

## gvSIG en la Administración Local

**Antonio García Benlloch**

Ing. Técnico en Topografía  
Ing. en Geodesia y Cartografía

**Contacto:** Ayuntamiento de Bétera. Departamento de Urbanismo  
C/ José Gascón Sirera, 9. Bétera. Valencia. C.P. 46117  
[topografo@betera.es](mailto:topografo@betera.es)

**Palabras clave:** gvSIG, SIG, administración local, software libre, cartografía.

### Resumen:

El Departamento de Urbanismo del Ayuntamiento de Bétera, crea el Sistema de Información Geográfica de Bétera que tiene como finalidad la recopilación, análisis, mantenimiento y puesta en conocimiento de la información municipal susceptible de ser georreferenciada, ya sea alfanumérica o gráfica. La principal idea es obtener la interoperatividad entre administraciones públicas y departamentos del propio ayuntamiento ubicados en distintos edificios y en unidades móviles.

El uso de software libre y gratuito permite a la administración relacionar todo tipo de datos. Con gvSIG, se puede editar la cartografía (*CAD, SHP, Postgis*), cargar ortofotos, cartografía histórica o en formato papel, se gestionan las bases de datos (*Access, Excel, Postgres*), relacionar estos datos con tecnología móvil (*gvSIGmobile*), y fuentes de datos externas (*wms*). El proceso finaliza con la puesta en conocimiento de algunos datos a través de un visor web Kamap (*Apache, Mapserver, Ajax, Javascript*) y servicios WMS.

### 1. Introducción:

El Departamento de Urbanismo del Ayuntamiento de Bétera, en su apuesta por la modernización de la cartografía municipal, crea el Sistema de Información Geográfica de Bétera, denominado coloquialmente *btsig*, con el fin de obtener una cartografía actualizada y de calidad que pueda estar al alcance de todo el mundo a través de Internet.

El sistema de información geográfica, permite relacionar la cartografía del Plan General de Ordenación Urbana, con las bases de datos municipales, catastro actual e histórico, ortofotografías, inventarios, así como datos procedentes vía telemática de otras administraciones.

Los objetivos son muy diversos, desde facilitar el acceso al ciudadano de la información pública desde su domicilio, hasta relacionar los distintos departamentos con información actualizada, reduciendo los traslados entre los edificios de la administración local, así como del ciudadano al Ayuntamiento.

Como director del proyecto busco software libre y gratuito como gvSIG, Apache, Mapserver, Postgres + Postgis, de esta manera se anulan los costes relativos a desarrollo y mantenimiento, implementando aplicaciones a medida según las necesidades.

En cuanto a la recopilación de los datos, cabe destacar la gran cantidad de información que existe dispersa en los diversos departamentos así como en fuentes externas. Esta información es tratada para que pueda ser consultada adecuadamente actualizándola continuamente o periódicamente. A su vez, se realizan salidas a campo para obtener datos no disponibles, y se realizan análisis complejos que dan como fruto nuevos productos como bases de datos o planos.

## 2. Arquitectura del sistema:

El sistema de información geográfica se estructura en un servidor central en el que se almacenan todo tipo de datos alfanuméricos y gráficos. Este repositorio de datos se nutre de datos de los distintos departamentos:

### URBANISMO:

- Cartografía Plan General de Ordenación Urbana:
  - Cartografía clasificación, uso y calificación del suelo.
  - Restitución a escala 1:5000 del término municipal, 1:2000 de los núcleos de población y 1:1000 del casco.
  - Zonas con restricciones radioeléctricas, zona cercana y lejana al cuartel militar, zona de protección de carreteras, aguas, vías pecuarias, zonas de protección por BIC, ...
  - Sectores del P.G.O.U.
  - Catálogo de bienes de interés cultural protegidos.
- Ortofotografías de los años 2000, 2004, 2006, 2008 y 2009.
- Callejero actualizado.
- Licencias de obra mayor, menor, ocupación de vía pública, actividades, vallados, ...
- Levantamientos topográficos.
- Modelos digitales del terreno.
- Líneas de alta tensión y área de influencia.
- Mojoneros de término.

### CATASTRO:

- Cartografía catastral con las bases de datos asociadas a las parcelas y a sus titulares.
- Cartografía catastral histórica de los años 1930, 1960 y 1979, así como información asociada a dichas parcelas y sus titulares.
- Diseminados.

### OBRAS:

- Alcantarillado, alumbrado.
- Obras ejecutadas.
- Mobiliario.

### PADRÓN:

- Partidas INE.
- Padrón de habitantes, vados y vehículos.

### MEDIO AMBIENTE:

- Padrón de recogida de poda.
- Inventario de Árboles monumentales.
- Distribución de contenedores.

### AGRICULTURA:

- Padrón de pozos.
- Trazados del canal de riego.
- Tomas del canal, tomas para cubas.
- Hidrantes.

### POLICÍA LOCAL:

- Señalización de viales.
- Ocupaciones de la vía pública.

### PATRIMONIO:

- Inventario de bienes de interés cultural susceptibles de ser protegidos.

En muy diversos formatos:

- Ficheros CAD.
- Ficheros Shapefile.
- Ortofotos en distintos formatos, ecw, tiff, ...
- Bases de datos en formato Access, Excel, Postgis.
- Inventarios.
- Datos de campo tomados por topografía clásica o GPS.

Este conjunto de datos expuesto en líneas generales, tratado adecuadamente por personal cualificado compone el sistema de información geográfica que permite obtener gran cantidad de datos de orígenes muy diversos relacionados en función de sus atributos y su ubicación geográfica.

Con el mantenimiento adecuado el SIG nos devuelve datos precisos y actuales permitiendo al interesado realizar sus tareas en un tiempo mínimo.

### 3. Estudios realizados con gvSIG:

Haciendo uso de los datos que recopila el Sistema de Información Geográfica, se pueden realizar estudios muy variados, por lo que paso a describir algunos de los más interesantes:

#### 3.1 Padrón de poda.

El objetivo del presente estudio consiste en seleccionar todas las parcelas con vivienda en las cuales exista vegetación y por lo tanto requiera un tratamiento especial como residuo vegetal.

Cargando la ortofotografía se puede observar las parcelas que generan poda, y que realizan un reciclaje inadecuado de dicha poda, ya sea por que la queman, por que la mezclan con la basura, ... , por este motivo, se creó un padrón de poda con el fin de gestionar los residuos de poda de un modo eficaz, disminuyendo la carga que suponían estos residuos en los contenedores de residuos urbanos.

Se crea una capa nueva con las parcelas con vegetación apreciable en la ortofoto, con gvSIG se cruza esa nube de puntos con las parcelas catastrales con los datos de las parcelas y de los titulares. Una vez obtenido el número de parcelas afectadas, la superficie de cada una de estas parcelas, las clasificamos en grupos en función de la superficie y finalmente calculamos el valor de la tasa que queremos cobrar por parcela.

De este modo, se obtiene un padrón de parcelas con los datos de los titules en formato de base de datos que puede automatizarse para el envío masivo de correspondencia.

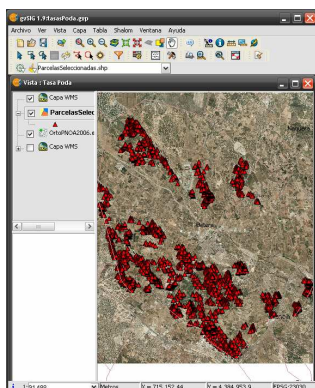


Imagen 1: Parcelas seleccionadas

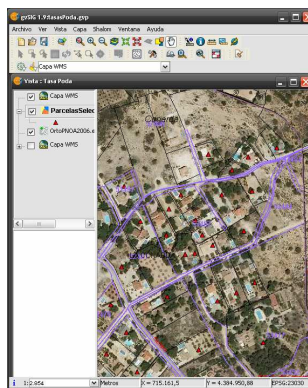


Imagen 2: Foto de detalle de las parcelas seleccionadas.

### 3.2 Titulares catastrales en función de su ubicación.

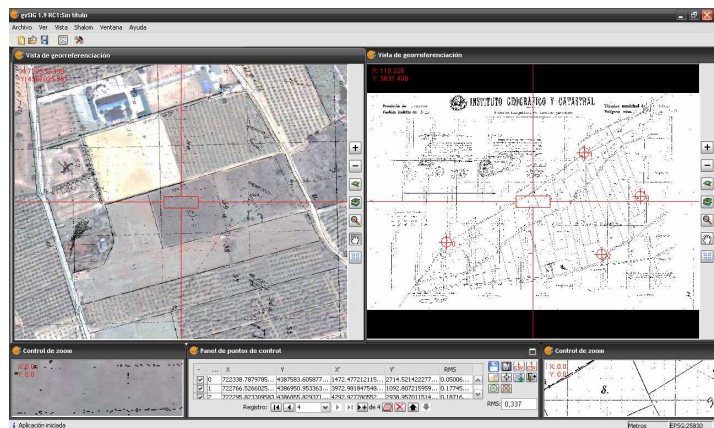
Suele ser habitual en la administración pública el notificar a un amplio grupo de ciudadanos por algún motivo en función de su ubicación, ya sea un trazado, un sector o parcelas afectadas por una obra.

Por este motivo, cargando en gvSIG las capas correspondientes de catastro y las bases de datos de las parcelas y titulares se obtiene una tabla con los datos particulares de los titulares de las parcelas con fines estadísticos o bien para notificaciones.

### 3.3 Georreferenciación de cartografía en formato papel o imágenes del catastro histórico de 1930, 1960 y 1979.

En la administración pública suele ser habitual disponer de cartografía en formato papel, ya que para los técnicos municipales es la cartografía con validez legal.

Dicha cartografía no siempre se dispone en formato digital, por lo que gvSIG soluciona el problema georreferenciando dicha cartografía.



**Imagen 3:** Proceso de Georreferenciación de una hoja del catastro de 1930.

Del mismo modo suele ser habitual la georreferenciación de la cartografía catastral de los años 1930, 1960 y 1979, de modo que podamos ubicar exactamente el trazado de un camino o la forma de una parcela observando las variaciones ocasionadas en la misma.

### 3.4 Bienes de interés cultural ubicados en las cercanías de un sector urbanizable.

Los técnicos municipales necesitan determinar con precisión la ubicación de elementos susceptibles de ser protegidos por acciones urbanísticas. La toma de datos con GPS permite la ubicación exacta de estos bienes. La localización de los bienes no protegidos se realiza a través del catastro antiguo obteniendo posibles ubicaciones.

Si cargamos los sectores urbanizables, así como la capa de bienes de interés cultural, se puede hacer una selección en función de la capa de sectores urbanizables y obtenemos los Bienes de Interés Cultural ubicados en los sectores urbanizables.

### 3.5 Pozos ubicados en las cercanías de la nueva ronda.

Dados los trazados de una ronda de nueva construcción la consellería solicita que indiquemos el número de pozos próximo a los trazados con el fin de evitar dichos trazados.

Cargamos los trazados, creamos un área de influencia de los mismos, cargamos la capa de pozos y observamos la existencia de pozos en la zona.

### 3.6 Estudios de población:

Es interesante conocer por un lado la ubicación de las construcciones, y número viviendas situadas en el núcleo urbano, pero teniendo el padrón de habitantes también se puede determinar el número de personas empadronadas por vivienda o finca. Por este motivo, se realizó con gvSIG un estudio de población, sirviendo este dato como apoyo al estudio de contenedores enterrados y posteriores estudios de trazados de líneas de autobús, ...

### 3.6.1 Estudio de contenedores enterrados.

Los contenedores enterrados tienen la siguiente característica: no tienen el mismo volumen que los habituales. Por este motivo, no sirve sustituir la ubicación de los mismos por los nuevos y teniendo en cuenta el alto gasto público que supone el enterramiento de todos los contenedores municipales se decidió hacer un estudio teniendo en cuenta la población, las distancias y el cálculo de volumen de basura generado por habitante para los 4 tipos de contenedores; materia orgánica, vidrio, cartón y plástico.

### 3.6.2 Con el fin de ubicar una línea de autobús urbano.

Basándome en la cartografía catastral y en la relación de personas empadronadas pudimos realizar un estudio para la ruta de autobús urbano de futura implantación. En la siguiente imagen se observan las parcelas o fincas clasificadas en función de los ciudadanos empadronados. Este dato permite situar la ruta y las paradas adecuadamente.



**Imagen 4:** Imagen resultante de con el número de personas empadronadas por parcela.

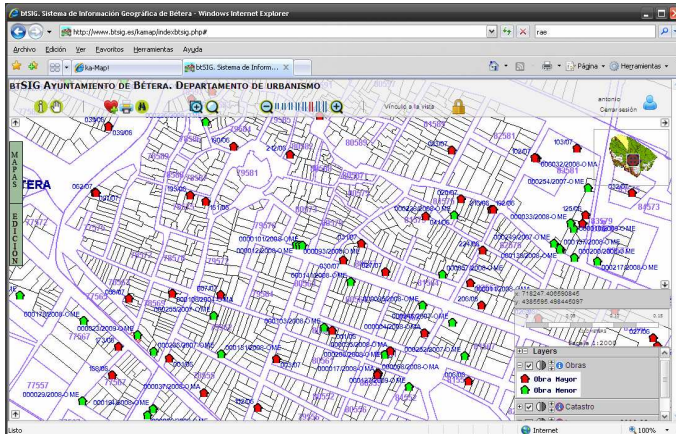
### 3.7 Edición de capas a través de Internet:

Con gvSIG creamos las capas Postgis de elementos puntuales que queremos posicionar, con el visor Web y realizando búsquedas avanzadas se sitúan los elementos que facilitan los Departamentos correspondientes mediante calle y número o bien mediante polígono y parcela. De este modo se inserta la ubicación y los atributos facilitados.

Un auxiliar puede insertar el elemento en la cartografía a través de Internet, dotándolo con el atributo del código de único (código obra, código de actividad, número de pozo, hidrante o toma de agua), y posteriormente en gvSIG se puede hacer una unión de tablas vinculando el registro con geometría a los datos de la tabla origen.

#### 3.7.1 Licencias de obra.

Si ubicamos las licencias de obra, la policía local puede llevar a cabo un control de las actividades que se realizan, no siendo necesario solicitar las licencias por las distintas patrullas. El agente consulta por radio si existe una obra en la dirección indicada, o si existe alguna denuncia en la misma dirección, ya que al trabajar por turnos, pudiera darse el caso que sus compañeros del turno anterior hubieran denunciado una irregularidad.



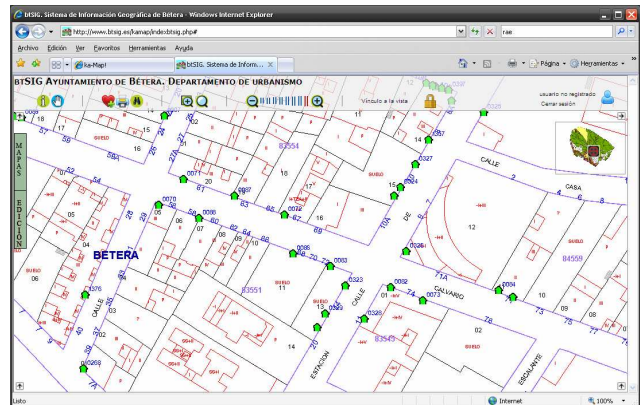
**Imagen 5:** Licencias de obra mayor y menor

### 3.7.2 Licencias de actividad.

En este caso, existe una relación entre 4 bases de datos:

- Urbanismo: Concede las licencias de actividad. Determinando el uso de la actividad, sus horarios y el responsable de la misma.
- Policía local: Dispone de una base de datos de comercios.
- Área de Desarrollo Local (ADL): tiene una base de datos de comercios con fines publicitarios, y de apoyo al comercio.
- Gestión tributaria: Tiene una base de datos de las actividades que pagan impuestos.

Si relacionamos estas 4 bases de datos obtendremos los datos necesarios para saber si un comercio ha cerrado, tiene o no licencia, ejerce la actividad para la que se concedió la licencia, paga sus impuestos. De modo que los datos públicos de una base de datos complementan a los propios de cada Departamento, gestionando adecuadamente las actividades comerciales.



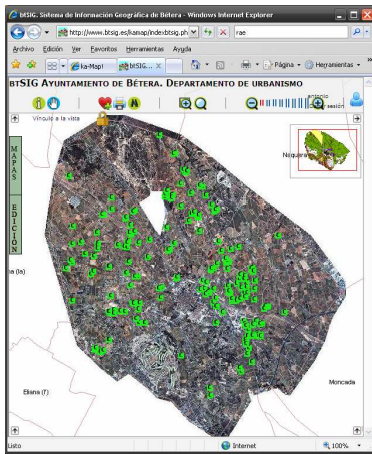
**Imagen 6:** Licencias de actividad.

### 3.7.3 Ubicación de pozos, hidrantes o tomas de agua para cubas.

Para la concejalía de agricultura, la policía local y la cooperativa del canal es importante tener ubicados los pozos, hidrantes o tomas de agua para cubas, de modo que estos departamentos controlan la ubicación de los mismos para llevar tareas de vigilancia, uso en caso de emergencia por incendios, así como uso común por agricultores pertenecientes a la cooperativa del canal.

Gvsig permite gestionar esta base de datos con datos de los pozos, datos de los hidrantes y puntos de tomas de agua, así como el trazado de los ramales del canal. La consulta de estos datos se puede realizar a través de Internet a través del visor Web cartográfico, ayudando a gestionar dichos datos para las tareas diarias de estas corporaciones.

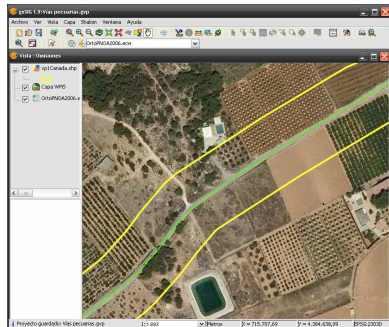
### 3.7.4 Plagas de conejos.



Dada la plaga de conejos del presente año, la Consellería solicitó la ubicación de las denuncias por daños de los agricultores. A partir del visor Web de cartografía se insertaron puntos en la capa Postgis creada con gvSIG, realizando búsquedas detalladas sobre la ubicación de las denuncias por polígono y parcela o referencia catastral. De este modo se obtiene la ubicación de la plaga haciéndose posible la actualización de los datos por la sociedad de cazadores con el fin de mantenerlos actualizados.

**Imagen 7:** Ubicación de las parcelas que denuncian la plaga de conejos.

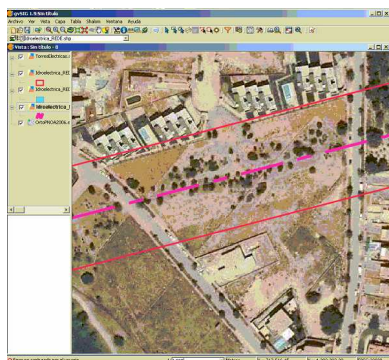
### 3.8 Vías pecuarias.



GvSIG permite cargar servicios WMS por lo que accediendo al servicio WMS de vías pecuarias de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda se puede comprobar la correcta situación de la misma, con el fin de preservar el ancho descrito en actuaciones urbanísticas.

**Imagen 8:** Vías pecuarias y zona de protección

### 3.9 Líneas eléctricas de alta tensión, zonas radioeléctricas, zonas de protección viarias y de aguas, ...



El Plan General de Ordenación Urbana, muestra las zonas de protección radioeléctrica, protección viaria, y de aguas. Por este motivo, podemos convertir esta información a shapefile y dotarla de atributos de modo que podamos saber si una parcela se encuentra afectada por estas zonas de protección.

Del mismo modo, y tomando datos en campo, se puede crear la zona de protección de las líneas de alta tensión.

**Imagen 9:** Líneas de alta tensión y zona de protección.

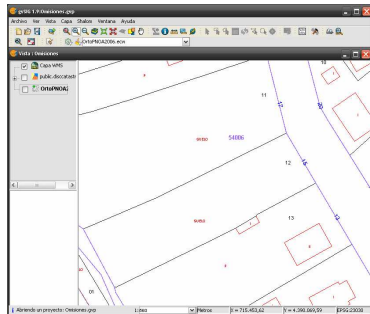
### 3.10 Estudios sobre omisiones catastrales.

El Sistema de Información Geográfica es una herramienta muy potente a la hora de determinar las parcelas objeto de omisión catastral, pudiendo hacer un inventario de las mismas en función del año, y del tipo de construcción omitida a la Gerencia Territorial del Catastro.

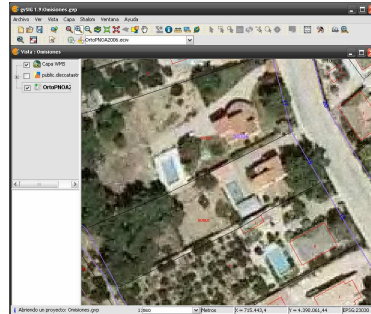
Cargando las imágenes satélite de los años 2000, 2004, 2006, 2008, la capa WMS del catastro, la cartografía catastral del último periodo, así como una cuadrícula podemos con gvSIG crear una capa Postgis de omisiones catastrales, de modo que accediendo a través de Internet podemos desde varios ordenadores realizar un barrido de todo el término municipal

en los distintos periodos, y con un formulario Web incluir los atributos a cada punto de forma dinámica y exacta.

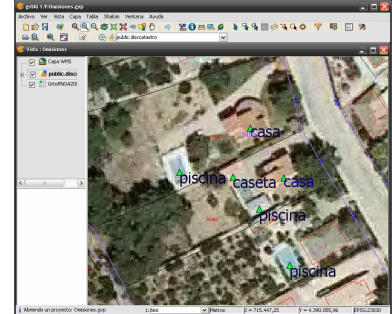
Con gvSIG y cruzando la nube de puntos, las parcelas catastrales y los datos de las parcelas y de los titulares se puede hacer un inventario de dichas parcelas para que el Departamento de Gestión Tributaria pueda requerir a los titulares y actualizar sus datos.



**Imagen 10:** Cartografía catastral



**Imagen 11:** Ortofotografía 2006



**Imagen 12:** Omisiones catastrales

#### 4. gvSIGmobile:

Toda esta información está en constante cambio y crecimiento, por este motivo, es de lo más importante tener dispositivos portátiles con los cuales se pueda comprobar la información e incluir nuevos elementos, ya sean Bienes de Interés Cultural repartidos por el Término municipal que abarca 75 km<sup>2</sup>, hidrantes, pozos, tomas del canal, ejes de calle o números de policía, vados, comercios, árboles monumentales o cualquier elemento susceptible de representación en el Sistema de Información Geográfica. Por este motivo, con gvSIGmobile tenemos en nuestra mano el acceso a todos los datos vía WMS, programando las salidas podemos modificar los elementos de algunas capas concretas, o a través de Internet, podemos acceder al visor Web cartográfico que nos permite hacer búsquedas avanzadas e insertar elementos directamente sobre la base de datos Postgis, quedando registrado el usuario y la hora de inserción así como los parámetros detallados.



**Imagen 13:** Captura gvSIGmobile



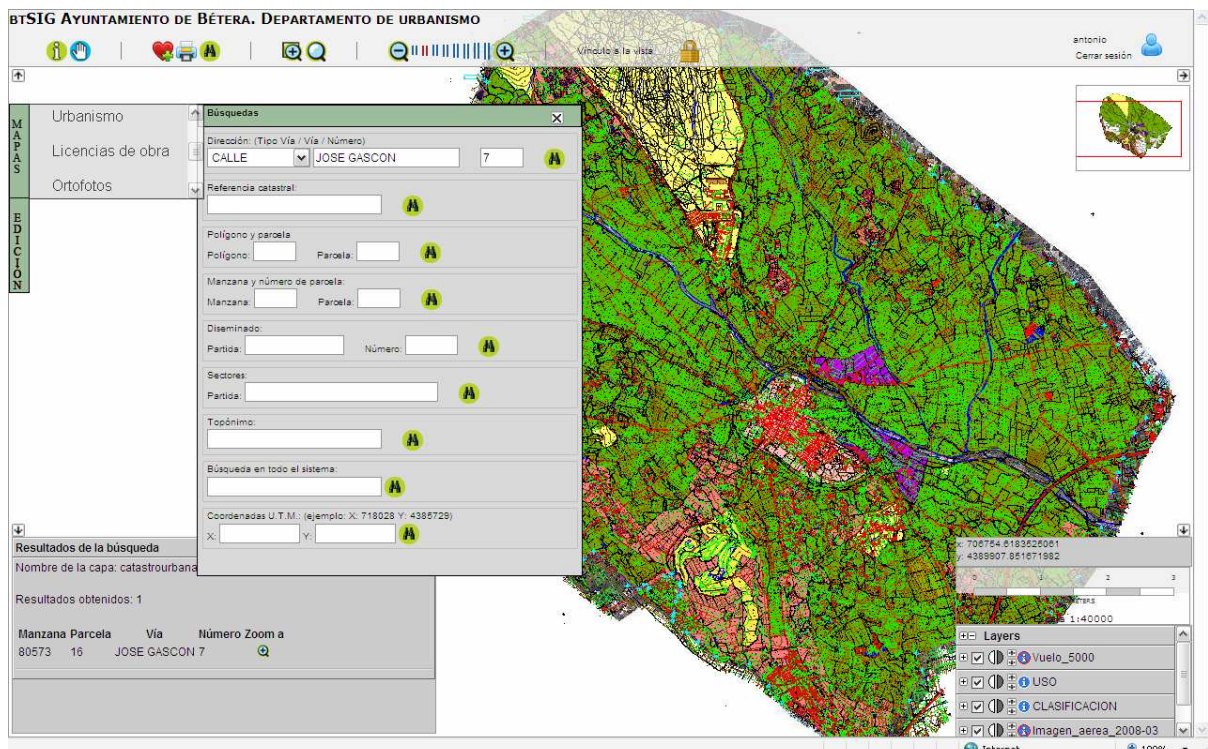
## 5. Visor Web:

La necesidad de servir información geográfica tanto a los distintos departamentos municipales ubicados en los distintos edificios, como a los ciudadanos, requiere la implementación de un visor Web cartográfico que permita el acceso a los datos por parte de usuarios no técnicos.

Haciendo uso del software libre y gratuito, instalamos un servidor Apache, con el servidor de mapas Mapserver, con Mapscript, PHP y conexión a la base de datos PostgreSQL con su extensión geoespacial Postgis. Gracias a la implementación previa que aporta KAMAP, podemos desarrollar un visor de mapas que permite acceder a diversos mapas. Cada mapa se organiza por capas, las cuales se pueden activar – desactivar, modificar el nivel, y la transparencia de las mismas, permitiendo la consulta de los atributos de dicha capa.

Con desarrollos posteriores se creó:

- El gestor de usuarios que permite el acceso controlado y registrado de los distintos usuarios.
- El módulo de consultas avanzadas a partir del cual podemos realizar consultas detalladas sobre: Tamos de calle, calle y número, referencia catastral, polígono y parcela, manzana y número, partida y número de diseminado, sectores, topónimos, búsqueda general en todo el sistema, coordenadas UTM.
- El módulo de mapas en función del usuario.
- El módulo de edición en función del usuario que permite insertar datos en la base de datos Postgres desde Internet, de modo que los distintos departamentos pueden editar los datos de los que son responsables.
- El módulo de impresión en formato PDF.
- El módulo de acceso seguro HTTPS, con certificado de servidor de la ACCV, Agencia de Certificación de la Comunidad Valenciana, para identificar que el servidor desde el que se accede tiene una conexión segura y pertenece al Ayuntamiento de Bétera.

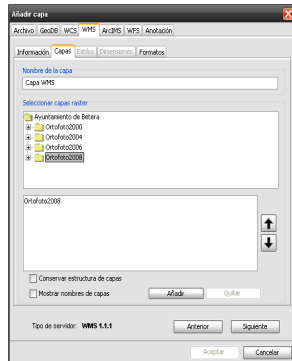


**Imagen 14:** Imagen del visor Web de cartográfico con su módulo de búsquedas.

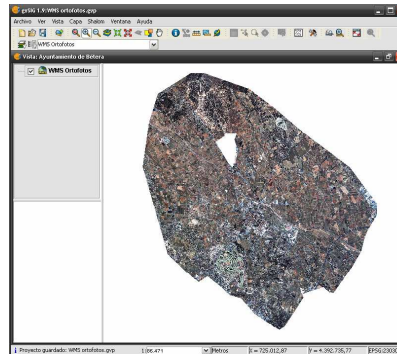
## 6. Servicios WMS:

Con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios técnicos se creó una serie de servicios WMS que faciliten los datos públicos tanto de datos raster (Ortofotografías) como de datos vectoriales (restitución del vuelo del Plan General de Ordenación Urbana, formato CAD con elementos lineales, puntuales y anotaciones).

El servicio WMS de ortofotos permite la visualización a las ortofotos de los años 2000, 2004, 2006 y 2008 del término municipal.

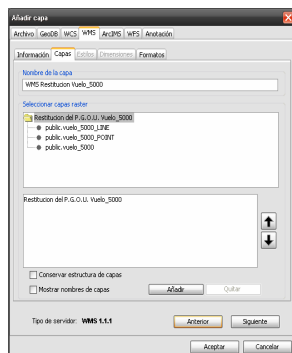


**Imagen 15:** Carga del servicio WMS.

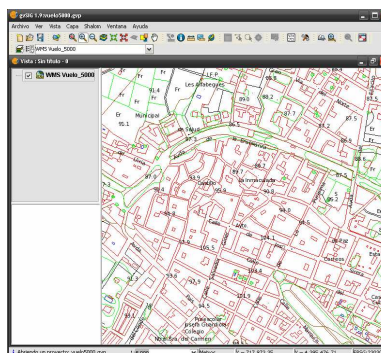


**Imagen 16:** Visualización de la ortofoto del año 2008.

El servicio WMS del vuelo escala 1:5000 permite la visualización de la restitución del total del término con la característica principal que reproduce fielmente las alineaciones, los puntos y los textos.



**Imagen 17:** Carga del servicio WMS.



**Imagen 18:** Visualización de la restitución del PGOU.

## 7. Conclusión:

Con la implantación de las nuevas tecnologías, haciendo uso de software libre, obtenemos soluciones tan versátiles como el Sistema de Información Geográfica de Bétera.

Este sistema se adapta con facilidad y rapidez a las diversas funciones que se le plantean en la Administración Local, gestionando, actualizando y publicando sus datos a través de Internet.

El SIG de Bétera, da servicio tanto a técnicos como a ciudadanos, y permite el acceso a los datos restringidos de forma controlada desde cualquier ubicación, ya sea otro Departamento ubicado en otro edificio o a través de dispositivos móviles. El sistema permite el acceso libre a través del visor Web cartográfico btSIG, que posee mapas libres como el callejero, ortofotos, comercios, urbanismo, ...

El Ayuntamiento se ha adaptado a la cartografía actual con servicios Web y servicios WMS, ampliando sus bases de datos cartográficas, gestionándolas y distribuyéndolas según los estándares, con el fin de obtener una mayor difusión e interoperatividad entre administraciones.