



Universidad de Oviedo

**“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN  
SISTEMA DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA (SIG) SOBRE LA GUÍA  
DEL CACHOPO”**

**Trabajo Fin de Máster**

AUTOR:

**TAMARA FERNÁNDEZ VICENTE**

DIRECTORES:

**MARÍA DEL ROSARIO GONZÁLEZ MORADAS**

**VANESSA ÁLVAREZ FLÓREZ**

**JULIO, 2014**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	RESUMEN (ABSTRACT) .....	1
1.1	Resumen.....	1
1.2	Abstract .....	1
2	INTRODUCCIÓN .....	3
2.1	La Guía del Cachopo .....	3
3	OBJETIVOS .....	5
4	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	6
4.1	Sistemas de Información Geográfica .....	6
4.1.1	Componentes de un SIG.....	6
4.1.2	Tipos de SIG .....	7
4.1.3	Los SIG frente a otros sistemas informáticos.....	8
4.1.4	Utilidades.....	8
5	METODOLOGÍA.....	9
5.1	Software empleado .....	9
5.1.1	GeoMedia Professional 13.0 .....	9
5.1.2	Introducción a GeoMedia Professional.....	10
5.1.3	GeoMedia WebMap Publisher 6.1.....	15
5.1.4	Microsoft Access .....	16
5.1.5	Microsoft Word .....	16
5.1.6	Adobe Acrobat .....	16
5.2	Tablas de modelos de datos.....	17
5.3	Generación del SIG .....	19
5.3.1	Creación del Geoworkspace.....	19
5.3.2	Asignación del Sistema de Coordenadas.....	20
5.3.3	Creación del almacén .....	21
5.3.4	Realización de conexiones .....	22
5.3.5	Inserción de ortofotos.....	24
5.3.6	Generación de entidades .....	26
5.3.7	Digitalización de elementos .....	32
5.3.8	Actualización de atributos.....	34
5.3.9	Consultas realizadas .....	40
5.3.10	Generación de leyenda .....	45

5.3.11	Salida a KML .....	49
5.3.12	Exportar a formato Shapefile .....	51
5.4	Creación de aplicación Web con WebMap Publisher .....	52
5.4.1	Generación de la aplicación .....	52
5.4.2	Configuración de la publicación Web.....	53
5.4.3	Consultas con WebMap .....	54
6	RESULTADOS .....	58
6.1	Visualización en GeoMedia de entidades .....	58
6.2	Visualización en GeoMedia de consultas.....	60
6.3	Visualización en Google Maps.....	62
6.4	Publicación Web.....	64
6.4.1	Visualización de consultas de WebMap Publisher .....	65
7	CONCLUSIONES .....	67
	BIBLIOGRAFÍA.....	68

## **1 RESUMEN (ABSTRACT)**

### **1.1 Resumen**

El presente Trabajo Fin de Máster consiste en la realización de un SIG de tipo turístico cuyo tema principal es la “Guía del Cachopo”, la cual es una guía creada con el fin de recopilar los restaurantes con los mejores cachopos del Principado de Asturias.

Dicho trabajo consiste en el diseño, creación, tratamiento y explotación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) con el que se permite trabajar y consultar los datos, tanto de los restaurantes presentes en la guía como los demás datos de los que se compone, a los posibles usuarios. Dicho Sistema de Información Geográfica se ha creado mediante el programa GeoMedia Professional 13.0 (Intergraph) y aplicando los conocimientos obtenidos a lo largo del Master en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica de la Universidad de Oviedo en sus diversas asignaturas.

Para la visualización y consulta de los datos y mapas realizados en el presente SIG a nivel usuario, se ha desarrollado una publicación Web mediante el programa GeoMedia Web Map Publisher

### **1.2 Abstract**

The present Master’s thesis seeks to develop an implementation of a GIS tourist type respectively for a topic of “Guide of the Cachopo” (a guide which aims to collect all information about the best “Cachopo” Restaurants in Asturias).

This thesis leads to the design, creation, treatment and utilization of a Geographic Information System (GIS), which allows every user to manage and consult the available data and information extracted from the “Guide of the Cachopo”. The developed Geographic Information System has been created through the GeoMedia Professional 13.0 (Intergraph) program and by means of applying the knowledge gained throughout the Master in Remote Sensing and Geographic Information Systems at the University of Oviedo.

For the display, query of the data and the maps, created in this GIS program (user level), a Web Publication has been created using the GeoMedia Web Map Publisher program.

## 2 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge como continuidad de las prácticas de empresa realizadas mediante el Máster de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica en la empresa Sociedad Asturiana de Diversificación Minera, S.A. (SADIM, S.A.).

SADIM es una empresa perteneciente al grupo de empresas SEPI y cuyo socio único es HUNOSA. Trabaja tanto para la administración como para la industria y sus campos de actuación son los siguientes: ingeniería, Sistemas de Información y ATEX. Dentro del área de Sistemas de Información, la empresa realiza el desarrollo de software a medida, software técnico orientado a ingeniería, sistemas GIS, portales, aplicaciones web y SAP

El objetivo de las prácticas realizadas en dicha empresa ha sido el diseño y desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), que en el caso del presente trabajo está enfocado hacia un uso de tipo turístico, siendo el tema principal del mismo la recreación en forma de SIG de la Guía del Cachopo.

El motivo por el que se ha escogido dicha temática para la realización del Trabajo Fin de Máster es debido al auge, cada día mayor, de dicha parte de la gastronomía asturiana, lo que sin duda es uno de los motivos de la atracción del turismo a la región. Como información adicional a dicho SIG se han introducido otros elementos de interés cultural como son los cuevas de arte rupestre, faros, elementos de turismo prerrománico y otros lugares de interés con el fin de que dicho SIG sea de utilidad para los usuarios, aunando el turismo gastronómico del Principado de Asturias con el turismo cultural de la región, conteniendo también elementos de utilidad para el turista, como pudiera ser la visualización de parkings y alojamientos.

### 2.1 La Guía del Cachopo

La Guía del Cachopo es una guía gastronómica que trata de reunir a los mejores establecimientos del Principado de Asturias, dónde el usuario puede encontrar el cachopo en su carta habitual. En ella se pueden encontrar todos los datos necesarios, en cuanto a los restaurantes y sus cartas, con el fin de que el futuro usuario encuentre de un modo más sencillo, el local que satisfaga sus necesidades.

En dicha guía se pueden encontrar datos importantes sobre el restaurante, tales como localización, teléfono, página web, email, así como otros datos prácticos como pueden ser el tipo de instalaciones que posee el local, la posibilidad de hospedaje, etc. También ofrece datos sobre la carta (comida para celíacos y vegetarianos, otras especialidades...) así como, siendo éste el objetivo principal de la guía, todos los datos sobre los cachopos ofrecidos en el local, como pueden ser el importe, tamaño, guarnición, tipo de carne, etc. Gran parte de la información incluida en el presente trabajo se obtuvo de la "Guía del Cachopo".

### 3 OBJETIVOS

El objetivo principal del presente TFM es el diseño y creación de un Sistema de Información Geográfica turístico sobre la “Guía del Cachopo”, a través del cual el usuario pueda encontrar múltiple información útil, tanto de la propia guía como del patrimonio cultural y natural del Principado de Asturias y pueda programar así, de un modo más rápido, fácil y eficiente una visita turística a la región, centrada en una visita de tipo gastronómico del conocido “cachopo”. Para ello se deberá crear una base de datos completa con toda la información necesaria para dicho SIG.

Por ello, los objetivos del SIG sobre la Guía del Cachopo son:

- Crear una base de datos con amplia información tanto turística como de los restaurantes presentes en la Guía del cachopo para incorporar al Sistema de Información Geográfica.
- Generar un SIG útil y de fácil manejo a través del programa GeoMedia Professional con el cual el usuario pueda obtener la información requerida.
- Crear una página Web funcional mediante el programa WebMap Publisher que pueda ser consultada por el usuario a través de una conexión a internet.

## 4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 4.1 Sistemas de Información Geográfica

Se denomina Sistema de Información Geográfica (SIG) a un conjunto de herramientas integrado por diversos componentes (hardware, software, datos geográficos y equipo humano) que sirve para la captura, organización, almacenamiento, modificación y análisis de datos procedentes del mundo real que se encuentran referenciados espacialmente con el propósito de realizar una toma de decisiones más eficiente la resolución de problemas territoriales, socioculturales, económicos y ambientales. Son el resultado de la unión entre las tecnologías de la información y la gestión de la información geográfica. Mediante los denominados SIG, los usuarios pueden generar consultas, analizar información espacial, editar datos y mapas y presentar los resultados.

Sus aplicaciones abarcan un gran abanico de campos, como pueden ser: agricultura, cartografía, administración de servicios públicos, medio ambiente, recursos naturales, industria, geología, transportes, meteorología, o, al igual que en el presente trabajo, turismo.

Los SIG pueden contener diferentes tipos de información:

- Información en formato texto: informes, tablas de datos...
- Archivos raster.
- Archivos CAD (vectoriales): compuestos de puntos, líneas y polígonos.
- Archivos SIG: mapas con proyección cartográfica.
- Otros: páginas web, hojas de cálculo...

#### 4.1.1 Componentes de un SIG

Los Sistemas de Información Geográfica están formados por cinco componentes o elementos principales, los cuales se describen a continuación:

- Hardware: es el equipo con el que opera un SIG, el soporte físico. Actualmente éstos pueden ser ejecutables tanto desde clientes-servidor hasta ordenadores personales aislados.

- **Software:** son los programas, los cuales poseen las herramientas y funciones necesarias para almacenar, analizar y generar la información geográfica. En concreto, en la realización del presente SIG se ha usado el Software GeoMedia Professional.
- **Datos:** son el componente más importante de un SIG. Lo forman tanto datos geográficos como alfanuméricos y pueden ser obtenidos en campo, a través de otros SIG o a través de otras plataformas.

En el caso de la generación del presente Sistema de Información Geográfica, los datos se han obtenido de la “Guía del Cachopo”, la cuál es el eje principal del SIG, de bases de datos KML adquiridas a partir de Google Maps, de bases de datos Access y de la búsqueda de información a través de internet.

- **Recursos humanos:** son las personas con conocimientos necesarios en Sistemas de Información Geográfica que se encargan de administrar el SIG, de desarrollar un proyecto, entre los que se encuentran analistas, desarrolladores, administradores, programadores, y usuarios.
- **Métodos:** son los procedimientos, planes y reglas a seguir para el desarrollo y funcionamiento del SIG

#### 4.1.2 Tipos de SIG

Los dos grandes tipos de SIG son los vectoriales y los raster:

- **SIG vectoriales:** Son aquellos Sistemas de Información Geográfica para los cuales, la descripción de los objetos geográficos se realiza utilizando vectores definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico. El elemento fundamental de representación es el punto, el polígono y la línea.
- **SIG raster:** Los Sistemas de Información Geográfica raster se basan en relaciones de vecindad entre sus objetos. Se divide la zona de estudio mediante una malla regular en cuanto a forma y tamaño, y en cada celda de la rejilla se atribuye el valor numérico correspondiente al mapa analógico.

Con respecto al Software SIG utilizado para la generación del presente trabajo, aunque GeoMedia sea un programa de SIG vectorial, permite la utilización de herramientas de análisis de formato raster, lo cual ha resultado importante ya que se ha hecho uso de ortofotos para la creación del SIG.

### 4.1.3 Los SIG frente a otros sistemas informáticos

Con respecto a los sistemas CAD la diferencia principal entre ellos radica en que los SIG necesitan de un mayor volumen de almacenamiento y mejor tecnología de soporte (software) que supere las capacidades gráficas ofrecidas por los CAD.

En cuanto a los sistemas de gestión de bases de datos, se diferencian en que éstos han sido creados sólo para el almacenamiento de datos alfanuméricos, mientras que los Sistemas de Información Geográfica son capaces de manejar tanto información alfanumérica como datos geográficos.

### 4.1.4 Utilidades

Algunas de las utilidades que ofrecen los SIG son:

- Situar información espacialmente.
- Visualizar información de un modo más eficiente.
- Planificar trabajos.
- Buscar datos geográficamente.
- Resolución de problemas más rápida y eficaz.
- Obtención de consultas con mayor rapidez.
- Almacenar información para actividades de diversos campos.
- Análisis de información espacial.

Dichas utilidades de los Sistemas de Información Geográfica han sido imprescindibles para alcanzar los objetivos propuestos para el presente trabajo. En primer lugar, se ha tenido que situar espacialmente la información obtenida a través de la “Guía del Cachopo”, así como información obtenida a través de diversos medios, la cual ha abarcado multitud de campos, tanto turísticos y gastronómicos como útiles para el turismo, haciendo que dicha información proporcione un mejor manejo, una mejor búsqueda y una visualización más eficiente de la misma por parte del potencial usuario, así como una ayuda a la planificación de visitas turísticas de tipo gastronómico a la región. El presente SIG nos proporcionará también una visualización y búsqueda de consultas que pudiesen resultar atractivas para el posible usuario de un modo más rápido y eficaz.

## 5 METODOLOGÍA

### 5.1 Software empleado

#### 5.1.1 GeoMedia Professional 13.0

GeoMedia Professional es un programa de la empresa Intergraph Corporation para la creación y tratamiento de Sistemas de Información Geográfica, para la elaboración de bases de datos así como para la generación de mapas.



Todos los trabajos de manejo de información SIG realizados para la generación del presente trabajo se han realizado a través de dicho programa, realizándose con GeoMedia tanto las labores de creación de elementos y entidades así como las de tratamiento de datos.

Algunas de las funciones principales del programa GeoMedia son:

- La creación de datos geográficos.
- La gestión de bases de datos geoespaciales.
- Combinación de datos geográficos de diferentes formatos y procedencias.
- Generación de mapas.
- Utilidad como plataforma base para múltiples aplicaciones.
- Validación de datos geográfica.
- Publicación de información geoespacial.
- Análisis de información geoespacial.

## 5.1.2 Introducción a GeoMedia Professional

### 5.1.2.1 GeoWorkspace

El GeoWorkspace (GWS) es el entorno en el que se lleva a cabo el trabajo realizado mediante el programa Geomedia, es decir, su espacio de trabajo. Son ficheros de extensión “.gws” sobre los que se visualizan los datos necesarios para la realización de un Sistema de Información Geográfica.

Dentro del GWS se guardan las conexiones a los almacenes, las ventanas de datos y mapas, las barras de herramientas, la ventana de composición, la información sobre el sistema de coordenadas y las consultas que hayan sido realizadas.

A dicho GWS debe de asociarse un sistema de coordenadas, cuya función será la de transformar toda la información introducida en el espacio de trabajo, sin importar su sistema de coordenadas inicial, al sistema de coordenadas que se imponga al GeoWorkspace. GeoMedia admite distintos tipos de coordenadas: geográficas, proyectadas y geocéntricas. Sea cual sea el sistema de coordenadas asociado a nuestro GeoWorkspace podrá ser modificado posteriormente.

### 5.1.2.2 Almacén (Warehouse)

El almacén es el espacio en el que se almacena la información del SIG y a través de los cuales se puede acceder a los datos necesarios. En él se guarda tanto información alfanumérica como geográfica. Desde el almacén se pueden crear las clases de entidad, suprimirlas y editar sus atributos y elementos.

El almacén propio de GeoMedia es el “.mdb”, el cuál es una base de datos Access, pero GeoMedia puede acceder a distintos tipos de almacenes de manera simultánea.

Algunos de los tipos más importantes de almacenes son:

- **Access (mdb):** Como ya se ha explicado, las bases de datos Access son el almacén por defecto de GeoMedia. Además de los “.mdb”, GeoMedia también puede conectarse a información contenida en otros tipos de bases de datos tales como Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, etc.
- **Formato SIG:** El programa GeoMedia permite conectarse a otros tipos de programas de generación y transformación de Sistemas de Información Geográfica, como son los almacenes ArcInfo, ArcView, Framme, Geomedia Smartstore y MapInfo.
- **CAD:** GeoMedia también permite conectarse a almacenes de formato CAD, siendo éstos los formatos DGN de Microstation y DWG de AutoCAD, sin necesidad de tener instalados los programas asociados a los mismos. Para la visualización de dichos

archivos es necesaria la creación de un “csd” que sirve como conexión entre el fichero CAD y el GeoWorkspace.

- **Servicios De Infraestructura de Datos Espaciales (IDE):** Según la definición del Consejo Superior Geográfico (Ministerio de Fomento), “una Infraestructura de Datos Espaciales es un sistema informático integrado por un conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, aplicaciones, páginas web,...) que permite el acceso y la gestión de conjuntos de datos y servicios geográficos (descritos a través de sus metadatos), disponibles en Internet.” Dichos almacenes nos permiten disponer de diferentes capas de información en nuestro espacio de trabajo sin tener que guardarlos físicamente en el ordenador.

A través del programa GeoMedia se puede tener acceso a la visualización y/o transformación de los servicios WMS, WFS y WCS.

- WMS: los servicios WMS (Web Map Service) son servidores de mapas de datos espacialmente referenciados los cuales se encuentran generalmente en formato de imagen digital (“.png”, “.jpeg”, “.gif”).
  - WFS: los servicios WFS (Web Feature Service) se diferencian de los anteriores en que, en el caso de los presentes, el usuario puede interactuar con los mapas así como descargar sus entidades.
  - WCS: los servidores WCS (Web Coverage Service) proporcionan una interfaz que permite a los usuarios realizar peticiones de cobertura geográfica a través de la web. Facilitan coberturas geográficas, las cuales pueden ser objetos o imágenes de datos (con sus correspondientes datos alfanuméricos).
- **KML:** los archivos KML son los propios de Google Maps, a los cuáles se tiene acceso a través del programa GeoMedia, así como la publicación de nuestras entidades en dicho formato para su posterior visualización desde la plataforma Google Maps.

### 5.1.2.3 Conexiones

Para la visualización y/o transformación de la información contenida en los diferentes tipos de almacenes externos a los que se quiera acceder, se debe realizar siempre una conexión a los mismos. Dependiendo del tipo de almacén al que nos queramos conectar, el procedimiento podrá ser diferente, ya que cada tipo de datos necesita distinta información.

### 5.1.2.4 Entidades

Las entidades de un Sistema de Información Geográfica en el programa GeoMedia son cada una de las unidades lógicas del SIG. Son las representaciones gráficas de elementos que se encuentran en la realidad y cada una de dichas entidades se define mediante una geometría y unos atributos no gráficos dados. En los almacenes Access corresponden a cada una de las tablas presentes en la base de datos.

Dichas entidades pueden ser de diversos tipos, dependiendo de la geometría del elemento a representar, pudiendo ser de tipo: punto, línea, polígono, texto, compuesto e imagen.

Las entidades pueden ser creadas concretamente para un SIG en particular o pueden ser obtenidas a partir de un almacén externo. Para la visualización de cada una de las entidades de un almacén se debe recordar que hay que estar conectado al mismo por medio de las conexiones explicadas anteriormente y, posteriormente, se debe añadir a la leyenda.

#### **5.1.2.5 Elementos**

Los elementos son cada una de las unidades que componen una entidad como, por ejemplo, cada uno de los restaurantes del Principado de Asturias que componen la entidad "Restaurantes". En los almacenes de Access corresponden a cada una de las filas de las tablas de datos.

Para la digitalización de elementos en nuestro GeoWorkspace se debe haber creado anteriormente la entidad sobre la que queremos trabajar, o haberla obtenido a través de otro almacén al que estemos conectados.

#### **5.1.2.6 Atributos**

Los atributos son cada una de las características que definen una entidad y en la base de datos Access equivalen a las columnas de las tablas. Cada entidad creada debe tener un atributo clave, el cual servirá como identificador de cada uno de los elementos de las diferentes entidades.

Existen distintos tipos de atributos y dichos atributos pueden ser tanto conocidos como calculados. El cálculo de atributos se puede realizar utilizando otros atributos de la misma entidad o utilizando atributos de otras entidades.

#### **5.1.2.7 Consultas**

Se entiende como consulta aquellos elementos de una entidad que cumplen una determinada condición. Las consultas proporcionan diferentes modos de analizar los datos de los que disponemos en un Sistema de Información Geográfica y en la base de datos del mismo.

El trabajo con consultas a través de GeoMedia se realiza igual que con las entidades, con la diferencia de que las primeras no se guardan en los almacenes, si no que se guardan en

el espacio de trabajo, es decir, en nuestro GeoWorkspace. Si se modifican los datos en el almacén de la entidad objeto de una consulta, dicha consulta será a su vez modificada.

### 5.1.2.8 Leyenda

La leyenda de GeoMedia es la herramienta a través de la cual se realiza el manejo de la visualización de entidades o consultas en la ventana de mapa. Con ella se puede modificar el tipo de visualización que se requiera para cada una de las entidades, siendo las siguientes algunas de las opciones más interesantes:

- Visualización activada o desactivada de una entidad.
- Visualización según rango de escala.
- Modificación del estilo de entrada de leyenda.
- Escalado según papel o vista.
- Crear grupos de leyenda.
- Crear leyendas temáticas por valor único o por rango de valores.

Como ya se ha comentado con anterioridad, para que una entidad sea visualizada en la ventana de mapa, dicha entidad se debe añadir a la leyenda. Para ello se debe hacer uso de la herramienta:

#### Leyenda – Agregar entradas de leyenda...

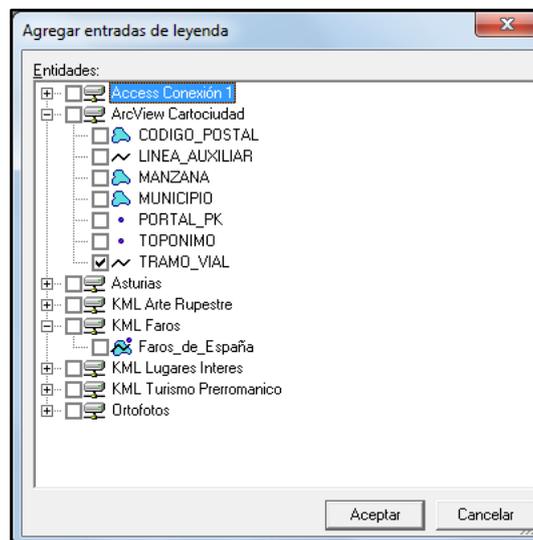


Figura 1: Agregar entradas de leyenda.

Al agregar entradas de leyenda, las entidades seleccionadas aparecerán en la ventana de mapa, en la cual se visualizan las geometrías de las mismas.

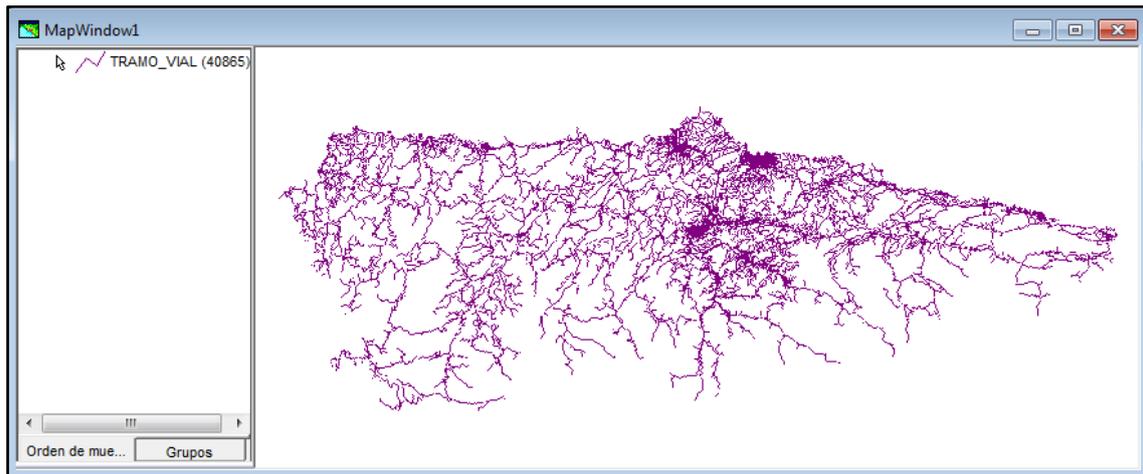


Figura 2: Ventana de mapa de GeoMedia.

### 5.1.2.9 Metadatos

Los metadatos son lo que distinguen a una base de datos común con un almacén de GeoMedia. Contienen la información sobre los datos utilizados para la elaboración del SIG, esta información puede contener los atributos de cada entidad, el tipo y formato de dichos atributos, el sistema de coordenadas utilizado, las diferentes geometrías, etc.

A partir de la versión 6.1 de GeoMedia, al conectarnos a una base de datos externa sin metadatos, el programa se los asigna, cosa que no ocurría en versiones anteriores. En cualquier caso, en las nuevas versiones es conveniente utilizar la herramienta “Utilidades de bases de datos” para la generación de los metadatos del SIG.

#### Todos los programas – Intergraph GeoMedia Pro – Utilidades – Utilidades de Bases de Datos

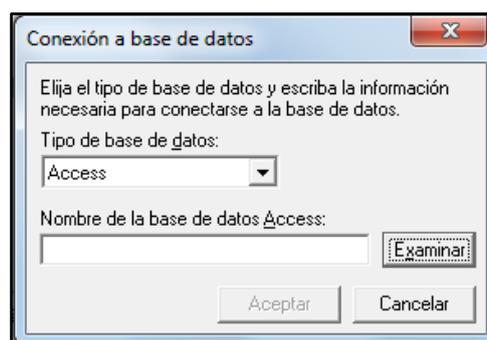


Figura 3: Conexión a base de datos de la herramienta de utilidades.

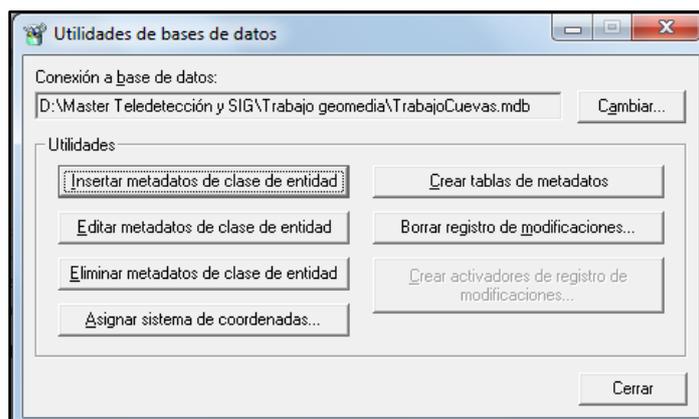


Figura 4: Herramienta "Utilidades de bases de datos".

Como se puede observar en la Figura 4, con dicha herramienta se pueden eliminar e insertar los metadatos, editarlos, crear sistema de coordenadas y tablas de metadatos y borrar las modificaciones.

En el presente trabajo, ya que las tablas de datos se han creado desde GeoMedia los metadatos se han ido creando automáticamente al mismo tiempo que se han realizado las tablas de datos.

### 5.1.3 GeoMedia WebMap Publisher 6.1

GeoMedia WebMap es una herramienta para visualización de mapas a través de la Web que ofrece links en tiempo real para bancos de datos GIS. Con todo ello, es posible realizar una consulta de datos y, a partir de ahí, visualizar la información necesaria en un mapa.



El uso de GeoMedia WebMap es una manera eficiente de divulgar información GIS a otros usuarios vía intranet. Dicho programa permite acceder y analizar datos a cualquier hora y en cualquier lugar, independientemente del terminal donde se almacene la información.

En el presente trabajo, a partir de este programa se realiza una aplicación Web basada en la "Guía del Cachopo" con acceso a usuarios conectados al ordenador base, con el fin de que dichos usuarios puedan visualizar y consultar los datos ofrecidos por dicha plataforma. Se han realizado a través de GeoMedia WebMaps Publisher una serie de mapas y consultas de utilidad para el posible usuario de la Web, con el fin de hacer que una futura visita turística al Principado de Asturias sea más cómoda de planificar.

### 5.1.4 Microsoft Access

Microsoft Access es un software de bases de datos incluido en el paquete de programas de Microsoft Office. Permite la creación y gestión de bases de datos, así como su modificación, control y mantenimiento de las mismas.



Se ha elegido dicho programa para la gestión de la base de datos de nuestro SIG, ya que el formato “.mdb”, el cuál es el formato de las bases de datos de Access, es el formato por defecto de los almacenes de GeoMedia.

### 5.1.5 Microsoft Word

Microsoft Word es un software destinado al procesamiento de textos creado por la empresa Microsoft y que actualmente se encuentra integrado en el paquete de programas Microsoft Office.



Dicho programa ha llegado a ser el procesador de textos más popular del mundo. Su importancia en el presente trabajo radica en que es el programa utilizado para la redacción del mismo.

### 5.1.6 Adobe Acrobat

Adobe Acrobat es un conjunto programas informáticos desarrollados por Adobe Systems creados para visualizar, crear y modificar archivos en formato PDF. Uno de sus programas más utilizados es el programa Adobe Reader, el cuál es un software gratuito que permite abrir e interactuar al usuario con todo tipo de archivos PDF.



En el presente trabajo se ha hecho uso del programa Adobe Reader para la impresión y posterior lectura del informe del TFM en formato PDF.

## 5.2 Tablas de modelos de datos

Previamente a la creación del modelo de datos, se ha realizado una búsqueda de información con el fin de recopilar toda la información necesaria para poder cumplir con los objetivos que se le han dado al presente SIG. Dicha búsqueda de información se ha realizado en su mayor parte a través de internet, donde se ha encontrado la información procedente de los kml así como información útil para los atributos de diversas entidades. También se ha hecho uso en el presente trabajo de información procedente de la asignatura “Geomedia” del “Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica” así como de la consulta bibliográfica de la propia “Guía del Cachopo”, de la cual se ha obtenido la mayor parte de información sobre los restaurantes que la componen.

Tras la búsqueda de información se tiene la suficiente información como para crear nuestro modelo de tablas de datos. En dicho modelo de datos aparecen las diferentes entidades que forman parte de nuestro SIG, así como los atributos que definen cada entidad y las características de los mismos.

Se muestran a continuación las tablas de modelos de datos del SIG objeto del presente trabajo, teniendo cada tabla de modelo de datos de cada entidad una geometría asociada.

**RESTAURANTES:** Contiene la información correspondiente a los restaurantes presentes en el Principado de Asturias de los cuales se encuentra una reseña en “La Guía del Cachopo”.

NOMBRE	OBSERVACIONES	TIPO	TAMAÑO
Id_Restaurante	Clave principal de la entidad restaurantes	Autonumérico	
Nombre	Nombre de cada restaurante	Texto	60
Concejo	Concejo en el que se encuentra	Texto	50
Localidad	Localidad en la que se sitúa	Texto	50
Calle	Calle en la que se localiza	Texto	50
Num_Portal	Número de portal de la calle	Texto	15
Teléfono	Teléfono de contacto del restaurante	Texto	10
Web	Web de información del restaurante	Hipertexto	100
Email	Email de contacto	Hipertexto	50
Medida_Cachopo	Tamaño del cachopo ofertado	Texto	20
Importe	Importe de la unidad de cachopo		
Ternera	Disponibilidad de cachopo de ternera	Lógico	
Pescado	Disponibilidad de cachopo de pescado	Lógico	
Cerdo	Disponibilidad de cachopo de cerdo	Lógico	
Pollo	Disponibilidad de cachopo de pollo	Lógico	
Setas	Disponibilidad de cachopo de setas	Lógico	
Celiacos	Disponibilidad de comida para celiacos	Lógico	
Vegetarianos	Disponibilidad de comida para vegetarianos	Lógico	
Clasificación 2013	Los 10 mejores cachopos del 2013	Texto	30
Geometry	Geometría de cada restaurante	Binario largo	

Tabla 1: Modelo de datos de la entidad "Restaurantes".

**LUGARES DE INTERÉS:** En dicha entidad se encuentran los elementos del Principado de Asturias que pueden representar algún tipo de interés tanto cultural como práctico para el turismo de la región. Dichos lugares de interés están clasificados según los siguientes tipos: Alojamientos rurales, Cuevas de arte rupestre, Faros, Parkings, Turismo prerrománico y Otros lugares de interés.

NOMBRE	OBSERVACIONES	TIPO	TAMAÑO
Id_Lugar	Clave principal de la entidad	Autonumérico	
Nombre	Nombre de cada lugar de interés	Texto	100
Tipo	Concejo en el que se encuentra	Texto	50
Concejo	Localidad en la que se sitúa	Texto	50
Localidad	Calle en la que se localiza	Texto	50
Teléfono	Teléfono de contacto	Texto	50
Web	Web de información	Hipertexto	150
Área	Área de cada concejo	Double	
Geometry	Geometría de cada lugares de interés	Binario largo	

*Tabla 2: Modelo de datos de la entidad "Lugares de Interés".*

**TRAMO VIAL:** En dicha entidad encontramos los tramos de la red viaria del Principado de Asturias.

NOMBRE	OBSERVACIONES	TIPO	TAMAÑO
Id_Tramo	Clave principal de la entidad	Autonumérico	
Nombre_Via	Nombre de cada tramo vial	Texto	100
Longitud	Longitud de cada tramo vial	Double	
Geometry	Geometría de cada tramo	Binario largo	

*Tabla 3: Modelo de datos de la entidad "Tramo Vial".*

**CONCEJOS:** La entidad Concejos se compone de todos los Concejos que conforman el Principado de Asturias con información práctica para el posible usuario del presente SIG.

NOMBRE	OBSERVACIONES	TIPO	TAMAÑO
Id_Concejo	Clave principal de la entidad	Autonumérico	
Nombre	Nombre de cada concejo	Texto	100
Web	Web de información	Hipertexto	100
Teléfono	Teléfono de contacto	Texto	50
Geometry	Geometría de cada restaurante	Binario largo	

*Tabla 4: Modelo de datos de la entidad "Concejos".*

**RUTA DEL CACHOPO:** Esta entidad está compuesta por los tramos viales que resultan de la unión entre los restaurantes premiados por los mejores cachopos del Principado de Asturias en la clasificación del año 2013, conteniendo en sus atributos información que pudiera resultar útil para el usuario.

NOMBRE	OBSERVACIONES	TIPO	TAMAÑO
Id_Ruta	Clave principal de la entidad	Autonumérico	
Nombre	Nombre de cada tramo de la ruta	Texto	50
Inicio	Inicio del tramo de ruta	Hipertexto	30
Fin	Fin del tramo de ruta	Texto	30
Tiempo_Aprox	Tiempo aproximado del recorrido	Integer	
Longitud	Longitud del recorrido	Double	
Alojamientos_Proximos	Alojamientos a menos de 5 km del restaurante de inicio del recorrido	Texto	200
Lugares_Interes_Cercanos	Lugares de interés a menos de 10 km de la línea de tramo de recorrido	Texto	255
Num_Lugares_Interes	Número de lugares de interés cercanos	Double	
Geometry	Geometría de cada tramo de la ruta	Binario largo	

Tabla 5: Modelo de datos de la entidad "Ruta del cachopo".

**ORTOFOTOS:** En dicha entidad se encuentran las ortofotos 1:5000 del Principado de Asturias.

NOMBRE	OBSERVACIONES	TIPO	TAMAÑO
Id_Orto	Clave principal de la entidad	Autonumérico	
ID_HOJA	Identificador de la hoja	Integer	
VER_FOTO	Visionado de la foto	Integer	
Geometry	Geometría de cada ortofoto	Binario largo	

Tabla 6: Tabla de modelo de datos de la entidad "Ortofotos".

## 5.3 Generación del SIG

### 5.3.1 Creación del Geoworkspace

Para comenzar a trabajar con GeoMedia, el primer paso es el de crear un GeoWorkspace nuevo o abrir uno ya existente. Un GWS nuevo se crea usando una plantilla, para ello se ha accedido a:

**Inicio – Todos los programas – Intergraph GeoMedia Pro – GeoMedia Pro Classic**

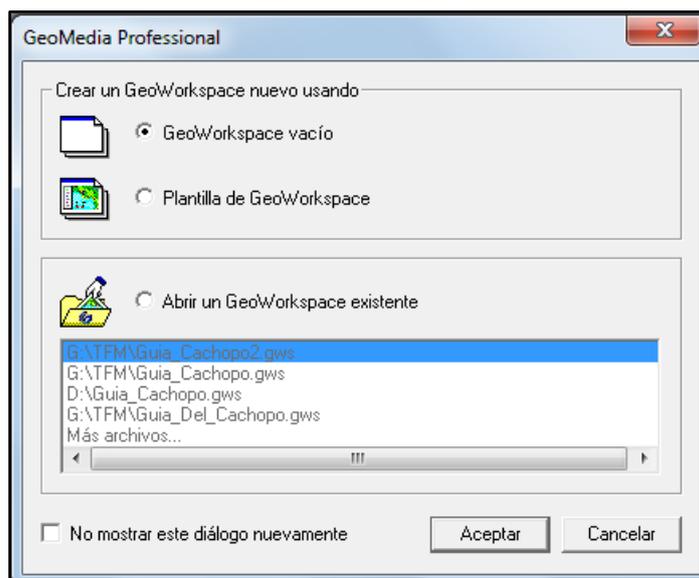


Figura 5: Abrir GeoWorkspace GeoMedia Professional.

En el caso del presente trabajo, se ha creado un nuevo espacio de trabajo usando un GeoWorkspace vacío y se le ha asignado el nombre “Guia\_Cachopo”.

### 5.3.2 Asignación del Sistema de Coordenadas

Al GeoWorkspace creado se le asignó un sistema de coordenadas. Para la creación de dicho sistema de coordenadas se hace uso de la herramienta de GeoMedia:

#### Ver - Sistema de coordenadas del GeoWorkspace...

En ella se define el tipo de sistema de coordenadas, las unidades de almacenamiento, el sistema de proyección y sus parámetros asociados, el datum geodésico, el elipsoide de referencia y sus parámetros, el datum vertical y la referencia del datum vertical.

Para el presente SIG de la Guía del Cachopo, el sistema de coordenadas asociado es el “ETRS89 UTM zona norte, huso 30”, el cuál es un sistema de coordenadas proyectadas, que se caracterizan por ser una representación bidimensional, plana, de la Tierra.

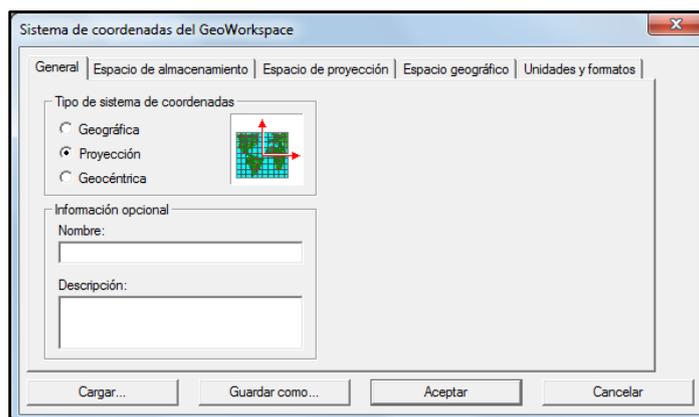


Figura 6: Definir sistema de coordenadas al GeoWorkspace.

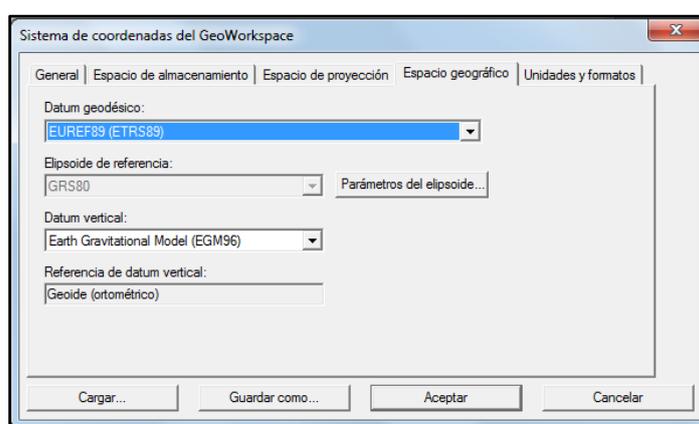


Figura 7: Definir características del sistema de coordenadas.

### 5.3.3 Creación del almacén

Tras la realización de un nuevo GeoWorkspace, el paso posterior para la generación del Sistema de Información Geográfica es crear un almacén propio para guardar todos los datos e información del mismo. Éste almacén tendrá el formato “mdb” de las bases de datos de Access. Dicho almacén se puede crear tanto desde GeoMedia como desde Access y será tanto de lectura como de escritura.

En el caso del presente trabajo, el almacén se ha creado mediante el programa GeoMedia y se le ha dado el nombre “Guia\_Del\_Cachopo”. Para ello se ha usado la herramienta:

#### Almacén – Almacén nuevo...

Posteriormente se selecciona una plantilla, en este caso se ha seleccionado la plantilla predeterminada “normal.mdt”.

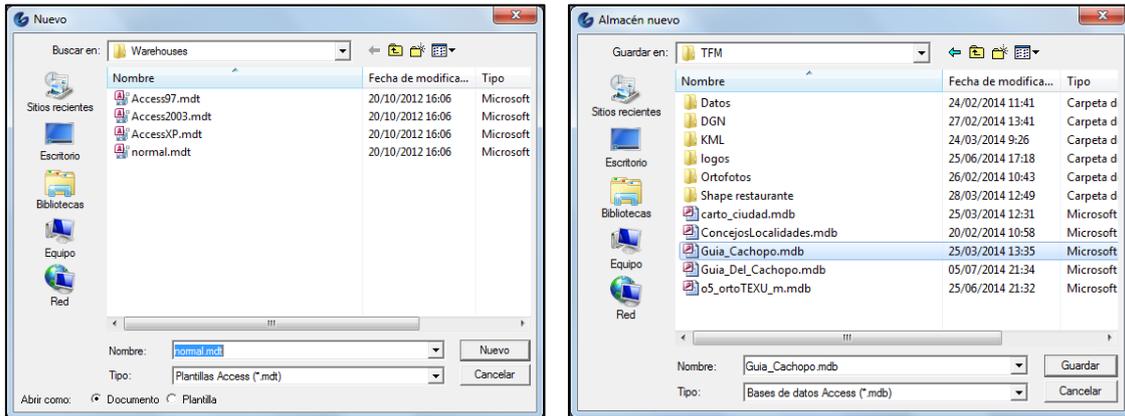


Figura 8: Crear un almacén nuevo a partir de plantilla predeterminada.

### 5.3.4 Realización de conexiones

En el caso del almacén creado para el almacenamiento y manipulación de los datos del presente SIG de la Guía del Cachopo, al haber sido creado a través del programa GeoMedia ya se encuentra conectado al mismo, por lo que no ha sido necesaria la realización de una conexión a dicho almacén.

En caso de la necesidad de usar almacenes externos para acceder a su información, es necesaria la realización de una conexión con los mismos, con el fin de poder así acceder a la información contenida en dichos almacenes. A dichas conexiones se les puede asignar un nombre con el fin de que resulte más fácil el trabajo con los mismos.

Las conexiones se realizan mediante la siguiente forma:

#### Almacén – Conexión nueva...

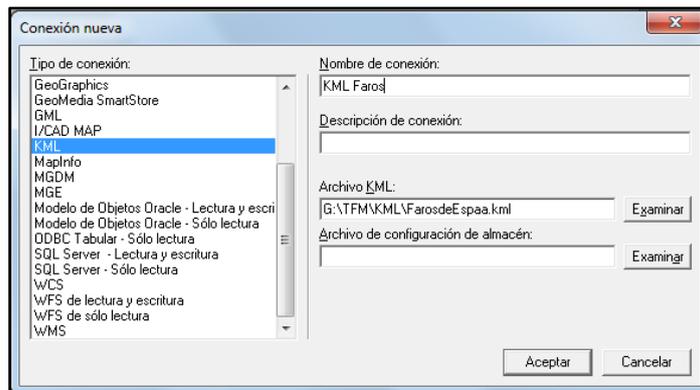


Figura 9: Realizar una nueva conexión a un almacén.

Para el presente trabajo se han realizado conexiones a los siguientes almacenes, mostrados a continuación según el tipo de almacén al que pertenecen, con el fin de hacer uso

de la información contenida en los mismos para la creación del Sistema de Información Geográfica de la “Guía del Cachopo”.

**KML:**

- Cuevas de arte rupestre en Asturias

<https://maps.google.es/maps/ms?ie=UTF8&t=h&oe=UTF8&msa=0&msid=206640977321821401731.0004d4199eeeb4fb5c6f4&dg=feature>

- Lugares de interés de Asturias

<https://maps.google.es/maps/ms?gl=es&ie=UTF8&oe=UTF8&t=h&msa=0&msid=200817349508416131207.00047fc7c245b75325e5a&dg=feature>

- Mapa del turismo prerrománico de Asturias

<https://maps.google.es/maps/ms?oe=UTF8&ie=UTF8&t=h&om=0&msa=0&msid=111193620288366092721.00043b553a2f5633155de&dg=feature>

- Faros de España

<https://maps.google.es/maps/ms?ie=UTF8&t=m&oe=UTF8&msa=0&msid=215092481038020108606.0004f0410efc98b6bc30d&dg=feature>

**ArcView:**

- Cartociudad

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=02122>

**Access:**

- Asturias – Base de datos asignatura Geomedia.
- o5\_ortoTEXU\_m – Base de datos de las ortofotos 1:5.000 del Principado de Asturias.

Tras la realización de todas las conexiones necesarias para la creación del presente SIG, se obtiene la siguiente tabla de conexiones:

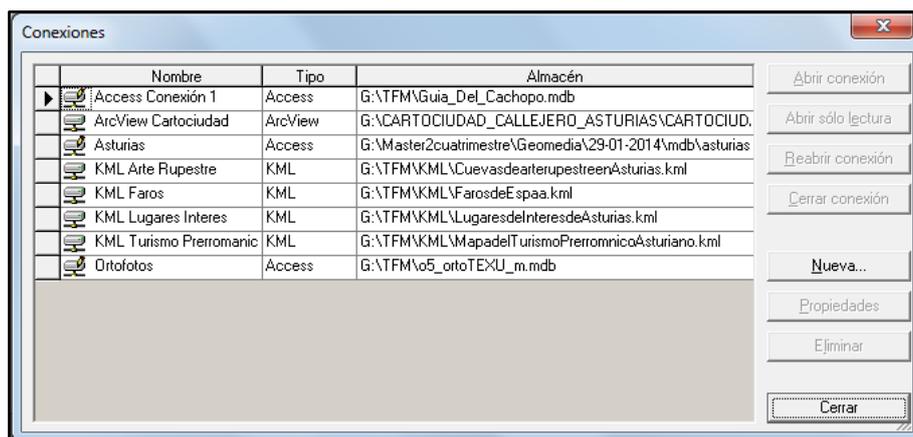


Figura 10: Conexiones del GeoWorkspace de trabajo.

### 5.3.5 Inserción de ortofotos

Para el presente SIG se ha hecho uso de las ortofotos 1:5000 del Principado de Asturias, con el fin de facilitar la labor de digitalización de las entidades necesarias. A continuación se explican los pasos realizados para la visualización de dichas ortofotos en GeoMedia.

- 1) En primer lugar se ha realizado una conexión al almacén Access “o5\_ortoTEXU\_m” dónde se encuentran la información de dichas ortofotos.
- 2) Posteriormente se realiza un análisis de cobertura de imágenes con el fin de visualizar los polígonos de cobertura de la clase de entidad seleccionada, en este caso la entidad seleccionada es “Fondo”. Con la cobertura de imágenes se representa el contorno de una geometría de área dada en la ventana de mapas por lo que, en este paso, se han obtenido los contornos de todas las ortofotos del Principado de Asturias.

#### Análisis – Cobertura de imágenes...

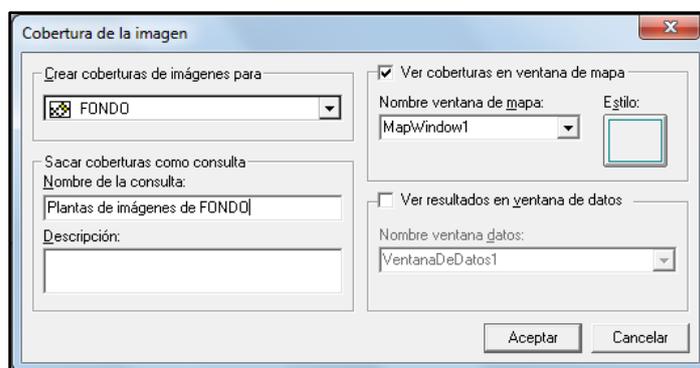


Figura 11: Realización de cobertura de imágenes.

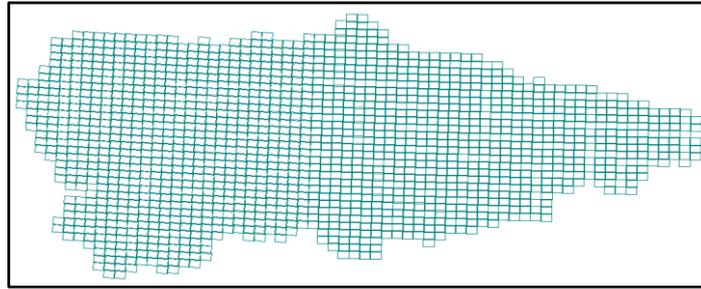


Figura 12: Visualización de la cobertura de imágenes en la ventana de mapa.

- 3) Se actualizan las ortofotos con el fin de que la clase de entidad “Fondo” se encuentre conectada con la carpeta en la que estén guardadas las ortofotos. Este paso se realiza mediante la herramienta:

#### Almacén – Imágenes...

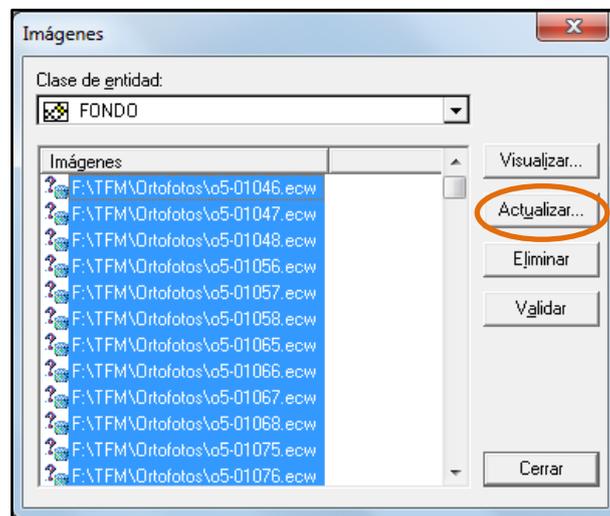


Figura 13: Herramienta para la actualización de imágenes.

- 4) Posteriormente se cambia el atributo “Ver foto” de las ortofotos que se deseen visualizar del valor “0” al valor “1”.

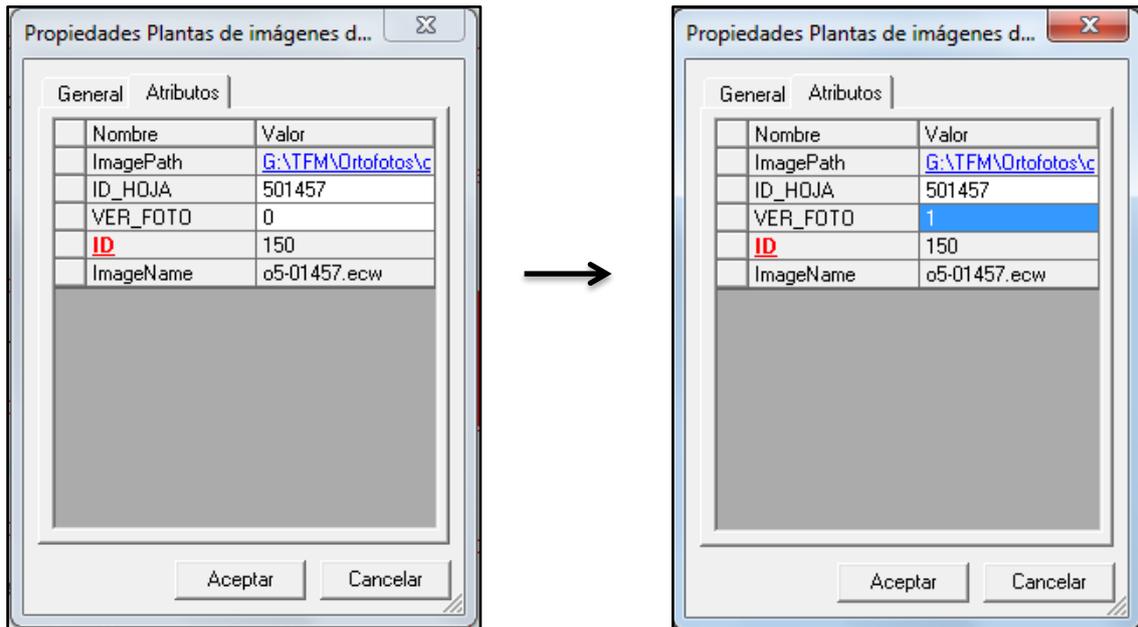


Figura 14: Modificación del atributo "Ver foto" de plantas de ortofotos (antes y después).

- 5) Con ello, para que las ortofotos elegidas puedan ser visualizadas se ha realizado una consulta de atributos de la entidad "Fondo" para la que se ha usado un filtro con la siguiente forma:

"Ver foto" = "1"

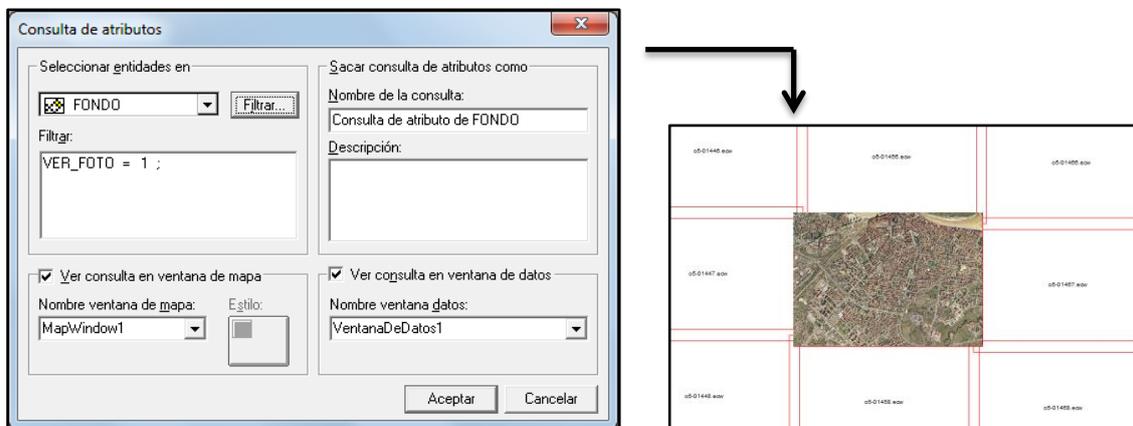


Figura 15: Consulta de atributos y visualización de la consulta en la ventana de mapa.

### 5.3.6 Generación de entidades

Las entidades, como ya se ha comentado, pueden ser tanto creadas desde cero como sacadas de algún almacén al que estemos conectados. En el presente trabajo se han obtenido entidades a partir de los dos métodos, los cuales serán explicados a continuación.

Las entidades que componen el presente SIG de la Guía del Cachopo y que ya se han definido con anterioridad son:

- Restaurantes.
- Lugares de interés.
- Tramo vial.
- Concejos.
- Ortofotos.

### a) Generación de entidades partir de una nueva entidad

Las entidades que han sido creadas para el presente trabajo a partir de este método son las entidades de “Restaurantes” y “Ruta del Cachopo”.

Para la creación de una nueva entidad se accede mediante la herramienta:

#### Almacén – Definición de clase de entidad – Nuevo...

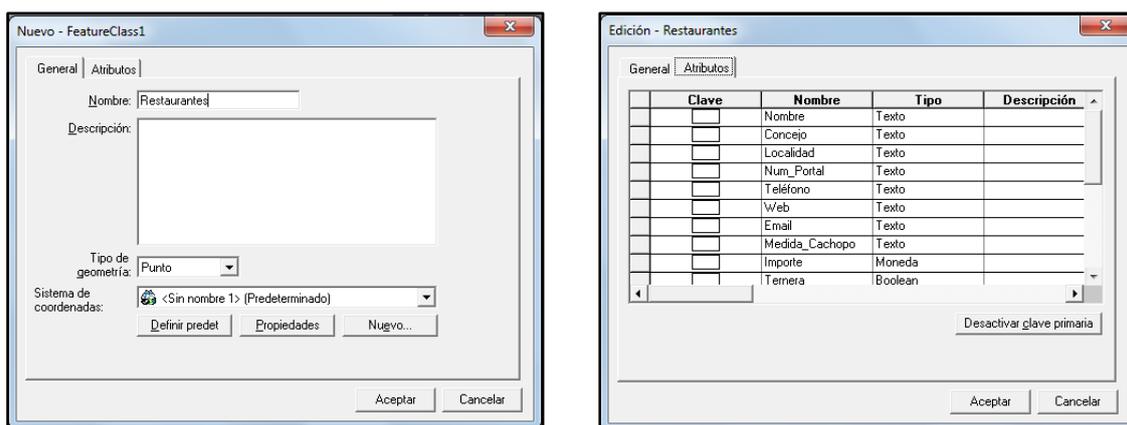


Figura 16: Definición de una nueva clase de entidad.

En ese momento se le puede dar forma ya a nuestra nueva entidad, definiendo su nombre, su tipo de geometría, los atributos de la misma, así como el tipo de dichos atributos y la clave principal de dicha entidad.

Tras la creación de la nueva entidad se puede proceder a la digitalización de sus elementos, cuyo proceso se explicará más adelante.

### b) Generación de entidades partir de una entidad existente

También se puede insertar una entidad en nuestro GeoWorkspace a través de una entidad ya existente en algún almacén al que nos encontremos conectados. Mediante éste método se han obtenido las entidades de “Tramo vial”, “Concejos” y los elementos de tipo “Faros”, “Turismo prerrománico”, “Alojamientos rurales”, “Cuevas de arte rupestre” y “Otros lugares de interés” de la entidad “Lugares de interés”.

Para ello se debe utilizar la herramienta:

**Almacén – Sacar a clases de entidad...**

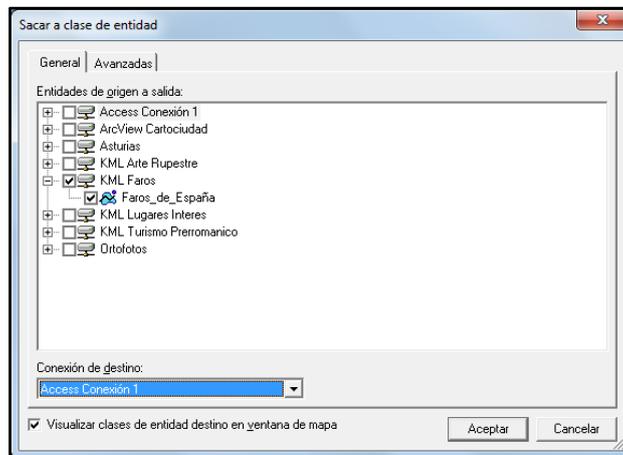


Figura 17: Sacar a clase de entidad.

Además, mediante el comando “Sacar a clases de entidad”, se pueden crear clases de entidad a partir de consultas realizadas con anterioridad.

En el momento en que las entidades se encuentran en nuestro propio almacén, se puede proceder a la edición de las mismas, pudiendo modificarse sus atributos, así como los elementos de dichas entidades.

**5.3.6.1 Entidad “Restaurantes”**

Para la entidad “Restaurantes” se ha seguido el método de generación a partir de una nueva entidad.

En primer lugar se ha definido una nueva clase de entidad y posteriormente se le han añadido los atributos deseados, obteniendo finalmente una nueva entidad con los siguientes atributos y tipos de atributos:

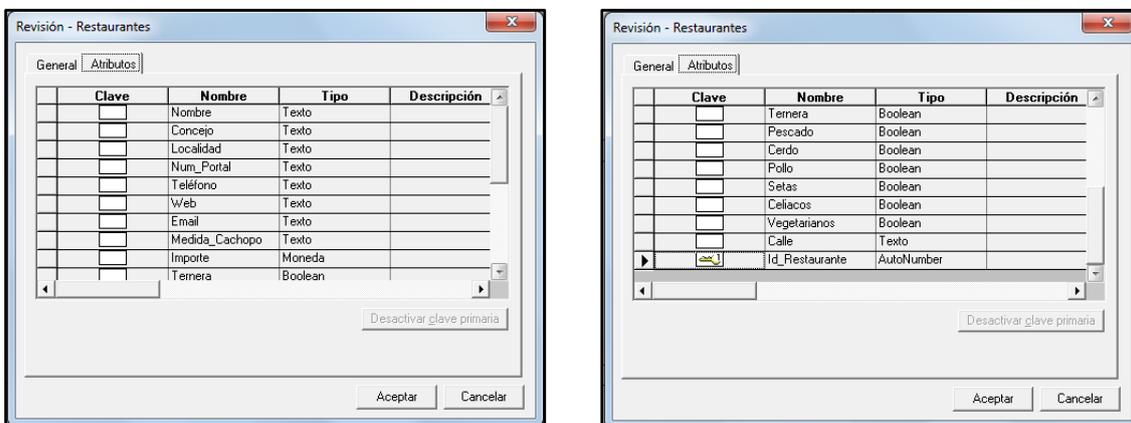


Figura 18: Atributos de la entidad "Restaurantes".

### 5.3.6.2 Entidad “Lugares de interés”

Dicha entidad está formada por diferentes tipos de lugares de interés, los cuáles han sido obtenidos tanto a partir de archivos “kml” de Google Maps así como creados a partir de cero.

El procedimiento a realizar con los elementos obtenidos a partir de los “kml” ha sido:

- 1) En primer lugar se han sacado dichos elementos a clase de entidad dentro de la base de datos “Guia\_del\_Cachopo” propia del presente trabajo.
- 2) Para la entidad “Faros de España” se ha realizado una consulta espacial con el fin de seleccionar únicamente los faros pertenecientes al Principado de Asturias. Posteriormente dicha consulta se sacará a clase de entidad del mismo modo que se procede con cualquier entidad.

#### Análisis – Consulta espacial...

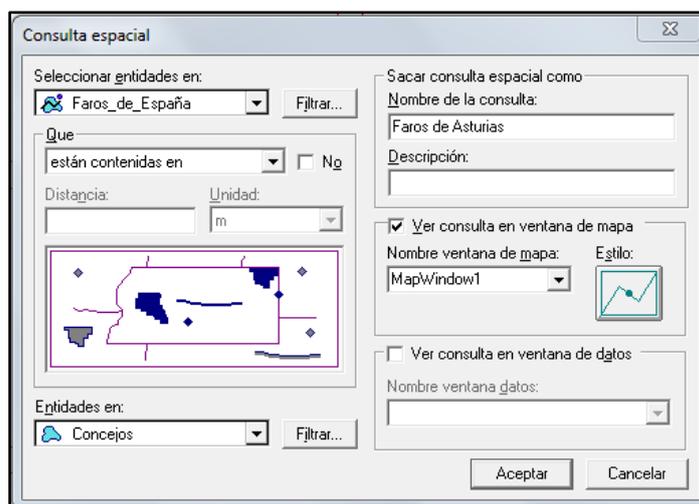


Figura 19: Herramienta para consultas espaciales.

- 3) Posteriormente se han modificado los atributos de cada una de dichas entidades con el fin de que todas ellas contengan los atributos deseados (los cuáles deben ser iguales en todas las entidades que van a formar parte de la entidad “Lugares de interés”).
- 4) Con todas las entidades preparadas se procede a unirlas en una misma entidad, que se ha denominado “Lugares de interés”. Para ello se ha optado por realizar una consulta de unión con la ayuda de la herramienta:

#### Análisis – Unión...

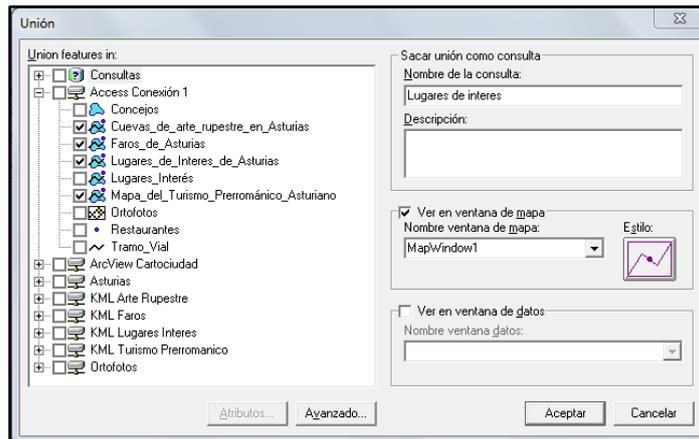


Figura 20: Herramienta para consultas de unión.

- 5) Finalmente, se han digitalizado los elementos de tipo “Parking”, para lo cual se ha seguido el método explicado en el apartado de digitalización de elementos del presente trabajo.

### 5.3.6.3 Entidad “Concejos”

Para la entidad “Concejos” se ha seguido el método de obtención de una entidad a partir de una entidad ya existente. Se ha sacado a clase de entidad en la base de datos de trabajo y posteriormente se han modificado sus atributos con el fin de que dicha entidad presente los atributos deseados, que se muestran en la siguiente figura:

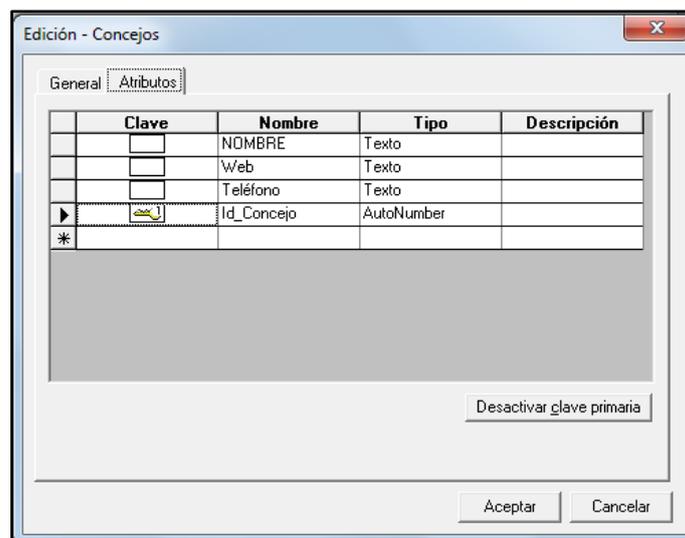


Figura 21: Edición de entidades y atributos.

#### 5.3.6.4 Entidad “Tramo vial”

Se ha procedido con la entidad “Tramo vial” del mismo modo que con la entidad “Concejos”, siendo en este caso obtenida a través del almacén Access “Cartociudad” al que está conectado el GeoWorkspace.

La diferencia con la entidad “Concejos” radica en que, en la entidad presente, se ha realizado una consulta de combinación analítica con el fin de unir todos los tramos que presenten un mismo nombre. Este paso se ha realizado mediante la herramienta:

#### Análisis – Combinación analítica...

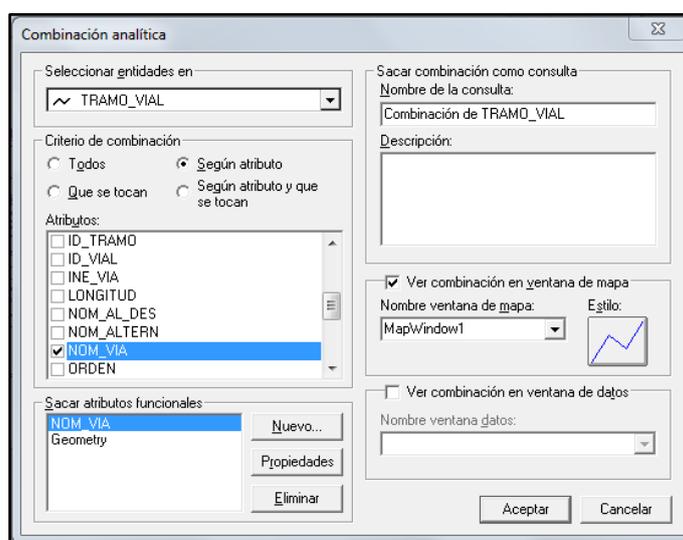


Figura 22: Herramienta para la realización de combinaciones analíticas.

#### 5.3.6.5 Entidad “Ortofotos”

Se ha optado por convertir las imágenes de todas las ortofotos a una entidad, con el fin de facilitar su visualización al usuario del presente SIG, así como la digitalización de las otras entidades presentes.

Para ello se ha añadido la entrada de leyenda “Fondo”, que corresponde a todas las ortofotos 1:5000 del Principado de Asturias y, posteriormente, se ha manipulado su leyenda con el fin de que su visualización sea dependiente de la escala a la que nos encontremos. Dicho paso se explicará con detalle más adelante.

### 5.3.6.6 Entidad “Ruta del cachopo”

El procedimiento a seguir para la entidad “Ruta del cachopo” ha sido el de la digitalización de los elementos que componen la entidad, siendo en este caso de tipo línea. La entidad “Ruta del cachopo” se ha digitalizado mediante tramos, siendo cada uno de ellos el recorrido más corto a realizar en coche entre 11 mejores restaurantes elegidos en el año 2013. Para la obtención de los recorridos óptimos se ha hecho uso de la plataforma Google Maps. Se ha optado por realizar la entidad de dicho modo ya que así se ha obtenido una ruta con información y los atributos que pudieran resultar interesantes para el futuro usuario del presente SIG en una visita gastronómica a la región.

### 5.3.7 Digitalización de elementos

El trabajo de digitalización se realiza a través de la siguiente paleta de edición:

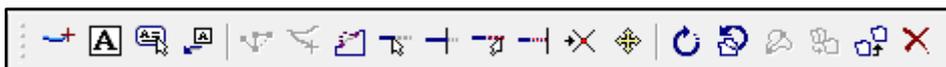


Figura 23: Paleta de edición de GeoMedia.

Seleccionando el primer botón que corresponde a la herramienta “insertar entidad”, se puede seleccionar la entidad sobre la cual queremos digitalizar algún elemento.



Figura 24: Cuadro de digitalización de GeoMedia.

Tras la selección de la entidad a digitalizar, se debe encontrar el punto exacto en el que se encuentra el elemento dentro del mapa y digitalizarlo, dándole, si es preciso, la información necesaria para cada atributo.

El trabajo de digitalización también se puede realizar a través de la herramienta:

#### Insertar – Entidad...

Para el presente trabajo se han digitalizado todos los elementos de la entidad “Restaurantes” y “Ruta del cachopo” así como todos los elementos de tipo “Parking” y algún elemento de tipo “Alojamientos rurales” de la entidad “Lugares de interés”. Para todos ellos se ha hecho uso de la paleta de edición que contiene GeoMedia.

Los pasos a seguir para la digitalización de dichos elementos han sido los explicados a continuación:

- 1) En primer lugar se ha realizado una consulta sobre la localización exacta del elemento a representar, bien sea a través de una consulta bibliográfica o mediante una búsqueda en internet.
- 2) Tras la obtención de la localización exacta, se realiza la búsqueda de dicho punto en la ventana de mapa del SIG. Para ello, en el caso de tener información sobre la calle en la que se encuentra el elemento, se realiza una consulta de atributos de la entidad "Tramo vial" en la que se realiza un filtro según el cual el nombre de la vía sea igual a la calle que se requiere.

**Análisis – Consulta de atributos...**

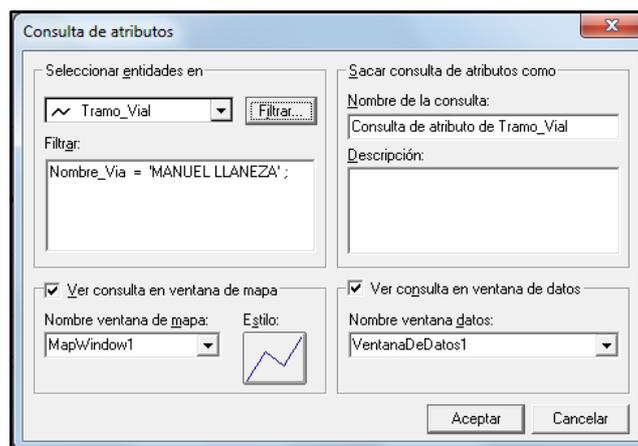


Figura 25: Herramienta de consulta de atributos.

- 3) Posteriormente se ajusta por entrada de leyenda la consulta realizada con el fin de situar la ventana de mapa sobre la zona requerida. En caso de existir varios tramos viales con el mismo nombre, se elige el que se encuentre dentro del concejo al que nos referimos. 



Figura 26: Consulta de atributos de la entidad "Tramo vial".

- 4) Con ayuda de Google Maps se localiza el punto exacto del emplazamiento del elemento y, finalmente, se digitaliza y se añaden los atributos de dicho elemento por medio de la herramienta para crear la geometría y atributos de una entidad nueva de la paleta de edición.



Figura 27: Visualización de Google Maps.

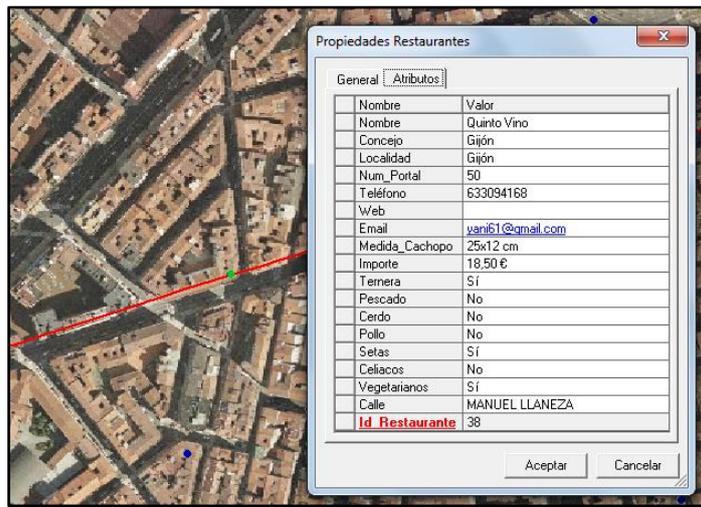


Figura 28: Digitalización de elemento y actualización de sus atributos.

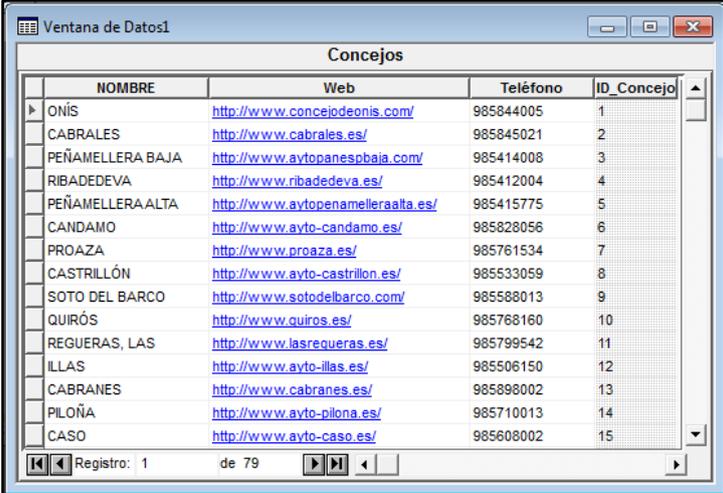
### 5.3.8 Actualización de atributos

Para la actualización de atributos, es decir, para introducir la información necesaria en cada atributo, se puede proceder de diferentes modos, dependiendo de si el atributo es conocido o va a ser calculado.

#### 5.3.8.1 Atributos conocidos

En caso de que la información de un atributo sea conocida, se puede actualizar dicho atributo desde la ventana de datos de nuestro GeoWorkspace.

**Ventana – Nueva ventana de datos...**



	NOMBRE	Web	Teléfono	ID_Concejo
▶	ONÍS	<a href="http://www.concejodeonis.com/">http://www.concejodeonis.com/</a>	985844005	1
	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	2
	PEÑAMELLERA BAJA	<a href="http://www.avtopanespbaja.com/">http://www.avtopanespbaja.com/</a>	985414008	3
	RIBADEDEVA	<a href="http://www.ribadedeva.es/">http://www.ribadedeva.es/</a>	985412004	4
	PEÑAMELLERA ALTA	<a href="http://www.avtopenamelleraalta.es/">http://www.avtopenamelleraalta.es/</a>	985415775	5
	CANDAMO	<a href="http://www.avto-candamo.es/">http://www.avto-candamo.es/</a>	985828056	6
	PROAZA	<a href="http://www.proaza.es/">http://www.proaza.es/</a>	985761534	7
	CASTRILLÓN	<a href="http://www.avto-castrillon.es/">http://www.avto-castrillon.es/</a>	985533059	8
	SOTO DEL BARCO	<a href="http://www.sotodelbarco.com/">http://www.sotodelbarco.com/</a>	985588013	9
	QUIRÓS	<a href="http://www.quiros.es/">http://www.quiros.es/</a>	985768160	10
	REGUERAS, LAS	<a href="http://www.lasregueras.es/">http://www.lasregueras.es/</a>	985799542	11
	ILLAS	<a href="http://www.avto-illas.es/">http://www.avto-illas.es/</a>	985506150	12
	CABRANES	<a href="http://www.cabranes.es/">http://www.cabranes.es/</a>	985898002	13
	PILOÑA	<a href="http://www.avto-pilona.es/">http://www.avto-pilona.es/</a>	985710013	14
	CASO	<a href="http://www.avto-caso.es/">http://www.avto-caso.es/</a>	985608002	15

Figura 29: Ventana de datos de GeoMedia.

También se pueden actualizar los atributos de un elemento a través de la ventana de mapa, seleccionando el elemento que se quiera actualizar y rellenando dichos atributos directamente a través de las propiedades del elemento.

Otro método para realizar dicho trabajo es a través de la herramienta:

#### Edición – Atributo – Actualizar atributos...

### 5.3.8.2 Atributos calculados

Los atributos también pueden ser calculados haciendo uso de otros atributos de la propia entidad o usando otras entidades. Se pueden calcular siguiendo métodos geográficos, área, longitudes, etc.

#### a) Métodos geográficos:

Un modo de actualizar atributos es mediante la realización de consultas, pudiendo actualizar un atributo sin necesidad de introducir todos los valores a mano.

Para el presente GIS, se ha utilizado un método de actualización de atributos siguiendo métodos geográficos en los siguientes casos:

- Atributo “Concejo” de la entidad “Restaurantes” y “Lugares de Interés”

- 1) En primer lugar, se ha realizado una agregación entre las entidades “Restaurantes” y “Concejos” con el fin de actualizar el atributo “Concejo” de la primera entidad sin

necesidad de tener que insertar a mano uno a uno. Para ello se ha creado un atributo funcional con la siguiente expresión:

*FIRST(Detail.NOMBRE)*

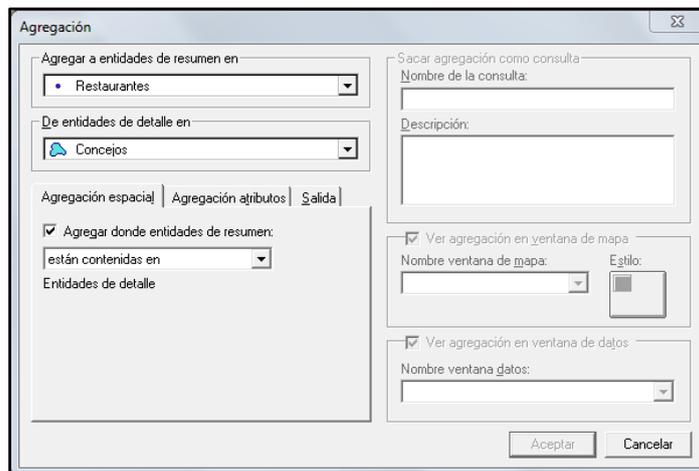


Figura 30: Herramienta de consulta de agregación.

- 2) Finalmente se ha actualizado el atributo “Concejo” a través de la herramienta: **Edición – Atributo – Actualizar atributos...**

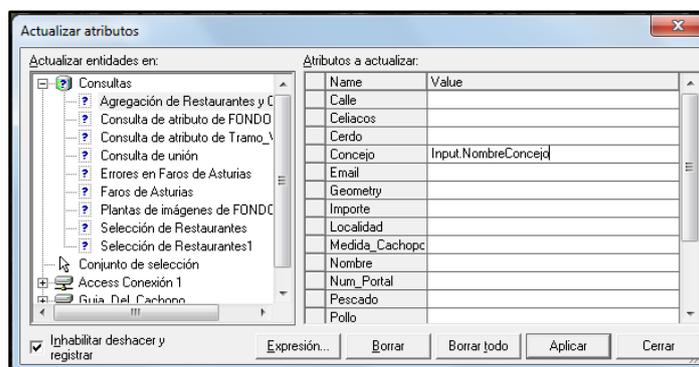


Figura 31: Herramienta de actualización de atributos.

De este modo se ha actualizado el atributo “Concejo” de todos los elementos de la entidad “Restaurantes” en función de su localización geográfica en el mapa y de la entidad “Concejos”. Se ha procedido del mismo modo para actualizar el atributo “Concejo” de la entidad “Lugares de interés”.

- Atributo “Calle” de la entidad “Restaurantes”

Se han utilizado también métodos geográficos para la obtención del atributo “Calle” de la entidad “Restaurantes”, cuyo procedimiento a seguir ha sido:

- 1) Se ha realizado una consulta de atributos donde el atributo “Calle” sea nulo.

- Posteriormente se ha procedido a crear la zona de influencia de la entidad "Tramo vial". Para ello se ha tomado para una primera actualización una zona de influencia de 5 m.

**Análisis – Zona de influencia...**

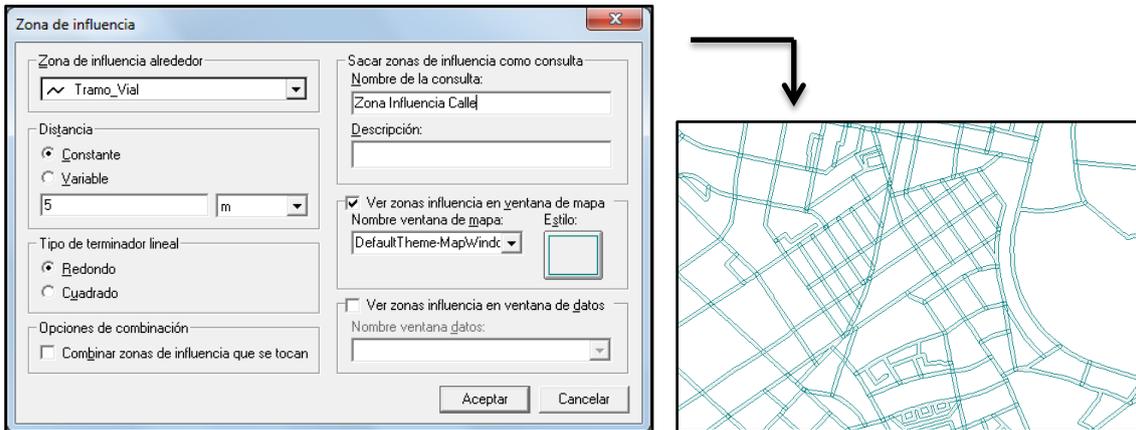


Figura 32: Generación y visualización de la zona de influencia de la entidad "Tramo Vial".

- Con la zona de influencia de la entidad "Tramo vial" ya creada, se procedió a realizar una agregación de la entidad "Restaurantes" con dicha zona de influencia, creando con dicha agregación los atributos funcionales:

*NumCalles = Count (Detail.Nombre\_Via)*

*NombreCalle = First (Detail.Nombre\_Via)*

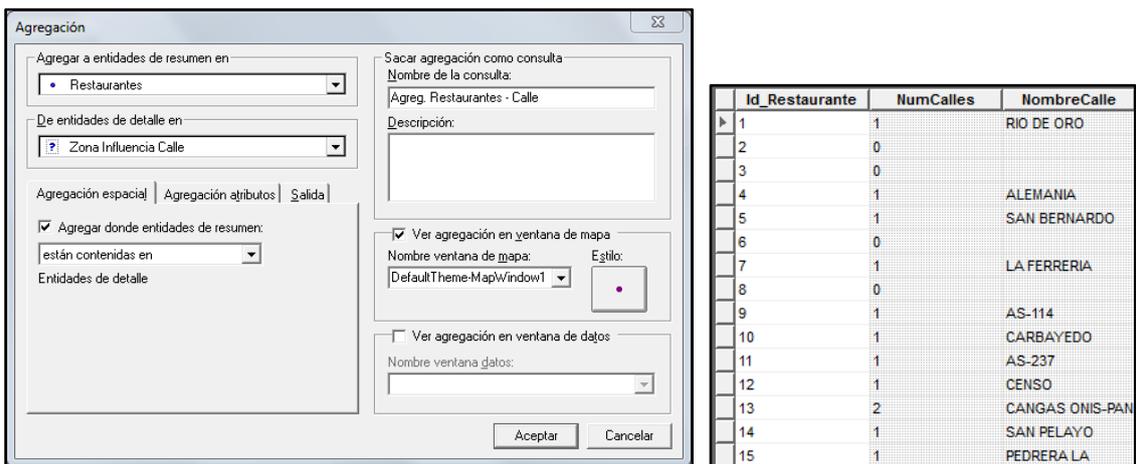


Figura 33: Agregación de "Zona de Influencia" y "Restaurantes" y resultado de la misma.

Con ello se obtiene el número de zonas de influencia de calles en las que se encuentran contenidos cada uno de los restaurantes y el nombre de la primera calle con la que tiene contacto.

- 4) Realización de consulta de atributos de la consulta “Agregación Restaurantes – Calle” dónde “NumCalles” = “1”
- 5) Finalmente, se actualiza el atributo “Calle” de la consulta realizada en el paso anterior (“NumCalles” = “1”), en la cual el atributo “Calle” sea igual a “Input.NombreCalle”.

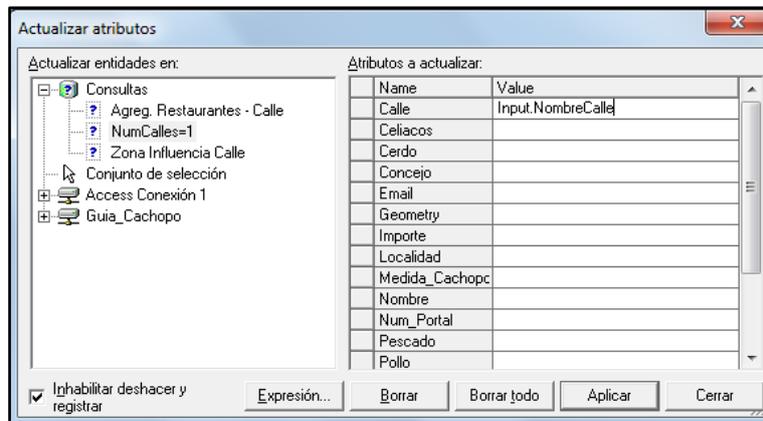


Figura 34: Actualización del atributo "Calle".

- 6) El tamaño de la zona de influencia de la entidad “Tramo Vial” se ha ido modificando (3 metros, 8 metros...) para finalmente obtener el mayor número de restaurantes que se encuentran en la zona de influencia de una sola calle y, poder así, actualizar la información de su atributo “Calle”. Para ello, tras la realización de la nueva zona de influencia, se ha tenido que repetir el paso 5 para la correcta actualización del atributo.

- Atributo “Alojamientos cercanos” y “Lugares de interés cercanos” de la entidad “Ruta del Cachopo”

- 1) Para la actualización de dichos atributos en primer lugar se realiza una consulta de atributos de la entidad “Lugares de interés”.

En el caso del atributo “Alojamientos cercanos”, los elementos que corresponden a “Alojamientos rurales” y en el caso de los “Lugares de interés cercanos” se han consultado los elementos de tipo “Cuevas de arte rupestre”, “Faros”, “Turismo prerrománico” y “Otros lugares de interés”.

- 2) Se genera una agregación entre la entidad “Ruta del cachopo” y las consultas creadas en el paso anterior, donde las entidades de resumen estén a una distancia de 10 km de las entidades de detalle en el caso de los lugares de interés, y de 5 km en el caso de los alojamientos.

Se ha optado por dichas distancias ya que los usuarios suelen recorrer trayectos mayores para realizar visitas a algún elemento cultural o natural y tienden a optar por alojamientos más cercanos al lugar en el que se encuentre centrada la visita.

Se crean en cada una de las agregaciones realizadas los siguientes atributos funcionales:

*CONCATENATE(';', Detail.Nombre)*  
*COUNT(Detail.Nombre)*

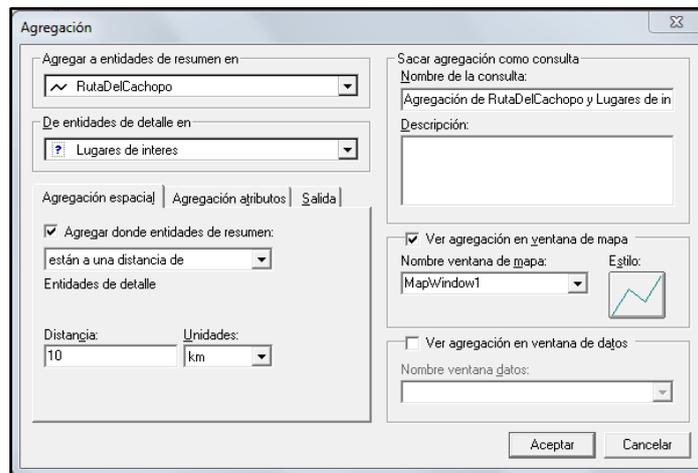


Figura 35: Agregación de entidad "Ruta del cachopo" y consulta de "Lugares de interés".

- 3) Por último se actualiza los atributos necesarios mediante los atributos creados mediante la agregación.

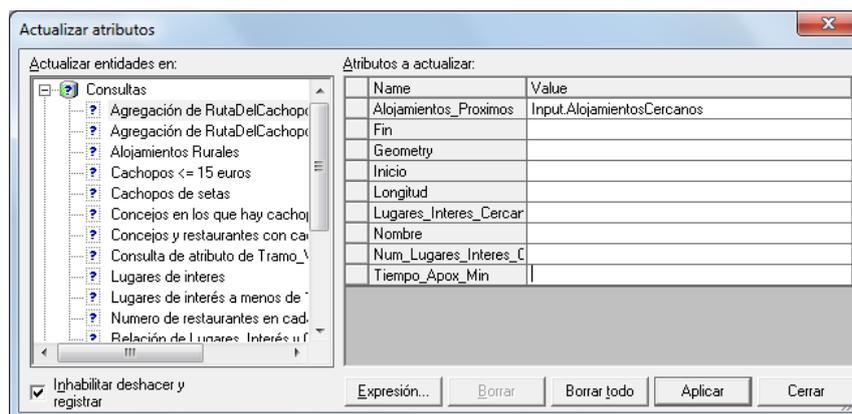


Figura 36: Actualización de atributos mediante atributos ya calculados.

## b) Cálculo del área

Para las entidades de tipo polígono, puede ser calculado el área de cada uno de los polígonos que forman la entidad. Para ello se debe actualizar el atributo en el que se requiera la información sobre el área mediante el atributo dinámico "Área".

- Atributo "Área" de la entidad "Concejos"

En el presente GIS se ha hecho uso de dicho atributo dinámico para el cálculo del área de todos los elementos de la entidad "Concejos".

*AREA(Input.SIMPLIFIEDGEOMETRY)*

### c) Cálculo de la longitud

Para entidades de tipo línea se puede usar el atributo dinámico "Length", el cual devuelve la longitud de una geometría dada.

- Atributo "Longitud" de la entidad "Tramo vial" y de la entidad "Ruta del cachopo"

En el presente trabajo se ha utilizado dicho atributo para el cálculo del atributo "Longitud" de la entidad "Tramo Vial" y la entidad "Ruta del cachopo", para lo cual se ha actualizado en ambos casos dicho atributo mediante la expresión:

*LENGTH(Input.Geometry)*

### 5.3.9 Consultas realizadas

Las consultas realizadas en el presente GIS de la "Guía del Cachopo" tienen como finalidad generar un acceso más cómodo a determinada información del mismo a un posible usuario. Las consultas generadas se explicarán a continuación.

#### 5.3.9.1 Restaurantes premiados en la clasificación 2013

En dicha clasificación se han recogido los 10 mejores cachopos del mundo, cuyos premios han sido concedidos según las valoraciones de más de 5.000 votaciones.

Ya que esta información puede resultar muy atractiva para un posible usuario, se ha realizado una consulta de atributos para seleccionar aquellos restaurantes que han sido premiados en dicha clasificación. Para ello se ha realizado dicha consulta filtrando aquellos restaurantes cuyo atributo "Clasificación 2013" no sea igual a "No premiado".

*Clasificacion2013 <> 'Sin premio'*

Con ello se obtiene una visualización de los elementos de "Restaurantes" premiados, así como una ventana de datos con la información de los mismos.

### 5.3.9.2 Restaurantes con cachopos a precio inferior o igual a 15 euros

Para ello se ha realizado una consulta de atributos en la que se ha usado el filtro: Importe <= 15.

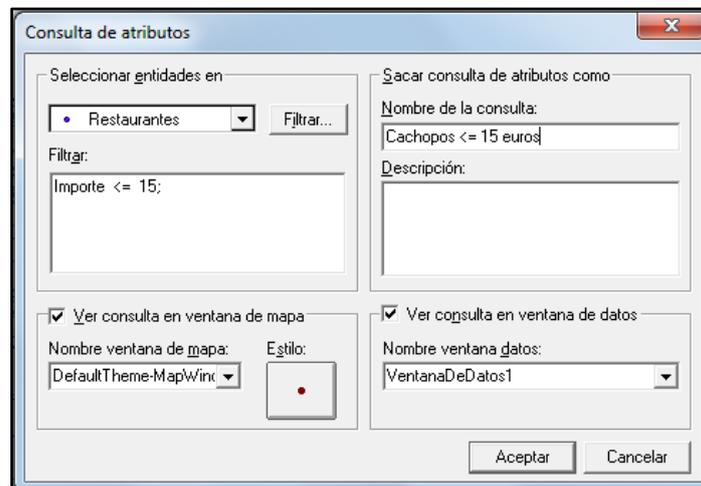


Figura 37: Consulta de atributos de cachopos de precio inferior a 15 euros.

### 5.3.9.3 Concejos en los que se pueden encontrar cachopos de setas y enumeración de los restaurantes que lo cumplen

- 1) En primer lugar se ha consultado cuáles son los restaurantes que ofrecen cachopos de setas mediante una consulta de atributos dónde “Setas = Sí”.
- 2) Posteriormente se ha realizado una consulta espacial para averiguar qué concejos contienen restaurantes en los que podemos encontrar dichos cachopos, dicha consulta tiene la siguiente forma:  
Seleccionar entidades en “Concejos” que “contienen” entidades en “Cachopos de setas”.
- 3) Por último se ha creado una agregación de las consultas de concejos con cachopos de setas y restaurantes de cachopos de setas para la que se ha calculado el atributo funcional siguiente:

`CONCATENATE("",";Detail.Nombre)`

Con ello, se ha obtenido una consulta a la que se ha llamado “Restaurantes con cachopo de setas por cada concejo” en la que se visualizan los concejos donde se encuentra presente dicho tipo de cachopo y la enumeración de los restaurantes donde se pueden encontrar.

### 5.3.9.4 Restaurantes con comida adaptada a vegetarianos y a celiacos

Para la obtención de dichos restaurantes se debe realizar una consulta de atributos con el siguiente filtro:

*Vegetarianos = Sí AND Celiacos = Sí*

### 5.3.9.5 Sumatorio del número de restaurantes presentes en cada concejo

- 1) Para ello se ha realizado inicialmente una agregación de “Concejos” que contengan “Restaurantes” y se ha creado un nuevo atributo funcional del siguiente tipo:

*COUNT(Detail.Nombre)*

- 2) Posteriormente se ha hecho una selección de atributos con el fin de obtener una tabla en la cual solo se muestre el nombre del concejo y el número de restaurantes que posee cada uno de ellos. Dicha tabla se crea mediante la herramienta:

#### Análisis – Selección de atributos...

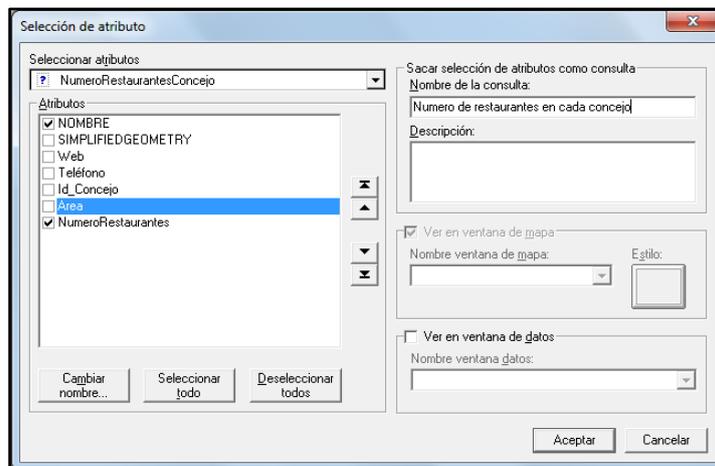


Figura 38: Consulta de selección de atributos.

- 3) Para la visualización de la tabla creada se debe acceder a la herramienta:

#### Ventana – Nueva ventana de datos...

	NOMBRE	NumeroRestaurantes
▶	OVIEDO	64
	GUÓN	41
	SERO	16
	LLANERA	9
	AVILÉS	9
	LANGREO	8
	RIBADESELLA	7
	LLANES	6
	GOZÓN	6
	CASTRILLÓN	5
	MIERES	5
	LAVIANA	5
	CUDILLERO	5

Figura 39: Visualización en la ventana de datos de la selección de atributos.

### 5.3.9.6 Lugares de interés a menos de 1 km de cada restaurante

Esta consulta tiene como finalidad dar información a los posibles usuarios del presente SIG sobre los lugares de interés que se encuentran en un radio de 1 km alrededor de los restaurantes, con lo que la visita a pie hacia dichos lugares sea posible, sin necesidad de hacer uso de algún tipo de transporte.

- 1) En primer lugar se ha creado la zona de influencia alrededor de cada uno de los lugares de interés, con un radio de 1 km.
- 2) Se ha realizado una agregación entre los restaurantes y la zona de influencia y se han creado los siguientes atributos funcionales:

`CONCATENATE(";" ;Detail.Tipo)`

`COUNT(Detail.Tipo)`

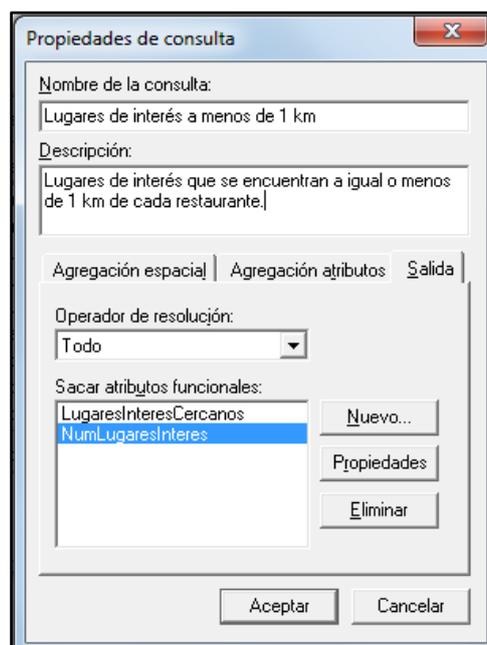


Figura 40: Propiedades de la consulta de zona de influencia.

- 3) Se ha obtenido una consulta en la cual se puede observar el número de lugares de interés que se encuentran a menos de 1 km de cada restaurante, así como el tipo de lugar de interés de los mismos.
- 4) Finalmente, se crea una consulta de atributos de los restaurantes que tienen al menos un lugar de interés a menos de 1 km, usando para ello el siguiente filtro:

*NumLugaresInteresCercanos >= 1*

### 5.3.9.7 Restaurantes con parking a menos de 200 metros

Dicha consulta se ha considerado interesante ya que, la cercanía a un parking es una cualidad importante a la hora de elegir un local al que acudir.

- 1) En esta ocasión se ha optado por realizar una zona de influencia alrededor de los parking, de 200 metros de radio. Para ello, se ha tenido que realizar anteriormente un filtrado de la entidad "Lugares de interés" para obtener una consulta que esté formada únicamente por parkings.
- 2) Se realiza posteriormente una agregación entre la zona de influencia creada y los restaurantes, generando los siguientes atributos funcionales:

*COUNT(Detail.Nombre)*

- 3) Como último paso, se realiza una consulta de atributos de la agregación donde el atributo calculado anteriormente es mayor a 1.

	<b>Id_Restaurante</b>	<b>Nombre</b>	<b>Concejo</b>	<b>Localidad</b>	<b>NumParkingCerca</b>
▶	129	30 y tantos	OVIEDO	Oviedo	1
	133	Bajo Cero	OVIEDO	Oviedo	1
	138	Casa Pedro	OVIEDO	Oviedo	1
	150	El Doble	OVIEDO	Oviedo	1
	159	La Cama La Güela	OVIEDO	Oviedo	1
	162	La Corte de Pelayo	OVIEDO	Oviedo	1
	165	La Goleta	OVIEDO	Oviedo	1
	184	Onís	OVIEDO	Oviedo	1
	186	Platero y yo	OVIEDO	Oviedo	1

Figura 41: Ventana de datos de la consulta "Restaurantes con parking a menos de 200 m".

### 5.3.9.8 Relación entre entidad “Lugares de interés” y entidad “Concejos”

Con las relaciones lo que se pretende es unir en una sola consulta los atributos de dos entidades. Para dicha operación es necesario que las dos entidades tengan un atributo en común. Con la relación se obtiene como resultado una consulta nueva con los atributos que se hayan seleccionado de las dos tablas o entidades.

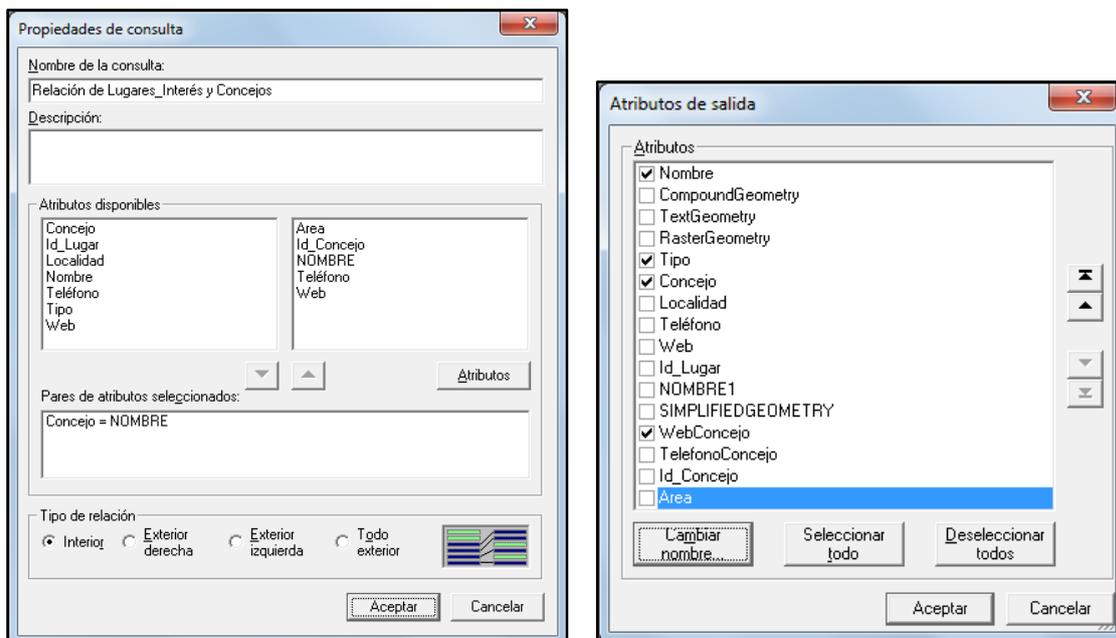


Figura 42: Propiedades de la consulta de tipo "Unión".

### 5.3.10 Generación de leyenda

Tras haber creado y/o digitalizado cada una de las entidades y consultas que forman parte del presente SIG de la Guía del cachopo, se ha procedido a la modificación de la simbología de las mismas mediante el manejo de la leyenda con la finalidad de que ésta resulte más intuitiva para el usuario a simple vista.

A continuación se explica brevemente el procedimiento con el que se ha actuado para la modificación de cada una de las simbologías de las diferentes entidades.

#### 5.3.10.1 Simbología de “Restaurantes”

Para la representación de dicha entidad se ha optado por realizar una representación mediante un tipo de estilo de imagen. Para ello se debe acceder a las propiedades de la entrada de leyenda y añadir la localización en el PC de la imagen.

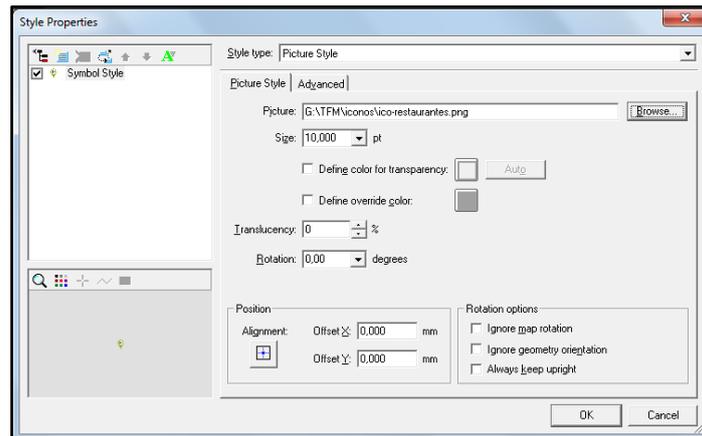


Figura 43: Propiedades de estilo de entrada de leyenda.

Se han añadido dos entradas de leyenda, con el fin de que las imágenes utilizadas para la simbología de la entidad tomen el tamaño más adecuado a cada escala de visualización en la que nos encontremos:

- Escalado según vista, con tamaño de icono 14 y con visualización según rango de escala, en el que la escala máxima y la mínima son:

Mínimo = 1:10.000 y Máximo = 1:1.000.000.000

- Escalado según papel, con tamaño de icono 5 y con visualización según rango de escala, cuyo rango es:

Mínimo = 1:1 y Máximo = 1:10.000

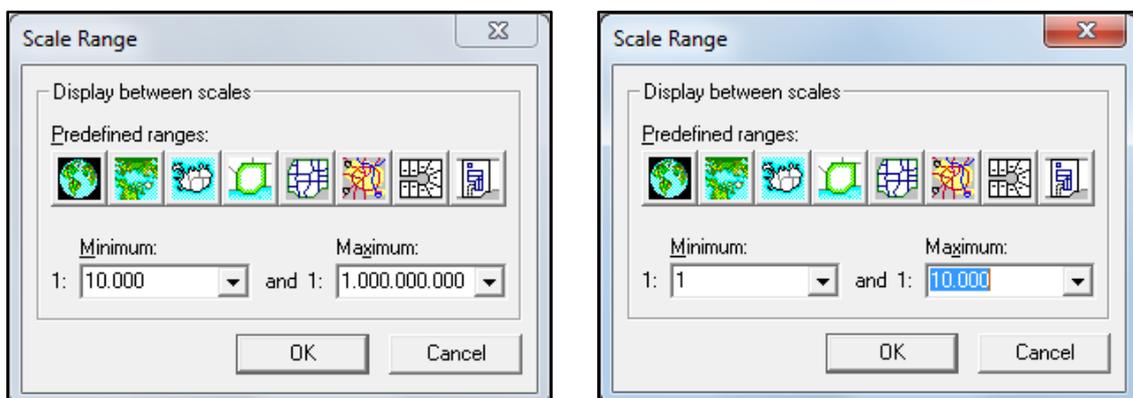


Figura 44: Rangos de escala para la representación de una entidad.

Se ha utilizado el comando de la leyenda “Sugerencia de ventana de mapa” seleccionando el atributo “Nombre” para que, al pasar el cursor en la ventana de mapa sobre cualquier elemento de la entidad, se pueda visualizar el nombre de dicho elemento sin necesidad de abrir su tabla de atributos. Dicha operación también se ha realizado en las entidades “Lugares de interés” y “Concejos”.

### 5.3.10.2 Simbología de “Lugares de interés”

Para la entidad “Lugares de interés” se ha realizado una clasificación según único valor temático mediante el atributo “Tipo”.

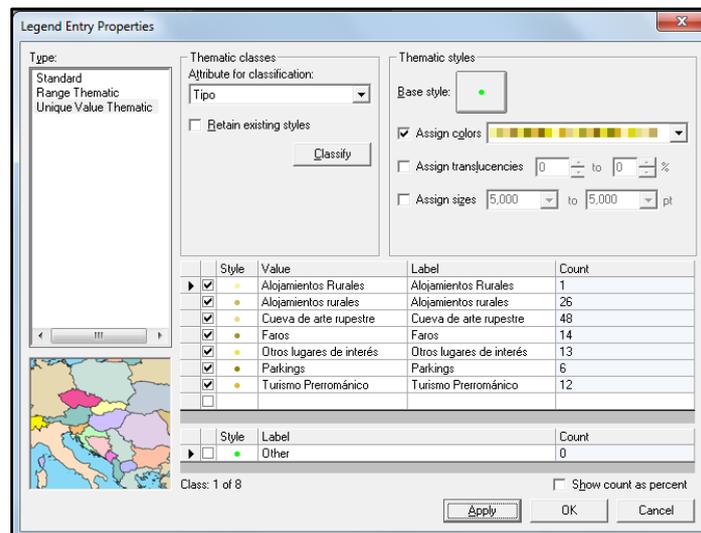


Figura 45: Estilo de leyenda temática.

Se ha procedido del mismo modo que en la entidad “Restaurantes”, añadiendo dos entradas de leyenda para una mejor visualización de los elementos en la ventana de mapa, usando los mismos escalados, los mismos tamaños y los mismos rangos de escala que en la entidad anterior.

### 5.3.10.3 Entidad “Ortofotos”

La entidad “Ortofotos” se ha representado según escala, en el rango de escala de 1:1 a 1: 10.000 con el fin de facilitar la búsqueda al posible usuario de los elementos de interés.



Figura 46: Visualización de la entidad "Ortofotos".

Para la simbología de las entidades restantes "Tramo vial", "Concejos" y "Ruta del cachopo" no se ha hecho más que modificar el color y grosor de la línea.

#### 5.3.10.4 Simbología de consultas

Para las consultas realizadas se han modificado también las propiedades de su simbología, para las cuales se ha optado por una visualización mediante iconos. Dicha representación se puede observar en el apartado "Resultados". Se han introducido dos entradas de leyenda, de cada consulta que posea visualización en la ventana de mapa, del mismo modo que se ha procedido con las entidades "Restaurantes" y "Lugares de interés".

Finalmente la leyenda presenta la siguiente forma, habiendo sido ocultadas una de cada entrada duplicada:



Figura 47: Visualización de leyenda final.

### 5.3.11 Salida a KML

Se ha optado por publicar el SIG de la “Guía del Cachopo” en formato KML, con el fin de poder visualizar sus entidades, elementos y atributos a través de cualquier ordenador que tenga instalado el programa Google Earth, sin necesidad de ningún acceso a la red.

La ventaja principal de realizar la exportación a formato KML del presente SIG radica en que cualquier usuario puede visualizar toda la información relativa al mismo sin necesidad de tener instalado un software de manejo y tratamiento de Sistemas de Información Geográfica.

La principal desventaja de este formato de presentación de la información contenida en el SIG es que no permite la visualización de consultas, así como la realización de las mismas a partir de su soporte básico, Google Earth.

El procedimiento a seguir para la exportación a formato KML del SIG de la “Guía del Cachopo” ha sido, en primer lugar, mediante el uso de la herramienta:

**Archivo – Publicar – Configurar publicación KML...**

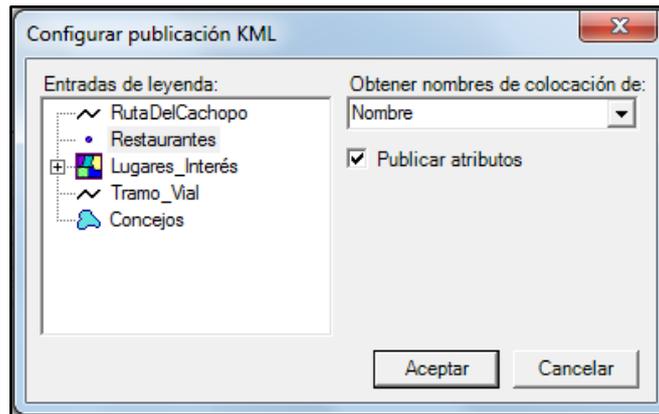


Figura 48: Configuración de la publicación KML.

Posteriormente se ha procedido a la publicación del mapa configurado anteriormente mediante el uso de la herramienta:

**Archivo – Publicar – Publicar mapa...**

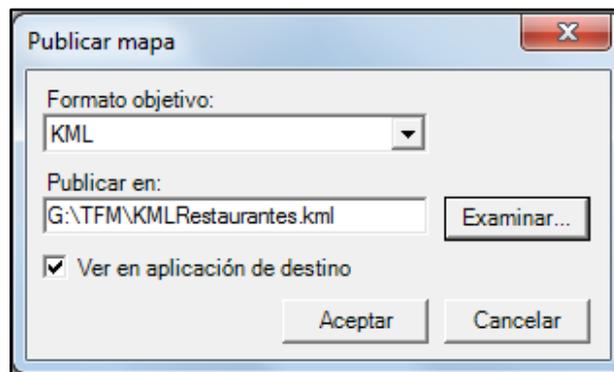


Figura 49: Publicación de mapa en formato KML.

Automáticamente se abre la aplicación de Google Maps y nos muestra las entidades de nuestro SIG.

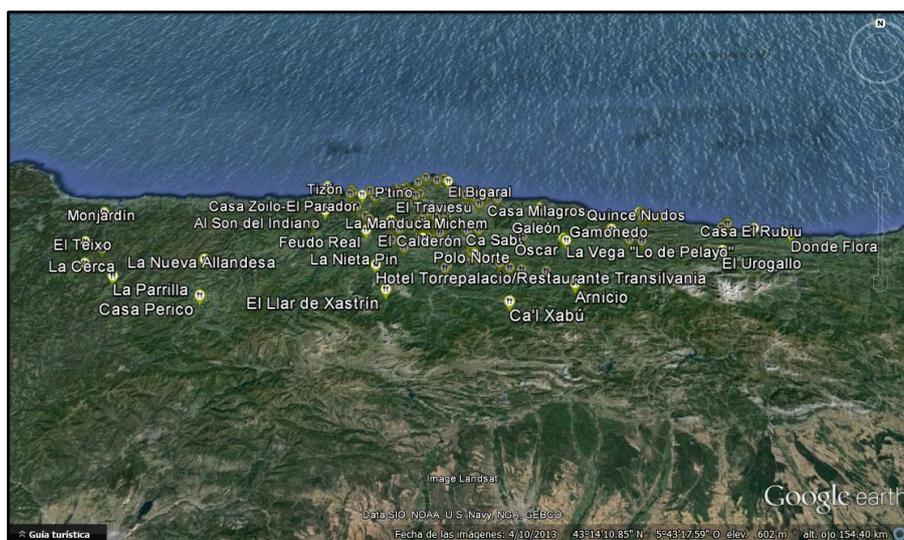


Figura 50: Visualización del KML en Google Maps.

### 5.3.12 Exportar a formato Shapefile

Para que las entidades creadas para el presente SIG de la “Guía del Cachopo” se puedan visualizar y transformar en otros programas para el tratamiento de información geográfica se han exportado a formato Shapefile, el cual es un formato propio de ArcGis pero permite su visualización en todos los programas de SIG, por lo que es de los formatos más interesantes a los que exportar la información. Esto se realiza mediante el uso de la herramienta:

#### Almacén- Exportar a – Archivo Shape...

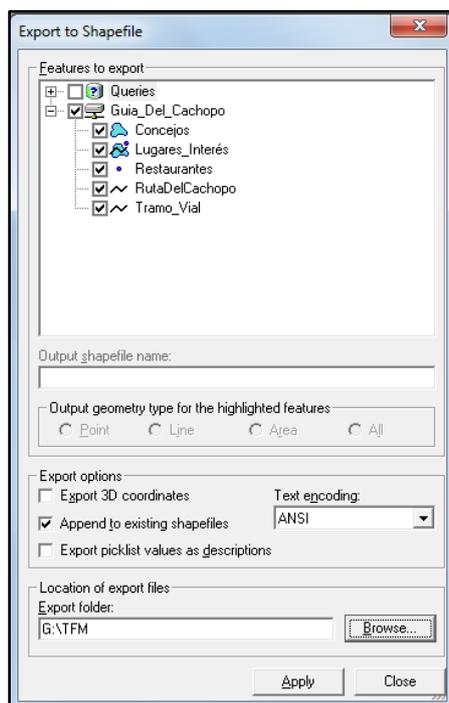


Figura 51: Exportar a formato Shape.

Tras la exportación a formato Shape se ha probado a abrir las entidades creadas desde el programa de manejo de SIG “ArcMap” obteniendo el siguiente resultado de visualización:

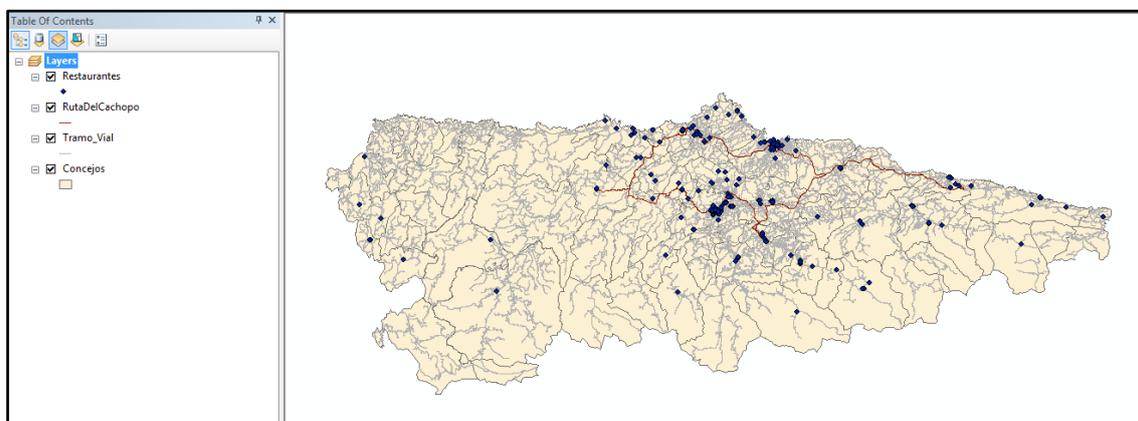


Figura 52: Visualización del formato Shape en el programa ArcMap.

## 5.4 Creación de aplicación Web con WebMap Publisher

Se desarrolla en el presente apartado, la metodología necesaria para implementar la visualización online del Sistema de Información Geográfica generado en apartados precedentes. Cabe destacar que dicha aplicación, realizada en base a la extensión Publisher de GeoMedia, representará la parte visible para el usuario del presente trabajo, puesto que proporcionará al mismo un medio de interacción con el SIG desarrollado sin necesidad de conocimientos previos, cumpliendo por tanto una de las premisas del trabajo, la cual es facilitar al público en general el acercamiento al turismo gastronómico de la región mediante este plato típico de nuestra cocina.

### 5.4.1 Generación de la aplicación

En primer lugar, se ha configurado el pc de trabajo con el fin de que pueda servir como servidor Web. Posteriormente se ha creado la aplicación Web a través de la herramienta:

**Inicio – Todos los programas – GeoMedia WebMap Professional – Publisher – Server Configuration Utility**

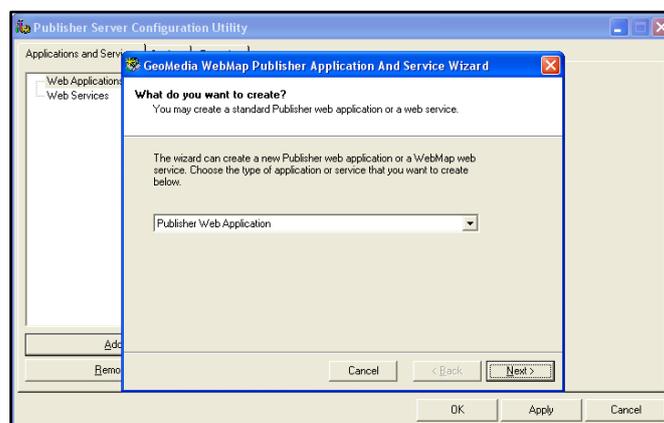


Figura 53: Asistente de configuración de Publisher.

Mediante la herramienta mostrada en la Figura 52, se le ha dado el nombre “WebGuiaDelCachopo” a la Web creada. Se han dejado las rutas de directorios de datos dados por defecto.

## 5.4.2 Configuración de la publicación Web

Para la publicación del GeoWorkspace con el que se trabaja, se debe acceder a la herramienta GeoMedia WebMap Publisher Administrator , desde la cual se selecciona la aplicación sobre la que se desea trabajar. Tras realizar dicha conexión, aparece en el GeoWorkspace de trabajo una barra de herramientas nueva con la que se gestionará toda la publicación Web del SIG.



Figura 54: Barra de herramientas de WebMap Publisher en GeoMedia.

Los pasos a seguir para la publicación del presente SIG sobre la “Guía del Cachopo han sido:

- 1) En primer lugar se ha seleccionado el comando “Publish and Populate the GeoWorkspace” de la barra de herramientas para publicar los contenidos del mismo en los metadatos de la aplicación Web.
- 2) Se ha accedido a la página Web que se ha publicado (<http://tamarafv/WebGuiaDelCachopo/framesetup.asp>), en la que se puede visualizar el GeoWorkspace de trabajo.

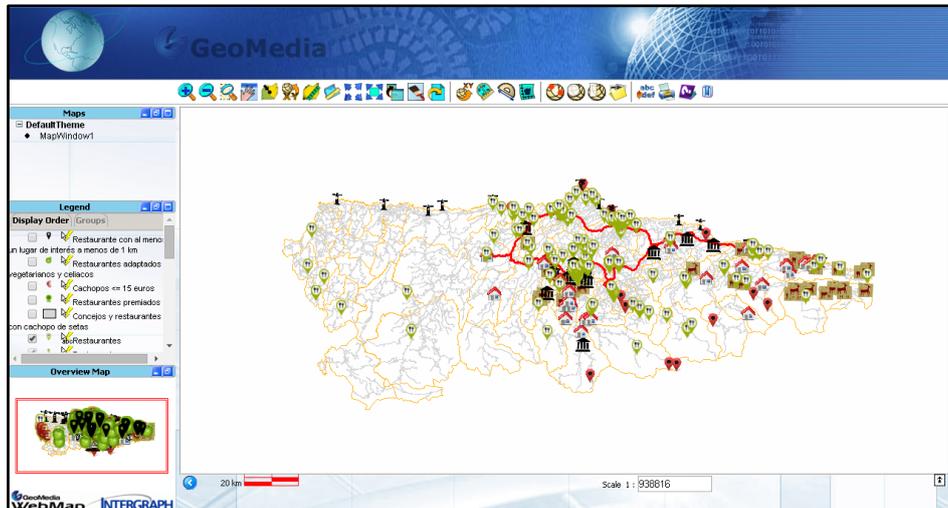


Figura 55: Visualización de la aplicación Web.

- 3) Se ha creado una nueva ventana de mapa para visualizar a través de él las consultas realizadas desde GeoMedia e introducirlo en WebMap como un nuevo tema de mapa. Para que los cambios se actualicen en la base de datos de la aplicación Publisher, se ha tenido que usar nuevamente el comando “Publish and Populate the GeoWorkspace”.

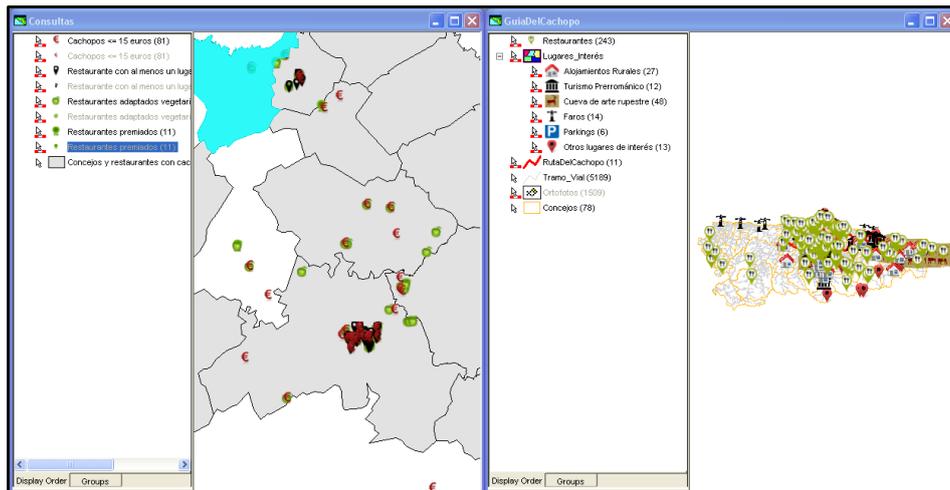


Figura 56: Ventanas de mapa y leyendas generadas para WebMap.

- 4) Mediante el comando Map Content de la barra de herramientas de Publisher, se han modificado los mapas y leyendas a mostrar, consiguiendo finalmente la siguiente distribución.

### 5.4.3 Consultas con WebMap

A través de la herramienta “Queries” (imagen) se han realizado consultas en formato SQL, las cuales se muestran en la aplicación Web creada para que los usuarios puedan acceder a información de interés de un modo más rápido y sencillo. 

#### 5.4.3.1 Búsqueda de restaurantes por nombre

Se ha realizado una consulta para que el cliente de la aplicación pueda realizar una búsqueda de un restaurante en el mapa por el nombre del mismo. La forma de dicha consulta es la mostrada a continuación.

Figura 57: Herramienta de generación de consultas para WebMap Publisher.

En ella, se han introducido los siguientes parámetros en lenguaje SQL para la obtención de la información requerida:

```
SELECT * FROM Restaurantes WHERE Nombre = "¡Nombre!"
```

Dónde:

```
SELECT DISTINCT Nombre FROM Restaurantes
```

#### 5.4.3.2 Búsqueda de los lugares de interés por nombre según tipo

Se han realizado consultas para la localización por el nombre de los elementos de algunos de los tipos de la entidad "Lugares de interés", con el fin de que el usuario encuentre de un modo más rápido los elementos de interés. Dicha consulta se ha realizado para los tipos "Cueva de arte rupestre", "Alojamientos rurales" y "Turismo prerrománico".

**a) Cuevas:**

```
SELECT * FROM Lugares_Interés WHERE Tipo = "Cueva de arte rupestre" AND Nombre = "¡Nombre!"
```

Dónde:

```
SELECT DISTINCT Nombre FROM Lugares_Interés WHERE Tipo = "Cueva de arte rupestre"
```

**b) Alojamientos:**

```
SELECT * FROM Lugares_Interés WHERE Tipo = "Alojamientos Rurales" AND Nombre = "¡Nombre!"
```

Dónde:

```
SELECT DISTINCT Nombre FROM Lugares_Interés WHERE Tipo = "Alojamientos Rurales"
```

**c) Monumentos prerrománicos**

```
SELECT * FROM Lugares_Interés WHERE Tipo = "Turismo Prerrománico" AND Nombre = "¡Nombre!"
```

Dónde:

```
SELECT DISTINCT Nombre FROM Lugares_Interés WHERE Tipo = "Turismo Prerrománico"
```

**5.4.3.3 Tramos de la Ruta del cachopo con más de 10 lugares de interés cercanos**

Se ha realizado dicha consulta para obtener aquellos tramos de la ruta que puedan presentar mayor atractivo turístico, seleccionando los que tienen, en un radio de 10 km (tal como se había calculado para la obtención del atributo "Num\_Lugares\_Interes\_Cercanos), 10 o más lugares de interés (Atributo "Num\_Lugares\_Interes\_Cercanos).

```
SELECT * FROM RutaDelCachopo WHERE Num_Lugares_Interes_Cercanos > 10
```

#### 5.4.3.4 Restaurantes con comida para celíacos por concejos

Dicha consulta se ha creado con el fin de obtener un listado de los restaurantes que ofrecen en su carta comida para celíacos según el concejo que el usuario elija. Los parámetros SQL introducidos para la obtención de la consulta han sido:

```
SELECT * FROM Restaurantes WHERE Celíacos = TRUE AND Concejo = “!Concejo!”
```

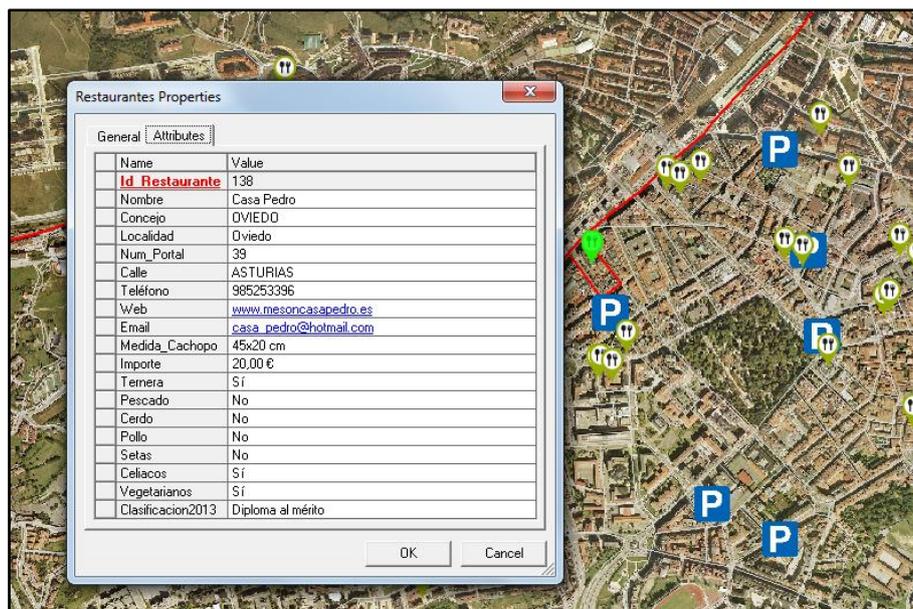
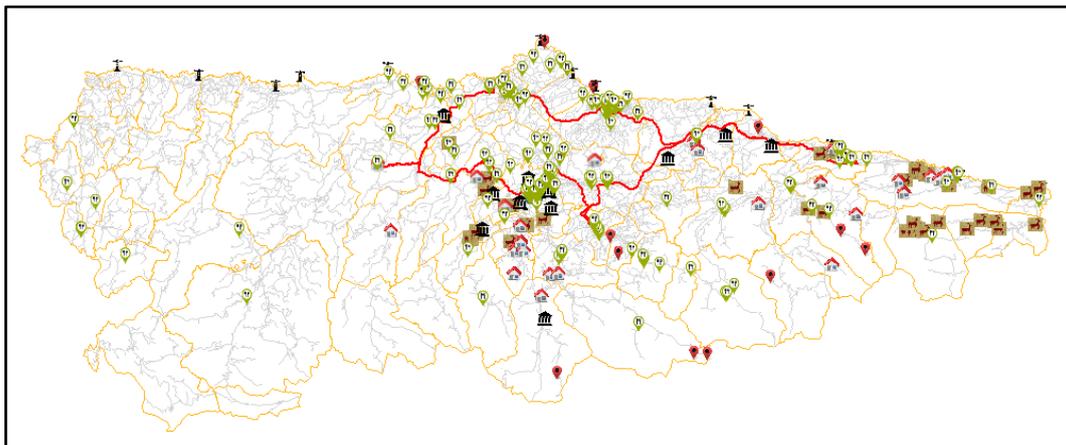
Dónde:

```
SELECT DISTINCT Concejo FROM Restaurantes WHERE Celíacos = TRUE
```

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Visualización en GeoMedia de entidades

A continuación se muestran algunas visualizaciones en la ventana de leyenda de GeoMedia de las entidades del presente SIG.



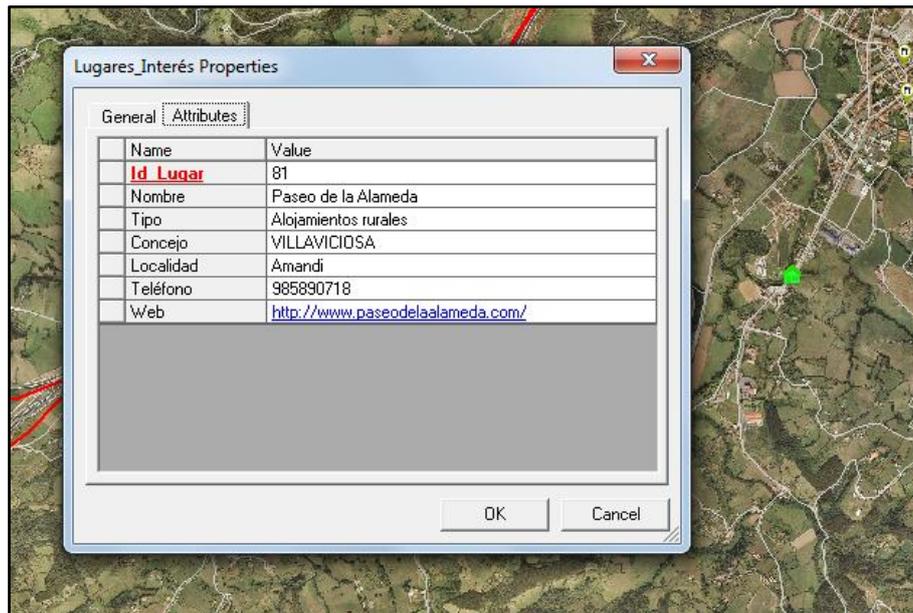


Figura 60: Visualización de los atributos de la entidad "Lugares de interés".

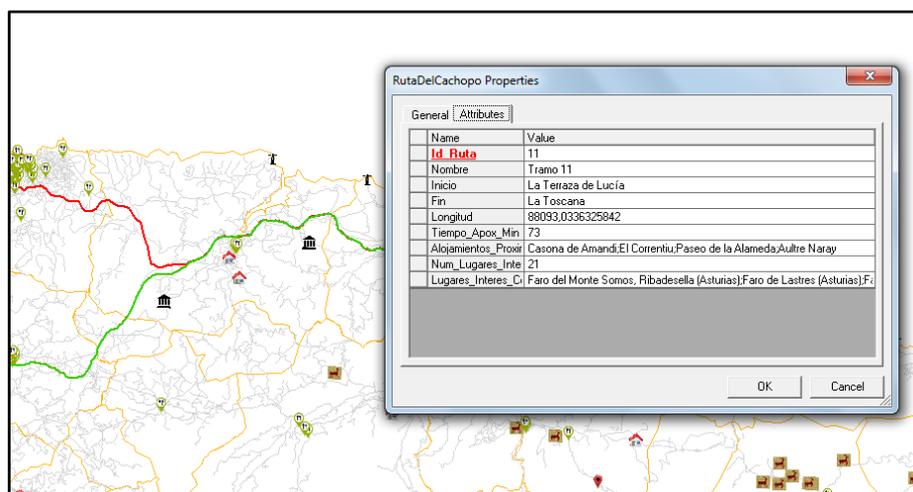


Figura 61: Visualización de los atributos de la entidad "Ruta del cachopo".

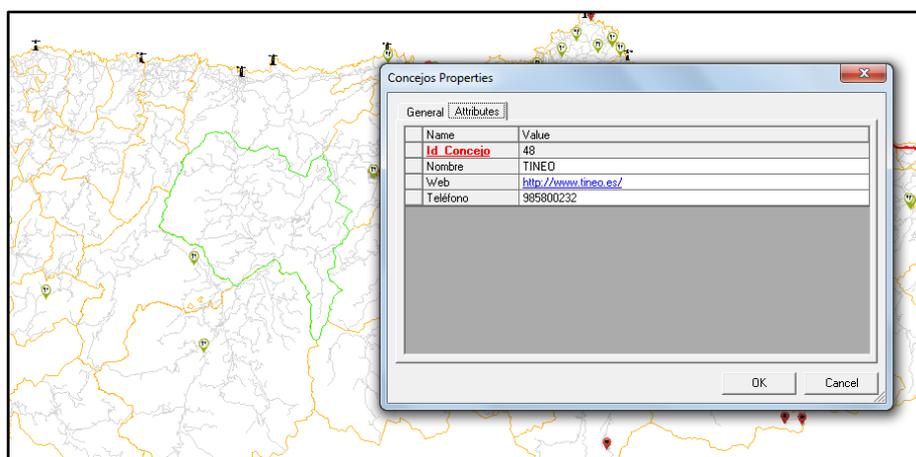


Figura 62: Visualización de los atributos de la entidad "Concejos".

## 6.2 Visualización en GeoMedia de consultas

Se muestra a continuación la visualización en la ventana de mapa y en la ventana de datos de las consultas realizadas.

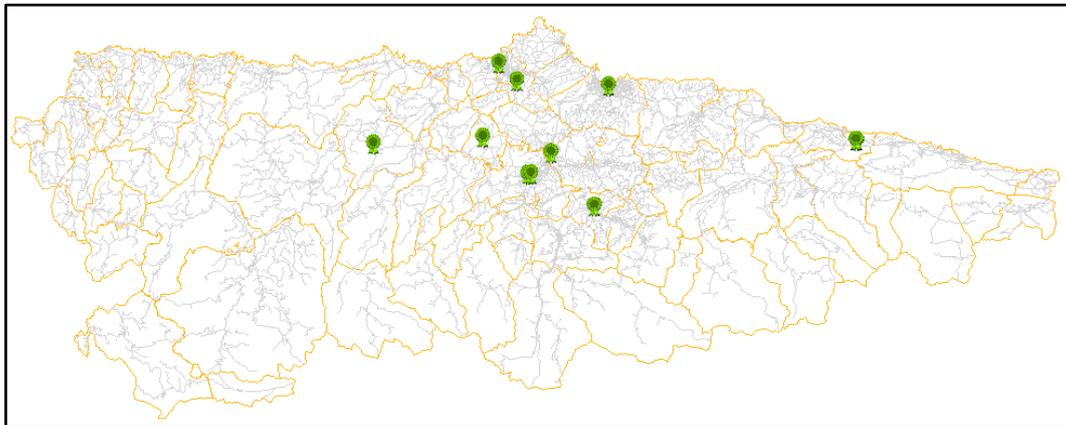


Figura 63: Visualización consulta "Restaurantes premiados".

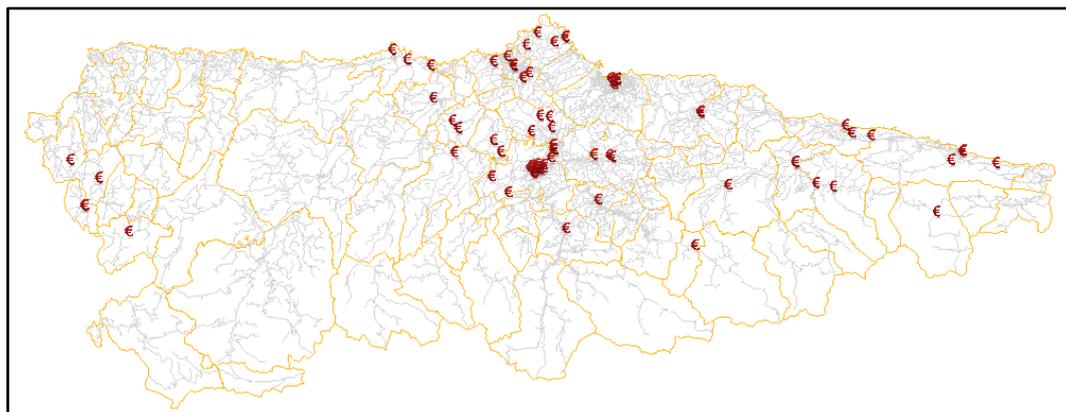


Figura 64: Consulta "Restaurantes con cachopo a precio inferior o igual a 15 euros".

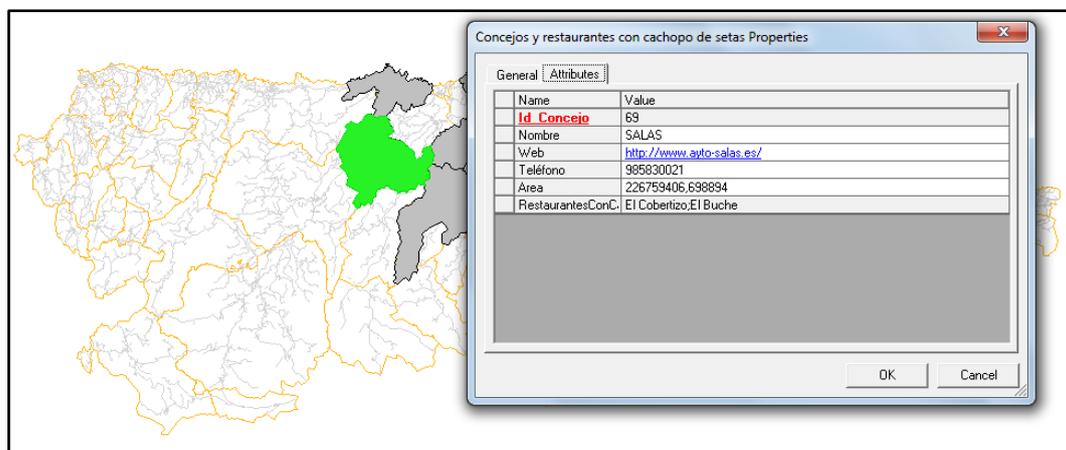


Figura 65: Visualización consulta "Concejos y restaurantes con cachopo de setas".

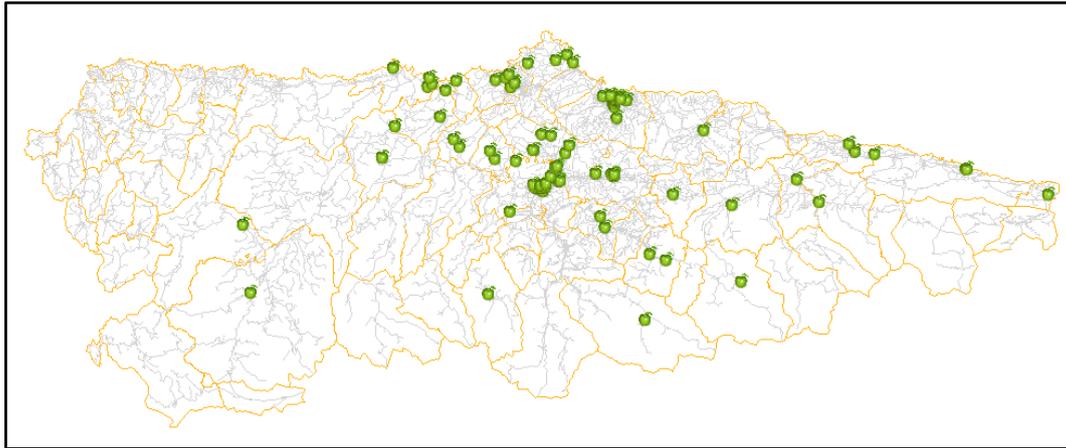


Figura 66: Consulta "Restaurantes con comida adaptada a vegetarianos y celiacos".

NOMBRE	NumeroRestaurantes	NOMBRE	NumeroRestaurantes	NOMBRE	NumeroRestaurantes
ALLANDE	1	ILLANO	0	RIOSA	0
ALLER	1	ILLAS	0	SALAS	3
AMIEVA	0	LANGREO	8	SAN MARTÍN DE OSCOS	0
AVILÉS	9	LAVIANA	5	SAN MARTÍN DEL REY AURE	1
BELMONTE DE MIRANDA	0	LENA	0	SAN TIRSO DE ABRES	0
BIMENES	0	LLANERA	9	SANTA EULALIA DE OSCOS	2
BOAL	0	LLANES	6	SANTO ADRIANO	0
CABRALES	1	MIERES	5	SARIEGO	0
CABRANES	0	MORCÍN	0	SIERO	16
CANDAMO	2	MUROS DEL NALÓN	1	SOBRESCOBIO	1
CANGAS DE ONÍS	4	NAVA	1	SOMEDO	0
CANGAS DEL NARCEA	1	NAVIA	0	SOTO DEL BARCO	2
CARAVIA	0	NOREÑA	3	TAPIA DE CASARIEGO	0
CARREÑO	1	ONÍS	0	TARAMUNDI	1
CASO	3	OVIEDO	64	TEVERGA	0
CASTRILLÓN	5	PARRES	3	TINEO	0
CASTROPOL	0	PEÑAMELLERA ALTA	0	VALDÉS	0
COAÑA	0	PEÑAMELLERA BAJA	0	VEGADEO	1
COLUNGA	0	PESOZ	0	VILLANUEVA DE OSCOS	1
CORVERA	3	PILOÑA	3	VILLAVICIOSA	4
CUDILLERO	5	PONGA	0	VILLAYÓN	0
DEGAÑA	0	PRAVIA	2	YERNES Y TAMEZA	0
FRANCO, EL	0	PROAZA	1		
GUÓN	41	QUIRÓS	1		
GOZÓN	6	REGUERAS, LAS	4		
GRADO	2	RIBADEDEVA	1		
GRANDAS DE SALIME	1	RIBADESELLA	8		
IBIAS	0	RIBERA DE ARRIBA	0		

Figura 67: Tabla de datos consulta "Número de restaurantes por concejo".

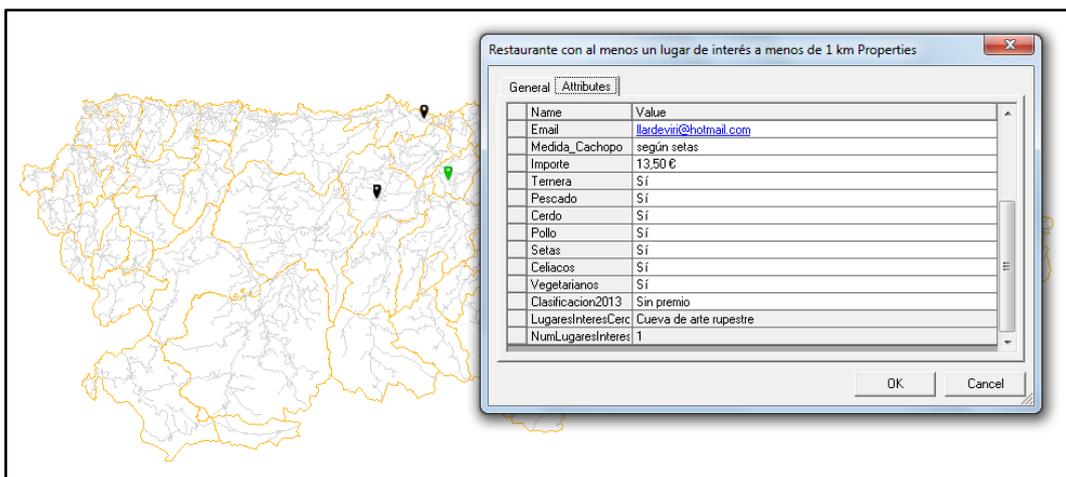


Figura 68: Consulta "Restaurante con al menos un lugar de interés a menos de 1 km".

Nombre	Tipo	Concejo	WebConcejo	TeléfonoConcejo	Area
Estación de esquí Fuentes de Invierno	Otros lugares de interés	ALLER	<a href="http://www.aller.es/">http://www.aller.es/</a>	985494000	376336178,267464
Estación de esquí San Isidro	Otros lugares de interés	ALLER	<a href="http://www.aller.es/">http://www.aller.es/</a>	985494000	376336178,267464
Casa Rural Pisón de Fondón	Alojamientos rurales	AVILÉS	<a href="http://www.aviles.es/SilverMaster50/Ayto/">http://www.aviles.es/SilverMaster50/Ayto/</a>	985122121	27165761,2606159
Gran Hotel Cela	Alojamientos rurales	BELMONTE DE MIRANDA	<a href="http://www.belmontedemiranda.com/ayto/">http://www.belmontedemiranda.com/ayto/</a>	985762311	206734888,786574
Cueva de Los Canes	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
Abrigos de Berodia	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
Cueva de La Peña del Alba	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
Abrigo de Soberaos	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
Abrigo de Faló	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
La Covaciella	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
Cueva de El Bosque	Cueva de arte rupestre	CABRALES	<a href="http://www.cabrales.es/">http://www.cabrales.es/</a>	985845021	237975284,269488
Cueva de La Peña	Cueva de arte rupestre	CANDAMO	<a href="http://www.ayto-candamo.es/">http://www.ayto-candamo.es/</a>	985828056	72086900,2207997
Cueva de La Peña La Morca	Cueva de arte rupestre	CANGAS DE ONÍS	<a href="http://www.cangasdeonis.com/">http://www.cangasdeonis.com/</a>	985848043	213424819,226335
Los Lagos de Covadonga	Otros lugares de interés	CANGAS DE ONÍS	<a href="http://www.cangasdeonis.com/">http://www.cangasdeonis.com/</a>	985848043	213424819,226335
Covadonga	Otros lugares de interés	CANGAS DE ONÍS	<a href="http://www.cangasdeonis.com/">http://www.cangasdeonis.com/</a>	985848043	213424819,226335
La Casona de Con	Alojamientos rurales	CANGAS DE ONÍS	<a href="http://www.cangasdeonis.com/">http://www.cangasdeonis.com/</a>	985848043	213424819,226335
Aultre Naray	Alojamientos rurales	CANGAS DE ONÍS	<a href="http://www.cangasdeonis.com/">http://www.cangasdeonis.com/</a>	985848043	213424819,226335
Aguas del Sella	Alojamientos rurales	CANGAS DE ONÍS	<a href="http://www.cangasdeonis.com/">http://www.cangasdeonis.com/</a>	985848043	213424819,226335
Faro de Candás (Asturias)	Faros	CARREÑO	<a href="http://www.ayto-carreno.es/es/">http://www.ayto-carreno.es/es/</a>	985870205	67263779,8055408

Figura 69: Tabla de datos de Relación entre "Lugares de interés" y "Concejos".

### 6.3 Visualización en Google Earth

Como ya se ha comentado, se han exportado las entidades que conforman el presente SIG de la "Guía del Cachopo" a formato KML, con el fin de poder visualizarlas en el programa Google Earth a través de cualquier ordenador. Los resultados obtenidos han sido los mostrados a continuación.

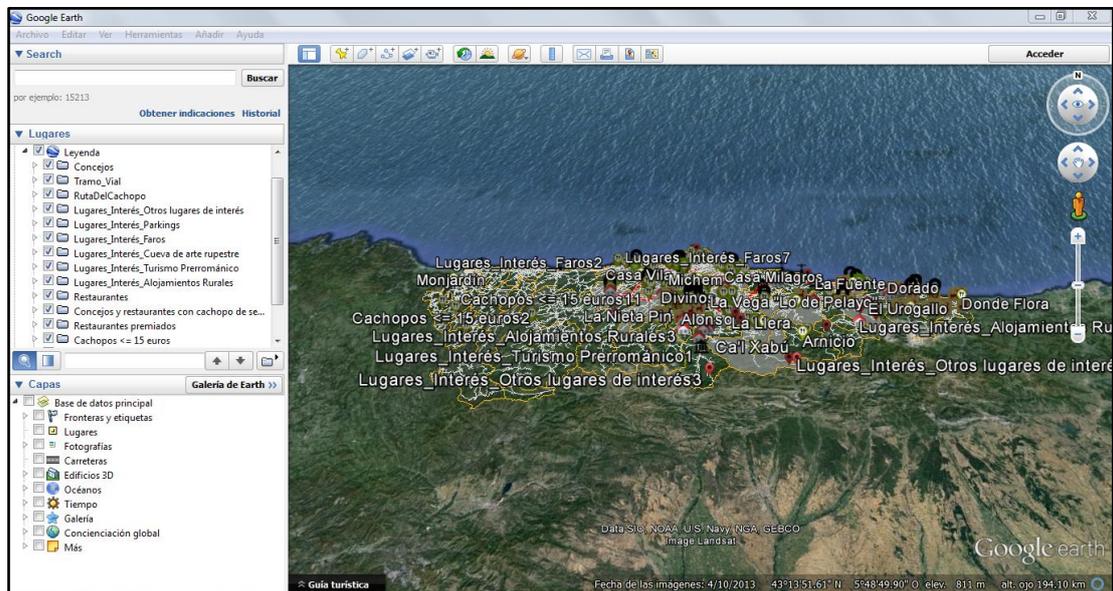


Figura 70: Visualización de todas las entidades en Google Earth.

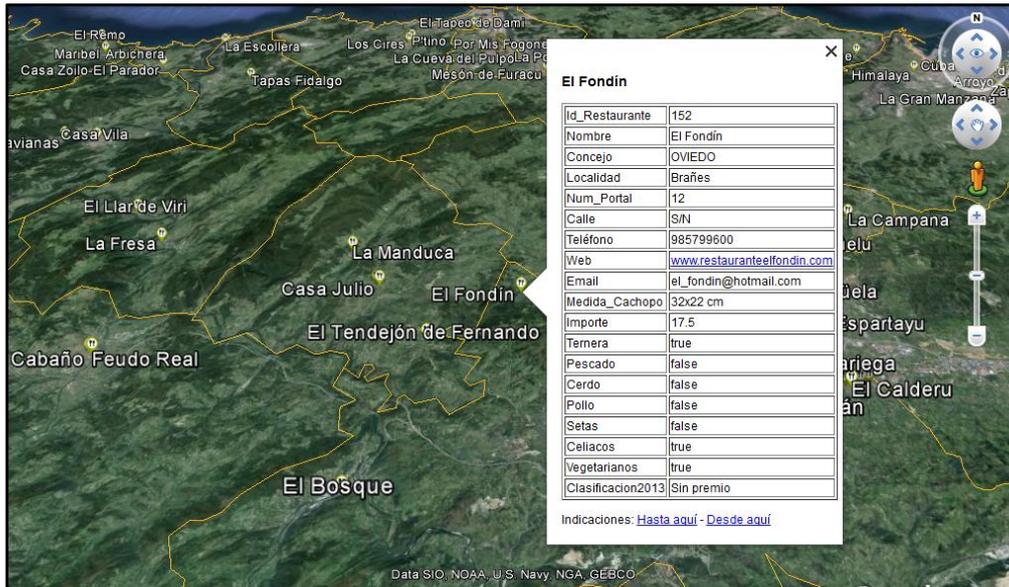


Figura 71: Atributos de la entidad "Restaurantes" vistos en Google Earth.

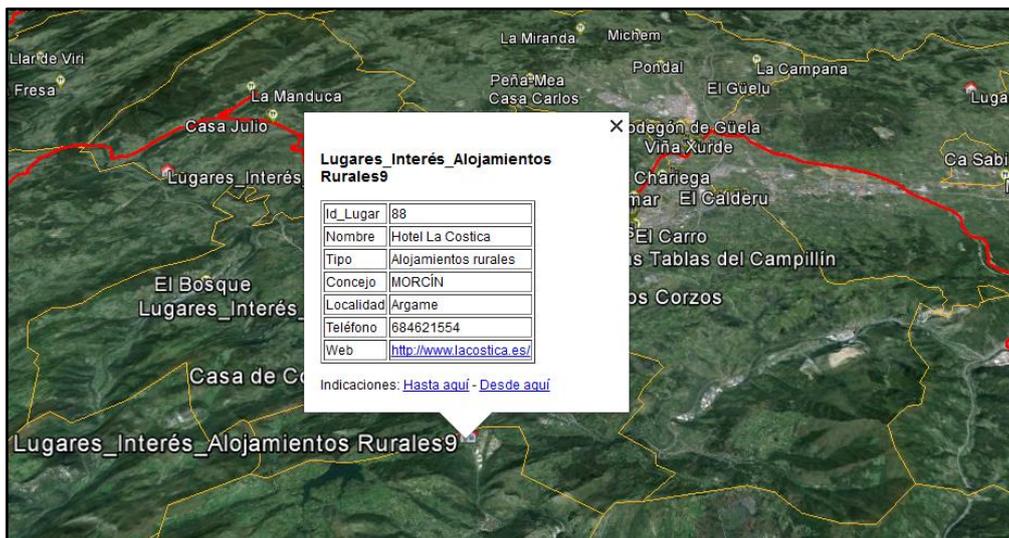


Figura 72: Atributos de la entidad "Lugares de interés" vistos en Google Earth.

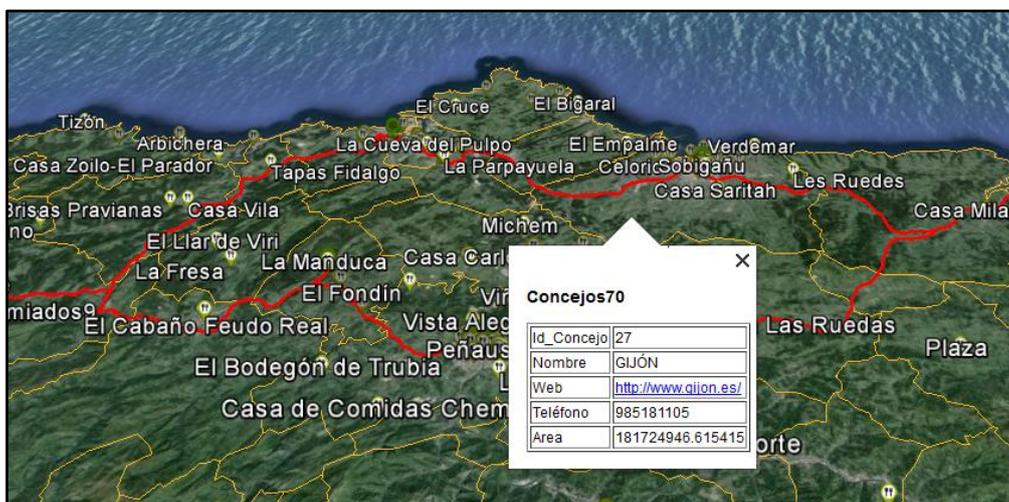


Figura 73: Atributos de la entidad "Concejos" vistos en Google Earth.

## 6.4 Publicación Web

Se muestran a continuación algunas capturas de la publicación Web realizada mediante el programa WebMap Publisher para la generación en soporte Web del presente Sistema de Información Geográfica de la “Guía del Cachopo”.



Figura 74: Visualización de la ventana de mapa de "GuiaDelCachopo".



Figura 75: Visualización de la ventana de mapa de "Consultas".

### 6.4.1 Visualización de consultas de WebMap Publisher

Se muestran posteriormente algunas de las consultas realizadas mediante lenguaje SQL desde GeoMedia Professional para su uso desde la aplicación Web, cuya finalidad ha sido que el usuario encuentre información útil tanto turística como gastronómica con mayor rapidez.



Figura 76: Búsqueda de restaurantes por nombre.



Figura 77: Búsqueda de monumentos prerrománicos por nombre.

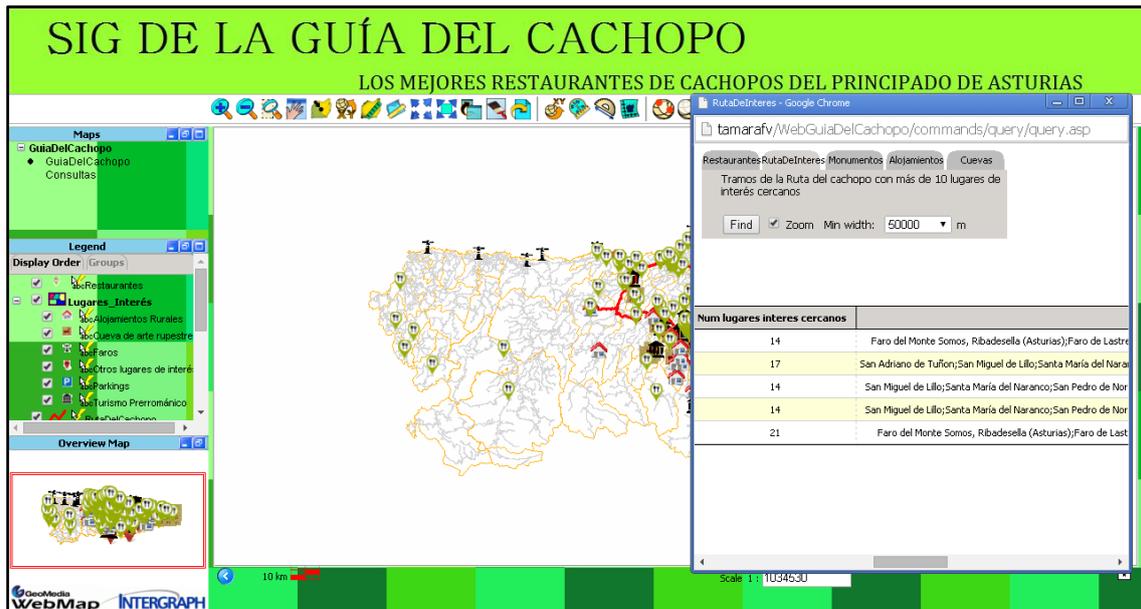


Figura 78: Búsqueda de tramos de la Ruta del cachopo con más de 10 lugares de interés cerca.



Figura 79: Búsqueda de restaurantes con comida para celíacos por concejos.

## 7 CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se ha hecho efectiva la utilidad de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta promocional del turismo. En el caso del presente SIG se han recopilado los restaurantes de interés incluidos en la “Guía del Cachopo” así como enclaves turísticos atractivos para el potencial usuario.

Para facilitar el acceso del público general a dicha información se ha desarrollado su publicación Web, en la cual se incluyen una serie de consultas preestablecidas que permiten la búsqueda de información al usuario no especializado de un modo más fácil.

Como aspecto negativo de la realización del presente trabajo se ha encontrado la dificultad de manejo del software WebMap Publisher, si bien es cierto que dicho programa ha sido de gran utilidad para la generación de una parte muy importante del trabajo como es la publicación Web, dicho proceso se ha realizado tratando de solventar numerosos errores que han ido surgiendo a lo largo de dicha realización.

## BIBLIOGRAFÍA

- Guía del Cachopo 2014, Guía de restaurantes asturianos. Nacho Gancedo (2014).
- Manual del Usuario de GeoMedia Professional. Intergraph Corporation (2008).
- Manual de GeoMedia Professional. Sadim, Grupo Hunosa (2013).
- Curso de Publisher GeoMedia 6.1. Sadim, Grupo Hunosa (2014).
- Apuntes de Cartografía. Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (2014).
- [www.google.es/maps/](http://www.google.es/maps/)
- [www.asturias.es](http://www.asturias.es)
- [www.turismoasturias.es](http://www.turismoasturias.es)
- [www.vivirasturias.es](http://www.vivirasturias.es)
- [www.casasruralesasturias.net](http://www.casasruralesasturias.net)