



Fig.7 Zonas limitadas de daños en cada sismo del 2001.

### 3) Incorporación del Sistema de Información Geográfica en la enseñanza superior.

El sistema de información geográfica es de gran utilidad para muchas áreas de trabajo tales como : catastro, cartografía, planificación del uso de la tierra, recursos ambientales, planificación de la infraestructura, análisis demográfico, estudios arqueológicos y en la Ingeniería Civil como, geología, hidrología, carreteras, etc.

En la enseñanza superior del país, la Universidad de El Salvador se están impartiendo a nivel de post- grado dos diplomados usando el SIG, estos han sido creado por la utilidad que presenta y que la sociedad lo requiere.

Los diplomados son los siguientes:

- 1) Análisis de Amenazas Naturales y Gestión de Riesgos.
- 2) Sistema de Información Geográfica.

#### 1) Análisis de Amenazas Naturales y Gestión de Riesgos.

Este diplomado se imparte a partir del año 2002 auspiciado por las instituciones como la Universidad de El Salvador, Servicio Nacional de Estudios Territoriales(SNET) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación(COSUDE).

El contenido de éste imparte los conocimientos del SIG, en los diferentes tipos de riesgos como Hidrológicos, Geológicos, Sísmicos y Volcánicos y al final del curso de desarrolla un trabajo de investigación para obtener el diploma, la duración del curso es de 7 meses, y de 7 módulos.

#### 2) Sistema de Información Geográfica.

Con respecto a éste diplomado, está compuesto de 10 módulos, los primeros 6 módulos comprende la introducción y bases conceptuales de SIG, bases de datos, cartografía digital, posiciones geográficas que se refiere a UPS, herramientas de análisis del SIG, software, teledetección y sensores remotos y análisis de información geográfica. Y el resto es la aplicación del SIG en las áreas de Desarrollo Local, Ordenamiento Territorial, Evaluación Ambiental y Riesgos y Desastres.

### **A nivel de la Ingeniería.**

La Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de El Salvador está elaborando un proyecto para implementar el SIG a nivel de las carreras de Ingeniería Civil, en conjunto con la Universidad de Valencia (España). La carrera en el país está dividida en cuatro áreas tales como: Construcción y Vías Terrestres, Estructuras, Hidráulica y Geotecnia y Materiales, en cada una se tiene proyectado implementarlas en sus materias relacionadas como en Carreteras, Ingeniería Sísmica, Hidrología y Geotecnia. Aunque existen estudios de PRE-grado que se han llevado a cabo a nivel de investigación a nivel de Facultad.

Los temas de las tesis están relacionadas al SIG son:

- 1) Evaluación del Peligro Sísmico Secundario para Planeamiento Urbano en El Salvador.
- 2) Comprobación Cartográfica Geológica de Suchitoto, Departamento de Cuscatlán.
- 3) Sistema de Información Geográfica de la Ciudad de San Vicente y sus Alrededores.
- 4) Sistema de Información Georeferenciado Sobre Necesidades de Inversión en Proyectos de Desarrollo Social para la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL).

**1) Evaluación del Peligro Sísmico Secundario para Planeamiento Urbano en El Salvador.** Esta investigación se realizó en conjunto con el Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) y la Universidad de El Salvador (UES) con el apoyo internacional Agencia Sueca (ASDI) y de otros países como Dinamarca y Nicaragua, el cual consistía en la elaboración de un mapa geológico de El Salvador por medio de cartografía digitalizada con el objeto de prevenir y mitigar los riesgos sísmicos en el istmo, además del mapa geológico se hizo el mapa de deslizamiento de tierra cuya metodología fue usada por el método de Vahrson y el programa usado fue Microstation versión 5.0

**2) Comprobación Cartográfica Geológica de Suchitoto, Departamento de Cuscatlán.** Los objetos de esta investigación fue comprobar la información cartográfica geológica existente con las condiciones geológicas reales de la zona principalmente en geología física, geología estructural y la petrología con fines de ingeniería civil y potencial de desarrollo de dicha área. La finalidad del proyecto fue correlacionar los estudios cartográficos geológicos y técnicas del SIG para fines de factibilidad económica, técnica y formulación. Para la ejecución del proyecto el software utilizado fue ARC-VIEW versión 3.1.

**3) Sistema de Información Geográfica de la Ciudad de San Vicente y sus Alrededores.**

Este estudio de pre-grado se realiza en conjunto con la Alcaldía de la Ciudad de San Vicente, con equipos y software donado por el gobierno de Holanda a dicha alcaldía. Los objetivos del proyecto es elaborar una base de datos de la ciudad, tal como la red vial, redes eléctricas, plan de desarrollo urbano, y el resultado es que se aplique y se difunda a todas las localidades de dicho municipio.

**4) Sistema de Información Georeferenciado Sobre Necesidades de Inversión en Proyectos de Desarrollo Social para la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL).** Los objetivos de la investigación es presentar el sistema de información georeferenciado abarcará exclusivamente para la población de bajos recursos de El Salvador, otro objetivo es presentar la información general de proyectos de desarrollo social indicando nombre, ubicación, estudios realizados, población, necesidades, agentes cooperantes, indicadores del impacto social por departamento y municipios.

Además como servicio profesional, la Universidad (UES) está participando en un proyecto con apoyo de la Cooperación Internacional Unión Europea (UE) en la implementación del **Plan de Ordenamiento y Desarrollo de la Mancomunidad La Montañona**, este proyecto será ejecutado usando el SIG. Los objetivos del proyecto es apoyar la generación de capacidades técnicas y normativa en los actores locales, desarrollo de un SIG para apoyar el plan de ordenamiento territorial (POT) de la Mancomunidad, elaborar un plan de seguimiento y asistencia técnica a la Mancomunidad. Implementación de un sitio WEB del POT de la Montañona. Los resultados del proyecto son capacitación en SIG y teledetección espacial (sensores remotos), sistematizar la información en formato digital.

#### **4) Protección Civil ante un desastre.**

En los últimos años el agravamiento de los problemas ecológicos por los que atraviesa el planeta, el tema del medio ambiente ha ocupado un lugar relevante en la opinión pública mundial. En El Salvador a pesar que este tema no se ha prestado suficiente atención en la problemática de los desastres. La falta de la creación de una estructura institucional dedicadas al tema de la prevención y mitigación de los desastres no se ha cumplido a cabalidad. Los desastres no son concebidos por los actores políticos como un tema de discusión, esto dificulta la toma de conciencia por parte del estado y la sociedad sobre la necesidad de prevenir desastres. Así en el caso del terremoto de mayo de 1965, los efectos de los desastres se consideran como naturales y sin ninguna responsabilidad estatal para prevenirlo se hacía irrelevante. En este contexto coercitivo y partiendo de que el tema de los desastres era parte de la seguridad nacional, por lo que las acciones estuvieron siempre a cargo de la Fuerza Armada. Es hasta en 1976 que se crea el Sistema de Emergencia Nacional con el nombre de Comité de Defensa Civil o mejor dicho **Comité de Emergencia Nacional (COEN)** que sus objetivos inicialmente fueron para llevar a cabo la transformación agraria en el país. Para el terremoto de octubre de 1986 también se mostró deficiencia en su parte organizativa en la ejecución de coordinar la reconstrucción del país. Actualmente el Sistema Nacional de Emergencias está conformado por las instituciones y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para coordinar esfuerzos en caso de las diferentes emergencias y desastres en el territorio nacional, nombrado con las siglas **SISNAE**.

El **COEN** es la estructura orgánica del Estado de más alto nivel, y su responsabilidad es dictar estrategias y manejarlas en situaciones de

emergencia o desastre Nacional, debe dirigir las acciones de Gestión de Riesgos en el ciclo de estos eventos (Antes, Durante y Después), de tal manera que la organización y preparación de las comunidades sea el eje principal de respuesta en Cualquier momento de Crisis. Este objetivo se logra con el apoyo y fortalecimiento de los Comités de Emergencia Departamental, Municipal y Local.

A continuación se explica las funciones de cada una de ellas.

**El Comité de Emergencia Departamental (COED)**, es el encargado de dirigir, responder y coordinar acciones de respuesta inmediata ante cualquier crisis en los departamentos, que cuenta con sus propios recursos para mientras llegue la ayuda.

**Comité de Emergencia Municipal (COEM)**. Se encarga de dirigir, responder y coordinar las acciones de respuesta en la municipalidad y se apoya en el COED.

**Comité de Emergencia Local (COEL)**. También dirige, responde y coordina las acciones de respuesta en caso de desastre en la localidad (cantón, caserío o valle).

Cada una de estos comités están conformados por el gobernador, alcalde, comandante militar, comisionado de la PNC, representantes de los diferentes ministerios del país. Organismos de socorro del departamento, instituciones de servicio público y privado.

**Las instituciones que conforman el COEN son:**

Ministerio de la Defensa Nacional.

Ministerio de Obras Públicas.

Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Ministerio de Gobernación.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Renovables.

Organismos Internacionales.

Instituciones Científicas.

Comité de Emergencia Departamental.

Comité de Emergencia Local.

Empresa Privada.

Ministerio de Relaciones Exteriores.

Ministerio de Educación.

Instituciones de Servicios.

Instituciones autónomas.

El Comité de Emergencia Nacional está conformada por cuatro unidades que tiene las funciones de:

**Unidad de capacitación son:**

Implementar cursos, talleres y seminarios para la aplicación efectiva de la prevención, mitigación y manejo de desastres.

Administración de albergues temporales.

Cursos de organización local para situaciones de emergencia.

Manejo de distribución de socorro.

Evaluación de daños y análisis de necesidades.

Curso de seguridad escolar.

Búsqueda y rescate de estructuras colapsadas.

Curso de bomberos forestales.

**Unidad Técnica Científica**

Monitoreo y pronóstico de eventos hidrometeorológico principalmente inundaciones.

Desarrollar un sistema de alerta temprana para inundaciones en todo el territorio nacional.

**Unidad médica preventiva.**

Imparte charlas educativas sobre los valores morales y prevención sobre el abuso de drogas y alcohol.

**Unidad de Informática.**

Actualización de datos.

Reproductor de mapas y planos de todas las poblaciones a nivel local y nacional para identificar zonas de riesgos.

Mantenimiento del sitio Web del Comité de Emergencia Nacional.

**Conclusiones**

1. El SIG es una herramienta de tecnología de punta que presenta las facilidades de obtener información de datos de una zona específica de un territorio y que implementarlo o difundirlo es importante para el desarrollo local.
2. Apoyar los proyectos de investigación de gestión de riesgos mediante la utilización del SIG.
3. Elaborar programas permanentes de capacitación en el uso de SIG para las diferentes instituciones que no tienen acceso por medio de estudios superiores.
4. Apoyar el desarrollo de mecanismos de acceso y divulgación de información del SIG a todo nivel.
5. Divulgar los proyectos realizados usando el SIG a nivel de investigación de las universidades.
6. Debe implementarse el sistema de alarma en caso de un sismo en el país y normar la señalización de evacuación en las edificaciones así como llevar a cabo simulacros en todas las edificaciones de concentración de personas o en comunidades.

**Bibliografía.**

- 1) Terremotos, derrumbes e inundaciones. Lungo Mario. LA RED.1996.
- 2) Sistema de Información Geográfica del Sistema de Gestión de Caminos Pavimentados.
- 3) Jorge Mario González Sett. DGC.
- 4) El Salvador. Wilfredo Fuente Henrique. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Renovables.
- 5) Tesis. Comprobación Cartográfica Geológica de Suchitoto, Departamento de Cuscatlán. Pastora Chévez, Erick Mauricio. Universidad de El Salvador.2003

- 6) Tesis. Evaluación del Peligro Sísmico Secundario para Planeamiento Urbano en El Salvador. Susan Campos. Universidad de El Salvador 1998.
- 7) La Prensa Gráfica. Octubre de 2001
- 8) WWW. Prisma.org.sv
- 9) WWW. snet.gob. sv