

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

Como se indicó en el inicio de este trabajo, la amenaza sísmica no es tomada en cuenta en la planificación del desarrollo de la Gran Area Metropolitana y como consecuencia de esto no se estipula ninguna consideración en términos del riesgo potencial. Se ha visto en el desarrollo de esta investigación que sí es posible incorporar éste factor en la planificación, por las siguientes razones:

1. Se tiene suficiente referencia histórica para poder precisar que el Valle Central y Cartago en particular, han sido seriamente afectados por terremotos; por un lado, eventos de magnitudes altas ( $M > 7.0$ ), originados en la zona de contacto de las placas tectónicas Coco y Caribe y por otro lado, por eventos de magnitudes moderadas, producto de la existencia de fallamientos locales de intraplaca.
2. La sismicidad reciente indica la existencia de fallamientos activos muy cerca de esta gran concentración de población y de espacio social construido, es decir, de concentración de viviendas, comercio, industria, servicios y actividades agrícolas.
3. En la simulación realizada para aproximar los terremotos que destruyeron Cartago en 1841 y 1910, se concluye que es irrelevante la ubicación precisa de la falla (dentro de un radio de 10-15 Km. de la

ciudad) ya que siempre tendríamos intensidades altas en las áreas de depósitos sedimentarios en que está asentada la ciudad de Cartago y que es posible entonces que las propiedades mecánicas del suelo jueguen un papel en la amplificación de las ondas sísmicas.

- 4 La estimación de pérdidas en viviendas y comercio a partir de la simulación de intensidades es un parámetro que debe considerarse en los planes de mitigación y preparación para eventos de este tipo, así como en la planificación.

Por tanto, la consideración del factor sismicidad, no sólo es posible, si no, sumamente importante, ya que como se ha visto también, el acelerado crecimiento de la población y el desarrollo urbano, sugiere que la posibilidad de ocurrencia de eventos parecidos a los de 1841 y 1910, podrían tener consecuencias mucho más serias que las del pasado, a pesar de que Costa Rica cuente con códigos de construcción sismoresistente más modernos.

Los estudios de riesgo sísmico y en general de riesgos naturales son de gran utilidad práctica pero requieren necesariamente de un enfoque interdisciplinario que permita su uso en la zonificación, la planificación y una aproximación a escenarios de daños futuros.

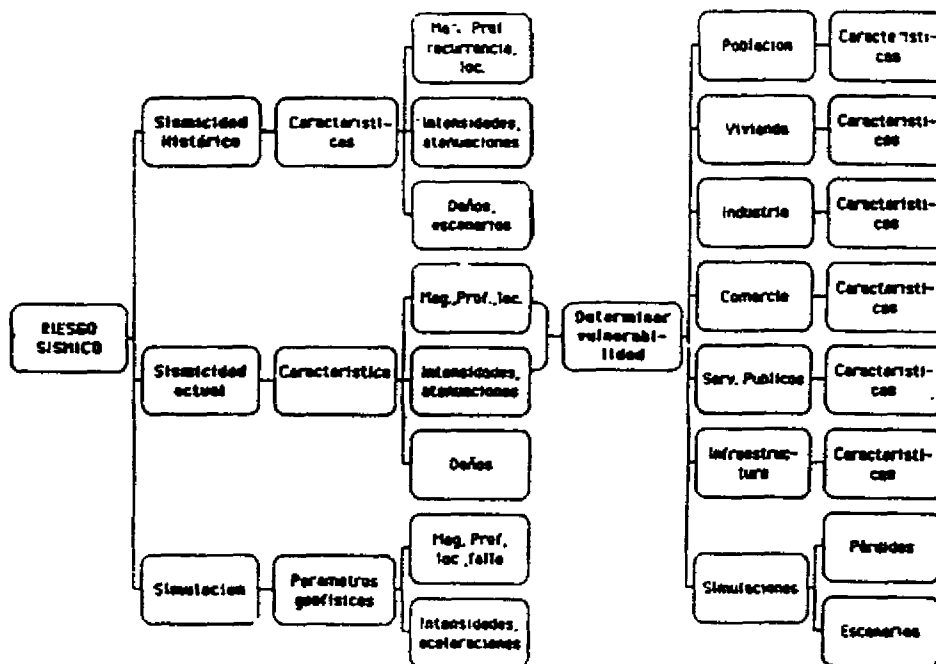
El trabajo aquí desarrollado es un punto de partida bajo el enfoque de los riesgos naturales, y requiere mayor profundización y el desarrollo de futuras tesis. Tomando esto en consideración, se esboza un diagrama de flujo (Figura 6-1) que se presenta como parte de las conclusiones y propuesta de estudio integral del riesgo sísmico, teniendo en consideración que debe guiarse bajo

las siguientes premisas:

1. El riesgo entendido como determinación de la amenaza y como determinación de su dimensión social y espacial.
2. Debe ser un esfuerzo interdisciplinario e interinstitucional en el que interactúen profesionales de distintas especializaciones.

FIGURA 6-1.

**PROPUESTA PARA ESTUDIO INTEGRAL DEL RIESGO SISMICO**



Con este diagrama proponemos que en lo referente a la amenaza sísmica la investigación implica tres aspectos: la sismicidad histórica, sismicidad

actual y simulaciones teóricas.

Una investigación profunda de la sismicidad histórica que logre establecer, minuciosamente, las posibles características de magnitud, profundidad y localización, que lleve a elaborar mapas de intensidad para los eventos causantes de daños y valores de atenuación de las intensidades sísmicas así como el alcance de los daños causados por los mismos. Esto implica una intensa consulta de información de fuentes como los archivos nacionales, archivos municipales, de curias, bibliotecas, periódicos, informes, fuentes de información en el extranjero como los archivos de Guatemala y los Archivos de Indias en España. La realización de este trabajo sugiere la participación de un historiador interesado en este tipo de temas.

La caracterización de la sismicidad actual, con el fin de poder establecer patrones de comportamiento en el presente, conlleva a la densificación de la Red Sismográfica para esta zona de estudio, así como la instalación de redes portátiles, mapeo geológico, etc.

En lo referente a la simulación, es importante en términos de la mitigación y preparación poder aproximar lo que podría suceder en el futuro en términos geofísicos, respecto al comportamiento de la fuente o las fuentes sismogénicas. En ésta etapa deben participar sismólogos, geólogos, geógrafos, geodestas, físicos, ingenieros civiles, especialistas en electrónica, etc.

La determinación de la vulnerabilidad, el otro componente del riesgo, y de gran importancia si consideramos que en última instancia lo que se pretende es minimizar las pérdidas ocasionadas por los terremotos, requiere el

concurso de geógrafos, sociólogos, economistas, ingenieros, planificadores, etc. Aquí se pretende establecer cuál ha sido el comportamiento histórico de la población en el proceso de poblamiento y ocupación de áreas con amenaza sísmica, las características de la población, es decir, la situación socio-económica la calidad de las viviendas, su cuantificación en términos de sismoresistencia y su grado de vulnerabilidad, etc.

La situación de la industria y el comercio sujetas a riesgo y su cuantificación de pérdidas reales o estimadas y por tanto su volumen y relevancia en la economía nacional. El desarrollo de los servicios públicos dado que estos envuelven un alto porcentaje de empleados y usuarios.

Es importante poseer estudios del desarrollo de la infraestructura de comunicación en las áreas sujetas a riesgo. Su cuantificación y puntos estratégicos para la economía que podrían ser afectados.

Todos estos elementos apuntan a precisar el grado de vulnerabilidad del área de estudio seleccionada que conduzca como producto a la zonificación, al desarrollo de planes de mitigación y de preparación de la población, etc.

El área de Cartago posee características muy singulares ya que ella presenta una serie de amenazas naturales como erupciones volcánicas, terremotos, inundaciones y deslizamientos por lo que la realización de un estudio detallado de éstos riesgos naturales seleccionándola como proyecto piloto, conduciría a la elaboración de una zonificación de riesgos naturales. Presentamos para finalizar, un diagrama de flujo (Figura 6-2) que indica esquemáticamente como se podría abordar un programa de investigación de riesgos naturales.

PROPUESTA PARA ESTUDIO INTEGRAL DE RIESGOS NATURALES

