

**CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO EN EL ÁREA RUR-URBANA DE  
GRANADA:DOS MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA  
TEMÁTICA.(II) USOS DEL SUELO URBANO**

Amparo FERRER RODRÍGUEZ  
*Departamento de Geografía Humana. Granada.*  
Arturo GONZÁLEZ ARCAS  
*I.B. Padre Manjón. Granada.*  
Juan Jesús LARA VALLE  
*Departamento de Geografía Humana.Granada.*  
M<sup>a</sup> Eugenia URDIALES VIEDMA  
*Departamento de Geografía Humana.Granada.*

**RESUMEN:** Entre las aplicaciones más comunes de los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) destacan las relacionadas con la gestión del suelo urbano, desde diferentes posiciones: catastrales, de planeamiento, de gestión (administrativa, de recursos, medioambiental...), de control de las edificaciones, etc, y con la producción de cartografía temática automatizada. (GUIMET PEREÑA: 1992. BOSQUE SENDRA:1992. D. COMAS Y E. RUIZ:1993). El trabajo que presentamos se encuadra dentro de este marco y quiere mostrar el proceso seguido, en la aplicación de un S.I.G. como Arc-Info, para la obtención de una cartografía temática sobre la evolución de los usos del suelo en el medio urbano, en el municipio de Armilla, perteneciente a la franja rururbana de la ciudad de Granada.

**ABSTRACT:** One of the most common GIS's application is the referred to urban land gestion. In this paper we try to show the procces followed in Arc-Info application, in orden to obtain thematic cartography about urban land use evolution in Armilla (Granada).

Nuestro propósito consistirá, fundamentalmente, en explicar la metodología desarrollada para la elaboración de los mapas que presentamos como resultado de nuestro trabajo. Metodología que, pensamos, tiene particular interés por haber utilizado diferentes sistemas informáticos, (tanto de hardware como de software) de captación de información, para finalmente haberla integrado toda ella en un S.I.G. En la medida, en que son cada vez más los usuarios de S.I.G.

nuestra experiencia, aunque corta todavía, confirma la enorme utilidad de esta herramienta para el quehacer del geógrafo.

### **CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO Y FUENTES UTILIZADAS.**

Las dos fases fundamentales en el desarrollo de este trabajo, una la de recogida de la información y otra la de su tratamiento y análisis para la salida cartográfica, se han llevado a cabo con equipos informáticos diferentes. La elaboración de las bases de datos, conteniendo las características de los atributos del parcelario, se hizo sobre plataformas de PC/386, utilizando como software DBASE IV v.1.1. La preparación del parcelario digitalizado se realizó, igualmente, sobre PC, utilizando una tableta digitalizadora, modelo Calcomp, tamaño A2, y, como software, la v.10 de AUTOCAD.

La posibilidad de exportar los archivos generados, tanto gráficos como de atributos, dentro de un programa de S.I.G. como ARC/INFO, fue lo que nos animó a realizar la segunda fase del trabajo utilizando las ventajas que ofrece este software de GIS. Ello fue posible, por otro lado, gracias a la adquisición por parte del Departamento de Geografía Humana, de una Estación de trabajo SUN (IPC-P40) y una licencia de Arc-Info para estaciones, versión 6.1.1. La salida gráfica se ha realizado utilizando el equipo de impresión del Laboratorio de Imágenes de los Servicios Técnicos de la Universidad de Granada, donde se ubica un plotter electrostático marca Stork Inkjet Proofer, con una resolución de 254 pixels por pulgada y una velocidad de impresión de 3,89 líneas por seg.

La elaboración del mapa base del parcelario de todo el término municipal, incluyendo, por tanto, el suelo urbano y rústico, nos obligó a trabajar sobre tres tipos de planos: Los planos catastrales urbanos, escala 1:1000 del C.G.C.C.T., con los que confeccionamos el parcelario del suelo urbano, los planos topográficos, escala 1:2000 y 1:5000, de los servicios de cartografía de la Diputación Provincial, que nos sirvieron para completar el parcelario de todo el término, conjugando así el parcelario rústico y urbano en un solo plano.

Dado que nuestro objetivo era un acercamiento a la evolución de los usos del suelo en suelo urbano a través del planeamiento y de su correlación con la distribución real de usos, las fuentes documentales básicas para obtener información sobre el uso de cada parcela han sido los planos de zonificación, escala 1:5000 y 1:2000, de las sucesivas normas de planeamiento, las fichas del Catastro de Urbana y el libro de registro de Obras Mayores y expedientes de Licencias de Obra Nueva. De estas fuentes se hizo un vaciado para el período comprendido entre 1960 y 1990.

**METODOLOGÍA.**

La opción de escoger el Catastro de Urbana como fuente de información para construir la base de datos sobre usos del suelo se justifica en tanto que contiene la georeferenciación precisa, a través de la referencia catastral, que permite la identificación sobre el plano de los usos observados. No obstante, esta fuente presenta limitaciones importantes: la más sobresaliente, sin duda, la de su falta de actualización pues la última se produjo en 1985.

Esta laguna la intentamos salvar vaciando la información de los expedientes de Licencias de Obras, pero en este caso nos encontrábamos con el problema, en una gran mayoría de ellos, de una gran falta de precisión en cuanto a la localización del proyecto de obra.

Sobre estas dos fuentes construimos, por tanto, dos ficheros, con la idea de relacionarlos a través del campo referencia catastral, para, de esta forma, complementar la información que ofrecen ambas fuentes e incluso poder detectar otro tipo de información adicional. Este objetivo, por el problema antes señalado, sólo se ha podido alcanzar parcialmente.

Las estructuras de ficheros creadas queda reflejada en la siguiente tabla:

<b>TABLA.1. ESTRUCTURA DE FICHEROS DE DATOS.DBF</b>		
<b>NUMERO</b>	<b>CAMPOS DE FICHEROS</b>	
	<b>CATASTRO DE URBANA</b>	<b>LICENCIAS DE OBRAS</b>
<b>1</b>	<b>Municipio</b>	<b>Municipio</b>
<b>2</b>	<b>Propietario</b>	<b>Promotor</b>
<b>3</b>	<b>Situación(calle)</b>	<b>Profesión</b>
<b>4</b>	<b>Nº Finca</b>	<b>Fecha petición de licencia.</b>
<b>5</b>	<b>Referencia Catastral</b>	<b>Fecha concesión de licencia</b>
<b>6</b>	<b>Fecha de construcción</b>	<b>Proyecto de obra</b>
<b>7</b>	<b>Superficie de parcela.</b>	<b>Situación</b>
<b>8</b>	<b>Uso de la edificación</b>	<b>Referencia catastral</b>
<b>9</b>	<b>Número de viviendas.</b>	<b>Superficie parcela</b>
<b>10</b>		<b>Superficie construida</b>
<b>11</b>		<b>Tipo de edificio</b>
<b>12</b>		<b>Zona del Plan</b>

La elaboración del plano parcelario planteaba el problema de la limitación del parcelario urbano únicamente a los límites del suelo urbano, lo que, en principio nos imposibilitaba presentar un parcelario único para todo el término, puesto

que el parcelario de rústica del C.G.C.C.T. carece de un sistema de coordenadas. Este problema, finalmente pudo ser resuelto con la edición muy recientemente, por la Diputación de los planos topográficos escala 1:2000 y 1:5000 de todo el término, con el sistema de coordenadas U.T.M., en los que se trazan el parcelario rústico. De esta manera pudimos ampliar el plano digitalizado sobre el parcelario urbano con la digitalización del parcelario rústico, contenido en los planos topográficos, para así formar un único plano parcelario extensivo a todo el término municipal.

Los archivos creados en Autocad y Dbase IV fueron importados desde Arc-Info. La capa del parcelario creada en Autocad dio origen a un archivo .DWG que fue convertido en formato .DXF, para poder ser importado desde Arc y crear una cobertura en el sistema Arc. Este procedimiento es ágil, por lo que dadas las ventajas que ofrece la digitalización con Autocad, frente a la menor facilidad en la digitalización con el módulo Arcedit de Arc, resulta muy aconsejable su uso.

La importación de los archivos de Dbase desde Arc resulta menos fácil, dado que el sistema no lee el formato .DBF de Dbase. Por ello se necesita una conversión del formato .DBF a formato ASCII con la extensión .TXT. Puesto que este fichero se ha generado en sistema MS-DOS, al cargarlo en la Estación de trabajo, que corre bajo sistema UNIX, necesita de la conversión a este sistema. El siguiente paso será convertirlo en un fichero de intercambio INFO para que pueda ser importado desde el módulo INFO; hecho que requerirá el haber creado previamente una estructura de fichero con la misma definición de campos que se contiene en el fichero que se desea importar. Si el sistema Arc-Info no tiene implementadas otras bases de datos, como Oracle o Informix, como ocurre en nuestro caso, el trabajar previamente desde Dbase puede resultar ventajoso, a pesar de las dificultades de conversión, ante el sistema más anticuado de Info.

Introducida la información digital y textual en el Sistema Arc-Info se procedió a su tratamiento para poder ser utilizada en la elaboración de la cartografía temática automatizada. En primer lugar, se procedió a asignar los identificadores de parcela a la base cartográfica, para lo cual se utilizó el identificador de la referencia catastral, confeccionado por el C.G.C.C.T., tanto para las parcelas urbanas como rústicas; a estas últimas se les precedió, por cuenta propia, de un dígito más para diferenciar los polígonos y así evitar las posibles reiteraciones en la numeración; identificador que, por otra parte, teníamos ya recogido igualmente en la base de datos de atributos. Este trabajo permitió detectar ciertas deficiencias en la identificación del parcelario urbano, como parcelas sin identificación o con identificador duplicado.

Terminada esta labor, se procedió a crear la topología de polígonos, para de esta forma poder asociar la base cartográfica a la base de atributos. La generación de la topología permitió, antes de seguir adelante, corregir los errores contenidos en la base cartográfica, tanto en la definición de los polígonos como en su identificación. Hecho esto se unió la tabla .PAT, generada al crear la topología, con la tabla de atributos .DF. Teníamos así ya dispuesta la información gráfica y textual para su consulta y análisis de forma asociada.

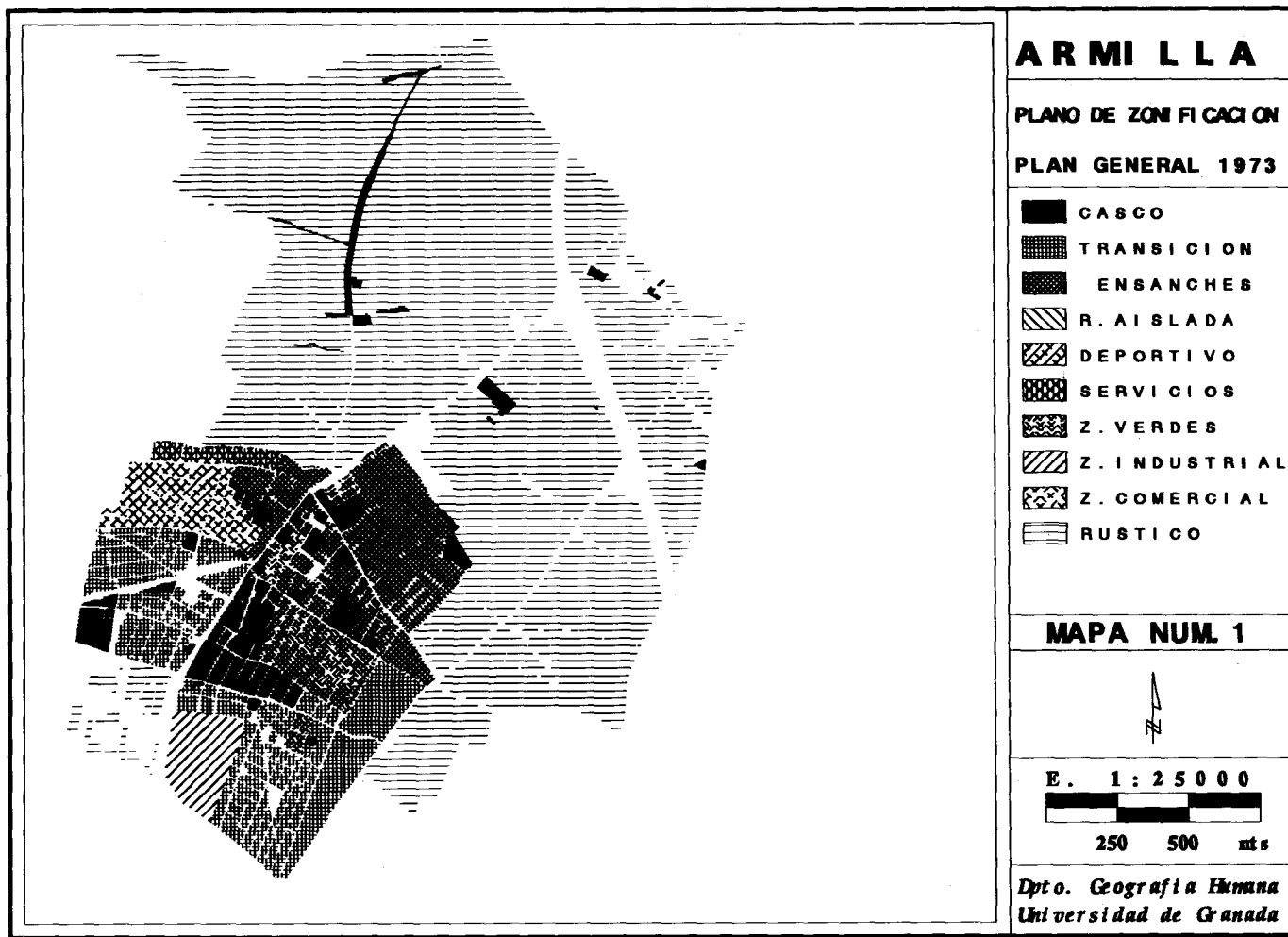
De este modo hemos alcanzado la formación de un S.I.G. elemental, en cuanto que se basa en una única cobertura, pero rico y útil por la información que contiene. Los resultados, en forma de mapa, que presentamos, son una muestra pequeña y parcial, de las múltiples consultas, tanto espaciales como de atributos, que se le pueden realizar al sistema.

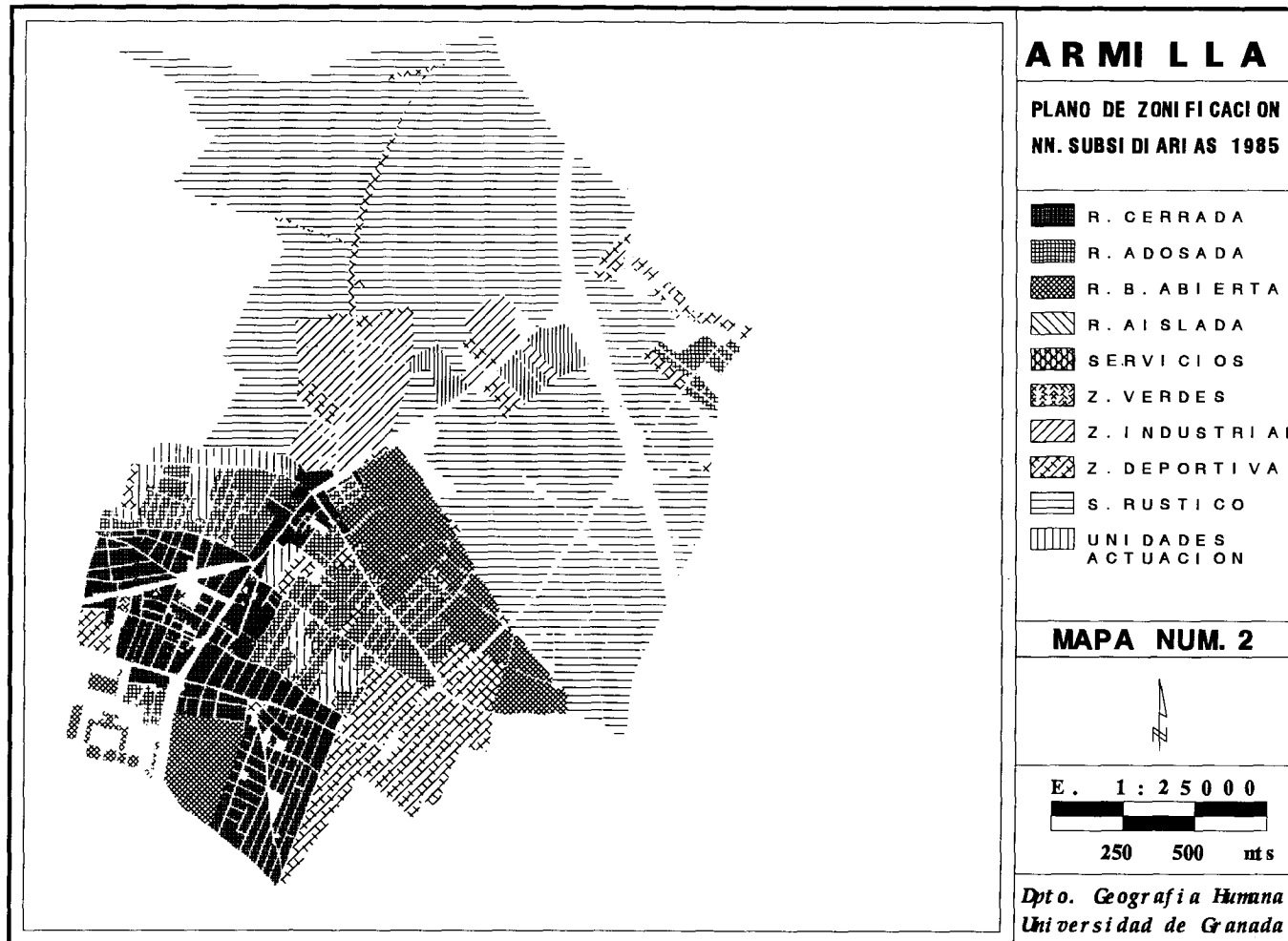
### **LOS USOS DE SUELO EN EL MUNICIPIO DE ARMILLA. EL USO INDUSTRIAL.**

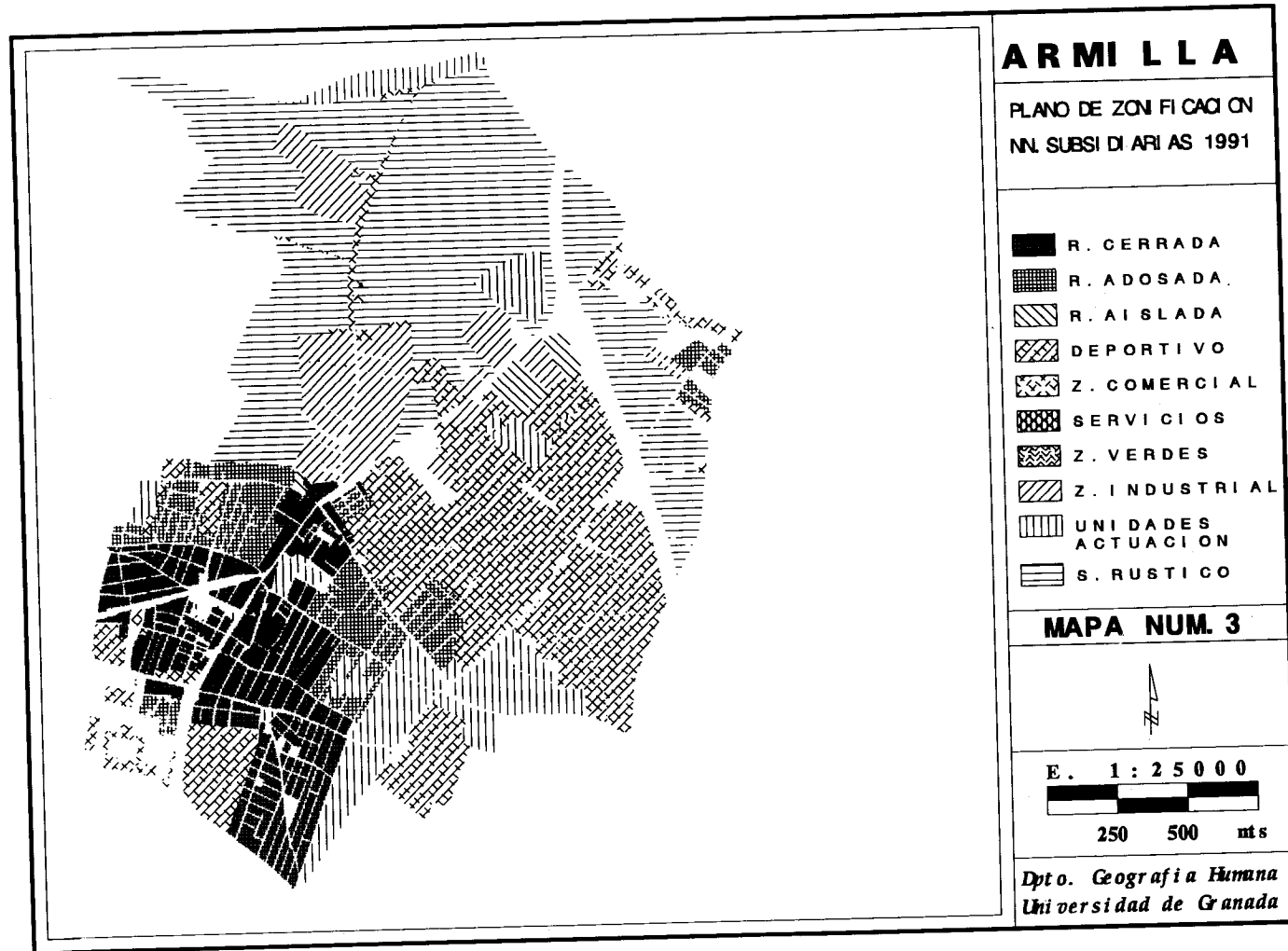
La base de datos de atributos fue implementada con tres campos que contendrían la calificación asignada a cada parcela en los tres planes o normas de planeamiento que se han sucedido; la asignación de usos para los dos últimos planes fue fácil por la similitud de la cartografía base del Plan con la nuestra; no así lo fue para el Plan Comarcal de 1973, que está realizado sobre un plano a escala 1:5000, con muy poca definición parcelaria. Esta información nos ha permitido la realización de los mapas nº 1, 2 y 3, en los que se han respetado las calificaciones dadas por cada Plan.

Pero en la base de datos existen dos campos más que informa del uso de la parcela, uno que contiene la información que al respecto se contiene en el Catastro y otro la que proporcionaban los expedientes de Licencias; obviamente esta última sólo se contiene en aquellos casos en los que pudo identificarse la referencia catastral de la licencia. A partir de esta información hemos confeccionado el mapa nº 4 referido a los usos del suelo realmente existentes.

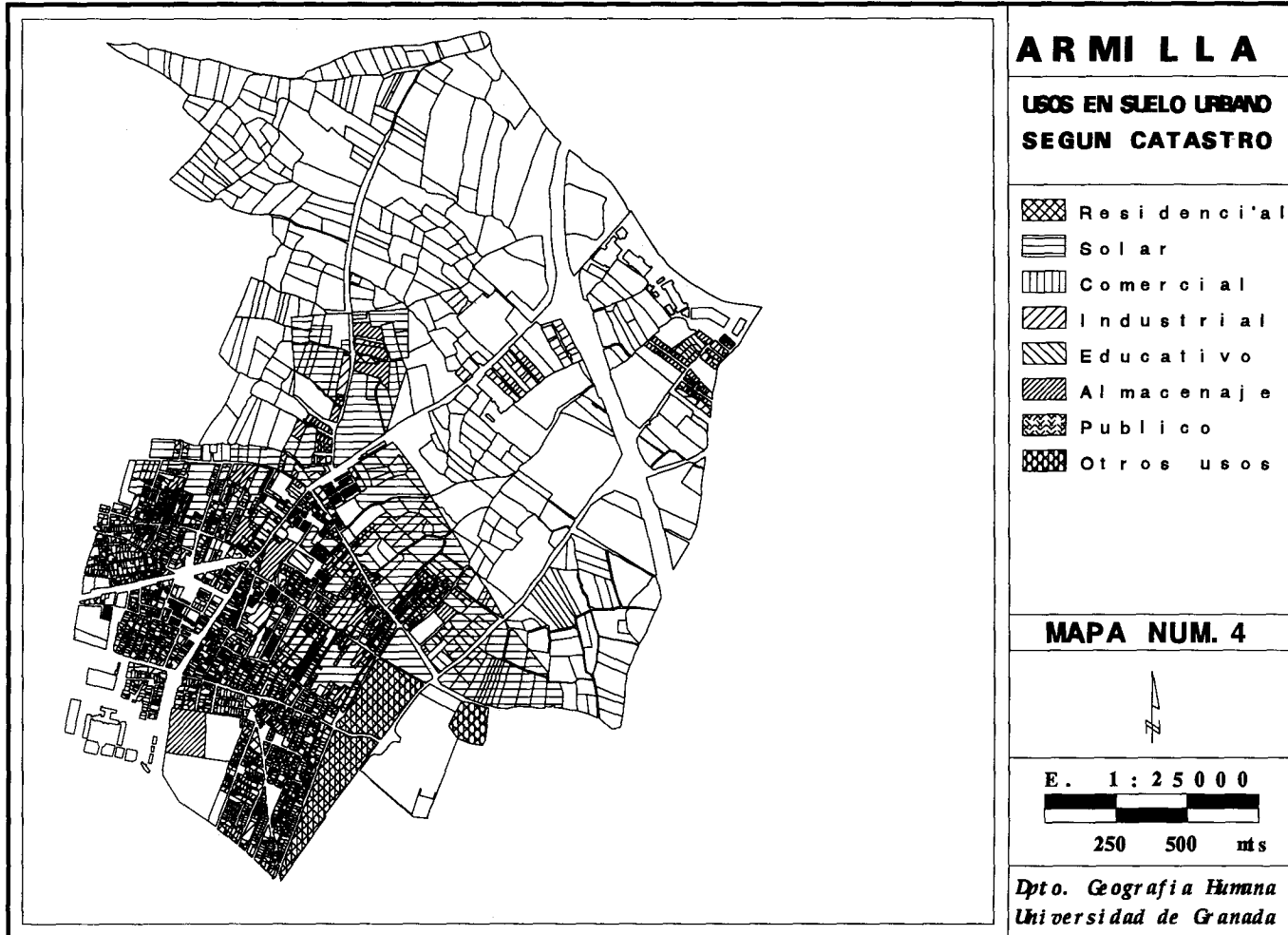
Por último, el mapa nº 5 es un filtrado realizado sobre los diferentes campos de uso para obtener el suelo industrial, tanto en el definido en los diferentes planos de zonificación, como realmente utilizado según información catastral.

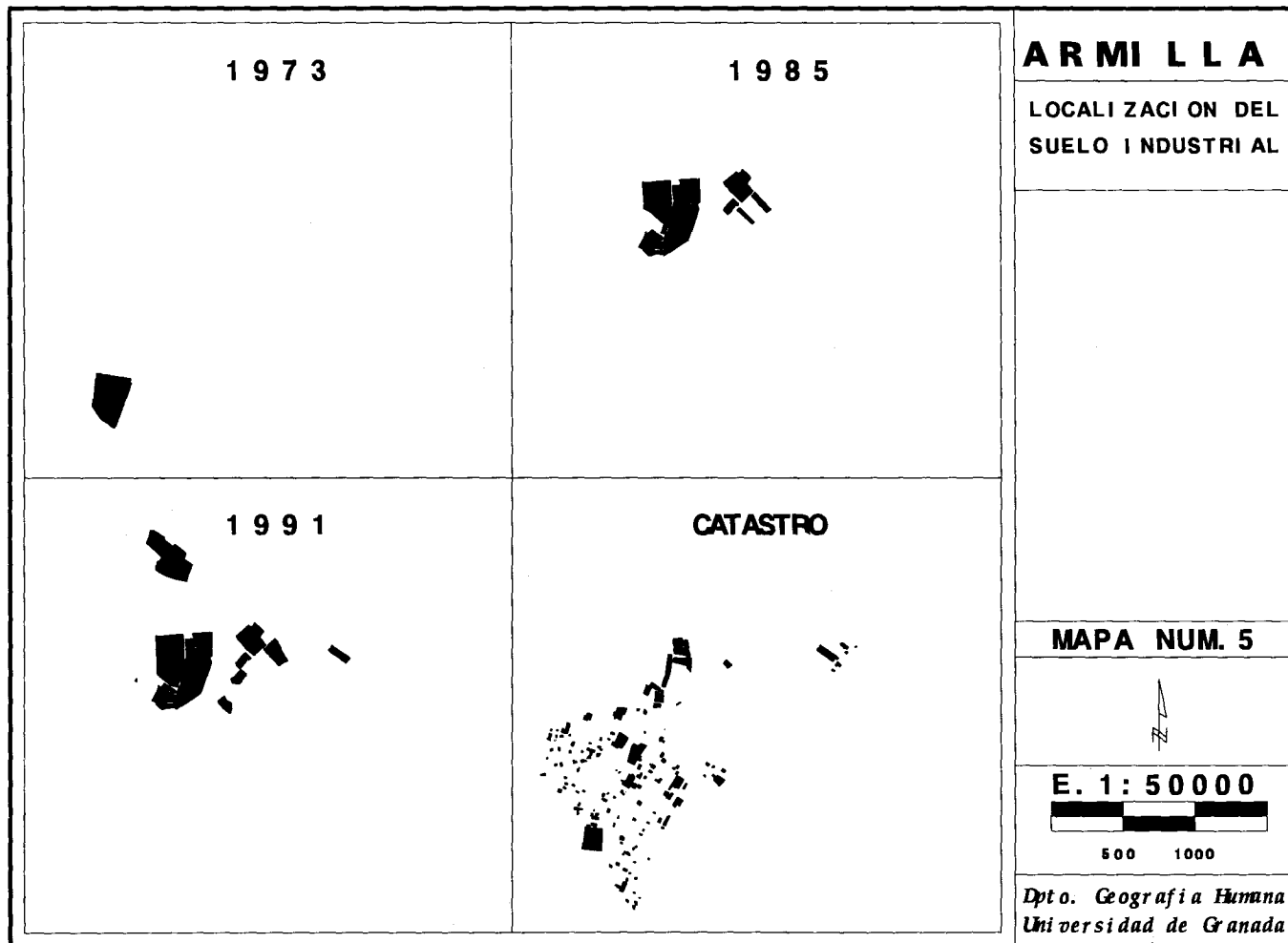












La utilización del SIG nos ha permitido confeccionar, de manera rápida, el mapa en el que puede apreciarse la evolución en su localización. Además hemos podido obtener directamente las estadísticas sumarias (suma, media, máximo, mínimo y desviación estandar) sobre la superficie afectada por dicho uso. Con lo cual se dispone de una información adicional que puede ser confrontada con la obtenida en la propia fuente.

La observación del mapa nº 5 sobre la localización del suelo industrial resulta un buen ejemplo para ilustrar la discordancia entre las previsiones del planeamiento y las tendencias reales. En el Plan Comarcal del 73 el suelo industrial ocupa una zona situada al sur del núcleo de población; limitada por las actuales calles de Soria, al Norte (Antiguo camino de los Charcones), la c/ Alvarez Quintero por el Este, Avda. de la Diputación al Sur y la C.N. 332 por el Oeste. Las parcelas afectadas pertenecían a un antiguo hipódromo. La superficie medida por el programa da un total de 72.372,60 m. A partir del Plan del 85 la zona quedará recalificada a zona de uso residencial, donde deberían desarrollarse dos planes parciales.

En el plano de zonificación del 85, el suelo industrial se amplía a cinco zonas, localizadas al norte de la población; la dos más importantes por su extensión se ubican a un lado y otro del ramal de la Acequia de Arabuleila, por donde discurre un camino vecinal en dirección a Granada, que servirá de eje estructurante. Las otras zonas se sitúan flanqueando la CN323 Granada-Motril.

Su localización obedece a la existencia de unas antiguas edificaciones de almacenaje. A través del programa obtenemos que el total de parcelas afectadas asciende a 69, con una superficie de 197.101,26 m.

En el plano de zonificación de 1991 se produce una nueva ampliación del suelo industrial; se contabilizan siete grandes zonas. Se mantienen las existentes en el plano del 85 y se crean tres nuevas. Estas vienen a reforzar la localización hacia el norte del suelo industrial, dado que toman como referencia los ejes antes señalados. Una de las nuevas zonas ocupará la parcela 23 del polígono 1 del parcelario de 1950. La otra se ubicará sobre unos terrenos permutados entre el municipio de Armilla y el de Granada. En esta nueva situación se contabilizan 90 parcelas, que arrojan una superficie de 295.010,60 m.

El mapa que recoge la localización de edificaciones destinadas a almacenaje o uso industrial, según información catastral, evidencia una notable discordancia con el planeamiento. El número de ubicaciones en las zonas calificadas como tales todavía es pequeño si se compara con la dispersión existente por el resto del municipio. El total de parcelas contabilizadas por el programa suman 230, totalizando una superficie de 148.589,32 m; de ellas, solamente 50 (21,7%) se

localizan en suelo calificado como tal por el planeamiento, ocupando una superficie de 40.511,71 m, esto es, el 27,26 % de la superficie computada.

#### CONCLUSIONES.

Las conclusiones que pueden derivarse del trabajo presentado, casi resultan de innecesaria mención, puesto que, básicamente, deberían aludir a las enormes ventajas que ofrece la utilización de un programa de S.I.G. para el trabajo del geógrafo, tanto en el análisis espacial, como en la producción cartográfica; y esto es algo ya sobradamente conocido. No obstante, de nuestra experiencia hemos sacado la utilidad que puede reportar al usuario, antes de introducirse en un sistema complejo, como puede ser el GIS por nosotros utilizado, el manejo de sistemas más simples para el almacenamiento de la información cartográfica y textual, que posteriormente puede ser implementada en un S.I.G..

#### REFERENCIAS.

- BOSQUE SENDRA, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Rialp. Madrid.
- COMAS, D. Y RUIZ, E. (1993). *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Ariel Geografía. Barcelona.
- GUIMET PEREÑA, J. (1992). *Introducción conceptual a los Sistemas de Información Geográfica*. Estudio Gráfico. Madrid.