

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

ESCUELA POLITÉCNICA DE MIERES

**MÁSTER EN TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**DISEÑO, DESARROLLO Y PUBLICACIÓN DE UN
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA SOBRE LA
VÍA DE LA PLATA**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

AUTOR:

IGNACIO VICTORERO VEGA

DIRECTORES:

VANESSA ÁLVAREZ FLÓREZ

MARÍA DEL ROSARIO GONZÁLEZ MORADAS

JULIO, 2013

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	5
1.1 RESUMEN	5
1.2. ABSTRACT.....	5
2. INTRODUCCIÓN	6
2.1. VÍA DE LA PLATA	6
3. OBJETIVOS	9
4. PROCEDIMIENTO	10
4.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	10
4.1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
4.1.2. SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS.....	13
4.1.3. BASES DE DATOS GRÁFICAS	14
4.1.4. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES.....	15
4.1.5. SERVIDORES DE MAPAS	17
4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	19
4.2.1. VISIÓN GLOBAL.....	19
4.2.2. MICROSOFT ACCESS	20
4.2.3. GEOMEDIA PROFESSIONAL 6.1	21
4.2.4. GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER	24
4.3. METODOLOGÍA	25
4.3.1. ESTUDIO PREVIO	26
4.3.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	27
4.3.3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	36
4.3.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EN GEOMEDIA PROFESSIONAL.....	39
4.3.5. GESTIÓN DE LOS DATOS.....	51
4.3.6. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB CON GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER.....	72
5. RESULTADOS.....	81
5.1. GEOMEDIA PROFESSIONAL 6.1.....	81
5.1.1. VÍA DE LA PLATA.....	81
5.1.2. AUTOPISTA POR ETAPAS	82
5.1.3. BICICLETA POR ETAPAS	83
5.1.4. CARRETERA POR ETAPAS.....	84
5.1.5. PIE POR ETAPAS.....	85

5.1.6. LOCALIDAD	86
5.1.7. USTED ESTÁ AQUÍ.....	87
5.1.8. VEHÍCULO	88
5.2. GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER.....	89
5.2.1. VÍA DE LA PLATA.....	90
5.2.2. RUTA A PIE.....	91
5.2.3. RUTA EN BICICLETA	91
5.2.4. RUTA POR CARRETERA	92
5.2.5. RUTA POR AUTOPISTA	93
6. CONCLUSIONES.....	95
7. BIBLIOGRAFÍA	96
7.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
7.2. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	96

1. RESUMEN

1.1 RESUMEN

Este trabajo aborda el diseño y desarrollo de un sistema de información geográfica que permita tratar y manejar datos geográficos con interés turístico sobre la Vía de la Plata, haciendo uso del programa GeoMedia Professional, donde se introducen todos los datos, se transforman adecuadamente con las herramientas oportunas y se establece una interfaz gráfica que permite acceder a la información de forma sencilla y rápida.

Por otra parte, también se afronta la publicación en internet del sistema de información geográfica desarrollado utilizando el programa GeoMedia WebMap Publisher, con el que se crea una aplicación web que ofrece una serie de mapas accesibles para un usuario remoto a través de internet.

1.2. ABSTRACT

This paper addresses the design and development of a geographical information system that allows treat and manage geographic data with interest on the Via de la Plata, using the program GeoMedia Professional, where you enter all the data, transform properly with appropriate tools and establishes a graphical interface to access information easily and quickly.

Moreover, also faces the internet publication of the geographic information system developed using the GeoMedia WebMap Publisher program, creating a web application that provides a series of maps accessible by a remote user via Internet.

2. INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge como continuación de las tareas desarrolladas en la asignatura Prácticas Externas del Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica en la empresa Sociedad Asturiana de Diversificación Minera S.A. (SADIM S.A.), donde se ha encomendado el diseño y desarrollo de un sistema de información geográfica que permita tratar información de tipo turístico sobre la Vía de la Plata, ya que debido a la importancia turística que tiene este recorrido con un total de 6651798 de personas que han visitado las provincias por las que discurre la Vía de la Plata a lo largo del año 2012¹, así como la multitud de bibliografía y de documentación publicada en internet sobre el recorrido, pero en ningún caso asociados a una interfaz gráfica, se ha considerado conveniente elaborar un sistema de información geográfica que aglutine todos estos datos de interés para el turista, georreferenciados convenientemente, fácilmente accesibles vía Internet y asociados a una cartografía base que facilite su interpretación.

Para elaborar este sistema de información geográfica se ha utilizado el programa GeoMedia Professional 6.1, y para su posterior publicación web de forma que se permita acceder al sistema a cualquier usuario con conexión a internet se ha recurrido a GeoMedia WebMap Publisher 6.1. La elección de ambos programas ha sido condicionada por la pertenencia de Sadim S.A. al grupo Team de GeoMedia de Intergraph, casa que produce los programas previamente citados.

2.1. VÍA DE LA PLATA

La Vía de la Plata es una antigua vía de comunicación romana que atraviesa de sur a norte parte del oeste de España, desde Mérida hasta Astorga con una longitud de 470 kilómetros. Actualmente este recorrido se ha ampliado con una prolongación hacia el sur desde Mérida hasta Sevilla a través de la XXIII, *Iter ab Hostio Emeritam Uxue Fluminis Anae* y con otra prolongación hacia el norte desde Astorga hasta Gijón pasando por León y Oviedo a través de La Vía Carisa, alcanzando de esta manera el recorrido una longitud de en torno a 900 kilómetros y convirtiéndose así en una ruta turístico-cultural de gran importancia en la Península Ibérica.

La Vía de la Plata, a pesar de su nombre, nunca fue un camino de circulación para el comercio de la plata. Tal denominación se debe a una evolución popular por una confusión fonética, ya que en la época andalusí, a esta ruta se la denominó *al-Balat* (el camino empedrado), lo que hizo posible que esa pronunciación llevara a que la gente transfiriera el sonido al del metal, y de ahí que comenzara a denominarla Vía de la Plata en una fecha indeterminada, pero anterior al siglo XVI, momento en que ya la habían citado con el término Plata Cristóbal Colón o Antonio de Nebrija.

El origen histórico de esta ruta de comunicación es incierto, aunque ya durante el periodo protohistórico, coincidiendo con la presencia en el sur peninsular de la cultura

¹ Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

tartessa, se tienen noticias de la existencia de contactos comerciales con el oeste hispano, gracias a diversos hallazgos arqueológicos, por una ruta denominada por algunos estudiosos como "Vía del estaño". En los siglos posteriores continuó siendo frecuentada, sin que se conozca el nombre concreto de ella, convirtiéndose, hasta la llegada de Roma, en una de las principales vías de comunicación de los pueblos hispanos.

Posteriormente, durante la época romana (Figura 1), la vía se mantuvo como eje fundamental de las comunicaciones tanto durante la conquista como en época imperial ya que diversas fuentes escritas describen el recorrido de la misma, entre ellas el Itinerario de Antonino, el cual describe el recorrido de la misma (*Iter ab Emerita Asturicam*) que partía de Augusta Emerita (Mérida) atravesaba diversos núcleos como *Bedunia* (San Martín de Torres), *Brigeco* (Castro Gonzalo), *Ocelo Durii* (Villalazán, provincia de Zamora), *Salmantica* (Salamanca), Cáparra o *Norba Caesarina* (Cáceres).



Figura 1. Restos romanos de la Vía de la Plata. (Fuente: www.desenderismo.org)

Siglos más tarde, a la vez que la conquista cristiana de la Península avanzaba hacia el sur de la Península, la Vía de la Plata, se establecía como un itinerario básico en la geografía hispana de la zona occidental, comenzando así a servir también como camino de peregrinación hacia Santiago de Compostela desde el sur, uso que todavía mantiene, y continuó siendo una vía fundamental de tránsito a lo largo de la Historia. Sólo con la creación del sistema de comunicaciones radiales a partir del siglo XVIII fue reduciendo su importancia, que no conseguiría recuperar hasta la segunda mitad del siglo XX, aunque ya con el trazado de la nueva carretera, ajena en muchos casos a la vieja calzada.

Esta carretera, la actual N-630 (Figura 2), conocida como Ruta de la Plata, amplió el recorrido hasta Gijón por el norte y hasta Sevilla por el sur, pasando por las localidades principales por las que pasaba la Vía de la Plata original, aunque reduciendo su recorrido entre León y Benavente sin pasar por Astorga, lo que ha conllevado a muchas polémicas institucionales.

Desde hace varias décadas, esta transitada carretera de 817 kilómetros de longitud, está viendo desplazada su importancia por la paulatina construcción de una autovía, la A-66 (Autovía de la Plata), que sigue el recorrido de la carretera N-630 pero que mejora la seguridad y comodidad de sus usuarios.



Figura 2. Carretera N-630 (Ruta de la Plata) que une Gijón y Sevilla. (Fuente: www.rutadelaplata.com)

Como ya se ha dicho, la Vía de la Plata también conforma actualmente un recorrido turístico-cultural muy importante en la que las distintas administraciones se están centrando en poner en valor un itinerario con un gran patrimonio histórico, artístico, etnográfico, cultural y natural. De hecho, algunos de los núcleos que atraviesa están declarados Patrimonio de la Humanidad, como Mérida, Cáceres o Salamanca, y otros, como Zamora, Benavente, Plasencia, Zafra, Astorga, Sevilla, León, Oviedo o Gijón cuentan también con un importante patrimonio.

3. OBJETIVOS

Los objetivos que este proyecto persigue son:

- Realizar un sistema de información geográfica que facilite la gestión de la información turística necesaria para satisfacer las necesidades de sus potenciales usuarios, los turistas que desean recorrer o visitar poblaciones de la Vía de la Plata, de forma rápida y sencilla mediante el empleo de la herramienta informática GeoMedia Professional 6.1.
- Recurriendo al programa GeoMedia WebMap Publisher, publicar el sistema de información geográfica creado en la web, de forma que cualquier usuario con una conexión a internet, pueda acceder rápidamente a él y obtener información alfanumérica y gráfica de cualquier entidad turística.

Consecuentemente, para poder alcanzar estos objetivos es necesario:

- Identificar e inventariar de todos los elementos de interés turístico de la Vía de la Plata.
- Recopilar información gráfica y alfanumérica de los elementos.
- Analizar, diseñar y crear una base de datos.
- Elaborar y conectar a GeoMedia Professional un almacén de tipo Access con sus correspondientes entidades con atributos.
- Introducir mediante digitalización o importación de archivos en formato kml los elementos requeridos.
- Crear las consultas necesarias para efectuar análisis geográficos, alfanuméricos y manejo de datos alfanuméricos.
- Elaborar diferentes mapas temáticos para su posterior exportación a GeoMedia WebMap Publisher.
- Diseñar una aplicación web apropiada con GeoMedia WebMap Publisher.
- Crear con lenguaje SQL las consultas necesarias en GeoMedia WebMap Publisher que faciliten el manejo de la información por parte de los usuarios.

4. PROCEDIMIENTO

4.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

4.1.1.1. Concepto

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se pueden definir como *un conjunto de herramientas informáticas que capturan, almacenan, transforman, analizan, gestionan y editan datos geográficos (referenciados espacialmente a la superficie de la Tierra) con el fin de obtener información territorial para resolver problemas complejos de planificación, gestión y toma de decisiones, apoyándose en la cartografía*².

Habitualmente los SIG, se organizan en una parte geográfica (mapas) que se mantiene permanentemente enlazada a otra alfanumérica (base de datos) elemento a elemento.

4.1.1.2. Funcionamiento

Un sistema de información geográfica funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma (Figura 3).

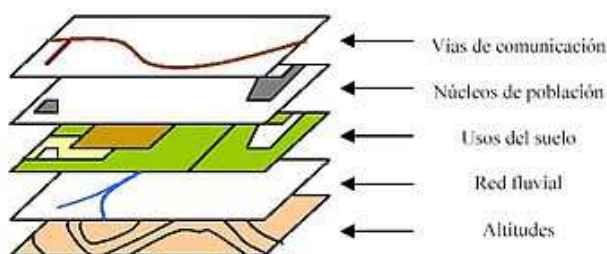


Figura 3. Organización en capas de la información de un SIG (Fuente: www.wikipedia.es)

² ÁLVAREZ, A. E., RUBIO, F. D., GONZÁLEZ, M. C. y CASTRO, Y.: *Los SIG, herramienta de interacción entre medio ambiente, ordenamiento y urbanismo. Ejemplos de resultados en ciudades cubanas*, en MAPPING INTERACTIVO, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra, Septiembre de 2010.

4.1.1.3. Elementos

Un sistema de información geográfica consta de múltiples elementos, siendo los fundamentales (Figura 4):

- Software o soporte lógico: lo componen los programas con los que se crea el sistema de información, existiendo una gran cantidad de sistemas en el mercado cuyas con diversas funcionalidades y precios.
- Hardware o soporte físico: lo forma la parte física, el equipo, que actualmente suelen ser ordenadores personales (PC) con, en algunos casos, periféricos que facilitan la captura de información geográfica (escáner, tableta digitalizadora) y, periféricos que facilitan la salida de los resultados finales (impresora, plóter).
- Procesos: se definen como qué tareas, utilizando datos y recursos tecnológicos, serán realizados por el sistema.
- Datos: es el componente más importante y más caro en cuanto a adquisición y almacenamiento, constituyendo una representación simplificada del mundo real con el que se trabaja; lo suelen componer datos alfanuméricos, mapas o planos digitales, etc.
- Recursos humanos: han de ser personas con amplia formación de SIG.



Figura 4. Elementos fundamentales de un SIG (Fuente: www.laciudadviva.org)

4.1.1.4. Funciones

Para que un conjunto de herramientas informáticas se puedan considerar un SIG han de desarrollar las siguientes funciones:

- Funciones de entrada de información: han de proporcionar procedimientos que convierten la información geográfica en formato analógico al formato digital propio de los ordenadores, bien mediante escaneo, digitalización, integración de ortofotografías, integración de ficheros CAD, importación de bases de datos, etc.
- Funciones de gestión de la información espacial: han de aportar capacidades de organización de bases de datos relacionales, asociación de datos gráficos y datos alfanuméricos, organización interna, etc.

- Funciones analíticas: han de facilitar el procesamiento de los datos, consiguiendo de este modo obtener mayor información de la que se disponía en un principio, la cual ha de poder utilizarse para nuevos procesos de análisis; es el elemento más característico de los SIG y algunas tareas analíticas propias de éstos son la clasificación, superposición de coberturas, determinación de zonas de influencia, etc.
- Funciones de salida de la información: han de permitir obtener mapas, gráficos, tablas de datos numéricos, etc, de los datos obtenidos tras los distintos procesos de análisis o de aquellos que simplemente se almacenan en la base de datos.

4.1.1.5. Tipos

Los sistemas de información geográfica se pueden clasificar en función de múltiples criterios, como por ejemplo su tamaño o por la manera de representar la información.

En función de su tamaño se pueden diferenciar:

- Monousuario: se ha diseñado para que funcione en un único ordenador con un único usuario, en muchos casos a través de un ordenador personal con Windows como sistema operativo o con una máquina conectada a una red local. Algunos ejemplos de software para este tipo de SIG son Autodesk Map, ARC/INFO, Atlas GIS, Mapinfo.
- Multiusuario: se basan en la arquitectura cliente-servidor, ya que los recursos y el almacenamiento de los datos están centralizados en una máquina (servidor) y que múltiples usuarios tienen acceso a esos recursos mediante unos terminales (clientes) conectados a través de una red.

En función de la representación de la información:

- Vectorial (Figura 5): las entidades geográficas se representan por medio de fronteras entre elementos siendo la unidad fundamental de almacenamiento los puntos y las líneas en coordenadas (X, Y, Z).
- Ráster (Figura 5): el modelo se basa en una rejilla en la que cada elemento corresponde a un píxel que toma un valor que es el valor de esa variable; la precisión de los mapas ráster depende del tamaño de la rejilla y de la escala del mapa original.

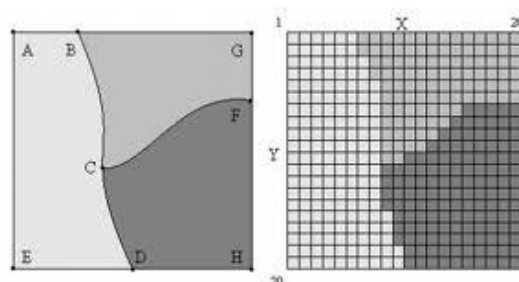


Figura 5. Imagen vectorial (izquierda) e imagen ráster (derecha) (Fuente: www.edumac.com.mx)

4.1.1.6. Ventajas de los SIG

Las ventajas de un sistema de información geográfica frente a otros métodos tradicionales o manuales son (Figura 6):

- Almacenamiento y visualización de la realidad geográfica eficiente e interactivo, que trabaja con información exacta, centralizada y, sobre todo, actualizada, ya que permite la posterior incorporación de información complementaria que enriquece constantemente la base de datos original.
- El formato digital de los datos permite trabajar con formas compactas frente a los mapas de papel o las tablas de información.
- El almacenamiento, tratamiento y análisis de la información se realiza en cantidades ingentes.
- Permiten trabajar e integrar información de distintas fuentes y escalas, y datos tanto espaciales como no-espaciales que pueden ser analizados a la vez, incluso repetidamente, y de una forma rápida, racional y fácilmente inteligible para el usuario, permitiendo así una evaluación ágil y sencilla.
- Admiten integrar varios procedimientos distintos, aspecto imposible mediante métodos manuales.
- Rapidez y facilidad en la obtención de productos cartográficos.
- Los productos o resultados cartográficos que se obtienen tras el análisis de los datos espaciales con un SIG se caracterizan principalmente por su calidad y su variedad.
- El carácter multidisciplinar de estas aplicaciones permite elaborar modelos de desarrollo de gran variedad, enriqueciendo así la gestión.



Figura 6. Esquema ilustrativo sobre las ventajas de un SIG (Fuente: www.sig.cea.es)

4.1.2. SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS

4.1.2.1. Concepto

Una base de datos se puede definir como un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso, siendo actualmente, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, digitales, las cuales mejoran y ofrecen un rango más amplio de soluciones

al problema del almacenamiento y gestión de datos con respecto a las bases de datos analógicas o tradicionales.

4.1.2.2. Características

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos (SGBD), que actúan como interfaz entre la base de datos física y el usuario, permitiendo definir, crear, mantener y consultar una base de datos, así como permitir un acceso controlado a ésta. Las principales características que ha de ofrecer todo sistema gestor de base de datos son:

- Estructura de almacenamiento de datos.
- Soporte para la definición de restricciones de integridad, como por ejemplo, no permitir introducir un número de teléfono negativo.
- Mecanismos de manejo de datos para introducir, borrar, ordenar, buscar, etc, elementos.
- Subsistema de control de concurrencia, de forma que no se produzcan inconsistencias ante accesos simultáneos a los mismos datos.
- Subsistema de seguridad ante accesos no autorizados y que garanticen la confidencialidad.
- Subsistema de seguridad ante fallos de manera que no se pierdan los datos ante un corte de fluido eléctrico, por ejemplo.

4.1.2.3. Problemas

A la hora de manejar datos espaciales, como los utilizados en un sistema de información geográfica, un sistema gestor de bases de datos convencional presenta una serie de problemas para almacenar y tratar la información espacial, como son:

- Diseño para tratar registros de longitud fija.
- Dificultad para manipular en sus lenguajes, por ejemplo SQL, datos geográficos que impliquen el manejo de conceptos espaciales.
- Incapacidad para soportar las necesidades gráficas de un SIG.

Debido a estos problemas, los sistemas de información geográfica recurren al uso de bases de datos gráficas.

4.1.3. BASES DE DATOS GRÁFICAS

4.1.3.1. Concepto

Una base de datos gráfica se puede definir como una base de datos que permite almacenar una colección de datos referenciados en el espacio que actúan como un modelo de la realidad, obedeciendo a una serie de reglas que constituyen el modelo de datos.

4.1.3.2. Tipos

Las bases de datos gráficas, utilizadas comúnmente en los sistemas de información geográfica pueden ser de dos tipos:

- Modelo de datos híbrido: recurren al almacenamiento separado de la información cartográfica o espacial de los atributos, correspondiendo a cada objeto espacial definido en los ficheros espaciales un registro en la base de datos que almacena los atributos, estableciéndose así una relación entre los objetos y sus atributos a través de un identificador común.
- Modelo de datos integrado: en la misma base de datos se almacena la información espacial y la relativa a los atributos, gestionándose la información con un sistema gestor de bases de datos, al que se le añaden desarrollos para ejecutar funciones espaciales y gráficas.

4.1.3.3. Características

Las características que toda base de datos gráfica ha de tener son:

- Exactitud posicional.
- Contemporaneidad.
- Compatibilidad con otro tipo de información con la que tenga que interactuar.
- Exactitud interna, de forma que se represente la naturaleza de los fenómenos sin error.
- Actualización temporal a intervalos regulares.
- Accesibilidad para los usuarios.

4.1.4. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES

4.1.4.1. Concepto

Una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), es un sistema informático estandarizado que está formado por un conjunto de recursos informáticos, como catálogos, servidores, datos, programas, aplicaciones, cuyo fin es visualizar y gestionar información geográfica disponible en internet a través de un navegador web (Figura 7).

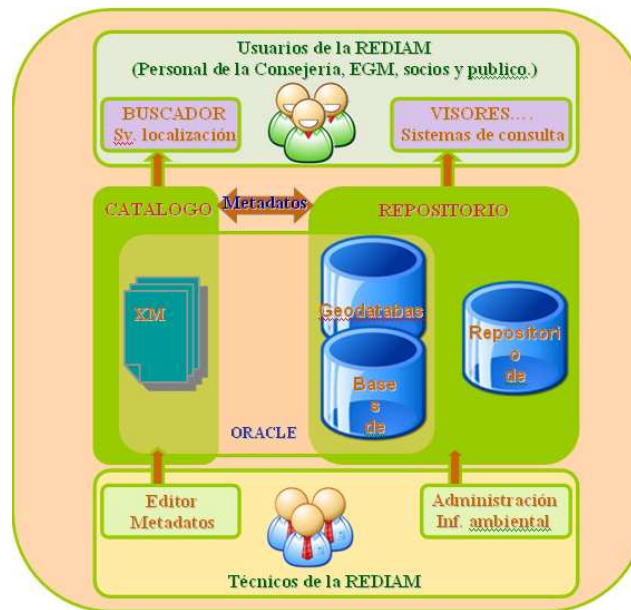


Figura 7. Esquema de trabajo del IDE Rediam (Fuente: www.juntadeandalucia.com)

Su principal objetivo es el de compartir información geográfica dispersa por la red como mapas, ortofotografías, imágenes satélite, etc, facilitando el acceso a los usuarios.

4.1.4.2. Componentes

Una IDE consta de cuatro componentes que a continuación se enumeran:

- Datos
- Metadatos
- Organización
- Servicios

Datos

Es la información que se pone a disposición del usuario y que éste desea consultar y manejar. Se tienen dos tipos de datos posibles:

- Datos de referencia: forman el Mapa Base
- Datos temáticos: los valores de las distintas capas de información.

Metadatos

Son los descriptores de los propios datos, es decir, información de los datos, como sistema de coordenadas, tipo de proyección, fecha de captura, tratamientos aplicados, etc.

Organización

Es el componente más complejo debido a la cantidad de aspectos que atiende y es fundamental para que la IDE funcione correctamente. Está formada, entre otros, por:

- Estructura organizativa.
- Personal humano.
- Estándares y normas que permiten la interoperación de los sistemas.
- Leyes.
- Reglas y acuerdos entre productores.

Servicios

Son las funcionalidades accesibles a un usuario desde un navegador de internet, existiendo múltiples tipos, pero dado a que el proyecto se va a realizar con el programa GeoMedia Professional 6.1, sólo se van a describir los tres servicios que este programa puede utilizar, y que son:

- WMS (Web Map Service): produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica, normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y opcionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG.
- WFS (Web Feature Service): ofrece una interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, como por ejemplo, editar la imagen que nos ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos, utilizando para ello el lenguaje GML que deriva del XML, que es el estándar a través del que se transmiten las órdenes WFS.
- WCS (Web Coverage Service): proporciona una interfaz que permite realizar peticiones de cobertura geográfica a través de la web utilizando llamadas independientes de la plataforma, entendiéndose como coberturas a los objetos en un área geográfica.

4.1.5. SERVIDORES DE MAPAS

4.1.5.1. Concepto

Un servidor de mapas, o un servidor de cartografía digital, es un servicio en internet capaz de proporcionar información cartográfica. Puede proporcionar mapas en forma de imágenes georeferenciadas o como coberturas vectoriales. Por otra parte, la información se puede proporcionar de manera estática, en forma de "fotos" de mapas, o puede permitirnos generar nuestras propias cartografías añadiendo o modificando las capas de información, la escala o la proyección.

Los mapas son generados a partir de datos espaciales que se encuentran almacenados de forma local o remota, es decir, los servidores de mapas tienen la capacidad de integrar datos espaciales de diversas fuentes de datos en una aplicación espacial, la cual

definiremos como una interfaz gráfica web que permite interactuar con datos espaciales (Figura 8).

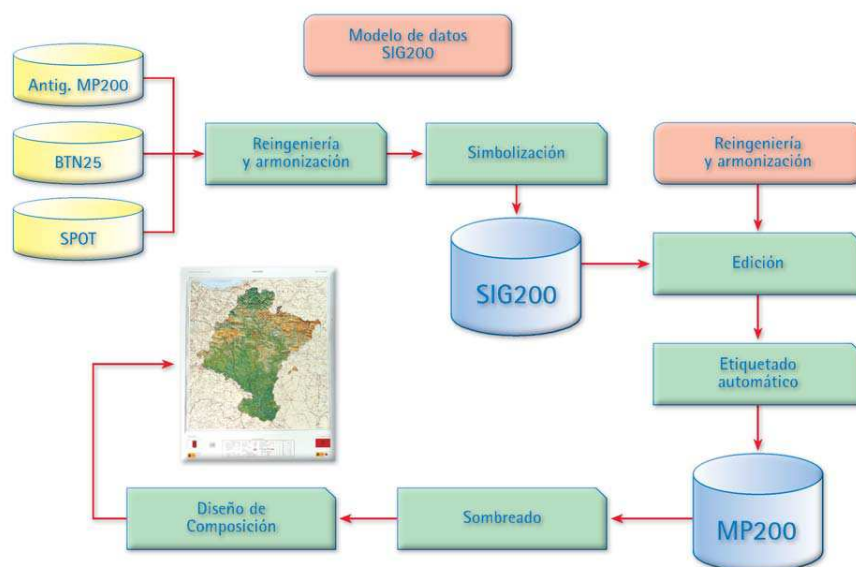


Figura 8. Esquema de trabajo de un servidor de mapas (Fuente: www.ign.es)

Los servidores de mapas contribuyen a facilitar de forma rápida y accesible datos espaciales a través de la web. El uso de internet como medio de diseminación de mapas puede ser considerado como uno de los mayores avances en relación a la cartografía debido a que ha abierto nuevas oportunidades, tales como el desarrollo de aplicaciones espaciales en tiempo real, actualizaciones de datos y software con mayor frecuencia y de forma más barata, la distribución de fuentes de datos y el intercambio de información geográfica, entre otras, pero sin olvidar que esto ha originado problemas causados por los derechos de autor, el ancho de banda limitado para algunos dispositivos, cuestiones de seguridad y confiabilidad, etc.

4.1.5.2. Clasificación

Los servidores de mapas se pueden clasificar siguiendo varios criterios, siendo uno de ellos el tipo de desarrollo que permiten:

- Desarrollo Interno: proporciona la capacidad de crear, modificar o mejorar el funcionamiento del servidor de mapas a partir de su código fuente.
- Desarrollo externo: no proporciona la capacidad de crear, modificar o mejorar el lado visual, es decir la aplicación cliente o aplicación espacial.

Otro criterio de clasificación de servidores de mapas es en función de su coste de acceso:

- Gratuitos: proporcionan a los usuarios mapas, imágenes satelitales, vídeos, información del tráfico de vehículos, información climatológica y funciones de localización de sitios (ciudades, servicios, etc.) de manera gratuita, no

implicando que un usuario quede exento de regirse bajo ciertas condiciones de uso; servidores de este tipo son Google Maps, Yahoo Maps, Map24.

- Comerciales: ofrecen seguridad y garantía de funcionamiento, siendo poco complicados de instalar y configurar debido a que se basan en plataformas como Windows; los suelen utilizar empresas y organizaciones siendo algunos ejemplos GeoMedia WebMap Publisher, ArcIMS, ArcGIS Server, Autodesk MapGuide.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

4.2.1. VISIÓN GLOBAL

Para realizar este proyecto, ha sido necesario efectuar la integración de componentes tanto físicos como lógicos.

- Lógicos: lo forman dos motores de base de datos, uno para la información alfanumérica y otros para la gráfica, así como un servidor de mapas vía internet.
- Físico: lo compone un ordenador personal.

En resumen, a partir de una base de datos implementada con Microsoft Access y datos proporcionados por una Infraestructura de Datos Espaciales en forma de servidor WMS del Plan Nacional de Ortofotografía (PNOA), se utiliza GeoMedia Professional 6.1 como un Sistema Gestor de Bases de Datos Espaciales, con el que se manipulan y transforman los datos, para finalmente, transferirlos a GeoMedia WebMap Publisher 6.1, el cual crea una aplicación web capaz de publicar mapas en internet disponibles al público y a los que puede acceder fácilmente un usuario cualquiera (Figura 9).

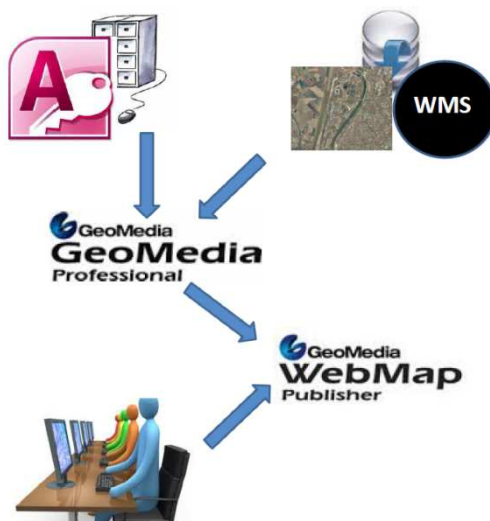


Figura 9. Visión global del sistema (Fuente: Figura del autor)

4.2.2. MICROSOFT ACCESS

Microsoft Access (Figura 10) es un sistema de gestión de base de datos relacional formado por unidades que se denominan tablas en las que se encuentran los registros por filas que contienen unos campos determinados formados por columnas y garantizando que cada una de las tablas no contenga información repetida.



Figura 10. Microsoft Access (Fuente: www.iformacion.es)

El principal motivo por el cual se ha escogido Microsoft Access para implementar la base de datos que conforma el sistema de información geográfica, es porque Access crea sus bases de datos en formato “mdb”, formato utilizado por GeoMedia como formato propio para crear almacenes.

4.2.2.1. Tipos de datos

En una base de datos Access, se puede almacenar información de diferente tipo, marcando este tipo de datos las características que diferencian el modo en que el programa trata la información de un campo concreto. Estos posibles tipos de datos son:

- Alfanumérico: almacena cualquier carácter del código ASCII, sean letras, números o símbolos tipográficos con un máximo de 255 caracteres normalmente.
- Numérico: guarda números en sentido estricto, incluso con decimales, permitiendo hacer operaciones con ellos.
- Auto numérico: asigna sucesivamente en cada uno de los registros un número automáticamente.
- Fecha/Hora: almacena fechas y/o horas en distintos formatos.
- Moneda: registra valores numéricos con las mismas características que el campo de tipo numérico, pero asigna automáticamente el símbolo monetario elegido.
- Lógico: permite sólo dos valores, sí o no.
- Memo: campo de tipo alfanumérico ilimitado que se usa para guardar textos de longitud superior a 255 caracteres.
- Objeto OLE: establece relación con archivos almacenados externamente, pudiendo ser éste de tipo gráfico, si guarda fotos, dibujos, diagramas o gráficos de presentación; de audio, si el contenido es algún tipo de sonido guardado en formato de audio; o vídeo, si relaciona archivos con imágenes de vídeo comprimidas en formatos multimedia compatibles.

4.2.2.2. Relaciones

Como se ha dicho, al ser Access un gestor de bases de datos relacionales, implica que Access está basado en el álgebra de relaciones de conjuntos, de modo que las operaciones que se efectúan en la base de datos sólo afectan a las tablas y no a los registros individuales como sucede en los gestores de ficheros.

Para relacionar dos tablas entre sí es imprescindible que ambas tablas tengan un campo o columna común que no contenga repeticiones, es decir, que este campo contenga un identificador único que identifique de forma inequívoca cada registro. A este campo se le suele llamar clave primaria.

Entre dos tablas, con Microsoft Access, se pueden establecer tres tipos de relaciones distintas:

- Uno a uno: cada registro de la primera tabla sólo corresponde a un único registro de la segunda tabla.
- Uno a muchos: cada registro de la primera tabla se corresponde a más de un registro de la segunda tabla, y un registro de la segunda tabla sólo se puede corresponder a un registro de la primera tabla o viceversa.
- Muchos a muchos: varios registros de la primera tabla se corresponden con varios registros de la segunda tabla y viceversa, siendo para ello necesario crear una nueva tabla, denominada tabla intersección, que tome como atributos una copia de las claves principales de las dos tablas que participan en la asociación.

4.2.3. GEOMEDIA PROFESSIONAL 6.1

GeoMedia Professional 6.1 (Figura 11) es una herramienta de gestión de sistemas de información geográfica comercial basada en la tecnología Jupiter de Intergraph Corporation para los sistemas operativos Windows XP, Windows Vista, Windows 7 y Windows 8, que facilita la creación y acceso a proyectos SIG o bancos de datos permitiendo la transformación precisa para obtener mapas. Se basa en la flexibilidad, escalabilidad y estándares abiertos, incluyendo funcionalidades de captura de datos, mantenimiento, gestión y análisis avanzado.



Figura 11. GeoMedia Professional (Fuente: www.solgrafperu.com)

GeoMedia Professional 6.1 ha sido elegido para hacer este trabajo, porque además de ser un programa cuyo formato propio para almacenar datos es “mdb”, formato de Access, al que se le añaden una serie de metadatos que le confieren capacidades geográficas, y de ser una herramienta sencilla, útil y de fácil manejo que cumple los requisitos de funcionalidad y utilidad para diseñar y gestionar una aplicación SIG, es el programa utilizado en Sadim S.A. para este tipo de proyectos, ya que dicha empresa, en la cual he desarrollado las Prácticas Externas y dónde he comenzado este trabajo, pertenece al grupo Team de GeoMedia de Intergraph.

4.2.3.1. Conocimientos básicos

GeoMedia Professional, como todos los programas de desarrollo de sistemas de información geográfica, tiene una serie de conceptos específicos que es necesario conocer y comprender antes de comenzar a trabajar en su entorno. Estos elementos propios de GeoMedia y que se considera de interés comentar brevemente son:

- Espacio de trabajo o Geoworkspace: es el archivo por defecto de trabajo de GeoMedia, con extensión “gws”, y es el espacio de trabajo al que se le ha asignado un sistema de coordenadas donde se visualizan los datos del sistema de información geográfica; es muy importante reseñar que no contiene datos, ya que lo que almacena son vínculos al lugar donde se guardan los datos.
- Almacén o Warehouse: es el lugar donde se almacenan los datos, tanto los geográficos como los alfanuméricos, siendo éste en esencia una base de datos con información gráfica (metadatos); existen distintos tipos de almacén:
 - Access: tienen extensión “mdb” y son los almacenes propios de GeoMedia, siendo en esencia una base de datos de Microsoft Access con un conjunto de metadatos que le confieren la capacidad de almacenar datos espaciales con un sistema de coordenadas previamente determinado.
 - Bases de datos: pueden ser bases de datos desarrolladas con Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle Spatial/Locator, PostgreSQL/PostGIS.
 - Formato CAD: geometrías CAD guardadas en formato DGN de MicroStation y DWG de AutoCAD.
 - Formato SIG: geometrías en formatos de otros programas de trabajo SIG, como almacenes de ArcInfo, ArcView, Framme, GeoMedia Smartstore, MapInfo.
 - Servicios IDE: información en servidores WMS, WFS y WCS.
 - KML: geometrías de Google Maps y Google Earth, formato al que también se puede exportar.
- Conexión: es la manera de acceder a los almacenes desde el espacio de trabajo para poder visualizar los datos con los que se quieren trabajar, permitiendo que desde un único espacio de trabajo se puedan establecer de forma simultánea varias conexiones a varios almacenes de distinto tipo; las conexiones pueden ser varios tipos:
 - Access
 - Archivo de texto
 - ArcInfo, MapInfo, GeoMedia SmartStore, Framme
 - Arcview shapefile
 - CAD
 - Oracle Relational Model
 - Oracle Object Server
 - SQL Server
 - KML
 - GML
 - WMS, WFS, WCS

Y a su vez con distintos modos de conexión:

- Cerrada: no permite acceder a los datos.
- Sólo lectura: permite visualizar los datos pero no modificarlos.
- Lectura y escritura: permite ver los datos y modificarlos.
- Entidad: es cada una de las unidades lógicas de un sistema de información geográfica, de manera que comparten un mismo grupo de características de interés, siendo en Access el equivalente a una tabla.
- Atributo: es cada una de las características que definen a una entidad, pudiendo ser conocidos o calculados mediante métodos geográficos, como área, longitud, etc, utilizando atributos de la propia entidad o de otras entidades; en Access equivalen a una columna de una tabla.
- Elemento: es cada una de las unidades de la entidad, siendo en Access cada una de las filas de una tabla.
- Consulta: se asocia a una entidad y contiene todos aquellos elementos que verifican una condición determinada; es muy importante reseñar, que aunque se manejan como entidades se guardan en el espacio de trabajo y no en el almacén.
- Leyenda: herramienta con la que se realiza la visualización en el espacio de trabajo de las entidades y sus elementos y de las consultas.

4.2.3.2. Herramientas

GeoMedia Professional 6.1 pone a disposición del operador una serie de herramientas que facilitan y permiten la gestión de los datos que conforman del sistema de información geográfica, de manera que se puedan manejar datos alfanuméricos, efectuar análisis geográficos, hacer análisis geométricos o calcular nuevos atributos a partir de datos ya existentes.

Muchas de estas herramientas ofrecen como resultado una consulta, de manera que no producen una modificación del almacén, sino que se visualizan en el espacio de trabajo y se almacenan en éste, y otras permiten almacenar dicha información de forma permanente en el almacén.

A continuación se exponen algunas de las herramientas utilizadas con más frecuencia que ofrece GeoMedia Professional, pudiendo estas encontrarse en los menús Análisis o Insertar:

- Manejo de datos alfanuméricos:
 - Relación: origina una consulta en la que se concatenan los registros de dos tablas que disponen de dos campos de unión, uno de cada tabla, del mismo tipo, obteniéndose una consulta con todos los atributos de las dos tablas.
 - Selección de atributos: obtiene una consulta, ya sea de una entidad o de otra consulta, seleccionando, estableciendo prioridad de visualización y renombrando los atributos que se deseen visualizar.

- Actualización de atributos: obtiene la entidad donde se actualiza automáticamente los atributos de todos los elementos de la entidad seleccionada utilizando valores conocidos o calculados con herramientas de GeoMedia o de atributos ya existentes.
- Análisis geográfico:
 - Consulta de atributos: crea una consulta en la que se seleccionan los elementos de una entidad o consulta que cumplen una condición dada.
 - Consulta espacial: obtiene una consulta con ciertos elementos de una entidad o consulta que cumplen una condición geométrica respecto a los elementos de otra entidad o consulta, pudiendo añadirse además una condición sobre sus atributos.
 - Combinación analítica: da lugar a una consulta en la que se muestran nuevos elementos formados por la unión geométrica de varios elementos originales de una entidad o consulta, en función de su proximidad geométrica o alguno de sus atributos, y sólo los atributos indicados, que puede ser ninguno.
 - Etiquetado de elementos: escribe una etiqueta de texto sobre cada uno de los elementos que se proporcionan, pudiendo este texto componerse mediante valores de atributos del elemento o valores fijos tecleados por el usuario; la salida puede configurarse como consulta o entidad, ofreciendo la consulta la ventaja de actualizarse automáticamente frente a cambios de valores de atributos y siendo la entidad una entidad de texto nueva que se guarda en el almacén de datos.
 - Atributos agregados: genera una consulta en la que figuran nuevos atributos calculados en función de los atributos de la propia entidad o consulta, o los de una segunda entidad o consulta que cumple una condición espacial o de atributos con la entidad o consulta origen.
 - Atributos funcionales: crea una consulta en la que se calculan nuevos atributos en función de los atributos de la propia entidad o consulta.
- Análisis geométrico:
 - Zona de influencia: obtiene una consulta con geometrías de tipo área alrededor de los elementos de la entidad o consulta de inicio a una distancia determinada, la cual puede ser fija o variable, permitiendo además agrupar las geometrías que se tocan.
 - Cálculo de información geométrica: origina una consulta con los elementos de la entidad o consulta de entrada con nuevos atributos que contienen los cálculos geométricos demandados, como área, perímetro, longitud, etc.

4.2.4. GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER

GeoMedia WebMap es un servidor de mapas que permite al usuario interactuar con la información geográfica en formato digital, de manera que es posible efectuar consultas complejas, como las que se pueden hacer con sistema de información

geográfica, sobre bases de datos locales en distintos formatos, pero a través de internet o intranet desde un entorno Windows.

La ventaja que ofrece GeoMedia WebMap al usuario, es que si dispone de una conexión a internet o intranet, siempre podrá visualizar y consultar la información geográfica debidamente actualizada, ya que esta información puede ser usada a la vez por los administradores de datos y los usuarios finales que no han de ser necesariamente expertos en materia de sistemas de información geográfica.

Por otra parte, GeoMedia WebMap Publisher (Figura 12) es una herramienta que facilita la creación de aplicaciones web, publicando los mapas deseados en internet o intranet sin escribir código y poniéndolos a disposición de los usuarios finales. GeoMedia WebMap Publisher consta de dos partes bien diferenciadas:

- Administrador de GeoMedia WebMap Publisher: facilita la configuración de los mapas, siendo un comando personalizado sobre GeoMedia Professional que exporta el contenido del espacio de trabajo a la base de datos de configuración de Publisher y que posteriormente leerá la aplicación web.
- Aplicación web de GeoMedia WebMap Publisher: presenta la configuración de los mapas como aplicaciones web a partir de la base de datos de configuración de Publisher poniéndolos a disposición de los usuarios finales.



Figura 12. GeoMedia WebMap Publisher (Fuente: www.solgrafperu.com)

Para la publicación del proyecto como una aplicación web se ha elegido GeoMedia WebMap Publisher, porque además de facilitar la creación de aplicaciones web como ya ha sido explicado, es un programa que se complementa con GeoMedia Professional 6.1.

4.3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el proyecto que se aborda en este documento, diseñar, desarrollar y publicar un sistema de información geográfica con contenido turístico sobre la Vía de la Plata, ha sido necesario seguir los pasos que a continuación se muestran:

- Estudio previo.
- Diseño de la base de datos.
- Recopilación de información
- Implementación del sistema en GeoMedia Professional
- Gestión de los datos.
- Implementación de la aplicación web con GeoMedia WebMap Publisher

4.3.1. ESTUDIO PREVIO

El primer paso para llevar a cabo este proyecto, ha sido hacer un análisis del objetivo que se persigue con este trabajo así como su alcance, estudiando los medios disponibles, para así elegir la mejor metodología de trabajo y establecer las etapas en las que se dividirá el proceso de elaboración del sistema de información geográfica.

En este estudio previo, se ha comprobado que se dispone para elaborar el proyecto de un ordenador personal con conexión a internet y con los programas elegidos, Microsoft Access, GeoMedia Professional 6.1 y GeoMedia WebMap Publisher, cuyas razones de elección ya han sido explicadas en este documento en los apartados 4.2.2. MICROSOFT ACCESS, 4.2.3. GEOMEDIA PROFESSIONAL 6.1 y 4.2.4. GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER.

También se ha establecido que el sistema de información geográfica sea una herramienta fácil de utilizar por cualquier usuario con conexión a internet, aportando información necesaria sobre el recorrido de la Vía de la Plata para cualquier persona que la desee recorrer total o parcialmente a pie, en bicicleta o en un vehículo a motor, bien eligiendo para esta última modalidad, el uso de las tradicionales carreteras o el uso de la moderna autovía que completa en casi todo el recorrido el trazado de esta vía. Además de mostrar por donde discurre el recorrido, también se ha de poner a disposición del cliente información relacionada con los municipios y localidades por las que discurre la Vía de la Plata, tales como alojamientos, o tales como distintos servicios sanitarios, de seguridad, de transporte, así como visitas y lugares de interés, aspecto muy importante en un recorrido como éste con una riqueza cultural extensa.



Figura 13. Recorrido de la Vía de la Plata (Fuente: www.rutadelaplata.com)

Por otra parte, se ha determinado, que tanto por la extensión geográfica que aborda el trabajo, la Vía de la Plata, que tiene una longitud de aproximadamente 900 kilómetros

entre Gijón y Sevilla pasando por ocho provincias distintas (Figura 13), así como por el tiempo y los medios económicos disponibles, no realizar trabajo de campo, quedando la captura y obtención de datos relegada a la abundante bibliografía e información publicada en internet y otros tipos de medios de comunicación sobre el recorrido, utilizando archivos con información SIG o digitalizando manualmente mediante el uso de ortofotografías del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.

4.3.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Hecho el análisis previo de las características y objetivos que persigue este proyecto, así como de la información disponible, se ha procedido a la elaboración del modelo de datos que ha de dar soporte al sistema de información geográfica.

En el modelo de datos han de figurar las entidades que se han de implementar así como los atributos que cada una de éstas ha de tener y las relaciones que se han de establecer entre las distintas entidades.

El diseño del modelo de la base de datos es uno de los pasos más importantes a la hora de diseñar un sistema de información geográfica, ya que de él, depende en gran parte, un correcto funcionamiento posterior del sistema así como la obtención de los resultados esperados. Por eso, al establecerlo, es muy importante tener en cuenta de que datos se disponen, que tipos de datos son, que productos se quieren obtener y que sistema gestor de bases de datos se va a utilizar.

En este caso, como ya se ha dicho, lo que se pretende es establecer una base de datos con información de interés para los turistas que visiten la Vía de la Plata, utilizando para su gestión el programa GeoMedia Professional 6.1. Esta información de interés corresponde a los posibles recorridos que se pueden realizar de la ruta, las localidades y municipios por los que pasa, y los alojamientos, servicios y lugares de interés que se encuentran a lo largo de la trayectoria de la vía.

En la Figura 14 se muestra un esquema del modelo de datos, donde se aprecian las distintas entidades, tanto las que aportan datos y geometría como las que corresponden a catálogos, con sus atributos correspondientes y las relaciones entre entidades. Cabe reseñar que cada una de las entidades con datos alfanuméricos lleva asociada la geometría, por lo que no ha es preciso es preciso crear tablas de geometría que se vinculen a las tablas de datos.

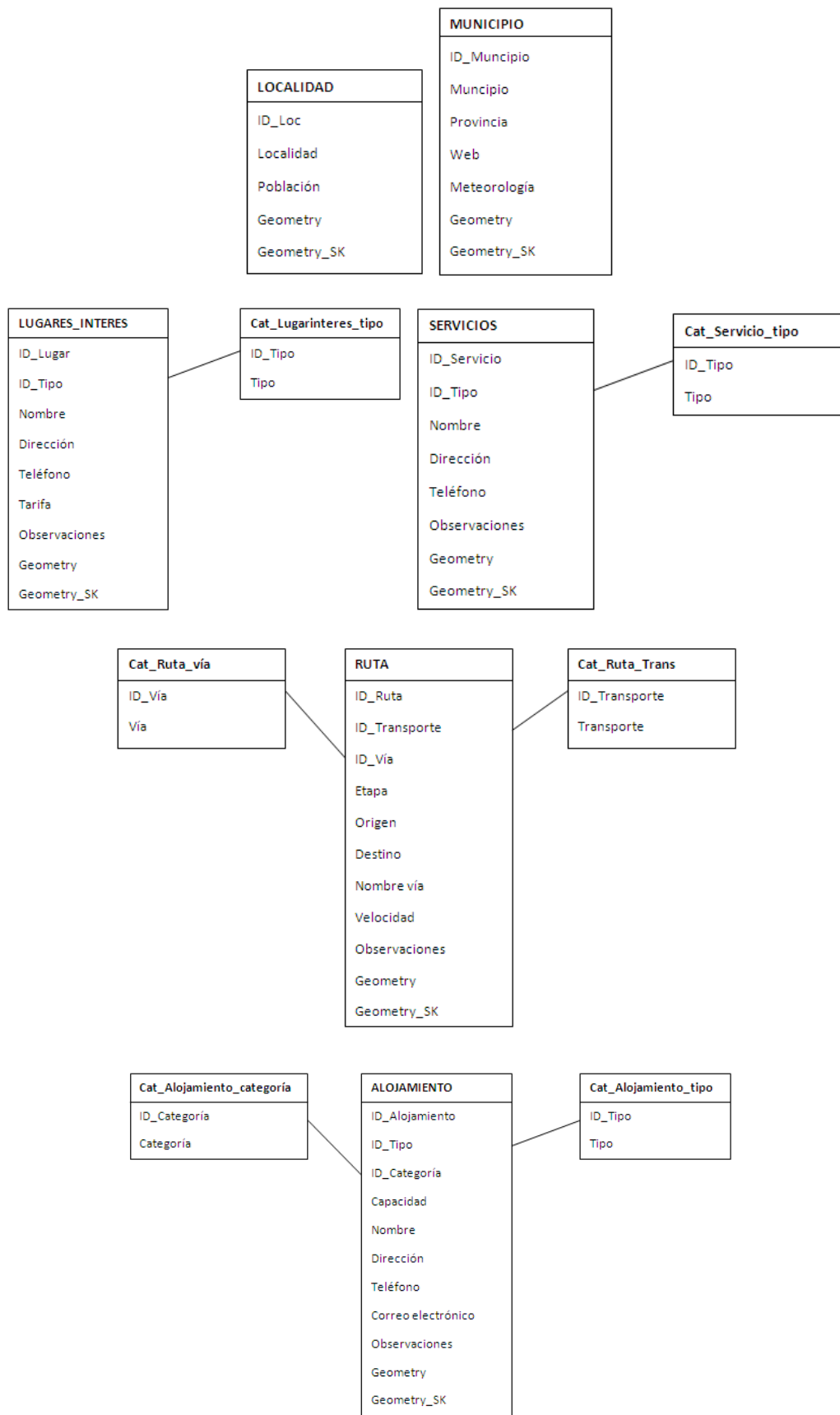


Figura 14. Esquema del modelo de datos (Fuente: Figura del autor)

4.3.2.1. Entidades de datos y geometrías

En este apartado se exponen detalladamente las características de los atributos de las entidades que componen el modelo de datos y cuya función es la de aportar datos y geometrías al sistema de información geográfica.

- Alojamiento: contiene la información correspondiente a los alojamientos que se encuentran a lo largo de la Vía de la Plata, así como la información gráfica, de tipo punto (Tabla 1).

ALOJAMIENTO			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Alojamiento	Identificador del alojamiento. Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Nombre	Nombre del alojamiento	Texto	100
Dirección	Dirección del alojamiento	Texto	255
Teléfono	Teléfonos del alojamiento	Texto	50
Capacidad	Número de plazas totales de las que dispone el alojamiento	Entero	Largo
Correo_electrónico	Dirección de correo electrónico del alojamiento	Hipertexto	255
Observaciones	Información adicional del alojamiento como página web	Hipertexto	255
ID_Tipo	Identificador del tipo de alojamiento. Clave externa de la tabla Cat_Alojamiento_tipo	Entero	Largo
ID_Categoría	Identificador de la categoría de alojamiento. Clave externa de la tabla Cat_Alojamiento_categoria	Entero	Largo
Geometry	Información gráfica de tipo punto del alojamiento	Binario	N/A

Tabla 1. Características de los atributos de la entidad *Alojamiento* (Fuente: Tabla del autor)

- Localidad: contiene la información correspondiente a las localidades que se sitúan en los municipios por los que discurre la Vía de la Plata, así como la información gráfica, de tipo área (Tabla 2).

LOCALIDAD			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Loc	Identificador de la localidad. Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Localidad	Nombre de la localidad	Texto	255
Población	Número de habitantes de la localidad	Entero	Largo
Geometry	Información gráfica de tipo área de la localidad	Binario	N/A

Tabla 2. Características de los atributos de la entidad *Localidad* (Fuente: Tabla del autor)

- Lugares interés: contiene la información correspondiente a los lugares de interés turístico que se sitúan a lo largo la Vía de la Plata, así como la información gráfica, de tipo punto (Tabla 3).

LUGARES INTERÉS			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Lugar	Identificador del lugar de interés. Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Nombre	Nombre del lugar de interés	Texto	100
Dirección	Dirección del lugar de interés	Texto	255
Teléfono	Teléfonos del lugar de interés	Texto	50
Tarifa	Precio de una entrada ordinaria al lugar de interés	Texto	20
Observaciones	Información adicional del lugar de interés como página web	Hipertexto	255
ID_Tipo	Identificador del tipo de lugar de interés. Clave externa de la tabla Cat_Lugarinteres_tipo	Entero	Largo
Geometry	Información gráfica de tipo punto del lugar de interés	Binario	N/A

Tabla 3. Características de los atributos de la entidad *Lugares de interés* (Fuente: Tabla del autor)

- Municipio: contiene la información correspondiente a los municipios por los que discurre la Vía de la Plata, así como la información gráfica, de tipo área (Tabla 4).

MUNICIPIO			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Municipio	Identificador del municipio. Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Municipio	Nombre del municipio	Texto	100
Provincia	Nombre de la provincia a la que pertenece el municipio	Texto	50
Web	Dirección de la página web del Ayuntamiento	Hipertexto	100
Meteorología	Enlace a la previsión meteorológica realizada por AEMET para el municipio	Hipertexto	100
Geometry	Información gráfica de tipo área del municipio	Binario	N/A

Tabla 4. Características de los atributos de la entidad *Municipio* (Fuente: Tabla del autor)

- Ruta: contiene la información correspondiente a las viales que conforman la Vía de la Plata en todas sus modalidades, así como la información gráfica, de tipo línea (Tabla 5).

RUTA			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Ruta	Identificador del vial. Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Nombre_vía	Nombre del vial	Texto	50
Origen	Municipio donde se sitú el comienzo del vial	Texto	30
Destino	Municipio donde se sitúa el final del vial	Texto	30
Etapas	Etapas a la que pertenece el vial	Entero	Largo
Velocidad	Velocidad a la que se circula por el vial	Entero	Largo
Observaciones	Información adicional del vial	Hipertexto	255
ID_Transporte	Identificador del tipo de transporte que circula por dicho vial. Clave externa de la tabla Cat_Ruta_trans	Entero	Largo
ID_Vial	Identificador del tipo de vial. Clave externa de la tabla Cat_Ruta_via	Entero	Largo
Geometry	Información gráfica de tipo línea del vial	Binario	N/A

Tabla 5. Características de los atributos de la entidad *Ruta* (Fuente: Tabla del autor)

- Servicios: contiene la información correspondiente a los servicios de interés que se sitúan a lo largo la Vía de la Plata, así como la información gráfica, de tipo punto (Tabla 6).

SERVICIOS			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Servicio	Identificador del servicio. Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Nombre	Nombre del servicio	Texto	100
Dirección	Dirección del servicio	Texto	255
Teléfono	Teléfonos del servicio	Texto	50
Observaciones	Información adicional del servicio como página web	Hipertexto	255
ID_Tipo	Identificador del tipo de servicio. Clave externa de la tabla Cat_Servicio_tipo	Entero	Largo
Geometry	Información gráfica de tipo punto del lugar de interés	Binario	N/A

Tabla 6. Características de los atributos de la entidad *Servicios* (Fuente: Tabla del autor)

4.3.2.2. Tablas de catálogo

En este punto se exponen detalladamente las características de los atributos de las entidades que se corresponden a las tablas de catálogo y cuya función es la de aportar datos a las entidades con geometría y datos a las cuales están relacionadas. Estas tablas no disponen de geometría.

- Cat_Alojamiento_categoria: contiene la información correspondiente a las distintas categorías a las que puede pertenecer un alojamiento determinado (Tabla 7).

CAT_ALOJAMIENTO_CATEGORÍA			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Categoría	Identificador de la categoría del alojamiento. Clave primaria de la tabla	Entero	Largo
Categoría	Nombre de cada tipo de categoría	Texto	15

Tabla 7. Características de los atributos del catálogo *Cat_Alojamiento_Categoría* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Alojamiento_tipo: contiene la información correspondiente a los distintos tipos de alojamientos que se pueden encontrar (Tabla 8).

CAT_ALOJAMIENTO_TIPO			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Tipo	Identificador del tipo de alojamiento. Clave primaria de la tabla	Entero	Largo
Tipo	Nombre de cada tipo de alojamiento	Texto	15

Tabla 8. Características de los atributos del catálogo *Cat_Alojamiento_Tipo* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Lugarinteres_tipo: contiene la información correspondiente a los distintos tipos de lugares de interés turístico que se pueden encontrar (Tabla 9).

CAT_LUGARINTERES_TIPO			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Tipo	Identificador del tipo de lugar de interés. Clave primaria de la tabla	Entero	Largo
Tipo	Nombre de cada tipo de lugar de interés	Texto	25

Tabla 9. Características de los atributos del catálogo *Cat_Lugarinteres_Tipo*(Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Ruta_trans: contiene la información correspondiente a los distintos tipos de transporte a los que puede pertenecer un tramo de vial (Tabla 10).

CAT_RUTA_TRANS			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Transporte	Identificador del tipo de transporte. Clave primaria de la tabla	Entero	Largo
Transporte	Nombre de cada tipo de transporte	Texto	10

Tabla 10. Características de los atributos del catálogo *Cat_Ruta_Trans* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Ruta_vía: contiene la información correspondiente a los distintos tipos de vía a los que puede pertenecer un tramo de vial (Tabla 11).

CAT_RUTA_VIA			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Vía	Identificador del tipo de transporte. Clave primaria de la tabla	Entero	Largo
Vía	Nombre de cada tipo de vía	Texto	50

Tabla 11. Características de los atributos del catálogo *Cat_Ruta_Vía*(Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Servicio_tipo: contiene la información correspondiente a los distintos servicios de interés que se pueden encontrar (Tabla 12).

CAT_SERVICIO_TIPO			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Tipo	Identificador del tipo de servicio. Clave primaria de la tabla	Entero	Largo
Tipo	Nombre de cada tipo de servicio	Texto	50

Tabla 12. Características de los atributos del catálogo *Cat_Lugarinteres_Tipo* (Fuente: Tabla del autor)

4.3.2.3. Catálogos del modelo de datos

Vistas las tablas de catálogos, se van a mostrar los distintos valores que corresponden a cada uno de los valores asignados en las tablas de catálogo.

- Cat_Alojamiento_categoria: catálogo con las categorías a las que puede pertenecer un alojamiento (Tabla 13).

CAT_ALOJAMIENTO_CATEGORÍA	
ID_Categoría	Categoría
0	Sin especificar
1	1 estrella
2	2 estrellas
3	3 estrellas
4	4 estrellas
5	5 estrellas

Tabla 13. Valores del catálogo *Cat_Alojamiento_Categoría* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Alojamiento_tipo: catálogo con los tipos de alojamientos que se pueden encontrar (Tabla 14).

CAT_ALOJAMIENTO_TIPO	
ID_Tipo	Tipo
1	Albergue
2	Camping
3	Hotel
4	Hostal

Tabla 14. Valores del catálogo *Cat_Alojamiento_Tipo* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Lugaresinteres_tipo: catálogo con los tipos de lugares de interés turístico que se pueden encontrar (Tabla 15).

CAT_LUGARESINTERES_TIPO	
ID_Tipo	Tipo
1	Museo
2	Arquitectura religiosa
3	Arquitectura civil
4	Restos arqueológicos

Tabla 15. Valores del catálogo *Cat_Lugaresinteres_Tipo* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Ruta_trans: catálogo con los tipos de transporte a los que puede pertenecer un vial (Tabla 16).

CAT_RUTA_TRANS	
ID_Transporte	Transporte
1	Pie
2	Bicicleta
3	Vehículo

Tabla 16. Valores del catálogo *Cat_Ruta_Trans* (Fuente: Tabla del autor)

- Cat_Ruta_via: catálogo con los tipos de vía a los que puede pertenecer un vial (Tabla 17).

CAT_RUTA_VÍA	
ID_Vía	Vía
1	Autopista
2	Autovía
3	Nacional
4	Comarcal
5	Local
6	Camino
7	Urbano
8	Acceso Población
9	Acceso Gasolinera

Tabla 17. Valores del catálogo *Cat_Ruta_Vía* (Fuente: Tabla del autor)

- *Cat_Servicio_tipo*: catálogo con los tipos de servicio de interés que se pueden encontrar (Tabla 18).

CAT_SERVICIO_TIPO	
ID_Vía	Vía
1	Guardia Civil
2	Policía Nacional
3	Policía Local
4	Hospital
5	Centro de salud
6	Farmacia
7	Estación de autobús
8	Estación de tren
9	Aeropuerto
10	Gasolinera
11	Área de descanso
12	Oficina de turismo

Tabla 18. Valores del catálogo *Cat_Servicio_Tipo* (Fuente: Tabla del autor)

4.3.2.4. Tablas auxiliares

Para poder obtener el resultado final esperado en el sistema de información geográfica, ha sido necesario crear una entidad auxiliar, ajena al modelo de datos, que contiene información alfanumérica y geométrica.

- *Usted_está_aquí*: contiene la información gráfica, de tipo punto, correspondiente al elemento *Usted está aquí*, sobre el que se basa la herramienta correspondiente (Tabla 19).

USTED_ESTÁ_AQUÍ			
Nombre	Observaciones	Tipo	Tamaño
ID_Servicio	Clave primaria de la tabla	Autonumérico	
Geometry	Información gráfica de tipo punto del lugar de interés	Binario	N/A

Tabla 19. Características de los atributos de la entidad *Usted_está_aquí* (Fuente: Tabla del autor)

4.3.3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez diseñado el modelo de datos para el sistema de información geográfica con contenido turístico sobre la Vía de la Plata, antes de ser implementado, es necesario recopilar la información necesaria que se va a incluir en cada una de las entidades que conforman la base de datos, así como los datos correspondientes a cada uno de los atributos de estas entidades.

En muchos casos, para elaborar un sistema de información geográfica, la captura de información se hace combinando trabajo de campo y trabajo de gabinete. En el trabajo de campo se recogen los datos correspondientes a la situación espacial de los fenómenos objeto de estudio, utilizando para ello equipos de trabajo topográfico como GPS o estaciones totales, así como algunos datos de carácter no espacial. Posteriormente, en gabinete, se procede al análisis de los datos adquiridos en campo, mediante volcado de la información obtenida con GPS en el ordenador o depuración de datos no espaciales, así como la agregación de información facilitada por el cliente.

En este caso que nos ocupa, debido a la distancia en la que se pueden encontrar los fenómenos de interés, aproximadamente 900 kilómetros de longitud, así como el tiempo disponible y los medios económicos, incapaces de sufragar un trabajo de campo de varios días a lo largo de los 900 kilómetros de la Vía de la Plata, la recopilación de información se ha realizado en gabinete, mediante consulta de bibliografía y visita a páginas web oficiales con información relevante sobre la Vía de la Plata, de donde además de obtener algunas de las representaciones espaciales en forma de ficheros de tipo shapefile o KML, se ha obtenido toda la información alfanumérica que se incluye en este proyecto e información espacial como para ubicar sobre las ortofotografías del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) los elementos a estudiar.

La información recopilada mediante dicho trabajo de gabinete y clasificada por las entidades donde se va a incluir, es la que se muestra en la siguiente relación:

- Entidad Ruta:
 - Recorrido a pie: archivo con formato *kml*, facilitado por la Red de Cooperación entre ciudades de la Ruta de la Plata, donde se muestra el trayecto a pie así como las distintas etapas que lo conforman.
 - Recorrido en bicicleta: archivos con formato *kml*, facilitado por la Red de Cooperación entre ciudades de la Ruta de la Plata, donde figura el recorrido en bicicleta dividido en distintas etapas.
 - Recorrido en vehículo: archivos de Cartociudad en formato *shapefile*, obtenidos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), los cuales muestran todos los viales que conforman una provincia concreta, por lo que ha sido necesario adquirir los archivos correspondientes a las provincias por las que discurre la Vía de la Plata.
 - Accesos a localidades: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información facilitada por páginas web relacionadas con autopistas y autovías.

- Accesos a gasolineras: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando información proporcionada por páginas web relacionadas con autopistas y autovías.
- Entidad Alojamiento:
 - Albergues: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello la información facilitada por páginas web relacionadas con la Vía de la Plata, el Camino de Santiago, así como las localidades por las que discurre el recorrido.
 - Campings: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello datos proporcionados por la Federación Española de Clubes Campistas.
 - Hoteles: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información facilitada por páginas web de hoteles y de las poblaciones por las que transita la Vía de la Plata.
 - Hostales: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información facilitada por páginas web de hostales y de las poblaciones por las que transita la Vía de la Plata.
- Entidad Lugares de interés:
 - Arquitectura civil: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando información facilitada por la Red de Cooperación de ciudades de la Ruta de la Plata, por la Asociación de Pueblos de la Vía de la Plata, así como páginas web turísticas de los lugares por los que transcurre el recorrido.
 - Arquitectura religiosa: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información facilitada por la Red de Cooperación de ciudades de la Ruta de la Plata, por la Asociación de Pueblos de la Vía de la Plata, así como páginas web turísticas de los lugares por los que discurre el recorrido.
 - Museos: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando información facilitada por la Red de Cooperación de ciudades de la Ruta de la Plata, por la Asociación de Pueblos de la Vía de la Plata, así como páginas web turísticas de los lugares por los que discurre el recorrido y páginas web de museos.
 - Restos arqueológicos: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información facilitada por la Red de Cooperación de ciudades de la Ruta de la Plata, por la Asociación de Pueblos de la Vía de la Plata, así como páginas web turísticas de los lugares por los que transcurre el recorrido.
- Entidad Servicios:
 - Aeropuertos: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando información facilitada por Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) sobre los aeropuertos que se sitúan en las provincias por las que transcurre la Vía de la Plata.
 - Área de descanso: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando información facilitada por Portal Independiente

Autocaravanista sobre las áreas de descanso que se sitúan en las proximidades de las autopistas y autovías por las que discurre la Vía de la Plata.

- Centro de salud: archivo con formato *kml* donde figuran todos los centros de salud de España, facilitado por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO), así como otra información alfanumérica obtenida de las distintas Consejerías de Salud y similares de las Comunidades Autónomas por las que discurre el recorrido.
- Estación de autobús: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando para ello información facilitada por las páginas web de las estaciones de autobuses situadas en las principales localidades de la Vía de la Plata.
- Estación de tren: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando la información proporcionada por ADIF sobre las estaciones de media y larga distancia que se sitúan en las poblaciones del trayecto.
- Farmacia: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información facilitada por los Colegios Oficiales de Farmacia de las provincias por las que discurre la Vía de la Plata.
- Gasolinera: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando información proporcionada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre las gasolineras próximas al recorrido por carretera.
- Guardia Civil: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando información proporcionada por el Cuerpo de la Guardia Civil sobre los cuarteles que se encuentran en los municipios de la Vía de la Plata.
- Hospital: archivo con formato *kml* donde figuran todos los hospitales de España, facilitado por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO), así como otros datos alfanuméricos adquiridos de las distintas Consejerías de Salud y similares de las Comunidades Autónomas por las que transcurre el recorrido.
- Oficina de turismo: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando información facilitada sobre los portales de turismo de las localidades, provincias y comunidades autónomas por las que pasa la Vía de la Plata.
- Policía Local: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, usando para ello información facilitada por los Ayuntamientos de las localidades, por las que transcurre la Vía de la Plata.
- Policía Nacional: digitalización manual sobre ortofotografías del PNOA, utilizando para ello información proporcionada por el Cuerpo Nacional de Policía sobre las comisarías que dispone a lo largo de la Vía de la Plata.
- Entidad Localidad:
 - Localidad: archivos de la Base Cartográfica Numérica del IGN en formato *shapefile*, obtenidos del Instituto Geográfico Nacional, los cuales

muestran todos los municipios que conforman una provincia concreta, por lo que ha sido necesario adquirir los archivos correspondientes a las provincias por las que discurre la Vía de la Plata.

- Entidad Municipios:
 - Municipio: archivos de Cartociudad en formato *shapefile*, facilitados por el IGN, los cuales contienen todos los municipios que conforman una provincia concreta, por lo que ha sido necesario obtener los archivos correspondientes a las provincias por las que discurre la Vía de la Plata.

4.3.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EN GEOMEDIA PROFESSIONAL

En este punto, tras recopilar toda la información necesaria que ha de proporcionar el sistema de información geográfica con contenido turístico a un posible usuario, se va a desarrollar la creación del Geoworkspace o espacio de trabajo de GeoMedia, la implementación del modelo de datos ya descrito en el punto 4.3.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS, y el volcado de todos aquellos datos recopilados previamente y ya explicados en el apartado 4.3.3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

4.3.4.1. Formulación del sistema de coordenadas

Todo espacio de trabajo de GeoMedia Professional 6.1, ha de disponer de un sistema de coordenadas que permita referenciar espacialmente todos los datos que en él se introduzcan. Por este motivo, es muy importante establecer al inicio que sistema de coordenadas a utilizar.

En este caso, y debido a que actualmente, uno de los sistemas de referencia geodésicos vigentes en España es el ETRS89, el cuál será el único legal a partir del año 2015, tal y como lo establece el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, así como que la representación planimétrica de cartografía se ha de hacer utilizando la proyección Transversa de Mercator, se ha elegido utilizar como sistema de coordenadas para el espacio de trabajo el sistema de referencia geodésico ETRS89 con una proyección UTM en el huso 30.

También cabe señalar, que todos aquellos productos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y que se van a utilizar en este proyecto, como son ortofotografías del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, Cartociudad y productos de la Base Cartográfica Numérica 200, se encuentran referenciados a este sistema de coordenadas, por lo que si se utilizase un sistema distinto podrían surgir problemas en la representación de los elementos.

En el entorno de GeoMedia, la formulación de un sistema de coordenadas se hace a través de la herramienta *Definir archivo de sistema de coordenadas* (Figura 15), la cual permite elegir entre diversos sistemas de referencia, sistemas de proyección, unidades, etc, para finalmente generar un archivo con extensión *csf*.

Inicio>GeoMedia Professional>Utilidades>Definir archivo de sistema de coordenadas

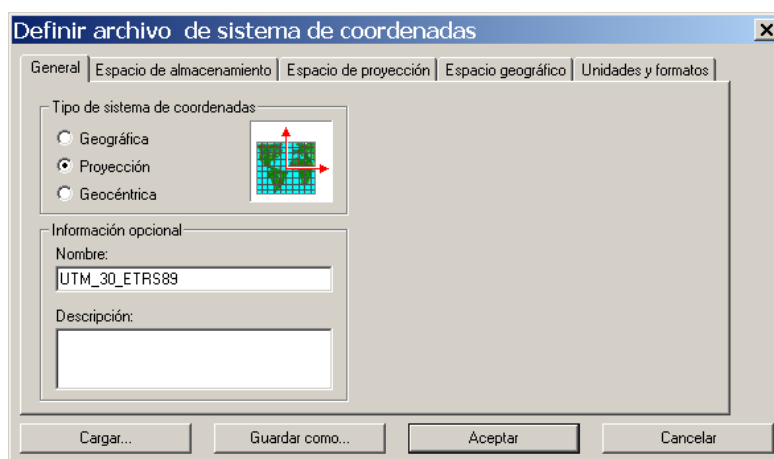


Figura 15. Interfaz de la herramienta “Definir archivo de sistema de coordenadas” (Fuente: Figura del autor)

El archivo de sistema de coordenadas para el sistema de información geográfica sobre la Vía de la Plata que nos ocupa, y que se corresponde como se ha dicho al sistema geodésico ETRS-89 con proyección UTM en el huso 30, se ha llamado *UTM30_ETRS89.csf*.

4.3.4.2. Creación del espacio de trabajo

Una vez efectuado el archivo de sistema de coordenadas, se ha creado ya el espacio de trabajo de GeoMedia a utilizar para el desarrollo del sistema de información geográfica deseado.

Para ello sólo ha sido necesario ejecutar GeoMedia Professional 6.1 y elegir la opción:

Archivo>Geoworkspace nuevo

Una vez establecido el espacio de trabajo, ha sido necesario asignarle el sistema de coordenadas elegido, para lo cual se ha asignado como archivo de sistema de coordenadas el archivo *UTM30_ETRS89.csf*.

Ver>Sistema de coordenadas del Geoworkspace>Cargar>UTM30_ETRS89.csf

Dado este paso, en el que ya se tiene un espacio de trabajo nuevo llamado *Vía_de_la_Plata.gws* con sistema de coordenadas asignado, se ha procedido a establecer el modelo de datos correspondiente.

4.3.4.3. Definición del modelo de datos

Como ya se ha expuesto en este documento, el almacén nativo de GeoMedia Professional es una base de datos de Microsoft Access con extensión *mdb* a la cual se le asignan una serie de metadatos que la convierten en una base de datos espacial capaz de ser manejada por un sistema gestor de bases de datos espaciales como es el caso de GeoMedia.

Debido a esto, se ha elegido crear como almacén la base de datos *Ruta_de_la_Plata.mdb*, definiendo ésta a través de GeoMedia Professional, ya que de este modo se le asignan directamente los metadatos correspondientes y convirtiéndola así en una base de datos espacial. Para ello se ha recurrido a la opción.

Almacén>Almacén nuevo

Una vez originado el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* se ha procedido a la implementación del modelo de datos establecido y comentado en el apartado 4.3.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS, creando a través de GeoMedia Professional las entidades correspondientes con sus atributos (Figura 16) y estableciendo en cada una de estas entidades el tipo de geometría que ha de albergar, siendo en el caso de las entidades que actúan como catálogo la geometría *ninguno*.

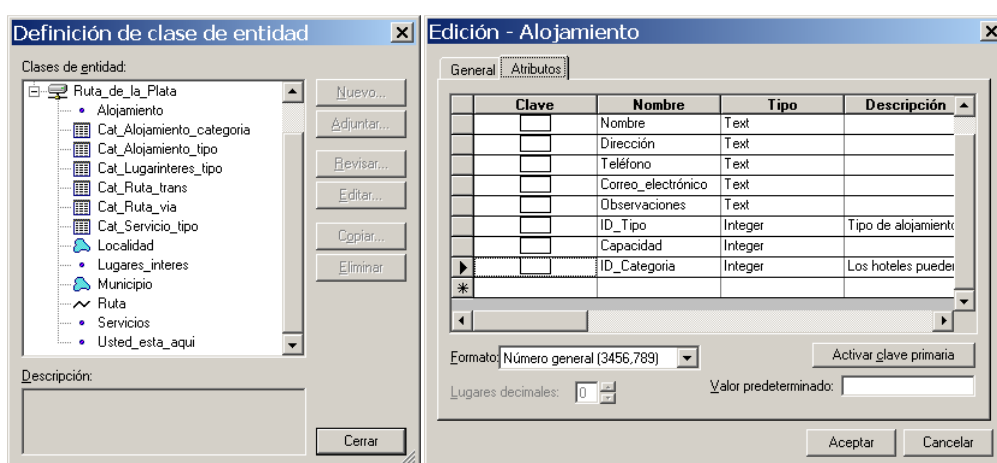


Figura 16. Detalle del modelo de datos implementado así como de la entidad Alojamiento con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

4.3.4.4. Definición de las conexiones

El siguiente paso seguido ha sido establecer las conexiones correspondientes con los almacenes que han de proporcionar los datos correspondientes al sistema de información geográfico satisfaciendo las necesidades del modelo de datos establecido

Almacén>Conexiones>Nueva

En este caso, de entre todos los tipos de conexiones posibles que se han visto en el punto 4.2.3.1. Conocimientos básicos, sólo ha sido necesario recurrir a cuatro de ellas:

- Access: conexión con el almacén definido *Ruta_de_la_Plata.mdb* y que ya se ha establecido en el momento de creación de este almacén.
- ArcView: conexión con los almacenes de tipo *shapefile* facilitados por el IGN como Cartociudad y la Base Cartográfica Numérica 200.
- KML: conexión con los almacenes que aportan información sobre la ruta a pie y en bicicleta así como otros elementos como centros de salud y hospitales.
- WMS: conexión al servidor de tipo WMS que ha de proporcionar las ortofotografías del PNOA sobre las cuales se han de digitalizar de forma manual

todos aquellos elementos no facilitados en las conexiones previas, y que posteriormente, una vez finalizado el sistema de información geográfica, ha de servir como cartografía base sobre el que se representen todos los datos elegidos.

4.3.4.5. Introducción de datos

Como norma general, todos los datos han sido introducidos de forma manual mediante su digitalización sobre las ortofotografías del PNOA y el tecleo de la información alfanumérica correspondiente directamente sobre su entidad en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* (Figura 17).

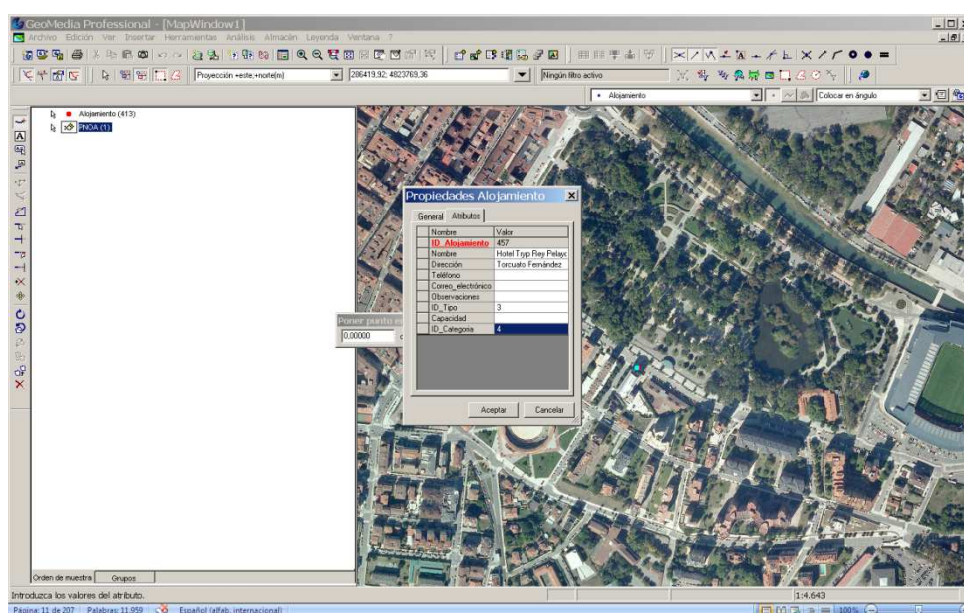


Figura 17. Digitalización manual (Fuente: Figura del autor)

En aquellos casos en los que la información no era preciso digitalizar, ya que era aportada por almacenes de tipo *shapefile* o *kml*, se ha procedido de distinto modo, el cual se explica de forma detallada para cada uno de los casos siguiendo el orden de introducción en el almacén de tipo Access *Ruta_de_la_Plata.mdb*:

- **Ruta a pie:** (Figura 18) archivo con formato *kml* al que previamente se ha conectado y con el que se han establecido los siguientes procesos:
 - Abrir, seleccionar por entrada de leyenda

Edición>Seleccionar por entrada de leyenda

- Cambiar la selección a clase de entidad *Ruta* en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Edición>Entidad>Cambiar a clase de entidad>Entidad de destino: *Ruta*

- Seleccionar de nuevo los elementos en la entidad *Ruta* para actualizar sus atributos estableciendo los valores adecuados de los catálogos asociados a la entidad *Ruta*.

Edición>Atributos>Actualizar atributos>Conjunto de la selección

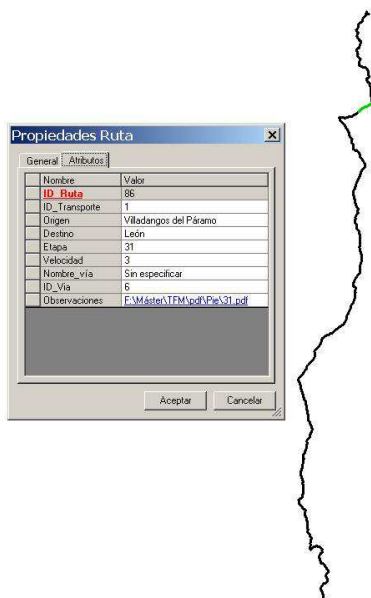


Figura 18. Ruta a pie en el almacén *Ruta de la Plata.mdb* con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

- **Ruta en bicicleta:** (Figura 19) archivo con formato *kml* al que previamente se ha conectado y con el que se han establecido los siguientes procesos:
 - Abrir, seleccionar por entrada de leyenda

Edición>Seleccionar por entrada de leyenda

- Cambiar la selección a clase de entidad *Ruta* en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Edición>Entidad>Cambiar a clase de entidad>Entidad de destino: *Ruta*

- Seleccionar de nuevo los elementos en la entidad *Ruta* para actualizar sus atributos estableciendo los valores adecuados de los catálogos asociados a la entidad *Ruta*.

Edición>Atributos>Actualizar atributos>Conjunto de la selección

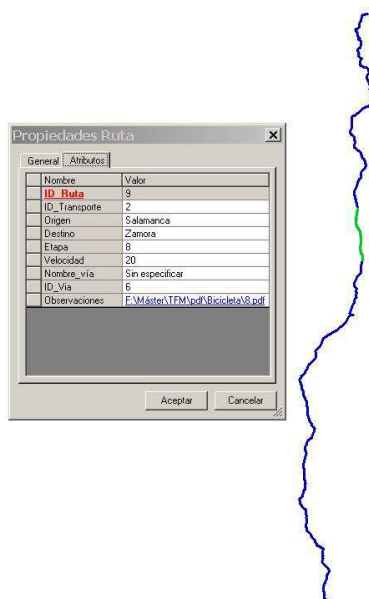


Figura 19. Ruta en bicicleta en el almacén Ruta de la Plata.mdb con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

- **Ruta en vehículo:** (Figura 20) los datos correspondientes al recorrido en vehículo, tanto por autopista como por carretera, se han obtenido de los archivos *shapefile* adquiridos en Cartociudad; los almacenes de Cartociudad se suministran por provincias, por lo que previamente ha sido necesario conectarse a los ocho archivos correspondientes a las ocho provincias por las que discurre el recorrido y repetir el proceso que a continuación se explica para cada una de las provincias:
 - Seleccionar los viales que se incluyen dentro de la Vía de la Plata mediante una selección de atributos en función del atributo *Nom_Via* de la entidad *Tramo_Vial*.

Análisis>Consulta de atributos

- Sacar a clase de entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* la consulta que contiene los tramos de vial seleccionados.

Almacén>Sacar a clase de entidad

- Seleccionar los elementos en la entidad *Ruta* para actualizar sus atributos estableciendo los valores adecuados de los catálogos asociados a la entidad *Ruta*.

Edición>Atributos>Actualizar atributos>Conjunto de la selección

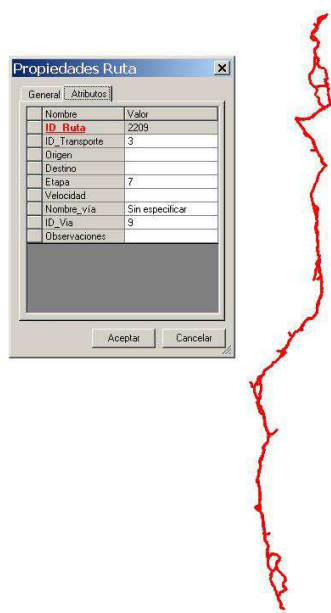


Figura 20. Ruta en vehículo en el almacén *Ruta de la Plata.mdb* con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

- **Municipio:** (Figura 21) los datos correspondientes a los municipios por los que pasa la ruta en cualquiera de sus modalidades, se han obtenido de los archivos *shapefile* obtenidos en Cartociudad; los almacenes de Cartociudad se adquieren por provincias, por lo que previamente ha sido necesario conectarse a los ocho archivos correspondientes a las ocho provincias por las que discurre el recorrido y repetir el proceso que a continuación se explica para cada una de las provincias:
 - Seleccionar los municipios por los que discurre la Vía de la Plata mediante una consulta espacial entre la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* y la entidad *Municipio* del almacén *shapefile* correspondiente estableciendo la condición *se tocan*.

Análisis>Consulta espacial

- Sacar a clase de entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* la consulta que contiene los municipios seleccionados

Almacén>Sacar a clase de entidad

- Añadir aquellos datos alfanuméricos de interés que aún no han sido introducidos.

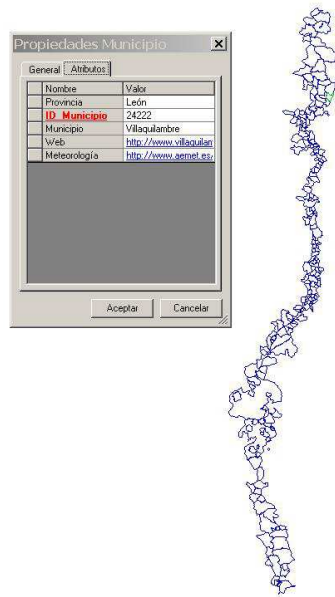


Figura 21. Municipios en el almacén *Ruta de la Plata.mdb* con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

- **Localidad:** (Figura 22) los datos correspondientes a las localidades que se encuentran en los municipios por los que transcurre la ruta en cualquiera de sus modalidades, se han adquirido de los archivos *shapefile* obtenidos en de la Base Cartográfica Numérica 200 del IGN; los almacenes de BCN-200 se obtienen por provincias, por lo que previamente ha sido necesario conectarse a los ocho archivos correspondientes a las ocho provincias por las que pasa el recorrido y repetir el proceso que a continuación se expone para cada una de las provincias:
 - Seleccionar las localidades que contienen los municipios de la Vía de la Plata mediante una consulta espacial entre la entidad *Municipios* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* y la entidad *BCN200_0501S_NUC_POB* del almacén *shapefile* correspondiente estableciendo la condición *están contenidas en*.

Análisis>Consulta espacial

- Sacar a clase de entidad *Localidad* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* la consulta que contiene los núcleos de población seleccionados.

Almacén>Sacar a clase de entidad

- Añadir aquellos datos alfanuméricos de interés que aún no han sido introducidos.



Figura 22. Localidades en el almacén *Ruta de la Plata.mdb* con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

- **Hospital:** (Figura 23) los datos correspondientes a los hospitales que se encuentran en los municipios por los que transcurre la ruta, se han obtenido a partir de archivos en formato *kml* proporcionados por el IMSERSO; estos almacenes *kml* se entregan por provincias, por lo que previamente ha sido necesario conectarse a los ocho archivos correspondientes a las ocho provincias por las que discurre el recorrido y repetir el proceso que a continuación se expone para cada una de las provincias:
 - Seleccionar los hospitales que contienen los municipios de la Vía de la Plata mediante una consulta espacial entre la entidad *Municipios* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* y la entidad *Hospitales* del almacén *kml* correspondiente estableciendo la condición *están contenidas en*.

Análisis>Consulta espacial

- Sacar a clase de entidad *Servicio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* la consulta que contiene los hospitales seleccionados.

Almacén>Sacar a clase de entidad

- Seleccionarlos los elementos en la entidad *Servicio* correspondiente a los hospitales para actualizar sus atributos estableciendo los valores adecuados de los catálogos asociados a la entidad *Servicio*.

Edición>Atributos>Actualizar atributos>Conjunto de la selección

- Añadir aquellos datos alfanuméricos de interés que aún no han sido introducidos.



Figura 23. Hospitales en el almacén *Ruta de la Plata.mdb* con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

- **Centro de salud:** (Figura 24) los datos correspondientes a los centros de salud que se encuentran en los municipios por los que transcurre la ruta en cualquiera de sus modalidades, se han adquirido a partir de archivos en formato *kml* proporcionados por el IMSERSO; estos almacenes *kml* se obtienen por provincias, por lo que previamente ha sido necesario conectarse a los ocho archivos correspondientes a las ocho provincias por las que discurre el recorrido y repetir el proceso que a continuación se expone para cada una de las provincias:
 - Seleccionar los centros de salud que contienen los municipios de la Vía de la Plata mediante una consulta espacial entre la entidad *Municipios* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* y la entidad *Consultorios* del almacén *kml* correspondiente estableciendo la condición *están contenidas en*.

Análisis>Consulta espacial

- Sacar a clase de entidad *Servicio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* la consulta que contiene los centros de salud seleccionados.

Almacén>Sacar a clase de entidad

- Seleccionarlos los elementos en la entidad *Servicio* correspondiente a los centros de salud para actualizar sus atributos estableciendo los valores adecuados de los catálogos asociados a la entidad *Servicio*.

Edición>Atributos>Actualizar atributos>Conjunto de la selección

- Añadir aquellos datos alfanuméricos de interés que aún no han sido introducidos.



Figura 24. Centros de salud en el almacén *Ruta de la Plata.mdb* con sus atributos (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 20 se indican el número de cada uno de los elementos introducidos en el sistema de información geográfica así como la entidad del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* a la que pertenecen y la procedencia o método utilizado para su digitalización.

Elemento	Entidad	Número	Digitalización
Albergue	Alojamiento	90	Manual
Camping	Alojamiento	27	Manual
Hotel	Alojamiento	215	Manual
Hostal	Alojamiento	81	Manual
Aeropuerto	Servicios	5	Manual
Área de descanso	Servicios	6	Manual
Centro de salud	Servicios	93	KML
Estación de autobús	Servicios	14	Manual
Estación de tren	Servicios	10	Manual
Farmacia	Servicios	137	Manual
Gasolinera	Servicios	137	Manual
Hospital	Servicios	50	KML
Guardia Civil	Servicios	48	Manual
Oficina de turismo	Servicios	36	Manual
Policía Local	Servicios	25	Manual
Policía Nacional	Servicios	21	Manual
Arquitectura civil	Lugares_interés	179	Manual
Arquitectura religiosa	Lugares_interés	169	Manual
Museo	Lugares_interés	80	Manual
Restos arqueológicos	Lugares_interés	35	Manual
Acceso gasolinera	Ruta	129	Manual
Acceso localidad	Ruta	124	Manual

Elemento	Entidad	Número	Digitalización
Ruta a pie	Ruta	37	KML
Rute en bicicleta	Ruta	12	KML
Ruta en vehículo	Ruta	916	Shapefile
Localidad	Localidad	1256	Shapefile
Municipio	Municipio	210	Shapefile

Tabla 20. Características de los elementos introducidos en cada entidad

4.3.4.6. Establecimiento de una simbología

GeoMedia Professional utiliza por defecto para la representación de elementos puntos, líneas o áreas, en función de la naturaleza del fenómeno, de distintos colores elegidos a partir de una paleta predeterminada con unas características de tamaño de 5 puntos para los puntos y un grosor de línea de 0,709 puntos para las líneas.

Debido a que estos elementos varían en color cada vez que se carga el elemento y además no evocan en absoluto generalmente la naturaleza del fenómeno a representar, es conveniente establecer una leyenda con una simbología adecuada que facilite a los usuarios la visualización e interpretación del mapa.

Para establecer una simbología específica y personalizada, GeoMedia ya pone a disposición del operador un gestor de estilos que permite crear dicha simbología y gestionarla por medio de carpetas.

Leyenda>Estilos...

Para el sistema de información geográfica que nos ocupa, un sistema con contenido turístico de la Vía de la Plata, se ha considerado muy conveniente establecer una simbología adecuada acorde con la simbología turística utilizada habitualmente que permita al usuario interpretar los distintos mapas fácilmente.

La simbología elegida se ha establecido a través del gestor de estilos de GeoMedia y se muestran sus características en la Tabla 21.

Nombre	Uso	Tamaño (puntos)	Símbolo
Albergue	Albergue	12	A
Camping	Camping	12	C
Hotel	Hotel	12	H
Hostal	Hostal	12	h
Aeropuerto	Aeropuerto	12	✈
Área de descanso	Área de descanso	12	🌲
Centro de salud	Centro de salud	12	+
Estación de autobús	Estación de autobús	12	🚌
Estación de tren	Estación de tren	12	🚂
Farmacia	Farmacia	12	+
Gasolinera	Gasolinera	12	🛢
Hospital	Hospital	12	+
Guardia Civil	Guardia Civil	12	👮

Nombre	Uso	Tamaño (puntos)	Símbolo
Oficina de turismo	Oficina de turismo	12	
Policía Local	Policía Local	12	
Policía Nacional	Policía Nacional	12	
Arquitectura civil	Arquitectura civil	12	
Arquitectura religiosa	Arquitectura religiosa	12	
Museo	Museo	12	
Restos arqueológicos	Restos arqueológicos	12	
Acceso gasolinera	Acceso a gasolinera desde autopista	2	
Acceso localidad	Acceso a localidad desde autopista	2	
Autopista	Autopista y recorrido en vehículo de la ruta por autopista y autovía	2	
Autovía	Autovía	2	
Bicicleta	Ruta en bicicleta	2	
Camino	Camino	2	
Carretera comarcal	Carretera comarcal	2	
Carretera local	Carretera local	2	
Carretera nacional	Carretera nacional y recorrido en vehículo de la ruta por carretera	2	
Vía urbana	Vía urbana	2	
Localidad	Localidad	0,5	
Municipio	Municipio	0,5	
Persona	Usted está aquí	12	

Tabla 21. Simbología (Fuente: Tabla del autor)

4.3.5. GESTIÓN DE LOS DATOS

Implementado el modelo de datos en el sistema y cargados todos aquellos datos que se consideran de interés, lo único que el sistema de información geográfica ofrece, es una representación espacial de unos elementos con datos alfanuméricos que no facilitan ningún otro tipo de información de interés para un usuario. Por ese motivo es conveniente realizar una serie de análisis con estos datos iniciales para finalmente obtener unos resultados que sean fácilmente inteligibles y de interés para un sistema de información geográfica que aborda una temática turística como este.

Para la gestión de estos datos, GeoMedia Professional 6.1 pone a disposición del operador una serie de herramientas vistas en el apartado 4.2.3.2. Herramientas, que permiten la consecución de los resultados deseados, bien utilizando sólo una de ellas o varias en el orden adecuado.

Dado que en este proyecto se han utilizado herramientas en combinaciones variadas para obtener los resultados que se esperaban, se ha considerado conveniente

establecer una explicación detallada de cada una de ellas en cada uno de los procesos de trabajo, los cuales se muestran a continuación.

4.3.5.1. Relación de la entidad Ruta con sus catálogos

El resultado final que se busca es el de relacionar la entidad Ruta que compone el modelo de datos con sus respectivos catálogos, de forma que al final se obtenga una consulta en la que cada elemento de la entidad *Ruta* muestre además los valores predeterminados por los catálogos.

1. Crear una relación entre la entidad *Ruta* con el catálogo *Cat_ruta_trans*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Transporte

Resultado: 01 Ruta y Cat_Ruta_Trans relación

2. Efectuar una relación entre la consulta *01 Ruta y Cat_Ruta_Trans relación* y la entidad *Cat_Ruta_vía*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Vía

Resultado: 02 Ruta y Cat_Ruta_trans cat_ruta_via relación

4.3.5.2. Relación de la entidad Alojamiento con sus catálogos

Se pretende relacionar la entidad *Alojamientos* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* con sus respectivos catálogos, de forma que al final se obtenga una consulta en la que cada elemento de la entidad *Alojamiento* muestre además los valores predeterminados por los catálogos.

1. Establecer una relación entre la entidad *Alojamiento* con el catálogo *Cat_Alojamiento_Categoría*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Categoría

Resultado: 01 Alojamiento y Cat_Alojamiento_categoria relación

2. Relacionar la consulta *01 Alojamiento y Cat_Alojamiento_categoria relación* y la entidad *Cat_Alojamiento_Tipo*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Tipo

**Resultado: 02 Alojamiento Cat_Alojamiento_categoria
Cat_Alojamiento_tipo relación.**

4.3.5.3. Relación de la entidad Servicio con su catálogo

Se busca relacionar la entidad *Servicios* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* con su catálogo de forma que se obtenga una consulta en la que cada elemento de la entidad *Servicio* muestre además los valores predeterminados por su catálogo.

1. Relacionar la entidad *Servicio* con el catálogo *Cat_Servicio_Tipo*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Tipo

Resultado: 01 Servicio y Cat_Tipo_Servicio relación

4.3.5.4. Relación de la entidad Lugares Interés con su catálogo

Se busca relacionar la entidad *Lugares_interés* del modelo de datos con su catálogo, de forma que se obtenga una consulta en la que cada elemento de la entidad *Lugares Interés* muestre además los valores predeterminados por su catálogo.

1. Relación entre la entidad *Lugares_interés* con el catálogo *Cat_Lugarinteres_Tipo*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Tipo

Resultado: 01 Lugares interes y Cat_Lugarinteres_Tipo relación

4.3.5.5. Determinar municipio y provincia de las localidades por las que pasa la ruta

Se busca asignar el municipio y la provincia en la que se encuentran cada una de las localidades por las que pasa la Vía de la Plata y que están guardadas en la entidad *Localidad* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

1. Hacer una agregación entre la entidad *Localidad* y la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: se tocan

Municipio: FIRST(Detail.Municipio)

Provincia: FIRST(Detail.Provincia)

Resultado: Localidades 01 Municipio

2. Seleccionar los atributos de la consulta *Localidades 01 Municipio* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Localidades 01 Sel Municipio

3. Obtener las localidades por las que pasa la Vía de la Plata mediante una consulta espacial entre la consulta *Localidades 01 Municipio* y la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Consulta espacial

Qué: se tocan

Resultado: Localidad 02 tocan Ruta

4.3.5.6. Obtener los atributos a visualizar en los municipios

Se busca visualizar sólo aquellos atributos de los municipios que pueden ser de interés para un usuario que consulta el sistema de información geográfica.

1. Efectuar una selección de atributos de la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* escogiendo sólo aquellos de interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Municipio 01 Selección**4.3.5.7. Determinar municipio y provincia de los servicios**

Se quiere obtener el municipio y la provincia en la que se encuentran cada uno de los servicios que se encuentran en la entidad *Servicios* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* con los atributos correspondientes de su catálogo y obtener como atributos visualizados sólo aquellos que puedan ser de interés para un usuario.

1. Efectuar una agregación entre la consulta *01 Servicio* y *Cat_Tipo_Servicio relación* y la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están contenidas en

Municipio: FIRST(Detail.Municipio)

Provincia: FIRST(Detail.Provincia)

Resultado: Localidades 01 Municipio

2. Hacer una selección de atributos de la consulta *Localidades 01 Municipio* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Localidades 01 Sel Municipio

4.3.5.8. Determinar municipio y provincia de los alojamientos

Se quiere obtener el municipio y la provincia en la que se sitúan cada uno de los alojamientos que se encuentran en la entidad *Alojamiento* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* con los atributos correspondientes de su catálogo, y obtener como atributos visualizados sólo aquellos que puedan ser de interés para un usuario.

1. Efectuar una agregación entre la consulta *02 Alojamiento* *Cat_Alojamiento_categoria Cat_Alojamiento_tipo relación* y la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están contenidas en

Municipio: FIRST(Detail.Municipio)

Provincia: FIRST(Detail.Provincia)

Resultado: 03 Alojamiento Municipio Provincia

2. Hacer una selección de atributos de la consulta *03 Alojamiento Municipio Provincia* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: 03 Alojamiento Sel Municipio Provincia

4.3.5.9. Determinar municipio y provincia de los lugares de interés

Se quiere obtener el municipio y la provincia en la que se ubican cada uno de los alojamientos que se encuentran en la entidad *Lugares Interés* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* con los atributos correspondientes de su catálogo, y obtener como atributos visualizados sólo aquellos que puedan ser de interés para un usuario.

1. Efectuar una agregación entre la consulta *01 Lugares interés y Cat Lugaresinterés_Tipo relación* y la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están contenidas en

Municipio: FIRST(Detail.Municipio)

Provincia: FIRST(Detail.Provincia)

Resultado: 02 Lugares interés Municipio Provincia

2. Hacer una selección de atributos de la consulta *02 Lugares interés Municipio Provincia* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: 02 Lugares interés Sel Municipio Provincia

4.3.5.10. Determinar la longitud y tiempo estimado de recorrido para los tramos de Ruta

Se busca determinar la longitud y el tiempo estimado necesario para recorrer cada uno de los elementos que componen la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*. Para ello se dispone de la velocidad media estimada para cada uno de ellos y se pretende mostrar finalmente sólo los atributos que pudiesen ser de interés para un cliente.

1. Hacer un atributo funcional que determine la longitud de cada tramo de la consulta *02 Ruta y Cat_Ruta_trans cat_ruta_via relación*.

Análisis>Atributos funcionales

Longitud: ROUND(LENGTH(Input.Geometry);3)

Resultado: 03 Ruta Longitud

2. Calcular un atributo funcional que determine el tiempo necesario para recorrer cada uno de los tramos de la consulta *03 Ruta Longitud*.

Análisis>Atributos funcionales

Tiempo_horas: ROUND(Input.Longitud_Km/Input.Velocidad; 3)

Resultado: 04 Ruta Tiempo

3. Hacer una selección de atributos de la consulta *04 Ruta Tiempo* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Ruta 04 Sel Tiempo

4.3.5.11. Determinar la longitud y tiempo estimado de recorrido para las etapas por carretera

En la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*, se dispone de una serie de tramos del recorrido por carretera en el que cada uno tiene asignada la etapa a la que pertenece. Se busca poder establecer que todos esos tramos que pertenecen a una misma etapa pasen a formar un único elemento por etapa y poder calcular su longitud total así como el tiempo estimado de recorrido para cada uno de ellos en función de la velocidad media.

1. Realizar una consulta de atributos de la consulta *04 Ruta Tiempo* que muestre sólo aquellos tramos correspondientes al recorrido por carretera.

Análisis>Consulta de atributos

Filtro: (ID_Via = 1 OR ID_Via = 2);

Resultado: Ruta 05 Autopista

2. Efectuar una combinación analítica de la consulta *Ruta 05 Autopista* que establezca en un único elemento aquellos tramos correspondientes al recorrido por carretera que pertenezcan a la misma etapa y muestre en horas el tiempo necesario para recorrerlo, su longitud en kilómetros, la velocidad media, etapa, origen y destino.

Análisis>Combinación analítica

Criterio de combinación: según atributos etapa, origen y destino

Etapa: FIRST(Input.Etapa)

Longitud_Km: ROUND(LENGTH(Output.Geometry)/1000; 3)

Tiempo_horas: ROUND(SUM(Input.Tiempo_horas); 3)

Velocidad: ROUND(Output.Longitud_Km/Output.Tiempo_horas; 0)

Origen: FIRST(Input.Origen)

Destino: FIRST(Input.Destino)

Resultado: Ruta 06 Autopista Etapa

4.3.5.12. Determinar la longitud y tiempo estimado de recorrido para las etapas por carretera

En la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*, se dispone de una serie de tramos del recorrido por autopista en el que cada uno tiene asignada la etapa a la que pertenece. Se busca poder establecer que todos esos tramos que pertenecen a una misma etapa pasen a formar un único elemento por etapa y así poder calcular su longitud total así como el tiempo estimado de recorrido en horas en función de la velocidad media.

1. Realizar una consulta de atributos de la consulta *04 Ruta Tiempo* que muestre sólo aquellos tramos correspondientes al recorrido por carretera.

Análisis>Consulta de atributos

Filtro: (ID_Via = 3 OR ID_Via = 4 OR ID_Via = 5 OR ID_Via = 7);

Resultado: Ruta 05 Carretera

2. Efectuar una combinación analítica de la consulta *Ruta 05 Carretera* que establezca en un único elemento aquellos tramos correspondientes al recorrido por carretera que pertenezcan a la misma etapa, y muestre el tiempo en horas necesario para recorrerlo, su longitud en kilómetros, la velocidad media, etapa, origen y destino.

Análisis>Combinación analítica

Criterio de combinación: según atributos etapa, origen y destino

Etapa: FIRST(Input.Etapa)

Longitud_Km: ROUND(LENGTH(Output.Geometry)/1000; 3)

Tiempo_horas: ROUND(SUM(Input.Tiempo_horas); 3)

Velocidad: ROUND(Output.Longitud_Km/Output.Tiempo_horas; 0)

Origen: FIRST(Input.Origen)

Destino: FIRST(Input.Destino)

Resultado: Ruta 06 Carretera Etapa

4.3.5.13. Seleccionar accesos a gasolinera por etapa o provincia

En la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* se encuentran almacenados los accesos a las gasolineras desde el recorrido por autopista, por lo que se quiere poder establecer la gasolinera a la que dan acceso cada uno de ellos así como poder seleccionarlos por la etapa a la que pertenece la gasolinera o el municipio donde ésta se ubica. También se pretende que el usuario, cuando consulte un acceso determinado sólo pueda visualizar aquellos atributos que se consideran de su interés.

1. Realizar una consulta de atributos en la consulta *04 Ruta Tiempo* que muestre sólo aquellos elementos que corresponden a los accesos de gasolinera.

Análisis>Consulta de atributos

Filtro: ID_Via = 9 ;

Resultado: AccGal 01 Via

2. Efectuar una consulta de atributos en la consulta *02 Servicio Municipio Provincia* que muestre sólo los elementos correspondientes a gasolinera.

Análisis>Consulta de atributos

Filtro: ID_Tipo = 10 ;

Resultado: AccGal_02_Gasolineras

3. Establecer una zona de influencia de 15 metros alrededor de cada gasolinera de la consulta *AccGal_02_Gasolineras*.

Análisis>Zona de influencia

Distancia: 15 metros (Constante)

Resultado: AccGal_03_Influencia

4. Obtener en cada uno de los accesos a la gasolinera el nombre de la gasolinera, la dirección, el municipio y la provincia donde se encuentra, haciendo una agregación entre la consulta *ArcGal_01 Vía* y la consulta *AccGal_03_Influencia*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: se tocan
Dirección: FIRST(Detail.Dirección)
Nombre: FIRST(Detail.Nombre)
Municipio: FIRST(Detail.Municipio)
Provincia: FIRST(Detail.Provincia)
Resultado: AccGal_04_Nombre

5. Hacer una selección de atributos de la consulta *AccGal_04_Nombre* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos
Resultado: AccGal_05_Selección

6. Establecer una consulta de atributos en la consulta *AccGal_05_Selección*, de manera que se puedan seleccionar los accesos a la gasolinera en función de la provincia en la que sitúa la gasolinera.

Análisis>Consulta de atributos
Filtro: Provincia = ¿?;
Resultado: AccGal_06_Provincia

7. Efectuar una consulta de atributos en la consulta *AccGal_05_Selección*, de forma que se puedan seleccionar los accesos a la gasolinera en función de la etapa a la que pertenece la gasolinera.

Análisis>Consulta de atributos
Filtro: Etapa = ¿?;
Resultado: AccGal_07_Etapa

4.3.5.14. Seleccionar accesos a localidades por etapa o provincia

En la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* están guardados los accesos a las localidades desde el recorrido por autopista, por lo que se quiere poder establecer la localidad a la que dan acceso cada uno de ellos así como poder seleccionarlos por la etapa a la que pertenece la localidad o la localidad a la que acceden. También se quiere que el usuario, cuando consulte un acceso determinado, sólo pueda visualizar aquellos atributos que se consideran de su interés.

1. Realizar una consulta de atributos en la consulta *04 Ruta Tiempo* que muestre sólo aquellos elementos que corresponden a los accesos a localidades.

Análisis>Consulta de atributos
Filtro: ID_Vía = 8 ;
Resultado: AccLoc 01 Vía

2. Crear en cada uno de los accesos a las localidades un punto final, el cual se ha de situar dentro del área delimitado por la población a la que proporciona servicio utilizando para ello un atributo funcional en la consulta *AccLoc 01 Vía*

Análisis>Atributo funcional
Punto_final: ENDPOINT(Input.Geometry)
Resultado: AccLoc02_Pto_Final

3. Establecer en cada uno de los accesos con un punto final de la consulta *AccLoc02_Pto_Final* la localidad a la que dan acceso, el municipio a la que ésta pertenece y la provincia en la que se encuentra la localidad mediante una agregación con la consulta *Localidades_01_Municipio*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están contenidas en

Localidad: FIRST(Detail.Localidad)

Municipio: FIRST(Detail.Municipio)

Provincia: FIRST(Detail.Provincia)

Resultado: AccLoc_03_Nombre

4. Hacer una selección de atributos de la consulta *AccLoc_03_Nombre* escogiendo sólo aquellos que sean de interés para un usuario final.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: AccLoc_04_Selección

5. Establecer una consulta de atributos en la consulta *AccLoc_04_Selección*, de forma que se puedan seleccionar los accesos a las localidades en función de la localidad a la que proporcionan servicio.

Análisis>Consulta de atributos

Filtro: Localidad = ¿?;

Resultado: AccLoc_05_Localidad

6. Efectuar una consulta de atributos en la consulta *AccLoc_04_Selección*, de manera que se puedan seleccionar los accesos a las localidades en función de la etapa a la que pertenecen las poblaciones.

Análisis>Consulta de atributos

Filtro: Etapa = ¿?;

Resultado: AccLoc_06_Etapa

4.3.5.15. Usted está aquí servicios

Se pretende, que a partir de la situación de un punto impuesto por el usuario en un lugar cualquiera, como puede ser su posición, se obtengan los servicios, no incluidas gasolineras y áreas de descanso en este caso, que se encuentran en un radio de 5000 metros alrededor del punto de situación, pudiendo visualizarse solamente aquellos atributos de interés para el cliente. Para ello es necesario disponer de una entidad de tipo punto llamada *Usted está aquí* almacenada en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

1. Establecer una consulta espacial entre las gasolineras y áreas de descanso de la consulta *02 Servicios Sel Municipio Provincia* con la entidad *Usted está aquí* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Consulta espacial

**Filtrar: ID_Tipo=1 OR ID_Tipo=2 OR ID_Tipo=3 OR ID_Tipo=4 OR
ID_Tipo=4 OR ID_Tipo=6 OR ID_Tipo=7 OR ID_Tipo=8 OR ID_Tipo=9 OR
ID_Tipo=12**

Qué: están a una distancia de 5000 metros

Resultado: Usted 01 Servicios búsqueda no gasolinera

4.3.5.16. Usted está aquí servicios gasolineras y servicios

Se busca, que a partir de la situación de un punto impuesto por el usuario en un lugar cualquiera, como puede ser su posición, se obtengan las gasolineras y áreas de descanso que se encuentran en un radio de 10000 metros alrededor del punto de situación, y además calcular la distancia a la que éstas se encuentran de la carretera más próxima, para finalmente visualizar solamente aquellos atributos de interés para el cliente. Para ello es necesario disponer de una entidad de tipo punto llamada *Usted está aquí* almacenada en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

1. Efectuar una consulta de atributos entre la consulta *02 Servicios Sel Municipio Provincia*, seleccionando gasolineras y áreas de descanso

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: ID_Tipo=10 OR ID_Tipo=11

Resultado: Usted 02 Gasolinera y áreas

2. Establecer una zona de influencia de 100 metros alrededor de cada gasolinera y área de descanso de la consulta *AccGal_02_Gasolineras*.

Análisis>Zona de influencia

Distancia: 100 metros (Constante)

Resultado: Usted 03 Gasolinera influencia 100

3. Crear una intersección espacial entre la consulta *Usted 03 Gasolinera influencia 100* y la entidad *Ruta* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*, de forma que se obtenga el tramo de ruta que se encuentra en el interior de cada zona de influencia.

Análisis>Intersección espacial

Qué: se tocan

Resultado: Usted 04 Gasolinera intersección

4. Crear un punto central en cada segmento intersección de la consulta *Usted 04 Gasolinera intersección* con un atributo funcional.

Análisis>Atributo funcional

Punto_central: CENTERPOINT(Input.IntersectionGeometry)

Resultado: Usted 05 Gasolinera Punto central

5. Relacionar la consulta *Usted 05 Gasolinera Punto central* con la consulta *Usted 02 Gasolinera y áreas*.

Análisis>Relación

Atributo: ID_Servicio

Resultado: Usted 06 Gasolinera Relación

6. Calcular la distancia existente entre cada gasolinera y área de descanso con la carretera que se encuentra bajo su zona de influencia utilizando una agregación que relacione las consultas *Usted 02 Gasolinera y áreas* y *Usted 06 Gasolinera Relación*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: se tocan

Distancia_carretera:

**MIN(ROUND(LENGTH(CREATEPOLYLINE(Detail.Punto_central;
Detail.Geometry))); 0))**

Resultado: Usted 07 Gasolinera Distancia

7. Establecer una consulta espacial entre la consulta *Usted 07 Gasolinera Distancia* con la entidad *Usted está aquí* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Consulta espacial**Qué: están a una distancia de 10000 metros****Resultado: Usted 08 Gasolinera y áreas búsqueda****4.3.5.17. Usted está aquí alojamientos**

Se pretende, que a partir de la situación de un punto impuesto por el usuario en un lugar cualquiera, como puede ser su posición, se obtengan los alojamientos que se sitúan en un radio de 5000 metros alrededor del punto de situación, visualizando finalmente solamente aquellos atributos de interés para el cliente. Para ello es necesario disponer de una entidad de tipo punto llamada *Usted está aquí* almacenada en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

1. Establecer una consulta espacial entre los alojamientos de la consulta *03 Alojamiento Sel Municipio Provincia* con la entidad *Usted está aquí* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Consulta espacial**Qué: están a una distancia de 5000 metros****Resultado: Usted 09 Alojamientos****4.3.5.18. Usted está aquí lugares de interés**

Se quiere, que a partir de la situación de un punto impuesto por el usuario en un lugar cualquiera, como puede ser su posición, se obtengan los lugares de interés que se sitúan en un radio de 5000 metros alrededor del punto de situación, visualizando el cliente sólo aquellos atributos de su interés. Para ello es necesario disponer de una entidad de tipo punto llamada *Usted está aquí* almacenada en el almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

1. Hacer una consulta espacial entre los lugares de interés de la consulta *02 Lugares Interés Municipio Provincia* con la entidad *Usted está aquí* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*.

Análisis>Consulta espacial**Qué: están a una distancia de 5000 metros****Resultado: Usted 10 Lugares Interés****4.3.5.19. Obtener los alojamientos seleccionando una localidad**

El resultado final que se busca es obtener los alojamientos que se ubican en una localidad determinada que selecciona el usuario de entre todas aquellas poblaciones por las que transcurre la Vía de la Plata en alguna de sus modalidades.

1. Crear una relación entre la consulta *03 Alojamiento Municipio Provincia* y la consulta *Localidad 02 tocan Ruta*.

Análisis>Relación

Atributo: Municipio

Resultado: Localidad 03 Relación Alojamiento

2. Hacer una selección de atributos en la consulta *Localidad 03 Relación Alojamiento*, de manera que finalmente un usuario sólo pueda visualizar los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Localidad 03 Sel Relación Alojamiento

3. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Localidad 03 Sel Relación Alojamiento* que permita al usuario elegir una localidad.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Localidad='¿?'

Resultado: Localidad 04 Municipio Alojamiento

4.3.5.20. Obtener los servicios seleccionando una localidad

Se quiere obtener los servicios que se sitúan en una determinada localidad que el usuario selecciona de entre todas aquellas poblaciones por las que transcurre la Vía de la Plata.

1. Establecer una relación entre la consulta *02 Servicio Municipio Provincia* y la consulta *Localidad 02 tocan Ruta*.

Análisis>Relación

Atributo: Municipio

Resultado: Localidad 05 Relación Servicio

2. Seleccionar los atributos de la consulta *Localidad 05 Relación Servicio*, de manera que finalmente un usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Localidad 05 Sel Relación Servicio

3. Realizar una consulta de atributos en la consulta *Localidad 05 Sel Relación Servicio* que facilite al usuario elegir una localidad.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Localidad='¿?'

Resultado: Localidad 06 Municipio Servicio

4.3.5.21. Obtener los lugares de interés seleccionando una localidad

Se pretenden obtener los servicios que se encuentran en una localidad que el usuario selecciona de entre todas aquellas poblaciones por las que discurre la Vía de la Plata.

1. Realizar una relación entre la consulta *02 Lugares Interés Municipio Provincia* y la consulta *Localidad 02 tocan Ruta*.

Análisis>Relación

Atributo: Municipio

Resultado: Localidad 07 Relación Lugares Interés

2. Hacer una selección de atributos de la consulta *Localidad 07 Relación Lugares Interés*, de manera que finalmente un usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos**Resultado: Localidad 07 Sel Relación Lugares Interés**

3. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Localidad 07 Sel Relación Lugares Interés* que permita al usuario elegir una localidad.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: Localidad='¿?'****Resultado: Localidad 08 Municipio Lugares Interés****4.3.5.22. Determinar los servicios en función de las etapas a pie**

Se quiere poder visualizar los servicios en función de la etapa en la que se encuentran en el recorrido a pie, teniendo en cuenta que han de estar a un máximo de 5000 metros de la ruta y en el caso de las farmacias, centros de salud y oficinas de turismo de 2000 metros. Por otra parte, el usuario ha de poder seleccionar el número de etapa deseado y ver sólo aquellos atributos que son de su interés.

1. Seleccionar el recorrido a pie de la consulta *04 Ruta Tiempo*.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: ID_Transporte = 1 ;****Resultado: Etapa 01 Pie**

2. Seleccionar las oficinas de turismo, farmacias y centros de salud de la consulta *02 Servicio Municipio Provincia*.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: ID_Tipo = 6 OR ID_Tipo = 12 OR ID_Tipo = 5 ;****Resultado: Etapa 02 Servicio Farmacia Oficina**

3. Obtener la etapa en la que se encuentra cada uno de los servicios utilizando una agregación que relacione las consultas *Etapa 02 Servicio Farmacia Oficina* y *Etapa 01 Pie*.

Análisis>Agregación**Agregación espacial: están a una distancia de 2000 metros****Etapa: FIRST(Detail.Etapa)****Resultado: Etapa 03 Servicio Farmacia Oficina Etapa**

4. Seleccionar el resto de servicios de la consulta *02 Servicio Municipio Provincia*.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: ID_Tipo = 1 OR ID_Tipo = 2 OR ID_Tipo = 3 OR ID_Tipo = 4 OR ID_Tipo = 7 OR ID_Tipo = 8 OR ID_Tipo = 9 ;****Resultado: Etapa 04 Resto Servicios**

5. Determinar la etapa en la que se sitúa cada uno de los servicios utilizando una agregación que relacione las consultas *Etapa 04 Resto Servicio* y *Etapa 01 Pie*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 05 Resto Servicio Etapa

6. Establecer una unión entre las consultas *Etapa 03 Servicio Farmacia Oficina Etapa* y *Etapa 05 Resto Servicio Etapa* para poder tener en una misma tabla todos los servicios.

Análisis>Unión

Modo: Unión de esquemas de todas las entidades seleccionadas

Resultado: Etapa 06 Servicio Etapa

7. Hacer una selección de atributos de la consulta *Etapa 06 Servicio Etapa*, de forma que finalmente un usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 06 Servicio Sel Etapa

8. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Etapa 06 Servicio Sel Etapa* que permita al usuario elegir una etapa a pie.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=¿?

Resultado: Etapa 07 Servicio

4.3.5.23. Determinar los lugares de interés en función de las etapas a pie

El resultado final ha de permitir visualizar los servicios en función de la etapa en la que se ubican en el recorrido a pie, teniendo en cuenta que se han de encontrar a un máximo de 1000 metros de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de poder seleccionar el número de etapa deseado y ver sólo aquellos atributos que son de su interés.

1. Obtener la etapa en la que se encuentra cada uno de los lugares de interés mediante una agregación que relacione las consultas *02 Lugares Interés Municipio Provincia* y *Etapa 01 Pie*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 1000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 08 Pie Lugares Interés Etapa

2. Efectuar una selección de atributos de la consulta *Etapa 08 Pie Lugares Interés Etapa*, de manera que un usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 08 Pie Lugares Interés Sel Etapa

3. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Etapa 08 Pie Lugares Interés Sel Etapa* que permita al usuario elegir una etapa a pie.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=¿?

Resultado: Etapa 09 Pie Lugares Interés

4.3.5.24. Determinar los alojamientos en función de las etapas a pie

Se quieren obtener los servicios en función de la etapa en la que se sitúan en el recorrido a pie, teniendo en cuenta que se han de encontrar a un máximo de 2000 metros de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de poder seleccionar el número de etapa deseado y ver sólo aquellos atributos que son de su interés.

1. Asignar a cada alojamiento la etapa en la que se encuentra mediante una agregación que relacione las consultas *03 Alojamiento Municipio Provincia* y *Etapa 01 Pie*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 2000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 10 Pie Alojamiento Etapa

2. Hacer una selección de atributos de la consulta *Etapa 10 Pie Alojamiento Etapa*, de manera que un usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 10 Pie Alojamiento Sel Etapa

3. Realizar una consulta de atributos en la consulta *Etapa 10 Pie Alojamiento Sel Etapa* que permita al usuario elegir una etapa a pie.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=¿?

Resultado: Etapa 11 Pie Alojamiento

4.3.5.25. Determinar los servicios en función de las etapas en bicicleta

Se busca obtener los servicios en función de la etapa en la que se encuentran en el recorrido en bicicleta, teniendo en cuenta que han de estar a un máximo de 5000 metros de la ruta y en el caso de las farmacias, centros de salud y oficinas de turismo de 2000 metros. Por otra parte, el usuario ha de poder seleccionar el número de etapa deseado y visualizar sólo aquellos atributos que son de su interés.

1. Seleccionar el recorrido en bicicleta de la consulta *04 Ruta Tiempo*.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: ID_Transporte = 2 ;

Resultado: Etapa 12 Bicicleta

2. Seleccionar las oficinas de turismo, farmacias y centros de salud de la consulta *02 Servicio Municipio Provincia*.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: ID_Tipo = 6 OR ID_Tipo = 12 OR ID_Tipo = 5 ;

Resultado: Etapa 13 Bicicleta Servicio Farmacia Oficina

3. Asignar la etapa en la que se sitúa cada uno de los servicios usando una agregación que relacione las consultas *Etapa 02 Servicio Farmacia Oficina* y *Etapa 12 Bicicleta*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 2000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)**Resultado: Etapa 14 Bicicleta Servicio Farmacia Oficina Etapa**

4. Seleccionar el resto de servicios de la consulta *02 Servicio Municipio Provincia*.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: ID_Tipo = 1 OR ID_Tipo = 2 OR ID_Tipo = 3 OR ID_Tipo = 4 OR ID_Tipo = 7 OR ID_Tipo = 8 OR ID_Tipo = 9 ;

Resultado: Etapa 15 Bicicleta Resto Servicios

5. Determinar la etapa en la que se sitúa cada uno de los servicios utilizando una agregación que relacione las consultas *Etapa 04 Resto Servicio* y *Etapa 12 Bicicleta*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)**Resultado: Etapa 16 Bicicleta Resto Servicio Etapa**

6. Establecer una unión entre las consultas *Etapa 14 Bicicleta Servicio Farmacia Oficina Etapa* y *Etapa 16 Bicicleta Resto Servicio Etapa* para obtener en una misma tabla todos los servicios.

Análisis>Unión

Modo: Unión de esquemas de todas las entidades seleccionadas

Resultado: Etapa 17 Bicicleta Servicio Etapa

7. Realizar una selección de atributos de la consulta *Etapa 17 Bicicleta Servicio Etapa*, de manera que finalmente un usuario visualice sólo los atributos que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos**Resultado: Etapa 17 Bicicleta Servicio Sel Etapa**

8. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Etapa 17 Bicicleta Servicio Sel Etapa* que permita al usuario elegir una etapa en bicicleta.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=?

Resultado: Etapa 18 Bicicleta Servicio**4.3.5.26. Determinar los lugares de interés en función de las etapas en bicicleta**

Se pretende visualizar los lugares de interés en función de la etapa en la que se encuentran en el recorrido en bicicleta, teniendo en cuenta que se han de encontrar a un máximo de 3000 metros de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de tener la posibilidad de seleccionar el número de etapa deseado y obtener aquellos atributos que son de su interés.

1. Obtener la etapa en la que se encuentra cada uno de los lugares de interés mediante una agregación que relacione las consultas *02 Lugares Interés Municipio Provincia* y *Etapa 12 Bicicleta*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 3000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 19 Bicicleta Lugares Interés Etapa

2. Seleccionar de atributos de la consulta *Etapa 19 Bicicleta Lugares Interés Etapa*, de forma que un usuario sólo pueda visualizar los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos**Resultado: Etapa 19 Bicicleta Lugares Interés Sel Etapa**

3. Hacer una consulta de atributos en la consulta *Etapa 08 Pie Lugares Interés Sel Etapa* que facilite al usuario elegir una etapa en bicicleta.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: Etapa=¿?****Resultado: Etapa 20 Bicicleta Lugares Interés****4.3.5.27. Determinar los alojamientos en función de las etapas en bicicleta**

Se quieren obtener los alojamientos en función de la etapa en la que se sitúan en el recorrido en bicicleta, teniendo en cuenta que se han de encontrar a un máximo de 3000 metros de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de tener la posibilidad seleccionar el número de etapa deseado y visualizar aquellos atributos que son de su interés.

1. Asignar a cada alojamiento la etapa en la que se encuentra mediante una agregación que relacione las consultas *03 Alojamiento Municipio Provincia* y *Etapa 12 Bicicleta*.

Análisis>Agregación**Agregación espacial: están a una distancia de 3000 metros****Etapa: FIRST(Detail.Etapa)****Resultado: Etapa 21 Bicicleta Alojamiento Etapa**

2. Hacer una selección de atributos de la consulta *Etapa 21 Bicicleta Alojamiento Etapa* de manera que un usuario sólo pueda obtener aquellos que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos**Resultado: Etapa 21 Bicicleta Alojamiento Sel Etapa**

3. Efectuar una consulta de atributos en la consulta *Etapa 21 Bicicleta Alojamiento Sel Etapa* que permita al usuario elegir una etapa en bicicleta.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: Etapa=¿?****Resultado: Etapa 22 Bicicleta Alojamiento****4.3.5.28. Determinar los servicios en función de las etapas por autopista**

Se pretende visualizar los servicios en función de la etapa en la que se encuentran en el recorrido por autopista o autovía, teniendo en cuenta que se han de encontrar a un máximo de 5000 metros de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de poder seleccionar el número de etapa deseado y obtener aquellos atributos que son de su interés.

1. Obtener la etapa en la que se encuentra cada uno de los servicios mediante una agregación que relacione las consultas *02 Servicio Municipio Provincia* y *Ruta 06 Autopista Etapa*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 24 Vehículo Autopista Servicio Etapa

2. Hacer una selección de atributos en la consulta *Etapa 24 Vehículo Autopista Servicio Etapa*, de manera que el usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 24 Vehículo Autopista Servicio Sel Etapa

3. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Etapa 24 Vehículo Autopista Servicio Sel Etapa* que facilite al usuario elegir una etapa por autopista.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=¿?

Resultado: Etapa 25 Vehículo Autopista Servicio

4.3.5.29. Determinar los lugares de interés en función de las etapas por autopista

Se quiere obtener los lugares de interés en función de la etapa en la que se ubican en el recorrido por autopista o autovía, teniendo en cuenta que no han de estar en un radio superior de 5000 metros alrededor de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de ser capaz de seleccionar el número de etapa deseado y visualizar aquellos atributos que son de interés.

1. Asignar la etapa en la que se encuentra cada uno de los lugares de interés mediante una agregación que relacione las consultas *02 Lugares Interés Municipio Provincia* y *Ruta 06 Autopista Etapa*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 26 Vehículo Autopista Lugares Interés Etapa

2. Seleccionar atributos en la consulta *Etapa 26 Vehículo Autopista Lugares Interés Etapa*, de manera que el usuario sólo pueda ver aquellos que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 26 Vehículo Autopista Lugares Interés Sel Etapa

3. Realizar una consulta de atributos en la consulta *Etapa 26 Vehículo Autopista Lugares Interés Sel Etapa* que facilite al usuario seleccionar una etapa por autopista.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=¿?

Resultado: Etapa 27 Vehículo Autopista Lugares Interés

4.3.5.30. Determinar los alojamientos en función de las etapas por autopista

Se pretende visualizar los alojamientos en función de la etapa en la que se encuentran en el recorrido por autopista o autovía, teniendo en cuenta que han de situarse como máximo en un radio de 5000 metros alrededor del recorrido. Por otra parte, el usuario ha de disponer de una herramienta que le permita seleccionar el número de etapa deseado y obtener aquellos atributos que son de su interés.

1. Obtener la etapa en la que se ubica cada uno de los alojamientos mediante una agregación que relacione las consultas *02 Alojamientos Municipio Provincia* y *Ruta 06 Autopista Etapa*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 28 Vehículo Alojamiento Autopista Etapa

2. Seleccionar los atributos de la consulta *Etapa 28 Vehículo Alojamiento Autopista Etapa* que sean de interés para un usuario.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 28 Vehículo Alojamiento Autopista Sel Etapa

3. Realizar una consulta de atributos en la consulta *Etapa 28 Vehículo Alojamiento Autopista Sel Etapa* que permita al usuario seleccionar una de las etapas por autopista.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=?

Resultado: Etapa 29 Vehículo Autopista Alojamientos

4.3.5.31. Determinar los servicios en función de las etapas por carretera

Se busca visualizar los servicios en función de la etapa en la que se encuentran en el recorrido por carretera, teniendo en cuenta que se han de encontrar a un máximo de 5000 metros de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de poder seleccionar el número de etapa deseado y obtener aquellos atributos que son de su interés.

1. Obtener la etapa en la que se encuentra cada uno de los servicios mediante una agregación que relacione las consultas *02 Servicio Municipio Provincia* y *Ruta 06 Carretera Etapa*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 31 Vehículo Carretera Servicio Etapa

2. Hacer una selección de atributos en la consulta *Etapa 31 Vehículo Carretera Servicio Etapa*, de forma que el usuario sólo pueda ver los que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 31 Vehículo Carretera Servicio Sel Etapa

3. Establecer una consulta de atributos en la consulta *Etapa 31 Vehículo Carretera Servicio Sel Etapa* que permita al usuario seleccionar una etapa por carretera.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=?

Resultado: Etapa 32 Vehículo Carretera Servicio

4.3.5.32. Determinar los lugares de interés en función de las etapas por carretera

Se quiere obtener los lugares de interés en función de la etapa en la que se sitúan en el recorrido por carretera, teniendo en cuenta que no han de estar en un radio superior de 5000 metros alrededor de la ruta. Por otra parte, el usuario ha de ser capaz de seleccionar el número de etapa deseado y visualizar aquellos atributos que son de interés.

1. Asignar la etapa en la que se encuentra cada uno de los lugares de interés mediante una agregación que relacione las consultas *02 Lugares Interés Municipio Provincia y Ruta 06 Carretera Etapa*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)

Resultado: Etapa 33 Vehículo Carretera Lugares Interés Etapa

2. Seleccionar atributos en la consulta *Etapa 33 Vehículo Carretera Lugares Interés Etapa*, de manera que el usuario sólo pueda visualizar aquellos que sean de su interés.

Análisis>Selección de atributos

Resultado: Etapa 33 Vehículo Carretera Lugares Interés Sel Etapa

3. Realizar una consulta de atributos en la consulta *Etapa 33 Vehículo Carretera Lugares Interés Sel Etapa* que permitan al usuario seleccionar una etapa por autopista.

Análisis>Consulta de atributos

Filtrar: Etapa=?

Resultado: Etapa 34 Vehículo Carretera Lugares Interés

4.3.5.33. Determinar los alojamientos en función de las etapas por carretera

Se busca visualizar los alojamientos en función de la etapa en la que se ubican en el recorrido por carretera, teniendo en cuenta que han de estar como máximo en un radio de 5000 metros alrededor del recorrido. Por otra parte, el usuario ha de disponer de una herramienta que le permita seleccionar el número de etapa deseado y obtener aquellos atributos que son de su interés.

1. Asignar la etapa en la que se encuentra cada uno de los alojamientos mediante una agregación que relacione las consultas *02 Alojamientos Municipio Provincia y Ruta 06 Carretera Etapa*.

Análisis>Agregación

Agregación espacial: están a una distancia de 5000 metros

Etapa: FIRST(Detail.Etapa)**Resultado: Etapa 35 Vehículo Carretera Alojamiento Etapa**

2. Hacer una selección de los atributos de la consulta *Etapa 35 Vehículo Carretera Alojamiento Etapa* de forma que sólo figuren los que sean de interés para el usuario.

Análisis>Selección de atributos**Resultado: Etapa 35 Vehículo Carretera Alojamiento Sel Etapa**

3. Realizar una consulta de atributos en la consulta *Etapa 35 Vehículo Carretera Alojamiento Sel Etapa* que permita al usuario seleccionar una de las etapas por carretera.

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: Etapa=?****Resultado: Etapa 36 Vehículo Carretera Alojamiento****4.3.5.34. Asignar etiquetas a las localidades**

Se pretende establecer sobre cada una de las localidades con más de 500 habitantes por las que pasa la Vía de la Plata en cualquiera de sus modalidades y que están almacenadas en la entidad *Localidad* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*, una etiqueta que muestre el nombre de la población. Esta etiqueta ha de establecerse como consulta, ya que si en un futuro alguna de las localidades sufriese algún cambio, las etiquetas se actualizarían automáticamente.

1. Hacer una consulta de atributos en la consulta *Localidades 02 tocan Ruta*, que contiene todas las localidades de la entidad *Localidad* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* por las que transcurre el recorrido, seleccionando aquellas cuya población sea superior a 500 habitantes

Análisis>Consulta de atributos**Filtrar: Población > 500;****Resultado: Localidad 09 tocan Ruta mayor 500**

2. Asignar a cada una de las localidades de la consulta *Localidad 09 tocan Ruta mayor 500* una etiqueta con su nombre.

Insertar>Etiqueta**Como: Consulta****Atributo: Localidad****Resultado: Etiqueta 01 Localidad****4.3.5.35. Asignar etiquetas a los municipios**

Se quiere asignar a cada uno de los municipios que están contenidos en la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb*, una etiqueta que indique el nombre del municipio. Esta etiqueta ha de establecerse como consulta, ya que si en un futuro la entidad sufriese algún cambio, las etiquetas se actualizarían automáticamente.

1. Asignar a cada uno de los municipios de la entidad *Municipio* del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* una etiqueta con su nombre.

Insertar>Etiqueta

Como: Consulta
Atributo: Municipio
Resultado: Etiqueta 02 Municipio

4.3.6. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB CON GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER

Por último, ya hecha la gestión correspondiente de los datos del sistema de información geográfica de la Vía de la Plata con GeoMedia Professional 6.1 para obtener los resultados deseados, sólo hace falta crear una aplicación web, accesible a través de internet, del sistema de información que muestre un conjunto de mapas de interés para un hipotético usuario.

Como ya se ha expuesto previamente en este documento, dicha aplicación se ha de implementar con la ayuda de GeoMedia WebMap Publisher, software ya presentado en el apartado 4.2.4. GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER.

La aplicación web que se pondrá a disposición del usuario ha de tener las características que se muestran en la Figura 25.

Donde:

- 1) Mapa: es el mapa en sí e incluye la escala de visualización y la barra de escala.
- 2) Listado de mapas: muestra la organización de los datos publicados, de forma que un mapa define la vista inicial de cuando éste se carga en la aplicación web, la escala, herramientas, consultas y el contenido de la leyenda.
- 3) Leyenda: muestra las entradas de leyenda que están visibles en el mapa visualizado.
- 4) Mapa índice: muestra la imagen del mapa actual con su rango inicial en el que se muestra la posición de visualización actual.
- 5) Barra de herramientas: muestra los comandos que se han configurado para interactuar con el mapa.

Los datos a disposición de la aplicación web se obtienen a partir del sistema de información geográfica desarrollado con GeoMedia Professional, desde donde se transfieren a GeoMedia WebMap Publisher en forma de mapas.

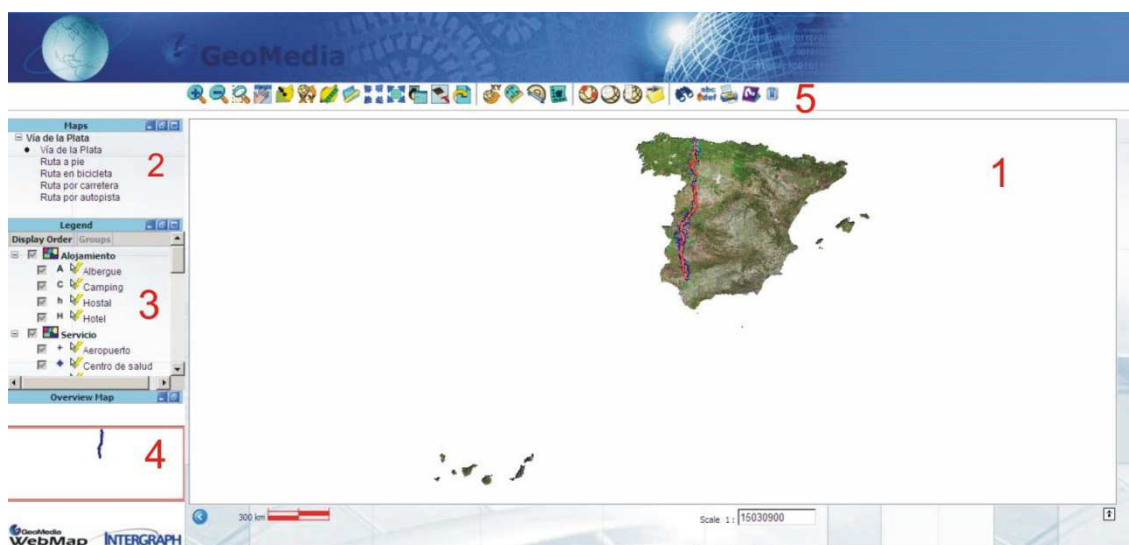


Figura 25. Características de la aplicación web (Fuente: Figura del autor)

4.3.6.1. Creación de la aplicación web

Para crear una aplicación web nueva, como es el caso, es preciso registrarla previamente utilizando el asistente *Server Configuration Utility*, donde ha sido necesario elegir una nueva *Publisher Web Application*, ya que se quiso establecer una aplicación web utilizando *GeoMedia WebMap Publisher*.

Este asistente además ha requerido la especificación de un nombre que identifique la aplicación web, especificar el directorio donde ha de constar la aplicación con sus principales elementos, asignar un nombre al directorio virtual que se ha creado para la aplicación y que será con el que se llamará a ésta desde internet, y seleccionar el tipo de base de datos que se ha utilizado para almacenar toda la información de configuración gestionada a través del administrador y que ha de leer la aplicación web.

En este caso que nos ocupa, se ha nombrado a la aplicación como *viadelaplata*, especificando como directorio en el que figure la aplicación el presentado por defecto, asignando como nombre al directorio virtual que se ha creado para la aplicación *viadelaplata*, y estableciendo como base de datos para los datos de configuración una de tipo Microsoft Access, la base de datos por defecto de GeoMedia, a la que también se ha nombrado *viadelaplata*.

De esta manera, a través de internet, para poder acceder a la aplicación web originada es preciso introducir en la barra de direcciones del navegador la dirección web <http://propieta-5a14pj/viadelaplata/>

4.3.6.2. Configuración de la aplicación web

Registrada la aplicación web de la Vía de la Plata ha sido necesario establecer su configuración, la cual determina las principales características de ésta, tal como se debe visualizar, sistema de coordenadas, etc.

Las principales características de configuración de la aplicación web que se ha desarrollado son:

- Sistema de coordenadas: sistema de referencia geodésico ETRS89 con una proyección UTM en el huso 30, mismo sistema que el establecido en el sistema de información geográfica desarrollado con GeoMedia Professional 6.1 y que viene asignado por el archivo *UTM30_ETRS89.csf*.
- Registros devueltos: 500, suficientes como para mostrar todos los registros de cualquier entrada de leyenda o consulta.
- Formato del mapa: SVGZ
- Tipo de visor: SVG

Las herramientas habilitadas a disposición del público para el manejo de los mapas son las que se exponen en la Tabla 22.



















Descripción	Icono
Aumentar zoom	
Disminuir zoom	
Hacer un zoom por área	
Desplazamiento del mapa	
Centrar en un punto seleccionado	
Vista inicial	
Centrar en la selección	
Zoom previo	
Refrescar	
Recargar	
Coordenadas de un punto	
Centrar el mapa en unas coordenadas dadas	
Selección	
Consultas	
Opciones	
Imprimir	
Ayuda	
Añadir a favoritos	

Tabla 22. Herramientas habilitadas en la aplicación web

4.3.6.3. Transferencia de datos

Como ya se ha comentado, la información disponible a través de la aplicación web se ha obtenido del sistema de información geográfica con contenido turístico sobre la Vía de la Plata desarrollado con GeoMedia Professional.

Dado que parte de la información de interés se encuentra en forma de consulta y que GeoMedia WebMap Publisher sólo permite publicar datos que se encuentran como entidad, previamente, en GeoMedia Professional ha sido preciso establecer un nuevo almacén donde guardar todos aquellos datos de interés en forma de entidad. En este

caso, se ha creado el almacén *Publisher.mdb*, de tipo Access, con el asistente de GeoMedia Professional.

El almacén *Publisher.mdb* contiene toda aquella información que permite establecer los cinco mapas publicados, correspondiendo uno de ellos a todos los recorridos de la Vía de la Plata con todos los servicios, alojamientos y lugares de interés, y los otros cuatro al recorrido con también todos sus servicios, alojamientos y lugares de interés, pero cada uno de ellos especializados bien en el trayecto a pie o en bicicleta o por carretera o por autopista.

En la Tabla 23 se muestran aquellas entidades y consultas del almacén *Ruta_de_la_Plata.mdb* y del espacio de trabajo correspondiente llamado *Vía_de_la_Plata.gws*, que han sido convertidas a entidad en el almacén *Publisher.mdb*.

Ruta_de_la_Plata.mdb y Vía_de_la_Plata.gws	Publisher.mdb
AccGal_05 Selección	Acceso_gasolinera
AccLoc_04 Selección	Acceso_localidad
03 Alojamiento Sel Municipio	Alojamiento
Etapa 28 Vehículo Autopsita Alojamiento Sel Etapa	Alojamiento_autopista
Etapa 21Pie Alojamiento Sel Etapa	Alojamiento_bicicleta
Etapa 35 Vehículo Carretera Alojamiento Sel Etapa	Alojamiento_carretera
Etapa 10 Pie Alojamiento Sel Etapa	Alojamiento_pie
Localidades 01 Sel Municipio	Localidad
Municipio 01 Seleccion	Municipio
Ruta 04 Sel Tiempo	Ruta
Ruta 06 Autopista Etapa	Ruta_autopista
Ruta 06 Carretera Etapa	Ruta_carretera
02 Servicio Sel Municipio Provincia	Servicio
Etapa 24 Vehículo Autopista Servicio Sel Etapa	Servicio_autopista
Etapa 17 Bicicleta Servicio Sel Etapa	Servicio_bicicleta
Etapa 31 Vehículo Carretera Servicio Sel Etapa	Servicio_carretera
Etapa 06 Servicio Sel Etapa	Servicio_pie
02 Lugares Interés Sel Municipio Provincia	Visita
Etapa 26 Vehículo Autopista Lugares Interés Sel Etapa	Visita_autopista
19 Lugares Interés Sel Etapa	Visita_bicicleta
Etapa 33 Vehículo Carretera Lugares Interés Sel Etapa	Visita_carretera
08 Lugares Interés Sel Etapa	Visita_pie

Tabla 23. Relación de transferencias de consultas y entidades al almacén *Publisher.mdb* (Fuente: Tabla del autor)

Como GeoMedia WebMap Publisher sólo publica espacios de trabajo definidos en GeoMedia Professional, para publicar los cinco mapas indicados, ha sido necesario crearlos previamente en el espacio de trabajo de GeoMedia Professional, donde a cada entidad se le ha generado los mapas temáticos que fueron precisos, se les ha asignado las características de visualización y se les ha impuesto la simbología detallada en la Tabla 21.

Elaborados los cinco mapas temáticos se ha procedido a su carga en el espacio de trabajo de GeoMedia Professional y a su posterior publicación, para lo cual ha sido

necesario seleccionar el icono izquierdo que se muestra en la Figura 26 y elegir la opción *Publish and Populate the GeoWorkspace* en el primero de los mapas y posteriormente añadiendo nuevos mapas al ya existente mediante el uso del administrador *Map Content* al que se accede mediante el icono derecho de la Figura 26 .

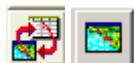


Figura 26. Iconos de “Publish and Populate the GeoWorkspace” y “Map Content” (Fuente: Figura del autor)

4.3.6.4. Gestión de datos

GeoMedia WebMap Publisher pone a disposición del administrador una serie de herramientas que permiten gestionar los datos a publicar, de forma que se puede establecer la posibilidad de visualizar los atributos de los elementos, cuáles visualizar, en qué orden o definir consultas con lenguaje SQL para estar disponibles a los usuarios, entre otros aspectos.

En este caso, se ha decidido que el cliente que acceda a la aplicación web tenga acceso a la visualización de los atributos de todos los elementos disponibles y además se ha considerado adecuado establecer una serie de consultas que facilitan la búsqueda de elementos en los mapas publicados.

GeoMedia WebMap Publisher permite establecer consultas mediante la utilización del lenguaje SQL así como posteriormente modificarlas haciendo clic en el icono que se muestra en la Figura 27. Estas consultas además pueden incluir parámetros, de forma que el usuario no tenga que teclear el nombre o una característica del objeto u objetos que desea encontrar, sino que se pueden programar una serie de parámetros que permiten seleccionar las características al usuario a través de un menú desplegable que muestra todos los posibles valores que están disponibles.



Figura 27. Icono “Query” (Fuente: Figura del autor)

A continuación se exponen las consultas creadas describiendo la función que han de desempeñar y los parámetros que incluyen:

- **¿Qué ver por municipio?:** Selecciona los lugares de interés por municipio
`SELECT * FROM Visita WHERE Municipio='!Mun!';`
 - !Mun!: Municipios por los que transcurre el recorrido
`SELECT DISTINCT Municipio FROM Visita;`
- **Accesos a localidad:** Selecciona los accesos a las localidades desde la autopista o autovía
`SELECT * FROM Acceso_localidad WHERE Localidad='!Loc!';`
 - !Loc!: Localidad a la que se desea acceder
`SELECT DISTINCT Localidad FROM Acceso_localidad;`

- **Servicios_por_municipio:** Selecciona todos los servicios que hay en un municipio
 SELECT * FROM Servicio WHERE Municipio='!Mun!';
 - !Mun!: Municipios por los que transcurre el recorrido
 SELECT DISTINCT Municipio FROM Servicio;
- **Alojamientos_por_municipio:** Selecciona todos los alojamientos que se encuentran en un municipio
 SELECT * FROM Alojamiento WHERE Municipio='!Mun!';
 - !Mun!: Municipios por los que transcurre el recorrido
 SELECT DISTINCT Municipio FROM Alojamiento;
- **¿Qué_ver_por_provincia?:** Selecciona los lugares de interés por tipo y por provincia donde se encuentran
 SELECT * FROM Visita WHERE Provincia='!Prov!' AND Tipo='!Tipo!';
 - !Prov!: Provincia en la que se sitúa el lugar de interés
 SELECT DISTINCT Provincia FROM Visita;
 - !Tipo!: Tipo de lugar de interés posible
 SELECT DISTINCT Tipo FROM Visita;
- **Servicios_por_provincia:** Selecciona los servicios de cada provincia por tipo
 SELECT * FROM Servicio WHERE Provincia='!Prov!' AND Tipo='!Tipo!';
 - !Prov!: Provincia en la que se encuentra el servicio
 SELECT DISTINCT Provincia FROM Servicio;
 - !Tipo!: Tipo de servicio posible
 SELECT DISTINCT Tipo FROM Servicio;
- **Alojamientos_por_provincia:** Selecciona los servicios de cada provincia por tipo
 SELECT * FROM Alojamiento WHERE Provincia='!Prov!' AND Tipo='!Tipo!';
 - !Prov!: Provincia en la que se encuentra el alojamiento
 SELECT DISTINCT Provincia FROM Alojamiento;
 - !Tipo!: Tipo de alojamiento posible
 SELECT DISTINCT Tipo FROM Alojamiento;
- **Etapas_a_pie:** Selecciona las etapas a pie en función de su número
 SELECT * FROM Ruta WHERE Transporte='Pie' AND Etapa='!Etapa!';
 - !Etapa!: Número de etapa a pie
 SELECT DISTINCT Etapa FROM Ruta WHERE Transporte='Pie';
- **¿Qué_ver_a_pie?:** Selecciona los lugares de interés en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
 SELECT * FROM Visita_pie WHERE Etapa='!Etapa!' AND Tipo='!Tipo!';
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el lugar de interés
 SELECT DISTINCT Etapa FROM Visita_pie;
 - !Tipo!: Tipos de lugar de interés
 SELECT DISTINCT Tipo FROM Visita_pie;
- **Servicios_a_pie:** Selecciona los servicios de en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
 SELECT * FROM Servicio_pie WHERE Etapa='!Etapa!' AND Tipo='!Tipo!';
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el servicio

- SELECT DISTINCT Etapa FROM Servicio_pie;
 - !Tipo!: Tipo de servicio
 - SELECT DISTINCT Tipo FROM Servicio_pie;
- **Alojamientos_a_pie:** Selecciona los alojamientos en función de su tipo y la etapa en la que se encuentran
 - SELECT * FROM Alojamiento_pie WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa del recorrido a pie
 - SELECT DISTINCT Etapa FROM Alojamiento_pie;
 - !Tipo!: Distintos tipos de alojamiento posible
 - SELECT DISTINCT Tipo FROM Alojamiento_pie;
- **Alojamientos_en_bicicleta:** Selecciona los alojamientos en función de su tipo y la etapa en la que se encuentran
 - SELECT * FROM Alojamiento_bicicleta WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa del recorrido en bicicleta
 - SELECT DISTINCT Etapa FROM Alojamiento_bicicleta;
 - !Tipo!: Distintos tipos de alojamiento posible
 - SELECT DISTINCT Tipo FROM Alojamiento_bicicleta;
- **Servicios_en_bicicleta:** Selecciona los servicios de en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
 - SELECT * FROM Servicio_bicicleta WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el servicio
 - SELECT DISTINCT Etapa FROM Servicio_bicicleta;
 - !Tipo!: Tipo de servicio
 - SELECT DISTINCT Tipo FROM Servicio_bicicleta;
- **¿Qué_ver_en_bicicleta?:** Selecciona los lugares de interés en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
 - SELECT * FROM Visita_bicicleta WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el lugar de interés
 - SELECT DISTINCT Etapa FROM Visita_bicicleta;
 - !Tipo!: Tipos de lugar de interés
 - SELECT DISTINCT Tipo FROM Visita_bicicleta;
- **Etapas_en_bicicleta:** Selecciona las etapas en función de su número
 - SELECT * FROM Ruta WHERE Transporte='Bicicleta' AND Etapa=!Etapa!;
 - !Etapa!: Número de etapa
 - SELECT DISTINCT Etapa FROM Ruta WHERE Transporte='Bicicleta';
- **Alojamientos_por_carretera:** Selecciona los alojamientos en función de su tipo y la etapa en la que se encuentran
 - SELECT * FROM Alojamiento_carretera WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa del recorrido por carretera
 - SELECT DISTINCT Etapa FROM Alojamiento_carretera;
 - !Tipo!: Distintos tipos de alojamiento posible
 - SELECT DISTINCT Tipo FROM Alojamiento_carretera;
- **Servicios_por_carretera:** Selecciona los servicios en función de su tipo y la etapa en que se encuentran

- SELECT * FROM Servicio_carretera WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
- !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el servicio
SELECT DISTINCT Etapa FROM Servicio_carretera;
 - !Tipo!: Tipo de servicio
SELECT DISTINCT Tipo FROM Servicio_carretera;
- **¿Qué_ver_por_carretera?:** Selecciona los lugares de interés en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
SELECT * FROM Servicio_carretera WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el lugar de interés
SELECT DISTINCT Etapa FROM Visita_carretera;
 - !Tipo!: Tipos de lugar de interés
SELECT DISTINCT Tipo FROM Visita_carretera;
- **Gasolineras_en_carretera:** Selecciona las gasolineras en función de la provincia donde se encuentran
SELECT * FROM Servicio_carretera WHERE Tipo='Gasolinera' AND Provincia=!Prov!;
 - !Prov!: Provincia en la que se encuentra la gasolinera
SELECT DISTINCT Provincia FROM Servicio_carretera WHERE Tipo='Gasolinera';
- **Etapas_en_carretera:** Selecciona las etapas en función de su número
SELECT * FROM Ruta_carretera WHERE Etapa=!Etapa!;
 - !Etapa!: Número de etapa
SELECT DISTINCT Etapa FROM Ruta_carretera;
- **Alojamientos_por_autopista:** Selecciona los alojamientos en función de su tipo y la etapa en la que se encuentran
SELECT * FROM Alojamiento_autopista WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa del recorrido por autopista
SELECT DISTINCT Etapa FROM Alojamiento_autopista;
 - !Tipo!: Distintos tipos de alojamiento posible
SELECT DISTINCT Tipo FROM Alojamiento_autopista;
- **Servicios_por_autopista:** Selecciona los servicios de en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
SELECT * FROM Servicio_autopista WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el servicio
SELECT DISTINCT Etapa FROM Servicio_autopista;
 - !Tipo!: Tipo de servicio
SELECT DISTINCT Tipo FROM Servicio_autopista;
- **¿Qué_ver_por_autopista?:** Selecciona los lugares de interés en función de su tipo y la etapa en que se encuentran
SELECT * FROM Visita_autopista WHERE Etapa=!Etapa! AND Tipo=!Tipo!;
 - !Etapa!: Etapa en la que se encuentra el lugar de interés
SELECT DISTINCT Etapa FROM Visita_autopista;
 - !Tipo!: Tipos de lugar de interés
SELECT DISTINCT Tipo FROM Visita_autopista;

- **Gasolineras_en_autopista:** Selecciona las gasolineras en función de la provincia donde se encuentran
SELECT * FROM Servicio_autopista WHERE Tipo='Gasolinera' AND Provincia='!Prov!';
 - !Prov!: Provincia en la que se encuentra la gasolinera
SELECT DISTINCT Provincia FROM Servicio_autopista WHERE Tipo='Gasolinera';
- **Etapas_por_autopista:** Selecciona las etapas en función de su número
SELECT * FROM Ruta_autopista WHERE Etapa=!Etapa!;
 - !Etapa!: Número de etapa
SELECT DISTINCT Etapa FROM Ruta_autopista;
- **Localidad:** Selecciona localidades con población superior a 500 habitantes
SELECT * FROM Localidad WHERE Localidad='!Loc!';
 - !Loc!: Localidad
SELECT DISTINCT Localidad FROM Localidad WHERE Población>500;

5. RESULTADOS

Tras diseñar e implementar el sistema de información geográfica que ha de ofrecer un contenido turístico sobre la Vía de la Plata, mediante la introducción de datos, depurado de la información, elaboración de consultas, etc, se pueden considerar como resultados obtenidos una serie de mapas temáticos que conducen a la obtención de información de interés para un hipotético usuario.

Estos mapas temáticos son una combinación de entidades del modelo de datos con sus correspondientes atributos así como de consultas que buscan ofrecer el resultado adecuado en cada uno de los casos.

En este sistema de información geográfico de la Vía de la Plata, se podría hablar por un lado de los resultados obtenidos con GeoMedia Professional 6.1 y por otro los que ofrece GeoMedia WebMap Publisher en forma de aplicación web.

5.1. GEOMEDIA PROFESSIONAL 6.1

Finalizado el desarrollo del sistema con GeoMedia Professional se han obtenido una serie de mapas que pretenden ofrecer información detallada sobre aspectos temáticos a un usuario que disponga de acceso al programa GeoMedia Professional así como conocimientos básicos del manejo de éste para poder cargar estos mapas temáticos y acceder a la sección de consultas.

Los mapas temáticos obtenidos con GeoMedia Professional 6.1 son los que a continuación se detallan, estableciéndose en todos ellos la simbología expuesta en el apartado 4.3.4.6. Establecimiento de una simbología.

5.1.1. VÍA DE LA PLATA

Ofrece una visión generalizada de la Vía de la Plata, poniendo a disposición del cliente todos los recorridos posibles en sus diferentes modalidades por etapas, alojamientos, servicios, vistas de interés, así como una base cartográfica compuesta por ortofotografías del PNOA, municipios por los que discurre la ruta y localidades de estos municipios (Figura 28).

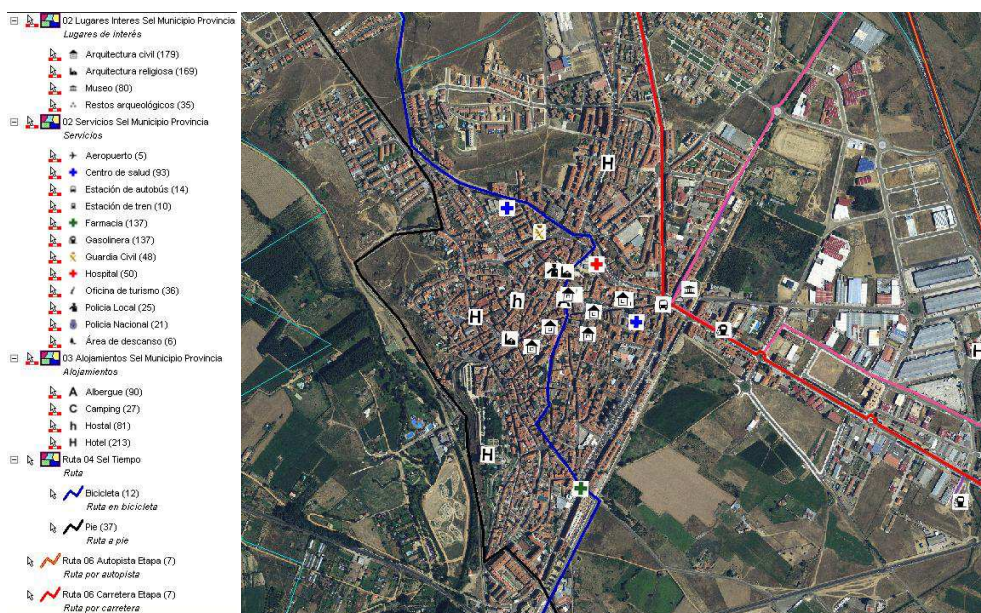


Figura 28. Mapa Vía de la Plata (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 24 se indican las entradas de entidades y consultas que componen la leyenda así como sus características de visualización.

Vía de la Plata		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
02 Lugares Interés Sel Municipio Provincia	Tipo	1 a 100000
02 Servicios Sel Municipio Provincia	Tipo	1 a 100000
03 Alojamientos Sel Municipio Provincia	Tipo	1 a 100000
Ruta 04 Sel Tiempo	Transporte	Sin rango
Ruta 06 Autopista Etapa	Ninguno	Sin rango
Ruta 06 Carretera Etapa	Ninguno	Sin rango
AccLoc_05_Selección	Ninguno	Sin rango
AccGal_05_Selección	Ninguno	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 24. Entradas de leyenda del mapa Vía de la Plata (Fuente: Tabla del autor)

5.1.2. AUTOPISTA POR ETAPAS

Muestra el recorrido por la Vía de la Plata en su variante por autopista, permitiendo seleccionar alojamientos, servicios y lugares de interés en función de la etapa del recorrido en que se encuentran, así como los correspondientes accesos a las gasolineras y a las localidades del recorrido. Todo ello se presenta sobre una cartografía básica compuesta por los municipios por los que transcurre la ruta, localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 29).

Cabe reseñar, que tanto alojamientos, como lugares de interés, como servicios, como acceso a gasolineras y acceso a localidades se visualizan en función de la etapa seleccionada, pudiendo cambiar ésta al acceder a la consulta cuyo nombre coincide con el de la entrada de leyenda.

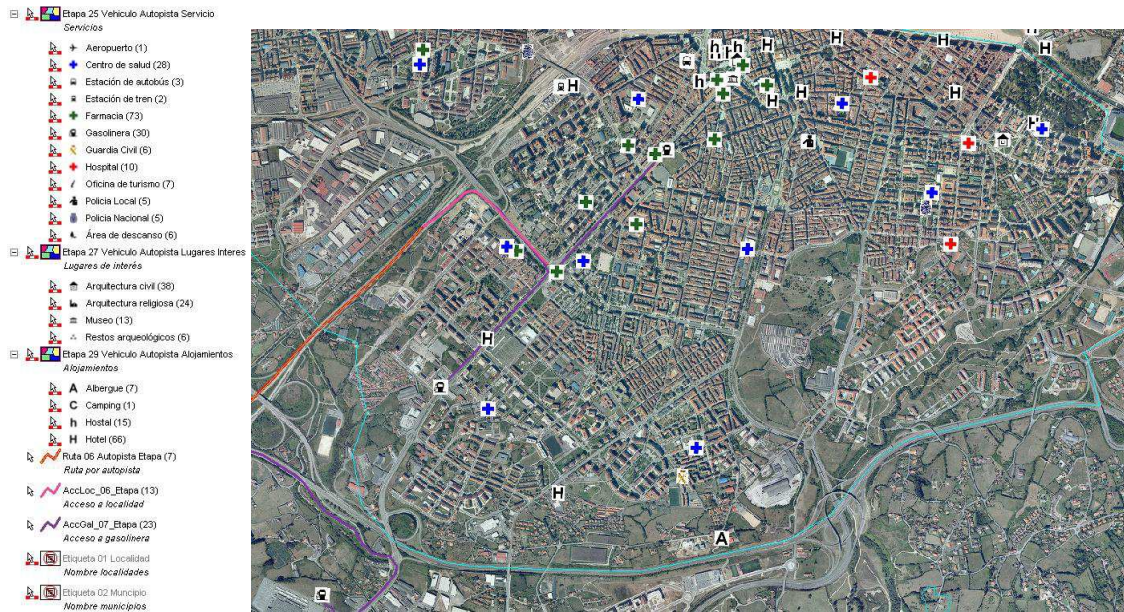


Figura 29, Mapa Autopista por etapas (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 25 se indican las entradas de leyenda con sus principales características.

Autopista por etapas		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
Etapa 25 Vehículo Autopista Servicio	Tipo	1 a 100000
Etapa 27 Vehículo Autopista Lugares Interés	Tipo	1 a 100000
Etapa 29 Vehículo Autopista Alojamientos	Tipo	1 a 100000
Ruta 06 Autopista Etapa	Ninguno	Sin rango
AccLoc_06_Etapa	Ninguno	Sin rango
AccGal_07_Etapa	Ninguno	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 25. Entradas de leyenda del mapa Autopista por etapas (Fuente: Tabla del autor)

5.1.3. BICICLETA POR ETAPAS

Visualiza el recorrido de la Vía de la Plata en bicicleta, facilitando la selección de servicios, alojamientos y visitas de interés en función de la etapa en que se encuentran, situado todo ello sobre una cartografía base compuesta por los municipios por los que discurre la ruta, las localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 30).

Todos los alojamientos, lugares de interés y servicios, se visualizan en función de la etapa seleccionada, pudiendo cambiar ésta mediante la consulta cuyo nombre coincide con el de la entrada de leyenda.

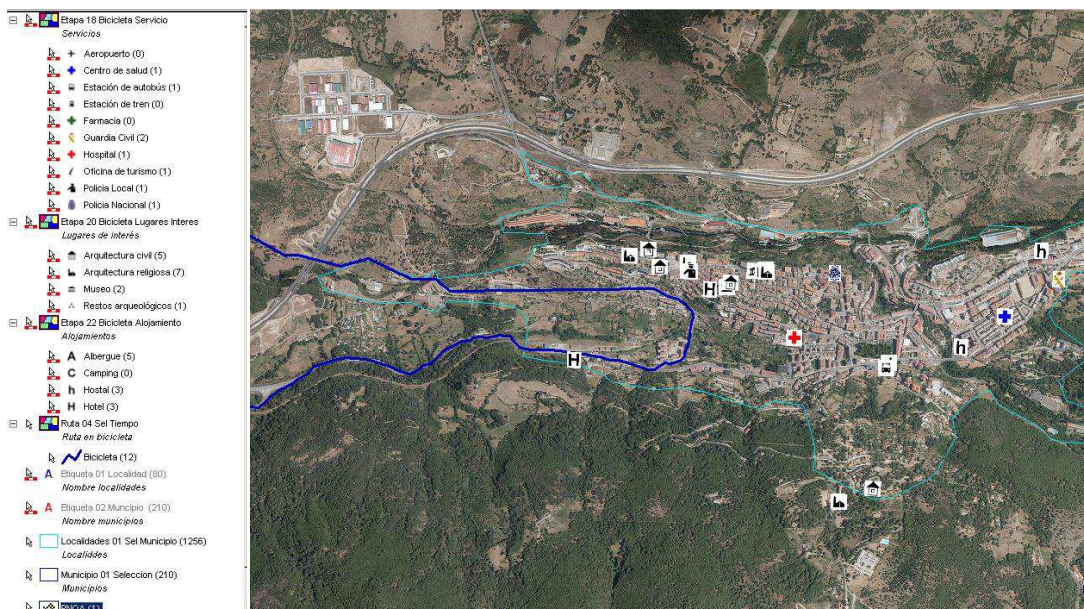


Figura 30. Mapa Bicicleta por etapas (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 26 se muestran las entradas de leyenda con sus principales características.

Bicicleta por etapas		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
Etapa 18 Bicicleta Servicio	Tipo	1 a 100000
Etapa 20 Bicicleta Lugares Interés	Tipo	1 a 100000
Etapa 22 Bicicleta Alojamiento	Tipo	1 a 100000
Ruta 04 Sel Tiempo	Transporte	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 26. Entradas de leyenda del mapa Bicicleta por etapas (Fuente: Tabla del autor)

5.1.4. CARRETERA POR ETAPAS

Ofrece el recorrido de la Vía de la Plata por carretera, permitiendo la selección de servicios, alojamientos y visitas de interés en función de la etapa en que se sitúan, encontrándose todo ello sobre una base cartográfica formada por los municipios por los que transcurre el trayecto, las localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 31).

Tanto servicios, como alojamientos, como visitas, se visualizan por etapas, pudiendo seleccionar el número de ésta accediendo a la consulta que coincide con el nombre de la entrada de leyenda.

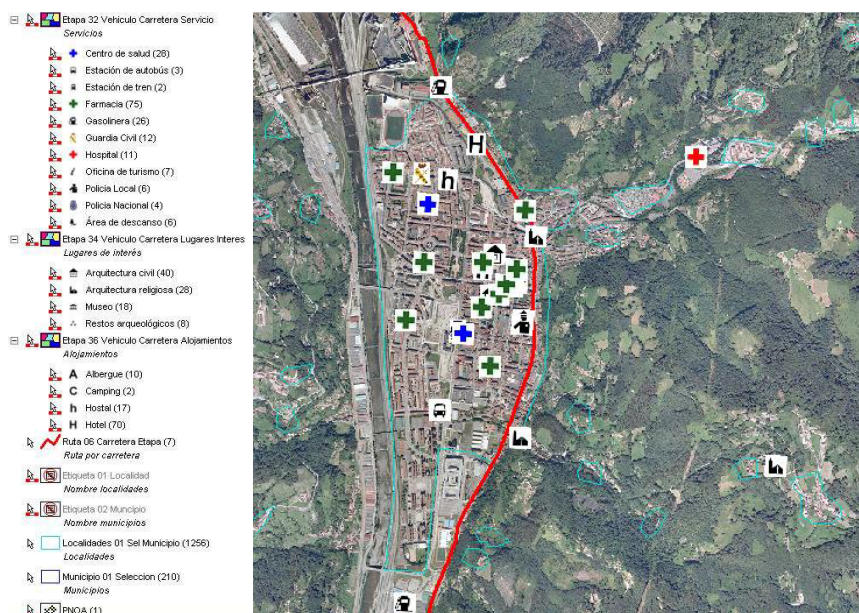


Figura 31. Mapa Carretera por etapas (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 27 se pueden observar las entradas de leyenda con sus principales características.

Carretera por etapas		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
Etapa 32 Vehículo Carretera Servicio	Tipo	1 a 100000
Etapa 34 Vehículo Carretera Lugares Interés	Tipo	1 a 100000
Etapa 36 Vehículo Carretera Alojamiento	Tipo	1 a 100000
Ruta 06 Carretera Etapa	Ninguno	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 27. Entradas de leyenda del mapa Carretera por etapas (Fuente: Tabla del autor)

5.1.5. PIE POR ETAPAS

Visualiza el trayecto de la Vía de la Plata a pie, facilitando la selección de servicios, alojamientos y visitas de interés en base a la etapa en que se sitúan, estando todo ello sobre una cartografía de base compuesta por los municipios por los que discurre el trayecto, las localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 32).

Para seleccionar el número de etapa en la que se quieren ver servicios, alojamientos visitas hay que acceder a las consultas que coinciden con el nombre de la entrada de leyenda y ahí seleccionar un número de etapa.

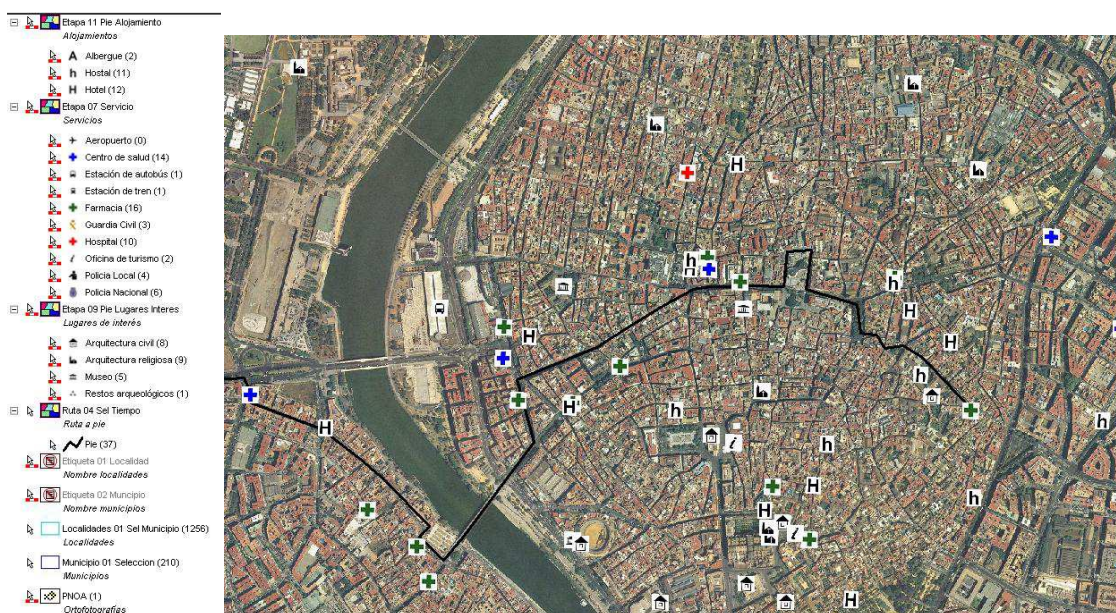


Figura 32. Mapa Pie por etapas (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 28 se pueden observar las entradas de leyenda con sus principales características.

Pie por etapas		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
Etapas 07 Servicio	Tipo	1 a 100000
Etapas 09 Pie Lugares Interés	Tipo	1 a 100000
Etapas 11 Pie Alojamiento	Tipo	1 a 100000
Ruta 04 Sel Tiempo	Transporte	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 28. Entradas de leyenda del mapa Pie por etapas (Fuente: Tabla del autor)

5.1.6. LOCALIDAD

Muestra todos los recorridos de la Vía de la Plata, permitiendo seleccionar servicios, alojamientos y lugares de interés en función de la localidad en la que están, excepto las gasolineras que se seleccionan por provincia, visualizándose todo ello sobre una cartografía de base compuesta por los municipios por los que transcurre el trayecto, las localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 33).

Mediante las consultas que coinciden con el nombre de la entrada de leyenda, se pueden seleccionar los servicios, alojamientos y visitas indicando una localidad.



Figura 33. Mapa Localidad (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 29 se indican las entradas de leyenda del mapa con sus principales características.

Localidad		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
Localidad 04 Municipio Alojamiento	Tipo	1 a 100000
Localidad 06 Municipio Servicio	Tipo	1 a 100000
Localidad 08 Municipio Lugares Interés	Tipo	1 a 100000
Ruta 04 Sel Tiempo	Transporte	Sin rango
Ruta 06 Autopista Etapa	Ninguno	Sin rango
Ruta 06 Carretera Etapa	Ninguno	Sin rango
AccLoc_05_Localidad	Ninguno	Sin rango
AccGal_05_Provincia	Ninguno	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 29. Entradas de leyenda del mapa Localidad (Fuente: Tabla del autor)

5.1.7. USTED ESTÁ AQUÍ

Visualiza todos los posibles trayectos de la Vía de la Plata, y mediante la situación de un punto en un lugar cualquiera, formado este por la entrada de leyenda Usted está aquí, se seleccionan los alojamientos, servicios y lugares de interés que se encuentran en un radio predeterminado. Todos los elementos se muestran sobre una cartografía básica formada por los municipios por los que transcurre el trayecto, las localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 34).

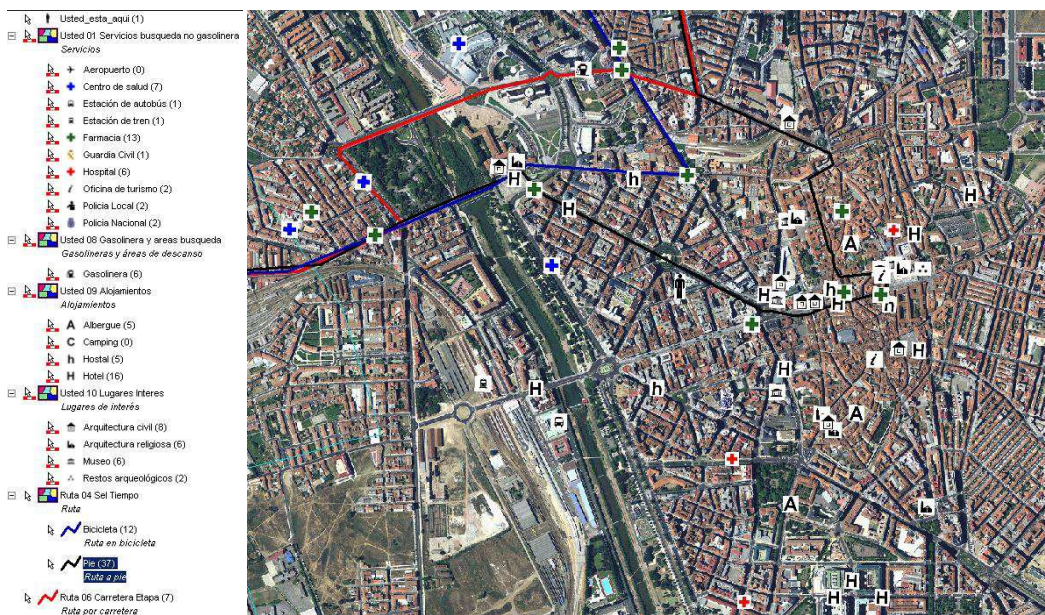


Figura 34. Mapa *Usted está aquí* (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 30 se muestran las entradas de leyenda del mapa con sus características.

Usted está aquí		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
Usted está aquí	Ninguno	Sin rango
Usted 01 Servicios no gasolinera	Tipo	1 a 100000
Usted 08 Gasolinera y áreas de descanso	Tipo	1 a 100000
Usted 09 Alojamientos	Tipo	1 a 100000
Usted 10 Lugares Interés	Tipo	1 a 100000
Ruta 04 Sel Tiempo	Transporte	Sin rango
Ruta 06 Autopista Etapa	Ninguno	Sin rango
Ruta 06 Carretera Etapa	Ninguno	Sin rango
AccLoc_04_ Selección	Ninguno	Sin rango
AccGal_05_ Selección	Ninguno	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 30. Entradas de leyenda del mapa *Usted está aquí* (Fuente: Tabla del autor)

5.1.8. VEHÍCULO

Visualiza el recorrido de la Vía de la Plata para ser hecho en vehículo, mostrando el tipo de carretera, los servicios, los alojamientos y los lugares de interés, estando todo ello sobre una base cartográfica compuesta por los municipios del trayecto, las localidades de estos municipios y ortofotografías del PNOA (Figura 35).

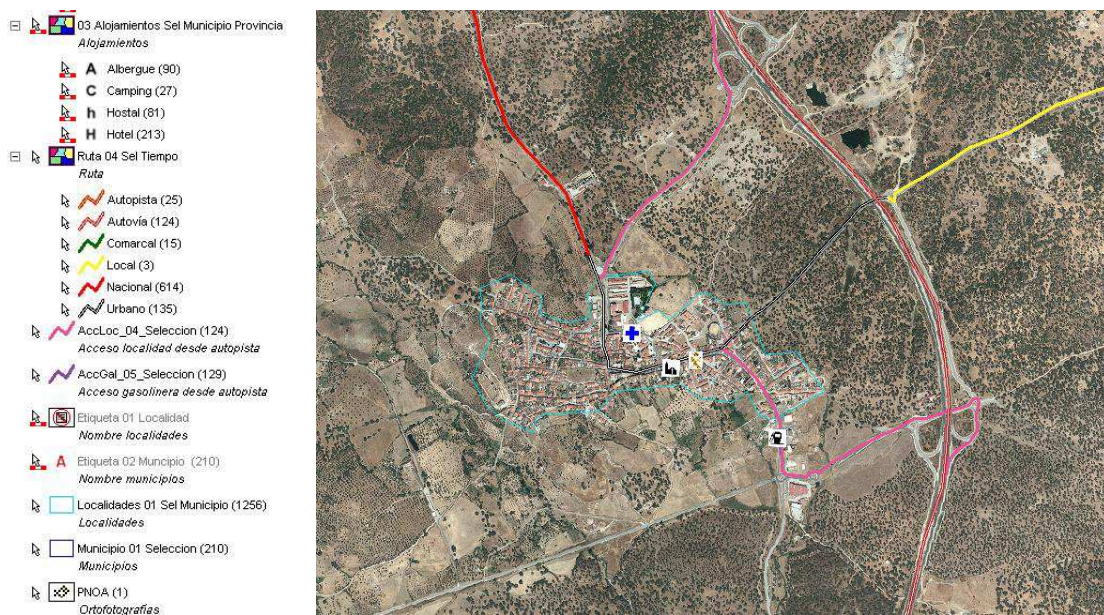


Figura 35. Mapa Vehículo (Fuente: Figura del autor)

En la Figura 35 se indican las entradas de leyenda del mapa con sus características.

Vehículo		
Entrada	Atributo para temático	Rango visualización
02 Lugares Interés Sel Municipio Provincia	Tipo	1 a 100000
02 Servicio Sel Municipio Provincia	Tipo	1 a 100000
03 Alojamientos Sel Municipio Provincia	Tipo	1 a 100000
Ruta 04 Sel Tiempo	Tipo	Sin rango
AccLoc_04_Selección	Ninguno	Sin rango
AccGal_05_Selección	Ninguno	Sin rango
Etiqueta 01 Localidad	Ninguno	100000 a 200000
Etiqueta 02 Municipio	Ninguno	200000 a 350000
Localidades 01 Sel Municipio	Ninguno	Sin rango
Municipio 01 Selección	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 31. Entradas de leyenda del mapa Vehículo (Fuente: Tabla del autor)

5.2. GEOMEDIA WEBMAP PUBLISHER

La aplicación web desarrollada con la ayuda de GeoMedia WebMap Publisher, a la que se puede acceder a través de internet con la dirección <http://propieta-5a14pj/viadelaPlata/>, está compuesta por cinco mapas diferentes complementados con una serie de consultas definidas que facilitan la búsqueda de elementos de interés y la comprensión de los mapas por parte del usuario final, y que están accesibles a través del icono de la Figura 27, visible en todos ellos,

5.2.1. VÍA DE LA PLATA

Muestra todos los recorridos de la Vía de la Plata en todas sus modalidades con todos los alojamientos, servicios y lugares de interés sobre una base cartográfica compuesta por los municipios por los que transcurre el recorrido, las localidades de éstos y ortofotografías aportadas por el servidor WMS del PNOA (Figura 36).

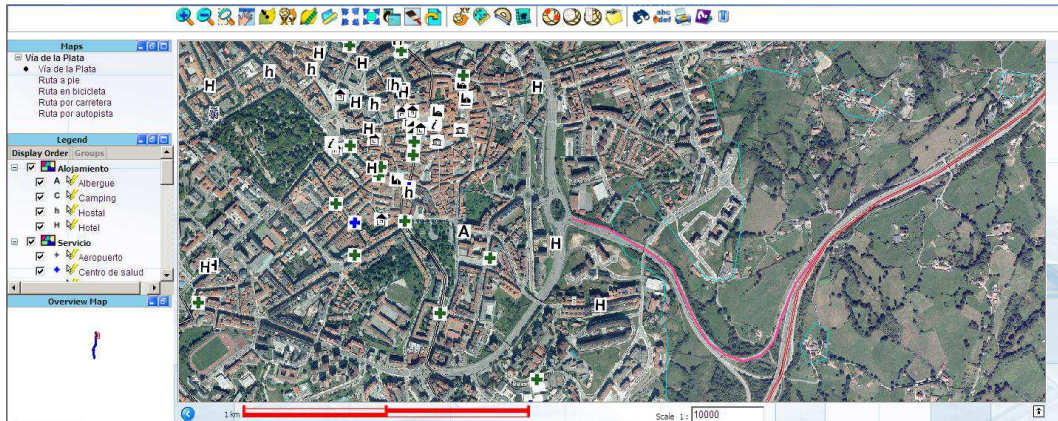


Figura 36. Mapa Vía de la Plata en la aplicación web (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 32 se pueden ver las características de las entradas de la leyenda de este mapa.

Vía de la Plata		
Entidad	Atributo para temático	Rango visualización
Alojamiento	Tipo	1 a 100000
Servicio	Tipo	1 a 100000
Visita	Tipo	1 a 100000
Ruta	Vía	Sin rango
Acceso_localidad	Ninguno	Sin rango
Acceso_gasolinera	Ninguno	Sin rango
Localidad	Ninguno	Sin rango
Municipio	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 32. Características del mapa Vía de la Plata (Fuente: Tabla del autor)

Las consultas que este mapa ofrece al usuario son:

- Localidad
- Accesos a localidad
- ¿Qué ver por municipio?
- Servicios por municipio
- Alojamientos por municipio
- ¿Qué ver por provincia?
- Servicios por provincia
- Alojamientos por provincia

5.2.2. RUTA A PIE

Ofrece el trayecto de la Vía de la Plata en su modalidad para ser hecho caminando dividido por etapas, con todos los alojamientos, servicios y lugares de interés relacionados con este tipo de recorrido, sobre una base compuesta por los municipios del trayecto, las localidades de éstos y ortofotografías aportadas por el PNOA (Figura 37).

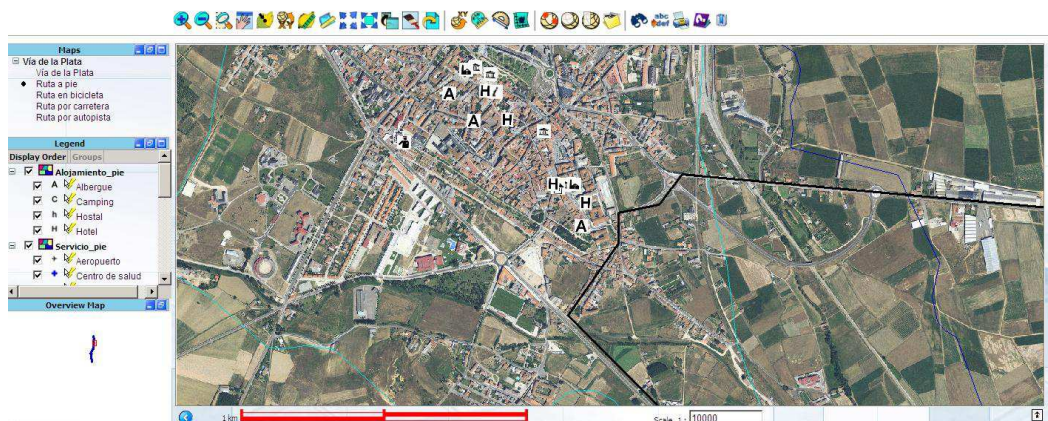


Figura 37. Mapa Ruta a pie en la aplicación web (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 33 se muestran las propiedades de las entradas de leyenda de este mapa.

Ruta a pie		
Entidad	Atributo para temático	Rango visualización
Alojamiento_pie	Tipo	1 a 100000
Servicio_pie	Tipo	1 a 100000
Visita_pie	Tipo	1 a 100000
Ruta	Transporte=Pie	Sin rango
Localidad	Ninguno	Sin rango
Municipio	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 33. Características del mapa Ruta a pie (Fuente: Tabla del autor)

Las consultas que este mapa facilita al usuario son:

- Localidad
- Etapa pie
- ¿Qué ver a pie?
- Servicios a pie
- Alojamientos a pie

5.2.3. RUTA EN BICICLETA

Aporta información sobre el recorrido de la Vía de la Plata en bicicleta dividido por etapas, con todos los alojamientos, servicios y lugares de interés relacionados con este trayecto, sobre una base cartográfica formada por ortofotografías del PNOA, municipios del recorrido y localidades de estos municipios (Figura 38).



Figura 38. Mapa Ruta en bicicleta en la aplicación web (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 34 se muestran las características de las entradas de leyenda de este mapa.

Ruta en bicicleta		
Entidad	Atributo para temático	Rango visualización
Alojamiento_bicicleta	Tipo	1 a 100000
Servicio_bicicleta	Tipo	1 a 100000
Visita_bicicleta	Tipo	1 a 100000
Ruta	Transporte=Bicicleta	Sin rango
Localidad	Ninguno	Sin rango
Municipio	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 34. Características del mapa Ruta en bicicleta (Fuente: Tabla del autor)

Las consultas que este mapa ofrece al usuario son:

- Localidad
- Etapas en bicicleta
- Alojamientos en bicicleta
- Servicios en bicicleta
- ¿Qué ver en bicicleta?

5.2.4. RUTA POR CARRETERA

Visualiza el recorrido de la Vía de la Plata por carretera dividido en etapas, con todos los alojamientos, servicios y lugares de interés relacionados con este trayecto, sobre una base cartográfica formada por los municipios del trayecto, las localidades de éstos y ortofotografías aportadas por el servidor WMS del PNOA (Figura 39).



Figura 39. Mapa Ruta por carretera en la aplicación web (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 35 se muestran las características de este mapa.

Ruta por carretera		
Entidad	Atributo para temático	Rango visualización
Alojamiento_carretera	Tipo	1 a 100000
Servicio_carretera	Tipo	1 a 100000
Visita_carretera	Tipo	1 a 100000
Ruta_carretera	Ninguno	Sin rango
Localidad	Ninguno	Sin rango
Municipio	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 35. Características del mapa Ruta por carretera (Fuente: Tabla del autor)

Las consultas que este mapa pone a disposición del cliente web son:

- Localidad
- Etapas por carretera
- Alojamientos por carretera
- Servicios por carretera
- ¿Qué ver por carretera?
- Gasolineras en carretera

5.2.5. RUTA POR AUTOPISTA

Muestra el recorrido de la Vía de la Plata por autopista dividido en etapas, con todos los alojamientos, servicios y lugares de interés relacionados con este recorrido, sobre una base de ortofotografías aportadas por el servidor WMS del PNOA así como los municipios por los que transcurre el recorrido y las localidades de éste (Figura 40).



Figura 40. Mapa Ruta por autopista en la aplicación web (Fuente: Figura del autor)

En la Tabla 36 se pueden observar las características de las entradas de leyenda de este mapa.

Ruta por autopista		
Entidad	Atributo para temático	Rango visualización
Alojamiento_autopista	Tipo	1 a 100000
Servicio_autopista	Tipo	1 a 100000
Visita_autopista	Tipo	1 a 100000
Ruta_autopista	Ninguno	Sin rango
Acceso_localidad	Ninguno	Sin rango
Acceso_gasolinera	Ninguno	Sin rango
Localidad	Ninguno	Sin rango
Municipio	Ninguno	Sin rango
PNOA	Ninguno	A partir de 5000

Tabla 36. Características del mapa Ruta por autopista (Fuente: Tabla del autor)

Las consultas que este mapa ofrece al usuario son:

- Localidad
- Etapas por autopista
- Accesos a localidades
- Alojamientos por autopista
- Servicios por autopista
- ¿Qué ver por autopista?
- Gasolineras en autopista

6. CONCLUSIONES

Finalizado el sistema de información geográfica sobre la Vía de la Plata que ofrece un contenido de alto interés turístico, así como elaborada la aplicación web correspondiente, se ha llegado a una serie de conclusiones particulares que conciernen a este proyecto y que son las que a continuación se detallan:

- GeoMedia Professional es una herramienta útil para el desarrollo y gestión de un sistema de información geográfica con contenido turístico, dado que permite importar datos de forma rápida en varios formatos o digitalizarlos manualmente, e incorpora numerosas herramientas de gestión que correctamente combinadas permite obtener el resultado esperado.
- Para establecer cálculos de rutas entre dos puntos establecidos se necesita disponer del módulo Transportation, dado que las herramientas ofrecidas por GeoMedia Professional son insuficientes para establecer este tipo de cálculos
- GeoMedia WebMap Publisher facilita la creación de aplicaciones web sencillas mediante la publicación de mapas y sin necesidad de programar, así como también ofrece una herramienta sencilla y útil, basada en lenguaje SQL, para crear consultas que se ponen a disposición del público.
- La utilización de servidores WMS permite rebajar el tamaño del sistema y mantenerlo siempre actualizado, sobre todo en casos como este, donde las ortofotografías que cubren todo el recorrido ocuparían varios gigabytes, pero por el contrario, ralentiza la carga de datos debido a la necesidad de acceder al correspondiente servidor a través de internet cada vez que se cargan estos datos.

Por otra parte, y atendiendo a un ámbito más amplio, se han llegado también a las siguientes conclusiones:

- Los sistemas de información geográfica, muy utilizados en diversas disciplinas, también son de gran utilidad en el ámbito turístico, dado que los turistas suelen valorar y apreciar en gran manera estos sistemas dado que aglutinan información alfanumérica e información gráfica georreferenciada, facilitándoles así la comprensión del territorio y la toma de decisiones.
- La publicación de un sistema de información geográfica en forma de aplicación web permite el acceso a cualquier persona sin conocimientos previos de SIG y sin necesidad de instalar programas adicionales en su equipo, siendo el único requisito el de disponer de un dispositivo con conexión a internet.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AA.VV. (2008). *Manual del usuario de GeoMedia Professional 6.1*. Alabama (EE.UU.). Intergraph Corporation

Álvarez Flórez, V. (2013). *GeoMedia Professional 6.1*. Asturias. SADIM

Bosque Sendra, J. (2000). *Sistemas de información geográfica*. Madrid. Ediciones RIALP S.A.

Comas, D., Ruiz, E. (1993.). *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*. Barcelona. Editorial Ariel Geográfica.

Crespo Castaño, S. (2012). *Curso de Publisher – GeoMedia 6.1*. Asturias. SADIM.

7.2. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. Última consulta Junio 2012. <http://www.adif.es/>

Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea. Última consulta Junio 2012. <http://www.aena.es/>

Asociación de Amigos del Camino de Santiago. Última consulta Junio 2012. <http://www.caminosantiago.org/>

Asociación de pueblos de la Vía de la Plata. Última consulta Junio 2012. <http://www.laviadelaplata.es/>

Colegio Oficial de Farmacéutico. Última consulta Junio 2012. <http://www.cofm.es/>

Cuerpo de la Policía Nacional. Última consulta Junio 2012. <http://www.minetur.gob.es/>

Federación Española de Campistas. Última consulta Junio 2012. <http://www.campistasfecc.com/>

Gobierno de Extremadura. Última consulta Junio 2012. <http://www.gobex.es/>

Gobierno del Principado de Asturias. Última consulta Junio 2012. <http://www.asturias.es/>

Guardia Civil. Última consulta Junio 2012. <http://www.guardiacivil.es/>

Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Última consulta Junio 2012.
<http://www.imserso.es/>

Instituto Geográfico Nacional. Última consulta Junio 2012. <http://www.ign.es/>

Instituto Nacional de Estadística. Última consulta Junio 2012. <http://www.ine.es/>

Intergraph Corporation. Última consulta Junio 2012. <http://www.intergraph.com/>

Junta de Andalucía. Última consulta Junio 2012. <http://www.juntadeandalucia.es/>

Junta de Castilla y León. Última consulta Junio 2012. <http://www.jcyl.es/>

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Última consulta Junio 2012.
<http://www.minetur.gob.es/>

Portal Independiente Autocaravanista. Última consulta Junio 2012.
<http://www.acpasion.com/>

Portal Oficial de turismo de Andalucía. Última consulta Junio 2012.
<http://www.andalucia.org/>

Portal Oficial de turismo de Castilla y León. Última consulta Junio 2012.
<http://www.turismocastillayleon.com/>

Portal Oficial de turismo de Extremadura. Última consulta Junio 2012.
<http://www.turismoextremadura.com/>

Portal Oficial de turismo del Principado de Asturias. Última consulta Junio 2012.
<http://www.infoasturias.com>

Red de Cooperación de Ciudades en la Ruta de la Plata. Última consulta Junio 2012.
<http://www.rutadelaplata.com/>