



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

## **SISTEMA WEB DE LOCALIZACIÓN DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN DESASTRE NATURAL**

**Juan Carlos Herrera San José**

Asesorado por el Ing. David Haroldo Herrera López

Guatemala, octubre de 2009



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA WEB DE LOCALIZACIÓN DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN  
DESASTRE NATURAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**JUAN CARLOS HERRERA SAN JOSÉ**

ASESORADO POR EL ING. DAVID HAROLDO HERRERA LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2009



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Felipa Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo de León Barrios
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas



**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**SISTEMA WEB DE LOCALIZACIÓN DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN  
DESASTRE NATURAL,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en enero de 2007.



Juan Carlos Herrera San José



Guatemala, 31 de agosto de 2009

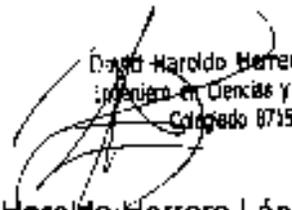
Ingeniero  
Carlos Azurdia  
Revisor de Trabajo de Graduación  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería

Respetable Ing. Azurdia:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante JUAN CARLOS HERRERA SAN JOSÉ, titulado: "SISTEMA WEB DE LOCALIZACIÓN DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN DESASTRE NATURAL", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



David Haroldo Herrera López  
Ingeniero en Ciencias y Sistemas  
Colegiado 8751

David Haroldo Herrera López  
Ingeniero en Ciencias y Sistemas  
Colegiado No. 8751  
Asesor de Trabajo de Graduación





Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 21 de Septiembre de 2009

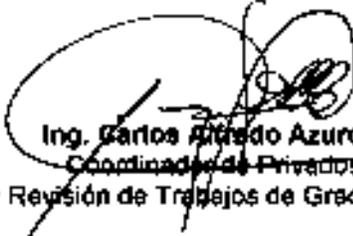
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **JUAN CARLOS HERRERA SAN JOSE**, titulado: **"SISTEMA WEB DE LOCALIZACION DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN DESASTRE NATURAL"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación





E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

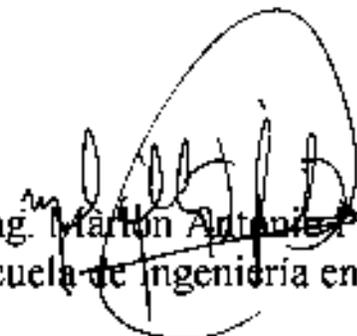
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, de trabajo de graduación titulado "SISTEMA WEB DE LOCALIZACIÓN DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN DESASTRE NATURAL" presentado por el estudiante JUAN CARLOS HERRERA SAN JOSÉ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing.  Pérez Turk

Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 16 de octubre 2009





Ref. DUG 411.09

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA WEB DE LOCALIZACIÓN DE PERSONAS AL MOMENTO DE UN DESASTRE NATURAL**, presentado por el estudiante universitario **Juan Carlos Herrera San José**, procede a la autorización para la impresión del mismo:

IMPRESIÓN

  
Ing. Murphy Campo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, octubre de 2009



## **ACTO QUE DEDICO A:**

Dios, por regalarme la vida y permitirme concluir mis estudios.

Mi madre Alma Violeta San José, que gracias a su esfuerzo y sacrificio logro llevarme adelante, siendo un ejemplo para no darme por vencido, este triunfo es tuyo.

Mi abuelita, que desde el cielo vela por mí y debe estar disfrutando este momento.

Mis hijos Carlos Samuel y Carlos Daniel, por ser la alegría de mi vida, que mi esfuerzo y perseverancia sea un ejemplo a seguir.

Mi esposa Astrid Méndez de Herrera, por compartir todos estos años de esfuerzo, por su amor, comprensión y paciencia.

Mi tía María del Carmen de Cordón, por estar conmigo siempre que la necesité por sus consejos y cariño.

Mis amigos de toda la vida, por comprender y aceptar que hay momentos para divertirse, para estudiar y para trabajar, por haberme brindado su ayuda y su amistad incondicional.

Mis amigos y compañeros de estudio, por ser parte de este triunfo, por compartir todos los momentos de frustración, de desvelo y de alegría a lo largo de esta carrera, a sus familias por abrirme las puertas de su hogar, por su confianza, hospitalidad y cariño.



# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XI</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XV</b>
<b>1. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes del problema.....	1
1.2. Justificación del problema.....	2
1.3. Descripción del problema.....	3
1.4. Delimitación del problema.....	3
1.5. Limitaciones.....	4
1.6. Resultados esperados.....	4
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1. Sistemas.....	5
2.2. Partes de un sistema.....	6
2.3. Características de un sistema.....	7
2.4. Clases de sistemas.....	7
2.5. Sistemas web.....	8
2.5.1. Componentes de un sistema web.....	9
2.5.1.1. Computadora.....	9
2.5.1.2. Red.....	10
2.5.1.3. Internet.....	11
2.5.1.3.1 Servicios y programas de internet.....	11
2.5.1.3.2 Usos del Internet.....	12
2.5.1.4. Word Wide Web.....	13

2.5.1.5. Página web .....	14
2.5.1.6. Sitio web .....	15
2.5.1.7. Navegador o explorador.....	16
2.5.1.7.1 Función de los navegadores .....	17
2.6. Tecnologías para desarrollo web .....	17
2.6.1. Tecnologías del lado del cliente .....	18
2.6.1.1. Javascript.....	19
2.6.2. Tecnologías del lado del servidor.....	19
2.7. Bases de datos.....	20
2.8. Desastres naturales.....	20
2.8.1. Tipos de desastre.....	21
2.8.1.1. Erupciones volcánicas .....	21
2.8.1.2. Inundaciones.....	22
2.8.1.3. Huracanes.....	22
2.8.1.4. Sismos .....	24
2.8.4.1 ¿Cómo se miden los sismos?.....	24
2.8.4.1.1 Escala de Richter .....	25
2.8.4.1.2 Mercalli .....	26
2.8.1.5 Deslizamientos .....	27
<b>3. MARCO PRÁCTICO .....</b>	<b>29</b>
3.1. Elaboración del sistema .....	29
3.1.1. Casos de uso .....	29
3.1.1.1. Caso de uso: Administración de instituciones.....	30
3.1.1.2. Caso de uso: Búsqueda de personas .....	31
3.1.1.3. Caso de uso: Ingreso de atenciones al sistema.....	31
3.1.1.4. Caso de uso: Consulta de estadísticas .....	32
3.1.2. Análisis.....	32
3.1.2.1. Usuarios del sistema .....	33
3.1.3. Diseño.....	34

3.1.3.1. Diseño de la arquitectura.....	34
3.1.3.2. Diseño de base de datos.....	36
3.1.4. Implementación .....	38
3.1.4.1. Tecnologías Java utilizadas por capa de la arquitectura .....	39
3.1.4.2. Distribución de las capas en la estructura física del proyecto .	39
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>45</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>47</b>



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1. Arquitectura de N-capas del sistema .....	35
2. Modelo entidad relación.....	37
3. Tecnologías por capas del sistema.....	39
4. Implementación de las capas de la arquitectura en prototipo .....	40
5. Página principal .....	47
6. Menú de opciones.....	48
7. Criterios de búsqueda.....	48
8. Pantalla de búsqueda por nombre .....	49
9. Pantalla de búsqueda por con opción de más filtros.....	50
10. Pantalla de búsqueda por identificación.....	51
11. Pantalla de búsqueda por hospital.....	52
12. Pantalla de búsqueda por hospital con filtros adicionales.....	53
13. Pantalla de búsqueda por región .....	54
14. Centros de atención por región .....	55
15. Estadística de atenciones .....	56
16. Acceso a instituciones.....	56
17. Accesos .....	57
18. Pantalla de logeo .....	58

## TABLAS

I. Servicios y programas en Internet .....	12
II. Escala de Richter.....	25
III. Escala de Mercalli.....	26

## GLOSARIO

<b>Arquitectura de software</b>	La arquitectura del software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema
<b>Base de datos</b>	Conjunto de archivos relacionados sistemáticamente para almacenar información.
<b>Campo</b>	Es la unidad básica de una base de datos. Indica el tipo de información que será almacenada, basada en: nombre, descripción, tipo de dato y longitud.
<b>Clase</b>	Término utilizado en la metodología de desarrollo de software orientada a objetos, para indicar el componente que encapsula una serie de métodos u operaciones relacionadas y que puede ser instanciada para generar varios objetos en tiempo de ejecución.
<b>File</b>	Término en inglés que se refiere a un archivo.
<b>Firewall</b>	En informática significa cortafuegos y es un elemento utilizado en redes de computadoras para controlar la comunicación a través de reglas.
<b>Hipertexto</b>	Es el nombre que recibe el texto que en la pantalla de una computadora conduce a otro texto relacionado.
<b>HTML</b>	Siglas de <i>HyperText Markup Language</i> , es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.

<b>HTTP</b>	Es un protocolo de transferencia de hipertexto.
<b>Intranet</b>	Es una red local privada de computadoras que permite divulgar información.
<b>Internet</b>	Es una red de computadoras descentralizada, a nivel mundial, basada en el protocolo TCP/IP, para transmitir información.
<b>Java</b>	Es un lenguaje de programación orientada a objetos creado por la empresa Sun Microsystems.
<b>JDBC</b>	Es una interfaz que permite comunicarse con la base de datos a través del lenguaje de programación java.
<b>JSP</b>	Es una tecnología java que permite generar contenido dinámico web.
<b>Llave primaria</b>	Característica de una tabla en base de datos, que identifica como único a cada registro almacenado de información.
<b>LLave foránea</b>	Característica de una tabla en base de datos, que hace referencia a otra tabla, a través de su llave primaria.
<b>Protocolo</b>	Un protocolo es un conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red.

<b>Red</b>	Es un conjunto de computadoras conectadas entre sí capaces de compartir recursos.
<b>Servidor de aplicaciones</b>	Tiene como función principal interpretar código en un lenguaje de programación para generar html dinámico.
<b>Servidor de base de datos</b>	Tiene como función principal administrar la información almacenada a través de instrucciones SQL.
<b>Sistema operativo</b>	Es el encargado de administrar los recursos de una computadora: memoria, dispositivos de entrada/salida, para interactuar con el usuario.
<b>Software</b>	Son aplicaciones informáticas que permiten al usuario interactuar con el hardware o componentes físicos de la computadora para realizar una tarea específica.
<b>Tabla</b>	Es el componente de bases de datos que agrupa una serie de características de una entidad, en ella se especifican las llaves primarias y foráneas.
<b>URL</b>	Son las siglas <i>Uniform Resource Locator</i> que corresponde a la ubicación o dirección de una página de Internet.

**Vista de casos de uso** Es la descripción del comportamiento que el sistema debería realizar según la percepción de los usuarios.

**Web** Es un sistema de información accesible a través de Internet.

## RESUMEN

Guatemala es un país que históricamente ha sufrido debido a los desastres naturales que azotan la región, actualmente la única forma inmediata que posee una persona para conocer el estado de un ser querido después de un desastre natural es el teléfono y por lo general la telefonía se satura o resulta afectada durante el desastre.

Por esta razón el trabajo de graduación tiene por objeto la creación de un prototipo de sistema que permita centralizar la información de atenciones realizadas por las instituciones encargadas de prestar auxilio al momento de un desastre natural, utilizando el Internet como medio de comunicación para que pueda ser accedido por cualquier persona que esté buscando información acerca de algún ser querido.

El sistema permite buscar si alguna persona recibió algún tipo de ayuda, esta búsqueda puede realizarla bajo diversos criterios, permitiendo consultar los registros de atención de cada una de las instituciones del país.

Además el sistema muestra estadísticas de atención, estas estadísticas permita a las instituciones encargadas tener una mejor perspectiva de la situación para el manejo de la logística. También se puede utilizar el sistema como un canal de información tanto para la población nacional como internacional que muestre la magnitud del desastre y brinde directivas de seguridad a tomar.

El trabajo presentado se ha dividido en tres partes, el marco conceptual en el que se aborda y analiza el problema que el país afronta con los desastres naturales, el marco teórico que constituye un estudio de los desastres naturales que azotan al país así como conceptos del sistema que se necesita construir, la tercera parte es el marco práctico que es la descripción de la arquitectura de software utilizada en la elaboración del prototipo para finalmente mostrar la forma de uso del sistema así como una referencia técnica del mismo.

# OBJETIVOS

## General

El trabajo de graduación tiene por objeto la creación de un prototipo funcional de un sistema Web que permita localizar y conocer el estado de personas que se encuentren o que recibieron atención en algún centro de asistencia médica del país por causa de un desastre natural, además el sistema debe ser una herramienta para las instituciones que se encargan de prestar dicha atención. Esto implica el manejo de la logística y ser un canal de información para la población en el cual se puedan brindar directrices de seguridad.

## Específicos

1. Analizar y diseñar un sistema de base de datos que permita centralizar la información de los centros de socorro del país.
2. Generar estadísticas de atención de las instituciones de socorro que están funcionando en el momento del desastre.
3. Publicar el sistema en Internet para ejemplificar las funcionalidades del mismo, y demostrar que cumple con los requerimientos funcionales y no funcionales.
4. Permitir que en el sistema se generen búsquedas de personas con atenciones bajo diferentes criterios de búsqueda.
5. Desarrollar un sistema en el que se pueda reflejar e informar de la situación real en la que se encuentra el país.



## INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país que históricamente ha sufrido mucho debido a los desastres naturales que azotan la región, por ejemplo, el Huracán Mitch que afectó tierras centroamericanas en 1998, el terremoto de 1976, inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas, entre otros.

Cuando un desastre natural ocurre, lo primero que se satura en el país es la telefonía debido a la imperante necesidad de las personas de querer saber el estado de sus seres queridos, esto sin tener en cuenta que muchas de estas veces la infraestructura resulta dañada, impidiendo la comunicación.

Partiendo de uno de los principios por el cual fue creado el Internet en el que se buscaba que la información llegara a su destino no importando su origen; por tanto, si se rompe un enlace de comunicación, la información llega a su destino por medio de otro. Por esta razón, se diseñó un sistema para mantener informada a la población de las atenciones prestadas por los centros de auxilio que se valga del Internet para garantizar la comunicación eficiente.

Con este sistema se busca que la población pueda localizar y conocer el estado de sus familiares y amigos que han recibido atención en algunos de los centros encargados de prestar auxilio en el momento de un desastre. Para las instituciones encargadas del manejo de la logística, servirá de herramienta para informar a la población de la situación actual del país así como para el manejo de los recursos para los cuales pueden utilizar las estadísticas de atención proporcionadas por el sistema.



# 1. MARCO CONCEPTUAL

## 1.1. Antecedentes del problema

- Guatemala debido a su ubicación es un territorio altamente propenso a desastres naturales, ya que cuenta con varias fallas geológicas, numerosos volcanes, inundaciones y significativos períodos de lluvias, los cuales provocan deslizamientos, entre otros fenómenos naturales.
- Al momento de un desastre natural la telefonía del país se satura, lo que imposibilita a las personas conocer el estado de sus familiares y amigos, esto aunado gran número de personas que migran hacia otros países en busca de mejores oportunidades de trabajo dejado a sus familias en el país, y al momento de un desastre la única forma de comunicarse con ellos es la telefonía.
- No existe una forma de consultar a través de Internet las atenciones realizadas por un centro y mucho menos existe una base de datos que centralice la información de todos los centros en el país.

## **1.2. Justificación del problema**

Al momento de un desastre natural lo primero que las personas intentan es comunicarse con sus seres queridos esto debido a la necesidad de conocer si se encuentran bien, si necesitan algo, si fueron afectados directamente en el desastre.

Esto ocurre con personas que se encuentran en el país y que tienen a su familia en otros departamentos, pero esta necesidad aumenta con las personas que se encuentran fuera del país, que por diversas razones ha tenido que dejar a su familia y al momento de un desastre natural solo conocen lo que se dice en la televisión, ya que no pueden comunicarse con ellas.

Se necesita un sistema que permita localizar a una persona que ha recibido atención médica, para ello el sistema debe de crear una red de hospitales para centralizar la información en una base de datos, la cual pueda ser accesada por cualquier persona a través del Internet en cualquier parte del mundo y que a su vez cuente con una alta disponibilidad y capacidad para atender a todas las solicitudes al momento de un desastre. Adicionalmente a esto el sistema debe ser un canal de comunicación que permita a las instituciones encargadas de la logística como CONRED informar y dar directivas de seguridad para los usuarios del sistema.

### **1.3. Descripción del problema**

El problema que se da al momento de un desastre natural es que la telefonía nacional se satura impidiendo conocer a las personas el estado de sus familiares y amigos, el problema es que no existe un sistema que permita buscar a las personas a sus familiares para ver si estos recibieron asistencia médica y de ser ese el caso conocer cuál es su estado actualmente, que medico lo atendió y en qué hospital o centro fue atendido.

La razón por la que no existe un sistema como el anterior es porque a su vez no existe un sistema de base de datos que centralice la información de todas las instituciones del país encargadas de prestar auxilio al momento de un desastre.

### **1.4. Delimitación del problema**

El sistema que se desarrollará es un prototipo funcional que se publicará en Internet para que pueda ser accedido por cualquier persona desde cualquier parte del mundo.

Se realizará un análisis y un diseño de bases de datos para que se pueda centralizar la información de las diferentes instituciones dicha base de datos estará disponible para que se use con el prototipo y así se pueda demostrar su funcionalidad.

Para mostrar la funcionalidad del sistema las pruebas se realizarán con datos de pruebas para la información de las instituciones se utilizarán datos

reales en la medida de lo posible esto para intentar recrear un escenario lo más acorde a la realidad.

## **1.5. Limitaciones**

La mayor limitación del prototipo es que no está probado en situaciones reales, los datos que se utilizan son de pruebas.

No se cuenta con una infraestructura adecuada que pueda soportar todas las peticiones que se le harían en una situación real, si se tiene un diseño en el cual se pueda guardar y centralizar toda la información de las instituciones pero no se cuenta con servidor de base de datos dedicado con las características para soportar una carga grande de transacciones.

## **1.6. Resultados esperados**

Al finalizar el trabajo se espera tener un prototipo que pueda cumplir con las necesidades que se plantearon con anterioridad, con el objetivo que en un futuro pueda llegar a ser implementado por las instituciones del país esto bajo la supervisión de alguna institución como CONRED.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Sistemas

Existen muchos criterios acerca de lo que es un sistema, por ejemplo Murdick y Munson (1992) se refieren a sistema como un conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o metas comunes, operando para ello datos o información para producir una salida de información.<sup>1</sup>

Los sistemas guardan relación entre si, tal y como lo indica Stoner y Wankel (1990) refiriéndose a un sistema como un todo compuesto de partes interrelacionadas en donde la actividad de cada parte puede afectar a todas las demás.<sup>2</sup> Así también un sistema puede considerarse que es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad, Ferdinand de Saussure (1931).

Según el IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms, define a un sistema como un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de

---

<sup>1</sup> Mudick, Robert G. y Munson, John. Sistemas de Información Administrativa. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.

<sup>2</sup> Stoner James A. y Wankel, Charles (1989). Administración. Prentice Hall Hispanoamérica S.A. México (3ra edición.)

objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos pueden variar ampliamente de un sistema a otro. Un sistema ejecuta una función imposible de realizar por una cualquiera de las partes individuales. La complejidad de la combinación está implícita.

Con lo anterior, puede decirse entonces que un sistema es la reunión o conjunto de elementos relacionados que interactúan entre sí para lograr un fin determinado.

## **2.2. Partes de un sistema**

Las partes de un sistema son las entradas de este, el proceso de transformación y su salida, pero también existen otros elementos que interactúan con el sistema como lo son la retroalimentación y el entorno que rodea al sistema.

Collerette, Delishe (1988) describe las entradas como todos aquellos insumos o elementos que penetran el sistema, los cuales pueden ser de cualquier naturaleza, cantidad y calidad, para que estos insumos puedan producir resultados, es preciso que sean procesados, este es el proceso de transformación. Asimismo indica que los resultados son las consecuencias y efectos que genera el proceso de transformación y que la retroalimentación es el mecanismo que sirve para evaluar los resultados, con el propósito de efectuar los ajustes necesarios, si así lo requiera.<sup>3</sup>

---

### **2.3. Características de un sistema**

Unas de las principales características de los sistemas es que constituyen subsistemas de otros sistemas mayores; están estrechamente relacionados con el control y tiene niveles aceptables de desempeño, denominados estándares, con los cuales se comparan los niveles obtenidos. Otra de las características es que siempre necesitan retroalimentación para detectar diferencias y corregir fallas en el proceso que se está ejecutando.

Todo sistema está constituido por otros sistemas, comúnmente llamado subsistema. Es así como, cada sistema es un subsistema de otro sistema más amplio, y al mismo tiempo comprende cierto número de subsistemas y así sucesivamente.

### **2.4. Clases de sistemas**

Existen varias clases de sistemas, entre los cuales están los sistemas abiertos que son los que importan y procesan elementos (energía, materia, información) de sus ambientes. Un sistema es abierto cuando establece intercambios permanentes con su ambiente, intercambios que determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad, es decir su viabilidad.

Un sistema es cerrado cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema. Estos alcanzan su máximo de equilibrio al

---

<sup>3</sup> Collettere Pierre, Delisle Gilles(1988). La Planificación del Cambio. Estrategias de Adaptación para las Organizaciones. Editorial Trillas SA. México D.F.

igualarse con el medio. En ocasiones el término sistema cerrado es también aplicado a sistemas que se comportan de una manera fija o sin variaciones como sería el caso de circuitos cerrados. Los sistemas cerrados, además de no ajustarse a un entorno en transformación, corren el riesgo de volverse obsoletos y anti-funcionales, por lo que tienden a desaparecer en el corto plazo.

Otro tipo de sistemas son los sistemas cibernéticos que son los que disponen de dispositivos internos de auto-comando o autorregulación que reaccionan ante información de cambios en el ambiente, elaborando respuestas variables que contribuyen al cumplimiento de los fines instalados en el sistema.

Podemos hacer también referencia a los sistemas triviales que son sistemas con comportamientos altamente predecibles. Responden con una misma salida cuando reciben una entrada correspondiente, es decir no modifica su comportamiento con la experiencia.

## **2.5. Sistemas web**

Partiendo de la definición de sistema como un conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, y que tienen un fin, podemos definir a un sistema web, como el conjunto de tecnologías que se integran para la creación y utilización de un sitio que permita la comunicación dentro de la web permitiendo brindar un servicio, utilizando para ello protocolos de comunicación en Internet, redes, computadoras y usuarios de estas.

Un sistema web utiliza varios componentes que detallaremos más adelante. Utiliza al Internet como canal de comunicación para que los usuarios puedan acceder a él, las páginas web las utiliza para interactuar con el usuario

para la elaboración de dichas páginas utilizamos tanto tecnologías del lado del cliente como del lado del servidor estas últimas son las que nos permiten establecer comunicación con las bases de datos y de esta forma que el usuario pueda manipular dicha información a través de la página que se le presenta, todo esto el usuario lo puede realizar desde un navegador o browser.

A continuación se detalla cada uno de los componentes que mencionamos.

## **2.5.1. Componentes de un sistema web**

### **2.5.1.1. Computadora**

La computadora, es un sistema digital que es capaz de procesar datos a partir de un grupo de instrucciones denominado programa. La estructura básica de una computadora incluye microprocesador o CPU, memoria y dispositivos de entrada/salida, la comunicación la realizan a través de lo que se conoce como bus de información. La computadora se compone de una parte física que se conoce como hardware y de una parte lógica conocida como software, el hardware y el software interactúan entre sí para realizar una función.

La característica principal que la distingue a una computadora de otros dispositivos es que esta puede realizar una infinidad de tareas al mismo tiempo solo necesita cargar los programas en memoria y comienza a ejecutarlos.

### 2.5.1.2. Red

Una red está constituida por una serie de computadoras y otros dispositivos conectados por cables entre sí. Esta conexión les permite comunicarse entre ellos, compartir información y recursos. Las redes varían en tamaño. <sup>4</sup>

Una red conectada en un área limitada se conoce como red de área local LAN. Una LAN está contenida a menudo en una sola ubicación. Una Red de área extensa se conoce como WAN es un grupo de dispositivos, o varias LAN, conectados en una área geográficamente mayor, a menudo por medio de líneas telefónicas u otro formato de cableado como puede ser una línea dedicada de alta velocidad, fibra o enlace vía satélite. Uno de los mayores ejemplos de WAN es el Internet. <sup>5</sup>

Para poder establecer una comunicación entre computadoras se necesita que estas hablen el mismo lenguaje esto se conoce como protocolo de comunicación, en una misma red pueden convivir distintos tipos de protocolos.

Se le llama protocolo de red o protocolo de comunicación al conjunto de reglas que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red. <sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Las Redes y sus Componentes-Monografias.com. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos68/redes-componentes/redes-componentes.shtml#redesa>

<sup>5</sup> Conceptos Generales de Red. Disponible en:  
<http://moncayo.unizar.es/ccuz/proced.nsf/0/5f94aec4f8aff02bc12569070046c1c1?OpenDocument>

<sup>6</sup> Protocolos de Interne. wikipedia Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_(inform%C3%A1tica))

### **2.5.1.3. Internet**

El nombre de Internet es acrónimo de *Interconnected Networks*. Internet es un conjunto de redes interconectadas a nivel mundial. Internet es una red mundial de redes de computadoras que tiene la particularidad de que cada una de las redes es independiente y autónoma de la otra.

Las redes que forman parte de Internet tienen diferentes propósitos. Existen redes públicas y privadas; locales, regionales e internacionales; institucionales, educativas, universitarias, dedicadas a la investigación, al entretenimiento, entre otras.

Las computadoras integradas en las redes que forman la red Internet son capaces de comunicarse entre sí porque todos ellos utilizan el mismo protocolo de comunicación TCP/IP, estas siglas corresponden a dos protocolos distintos: TCP (*Transmission Control Protocol*), que es el protocolo de control de transmisión, el otro protocolo es el IP (*Internet Protocol*) o protocolo de Internet.

#### **2.5.1.3.1 Servicios y programas de internet**

Internet es una colección de servicios, entre los cuales se encuentra World Wide Web. Una gran parte de Internet la forma la información contenida en ella. Esta información está clasificada atendiendo a los servicios que pueden acceder a ella. Al ir creciendo Internet se han ido añadiendo nuevos servicios. La siguiente tabla proporciona una visión general de los servicios disponibles:<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Paul J. Perry. Los Secretos de World Wide Web. Editorial Anaya Multimedia

**Tabla I. Servicios y programas en internet**

Servicios	Descripción
World Wide Web	Recuperación multimedia de Hipertexto
E-mail	Correo electrónico
IRC	Comunicación en tiempo real
Foros de debate	También llamados NEWS (USENET)
Ftp	Transferencia de ficheros entre ordenadores
Telnet	Acceso remoto a las aplicaciones de otros ordenadores
Archie	Sistema para la localización de información en ficheros y directorios
WAIS	Servidores de área Ancha de Información
Gopher	Acceso a la información a través de menús
Veronica	Sistema indexado para la localización de información
InterNIC	Servicio de información de red
Finger	Sistema para la localización de usuarios en Internet

### 2.5.1.3.2 Usos del Internet

En la actualidad, son muy diversas las actividades que se realizan a través de Internet, todas ellas relacionadas con el intercambio de información en la Red. Estas son básicamente:<sup>8</sup>

- Consultar información publicada
- Obtener archivos y programas
- Enviar datos a otros usuarios u ordenadores
- Tomar el control de ordenadores remotos
- Comunicarse con otros usuarios en tiempo real
- Realizar transacciones comerciales

---

<sup>8</sup> Alicia Boizard Piwonka & Miguel Pérez Arata Internet en Acción. Editorial Mc. Graw Hill.

También se puede copiar la información en el disco duro de nuestra computadora se pueden también copiar archivos de toda clase. Esta operación se denomina “bajar”, y también puede realizarse a la inversa, es decir que se pueden enviar, o “subir”, archivos hacia la Red, como cuando se publican páginas web.

Es así mismo posible la transmisión directamente entre usuarios, desde mensajes de texto hasta programas. Otra utilidad importante es la de poder convertir nuestro ordenador en terminal de un servidor que nos facilita el uso de sus recursos. A medida que aumenta el ancho de banda en las comunicaciones telefónicas, es cada vez más popular la comunicación en tiempo real entre personas a través de Internet. Existen diversas modalidades: escrita como lo sería el chat, mediante sonido a través de una conferencia, y mediante sonido y vídeo en lo que se conoce como videoconferencia.<sup>9</sup>

Otro de los usos que se le da al Internet es la publicidad de muchas empresas en la actualidad utilizan este medio para darse a conocer y llegarle a un mayor número de personas.

#### **2.5.1.4. Word Wide Web**

Es básicamente un medio de comunicación de texto, gráficos y otros objetos multimedia, a través de Internet, es decir, la web es un sistema de hipertexto que utiliza Internet como su mecanismo de transporte o desde otro punto de vista, una forma gráfica de explorar Internet. La web se basa en buscadores y el protocolo de transporte de hipertexto hypertext transport

---

<sup>9</sup>Alicia Boizard Piwonka & Miguel Pérez Arata Internet en Acción. Editorial Mc. Graw Hill.

protocol (http). La mayoría de los documentos de la web se crean utilizando lenguaje HTML. Es importante conocer que www y web no son sinónimo de Internet, la web es un subconjunto de Internet que consiste en páginas a las que se puede acceder usando un navegador. Internet es la red de redes donde reside toda la información.<sup>10</sup>

Para buscar hipertexto se utilizan programas llamados navegadores que recuperan la información de los servidores y la presenta en documentos o páginas web y lo muestran en la pantalla de la computadora de la persona que está buscando la información.

Cuando la información es presentada por lo general las páginas contienen enlaces o links con los cuales se puede llegar a otra página o sitio al acto de seguir un enlace o link tras otro, se le llama navegar en Internet.

La forma en que luce un sitio Web puede variar ligeramente dependiendo del navegador que use. También las versiones más recientes de navegadores disponen de una funcionalidad mucho mayor tal como animación, realidad virtual, sonido y música.

#### **2.5.1.5. Página web**

Una página web es una fuente de información adaptada para la World Wide Web y accesible mediante un navegador de Internet. Ésta información se presenta generalmente en formato HTML y puede contener hiperenlaces a otras páginas web, constituyendo la red enlazada de la World Wide Web.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Preguntas Frecuentes. Disponible <http://www.tecnomia.com/spanish/faq.htm>.

Las páginas web pueden ser cargadas desde un servidor Web ya sea local o remoto. El servidor web de acuerdo a sus características puede publicar las páginas ya sea en una red local o propia como una Intranet o puede publicarlas directamente en la web.

Una página web pueden consistir en archivos de texto estático, o se pueden ser una serie de instrucciones programadas que le indiquen al servidor como construir el HTML para la página solicitada, a esto se le conoce como Página Web Dinámica.

#### **2.5.1.6. Sitio web**

Ahora que ya conocemos la definición de una página web podemos definir que es un sitio web como un conjunto de páginas Web que tienen un mismo tema particular, por lo general los sitios cuentan con una página inicial de bienvenida, denominada home page, también tienen un nombre de dominio y dirección en Internet.

Un sitio web es utilizado por instituciones públicas y privadas, organizaciones y personas que buscan darse a conocer además de querer estar comunicadas. Por lo regular, las empresas lo utilizan con la intención de ofertar sus bienes y servicios a través de Internet.

Para publicar un sitio Web no es necesario tener un propio servidor o que deba de estar en la empresa, el servidor puede estar ubicado en otra localidad

---

<sup>11</sup>Glosario de Términos Informáticos. Disponible [http://www.baulsoft.com/glosario\\_informatica2.htm](http://www.baulsoft.com/glosario_informatica2.htm).

inclusive país lo único que se necesita es que el servidor en donde se encuentran las páginas del sitio esté conectado a Internet.

Los sitios web requieren de una dirección particular para que los usuarios puedan acceder a la información contenida en ellos. Estas direcciones, o URL por sus siglas en inglés Uniform Resource Locator, aparecen cotidianamente en todos los medios de comunicación como son prensa escrita, radio, televisión, revistas, publicaciones técnicas y en el propio Internet a través de los motores de búsqueda. Los nombres de estos sitios Web obedecen a un sistema mundial de nomenclatura y están regidos por el ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)..<sup>12</sup>

Los Sitios Web pueden ser de diferentes géneros, existen sitios de negocios, sitios orientados a servicios a comercio electrónico en línea, entretenimiento y sitios informativos entre otros.

#### **2.5.1.7. Navegador o explorador**

Un navegador o browser es una aplicación software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto o páginas web, comúnmente descritos en HTML, desde servidores web de todo el mundo a través de Internet.

Los navegadores permiten la visualización de gráficos, secuencias de vídeo, sonido, animaciones al igual que brinda la posibilidad de navegar entre los diferentes enlaces que presentan las páginas.

---

<sup>12</sup>Definiciones en Internet. Disponible <http://www.arielsixto.com.ar/definiciones.php>.

### **2.5.1.7.1 Función de los navegadores**

La comunicación entre el servidor web y el navegador se realiza mediante el protocolo HTTP, aunque la mayoría de los navegadores soportan otros protocolos como FTP, Gopher, y HTTPS.

La función principal del navegador es descargar documentos HTML y mostrarlos en pantalla. En la actualidad, no solamente descargan este tipo de documentos sino que muestran con el documento sus imágenes, sonidos e incluso vídeos en diferentes formatos y protocolos. Los navegadores permiten almacenar la información en el disco.<sup>13</sup>

Dentro de los navegadores los más importantes son Internet Explorer, mozilla, y el nuevo chrome

## **2.6. Tecnologías para desarrollo web**

Las páginas web de gran tamaño, o las que ofrecen servicios avanzados, se construyen utilizando lenguajes de programación del lado del servidor. Estos lenguajes sirven para construir las páginas web con datos que extraídos de una base de datos y son capaces de llevar un seguimiento de las acciones del usuario. Las páginas web que incluyen programación del lado del servidor se llaman aplicaciones web.

Los lenguajes del servidor son ya bastante complejos, aunque su uso es muy sencillo porque el código se sigue incluyendo dentro del propio código

---

<sup>13</sup>Navegadores-wikipedia. Disponible [http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador_web)

HTML de la página web. No obstante, implican conocer los conceptos de páginas dinámicas de servidor.<sup>14</sup>

El desarrollar sitios web implica algo más que conocimientos básicos de HTML y la utilización de algún editor. Cada poco van surgiendo nuevas tecnologías que se relacionan con el desarrollo web lo que hacen a éste más interactivo.

Entre las tecnologías utilizadas, están las que funcionan del lado del cliente y del servidor.

### **2.6.1. Tecnologías del lado del cliente**

Un cliente IBM lo define como: Aquella persona que inicia un requerimiento de servicio. El requerimiento inicial puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo a través de redes LAN o WAN. La ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente.

Partiendo de esto las tecnologías del lado del cliente son las que se interpretan en el browser del cliente, Están insertadas en la página HTML del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador.

---

<sup>14</sup>Tecnologías para Desarrollos Avanzados. Disponible  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/tecnologias-desarrollo-objetivos-avanzados.html>

### **2.6.1.1. Javascript**

Dentro de la elaboración del sistema una de las tecnologías del lado del cliente que se utilizaron para el desarrollo es javascript que es un lenguaje de programación, tipo script, que se utiliza en las páginas web, permitiendo crear efectos especiales, interactuar con el visitante y demás funciones interesantes.

Este lenguaje es interpretado por el navegador y no interactúa con ningún servidor, Javascript es bastante poderoso. Con él se pueden controlar los elementos de la página realizar validación de formularios, entre otras funciones que presenta.

### **2.6.2. Tecnologías del lado del servidor**

IBM define a un servidor como cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes LAN o WAN, para proveer de múltiples servicios a los clientes.

Partiendo de esto las tecnologías que del lado del servidor son aquellos lenguajes que son ejecutados en el servidor reciben una petición del lado del cliente y esta petición es transmitida al servidor donde una aplicación la recibe y opera devolviendo una respuesta.

Entre los lenguajes de programación que constituyen tecnologías del lado del servidor esta ASP, PHP, Java entre otros.

Por lo general, estos lenguajes interactúan con la base de datos utilizando el lenguaje de SQL para manipular la información dentro de esta.

## 2.7. Bases de datos

Es una parte importante dentro de un sistema web, una base de datos se define como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular. Desde un punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos a través del lenguaje SQL que es un estándar para la comunicación con las bases de datos.

## 2.8. Desastres naturales

Fenómenos naturales, como la lluvia o el viento, se convierten en desastre natural cuando superan un límite de normalidad, medido generalmente a través de un parámetro. Éste varía dependiendo del tipo de fenómeno existen diferentes escalas como por ejemplo la escala de Richter para movimientos sísmicos, escala Saphir-Simpson para huracanes entre otros.<sup>15</sup>

Los efectos de un desastre natural pueden amplificarse debido a una mala planificación de asentamientos humanos, falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y sistemas de alerta.

La actividad humana en áreas con alta probabilidad de desastres naturales se conoce como de alto riesgo. Zonas de alto riesgo sin

---

<sup>15</sup>Desastres Naturales. wikipedia Disponible  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Desastre\\_natural](http://es.wikipedia.org/wiki/Desastre_natural)

instrumentación ni medidas apropiadas para responder al desastre natural o reducir sus efectos negativos se conocen como de zonas de alta vulnerabilidad.

16

### **2.8.1. Tipos de desastre**

Existe una infinidad de desastres naturales que afectan al planeta a continuación se describen los desastres más recurrentes en el país que son los causantes de grandes daño materiales y humanos.

#### **2.8.1.1. Erupciones volcánicas**

Una erupción es la liberación violenta de energía desde el interior de la tierra. El magma en ascenso llega a la superficie por el conducto y se produce la erupción, que se inicia generalmente con el escape de gases que acompaña al magma. La intensidad de la explosión depende del tipo de magma, sin embargo, casi todas las erupciones forman nubes oscuras que suben 30 o más kilómetros y produce derrames de productos volcánicos o incandescentes como lavas y flujos acompañado de la caídas de cenizas.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup>Desastres Naturales. wikipedia Disponible  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Desastre\\_natural](http://es.wikipedia.org/wiki/Desastre_natural)

<sup>17</sup>Erupción Volcanica. Disponible en: <http://defensaciviltungurahua.iespana.es/erupcion.htm>

### **2.8.1.2. Inundaciones**

La Inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta.<sup>18</sup>

Existen varias causas que provocan y aceleran las inundaciones, en su gran mayoría originadas por razones de índole natural y en menor grado por motivos humanos, las causas de inundación a causa de los seres humanos sería la destrucción de cuencas, deforestación, sobre pastoreo, entre otras; en ambas situaciones los desastres producidos son cuantiosos.

Las causas más frecuentes que provoca inundaciones en nuestro país son: Las fuertes lluvias en un período relativamente corto. Las precipitaciones continuas, que rápidamente provocan aumentos considerables en el nivel de los ríos hasta causar el desbordamiento. El ascenso del nivel del mar causado por fenómenos meteorológicos como temporales y tormentas.

### **2.8.1.3. Huracanes**

Son manifestaciones violentas del clima y cuyos síntomas son lluvias intensas, vientos de fuertes a fuertísimos y posteriormente problemas de precipitación lenta.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup>Inundaciones. Disponible en: <http://defensaciviltungurahua.iespana.es/inundaciones.htm>

<sup>19</sup>CONRED. Disponible en:  
<http://www.conred.gob.gt/biblioteca/que-hacer-en-caso-de/huracanes/bfque-hacer-en-caso-de-un-huracan>

- **Depresión Tropical**, es el nacimiento del Huracán, se caracteriza por los vientos máximos de 63 KM / H.
- **Tormenta Tropical**, en esta etapa los vientos alcanzan velocidades entre los 63 y 118 KM / H, es aquí cuando se le asigna un nombre por orden de aparición y de forma alfabética.
- **Huracán**, este se alcanza cuando la velocidad del viento supera los 119 KM / H.

Se origina de aire caliente y húmedo que viene del océano e interacciona con el aire frío; estas corrientes giran y se trasladan entre 10 y 50 Km. en una hora, con un área de influencia de aproximadamente 100 Km. de diámetro. Su trayectoria es totalmente errática y por ello impredecible.

Características de un huracán es que se presentan vientos y lluvias fuertes, ocasionadas por diferencias importantes de presión atmosférica. Hay elevaciones del nivel del mar, con formación de enormes olas, particularmente en aquellas zonas donde disminuye la presión atmosférica. Cuando las tormentas tocan tierra, especialmente a nivel continental, pueden disminuir su velocidad, generando intensas y súbitas precipitaciones de lluvias.

Los mayores daños y pérdidas de vidas durante los huracanes se deben a las inundaciones de las zonas costeras y a la destrucción causada por los vientos y olas demasiadas fuertes.

El mar en ocasiones es el elemento más devastador. En un huracán el aire viaja a gran velocidad por grandes distancias arrastrando agua de la superficie y dando origen a grandes olas que pueden alcanzar los 15 metros de altura. A medida que las olas se alejan del huracán disminuye su altura, pero en el mar se sigue presentando un oleaje fuerte que se llama mar de fondo, y cuando las olas se acercan a la costa pueden causar inundaciones, arrasar

barcos y viviendas que se encuentren cerca de la playa. Además de estas olas, las lluvias y tormentas tropicales que acompañan el huracán pueden ocasionar inundaciones en áreas bajas con mal drenaje y en cuencas de ríos cercanos. La velocidad de los vientos es suficiente para arrastrar techos, arrancar grandes árboles y devastar cultivos.

#### **2.8.1.4. Sismos**

Un sismo es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre. Según las investigaciones científicas modernas, hoy se pueden identificar cuatro distintos procesos que causan sismicidad.<sup>20</sup>

- 1 - Por movimiento de placas tectónicas.
- 2- Por acción Volcánica.
- 3- Por ruptura de la corteza terrestre (falla local).
- 4- Por explosiones subterráneas realizadas por acciones humanas.

##### **2.8.4.1 ¿Cómo se miden los sismos?**

En la actualidad, existen dos escalas para medir un sismo. Una sirve para calcular la cantidad de energía liberada y la otra para medir la forma en

---

<sup>20</sup>Sitio Web de la Comisión Nacional de Emergencias: [www.cne.go.sv](http://www.cne.go.sv) , Módulo sobre sismos.

que fue sentido por el hombre. Estas escalas son, la de Richter y la de Mercalli modificada.

#### 2.8.4.1.1 Escala de Richter

La magnitud mide la energía liberada por un temblor, independientemente de los efectos que puede producir. Charles Richter es el autor de complejos estudios para adoptar una convención que establece el “temblor de magnitud cero” que permite “medir” la magnitud de un movimiento sísmico; teóricamente la escala Richter no tiene límite; para tener una idea de la misma podemos citar las siguientes referencias: un temblor de magnitud 5.2 grados Richter equivale a una explosión de 20.000 toneladas de T.N.T., que es la energía de una bomba atómica tipo “A” similar a la lanzada sobre Hiroshima, pero una magnitud de 8 grados equivale a la energía de 12.000 bombas atómicas tipo “A”.

**Tabla II. Escala de Richter.**

Magnitud en escala Richter	Efectos
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5-5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores.
5.5-6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1-6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
7.0-7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas

#### 2.8.4.1.2 Mercalli

Creó un método para medir los sismos en base a los efectos que provocan en las personas y en las edificaciones; así como las transformaciones observables que provocan en la naturaleza. De esta manera, estableció una escala convencional de doce grados, como se verá a continuación:

**Tabla III. Escala de Mercalli**

Grado	Efectos
I	Perceptible sólo por sismógrafos.
II	Se percibe en pisos altos y por personas muy nerviosas
III	Se percibe en los interiores de edificios y casas; pocas personas lo perciben.
IV	Dentro de casas y edificios, se puede percibir la oscilación de lámparas y algunos muebles livianos. Fuera de construcciones, es poco perceptible.
V	Dentro de edificaciones se mueven con brusquedad lámparas, muebles, puertas, ventanas y se rompen vidrios. Fuera de construcciones, se puede percibir.
VI	Dentro de casas y edificios, los cuadros se caen, piezas de vajilla se rompen al caer o chocar, caen libros y objetos colocados en estantes, se producen grietas en repellos. Mucha gente lo percibe.
VII	Los ríos y lagos se encrespan y enturbian. La mayoría de objetos colgados caen; las campanas de las iglesias chocan y suenan solas. Se producen daños leves en partes altas de algunas edificaciones.
VIII	En las pendientes del suelo, aparecen grietas y en suelos húmedos, puede brotar agua. En las edificaciones se producen daños considerables. Los troncos de los árboles oscilan y hasta pueden

	caer. Los muebles se corren en el piso o se vuelcan.
IX	Construcciones sismoresistentes sufren daños. El resto de construcciones sufren severos daños. Las construcciones de madera, pierden su alineamiento y se desprenden de sus bases.
X	Los rieles del ferrocarril se curvan levemente, el pavimento y suelo sufren ondulaciones y agrietamiento. Los ríos y lagos se salen por sus bordes. La mayor parte de edificios que no son sismorresistentes, se dañan desde sus cimientos.
XI	En el suelo se producen grietas considerables, en terrenos suaves y húmedos surge agua. Los rieles del ferrocarril sufren curvaturas de consideración; muchas edificaciones de madera se desploman, al igual que algunos edificios de mampostería.
XII	Muchos ríos se salen y desvían su cauce. Los lagos sufren cambios de ubicación, en algunos sitios se forman cataratas. Surgen protuberancias en algunas partes del suelo y la mayoría de edificaciones se destruyen.

### 2.8.1.5 Deslizamientos

Movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales, roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales.

Los deslizamientos se producen debido a la interacción de los procesos naturales y la acción del hombre sobre la tierra. En la ciudad capital, estos se producen en diferentes zonas, principalmente en las áreas marginales, (en mayor porcentaje en barrancos y en menos porcentajes en laderas), por la manifestación de fuerzas naturales (actividad sísmica) provocando la inestabilidad de barrancos y laderas a través del agrietamiento del suelo agregando a este proceso geológico las intensas precipitaciones pluviales que

se dan durante el invierno, haciendo mucho mas inestables estos terrenos, los cuales son habitados por miles de personas quienes por razones socio-económicas se ven obligados a construir en estos sitios no aptos para vivir.

A partir de ese momento comienza la relación del hombre con las fuerzas naturales, acciones que inician con la deforestación hasta la mala canalización de las aguas servidas o simplemente no existen, estas causas humanas representan el 70% del origen de los deslizamientos.

## 3. MARCO PRÁCTICO

### 3.1. Elaboración del sistema

Al momento se ha establecido cuál es el problema que intentamos solucionar con la implementación del sistema y se han dado las bases teóricas de cada uno de los elementos que integrarán el sistema a continuación se muestra los pasos que se siguieron para crear el sistema.

Para la elaboración de nuestro sistema web, debemos seguir las etapas de desarrollo de software, estas etapas son:

- Casos de uso
- Análisis
- Diseño
- Implementación

#### 3.1.1. Casos de uso

Un caso de uso es una técnica para definir los requerimientos que un sistema nuevo debe de tener, cada caso de uso proporciona escenarios que indican cómo deberían interactuar el sistemas con el usuario o con otros sistema para conseguir un objetivo específico.<sup>21</sup>

Los casos de uso identificados en el sistema son los siguientes.

---

<sup>21</sup>Casos de Uso.wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso).

- Administración de instituciones
- Búsqueda de personas
- Ingreso de atenciones al sistema
- Consultar estadísticas

### **3.1.1.1. Caso de uso: Administración de instituciones**

Este caso de uso involucra otro caso de uso que no mencionamos este es el caso de uso de la validación de usuario en el sistema, esto se realiza validando al usuario con su respectivo password y redirigiéndolo a las paginas a las que tiene acceso.

Al momento de ingresar una persona con los permisos para la administración de Instituciones esta puede crear más instituciones en el sistema, modificar la información de una institución o eliminar una.

#### **Flujo básico:**

1. El usuario ingresa al sistema.
2. El usuario ingresa su usuario y password (Caso de uso de Validación de usuario.)
3. Si su usuario es correcto se la muestra la página que contiene las instituciones creadas en el sistema. Si el usuario no es correcto se le muestra un mensaje y se le deja en la parte en la que el usuario pueda volver a ingresar su usuario y password (Flujo Alterno No. 1)
4. Selecciona una de las tres operaciones a las que puede ingresar, las operaciones de las que dispone son la de crear, modificar y eliminar

### **3.1.1.2. Caso de uso: Búsqueda de personas**

El caso de uso para la búsqueda de personas dentro de las instituciones encargadas de prestar auxilio en el momento de un desastre natural es uno de los principales requerimientos de este sistema y es la razón principal de la elaboración de este.

#### **Flujo básico:**

1. El usuario ingresa al sistema y selecciona la opción de búsquedas.
2. El usuario es redirigido a la página de búsquedas
3. El usuario selecciona los criterios de búsqueda que necesita.
4. El usuario presiona el botón consultar.
5. La información es presentada dentro de la página para que pueda ser visualizada por él usuario.

### **3.1.1.3. Caso de uso: Ingreso de atenciones al sistema**

El correcto cumplimiento del ingreso de las atenciones por parte de un centro se ve reflejado en el éxito de la información que consultemos.

#### **Flujo básico:**

1. El usuario ingresa su usuario y password (Caso de uso validación de usuario).
2. El usuario llena el formulario con información referente de un paciente
3. Esta atención es reflejada en el sistema y puede ser accedida desde la consulta de búsqueda de personas del caso de uso 3.1.1.2 .

#### **3.1.1.4. Caso de uso: Consulta de estadísticas**

Esta función consiste en que cualquier usuario después de ingresar al sistema o ya estando en este seleccione la opción de estadísticas del menú de la aplicación para que se le presenten las estadísticas de atención.

#### **3.1.2. Análisis**

La parte del análisis va de la mano de los casos de uso, con estos se conoce cuáles son los requisitos con los que debe de contar el sistema, lo que nos permitirá realizar un mejor diseño de nuestro sistema.

La funcionalidad que se necesita que cumpla el sistema esta encapsulada en los casos de uso y se conoce como requerimientos funcionales de la aplicación, pero nuestro sistema también necesita cumplir con requerimientos no funcionales, como la usabilidad, eficiencia, confiabilidad y portabilidad.

Entendiendo la usabilidad como la capacidad que nuestro sistema, lo más fácil de usar para el usuario se requiere una interfaz que realice una interacción sencilla con el usuario.

La eficiencia es la capacidad de nuestro sistema de lograr su función utilizando los mejores medios posibles.

La confiabilidad es el requerimiento no funcional que necesitamos en el sistema para que este responda de la misma manera ante diferentes circunstancias.

Entendiendo la portabilidad como la capacidad de nuestro sistema de no depender de un sistema operativo. Partiendo de esto es que en el análisis se decidió realizar el sitio web utilizando java como lenguaje de desarrollo ya que este es independiente de la plataforma.

Ya que conocemos los requerimientos funcionales y no funcionales de nuestro sistema es necesario establecer quiénes van a usar el sistema.

#### **3.1.2.1. Usuarios del sistema**

Los usuarios del sistema son las personas que van a interactuar con el sistema, de acuerdo a sus características se han identificado tres tipos de usuarios.

- 1 **Administrador del Sistema:** Este usuario es el encargado del ingreso de las instituciones al sistema, este usuario puede modificar la información que se tiene acerca de una institución o eliminar la institución como tal del sistema.
- 2 **Encargado por Institución:** Este usuario cumple una función muy importante en sistema, es el encargado de alimentar la base de datos con las atenciones que realiza la institución a la que pertenece. Este usuario solo puede ingresar y modificar la información de la institución a la que pertenece, el correcto ingreso

de la información va reflejarse en el éxito de las consultas que haga el usuario externo.

- 3 **Usuario Externo:** Son aquellas personas que buscan en el sistema información del desastre, o que realizan la búsqueda para encontrar a familiares y amigos dentro de una institución y conocer el estado del mismo.

### **3.1.3. Diseño**

El diseño de la aplicación está dividido en diseño de la arquitectura y diseño de la base de datos.

#### **3.1.3.1. Diseño de la arquitectura**

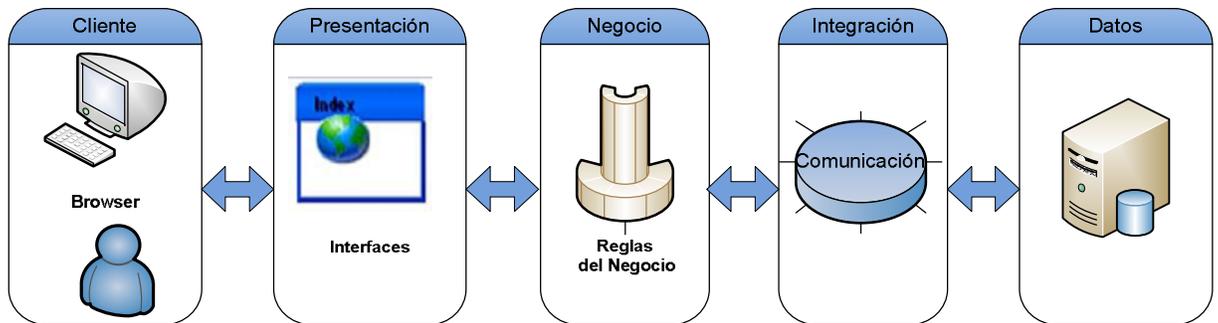
El diseño de la arquitectura de software es la relación que existe entre cada uno de los elementos estructurales del sistema.

Debido a las características del sistema la arquitectura que cumple con nuestras necesidades es la arquitectura de N-Capas.

##### **3.1.3.1.1 Arquitectura N-capas:**

Se utiliza esta arquitectura debido a sus características que nos brindan la posibilidad de incrementar el número de capas en función de las necesidades que tengamos a lo largo del tiempo, además proporciona un entorno más amigable para el desarrollo como para el usuario y se caracteriza por ser altamente escalable.

**Figura 1. Arquitectura de N-capas del sistema**



**Autor: Juan Carlos Herrera**

### **3.1.3.1.2 Capa del cliente**

La capa cliente es la capa en la cual un usuario accede al sistema este realiza el acceso a través de un browser o navegador.

### **3.1.3.1.3 Capa de presentación**

La capa de presentación va estar constituida por las páginas web que se le presentan al usuario, con estas páginas el usuario interactúa por medio de las diferentes interfaces gráficas con que cuenta el sistema.

#### **3.1.3.1.4 Capa de negocio**

La capa de negocio es la que abstrae en ella la lógica del negocio en esta capa la lógica esta encapsulada en las diferentes clases que la componen.

#### **3.1.3.1.5 Capa de integración**

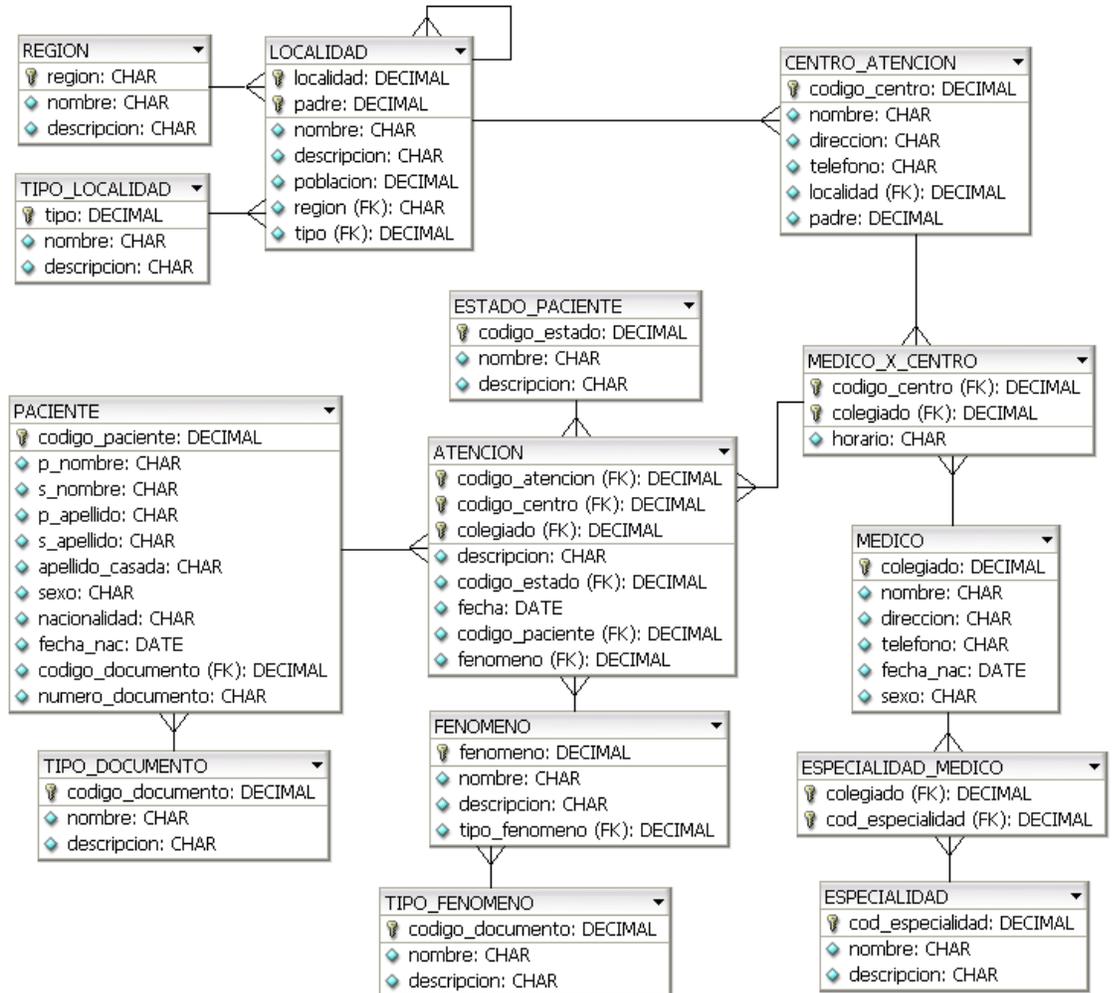
La capa de integración está constituida por el conjunto de interfaces que van a permitir la comunicación entre la capa de la lógica de negocios y la capa de acceso a datos.

#### **3.1.3.2. Diseño de base de datos**

La idea principal del sistema es crear una base de datos centralizada que lleve el registro de atenciones de las instituciones que se encargan de prestar auxilio.

El diseño de base de datos es para una base de datos relacional. En el diseño se relaciona centros de atención con pacientes, médicos, especialidades de los médicos, localidad en donde se encuentra el centro, los fenómenos naturales están relacionados en las atenciones y estas a su vez al centro.

**Figura 2. Modelo entidad relación del sistema**



### 3.1.4. Implementación

Para la implementación de la arquitectura del sistema se escogió un lenguaje de programación JAVA, debido a varias características de este como lo son que es independiente de la plataforma donde corra no es necesario estar atado a un sistema operativo, otra característica de una plataforma Java es que se puede ejecutar en cualquier tipo de servidor.

Ahora dentro de la gama de tecnologías que maneja Java utilizamos el framework Java Server Faces (JSF). Es una tecnología para aplicaciones Java basadas en Web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF usa JavaServer Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas.<sup>22</sup>

Para el desarrollo de la aplicación se utilizo el IDE jdeveloper 10.1.3.3 y cada capa del la arquitectura del sistema se representa como un package,

La finalidad de tener package es delimitar la responsabilidad de cada grupo de clases para facilitar el entendimiento de la lógica de un proyecto.

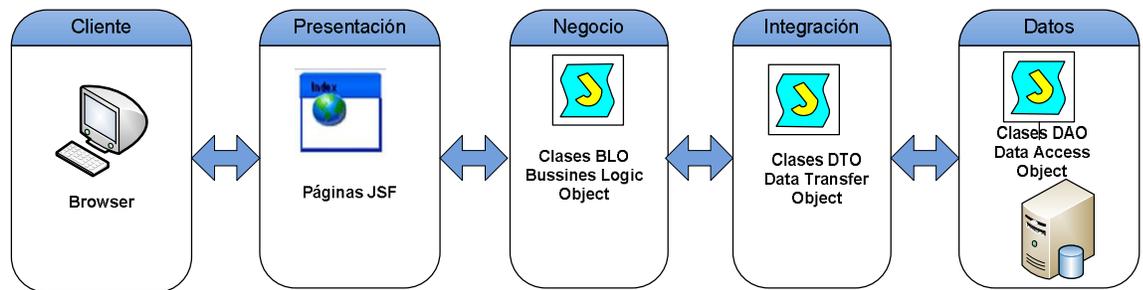
---

<sup>22</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer\\_Faces](http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces)

### 3.1.4.1. Tecnologías Java utilizadas por capa de la arquitectura

Para comprender de mejor forma el lugar en el que cada una de las tecnologías interactúa con las capas de la arquitectura esta el siguiente diagrama.

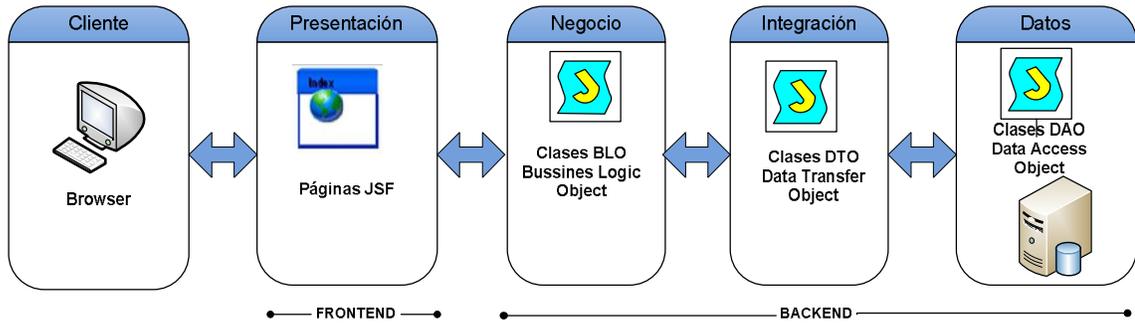
**Figura 3. Tecnologías por capa de la arquitectura**



### 3.1.4.2. Distribución de las capas en la estructura física del proyecto

Como se menciona cada capa se intentó representar por un package el cual aparece físicamente en el proyecto, adicionalmente se manejaron dos proyectos en jdeveloper, el Frontend que va a contener todo lo relacionado con la capa de presentación, en este se encuentran las páginas JSF con su respectiva clase en el Backing, estas clases son las que contienen los métodos para comunicarse con el otro proyecto Backend dentro del backend se encuentran abstraídas las clases de la lógica del negocio (clases BLO), las clases de la capa de integración (clases DTO), y las clases de acceso a datos.

**Figura 4. Implementación de las capas de la arquitectura en proyectos Frontend y Backend**



## CONCLUSIONES

1. Guatemala es un país propenso a sufrir desastres naturales por las características de su territorio, pero los efectos de un desastre natural puede amplificarse por la falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y sistemas de alerta.
2. Para la implementación de un sistema como el que se está proponiendo se necesita del conceso de todas las entidades encargadas de prestar auxilio al momento de un desastre, ya que es un proyecto a nivel nación y su éxito depende de la importancia que cada una de las instituciones le dé, debe ser impulsado por instituciones que se encargue de la coordinación de la logística de dichos centros.
3. La tasa de migración de personas hacia otros países es grande, y estas personas necesitan más canales de información que les permita conocer el estado del país al momento de un desastre natural de la misma forma necesitan conocer el estado de sus seres queridos.
4. La creación de un sistema de base de datos que permita centralizar la información de las instituciones encargadas de prestar auxilio al momento de un desastre natural, permitiría un mejor manejo de los recursos así como de la logística.
5. Por ser un sistema de información la calidad de información que presente depende de de la calidad con que fue alimentado el sistema, es la razón de la importancia de las personas que ingresan la información en cada uno de los centros de atención.



## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a las instituciones de gobierno encargadas de la administración y logística de los recursos al momento de un desastre natural implementar nuevos sistemas de información que permitan la comunicación entre todas instituciones participantes para optimizar los recursos.
2. Se recomienda a las universidades el apoyo a proyectos tecnológicos en búsqueda de nuevas herramientas para la prevención de desastres al momento de ocurrir un fenómeno natural.
3. Para la puesta en marcha del sistema en las instituciones del país se sugiere crear grupos que representen a las diversas entidades participantes para poder realizar la integración de los sistemas y cumplir con las necesidades de cada una.
4. Se sugiere utilizar este sistema como una herramienta para el manejo de la logística, como una herramienta que permita informar a la población la situación actual del país.
5. Se sugiere ingresar información de calidad en el sistema, ya que al ser este un sistema de información su éxito depende de la calidad e integridad de los datos que se ingresan.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Mudick, Robert G. y Munson, John. **Sistemas de Información Administrativa**. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.
2. Collette Pierre, Delisle Gilles(1988). **La Planificación del Cambio. Estrategias de Adaptación para las Organizaciones**. Editorial Trillas SA. México D.F.
3. Paul J. Perry. **Los Secretos de World Wide Web**. Editorial Anaya Multimedia.
4. Boizard Piwonka, Alicia & Miguel Pérez Arata. **Internet en Acción**. Editorial Mc. Graw Hill.
5. Ministerio de Salud Pública de Guatemala. **Enlaces a Servicios de Salud**. Disponible: [http://portal.mspas.gob.gt/enlaces\\_a\\_servicios\\_de\\_salud.html](http://portal.mspas.gob.gt/enlaces_a_servicios_de_salud.html)
6. Coordinadora Nacional para la para la Reducción de Desastres CONRED. Disponible: <http://www.conred.gob.gt>
7. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología INSIVUMEH. Disponible: <http://www.insivumeh.gob.gt/>



# APÉNDICE

## Manual de usuario

Al entrar al Sitio Oficial de Localización de Personas, obtendrá la página Principal como se muestra a continuación:

Figura 5. Página principal



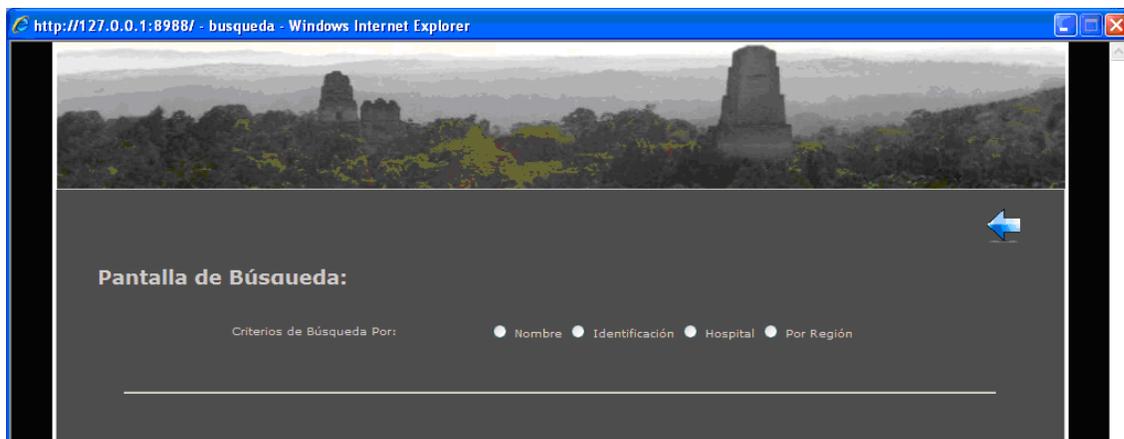
En la página principal se encuentra un menú de opciones:

**Figura 6. Menú de opciones**



- Al hacer clic al botón “PRINCIPAL”: nos lleva a la página principal del sitio.
- “BUSQUEDAS”: Este botón nos enlazará a la página de búsquedas de personas como se muestra a continuación:

**Figura 7. Criterios de búsqueda**



Para buscar a una persona, se puede hacer de cuatro diferentes maneras:

1. Por nombre
2. Por identificación
3. Por hospital
4. Por región

Búsqueda por nombre:

**Figura 8. Pantalla de búsqueda por nombre**



http://127.0.0.1:8988/ - busqueda - Windows Internet Explorer

Guatemala País de la Eterna Primavera

Pantalla de Búsqueda:

Criterios de Búsqueda Por:  Nombre  Identificación  Hospital  Por Región

Búsqueda por Nombre:

Primer Nombre:  Segundo Nombre:

Primer Apellido:  Segundo Apellido:

+ Filtros

Consultar

Al seleccionar este tipo de búsqueda, se podrá realizar la búsqueda en la base de datos de la persona que se desea localizar por medio de su nombre, ya sea por un nombre y un apellido o nombre completo.

La búsqueda por nombre también puede filtrarse por región, departamento y municipio, esto es así porque es posible que se tenga conocimiento de donde se encontraba la persona antes de que ocurriera el desastre.

Para acceder a esta opción haga clic sobre el botón “+ Filtros” y la página se mostrará como la siguiente:

**Figura 9. Pantalla de búsqueda con opción más filtros**

http://127.0.0.1:8988/ - busqueda - Windows Internet Explorer

**Pantalla de Búsqueda:**

Criterios de Búsqueda Por:  Nombre  Identificación  Hospital  Por Región

**Búsqueda por Nombre:**

Primer Nombre:  Segundo Nombre:   
Primer Apellido:  Segundo Apellido:

Región:    
Departamentos:   
Municipios:

Para modificar estos filtros, únicamente deberá hacer clic sobre las listas de la región, departamento y/o municipio y seleccionar el deseado. Presione consultar, aparecerán la/las persona/s que se encuentra en el sistema con estas características.

### Búsqueda por identificación:

Este tipo de búsqueda podrá localizar a la persona por medio de su documento de identificación.

Actualmente existen 3 tipos de documentos: Cédula, Pasaporte y DPI.

El sistema está diseñado para ampliar este tipo de búsqueda agregando otros tipos de documentos y de esta forma no limitarse a los previamente descritos; deberá consultar al administrador del sistema debido a únicamente él tiene acceso a esta modificación.

**Figura 10. Pantalla de búsqueda por identificación**



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "http://127.0.0.1:8988/ - busqueda - Windows Internet Explorer". The page features a header banner with a night scene of a building and the text "Proyecto de Tesis". Below the banner, the main content area is titled "Pantalla de Búsqueda:". It includes a section for search criteria: "Criterios de Búsqueda Por:" with radio buttons for "Nombre", "Identificación" (which is selected), "Hospital", and "Por Región". Below this is a section titled "Búsqueda por Documento de Identificación:" containing a dropdown menu for "Tipo de Documento:" set to "Todos los Documentos" and a text input field for "No. Identificación:". A "Consultar" button is positioned at the bottom of the form.

Presione la lista para seleccionar el tipo de documento a ingresar, luego escriba el número de Identificación de la persona que desea localizar. Presione consultar, aparecerán la/las persona/s que se encuentra en el sistema con esta característica.

## Búsqueda por hospital:

En esta opción, se podrá realizar la búsqueda de la persona por medio del hospital, ya sea por su código o por el nombre del mismo.

**Figura 11. Pantalla de búsqueda por hospital**



http://127.0.0.1:8988/ - busqueda - Windows Internet Explorer

Guatemala  
Primavera

Pantalla de Búsqueda:

Criterios de Búsqueda Por:  Nombre  Identificación  Hospital  Por Región

Búsqueda por Hospital:

Código Hospital:  Nombre:

+ Filtros

Consultar

Ingrese el código o el nombre del hospital que desea buscar. Este tipo de búsqueda contiene filtros en el cual se podrá ingresar la región, departamento o municipio en donde se encuentra el hospital.

**Figura 12. Pantalla de búsqueda por hospital con filtros adicionales**

http://127.0.0.1:8988/ - busqueda - Windows Internet Explorer

**Guatemala**  
*en Primavera*

**Pantalla de Búsqueda:**

Criterios de Búsqueda Por:  Nombre  Identificación  Hospital  Por Región

**Búsqueda por Hospital:**

Código Hospital:  Nombre:

+ Filtros

Región:

Departamentos:

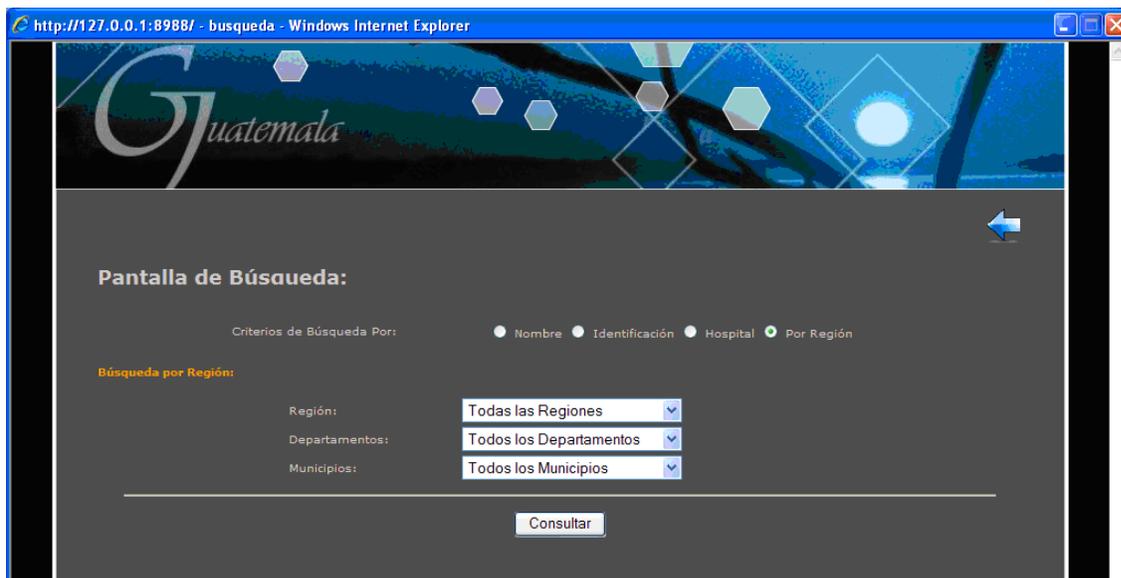
Municipios:

Consultar

Presione consultar, aparecerán los hospitales que contengan las características ingresadas. Luego haga clic sobre el nombre del hospital que usted desea revisar, aparecerán la/las persona/s que se encuentran en el hospital ingresado en la búsqueda.

Búsqueda por región:

**Figura 13. Pantalla de búsqueda por región**



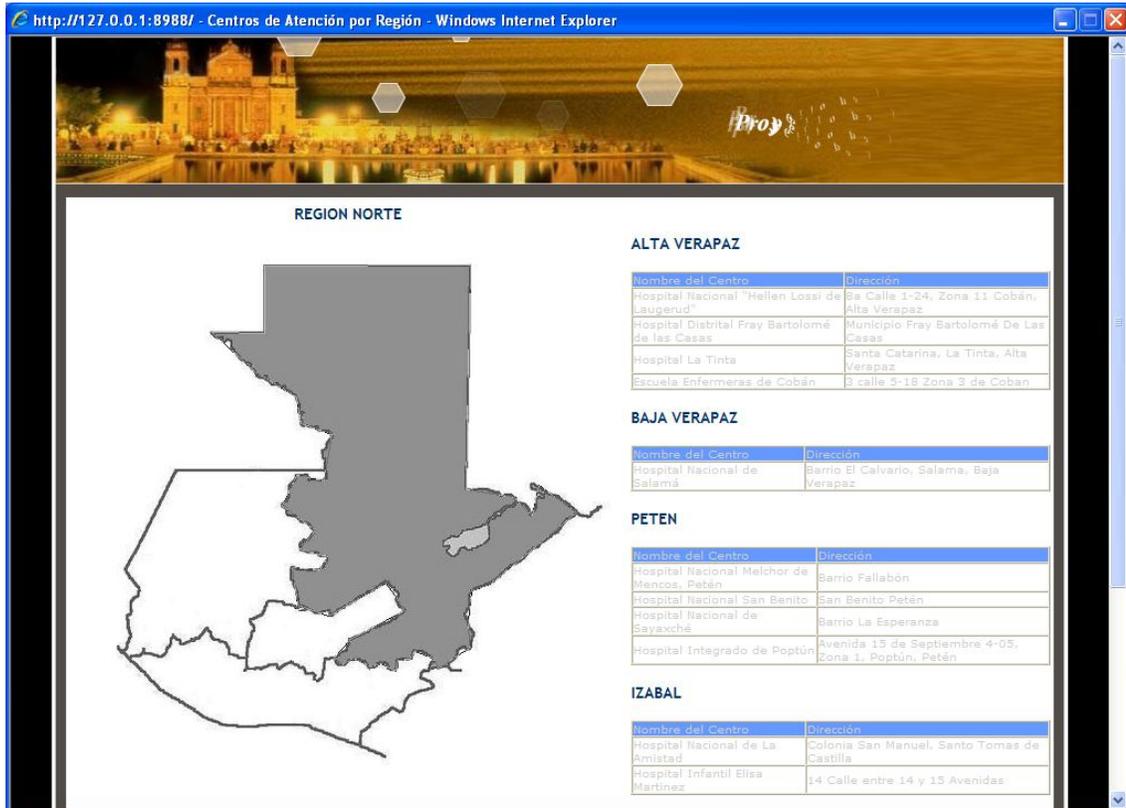
Seleccione la región, departamento o municipio donde desea buscar. Presione “Consultar” y aparecerán todas las personas localizadas en esa región.

En cualquier tipo de búsqueda que seleccione, si desea regresar al sitio principal del sistema, presione la flecha que se encuentra en la parte superior derecha de la página. 

- “CENTROS”: Este botón desplegará todos los centros de salud registrados en todo el país.

La opción presentará un mapa como se muestra a continuación:

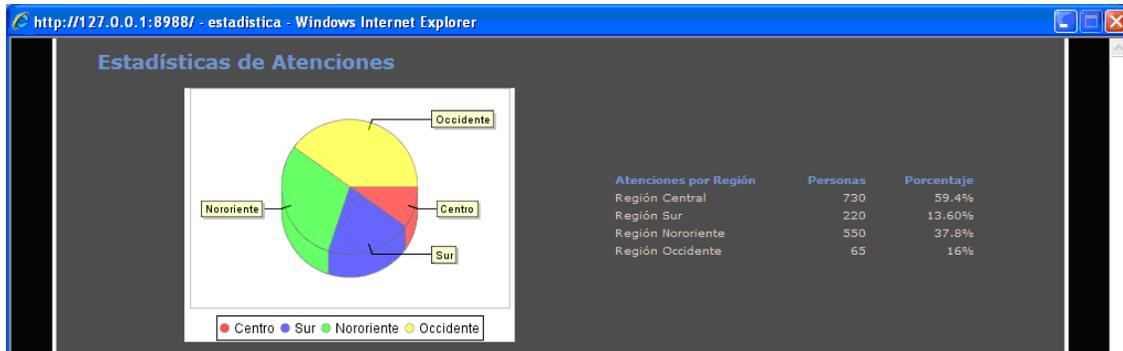
**Figura 14. Centros de atención por región**



Al hacer clic sobre cualquier región, se desplegará a la derecha los centros de salud registrados en el sistema.

- “ESTADISITICAS”: Esta opción mostrará estadísticas de las atenciones prestadas en las regiones del país, como se muestra a continuación:

Figura 15. Estadística de atenciones.



Como notará, en la parte derecha de la página principal del sitio, se encuentra enlaces directos de otros sitios Web relacionados, que puedan ser de interés para el usuario.

Figura 16. Accesos a instituciones.



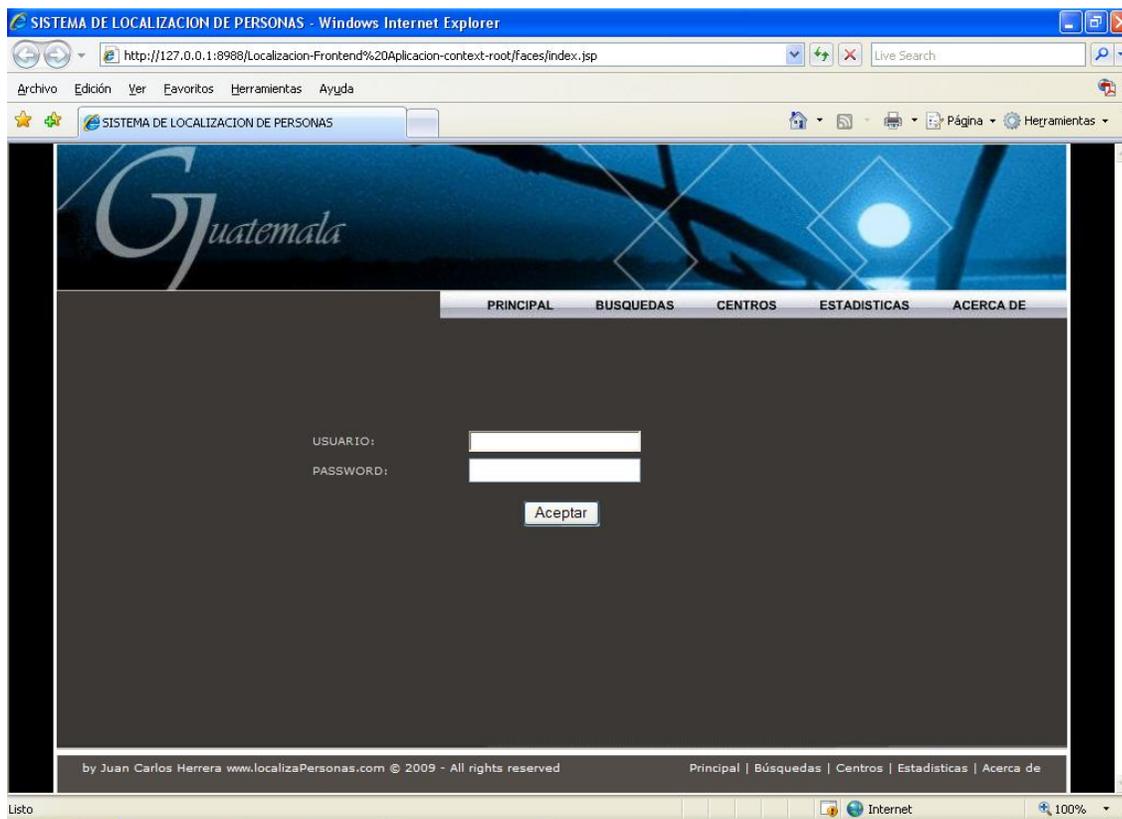
**Figura 17. Accesos**



## LOGIN:

Presione clic en “LOGIN” de la página principal. Le mostrará 2 áreas de texto donde debe ingresar su usuario y password para ingresar.

**Figura 18. Pantalla de logeo**



Si su acceso es como administrador, se mostrará un listado de los centros de atención registrados en el país y tendrá la opción de agregar más si así lo desea.