

**Proyecto "Indicadores y aplicación de la información
sobre vivienda en Argentina"**

Manual Operativo para la utilización del Sistema de Información Geográfica / gvSIG 1.9



Buenos Aires, abril 2009



MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL,
INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

 **Universidad
Nacional
de Quilmes**

PROYECTO “INDICADORES Y APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE VIVIENDA EN ARGENTINA”

CONVENIO SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DE LA NACIÓN - UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES



MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL,
INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA



Universidad
Nacional
de Quilmes

Director académico

Lic. Leonardo Vaccarezza

Coordinación

Lic. Victoria Cowes

Lic. Clide López

Equipo técnico

Mg. Nicolás Caloni

Lic. Ariel Budnik

Lic. Luciana Miguel

Pablo Lesser

Julia Schiaffi

Leandro Vera Belli

Diseño gráfico

Oscar H. Zabala

**Responsable de la elaboración de los contenidos del
Manual Operativo del
Sistema de Información Geográfica / gvSIG
Mg. Nicolás Caloni**



INDICE

PARTE I - Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

1. Historia de los sistemas de información geográfica (SIG)	8
2. Descripción de los sistemas de información geográfica (SIG)	9
2. 1. Aplicaciones de los sistemas de información geográfica (SIG)	9
2. 2. Estructura de los sistemas de información geográfica (SIG)	11
2. 2. 1. El modelo raster	12
2. 2. 2. El modelo vectorial	13
2. 2. 3. Comparación entre modelos	13
2. 3. Componentes de un SIG	14
2. 4. Bases de datos gráficas	15
2. 5. Captura de datos	15
2. 6. Digitalización y georreferenciación	16

PARTE II - Procedimiento para la utilización del Sistema de Información Geográfica gvSIG 1.9 20

Introducción	20
1. Sistemas de proyección	20
2. Introducción al uso de gvSIG	22
3. Tipos de documentos	23
3.1 Crear una vista	23
3.1.1 Modificar propiedades de una Vista	24
3.1.2 Tipos de datos en una vista	24
3.2 Añadir una capa de información desde el disco rígido	25
3.3 Tablas	27
3.3.1 Añadir una tabla de datos	27
3.3.1.1 Desde el Gestor de Proyectos	28
3.3.1.2 Desde la vista	29
4. Vinculación de bases de datos censales	30
4.1 Proceso de unificación de tablas	30
4.1.1 Herramientas asociadas a las tablas	32
5. Visualización de bases SIG	34
5. 1. Incorporar una capa de información a una vista	35
5.1.1 Propiedades de la capa	36
5.1.2 Navegar por una capa	46
6. Herramientas de información y selección de bases SIG	46
6.1 Herramientas de información	46
6.2 Herramientas de selección gráfica	47
6.2.1. Selección por punto	47
6.2.2 Selección por rectángulo	48

6.2.3. Selección por polígono	49
6.2.4 Selección por capas	49
6.3 Selección por atributos	50
6.3.1 Localizador por atributo	51
7. Edición de bases de datos	52
7.1 Edición de la tabla de atributos de una capa	52
7.1.1. Añadir un registro	52
7.2 Edición alfanumérica	54
7.2.1. Edición de una tabla "interna"	55
7.2.1.1. Modificar un registro	55
7.2.1.2. Eliminar un registro	56
7.2.2 Edición de una tabla "externa"	57
8. Generación y publicación de mapas temáticos	58
8.1 Propiedades del mapa	59
8.2 Preparar la página	60
8.3 Insertar elementos en un mapa	60
8.3.1 Vista	61
8.3.2 Leyenda	62
8.3.3 Barras de escala	62
8.3.4 Norte	63
8.3.5 Cajetines	64
8.3.6 Imágenes	64
8.3.7 Textos	65
8.3.8 Objetos gráficos	66
8.3.9 Edición de objetos gráficos	66
8.3.10 Herramienta Deshacer/Rehacer	66
8.3.11 Borrar selección	67
8.3.12 Operaciones con gráficos	67
8.4 Herramientas de navegación	70
8.5 Plantillas	70
8.5.1 Abrir Plantilla	72
8.6 Impresión	72
8.7 Herramientas de exportación a postScript y pdf	73
9. Bibliografía	74



El Manual para la utilización del Sistema de Información Geográfica gvSIG 1,9 se enmarca en el Proyecto “Indicadores y Aplicación de Información sobre Vivienda en Argentina (IAIVA)” Etapa II- Convenio Universidad Nacional de Quilmes – Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Nación.

En la etapa I del proyecto (2005 / 2007) se realizaron importantes avances sobre la definición conceptual y operacional de la situación habitacional produciendo información según máximos niveles de desagregación censal (fracción y radio) en relación con tres indicadores: los atributos constructivos de las viviendas, la condición de ocupación de las viviendas por los hogares y las características del entorno urbano.

En la etapa II (2009) el objetivo principal es la Transferencia y Asistencia Técnica a los organismos de gestión provinciales / municipales/ ONG’s, ámbitos académicos y de investigación para lograr optimizar el acceso y la explotación de la información estadística sobre la temática socio habitacional.

Para alcanzar estos fines se realizan talleres regionales de capacitación y asistencia técnica en el uso de herramientas informáticas, que facilitan acceder al microprocesamiento de datos censales del 2001, tanto a las bases provistas por el INDEC (REDATAM) como a la información procesada en la Etapa I del proyecto, disponible en la página web www.iaiva.com.ar

También se incluye la capacitación en el uso y aplicación de los Sistemas de Información Geográfica para el análisis espacial de los microdatos del censo 2001.

Un segundo objetivo consiste en orientar a los participantes en el acceso y aprovechamiento de la información sobre la situación habitacional de los hogares que se encuentra en la Base Usuaría de la Encuesta Permanente de Hogares (pág web del INDEC).

Parte I

Introducción a los Sistemas de Información Geográfica



1. Historia de los sistemas de información geográfica (SIG)

La lectura de la **historia de los SIG** tiene varias aristas: las realizadas con una visión desde la cartografía, las que lo hacen a partir del tipo de aplicación o bien las que hacen hincapié en el desarrollo de los sistemas informáticos. A pesar de las distintas explicaciones históricas de los orígenes de los SIG no queda en duda que el contexto general en el que surgen es el de la **"Sociedad de la información"**¹. Es decir un tipo de sociedad que, tal como sostiene Gutiérrez Puebla (1994), exige la rápida disponibilidad de información para resolver problemas y contestar a las preguntas de modo inmediato. Desde lo cartográfico Guevara (2005) sostiene que hay que remontarse a los años 1960 y 1970, cuando emergieron nuevas tendencias en la forma de utilizar los mapas para la valoración de recursos y planificación. En ese entonces se planteaba que las diferentes coberturas sobre la superficie de tierra no eran independientes entre sí sino que guardaban algún tipo de relación. Así surgió la necesidad de evaluarlos de una forma integrada y multidisciplinaria. Se desarrolló así la superposición de copias transparentes de mapas de coberturas que se colocaban sobre mesas iluminadas para encontrar puntos de coincidencia entre ellos. Esta técnica se aplicó luego a la tecnología informática mediante el procedimiento de trazado de mapas sencillos sobre una cuadrícula de papel, superponiendo los valores de esa cuadrícula y utilizando la sobreimpresión de los caracteres de la impresora por renglones. De esta manera se producían las tonalidades de grises adecuadas para la representación de valores estadísticos, lo que se conocía como sistema reticular. Sin embargo, estos métodos no estaban lo suficientemente desarrollados y tampoco eran aceptados por los profesionales que maneja-

ban, producían o usaban información cartográfica (Guevara, 2005).

No obstante, a fines de los 70, las computadoras permitieron un avance en el manejo de información cartográfica mejorando estos sistemas de aplicaciones cartográficas. Al mismo tiempo también se avanzó en sectores como la topografía, la fotogrametría y la percepción remota que, en un principio, provocó la duplicación de esfuerzos en las distintas disciplinas relacionadas con la cartografía. Sin embargo, a medida que aumentaron los sistemas y se adquirió mayor experiencia, surgió la articulación de los distintos tipos de elaboración automatizada de información espacial, reuniéndolos en los sistemas de información geográfica destinados a fines generales. De modo consiguiente, el comienzo de los 80 representó el auge de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como modelo plenamente operativo de bajo costo.

La caracterización por **tipo de aplicación** de Crain y MacDonald (1984) de la historia de los SIG distingue tres fases en la evolución de estos sistemas: la de inventario, la de análisis y la de gestión.

La primera fase de la evolución de los SIG está caracterizada por las aplicaciones relacionadas con los grandes inventarios de datos, como los forestales, de redes públicas o de catastros. En esta fase los sistemas son utilizados fundamentalmente para realizar consultas acerca de las cuestiones de localización y condición.

En una segunda fase los Sistemas de Información Geográfica son capaces de resolver cuestiones más complejas que exigen relacionar distintas capas de información y utilizar técnicas estadísticas y de análisis espacial. La determinación de localizaciones óptimas exige un trata-

¹ Para una mayor profundidad en el tema ver: Gutiérrez Puebla, Javier y Gould, Michael (2000). SIG: Sistemas de información geográfica. Editorial Síntesis. España.

miento complejo de la información en cuestiones relativas a condiciones y tendencias.

En la tercera fase de evolución de los SIG surge una orientación hacia la gestión y la decisión,

es decir, un acercamiento hacia lo que se conoce como Sistemas de Apoyo a la Decisión (SAD). Las cuestiones de rutas, pautas y modelos son características de esta tercera fase.

2. Descripción de los sistemas de información geográfica (SIG)

Los SIG forman parte de la familia de los **Sistemas de Información** -programas o conjuntos de programas diseñados para representar y gestionar grandes volúmenes de datos sobre ciertos aspectos del mundo real (Martín, 1991)- y, por otro lado, de los **Sistemas de Apoyo a la Decisión** (SAD) se trata de un conjunto de procesos informáticos que permiten producir, a partir de datos no tratados, información útil en la toma de decisiones (NCGIA, 1990).

A su vez esta tecnología no cuenta con una definición única, debido a su carácter interdisciplinario y por la posibilidad de aplicarlo en contextos muy diversos. Como señala Gutiérrez Puebla (2000) “[...] no es fácil definir lo que es un SIG. Se puede afirmar que hay casi tantas definiciones como autores que escriben sobre el mundo de los SIG”.

Por lo tanto existen numerosas definiciones de un SIG según el contexto de aplicación. Entre las más comunes se encuentran aquellas definiciones que hacen hincapié en las funcionalidades del SIG:

“Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión” (National Center for Geographic Information and Analysis, 1990).

Otras definiciones destacan a los Sistemas de Información Geográfica como *bases de datos*. Tal como describe Dueker (1979):

“Un caso especial de sistema de información en el que la base de datos consiste en observacio-

nes sobre elementos, actividades o sucesos distribuidos espacialmente, que se pueden definir en el espacio como puntos, líneas o áreas. Un SIG manipula los datos sobre puntos, líneas y áreas, recuperando los datos para preguntas ad-hoc y análisis”.

Goodchild también sugiere otra definición:

“Un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica [...] un SIG general puede ser visto como un conjunto de rutinas especializadas que descansan sobre una base de datos relacional estándar”. (1985)

Finalmente, en base a las tendencias actuales, algunos hacen referencia al SIG rescatando su importancia como **Sistema de Apoyo a la Decisión**:

“Un sistema de ayuda a la decisión que integra datos referenciados espacialmente en un contexto de resolución de problemas” (Cowen, 1988).

Todas estas definiciones tienen como punto central el hecho de trabajar con información geográfica referenciada espacialmente (Gutiérrez Puebla y Gould, 1994). Así es que esta es la característica esencial que los diferencia del resto de los sistemas de información.

2.1. Aplicaciones de los sistemas de información geográfica (SIG)

La utilidad de un SIG surge de su capacidad para responder a preguntas de tipo espacial, ya que constituye una alta tecnología para el tratamiento de la información geográfica (NC-



GIA, 1990). Por lo tanto su ventaja frente a otros sistemas de información se lo da el tema de la geografía.

Los SIG consiguen su mayor potencial de análisis relacionando distintas capas entre sí. Esto se logra a partir del empleo de diferentes ajustes: ajuste exacto, ajuste jerárquico y ajuste difuso (Rhind, 1989). En cualquiera de estas formas de ajuste es posible utilizar un SIG pero sólo en la tercera de ellas el uso del SIG es imprescindible.

A continuación se describen los distintos ajustes:

1) Ajuste exacto: trabaja con distintas variables relativas a los mismos elementos geográficos, utiliza una sola base cartográfica y varios atributos o variables.

2) Ajuste jerárquico: un conjunto de elementos de un determinado rango jerárquico se agrupa en un elemento de un rango superior.

3) Ajuste difuso: se relaciona con la superposición de dos o más mapas en el SIG para luego preguntar al sistema dónde se cumplen las condiciones deseadas; esto es posible porque se trabaja con información georreferenciada (las coordenadas del mapa se corresponden con las coordenadas del mundo real).

Rhind (1990) distingue seis grandes tipos de cuestiones a las que un SIG puede responder²: *Localización*. Se trata de realizar una consulta en la que es necesario relacionar la información cartográfica con la base de datos de atributo.

Condición. A partir de unas condiciones previamente especificadas, el sistema debe indicar dónde se cumplen o no esas condiciones.

Tendencias. Lo fundamental es la comparación entre situaciones temporales distintas, se pueden incluir también condiciones. Ello supone trabajar con varios mapas de la misma zona referidos a fechas distintas.

Rutas. El sistema puede calcular el camino óptimo (el más corto, más barato o más rápido) entre dos puntos a través de una red.

Pautas. Ciertas regularidades espaciales pueden ser detectadas con la ayuda de un SIG.

Modelos. Se pueden generar modelos para simular el efecto que producirían posibles fenómenos o actuaciones en el mundo real.

Todas estas cuestiones son de interés en las actividades de planificación, lo que hace que los SIG se transformen **en una herramienta de ayuda a la gestión y toma de decisiones**. Guevara (2005) menciona algunas de sus principales aplicaciones. Asimismo las describe como dispares por tratarse de sofisticadas **herramientas multipropósito** de modo que sirven a la planificación urbana, la gestión catastral, la ordenación del territorio, el medio ambiente, la planificación del transporte, el mantenimiento y la gestión de redes públicas, el análisis de mercados, etc. Esta característica hace que presente un carácter netamente **interdisciplinar**.

En demografía el origen de los datos regularmente corresponde, en líneas generales, a los censos poblacionales elaborados por alguna entidad gubernamental. Las aplicaciones en demografía aúnan un criterio en común que es el de la utilización de variadas características demográficas y de distribución espacial para la toma de decisiones.

Dentro de la diversidad de aplicaciones del SIG también se pueden mencionar:

● La cartografía automatizada: se implementa para la construcción y mantenimiento de planos digitales de cartografía.

● En infraestructura: permite el almacenamiento de información alfanumérica de servicios relacionados con las distintas representaciones gráficas de los mismos; de información relativa a la conectividad de los elementos representados gráficamente (para el análisis de redes); elaboración de mapas; y realización de consulta combinada de información (gráfica o alfanumérica). También son utilizados en trabajos de ingeniería, inventarios, planificación de redes, gestión de mantenimiento, etc.

● En gestión territorial: aplicaciones dirigidas a la gestión de entidades territoriales sumi-

²Gutiérrez Puebla, Javier y Gould, Michael (2000). SIG: Sistemas de información geográfica. Editorial Síntesis. España.

nistrando herramientas de análisis espacial de la información. Facilitan labores de mantenimiento de infraestructura, mobiliario urbano, etc. , y permiten realizar una optimización en los trabajos de mantenimiento de empresas de servicios.

- En medio ambiente: facilita la evaluación de impacto ambiental en la ejecución de proyectos ya que permite el análisis en tiempo real de la concentración de contaminantes, de reforestación, explotaciones agrícolas, estudios de representatividad, caracterización de ecosistemas, estudios de fragmentación, estudios de especies, etc.

- En equipamiento social: constan de aplicaciones dirigidas a la gestión de servicios de impacto social, tales como servicios sanitarios, centros escolares, hospitales, centros deportivos, culturales, lugares de concentración en casos de emergencias, centros de recreo, entre otros. Suministran información sobre las sedes ya existentes en una determinada zona y ayudan en la planificación en cuanto a la localización de nuevos centros.

- En recursos mineros: permite el manejo de información de los años de explotación intensiva de un banco minero, permitiendo las funciones para la realización de análisis de elementos puntuales (sondeos o puntos topográficos), lineales (perfiles, tendido de electricidad), superficies (áreas de explotación) y volúmenes (capas geológicas). Facilitan herramientas de modelación de las capas o formaciones geológicas.

- En Ingeniería de Tránsito: facilita la modelación de determinados patrones de circulación por una vía a partir de la función de las condiciones de tráfico y longitud, permitiendo obtener información muy útil relacionada con análisis de redes.

- En GeoMarketing: sirve para planificar una adecuada campaña de marketing o el envío de correo promocional a partir del diseño de rutas óptimas a seguir por comerciales, anuncios espectaculares, publicidad móvil, etc.

- En banca: facilita la ubicación de los clientes y planifica tanto sus campañas como la apertura de nuevas sucursales incluyendo información sobre las sucursales de la competencia.

- En planimetría: tiene como objetivo la representación bidimensional del terreno, proporcionándole al usuario la posibilidad de proyectar su trabajo sobre un papel o en pantalla sin haber estado antes en el sitio físico del proyecto. El fin de la planimetría es que el usuario tenga un fácil acceso a la información del predio; es por eso que el GIS permite que el usuario visualice de forma clara y con gran exactitud la información que se encuentra dentro de su proyecto.

- En Cartografía Digital 3D: utilizada para las construcciones civiles (cobertura de las ondas de radio, optimización de redes, ubicación de antenas, el estudio de los espacios aéreos, entre otras).

2. 2. Estructura de los sistemas de información geográfica (SIG)

Un SIG, como se ha visto anteriormente, es en esencia un Sistema de Gestión de Bases de Datos Gráficas y Alfanuméricas vinculadas entre sí. **Los datos** son informaciones sobre representaciones geográficas o cartográficas de los elementos integrantes del territorio así como de otras informaciones asociadas a éstos que pueden intervenir en el proceso de análisis. La estructuración en capas de la **información espacial** procedente del mundo real conlleva cierto nivel de dificultad debido a:

- La complejidad de la realidad de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

- Porque existen relaciones espaciales entre los objetos geográficos que el sistema no puede obviar. Si bien la topología –método matemático usado para definir las relaciones espaciales entre los objetos geográficos- puede llegar a ser muy compleja, son muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad.

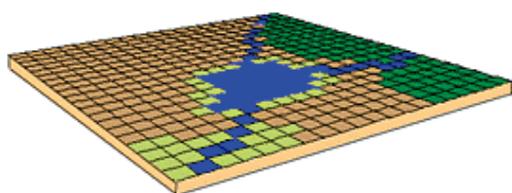
● Porque la topología de un SIG reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas de lo que realmente son.

La construcción de una base de datos geográfica requiere de un proceso de abstracción para pasar del mundo real a una representación simplificada que pueda ser procesada por el lenguaje de las computadoras actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos niveles y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a compilar, se seleccionan las capas temáticas a incluir. (Guevara, 2005).

Existen diversas formas de modelar estas relaciones y, dependiendo de la forma en que ello se lleve a cabo, se tiene uno u otro tipo de Sistema de Información Geográfica: SIG vectoriales y SIG ráster.

2.2.1 El modelo ráster

Los Sistemas de Información Ráster basan su funcionalidad en una concepción implícita de las relaciones de **vecindad** entre los objetos geográficos. Su forma de proceder es dividir la zona de afección de la base de datos en una **retícula o malla regular** de pequeñas celdas (píxeles) y atribuir un valor numérico a cada celda como representación de su valor temático. Cada una de las celdas contiene la información correspondiente a la categoría del espacio geográfico dominante en ella. El píxel (Picture element) es la unidad mínima de representación espacial.



Gutiérrez Puebla (2000) sostiene que en este caso los individuos geográficos se diferencian en función de un criterio locacional. El espacio es compartimentado en porciones de igual tamaño y forma, y se registran las propiedades de esas porciones de espacio, habitualmente en capas distintas. El modelo ráster propone una aproximación basada en objetos elementales (celdas), que pueden agruparse para constituir objetos complejos que representen elementos del mundo real. Así un elemento puntual se representa mediante una celda, un elemento lineal mediante una secuencia de celdas alineadas y un elemento poligonal mediante una agrupación de celdas contiguas.

El modelo de datos ráster es útil cuando tenemos que describir objetos geográficos con límites difusos, como por ejemplo los niveles de contaminación de un acuífero subterráneo donde los contornos no son absolutamente nítidos. Uno de los mayores inconvenientes que se asocian al modelo de ráster es la falta de exactitud a la hora de localizar los elementos. Como sostiene Gutiérrez Puebla, el modelo ráster centra su interés más en las **propiedades del espacio** que en la representación precisa de los elementos que lo conforman.

Según Buzai (2000) las características sobresalientes de este sistema son:

- Conformar una estructura de datos bastante simple; fue la primera en ser utilizada porque combinaba su cuadrícula con los sistemas de representación en pantalla (display) y de impresión (impresoras matriciales).
- Permitir la realización de los procedimientos de análisis por superposición temática de la forma más rápida y precisa.
- Compatibilizar con el ingreso directo de imágenes satelitales.

Algunos de los sistemas ráster más conocidos son:

- OSU MAP-for-the-PC de The Ohio State University (Estados Unidos);
- Idrisi for Windows de Clark University (Estados Unidos);

- ILWIS for Windows del International Training Center-ITC (Holanda);
- ERDAS de Erdas Inc (Estados Unidos);
- ER Mapper de Earth Resource Mapping (Estados Unidos).

2.2.2 El modelo vectorial

Se utiliza para la descripción de los vectores (objetos geográficos en forma de líneas) definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico. El modelo vectorial representa la cartografía correspondiente a bases de datos relacionales.



La perspectiva vectorial se basa en la existencia de un mundo real definido por objetos, los cuales se representan a través de puntos, líneas o áreas (polígonos). La información sobre puntos, líneas y polígonos se almacena como una colección de coordenadas x,y. La ubicación de una característica puntual puede describirse con un solo punto x,y. Las características lineales pueden almacenarse como un conjunto de puntos de coordenadas x,y. Mientras que las características poligonales pueden almacenarse como un circuito cerrado de coordenadas.

Las consultas se hacen en torno a las bases de datos alfanuméricas asociadas, mientras que las respuestas se representarán en la cartografía en forma de mapas temáticos. Según Buzai las características que sobresalen de este sistema son:

- Obtener diseños más realistas del espacio geográfico al considerar las entidades: punto, línea y polígono.
- Realizar operaciones en la base de datos alfanuméricas y representarlas en el mapa.

- Ofrecer diseños cartográficos de mejor calidad.

Algunos nombres de sistemas vectoriales más conocidos son: Arc Info y Arc View de Environmental Systems Research Institute (ESRI), Mapinfo de Mapinfo Corporation y MGE de Intergraph. Todos los sistemas mencionados han sido creados por los Estados Unidos.

2.2.3 Comparación entre modelos

A continuación se realiza, a partir de lo planteado en Gutiérrez Puebla (2000), una **comparación entre los modelos** de datos ráster y vectorial tomando como base a Aronoff (1989)

Modelo Ráster

Ventajas:

- Es una estructura de datos simple.
- Las operaciones de superposición de mapas se implementan de forma más rápida y eficiente.
- El formato ráster es una forma más eficiente de representación cuando la variación espacial de los datos es muy alta.
- El formato ráster es requerido para un eficiente tratamiento y realce de imágenes digitales.

Desventajas:

- La estructura de datos ráster es menos compacta. Sin embargo, las técnicas de compresión de datos pueden superar frecuentemente este problema.
- Hay ciertas relaciones topológicas que son más difíciles de representar. En el ráster la salida de gráficos resulta menos estética, ya que los límites entre zonas tienden a presentar la apariencia de bloques en comparación con las líneas suavizadas de los mapas dibujados a mano. No obstante puede solucionarse utilizando un número elevado de celdas más pequeñas, pero esto pueden resultar en ficheros inaceptablemente grandes.

Modelo Vectorial

Ventajas:

- Genera una estructura de datos más compacta que el modelo ráster.
- Genera una codificación eficiente de la topología y, consecuentemente, una implementación más eficiente de las operaciones que requieren información topológica, como el análisis de redes.
- El modelo vectorial es más adecuado para generar salidas gráficas que se asemejan mejor a los mapas dibujados a mano.

Desventajas:

- Es una estructura de datos más compleja que el modelo ráster.
- Las operaciones de superposición de mapas son más difíciles de implementar.
- Resulta poco eficiente cuando la variación espacial de los datos es muy alta.
- El tratamiento y realce de las imágenes digitales no puede ser realizado de manera eficiente en el formato vectorial.

2. 3. Componentes de un sistema de información geográfica (SIG)

Diferentes autores (Maguire, 1991; ESRI, 1992; Gutiérrez Puebla, 2000) señalan que los **elementos constitutivos de un SIG** se resumen en cuatro: el software, el hardware, los datos y el personal cualificado.

Estos elementos en forma aislada no sirven para poner en marcha un SIG, ya que un software por sí sólo no sirve, se necesitan datos (espaciales y no espaciales) previamente cargados, un hardware adecuado y personal especializado para su manejo y planificación. No obstante, debe existir un equilibrio entre estos cuatro elementos para que el resultado sea un SIG exitoso. En la actualidad se ha incorporado un quinto componente, que está definido por los procedimientos a ejecutar.

◆ **Software (soporte lógico):** Pueden ser englobados en dos grandes familias en función de la forma en que modelan el espacio: los sis-



temas vectoriales y los sistemas ráster. Existen algunos productos que incluyen soluciones de tipo vectorial y ráster.

◆ **Hardware (soporte físico):** Las computadoras personales son actualmente la plataforma más utilizada, aunque día a día las estaciones de trabajo (workstation) van ganando terreno por su mayor potencia de cálculo y la flexibilidad de las comunicaciones por red.

◆ **Datos:** Los datos son un elemento diferenciador con otros tipos de Sistemas de Información, ya que en su naturaleza contiene dos vertientes: la espacial y la temática de los datos.

◆ **Procedimientos:** En un SIG se procederá a la ejecución de procedimientos tendientes a dar apoyo a la toma de decisiones a partir de profesionales cualificados para el trabajo.

◆ **Recursos Humanos:** Un SIG requiere de profesionales cualificados para el trabajo y un equipo interdisciplinario que le de apoyo. En la actualidad la formación de profesionales expertos en el manejo de un SIG es una tarea en desarrollo.

2.4. Bases de datos gráfica

El tratamiento de la información gráfica, tal como lo establece Buzai (1999), se puede realizar mediante:

a. *Diseño Asistido por Computador (CAD):* designa al conjunto de software que tiene utilidad para la digitalización de entidades gráficas vectoriales que, combinadas en una misma composición, forman lo que se denomina un mapa vectorial. El formato más utilizado para el intercambio de información es el *. dxf.

b. *Cartografía Asistida por Computador (CAC):* Originalmente siempre se ha utilizado la tecnología CAD para realizar procedimientos de CAC (Tedieira y Gerardi, 1990; Sammarco Rosa, 1994). Sin embargo, los programas computacionales que originalmente fueron realizados para su aplicación en diseño gráfico han crecido notablemente en capacidad y en la actualidad se presentan como herramientas de aplicación

cartográfica. Los formatos para el intercambio de la información pueden ser cualquier tipo de vectoriales.

c. *Procesamiento Digital de Imágenes (PDI):* Son para el tratamiento digital de imágenes ráster provenientes del uso de scanners (Jamilla y August, 1996) o generadas por percepción remota a través del uso de sensores instalados en satélites artificiales.

2.5. Captura de datos

Algunas de las técnicas más utilizadas para la captura de datos para los SIG son:

Ortofoto

“Un tipo de mapa proveniente de fotografías aéreas a las cuales se les han corregido las distorsiones producidas por la inclinación de la cámara aérea y el relieve, obteniéndose como producto una imagen del terreno con fondo fotográfico.” (CIREN, 2005).

Geofoto

“Un producto con fondo fotográfico, construido a partir de fotografía aérea, que ha sido ajustada según puntos de control de terreno normalmente provenientes de la cartografía topográfica del Instituto Geográfico Militar, de una ortofoto existente o bien con puntos de control aportados por el usuario.” (CIREN, 2005).

El ajuste de la imagen se realiza sólo en el sentido horizontal, sin considerar la corrección vertical de la inclinación de la cámara, el desplazamiento del relieve o la deriva del vuelo. Por ello esta técnica es de menor exactitud planimétrica que la ortofoto, ya que en los sectores planos presentará una exactitud mayor que en los sectores montañosos. La calidad métrica final dependerá de la cantidad y calidad de los puntos de control utilizados. No es un producto que reemplace a la ortofoto, técnica que



presenta precisión escalar y planimétrica en la totalidad de su superficie. (CIREN, 2005)

Fotografía aérea

Es una imagen fotográfica obtenida desde el espacio aéreo a través de una cámara montada usualmente en un avión. La fotografía aérea es tomada en forma continua, conformando lo que se llama línea fotogramétrica, la cual se repite en forma paralela hasta cubrir el área requerida para ser cubierta.

La escala de la foto es la relación matemática entre la dimensión real de los objetos situados en la superficie terrestre y la de su imagen captada, se define por la altura del vuelo y la distancia focal de la cámara empleada. (CIREN, 2005)

Imágenes satelitales

“En forma simple se puede definir como la representación visual de la información capturada por un sensor montado en un satélite. Estos sensores recogen información reflejada para la superficie de la tierra que luego es enviada a la Tierra y que, procesada convenientemente, entrega valiosa información sobre las características de la zona representada. Se distinguen imágenes pancromáticas (blanco y negro) y multiespectrales (que contienen información de muchas bandas del espectro)(CIREN, 2005).

GPS

El sistema GPS (Global Positioning System) o Sistema de Posicionamiento Global es un sistema compuesto por una red de 24 satélites (denominada NAVSTAR) situados en una órbita a unos 20.200 km. de la Tierra y unos receptores GPS. Este sistema permite determinar nuestra posición en cualquier lugar del planeta, de día o de noche y bajo cualquier condición meteorológica. Un GPS puede:

- Calcular la posición actual, con lo que, podemos localizarla en un mapa.
- Guiar o encaminar hacia un destino seleccionado (rutas).
- Guardar la posición actual en memoria para volver a ella cada vez que se desee.

Datos geográficos

Un dato geográfico se puede dividir (conceptualmente) en dos elementos: por un lado, la unidad espacial u objeto geográfico, una entidad de la realidad sobre la cual se observa un fenómeno; por otro la variable o atributo, que puede ser cualquier hecho que adopte diferentes características en cada observación.

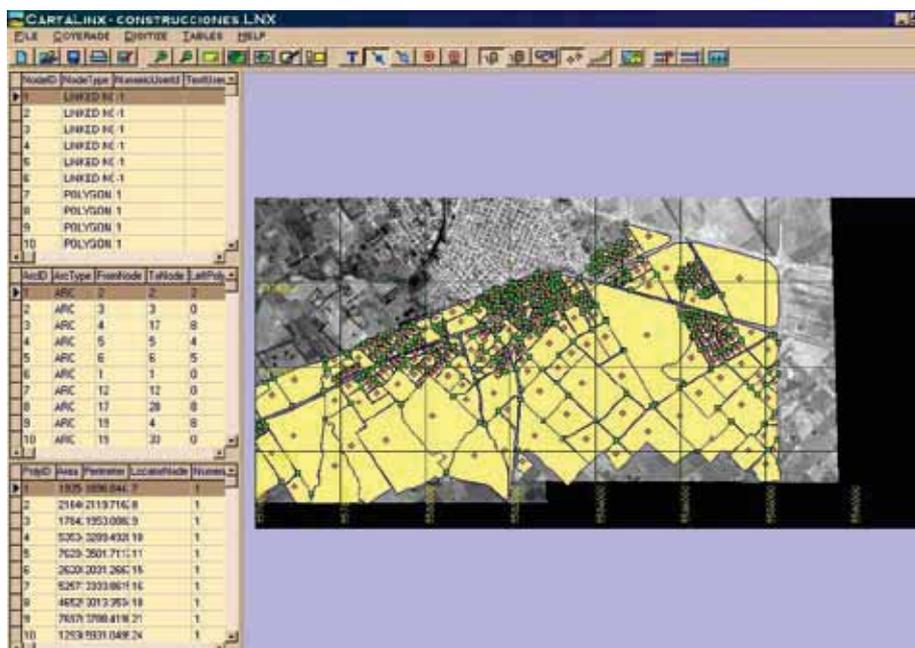
La tecnología computacional incluye administradores de bases de datos como aplicaciones comunes (Dbase, Excel) las cuales tienen como funcionalidad la carga de datos (numéricos, alfabéticos, lógicos, fechas, etc.) para su posterior consulta. Si tenemos una base de datos de un aglomerado de la República Argentina, en las fila tendremos todas la unidades espaciales (fracción, radio, aglomerado, etc) y en las columnas las variables particulares que posee (provisión de agua, cloaca, calidad de la vivienda).

2.6 Digitalización y georreferenciación

La digitalización es el proceso mediante el cual los mapas y texto asociado pueden convertirse en datos en formato digital, listos para ser utilizados por una computadora (Oirsa, 2000). El proceso de digitalización puede tomar dos formatos: Vectorial o Ráster.

En el vectorial, los puntos del mapa, líneas y áreas (polígonos) son almacenados como coordenadas. Los archivos en formato vector se obtienen de la digitalización de los mapas.

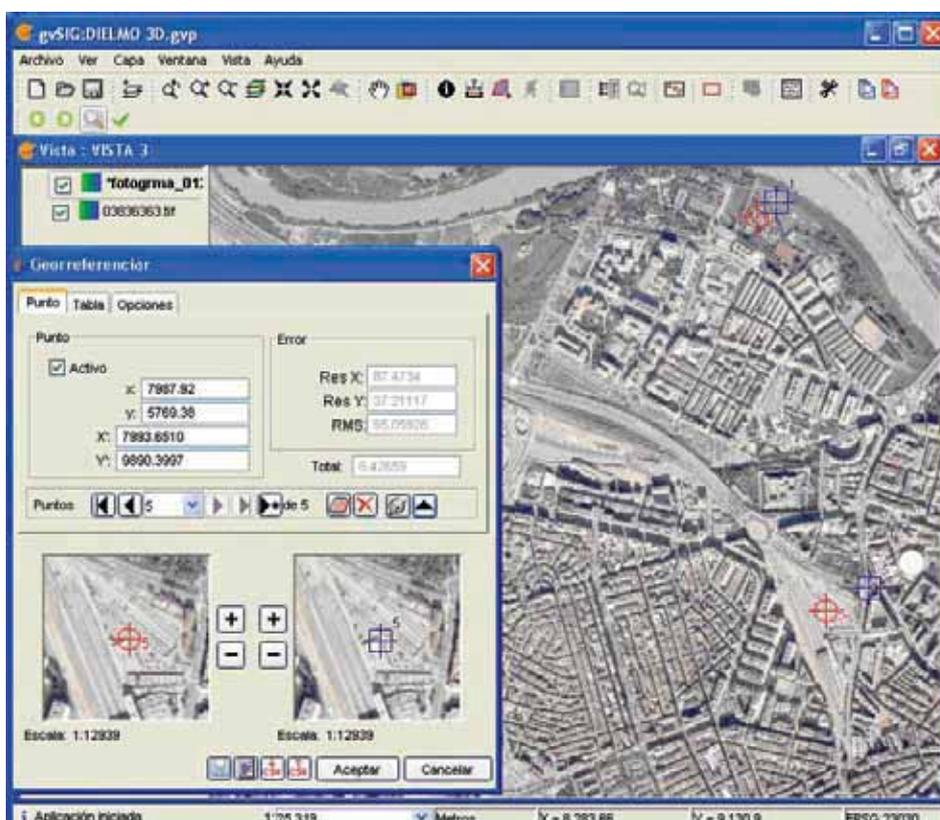
En formato ráster, por su parte, la única clase de entidad espacial es la constituida por elementos superficiales delimitados por una malla ortogonal. Los datos se almacenan en



celdas que corresponden a una estructura de cuadrícula. El formato ráster representa imágenes gráficas como una matriz de celdas que contienen información de un atributo. Los archivos ráster pueden ser obtenidos de mapas

escaneados, de fotografías aéreas y de imágenes de satélite.

El siguiente paso es la georreferenciación. Según Dávila (2005: 23) se trata de "la transformación geométrica de todos los docu-





mentos para que tengan el mismo sistema de coordenadas y para que la posición de un punto sobre uno de ellos pueda ser relacionada con todos los demás documentos. La georreferenciación se realiza buscando puntos comunes y fácilmente identificables

en los documentos y con ellos se calcula la transformación matemática que los relaciona". Este proceso resulta independiente de la digitalización de modo que si tenemos una imagen satelital, podemos prescindir de la digitalización.

PARTE II
Procedimiento para la utilización
del Sistema de
Información Geográfica gvSIG 1.9



Introducción

La Información Geográfica se define como los datos sobre cierto fenómeno en un contexto espaciotemporal particular. La importancia que se está dando a dicha información para la toma de decisiones en el ámbito público y privado es creciente, considerándola como vital para la resolución de problemas en múltiples campos de la vida diaria.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una herramienta de gestión que permite la recolección, el desarrollo de modelos, el análisis y la integración de datos espaciales (localizables) y no espaciales (atributos) requeridos para aplicaciones geográficas. Un SIG es en esencia un Sistema de Gestión de Bases de Datos Gráficas y Alfanuméricas vinculadas entre sí.

La utilidad de un SIG surge de su capacidad para responder a preguntas de tipo espacial, ya que constituyen una alta tecnología para el tratamiento de la información geográfica (NCGIA, 1990). Su ventaja frente a otros sistemas de información se lo da el tema de la geografía.

Las aplicaciones de los SIG son dispares por tratarse de sofisticadas herramientas multi-propósito, como la planificación urbana, la gestión catastral, el ordenamiento del territorio, el medio ambiente, la planificación del transporte, el mantenimiento y la gestión de redes públicas, el análisis de mercados, etc.

En demografía, los SIG también posibilitan diversas aplicaciones al vincular las variadas características demográficas y de distribución espacial para la toma de decisiones. En línea general, el origen de los datos regularmente corresponde a los censos poblaciona-

les elaborados por alguna entidad gubernamental.

1. Sistemas de proyección

Cada país en el mundo tiene su proyección cartográfica. Para cartografiar el territorio argentino, el organismo cartográfico oficial –Instituto Geográfico Militar- ha adoptado la Proyección Gauss-Kruger.

Se trata de una proyección cilíndrica conforme en la que siete cilindros son tangentes a lo largo de siete meridianos que, de Norte a Sur, recorren la totalidad del territorio argentino. Las fajas meridianas poseen 3° de longitud cada una. El primer meridiano (72° Oeste) es el que recorre la cordillera de los Andes, en el límite con Chile. Mientras que el séptimo meridiano (54° Oeste) cruza por Misiones, en el límite con Paraguay y Brasil.

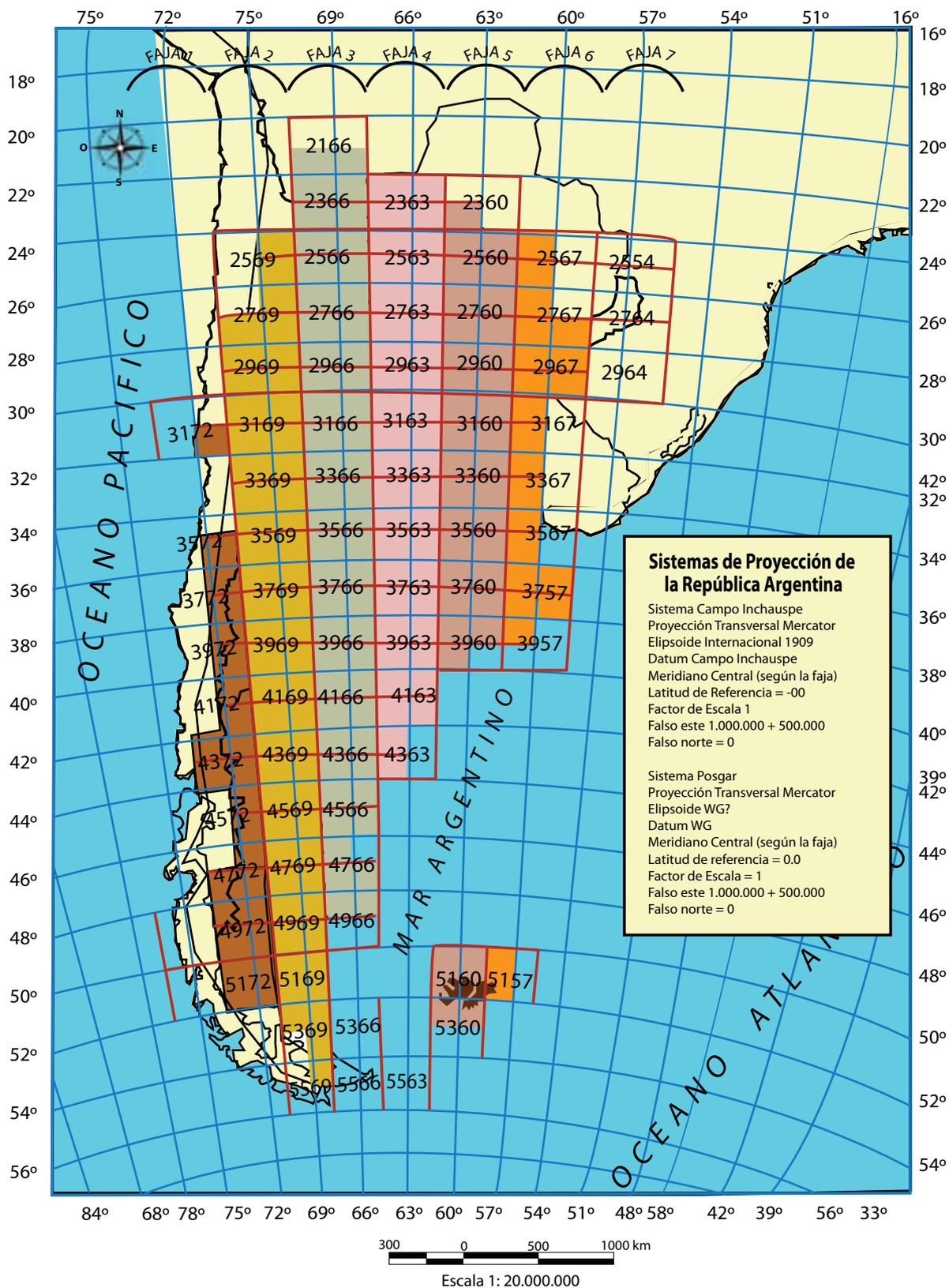
La proyección es conforme porque mantiene sus ángulos en latitud y longitud. Es decir, sus deformaciones angulares son nulas porque los paralelos y los meridianos se cortan perpendicularmente.

Las deformaciones aumentan a medida que aumenta la separación del meridiano central, hacia el Este y hacia el Oeste. Para evitar este inconveniente, Kruger propuso dividir el espacio cartográfico en fajas meridianas de modo que el ancho (Este-Oeste) no sea muy grande. De modo que cada huso o faja pasa a ser un sistema de coordenadas independientes, que se relaciona con las fajas vecinas por una adecuada superposición de bordes.

Los valores de las coordenadas Gauss-Kruger figuran siempre al margen de las cartas o mapas; las líneas verticales aumentan de Oeste a Este y las horizontales de sur a norte.

PROYECCION CONFORME GAUSS-KRUGER

Fajas Meridianas





2. Introducción al uso de gvSIG

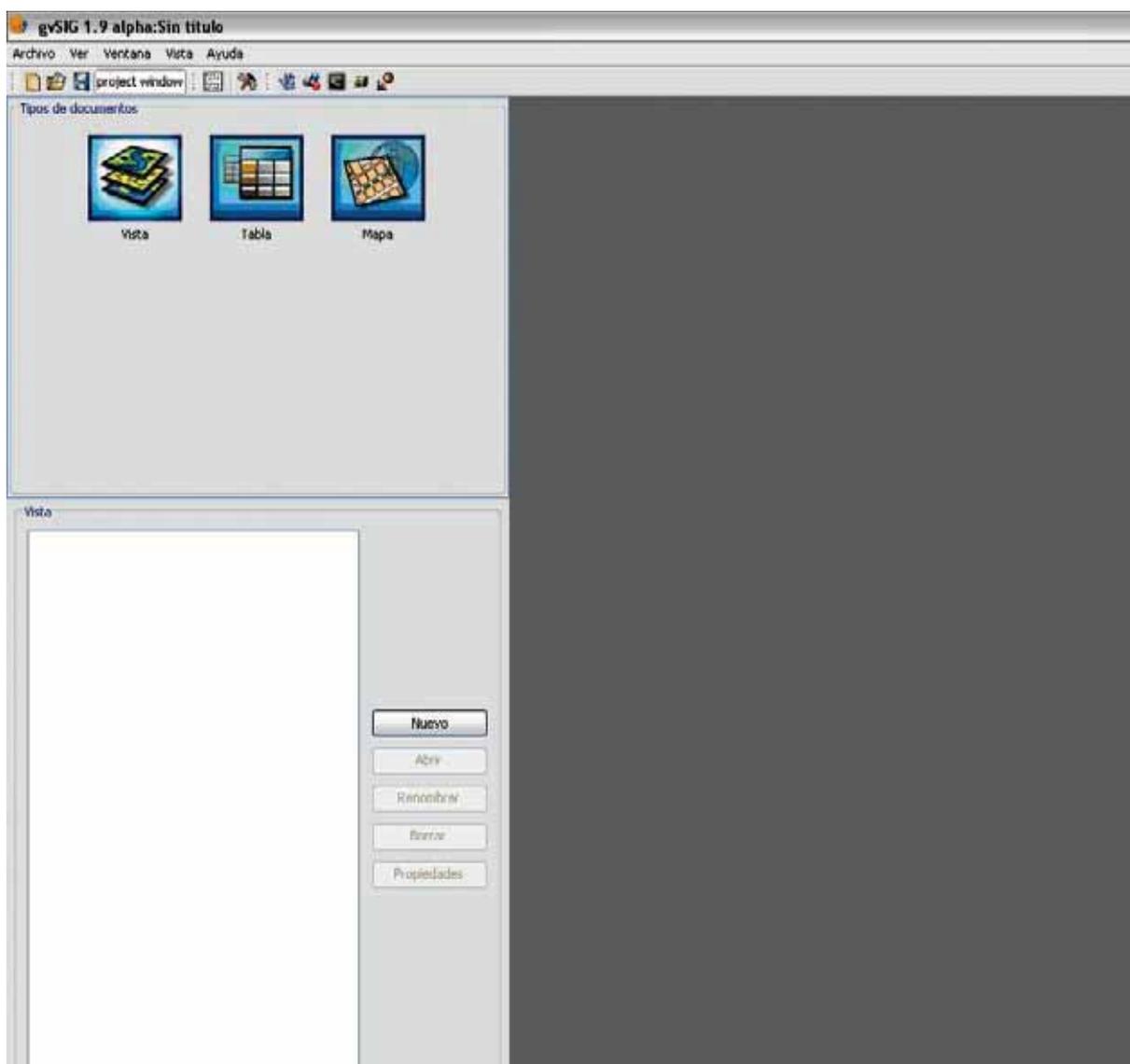
El software en Sistemas de Información Geográfica, elegido para el desarrollo de nuestras tareas es el gvSIG, es una herramienta orientada al manejo de información geográfica.

Se caracteriza por ser una interfaz amigable capaz de acceder a los formatos más usuales- tanto ráster como vectoriales- de manera ágil. Está orientada a usuarios finales de información de naturaleza geográfica, sean profesionales o de administraciones públicas (gobiernos provinciales, municipales o ministerios). El software

fue desarrollado por la Concejalía de Infraestructura y Transporte de la Comunidad de Valencia (España) y es una aplicación gratuita. Su descarga puede realizarse desde la siguiente página web:

www.gvsig.gva.es

Una vez que inicia la aplicación gvSIG 1.9 alpha aparecerá la ventana del Gestor de proyectos. En ella se observarán tres tipos de documentos con los cuales vamos a trabajar a lo largo de manual.



3. Tipos de documentos

Los tipos de documentos se clasifican en:

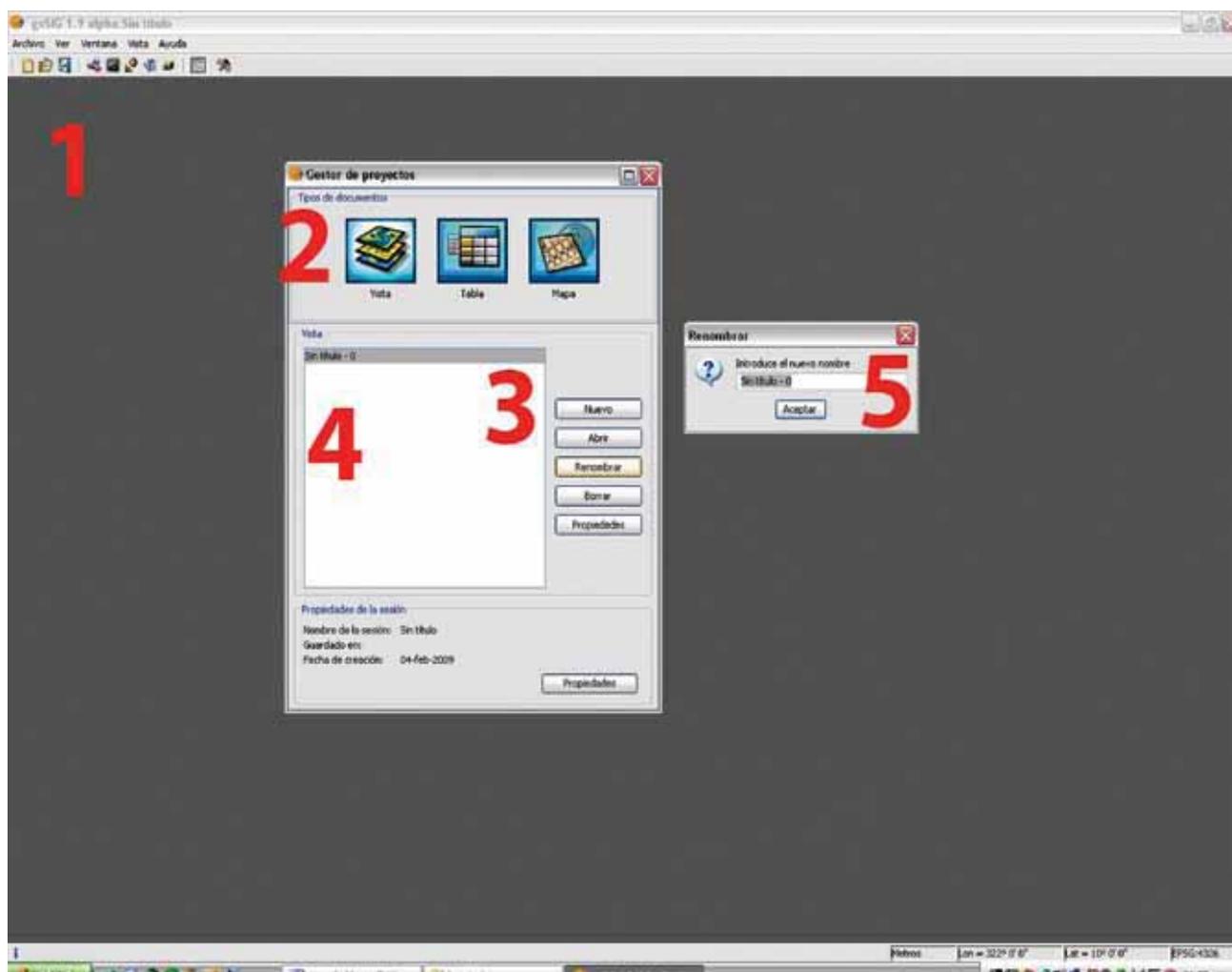
- Vista. Dentro de una vista se pueden agregar diferentes tipos de capas de información cartográfica. Puede cargar ficheros vectoriales o ráster.
- Tabla: permite la visualización de la tabla de datos externa.
- Mapa: permite diseñar y combinar en una página todos los elementos que desea que

aparezcan en un mapa impreso.

A continuación se explicará el manejo de estos tipos de documentos, comenzando por la Vista.

3.1 Crear una vista

1. Ir a la ventana "Gestor de proyectos" para crear una "Vista" en gvSIG (en la Barra de Menú seleccionar "Ver/Ventana de proyecto").



2. En la ventana del "Gestor de proyectos" debe seleccionar el tipo de documento "Vista".
3. Una vez seleccionado, pulse sobre el botón "Nuevo".
4. Inmediatamente se crea un documento en

"Vista" que, por defecto, aparece como "Sin título - 0".

5. Puede cambiar el nombre de la "Vista" pulsando el botón "Renombrar" y aparecerá una ventana desde la que puede cambiar el nom-

bre de la "Vista". En este caso renombre la vista con el texto "práctica", luego pulse aceptar.

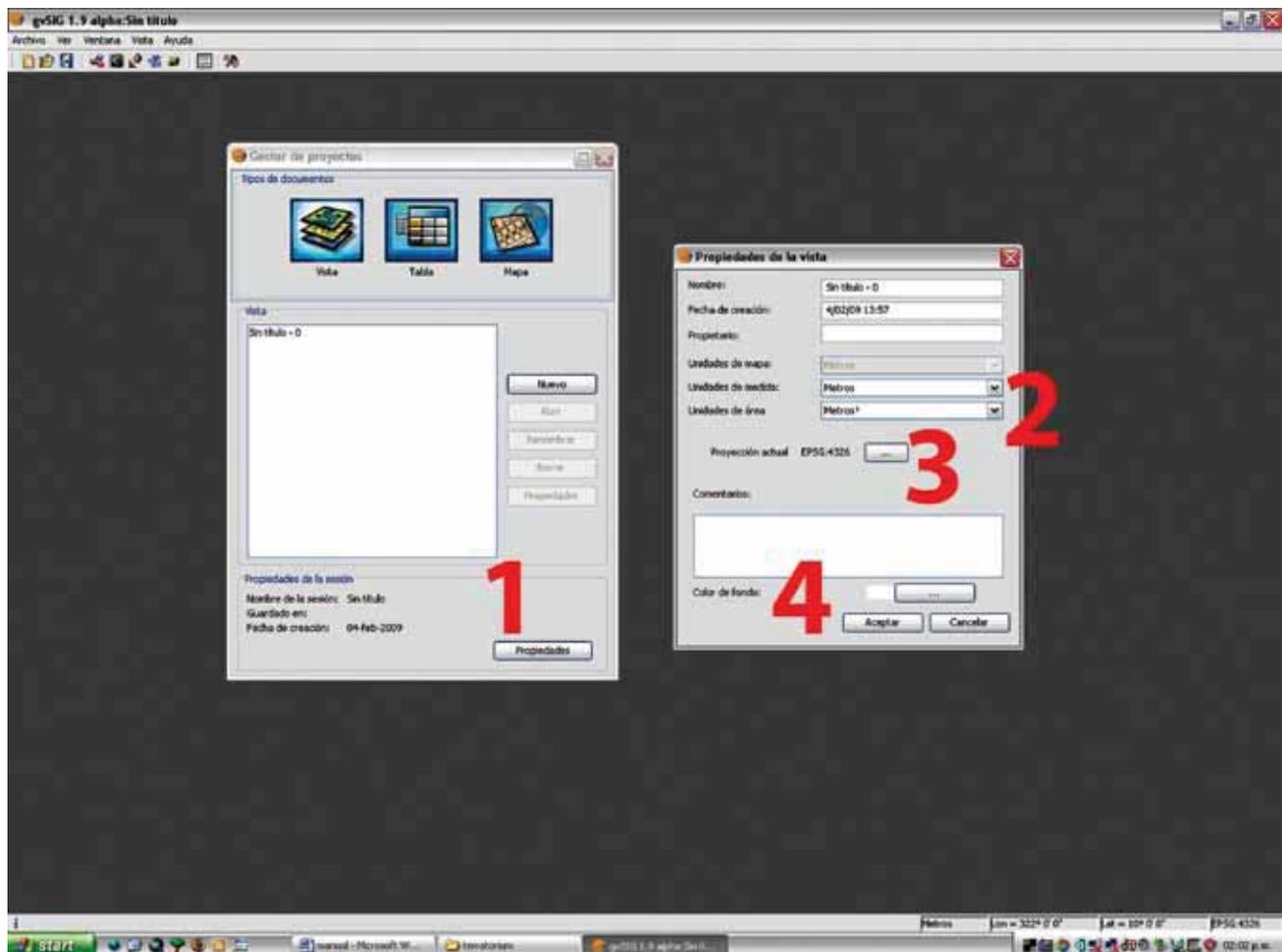
3.1.1 Modificar propiedades de una Vista

1. Haga clic en el botón "Propiedades" para acceder a la ventana de "Propiedades de la Vista".
2. Es importante que seleccione las unidades de cartografía y las unidades de distancia para la "Vista", por defecto establecidas en metros

y en el sistema de referencia ("Proyección Actual") EPSG: 23030.

3. Las "Vistas" soportan diferentes proyecciones y sistemas de referencia. Debe seleccionar el sistema de referencia en el que va a visualizar la información cartográfica. El código de Proyección de Argentina es 22191. (ver punto 2.7 para mayor información).

4. Para modificar el código de Proyección haga click en el botón  y seleccione el adecuado (22191. Argentina Zone 1).



3.1.2 Tipos de datos en una vista

Dentro de una vista se pueden visualizar distintos tipos de capas de información cartográfica, tanto archivos de formato vectorial o ráster. En cada uno de estos grupos se pueden encontrar una gran variedad de formatos.

El formato estándar de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) es el shape, que almacena tanto datos espaciales como atributos de los mismos. Un shape, si bien desde gvSIG se gestiona como un solo archivo, en realidad consta de tres o más archivos con el mismo nombre y extensiones diferentes:

.shp: Datos espaciales.

.dbf: Tabla de atributos.

.shx: Índice de los datos espaciales.

A continuación se describen los diferentes formatos de archivos de datos que son compatibles con el software gvSIG.

◆ Datos CAD(Autocad):

Son archivos de dibujo vectorial. Los formatos soportados son dxf y dgn. Los CAD pueden contener información de puntos, líneas, polígonos y textos. Desde la versión 0.4, gvSIG permite además, acceder a la información contenida en ficheros con formato dwg versión 2000 de Autodesk.

◆ Datos WMS (Web Mapping Service) Con gvSIG es posible consultar datos WMS, esto es datos que se encuentran disponibles vía Web.

◆ Datos WFS (Web Feature Service)

Es posible descargar capas vectoriales WFS desde servidores que cumplan el estándar del OGC (Open Geospatial Consortium).

◆ Datos WCS (Web Coverage Service)

Permite acceder a información remota según el protocolo WCS del OGC.

◆ GML (Geography Markup Language)

Es posible visualizar y exportar documentos

GML. El Geography Markup Language (GML) es un formato en XML diseñado, a partir de especificaciones producidas por el grupo OGC, para transportar y almacenar información geográfica.

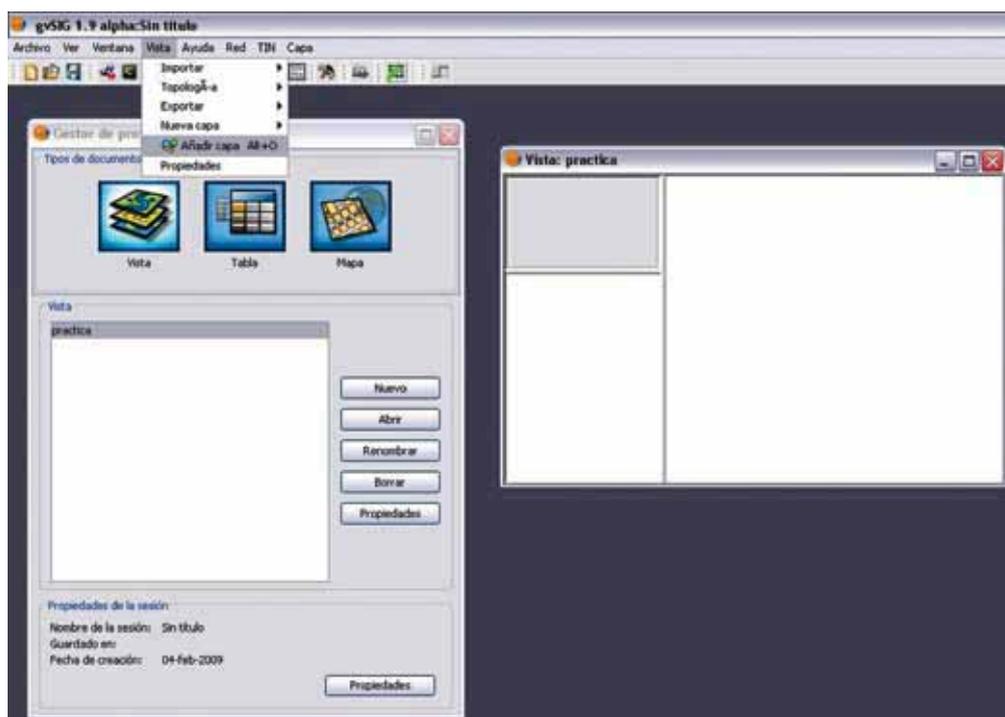
◆ Archivos de Imágenes

En gvSIG se pueden visualizar archivos de diferentes imágenes del tipo ráster (tiff, jpg, ecw, mrsid, etc.). Desde la versión 0.4, gvSIG también permite guardar imágenes modificadas en estos formatos. Además, en esta nueva versión están soportados los formatos GIF, BMP y JPEG2000.

3.2 Añadir una capa de información desde el disco rígido

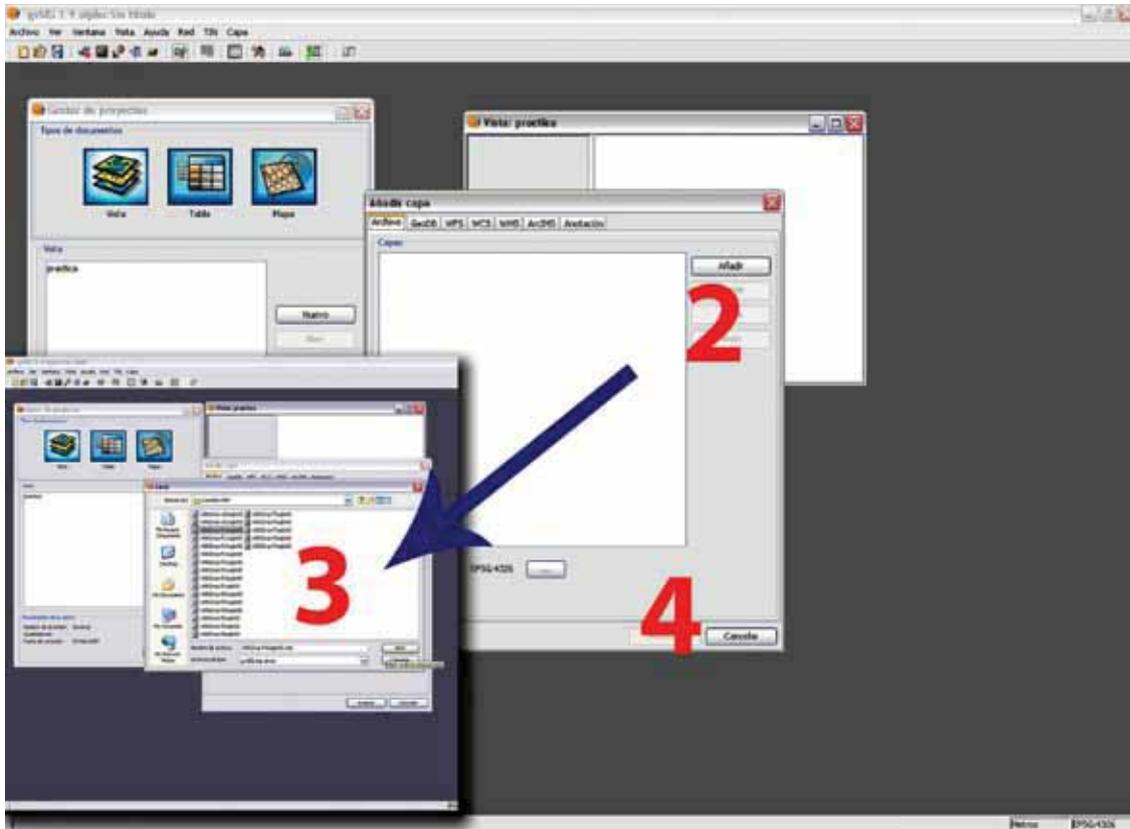
Anteriormente ha creado una Vista, en esta oportunidad se añadirán capas de información en ella. Para ello debe hacer click en el botón "abrir". Por defecto partirá de una vista en blanco.

1. Para añadir una capa de información ir a la barra de herramientas, opción Vista, y luego hacer click en "Añadir capa". (También puede clicar el acceso directo que se encuentra en la barra de herramientas o pulsar "ctrl. + o").



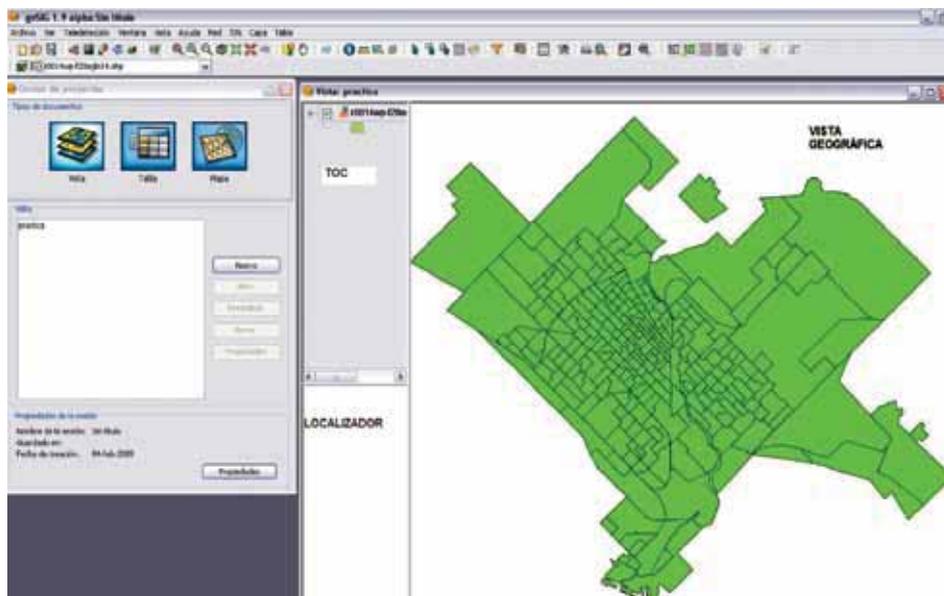
2. La ventana que se visualiza por defecto lo sitúa en la pestaña Archivo, aquí debe ir a buscar

la capa de información. Para ello haga clic en el botón "Añadir".



3. Navegue en su disco hasta la carpeta que contiene los archivos, seleccione el archivo y luego haga un clic en abrir.

4. Una vez seleccionado el archivo se añade al listado de capas de la ventana "Añadir capa", una vez allí, haga click en Aceptar y la capa se visualizará en la vista.



5. Como se observa, la capa de información se ha añadido correctamente, es visible en nuestra Tabla de Contenidos (TOC).

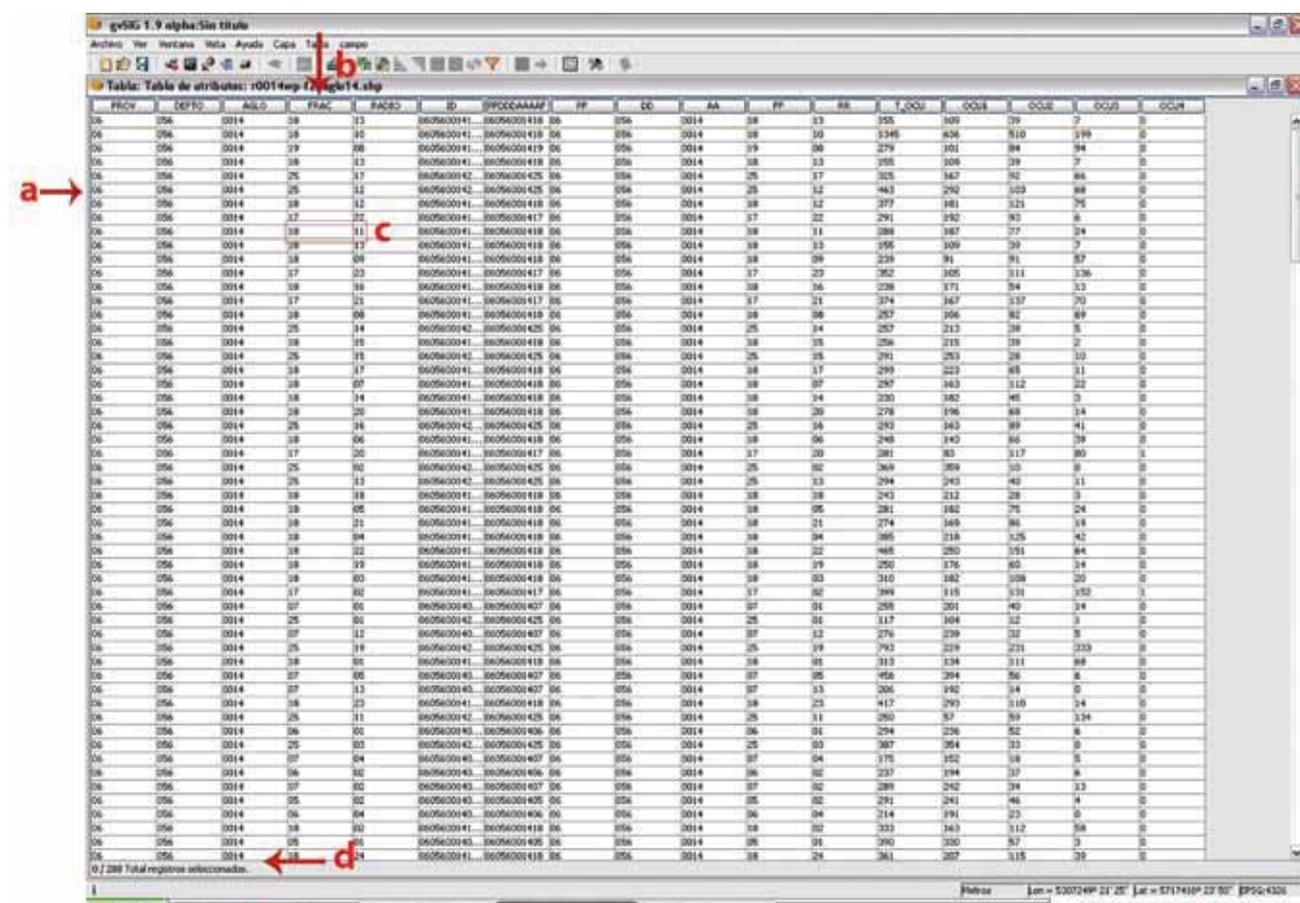
La vista se abrirá enseñando 3 zonas: la zona de la derecha denominada Vista geográfica, la zona superior izquierda denominada TOC (Table of Contents) donde aparecerán las capas añadidas y la zona inferior izquierda llamada Localizador.

3.3 Tablas.

Las tablas son documentos que contienen información alfanumérica. Las tablas se conforman de filas o registros (que representan cada uno de los elementos de la base de datos) y de columnas o campos (que definen los distintos atributos de cada elemento).

man de filas o registros (que representan cada uno de los elementos de la base de datos) y de columnas o campos (que definen los distintos atributos de cada elemento).

- a) Fila o registro: es la representación de los distintos elementos de la tabla.
- b) Columna o campo: son los tipos de atributos que definen a cada elemento.
- c) Celda: la intersección de un registro y un campo. La celda es el elemento mínimo de trabajo y puede contener información.
- d) Información de registros: informa el total de elementos (registros) que contiene la tabla.



Todas las capas de información vectorial tienen su "Tabla de atributos". Cada elemento gráfico de una determinada capa tiene su correspondiente registro en dicha "Tabla de atributos".

Para seleccionar elementos en la tabla basta con pulsar con el botón izquierdo del mouse. Empleando las teclas "Control" y "Shift" (mayúsculas) puede seleccionar más de un registro.

3.3.1 Añadir una tabla de datos

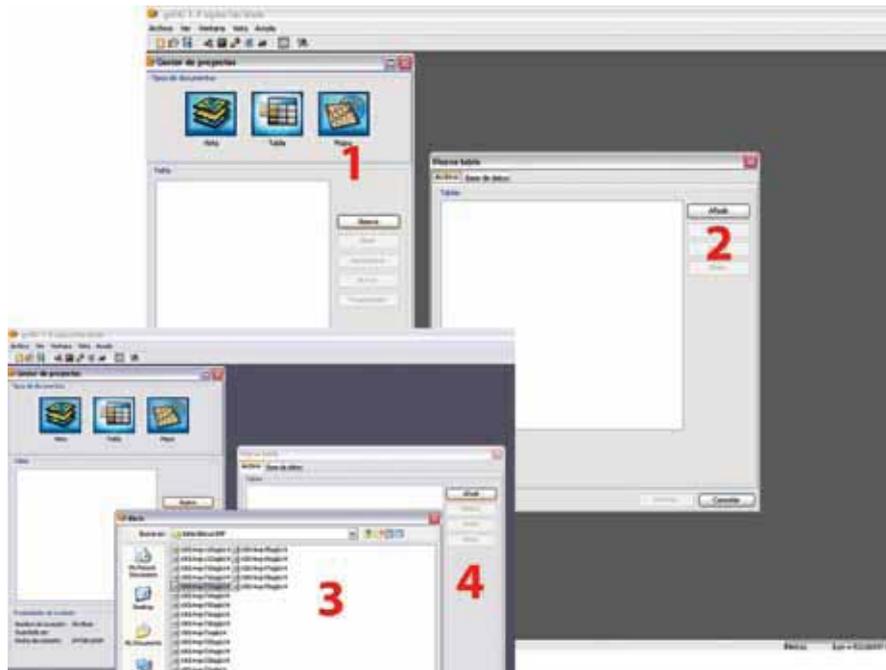
- Existen dos formas de añadir una tabla de datos en gvSIG, a continuación se describen ambos procedimientos.

3.3.1.1 Desde el Gestor de Proyectos

1. Desde el "Gestor de Proyectos" seleccione el ícono "Tabla" y pulse sobre el botón "Nuevo".
2. Se abrirá un diálogo desde el que se puede

añadir la tabla, haga click en añadir y explore su disco en busca del archivo indicado.

3. En "Tipo de archivo" especifique el tipo de archivo que desea cargar (puede escoger entre el formato.dbf o.csv) Selecciónelo y haga click en aceptar.



4. Automáticamente se volverá al diálogo "Añadir Tabla", si desea añadir más de una tabla pulse de nuevo sobre "Añadir" y repita el proceso.
5. Cuando haya terminado pulse el botón

"Aceptar".

La tabla se podrá visualizar a partir de ese momento. Aparecerá también en el cuadro de diálogo del "Gestor de Proyectos".

Tabla: r0014wp-c12agio14.dbf													
PROV	DEPTO	AGLO	FRAC	RACIO	ID	IFCCDAAAAP	PP	DD	AA	FF	BA	TITEL_COMH	TES_COM
06	356	2014	18	13	0605600141...	06056001418	06	256	0004	28	13	319	114
06	356	2014	19	10	0605600141...	06056001418	06	256	0004	19	10	3043	930
06	356	2014	19	28	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	28	389	134
06	356	2014	19	13	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	13	319	114
06	356	2014	25	17	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	17	237	210
06	356	2014	25	12	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	12	287	268
06	356	2014	18	12	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	12	304	260
06	356	2014	17	10	0605600141...	06056001417	06	256	0004	17	10	319	114
06	356	2014	18	11	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	11	230	226
06	356	2014	18	13	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	13	319	114
06	356	2014	19	29	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	29	196	176
06	356	2014	17	23	0605600141...	06056001417	06	256	0004	17	23	272	183
06	356	2014	18	14	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	14	389	188
06	356	2014	17	12	0605600141...	06056001417	06	256	0004	17	12	310	179
06	356	2014	18	28	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	28	201	174
06	356	2014	25	14	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	14	331	229
06	356	2014	19	16	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	16	202	260
06	356	2014	25	18	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	18	244	248
06	356	2014	19	17	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	17	227	227
06	356	2014	18	10	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	10	249	234
06	356	2014	19	14	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	14	331	133
06	356	2014	18	29	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	29	229	228
06	356	2014	25	14	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	14	287	232
06	356	2014	18	26	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	26	310	194
06	356	2014	17	20	0605600141...	06056001417	06	256	0004	17	20	170	160
06	356	2014	25	10	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	10	328	328
06	356	2014	25	13	0605600142...	06056001425	06	256	0004	25	13	228	227
06	356	2014	18	18	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	18	174	173
06	356	2014	19	25	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	25	201	226
06	356	2014	19	21	0605600141...	06056001419	06	256	0004	19	21	282	196
06	356	2014	18	24	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	24	322	218
06	356	2014	18	22	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	22	342	226
06	356	2014	18	19	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	19	383	179
06	356	2014	18	10	0605600141...	06056001418	06	256	0004	18	10	250	246
06	356	2014	17	10	0605600141...	06056001417	06	256	0004	17	10	250	246
06	356	2014	10	10	0605600140...	06056001407	06	256	0004	10	10	143	143
06	356	2014	16	10	0605600141...	06056001416	06	256	0004	16	10	45	18

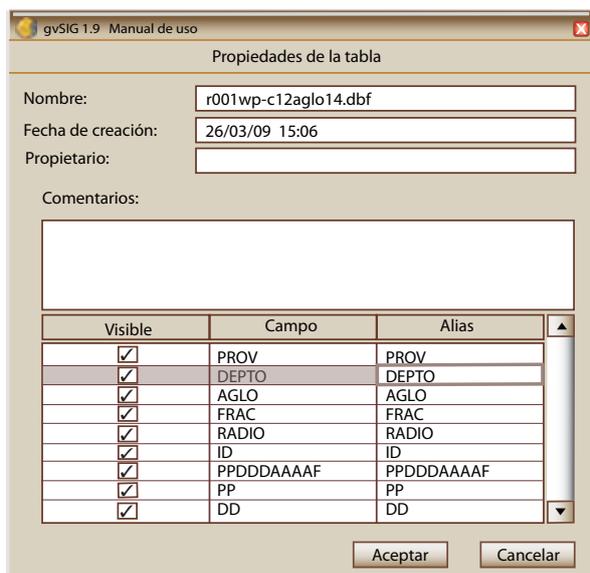
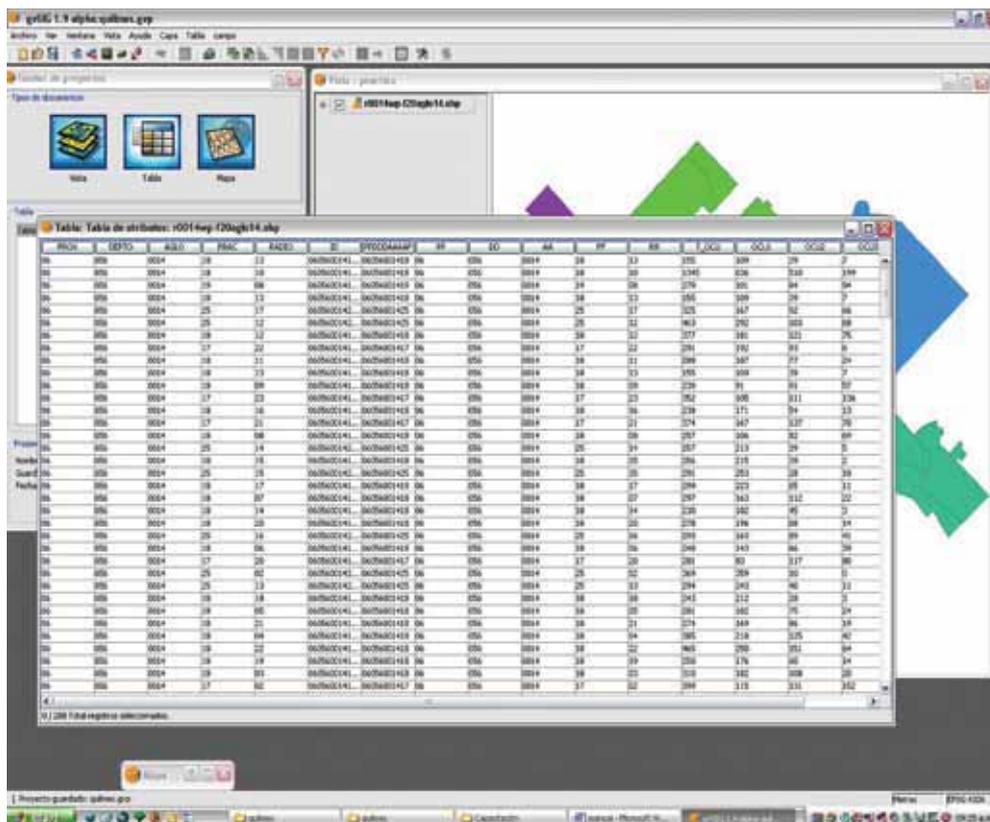
De este modo se logra incorporar tablas de datos externas a las capas de información.

3.3.1.2 Desde la vista

1. Desde la ventana de visualización de una vis-

ta con al menos una capa activa, es decir seleccionada en el TOC, pulse sobre la opción "Capa" en la barra de herramientas y seleccione la opción "Ver tabla de atributos".

2. La tabla se añadirá automáticamente al proyecto.



Al minimizar la vista, yendo al "Gestor de Proyectos" y seleccionando el tipo de documento "Tabla" podrá comprobar que la tabla que ha visualizado en la vista aparece en dicho apartado.

● Propiedades de las tablas
Desde la ventana del "Gestor de Proyectos" puede acceder a las "Propiedades de la Tabla". Desde esta ventana puede:

- ◆ Cambiar el nombre de la tabla.
- ◆ Editar la fecha de creación.
- ◆ Añadir un propietario a la tabla.
- ◆ Agregar comentarios.
- ◆ Hacer visible/no visible algún campo de la tabla

Una vez que termine con los cambios, si pulsa sobre el botón "Aceptar" éstos quedarán guardados.

4. Vinculación de bases de datos censales

En caso de poseer datos alfanuméricos en formato Excel o compatibles, es posible visualizarlos como tabla de datos en GVSIG. En el apartado N° 2 se han visto los tipos de datos compatibles. A continuación se utilizará para ejemplificar una base de datos censal correspondiente al tipo.dbf.

4.1 Proceso de unión de tablas

El proceso de unión de tablas requiere obligatoriamente que exista un campo en común (en este caso es el campo PPDDAAAFFRR) entre ambas bases de información, en este caso estará definido por las unidades espaciales correspondientes a los radios censales del Aglomerado de Gran Córdoba (N° 0002).

Las fuentes de información serán:

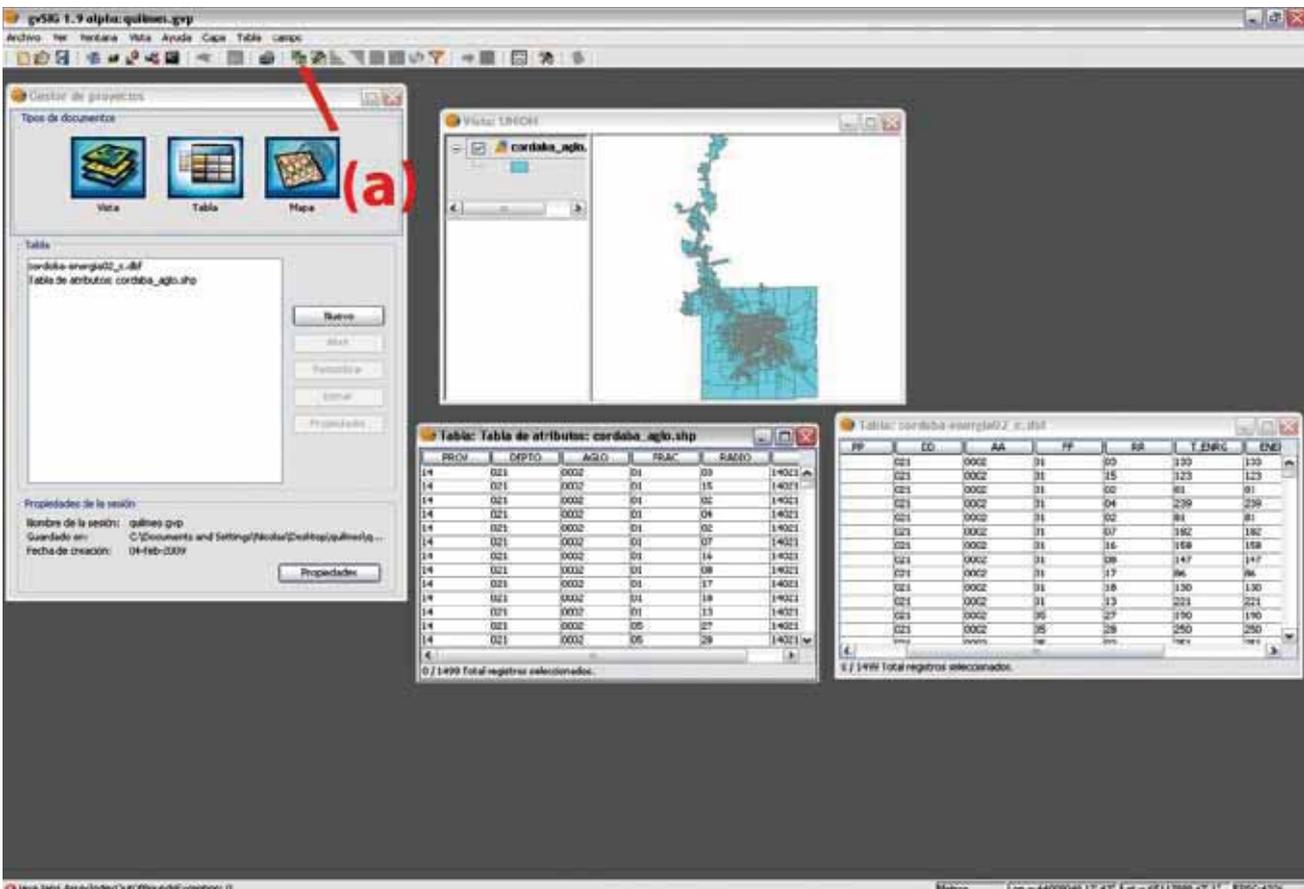
- cordoba_aglo02.shp: Este archivo contiene las bases gráficas correspondientes a los radios censales del Aglomerado N° 2 del Gran Córdoba.

- cordoba_energia02.dbf: Este archivo contiene una tabla de datos con la información de prestación de energía eléctrica por radio censal en el Aglomerado N° 2 del Gran Córdoba.

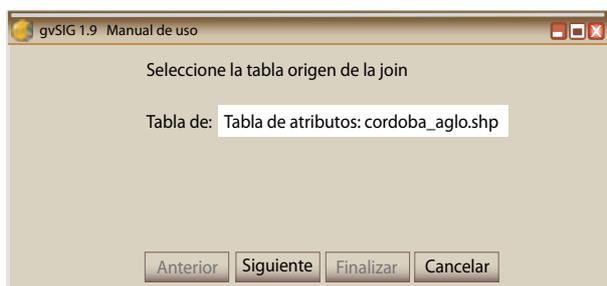
El primer paso para comenzar con el proceso de unión de tablas es abrir el programa GVSIG y crear una vista que la denominará *Unión*. Luego, añadirá las fuentes de información.

- ◆ Desde la vista *Unión*, debe añadir el archivo cordoba_aglo02.shp que contiene la información gráfica.

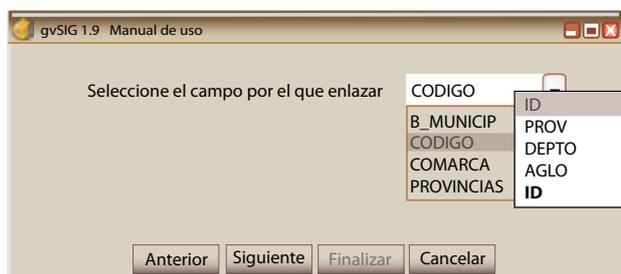
- ◆ Desde la opción Tabla, debe añadir el archivo cordoba_energia02.dbf que contiene la información alfanumérica.



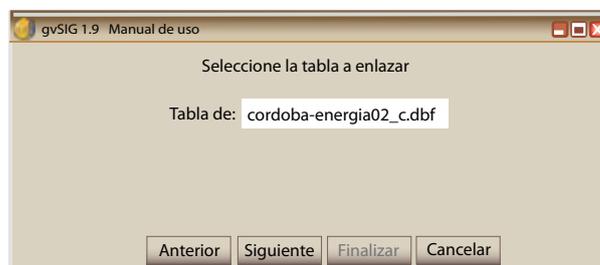
- ◆ Desde la ventana de visualización, pulse sobre el botón “Ver tabla de atributos”, o desde el menú “Capa” seleccione la opción “Ver tabla de atributos”.
- ◆ Luego haga un click en el ícono (a) “Unir” en la barra de herramientas.
- ◆ En primer lugar debe seleccionar la tabla de origen, es decir aquella que contiene la información cartográfica.



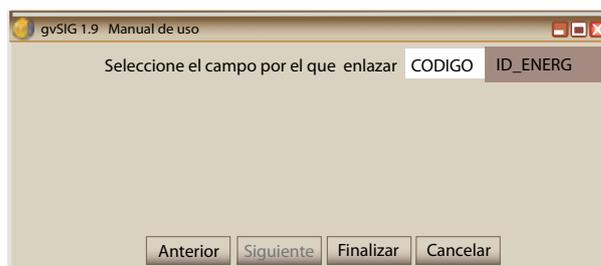
- ◆ A continuación especifique el campo a través del cual va a realizar la unión, en este caso es el campo ID.



- ◆ Luego, indique cual es la tabla de datos que desea unir, aquí seleccionará cordoba-energia02_c.dbf



- ◆ Por último debe indicar el campo de esta tabla que es común a la primera, en este caso es ID_ENERG.



- ◆ Luego haga click en finalizar y el proceso estará concluido. Maximice la ventana que contiene la tabla de atributos de la base gráfica para verificar que ha ejecutado el procedimiento de modo correcto.

ID	CODIGO	B_MUNICIP	CODIGO	COMARCA	PROVINCIAS	ID	PROV	DEPTO	AGLO	ID
1	0001	00	0001	00	0001	00	00	00	00	00
2	0002	00	0002	00	0002	00	00	00	00	00
3	0003	00	0003	00	0003	00	00	00	00	00
4	0004	00	0004	00	0004	00	00	00	00	00
5	0005	00	0005	00	0005	00	00	00	00	00
6	0006	00	0006	00	0006	00	00	00	00	00
7	0007	00	0007	00	0007	00	00	00	00	00
8	0008	00	0008	00	0008	00	00	00	00	00
9	0009	00	0009	00	0009	00	00	00	00	00
10	0010	00	0010	00	0010	00	00	00	00	00
11	0011	00	0011	00	0011	00	00	00	00	00
12	0012	00	0012	00	0012	00	00	00	00	00
13	0013	00	0013	00	0013	00	00	00	00	00
14	0014	00	0014	00	0014	00	00	00	00	00
15	0015	00	0015	00	0015	00	00	00	00	00
16	0016	00	0016	00	0016	00	00	00	00	00
17	0017	00	0017	00	0017	00	00	00	00	00
18	0018	00	0018	00	0018	00	00	00	00	00
19	0019	00	0019	00	0019	00	00	00	00	00
20	0020	00	0020	00	0020	00	00	00	00	00
21	0021	00	0021	00	0021	00	00	00	00	00
22	0022	00	0022	00	0022	00	00	00	00	00
23	0023	00	0023	00	0023	00	00	00	00	00
24	0024	00	0024	00	0024	00	00	00	00	00
25	0025	00	0025	00	0025	00	00	00	00	00
26	0026	00	0026	00	0026	00	00	00	00	00
27	0027	00	0027	00	0027	00	00	00	00	00
28	0028	00	0028	00	0028	00	00	00	00	00
29	0029	00	0029	00	0029	00	00	00	00	00
30	0030	00	0030	00	0030	00	00	00	00	00
31	0031	00	0031	00	0031	00	00	00	00	00
32	0032	00	0032	00	0032	00	00	00	00	00
33	0033	00	0033	00	0033	00	00	00	00	00
34	0034	00	0034	00	0034	00	00	00	00	00
35	0035	00	0035	00	0035	00	00	00	00	00
36	0036	00	0036	00	0036	00	00	00	00	00
37	0037	00	0037	00	0037	00	00	00	00	00
38	0038	00	0038	00	0038	00	00	00	00	00
39	0039	00	0039	00	0039	00	00	00	00	00
40	0040	00	0040	00	0040	00	00	00	00	00
41	0041	00	0041	00	0041	00	00	00	00	00
42	0042	00	0042	00	0042	00	00	00	00	00
43	0043	00	0043	00	0043	00	00	00	00	00
44	0044	00	0044	00	0044	00	00	00	00	00
45	0045	00	0045	00	0045	00	00	00	00	00
46	0046	00	0046	00	0046	00	00	00	00	00
47	0047	00	0047	00	0047	00	00	00	00	00
48	0048	00	0048	00	0048	00	00	00	00	00
49	0049	00	0049	00	0049	00	00	00	00	00
50	0050	00	0050	00	0050	00	00	00	00	00
51	0051	00	0051	00	0051	00	00	00	00	00
52	0052	00	0052	00	0052	00	00	00	00	00
53	0053	00	0053	00	0053	00	00	00	00	00
54	0054	00	0054	00	0054	00	00	00	00	00
55	0055	00	0055	00	0055	00	00	00	00	00
56	0056	00	0056	00	0056	00	00	00	00	00
57	0057	00	0057	00	0057	00	00	00	00	00
58	0058	00	0058	00	0058	00	00	00	00	00
59	0059	00	0059	00	0059	00	00	00	00	00
60	0060	00	0060	00	0060	00	00	00	00	00
61	0061	00	0061	00	0061	00	00	00	00	00
62	0062	00	0062	00	0062	00	00	00	00	00
63	0063	00	0063	00	0063	00	00	00	00	00
64	0064	00	0064	00	0064	00	00	00	00	00
65	0065	00	0065	00	0065	00	00	00	00	00
66	0066	00	0066	00	0066	00	00	00	00	00
67	0067	00	0067	00	0067	00	00	00	00	00
68	0068	00	0068	00	0068	00	00	00	00	00
69	0069	00	0069	00	0069	00	00	00	00	00
70	0070	00	0070	00	0070	00	00	00	00	00
71	0071	00	0071	00	0071	00	00	00	00	00
72	0072	00	0072	00	0072	00	00	00	00	00
73	0073	00	0073	00	0073	00	00	00	00	00
74	0074	00	0074	00	0074	00	00	00	00	00
75	0075	00	0075	00	0075	00	00	00	00	00
76	0076	00	0076	00	0076	00	00	00	00	00
77	0077	00	0077	00	0077	00	00	00	00	00
78	0078	00	0078	00	0078	00	00	00	00	00
79	0079	00	0079	00	0079	00	00	00	00	00
80	0080	00	0080	00	0080	00	00	00	00	00
81	0081	00	0081	00	0081	00	00	00	00	00
82	0082	00	0082	00	0082	00	00	00	00	00
83	0083	00	0083	00	0083	00	00	00	00	00
84	0084	00	0084	00	0084	00	00	00	00	00
85	0085	00	0085	00	0085	00	00	00	00	00
86	0086	00	0086	00	0086	00	00	00	00	00
87	0087	00	0087	00	0087	00	00	00	00	00
88	0088	00	0088	00	0088	00	00	00	00	00
89	0089	00	0089	00	0089	00	00	00	00	00
90	0090	00	0090	00	0090	00	00	00	00	00
91	0091	00	0091	00	0091	00	00	00	00	00
92	0092	00	0092	00	0092	00	00	00	00	00
93	0093	00	0093	00	0093	00	00	00	00	00
94	0094	00	0094	00	0094	00	00	00	00	00
95	0095	00	0095	00	0095	00	00	00	00	00
96	0096	00	0096	00	0096	00	00	00	00	00
97	0097	00	0097	00	0097	00	00	00	00	00
98	0098	00	0098	00	0098	00	00	00	00	00
99	0099	00	0099	00	0099	00	00	00	00	00
100	0100	00	0100	00	0100	00	00	00	00	00

Podrá comprobar que la unión se ha hecho de un modo efectivo si al visualizar los campos de datos “enlazados” en esta tabla se denominan de un modo compuesto. De modo consiguiente, aquellos campos anteceditos con la palabra “link_” harán referencia a los campos efectivamente vinculados con nuestra base de datos alfanumérica. Por ejemplo: link_ENERG1.

A fines de completar el proceso exporte esta unión de tablas en un nuevo formato de archivo shp.

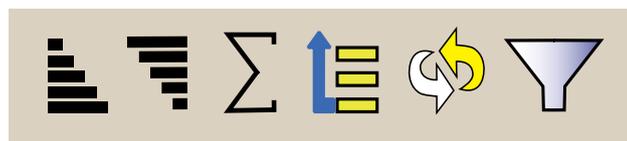
- ◆ Seleccione la ventana “Vista”.
- ◆ Luego seleccione la opción “Capa/Exportar a.../shp de la Barra de Menú.



- ◆ Un cuadro de diálogo le solicitará que seleccione el archivo donde debe guardarse el nuevo shape.
- ◆ Una vez aceptado, le preguntará si desea insertar la capa en la vista actual. Haga click en sí y visualizará la capa de información exportada.

4.1.1 Herramientas asociadas a las tablas

Si ha cargado una tabla, ya sea desde el “Gestor de Proyectos” o desde la vista, aparecerán los comandos asociados a la tabla en la barra de herramientas:



Se activará, además, un nuevo menú en la barra de herramientas llamado “Tabla”, que también le permite acceder a las distintas herramientas. A continuación se describen las diferentes opciones.

◆ Orden ascendente:

Puede acceder a la herramienta pulsando sobre el siguiente botón de la barra de herramientas:



O bien desde el menú “Tabla/Orden ascendente”. La herramienta permite ordenar los registros de la tabla:

- ◆ Para un campo numérico ordena los valores de menor a mayor.
- ◆ Para un campo de texto ordena alfabéticamente empezando por la “A”.

◆ Orden descendente:

Puede acceder a la herramienta pulsando sobre el siguiente botón de la barra de herramientas:



O bien desde el menú “Tabla/Orden descendente”.

La herramienta “Orden Descendente” permite ordenar los registros de la tabla

- ◆ Para un campo numérico ordena los valores de mayor a menor.
- ◆ Para un campo de texto ordena alfabéticamente empezando por la “Z”.

◆ Estadísticas



Puede acceder a esta opción pulsando el botón:

O desde el Menú “Tabla/Estadísticas”.

La herramienta “Estadísticas” permite obtener los valores estadísticos más utilizados.

Nota: Ha de tener en cuenta que la herramienta permanecerá desactivada hasta el momento

en que haga una selección de un campo numérico.

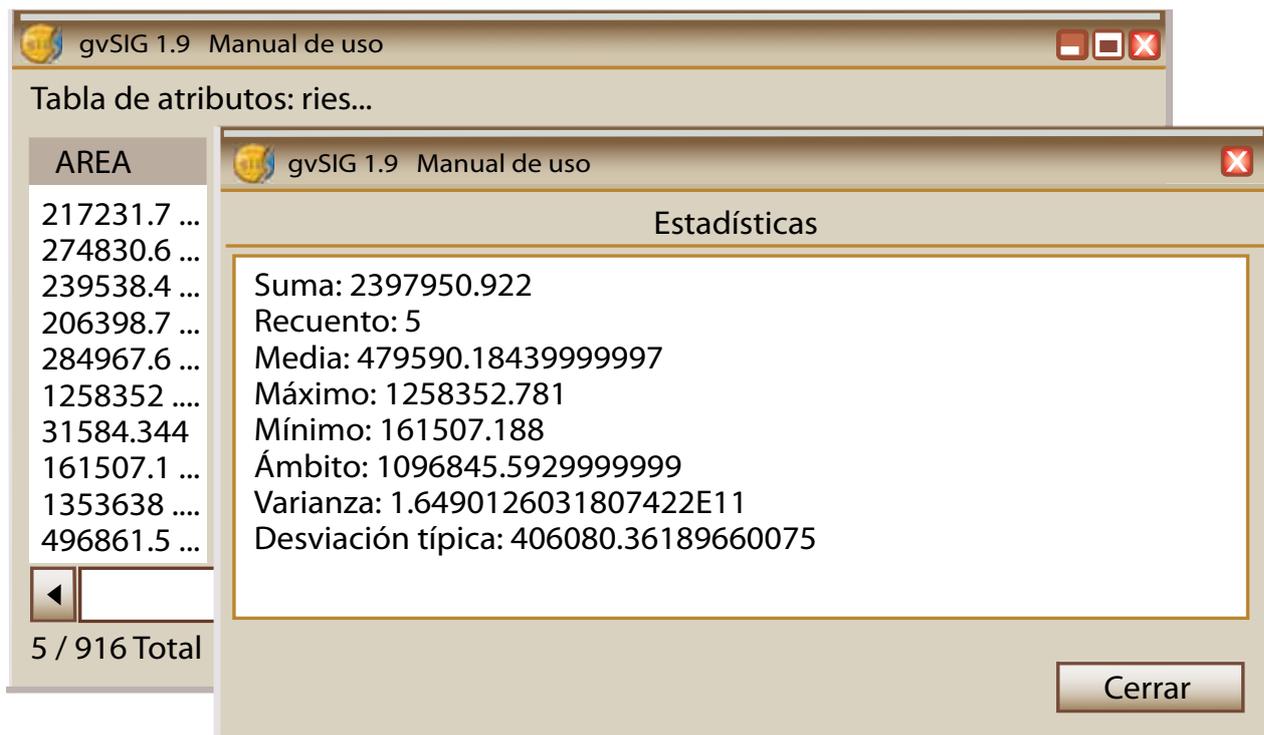
Si quiere realizar una estadística de un campo:

- Seleccione el campo haciendo click con el botón primario izquierdo sobre la cabecera del campo.

- A continuación pulse sobre la herramienta "Estadísticas".

Puede realizar una estadística únicamente de una serie de registros. Para ello:

- Seleccione el campo en el que se encuentren los valores.



- Seleccione los registros que desee.
- Pulse sobre la herramienta "Estadísticas".

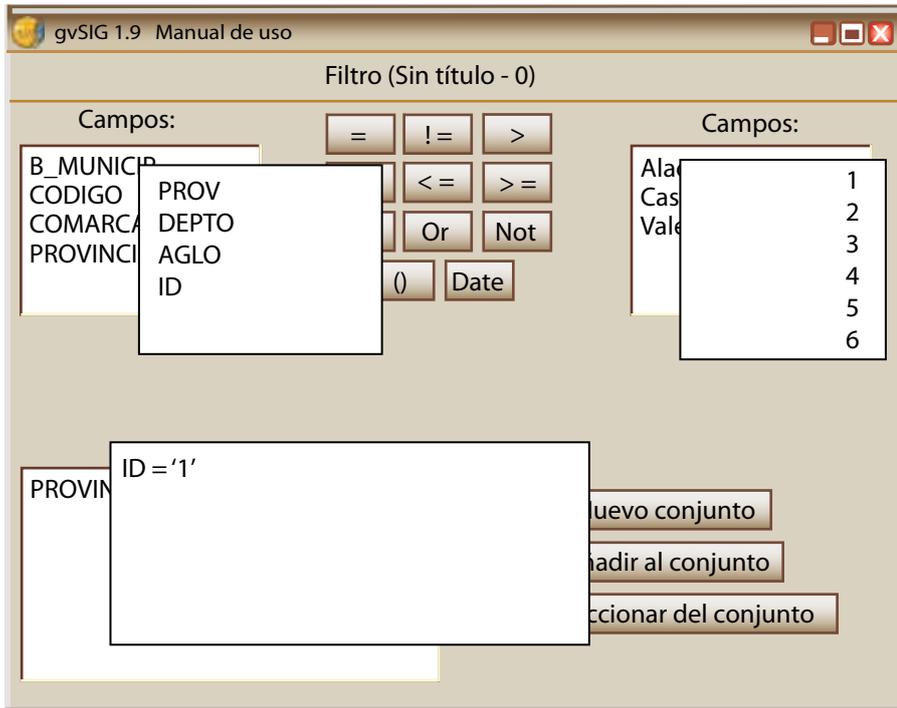
◆ Filtros

Para acceder a la herramienta puede pulsar en el botón "Filtro" de la barra de herramientas.



O bien acceder desde el menú "Tabla/Filtro".

La selección mediante filtros permite definir de forma precisa lo que desea seleccionar, incluyendo varios atributos, operadores y cálculos. Los filtros se realizan mediante operadores lógicos tales como "igual que", "mayor que", "distinto a", etc. Una vez que pulse el botón "Filtro" de la barra de herramientas aparecerá una ventana de diálogo para construir su consulta.



- Campos: En la lista de "Campos" de la capa, haga doble click sobre el campo que quiere incorporar a la consulta.
- Operadores lógicos: Le permiten insertar, pulsando sobre ellos, una expresión lógica a la consulta.
- Valores: Muestra una lista con los distintos valores que toma el campo seleccionado. Si desea añadirlo a la consulta haga también doble click sobre el valor.
- Consulta: Es la ventana donde se va representando la consulta a ejecutar. Puede escribirla directamente.
- Botones de selección: Ejecutan la consulta realizando:
 - ◆ "Nuevo conjunto" (elimina cualquier selección anterior).

- ◆ "Añadir al conjunto" (añade los elementos seleccionados por la consulta a los ya existentes).
- ◆ "Seleccionar del conjunto" (realiza la consulta sobre los elementos ya seleccionados).
- ◆ Llevar la selección arriba: Esta herramienta le permite llevar los registros que haya seleccionado en la misma a la cabecera de la tabla. Puede acceder a la herramienta pulsando el botón siguiente en la barra de herramientas



O desde el menú "Tabla/Llevar la selección arriba".

5. Visualización de bases SIG

Al abrir gvSIG se encontrará directamente con la ventana Gestor de proyectos (si es necesario volver a abrir esta ventana debe clicar en Ver/Ventana de proyecto).

5.1. Incorporar una capa de información a una vista

Seleccione el tipo de documento *Vistas* en el *Gestor de proyectos* y luego haga click en Nuevo. Seleccione la nueva vista y clickee en Renombrar para poder cambiar el nombre que tiene por defecto.
 – Haga click sobre Abrir para abrir la vista o simplemente clickee 2 veces sobre su nombre.



Use la herramienta de Añadir capa  que se encuentra en la barra de herramientas o en Vista/Añadir capa y se abrirá la ventana de Añadir capa. Seleccione el botón Añadir para abrir el

explorador de ficheros en la pestaña Fichero. Será posible seleccionar la capa deseada teniendo seleccionado el formato correspondiente a gvSIG shp.



– La capa shp se cargará en el ToC y se visualizará en la Vista gráfica.

En la barra de estado también puede ver la escala de la vista (con opciones de modificarla), la unidad de medida, las coordenadas del pun-

tero y el sistema utilizado en la vista. Para activar la capa añadida hará falta clicar sobre el nombre que aparece en el TOC. Muchas de las herramientas de gvSIG se aplicarán solamente sobre la/las capa/s activa/s.

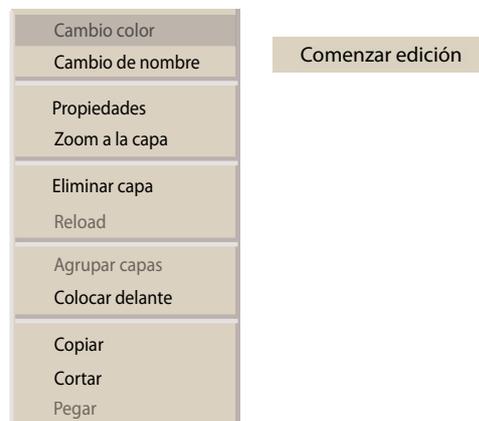


5.1.1 Propiedades de la capa

Puede acceder a las propiedades de la capa activa desde su menú contextual (botón derecho del mouse sobre la capa). Dentro de menú desplegable se describen las distintas opciones.

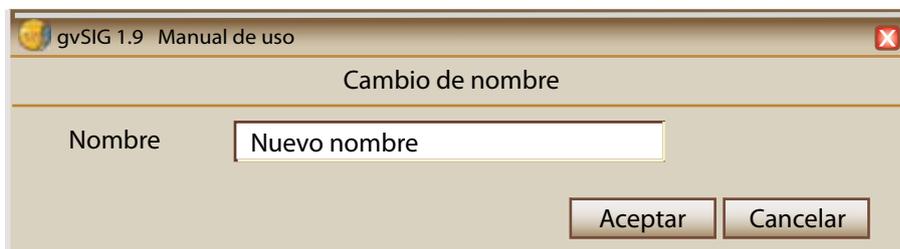
◆ Comenzar edición:

Al comenzar la edición de una capa de información, como verá posteriormente, se podrán editar las propiedades graficas y alfanuméricas de los registros de datos.



? Cambiar el nombre:
Si desea cambiar el nombre a la capa seleccionada,

pulse con el botón secundario sobre ella y acceda a la opción "Cambiar de nombre".



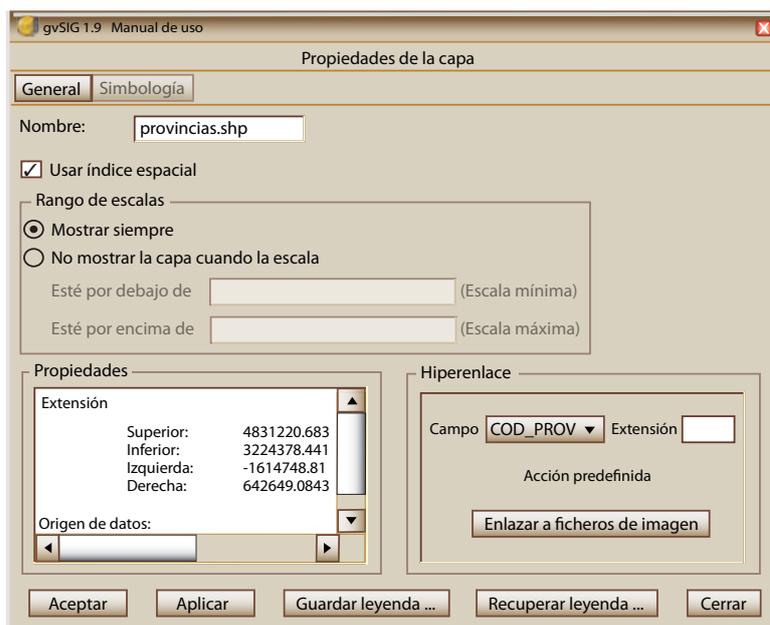
Introduzca el nuevo nombre en el campo de texto y pulse el botón "Aceptar".

Nota: Cuando realiza esta acción cambia el nombre de la capa en el ToC, no cambia el nombre del archivo.

◆ Propiedades:

Puede acceder a la ventana de propiedades si pulsa con el botón derecho del mouse sobre la capa seleccionada en el ToC.

Cuando pulse sobre la opción de "Propiedades" aparecerá un nuevo cuadro de diálogo desde el que puede editar algunas de ellas.



Desde la pestaña "General" puede modificar también el nombre de la capa introduciendo el nuevo nombre en el campo de texto.

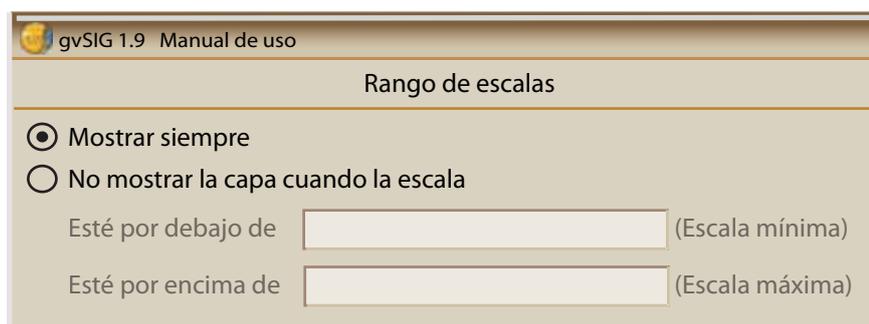
◆ Usar índice espacial

Si marca el check "Índice espacial" creará un índice espacial que acelera la visualización de la capa cargada en la vista porque ésta utilizará ese índice para cargarse. Se generará un archi-

vo.qix, con el mismo nombre que la capa a la que se asocia en el directorio de origen de la capa, si existen permisos de escritura. En caso de no tener permisos de escritura el archivo se generará en el directorio temporal del usuario.

◆ Rango de escalas

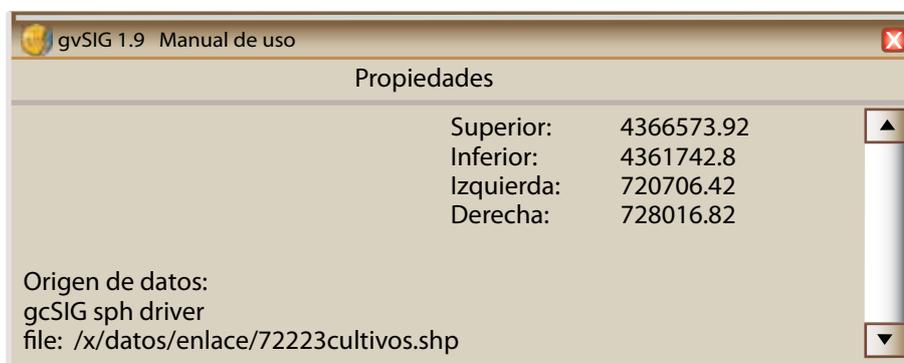
Puede establecer un rango (máximo y mínimo) de escalas de visualización.



◆ Propiedades

En este apartado propio de la capa puede en-

contrar la extensión de la capa y la ruta de acceso del archivo.



◆ Hiperenlace

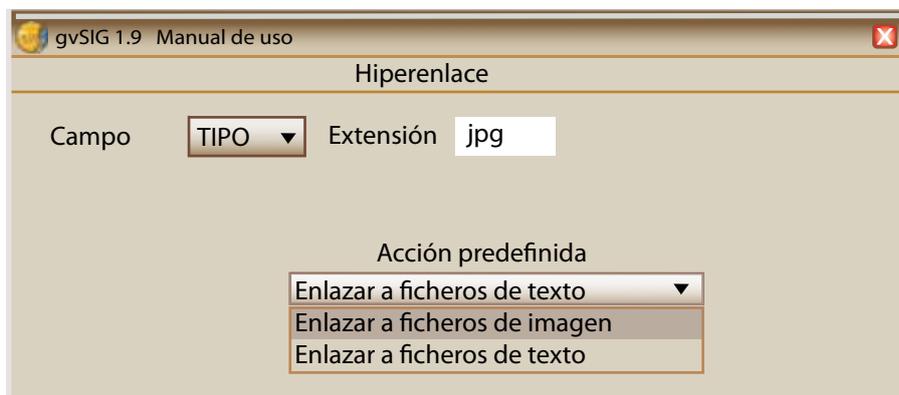
Puede establecer un enlace entre un archivo de texto, html o de imagen y un elemento de la capa desde la ventana de propiedades.

Con el fin de explicar el funcionamiento de esta herramienta se dará un ejemplo que consiste en vincular la imagen foto1.jpg a un radio censal:

- Active la capa en el ToC.
- Ponga la capa en edición (menú "Capa/Comenzar edición")
- Abra la tabla de atributos y edite el registro

con el que desea crear el vínculo. En el registro debe poner la ruta en la que se encuentra el fichero que desea enlazar sin la extensión. Pulse "Enter" para guardar la modificación hecha en la tabla.

- Acceda a las propiedades de la capa en el cuadro de "Hiperenlace", y seleccione el campo en el que se encuentre el registro sobre el que creará el hiperenlace, escriba además la extensión del fichero que desea vincular y si éste es un fichero de imagen (gif, jpg, png).



Una vez que haya seleccionado todos los requisitos pulse el botón "Aplicar" y a continuación el botón "Aceptar".

- Acceda a la barra de herramientas de la vista y pulse sobre el botón de hiperenlace.
- En la vista seleccione el elemento que se corresponde con el registro que lleva asociado el enlace y coloque el cursor sobre él. Haga clic sobre el elemento y aparecerá una ventana con el fichero vinculado.



◆ Simbología

Es una herramienta que permite realizar cartografía temática con relativa facilidad. Para simbolizar o representar los datos o variables de los elementos de una capa puede elegir el color, el tramado, etc. adecuado para cada uno de ellos.

Para acceder a la edición de las propiedades relacionadas con la simbología de la leyenda debe ir al menú "Propiedades" (haga clic con el botón derecho sobre la capa). Aparecerá una nueva ventana, colóquese sobre la pestaña de "Simbología".

En esta pestaña puede definir, de manera

avanzada, el tipo de leyenda con la que desea representar los datos de una capa. Puede elegir entre las siguientes formas de representación:

- ◆ Cantidades:
- Densidad de puntos: define una leyenda de densidad de puntos basada en el valor de un determinado campo.



● Intervalos: representa los elementos de una capa usando una gama de colores. Los intervalos o colores graduados son usados princi-

palmente para representar datos numéricos que tienen una progresión o gama de valores, como la población, la temperatura, etc.



◆ **Campo de clasificación:** seleccione del menú desplegable el campo de la tabla de atributos de la capa por el cual desee realizar la clasificación. El campo ha de ser numérico, ya que se trata de una clasificación gradual (por rangos de valores).

◆ **Número de Intervalos:** indique el número de rangos o intervalos que definen su clasificación.

◆ **Color de inicio y Color final:** seleccione los colores que se utilizarán para hacer la graduación. El color de inicio para los valores más bajos y el final para los valores más altos.

◆ **Calcular intervalos:** una vez definidas las opciones anteriores debe pulsar el botón "Calcular intervalos" para que se muestre el resultado final de la leyenda. Al igual que en casos anteriores, los símbolos y las etiquetas que aparecen por defecto pueden modificar-

se pulsando sobre ellas.

◆ **Añadir:** Puede añadir nuevos rangos a los calculados.

◆ **Quitar Todos / Quitar:** Permite eliminar todos (quitar todos) o alguno (quitar) de los elementos que constituyen la leyenda.

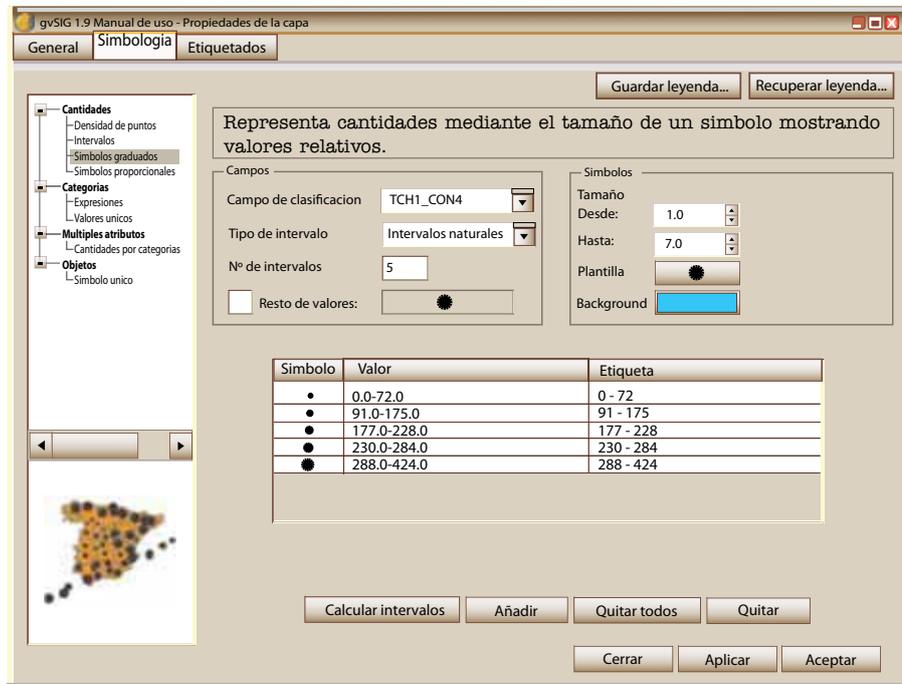
● **Tipo de intervalos:** puede especificar el tipo de intervalos en los que se quiere dividir la información a la hora de representarla. Existen las siguientes opciones:

◆ **Intervalos iguales:** especifica el número de intervalos y se divide la muestra en este número de intervalos iguales.

◆ **Intervalos naturales:** especifica el número de intervalos y se divide la muestra en este número de intervalos según el método de Jenk, de optimización de la localización natural de los intervalos.

◆ **Cuantiles:** especifica el número de intervalos y se divide la muestra en este número de intervalos pero agrupando los valores según su número de orden.

● **Símbolos graduados:** puede representar cantidades mediante el tamaño de un símbolo mostrando valores relativos.



● **Símbolos proporcionales:** representa cantidades a través del tamaño del símbolo mostrando valores exactos.



◆ **Categorías:**

● **Expresiones:** Muestra los elementos de la capa en función de una determinada expresión de filtrado.



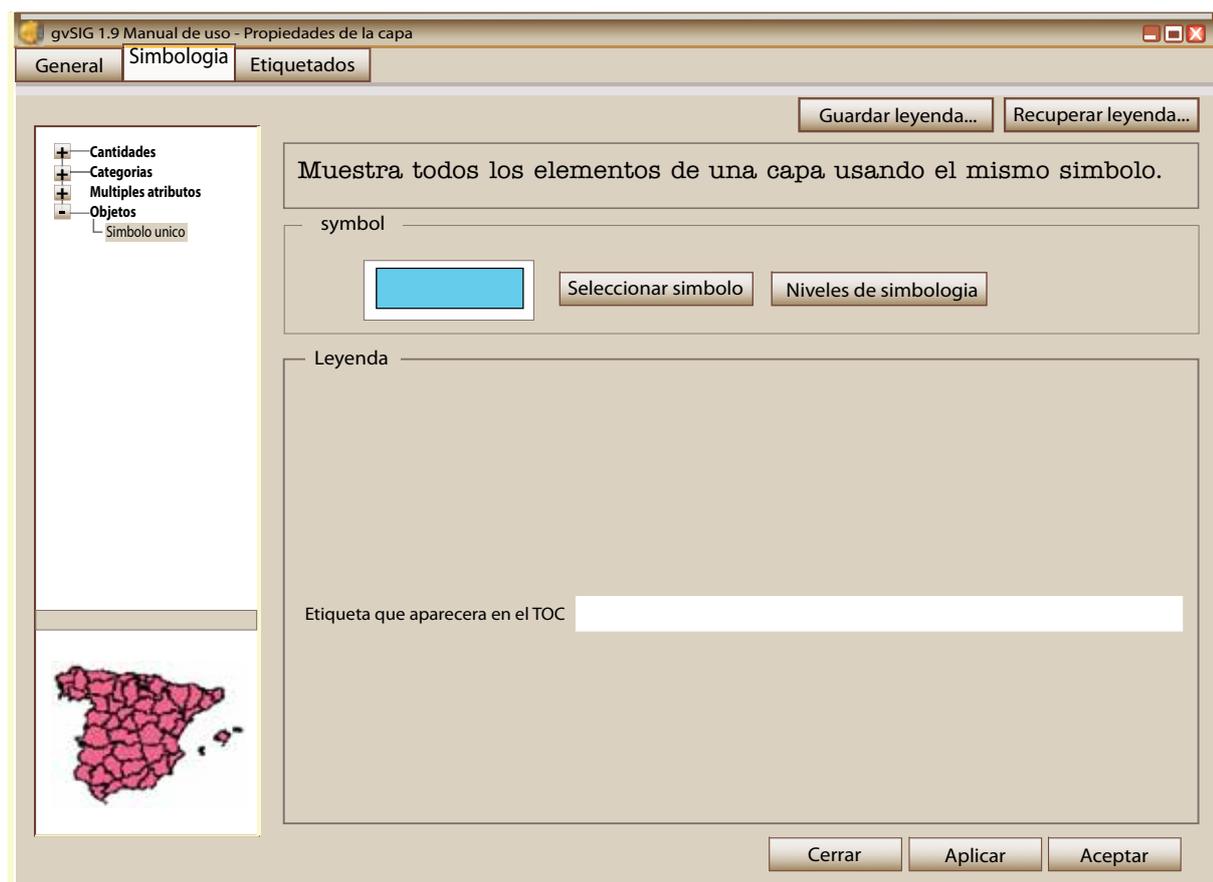
- **Valores únicos:** permite representar cada registro con un símbolo exclusivo según el valor que adopte en un determinado campo de la tabla de atributos. Es el método más efectivo para desplegar datos categóricos, como municipios, tipos de suelo, etc.



Encontrará las siguientes opciones de configuración de simbología:

- ◆ Campo de clasificación: puede seleccionar, desde un desplegable, el campo de la tabla de atributos de la capa por el cual desea realizar la clasificación.
- ◆ Añadir Todos/Añadir. Una vez seleccionado el "Campo de clasificación", pulse el botón de "Añadir Todos" y verá todos los distintos valores, con un símbolo (color) distinto asignado a cada uno de ellos. Estos símbolos pueden modificarse haciendo click sobre ellos. Por defecto la etiqueta (nombre que aparece en la leyenda) es similar al valor que adopta en ese campo. Pulse el botón de "Añadir" y podrá incluir nuevos valores a la lista.

- ◆ Quitar Todos/Quitar: Permite eliminar todos (quitar todos) o alguno (quitar) de los elementos que constituyen la leyenda.
- ◆ Etiquetas: puede modificar el nombre con el cual aparecerá en la leyenda si pulsa con el botón primario del mouse sobre cualquiera de las "celdas" de "Etiqueta".
- ◆ Múltiples atributos:
 - Cantidades por Categoría: Representa cantidades para cada categoría.
 - ◆ Objetos:
 - Símbolo único: Es el tipo de leyenda por defecto de gvSIG y representa todos los elementos de una capa usando el mismo símbolo. Es útil cuando necesite mostrar la localización de una capa más que cualquiera de sus atributos.



Al hacer clic en "seleccionar símbolo", encontrará las siguientes opciones de configuración de simbología:

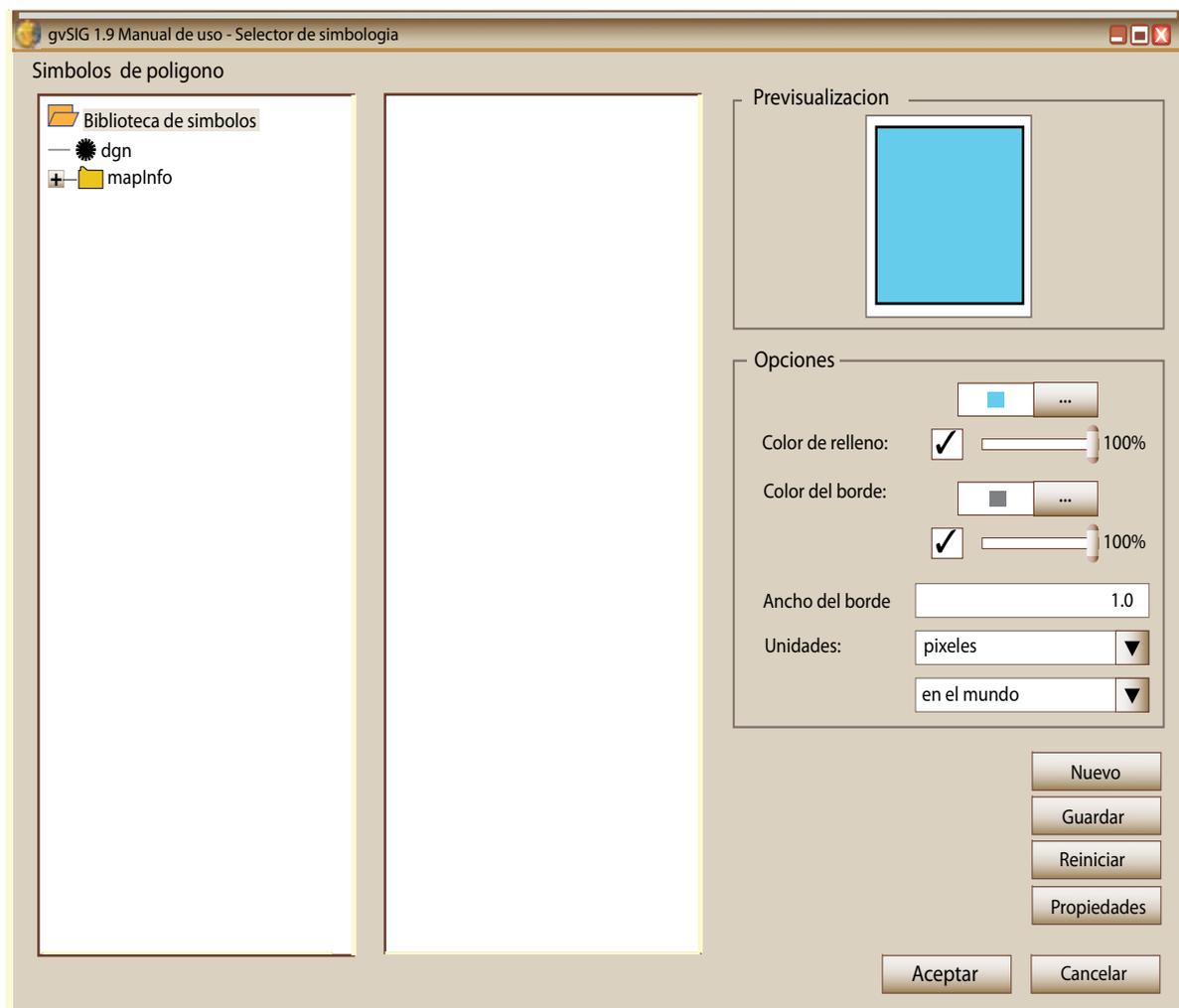
- Relleno: Permite seleccionar el color de relleno.

- Tipo de relleno: Permite seleccionar el trazo del relleno.
- Línea: Permite seleccionar el color de la línea.
- Tipo de línea: Permite seleccionar el estilo

de la línea.

- Sincronizar el color del borde con el del relleno.
- Grosor de línea: Permite definir el ancho de la línea.

- Transparencia: Permite otorgar un grado de transparencia a los elementos. Así, se puede superponer capas de polígonos sin impedir su visualización

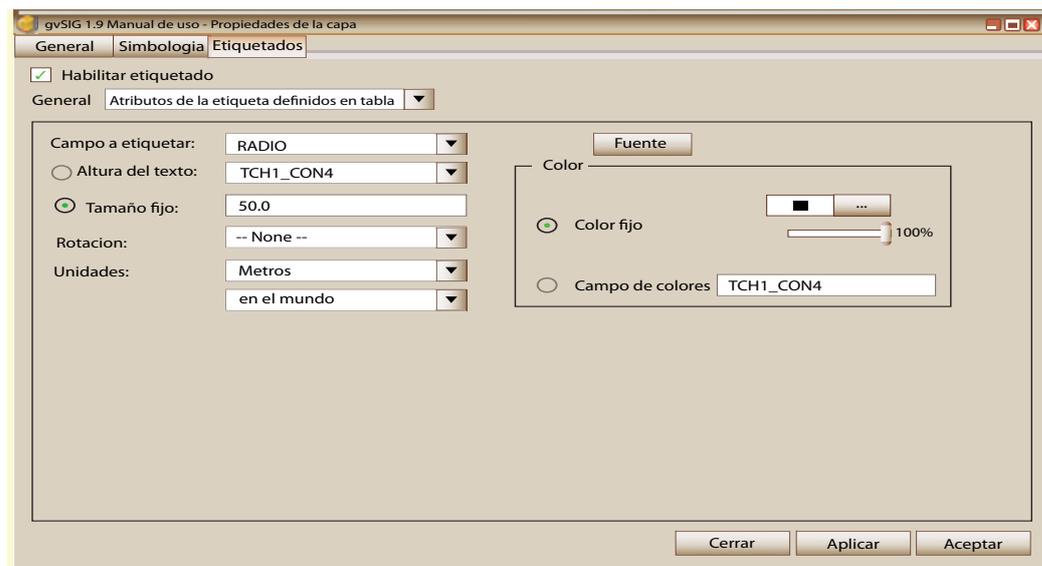


En las capas de tipo punto puede establecer en la pestaña "Simbología" con la opción "Símbolo único" el tipo de símbolo con el que desea que se visualice esa capa, así como el color y el tamaño del punto y su ese tamaño.

- Etiquetado
 - ◆ Habilitar etiquetado: Si activa la casilla de verificación puede hacer visible el etiquetado en la vista.
 - ◆ General: despliega dos opciones, tomar los atributos en la tabla para definir la etiqueta o

definir las etiquetas por el usuario.

- ◆ Campo de etiquetado: un desplegable que le permite elegir el campo de la tabla de atributos de la capa que contiene los valores a mostrar como etiquetas.
- ◆ Altura de texto: Permite elegir el campo de la tabla de atributos de la capa que contiene los valores a utilizar como altura de las etiquetas. Cuando la altura se especifica en metros, deberá de ser un número entero. Si no lo es se redondeará al entero menor más próximo.



◆ Rotación del texto: Permite elegir el campo de la tabla de atributos que indica el ángulo de rotación de las etiquetas.

◆ Fuente: Permite seleccionar el tipo de fuente.

Las opciones de color son:

- Color fijo: Permite seleccionar el color del texto.
- Campo de colores: Permite seleccionar un campo de la tabla de atributos para definir el color.

5.1.2 Navegar por una capa

Mediante este conjunto de herramientas puede navegar por una vista insertada del mismo modo que si estuviera en el tipo de documento "Vista". Así, podrá definir el área exacta en el que desea que aparezca la vista en su mapa sin tener que cambiar de documento. Puede acceder a las distintas opciones pulsando en los botones siguientes de la barra de herramientas:



O bien desde el menú "Mapa/Navegación Vista".

- Zoom previo: realiza un zoom según la configuración anterior
- Zoom más sobre la vista: amplía un área determinada de la vista.
- Zoom menos sobre la vista: disminuye un área determinada de la vista.
- Zoom Completo a la vista: realiza un zoom a la extensión que definen los temas de la vista.
- Zoom alejar: aleja un zoom del centro de la página.
- Zoom acercar: realiza un zoom hacia el centro de la página.
- Desplazamiento: permite desplazarse por la vista.

6. Herramientas de información y selección de bases SIG.

A continuación se describen las distintas herramientas de consulta y selección de datos en el entorno del gvSIG.

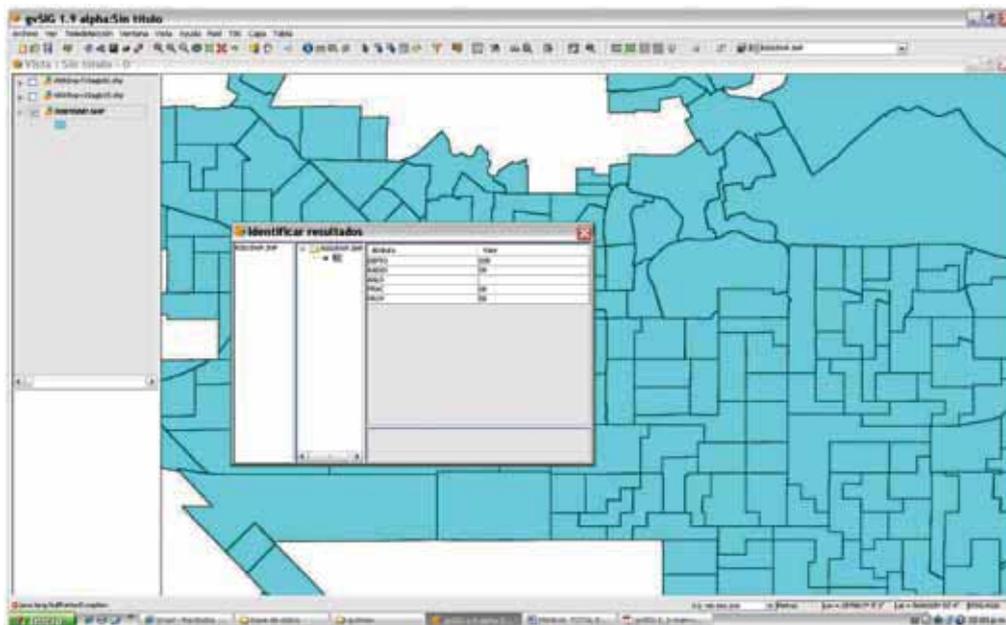
6.1 Herramientas de información

Puede acceder desde la barra de herramientas pulsando el botón:



- O bien desde la barra de menú "Vista/Consulta/Información".

Para obtener información acerca de cada uno de los elementos del mapa utilice la “Herramienta de Información”.

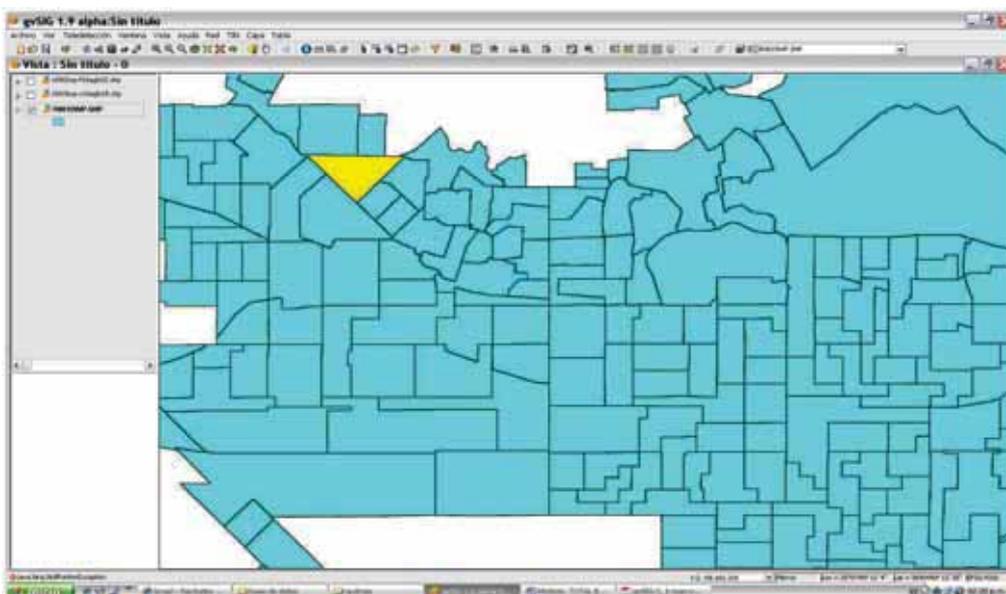


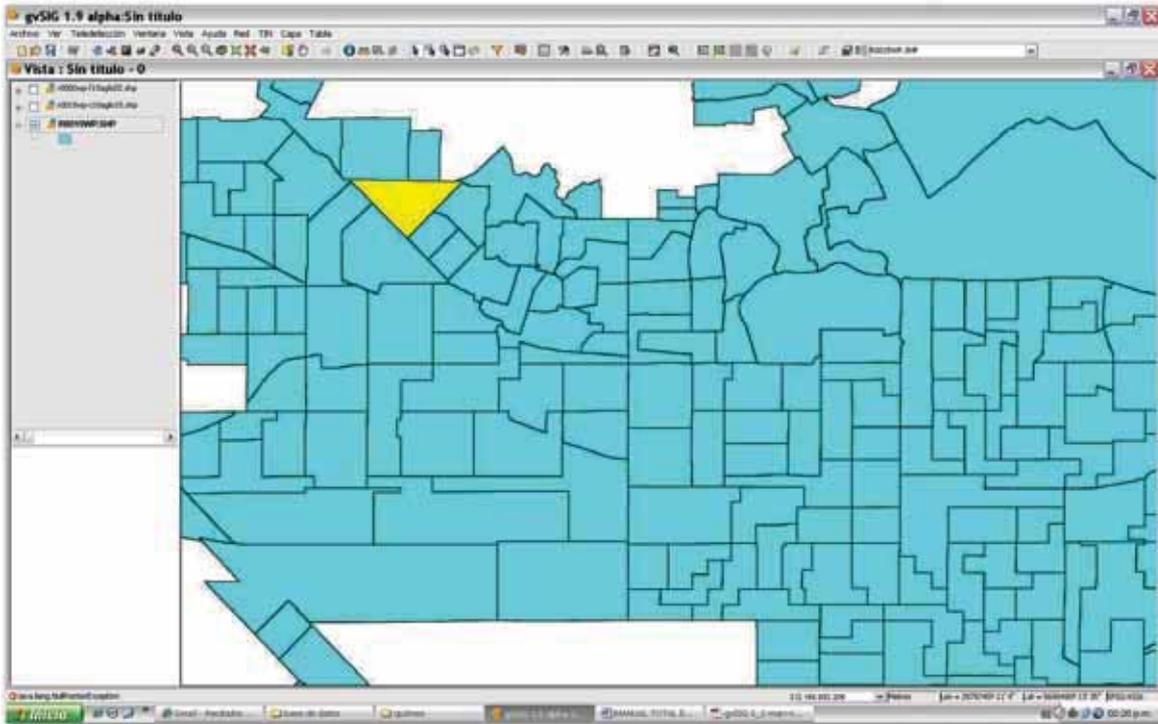
Cuando hace click sobre cualquier elemento con esta herramienta, gvSIG muestra en un cuadro de diálogo los atributos de dicho elemento. Para ello se ha debido activar previamente en el ToC la capa a la que pertenece el elemento que se desea identificar.

Si se requiere seleccionar uno o varios elementos, se pueden hacer consultas gráficas o consultas alfanuméricas.

6.2 Herramientas de selección gráficas:

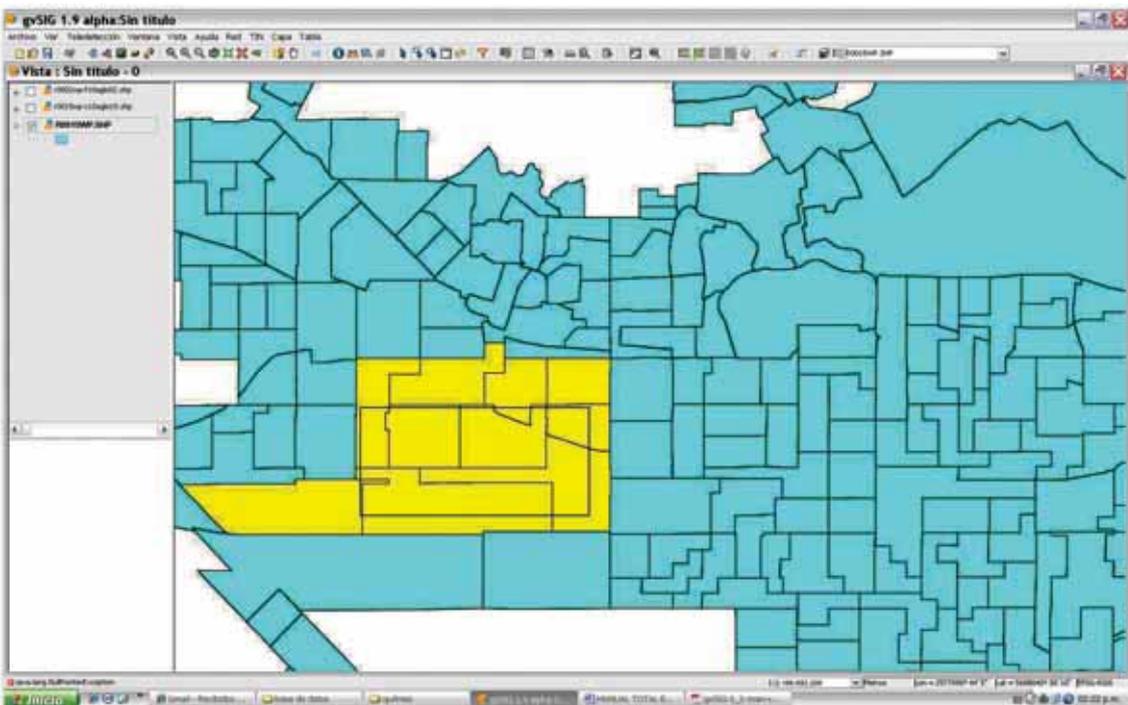
6.2.1 Selección por punto: es el método de selección básico consistente en pulsar sobre el elemento que quiere seleccionar.



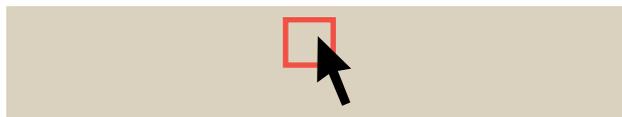


6.2.2 Selección por rectángulo: Permite seleccionar los elementos que se encuentran

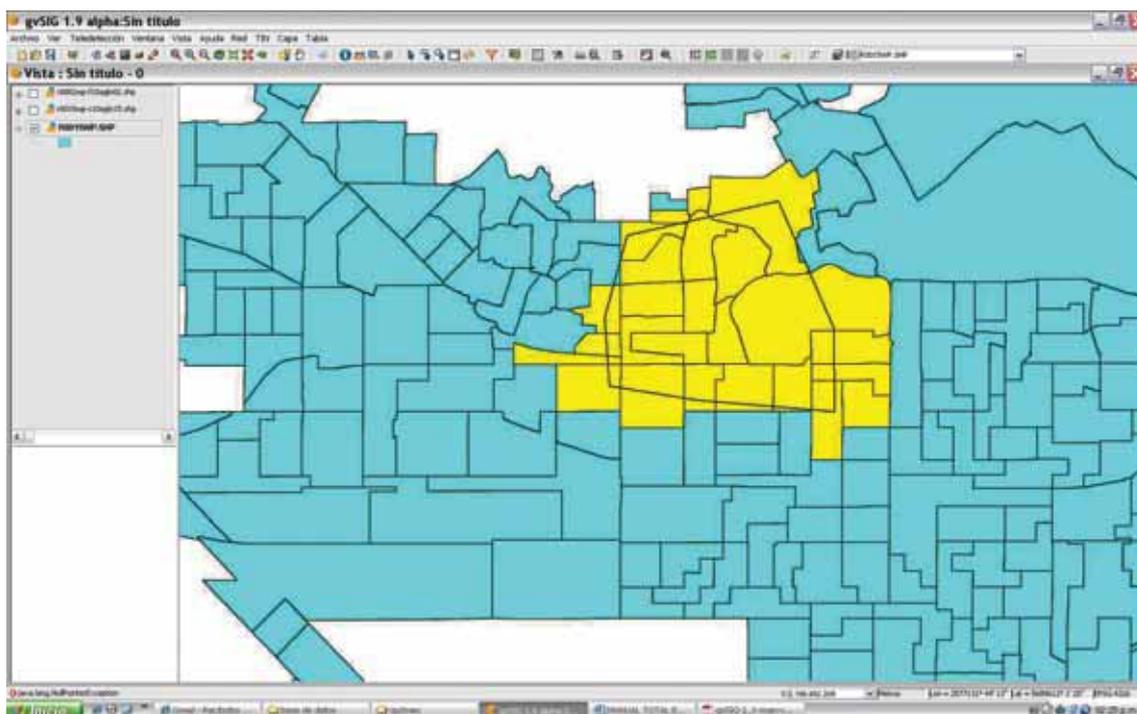
parcial o totalmente dentro de un rectángulo. Para definir el rectángulo, coloque el puntero del cursor sobre el lugar donde desee empezar a dibujar el rectángulo, pulse el botón primario del mouse y sin soltarlo delimite la zona objeto de selección.



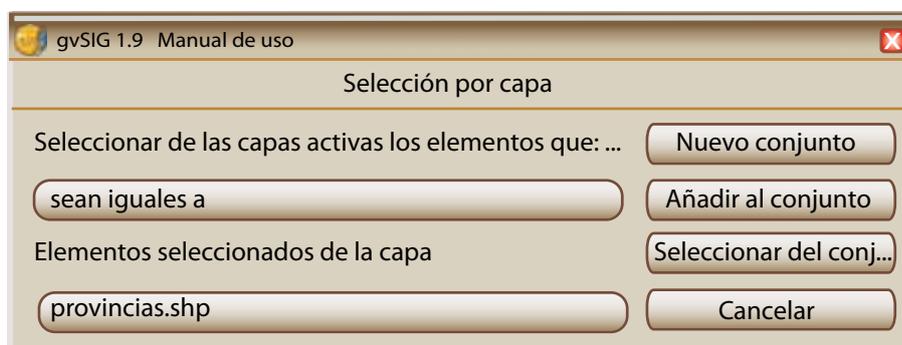
6.2.3 Selección por polígono: permite seleccionar los elementos que se encuentren parcial o totalmente dentro de un polígono. Para definir dicho polígono sitúese con el cursor en la zona de la vista sobre la que desea delimitar el polígono de selección. Pulse con el botón primario del mouse sobre la vista para ir añadiendo los vértices del polígono.



Una vez que finalice, haga doble clic y quedarán seleccionados todos aquellos elementos que se incluyan dentro del polígono o interseccionen con alguno de sus lados.



6.2.4 Selección por capas: se accede a esta herramienta desde el menú "Vista/Selección/Selección por capa". Permite realizar una selección sobre la capa activa basándose en la selección de otra capa.



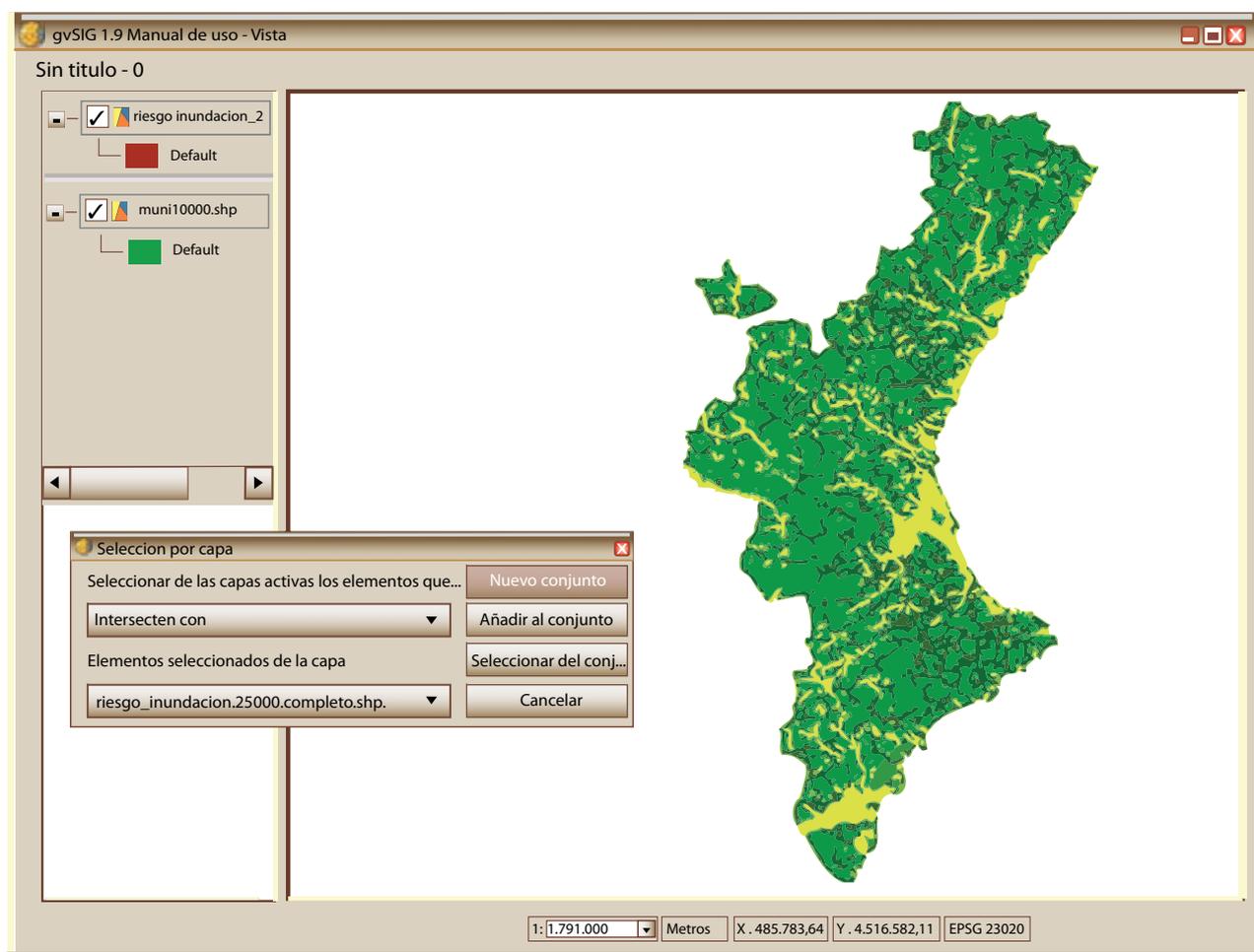
Las opciones a las que puede acceder con esta herramienta son:

- ◆ Nuevo conjunto: crea una selección nueva.
- ◆ Añadir al conjunto: crea una selección te-

niendo en cuenta la consulta anterior y la suma de la consulta actual.

- ◆ Seleccionar del conjunto: crea una selección de lo seleccionado, se resta la consulta actual

de la consulta anterior. Un ejemplo de utilización:

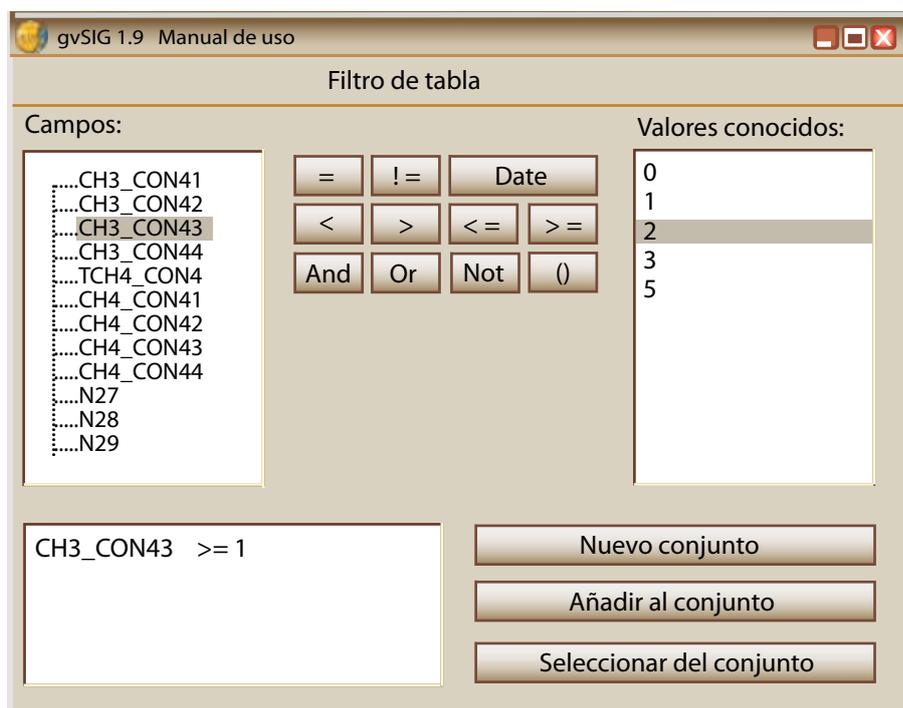


6.3 Selección por atributos:

El software gvSIG permite realizar selecciones mediante consultas (filtros). La selección por atributos permite definir de forma precisa lo que se desea seleccionar, incluyendo varios atributos, operadores y cálculos. Las consultas se realizan mediante operadores lógicos tales como: "igual que", "mayor que", "distinto a", etc.

Una vez que pulse el botón "Filtro" de la barra de herramientas, aparecerá una ventana de diálogo en la que construir su consulta. Puede acceder a la herramienta desde el botón siguiente:





- Campos: haga doble clic sobre el campo que quiere incorporar a la consulta de la lista de "Campos" de la capa.
- Operadores lógicos: le permiten insertar, pulsando sobre ellos, una expresión lógica a la consulta.
- Valores: muestra una lista con los distintos valores que toma el campo seleccionado. Si desea añadirlo a la consulta haga también doble clic sobre el valor.
- Consulta: Es la ventana donde se va representando la consulta a ejecutar. Puede escribir-la directamente.
- Botones de selección: Ejecutan la consulta realizando:
 - ◆ Nuevo conjunto: elimina cualquier selección anterior.
 - ◆ Añadir al conjunto: añade los elementos seleccionados por la consulta a los ya existentes.
 - ◆ Seleccionar del conjunto: realiza la consulta sobre los elementos ya seleccionados.

6.3.1 Localizador por atributo

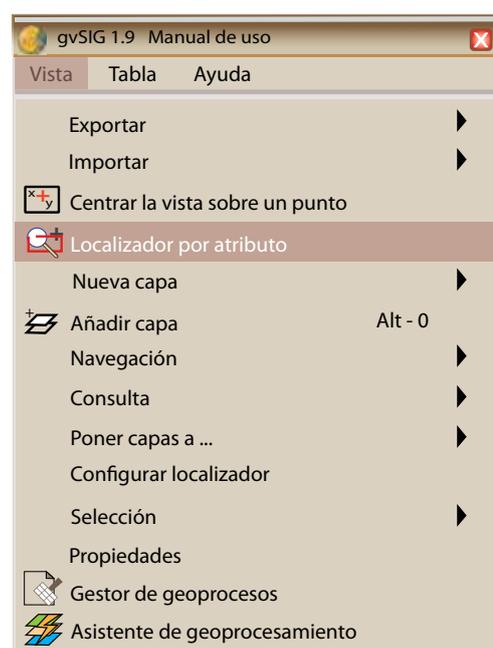
Esta herramienta le permite hacer zoom sobre zonas de una capa especificando el valor de un

atributo concreto.

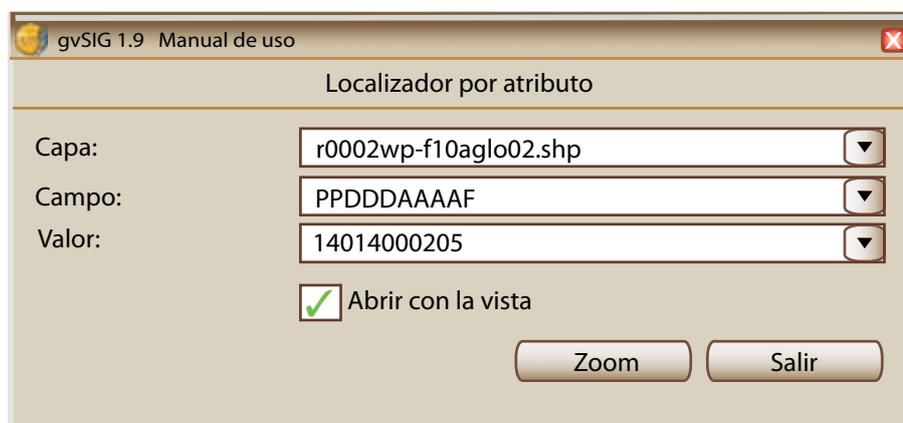
Puede acceder a esta herramienta pulsando sobre el siguiente botón:



O bien desde el menú "Vista/Localizador por atributo".



Una vez seleccionada la herramienta aparecerá la ventana siguiente:



En el desplegable “Capa” encontrará todas aquellas capas que estén cargadas en el ToC. En el desplegable “Campo” aparecerán los campos asociados a la capa elegida. En el desplegable “Valor” aparecerán los datos que se incluyan dentro del campo seleccionado.

Si deja marcado el check “Abrir con la vista” y decide cerrar la vista, al volver a abrir, aparecerá la ventana “Localizador por atributo”. Una vez que haya realizado su selección, pulse el botón “Zoom” y la zona elegida se encuadrará en la vista.

7. Edición de bases de datos

La información alfanumérica ha sido trabajada mediante planillas de cálculo (XLS) y luego ha sido transformada a formato de administradores de bases de datos (DBF) para su incorporación al Sistema de Información Geográfica (SIG).

El proceso de edición de una base de datos hace referencia especialmente a la posibilidad de modificar los datos originales de los registros. En el entorno del SIG, esta operación se efectúa en la opción “Tabla” del menú de gvSIG.

7.1 Edición de la tabla de atributos de una capa

7.1.1. Añadir un registro

Para añadir un registro nuevo a una tabla vin-

culada a una capa debe insertar un elemento gráfico en ella. Cuando añada un elemento, en la tabla asociada aparecerá un registro nuevo en blanco.

◆ Insertar una Polilínea.

Esta entidad puede ser un conjunto de arcos y segmentos combinados a voluntad del usuario. Puede dibujar una polilínea seleccionando la herramienta desde la barra de herramientas de edición pulsando sobre el botón “polilínea”.



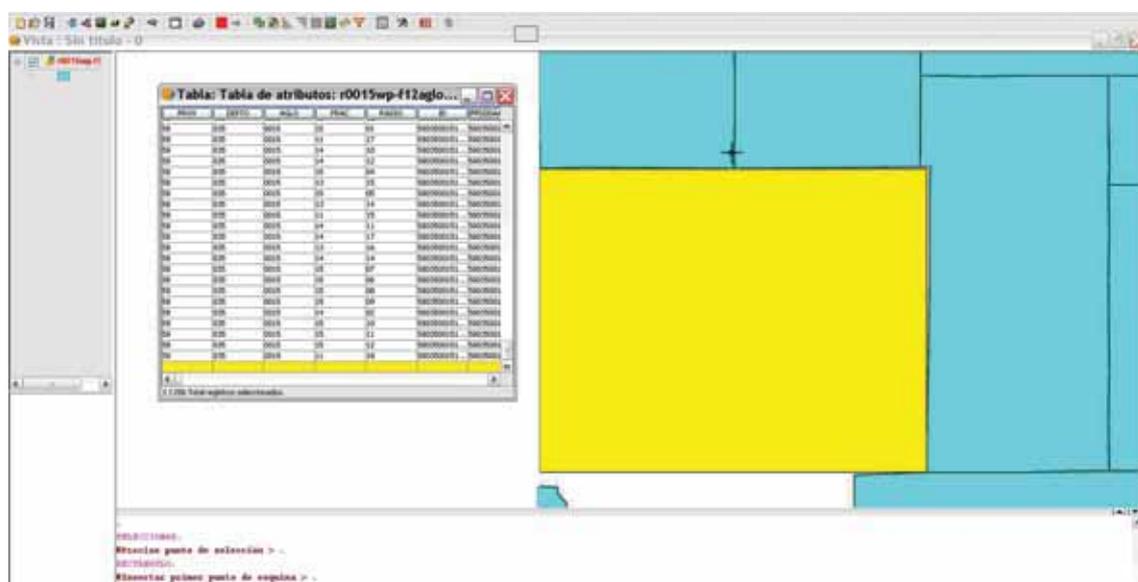
También puede acceder a esta herramienta desde la barra de herramientas seleccionando

● Geometría/Insertar/Polilínea.



La polilínea le permite ir insertando líneas rectas dentro del área de dibujo. Se diferencia de la línea simple en que le permite insertar un arco desde el último vértice, al que siempre será tangente, y cerrarlo creando de esta manera un polígono.

Pulse sobre el área de dibujo, en el lugar donde deba estar situado el primer punto de la polilínea, e introduzca los siguientes puntos pulsando con el botón primario del mouse en los lugares donde deban situarse.



◆ Introduzca los datos de la nueva entidad y pulse "Enter".

Nota: Recuerde que si desea eliminar la selección puede hacerlo desde la barra de herramientas pulsando el botón "Borrar selección",

● desde la barra de herramientas mediante la opción "Capa/Borrar selección".





7.2. Edición alfanumérica

Una tabla es parte de una base de datos con una estructura hecha de líneas horizontales o registros y columnas verticales o campos que

contienen la información alfanumérica necesaria para la caracterización de los elementos que componen los mapas temáticos, cartografía en general y gráficos (polígonos, líneas o puntos).

gvSIG 1.9 Manual de uso - Tabla: Tabla de atributos: r0015wp-f12aglo15.shp

PROV	DEPTO	AGLO	FRAC	RADIO	ID	PPDDAAAAAF	PP
58	035	0015	14	09	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	13	08	5803500151...	58035001512	58
58	035	0015	12	15	5803500151...	58035001512	58
58	035	0015	12	16	5803500151...	58035001512	58
58	035	0015	19	10	5803500151...	58035001519	58
58	035	0015	11	14	5803500151...	58035001511	58
58	035	0015	13	13	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	12	14	5803500151...	58035001512	58
58	035	0015	19	12	5803500151...	58035001519	58
58	035	0015	19	13	5803500151...	58035001519	58
58	035	0015	14	19	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	14	13	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	13	11	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	13	10	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	15	03	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	15	02	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	13	12	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	15	01	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	11	17	5803500151...	58035001511	58
58	035	0015	14	10	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	14	12	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	15	04	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	13	15	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	15	05	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	13	14	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	11	15	5803500151...	58035001511	58
58	035	0015	14	11	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	14	17	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	13	16	5803500151...	58035001513	58
58	035	0015	14	14	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	15	07	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	15	06	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	15	08	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	15	09	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	14	02	5803500151...	58035001514	58
58	035	0015	15	10	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	15	11	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	15	12	5803500151...	58035001515	58
58	035	0015	11	18	5803500151...	58035001511	58

0 / 255 Total registros seleccionados.

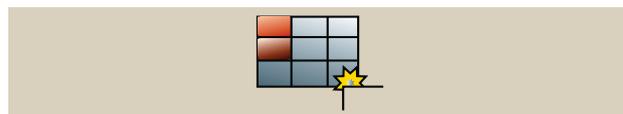
Las filas representan los elementos u objetos y las columnas representan las variables o atributos asociadas a cada elemento.

Puede hablarse, en general, de dos tipos de tablas, las "internas", que son propias de una cobertura o capa de información y están dentro del mismo archivo, y las "externas", que se pueden agregar a un proyecto de gvSIG.

Cada elemento (punto, línea o polígono) de una capa o cobertura se corresponde con un único registro en la tabla de atributos de dicha capa.

7.2.1. Edición de una tabla "interna".

- ◆ Abra una "Vista" y añada la capa con la que desea trabajar.
- ◆ Es importante tener en cuenta que para iniciar un proceso de edición alfanumérica en gvSIG debe poner en modo edición la capa con la que esté trabajando.
- ◆ Seleccione con ese fin la capa en el ToC y acuda al menú "Capa/Comenzar edición".
- ◆ Ahora pulse sobre el botón "Ver tabla de atributos".



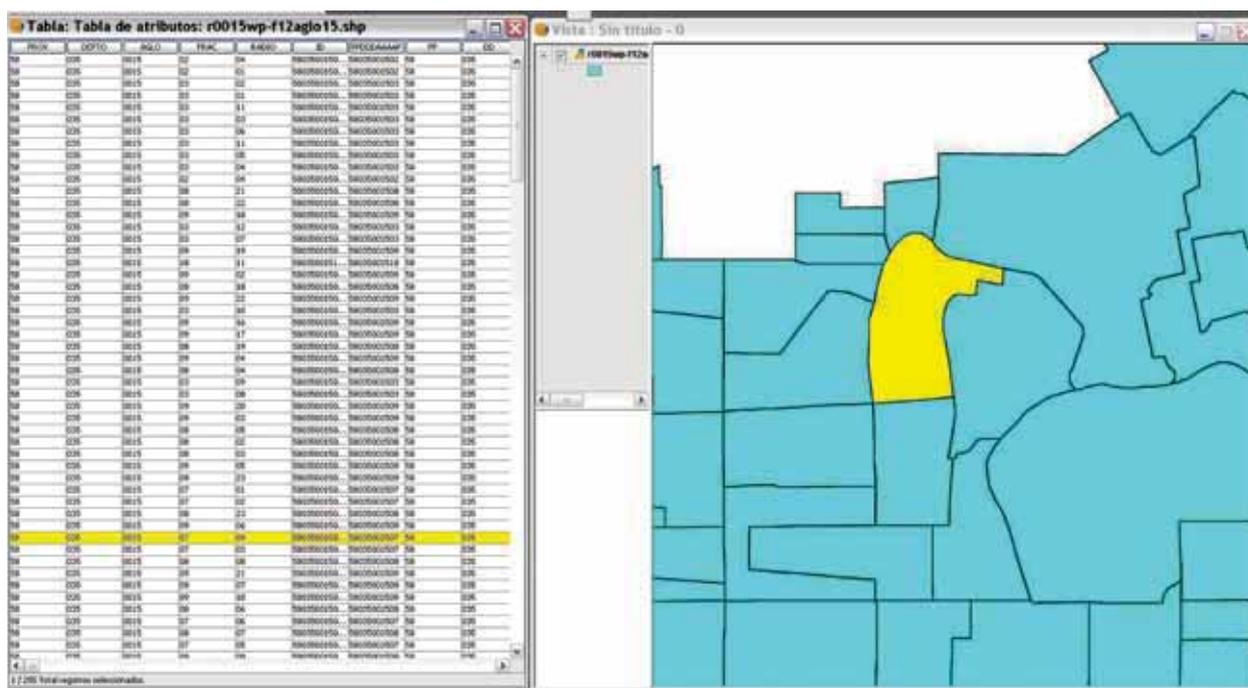
O, seleccione desde la barra de menú la opción "Capa/Ver tabla de atributos". Así la tabla asociada a la capa se añadirá automáticamente al proyecto.

◆ Si acude al "Gestor de Proyectos" y selecciona el tipo de documento "Tablas" puede comprobar que la tabla que ha visualizado en la vista aparece incluida como un documento más del proyecto.

◆ Si desea que finalice su sesión de edición de tablas debe ir al menú "Capa/Terminar edición". Cuando finalice la edición un mensaje le preguntará si desea guardar los cambios. Si pulsa "Sí" se guardarán todas las modificaciones que haya realizado en la tabla.

7.2.1.1. Modificar un registro.

Para modificar los datos de algún elemento de la capa guardados en la tabla, seleccione el elemento cuyos datos desea modificar.

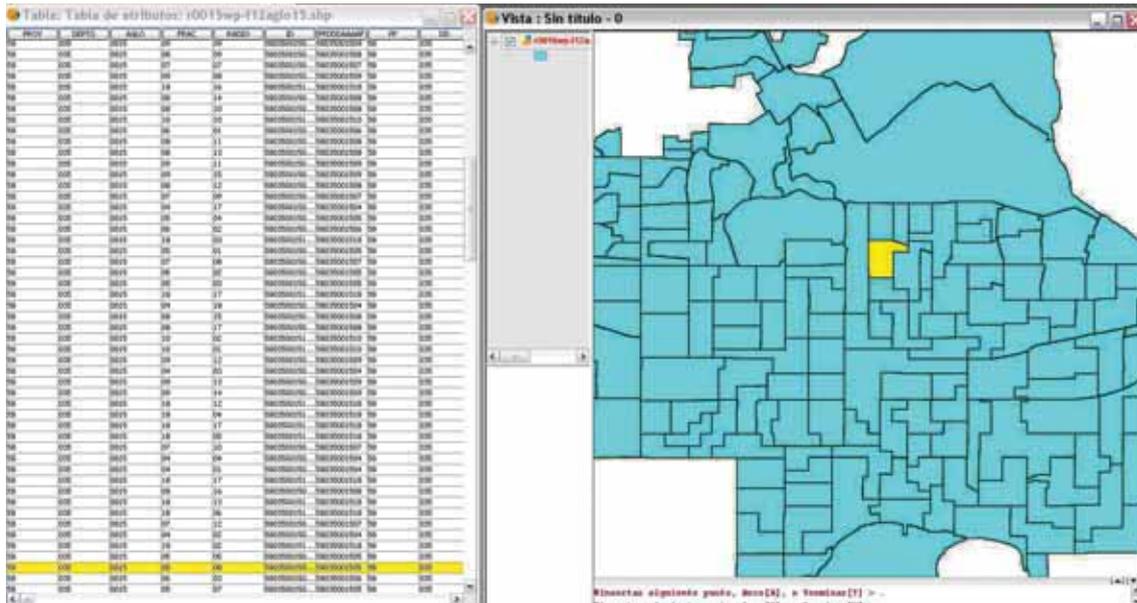




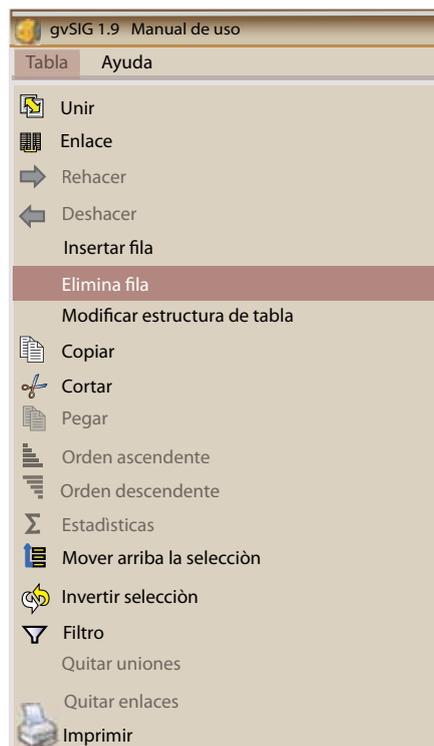
En la tabla de atributos se mostrará resaltado en amarillo el registro correspondiente al elemento gráfico seleccionado.

7.2.1.2. Eliminar un registro

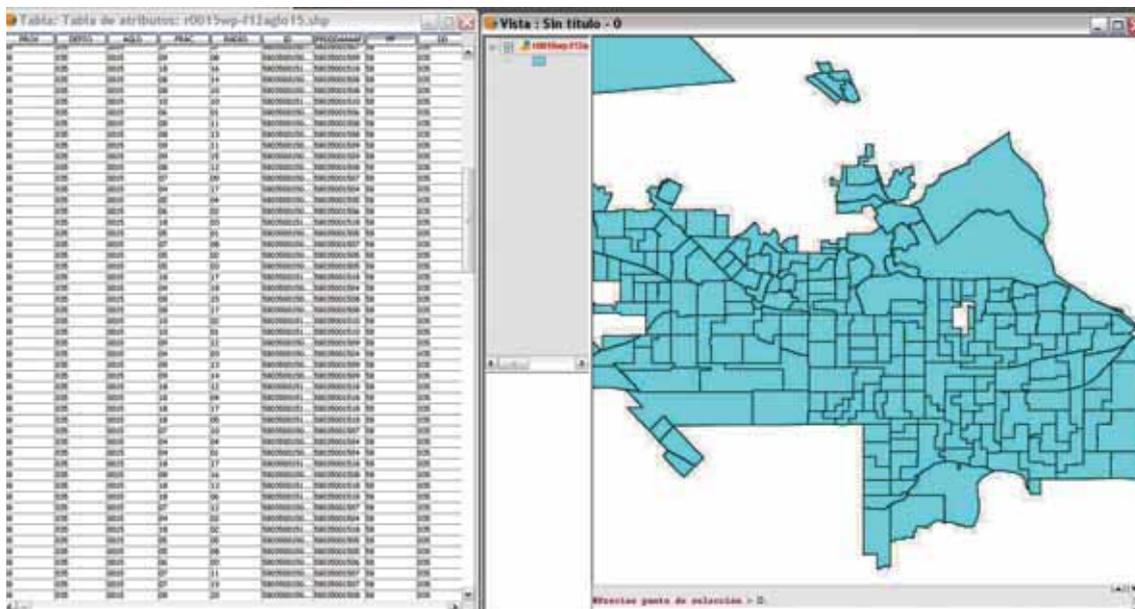
Para eliminar un registro de una tabla debe, en primer lugar, seleccionar el registro.



Acuda al menú "Tabla" y seleccione "Eliminar Fila".

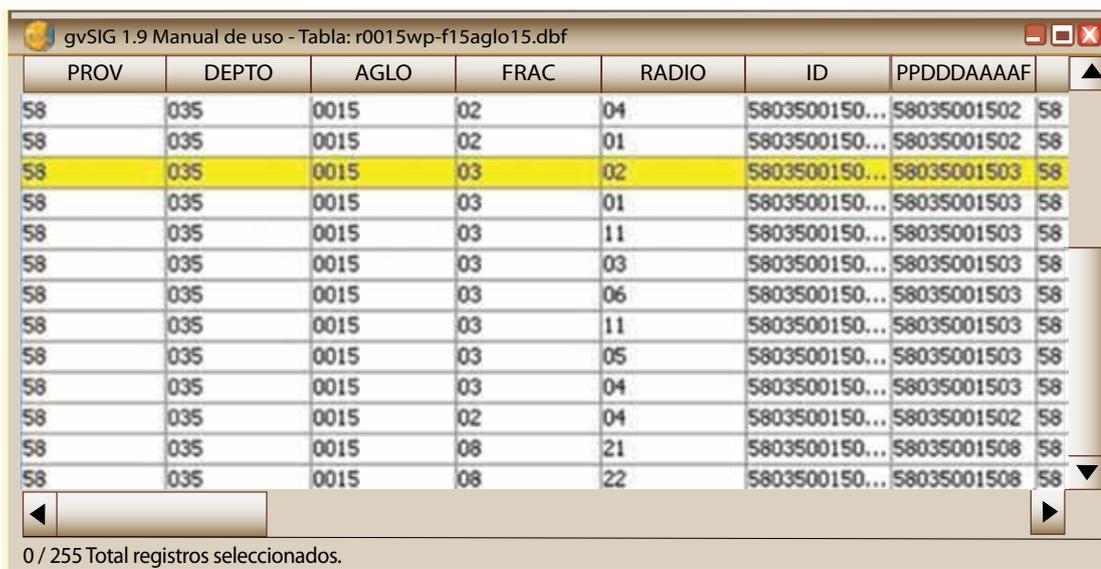


El registro seleccionado se borrará de la tabla y el elemento gráfico asociado a él desaparecerá de la vista.



7.2.2. Edición de una tabla “externa”.

- ◆ Acuda al “Gestor de proyectos” de gvSIG y seleccione el tipo de documento “Tablas”.
- ◆ Pulse el botón “Nuevo”.
- ◆ Pulse “Añadir” y abra la tabla que desee.
- ◆ Al pulsar sobre “Abrir”, la tabla aparecerá directamente en la pantalla.
- ◆ Vaya al menú “Tabla/Comenzar edición”



- ◆ Seleccione el registro que desea editar, el mismo se visualizará con un sombreado de color amarillo.
- ◆ Una vez modificado, termine el modo de edición, aceptando los cambios.

8. Generación y publicación de mapas temáticos.

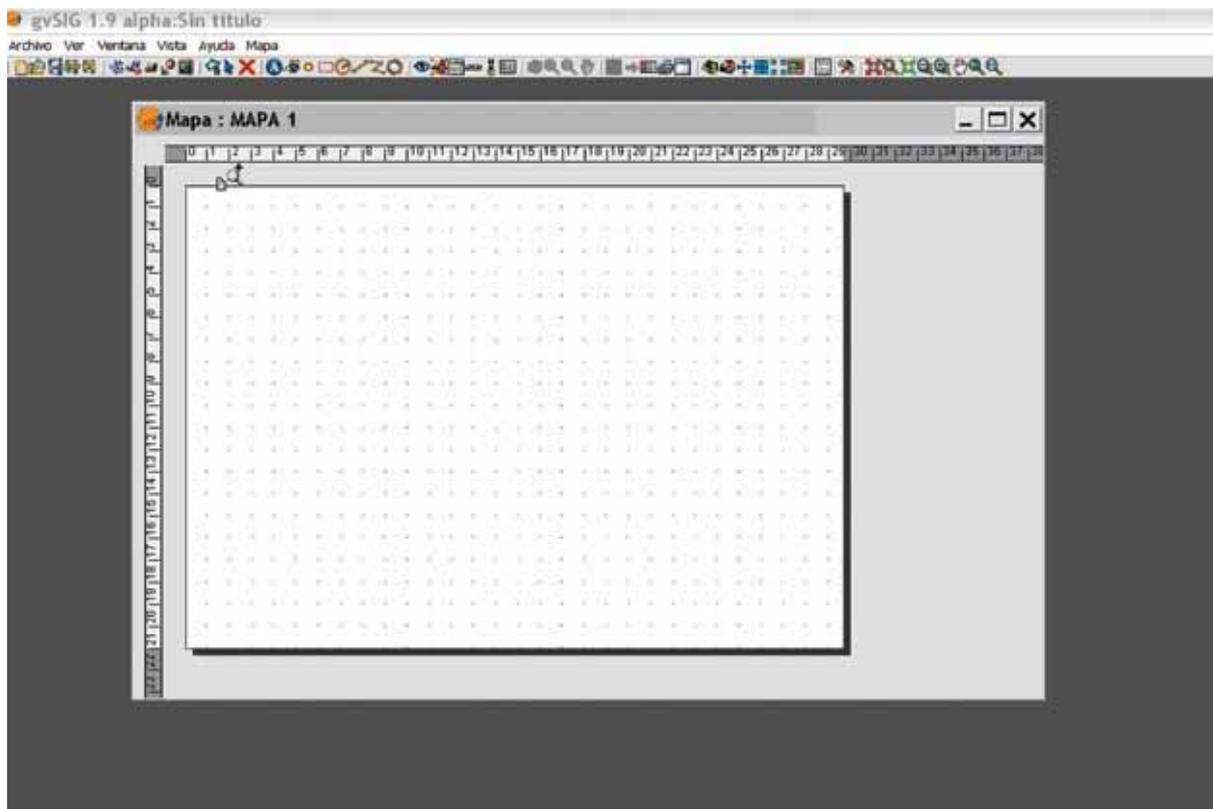
Los documentos de tipo "Mapa" permiten diseñar y combinar en una página todos los elementos que desea que aparezcan en un mapa

impreso. Se accede al tipo de documento "Mapas" a través del "Gestor de proyectos" de gvSIG.



Para crear un nuevo mapa pulse sobre "Nuevo". Cuando se haya creado el documento (por defecto aparecerá como "Sin titulo - 0") podrá abrirlo para insertar los elementos que desee,

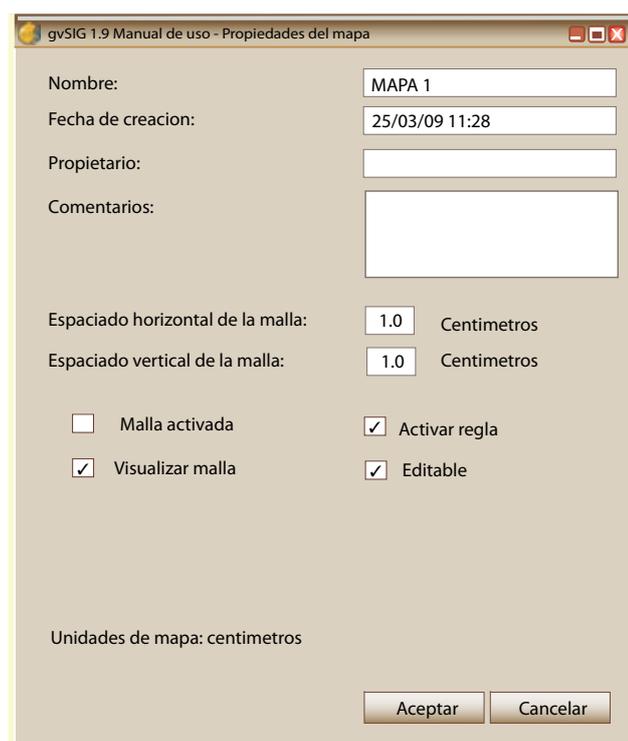
renombrar el mapa, borrarlo o acceder a sus propiedades y modificarlas. Una vez abierto un mapa, aparecerá en gvSIG con el aspecto siguiente:



8.1 Propiedades del mapa

Puede acceder a la ventana de propiedades

del mapa desde el "Gestor de proyectos" pulsando en el botón "Propiedades" o desde la vista en el menú "Mapa/Propiedades".





Desde la ventana de propiedades puede cambiar el nombre del mapa, la fecha de creación, añadir un propietario y un comentario. Desde esta ventana puede seleccionar algunas características predeterminadas activando los check correspondientes:

● **Malla activada:** significa que cualquier elemento que se inserte en el mapa se ajustará a la misma. Hay que tener en cuenta dos cosas al establecer la "Malla activada":

◆ **Espaciado horizontal y vertical de la malla:** define la separación entre los distintos puntos que componen la malla, el cual puede modificarse insertando nuevos valores en los cuadros de texto.

◆ **Tamaño de salida del documento escogido (A2, A3, A4...),** ya que quizá, deba utilizar las herramientas de zoom para poder visualizar la malla cuando abra el documento.

● **Visualizar malla.** Si se desactiva, la malla no se visualiza cuando abra el documento que este creando.

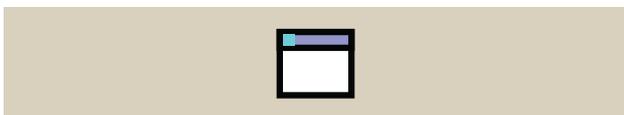
● **Activar regla:** al activarla visualizará una regla que puede utilizarse como elemento de ayuda al dibujo.

● **Editable:** si desactiva esta opción se bloquearán los objetos que conforman el mapa, impidiendo que se puedan hacer modificaciones.

8.2 Preparar la página

Mediante esta herramienta puede definir el espacio de trabajo, esto es, el tamaño y propiedades de la página donde se va a realizar la composición del mapa.

Puede acceder a la utilidad pulsando sobre el botón "Configurar página" de la barra de herramientas o desde la barra de herramientas, seleccionando la opción "Mapa/Preparar página".



Una vez seleccionada la herramienta aparecerá una nueva ventana:

◆ **Tamaño de página:** el desplegable le permite definir el origen y el tamaño del papel donde va a ser impreso el mapa. Puede seleccionar un tamaño estándar o definir uno propio.

◆ **Unidades de medida:** selecciona las unidades de medida de la altura y ancho de página.

◆ **Orientación:** establece la orientación del papel, horizontal o vertical.

◆ **Márgenes:** define los cuatro márgenes de la hoja. La regla le permite ajustar los márgenes de la página.

◆ **Resolución del resultado:** Puede escoger entre resolución alta, baja o normal.

Cuando termine de configurar la página pulse sobre el botón "Aceptar".

8.3 Insertar elementos en un mapa

Desde gvSIG es posible añadir a un mapa los siguientes elementos cartográficos:

- ◆ Vistas
- ◆ Leyendas
- ◆ Barras de escala
- ◆ Norte
- ◆ Cajetines
- ◆ Imágenes
- ◆ Textos
- ◆ Objetos gráficos

Muchos de los elementos cartográficos están íntimamente ligados al documento "Vista", de modo que al realizar cambios en ésta, se verán reflejados en el mapa (cambios de zoom, desplazamientos, modificación de leyendas, organización de capas, etc.).

Puede acceder a las distintas opciones bien desde la barra de herramientas o desde el menú "Mapa/Insertar".



8.3.1 Vista

Si el botón "Insertar Vista" de la barra de herramientas puede insertar una vista en el mapa. Para ello coloque el puntero del mouse, pulse el botón primario en uno de

los extremos del rectángulo para definir el espacio a ocupar por la vista y arrastre hasta soltar en el extremo opuesto. Aparecerá un cuadro de diálogo en el que puede definir las propiedades del elemento de tipo vista que acaba de insertar.





◆ Vista: seleccione en el cuadro de texto, en caso de haber más de una, la vista que quiere insertar.

◆ Enlace vivo: si el check está activado, cualquier cambio que se haga en la vista (color, añadir capa) se verá reflejado en el mapa. Debe tener en cuenta que los cambios de escala no se verán afectados por este check, ya que estas modificaciones se regulan a partir del desplegable relacionado con escala que viene a continuación.

◆ Escala:

Seleccione uno de los tres tipos de escala siguientes:

● Automático: en este caso, cualquier cambio de escala que haga en la vista se verá reflejado automáticamente en el mapa.

● Conservar escala de visualización: aunque cambie el marco de la vista en el mapa, no se redimensionará la capa asociada a la vista

sino que se seguirá manteniendo la misma extensión que tiene en la vista.

● Definida por el usuario: esta opción le permite introducir una escala determinada.

◆ Calidad: Influye en la visualización, puede ser presentación o borrador.

◆ Grados: Le permite especificar una rotación al insertar la vista en el mapa.

Esta opción también aparece en el resto de elementos que puede insertar: imágenes, escalas, leyendas y textos.

8.3.2 Leyenda

La leyenda representa las capas visibles de la Tabla de Contenidos (ToC) de la vista seleccionada. Si inserta una leyenda ésta se añade en el mismo orden en el que aparece en el ToC.



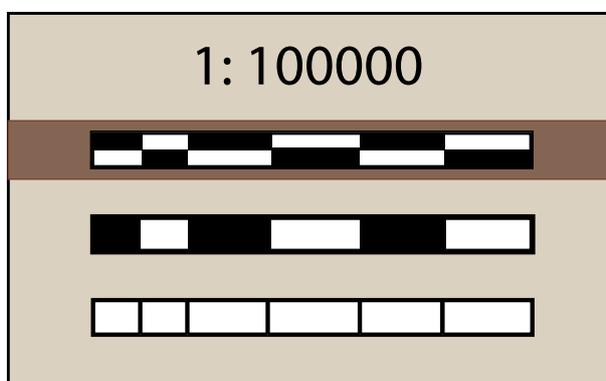
Seleccione, en el marco de la vista, la vista a la que está asociada la leyenda. En el panel de la derecha aparece el orden en que se van a ir añadiendo las leyendas en el ToC.

8.3.3 Barras de escala

Esta herramienta le permite insertar una escala (relacionada con una vista) en el mapa. El cuadro de diálogo del elemento escala es el siguiente:



- Marco de la Vista: Seleccione, en caso de haber más de una, la vista con la que está relacionada la escala que quiere insertar.
- Barra: Seleccione el tipo de escala que quiere insertar, ya sea numérica o gráfica. Si pulsa sobre el desplegable aparecen las distintas opciones con las que se puede mostrar la escala que desea insertar en el mapa.



- Intervalos: seleccione el número de inter-

valos, lo que representa cada uno de ellos y el número de divisiones a la izquierda del 0 que desea en el intervalo.

- Escala: puede hacer que aparezca la escala numérica sobre la barra.
- Unidades: define las unidades de la escala gráfica (metros, Km., etc.)
- Etiquetas: puede seleccionar el color, la fuente y la situación de las etiquetas (escala numérica, unidades...)

8.3.4 Norte

Si pulsa el botón "Insertar Norte" de la barra de herramientas puede insertar un símbolo de "Norte" en el mapa. Para ello coloque el puntero y pulse el botón primario del mouse en uno de los extremos del rectángulo y arrastre hasta soltar en el extremo opuesto. A continuación aparecerá un cuadro de diálogo en el que podrá elegir entre varios modelos predefinidos:

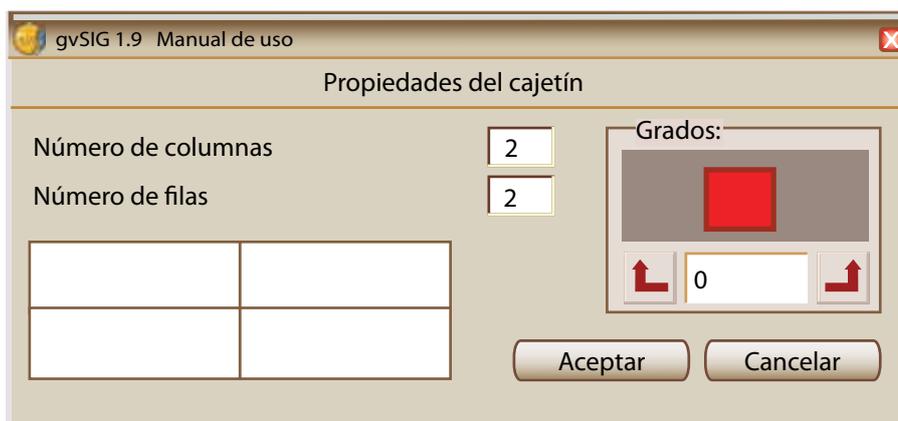


8.3.5 Cajetines

Se puede insertar un cajetín en el mapa desde la barra de herramientas. Para ello seleccione el botón siguiente de la barra de herramientas:



Pulse con el botón primario del mouse en la zona del mapa en la que desea insertar el objeto y arrastre creando un marco que indicará el tamaño del futuro cajetín. Una vez que suelte el botón del mouse aparecerá automáticamente una ventana desde la que podrá determinar algunas propiedades del cajetín.



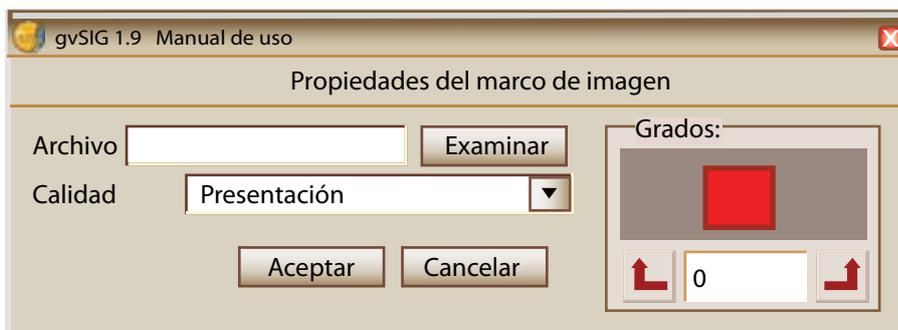
8.3.6 Imágenes

Esta herramienta le permite insertar una ima-

gen en el mapa. Puede acceder a ella pulsando sobre el botón "Insertar imagen" o desde la barra de herramientas "Mapa/Insertar/imagen".



Si activa la herramienta y crea el marco en el mapa en el que irá la imagen (de forma similar a "Insertar Vista") aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Si pulsa el botón de examinar puede seleccionar la ruta donde se encuentra ubicado el archivo de imagen a insertar. Puede insertar una imagen con los siguientes formatos: jpeg, jpg, gif, png y bmp

do del botón respectivo de la barra de herramientas:



8.3.7 Textos

Los textos también pueden insertarse pulsando

O, seleccionándolo desde la barra de herramientas "Mapas/Insertar/Texto". Los textos se definen en el cuadro de diálogo que aparece.



Dentro del área de texto puede escribir lo que quiere que aparezca en el mapa.

- ◆ **Alinear:** selecciona el tipo de alineación (izquierda, centrada o derecha respectivamente)
- ◆ **Fuente:** selecciona el tipo de fuente. Puede, además, establecer el tamaño de fuente que desee, activando el check relacionado e incluyendo en el cuadro de texto el tamaño que precise.
- ◆ **Grados:** indica el ángulo, con respecto a la horizontal, de inclinación de los textos.
- ◆ **Marco:** le permite establecer un marco rodeando el texto sobre el que está actuando.
- ◆ **Título del campo de texto:** puede establecer un título asociado al marco que rodea el texto correspondiente

8.3.8 Objetos gráficos

Puede insertar los siguientes tipos de elementos gráficos:

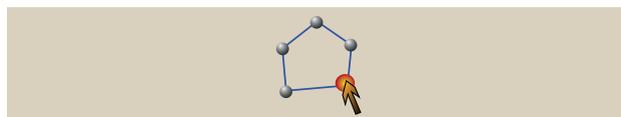
- ◆ Puntos
- ◆ Rectángulos
- ◆ Círculos
- ◆ Líneas
- ◆ Polilíneas
- ◆ Polígonos

Todos estos elementos se pueden insertar accediendo a "Insertar" del menú "Mapa" o pulsando sobre el botón correspondiente de la barra de herramientas.

Si desea insertar un elemento gráfico pulse el botón primario del mouse en el mapa sobre el lugar donde desea que se posicione el elemento gráfico.

8.3.9 Edición de objetos gráficos

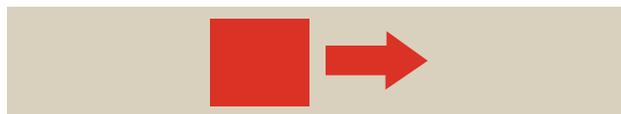
Una vez insertado un elemento gráfico puede editar sus vértices. Puede acceder a esta herramienta desde el menú "Mapa/Edición/Editar vértices" o desde el botón de la barra de herramientas siguiente.



Si desea editar alguno de los vértices de un elemento gráfico, seleccione el elemento sobre el mapa y acceda a la herramienta.

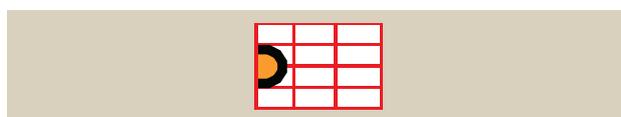
8.3.10 Herramienta Deshacer/Rehacer

Estas herramientas le permiten deshacer las acciones que haya realizado sobre el mapa o rehacer aquellas que haya deshecho con anterioridad.



Para acceder a estas herramientas pulse los botones "Deshacer" (flecha orientada a la izquierda) o "Rehacer" (flecha orientada a la derecha) o desde la barra de herramientas seleccione la opción "Mapa".

Existe también la posibilidad de deshacer varias acciones utilizando la pila de comandos. La pila de comandos es una herramienta que le permite visualizar las acciones que haya realizado sobre el mapa y decidir a partir de cual de ellas quiere continuar trabajando. La ventaja de esta herramienta es que puede deshacer o rehacer varias acciones de una sola vez, pero no le permite deshacer una acción concreta, es decir si realiza seis acciones no puede deshacer solo la cuarta que haya realizado, sino que se deshará de la sexta, la quinta y la cuarta. Puede acceder a esta herramienta pulsando el botón pila de comandos de la barra de herramientas:



O bien desde la barra de herramientas seleccionando "Mapa/Pila de comandos".