SIGVAL: Sistema de Información Geográfica de carácter local para la gestión de la Ciudad de Valencia

Juan Altés & Emilio Forcén Tárrega

Arquitecto. Jefe del Servicio de Planeamiento & Ing. Sup. Geodesia y Cartografia

RESUMEN: SIGVAL, Sistema de Información Geográfica del Ayuntamiento de Valencia, es un compendio de herramientas implementadas en las distintas áreas municipales con el objetivo de suministrar desde el área de Urbanismo, datoss geográficos y alfanuméricos en campos distintos como son catastro, urbanismo, infraestructuras, etc. Gracias a estas herramientas que desde Urbanismo se suministran se ha conseguido que todas las áreas relacionadas con el territorio municipal utilicen una sola Base de Datos Geográfica, permitiendo con ello una actualización continua. El presente artículo cuenta el desarrollo y las distintas fases de implantación así como el momento actual y las expectativas de futuro.

Descriptores: Sistema de Información Geográfica, Valencia, Bases de Datos Geográficos, Planeamiento urbanístico.

I. INTRODUCCIÓN

s un hecho conocido –y admitido hoy en día sin ningún género de dudas– que una parte importante de la actividad de cualquier Ayuntamiento está, directa o indirectamente, relacionada con el mundo geográfico del municipio. La redacción del planeamiento urbanístico, la información urbanística, el desarrollo y la puesta en marcha de la gestión urbanística propiamente dicha (expropiaciones, reparcelaciones, polígonos y unidades de ejecución, etc.) y la realización de proyectos de urbanización requieren –cada vez más– un conocimiento real y preciso de la geografía de la ciudad.

Por otra parte no hay que olvidar que la Ciudad es, en su conjunto, la suma de múltiples informaciones y actuaciones diversas que –analizadas globalmente—ponen de manifiesto el resultado de su gestión y desarrollo, de la misma manera que un organismo vivo, desde su nacimiento hasta su desaparición. Organismo, en el que cada una de sus partes atendiendo a su carácter específico, intervienen en los diferentes procesos que van conformando esa Gestión de la Ciudad en un sentido amplio.

Ahora bien, la Ciudad no deja de estar configurada como una Ciudad de Ciudades. Es decir, como un conjunto homogéneo de diferentes capas de información superponibles unas con otras, que se derivan de esos cuatro componentes básicos o capas de información que la configuran: la Ciudad administrativa, la Ciudad existente, la Ciudad urbanística y la Ciudad de las infraestructuras y servicios.

Recibido 9.12.1999 cartoinf@ayto-valencia.es Capas, a su vez, estructuradas en diferentes niveles de información igualmente superponibles, unos con otros, según la especificación concreta de la información contenida; lo que, en definitiva, permite seleccionar y diferenciar la utilización de las mismas, así como facilitar la labor del usuario correspondiente que gestione cada tipo de información. Pero el resultado, no dejará de ser más que un conjunto de información tanto geográfica (planos, mapas, esquemas) como literal (conceptos y denominaciones, números, direcciones, nombres), aunque, eso sí, coherente, compatible, compartida y no repetida.

De ahí que surja la necesidad y, por tanto, la posibilidad, de trabajar con estos datos—tanto geográficos como literales (alfanuméricos)— relacionándolos entre sí, que no sólo permite que todos los elementos que intervienen en la gestión de la ciudad—y de la gestión urbana en particular— se conozcan con mayor claridad y precisión; sino que también conlleva—de forma inmediata—, la realización de análisis más precisos de la situación y, qué duda cabe, un mayor control a la hora de la toma de decisiones.

No es de extrañar, por tanto, que en una época como la actual, donde las Empresas —y también las Administraciones Públicas—buscan la eficacia operativa por medio de la gestión de la información, la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), haya surgido como una herramienta eficaz que ofrece la capacidad de gestionar y presentar la información espacial de diversas maneras, constituyendo su uso un elemento esencial para el éxito de las operaciones y para la prestación de servicios en todo el mundo, permitiendo manejar esa información geográfica y literal con seguridad, ahorrando tiempo y dinero.

En efecto, estos sistemas permiten realizar todo tipo de análisis complejos —tanto de la información espacial como la alfanumérica— de suerte que, localizado un componente espacial (punto, línea. o polígono, o una combinación de ellos), pueden formularse preguntas acerca de los atributos asociados a los datos relacionados con ellos, obteniendo la información alfanumérica requerida, como por ejemplo: ¿Cuántas parcelas sin edificar existen en un área determinada?. ¿Qué superficie representan?. ¿Quienes son sus propietarios? (nombre,

dirección, código catastral); o prevista la apertura de una calle para su urbanización, definido el componente espacial por las alineaciones oficiales, ¿Cuáles y cuántas son las parcelas afectadas?. ¿Cuál su superficie, cuál su referencia catastral, quién es el propietario, etc.?

2. ANTECEDENTES

2.1. El proyecto de implantación de un SIG de carácter local en el Ayuntamiento de Valencia nace a principios de los 80 dentro del marco de colaboración entre las Delegaciones de Territorio y de Urbanismo, presentándose como un proyecto pionero en sus dos vertientes: la Cartográfica y la Informática; pero, en esa época, la tecnología de la Informatización Gráfica estaba iniciando su andadura y ello hace que se generen gran cantidad de problemas que, consecuentemente, dilatan la puesta en marcha del mismo. Empero, el proyecto cartográfico se pone en marcha, planteándose como un híbrido entre dos técnicas cartográficas bien diferenciadas:

- Un levantamiento topométrico de aquellos elementos que definen la estructura urbana (fachadas, alineaciones, medianeras, etc.), así como elementos significativos del mobiliario urbano, y
- Un levantamiento fotogramétrico que rellena este canevás de estructura urbana, realizando una restitución analítica de interiores de manzana y del resto del mobiliario urbano.

Para el levantamiento topométrico, realizado por topografía clásica, se estudiaron una serie de premisas técnicas que abocaron en la obtención de un proyecto que garantizase una Cartografia Urbana a escala gráfica 1/500. Proyecto que contemplaba escalonadamente, triangulación, poligonación y radiación con los estudios de tolerancias y precisiones necesarias para llegar al producto cartográfico final con la precisión gráfica requerida. Sobre esta estructura urbana ya definida por topografía clásica, se asentó la Fotogrametría partiendo de un vuelo a escala 1/3000 con focal 210 mm, restituyéndola analíticamente y encajándola sobre las alineaciones exteriores de cada manzana, obtenida por el levantamiento topométrico.

Proyecto que, financiado por el entonces Consorcio de Hacienda, permitió al Ayuntamiento de Valencia disponer de una Cartografía Numérica de gran calidad en su origen pero que quedó desfasada en el tiempo tanto en actualización topográfica como, por supuesto, informática.

2.2. Ante esta situación, en el año 1990, el Área de Urbanismo, a través del Servicio de Planeamiento, se plantea retomar el proyecto de Cartografia Informatizada partiendo de ese soporte de base, pero apoyándose en los nuevos productos que ofrecía el mercado de los SIG, iniciándose entonces el verdadero el proceso para su implantación.

Para ello se analizaron una serie de alternativas, entre las que se destacan preferentemente las dos siguientes:

- A. Efectuar la implantación a partir de un Macroproyecto que estudiara y resolviera la problemática de todos y cada uno de los diferentes servicios y áreas (usuarios).
 - Planteamiento ambicioso, pero que presentaba graves inconvenientes, tanto de estudio como de implantación, por la dinámica vertiginosa de la tecnología que utilizan los SIG y la ralentización que se podía producir hasta la obtención de un resultado coherente y de uso cotidiano.
- B. Iniciar la implantación con un *Proyecto Piloto*, a partir del cual se extendiera el sistema en función de la necesidad y utilidad de los distintos usuarios. Así cada usuario podría trabajar de forma individual pero con la posibilidad de capturar información de otro usuario en análisis que precisaran de esta intercomunicación, a través de la oportuna red.

Esta segunda opción, con una filosofía de trabajo diametralmente opuesta a la primera, permitía no sólo preparar un grupo técnico, reducido pero suficiente, capaz de mantener la Base Cartográfica en soporte magnético así como la actualización y puesta al día de la misma, sino también iniciar la andadura en aplicaciones concretas, usando como herramienta de trabajo el Sistema de Información e introduciendo una nueva dinámica en la resolución de problemas Municipales relacionados con el mundo de la Cartografia y el Urbanismo.

3. ORIGEN E IMPLANTACIÓN

Con esta filosofía de trabajo, a finales de 1991, y a partir de la Cartografía Básica Informatizada ya disponible y de gran calidad, como soporte básico, la Corporación Municipal tomó la decisión de implantar un Sistema de Información Geográfica (SIG), adoptando como opción la alternativa B y apoyándose en los últimos productos que ofrecía el mercado, creando un Proyecto Piloto en el Área de Urbanismo -concretamente en la Oficina Técnica de Cartografía del Servicio de Planeamiento-, a modo de núcleo inicial a partir del cual pudiera ir creciendo el Sistema en función de las necesidades y utilidades de los diferentes usuarios. Es decir, utilizando planteamientos de macroproyecto, pero centrando el estudio en el análisis de la problemática municipal del Area urbanística y en la solución de aplicaciones concretas como núcleo de implantación: Carga del PGOU, Información Urbanística y Gestión del suelo público.

Decisión práctica -si se quiere- pero es la que, desde su pragmatismo, tomó el Ayuntamiento de Valencia, y no sólo por las razones ya expuestas, sino también porque esta alternativa permitía que la inversión se pudiera programar por fases v. simultáneamente, ir mejorando las prestaciones a medida que se hacían nuevas adquisiciones y se desarrollaban nuevos proyectos; lo que redundaría en su beneficio y desarrollo propio. Ello sin olvidar que, además y en aquel momento, el desarrollo tecnológico en el mundo de la informática era tal, que cualquier máquina y/o productos quedaban obsoletos en un periodo de tiempo excesivamente rápido; por lo que era aconsejable adquirir el material en el momento en que el usuario estuviera en disposición de utilizarlo.

La moción impulsora del Concejal Delegado de Urbanismo de Noviembre de 1991 significó, pues, el *origen* del sistema al adoptarse los acuerdos correspondientes en los términos siguientes:

1. Llevar a término las actuaciones administrativas oportunas para la contratación directa del servicio así como del suministro de equipo informático que se reseñan en los Pliegos de Condiciones. Aprobar los Pliegos de Condiciones
 Técnicas, Económicas y Administrativas
 redactados por el Servicio de Planeamiento
 y adjuntos a la presente Moción que han de
 regir dichas contrataciones.

3. El gasto que se propone, que asciende a la cantidad de 6.000.000 de pesetas (IVA incluido), lo sea con cargo a la partida 625/115.31-7 «Informatización Plano Cartográfico» del Presupuesto de 1990; Partida a la que se encuentra contraído provisionalmente dicho gasto según informe emitido por Intervención que obra en el folio 5 del Expediente.

4. ESTRUCTURA Y PLANIFICACIÓN

Se inicia entonces el *Proyecto* Cartográfico para la Gestión de la Ciudad, denominado SIGVAL, sobre la base de que el planteamiento paulatino, en función de la necesidad y conveniencia de la implantación del sistema, era la filosofía de trabajo aconsejable y acordada por la Corporación.

Consecuentemente, su estructura y planificación se resolvieron mediante fases, que fueron:

1.ª Fase:

1.1. Definición y objetivos.

1.2. Convenio con el Centro de Gestión Catastral.

- 1.3. Estudio técnico de la primera implantación. Infraestructura necesaria.
- 1.4. Formación de personal.
- 1.5. Carga de la Base de Datos Territorial.
- 1.6. Aplicaciones Piloto.

2.ª Fase:

2.1. Carga en BD gráfica del PGOU

2.2. Rentabilización de las primeras aplicaciones dirigidas a las Secciones de Planeamiento, Información Urbanística y Cartografía del Servicio de Planeamiento.

3.ª Fase:

3.1. Implantación sucesiva y/o alternativa en los distintos Servicios Municipales, tales como Gestión Urbanística, Infraestructura Urbana, Circulación y Transportes, Parques y

- Jardines, Ruinas, Ciclo Integral del Agua, Servicios Centrales Técnicos, Medio Ambiente, Seguridad Ciudadana, Residuos Sólidos, Extinción de Incendios.
- Adquisición de Equipos, personalización de la aplicación, rodaje y funcionamiento en los distintos Servicios.

 3.3. Ampliación del equipo soporte de la aplicación.

3.4. Firma de Convenio de Colaboración con las distintas empresas de Servicios que actúan en la Ciudad.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las principales características técnicas son las siguientes:

- El espacio geográfico sobre el que trabaja SIGVAL es el Término Municipal de Valencia (14.500 ha).
- La Cartografía base es la 1/500 en el suelo Urbano y Urbanizable y la 1/2.000 en suelo No Urbanizable. La cadencia de actualización es continua.
- El equipo humano básico responsable del sistema es de carácter multidisciplinar y está compuesto por nueve funcionarios: un Arquitecto Superior (el Jefe del Servicio), un Ingeniero Superior en Geodesia y Cartografía el Jefe de Sección), tres Informáticos, tres Ingenieros Técnicos Topógrafos y un Delineante.

Evidentemente, tanto las máquinas como el software han cambiado, acomodándose a las nuevas posibilidades del mercado, En este momento, como sistema operativo trabajamos en Windows NT, máquinas PC y en herramientas de desarrollo Arc-Info, como motor del sistema y a nivel de aplicaciones para usuarios, desarrollos en Visual Basic fundamentalmente.

- Software gráfico: Arc-Info, Arcview, AutoCad.
- Lenguaje de Programación: Visual Basic, AML, Avenue, Lisp.

Base de Datos: Oracle, Acces.

6. PRESTACIONES URBANÍSTICAS Y CATASTRALES

Realizada la implantación y puesta en marcha del Sistema y culminada la primera fase en mayo de 1993, lo que de hecho constituyó por sí solo un Proyecto de funcionamiento y gestión, se consiguió como primer objetivo tener una Cartografía Numérica de una gran calidad a escala 1/500, capaz de soportar todos los proyectos que atacan la topografía urbana con un grado de fiabilidad alta. Logro, éste, que mejora y agiliza sin duda, la calidad y velocidad en la ejecución de dichos proyectos.

El Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria que ya disponía de la Cartografía Numérica de la Ciudad de Valencia, es decir, una Cartografía que siendo la misma que la Cartografía Municipal tiene como información añadida. la información catastral, está utilizando la misma base Cartográfica, lo que hace que la filosofía de trabajo v actualización sea la misma con claras ventajas en sus respectivos desarrollos. La fusión de las dos cartografías ha dado como resultado una Cartografía de gran calidad y con un volumen de información importante tanto en suelo publico como privado, y lo que es más importante, una Cartografía única.

La carga de la Base de Datos Territorial surgió, como ya se ha dicho, de la yuxtaposición de la base Catastral y de la

Municipal.

El proceso de carga del Plan General de Ordenación Urbana, aprobado en 1988 y su codificación, a partir de una experiencia piloto sobre un territorio concreto previamente seleccionado por su mayor complejidad, significó la realización de la totalidad de las 4.000 hectáreas clasificadas como suelo urbano y urbanizable, y las 10.500 ha de suelo no urbanizable.

Y lo que es más importante, SIGVAL permitió ser soporte real de aplicaciones concretas que se enmarcan dentro de los objetivos del Área de Urbanismo, y en concreto de los Servicios de Planeamiento y Gestión Urbanística, así como otras de carácter no cartográfico pero que precisan de ese telón para permitir la geocodificación de bases de datos no cartográficas:

1.ª Obtención automática de Informes

sobre Circunstancias Urbanísticas y Certificados Urbanísticos (Fig. 1).

 2.º Emisión automática de Informes y Certificados sobre fijación de Alineaciones y Rasantes.

- 3.ª Control del suelo público obtenido por los diferentes instrumentos de gestión (expropiación, reparcelación, compensación, etc.) a partir del análisis de la Cartografía Catastral y del Plan General de Ordenación Urbana (Fig. 2).
- 4.ª Obtención de Cartografía a distintas escalas y con diferentes contenidos para uso interno y externo al Ayuntamiento tanto en soporte papel como en soporte magnético y en diferentes formatos (Fig. 3).

 5.º Aplicativo para el estudio de análisis y control de accidentes de trafico.

- 6.ª Control y seguimiento de expedientes tanto en su vertiente alfanumérica como su ubicación geográfica.
- 7.ª Actualización del callejero municipal.
- 8.ª Sistema de conexión y consulta interactiva Pc-Servidor.
- 9.ª Control, seguimiento, análisis y valoración económica de obras de Infraestructura viaria.
- 10.ª Actualización y puesta al día de las BD (Fig. 4).

Señalar las ventajas de estas primeras aplicaciones y de los desarrollos previstos resulta innecesario va que cualquier persona conocedora del mundo municipal, directa o indirectamente relacionada con él, le basta la intuición para saber que en la gestión de la Ciudad es esencial un buen conocimiento geográfico de su territorio que permita obtener y facilitar una información precisa. Y, tal vez, lo que es más importante, una metodología propia que permite la actualización continua de cualquier información del Sistema, tanto gráfica como alfanumérica. Objetivo éste, que otorga un conocimiento continuo de cualquier cambio que en la Ciudad se produce, y que hace que el Sistema de Información Geográfica de Valencia (SIGVAL), como base del Planeamiento, la Información y la Gestión urbanística, contribuya, qué duda cabe, a mejorar la gestión de la Ciudad, haciéndola más ágil y eficaz y, en definitiva, más rentable.

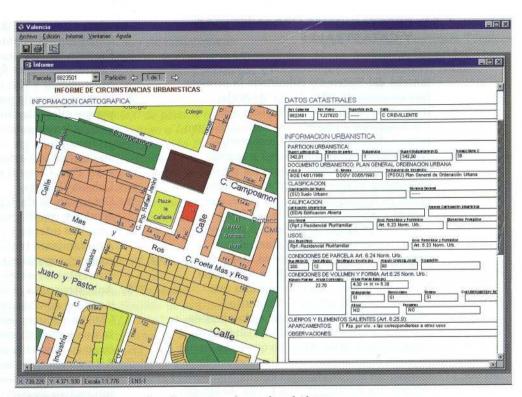


FIGURA I. Informe de circunstancias urbanísticas

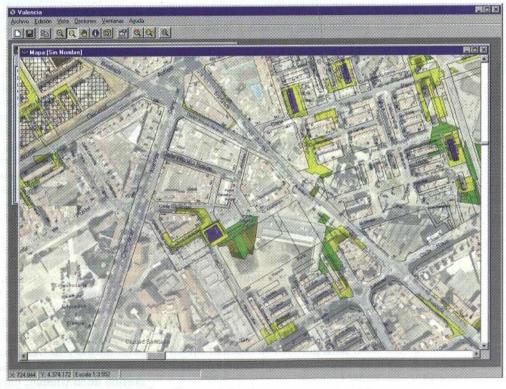


FIGURA 2. Control del suelo municipal

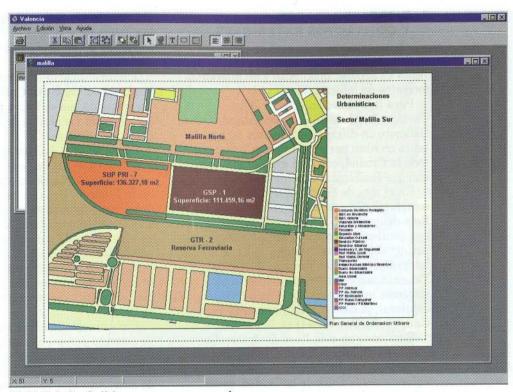


FIGURA 3. Salida en soporte papel

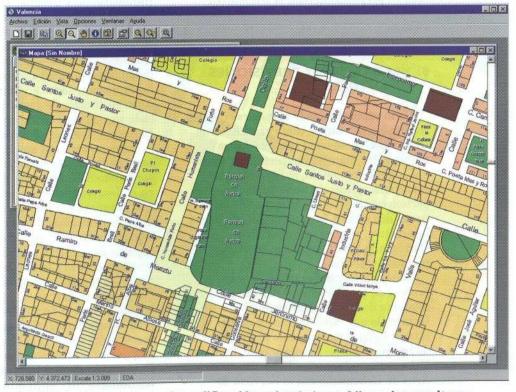


FIGURA 4. Plano catastral + calificación urbanística + Alineaciones, alturas

7. DISPONIBILIDADES Y CONTACTOS EXTERIORES

Toda la Cartografía Municipal está a la venta en soporte magnético y en diferentes formatos de intercambio.

Para la utilización masiva de la Cartografía Municipal se han editado Guías Callejero en diferentes formatos de papel tanto en libro para uso familiar buzoneando toda la Ciudad, como en desplegable con un enfoque fundamentalmente turístico.

En el mes de Septiembre de 1998, se comercializó un producto en soporte CD-Rom denominado «Valencia Urbanística» que contiene diferentes estructuras cartográficas, urbanísticas y fotogramétricas del Término Municipal de Valencia, así como la posibilidad de generar informes urbanísticos de cada parcela catastral, planos a cualquier escala y Cartografía Temática (Fig. 5).

Siguiendo en esta línea de desarrollo continuo, ya está en la página wep del Ayuntamiento de Valencia (www.aytovalencia.es) la Guía de la Ciudad, como primer producto para Internet. Asimismo está en preparación toda la Normativa Municipal y el Plan General de Ordenación Urbana.

8. VALORACIÓN Y PREVISIONES DE FUTURO

De lo expuesto puede apreciarse que los resultados obtenidos, tanto en el Área de Urbanismo como en el resto de Áreas municipales, han sido importantes; tanto que, en este momento, el Servidor que soporta la aplicación tiene 50 usuarios pertenecientes a otros Servicios de otras Áreas distintas a la nuestra que, de forma interactiva, reciben información o Cartografía para la realización de sus propios proyectos.

Como Nuevos proyectos está ya en proceso de implantación el SIGESPA (Sistema de Gestión Patrimonial).

Desarrollo que, apoyándose en el SIG actual, tiene como cometido la coordinación de los Servicios de Planeamiento, Gestión Urbanística y Licencias Urbanísticas del Área de Urbanismo con el Servicio de Patrimonio del Área de Hacienda, con el

objetivo de coordinar cualquier actuación que tenga relación con el Patrimonio y la constante actualización del Inventario de Bienes y Servicios.

Igualmente está en proceso de implantación la **Guía Callejero** desarrollada con software propietario que se instalará en los puntos de información al ciudadano (Fig. 6).

Por último, es preciso señalar que el Proyecto SIGVAL, en lo que es el Área puramente Cartográfica y del Plan General de Ordenación Urbana, tanto a nivel de datos como de mantenimiento y actualización continua, técnicamente están ya —como puede apreciarse— a pleno rendimiento, tanto en su aspecto cartográfico como informático, si bien falta redondear la información y la estructura del área específica que trabaja con datos de suelo.

Consecuentemente, el siguiente paso -que va estamos dando- es estructurar nuestra línea de producción, con objeto de responder con un máximo de eficacia a las necesidades de otros Servicios municipales, con los que estamos colaborando (Aplicativos de Infraestructura Urbana, Tráfico, Ciclo Integral del Agua, Conservación y mantenimiento de la vía pública, Policía, Patrimonio, Gestión Urbanística), así como colaborar con otros a quienes indudablemente, un sistema como el nuestro haría mejorar tanto en tiempos de respuesta como en eficacia de gestión específica en cada uno de ellos (Bomberos, Planimetría, Licencias, Residuos Sólidos, etc.).

Empero, con esta ampliación de metas a conseguir, no habremos llegado a un verdadero SIG. Debemos dar un paso más en el desarrollo del proyecto, y creemos que ello se conseguirá cuando seamos capaces de cruzar información no cartográfica con la topografía de la Ciudad y cuando seamos capaces de analizar y dar respuestas a problemas de la Ciudad de forma íntegra. Es decir: cuando crucemos información Geográfica con censo, con padrón, o con cualquier fuente de datos que no siendo de procedencia cartográfica sino económica o sociológica, seamos capaces de obtener respuestas multidisciplinarias de Ciudad. Este es sin duda el actual reto de la tecnología SIG aplicada a la gestión municipal.

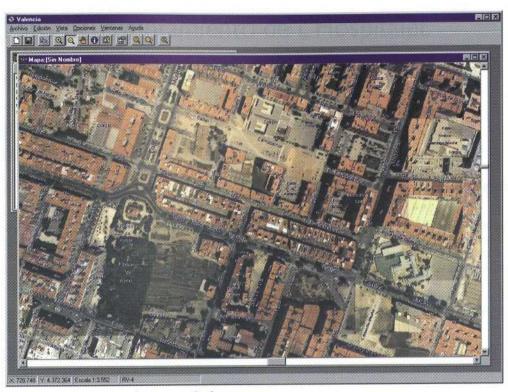


FIGURA 5. Imagen fotogramétrica



FIGURA 6. Plano de calificación