



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

*ESCOM*

*Trabajo Terminal 2011-0035*

**“Sistema de Información Geográfico para apoyo al Turismo en el Centro Histórico”**

Que para cumplir con la opción de titulación curricular en la carrera de

**“Ingeniería en Sistemas Computacionales con especialidad en Sistemas”**

*Presentan*

**Garibay Andonaegui Jaasiel  
Librado Santos Edwin Eduardo  
Monjaraz Delgado José**

*Directores*

*M. en C. Rivera de la Rosa Mónica      M. en C. Rueda Meléndez José Marco Antonio*



**México D.F., a 09 de Mayo del 2012**



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**



No. registro: TT 20110035

Serie: Amarilla

Mayo de 2012

Documento técnico

***“Sistema de Información Geográfico para apoyo al Turismo en el Centro Histórico”***

Presentan

**Garibay Andonaegui Jaasiel<sup>1</sup>**  
**Librado Santos Edwin Eduardo<sup>2</sup>**  
**Monjaraz Delgado José<sup>3</sup>**

Directores

**M. en C. Rivera de la Rosa Mónica**  
**M. en C. Rueda Meléndez José Marco Antonio**

**RESUMEN**

En el presente documento se describe de manera general el análisis y diseño de un sistema web que sirva como apoyo al turismo del centro histórico del Distrito Federal, permitiéndole conocer la ubicación exacta de los sitios turísticos de su interés, información relevante de dichos sitios y una ruta óptima de cómo trasladarse de un sitio a otro en el Centro Histórico, con la finalidad de promover el turismo del Distrito Federal.

**Palabras clave** – Desarrollo web, sistema de información geográfico, base de datos, turismo.

---

<sup>1</sup> Jaa05siel@hotmail.com

<sup>2</sup> drancer\_lalo9@hotmail.com

<sup>3</sup> dreicko\_004@hotmail.com



# ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL E INSTITUCIONAL



## COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJO TERMINAL

México, D.F., a 9 de mayo del 2012

**ING. APOLINAR FCO. CRUZ LÁZARO**  
**PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA**  
**DE TRABAJO TERMINAL**  
**PRESENTE**

Por medio del presente, le informamos que los alumnos que integran el **TRABAJO TERMINAL 2011-0035** título **“Sistema de Información Geográfico para apoyo al Turismo en el Centro Histórico”**, concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

El empastado del Reporte Técnico Final y el Disco Compacto (CD) fueron revisados ampliamente por nosotros y corregidos, cubriendo el alcance y el objetivo planteados en el protocolo original y de acuerdo a los requisitos establecidos por la Comisión que Usted Preside.

**ATENTAMENTE**

---

*M. en C. Rivera de la Rosa Mónica*

Directora

---

*M. en C. Rueda Meléndez José Marco Antonio*

Director

# Advertencia

*“Este informe contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto su uso queda restringido a las aplicaciones que explícitamente convenga.”*

La aplicación no convenida exime a la escuela de su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en:

En la Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, situada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n  
Teléfono: 57296000 Extensión 52000

# Agradecimientos

A Dios por las bendiciones y dones que me brinda diariamente, permitiéndome consolidar todas mis metas.

A mis padres Graciela Alicia Delgado Rocha y José Monjaraz Segoviano por todo el apoyo y cariño que me brindaron a lo largo de mi preparación profesional, me vieron crecer y estuvieron al pendiente de que mi educación fuera integral. Gracias por sus consejos pero sobre todo por enseñarme a lograr todas mis metas sobreponiéndome a cualquier obstáculo que se me presentara; mostrándome cómo resolver cualquier dificultad de la mejor manera y haciendo de cada problema una oportunidad para crecer.

A mis compañeros del Trabajo Terminal por brindarme su amistad y apoyo en todo momento, por trabajar con entusiasmo y tenacidad para la culminación de nuestro proyecto.

A todos aquellos familiares y amigos que estuvieron conmigo en todo momento, motivándome y apoyándome, brindándome cariño y comprensión para poder alcanzar mis sueños.

Monjaraz Delgado José

Agradezco a mis padres por su educación y su apoyo incondicional tanto físico y emocional.

Agradezco a mis compañeros de proyecto por su determinación, esmero, alto grado de responsabilidad y semblanza ante los problemas.

Garibay Andonaegui Jaaiel

A Dios que me permitió llegar hasta este momento, dándome la sabiduría necesaria para poder llevar a cabo mi desarrollo profesional.

A mis padres por darme la vida, siempre estar a mi lado incondicionalmente, apoyándome en los buenos y malos momentos que transcurrieron no sólo en mi carrera sino a lo largo de mi vida, dándome el amor y cariño suficiente para seguir adelante y cumplir paso a paso las metas que me he fijado en la vida. Así también a mis abuelos ya que a lo largo de toda mi vida siempre me han brindado afecto y cariño incondicional. De igual manera, a mi hermano por darme un abrazo en los momentos que lo necesito y verme como un ejemplo a seguir.

A mis compañeros y amigos de trabajo terminal, por el tiempo y esfuerzo dedicado a este trabajo, así como las experiencias vividas durante todo su desarrollo.

A mis primos y amigos por estar siempre a mi lado apoyándome en todo momento.

Agradezco a toda mi familia en general por todo el cariño, consejos y apoyo que me han brindado a lo largo de toda mi formación.

En general, gracias a todos los que han dedicado una parte de su tiempo a mi persona, debido a que cada uno de ellos contribuyó al éxito de este Trabajo Terminal.

Librado Santos Edwin Eduardo

A nuestros Directores de Trabajo Terminal la M. en C. Rivera de la Rosa Mónica y al M. en C. Rueda Meléndez José Marco Antonio de quienes recibimos consejos valiosos y adquirimos conocimientos significativos con los cuales logramos desarrollar el presente proyecto obteniendo un buen desempeño, así como a su constante apoyo y guía durante el tiempo dedicado a éste.

A nuestros sinodales el M. en C. Axel Ernesto Moreno Cervantes, el M. en C. Enrique Torres González y la M. en C. Virginia Sánchez Cruz por sus valiosos aportes y sugerencias a lo largo del desarrollo del proyecto, con lo que se logró mejorar este Trabajo Terminal.

Al Instituto Politécnico Nacional y en especial a la Escuela Superior de Cómputo por brindarnos los recursos y conocimientos necesarios para nuestro desarrollo personal y profesional, además de proporcionarnos una formación de excelencia que nos permita ser profesionistas íntegros.

# Contenido

## Tabla de contenido

Contenido .....	6
Índice de tablas .....	8
Índice de Figuras .....	8
<b>Capítulo I: Introducción .....</b>	<b>10</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Solución propuesta.....	10
1.3 Objetivo general.....	10
1.3.1 <i>Objetivos específicos</i> .....	10
1.4 Justificación.....	11
1.6 Productos o resultados esperados .....	11
<b>Capítulo II: Antecedentes.....</b>	<b>13</b>
2.1 Marco teórico.....	13
2.1.1 <i>¿Qué es un Sistema de Información Geográfico (SIG)?</i> .....	13
2.1.2 <i>El turismo en México</i> .....	13
2.1.3 <i>Organización del turismo en México</i> .....	13
2.1.4 <i>Actividades del CPTM</i> .....	14
2.1.5 <i>El Centro Histórico de la Ciudad de México</i> .....	14
2.1.6 <i>Contrato Constitutivo de Fideicomiso Centro Histórico de la Ciudad de México</i> .....	18
2.1.7 <i>Algoritmo de ahorro para el trazado de rutas</i> .....	18
2.2 Estado del arte .....	21
2.2.1 <i>Google Earth</i> .....	21
2.2.2 <i>SIGTUR Masaya</i> .....	21
2.2.3 <i>Guía virtual de la Ciudad de México</i> .....	22
2.2.4 <i>Entornos Sistemas Información Geográfico (E-SIG)</i> .....	22
2.2.5 <i>SIGTUR Honduras</i> .....	23
2.2.6 <i>Conclusiones</i> .....	23
<b>Capítulo III: Análisis.....</b>	<b>24</b>
3.1 Estudio de factibilidad .....	24
3.1.1 <i>Factibilidad técnica</i> .....	24
3.1.2 <i>Factibilidad económica</i> .....	24
3.1.3 <i>Factibilidad operativa</i> .....	26
3.2 Estudio y descripción de herramientas .....	26
3.2.1 <i>DREAMWEAVER</i> .....	26
3.2.2 <i>MYSQL</i> .....	27
3.2.3 <i>APACHE TOMCAT</i> .....	28
3.2.4 <i>HTML</i> .....	29
3.2.5 <i>XML</i> .....	29
3.2.6 <i>JAVASCRIPT</i> .....	30
3.2.7 <i>AJAX</i> .....	31
3.2.8 <i>CSS</i> .....	32

3.2.9 Google maps API V3.....	33
3.3 Metodología.....	34
3.4 Encuesta.....	36
<b>Capítulo IV: Diseño.....</b>	<b>42</b>
4.1 Arquitectura.....	42
4.1.1 Arquitectura Lógica.....	42
4.1.2 Arquitectura Física.....	43
4.2 Diseño de la base de datos.....	43
4.2.1 Requerimientos.....	43
4.2.2 Modelo Entidad – Relación.....	45
4.2.3 Modelo relacional.....	46
4.3 Modelado del sistema.....	47
4.3.1 Diagrama casos de uso general.....	47
4.3.2 Descripción casos de uso.....	48
4.3.3 Diagrama de clases.....	54
4.3.4 Diagramas generales de actividades.....	56
4.3.4.1 Visualizar catálogo.....	56
4.3.4.2 Realizar búsqueda.....	57
4.3.4.3 Realizar itinerario.....	58
4.3.4.4 Visualizar información del sitio.....	59
4.3.4.5 Ver mapa.....	60
4.3.4.6 Actualizar.....	61
4.3.5 Diagramas de secuencia.....	62
4.3.5.1 Actualizar sistema.....	62
4.3.5.2 Realizar búsqueda.....	63
4.3.5.3 Realizar itinerario.....	64
4.3.5.4 Visualizar catálogo de lugares turísticos.....	65
4.3.5.5 Visualizar información del sitio.....	66
4.3.5.6 Visualizar mapa del sitio.....	67
<b>Capítulo V: Desarrollo.....</b>	<b>68</b>
5.1 Navegación para el turista en el sistema.....	68
5.1.1 Portal.....	68
5.1.2 Inicio.....	70
5.1.3 Sitios.....	75
5.1.4 Eventos.....	79
5.1.5 Traza tu ruta.....	80
5.1.6 Centro Histórico.....	88
5.1.7 ¿Quiénes somos?.....	89
<b>Referencias.....</b>	<b>90</b>

## Índice de tablas

Tabla 3.1 Catálogo de precios .....	24
Tabla 3.2 Costos de equipo de cómputo .....	25
Tabla 3.3 Costos de equipo de recursos humanos.....	25
Tabla 3.4 Costos de equipo de mobiliario.....	25
Tabla 3.5 Gastos del sistema .....	25
Tabla 3.6 Gastos por manuales .....	25
Tabla 3.7 Licencias de herramientas a utilizar .....	26
Tabla 3.8 Licencias de herramientas con costo.....	26
Tabla 4.1 Descripción caso de uso “Actualizar sistema” .....	48
Tabla 4.2 Descripción caso de uso “Visualizar catálogo”.....	49
Tabla 4.3 Descripción caso de uso “Realizar búsqueda” .....	50
Tabla 4.4 Descripción caso de uso ”Realizar itinerario”.....	51
Tabla 4.5 Descripción caso de uso “Visualizar información del sitio”.....	52
Tabla 4.6 Descripción caso de uso “Visualizar ubicación en mapa de sitio” .....	53

## Índice de Figuras

Fig. 1.1 Arquitectura del sistema .....	12
Fig. 2.1 Límites del Centro Histórico.....	15
Fig. 2.2 Centro Histórico.....	17
Fig. 2.3 Fórmula para trazar rutas .....	19
Fig. 2.4 Ruta no optimizada .....	20
Fig. 2.5 Ruta optimizada .....	20
Fig. 2.6 Imagen de Google Earth .....	21
Fig. 2.7 Imagen de SIGTUR MASAYA .....	22
Fig. 2.8 Imagen de SIGTUR Honduras.....	23
Fig. 3.1 Tecnologías que componen AJAX .....	31
Fig. 3.2 Modelo en cascada.....	35
Fig. 3.3 Resultados de pregunta 1 .....	36
Fig. 3.4 Resultados de pregunta 2 .....	37
Fig. 3.5 Resultados de pregunta 3 .....	37
Fig. 3.6 Resultados de pregunta 4 .....	38
Fig. 3.7 Resultados de pregunta 5 .....	38
Fig. 3.8 Resultados de pregunta 6 .....	39
Fig. 3.9 Resultados de pregunta 7 .....	40
Fig. 3.10 Resultados de pregunta 8 .....	40
Fig. 3.11 Resultados de pregunta 9 .....	41
Fig. 3.12 Resultados de pregunta 10 .....	41
Fig. 4.1 Arquitectura lógica.....	42
Fig. 4.2 Arquitectura física.....	43
Fig. 4.3 Modelo Entidad-Relación .....	45
Fig. 4.4 Modelo Relacional.....	46
Fig. 4.5 Diagrama de casos de uso general de SIGTUR .....	47
Fig. 4.6 Diagrama de clases SIGTUR .....	55
Fig. 4.7 Diagrama de actividad “Visualizar catálogo” .....	56
Fig. 4.8 Diagrama de actividad “Realizar búsqueda” .....	57
Fig. 4.9 Diagrama de actividad “Realizar itinerario” .....	58

Fig. 4.10 Diagrama de actividad “Visualizar información del sitio” .....	59
Fig. 4.11 Diagrama de actividad “Ver mapa” .....	60
Fig. 4.12 Diagrama de actividad “Actualizar ” .....	61
Fig. 4.13 Diagrama de secuencia “Actualizar sistema” .....	62
Fig. 4.14 Diagrama de secuencia “Realizar búsqueda” .....	63
Fig. 4.15 Diagrama de secuencia “Realizar itinerario” .....	64
Fig. 4.16 Diagrama de secuencia “Visualizar catálogo de lugares turísticos” .....	65
Fig. 4.17 Diagrama de secuencia “Visualizar información del sitio” .....	66
Fig. 4.18 Diagrama de secuencia “Visualizar mapa del sitio” .....	66
Fig. 5.1 Imagen del Portal .....	68
Fig. 5.2 Navegación por el portal.....	69
Fig. 5.3 Pantalla principal .....	70
Fig. 5.4 Seleccionado de idiomas.....	70
Fig. 5.5 Traducción del sitio.....	71
Fig. 5.6 Búsqueda.....	71
Fig. 5.7 TOP 9 .....	72
Fig. 5.8 Rectángulos en el mapa .....	72
Fig. 5.9 Animación de Zoom .....	73
Fig. 5.10 Volver animación.....	73
Fig. 5.11 Enlaces .....	74
Fig. 5.12 Categorías de sitios .....	75
Fig. 5.13 Sitios .....	76
Fig. 5.14 JSP .....	76
Fig. 5.15 Información del sitio .....	77
Fig. 5.16 Omisión de datos.....	77
Fig. 5.17 Enlace de sitio .....	78
Fig. 5.18 Eventos.....	79
Fig. 5.19 Navegación por el portal .....	80
Fig. 5.20 Interfaz de traza tu ruta .....	81
Fig. 5.21 Menú distintos.....	81
Fig. 5.22 Menú opciones de ruta .....	81
Fig. 5.23 Menú exportar a Google Maps .....	81
Fig. 5.24 Menú editar ruta.....	83
Fig. 5.25 Menú ayuda.....	84
Fig. 5.26 Calcular ruta óptima de A-Z .....	85
Fig. 5.27 Calcular ruta óptima ida-vuelta.....	85
Fig. 5.28 Panel de indicaciones .....	86
Fig. 5.29 Imagen final de ruta óptima .....	87
Fig. 5.30 Línea del tiempo .....	88
Fig. 5.31 Noticias .....	88
Fig. 5.32 ¿Quiénes somos?.....	89

# Capítulo I: Introducción

## 1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad hay una gran cantidad de sitios en internet con información de los lugares turísticos del Distrito Federal (D. F.), lo cual hace tedioso y cansado para un turista encontrar información que le sea realmente útil debido a que en su búsqueda le aparece información falsa o en el mejor de los casos poca información. Algunos sitios web proporcionan al turista información y mapas del lugar que buscan pero con las limitantes de que la información es muy escasa, no está actualizada y sobre el mapa lo único que se muestra es un icono posicionado en dicho sitio, por lo cual le resulta complicado al turista realizar una búsqueda de manera rápida, efectiva y sobre todo significativa.

## 1.2 Solución propuesta

Crear un sistema de información geográfico para el apoyo al turismo dentro del Distrito Federal, en específico para el Centro Histórico, con la finalidad de proporcionar información veraz al turista y además facilitar las búsquedas de diferentes sitios turísticos ubicados en el Centro Histórico.

## 1.3 Objetivo general

Desarrollar un sistema de información geográfico que muestra los principales sitios turísticos localizados en el Centro Histórico del D. F., así como la descripción de cada uno de los lugares mostrados.

### 1.3.1 Objetivos específicos

1. Mapoteca con información relevante de los sitios turísticos del Centro Histórico que se incluirán en el sistema.
2. Base de datos que contendrá la información tabular del sistema.
3. Herramienta de consultas que permitirá encontrar el sitio turístico que el turista desee.
4. Herramienta para trazar la ruta óptima del turista en el Centro Histórico.
5. Herramienta traductora de idiomas para el turista.
- 6- Contador de visitas al sitio.

## 1.4 Justificación

Debido a que en ocasiones cuando los turistas visitan el Distrito Federal no conocen la ubicación exacta de sitios de interés o bien van sin conocer algún detalle o determinada información del lugar, las personas se llevan sorpresas ya que lo que buscaban no está en ese sitio o no ubican rápidamente el lugar a visitar; por lo cual es importante que exista un medio con el cual se obtenga información previamente del sitio que vamos a visitar dentro del D.F.

El sistema que se desarrollará apoyará al turista respecto a la localización de sitios turísticos dentro del D.F. con su respectiva información y por medio del mismo sabrá que eventos se tiene en dicho sitio, por ejemplo alguna exposición, información acerca de la historia del sitio, conciertos, etc., con el sistema será más sencillo para los turistas encontrar los sitios más importantes en el Distrito Federal, tendrá una interfaz amigable para el usuario además de promover los sitios turísticos que el usuario no conozca.

El sistema mejorará algunos detalles de otros sistemas o páginas web ya existentes en el mercado. Uno de ellos es la página web del D.F. ya que el sistema contará con mapas de la localización de los sitios turísticos aspecto que la página del D.F. no proporciona; otro es SIGTUR MASAYA (Nicaragua) cuenta con muy poca o nula información de cada sitio turístico lo que el sistema tendrá más detalladamente.

En este trabajo se aplicaran los conocimientos de la ingeniería y se investigará lo necesario para elaborar el sistema.

## 1.6 Productos o resultados esperados

El sistema de información geográfico para sitios turísticos a desarrollar será utilizado en un ambiente web para encontrar la ubicación de los sitios turísticos que existen en el Centro Histórico del Distrito Federal y los sitios similares que se podrían visitar además de que mostrará información de los lugares y de esta manera hacer más útil la visita.

Se desarrollará el sistema y con los avances que se vayan teniendo se realizarán pruebas para verificar que cumpla con el objetivo; así mismo, se realizará mejoras en base a los resultados que se obtengan para que el sistema sea eficiente.

Una vez terminado el sistema los resultados y productos generados serán los siguientes:

- 1.- Código
- 2.- Sistema en ambiente web
- 3.- Manual técnico
- 4.- Manual de usuario

El principio para generar la información de los sitios turísticos que se deseen ver es el siguiente:

- D) Tener una consulta de algún servicio turístico.

- II) Se localizan los sitios que existen de acuerdo al servicio.
  - III) Se procesa información detallada del sitio localizado.
  - IV) Se genera la información de la consulta que se deseaba.
- La arquitectura en general del sistema es el que se muestra en la Figura 1.1.

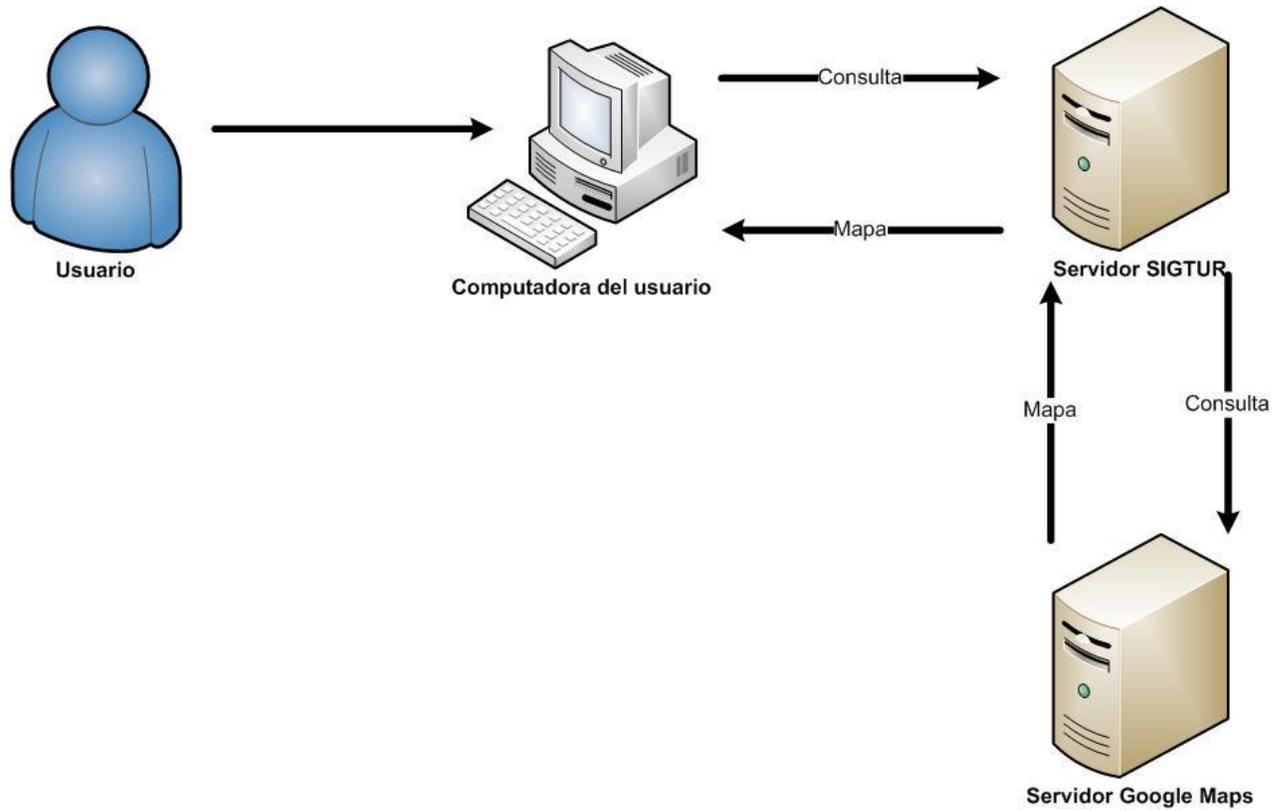


Figura 1.1. Arquitectura del sistema.

## Capítulo II: Antecedentes

### 2.1 Marco teórico

#### 2.1.1 ¿Qué es un Sistema de Información Geográfico (SIG)?

- Es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.[1]
- También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información; mediante la interacción de las dimensiones ambiental, cultural, económica, social, espacial, etc.[2]

El SIG 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, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

Los SIG desempeñan un papel fundamental en la representación y análisis de la información geográfica, debido a que proveen los medios necesarios para la captura, organización, manipulación y uso de la información. Estas características han permitido que la aplicación de los SIG sea muy diversa.

#### 2.1.2 El turismo en México.

México ha sido desde hace mucho tiempo un país receptor de visitantes extranjeros. De hecho, es el octavo país del mundo en captación de turistas internacionales y el catorceavo en captación de divisas[3]. Con estas cifras, el turismo supone más del 8% del PIB mexicano, genera más de 1,8 millones de empleos remunerados y es una de las actividades que más divisas genera en la economía mexicana. Este sector se ha convertido en uno de los impulsores del desarrollo económico y social del país.

#### 2.1.3 Organización del turismo en México

El organismo coordinador de la industria turística en México es la Secretaría de Turismo, que está dirigida por Rodolfo Elizondo Torres. En 1999, se aprobó la creación de ésta entidad para diseñar y ejecutar las estrategias de promoción turística de México a nivel nacional e internacional. Nació así una empresa de participación estatal mayoritaria denominada Consejo de Promoción Turística de México (CPTM). Además, los estados

cuentan con sus propias secretarías de turismo que, en muchas ocasiones, supervisan directamente las políticas de desarrollo turístico de sus áreas.

Las funciones de esta entidad son apoyar el diseño de planes, programas, y estrategias de promoción turística; proporcionar información turística especializada a los turistas nacionales y extranjeros; suministrar bienes o servicios relacionados con su labor; obtener recursos complementarios, económicos, técnicos y materiales, para el desarrollo de su tarea; fomentar, con la participación de los sectores público y privado, todo tipo de actividades que promuevan los atractivos y servicios turísticos del país; suscribir convenios con las instituciones implicadas en el sector turístico de México, para la puesta en marcha de campañas de promoción turística; establecer acuerdos de cooperación turística con órganos gubernamentales y organizaciones internacionales con el propósito de promover el turismo mexicano, y elaborar informes y estudios de mercado relativos al cumplimiento de sus objetivos.

#### **2.1.4 Actividades del CPTM**

El CPTM es una organización líder en promoción turística, cuyo objeto es inducir la participación y la suma de esfuerzos de los diversos actores de la actividad turística mexicana. Para ello, conjunta, potencia y multiplica los esfuerzos de promoción de los implicados en la actividad turística.

Su misión es la promoción integral y competitiva de México, sus productos y destinos, en los mercados nacional e internacional, a través del trabajo conjunto entre todos los actores del sector.

#### **2.1.5 El Centro Histórico de la Ciudad de México.**

La Ciudad de México, antiguamente conocida como la “Ciudad de los Palacios”, se encuentra asentada en una de las principales zonas lacustres del México prehispánico. Fue fundada en 1525 por conquistadores españoles, quienes, tras derrotar a los mexicas, construyeron una nueva ciudad sobre las ruinas de Tenochtitlán, sede del imperio azteca.

Esta localidad, hogar de una vasta riqueza histórica, cuenta con la zona declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO: el Centro Histórico[4]. Ofrece un viaje a través de distintos momentos de la historia, mismos que conviven en el mismo espacio. En el centro de la ciudad se encuentran edificios de la época colonial tales como la Catedral Metropolitana y el Palacio Nacional; ruinas prehispánicas como el Templo Mayor y edificaciones contemporáneas como el Palacio de Bellas Artes o la Torre Latinoamericana, edificio que con su antena suma una altura de 204 metros

Durante los últimos años se ha emprendido una intensa campaña de restauración, para devolverle a la zona el esplendor y el dinamismo que la caracterizaba en otras épocas.

El Centro Histórico ocupa un área de 9 Km<sup>2</sup> dividido en dos perímetros: A y B; el perímetro A delimita la mayor concentración de edificios catalogados y espacios públicos de valor

patrimonial; el perímetro B es la envolvente en donde la densidad de edificios catalogados es menor y estos además se encuentran dispersos.

La delimitación del polígono del Programa Parcial se describe a continuación tomando como punto de inicio el ángulo Noroeste en el cruce del Eje 1 Poniente y calle Violeta en la Colonia Guerrero y continuando hacia el Este, siguiendo el sentido de las manecillas del reloj (fig. 2.1):

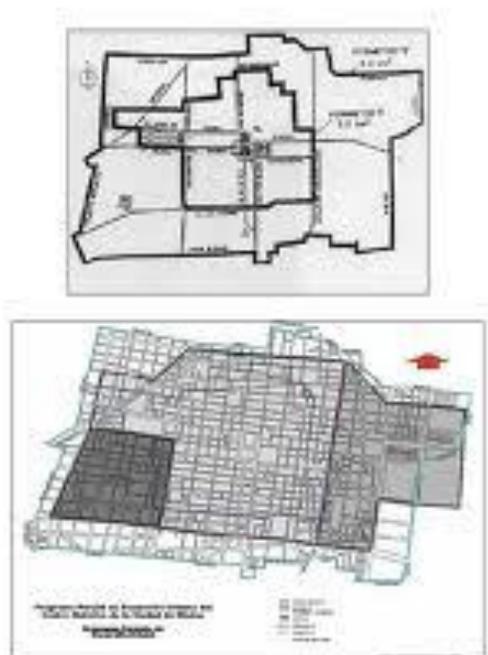


Fig. 2.1 Límites del Centro Histórico

Desde el vértice Noroeste siguiendo por la calle Violeta hasta el cruce con la prolongación del Paseo de la Reforma en la glorieta Simón Bolívar; continua por el Paseo de la Reforma hacia el Noreste hasta la glorieta José de San Martín, para continuar hacia el Este por el Eje 1 Norte (Rayón - Granaditas) hasta encontrar el cruce con el Eje 1 Oriente formando así el vértice Noreste.

Desde el vértice Noreste sigue hacia el Sur por el Eje 1 Oriente (Vidal Alcocer - Anillo de Circunvalación) hasta el cruce con la Avenida Fray Servando Teresa de Mier que es el vértice Sur - Este del polígono.

Desde el punto antes mencionado hacia el Oeste sobre la Avenida Fray Servando Teresa de Mier y hasta encontrar el cruce con el Eje Central en el sitio conocido como Salto del Agua formando el primer vértice Sur - Oeste del polígono.

A continuación, el límite del polígono se desarrolla hacia el Norte siguiendo por el Eje Central (San Juan de Letrán) hasta el cruce constituido por Eje Central con Avenida Juárez - Calle Francisco I. Madero; formando así el segundo vértice Sur - Oeste del polígono.

A partir de ese punto el límite sigue hacia el Oeste por la Avenida Juárez hasta el cruce con el Eje 1 Poniente en la glorieta conocida con el nombre de El Caballito, formando el tercer vértice Sur - Este del polígono.

Finalmente desde ese punto el límite del polígono va hacia el Norte a lo largo del Eje 1 Poniente (Avenida Guerrero) hasta el cruce con la calle Violeta.

La superficie del polígono así delimitado es de 446.7 Hectáreas (4.467 Kilómetros cuadrados) ocupada por 336 manzanas y 4,398 predios. Dentro del Área de Estudio se encuentra la totalidad del perímetro "A" y parte del "B" del Centro Histórico de la Ciudad de México, en el territorio de la Colonia Centro y la porción sur de la Colonia Guerrero como se muestra en la figura 2.1.

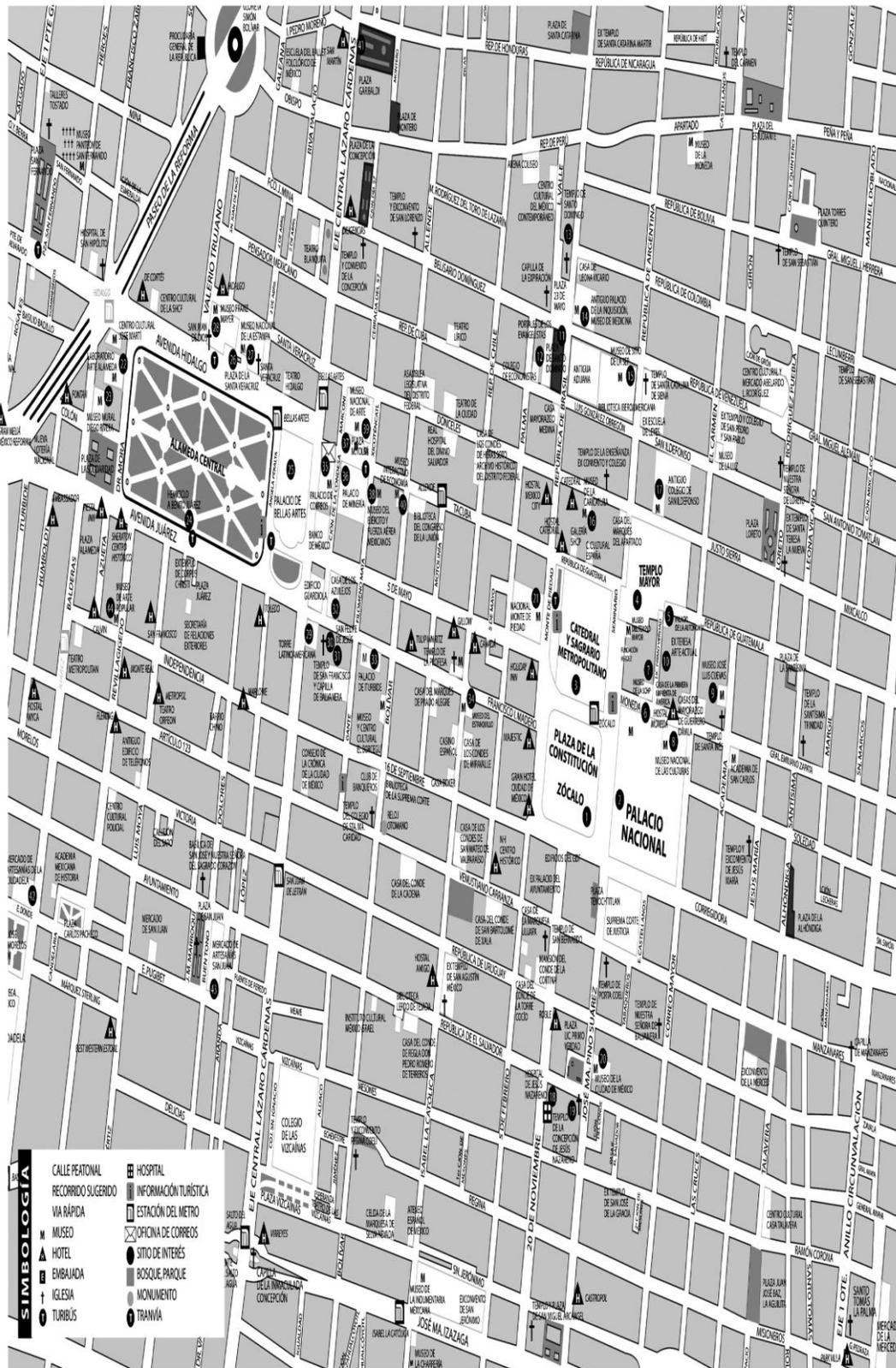


Fig. 2.2 Centro Histórico[5]

### 2.1.6 Contrato Constitutivo de Fideicomiso Centro Histórico de la Ciudad de México

En 1990, se creó el Patronato del Centro Histórico y el Fideicomiso del Centro Histórico (FCH)[6], con el objetivo de “promover, gestionar y coordinar ante los particulares y las autoridades competentes la ejecución de acciones, obras y servicios que propicien la recuperación, protección y conservación del Centro Histórico”. A partir de 1991, el gobierno de la ciudad expide cada año un “Acuerdo” en el que se establecen estímulos fiscales, en apoyo a las obras de rehabilitación emprendidas por propietarios, inversionistas y algunas instituciones públicas (UNAM, Banco de México, entre otras). En 12 años, los incentivos fiscales sumaron más de 100 millones de pesos, beneficiando obras de rehabilitación en cerca de 600 inmuebles, por un monto total de inversión de poco más de 2,225 millones de pesos.

Algunas tareas para el desarrollo del centro histórico son:

- Rescate de monumentos y conjuntos patrimoniales.
- Ampliación y difusión de la oferta cultural en el centro histórico.
- Desarrollo de nuevas actividades económicas vinculadas al turismo.
- Aprovechamiento del patrimonio histórico.

### 2.1.7 Algoritmo de ahorro para el trazado de rutas

El problema que intenta resolver es un clásico y se llama "Problema del viajero " o simplemente TSP.

Cada lugar se conoce como un nodo , con número de posición  $i$  indicada  $v_i$ . Hay  $n$  nodos en total. El viaje entre un par de nodos que se llama una ventaja , y el viaje desde el nodo  $v_i$  a  $v_j$  se denota  $e_{ij}$ . El conjunto de nodos y aristas se llama grafo y se denota  $(V, E)$ .

En el contexto de las direcciones de conducción, o bien hay un camino para ir desde cada nodo a todos los demás nodos, o no hay manera de llegar a ese nodo en absoluto. Se supone que hay una forma de llegar a todos los nodos, de lo contrario no habría ninguna solución en absoluto. Para facilitar la notación, se dice que el tiempo que tarda en atravesar un borde es  $e_{ij}$ .

Otra característica del problema que trata de resolver es que el tiempo asociado con un borde no es necesariamente igual al tiempo asociado con su borde inverso. Este es el resultado de, por ejemplo, calles de sentido único y que es más fácil girar a la derecha a la izquierda en una intersección. Por lo tanto, la gráfica está dirigida.

Se busca encontrar un ordenamiento de los nodos, comenzando y terminando en el nodo 1, que recorre cada lugar exactamente una vez. Este orden debe minimizar el tiempo total que se necesita para atravesar.

Hay  $(n - 1)!$  idas y vueltas posibles que visita cada lugar exactamente una vez. La evaluación de cada posible ida y vuelta, un llamado de fuerza bruta se enfoque factible entre 10 a 20 nodos, dependiendo de su paciencia y el hardware.

Con 9 o menos nodos, es posible escribir código en JavaScript. Así que en este caso, se obtiene el óptimo de ida y vuelta.

Los métodos heurísticos son utilizados para viajar al nodo no visitado más cercana a la que están actualmente. Este método se conoce como "Greedy".

'Optimización de Colonia de Hormigas "es un algoritmo inspirado por el camino de las hormigas para encontrar comida en la naturaleza, este método utiliza un enjambre de hormigas, cada una de ellas es bastante tonto, para encontrar una solución global inteligente, las hormigas dejan rastros de feromonas reales cuando caminan, también se puede oler estos senderos. Si una hormiga encuentra comida cerca de la colonia de hormigas, este camino se recorre más rápido que los demás y tienen un olor más fuerte, ya que la feromona se disipa con el tiempo.

Al permitir que las hormigas virtuales anden a pie al azar alrededor de la gráfica, obtenemos ida y vuelta. Las idas y vueltas de hormigas son evaluados por el tiempo que tardó en completar, al camino ida y vuelta más rápido se le asignan un olor más fuerte. Una cuestión importante es cómo las hormigas virtuales pueden elegir a qué nodo ir la próxima vez. Las probabilidades se asignan a cada borde de ir a un nodo no visitado, dependiendo de su tiempo asignado y cómo maloliente que es:

$$P(e_{ij}) = \frac{e_{ij}^{\alpha} \tau_{ij}^{\beta}}{\sum_{k=1, v_k \text{ unvisited}}^n e_{ik}^{\alpha} \tau_{ik}^{\beta}}$$

Fig. 2.3 Fórmula para trazar rutas

Aquí,  $\tau_{ij}$  es el olor asignado a borde  $e_{ij}$ . Las hormigas recogen los bordes de acuerdo con estas probabilidades. Las constantes  $\alpha$  y  $\beta$  se puede utilizar para ajustar el rendimiento del método de la hormiga.

Otro truco que se llama K2-optando se utiliza cuando una hormiga ha completado su ida y vuelta. Recogemos dos bordes de la gira, y ver si los bordes se pueden intercambiar para crear un recorrido mejor.

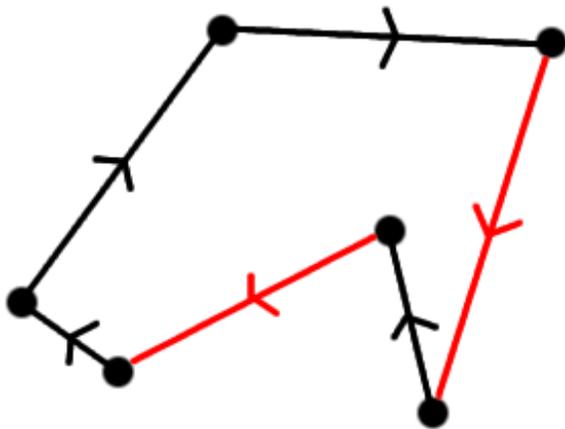


Fig. 2.4 Ruta no optimizada

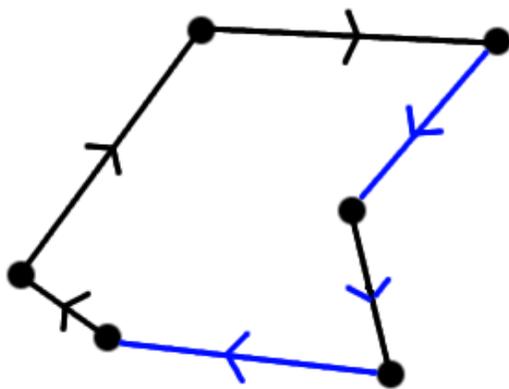


Fig. 2.5 Ruta optimizada

El procedimiento de k2-optando se repite hasta que no hay dos bordes se pueden intercambiar para crear una ida y vuelta más rápida. K2-optando es una forma barata de mejorar la heurística de muchas TSP.

## 2.2 Estado del arte

Algunos sistemas similares que se han desarrollado son:

### 2.2.1 Google Earth

Google Earth es un programa informático similar a un Sistema de Información Geográfica (SIG) [8], creado por la empresa Keyhole Inc., que permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de Google que permite ver imágenes a escala de un lugar específico del planeta (Fig. 2.3).

#### **Características**

Es un sistema que ayuda a la localización de sitios que uno desee.

#### **Alcance**

Mundial ya que muestra sitios de todo el mundo.



Fig. 2.6 Imagen de la Google Earth

### 2.2.2 SIGTUR Masaya

Aplicación informática desarrollada como un sistema de información geográfico que permite al usuario planificar la visita en función de sus gustos y necesidades [9].

#### **Características**

Sistema que otorga información de los sitios de Masaya en Nicaragua.

#### **Alcance**

Muestra los sitios de Masaya en el país de Nicaragua de manera sencilla (Fig. 2.4).

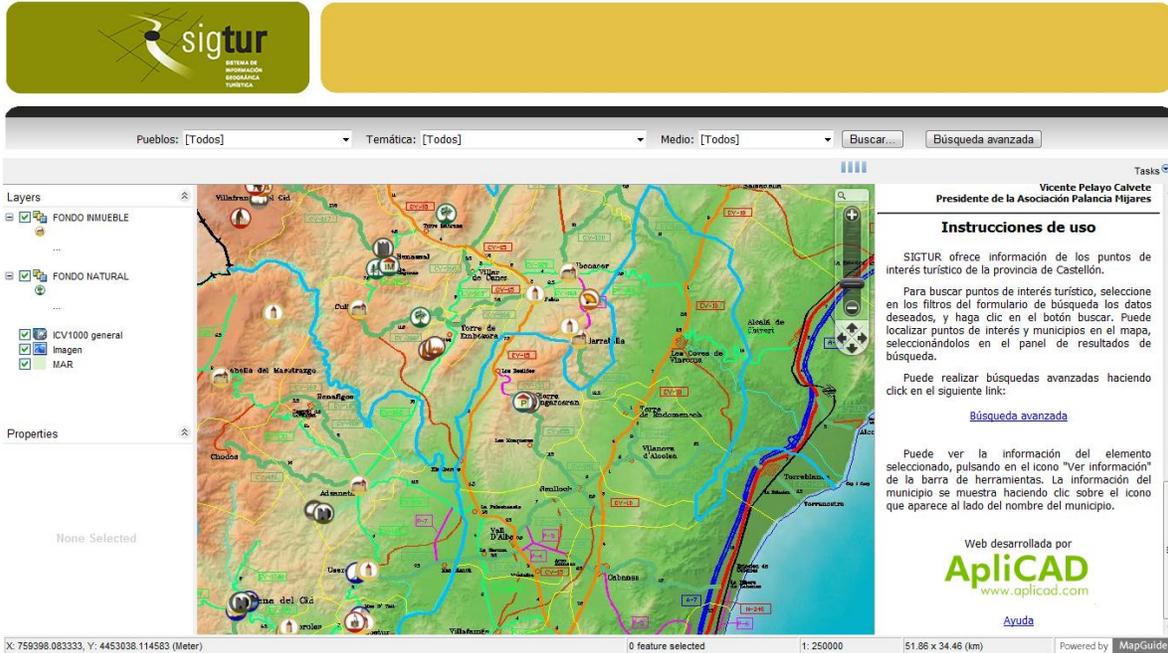


Fig. 2.7 Imagen de SIGTUR MASAYA

### 2.2.3 Guía virtual de la Ciudad de México

Sitio web dedicado a brindar información con la finalidad de dar a conocer y disfrutar los atractivos de la ciudad de México [10]. Al mismo tiempo que brinda información de eventos y actividades para una estancia de descanso o de negocios.

#### Características

Sistema que brinda información para conocer los atractivos de la ciudad.

#### Alcance

Muestra atractivos del Distrito Federal y los sitios que se pueden visitar en cada uno de ellos.

### 2.2.4 Entornos Sistemas Información Geográfico (E-SIG)

Sistema especialista en el desarrollo e implementación de sistemas de información geográfico, dedicados a proporcionar información a un punto en el espacio geográfico para convertirlo en un elemento de gestión empresarial eficaz [11].

#### Características

Especialistas que apoyan en el desarrollo e implementación de E-SIG.

#### Alcance

Muestra información de lugares de interés de manera grafica.

### 2.2.5 SIGTUR Honduras

Es un sistema de información turístico geo-referenciado que permite a los turistas en Honduras realizar búsquedas de sitios importantes mediante la aplicación de *mapserver*, creando una interfaz sencilla pero efectiva [12].

#### Características

Sistema que ofrece la localización de sitios del país de Honduras.

#### Alcance

La localización de los empresas prestadoras de servicios turísticos (Fig. 2.5).

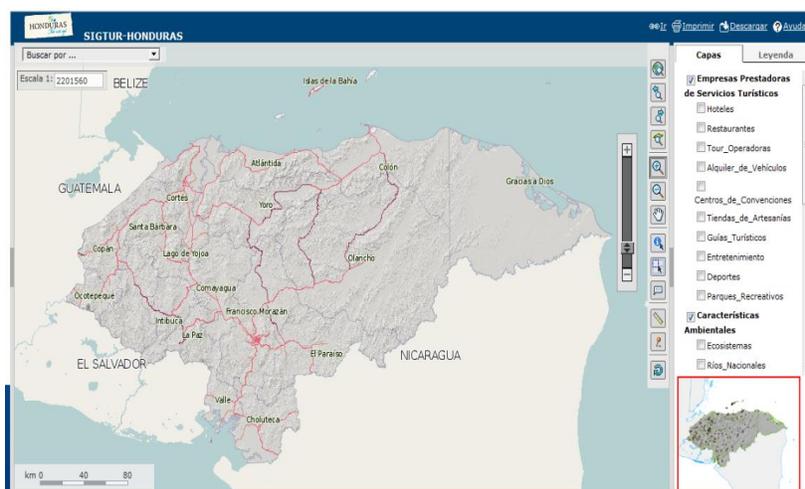


Fig. 2.8 Imagen de SIGTUR Honduras

### 2.2.6 Conclusiones

El sistema contará con características parecidas a los demás sitios con la ventaja de mejorar aspectos como el tipo de información mostrada a los usuarios, su veracidad, la interfaz y la simplicidad al momento de utilizar el sistema. Brindará los mismos servicios de búsqueda que los otros sistemas pero con la mejora de poder trazar rutas de un punto a otro de manera óptima.

## Capítulo III: Análisis

### 3.1 Estudio de factibilidad

#### 3.1.1 Factibilidad técnica

Se cuenta con las herramientas necesarias tanto de *software* como de *hardware* para realizar el sistema. En cuanto al *software* se utilizarán versiones libres. En el apartado de estudio y descripción de herramientas se detallará un poco más sobre la utilización de estos entornos de desarrollo.

Algunos de los conocimientos y experiencias necesarios para la realización del sistema se irán adquiriendo durante el desarrollo del sistema.

#### 3.1.2 Factibilidad económica

El costo para el desarrollo del sistema se reduce al costo del equipo de cómputo y el software. Al inicio se tendrá que invertir, por lo que se tendrán algunos costos, pero en el transcurrir después de instalar el sistema y las herramientas necesarias para la programación del proyecto, los costos irán disminuyendo y se irán adquiriendo mayores beneficios.

Producto	Unidades	Precio unitario	Subtotal
Computadoras	2	\$9,299.00	\$18,598.00
MacBook Pro	1	\$16,299.00	\$16,299.00
Teléfono e Internet	6	\$400.00	\$2,400.00
Diseñador web	1	\$3,200.00	\$3,200.00
Programador	2	\$8,000.00	\$16,000.00
Escritorio	3	\$2,999.00	\$8,997.00
Archivero	1	\$650.00	\$650.00
Mesa	1	\$1,200.00	\$1,200.00
Agua	6	\$115.00	\$690.00
Luz	6	\$350.00	\$2,100.00
Papelería	1	\$3,000.00	\$3,000.00
Papelera cuadrada	4	\$80.00	\$320.00
Sillas	3	\$750.00	\$2,250.00

Tabla 3.1.- Catálogo de precios

Concepto	Costo Unitario	Cantidad	Total
<i>Computadoras</i>			
<i>Desarrollo web</i>	\$ 9,299.00	1	\$ 9,299.00
<i>Diseño gráfico</i>	\$ 16,299.00	2	\$ 32,598.00

*Tabla 3.2.- Costos de equipo de cómputo*

<i>Recursos Humanos</i>			
<b>Diseñador web</b>	\$ 3,200.00	6	\$ 19,200.00
<b>Programador</b>	\$ 8,000.00	6	\$ 48,000.00

*Tabla 3.3.- Costos de recursos humanos*

<i>Mobiliario</i>			
<b>Escritorio</b>	\$ 2,999.00	2	\$ 5,998.00
<b>Archivero</b>	\$ 650.00	1	\$ 650.00
<b>Mesa</b>	\$ 1,200.00	1	\$ 1,200.00
<b>Sillas</b>	\$ 435.00	5	\$ 2,175.00

*Tabla 3.4.- Costos de mobiliario*

Al mismo tiempo calculamos los gastos que se tendrán al momento de realizar el sistema:

<i>Gastos</i>			
<b>Agua</b>	\$ 115.00	6	\$ 690.00
<b>Luz</b>	\$ 350.00	6	\$ 2,100.00
<b>Papelería</b>	\$ 1,500.00	1	\$ 1,500.00
<b>Internet</b>	\$ 400.00	6	\$ 2,400.00

*Tabla 3.5.- Gastos del sistema*

<i>Manuales</i>			
<b>Técnico</b>	\$ 100.00	1	\$ 100.00
<b>Usuario</b>	\$ 100.00	1	\$ 100.00

*Tabla 3.6.- Gastos por manuales*

Para reducir los costos y gastos de del sistema, el proyecto será realizado con herramientas *open source* (software libre) las cuales no generarán algún costo extra. La única licencia que generará costos será la de *dreamweaver*.

<b><i>Licencias</i></b>
<b>MySQL</b>
<b>Apache Tomcat</b>
<b>API google maps</b>

*Tabla 3.7.- Licencias de herramientas a utilizar*

<b><i>Licencias</i></b>	
<b>Dreamweaver</b>	\$ 2,260.00

*Tabla 3.8.- Licencias de herramientas con costo*

### 3.1.3 Factibilidad operativa

La factibilidad operativa se refiere al personal capacitado requerido para llevar a cabo el proyecto, por lo cual durante el desarrollo del sistema se contará con 3 programadores con conocimiento en *java*, *javascript*, *html* y base de datos, con lo cual es suficiente para llevar a cabo un sistema de información geográfico.

La factibilidad operativa permitirá predecir si el sistema se pondrá en marcha, aprovechando los beneficios que ofrece a los usuarios, los cuales serán los que recibirán la información producida y arrojada por el sistema.

## 3.2 Estudio y descripción de herramientas

SIGTUR será diseñado e implementado con las siguientes herramientas:

### 3.2.1 DREAMWEAVER

Es la aplicación líder del sector de la edición y creación de contenidos web. Proporciona funciones visuales y de nivel de código para crear diseños y sitios web basados en estándares para equipos de sobremesa, teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos [13].

- Tiene un gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que en este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un

comportamiento) están hechas en Javascript-C, lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias.

- Es un programa muy fluido, que todo ello hace, que programadores y editores web hagan extensiones para su programa y lo ponga a su gusto.
- Cuenta con tecnología de servidor preferida para crear potentes aplicaciones en Internet destinadas a conectar a los usuarios a las bases de datos, las fuentes de datos dinámicos y los sistemas heredados.
- Permite ocultar el código HTML de cara al usuario, haciendo posible que alguien no entendido pueda crear páginas y sitios web fácilmente sin necesidad de escribir código.
- Facilita al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para previsualizar las páginas web.
- Dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a principiantes como, por ejemplo, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, hasta el sitio web completo.
- Permite crear *JavaScript* básico sin conocimientos de código, a través del panel de comportamientos.
- Contiene las herramientas HTML WYSIWYG, que permiten la conexión a Bases de Datos como MySQL y *Microsoft Access*, para filtrar y mostrar el contenido utilizando tecnología de *script* como, por ejemplo, ASP (*Active Server Pages*), ASP.NET, *ColdFusion*, JSP (*JavaServer Pages*) y PHP sin necesidad de tener experiencia previa en programación.
- Permite el uso de "Extensiones". Las extensiones, tal y como se conocen, son pequeños programas, que cualquier desarrollador web puede escribir (normalmente en HTML y *JavaScript*) y que cualquiera puede descargar e instalar, ofreciendo así funcionalidades añadidas a la aplicación.

### 3.2.2 MYSQL

Es un sistema administrativo relacional de bases de datos (RDBMS por sus siglas en inglés *Relational Database Management System*) [14]. Este tipo de bases de datos puede ejecutar desde acciones tan básicas, como insertar y borrar registros, actualizar información o hacer consultas simples, hasta realizar tareas tan complejas como la aplicación lo requiera.

MySQL contiene un servidor multi-usuarios muy rápido y robusto de ejecución de instrucciones en paralelo, es decir, que múltiples usuarios distribuidos a lo largo de una red local o Internet podrá ejecutar distintas tareas sobre las bases de datos localizadas en un

mismo servidor. Utiliza el lenguaje SQL (*Structured Query Language*) que es el estándar de consulta a bases de datos a nivel mundial.

- Su principal objetivo es velocidad y robustez. El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo. Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc).
- Tiene gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas. Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice Y soporta hasta 32 índices por tabla.
- Contiene un flexible sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- Presenta velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Tiene bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación. Soporta gran variedad de Sistemas Operativos
- Presenta baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.

### 3.2.3 APACHE TOMCAT

Es un servidor http (servidor web) y un contenedor de *servlets* y JSPs. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en *servlets*. El motor de *servlets* de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache [15].

Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en *servlets*. El motor de *servlets* de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache.

- Es gratuito, fácil de instalar, se ejecuta en máquinas más pequeñas y es compatible con las API más recientes de Java. Puede descargarse, instalarse y probarse en menos de una hora. Tomcat ocupa muy poco espacio, teniendo su código binario (todo

clases de Java) un tamaño total de apenas un megabyte, de modo que no es raro que se ejecute tan deprisa.

- Es muy fiable. Innumerables empresas utilizan Tomcat. La solidez de Tomcat se basa en que miles de desarrolladores contribuyen con código.
- Tomcat pone a disposición de todo el mundo las últimas actualizaciones de Java. Las versiones actuales tienen seguridad de nivel de aplicación, una aplicación de administración intuitiva basada en web, expresiones regulares compatibles con JDK más reciente, como se mencionaba antes, mejor escalabilidad y rendimiento.
- Tomcat es compatible de forma integrada con el último IDE para Java.

### 3.2.4 HTML

Es el lenguaje utilizado como base para crear un sitio web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web [16].

- Se ha convertido en el formato más fácil para la creación de páginas web debido a su sencillez.
- Está compuesta por etiquetas.
- La interpretación de las etiquetas es realizada por el navegador web. El lenguaje HTML es extensible, se le pueden añadir características, etiquetas y funciones adicionales para el diseño de páginas web, generando un producto vistoso, rápido y sencillo.
- La posibilidad de publicitar sus productos o servicios, en un Portal especializado, donde sus visitantes resultan ser empresarios, bomberos o profesionales de la seguridad e higiene industrial y el medio ambiente, al costo más bajo de plaza.

### 3.2.5 XML

Es un conjunto de reglas que sirven para definir etiquetas semánticas para organizar un documento. Además el XML es un metalenguaje que te permite diseñar tu propio lenguaje de etiquetas [17].

- Permite proporcionar diferentes vistas sobre los datos (HTML, PDF, voz, etc.), dependiendo de quién sea el cliente.
- Facilita la integración desde fuentes de datos heterogéneas, por ejemplo, páginas Web, distintas bases de datos, etc.

- Los documentos tienen una estructura que los hace legibles e inteligibles no sólo para los ordenadores, sino también para los humanos.
- Las aplicaciones de XML son fácilmente extensibles mediante definiciones de nuevos tipos de documento (DTD).
- El analizador es un componente estándar, no es necesario crear un analizador específico para cada versión de lenguaje XML. Esto posibilita el empleo de cualquiera de los analizadores disponibles. De esta manera se evitan *bugs* y se acelera el desarrollo de aplicaciones.
- Si un tercero decide usar un documento creado en XML, es sencillo entender su estructura y procesarla. Mejora la compatibilidad entre aplicaciones. Podemos comunicar aplicaciones de distintas plataformas, sin que importe el origen de los datos.

### 3.2.6 JAVASCRIPT

Es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas [18].

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

- Es simple, no hace falta tener conocimientos de programación para poder hacer un programa en *JavaScript*.
- Maneja objetos dentro de nuestra página Web y sobre ese objeto podemos definir diferentes eventos. Dichos objetos facilitan la programación de páginas interactivas, a la vez que se evita la posibilidad de ejecutar comandos que puedan ser peligrosos para la máquina del usuario, tales como formateo de unidades, modificar archivos etc.
- Es dinámico, responde a eventos en tiempo real. Eventos como presionar un botón, pasar el puntero del mouse sobre un determinado texto o el simple hecho de cargar la página o caducar un tiempo. Con esto podemos cambiar totalmente el aspecto de nuestra página al gusto del usuario, evitándonos tener en el servidor una página para cada gusto, hacer cálculos en base a variables cuyo valor es determinado por el usuario, etc.
- Si un tercero decide usar un documento creado en XML, es sencillo entender su estructura y procesarla. Mejora la compatibilidad entre aplicaciones. Podemos comunicar aplicaciones de distintas plataformas, sin que importe el origen de los datos, es decir, podríamos tener una aplicación en Linux con una base de datos

*Postgres* y comunicarla con otra aplicación en *Windows* y Base de Datos *MS-SQL Server*.

- *JavaScript* es muy fácil de aplicar para el desarrollo de un sitio Web, pues las funciones básicas de este lenguaje son soportadas por la mayoría de los navegadores que se utilizan diariamente.

### 3.2.7 AJAX

AJAX no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes [19].

- Permite a las páginas hacer una pequeña petición de datos al servidor y recibirla sin necesidad de cargarla página entera.
- Tiene menor coste de creación, facilidad de soporte y mantenimiento, menores tiempos a la hora de desarrollarlas, y sin necesidad de instalaciones.

Las tecnologías que forman AJAX (fig.3.1) son:

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

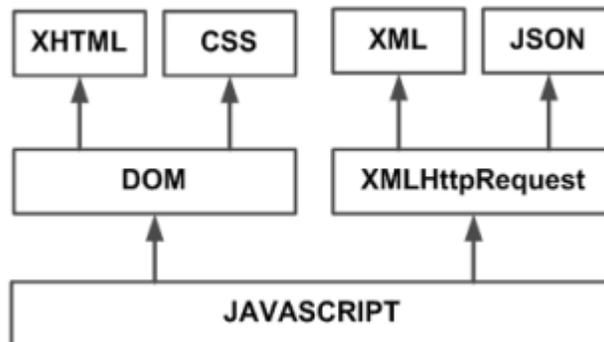


Fig. 3.1 Tecnologías que compone AJAX

### 3.2.8 CSS

CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML [20]. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.

CSS es muy útil para separar el contenido del diseño, siendo esto muy útil cuando se quiere cambiar un aspecto del diseño de un sitio web, ya que sin hojas de estilo se tendría que cambiar página a página dicho aspecto. Y sin embargo, cuando se han definido hojas de estilo, se puede cambiar dicho aspecto modificando únicamente la hoja de estilo.

- Redefine el aspecto de visualización de una etiqueta, con la hoja de estilo se puede lograr con una sola línea de código que todos los encabezamientos `<h1>` tengan un color o un tamaño determinado. O sólo un `<h1>` determinado. Pero sino usamos hojas de estilo, se tendría que definir cada vez que se use ese `<h1>`.
- Con cambiar esa línea se aplicará en cascada a todos los documentos, mientras que de la otra manera implicaría un trabajo bastante más complicado.
- Permite definir aspectos concretos de un documento, facilitando el diseño de los documentos.
- Puede colocar elementos con mayor precisión, utilizando menos código y con menos problemas.
- Facilita al usuario con un navegador que no soporta CSS seguir viendo el documento en un formato más lineal independiente de su navegador.
- El sitio web será más respetuoso con los standards de desarrollo web con el uso de CSS, lo que implica que será más funcional en los diferentes navegadores, el código será más sencillo y permite obtener documentación más precisa para trabajar los documentos.
- Reduce el peso de los ficheros, disminuyendo el ancho de banda que se consume (disminuyendo costos).
- Otorga a los documentos una mayor usabilidad y accesibilidad al usar las hojas de estilo , ya que permite definir las de forma local, alcanzando así una visualización que se adapte mejor a las características.

### 3.2.9 Google maps API V3

*Google Maps* es un servicio gratuito que nos ofrece *Google* con mapas desplazables del mundo entero, fotos satelitales, la ruta más corta entre diferentes ubicaciones y muchas características interesantes. Es semejante a *Google Earth*; una aplicación para *Windows*, *Mac* y *Linux*; pero con la diferencia que *Google Maps* es fácilmente integrable a cualquier sitio web [21].

Algunos métodos que se implementarán durante el desarrollo del sistema serán:

#### a) *MapOptions*

*MapOptions* contiene la información de cómo queremos ver el mapa y cómo queremos que se comporte. Se requiere tres propiedades:

- *zoom*: Define el acercamiento inicial. Debe ser un número entre el 1 y el 23. El 1 es el mapa completamente afuera y 23 es completamente adentro.
- *center*: Define el centro del mapa con las coordenadas. Las coordenadas debe indicarse usando el método *google.maps.LatLng(latitud, longitud)*.
- *mapTypeId*: Define qué tipo de mapa se desea mostrar al inicio.

#### b) *Getters y Setters*

Existen unos métodos que nos permiten sólo modificar y/o obtener los resultados de las propiedades que son requisitos.

- *getZoom()*
- *setZoom(1-23)*
- *getCenter()*
- *setCenter(google.maps.LatLng(latitud, longitud))*
- *getMapTypeId()*
- *setMapTypeId(google.maps.MapTypeId.\*)*

#### c) *Crear marcador*

Para crear un marcador, es necesario usar el objeto *google.maps.Marker*. Éste toma un sólo argumento y es *google.maps.MarkerOptions*. *MarkerOptions* tiene varias propiedades que pueden usarse para hacer que el marcador se vea y comporte de diversas formas. Solo dos propiedades son requisitos:

- *position*: Define las coordenadas donde el marcador va a estar posicionado. Toma las coordenadas usando el método *google.maps.LatLng*.
- *map*: Es una referencia al mapa donde se requiere añadir el marcador.

#### d) Añadir varios marcadores

Podemos añadir varios marcadores de la misma forma como hemos añadido uno. Se puede hacer ingresándolo uno a uno o en forma más dinámica usando *arrays*.

#### e) Personalizar el marcador con *MarkerImage*

*google.maps.MarkerImage* es una clase que contiene información acerca de la imagen y/o sombra a usar en el marcador. Tiene cinco argumentos, pero solo el primero es requisito.

- *url*: La dirección apuntando a la imagen.
- *size*: El tamaño de la imagen.
- *origin*: La parte de la imagen a usar. Debe usarse con la clase *google.maps.Point*. Esto se usa mucho con la técnica llamada *sprites*.
- *anchor*: Establece la parte de la imagen que va a usar para apuntar la localización en el mapa. Si no se establece, toma como base la parte del medio-abajo.
- *scaledSize*: Permite mostrar la imagen más pequeña o más grande al tamaño original. Si se usa esta propiedad se debe ajustar el *anchor* al tamaño establecida de la imagen.

#### f) Cambiar imagen conforme a un evento

La clase *google.maps.Marker* tiene unos *getters/setters* que nos ayudará para poder modificar la imagen conforme al evento que ocurre. Sólo necesitamos indicar el evento usando *google.maps.event.addListener* y en el tercer argumento indicamos que queremos modificar la imagen del objeto en uso, con el método *setIcon* de la clase *google.maps.Marker*.

#### g) Polilíneas

Consiste de una serie de segmentos conectados por vértices (línea recta creada por dos puntos) que forman un único objeto. Para poder crear una polilínea se requiere usar la clase *google.maps.Polyline*. Requiere de dos argumentos dentro del objeto *google.maps.PolylineOptions*, *path* y *map*.

- *path*: requiere de varios puntos que indican la latitud y longitud usando la clase *google.maps.LatLng*.
- *map*: el mapa donde se va a mostrar la polilínea, usando la clase *google.maps.Ma*.

### 3.3 Metodología

Se usará la metodología RUP (*Rational Unified Process*) (fig. 3.2). Proceso Unificado Racional es un proceso de desarrollo de software; estos procesos estiman tareas y horario del plan midiendo la velocidad de iteraciones concerniente a sus estimaciones originales. Las iteraciones tempranas de proyectos conducidos RUP se enfocan fuertemente sobre arquitectura del software; la puesta en práctica rápida de características se retrasa hasta que se ha identificado y se ha probado una arquitectura firme.

Se usará el modelo en cascada:

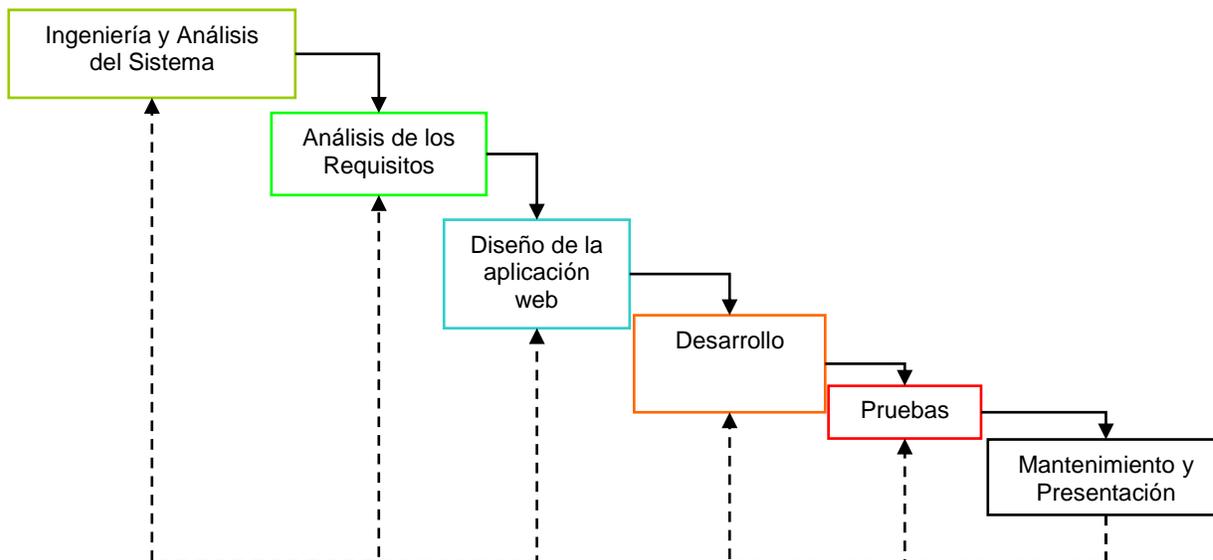


Fig. 3.2 Modelo en cascada

Las fases principales en la elaboración del trabajo terminal son:

#### Análisis

Se analizarán los requerimientos del proyecto, propósito, alcance y objetivos. Se realizará además, la búsqueda de información de los sitios turísticos y se ampliarán los conocimientos de las diferentes tecnologías a utilizar.

#### Diseño

Diseño de la aplicación web en general, diseño de los componentes de la página web, captura de información en los mapas y diseño de la base de datos (Modelo Entidad-Relación), diseño de las consultas de la aplicación web. Elaboración de diagramas.

#### Desarrollo

Codificación de los diferentes componentes de la aplicación web, creación de la base de datos, geográfica, integración de los mapas con la aplicación web.

#### Pruebas

Realizar las pruebas para el correcto funcionamiento del sistema de información turísticos en el Distrito Federal. Presentación del trabajo terminal.

### 3.4 Encuesta

Se llevaron a cabo un total de 150 entrevistas en las cuales se preguntó nombre, edad y procedencia, con la finalidad llevar un control sobre el tipo de población que se consultó al momento de aplicar la encuesta. En su mayoría los encuestados fueron turistas. A través de la aplicación del instrumento se pudo obtener la edad de los visitantes del Centro Histórico. También se obtuvo el dato de que más del 50% de los encuestados corresponden a turistas tanto extranjeros como del interior de la República.

El lugar de aplicación fue el Centro Histórico, en específico, en el Palacio de Bellas Artes y en la plancha del Zócalo capitalino. Durante la encuesta no se preguntaron datos como el sexo, puesto que al sistema no le va a interesar si el usuario es hombre o mujer, lo relevante es conocer los distintos gustos del usuario al momento de visitar algún destino turístico dentro del Distrito Federal. A continuación se presentan las siguientes conclusiones:

1 ¿En qué lugar cuentas con el servicio de la *World Wide Web* (Internet)?

- a) Casa
- b) Móvil
- c) Ambos
- d) Ninguno

Resultados (fig. 3.3):

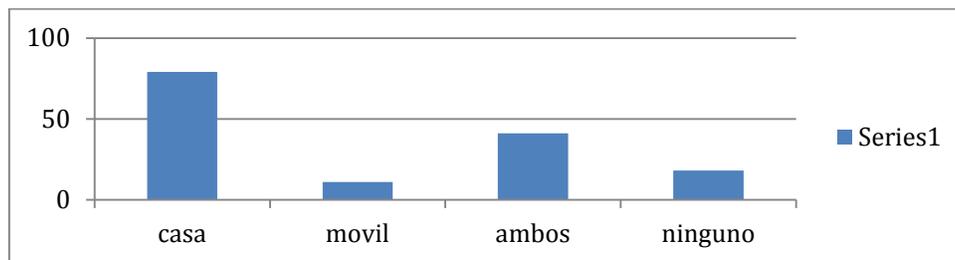


Fig. 3.3 Resultados de pregunta 1

Al preguntar si los turistas contaban con internet tanto en casa como en sus dispositivos móviles se observó que la mayoría de los encuestados cuentan con internet en casa mientras que muy pocos cuentan con internet incluido en sus dispositivos móviles. También se observó que un poco menos de la mitad de los encuestados que cuentan con internet en casa, cuentan con dicho servicio tanto en casa como en sus dispositivos. Cabe resaltar que también habían turistas que por razones personales no contaban con el servicio de internet ni en casa ni en sus dispositivos debido a que solo estarían poco tiempo en el Distrito Federal o no tenían mucho tiempo en México y aun no habían contratado algún plan con dicho servicio.

2 ¿Cuáles son los atractivos que más le interesan de un destino?

- a) Cultura
- b) Diversión
- c) Descanso
- d) Otros ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

Resultados (fig. 3.4):

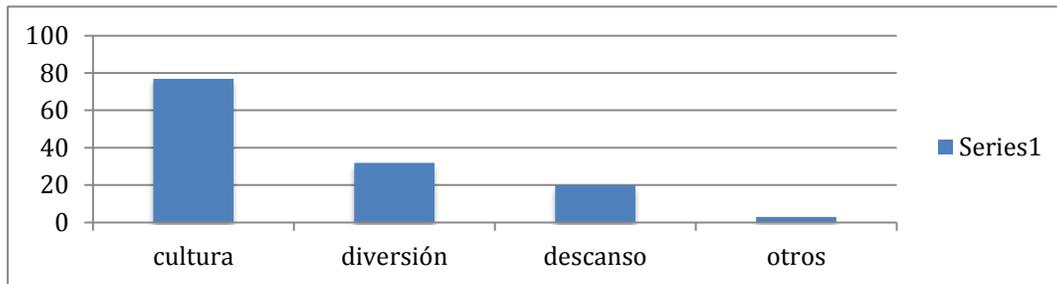


Fig. 3.4 Resultados de pregunta 2

También se puede observar que la mayoría de los encuestados les interesa más destinos culturales pero al mismo tiempo le dan mayor importancia a los destinos de diversión en lugar de los de descanso y muy pocos les interesa otro tipo de destinos. Con esto podemos darnos una idea de que el sistema realmente será de gran utilidad al manejar sitios turísticos culturales que se encuentran en el centro histórico.

3 ¿Cómo se entera del destino que visita?

- a) Referencia
- b) Internet
- c) Revistas
- d) Otros ¿cuáles? \_\_\_\_\_

Resultados (fig. 3.5):

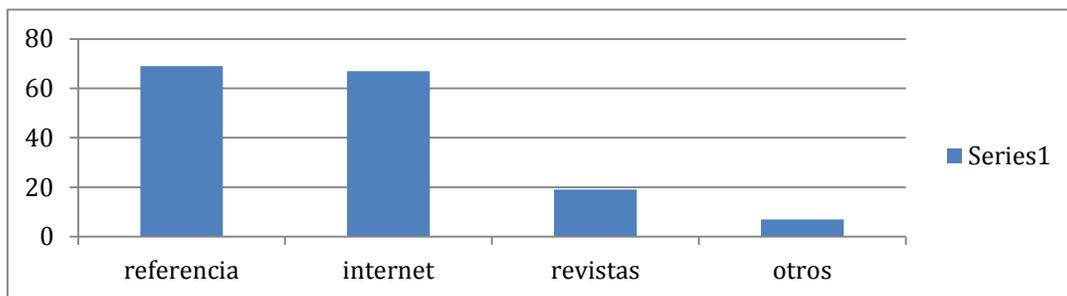


Fig. 3.5 Resultados de pregunta 3

Al preguntar de que manera se enteran los turistas de los lugares que visitarán, la mayoría se entera por medio de referencias e internet, resultados que para el sistema permitirá contemplar cierta información de los distintos sitios turísticos al momento de que el usuario realice una búsqueda en el sistema y posteriormente poder presentarle una breve descripción de sitios de su interés como un tipo de referencia sobre dicho sitio.

4 ¿Cuántas veces al mes sale a visitar el Centro Histórico?

- a) Ninguna
- b) 1-5

- c) 6-10
- d) 11-15
- e) Más de 15

Resultados (fig. 3.6):

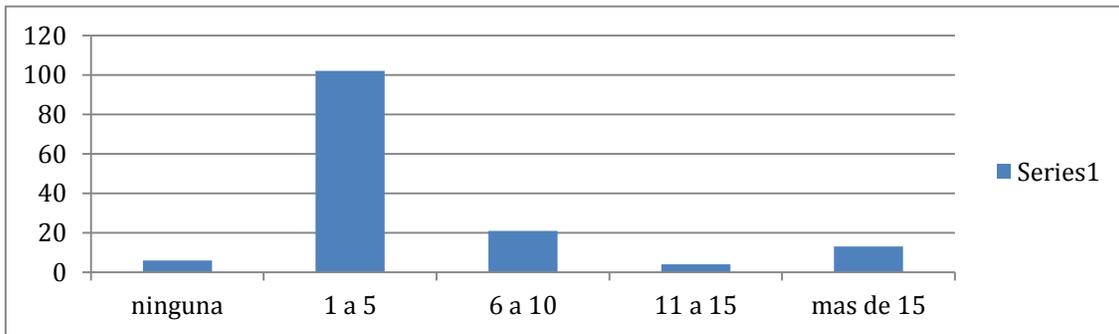


Fig. 3.6 Resultados de pregunta 4

Se puede observar que casi todos los turistas visitan entre 1 a 5 veces el centro histórico, con lo cual se estima que tanto podrá ser usado nuestro sistema por cada usuario, mínimo 1 vez al mes en su gran mayoría. También se observa que un número importante de personas visitan más de 15 veces el centro histórico mientras que muy pocas personas visitan el centro histórico menos de una vez al mes.

5 ¿Dentro del Centro Histórico qué tipo de lugares preferirías visitar?

- a) Museos y Galerías
- b) Monumentos
- c) Restaurantes
- d) Parroquias
- e) Otros ¿cuáles? \_\_\_\_\_

Resultados (fig. 3.7):

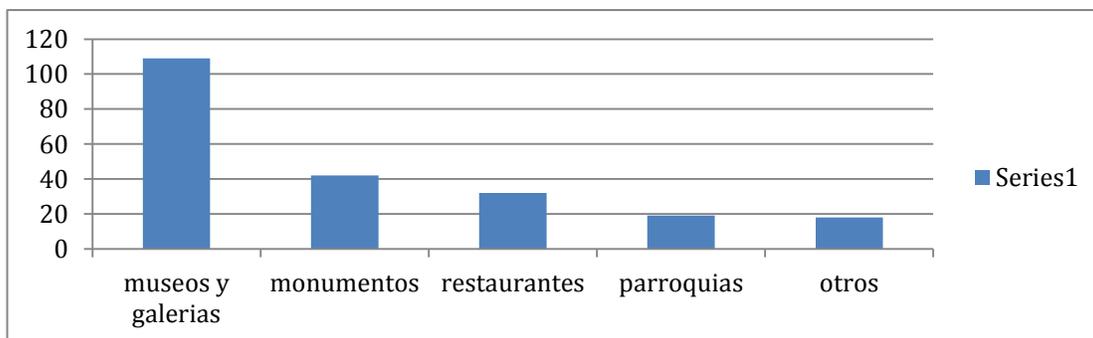


Fig. 3.7 Resultados de pregunta 5

Al preguntar el tipo de lugares preferidos a visitar por los turistas, los resultados arrojaron que a la mayoría les interesa visitar los museos y galerías, por lo cual el sitio contemplará en su mayoría destinos turísticos como museos y galerías dentro del centro histórico con la finalidad de satisfacer los gustos de los turistas que se encuentran dentro del Distrito Federal.

6 ¿Qué medios utilizaría para conocer la ubicación de estos lugares?

- a) Internet
- b) Mapas turísticos
- c) Folletos
- d) Guía Roji

Resultados (fig. 3.8):

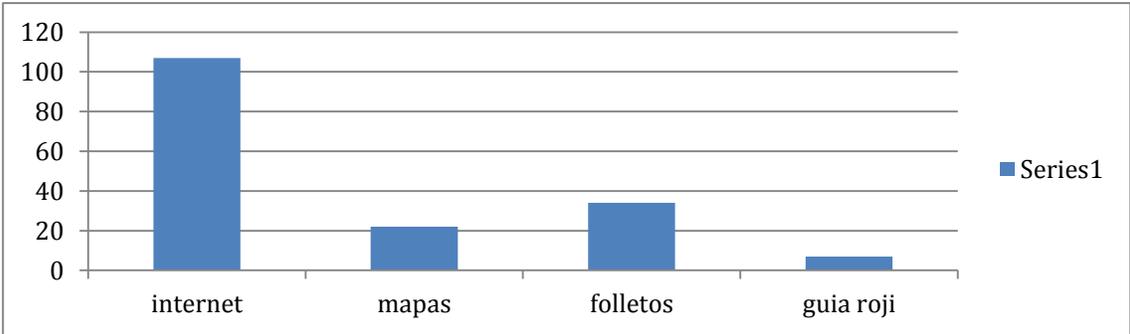


Fig. 3.8 Resultados de pregunta 6

Al preguntar sobre los distintos medios que los turistas utilizan para conocer la ubicación de los lugares que desean visitar, se puede observar que casi todos los turistas utilizan el internet para saber una ruta y el medio, por el cual pueden llegar a su lugar destino que desean. Esto resalta la importancia de incluir mapas en el sitio web y de los algoritmos de búsqueda implementados al momento de que el usuario realice un itinerario de los distintos destinos ubicados en el centro histórico con la finalidad de facilitarle al usuario el modo de llegar a sus distintos sitios turísticos de preferencia.

7 ¿Utilizaría un sitio web que contenga un mapa que le permita encontrar con mayor facilidad el sitio que esta buscando?

- a) Si
- b) No

Resultados (fig. 3.9):

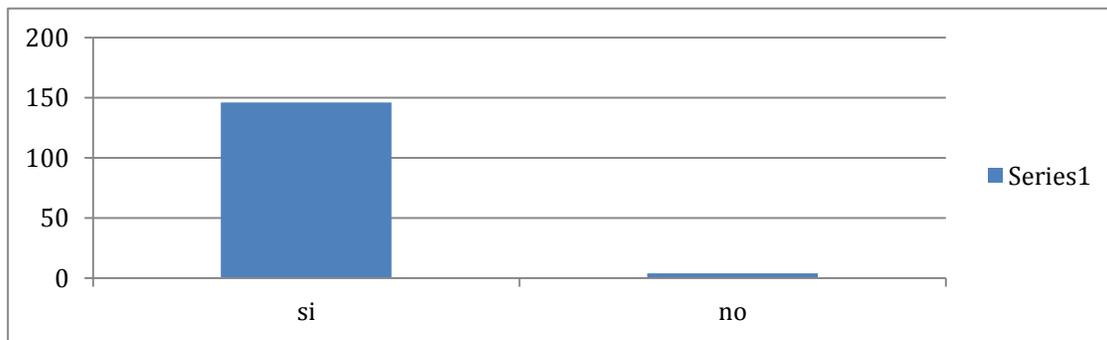


Fig. 3.9 Resultados de pregunta 7

Como se puede observar casi todos los turistas respondieron que si utilizarían el sistema al momento de realizar una búsqueda de algún sitio turístico, por lo cual, damos por hecho que el sistema si sería utilizado y al mismo tiempo contemplar que si lograría satisfacer las necesidades del turista al momento de visitar el centro histórico.

8 ¿Qué aspectos le gustaría visualizar en un sistema de apoyo turístico?

- a) información
- b) mapas
- c) imágenes
- d) videos

Resultados (fig. 3.10):

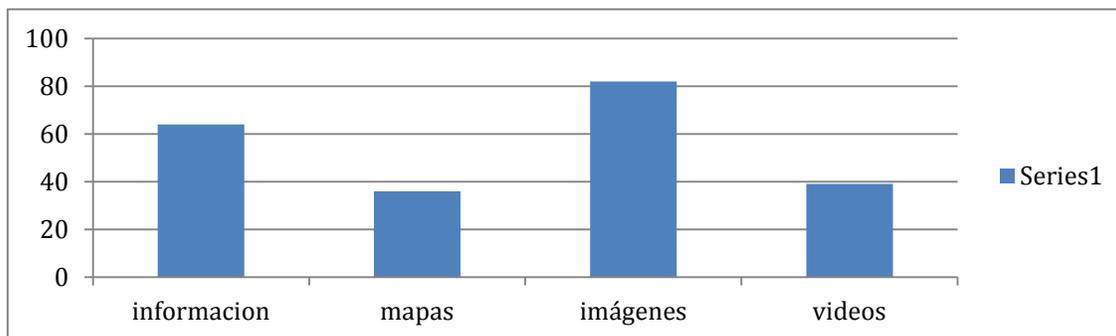


Fig. 3.10 Resultados de pregunta 8

Como se puede observar lo que más les interesa en un sistema al momento de buscar un sitio turístico, es en primer lugar que contenga imágenes sobre dicho sitio y en segundo lugar la información que se tenga sobre el destino turístico del usuario. Esto también ayudará al momento de realizar el sitio, con base a esto se tendrá que realizar un sitio web que maneje en su mayoría imágenes e información, para que ya en segundo plano se deje los mapas y videos pero brindándole su debida importancia a los mapas contemplando que no importa la cantidad de mapas que se muestren pero si la calidad del los que se muestren.

9 ¿A qué característica le daría más importancia en un sistema de apoyo al turismo?

- a) Contenido de información
- b) Facilidad de uso
- c) Interfaz Amigable
- d) Veracidad de información

Resultados (fig. 3.11):

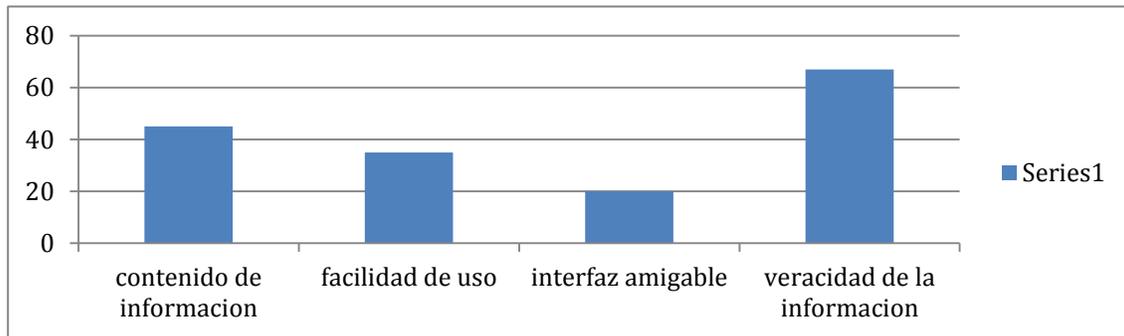


Fig. 3.11 Resultados de pregunta 9

Retomando un poco la conclusión que se obtuvo al momento de preguntar que aspectos le gustaría visualizar a un turista en el sistema, al momento de preguntarles por la característica a la que le darían mayor importancia resulto que a los turistas les importa más la veracidad de la información, por lo cual en el sistema la información con la que se llegue a trabajar deberá asegurar que el sistema sea actualizado en tiempos cortos con la finalidad que la información que se maneje en el sitio web sea verídica y actualizada.

10 ¿Considera que le acceso a este sitio web debería ser gratuitamente proporcionado por la Secretaria de Turismo del Distrito Federal?

- a) Si
- b) No

Resultados (fig. 3.12):

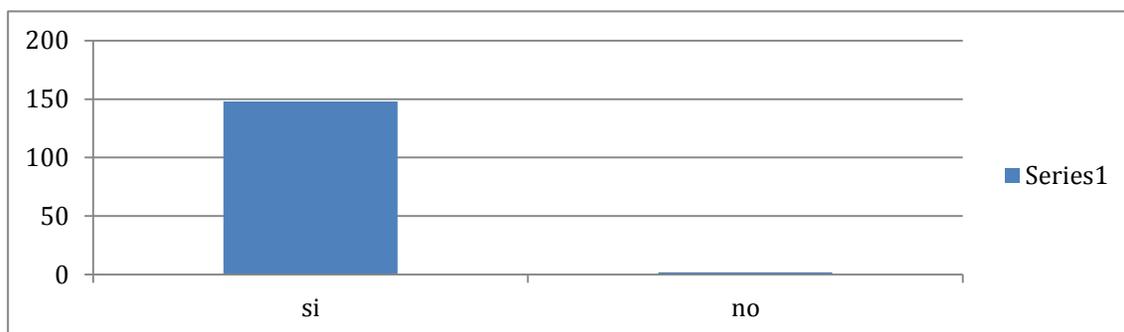


Fig. 3.12 Resultados de pregunta 10

Por ultimo se preguntó sobre el tipo de acceso a dicho sitio web, la mayoría respondieron que el acceso debería ser gratuito por lo cual quedaría a disposición de la Secretaria de Turismo del Distrito Federal en ponerle algún tipo de restricción o simplemente dejarlo gratuito en su totalidad, esto contemplando que el sistema fuese a servir de apoyo a la secretaria y fuese dicha secretaria la que dispusiera del sitio web con la finalidad de otorgarle al sistema prestigio y confiabilidad a los turistas en el centro histórico del Distrito Federal.

## Capítulo IV: Diseño

### 4.1 Arquitectura

#### 4.1.1 Arquitectura Lógica.

El diseño lógico define la especificación funcional que se usa en el diseño físico. Se divide en tres niveles de servicios los cuales se observan en la figura 4.1.

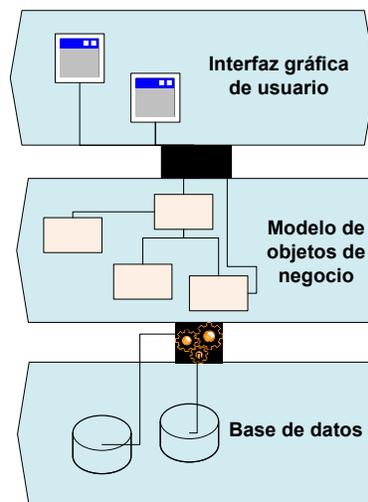


Fig. 4.1 Arquitectura lógica.

La especificación de cada uno de los niveles se muestra a continuación:

**NIVEL 1.-** La “Interface gráfica de usuario” se encarga de la interacción que tendrán los usuarios con el sistema. Se encarga de llevar al usuario la manera más fácil para interpretar la información sin que haya necesidad de que el usuario necesite experiencia para manejar el sistema.

NIVEL 2.- El “Modelo de objetos de negocio” es el intermediario para interpretar la información entre la Interface gráfica de usuario y la Base de datos para mostrar la información de los sitios turísticos que el usuario consulte.

NIVEL 3.- La “Base de datos” es un servicio de bajo nivel y se encarga de almacenar y estructurar cada uno de los datos de los sitios turísticos que se tienen en la BD.

#### 4.1.2 Arquitectura Física.

La tarea más importante es la manera en que se distribuirán los datos, ya que será un sistema centralizado por qué no se necesitará que haya réplicas de los datos ni particiones pues se contará con un servidor el cual abastecerá las consultas que se realicen de los sitios turísticos.

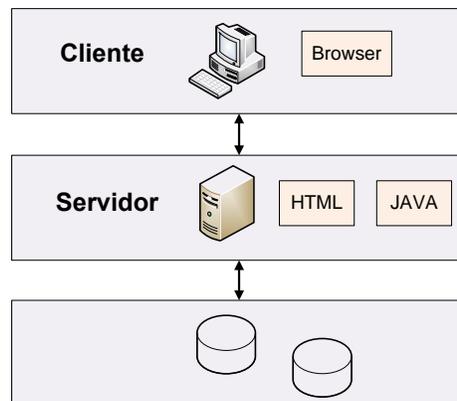


Fig. 4.2 Arquitectura Física.

## 4.2 Diseño de la base de datos

### 4.2.1 Requerimientos.

Requerimientos Funcionales

- R0. El sistema permitirá al usuario realizar una búsqueda del sitio que desee seleccionándolo de una lista la cual contendrá el nombre de los sitios contemplados en el sistema.
- R1. El sistema almacenará la información en la base de datos de cada uno de los sitios turísticos ubicados en el centro histórico.
- R2. El sistema mostrará la ubicación de los sitios turísticos del centro histórico mostrándolos en un mapa.
- R3. El sistema mostrará una clasificación de los sitios en distintas categorías en cuanto a tipo de edificio o tipo de evento tales como museos, iglesias, exposiciones, conciertos, etc.
- R4. El sistema tendrá un contador para llevar un registro del número de visitas al sitio web el cual se incrementará cada que se realiza un visita.

- R5. El sistema permitirá al usuario elegir un sitio de origen, un sitio de destino y una selección de sitios que le gustaría visitar en su traslado de origen a destino y mostrará la ruta óptima a recorrer para su visita en un mapa.

#### Requerimientos No Funcionales

- R6. El sistema será basado en web.
- R7. Se hará uso de los servicios que ofrece google respecto al manejo de mapas.
- R8. Será accesible a dar mantenimiento en cuanto a cumplimiento de estándares y documentación.
- R9. El diseño del sitio debe contemplar el uso eficiente de recursos.
- R10. Incluir en el diseño la división entre información y recursos.
- R11. La disponibilidad del sistema será continuo para los usuarios.
- R12. En caso de alguna falla en el servidor la información no será afectada.
- R13. Permitirá la reutilización de código.
- R14. El código a desarrollar tendrá una estructura consistente.
- R15. El sistema contará con una base de datos para el almacenamiento de la información de los sitios turísticos.

#### Requerimientos De Usuario

- R16. La finalidad de nuestro sistema es dar a conocer información de los sitios turísticos localizados en el centro histórico para fomentar la visita de los mismos.
- R17. El sistema tendrá una interfaz amigable.
- R18. El diseño debe aumentar el número de visitas.

#### Requerimiento Del Sistema

- R19. Para funcionamiento del sistema el usuario deberá tener acceso a internet.
- R20. La base de datos estará elaborada en MySQL.
- R21. Para tener acceso a nuestro sitio tendrá que estar instalado algún navegador comercial.
- R22. Para visualizar las aplicaciones deberá estar instalado ActiveX, DirectX y JavaScript (las versiones más actuales).
- R23. Procesador Intel Pentium 4 o superior.
- R24. Monitor a color VGA si el usuario desea ver los mapas a colores.

#### Requerimientos De Dominio

- R25. El sitio será elaborado en base a lenguaje HTML y a los complementos de JavaScript.
- R26. El sitio contendrá API's de google las cuales serán para el uso y manejo de los mapas.

## 4.2.2 Modelo Entidad – Relación.

El siguiente modelo muestra un esquema global de los elementos del sistema.

Debido a que el sistema se enfoca en mostrar sitios turísticos del centro histórico se considerarán los atributos que son necesarios para mostrar la información relevante de cada uno de los sitios. Un punto importante que se contempló es el hecho de que el palacio de Bellas Artes es diferente al museo interactivo de economía, por esta razón fue necesario asignar categorías de los sitios que se mostrarán en el sistema. Se consideró que en ocasiones habrá eventos que se presentarán en los sitios turísticos los cuales serán de distinto tipo por lo que fue necesario asignarles una categoría (fig. 4.3).

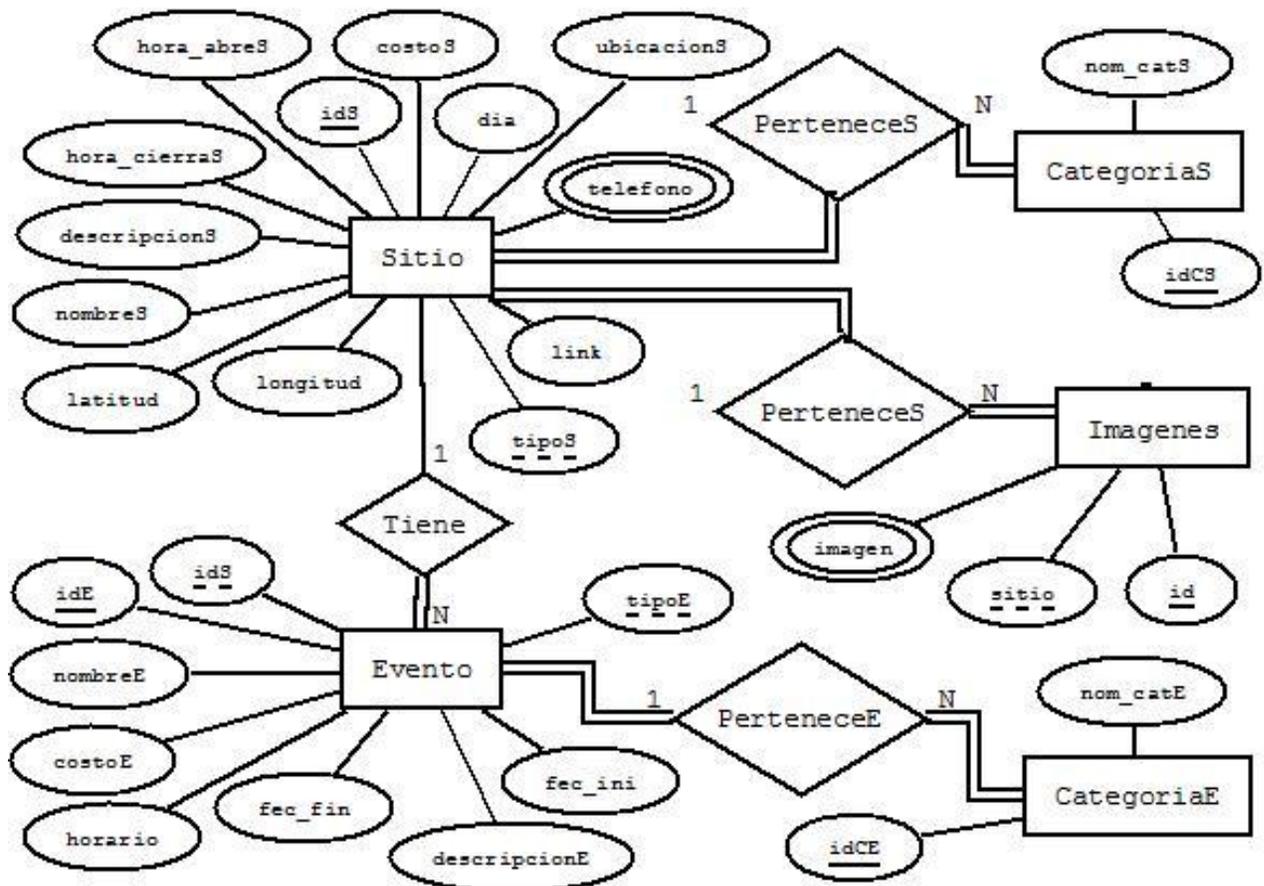


Fig. 4.3 Modelo Entidad-Relación

### 4.2.3 Modelo relacional.

Este modelo muestra la estructura que tendrá cada una de las tablas contemplando los atributos que se consideraron en el diagrama entidad-relación y se muestran las relaciones que existen entre las tablas (fig. 4.4).

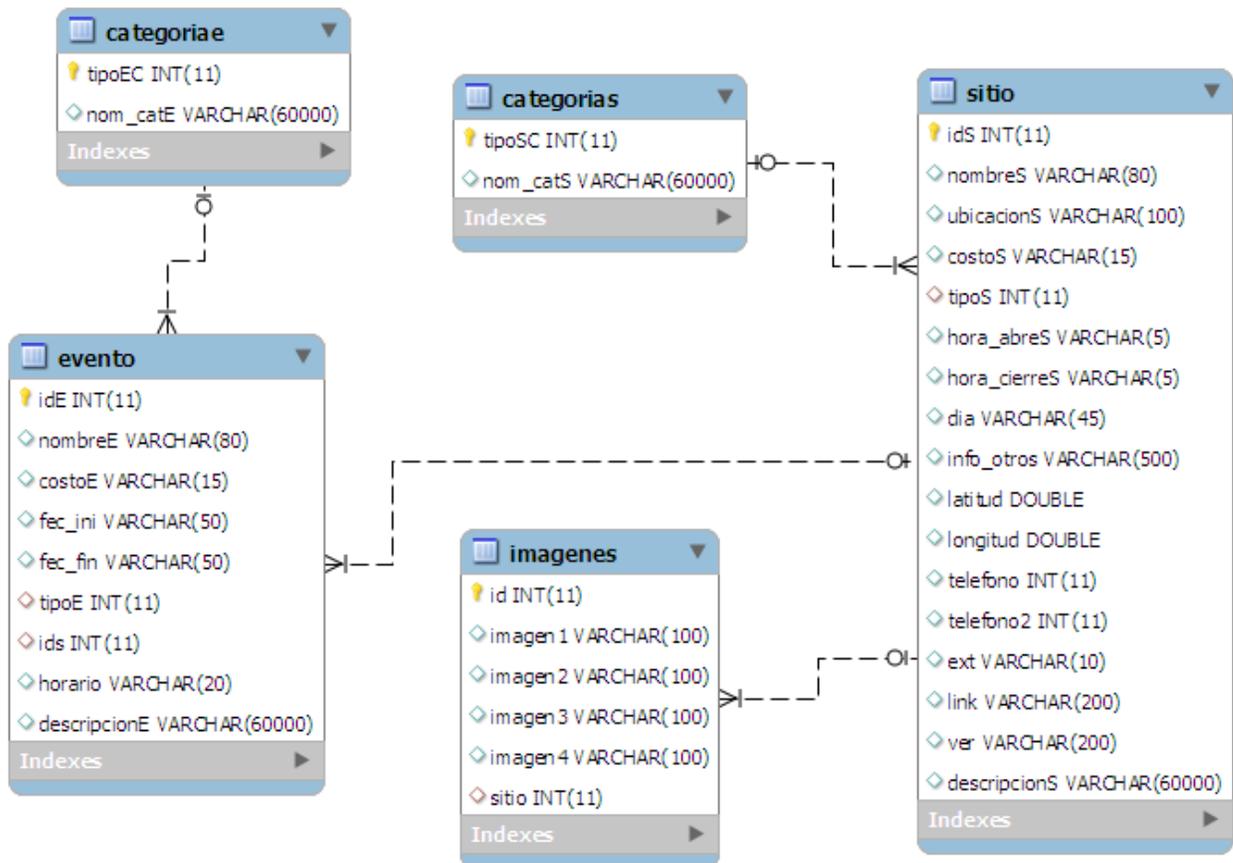


Fig. 4.4 Modelo Relacional



### 4.3.2 Descripción casos de uso.

<b>Caso de uso ‘actualizar sistema’.</b>											
<b>Requerimientos vinculados.</b>	R1, R2,R3,R15,R16,R19, R20 Y R21										
<b>Objetivo.</b>	Manipular la administración de la información y los sitios que se presentan en la página.										
<b>Precondiciones.</b>	Solo el administrador tendrá acceso a la actualización del sistema.										
<b>Condiciones de fin exitoso.</b>	Un nuevo sitio se agrega o información de los sitios es renovada.										
<b>Condiciones de fin fallido.</b>	No existen actualizaciones en el sistema										
<b>Actores primarios.</b>	Administrador										
<b>Actores secundarios.</b>	BD información, BD google.										
<b>Disparadores.</b>	El administrador requiere al sistema SIGTUR para actualizar la información del mismo.										
<b>Secuencia principal.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td>El administrador ingresara al sistema.</td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td>El administrador decidirá si actualizar, eliminar o agregar información de los sitios y de los mapas.</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>El administrador guardara los cambios que realizo en el sistema.</td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td>El administrador ingresara al sistema para corroborar que dicho sistema haya sido actualizado.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	<b>1</b>	El administrador ingresara al sistema.	<b>2</b>	El administrador decidirá si actualizar, eliminar o agregar información de los sitios y de los mapas.	<b>3</b>	El administrador guardara los cambios que realizo en el sistema.	<b>4</b>	El administrador ingresara al sistema para corroborar que dicho sistema haya sido actualizado.
	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>									
	<b>1</b>	El administrador ingresara al sistema.									
	<b>2</b>	El administrador decidirá si actualizar, eliminar o agregar información de los sitios y de los mapas.									
	<b>3</b>	El administrador guardara los cambios que realizo en el sistema.									
<b>4</b>	El administrador ingresara al sistema para corroborar que dicho sistema haya sido actualizado.										

Tabla 4.1.- Descripción caso de uso “actualizar sistema”

<b>Caso de uso ‘visualizar catálogo de lugares turísticos’.</b>									
<b>Requerimientos vinculados.</b>	R3, R4, R17, R18, R19, Y R21								
<b>Objetivo.</b>	El usuario podrá visualizar un catálogo de los sitios turísticos que se tienen contemplados en el sistema para el centro histórico.								
<b>Condiciones de fin exitoso.</b>	El usuario podrá elegir alguno de los sitios del catálogo del sistema.								
<b>Condiciones de fin fallido.</b>	El sitio no existe en el sistema.								
<b>Actores primarios.</b>	Usuario								
<b>Actores secundarios.</b>	BD información, BD google.								
<b>Disparadores.</b>	El usuario requiere al sistema SIGTUR para visualizar el catálogo.								
<b>Secuencia principal.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td>El administrador ingresara al sistema y se actualiza un contador del número de visitas.</td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td>El usuario selecciona el menú para visualizar el catálogo del sistema.</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>El sistema muestra un catálogo de sitios turísticos divididos en categorías tales como iglesias, museos, exposiciones, templos.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	<b>1</b>	El administrador ingresara al sistema y se actualiza un contador del número de visitas.	<b>2</b>	El usuario selecciona el menú para visualizar el catálogo del sistema.	<b>3</b>	El sistema muestra un catálogo de sitios turísticos divididos en categorías tales como iglesias, museos, exposiciones, templos.
<b>Paso</b>	<b>Acción</b>								
<b>1</b>	El administrador ingresara al sistema y se actualiza un contador del número de visitas.								
<b>2</b>	El usuario selecciona el menú para visualizar el catálogo del sistema.								
<b>3</b>	El sistema muestra un catálogo de sitios turísticos divididos en categorías tales como iglesias, museos, exposiciones, templos.								

Tabla 4.2.- Descripción caso de uso “visualizar catálogo”

<b>Caso de uso ‘realizar búsqueda’.</b>													
<b>Requerimientos vinculados.</b>	R0, R4, R17, R19, R21.												
<b>Objetivo.</b>	Obtener información del sitio que para el usuario es de interés.												
<b>Condiciones de fin exitoso.</b>	El sistema muestra información del sitio.												
<b>Condiciones de fin fallido.</b>	No existe el sitio en el sistema.												
<b>Actores primarios.</b>	Usuario												
<b>Actores secundarios.</b>	BD información, BD google.												
<b>Disparadores.</b>	El usuario requiere al sistema SIGTUR para realizar una búsqueda de sitios turísticos.												
<b>Secuencia principal.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td>El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.</td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td>El usuario selecciona el menú para realizar una búsqueda.</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>El sistema muestra una lista de los sitios que se consideran en el sistema para el centro histórico.</td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td>El usuario selecciona el sitio a buscar.</td> </tr> <tr> <td><b>5</b></td> <td>El sistema devuelve el resultado de la búsqueda.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	<b>1</b>	El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.	<b>2</b>	El usuario selecciona el menú para realizar una búsqueda.	<b>3</b>	El sistema muestra una lista de los sitios que se consideran en el sistema para el centro histórico.	<b>4</b>	El usuario selecciona el sitio a buscar.	<b>5</b>	El sistema devuelve el resultado de la búsqueda.
<b>Paso</b>	<b>Acción</b>												
<b>1</b>	El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.												
<b>2</b>	El usuario selecciona el menú para realizar una búsqueda.												
<b>3</b>	El sistema muestra una lista de los sitios que se consideran en el sistema para el centro histórico.												
<b>4</b>	El usuario selecciona el sitio a buscar.												
<b>5</b>	El sistema devuelve el resultado de la búsqueda.												

Tabla 4.3.- Descripción caso de uso “realizar búsqueda”

<b>Caso de uso ‘realizar itinerario’.</b>																			
<b>Requerimientos vinculados.</b>	R2, R4, R5, R7, R9, R17, R18, R19, R21, R22 Y R26.																		
<b>Objetivo.</b>	Obtener una ruta óptima para trasladarse de un sitio a otro considerando los sitios intermediarios que el usuario elige.																		
<b>Condiciones de fin exitoso.</b>	Se obtiene una ruta óptima para trasladarse de un sitio de origen a un destino visitando otros lugares que el usuario elige.																		
<b>Condiciones de fin fallido.</b>	La ruta no es la óptima.																		
<b>Actores primarios.</b>	Usuario																		
<b>Actores secundarios.</b>	BD información, BD google.																		
<b>Disparadores.</b>	El usuario requiere al sistema SIGTUR para encontrar una ruta de traslado entre sitios.																		
<b>Secuencia principal.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td>El usuario ingresa al sistema y se actualiza un contador del número de visitas.</td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td>El usuario selecciona el menú para realizar itinerario.</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>El sistema mostrará dos botones para seleccionar sitio de origen y sitio de destino para buscar la ruta así como un menú de selección de sitios adicionales que el usuario desea visitar en el trayecto que realice.</td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td>El usuario seleccionara el sitio de origen.</td> </tr> <tr> <td><b>5</b></td> <td>El usuario seleccionara el sitio de destino.</td> </tr> <tr> <td><b>6</b></td> <td>El usuario selecciona los sitios intermediarios en su traslado.</td> </tr> <tr> <td><b>7</b></td> <td>El usuario seleccionara el botón para buscar una ruta.</td> </tr> <tr> <td><b>8</b></td> <td>El sistema mostrara un mapa en donde se verá la</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	<b>1</b>	El usuario ingresa al sistema y se actualiza un contador del número de visitas.	<b>2</b>	El usuario selecciona el menú para realizar itinerario.	<b>3</b>	El sistema mostrará dos botones para seleccionar sitio de origen y sitio de destino para buscar la ruta así como un menú de selección de sitios adicionales que el usuario desea visitar en el trayecto que realice.	<b>4</b>	El usuario seleccionara el sitio de origen.	<b>5</b>	El usuario seleccionara el sitio de destino.	<b>6</b>	El usuario selecciona los sitios intermediarios en su traslado.	<b>7</b>	El usuario seleccionara el botón para buscar una ruta.	<b>8</b>	El sistema mostrara un mapa en donde se verá la
<b>Paso</b>	<b>Acción</b>																		
<b>1</b>	El usuario ingresa al sistema y se actualiza un contador del número de visitas.																		
<b>2</b>	El usuario selecciona el menú para realizar itinerario.																		
<b>3</b>	El sistema mostrará dos botones para seleccionar sitio de origen y sitio de destino para buscar la ruta así como un menú de selección de sitios adicionales que el usuario desea visitar en el trayecto que realice.																		
<b>4</b>	El usuario seleccionara el sitio de origen.																		
<b>5</b>	El usuario seleccionara el sitio de destino.																		
<b>6</b>	El usuario selecciona los sitios intermediarios en su traslado.																		
<b>7</b>	El usuario seleccionara el botón para buscar una ruta.																		
<b>8</b>	El sistema mostrara un mapa en donde se verá la																		

		ruta a seguir para trasladarse del sitio de origen al sitio de destino con los sitios intermediarios que el usuario eligió.
--	--	---

Tabla 4.4.- Descripción caso de uso “realizar itinerario”

<b>Caso de uso ‘visualizar información del sitio’.</b>									
<b>Requerimientos vinculados.</b>	R0, R1, R3, R4, R9, R10, R12, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21.								
<b>Objetivo.</b>	Obtener información del sitio que para el usuario es de interés.								
<b>Condiciones de fin exitoso.</b>	El sistema muestra información del sitio.								
<b>Condiciones de fin fallido.</b>	No existe información del sitio en el sistema.								
<b>Actores primarios.</b>	Usuario								
<b>Actores secundarios.</b>	BD información, BD google.								
<b>Disparadores.</b>	El usuario requiere al sistema SIGTUR para ver información de sitios turísticos.								
<b>Secuencia principal.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El usuario realiza una búsqueda.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema muestra la información del sitio.</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.	2	El usuario realiza una búsqueda.	3	El sistema muestra la información del sitio.
Paso	Acción								
1	El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.								
2	El usuario realiza una búsqueda.								
3	El sistema muestra la información del sitio.								

Tabla 4.5.- Descripción caso de uso “visualizar información del sitio”

<b>Caso de uso ‘visualizar ubicación en mapa del sitio’.</b>									
<b>Requerimientos vinculados.</b>	R0, R2, R4, R5, R7, R9, R17, R18, R19, R21 Y R26.								
<b>Objetivo.</b>	Ver el sitio de interés localizado en un mapa referente al centro histórico.								
<b>Condiciones de fin exitoso.</b>	El sistema muestra un mapa con la localización del sitio.								
<b>Condiciones de fin fallido.</b>	No existe mapa del sitio en el sistema.								
<b>Actores primarios.</b>	Usuario								
<b>Actores secundarios.</b>	BD información, BD google.								
<b>Disparadores.</b>	El usuario requiere al sistema SIGTUR para ver un mapa con el sitio turístico.								
<b>Secuencia principal.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Paso</b></th> <th><b>Acción</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td>El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.</td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td>El usuario realiza una búsqueda.</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>El sistema genera un mapa mostrando la ubicación del sitio.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	<b>1</b>	El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.	<b>2</b>	El usuario realiza una búsqueda.	<b>3</b>	El sistema genera un mapa mostrando la ubicación del sitio.
	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>							
	<b>1</b>	El usuario ingresa al sistema y se actualizara un contador del número de visitas.							
	<b>2</b>	El usuario realiza una búsqueda.							
<b>3</b>	El sistema genera un mapa mostrando la ubicación del sitio.								

Tabla 4.6.- Descripción caso de uso “visualizar ubicación en mapa del sitio”

### 4.3.3 Diagrama de clases

El sistema contará con las siguientes clases, atributos y métodos, donde se puede apreciar la relación de cada una de las clases con la finalidad de poder describir lo mejor posible la estructura del sistema (fig. 4.6).

La clase Usuario contiene un ID\_usuario que permitirá identificar su acceso al sistema; esta clase permitirá consultar sitios, ver información, ver mapa y consultar itinerario. Contiene métodos para navegar por el sistema.

La clase Sitio\_turistico contiene atributos que manejan los datos que contiene cada uno; esta clase permitirá visualizar mapas y mostrar información. Contiene un método con el cual se podrá mostrar la información.

La clase Información contiene toda la documentación obtenida durante la investigación previa; esta clase permitirá usar la base de datos del sistema. En esta clase se podrá mostrar la información de cada sitio.

La clase mapa contiene como atributos las coordenadas de cada sitio turístico; esta clase permitirá usar la API de google maps. Se visualizará un punto en el mapa con dichas coordenadas.

La clase itinerario se encargará de trazar rutas optimas a los usuarios, mostrando el camino optimo de un sitio a otro; esta clase permitirá usar los mapas para la visualización de la ruta.

La clase Base de datos contendrá todos los atributos con los que se va a estructurar la información de los sitios turísticos.

La clase administrador tendrá como atributos el nombre y un password con los cuales podrá actualizar la base de datos del sistema.

La clase google maps contiene información, métodos y código para poder trabajar con los mapas.

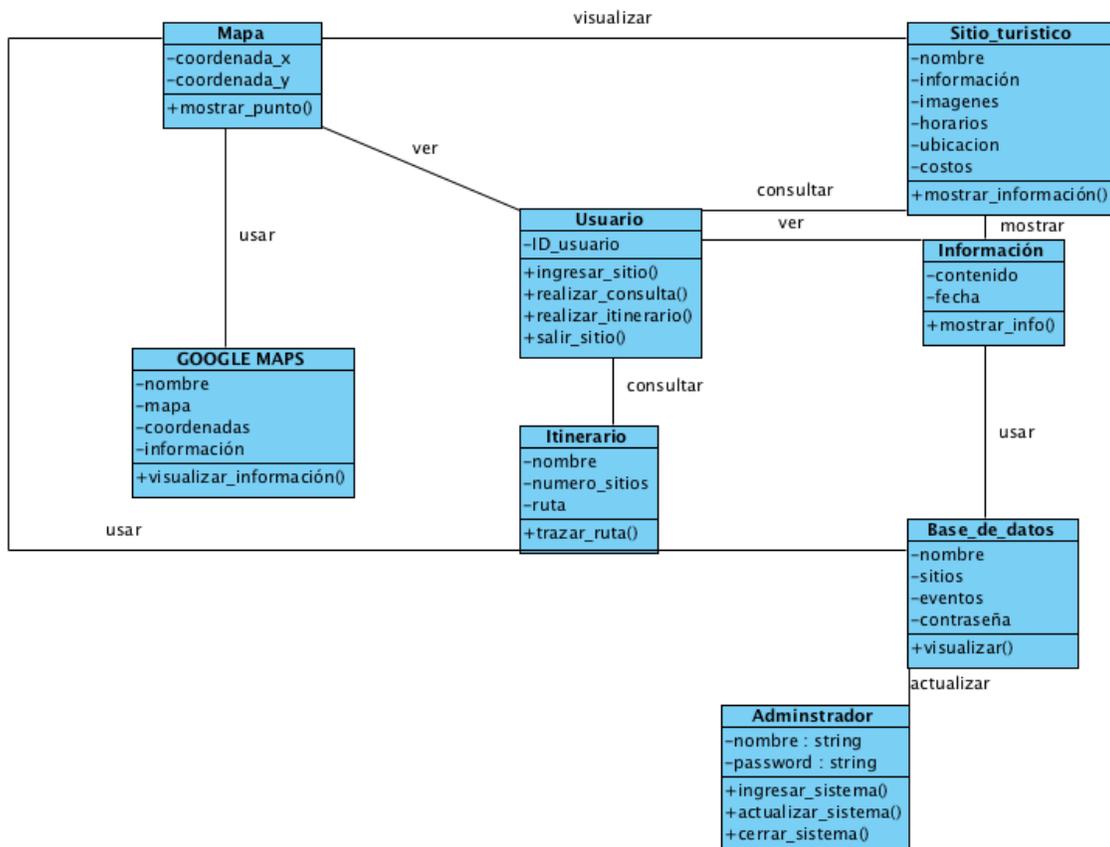


Fig. 4.6 Diagrama de clases SIGTUR

### 4.3.4 Diagramas generales de actividades

#### 4.3.4.1 Visualizar catálogo

El usuario podrá elegir varias opciones en la cual se encuentra Visualizar Catálogo, el cual mostrará una lista de los sitios turísticos con los que se cuenta (fig. 4.7). Se podrá visualizar por categorías ya determinadas.

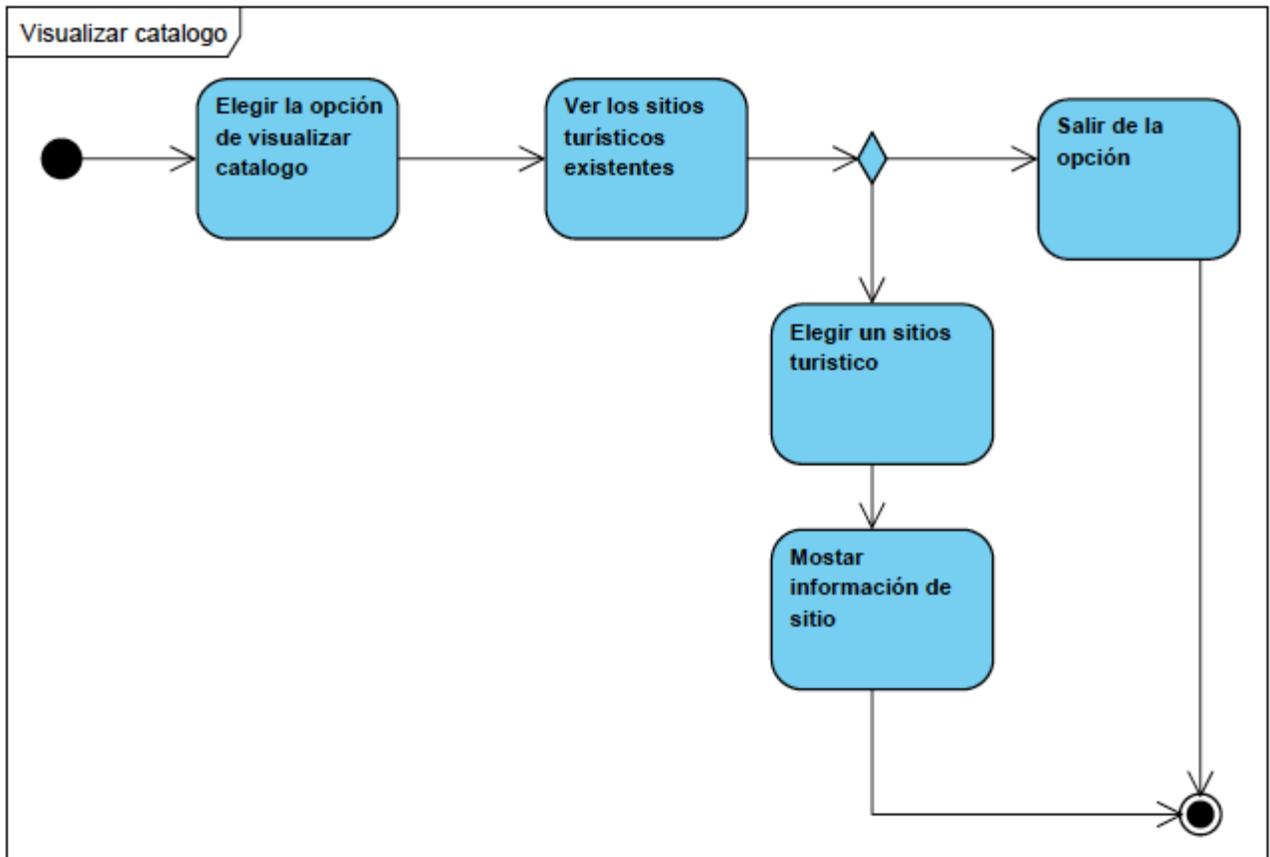


Fig. 4.7 Diagrama de actividad "Visualizar catálogo"

#### 4.3.4.2 Realizar búsqueda

Otra opción que el usuario puede elegir es realizar una búsqueda de un sitio turístico. Esta búsqueda se realizará respecto al parámetro de nombre o al de categoría (fig. 4.8).

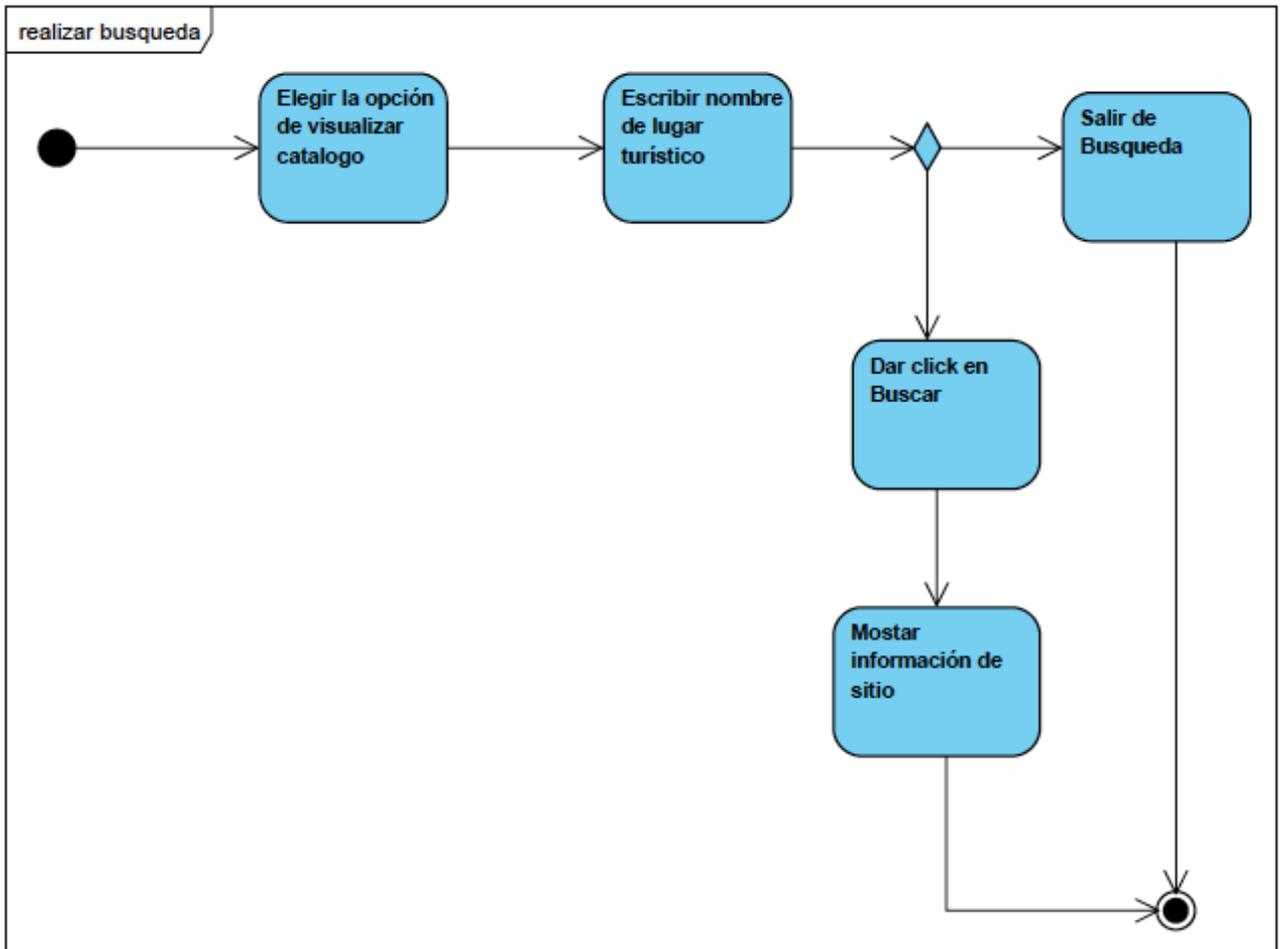


Fig. 4.8 Diagrama de actividad "Realizar búsqueda"

### 4.3.4.3 Realizar itinerario

El usuario también podrá elegir la opción de realizar itinerario en el cual tendrá varias opciones para poder realizar esto. Una de ellas es inicio-destino en el cual se dará como referencia un sitio turístico para origen y otro para destino, realizando esto, mostrará la ruta óptima para poder ir de un sitio a otro. La otra opción es inicio-intermedios-destino en el cual de mismo modo que el anterior se dará un sitio para origen y para destino pero el resultado no solo mostrará la ruta de un lugar a otro, también se podrá dar sitios intermedios como parámetros y mostrar la ruta de todos ellos (fig. 4.9).

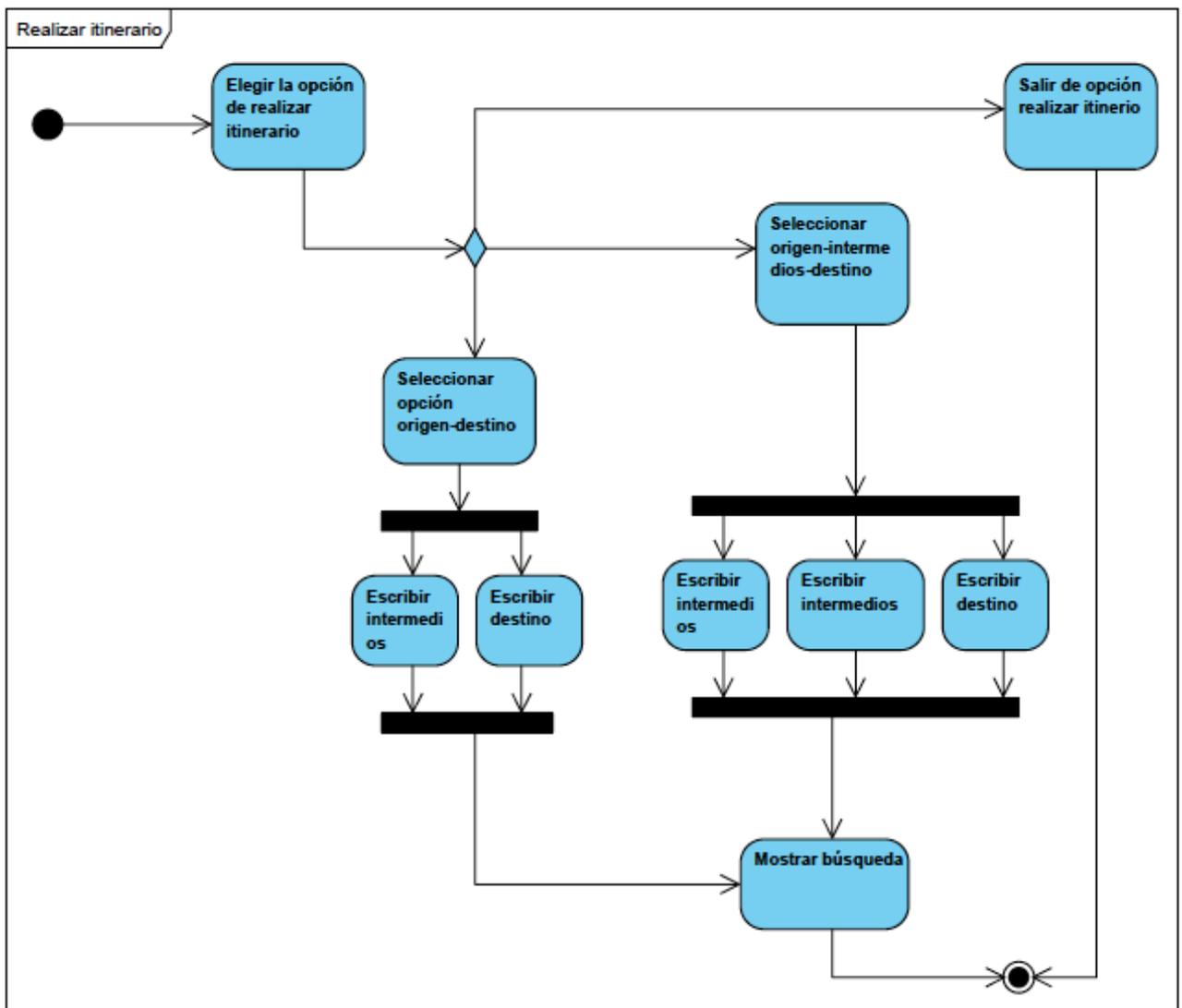


Fig. 4.9 Diagrama de actividad "Realizar itinerario"

#### 4.3.4.4 Visualizar información del sitio

Después de elegir un sitio turístico se va a mostrar la información del mismo como: Historia, descripción, horarios, exposiciones, costos, etc. (fig. 4.10).

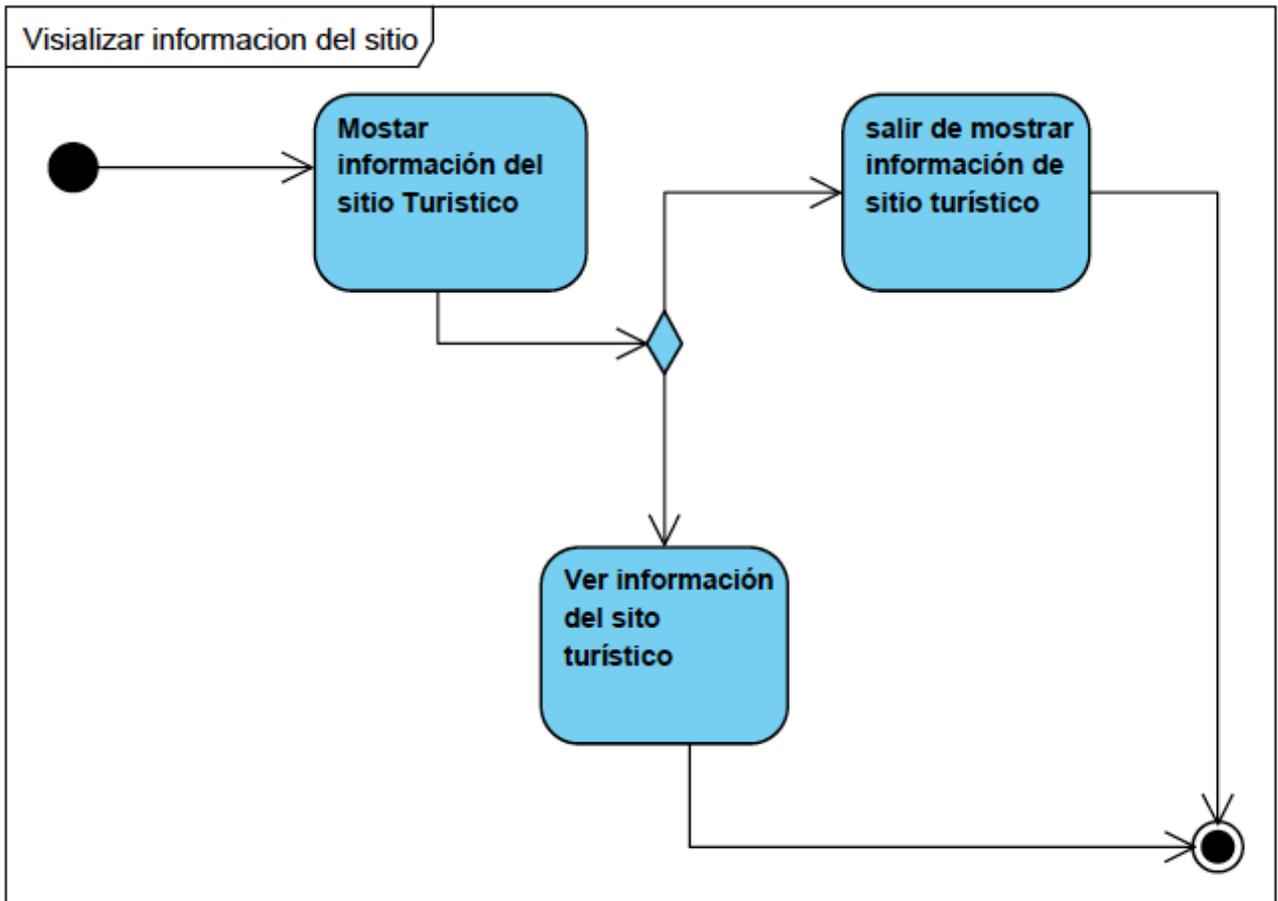


Fig. 4.10 Diagrama de actividad "Visualizar información del sitio"

#### 4.3.4.5 Ver mapa

Un sitio turístico se va mostrar ubicado en un mapa ya sea elegido por el catálogo de sitios o por la realización de itinerario. El mapa se va a mostrar de dos formas por satélite o en forma terrestre con herramientas sobre el mapa (fig. 4.11).

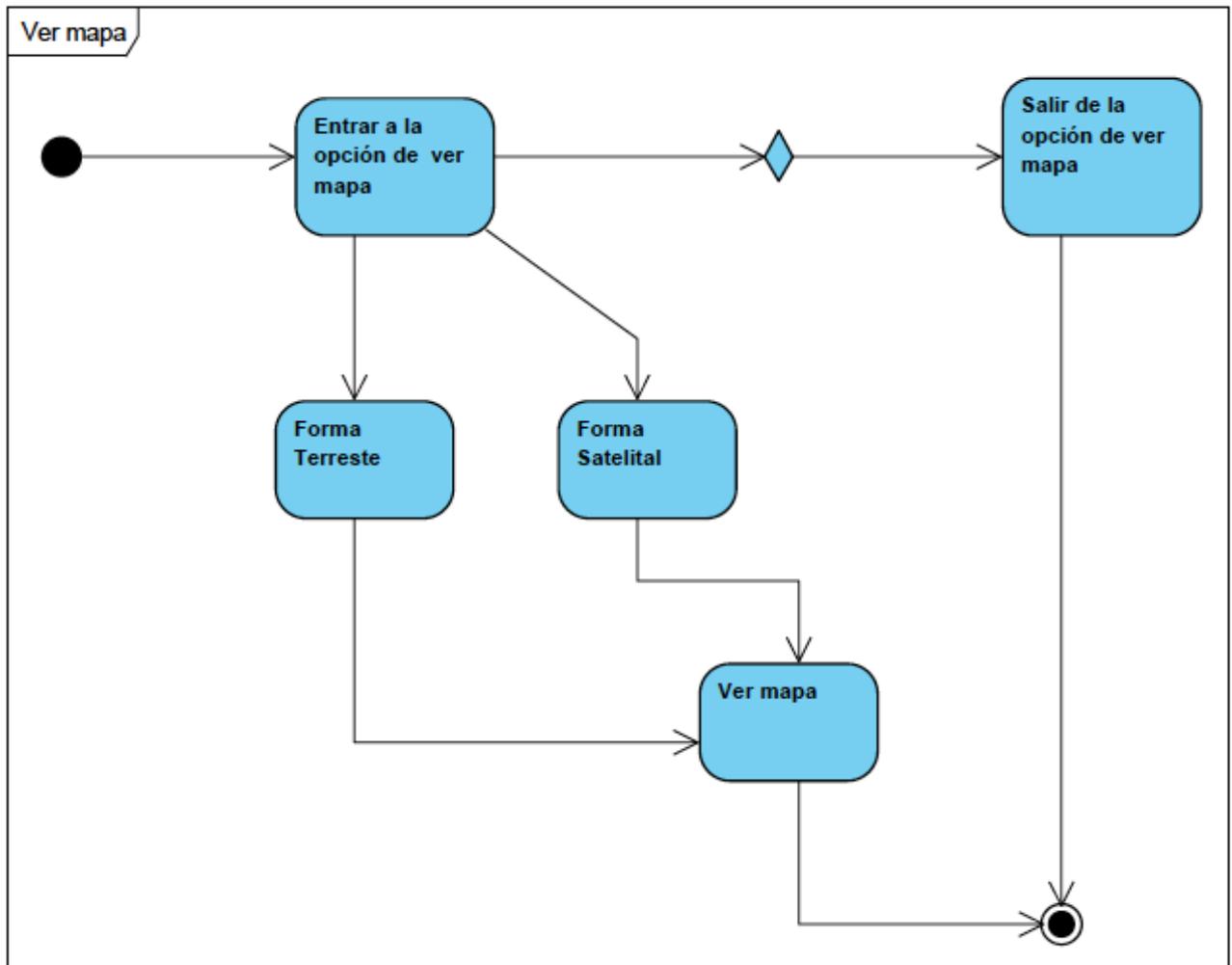


Fig. 4.11 Diagrama de actividad "Ver mapa"

#### 4.3.4.6 Actualizar

Se puede hacer modificaciones y para esto se debe ingresar como administrador para poder tener permisos especiales. En general se realizarán: agregar, quitar, modificar ya sea sitios turísticos o algunos componentes del sistema (fig. 4.12).

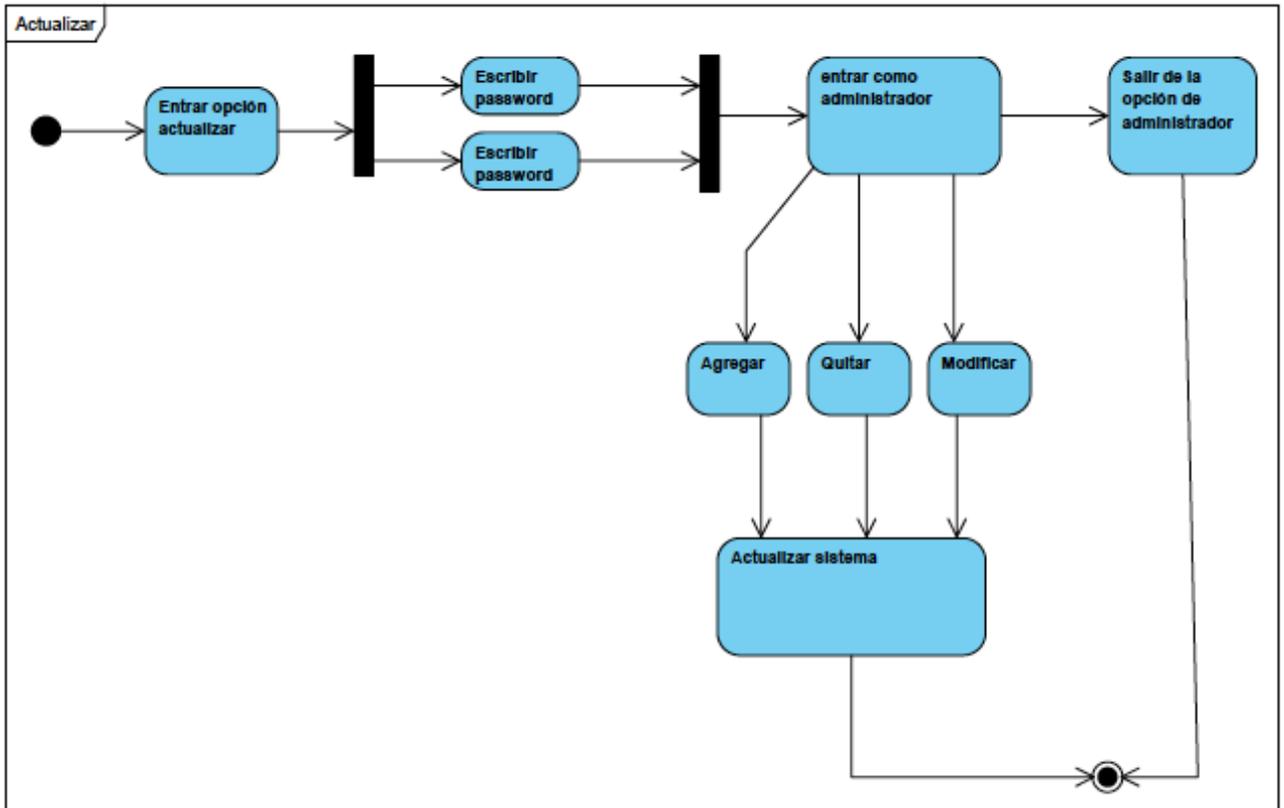


Fig. 4.12 Diagrama de actividad "Actualizar"

### 4.3.5 Diagramas de secuencia

#### 4.3.5.1 Actualizar sistema.

El administrador iniciará sesión en la Base de datos ingresando su usuario y contraseña, si la conexión es correcta podrá actualizar, agregar o eliminar información de sitios turísticos y una vez guardados podrá ingresar al sistema y ver los cambios que realizó en la base de datos (fig. 4.13).

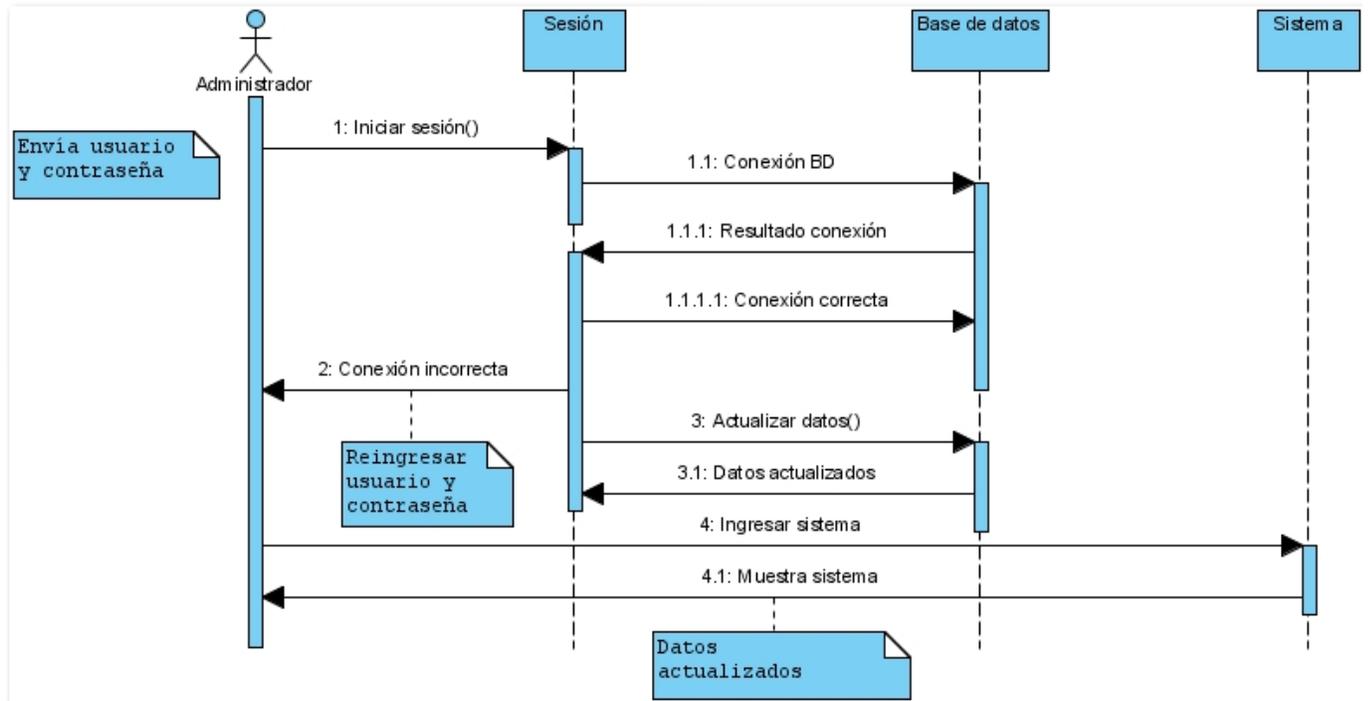


Fig. 4.13 Diagrama de secuencia “Actualiza sistema”

### 4.3.5.2 Realizar búsqueda

El usuario ingresará al sistema y se actualizará un contador de número de visitas al sistema, una vez que ingreso, realizará una búsqueda de algún sitio en la página principal e internamente se buscará el sitio en la base de datos mostrando el resultado al usuario (fig. 4.14).

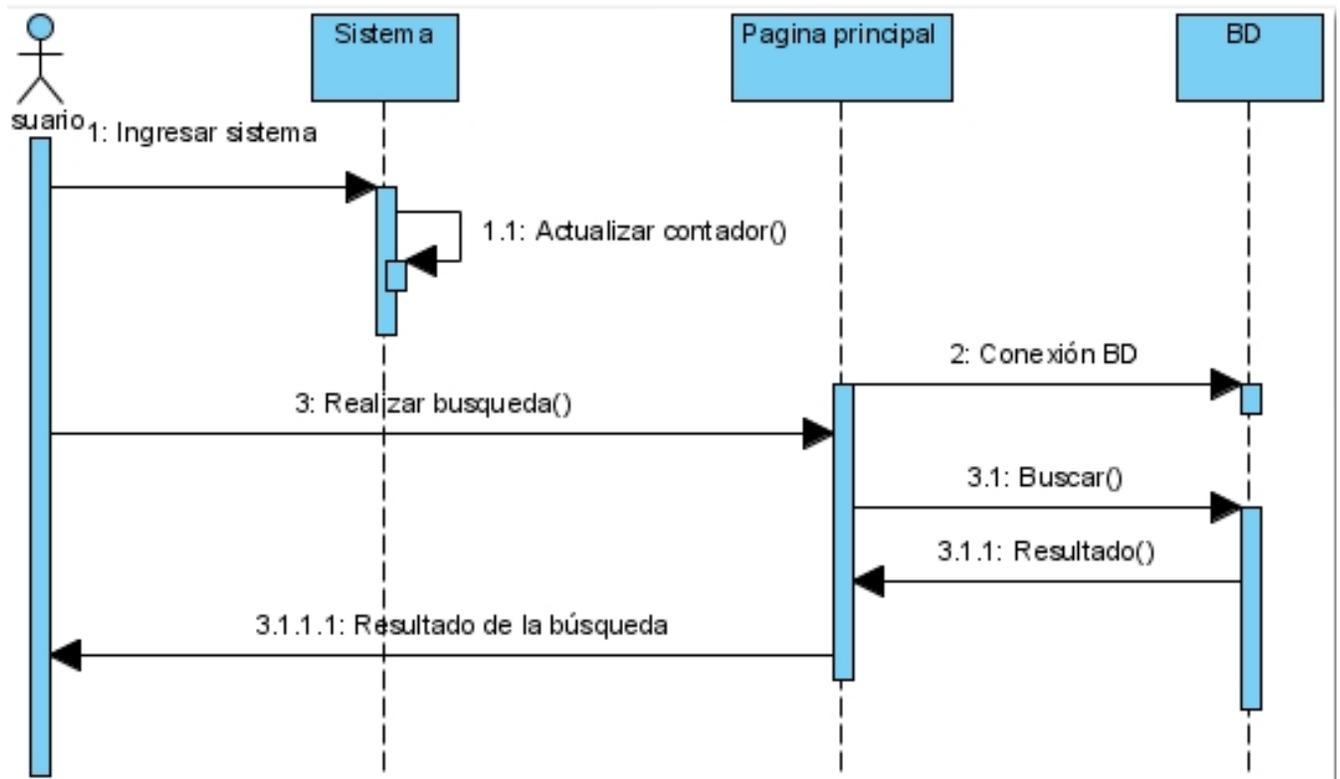


Fig. 4.14 Diagrama de secuencia “Realizar búsqueda”

### 4.3.5.3 Realizar itinerario.

Al ingresar el usuario al sistema podrá buscar una ruta para trasladarse de un sitio a otro indicando el sitio en donde se encuentra (origen), después elegirá el sitio al que quiere llegar (destino) y si desea ingresar sitios que quisiera visitar en su trayecto (intermediarios), el sistema devolverá una búsqueda de una ruta mostrándola en un mapa (fig. 4.15).

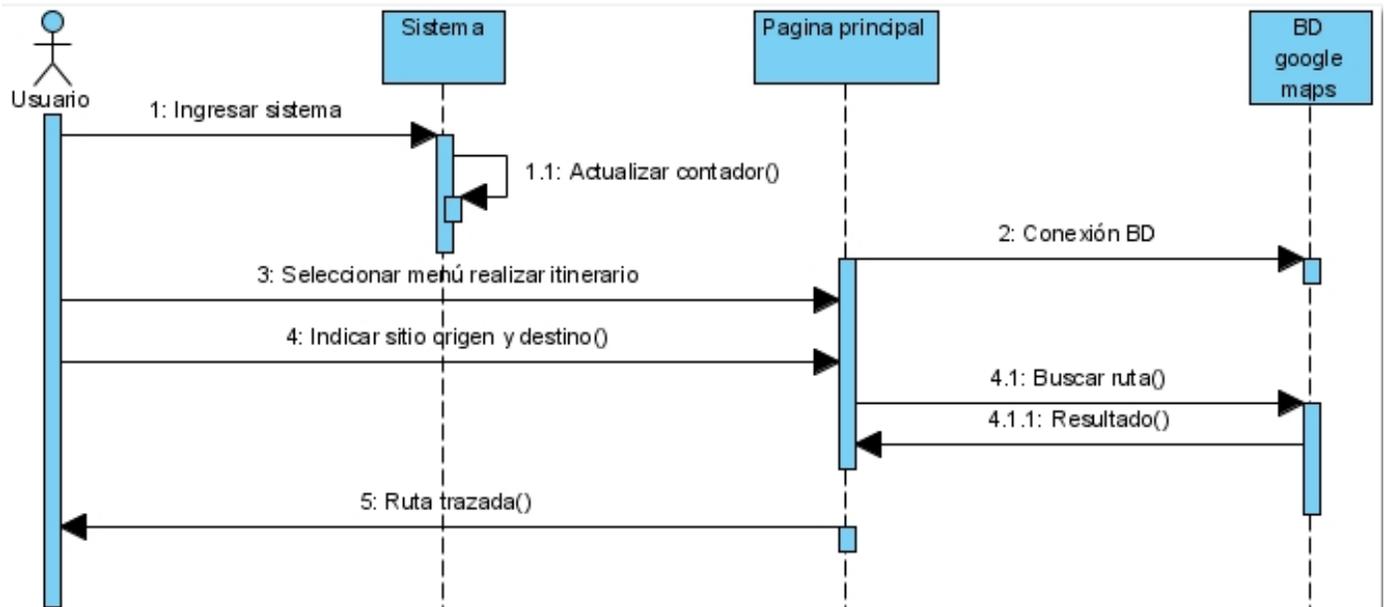


Fig. 4.15 Diagrama de secuencia "Realizar itinerario"

#### 4.3.5.4 Visualizar catálogo de lugares turísticos.

Al ingresar al sistema en la página principal se mostrará un menú donde al seleccionarlo se desglosará una lista de los sitios que se contemplan en el sistema, así el usuario podrá ver el catálogo de lugares turísticos que se contemplan en el sistema y buscar información de cada uno de ellos (fig. 4.16).

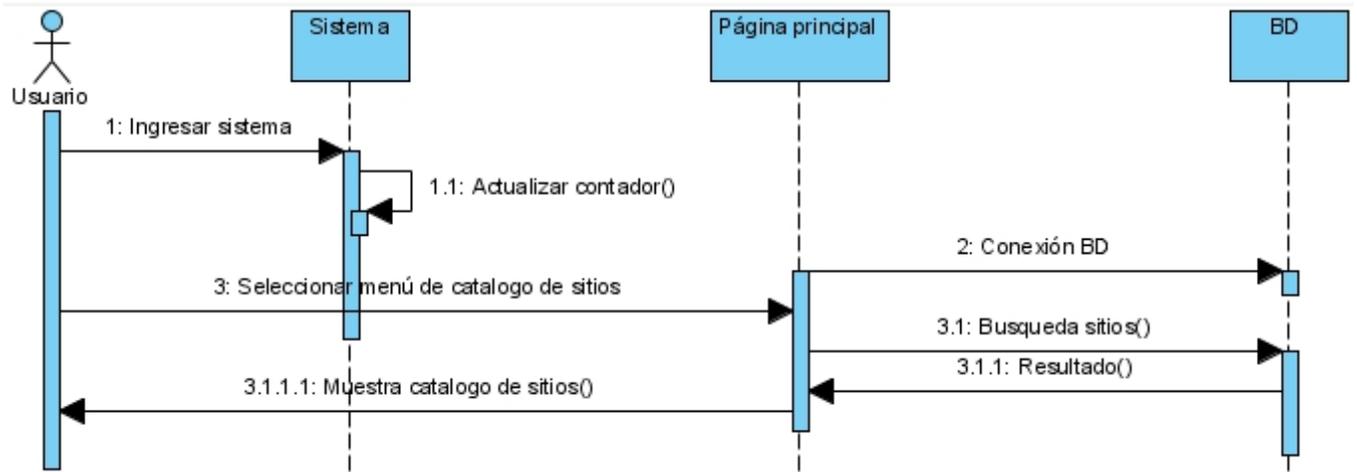


Fig. 4.16 Diagrama de secuencia “Visualizar catálogo de lugares turísticos”

#### 4.3.5.5 Visualizar información del sitio.

El usuario al ingresar al sistema realizará una búsqueda del sitio que le interesa, el cual será buscado en la base de datos y si el sitio es encontrado devolverá información respecto al sitio ubicado (fig. 4.17).

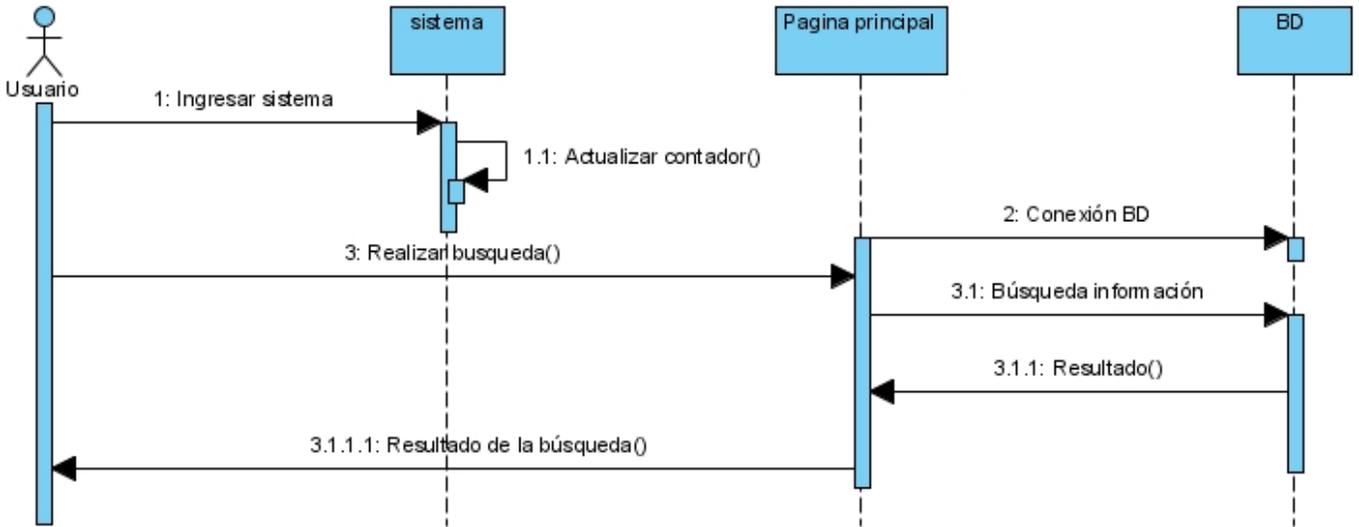


Fig. 4.17 Diagrama de secuencia “Visualizar información del sitio”

#### 4.3.5.6 Visualizar mapa del sitio.

Al ingresar al sistema, el usuario podrá hacer una búsqueda de un sitio turístico que le interese, el sistema tendrá una conexión con las bases de datos y buscará información respecto al sitio y un mapa de la ubicación que tiene el sitio seleccionado, el resultado se mostrará al usuario en la página (fig. 4.18).

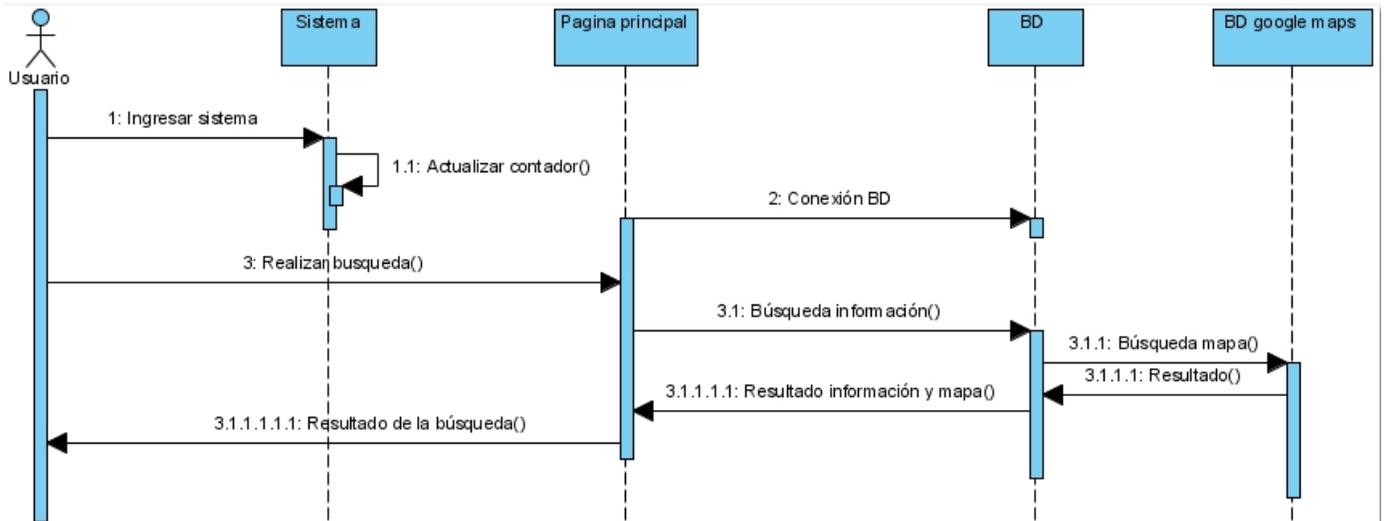


Fig. 4.18 Diagrama de secuencia “Visualizar mapa del sitio”

## Capítulo V: Desarrollo

### 5.1 Navegación para el turista en el sistema

#### 5.1.1 Portal

El sistema mostrará un portal al entrar a SIGTUR el cual da una breve introducción de lo que el turista podrá encontrar al navegar por el sitio, así como algunos datos importantes sobre la actividad turística en el Distrito Federal.

En la parte superior se muestra el contador que permitirá visualizar las veces que ha sido visitado el portal. En el lado inferior izquierdo y derecho se muestran unas flechas las cuales nos permitirán navegar por el portal y en la parte superior derecha se muestra la opción “IR AL MENÚ” la cual nos da acceso al sitio en caso de no querer seguir en el portal.



Fig. 5.1 Imagen del Portal

En caso de elegir continuar visitando el portal se presionará la flecha y mostrará más información respecto del sitio.



Fig. 5.2 Navegación por el Portal

Al elegir “IR AL MENÚ” mostrará la página principal del sitio en la cual se visualiza el logo de SIGTUR, el menú consta de las siguientes opciones:

- Inicio.- Es la página principal del sitio.
- Sitios.- Al posicionarse en esta sección muestra una lista de sitios turísticos separados en categoría.
- Eventos.- Al posicionarse muestra una agenda de eventos culturales y recreativos que se llevan a cabo en la ciudad.
- Traza tu ruta.- Permite buscar los sitios en el mapa y establecer rutas para el traslado.
- Centro Histórico.- Muestra una descripción respecto al Centro Histórico.
- ¿Quiénes Somos?.- Muestra una descripción del porqué se desarrolló el sitio y quiénes lo desarrollaron.

### 5.1.2 Inicio

En el lado derecho superior muestra una opción para traducir la página al idioma que desee el turista y en la parte inferior se muestra una opción para buscar el sitio turístico que el interesado desee. Se muestran una serie de imágenes de algunas recomendaciones que se hacen al turista para su visita.



Fig. 5.3 Pantalla principal

Para que el turista pueda ver la información que se encuentra en SIGTUR y pueda realizar una traducción al idioma que desee, elegirá la opción “Seleccionar idioma” que se encuentra del lado derecho del logo del sitio. Se desglosarán los idiomas disponibles para traducir el sitio.



Fig. 5.4 Seleccionado de idiomas

Una vez seleccionado el idioma la página será traducida de acuerdo a la elección que haya realizado.



Fig. 5.5 Traducción del sitio

Para realizar una búsqueda del sitio de interés el turista ingresará el nombre en el cuadro con la leyenda “Buscar”, si no lo recuerda completo el cuadro contará con una opción de autocompletado para que sea más fácil encontrar dicho sitio. Presionará el botón “Ir”.



Fig. 5.6 Búsqueda

En la parte central de la página se muestran una serie de imágenes las cuales representan un *TOP* de los lugares más recomendados para la visita del turista, el cuál está basado en las encuestas aplicadas. Al lado de esta sección se muestra un mapa en el cual se visualizan figuras rectangulares que representan otros sitios del Centro Histórico, independientes de los que se encuentran en el listado del TOP antes mencionado. Acompaña al mapa un texto con información del Centro Histórico. Se muestra también un enlace para ampliar dicha información ubicada en otra sección de SIGTUR.



Fig. 5.7 TOP 9

En la parte central al posicionarse en alguno de los rectángulos se mostrará el nombre del sitio respectivo.



Fig. 5.8 Rectángulos en el mapa

Al hacer clic en el rectángulo se mostrará una animación con imágenes fijas del sitio turístico.

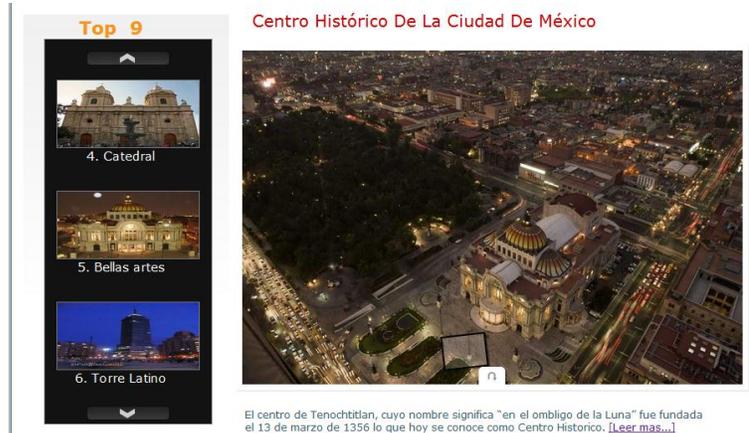


Fig. 5.9 Animación de Zoom

Para que el turista pueda regresar al mapa inicial presionará la flecha que se observa en el centro del área, perteneciente al mapa. Por medio de una animación volverá a ver el mapa y podrá seleccionar otras imágenes de sitios.



Fig. 5.10 Volver animación

En la parte inferior de la página principal se muestran algunos datos de la Ciudad de México; se observa un enlace con la leyenda “Leer más” la cual mostrará más información sobre las personas que elaboraron el sitio web y algunas de las opciones que puede realizar en SIGTUR, además de una serie de imágenes de algunos sitios turísticos del Centro Histórico.

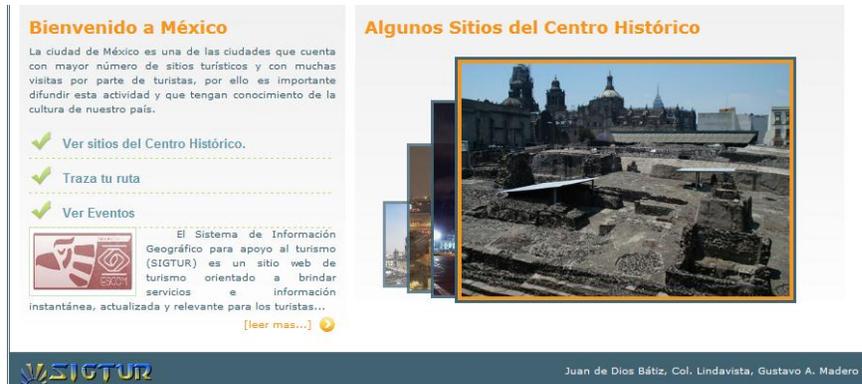


Fig. 5.11 Enlaces

### 5.1.3 Sitios

Al posicionarse en la sección de sitios desglosará una lista de las categorías que se contemplan de los sitios turísticos y como se observa al elegir alguna de estas se mostrará una página en la cual se observará primero una serie de imágenes respecto a la categoría de sitios que se haya elegido y en la parte inferior se verá el nombre y dirección del sitio, a un lado se localizará el sitio por medio de un marcador en el mapa. Además si el turista selecciona “Ver más sitios” se mostrarán en otra página y podrá consultar la información del que desee visitar.

En la parte inferior derecha se mostrará información respecto al sitio que se haya elegido y en la parte inferior izquierda se darán otras opciones que el turista puede realizar.



Fig. 5.12 Categorías de sitios

El uso del JSP cuenta con un encabezado y un menú al igual que las páginas anteriores. Cuenta con el título el cual es el nombre del Sitio; abajo se encuentra un Slider en el cual muestra imágenes dependiendo el Sitio que se muestre.



Fig. 5.13 Sitios

Como se muestra la barra de navegación se ejecuta el JSP y se le da un valor el cual funciona como condición en la consulta a la Base de Datos.



Fig. 5.14 JSP

Debajo del Slide se encuentra la Información del Sitio Turístico donde se visualiza Nombre, Dirección, Costo, Horario, Apertura, Teléfono(s), Sitio Web, Descripción del Sitio que elegimos visualizar.

localhost:8080/SIGTUR/SIGTUR/SITIOS/info\_sitios.jsp?sit=1

<b>NOMBRE</b>	Museo del Palacio de Bellas Artes
<b>DIRECCIÓN</b>	Eje Central esquina Avenida Juárez.
<b>COSTO</b>	\$ 43.00
<b>HORARIO</b>	Abre: 10:00 hrs Cierra: 18:00 hrs
<b>APERTURA</b>	Martes a Domingo
<b>TELÉFONO(S)</b>	55122593
<b>SITIO WEB</b>	<a href="http://www.palacio.bellasartes.gob.mx/index.php/cartelera/mpba">http://www.palacio.bellasartes.gob.mx/index.php/cartelera/mpba</a>

Foro máximo del arte y la cultura en México, el Palacio de Bellas Artes sorprende a propios y extraños por la fastuosidad de su arquitectura en la que se integran de manera armónica y elegante dos estilos al parecer imposibles, el Art Nouveau de su exterior con el Art Deco del interior.

La construcción del Palacio de Bellas Artes inició en 1904 como una propuesta del arquitecto italiano Adamo Boari para crear un nuevo teatro nacional que formaría parte de los festejos por el centenario de la Independencia de México, promovido por el entonces presidente Don Porfirio Díaz que legó a la ciudad algunos de sus más notables monumentos como el Ángel de la Independencia o el Hemiciclo a Juárez. El nuevo Teatro Nacional estaba concebido para ser uno de los mayores del mundo y estar a la altura de foros tan importantes como la Ópera de París. Sin embargo el proyecto se vio retrasado por el estallido de la Revolución Mexicana de 1910, por lo que de ese sueño ecléctico construido en mármol de Carrara solo quedó todo el

Fig. 5.15 Información del sitio

No todos los sitios tienen Costo, Horario, Apertura u otros elementos, ya que por ejemplo un parque o una Plaza se encuentran sin ninguna restricción por lo cual se generó otro JSP en el cual omitiera aquellos elementos.

localhost:8080/SIGTUR/SIGTUR/SITIOS/info\_sitios2.jsp?sit=64

<b>NOMBRE</b>	Zocalo
<b>DIRECCIÓN</b>	Plaza de la Constitución

**DESCRIPCIÓN**

Su extensión es de 47 mil metros cuadrados aproximadamente y es considerada como una de las plazas más grandes del mundo. Sobre las ruinas de la gran Tenochtitlán, Hernán Cortés ordenó la traza de la Ciudad de México. Al norte fue ubicada la Catedral de México, al este el Palacio de los Virreyes, y al sur el Ayuntamiento de la Ciudad; frente a la Catedral se construyó el Palacio de Cortés y la Plaza del Marqués. La Plaza de la Constitución es mejor conocida como el Zócalo, un espacio significativo para la vida histórica, política y social de México.

En el periodo prehispánico, durante el imperio mexica, el espacio del actual Zócalo era parte del centro político y religioso del Templo Mayor y el Palacio de Moctezuma. Posteriormente, en la época de la Colonia, las construcciones que se encontraban ahí fueron derribadas para edificar El Palacio del Virrey (actual Palacio Nacional) y la Catedral. Este espacio fue utilizado para colocar áreas verdes, fuentes, monumentos, un mercado y hasta un quiosco, el cual fue eliminado a principios de 1900 para colocar el asta bandera, tal cual es conocida actualmente.

En 1812 recibió el nombre de Plaza de las Armas de la Ciudad de México para celebrar la promulgación de la Constitución de Cádiz. Luego, durante la mitad del siglo XIX, el entonces presidente Antonio López de Santa Anna ordenó la construcción de una columna al centro de la plaza para conmemorar la Independencia de México; sin embargo la inestabilidad política y la falta de presupuesto ocasionaron que únicamente se edificara el basamento, conocido también como zócalo de la columna. De esta manera permaneció así por mucho tiempo sin haber cumplido su finalidad, aunque le heredó su nombre a la

Fig. 5.16 Omisión de datos

Este JSP muestra los Sitios por categoría en el cual con un elemento de control podemos visualizar los Datos. Cada Sitio cuenta con un enlace el cual ejecuta el JSP que muestra la información del Sitio ya explicado anteriormente.

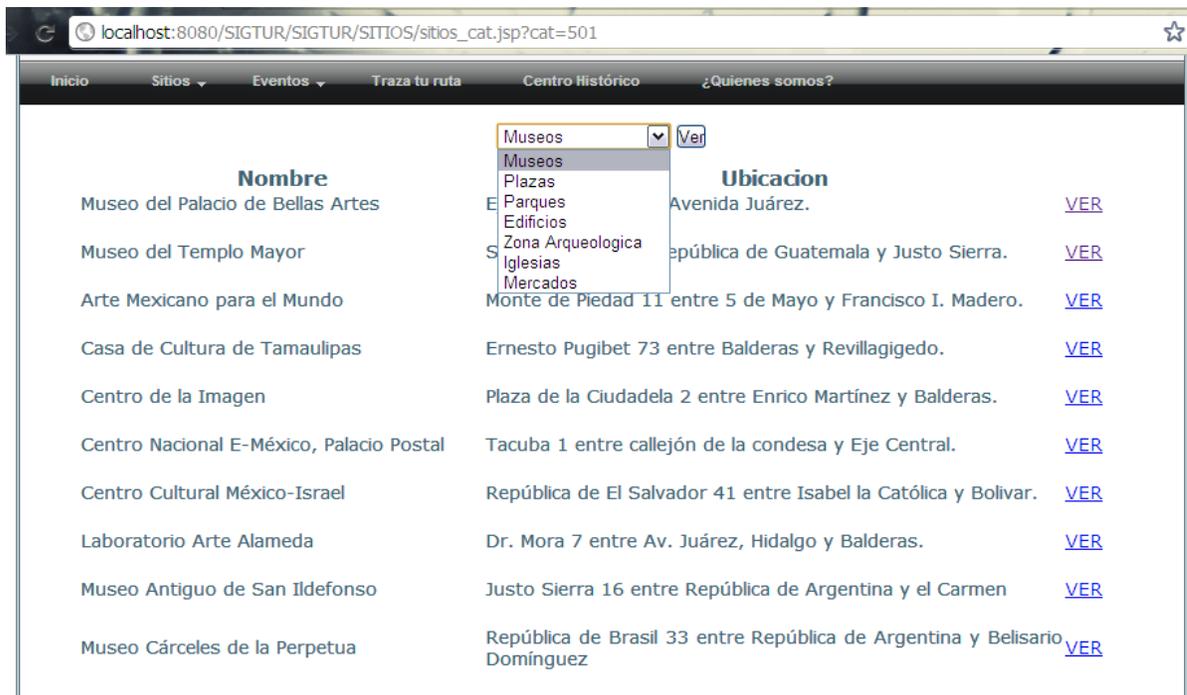


Fig. 5.17 Enlace de sitio

### 5.1.4 Eventos

Los Eventos también son controlados por JSP; este visualizamos la información de cada Evento, los elementos mostrados son: Nombre, Costo, Fecha, descripción del Evento y en que sitio se encuentra aquel Evento.



Fig. 5.18 Eventos

### 5.1.5 Traza tu ruta

La interfaz del sistema de trazado de rutas contendrá lo que es un menú y un mapa. El menú tendrá las opciones más indispensables para un usuario: Destino, Opciones de ruta, Exportar a Google Maps, Editar Ruta, Ayuda, Aplicación para dispositivos Android, Calcular ruta optima ida-vuelta, Calcular ruta optima A-Z y Empezar de Nuevo. El mapa contendrá las opciones básicas de un mapa de la API de Google Maps: Zoom, Tipo de mapa, Manejador de mapa, Street View, Marcadores, etc.

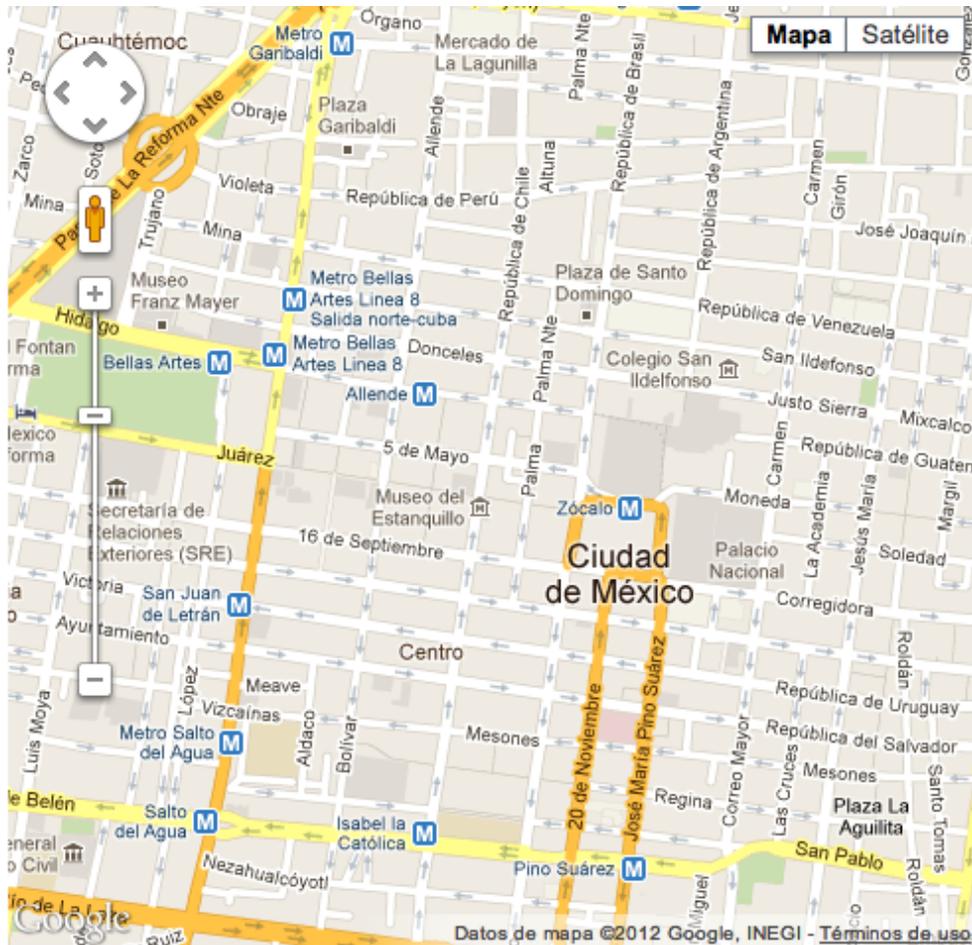


Fig. 5.19 Navegación por el Portal

La interfaz esta planeada para monitores con resolución de 800px por lo cual su apariencia queda dividida en 2 partes: menú y mapa.



Fig. 5.20 Interfaz de Traza tu ruta

La primera opción del menú será Destinos, la cual le permitirá al turista añadir marcadores al mapa de dos posibles maneras. La primera será por medio de un buscador con autocompletado, esta opción mostrará los sitios de acuerdo a lo que se introduzca en el campo de texto. La segunda opción es por medio de una lista con los sitios predefinidos en el sistema.

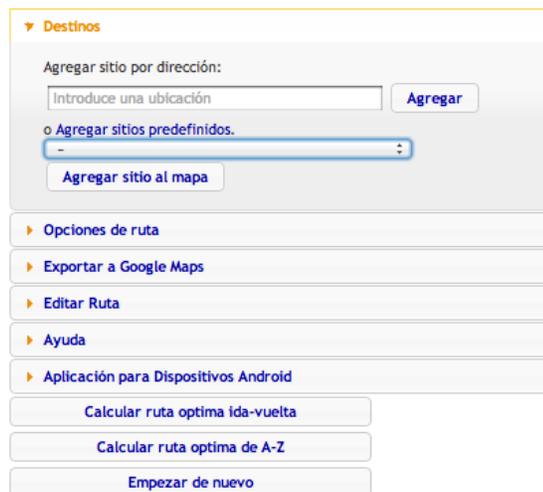


Fig. 5.21 Menú Destinos

En el menú también se alojará la opción de escoger como quiere el turista el trazado de rutas: a pie o en automóvil. Esta opción cambiará el trazado de la ruta debido a que algunas calles tienen sentido para circular los vehículos y en algunas otras solamente pueden pasar las personas a pie o en bici.

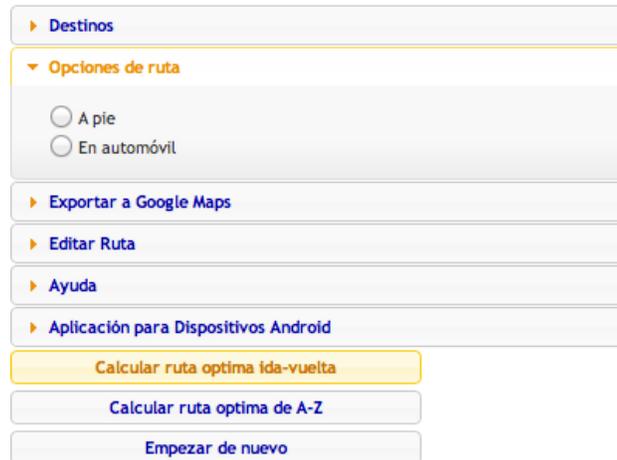


Fig. 5.22 Menú Opciones de ruta

La opción de Exportar a Google Maps le permitirá al turista poder ver su ruta en la Api de Google maps, esto en caso de que el turista este más familiarizado con dicha aplicación y al mismo tiempo le permitirá guardar la ruta al turista en su cuenta de Google en caso de tenerla o simplemente imprimir las indicaciones de cómo moverse de un sitio a otro con las distintas opciones de Google Maps.

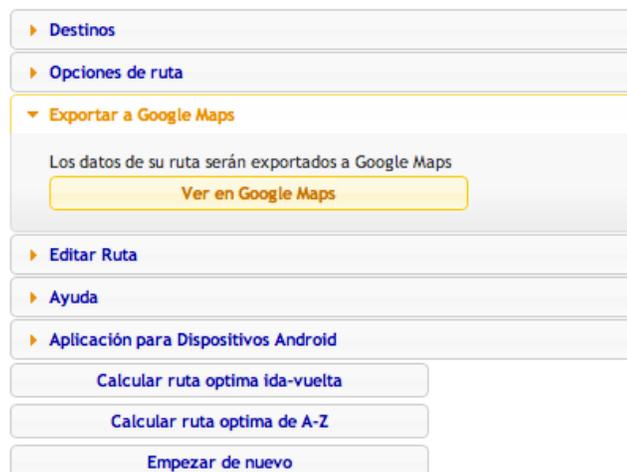


Fig. 5.23 Menú Exportar a Google Maps

La opción Editar Ruta permitirá al turista eliminar puntos de la ruta ya trazada, invertir origen y destino o modificar el orden de los sitios simplemente arrastrando.

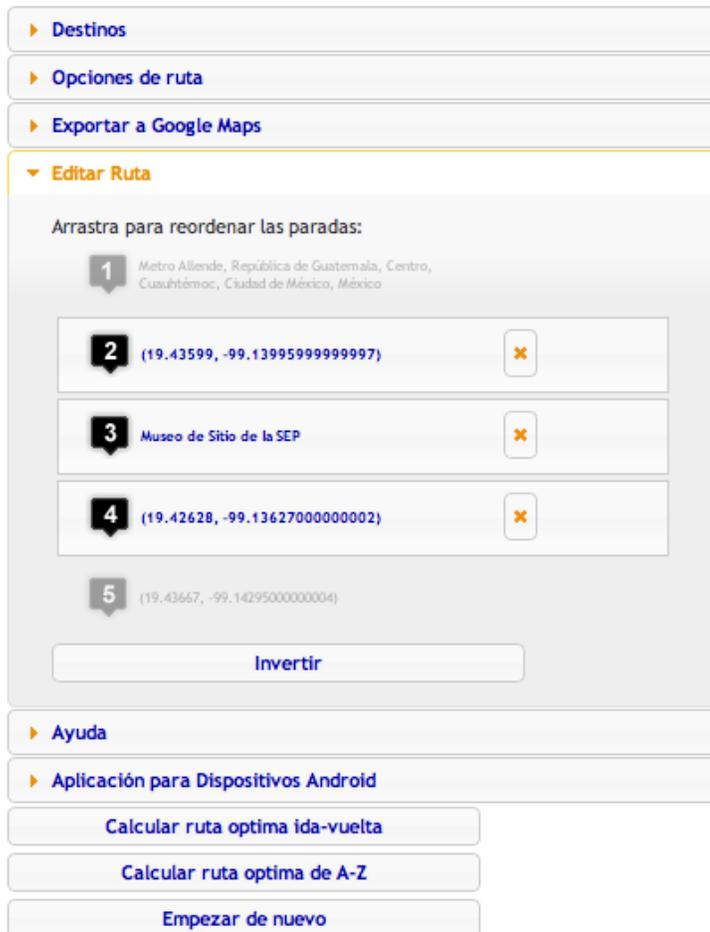


Fig. 5.24 Menú Editar Ruta

En la opción de ayuda estarán las instrucciones para el turista de cómo poder usar adecuadamente la herramienta de trazado de rutas del sistema.

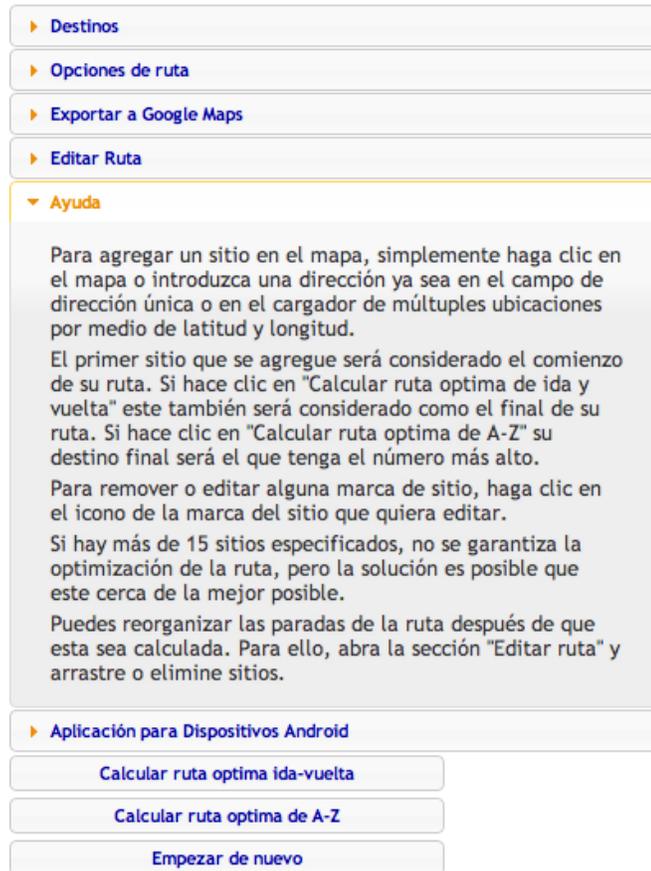


Fig. 5.25 Menú ayuda

Existen dos maneras de trazar rutas, la primera es en orden o también llamada A-Z, la cual trazará la ruta al turista en el orden en que este fue añadiendo los sitios en el mapa.

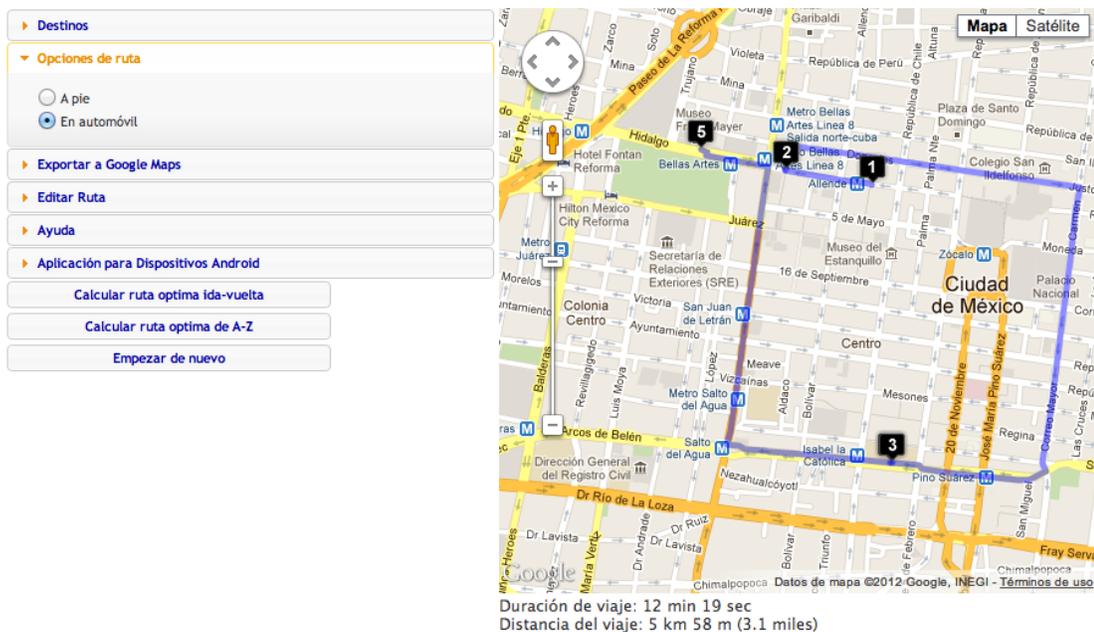


Fig. 5.26 Calcular ruta optima de A-Z

La segunda opción es el trazado de rutas ida-vuelta la cual esta basada en el problema del viajante (en inglés T.S.P., Travelling Salesman Problem) en el cual el turista parte de un origen y el sistema traza su ruta de manera que visite todos los sitios añadidos y al final regrese al origen y todo esto de manera optimizada, modificando el orden de los puntos de paradas.

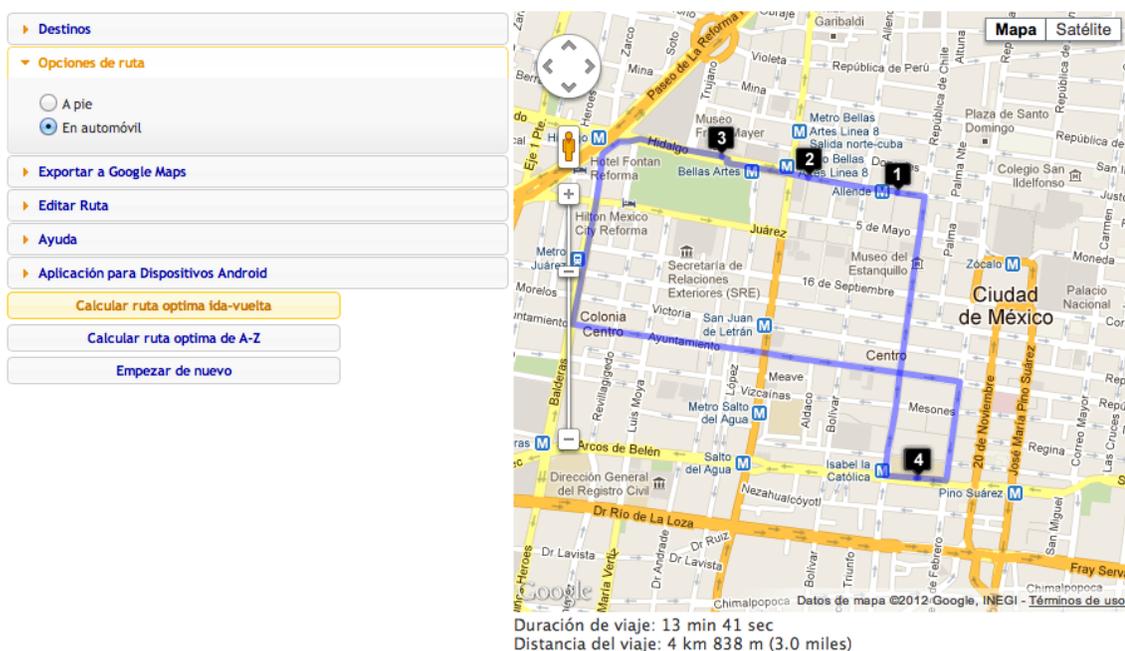


Fig. 5.27 Calcular ruta optima ida-vuelta

La herramienta le mostrará al turista las indicaciones de cómo moverse de un punto a otro mostrando el icono y el nombre del sitio al que se esta moviendo.

<b>1</b>	Metro Allende, República de Guatemala, Centro, Cuauhtémoc, Ciudad de México, México
	Dirígete hacia el oeste en Calle de Tacuba hacia Motolinía 0,3 km
<b>2</b>	(19.43599, -99.13995999999997)
	Dirígete hacia el norte en Marconi hacia Donceles 92 m
	Gira a la derecha hacia Donceles 0,9 km
	Continúa por Justo Sierra. 0,2 km
	Gira a la derecha hacia Carmen 0,2 km
	Continúa por Correo Mayor. 0,8 km
	Gira a la derecha hacia José María Izazaga/San Pablo Continúa hacia José María Izazaga 0,6 km
<b>3</b>	Museo de Sitio de la SEP
	Dirígete hacia el oeste en José María Izazaga hacia Isabel La Católica 5 m
<b>4</b>	(19.42628, -99.13627000000002)
	Dirígete hacia el oeste en José María Izazaga hacia Isabel La Católica 0,6 km
	Gira a la derecha hacia Eje Central Lázaro Cárdenas 1,0 km
	Gira a la izquierda hacia Hidalgo 0,2 km
	Toma la primera a la derecha hacia Hidalgo 16 m
	Gira a la izquierda hacia Hidalgo El destino está a la derecha. 25 m
<b>5</b>	(19.43667, -99.14295000000004)

Fig. 5.28 Panel de indicaciones

Finalmente el sistema mostrará la ruta trazada de manera óptima, las indicaciones de cómo moverse y el menú con la opción de Empezar de nuevo en caso de que el turista quiera trazar más de una ruta.

**Destinos**

Agregar sitio por dirección:

o Agregar sitios predefinidos.

**Opciones de ruta**

- Exportar a Google Maps
- Editar Ruta
- Ayuda
- Aplicación para Dispositivos Android

**Mapa** **Satélite**

**Mapa de Ciudad de México**

**1** Metro Allende, República de Guatemala, Centro, Cuahtémoc, Ciudad de México, México

Dirigete hacia el oeste en Calle de Tacuba hacia Motolinía 0,3 km

**2** (19.43599, -99.13995999999997)

Dirigete hacia el norte en Marconi hacia Donceles 92 m

Gira a la derecha hacia Donceles 0,9 km

Continúa por Justo Sierra. 0,2 km

Gira a la derecha hacia Carmen 0,2 km

Duración de viaje: 12 min 19 sec  
 Distancia del viaje: 5 km 58 m (3.1 miles)

Datos de mapa ©2012, Google, INEGI - Términos de uso

Fig. 5.29 Imagen final de ruta óptima

### 5.1.6 Centro Histórico

Al seleccionar la sección de “Centro Histórico” se le mostrará al turista una serie de datos interpretados en una línea del tiempo en la cual se dan a conocer eventos ocurridos en el Centro Histórico que han repercutido en su formación.



Fig. 5.30 Línea del tiempo

En la parte inferior del de la línea del tiempo se mostrarán noticias sobre el Centro Histórico para que el turista este informado de lo que este sucediendo actualmente y en la parte inferior izquierda se dan algunas opciones que el turista puede realizar.



Fig. 5.31 Noticias

### 5.1.7 ¿Quiénes somos?

Cuando el turista seleccione la opción “¿Quiénes somos?” se mostrará una página con información de las personas que realizaron este sitio y además se da una explicación del porque se elaboró y la importancia que tiene el que exista un sistema que fomente la actividad turística en el Centro Histórico de la Ciudad de México.



Fig. 5.32 ¿Quiénes somos?

En la parte inferior de la página existen distintos links que ayudarán al turista a visitar las opciones que se muestran ya sea seleccionar alguna categoría de sitio, o elegir alguna de las opciones que se encuentran en el menú.

## Referencias

- [1]SIG (2010) *Sistema de información geográfico*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: [www.fcagr.unr.edu.ar/mdt/GTS/Zonaedu/GIS1htm.htm](http://www.fcagr.unr.edu.ar/mdt/GTS/Zonaedu/GIS1htm.htm)
- [2] (2009) *Sistemas de información geográfica*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: [langleruben.wordpress.com/?que-es-un-sig/](http://langleruben.wordpress.com/?que-es-un-sig/)
- [3]MÉXICO Press Room. (2010) *Turismo en México*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: [http://es.visitmexicopress.com/en/presseues/pres\\_turismo\\_en\\_mexico](http://es.visitmexicopress.com/en/presseues/pres_turismo_en_mexico)
- [4]Ciudad México. (2009) *Ciudad México - Centro Histórico*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: <http://www.ciudadmexico.com.mx/zonas/centro.htm>
- [5] (2007) *Acción global México*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: [www.accionglobalmexico.org/doc/centroespanol.pdf](http://www.accionglobalmexico.org/doc/centroespanol.pdf)
- [6] (2009) *Centro Histórico, contrato constitutivo*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: [http://www.centrohistorico.df.gob.mx/fideicomiso/contrato\\_constitutivo.pdf](http://www.centrohistorico.df.gob.mx/fideicomiso/contrato_constitutivo.pdf)
- [7] Universidad de la Laguna (2009) *Google maps para la optimización de rutas*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: [https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=1whNG-mX1drQJ6dWyJDgD9P9UHZ4O01L\\_aZdo4qwac5umRumHFsgcHo6g5iBH&hl=es](https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=1whNG-mX1drQJ6dWyJDgD9P9UHZ4O01L_aZdo4qwac5umRumHFsgcHo6g5iBH&hl=es)
- [8] Google (2011) *Google Earth*. Recuperado el 10 de Enero de 2011 en: <http://earth.google.es>
- [9]GeoCentro USFQ (2010) *SIGTUR – MASAYA*. Recuperado el 4 de Enero del 2011 en: <http://geo.cropster.org/>
- [10] (2010) *Guía Virtual de la Ciudad de México*. Recuperado el 6 de Enero del 2011 en: <http://www.mexicocity.com.mx/>
- [11] E-SIG (2011) *E-sig cordoba*. Recuperado el 6 de Enero del 2011 en: <http://www.e-sig.info/>
- [12]ApliCAD. (2007) *Sistema de Información Geográfico Turístico*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: <http://sigtur.dipc.es/sigtur/>
- [13]Adobe (2011) *Adobe dreamweaver*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: <http://www.adobe.com/es/products/dreamweaver.html?promoid=BPBIM>
- [14]MySQL (2011) *MySQL recursos*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.redisybd.unam.mx/seminarios\\_pdf/SunMySql\\_engine.pdf](http://www.redisybd.unam.mx/seminarios_pdf/SunMySql_engine.pdf)
- [15]Apache (2011) *Apache Tomcat*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=1923](http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=1923)
- [16] (2011) *HTML Libros*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.librosweb.es/html/](http://www.librosweb.es/html/)
- [17] (2011) *XML Libros*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.librosweb.es/xml/](http://www.librosweb.es/xml/)
- [18] (2011) *Javascript Libros*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.librosweb.es/javascript/](http://www.librosweb.es/javascript/)

- [19] AJAX (2011) *AJAX Libros*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.librosweb.es/ajax/](http://www.librosweb.es/ajax/)
- [20] (2011) *CSS Libros*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [www.librosweb.es/css/](http://www.librosweb.es/css/)
- [21] Google (2011) *API Google maps*. Recuperado el 3 de Enero de 2011 en: [code.google.com/apis/maps/index.htm](http://code.google.com/apis/maps/index.htm)
- [22] Moreno Jiménez, Antonio “Sistemas de Información Geográfica”, Alfaomega-Rama, España, 2006, 895 págs.
- [23] Lantada Zarzosa, Nieves “Sistemas de Información Geográfica”, Ediciones UPC, España, 2006, 226 págs.
- [24] Gómez Delgado, Montserrat “Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio”, Alfaomega-Rama, España, 2005, 276 págs.
- [25] Bosque, J. Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica. Editorial Rialp S.A. España, 1992. 280 págs.
- [26] Cenapred. “Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos Vol. 1 Conceptos Básicos sobre Peligros y Riesgos y su Representación Geográfica”. Sistema Nacional de Protección Civil, México, 2007, 87 págs.