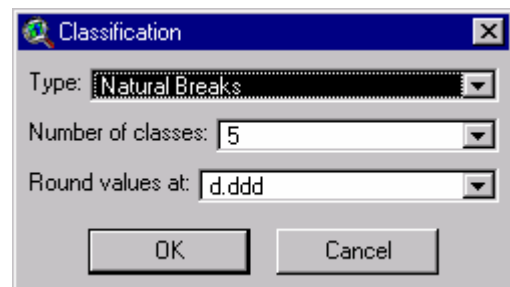
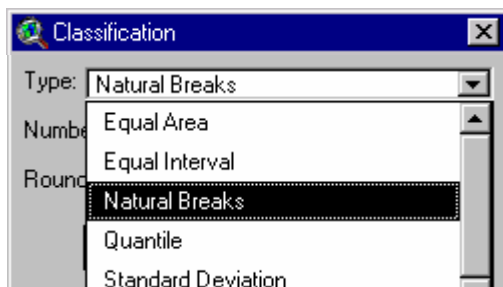
En Legend Type, tenemos otras opciones, que permiten otros tipos de simbolizaciones:

Single Symbol (símbolo único): aplica el mismo símbolo independientemente de los valores de la variable.

Graduated color: solamente se puede aplicar a valores numéricos de la variable y establece una graduación de colores por clases o rangos.



Haciendo click en el botón Classify, abrimos la ventana siguiente y podemos modificar los criterios de la clasificación.



Unique Value: puede aplicarse tanto a valores numéricos como alfanuméricos (texto) y va a dar un símbolo distinto para cada uno de los valores de la variable.

Dot: va a generar una nube de puntos de acuerdo al valor que le asignemos a cada punto.

Chart: permite construir un gráfico con los valores de más de un campo.

Para ver otro ejemplo podemos utilizar otro de los campos para hacer una clasificación diferente. En este caso vamos a utilizar el campo "capacidad" y en Legend Type elegiremos graduated color. Finalmente hacemos click en apply.

## 4. CONSULTA ESPACIAL

Este punto es introductorio a los procesos de análisis espacial, ya que permite seleccionar temas en función de su condición espacial y sus vinculaciones estratégicas con otros temas representados conjuntamente.

Este ejercicio nos introduce a la consulta espacial a través de la selección de un tema a partir de otro tema, incluyendo la selección basada en distancias, contención o intersección y selección de áreas vecinas o adyacentes.

El uso de este criterio es valioso para la determinación de áreas vulnerables o susceptibles a sufrir los efectos de desastres naturales así como procesos de anegamiento y contaminación por malas prácticas culturales, así como nos ayuda a definir las áreas abastecidas por un servicio público y/o privado (agua, cloacas, transporte público, emergencias médicas, televisión por cable, etc).

1. Abrimos Arc View. ©<sup>3</sup>
2. Abrimos el proyecto *Malvinas.apr*
3. Abrimos la vista Radios
4. En el próximo paso seleccionaremos los servicios que caigan dentro de la fracción 01: para ello debemos agregar el tema de servicios, utilizamos la herramienta "add Theme" y en la carpeta correspondiente elegimos el tema activo llamado Malrad.shp, abrimos la tabla de atributos del tema, seleccionamos con el cursor y shift todos los radios de la fracción 01.

The screenshot shows the ArcView GIS 3.2 interface. The main map window displays a map with a yellow highlighted area. The 'Attributes of Malrad.shp' table is open, showing the following data:

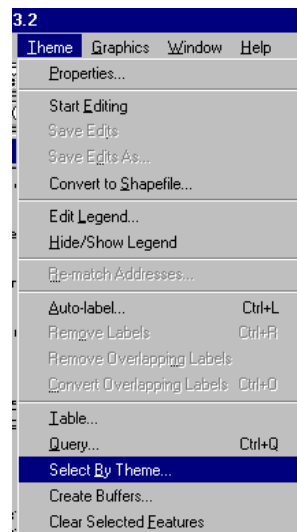
Shape	Area	Perimeter	Malrad_	Malrad_id	Fraccion	Partida	Frac_	Rad
Polygon	220158.100000	2012.481000	50	115	1420	515	14	20
Polygon	395242.400000	3033.219000	31	106	1411	515	14	11
Polygon	154494.600000	1784.821000	82	127	1512	515	15	12
Polygon	174218.500000	1780.543000	108	124	1509	515	15	09
Polygon	236870.400000	2148.699000	56	116	1501	515	15	01
Polygon	250513.400000	2327.685000	39	132	1517	515	15	17
Polygon	279762.100000	2384.387000	55	133	1518	515	15	18
Polygon	233495.100000	2063.575000	43	131	1516	515	15	16
Polygon	246548.500000	2645.038000	40	130	1515	515	15	15
Polygon	205178.500000	2020.708000	69	117	1502	515	15	02
Polygon	299580.100000	2317.854000	59	129	1514	515	15	14
Polygon	165716.000000	1739.581000	76	118	1503	515	15	03
Polygon	173232.500000	1916.905000	102	121	1506	515	15	06
Polygon	664686.900000	3593.339000	72	134	1519	515	15	19
Polygon	150669.800000	1577.087000	80	126	1511	515	15	11
Polygon	204075.300000	2048.609000	93	125	1510	515	15	10

The 'Radios' view is also visible, showing a list of directions and radios. The 'malvinas.apr' project window is open, showing a list of views and tables. The 'Radios' view is selected, and the 'Radios' table is visible.

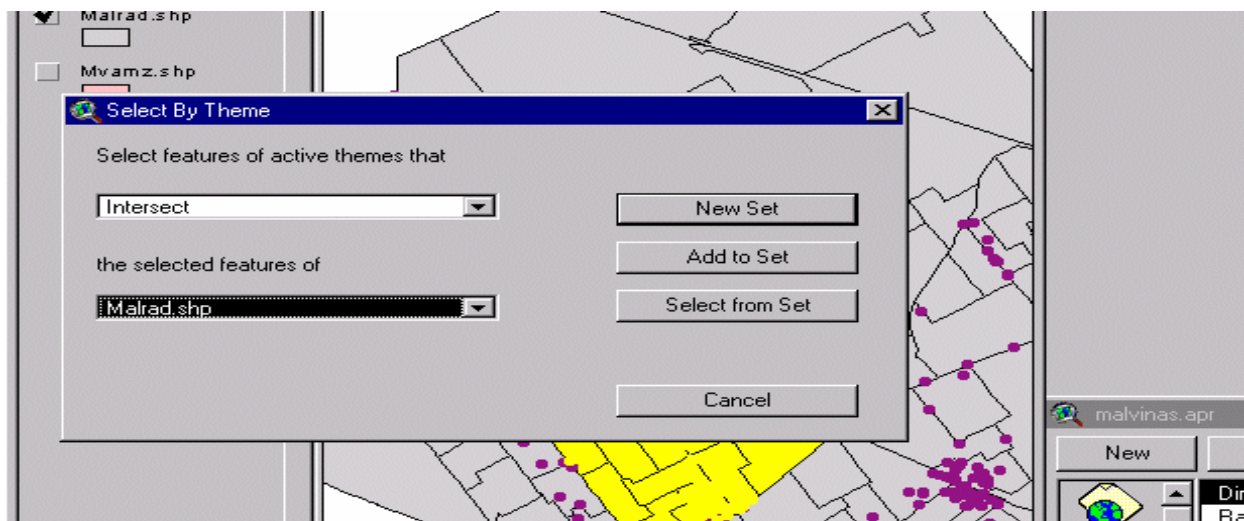
Ahora ésta estará seleccionada y se destacará en amarillo.

<sup>3</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

- Activamos el tema sermalv.shp (corresponde a los servicios de Malvinas Argentinas). Este es el tema desde el que se está haciendo la selección (esto es el tema destino). Desde menú Theme elegimos Select by Theme.



En la caja de diálogo Select by Theme, en la segunda lista de despliegue, seleccionamos Malrad.shp. Luego en la primera lista, elegimos Are completely Within/ Intersect. Hacemos click en New Set.



Seleccionamos todos los servicios que caen dentro de la fracción elegida, los que aparecen destacados en amarillo al igual que el polígono que corresponde a esa zona.



- Activamos el tema Sermalv.shp y hacemos click en el botón Open Theme Table para abrir la tabla de las capas de información.



- Si es necesario hacemos click en el botón Promote para mover todos los registros seleccionados al principio de la tabla.



- Para borrar la selección de servicios, hacemos click en el botón Clear Selected Features.

- Cerramos la tabla Atributos de Sermalv.shp.

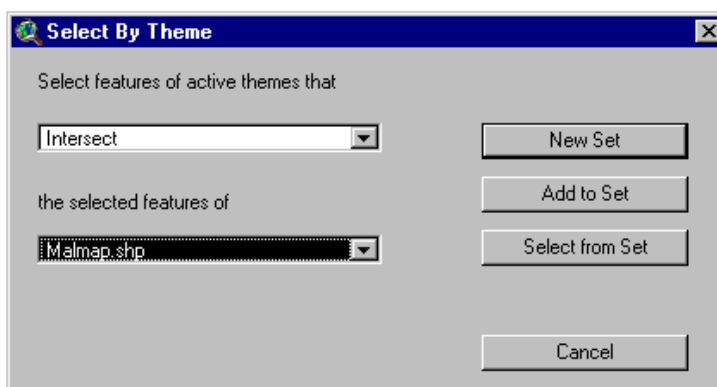
- Traemos el tema que contiene los ejes de calles de Malvinas Argentinas.

11. Encontraremos, entonces, todos los radios que son atravesados por el FFCC (selección de líneas sobre polígonos). Para ello previamente hacemos zoom a la extensión total
12. Abrimos la tabla de atributos de Malmmap.shp. Con la columna que contiene el nombre del FFCC (Street) activa ordenamos con criterio ascendente la misma y luego, seleccionamos los registros correspondientes al FFCC.

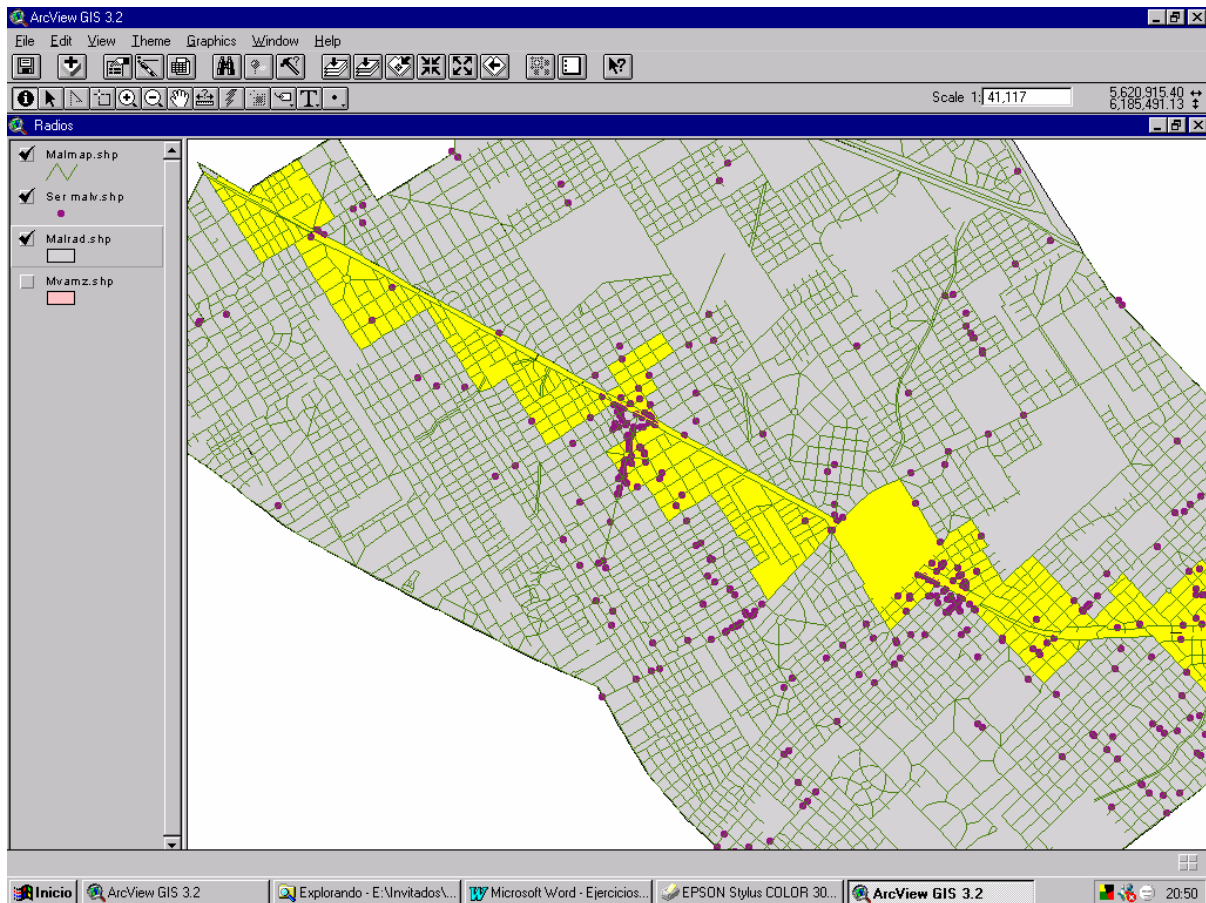
Shape	Length	Street	desde_i	hasta_i	desde_d	hasta_d	Jurisdicci
PolyLine	83.953860	FALUCHO	3651	3699	3650	3698	Malv. Argentinas
PolyLine	156.193000	FALUCHO	3701	3799	3700	3798	Malv. Argentinas
PolyLine	110.136300	FALUCHO	3801	3899	3800	3898	Malv. Argentinas
PolyLine	56.870470	FALUCHO	3901	3949	3900	3948	Malv. Argentinas
PolyLine	62.010080	FARADAY	101	149	100	148	Malv. Argentinas
PolyLine	170.458900	FARADAY	1	99	0	98	Malv. Argentinas
PolyLine	165.807900	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	1212.371000	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	151.829700	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	990.927900	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	1249.921000	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	353.569300	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	485.509300	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	371.860500	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	860.414600	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	974.103100	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	544.699900	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	784.267900	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	366.871200	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	157.063700	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	232.255200	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	772.901900	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	36.031230	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	138.073300	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	119.416300	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	262.101600	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	337.912700	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	122.867800	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	99.849880	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	384.922100	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas
PolyLine	98.245860	FCGMB	0	0	0	0	Malv. Argentinas

13. Activamos el tema Malrad.shp porque es el tema de destino. Desde el Menú Theme elegimos Select by Theme.

En la caja de diálogo Select by Theme, en la segunda lista (the selected features of) seleccionamos Malmmap.shp. A continuación en la primera lista elegimos Intersect. Hacemos click en New Set.



Todos los radios atravesados por el FFCC están ahora seleccionados y destacados.



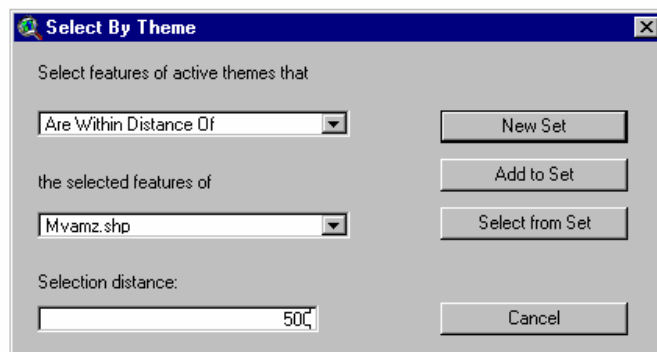
14. Abrimos la tabla de atributos de malrad.shp y promeivos los registros. Para borrar la selección hacemos click en el botón Clear Selected Features.

15. Cerramos la tabla atributos de malrad.shp.

16. Seleccionamos los servicios de Malvinas a 500 metros de la estación Los Polvorines (selección dentro de una distancia). Hacemos un zoom a la extensión total.

17. En el tema manzanas (malvmz.shp) seleccionamos la manzana correspondiente a la estación.

18. Activamos el tema Servmalv.shp que es el tema destino. En el menú Theme escogemos Select by Theme.

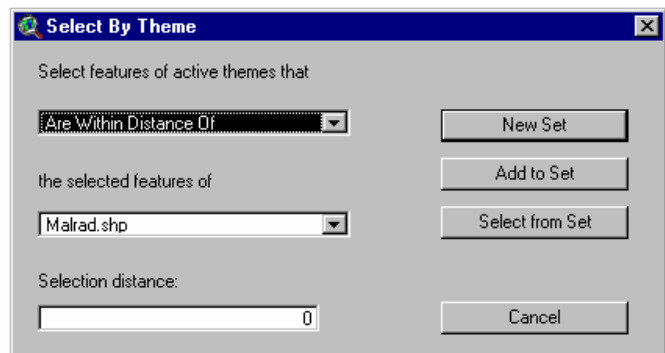


En la caja de diálogo Select by theme, en la segunda lista seleccionamos malvmz.shp. En la primera lista escogemos Are Within Distance Of. Para la distancia de selección (Selection Distance) tipeamos 500 metros. Cliqueamos en New Set.



19. Hacemos click en el botón Zoom to Selected para ver mejor los registros destacados.
20. Cuando terminamos, hacemos click en el botón Clear Selected features para borrar la selección.
21. En este paso seleccionaremos la fracción 09 para encontrar todos los radios adyacentes (selección de áreas adyacentes) Hacemos zoom a la extensión total. Activamos el tema Radios de Malvinas.
22. Abrimos la tabla de atributos y seleccionamos con shift y el cursor todos los radios de la fracción 09.
23. Apagamos los demás temas.

24. En la caja de diálogo Select by Theme en la segunda lista seleccionamos malrad.shp Luego en la primera lista escogemos Are Within Distance of. Mantenemos la Distancia de Selección (Selection Distance) en cero y clickeamos en New Set.



25. Hacemos click en el botón Zoom to Selected.
26. Cuando terminamos, cerramos la vista.
27. Grabamos y cerramos el proyecto.

## 5. GEOCODIFICACION

Para representar información localizada por domicilio (calle y número) se requiere un proceso relativamente complejo que incluye no sólo la utilización del software sino la preparación previa de las planillas, tablas, etc. para que puedan ser interpretadas por el programa. Como resultado se obtiene la localización puntual por domicilio de la información. Esto permite vincular luego todos los atributos de dicha información con otros temas para establecer las relaciones espaciales de su distribución geográfica con otros datos. Este proceso es fundamental a la hora de organizar los datos y la forma en que serán representados espacialmente en las vistas. Toda la información procesada en este programa está incorporada en tablas las cuales tienen una estructura básica.

Para geocodificar se utilizan los ejes de calles que poseen rangos de alturas, donde el programa realiza una interpolación matemática del número de la dirección domiciliaria con dichas alturas. Si el rango de las alturas de un eje de calles va de 100 a 200, y el número de la puerta es 150, se asignará un punto en la mitad de dicho eje. Si los ejes de calles poseen los rangos pares e impares cargados, cada registro domiciliario podrá ubicarse del lado del eje de calle según la paridad del mismo. Por otro lado, cabe aclarar que la precisión no será exacta (ya que el punto obtenido, por ser resultado de una interpolación, no coincidirá exactamente con su lugar físico).

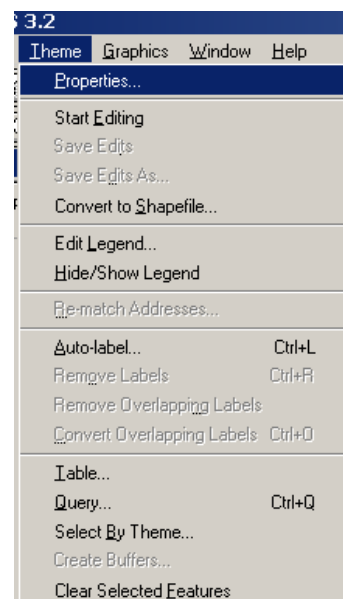
Para este ejercicio supondremos que se nos ha entregado un listado de direcciones distribuidas en el Partido de Malvinas Argentinas que deberemos geocodificar.

Para ello será necesario preparar el tema de calles para que pueda recibir información por calle y número, eso se obtiene construyendo el índice de geocodificación como sigue:

1. Abrimos Arc View<sup>4</sup>
2. Abrimos el proyecto Malvinas.apr
3. Abrimos la vista Direcciones
4. Encendemos y activamos el tema Malmap.shp. La tabla de atributos de este tema contiene los nombres de las calles en el campo "Nombre" y las alturas de las mismas en los campos Desde\_i – Hasta\_i y Desde\_d – Hasta\_d.

Para construir el "índice de geocodificación":

1. Activamos el tema de referencia (Malmap.shp)
2. En el menú seleccionamos Theme, Properties.



<sup>4</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

3. En la ventana que aparece seleccionamos Geocoding y completamos la información requerida en la caja de diálogo del siguiente modo:

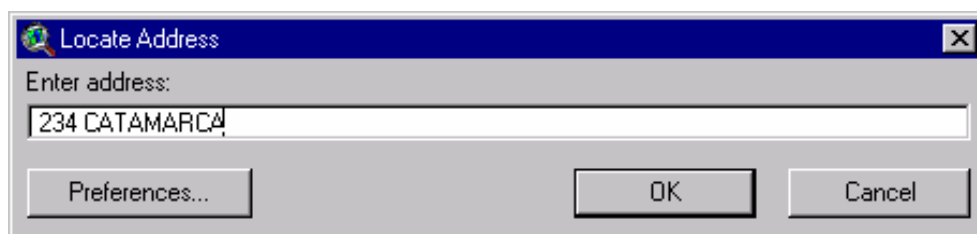


- En la ventana Adress Style, seleccionamos US Streets.
  - En la ventana Leftfrom, seleccionamos la columna que contiene los datos correspondientes (Desde\_i).
  - En la ventana Lefttto, seleccionamos la columna correspondientes (Hasta\_i).
  - En la ventana Rightfrom, seleccionamos la columna correspondiente (Desde\_d).
  - En la ventana Righttto, seleccionamos la columna correspondiente (Hasta\_d).
  - Con la barra vertical bajamos hasta la ventana StreetName, y seleccionamos la columna que contiene los nombres de calles (Nombre).
  - Finalmente hacemos click en OK.
4. Contestamos “Yes” cuando nos pregunte si construimos el “índice de geocodificación”.
5. Una vez construido este índice se habilita el botón Locate Address



### 5.1. Geocodificación de una sola dirección

1. Hacemos click en el botón Locate Address. Se despliega un cuadro. Completamos ingresando 234 CATAMARCA, y luego OK.



En la vista podemos luego ver la localización del punto.

## 5.2. Geocodificación de una lista de direcciones

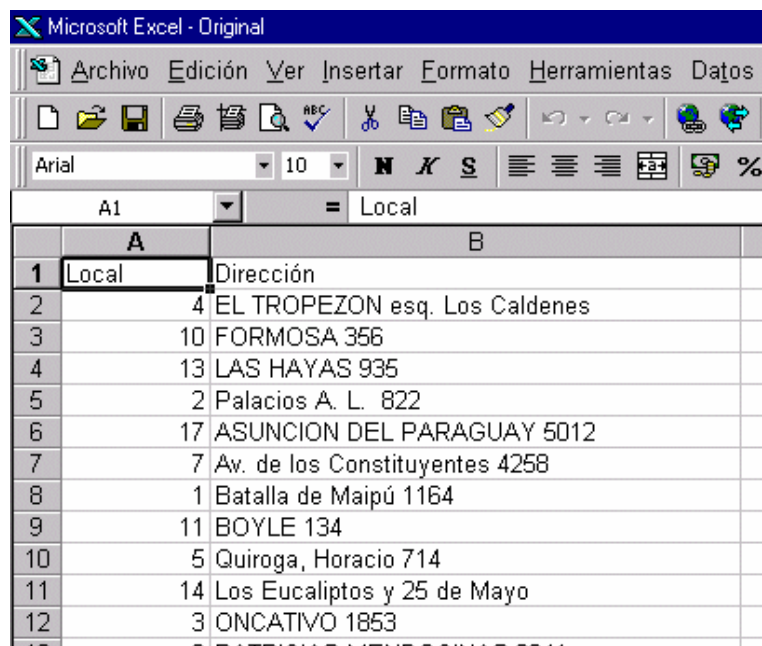
Usualmente nuestras listas van a estar en formato Excel, pero deberemos transformarlas a formato dBASE (extensión .dbf) para poder levantarlas desde el Arc View. Asimismo, dado que para que se realice la geocodificación los nombres de calles deben ser coincidentes con los de nuestro tema de referencia, deberemos previamente "normalizarlos". Luego de estas operaciones cargaremos la tabla final en Arc View y procederemos a su geocodificación.

La "normalización" es el proceso por el cual se corrigen los nombres de calles para que su correspondencia sea exacta respecto del tema de referencia que vamos a usar.

Para dicha normalización, un procedimiento (entre muchos posibles), consiste en contrastar la tabla con información por calle y número que deseamos georreferenciar, con una que funcione como diccionario o nomenclador. En este caso es la tabla de atributos del tema de ejes de calles del Partido de Malvinas Argentinas (Malmap.shp). Para ello hacemos lo siguiente:

Abrimos el programa Excel.

Abrimos el archivo "Original", que se encuentra en la carpeta Tablas.



	A	B
1	Local	Dirección
2	4	EL TROPEZON esq. Los Caldenes
3	10	FORMOSA 356
4	13	LAS HAYAS 935
5	2	Palacios A. L. 822
6	17	ASUNCION DEL PARAGUAY 5012
7	7	Av. de los Constituyentes 4258
8	1	Batalla de Maipú 1164
9	11	BOYLE 134
10	5	Quiroga, Horacio 714
11	14	Los Eucaliptos y 25 de Mayo
12	3	ONCATIVO 1853

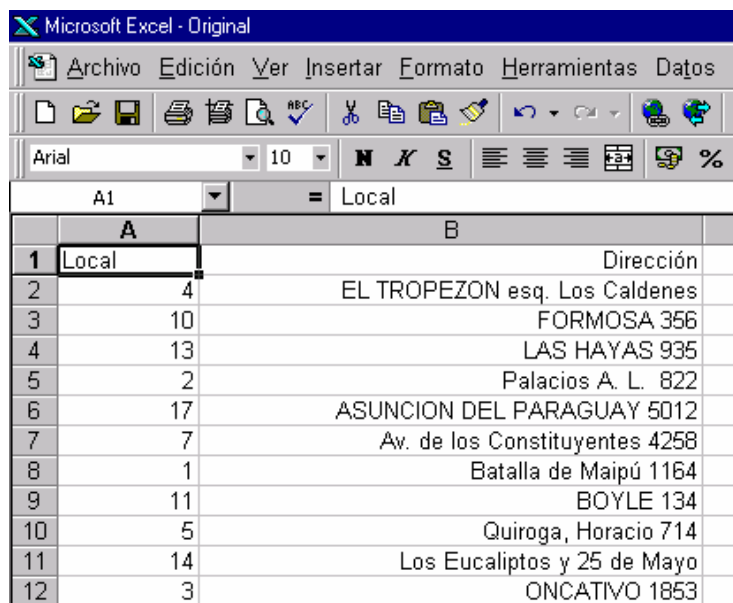
En el caso de que nuestros datos aparezcan escritos como en la ventana precedente, donde en un mismo campo están los nombres de calle y las alturas, deberemos separarlos. Una forma automática (para no volver a tipear toda la lista) es la siguiente:

Seleccionamos la columna de direcciones cliqueando en el encabezado de columna (en este caso en la letra B), para que se ponga negra toda la columna.

Hacemos click en el botón "alinear a la derecha"



De este modo nos queda la lista ordenada como se ve en la siguiente ventana.



	A	B
1	Local	Dirección
2	4	EL TROPEZON esq. Los Caldenes
3	10	FORMOSA 356
4	13	LAS HAYAS 935
5	2	Palacios A. L. 822
6	17	ASUNCION DEL PARAGUAY 5012
7	7	Av. de los Constituyentes 4258
8	1	Batalla de Maipú 1164
9	11	BOYLE 134
10	5	Quiroga, Horacio 714
11	14	Los Eucaliptos y 25 de Mayo
12	3	ONCATIVO 1853

A continuación, guardar el archivo como texto con espacios. Para ello hacemos:

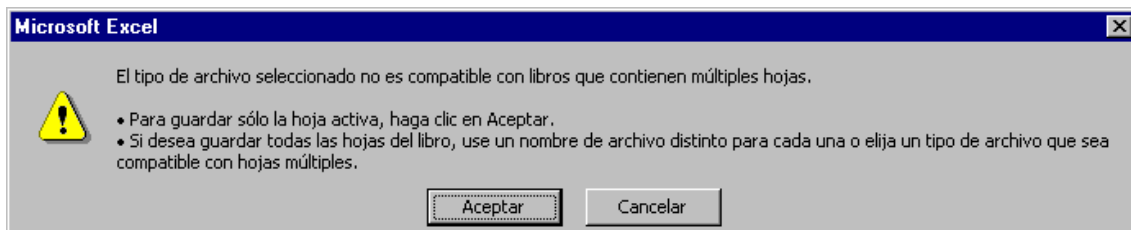
Hacemos click en Archivo

Hacemos click en Guardar como

En la ventana que se abre, en “Guardar como tipo”, seleccionamos:

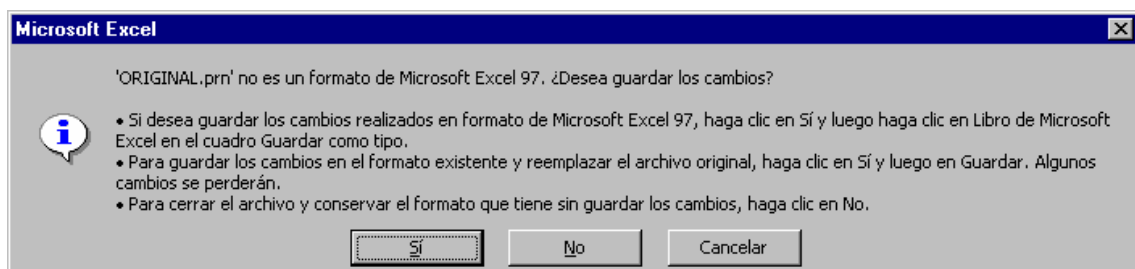
Texto con formato (delimitado por espacios)

Aparecerá la siguiente ventana, hacemos click en Aceptar



Cerramos el archivo.

Aparecerá la siguiente ventana:

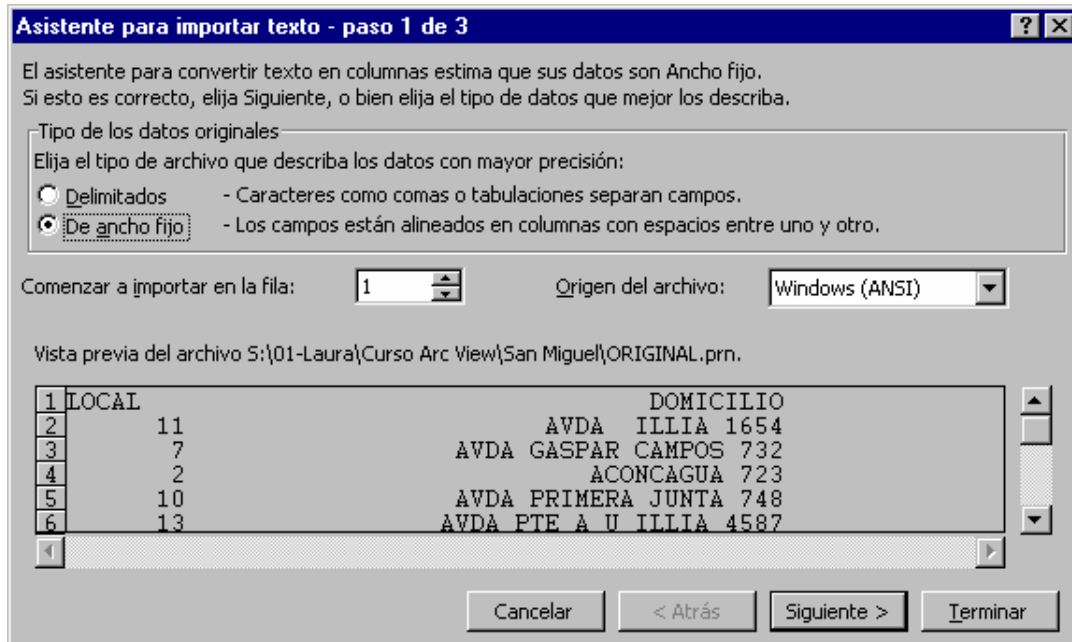


Hacemos click en NO, para evitar que guarde el archivo con formato Excel.

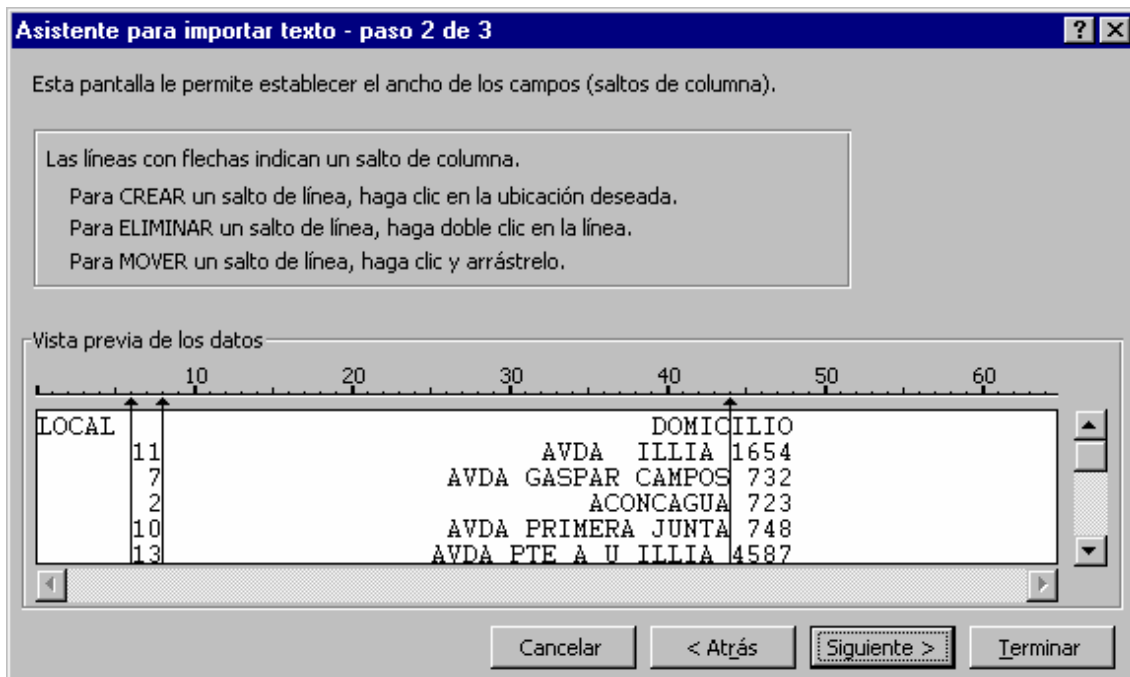
A continuación abriremos desde Excel el archivo recientemente creado, para poder separar las alturas de los nombres de calles. Hacemos:

Abrir el archivo “Original.prn”

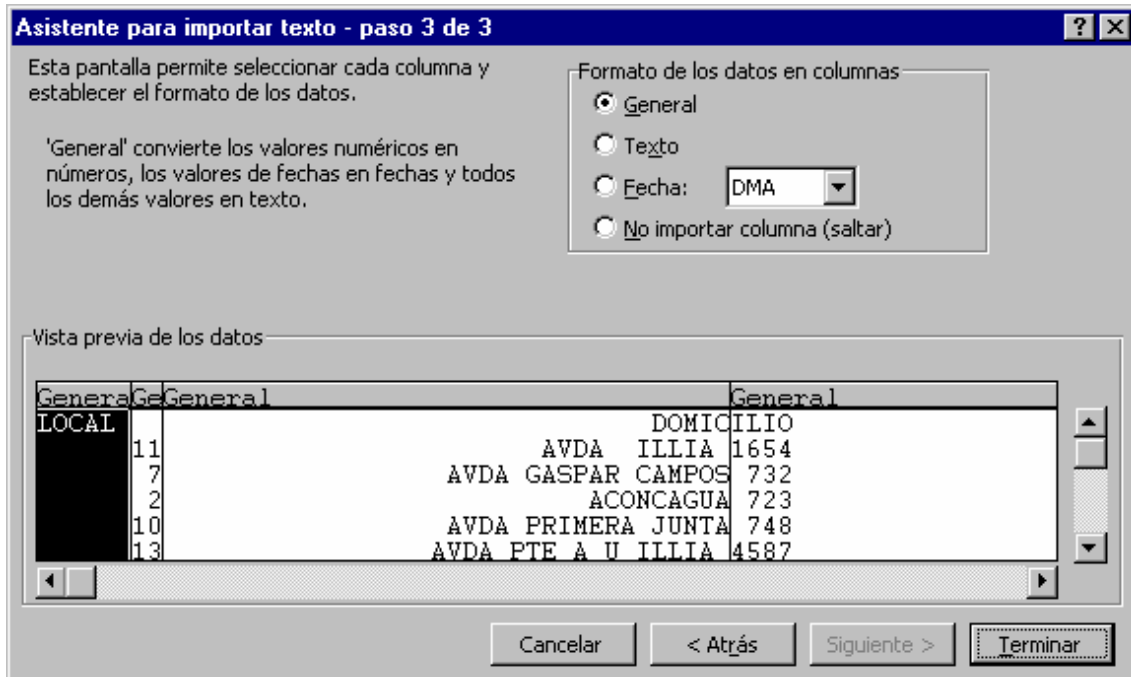
Aparecerá la siguiente ventana, debe estar seleccionada la opción “De ancho fijo”, en el sector de tipo de datos. Hacemos click en el botón “Siguiente”



En la siguiente ventana, creamos un salto de línea para separar texto de números haciendo click en la ubicación deseada.



En la siguiente ventana debe estar seleccionado el casillero “General” en el sector de formato de datos. Hacemos click en “Terminar”



De este modo hemos logrado separar en forma automática las alturas, que ahora aparecen en un nuevo campo. Sin embargo habrá correcciones que se deberán hacer manualmente para “limpiar” los datos.

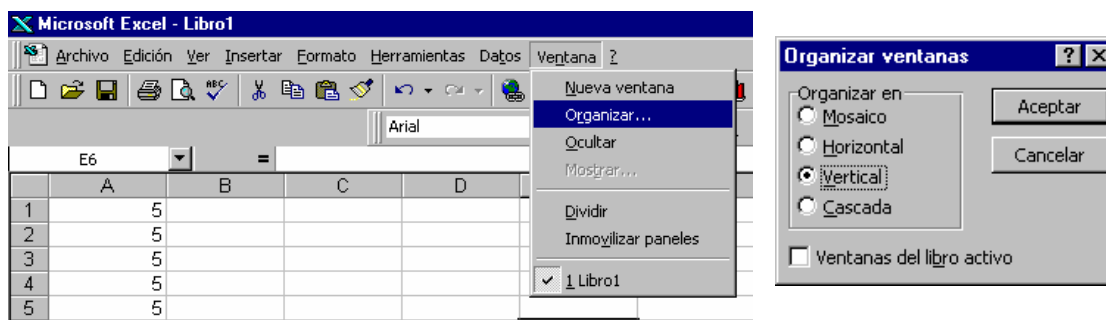
En primer lugar deberemos eliminar de la columna de alturas todos aquellos caracteres que no correspondan. En el ejemplo anterior en la fila 1, aparece enes, que corresponde al final del nombre de calle de la columna anterior.

Las intersecciones deben tener una grafía especial (debemos reemplazar la “y” o el texto “esquina” por el símbolo “&”).

Asimismo observe, como ocurre en la realidad, que no todos los nombres de calles están escritos igual, y que no necesariamente coinciden con la forma en que aparecen escritos en la tabla de referencia. Para poder hacer la contrastación con el “Diccionario”, que en este caso es la tabla de atributos del tema de calles, hacer lo siguiente:

Abrir el archivo “Diccionario de Calles.xls”, que se encuentra en la carpeta Tablas. Este archivo es un resumen de los nombres de calles tomado de la tabla de atributos del tema Malmmap.shp

Hacemos click en el menú “Ventana”, “organizar”, “vertical”, aceptar.



Al tener ambas tablas abiertas podemos corregir la tabla Original de acuerdo a como están escritas las direcciones en la tabla de referencia.

Una vez corregidos todos los nombres, cerrar el archivo Diccionario de Calles.xls. Corregimos asimismo los encabezados de columna y guardar el archivo ORIGINAL.prn **como libro de Excel**, en la carpeta Tablas, con el nombre "**Locales**".

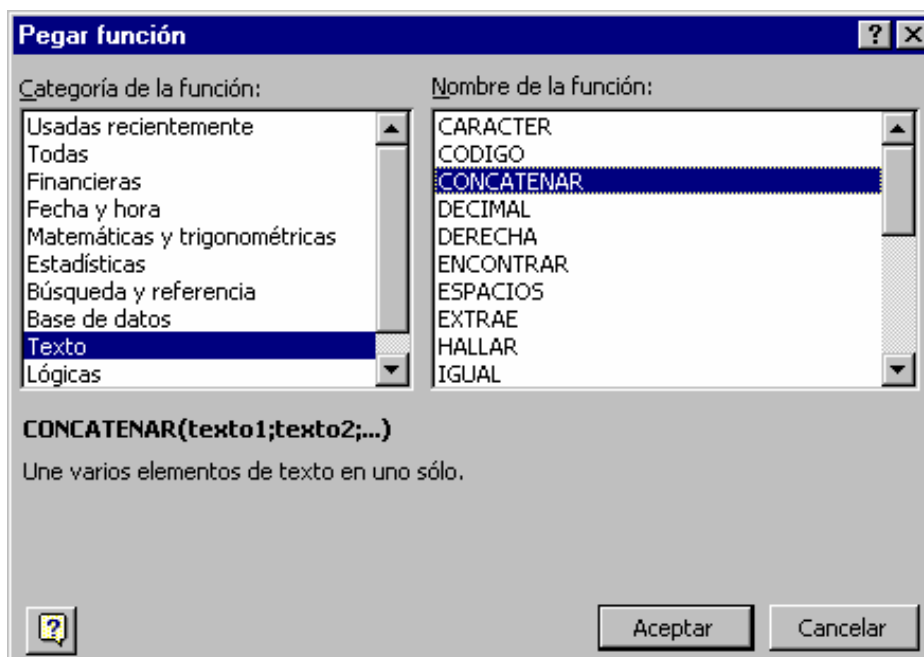
Como el formato de domicilios que acepta el programa es el US Street, que tiene la numeración de la altura delante del nombre de la calle, y todo en un mismo campo, deberemos hacer algunas transformaciones más. A continuación debemos pegar la numeración delante del nombre de la calle en un mismo campo. Para esto se utiliza la función “CONCATENAR”. Para ello hacer:

Hacemos click en la primer celda en blanco a la derecha del primer registro de alturas

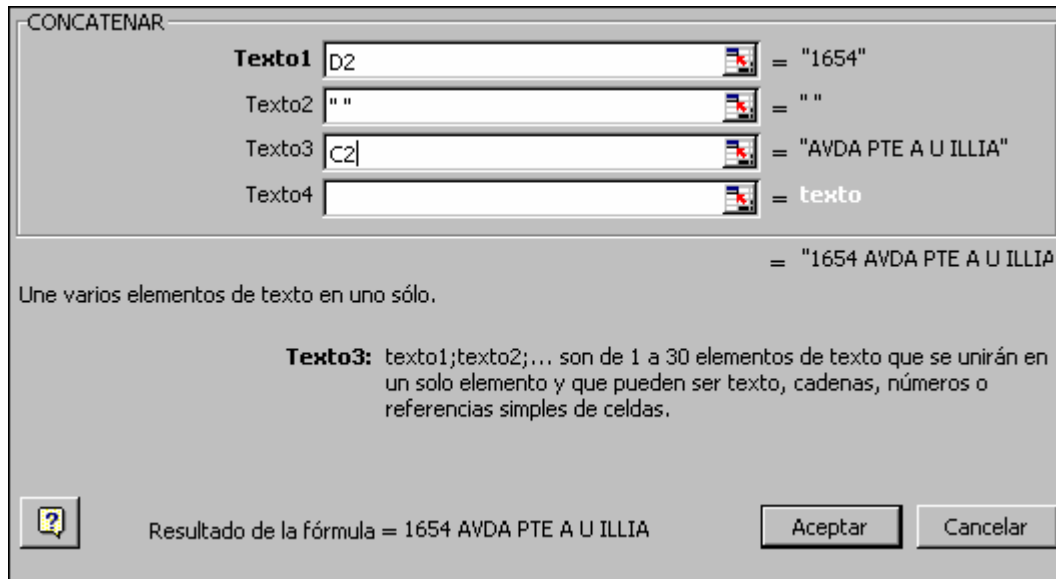
1. Hacemos click en el botón función



2. En la ventana que se abre seleccionamos “CONCATENAR”







7

Completamos el cuadro de texto de la siguiente manera:

Texto 1, Hacemos click en la primer celda que contiene los datos de alturas.

Texto 2, hacer un toque con la barra espaciadora para introducir un espacio.

Texto 3, Hacemos click en la primer celda que contiene los nombres de calles.

Hacemos click en aceptar.

Arrastramos con el botón izquierdo del mouse apretado, desde el ángulo inferior derecho hacia abajo para aplicar la fórmula a toda la tabla. Escribir STREET, como encabezado de la nueva columna.

Asegurándonos que la columna STREET tenga visibles los domicilios completos (para obtener esto hacemos: seleccionar la columna cliqueando en el encabezado (en este caso en la letra E), cliqueamos en formato, columna, autoajustar a la selección, o bien doble clic en el margen derecho del encabezado de columna cuando el puntero se transforma en dos flechitas opuestas a derecha e izquierda.

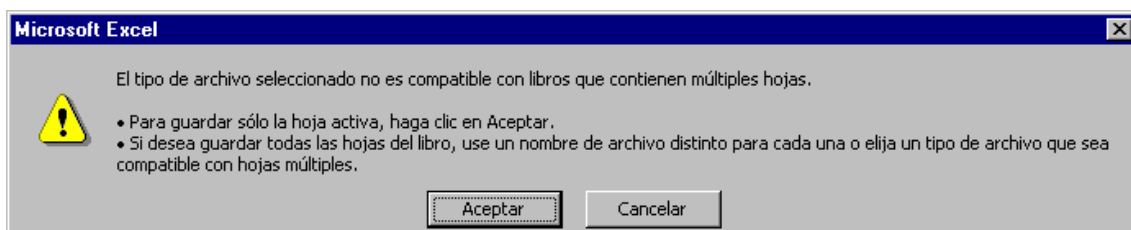
Guardamos el archivo.

Dado que Arc View no lee tablas con formato .xls, debemos transformar este archivo a formato .dbf. Para ello, grabamos el archivo como DBF 4 (dBASE IV). Hacemos:

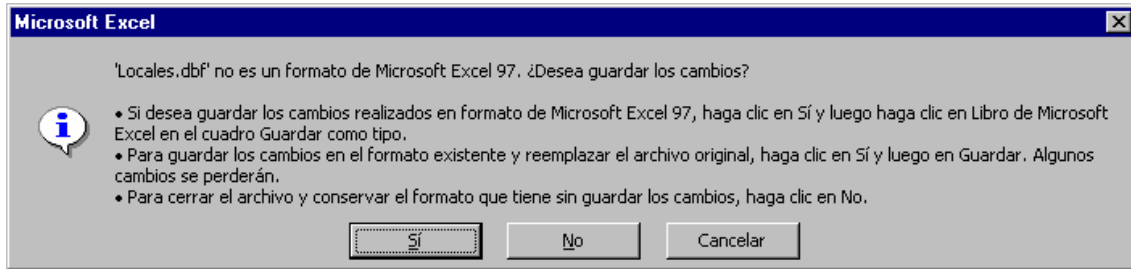
En el menú Archivo, Guardar como.

En la ventana que se abre seleccionar en “Guardar como tipo”: DBF 4 (Dbase IV).

Ante la pregunta sobre si queremos guardar sólo la hoja activa, aceptamos.

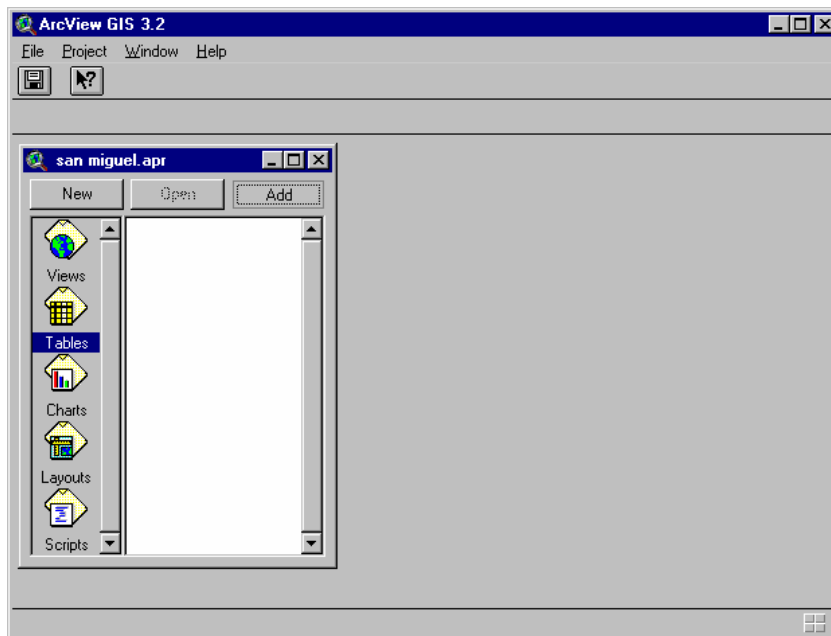


Al cerrar el archivo nos pregunta si deseamos guardar los cambios. Contestamos que no, dado que de lo contrario lo guardaría con formato .xls.

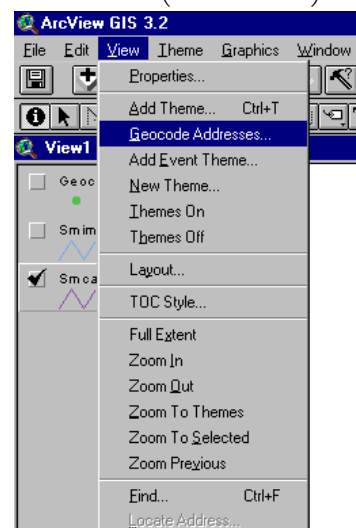


Ahora tenemos nuestra tabla con direcciones en condiciones de ser leída desde el Arc View.

Volvemos al programa Arc View ©<sup>5</sup>, activamos la ventana del Proyecto, hacemos click en Tables, y luego en Add.

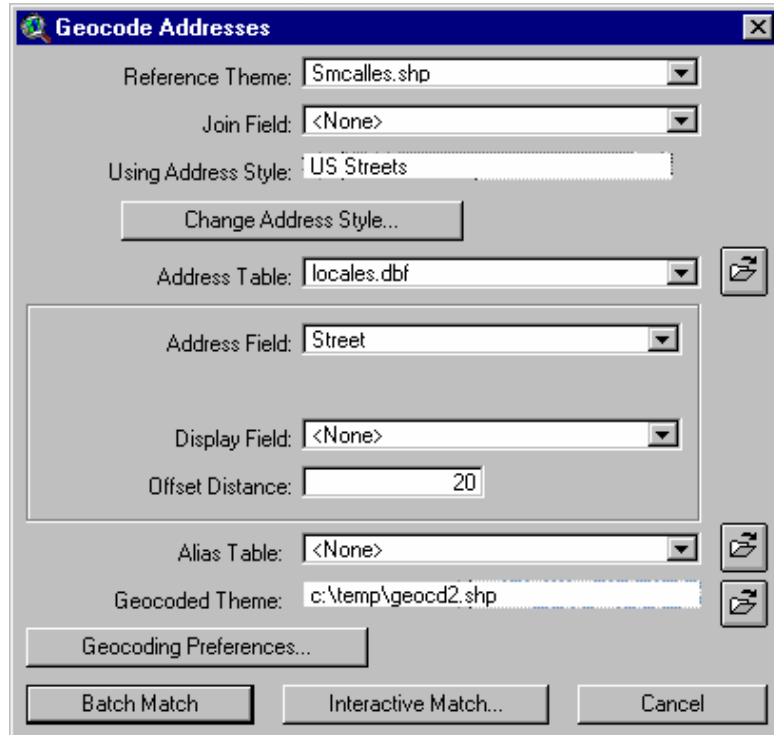


1. En la ventana que se abre buscamos el archivo que acabamos de crear (Locales.dbf)
2. Hacemos click en Open.
3. La tabla que aparece es la que contiene los datos que vamos a geocodificar.
4. Activamos la vista Direcciones.
5. Con el tema Malvcalles activo hacemos click en View.
6. Hacemos click en Geocoded addresses.

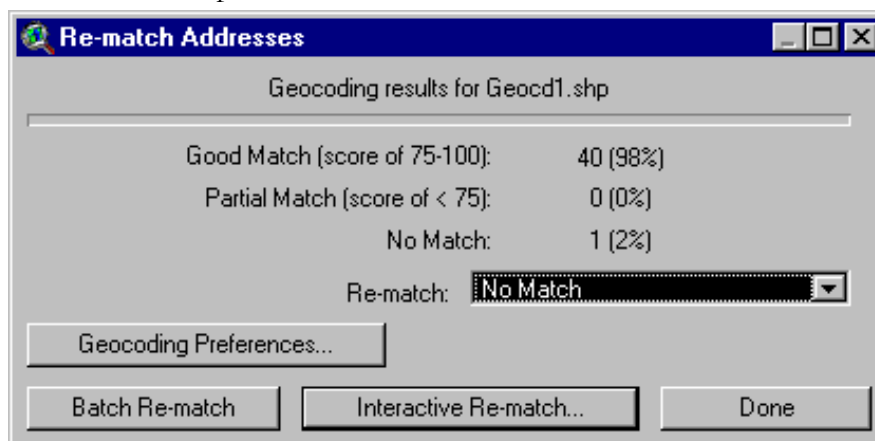


<sup>5</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

Completamos la ventana con los datos que se solicitan, del siguiente modo:



- Reference Theme: Si no está seleccionado, activamos el tema de referencia (en este caso Malvcalles.shp).
  - Address Table: Si no está seleccionada, activamos la tabla que vamos a geocodificar (en este caso Locales)
  - Address Field: Activamos la columna que contiene los domicilios con altura (en este caso street)
  - Offset Distance: tipeamos 20 (esto es la distancia en metros donde aparecerá el punto respecto del centro de la calle)
  - Geocode Theme: Hacemos click en la carpeta para asignar un nombre y una ubicación al nuevo tema de puntos que se está por crear (en este caso le asignamos el nombre “Locales Geocodificados” y lo ubicamos en la carpeta Shapes).
7. Hacemos click en Batch Match
  8. Aparecerá a continuación una ventana que muestra las estadísticas del proceso de geocodificación. La aceptamos haciendo click en Done.



9. Volver a la vista. Aparecerá el nuevo tema de puntos, prenderlo y observar el mapa

## **6. RELACION Y/O UNION DE TABLAS EXTERNAS A LA TABLA DE ATRIBUTOS DE LA CAPA DE INFORMACION (JOIN)**

Cuando tenemos más datos o variables vinculados a un tema, y están en un archivo de tipo excel o similar, no necesitamos tipearlos o cargarlos manualmente en Arc View, sino que podemos cargarlos como una tabla y luego vincularlos al tema correspondiente. Este proceso permite agregar información de modo automático y rápido, a los datos ya georreferenciados y que han sido obtenidos en instancias posteriores.

Continuando con el ejemplo del ejercicio anterior, hemos conseguido información referida a los locales que georreferenciamos. Esa información está en un archivo excel que se llama "Original con atributos". Como vimos anteriormente, deberemos transformar este archivo a formato .dbf para que pueda ser cargado en Arc View.

Para ello desde excel abrimos el archivo "Original con atributos", que está en la carpeta "Tablas".

Luego, siguiendo los pasos descritos en el ejercicio anterior, lo guardamos con formato .dbf con el nombre Datos.

Desde el Arc View ©<sup>6</sup>, desde la ventana del proyecto, hacemos click en el ícono Tables, luego en Add, y en la ventana que se abre buscamos el archivo que acabamos de guardar con formato Dbase (dbf).

A continuación activamos la vista Direcciones, luego activamos el tema de puntos que generamos en el ejercicio anterior (locales geocodificados) y abrimos la tabla de atributos.

Para facilitar el trabajo y tener visibles las dos tablas, hacemos click en windows, luego en tile. Ponemos activa la tabla "Datos" y observamos en el menú, en los botones de acción el siguiente botón:



Este botón se llama Join y se encuentra inactivo. Es el que permite la unión de las tablas. Para activarlo debemos indicar cuáles son las tablas a unir y cuáles son los campos comunes que debe analizar para la unión.

Es importante activar como destino del join, la tabla de atributos asociados al tema. Para eso, hacemos click en el encabezado de columna "Local" de la tabla "Datos". Luego ponemos activa la tabla de atributos del tema "Locales Geocodificados" y hacemos click en el encabezado de columna "Local". Si observamos el botón Join, veremos que ahora sí está activo. Hacemos click en él. El resultado de esta acción será que "desaparece" la tabla "Datos", pero su información se agrega a la derecha de la tabla de atributos de "Locales Geocodificados". Ahora podemos usar esa información para simbolizar nuestros puntos.

Cabe aclarar que los nombres de los encabezados de las columnas en excel, antes de transformar el archivo xls a dbf, no deben poseer espacios, ni puntos, y tener una longitud de 8 (ocho) caracteres.

<sup>6</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

## **7. VINCULACION CON UNA TABLA EXTERNA O CONEXION SQL**

La vinculación con una tabla externa o conexión SQL permite la actualización periódica de la información sin necesidad de generar en cada momento una tabla nueva ya que lo que se establece es una vinculación interactiva con una tabla que forma parte de una base de datos. La diferencia con el proceso denominado join radica en que cada vez que quiero actualizar la información debo efectuar nuevamente la vinculación entre las tablas.

Un proyecto de Arc View (archivo con extensión apr) no guarda en sí mismo todas las tablas, mapas o layouts. En el caso de los join entre tablas, dicho archivo registra cual tabla de atributos se une a otra tabla externa dbf, a través de qué campo, y cada vez que se abre el proyecto se regenera el join.

Si a la tabla externa dbf, se le agregan columnas nuevas o se le actualizan datos desde otro software, estos cambios se verán reflejados la próxima vez que se abra el proyecto. El concepto de “tabla externa” se aplica indistintamente a tablas dbf como a tablas que residen en Access. La conexión sql, es una herramienta que permite generar una “vista” de una tabla residente en una base de datos (el ejemplo común es Access, pero puede ser Oracle, Sql Server, etc) Crear una “vista” quiere decir, que se puede seleccionar algunas columnas y un subconjunto de registros que respondan a un criterio de selección.

El archivo .apr, registra la consulta sql que se realiza a la base de datos, y regenera la “vista” cada vez que se abre el proyecto. Al trabajar los datos en Access, se accede a toda la funcionalidad que provee este software de Microsoft. Si la tabla externa .dbf se abre con Excel, se modifica y se graba nuevamente en dbf, los cambios también se verán reflejados.

Supongamos que recibimos información que se actualiza periódicamente relativa a los locales que georreferenciamos en el ejercicio correspondiente y esperamos que estos datos se vean reflejados cada vez que utilizamos el Arc View ©<sup>7</sup>. Para ello deberemos establecer una conexión interactiva entre el tema y dicha tabla.

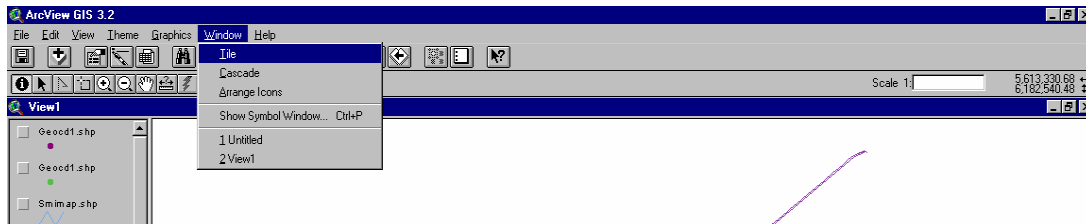
Esa tabla forma parte de una base de datos Access. Para ver su contenido hacemos lo siguiente:

- 1 Abrimos el programa Access.
2. Abrimos la base de datos “Malvinas”, que se encuentra en la carpeta Tablas.
3. Abrimos la tabla “Datos”.  
Podemos observar que hay campos con información o atributos de los locales, así como un campo llamado “Local” que contiene los códigos de identificación de cada local. Este último es el campo de unión, es decir el que permitirá la vinculación con la tabla georreferenciada en el ejercicio correspondiente.
4. Cerramos todo

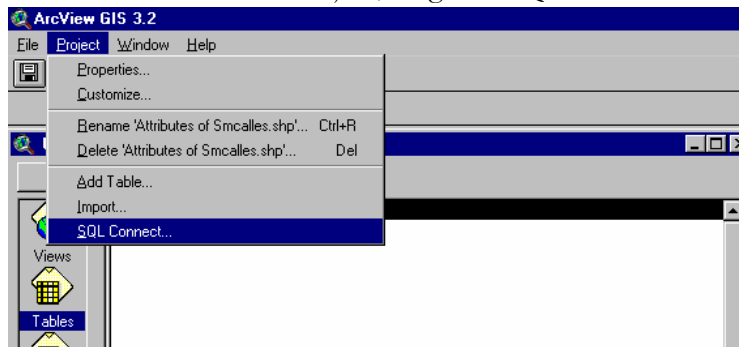
Para llevar a cabo la vinculación hacemos lo siguiente:

1. Abrimos Arc View ©.
2. Abrimos el proyecto “Malvinas.apr”.
3. Abrimos la vista “Direcciones”.
4. Activamos el tema “Locales Geocodificados”.
5. En el menú hacemos click en Window, luego en Tile para tener visibles las ventanas.

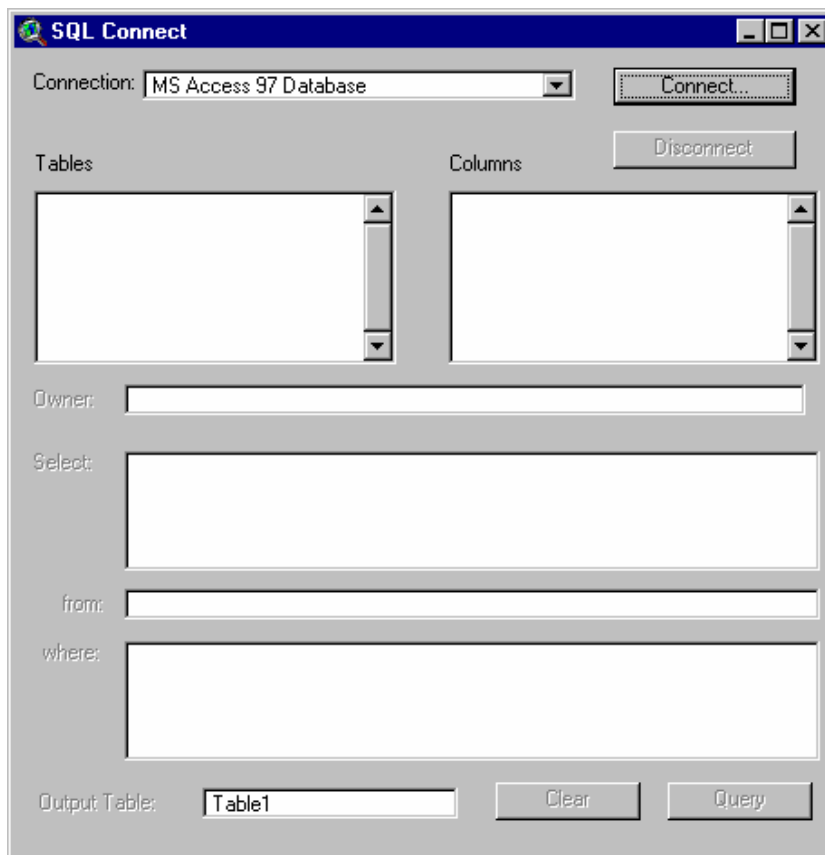
<sup>7</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.



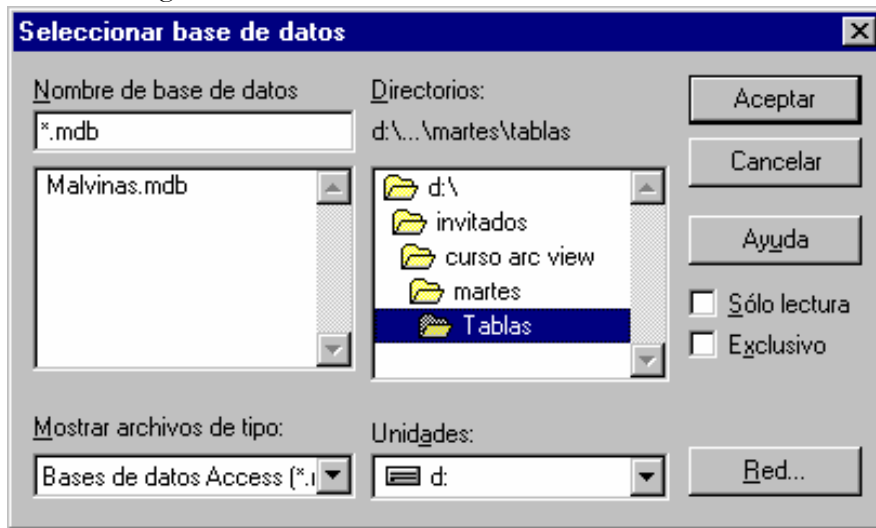
6. Activamos la ventana del Proyecto
7. En el menú hacemos click en Project, luego en SQL connect...



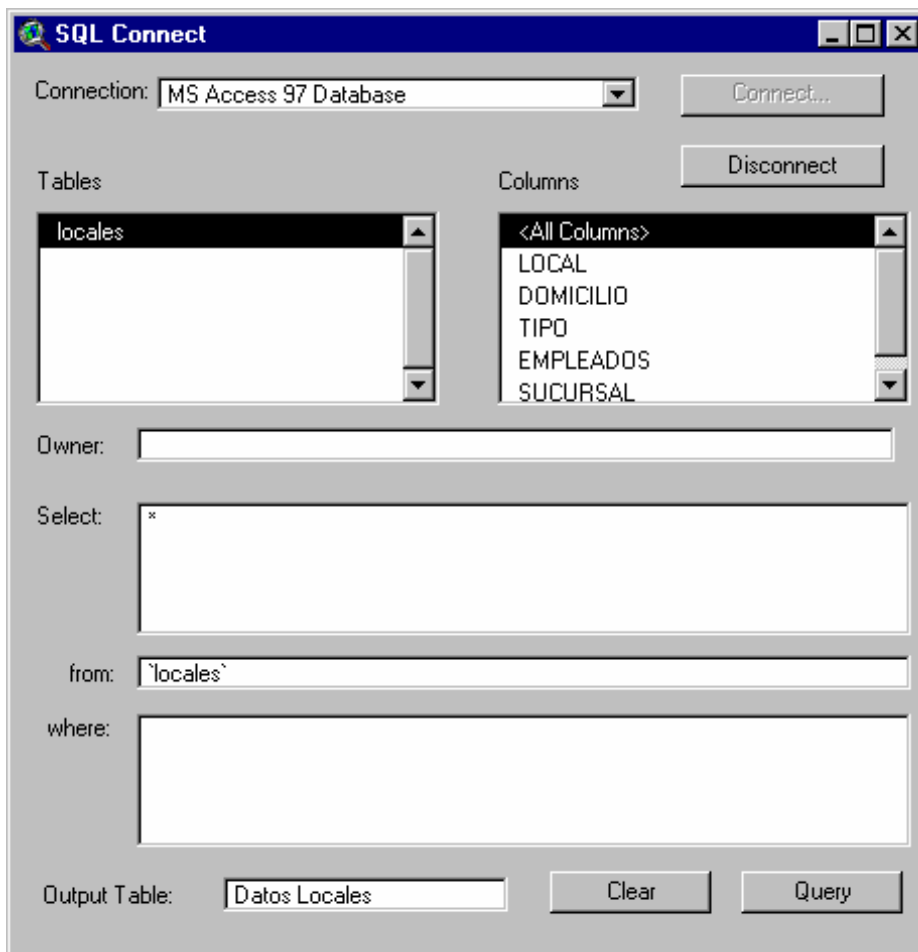
8. En la ventana que se abre, seleccionamos en Connection, el tipo de base de datos con la que queremos establecer la conexión, en este caso MS Access 97 Database
9. Hacemos click en Connect.



10. En la ventana que se abre, buscamos en la carpeta Tablas la base Malvinas.mdb, la seleccionamos, luego hacemos click en OK.



11. Se visualiza en la ventana Tables, la o las tablas que forman parte de la base de datos, seleccionamos con doble click, la tabla que nos interesa (en este caso "Datos") y su nombre aparecerá en el cuadro "from".



12. En el cuadro "Columns" aparecen listadas todas las columnas que forman parte de la tabla, en este caso seleccionamos con doble click <All Columns> y aparecerá en el cuadro "Select", un asterisco que indica que está seleccionada la totalidad de las columnas.

13. En el cuadro “Output table”, tipeamos un nombre para la tabla (en este caso “Datos Locales”).
14. Finalmente hacemos click en el botón Query.
15. Cerramos este cuadro de diálogo.
  
16. En la tabla que aparece, cliqueamos en el encabezado de la columna “LOCAL”, por ser éste el campo de unión con la tabla del tema.
17. Activamos la vista Direcciones.
18. Abrimos la tabla del tema “Locales Geocodificados”. Para ello, con el tema activo, hacemos click en el botón “Open Theme Table”



Hacemos click en el encabezado de la columna “Local”.

19. Se activará el botón “Join”, hacemos click en él.



De este modo se anexarán los datos de la tabla “Datos Locales” a la tabla del Tema de puntos llamada “Locales Geocodificados”, y estarán disponibles para ser utilizados en búsquedas y clasificaciones.

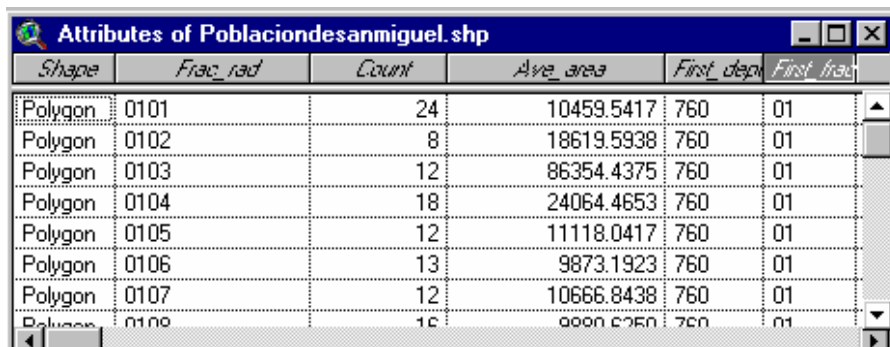


## 8. GRAFICOS (CHARTS)

En este capítulo se explica cómo crear gráficos para representar valores significativos de campos de la tabla de atributos que nos interesen, así como cambiar el formato de los mismos de acuerdo al tipo de presentación que más nos convenga. Cuando queremos representar valores absolutos (total de población de una provincia, partido o municipio), probablemente nos resulte más eficiente elegir un gráfico de barras, en tanto que si quiero identificar valores relativos (porcentaje de nbi de un radio censal en relación al total de nbi del partido), será mejor un gráfico de tortas. Este punto es fundamental ya que la elección adecuada del tipo de gráfico, mostrará mejor la información que queremos transmitir.

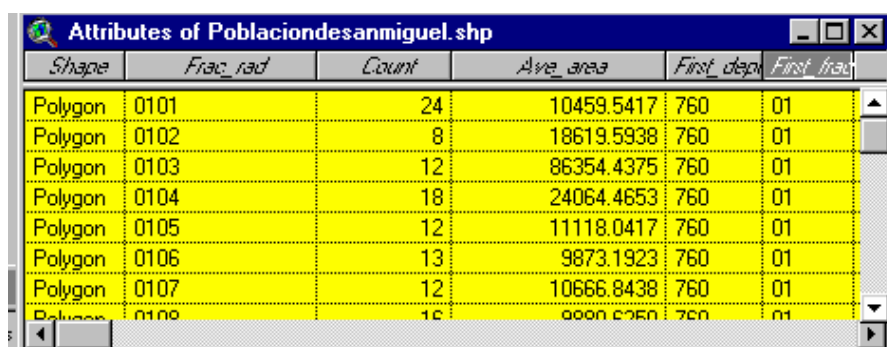
En este ejercicio aprenderemos a crear y manejar gráficos.

1. Abrimos Arc View ©<sup>8</sup>
2. Abrimos el proyecto *Malvinas.apr*.
3. Abrimos la vista San Miguel.
4. Abrimos la tabla atributos de la capa de información llamada poblaciondesanmiguel.shp (Que contiene los datos para San Miguel, correspondientes al censo de población efectuado por el INDEC en 1991).



Shape	Frac_rad	Count	Ave_area	First_dept	First_frac
Polygon	0101	24	10459.5417	760	01
Polygon	0102	8	18619.5938	760	01
Polygon	0103	12	86354.4375	760	01
Polygon	0104	18	24064.4653	760	01
Polygon	0105	12	11118.0417	760	01
Polygon	0106	13	9873.1923	760	01
Polygon	0107	12	10666.8438	760	01
Polygon	0108	16	8880.6250	760	01

5. Activamos el campo frac\_rad (Este campo contiene la identificación de la fracción y el radio correspondiente al polígono seleccionado) y seleccionamos con el cursor y la tecla shift, los registros correspondientes a las fracciones 01 a 05.



Shape	Frac_rad	Count	Ave_area	First_dept	First_frac
Polygon	0101	24	10459.5417	760	01
Polygon	0102	8	18619.5938	760	01
Polygon	0103	12	86354.4375	760	01
Polygon	0104	18	24064.4653	760	01
Polygon	0105	12	11118.0417	760	01
Polygon	0106	13	9873.1923	760	01
Polygon	0107	12	10666.8438	760	01
Polygon	0108	16	8880.6250	760	01


6. Activamos la vista, cliqueamos en la herramienta zoom in en la selección.

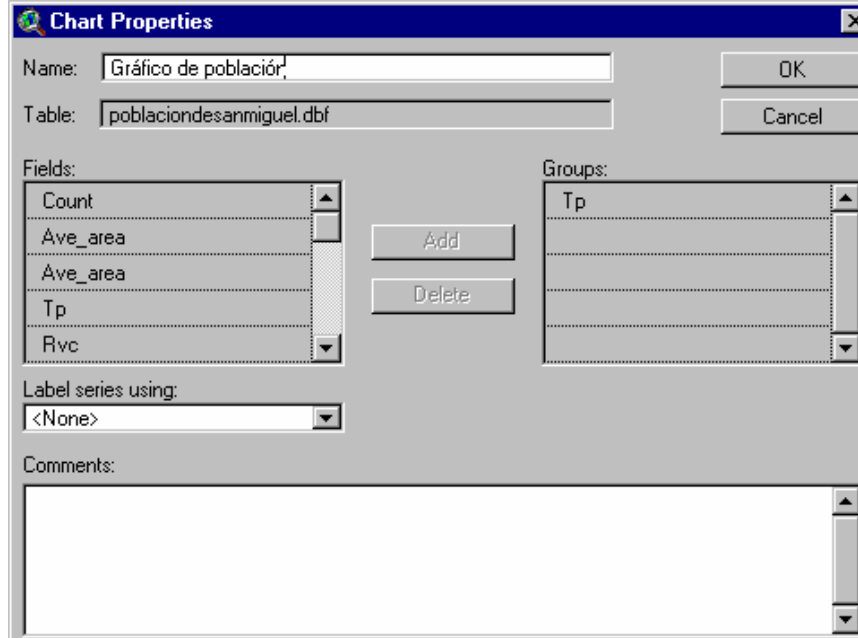


7. Activamos la tabla del tema poblaciondesanmiguel y hacemos click en el botón promote para promover los registros seleccionados a la cima de la tabla.

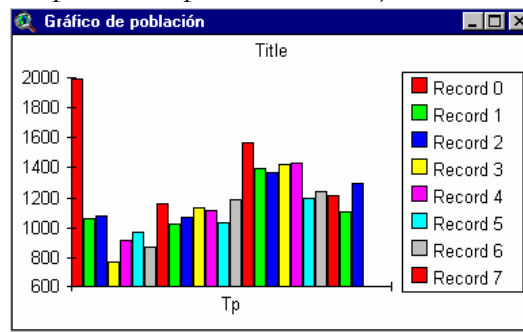


<sup>8</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

8. Hacemos click en el botón create chart para que se muestre la caja de diálogo Chart Properties. 
9. En el cuadro name tipeamos: Gráfico de Población. En la lista fields seleccionamos el campo tp. Hacemos click en el botón add para ubicar el campo en la lista de grupos. OK.



Arc View ©<sup>9</sup> por defecto crea un gráfico de columnas para los valores tp (los cuales corresponden a los totales de población por radio censal)



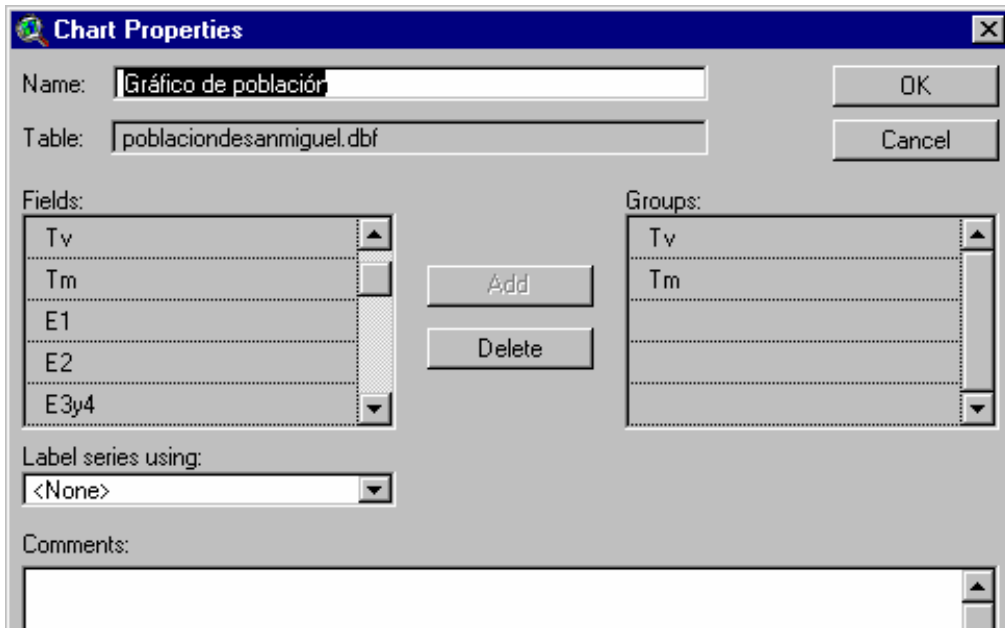
La ventana del proyecto enlista el nuevo gráfico.




<sup>9</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

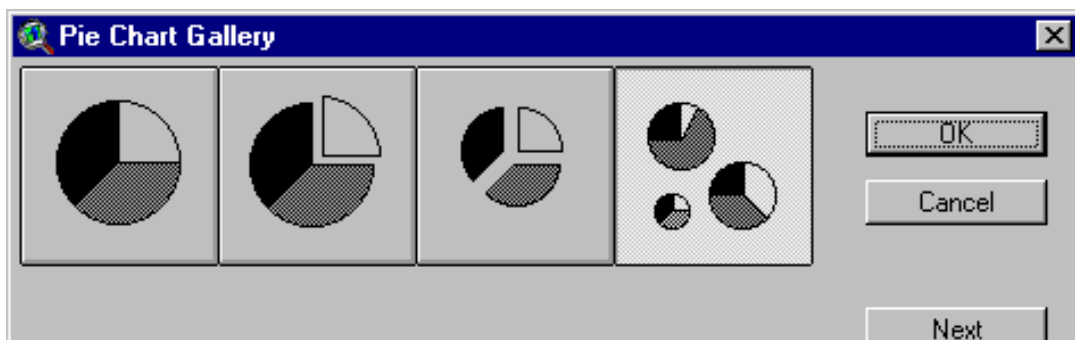
10. A continuación deseccionamos de la tabla y con la ventana del gráfico abierta, los registros correspondientes a las fracciones 01 a 03. Observaremos que el gráfico se actualizará automáticamente, quedando seleccionadas las fracciones 04 y 05.
11. Ahora realizamos un gráfico que muestre la población total de varones y de mujeres. Con la ventana Gráfico de población activa, desde el menú chart seleccionamos properties para desplegar la caja de diálogo chart properties.

Puesto que este gráfico requiere campos diferentes del que usamos en el gráfico anterior, hacemos click sobre tp en la lista Groups y luego en el botón delete. Después, desde la lista fields elegimos tv (que representa el total de varones del radio censal) y hacemos click en add para ubicar el campo en la lista groups, luego seleccionamos tm (total de mujeres). Finalmente hacemos click en add como se muestra a continuación.



Hacemos click en OK y observamos el cambio en el gráfico para reflejar los datos nuevos. Agrandamos el mapa si fuera necesario.

12. Ahora desplegaremos el gráfico como un gráfico de torta en lugar de un gráfico de columnas. Para cambiar el tipo de gráfico clickeamos en el botón Pie Chart Gallery 
13. En la Galería de Gráficos de Tortas que se despliega, seleccionamos el estilo sobre el lado derecho y OK.

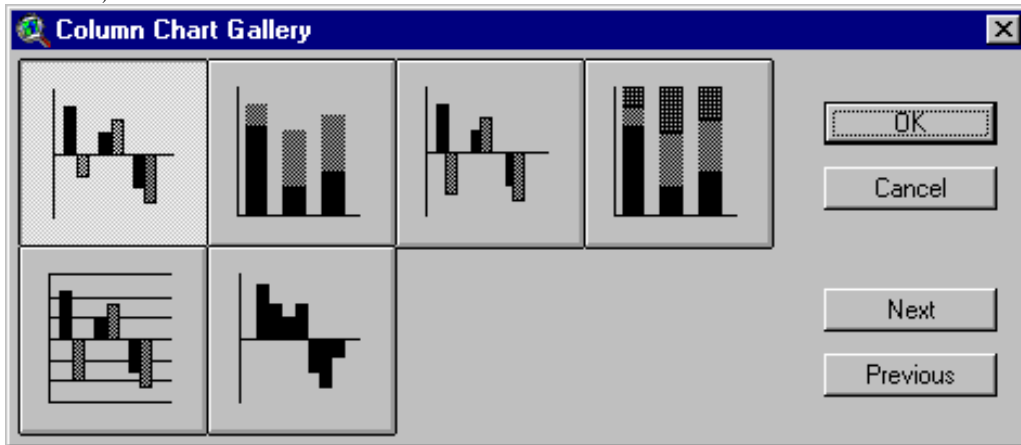


14. En este tipo de gráfico de pastel cada tajada representa una porción determinada del total (en este caso población de un radio), mientras la torta representa el total (en este caso población total).

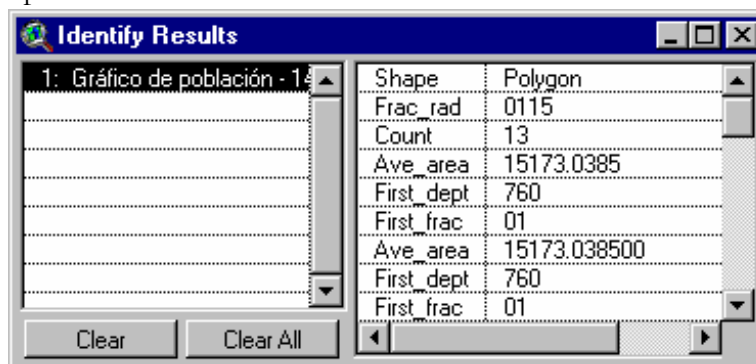
15. Antes de continuar hacemos click en el botón Column Chart Gallery.



16. Seleccionamos el primer estilo de gráfico en Column Chart Gallery y luego hacemos click en OK. Usaremos el tipo de gráficos de columnas para el resto de este ejercicio.

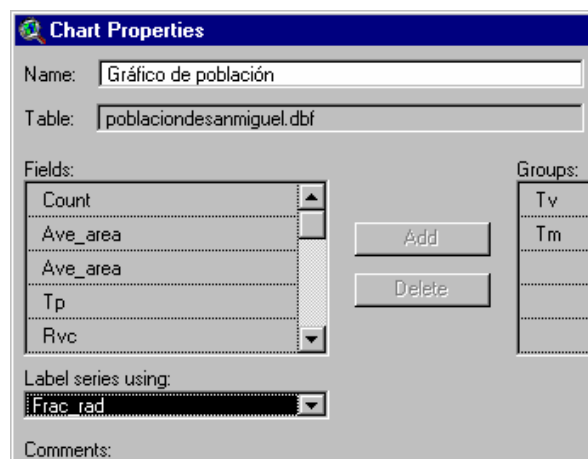


17. Podemos usar un gráfico para consultar datos de la tabla acerca de la que se construye el gráfico. Hacemos click en la herramienta Identify y nos posicionamos sobre cualquier columna del gráfico. Cada ventana Identify Results muestra un número de registro sobre la izquierda y los valores de registros sobre el sector derecho para el elemento seleccionado.



18. Hacemos click sobre unas columnas más y cerramos la ventana Identify Results.

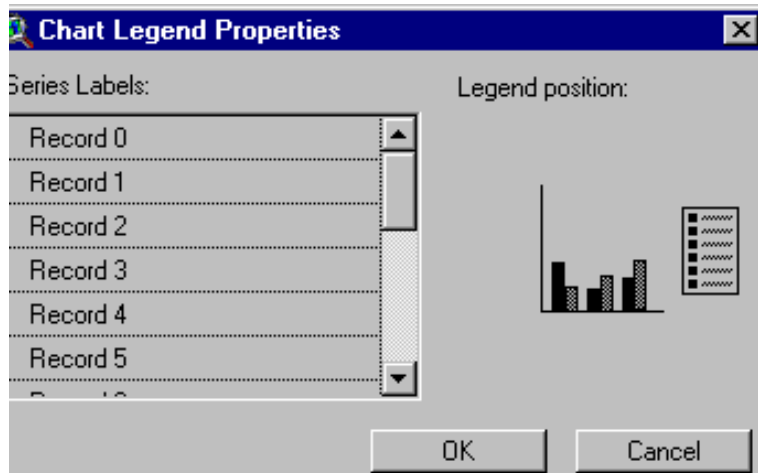
19. El gráfico muestra corrientemente números de registros en la referencia (leyenda). Reemplazaremos el número de registro por el número de la fracción correspondiente. Desde el menú Chart seleccionamos Properties para desplegar la caja de diálogo Chart Properties. Para la serie de etiquetas (Label series) en uso, cambiamos None por Frac\_rad. Cliqueamos OK para actualizar la leyenda del gráfico.



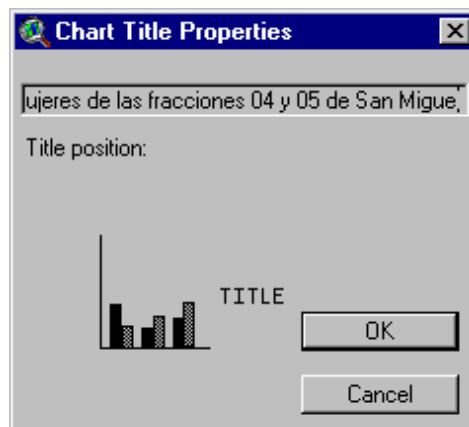
20. Luego, modificaremos los elementos del gráfico: la leyenda, el título, los ejes. Para editar los elementos del gráfico hacemos click sobre la herramienta Chart Element Properties.



21. Para cambiar la ubicación de la leyenda hacemos click en cualquier lugar de ella para desplegar la ventana Chart Legend Properties. Especificamos una posición nueva cliqueando en Legend Position sobre una de las posiciones disponibles: central, superior, inferior, derecha o izquierda. OK.

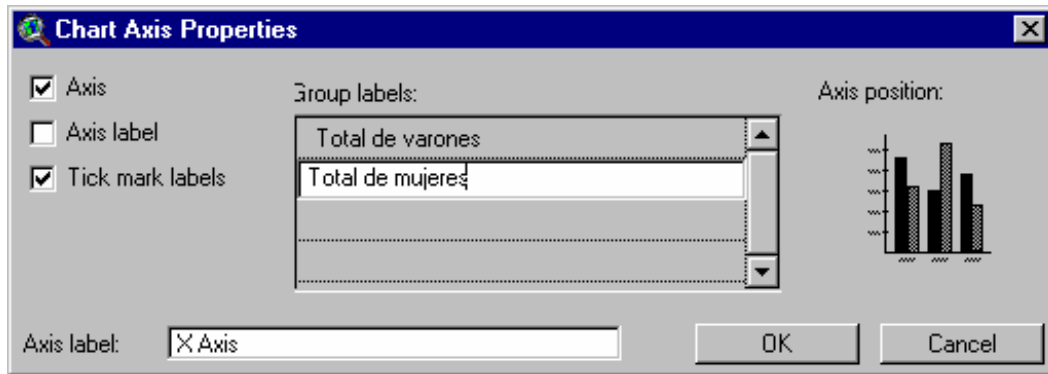


22. Si seleccionamos la posición centro, la leyenda flotará sobre la ventana del gráfico y puede ubicarse en cualquier lugar, cliqueamos en la leyenda nuevamente y tratamos otras posiciones. Antes de continuar seleccionamos la posición inferior y Ok.
23. Para modificar el título hacemos click sobre el mismo para activar la caja de diálogo Chart Title Properties. Destacamos title e ingresamos población total de varones y mujeres de las fracciones censales 04 y 05 de San Miguel. Ahora ponemos el título al pie del gráfico, como lo hicimos con la leyenda. OK.
24. Arc View ©<sup>10</sup>, por defecto deriva los nombres de grupos desde los nombres de campos. Para mejorar el gráfico cambiaremos los nombres de grupos para describir mejor los datos. Hacemos click en uno de los nombres de grupos para activar la caja de diálogo Axis properties. Hacemos click en la etiqueta del grupo tv y escribimos



Total de varones y presionamos Enter. Establecemos el nuevo nombre para tm: Total de mujeres. Ok .

<sup>10</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

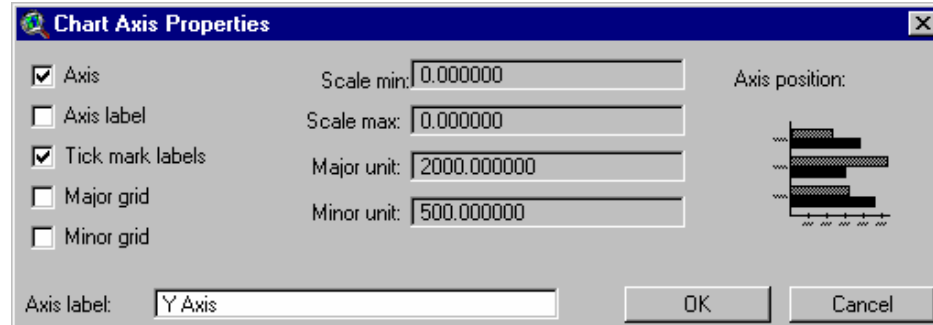


25. Activamos la tabla atributos del tema poblaciondesanmiguel.shp. Observamos que los nombres anteriores de los campos han cambiado para combinar los nombres de los grupos nuevos. Este nombre de grupo nuevo pasa a ser alias del nombre del campo.

tes of Poblaciondesanmiguel.shp				
	<i>Fipsd</i>	<i>Fipof</i>	<i>Total de varones</i>	<i>Total de mujeres</i>
1	4	29	1005	985
2	2	16	539	520
4	0	6	545	530
5	0	7	339	432
9	1	12	423	494
9	3	5	476	495
7	0	2	407	465
9	0	15	522	640

26. Cerramos la tabla.

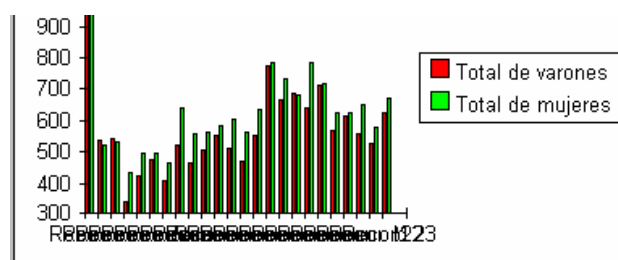
27. Si deseamos mejorar la legibilidad del gráfico podemos agregarle líneas de grillas. Para agregar grillas, primero clickeamos sobre el eje, con lo cual se activa la caja de diálogo Chart Axis Properties. Major unit = 2000 y Minor unit = 500. OK y entonces aumentamos el tamaño de la ventana del gráfico.



28. Para crear una representación diferente de los datos, conmute las series y los grupos. Hacemos click en el botón Series From records or Fields y comparamos los resultados.



Este gráfico muestra los mismos grupos y series pero comunica un mensaje diferente.

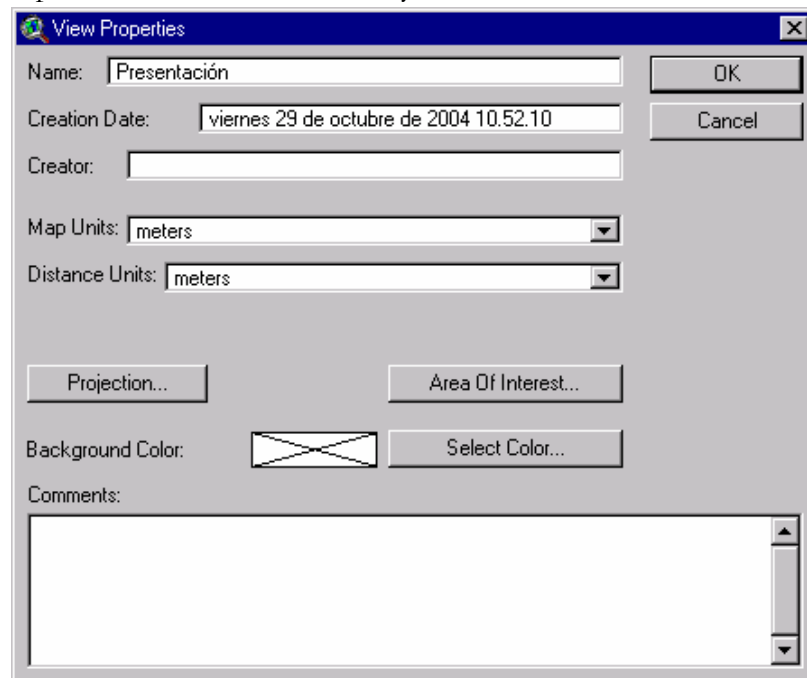


29. Activamos la ventana del proyecto y cerramos el mismo.

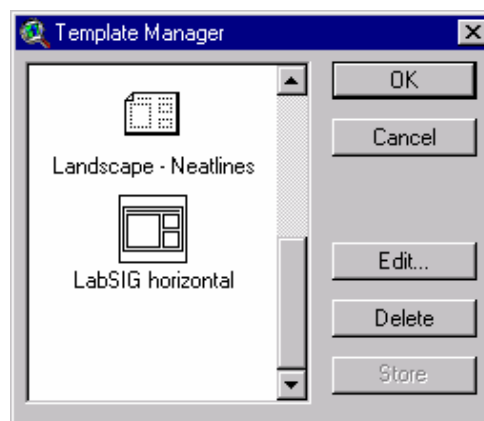
## 9. SALIDAS IMPRESAS (LAYOUTS)

Una vez procesada la información relevante para nuestro trabajo, podemos elaborar una salida gráfica representativa que resuma algunos de los aspectos analizados. La misma podrá ser impresa o exportada con formato de imagen para su inclusión en documentos. Aquí se aprenderá a aplicar algunos conceptos básicos vinculados a las formas de representación y transmisión de la información gráfica de acuerdo a pautas cartográficas standard.

1. Abrimos Arc View ©<sup>11</sup>.
2. Abrimos el proyecto Malvinas.apr
3. Abrimos una nueva vista.
4. Agregamos todos los temas de la carpeta Layout.
5. Desde View Properties renombramos la vista y seleccionamos las unidades:



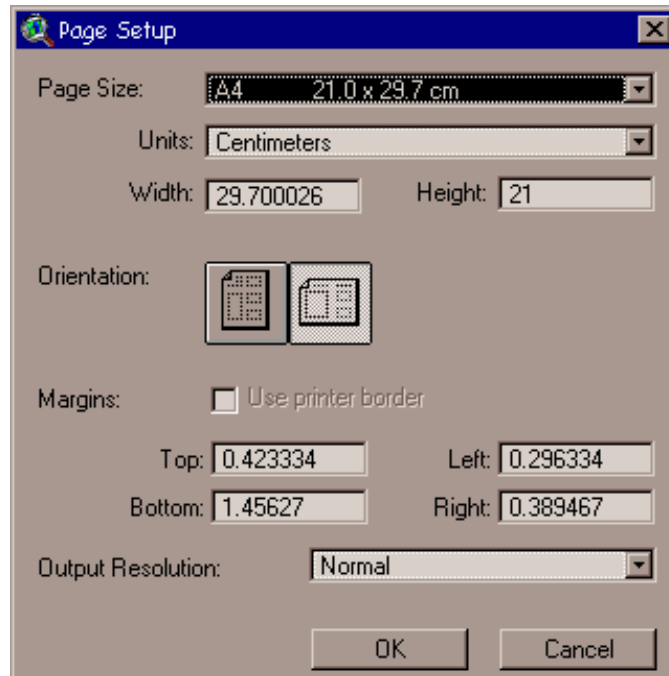
6. Organizamos toda la información, asignamos formatos y colores adecuados y etiquetamos con los nombres de las localidades y los partidos aledaños.
7. Desde el menú View, seleccionamos Layout. En la ventana que se abre seleccionamos: el template adecuado, LabSIG horizontal, luego OK



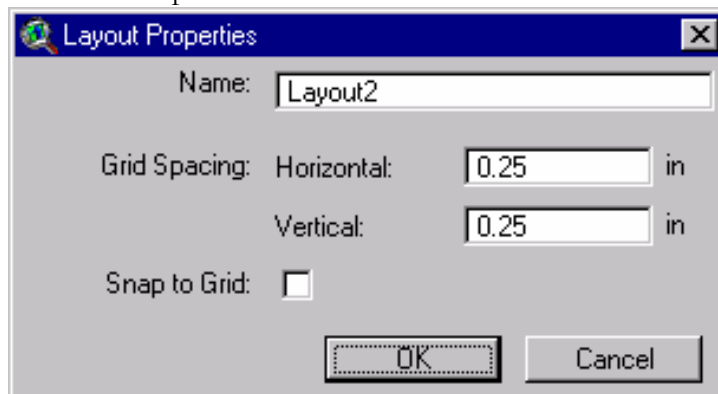
<sup>11</sup> © ESRI y AEROTERRA S.A.

Se abrirá un documento nuevo que es el de las Salidas de Impresión, con un formato propuesto por defecto.

8. Para definir el formato de la hoja, desde el Menú Layout, seleccionamos Page Setup y le indicamos los parámetros deseados.

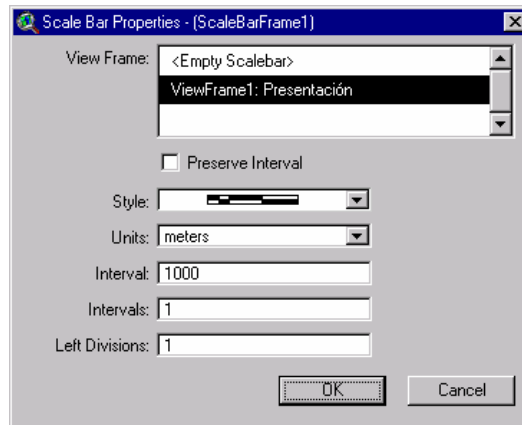


9. A continuación cliqueamos en Layout, luego en Properties, y en la ventana que se abre le damos un nombre al Layout (preferentemente el mismo que la vista) y destildamos la casilla de verificación "Snap to Grid".



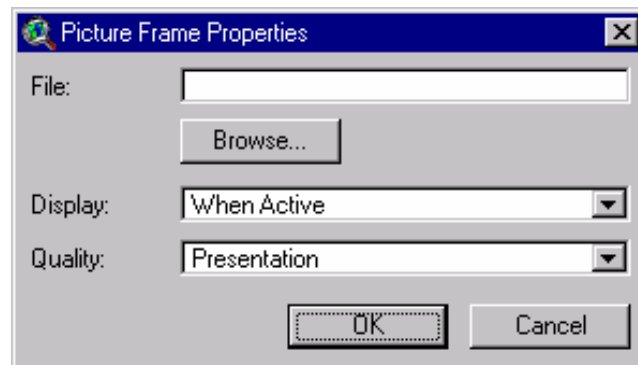
10. A continuación deberemos dar el formato deseado a cada uno de los componentes del mapa.
11. El título puede ser modificado. Haciendo clic dos veces sobre el mismo se abre una ventana que nos permite hacer correcciones. Luego, desde el menú, cliqueamos en window y luego en Show Symbol Windows, para seleccionar tamaño y tipo de letra.
12. La escala también puede ser modificada. Hacemos clic dos veces sobre la misma y se abre la siguiente ventana:



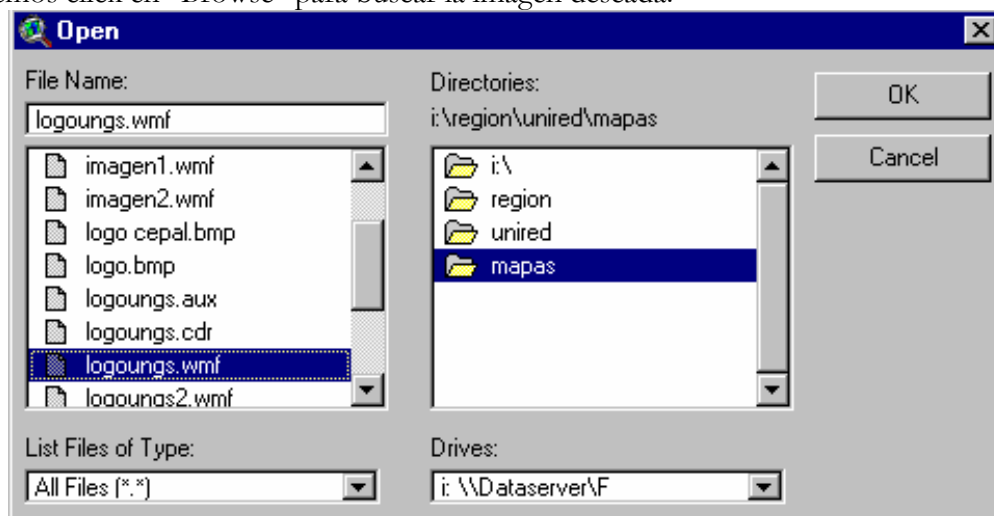


En la cual seleccionaremos la vista correspondiente y luego las unidades. El tamaño de la escala se puede definir utilizando la ventana de símbolos.

13. La leyenda o referencia va a aparecer de acuerdo a lo que tengamos en la vista. Para modificarla debemos volver a la vista e ir definiendo tema por tema.
  14. Podemos agregar una imagen, en este caso será el logo de la Universidad. Para eso vamos a utilizar la herramienta "Picture Frame" que es la última de las que se despliegan.
- Con ella, definimos un recuadro en el lugar donde queremos insertar la imagen y se abrirá la siguiente ventana.



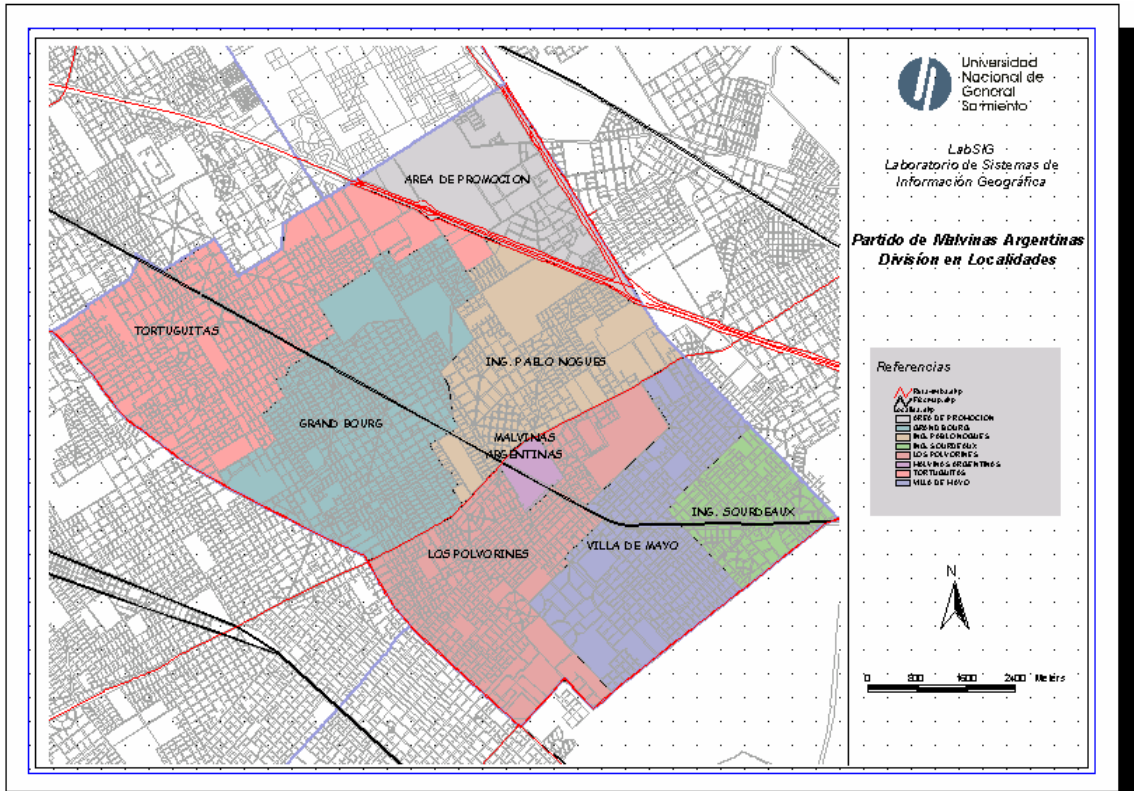
Hacemos click en "Browse" para buscar la imagen deseada.



Una vez encontrado, lo seleccionamos y hacemos click en OK.

15. Desde el menú File, seleccionamos Print Setup, donde nos cercioramos que la hoja donde se imprimirá el mapa tenga el tamaño y formato específico y que la impresora seleccionada sea la adecuada.
16. Finalmente, desde el mismo menú File seleccionamos Print, OK.

El resultado debería ser similar al ejemplo:



## 10. GLOSARIO

**Sistemas de Información geográfica:** “Un SIG es un sistema de información compuesto por hardware, software y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar, modelizar y representar datos georreferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación” (Goodchild y Kemp, 1990b, p. I-1-3)

**Proyecto:** “...es un fichero donde se almacena el trabajo que se hace en Arc View. Un proyecto contiene todas las vistas, las tablas, los gráficos estadísticos, las composiciones de mapa (layout) y los macros (scripts) que se utilizan para una determinada aplicación de Arc View o un conjunto de aplicaciones relacionadas. (...) Los nombres de los ficheros de proyecto reciben la extensión .apr” (Para utilizar el Arc View GIS. ESRI-AEROTERRA, 1996)

**Vistas o views:** “...son mapas interactivos que permiten visualizar, explorar, consultar y analizar los datos geográficos en Arc View” (Para utilizar el Arc View GIS. ESRI-AEROTERRA, 1996)

**Consulta Espacial:** “Es la utilización de las relaciones espaciales existentes entre elementos geográficos de una o varias capas, para obtener un subconjunto de datos que satisfagan una condición preestablecida.” Por ejemplo: cercano a, se intersecta con, contiene a, es contenido en. (Kleinjan, E., 2000)

**Información geográfica:** La información geográfica es muy importante por la riqueza de los contenidos, el aprovechamiento económico y el valor geopolítico. Puede ser relacionada con la localización en la superficie de la tierra. Permite conocer muchos problemas que existen en nuestro entorno reconociendo las relaciones espaciales existentes entre ellas. Tiene cuatro características: describe elementos en función de su posición, de sus atributos, de sus relaciones espaciales y del tiempo (Reboratti, L., 2004)

**Geocodificación:** es el proceso por el que se añaden a un mapa, lugares puntuales definidos por direcciones de calle y número, u otra información relativa a direcciones. (Para utilizar el Arc View GIS. ESRI-AEROTERRA, 1996)