

# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO INTRAURBANO. LA CIUDAD DE MÁLAGA(\*).**

FEDERICO BENJAMÍN GALACHO JIMÉNEZ.

## **RESUMEN.**

Se expone la metodología utilizada y la organización de la información geográfica de carácter sociodemográfico referida al ámbito geográfico de la ciudad de Málaga en su espacio urbano con la intención de facilitar la manipulación de la información referida para su análisis y gestión mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica.

## **ABSTRACT.**

This article exposes the used methodology and the organization of the geographical demografyc information referred to the geographical area of the city of Málaga in its urban space with the intention of facilitating the manipulation of the information referred for their analysis and management through the utilization of a Geographical Information System.

## **1. INTRODUCCIÓN.**

La creciente disponibilidad de datos estadísticos supone un avance excepcional de la "era de la información" en la que nos encontramos. La importancia de este hecho no sólo se encuentra en la accesibilidad a los datos, sino también en la necesidad que de ellos se tiene para cualquier juicio de valor o toma de decisiones. Aplicado a la ciudad, objeto de este estudio, todo análisis sobre ella conlleva una gran utilización de datos de una diversidad de matices y fuentes extraordinaria. Al gran número de variables que se pueden manejar para su estudio, se añade igualmente la necesidad de desagregar la información en pequeñas unidades espaciales, para poder hacer un análisis minucioso evitando desde el comienzo la generalización y pérdida de información, ya que la variedad de unos espacios, con respecto a otros,

(\*) Este proyecto se ha realizado gracias a la financiación del Instituto de Estadística de Andalucía. Se presenta como una continuación (introducido en un Sistema de Información Geográfica) de los dos proyectos elaborados para el IEA por la profesora Carmen Ocaña Ocaña del Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga. De su estudio sobre todas las ciudades andaluzas mayores de 100.000 habitantes, hemos tomado, para Málaga, todos los datos ya elaborados por ella sobre áreas sociales y empleo.

puede quedar enmascarada por las manipulaciones estadísticas en grandes conjuntos de datos. Para evitar lo dicho se ha tomado la sección censal como unidad de análisis, que abarca una pequeña parte del espacio urbano, con una población aproximada de unos 2.000 habitantes. Una ciudad, como Málaga, con 386 secciones, y si sobre cada una de ellas se acumula una gran cantidad de variables, representa un cúmulo de datos cuya utilización no resulta ágil, si no se organizan de modo idóneo (García Manrique, 1998).

Por otra parte, la manipulación con fines analíticos en un primer momento y la presentación posterior en una publicación de todos estos datos primarios, o de los derivados a través de su tratamiento informático y estadístico, en un segundo, supone otra dificultad añadida por tratarse de interminables agregados de datos que aparentemente carecen de interés por lo disgregados que aparecerían en su publicación (García Manrique, 1998).

La utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG) constituye una herramienta tecnológica de extraordinaria utilidad tanto para el análisis espacial como para la gestión de información geográfica en la toma de decisiones que afectan al territorio. A su vez, estos sistemas son el resultado de múltiples desarrollos metodológicos e informáticos procedentes de muy diversas disciplinas académicas y ámbitos profesionales.

Los campos de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica discurren desde la planificación urbana y regional (planeamiento municipal, gestión de normas y ordenanzas del uso del suelo, gestión municipal, etc.), gestión de infraestructuras, ingeniería de transportes (diseño de planes de tráfico, evaluación de la red viaria, optimización de los recorridos de los transportes municipales, etc.), explotaciones mineras (localización de zonas de yacimientos para la explotación minera), gestión de recursos naturales, gestión comercial y marketing, y así, muchas más.

En este artículo, se comenta la metodología utilizada y la organización de la información geográfica de carácter sociodemográfico referida al ámbito geográfico de la ciudad de Málaga en su espacio urbano con la intención de facilitar una consulta rápida, una comparación de datos entre secciones y todo ello sobre una visión en pantalla de la sección o grupo de secciones sea a nivel de plano de calles o de foto aérea., además de planos de unidades homogéneas. Todo ello a través de la aplicación de un Sistema de Información Geográfica.

Si bien el uso de esta tecnología permitirá el desarrollo de la aplicación desarrollada, el marco teórico sobre el que éste se fundamenta discurre por los caminos del análisis social del espacio urbano. De este modo, los comportamientos que determinan los procesos de construcción de la ciudad deben ser entendidos también dentro del marco de la ecología humana. El análisis de las áreas sociales en cuanto al establecimiento de la relación entre la expansión de la ciudad y la estructuración de la misma en áreas funcionales y socialmente diferenciadas (Ocaña Ocaña, 1997).

## **2. OBJETIVOS.**

En la presentación del proyecto se limitaban sus objetivos a la asociación de la información estadística con las bases digitalizadas de las secciones urbanas, al tiempo que estas secciones se identificaban sobre el plano y la imagen de la ciudad. En razón de este objetivo, los

elementos esenciales de este Sistema de Información debían ser los siguientes (García Manrique, 1998):

1. Clara identificación en pantalla de las secciones urbanas sobre un plano de la ciudad con sus calles y nombres.
2. Identificación de cada sección sobre la fotografía aérea en color. La escala de las fotos ha sido de 1:5.000, con detalle suficiente para identificar los límites de las secciones. Las fotos, cedidas temporalmente por el Ayuntamiento de la ciudad, fueron escaneadas y sobre ellas se digitalizaron los límites de las secciones. Se pretendía dar el aspecto visual de la trama urbana y las características físicas de los edificios, perceptibles a ese nivel de observación. Eso nos ayudaría a una mejor comprensión de la ciudad.
3. Volcado sobre cada sección de la información seleccionada: datos del censo de población, (nivel de instrucción, situación laboral, profesiones), y de censo de locales y empleo.
4. Además otra información estadística asociada a las secciones urbanas, como zonificación del suelo urbano y planeamiento de desarrollo del suelo urbano de la ciudad de Málaga.

Los objetivos de este denominado **Sistema de Información Geográfico Intraurbano**, desarrollado como experiencia piloto para la ciudad de Málaga, determinaban la asociación de la información estadística con las bases de datos digitalizadas de las secciones urbanas, al tiempo que estas secciones se puedan identificar sobre el plano y la imagen de la ciudad.

El planteamiento de este objetivo conlleva varias consideraciones:

- 1ª. Descomponer el dato geográfico en dos elementos fundamentales: uno, *las unidades de observación* (entidades de la realidad sobre las cuales se observa el fenómeno), en nuestro caso, las SECCIONES censales. Y, dos, las *variables o atributos temáticos*. Los dos tipos de elementos (unidades de observación y atributos temáticos) son manejados mediante este Sistemas de Información Geográfica Intraurbano para su consulta, análisis y representación gráfica.
- 2ª. Trabajar con dos modelos espaciales de datos digitales: el modelo *vectorial* y el modelo *raster*. La concreción operativa de este sistema depende en particular de las prestaciones del software que utilicemos, por ello hemos utilizado ArcView versión 3.0a que permite una total integración entre ambos modelos.
- 3ª. Diseñar un *banco de datos* en el que los elementos están organizados en capas de acuerdo a las relaciones lógicas que existen entre ellos. En este sentido los elementos de los datos están descritos de acuerdo a una clasificación y códigos bien definidos.

Por otra parte, el trabajar con datos e información geográfica obliga a considerar el hecho de que, a diferencia de otro tipo de datos, los geográficos tienen una naturaleza combinada que los hace peculiares, que les confiere un atractivo especial a la vez que una dificultad añadida.

En este sentido, las características esenciales de los datos geográficos que hemos tenido en cuenta han sido fundamentalmente tres (Comas y Ruiz 1993):

- 1/. La **posición** de las entidades geográficas, para ser más precisos, en la terminología de las actuales técnicas de investigación geográfica la localización es comúnmente referida como georreferenciación. En este sentido, las unidades de mapa y, por tanto, las unidades de medida, han sido las correspondientes a las unidades de la fuente de datos, así aunque el sistema de coordenadas geográficas utilizado ha sido UTM, para poder adaptar todos los datos manejados ha sido preciso suprimir de la coordenada Y, los dos primeros dígitos, esto es, un punto cualquiera vendrá expresado de la siguiente manera: 347500.0000,57890.0000, en vez de 347500.0000,4057890.0000 como es más habitual y correcto. Esta circunstancia no afecta en absoluto a la apariencia de los datos, ni al resultado de las posibles mediciones que se realicen, al no producirse una distorsión de la superficie. No obstante, es un hecho a tener en cuenta, si se desea introducir otras capas de información que vengan con el registro de las coordenadas del modo habitual UTM.
- 2/. Las características descriptivas de los **atributos temáticos**. ArcView trabaja con bases de datos espaciales. Como es sabido, una base de datos espacial contiene conjuntos de datos asociados a elementos geográficos, almacenados en distintos sistemas de ficheros y en distintos formatos. Nosotros hemos preferido utilizar el formato DBASE (dbf). Cada tabla contiene características de los elementos. Cada registro contiene diversa información sobre un elemento, definido esto como un objeto geográfico. Cada campo contiene las características de los distintos elementos. Por tanto, se puede trabajar con tablas de atributos asociados a los temas (información geométrica y de identificación) o con tablas no asociadas a dichos temas, estableciendo a posteriori relaciones entre ambas. Para que exista una total capacidad de relación entre las distintas capas y tablas de datos, siempre las capas incluyen los mismos campos de relación que permiten la adscripción de nueva información. Al mismo tiempo y ya que las fuentes de datos son diversas, el sistema permite incorporar en ArcView distintos formatos sin necesidad de conversión. Así se puede tener acceso a diversas fuentes de datos que presumiblemente pudieran venir en distintos formatos: tablas INFO (ArcInfo), ficheros de texto delimitados por comas o bases de datos SQL (Oracle, Sybase, Informix).
- 3/. El **momento o etapa temporal** que representan, es decir, la datación de dichos datos geográficos. La procedencia de los datos y su datación es un factor de carácter fundamental. Obviamente se necesita que la información geográfica sea lo más actual posible, no obstante, en numerosas ocasiones se entremezclan datos de diversas procedencias y datación.

Para cumplir con esos objetivos, el trabajo se ha dividido tres partes.

**PRIMERA PARTE.** Selección de los datos primarios de los distintos niveles de información y de los derivados de su tratamiento informático. Introducción de esos datos sobre su sección, representada a diferentes niveles: desde el 1:10.000 a la sección con más detalle, a una escala convencional en pantalla donde aparezcan las manzanas de la sección limitada por el nombre de sus calles. En otros casos la sección tendrá, como base, la foto aérea en color.

**SEGUNDA PARTE.** Manejo informático de toda esta base de datos y su representación gráfica a través del software SIG (ArcView 3.0a, distribuido por ESRI España Geosistemas, S.A.) muy extendido en el mercado. Aquí se explica cómo seleccionar, sobre la pantalla una sección o grupo de secciones, sobre las cuales se podrá pedir la información correspondiente introducida en el apartado anterior.

**TERCERA PARTE.** Como resultado a esa información individualizada y como complemento para facilitar su lectura, se han elaborado una serie de mapas a partir de la base de datos introducida en la primera parte. Los mapas ayudan a comprender la ciudad en su conjunto, sin que el usuario tenga necesidad de elaborarlos, aunque puede realizar, con la base de datos de la primera parte otros mapas. Como ayuda, hemos agregado un breve comentario a estos mapas, como un bosquejo que ayude a comprender diferentes aspectos de la ciudad. Ya que no es el objetivo de este trabajo realizar un estudio sobre la ciudad, se seleccionan en el comentario sólo algunos aspectos.

### 3. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

A la hora de estructurar las bases de datos se ha tenido en cuenta inevitable y lógicamente el software utilizado, destacando en este sentido cuatro conceptos fundamentales:

PROYECTO (en versión inglesa **PROJECT**), que contiene:

1. VISTAS (**VIEW**), que se componen de TEMAS (**THEMES**)

2. TABLAS (**TABLES**)

3. MAPAS o COMPOSICIONES DE MAPAS (**LAYOUT**).

Como se puede observar en el esquema anterior, el sistema opta por una organización de la información en *capas de datos* que son conjuntos de elementos geográficos que representan información afín de las secciones urbanas. El concepto PROYECTO es la base en torno al cual gira todo este sistema de información. La ventana de proyecto es la que se utiliza para organizar y gestionar los datos de una forma eficiente y organizada. Desde este nivel podemos acceder a

todos los componentes del proyecto como las VISTAS, las TABLAS y las COMPOSICIONES DE MAPAS, entre otras posibilidades no descritas aquí.

La visualización de la información gráfica se realiza definiendo una VISTA y los TEMAS que la componen, un tema representa la información descriptiva de elementos geográficos que se simboliza mediante las primitivas gráficas: puntos, líneas o polígonos. La información asociada a los elementos de un tema la podemos visualizar seleccionando en la ventana de proyecto los componentes de tabla, en dónde aparecerá una lista completa de todas las tablas asociadas a los temas. De igual forma, y como veremos más adelante, se puede realizar la creación de un mapa o composición de mapa con los datos seleccionados (LAYOUT).

Antes de pasar a describir la estructura de las bases de datos, es conveniente comentar que para trabajar con ArcView es fundamental conocer los conceptos básicos de bases de datos relacionales. Esto es, las consultas de los datos se realizan mediante sentencias SQL, disponiendo de asistentes para su creación. Así para acceder y utilizar información almacenada en diferentes tablas se ha creado una relación entre ellas, de este modo se pueden combinar dos tablas por un campo común. Así es posible establecer relaciones uno a uno, uno a muchos y muchos a uno.

Por otra parte, la unión se constituye en el camino más sencillo entre las tablas. Se eligen los campos comunes entre ellas, se genera una tabla virtual (no es una unión física de tablas) y la relación que se establece a la hora de unir es uno a uno o muchos a uno. Del mismo modo, con este sistema nos es posible enlazar o "linkar" tablas.

Las herramientas de edición de tablas que proporciona ArcView permiten la modificación de valores en las tablas, ordenar tablas por un campo, en orden ascendente o descendente, bloquear el acceso a las propiedades de un tema y de una tabla, de tal forma que se pueda controlar el acceso de un determinado usuario que no reúna la suficiente experiencia como para modificar dichos contenidos.

La disponibilidad de las propiedades de las tablas que hacen referencia al título, al usuario que las creó y los campos que contiene es una cualidad muy interesante para la elaboración de un diccionario de datos que permite estructurar todo un conjunto de información tan variada. Igualmente se pueden modificar estas propiedades: cambiar el título o dar un nombre alternativo ("alias") a los campos que contienen las tablas. En este sentido, las posibilidades ofrecidas por el Sistema Operativo Windows 95 y versiones posteriores en cuanto a la longitud de los nombres se ofrece como un gran avance a la hora de poder utilizar denominaciones más aclaratorias de los contenidos de los campos, o lo que es lo mismo, de los registros.

## ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LAS BASES DE DATOS.

La información se estructura en **TRES BLOQUES TEMÁTICOS**:

### **A/. INFORMACIÓN BÁSICA.**

Le hemos denominado Bloque Temático de Información Básica porque los datos que se pueden encontrar en él responden a las variables seleccionadas en números absolutos tal y

como se obtienen del *Censo de Población*, incluimos en este bloque las siguientes VISTAS (VIEW):

VISTAS	TEMAS	FUENTE <sup>1</sup>
• Capa 1. Población según Grupos de Edad	<b>EDAD</b>	EDAD1.E00
• Capa 2. Nivel de Instrucción	<b>INSTRUCCIÓN</b>	INSTRUC1.E00
• Capa 3. Relación con la Actividad	<b>ECONOMÍA</b>	ECONOM1.E00
• Capa 4. Ocupados según Profesión	<b>PROFESIÓN</b>	PROFESI1.E00
• Capa 5. Ocupados según Situación Laboral	<b>SITUACIÓN</b>	SITUACI1.E00
• Capa 6a. Número de Locales	<b>LOCALES</b>	LOCALES1.E00
• Capa 6b. Volumen de Empleos	<b>EMPLEOS</b>	EMPLEOS1.E00
	<b>BASE<sup>2</sup></b>	BASE.E00
• Delimitaciones de Secciones (Base)	<b>INDICE5<sup>3</sup></b>	INDICE5.E00
	<b>INDICE10<sup>4</sup></b>	INDICE10.E00

## B/. INFORMACIÓN ELABORADA.

En este Bloque Temático de Información Elaborada se subdividen las bases de datos según temas concretos dado el gran número de análisis realizados. No obstante, se mantiene un conjunto denominado Información Elaborada en el que los datos que se pueden encontrar en él responden a las variables seleccionadas en números absolutos y en porcentajes, los cuales posteriormente serán utilizados para cada análisis concreto o para cada tema de análisis.

En este sentido y en estrecha relación con las capas contenidas en el bloque temático anterior se conciben los siguientes conjuntos:

1. Denominamos FUENTE a los ficheros de intercambio y exportación Export (E00) en formato Arc/INFO que contienen toda la información relativa a las delimitaciones de las secciones y la base de datos que lleve asociada según cada denominación.
2. El **Tema BASE** contiene las delimitaciones de las secciones con una base de datos asociadas de posibles campos de relación para adscribir información, por lo tanto, puede servir como capa a la que adscribir nuevas tablas, si se desea.
3. El **Tema INDICE5** contiene un gráfico de hojas de los fotogramas que componen la foto aérea en color del término municipal de Málaga del vuelo, a escala 1:5.000 de fecha 1993, que hemos escaneado. Pinchando la cuadrícula se proporciona información de la PASADA, el FOTOGRAMA, el CDROM donde se localiza y la RUTA dentro de ArcView para sacarlo en pantalla.
4. El **Tema INDICE10** contiene un gráfico de las hojas del Mapa Topográfico de Andalucía E.10.000 (Mosaico Digital Raster) que afectan al área de estudio. Pinchando la cuadrícula se proporciona información sobre la Hoja del Mapa Topográfico que concierne la zona que interesa sacar en pantalla.

VISTAS (VIEW)	TEMAS (THEME)	FUENTE
• Grupos de Edad	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
• Nivel de Instrucción	<b>INSTRUCCIÓN2</b>	INSTRUC2.E00
• Relación con la Actividad	<b>ECONOMÍA2</b>	ECONOM2.E00
• Profesiones	<b>PROFESIÓN2</b>	PROFESI2.E00
• Situación Laboral	<b>SITUACIÓN2</b>	SITUACI2.E00
• Locales. Totales	<b>LOCALES2</b>	LOCALES2.E00
• Locales. Detalles	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
• Empleos. Totales	<b>EMPLEOS2</b>	EMPLEOS2.E00
• Empleos. Detalles	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00

Como hemos comentado más arriba, en este Bloque Temático se subdividen las bases de datos según temas concretos. De este modo, podemos encontrar los siguientes análisis:

BLOQUE TEMÁTICO (PROJECT)	VISTAS (VIEW)	TEMAS (THEME)	FUENTE
21. Población.apr	• Población Absoluta en 1991.	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
	• % Niños (Edad < 5 años)	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
	• % Jóvenes (Edad 0-15 años)	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
	• % Mayores (Edad > 65 años)	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
	• % Ancianos (Edad > 75 años)	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
	• % Adultos (Edad 15-65 años)	<b>EDAD2</b>	EDAD2.E00
22. Niveles de Instrucción. apr	• % Analfabetos + Sin Estudios	<b>INSTRUCCION2</b>	INSTRUC2.E00
	• % Estudios Primarios	<b>INSTRUCCION2</b>	INSTRUC2.E00
	• % Estudios Medios	<b>INSTRUCCION2</b>	INSTRUC2.E00
	• % Superiores	<b>INSTRUCCION2</b>	INSTRUC2.E00
	• % Ocupados	<b>ECONOMIA2</b>	ECONOM2.E00
23. Relación con la actividad. apr	• % Parados	<b>ECONOMIA2</b>	ECONOM2.E00
	• % Inactivos	<b>ECONOMIA2</b>	ECONOM2.E00
	• % Jubilados	<b>ECONOMIA2</b>	ECONOM2.E00
	• % Estudiantes	<b>ECONOMIA2</b>	ECONOM2.E00
	• % Sus Labores	<b>ECONOMIA2</b>	ECONOM2.E00
24. Profesiones. apr <sup>5</sup>	• % Cualificación Profesional MUY ALTA (Nivel 1)	<b>PROFESION2</b>	PROFESI2.E00
	• % Cualificación Profesional ALTA (Nivel 2)	<b>PROFESION2</b>	PROFESI2.E00
	• % Cualificación Profesional MEDIA (Nivel 3)	<b>PROFESION2</b>	PROFESI2.E00
	• % Cualificación Profesional BAJA (Nivel 4)	<b>PROFESION2</b>	PROFESI2.E00

5. Números absolutos y Porcentajes.



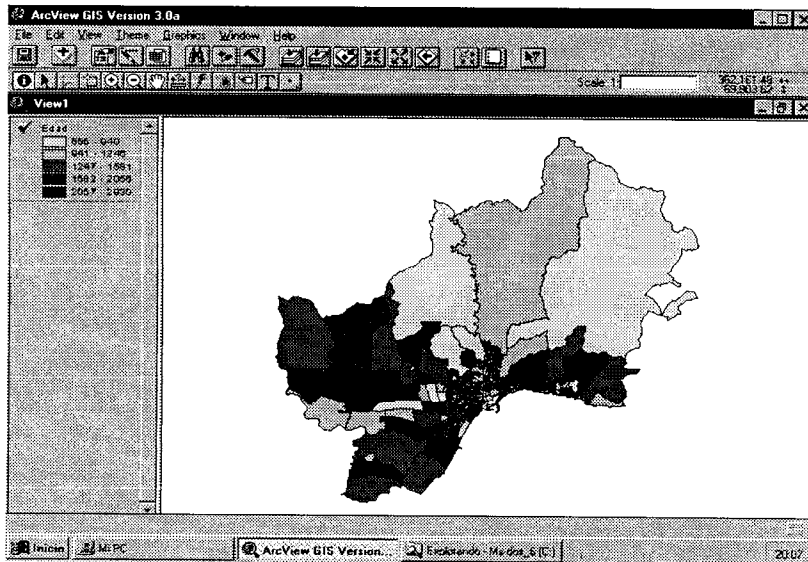
## CONTINUACIÓN

<b>BLOQUE TEMÁTICO (PROJECT)</b>	<b>VISTAS (VIEW)</b>	<b>TEMAS (THEME)</b>	<b>FUENTE</b>
25. Situación Laboral de los ocupados.apr	• % Empresario que emplea	<b>SITUACION2</b>	SITUACI2.E00
	• % Cooperativista	<b>SITUACION2</b>	SITUACI2.E00
	• % Ayuda Familiar	<b>SITUACION2</b>	SITUACI2.E00
	• % Asalariado Fijo	<b>SITUACION2</b>	SITUACI2.E00
	• % Asalariado Eventual	<b>SITUACION2</b>	SITUACI2.E00
	• % Locales Pequeños	<b>LOCALES2</b>	LOCALES2.E00
	• % Locales Intermedios	<b>LOCALES2</b>	LOCALES2.E00
	• % Locales Grandes	<b>LOCALES2</b>	LOCALES2.E00
26a. Locales. apr	• Locales de Industria y transportes. Pequeños	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Industria y transportes. Intermedios	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Industria y transportes. Grandes	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Comercio y restauración. Pequeños	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Comercio y restauración. Intermedios	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Comercio y restauración. Grandes	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Finanzas y Servicios. Pequeños	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Finanzas y Servicios. Intermedios	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Finanzas y Servicios. Grandes	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Servicios Públicos. Pequeños	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Servicios Públicos. Intermedios	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• Locales de Servicios Públicos. Grandes	<b>LOCALES3</b>	LOCALES3.E00
	• % Empleos Pequeños	<b>EMPLEOS2</b>	EMPLEOS2.E00
	• % Empleos Intermedios	<b>EMPLEOS2</b>	EMPLEOS2.E00
	• % Empleos Grandes	<b>EMPLEOS2</b>	EMPLEOS2.E00
	• Empleos de Industria y transportes. Pequeños	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Industria y transportes. Intermedios	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Industria y transportes. Grandes	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00

CONTINUACIÓN			
BLOQUE TEMÁTICO (PROJECT)	VISTAS (VIEW)	TEMAS (THEME)	FUENTE
26b. Empleos. Apr	• Empleos de Comercio y restauración. Pequeños	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Comercio y restauración. Intermedios	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Comercio y restauración. Grandes	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Finanzas y Servicios. Pequeños	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Finanzas y Servicios. Intermedios	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Finanzas y Servicios. Grandes	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Servicios Públicos. Pequeños	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Servicios Públicos. Intermedios	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00
	• Empleos de Servicios Públicos. Grandes	<b>EMPLEOS3</b>	EMPLEOS3.E00

**Figura num. 1.**

Ejemplo de visualización de la información estadística a través de las funciones para la generación de mapas temáticos y de las herramientas de definición de rampas de color a través de rangos de valores.



### C/. PLANEAMIENTO MUNICIPAL.

Este bloque contiene información seleccionada del Plan General del Ordenación Urbana de Málaga, aprobado en 1997, sobre dos parámetros urbanísticos fundamentales como la Clasificación de Suelo y su Zonificación.

VISTAS (VIEW)	TEMAS (THEME)	FUENTE
• Clasificación del Suelo	<b>PLANEAMIENTO</b>	PLANEAMI.E00
• Uso Predominante del Suelo	<b>PLANEAMIENTO</b>	PLANEAMI.E00
• Uso Secundario del Suelo	<b>PLANEAMIENTO</b>	PLANEAMI.E00

Para la Clasificación del Suelo se han considerado los siguientes tipos: Suelo Urbano, Suelo Urbanizable Programado, Suelo Urbanizable No Programado y Suelo No Urbanizable.

CLAVE	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
<b>1</b>	SUELO URBANO (SU).
<b>2</b>	SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO (SUP).
<b>3</b>	SUELO URBANIZABLE NO PROGRAMADO (SUP).
<b>4</b>	SUELO NO URBANIZABLE.

Y para la Zonificación del Suelo se han distinguido los siguientes valores:

CLAVE	DENOMINACIÓN SEGÚN PGOU
<b>1</b>	Ciudad Histórica.
<b>4</b>	Manzanas Cerradas.
<b>5</b>	Ordenación Abierta.
<b>6</b>	Ciudad Jardín.
<b>7</b>	Unifamiliar Aislada.
<b>8</b>	Unifamiliar Adosada.
<b>9</b>	Colonia Tradicional Popular.
<b>10</b>	Industria.
<b>11</b>	Comercio.
<b>12</b>	Suelo Urbanizable Programado.
<b>15</b>	Suelo Urbanizable No Programado.
<b>19</b>	Suelo No Urbanizable.

#### 4. POSIBILIDADES DE SELECCIÓN Y CONSULTA DE TABLAS.

Siguiendo lo expuesto por Bosque Sendra (1992) podemos afirmar que las operaciones de extracción de información se utilizan para buscar y extraer objetos/entidades espaciales de la base de datos, seleccionando aquellos que cumplen una condición establecida por el usua-

rio. De este modo, el usuario conoce tanto los atributos temáticos como las características espaciales de los objetos recuperados. El objetivo, por lo tanto, consiste en obtener un mapa, y/o una tabla de valores, que mantenga todos los objetos geográficos con un conjunto particular de atributos, ya sean espaciales (una localización) ya sean temáticos (un valor de una variable). Al realizar ese tipo de actividades trabajamos en una de las formas más características de un sistema de información de tipo general, de hecho, en muchos casos, estas tareas son casi las únicas que muchos usuarios llevan a cabo con un SIG.

Podremos utilizar dos formas diferentes de operaciones de búsqueda y recuperación de información: la búsqueda/recuperación de tipo **espacial**, que contesta a una pregunta como las siguientes: ¿Qué existe, qué valor adopta una variables temática, en esta localización concreta?. El segundo tipo de búsqueda es **temática**, y se refiere a preguntas como: ¿En qué lugares existe, qué localización tienen, este u otro atributo temático concreto?.

La recuperación de información **temática** se puede efectuar, de dos formas diferentes (Bosque Sendra, 1992):

1. Mediante especificación simbólica/o nominal, y
2. Utilizando una condición simbólica.

La búsqueda **espacial**, por su parte, se puede realizar en tres modos distintos (Bosque Sendra, 1992):

1. Especificando un dominio espacial.
2. Mediante condición geométrica/topológica.
3. Por muestreo espacial.

La búsqueda temática consiste, como ya se ha indicado, en determinar las localizaciones de aquellos objetos geográficos concretos que adoptan alguno de los valores temáticos especificados por el usuario. Dentro de ella existen, a su vez, dos modalidades (Bosque Sendra, 1992):

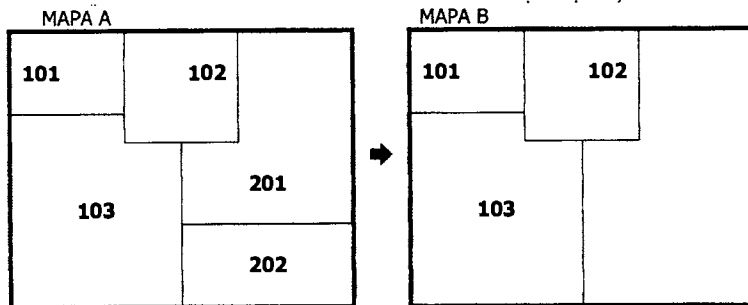
### **1. Recuperación de información mediante especificación simbólica o nominal.**

Dado el nombre o nombres de uno o varios objetos espaciales se obtienen una tabla y/o un mapa que hacen un muestreo de dichos objetos espaciales y sus características temáticas y/o espaciales. En el siguiente ejemplo se desea obtener todos los objetos geográficos (p.e. secciones censales de una ciudad) cuyo nombre empiece por el número 1, ya que todos ellos pertenecen al distrito 1. La búsqueda proporciona dos resultados: un mapa y una tabla de valores de las variables temáticas asociadas a cada sección censal.

Este tipo de operación sólo es válida en con los datos vectoriales, donde las entidades espaciales están claramente identificadas con nombres únicos. Normalmente es posible utilizar caracteres comodín dentro de los nombres de los objetos por ejemplo algo semejante a los dígitos « . » y « ? » del sistema operativo MS-DOS y Windows 95, que permiten sustituir a varios

o a uno cualquiera de los caracteres que se pueden emplear para nombrar un objeto espacial. De este modo, y usando algunas de las convenciones ya citadas para dar nombres a los objetos, es posible buscar, y extraer, por ejemplo, todos los municipios de una provincia, o todas las provincias que empiecen por la letra A, etc. Así se ha llevado a cabo la selección en el ejemplo anterior.

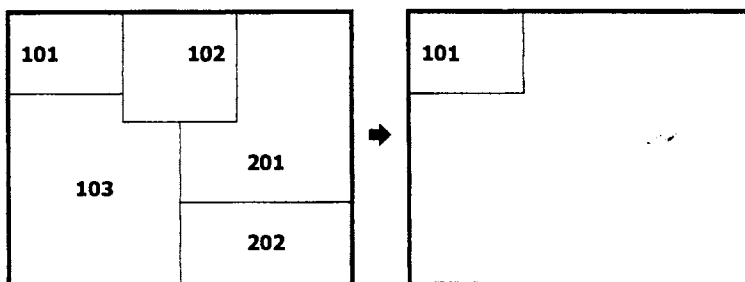
Búsqueda temática por especificación simbólica o nominal.  
 (p.e. Seleccionar todos los polígonos cuyo nombre empiece por 1)



Recuperación temática mediante especificación simbólica.

Valores asociados a mapa A			Valores asociados a mapa B		
Nombre	Población	Paro	Nombre	Población	Paro
101	1000	100	101	1000	100
102	500	50	102	500	50
103	1500	500	103	1500	500
201	4000	1000			
202	100	50			

Búsqueda temática por condición aritmética y lógica.  
 (p.e. Seleccionar Población > 1000 (aritmética) y (lógico) Paro < 500)



Recuperación temática mediante condición simbólica.

Valores asociados a mapa A			Valores asociados a mapa B		
Nombre	Población	Paro	Nombre	Población	Paro
101	1000	100	101	1000	100
102	500	50			
103	1500	500			
201	4000	1000			
202	100	50			

## 2. Recuperación de información mediante condición aritmética y/o lógica referida a los atributos temáticos.

Se establece una condición aritmética y lógica que afecta a uno o a varios atributos temáticos, todos los objetos espaciales que cumplan dicha condición se extraen y se representan mediante una tabla o un mapa. Por ejemplo, generar un mapa de las provincias españolas cuya población sea menor de 500.000 habitantes y cuya renta *per capita* sea mayor de 800.000 pesetas.

En la figura: *Búsqueda temática por condición aritmética y lógica* y en la tabla: *Recuperación temática mediante condición simbólica*, se da cuenta de otro caso, ahora se está interesado en conocer dónde se sitúan las secciones urbanas más pobladas (con un número de habitantes mayor a 1.000) y menos afectadas por el paro (número de parados inferior a 500). Para ello se formulan las citadas condiciones empleando operadores aritméticos, operadores lógicos (lógica de Boole) y constantes. Los más usados son los siguientes:

- *Operadores aritméticos*: MAYOR QUE (>), MENOR QUE (<), MAYOR O IGUAL QUE (>=), MENOR O IGUAL QUE (<=), DIFERENTE QUE (<>), IGUAL QUE (=).
- *Operadores lógicos*: Y lógico (AND), inclusión; O lógico (OR), una u otra posibilidad (alternativa); NO lógico (NOT), exclusión; Ni lógico (NOR o XOR), etc. Este tipo de cálculos booleanos sólo actúa sobre variables binarias, con valores 1 y 0. Por lo tanto, la combinación con los operadores aritméticos se basa en que éstos crean variables binarias 1 ó 0 y, después, dos de estas variables binarias se combinan mediante un operador lógico. Es posible construir las llamadas tablas de verdad, para cada uno de los operadores lógicos, que muestran el resultado para todas las combinaciones posibles de los operandos.

Ejemplo de condiciones *aritméticas*: Extraer todas los municipios cuya población sea. Esta condición asigna valor 1, verdad, a los municipios cuya población cumple la condición y valor 0, falso, a las restantes.

[Nombre de Campo] > [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] < [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] = [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] <> [Valor constante]

Ejemplo de condición *aritmética y lógica*: Extraer todas los municipios cuya población sea (condición aritmética).

[Nombre de Campo] > [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] < [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] = [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] <> [Valor constante]

Y la renta *per cápita* sea (condición lógica) (AND lógico), o (OR lógico), no (NOT lógico).

[Nombre de Campo] > [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] < [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] = [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] <> [Valor constante]

Y, complicando aún más la secuencia con otra condición lógica, la superficie sea Ni (NOR ó XOR lógico)

[Nombre de Campo] > [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] < [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] = [Valor constante]; ó [Nombre de Campo] <> [Valor constante]

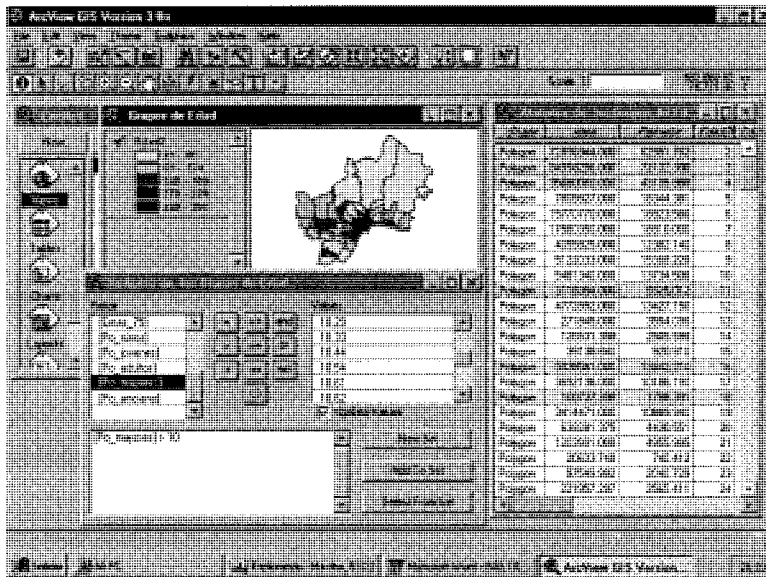
Un ejemplo concreto sería: ¿Cuáles son las secciones de la ciudad cuyos empleos en industria superan el 30 % del total de los empleos de la sección y su nivel de instrucción sea de estudios superiores.

En el caso de la figura: *Búsqueda temática por condición aritmética y lógica*, la solución es usar dos condiciones aritméticas (la población *mayor que* 1000 y el paro *menor que* 500) unidas mediante una condición lógica (el Y lógico); de este modo, sólo se recuperan las secciones censales que, simultáneamente, estén muy pobladas y tengan poco paro.

La finalidad general de la búsqueda espacial será determinar qué valor temático aparece en una localización, en uno o varios objetos geográficos localizados en el mapa. También existen varias formas distintas de búsqueda espacial.

### Figura núm. 2.

Las consultas a la base de datos, generalmente basadas en el SQL son una característica básica de cualquier Sistema de Información Geográfica, como se muestra en esta pantalla de ArcView



### 1. Recuperación de información mediante especificación de un dominio espacial.

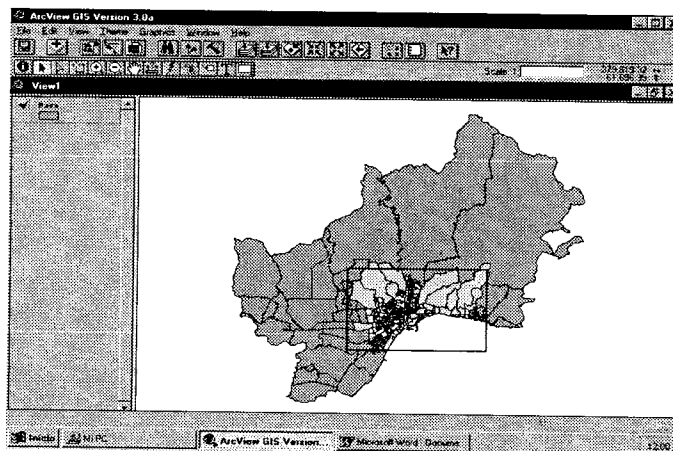
Se establece un «dominio» espacial, señalando un par de coordenadas (dominio puntual) o varios pares de coordenadas (dominio lineal o poligonal), y se extraen todos los objetos espaciales que estén dentro completamente o toquen en alguna parte dicho ámbito espacial. La información extraída se refiere, tanto a los valores de los atributos temáticos, como a las características espaciales (extensión superficial, longitud, topología...) de los objetos espaciales seleccionados. Un ejemplo, el dominio o ámbito espacial de búsqueda consiste en la caja cuadrada dibujada sobre el mapa de las secciones censales, esta zona delimita los terrenos donde se está considerando instalar una nueva fábrica; con esta extracción de datos se conocen todos los atributos temáticos de las zonas más directamente afectadas por la nueva instalación (Bosque Sendra, 1992).

Esta operación es usual que se realice mediante manipulaciones gráficas en una pantalla que muestra el mapa de la región de trabajo. En ese caso la determinación del dominio espacial a explorar se realiza mediante varias formas, entre otras las siguientes (Bosque Sendra, 1992):

- Señalar uno o varios objetos de la pantalla, los cuales se recuperan de la base de datos para poder después manejarlos con otras funciones del sistema.
- Señalar un punto que sirve de centro para un círculo de radio fijado por el usuario, todos los objetos situados dentro o tocados en algún punto por el círculo son seleccionados y recuperados.
- Recuperación de todos los objetos que tocan a uno seleccionado por el usuario.
- Se dibuja una caja rectangular y todos los objetos en el interior o que son tocados por la caja se recuperan.
- Establecer una línea o corte transversal en el mapa y los valores temáticos existentes a todo lo largo de la línea se extraen y se representan en un gráfico.

#### Figura núm. 3.

Recuperación mediante figura geométrica de todas las secciones urbanas que incluyen o tocan el dibujo de la caja rectangular.





## 2. Recuperación de información mediante condición geométrica.

Se establece el dominio espacial de interés especificando una condición de tipo geométrico. Por ejemplo, el centro (de coordenadas fijadas por el usuario) y el radio (de longitud determinada por el usuario) de un círculo, o todas las entidades espaciales cuya coordenada X sea mayor que una cantidad especificada y sus coordenadas Y menores que otra cantidad. Todos los objetos espaciales que están dentro de esos ámbitos se extraen y se representan mediante tablas y/o mapas. Un ejemplo, en esta ocasión se extraen de una base de datos todas las secciones censales que tienen alguna extensión del terreno dentro de un ámbito cuyas coordenadas cumplen dos condiciones aritméticas (la  $X > 2$  y la  $Y < 2.5$ ) simultáneamente (Y lógico) (Bosque Sendra, 1992).

En este tipo de operación es posible emplear los operadores aritméticos o lógicos ya estudiados para que actúen sobre los valores de las coordenadas. Por lo tanto, es posible establecer una condición geométrica de la siguiente condición: Coordenada horizontal  $X > 34$  y (AND) coordenada vertical  $Y < 45$ . También es posible emplear una función derivada de las coordenadas como la distancia, por ello es factible establecer condiciones como la siguiente: recuperar todos los objetos que se encuentren a una distancia  $< 35$  km. del objeto A.

Con el diseño realizado de las bases de datos contenidas en este Sistema de Información Intraurbano y con las herramientas de selección y consulta de ArcView se pueden definir y modificar los criterios de selección sobre una tabla de forma fácil y cómoda. El constructor de consultas es una interfaz visual para la creación de criterios de selección. Cada criterio se crea como una expresión que contiene un campo, un operador y un valor. Es posible concatenar expresiones para definir criterios basados en más de un campo o más de un valor.

La selección activa se despliega en la tabla (Tables) y en la vista (View). Asimismo, en la barra de herramientas del programa aparece el número de registros seleccionados del total de registros de la tabla. Se ofrece la posibilidad de desplegar todos los registros seleccionados al principio de la tabla. Las herramientas de selección permiten construir nuevas selecciones, seleccionar el conjunto contrario, seleccionar todos los registros o borrar la selección.

Por otra parte, se plantean otros tipos de herramientas para cálculos estadísticos. Así se pueden realizar diversas operaciones a partir de los datos almacenados en una tabla. Se elige el campo de la tabla activa que define los grupos de estadísticas. Se elige el campo a calcular y se especifica el cálculo: media, suma, mínimo, máximo, desviación típica, varianza, primero o último. Estos cálculos crean otras tablas en formato DBASE que contienen el campo utilizado como grupo y el campo o campos de los que se ha realizado el cálculo.

Se han confeccionado un conjunto de tablas, que se encuentran incluidas en los temas, aunque también se puede disponer de ellas por separados, estas tablas constan de un campo de relación que permite la geocodificación y conexión de los datos, este campo le hemos denominado Código2, que consta de nueve dígitos, por ejemplo, 290670102, 29 de la provincia de Málaga, 067 referido al municipio de Málaga, 01 referida al distrito y 02 a la sección.

Tablas de información básica en formato DBASE (DBF).

<b>CONTENIDO DE LA TABLA</b>	<b>FUENTE</b>
• Grupos de Edad	EDAD1.DBF
• Nivel de Instrucción	INSTRUC1. DBF
• Relación con la Actividad	ECONOM1. DBF
• Ocupados según Profesión	PROFESI1. DBF
• Ocupados según Situación Laboral	SITUACI1. DBF
• Número de Locales	LOCALES1. DBF
• Volumen de Empleos	EMPLEOS1. DBF

Tablas de información elaborada en formato DBASE (DBF).

<b>VISTAS (VIEW)</b>	<b>FUENTE</b>
• Grupos de Edad	EDAD2. DBF
• Nivel de Instrucción	INSTRUC2. DBF
• Relación con la Actividad	ECONOM2. DBF
• Profesiones	PROFESI2. DBF
• Situación Laboral	SITUACI2. DBF
• Locales según actividad. Totales.	LOCALES2a. DBF
• Locales según tamaño. Totales.	LOCALES2b. DBF
• Locales según actividad. Números Absolutos. Detalles.	LOCALES3a. DBF
• Locales según tamaño. Porcentajes. Detalles.	LOCALES3b. DBF
• Empleos según actividad. Totales.	EMPLEOS2a. DBF
• Empleos según tamaño. Totales.	EMPLEOS2b. DBF
• Empleos según actividad. Números Absolutos. Detalles.	EMPLEOS3a. DBF
• Empleos según tamaño. Porcentajes. Detalles.	EMPLEOS3b. DBF

## 5. POSIBILIDADES DE ELABORACIÓN DE MAPAS.

Como resultado del manejo de todo el conjunto de información individualizada que se incluye en este Sistema de Información Intraurbano y como complemento para facilidad de análisis del usuario, se han elaborado una serie de mapas a partir de las bases de datos introducidas. Las composiciones de mapas creadas se encuentran disponibles dentro de cada bloque temático en lo que ArcView 3.0a denomina "LAYOUT".

Las posibilidades de elaboración de mapas que ofrecen el software utilizado han sido bastante explotadas. Es por ello que queremos ahora comentar la gran utilidad de los mapas, entendidos estos como un modo de representación visual y dinámica de una tabla. A través de las herramientas de consulta y selección gráfica o alfanumérica, el mapa cambia de forma dinámica. Si se crea alguno con algún campo incluido en una tabla de atributos asociada a un tema, y se realiza una determinada selección de elementos del tema, dicha selección afectará al

contenido del mapa, al mismo tiempo que un cambio en una tabla afectará al contenido de los mapas generados a partir de ella.

ArcView permite la modificación de estos mapas, cambios de tramas, grosores de líneas, posición de la leyenda asociada al mapa, título del mismo o apariencia del texto. Existe la posibilidad de crear mapas a partir de distintas tablas o varios mapas a partir de una misma tabla.

El objeto tabla envía mensajes al objeto mapa a partir de la cual se ha generado, igualmente al objeto tema con el que está relacionado y viceversa. Por tanto, una selección sobre un tema afectará al mapa creado a partir de la tabla de atributos del tema.

Las herramientas de consulta de un mapa incluyen herramientas de identificación sobre uno de sus elementos (por ejemplo, sobre la fuente de datos de los tramados realizados), de tal forma que se despliegue la información de un registro de la tabla o de un elemento del tema. También cabe citar la posibilidad de búsqueda interactiva de un registro concreto.

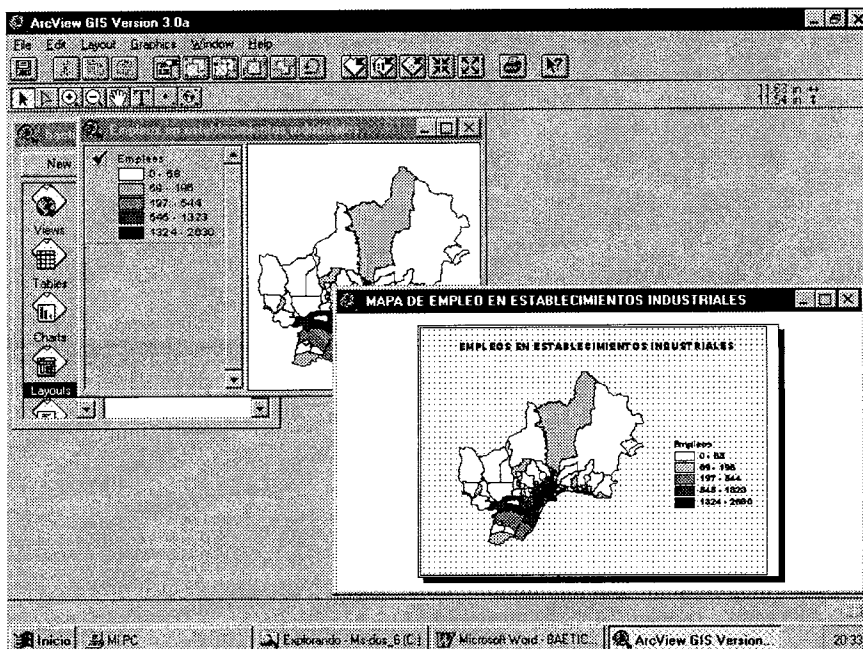
Lo que hemos denominado *composición* (composición de mapa) es un mapa que permite incluir vistas, gráficos y primitivas gráficas. Define que datos se van a utilizar para una salida gráfica y como van a ser desplegados.

Una composición de mapa contiene objetos específicos del entorno ArcView: vistas, gráficos, leyenda, escala; primitivas de dibujo. La interfaz de usuario es cómoda y de fácil utilización.

#### Figura núm. 4

Composición de mapa (LAYOUT).

Salida gráfica de datos mediante mapa temático de degradado por rangos.



## 6. POSIBILIDADES DE COMBINACIÓN DE INFORMACIÓN EN FORMATO VECTORIAL Y EN FORMATO RASTER.

Los objetivos del proyecto ofrecían la posibilidad de identificar las secciones urbanas sobre la imagen de la ciudad. Al mismo tiempo, hemos añadido la posibilidad de identificar cada sección sobre su base topográfica.

Así pues, se ofrecía la posibilidad de identificar cada sección sobre la fotografía aérea en color. La escala de las fotos es 1:5.000, ofreciendo detalle suficiente para observar el aspecto visual de la trama urbana y las características físicas de la tipología edificatoria claramente perceptible a ese nivel de observación con lo que podremos profundizar en un mejor conocimiento de la ciudad.

Con este fin se han escaneado 512 fotogramas correspondientes a 18 pasadas que afectan al espacio urbano y a su entorno rural más inmediato. Cada fotograma se localiza en un fichero raster en **formato TIFF**, habiéndose utilizado dos resoluciones de escaneado: una, para el espacio rural, 150 ppp, lo que ha generado ficheros entre 4.5 y 6 Mb de tamaño de almacenamiento; y otra, 200 ppp, para el espacio urbano, que ha generado ficheros entre 8 y 9 Mb de tamaño de almacenamiento. En total hablamos de 1.613 Mb que se han distribuido en tres CDROM (1, 2, y 3). En el directorio \Sistema de Información Intraurbano\ se encuentra un el **Tema** denominado **INDICE5** que contiene un gráfico de hojas de los fotogramas. Pinchando la cuadrícula se proporciona información de la PASADA, el FOTOGRAMA, el CDROM donde se localiza y la RUTA dentro de ArcView para sacarlo en pantalla. Asimismo se puede acceder a este tema dentro de la Vista denominada “Delimitación de Secciones (Base)”.

A cada fotograma acompañan tres ficheros de ArcView con el mismo nombre que éste y con la información complementaria de los contornos de las secciones y sus identificadores alfanuméricos. Los ficheros con extensión **SHP** contienen los contornos de las secciones vectorizadas sobre la propia foto aérea. Los ficheros con extensión **DBF**<sup>6</sup> contienen los identificadores de las secciones y los ficheros con extensión **SHX** son ficheros de interrelación de los ficheros TIF, SHP y DBF que componen cada VISTA (VIEW) y que se despliegan en pantalla llamado primero al Proyecto (p.e. Pasada8-Este.apr) y a las vistas correspondientes de cada fotograma (p.e. P8F5699).

Como comentábamos al inicio hemos añadido la posibilidad de identificar cada sección sobre su base topográfica. Para ello se ha utilizado del Mosaico digital “raster” del Mapa Topográfico de Andalucía E:1/10.000, editado por las Consejerías de Medio Ambiente y Obras Públicas de la Junta de Andalucía.

Se han seleccionado un total de 24 hojas que son las que conforman el término municipal de Málaga. El **Tema INDICE10** que se encuentra en directorio \Sistema de Información Intraurbano\ contiene un gráfico de las hojas del Mapa Topográfico de Andalucía E.10.000 (Mosaico Digital Raster) que afectan al área de estudio. Pinchando la cuadrícula se proporciona

6. Aunque la extensión coincide con la extensión de las tablas en formato DBF, los contenidos de este fichero son generados por el mismo programa.

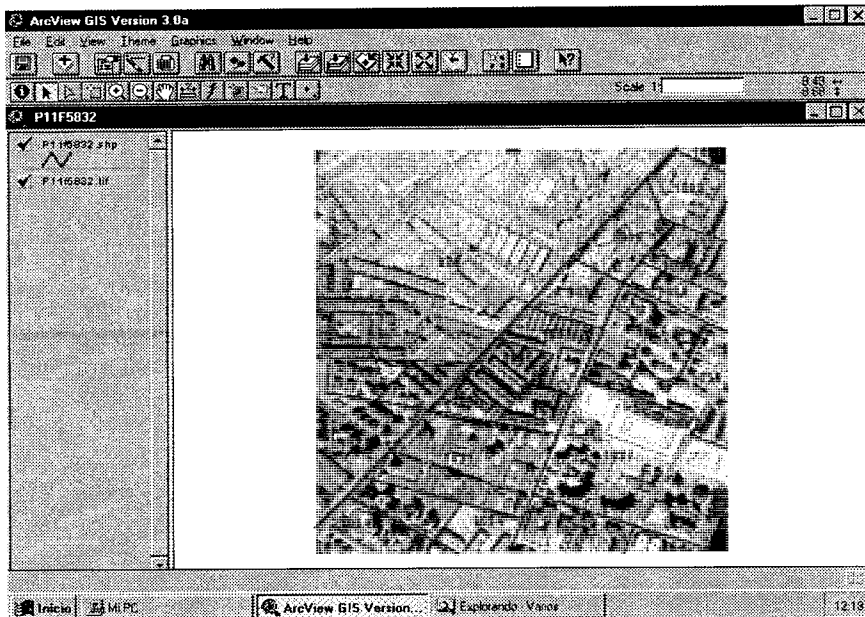
información sobre la Hoja del Mapa Topográfico que concierne la zona que interesa sacar en pantalla. Asimismo se puede acceder a este tema dentro de la Vista denominada “Delimitación de Secciones (Base)”.

Como otras de las posibilidades de combinación de información que ofrece el sistema es la referencia visual que pueden ofrecer la manzanas urbanas que forman el tejido urbano del espacio construido en formato vectorial. Mediante el Tema MANZANAS (MANZA.E00) se puede obtener una imagen de la trama urbana. A esta manzanas se les puede adjuntar el nombre de las calles que se encuentran en cuatro ficheros en formato MICROSTATION (Extensión DGN) para un mayor conocimiento de las calles que forman las distintas secciones. Dichos ficheros se encuentra también en el directorio \Sistema de Información Intraurbano. Al presentan un gran tamaño un solo fichero, lo que lo hace difícilmente manejable hemos tenido que dividir éste en cuatro ficheros denominados: Calles1, Calle2s, Calle3s y Calle4s, que se corresponden a cuatro franjas de ciudad en sentido Este-Oeste o viceversa.

Este ficheros no sólo contienen los nombres de las calles, sino también la identificación de los números de las mismas y todo un conjunto de información adicional, aunque sólo hemos entresacado calles y manzanas. Con ArcView se pueden extraer sólo las capas que necesitemos de estos ficheros de sistemas CAD.

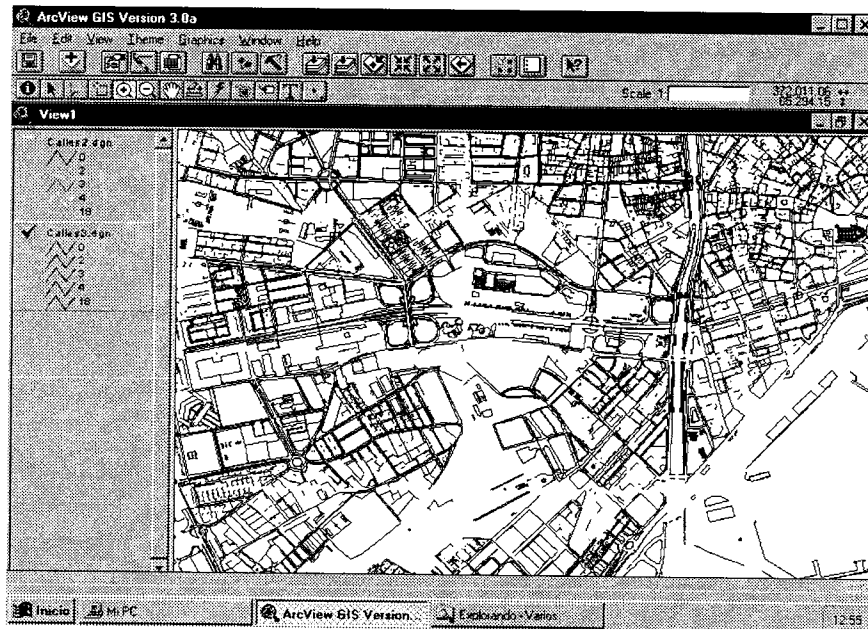
### Figura núm. 5.

Combinación de información en formato vectorial y en formato raster. La visualización de imágenes ráster requiere que el registro de la imagen para que se pueda visualizar en las coordenadas correctas y que los temas se superpongan correctamente con la imagen.



### Figura núm. 6

Integración de información geográfica procedente de CAD en ArcView.



### BIBLIOGRAFÍA

- BOSQUE SENDRA, JOAQUÍN (1992): *Sistemas de Información Geográfica*. Ediciones Rialp, S.A. Madrid.
- COMAS, DAVID Y RUIZ, ERNESTO (1993): *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Edit. Ariel, Barcelona.
- GARCIA MANRIQUE, EUSEBIO (1998): *Sistema de Información Geográfico Intraurbano*. Memoria del proyecto. IEA. Sevilla.
- OCAÑA OCAÑA, CARMEN (1997): "El método histórico en Geografía y el análisis social del espacio urbano", *Revista Baética*, núm. 19 (I), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Málaga, Málaga, 251-262.