

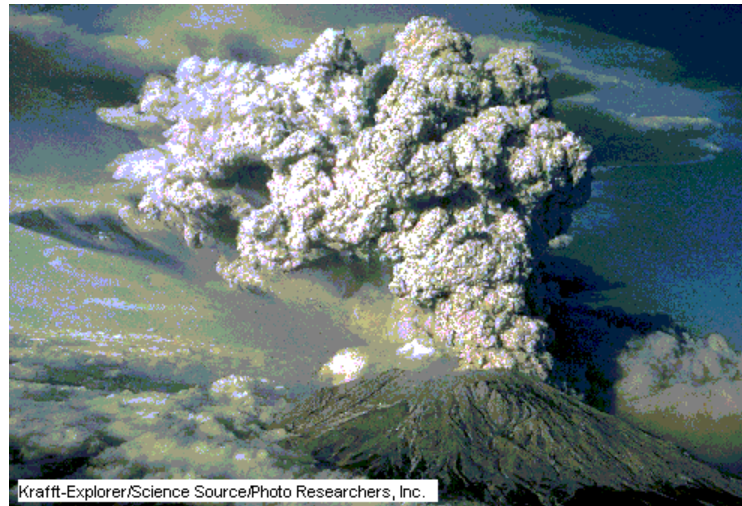
## 1. INTRODUCCIÓN

Estando inmersos en un contexto donde el peligro tangible ocasionado por alguna actividad del volcán Popocatepetl es latente, es necesario apoyarse de las diferentes herramientas que la tecnología proporciona día con día. Es más útil cuando el contexto en el que estamos, pone en riesgo numerosas vidas humanas.

El estudio en el que se basa este proyecto, es generar una herramienta de consultas a una base de datos que nos proporcione elementos a utilizar en algún momento de contingencia volcánica y con dichos elementos ayudar a las autoridades a tomar una decisión de manera certera y rápida. Esto como resultado de la necesidad de tener una mayor disponibilidad de información en cualquier momento. No sólo disponibilidad para las autoridades, sino también puede ser utilizado como fuente de información por cualquier persona que este interesada en el tema, o las mismas personas que se encuentran en peligro.

Con el paso del tiempo, y enfocándonos en situaciones ocurridas similares a las que los habitantes del Estado de Puebla, México y Morelos se enfrentan hoy en día, se han desencadenado resultados como pueden ser perdidas humanas principalmente, desorganización, falta de información y comunicación. Podemos citar al volcán Saint Helens, en la zona suroeste del estado de Washington en Estados Unidos. Dicho volcán, después de un periodo largo de latencia hizo erupción. La violenta explosión despidió nubes de ceniza como se puede observar en la figura 1.1, y otros restos volcánicos a la

atmósfera, y perecieron al menos 60 personas. Nuestro interés ha sido en primer lugar organizar esa información y en segundo lugar, crear las herramientas necesarias para su uso.



**Fig. 1.1** Volcán Sta. Helena. Erupción del 18 de mayo de 1980

En la actualidad, la mayoría de los organismos que están encargados de predecir este tipo de fenómenos como son el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) o el USGS (United States Geological Survey) cuentan con sistemas modernos de monitoreo así como gente experimentada en el área y es factible generar en base a los datos que se manejan, aplicaciones como la que se propone en este documento

Cabe mencionar que en los estudios previos, que sirven como bases de esta investigación, se han obtenido resultados satisfactorios como son los tratamientos necesarios y generación de capas sobre una cartografía de prueba y algunas consultas espaciales realizadas en ESRI ArcView [Loyo, 2000], ver figura 1.2, así como la

visualización de la cartografía actual y consultas espaciales y descriptivas sencillas [Vera, 2000] en un ambiente instalable en Internet.

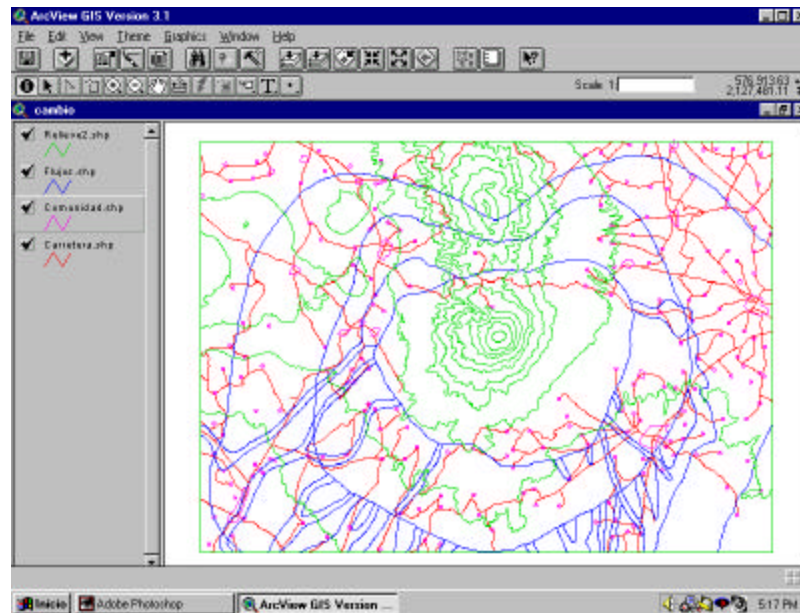


Fig. 1.2 Tratamiento de capas en aplicación ArcView

Lo que se trata ahora es integrar ideas ya antes propuestas y obtener una aplicación más robusta y a la medida de las necesidades de las personas que se encargan de tomar decisiones.

## 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta las capacidades que tiene un Sistema de Información Geográfica, este proyecto está enfocado a obtener información referenciada

geográficamente de la zona del volcán Popocatepetl. Sabemos que en los últimos años, dicho volcán se ha encontrado en constante actividad, y por lo mismo es importante apoyarse de estas herramientas, para poder tomar una buena decisión en cualquier emergencia ante siniestro.

El problema en si, es que no se cuenta con un sistema que ayude a tomar decisiones, para evacuar en cualquier momento. En este caso es necesario saber que poblaciones son las que corren mayor riesgo y toda la información referente a estas. Saber que poblaciones se encuentran a una distancia determinada del cráter y cuantos litros de gasolina y diesel se utilizaran para transportar a estas gentes, por citar algunos ejemplos. El fin es tener el mayor número de elementos para tomar una decisión adecuada. Sabemos que el volcán en cualquier momento puede comenzar a actuar de manera peligrosa.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL**

Las personas que tienen la obligación de tomar las decisiones, cuentan con toda la información necesaria para poder lograr su objetivo. El problema es que la mayoría de su información está dispersa.

El objetivo será contestar algunas de las preguntas generadas por la persona o personas que toman la decisión en un momento crítico, para definir la decisión adecuada, y esto como resultado de explotar los datos y la estructura en la que los datos se encuentran. También lograr el funcionamiento óptimo de los módulos que componen nuestra aplicación (Bases de datos geográficos y consultas).

En resumen, una vez construida la base de datos el objetivo es construir un servicio de consultas que apoye a la toma de decisiones.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las herramientas y la cartografía disponibles. Saber de que forma esta representada digitalmente (hojas).
- Conocer las especificaciones. Saber cuales son las necesidades de las autoridades, los procedimientos que siguen para tomar decisiones, y los datos que necesitan para llevar a cabo su trabajo.
- Comprender lo que previamente fue implementado. Como ya se menciona existen modelos previamente realizados de los cuales se tomaron ideas. También existen especificaciones ya implementadas las cuales son reutilizadas en este proyecto [Loranca, 2000].
- Reutilizar lo implementado.
- Responder algunas de las preguntas más importantes y esenciales al cliente. Generar las consultas a la base de datos que cumplan con los requisitos y otorguen los elementos necesarios para tomar una buena decisión.

- Generar una aplicación que cubra las expectativas y necesidades del usuario final. En este caso se planeó una aplicación que fuera lo más entendible para el usuario final en un contexto de interacción amigable.
- Generar documentación necesaria para ser reutilizado. Por experiencias anteriores, se optó por documentar perfectamente el código, puesto como es un proyecto a largo plazo, se seguirá trabajando sobre él, y así, es más sencillo, la reutilización por el desarrollador.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

En esta sección tendremos que hacer notar los puntos importantes que se lograron durante el desarrollo de esta tesis, así también, los problemas a los que nos enfrentamos y las dificultades por las que se pasaron durante este proceso.

### **1.4.1 Alcances**

- Se detectaron los diferentes problemas de compatibilidad entre lo que ya estaba implementado, lo que se implementó y la base de datos. Como todo se trata de reducir a lo estipulado por la especificación OpenGis, se utilizaron módulos de manipulación de datos espaciales ya generados en base a esta especificación [Loranca, 2000], por lo cual fue necesario adecuar lo programado en esta tesis con lo que ya estaba liberado.

- Se logró el funcionamiento óptimo de los 2 módulos conjuntos, generando las respuestas deseadas de manera satisfactoria. Se obtuvo también un manejo de datos sencillo y amigable el cual lleva al usuario de la mano durante todo el proceso de las consultas.
- Se formularon algunas consultas de respuesta inmediata. Estas consultas están divididas en consultas descriptivas, consultas espaciales y una combinación de las antes mencionadas. El resultado que se obtiene de estas consultas se obtiene de las diferentes relaciones generadas en la base de datos de manera remota.
- Se logró la implementación de un ambiente en Internet basado en JSP (Java Server Pages). Dicha pagina esta almacenada en el servidor dedicado a JSP.
- Se crearon clases que de manera dinámica obtienen los datos de sus atributos generando una conexión remota a la base de datos.
- Se generó un catálogo de pasos a seguir para generar consultas para estudios futuros.

El código y todos los métodos que componen la parte de software de esta tesis, están completamente documentados, pues esta aplicación tomará como una versión inicial, y será sometida a actualizaciones futuras.

### **1.4.2 Limitaciones**

- Este proyecto puede tener múltiples ramificaciones, pero también fue pertinente tomar en cuenta el tiempo. Fue necesario y es evidente que para iniciar esta labor, se tuvo que esperar hasta que se estableció perfectamente el esquema y la estructura de como iban a estar organizados los datos, y partiendo de esto, se pudo dar inicio a esta aplicación.
  
- El análisis realizado a los modelos resultado de estudios previos sobre el mismo contexto fueron exhaustivos, puesto que prácticamente se tuvo que analizar línea por línea de código para poder entender el funcionamiento y la base de este.

## **1.5 HARDWARE Y SOFTWARE**

### **1.5.1 Hardware**

En el caso del hardware es necesario contar con compatibilidad entre las diferentes plataformas. Es por eso que se realizó todo este trabajo utilizando las siguientes plataformas:

- Computadora PC
- Estación de Trabajo.



## 1.5.2 Software

Ahora se enlista todo el software que fue utilizado en esta tesis, tanto para desarrollo, programación y documentación.

- Lenguaje de programación JAVA® (Java Development Kit 1.2), utilizado para programar todas las clases que le dan el funcionamiento a esta aplicación.
- Tom Cat Version 3.2.1 utilizado para compilar los Servlets, así como utilidad web server para ligado de páginas.
- Aplicaciones GIS como ARCVIEW y ARCEXPLOERER para visualización de información espacial, y prueba de algunas consultas sobre datos espaciales.
- Manejador de bases de datos: INFORMIX
- Editor HTML como Adobe PageMill y Microsoft FrontPage para elaboración de la documentación html, así como para generar las formas utilizadas en los Servlets.
- Microsoft Word 2000 para generar la documentación pertinente.

- StarOffice 5.2 para generar la documentación pertinente así como edición de los documentos html que serían utilizados al generar los archivos JSP.

## 1.6 EJEMPLO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN

Para darnos una idea más cerca de lo que se propone en esta tesis, podemos citar un ejemplo dentro de una situación real.

Ubiquémonos en un momento de posible evacuación de gente como resultado de una contingencia producida por actividad volcánica. El encargado de tomar la decisión, en este caso, el Lic. Ramón Peña, debe de pensar de una manera rápida sobre todo lo que tiene que tomar en cuenta sobre las poblaciones que podrían ser afectadas. Esto implica saber lo siguiente:

- a) Distancia entre la localidad y el cráter del volcán Popocatepetl.
- b) Número de habitantes total en la localidad en cuestión.
- c) Número de habitantes que pueden evacuar por medios propios.
- d) Vehículos necesarios y cantidad de combustible que se necesitan.
- e) Ruta de evacuación relacionada a la localidad.
- f) Otros.

El Lic. Peña debe tener bien clara lo que necesita en cuanto a información respecta y obviamente saber utilizar nuestro sistema de consultas y dicha información es obtenida por la aplicación.

## 1.7 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO DE TESIS

Este documento está constituido por 6 capítulos y dos apéndices. En el primer capítulo se hace una introducción al proyecto de investigación, así como los antecedentes, el objetivo general y los específicos del sistema. También son descritos alcances y limitaciones durante el desarrollo de la aplicación y el Hardware y Software que fueron utilizados.

En el segundo capítulo se hace una descripción de la problemática general, tomando en cuenta con lo que contamos y con lo que no contamos. También se describen los tipos de datos que se manejaron durante todo el desarrollo. Se identifican las necesidades del usuario final y se hace una explicación de lo que es el Plan de preparativos para la emergencia del volcán Popocatepetl.

En el tercer capítulo se describe la estructura general de la base de datos y se muestran algunas relaciones que pueden ser obtenidas en base al modelo propuesto.

En el cuarto capítulo se describe la forma en que fueron manejados los datos, los diferentes tratamientos a los que fueron sometidos, y como resultado de esto, las clases que se utilizan en toda la aplicación.

En el capítulo cinco, se hace una breve introducción a lo que son los Servlets y sus características. Se muestra la arquitectura general de la aplicación y se describe la integración del módulo de los Servlets con las consultas.

El capítulo sexto, contiene los resultados y las conclusiones obtenidas en este trabajo

En el apéndice I se explican brevemente los pasos que se deben seguir para agregar consultas extras a nuestro sistema. Esto fue planeado para reutilización a futuro.

El apéndice II es el API del sistema propuesto en esta tesis.