

**I FORO DE ZONIFICACION SISMICA
DEL CONTINENTE AMERICANO**

**CENTRAL UNITED STATES
EARTHQUAKE CONSORTIUM**

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SINTESIS

SAN JOSE, COSTA RICA

DICIEMBRE DE 1992

INDICE

SINTESIS

	<i>PAGINA</i>
<i>I- ZONIFICACION SISMICA</i>	<i>3 ----- 6</i>
<i>II- PREVENCION Y MITIGACION</i>	<i>7 ----- 23</i>
<i>III- REHABILITACION Y RECONSTRUCCION</i>	<i>24 ----- 27</i>
<i>IV- PREPARACION Y RESPUESTA</i>	<i>28 ----- 35</i>
<i>V- ANEXO LISTADO DE PARTICIPANTES</i>	<i>71</i>

INDEX

SYNTHESIS

	<i>PAGE</i>
<i>I- SEISMIC ZONATION</i>	<i>36 ----- 39</i>
<i>II- PREVENTION AND MITIGATION</i>	<i>40 ----- 55</i>
<i>III- REHABILITATION Y RECONSTRUCTION</i>	<i>56 ----- 59</i>
<i>IV- PREPARATION AND RESPONSE</i>	<i>60 ----- 70</i>
<i>V- ANNEX PARTICIPANTS LIST</i>	<i>71</i>

ZONIFICACION SISMICA

ZONIFICACION SISMICA

PARTICIPANTES

NOMBRE	INSTITUCION
Sergio Mora	ICE/UCR
Ileana Boshini	ICE-COSTA RICA
Roberto Aguilar	ESPE - ECUADOR
Gustavo Fuente Alba	Univ. de la Frontera CHILE
Sergio Saenz	Universidad de Costa Rica
Walter Montero	Universidad de Costa Rica
Klous Jacob	Lamont-Dohaut Gest.Ob. Columbia University, N.Y.
Javier Pacheco	Universidad de Costa Rica
Rosendo Pujol	Escuela de Ingeniería Civil-Universidad C.R.
Juan Carlos Castarro	IMPRES ARGENTINA
José Grases	UCV CARACAS
Marie Gonzalez	FEMA-PUERTO RICO
Pam Soper	FEMA-REG VII
Dennis Lee	FEMA-REG VI
Larry Brewer	Oklahoma - Earthquake Program Mga OCEM PUB53365 ALC, OK
Keith Wedge	Mo. Department of Natural Resources, Division of Geology and Land Survey
James H. Williams	Mo. Department of Natural Resources, Division of Geology and Land Survey
Eugene Schweig	U.S. Geology Survey
Norman C. Hester	Indiana Geoligal Survey
Ted Algermissen	U.S. Geological Survey
Walter Hays	U.S. Geological Survey
Alvaro Climent Martin	Instituto Costarricense de Electricidad.
Jill Stevens	Center for Earthquake Research & Information, Memphis State University, USA
Luis D. Morales	CNE

**CONCLUSIONES Y PROPUESTA DEL GRUPO DE
TRABAJO NUMERO 1
ZONIFICACION SISMICA**

Coordinadores: Sergio Mora
Walter Hays

CONSIDERACIONES

El grupo ha revisado y discutido los aspectos, investigaciones actuales y necesidades básicas de Costa Rica y lo que los estados CUSEC afirman en cuanto a zonas de peligro sísmicas.

Se ha identificado una base para un futuro desarrollo en cooperación y unión de proyectos. Esta base fue ampliamente definida en términos de metas y procedimientos.

METAS A CORTO PLAZO (TRES AÑOS)

Desarrollar una base de datos y mapas de zonificación sísmica para edificios y otras infraestructuras elementales en Costa Rica y estados de CUSEC.

METAS A LARGO PLAZO

Contribuir con la zonificación sísmica de las Américas ajustándose a patrones ya establecidos o por establecerse.

ESTRUCTURA DE LA FUERZA DE TRABAJO

Una fuerza de trabajo debe ser desarrollada a fin de lograr las metas. Proponemos establecer un Comité Ejecutivo integrado por los más altos funcionarios de CUSEC y CNE. Habrá un directorio de consejeros técnicos.

Otros dos grupos técnicos, compuestos por dos expertos de enlaces técnicos de cada país coordinará su respectivo trabajo y contratará otras personas e instituciones.

EQUIPO NUMERO 1: GEOLOGIA, SISMOLOGIA, GEOTECNIA

Por Costa Rica: Walter Montero
Por CUSEC: Norman Hester, Jim Williams

EQUIPO NUMERO 2: INGENIERIA ESTRUCTURAL

Por Costa Rica: Rosendo Pujol
Por CUSEC: Jim Beasers

Los equipos costarricenses deberán tener asesoría y consejería directa de CERESIS, universidades, e individuos, según corresponda.

Los equipos de CUSEC deberán solicitar la contribución de NCEER, otros geólogos del estado, otras firmas consultoras, según corresponda.

Ambos equipos deberán buscar las sugerencias y opiniones de diferentes tipos de niveles y usuarios potenciales de sus productos, hasta donde sea posible, sus implicaciones.

ESTRATEGIA

Miembros de los dos equipos trabajadores deberán establecer un sistema de comunicación eficiente y empezar al mismo tiempo el desarrollo del borrador de la propuesta. Este borrador deberá contener al menos los siguientes puntos:

- El estado de conocimiento
- El estado de práctica
- Las necesidades y las prioridades más inmediatas
- Horario

El primer borrador deberá ser concluido para el 21 de febrero de 1993. Será revisado y discutido con el fin de elaborar un segundo borrador para el 30 de marzo. La segunda revisión deberá ser revisada a mediados de mayo para que la primera fase sea concluida para junio/julio de 1993.

PREVENCION Y MITIGACION

PREVENCION Y MITIGACION

<i>NOMBRE</i>	<i>PAIS</i>
<i>ROXANA SALAZAR</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>ALVARO AGUILAR</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>ROY ACUNA</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>STEPHEN BENDER</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>JOSE J. CHACON</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>MAXX DILLEY</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>CHUCK FRITZEL</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>EUGENE LECOMTE</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>DAVID A. JEWELL</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>SHERMAN G. GREER</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>DAN CICIRELLO</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>LUCIANO CLAUDE</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>EDWARD S. GRAY</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>MARK A. WINKER</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>ELIECER DUARTE</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>WALTER R. LYNN</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>MORRIS G. HERNDON</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>WILL BROTHERS</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>MIKE CASSARO</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>LEANDRO RODRIGUEZ</i>	<i>PUERTO RICO</i>
<i>ARTURO RODRIGUEZ C.</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>EDGARDO BRIGNONI</i>	<i>PUERTO RICO</i>
<i>JAMES W. BEAVERS</i>	<i>U.S.A.</i>
<i>ANA CAMPOS</i>	<i>COLOMBIA</i>
<i>LIDIER ESQUIVEL</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>JUAN CARLOS CASTANO</i>	<i>ARGENTINA</i>
<i>DOUGLAS SALGADO</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>VANESA ROSALES</i>	<i>COSTA RICA</i>
<i>OMAR DARIO CARDOZAS</i>	<i>COLOMBIA</i>
<i>MARIO MEJIA</i>	<i>COLOMBIA</i>
<i>PATRICIA CAMACHO</i>	<i>COSTA RICA</i>

INDICE

- A. *Líneas Vitales*
- B. *Sistemas de Información Geográfica*
- C. *Turismo*
- D. *Cursos Continuos para la Educación de Ingenieros*
- E. *Manpostería en las Américas*
- F. *Boletín de U.S. - Latin America Partnership*
- G. *Paquete de Información para el Grupo de Trabajo*

ANEXOS - Resúmenes de las conferencias

1. *Vulnerabilidad de Sistemas de Distribución de Agua.*
Ing. Arturo Rodriguez.
2. *Primer Informe Sobre la Evaluación de la Amenaza Sísmica.*
RECOPE, Plantel El ALTO. Cartago, Costa Rica.
Geol. ALvaro Aguilar.
3. *Vulnerabilidad de la Vía a Guápiles: Inestabilidad de Taludes.*
Ing. Gastón Laporte M.
4. *Algunos Aspectos de Desarrollo del Sistema de Información Geográfica para la Prevención y Preparación de Desastres en Costa Rica.*
Douglas Salgado.
5. *El Sector Turismo y la Legislación Costarricense Sobre el Uso del Suelo en la Zona Costera.*
Roxana Salazar.

A. LINEAS VITALES

1. Propuesta de Proyecto Demostrativo de Manejo de Amenazas Naturales de Agua Potable:

Con base en una presentación de Michael Cassaro (Kentucky, USA) sobre un modelo de análisis de vulnerabilidad de sistemas de agua potable y su mitigación se decidió tomar las siguientes medidas:

- a. Mandar al grupo de trabajo de mitigación y de otras instituciones una copia del resumen y un artículo sobre el modelo recomendando, haciendo hincapié en que si hay interés, se contacte directamente con el autor. El envío será por medio de S. Bender. Entre los posibles candidatos se podrían incluir a Evansville, Indiana; Cali, Colombia, que tienen un nuevo programa con UNDR0; y a Guatemala a través de USAID y OEA.
- b. Para la reunión en Memphis, se intentará concretar la participación de dos o más ciudades con características de ser una población intermedia, sistemas confinados con información básica sobre la infraestructura, inventario, y recurrencia y magnitud de la amenaza. Paquetes de programa y de capacitación podrían ser parte de la contribución a las ciudades participantes.

2. Establecer compañeros para los estudios de líneas vitales:

Coordinadores: Indiana Tumaco, Rica	Mark Winkler Juan Murria Roger Lehman Omar D. Cardona Ana Campos Arturo Rodríguez	Missouri, USA Venezuela Evansville, Manizales, Bogotá, Colombia Cali, Colombia San José, Costa
----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Omar D. Cardona propuso trabajar con todas las ciudades en conjunto, sin necesidad de tener una pareja. Algunos de los que ya venían trabajando, seguirán intercambiando en parejas. Se deja la posibilidad de que otras ciudades interesadas ingresen con sus respectivos coordinadores.

3. Casos de líneas vitales para presentar en Memphis:

Stephen O. Bender propuso un compendio de manejos de

estudios de casos de vulnerabilidad de líneas vitales. Los interesados deben enviar el documento antes del 1ro. de abril de 1993 a Stephen Bender. La presentación debe ser de tal forma que esté lista para publicar, con el fin de presentarlas y discutir las en la reunión de Memphis. De acuerdo con la fecha de entrega y el volumen de información, S. Bender intentará facilitar la presentación en a m b o s idiomas. Los estudios pueden ser sobre un solo sistema; por ejemplo, acueducto, o sobre varios sistemas.

4. Normas constructivas para contratos sobre líneas vitales en zonas sísmicas:

Se discutió el problema de falta de información en el sector público sobre normas constructivas de contratos para líneas vitales en zonas sísmicas. Basados en la discusión, se decidió:

- Los participantes de Los Estados Unidos recopilarán información sobre el tema usando contratos con individuos e instituciones nacionales e internacionales para enviárselos a L. Claude. Una vez recibido, el material será revisado y seleccionado para su traducción y/o su reproducción.

5. Resumen de actividades desde la reunión en Indianapolis sobre el manejo de líneas vitales:

Missouri: La ciudad de Cape Girardeau ha estado muy activa con respecto a actividades de mitigación de líneas vitales; no obstante este esfuerzo no ha resultado de una sola directiva, sino de una combinación de proyectos individuales de departamentos de co-municipalidad, compañías privadas y otras agencias.

Logros mayores incluyen: utilización de diseños sísmicos en nuevas construcciones de tanques de almacenamiento de agua; instalación de conectores flexibles en tuberías de aguas en áreas vulnerables; construcción de puentes sobre provisiones antisísmicas; uso de tubos flexibles para nuevas líneas y su reposición; acondicionamiento de subestaciones eléctricas y del complejo principal; diseño de líneas eléctricas a cargas de viento que superan las cargas para sismos; y acondicionamiento sísmico de equipos de control en el centro de la ciudad.

Además de estas actividades de mitigación de líneas vitales mencionadas selectivamente, se puede decir con seguridad que varias formas de actividades de mitigación no-estructural fueron también iniciadas con la mayoría, si no todas, las dependencias de la municipalidad, compañías

privadas, y otras agencias.

Finalmente, un gran nivel de actividad estructural y no estructural ha sido conducido dentro del sistema local de escuelas.

Evansville: Elaboración de mapas de amplificación sísmica, se ha coordinado el trabajo entre el sector público y la gente de la industria.

Manizales: Se está trabajando en la primera fase del estudio de vulnerabilidad de edificaciones de uno y dos pisos. Se terminó la evaluación de la vulnerabilidad del hospital. Se están empezando los primeros trabajos en líneas vitales. Otra ciudad Colombiana, Turraco, hizo una evaluación de la amenaza sísmica y tsunamigénica, incluyendo una evaluación del potencial de licuación de suelos, como consecuencia se van a reubicar 3000 viviendas y se diseñó una nueva infraestructura de servicios públicos con diseños sismoresistentes.

Venezuela: Completó la definición de la ciudad participante.

6. Solicitud de información:

Luego de la presentación de las experiencias obtenidas del efecto del sismo de Limón, Costa Rica (22 abril 1991) en el acueducto local, el Ingeniero Arturo Rodríguez manifiesta que uno de los mayores problemas que encontraron fue la adaptación de uniones flexibles capaces de resistir los movimientos sísmicos de una manera efectiva y además presiones altas en condiciones normales. Ante tal solicitud el Ingeniero James Beavers se ofreció a identificar contactos que el Ingeniero Rodríguez puede establecer. (Ver mapa adjunto.)

7. Stephen Bender va a averiguar con CUSEC sobre talleres de energía y una posible coordinación con América Latina.

8. Omar D. Cardona propuso incluir hospitales y líneas de gases dentro de las líneas vitales.

B. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO (GIS.)

Se consideró conveniente confeccionar una lista de los especialistas que a nivel de América Latina y U.S.A, utilizan los sistemas de información geográfica (GIS.), distribuyendo posteriormente esta información a los participantes. Steve Bender facilitará la confección de la lista.

En la próxima reunión se definirá si es recomendable crear un

grupo de trabajo aparte de especialistas de GIS, orientados a las amenazas en donde se contemplaría además un intercambio de información.

Se recomienda además a los interesados en el manejo de la información, ponerse en contacto con URISA y la Asociación Latinoamericana de Sistemas de Información Geográfica para el Ambiente.

C. SECTOR TURISTICO

Se consideró importante realizar un intercambio de información sobre amenazas en zonas costeras. Algunos países han desarrollado estudios en este campo y han sido aplicados efectivamente.

Fue recomendado proponer un programa de "mitigación internacional" para desarrollo turístico en el cual se consideren todas aquellas amenazas naturales y tecnológicas que podrían influir en dichos desarrollos.

D. CURSOS CONTINUOS PARA EDUCACION DE INGENIEROS

Con base en una propuesta para cursos continuos relacionados con códigos de diseño y construcción en zonas sísmicas, para la educación de ingenieros presentado por J. Grases, se decidieron a:

1. Crear un formulario de encuesta sobre existencia de cursos ofrecidos por asociaciones profesionales y entes responsables para el registro de ingenieros. El formulario será desarrollado por J. Grases y s. Benler antes del 31 diciembre 1992.

2. Enviar el formulario a los organismos a través del grupo de Trabajo Mitigación, CERESIS y CUSEC para ser completados antes de 30 de marzo 1993 los formularios serán enviados a J. Grases.

3. Preparar un compendio de los resultados de la encuesta y preparar un documento para distribuir y discutir en Memphis, 1993. J. Grases preparará el documento y S. Bender facilitará su duplicación.

4. Vanessa Rosales informó al grupo que en mayo de 1993, respondiendo a una inquietud de la Comisión Permanente de Revisión del Código Sísmico de Costa Rica y de la Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural, the Earthquake Engineering Research Institute (EERI) con el auspicio de OFDA celebrará en San José un Seminario-Taller sobre Ingeniería Sismo- Resistente.

Este evento incluirá actividades de capacitación para tres niveles:

- a) Políticos, gobiernos locales, etc.
- b) Arquitectos, ingenieros de proyecto y constructores
- c) Ingenieros estructurales

Se ofreció enviar información sobre el evento a los participantes del Foro a través del directorio que se elaborará con sus datos.

E. MAMPOSTERIA EN LAS AMERICAS

Con base en una información presentada por O.D. Cárdena sobre el Programa Mampostería en Las Americas, decidieron tomar las siguientes acciones:

1. Contratar el Programa para averiguar acerca de su interés en abrir el proceso en cuanto a la preparación de un nuevo documento dedicado únicamente a la mampostería de la Zonas Sísmicas en las Américas S. Bender hará los primeros contratos.
2. El Grupo de Trabajo Mitigación proveerá a O.D. Cárdena antes del 01 de febrero de 1993 nombres de individuos y/o instituciones interesados en ser candidatos para contribuir al nuevo tomo.

F. Boletín de US-Latin American Partnership

Con base en el deseo de contribuir sistemáticamente al "Boletín de US-Latin American Partnership", el grupo de trabajo mitigación preparará una página o más de noticias sobre los avances de las actividades del grupo para incluirlo en dicho documento.

Ed Gray se encargará de avisar al grupo sobre las fechas límites de sumisión de material y actuará como punto local para la recepción del material. Stephem Benden facilitará la edición del material y su traducción al español.

G. PAQUETE DE INFORMACION DEL GRUPO DE TRABAJO PARA SER ENVIADO AL 30 DE ENERO DE 1993

1. Documento del ATC-26 (Diseño de líneas vitales en zonas sísmicas).
2. Lista de sedes y jefes de 25-30 federaciones y asociaciones internacionales relacionadas con diseño y construcción.
3. Lista de especialistas del GIS trabajando en amenazas en los Estados Unidos y América Latina.

4. Manuales de manejo de amenazas naturales y de líneas vitales en zonas costeras (Grenada y Santa Lucía).

5. Bibliografía de materiales adicionales de interés al grupo de trabajo.

VULNERABILIDAD DE SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AGUA

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Ing. Arturo Rodríguez

A raíz del sismo del 22 abril 1991 en Limón se llegó a la conclusión de que es necesario tomar algunas medidas para mitigar el impacto de los eventos sísmicos en las líneas de conducción de agua y su rápida recuperación:

- tener respuestas preparadas en la región de impacto
- usar materiales flexibles, tuberías apropiadas
- evitar uniones con estructuras rígidas
- tener listos equipos alternos con combustible
- mantener un mínimo de maquinaria en la región
- mantener una muy buena comunicación
- evitar el paso de tuberías por lugares muy inaccesibles
- implantar planes de distribución de emergencia
- tener equipos portátiles y vehículos de doble tracción
- no distribuir agua por tuberías si no hay control de calidad

PRIMER INFORME SOBRE LA EVALUACION DE LA AMENAZA SISMICA RECOPE, PLANTEL EL ALTO, CARTAGO, COSTA RICA

Geol. Alvaro Aguilar Díaz

RESUMEN

La ubicación de Costa Rica dentro del esquema tectónico regional, en el cual se establecen procesos geodinámicos importantes, asociados a la interacción de elementos tectónicos tales como la placa del Coco y placa del Caribe, hace que prácticamente todo el territorio nacional se encuentre bajo diferentes grados de amenaza sísmica. Conociendo lo anterior, y con el propósito de establecer las medidas de preparación y mitigación adecuadas, se ha considerado necesario efectuar un diagnóstico de la amenaza sísmica real a la que están expuestas las instalaciones de RECOPE, incluyéndose en la primera etapa, las ubicadas en el plantel El Alto. Para este diagnóstico, ha sido considerada una amplia gama de información que ha sido utilizada en el análisis de diferentes tipos tales como: geología regional (Valle Central) y local (alrededores del plantel), incluyendo un análisis estratigráfico y litológico de las principales unidades de roca que afloran en el área y un análisis estructural de los principales sistemas de lineamientos y fallas identificados y que podrían corresponder a fuentes sismogénicas potenciales; análisis espacio-temporal y parámetros dinámicos de la sismicidad histórica y reciente; zonificación sísmica incluyendo un análisis puntual de las aceleraciones pico de los terrenos en donde se ubica el plantel, análisis del código sísmico actual y estimación de las aceleraciones que pudieron provocar los terremotos históricos ubicados cerca de las instalaciones del plantel El Alto.

El resultado del diagnóstico indica que las instalaciones del plantel El Alto, se ubican en una región muy cercana a los epicentros de los terremotos que han provocado en el pasado daños muy importantes en el sector sureste del Valle Central (1841, 1905, 1910, 1912 y 1952), con distancias mínimas del plantel al epicentro de 6.5 km y máximas de 12 km. Estos sismos han sido de magnitud intermedia (5 a 6.5) pero muy someros (5 a 15 km), de ahí su carácter destructivo. El análisis estructural efectuado, resalta la presencia de sistemas de alineamientos y fallas que podrían estar asociados a las fuentes sismogénicas de esos eventos dañinos, ubicadas en su mayoría al sur del Valle Central, entre las coordenadas Lambert Norte 530 - 560 y 200 - 220.

El análisis de las aceleraciones registradas en el acelerógrafo que el Laboratorio de Ingeniería Sísmica tiene ubicado en el plantel El Alto, revelan la sensibilidad del comportamiento dinámico del terreno en donde se localizan las instalaciones del plantel, para sismos de magnitud intermedia ($M=5.0$ a 6.5) y profundidad somera ubicados dentro del Valle Central, con respecto a sismos de magnitudes mayores ($M \geq 6.5$) ubicados fuera del mismo. Este es el caso del sismo de Cóbano del 25 de marzo de 1990 ($M=6.5$, $P=17$ km) que registró una aceleración pico de 0.06 de g, en comparación con el sismo de Piedras Negras (Alajuela) del 22 de diciembre de 1990 ($M=5.7$, $P=6.4$ km) que registró una aceleración pico de 0.12 de g. Para los sismos históricos, fue utilizada una relación empírica de CAMPBELL (1981) con el fin de determinar la aceleración pico que se registraría en las instalaciones del plantel El Alto, con un sismo de esas características. Es así que para un sismo como el del 2 de setiembre de 1841 ($M=6$ a 6.9 , $P=5$ a

15 km), se estimó una aceleración pico de 0.33 de g, y para un sismo como el del 4 de mayo de 1910 (M=5.5, P=5 a 15 km), se calculó una aceleración pico de 0.17 de g. Estos valores de aceleración se encuentran por encima de lo que el Código Sísmico de Costa Rica contempla para un período de retorno de 50 años. Hay que considerar que de acuerdo con los períodos de liberación de energía sísmica determinados para el Valle Central (36±3 años), actualmente podríamos encontrarnos dentro del umbral de un nuevo período. Es importante tomar en cuenta también que sismos que se produzcan en el campo cercano, podrían inducir una aceleración en el terreno de hasta 0.50 de g. Un ejemplo reciente, de este tipo de comportamiento, lo constituyó el terremoto de Piedras Negras, el cual indujo en el sitio de presa del Proyecto Hidroeléctrico San Miguel, una aceleración en roca entre 0.65 y 0.90 y en el centro de Alajuela de 0.45. Este podría ser el caso para las instalaciones del plantel El Alto, considerando que la cercanía de las fuentes sísmogénicas a las instalaciones del plantel es similar.

Aún cuando las instalaciones del plantel El Alto, presentan un grado de amenaza sísmica importante, no se contempla la necesidad de trasladar las mismas a otro sitio del Valle Central, pero si deberán de aplicarse todas aquellas acciones de mitigación y preparación necesarias para reducir la vulnerabilidad de las mismas, considerándose como una inversión más que un gasto, aquellos recursos que se destinen para tal efecto. En general, deberán de ser efectuados los estudios detallados de vulnerabilidad y riesgo y establecer planes de emergencia y de contingencia para atender situaciones de desastre en sus tres etapas: antes (prevención, mitigación, preparación y alerta), durante (respuesta) y después (rehabilitación, reconstrucción y desarrollo).

VULNERABILIDAD DE LA VIA A GUAPILES: INESTABILIDAD DE TALUDES

M. Sc. Gastón Laporte M.

Carretera San José - Guápiles

I. Antecedentes

- Ubicación
- Importancia de la vía
- Diseño original (varios túneles y muros)
- Cambios durante la construcción

II. Planteamiento del problema

- Geología de la zona
- Efecto de la lluvia/efecto del sismo
- Cortes vs. autoestabilización
- Costo de mantenimiento vs. costo inicial
- Control de aguas superficiales y subterráneas
- Críticas

III. Soluciones

- Estudios detallados para definir intensidades de lluvia crítica
- Avisos de precaución y cierre de carreteras en puntos estratégicos
- Definir zonas de mayor peligro en función de caras geológicas, lluvia y comportamiento mostrado
- Mantenimiento oportuno
- Trabajos de estabilización que minimizan el problema
- Estudiar el fenómeno de autoestabilización (según parece estimaron siete años?)

EL SECTOR TURISMO Y LA LEGISLACION COSTARRICENSE SOBRE EL USO DEL SUELO EN LA ZONA COSTERA

MSC Roxana Salazar

LOS EFECTOS INDIRECTOS PUEDEN SER

1. Exposición a riesgos naturales; deben incluirse medidas para hacer frente a estos problemas si surgen. Se debe solicitar información sobre sismicidad y condiciones geológicas del sitio del proyectos propuesto (SEDUE). Esta información podría servir para identificar los riesgos naturales potencialmente peligrosos.
2. Problemas para manejar el turismo, producto de una legislación inapropiada; contaminación acelerada; falta de soporte logístico; carencia o ausencia de recursos para mitigar los impactos; inadecuada preparación o falta de técnicos para el manejo del ambiente.
3. Conflictos con el uso de otros recursos como agricultura, y el desarrollo pesquero.
4. El desarrollo de otras industrias aumenta la tensión sobre los recursos o servicios (mercados de artesanía, vendedores, expendios de comida, taxis, suplidores de productos).
5. Congestión y sobrepoblación.

- * El Estado debe fortalecerse para ejercer control y vigilancia de los impactos ambientales sobre el medio.
- * Establecer los controles adecuados para mantener un monitoreo constante sobre los impactos que el turismo puede producir.
- * La legislación vigente es inadecuada. Se deben promover reformas legales, sobre todo en áreas que no cuentan con alguna regulación a fin de favorecer el turismo y proteger el ambiente.
- * Nuestros recursos naturales requieren de una protección integral, que incluye que los entes que tienen a su cargo la toma de decisiones coordinen las políticas y los programas siempre buscando la protección de los recursos y su aprovechamiento racional y sostenido.
- * MIRENEM debe coordinar con el ICT y el CNE, empresas nacionales de turismo receptivo y grupos locales, para fortalecer una oficina especializada, que establezca con claridad las pautas dentro de la que deberá guiarse la actividad.

Debemos participar como ciudadanos para que los bienes del dominio público sean objeto de una protección particular.

- * Los funcionarios públicos deben cumplir con sus obligaciones de protección.

EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

- * Un instrumento que permite integrar las consideraciones ambientales en los proyectos y programas, desde una perspectiva multidisciplinaria.
- * Metodología o conjunto de métodos para estudiar la relación de un proyecto o actividad con su entorno natural y social (en Costa Rica).
- * Evaluación del impacto ambiental es el examen, análisis y evaluación de unas actividades planeadas con miras a lograr un desarrollo que desde el punto de vista del ambiente sea adecuado y sostenible (PNUMA).
- * Es un estudio de los efectos de una acción propuesta en el medio... el medio incluye todos los aspectos del ambiente natural y humano... según sea la importancia de los efectos previsibles de la acción propuesta, una EIA puede incluir

estudios meteorológicos, de la flora y la fauna, de la erosión del suelo, de la salud humana, de la migración urbana o del empleo, es decir, de todos los impactos físicos, biológicos, sociales, económicos y otros (Ahmad).

- * Estudio de Impacto Ambiental es la descripción de los efectos de la actividad minera sobre el ambiente en que se desarrolla (código minería).

Ley sobre Política Ambiental (NEPA) estableció una serie de principios que fueron guía para que otros países en forma posterior establecieran las bases para estas evaluaciones.

Objetivos de las EIA en Costa Rica

- a) Garantizar que todos los factores ambientales de importancia relacionados con el proyecto o actividad hayan sido considerados.
- b) Contribuir a la comparación de los efectos ambientales de las diferentes alternativas de un proyecto.
- c) Generar una estructura propia para la evaluación conjunta de aspectos técnicos, económicos, sociales, políticos y ambientales.
- d) Identificar aquellos aspectos en que hay carencia de información o incertidumbre acerca del proyecto y sus efectos, para tomar medidas adecuadas para proteger a la población.
- e) Delimitar y evaluar los efectos ambientales a corto y largo plazo de cada opción.

Obligación informes de impacto ambiental en minería y energía

- * Reglamentos o leyes específicas establecen su presentación
- * Reglamento interno del Refugio Nacional de Fauna Silvestre Gandoca Manzanillo
- * Reglamento sobre el manejo de basuras
- * Los decretos no determinan los parámetros de acción, ni se define en forma clara el ente administrativo que deberá analizar, decidir y controlar

FUTURO DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

- * Contar con un marco legal que venga a integrar todos los proyectos de desarrollo o acción.
- * Una legislación apropiada que determine el marco de acción, que establezca cuando es necesaria una EIA.

- * Indicar el ente administrativo ante quien se presenta: programas de planeamiento de recursos y establecimiento de controles y sanciones.
- * Debe haber voluntad política, esto es que se reconozca la importancia estos informes, que se conviertan en obligatorios, que se respeten sus resultados y recomendaciones y que se establezcan los mecanismos apropiados de control.
- * Ser conocida por un ente público, para su análisis y consiguiente autorización para su ejecución.
- * Contar con mecanismos apropiados para definir un marco de acción, oficinas técnicas especializadas, presupuestos adecuados, para que se realice el análisis y monitoreo de la mejor manera.
- * Definir cuáles proyectos deberán presentar el informe.
- * Establecer procedimientos y requerimientos para los controles y para imponer las sanciones en caso de incumplimiento.
- * El Plan Regulador es el instrumento de planificación local que contempla los siguientes elementos: planos, mapas, reglamentos, gráficos, suplementos, políticas de usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales construcción conservación y rehabilitación de áreas urbanas.
- * El gobierno municipal tiene la competencia de planificar y controlar el desarrollo urbano dentro de sus límites territoriales.
- * La Municipalidad convoca a un cabildo para que los habitantes de su jurisdicción se pronuncien sobre los términos del plan regulador, manifestando su oposición en caso de que la tengan.

Algunos aspectos del desarrollo del Sistema de Información Geográfica para la prevención y preparación de Desastres, en Costa Rica

Douglas Salgado
Comisión Nacional de
Emergencia, Costa Rica

I Aspectos conceptuales del SIE

El SIE ha sido conceptualizado como una herramienta para la planificación de desastres, así como el apoyo para la toma de decisiones en aspectos de preparativos, prevención y atención. El diseño se ha estructurado para fortalecer dos ejes básicos en el proceso inicial de la planificación; el atlas de amenazas naturales y antropogénicas del territorio nacional, así como el inventario y

sistematización de recursos básicos de diferentes instituciones.

Se define como Atlas de Amenazas al compendio sistemático de información de datos y sobre elementos o variables relacionados con los desastres. Generalmente el formato que asume esta información puede manejarse gráficamente, comúnmente mapas o cartogramas, en donde fácilmente se visualizan un sinnúmero de relaciones, ubicación, cercanía, radio de afectación, relaciones obras físicas versus amenazas, proyecciones etc, facilitando la interpretación y el análisis.

Es por medio de esta connotación geográfica de las diferentes amenazas del país (fuentes sísmicas, fallas deslizamientos, inundaciones, peligros por el uso y manejo de materiales químicos, hidrocarburos y afines, etc.) que el proceso de la gestión preventiva de los desastres inicia, especialmente para la elaboración de estrategias en el área del ordenamiento territorial, que derivarán a las instancias ejecutivas y políticas respectivas.

No obstante, la expresión espacial (el mapa en sí) es tan sólo un complemento de una serie compleja de información de datos relacionados que una vez operacionalizados permitirán el desarrollo de tareas analíticas y de síntesis, en áreas claves como la respuesta, la rehabilitación y reconstrucción.

El proyecto está enfocado a entidades que por su función ejecutora tales como las municipalidades y otros organismos locales deben contar con la información relativa a las amenazas, y de esta manera tratar de mitigar aquellas que son posibles o de hacerles frente implementando las medidas de prevención necesarias.

Los esfuerzos de realización del Atlas están dirigidos a generar los siguientes productos:

- Zonificación de la amenaza: Por medio de la identificación de las principales amenazas naturales y antrópicas en conjunción con aspectos de tipo geológico, geográfico, ambiental, y de infraestructura proceder a delimitar zonas bajo amenaza.
- Identificación de los principales cantones con alta recurrencia y potencialidad a los desastres con la finalidad de iniciar los procesos de prevención y mitigación acorde con el desarrollo de las comunidades en general.
- Desarrollar una herramienta de apoyo, consulta y gestión para las distintas instituciones relacionadas directamente con el control, supervisión y aprobación de obras civiles en general.
- Construir la base inicial de la planificación para desastres, que debe realizar la CNE a mediano y a largo plazo, tanto en el desarrollo de los programas en las áreas de prevención, capacitación y educación, así como en el diseño de estrategias

para la preparación y organización comunitaria.

El SIE comprende el soporte informático del Atlas en esencia cartográfico, pero que establece relaciones con otros datos, tales como descripción del recurso, ubicación, cantidad, persona, etc.). Comprende la administración de elementos cuya principal expresión es de carácter espacial, por tanto, no solo se deben manejar informáticamente atributos gráficos (puntos, líneas, áreas, etc.) sino descripción y características básicas de los elementos. Además de administrar las propiedades gráficas (si así se le denomina a las operaciones y procedimientos para obtener un mapa de un fenómeno de una variable determinada) existe la permuta o el trasiego de datos y la información de base de datos alfanuméricos con el objeto de establecer consultas que brinden información relacionada sobre las características del recurso.

Una de las ventajas del SIE como plataforma gráfica y alfanumérica es actualizar los datos del Atlas con una relativa facilidad, además de las ventajas intrínsecas del despliegue visual y de las salidas en formatos rígidos (papel u otros), y de los distintos niveles de aproximación según escala obteniendo documentos temáticos que pueden ser llevados a escalas regionales (1:500.000, 1:250.000, 1:200.000) escalas medias, cantonales, distritales (1:50.000) hasta aspectos locales o de especial interés (1:12.500, 1:10.000) o de extremo detalle (1:15.000 a 1:1000).

Otra de las ventajas es que los programas plataformas Dbase e Intergraph permiten el intercambio de datos con cualquier sistema informático homólogo (sea alfa o gráfico), ya que éstos utilizan patrones universales, muy conocidos (formatos DBF y DXF, respectivamente).

REHABILITACION Y RECONSTRUCCION

REHABILITACION Y RECONSTRUCCION

PARTICIPANTES

NOMBRE	INSTITUCION
ING. GUSTAVO MONGE	COSTA RICA
PAUL J. FLORES	CALIFORNIA U.S.A.
TOM DURHAM	CUSES/TENNESSE
CHARLES BRYANT	MEMPHIS TENNESSE
JILL STEVENS	CENTER FOR EQ RESEARCH
	INFORMATION / TENNESSE
	SWBT / ST. LOUIS, MO
CLIFF BLAKE	LOS ANGELES CALIFORNIA
SHIRLEY MATTINGLY	CHILE
AUGUSTA CRIMO	COLOMBIA
JUAN PABLO SARMIENTO	QUITO-ECUADOR
ROBERTO AGUIAR FALLANI	COSTA RICA
ROY ACUÑA PRADO	COSTA RICA / CNE
VANESSA ROSALES	COSTA RICA / INS
LUIS FERNANDO PERNUDI	COSTA RICA / INS
EDGAR SOLANO	

REHABILITACION Y RECONSTRUCCION

El grupo de trabajo escuchó cuatro presentaciones especiales de representantes de Costa Rica en cuanto a los siguientes aspectos:

- Estudio de vulnerabilidad del Hospital de México
- Metodología usada por la CNE para estimar el daño en los edificios
- Estimación de pérdidas probables por año y atención de siniestros para el INS
- Reenfozamiento del Teatro Nacional y su procedimiento.

El grupo también realizó una presentación especial de el estado o etapa actual de su proyecto prioritario propuesto hace un año en Indianápolis.

Como resultado de una extensa discusión después de cada presentación, y de la necesidad de enfocar los proyectos específicos que el grupo podría dirigir el próximo año, se formularon las siguientes recomendaciones:

1- Recomendaciones a los otros grupos:

-Que los estudios de vulnerabilidad incluyan los siguientes elementos:

- 1) Estructural
- 2) No estructural y
- 3) Funcionalidad

-Que los modelos de reparación que se desarrollen sean aplicables en el proceso de rehabilitación y reconstrucción

-Considerar como se elabora la crítica decisión de acondicionar un edificio (pre o post terremoto, por qué, cuándo, y bajo qué incentivos)

2- Refinamiento del documento del Grupo de Rehabilitación y Reconstrucción titulado "REHABILITACION Y RECONSTRUCCION A SEGUIR DESPUES DE TERREMOTOS-UNA GUIA PARA EL OFICIAL LOCAL".

- Traducir el documento al Español
- Más estudios de casos (por ejemplo, Chile necesita ser

incorporado)

-A los eventos socio-económicos se les debe dar igual trato en el reporte (tal y como se comparó a los aspectos físicos)

-Identificar a los usuarios del documento

-Determinar como el documento puede ser usado en los esfuerzos de entrenamiento

-Mayores necesidades de énfasis en la experiencia rural

3- ENTRENAMIENTO:

-Que se programe una sesión para "capacitar al entrenador" en el modelo de rehabilitación y recuperación desarrollado por William Spangle y Asociados para oficiales, más con el fin de ser involucrados en el proceso de rehabilitación y recuperación

-Explorar las formas de cómo la Guía RER puede ser usada en la sesión para capacitar al instructor

4- Valoración de daño - Proceso de Evaluación de Seguridad:

-Que los miembros del grupo vengan preparados para presentar el proceso utilizado en su respectivo país/localidad en la próxima reunión con el propósito de desarrollar el contenido de una metodología y modelos de procesos (será necesario coordinar con el estado de preparación y el grupo de respuesta)

-En la misma reunión, el grupo hará referencia al punto de entrenamiento y de recursos insuficientes (profesionales capacitados)

5- Recomendaciones Generales:

-Que los miembros del grupo presenten instituciones de inventario y/u organizaciones en sus países que tengan esfuerzos de intercambio internacional

-El grupo debe desarrollar estrategias para promover la adquisición de seguros e incentivos como una importante fuente para reponer recursos y la medida de mitigación

-El grupo debe intercambiar información en programas de base

de datos utilizado para promover un mayor intercambio de información.

PREPARACION Y RESPUESTA

PREPARACION Y RESPUESTA

NOMBRE	INSTITUCION
TONY JOVER	U.S. EPA
MANUEL RAMIREZ	COSTA RICA
HENRY ALDERFER	PARTNERS OF THE AMERICAS
JIM FEASTER	PARTNERS
RICARDO MENA	PARTNERS
RICK ROMAN	CDC/CUSEC
IGNACIO ACOSTA	CRUZ ROJA MEXICO
ELAINE CLYBURN	AMERICAN RED CROSS
BOBBY BAINES	AMERICAN RED CROSS
MARTIN PERRET	AMERICAN RED CROSS
AL CARRILLO	INTERNATIONAL FEDERATION RED CROSS
IVAN SERRA	ESCUELA DE SALUD PUBLICA, CHILE
DARRELLANHAM	MASONARY INSTITUTE, U.S.A. DEBBI
LANHAM	WILLIAMSON COUNTY BD. OF ED
CARMEN VERA	SCHOOL EARTHQUAKE SAFETY
ROBERT D. STANLEY	IND. STATE EMERG. MGT. AGENCY
CHARLS H. BOGART	KY. DISASTER & EMERGENCY SER.
EDGAR HUGO TORRES LAZO	FLACSO
MARY FRAN MYERS	UNIV. OF COLORADO, U.S.A.
GERARDO QUIROS CUADRA	COMISION NAC. DE EMERGENCIAS
ROLANDO DURAN VARGAS	COMISION NAC. DE EMERGENCIAS
LORENA ROMERO VARGAS	COMISION NAC. DE EMERGENCIAS
ROCIO SAENZ MADRIGAL	MINISTERIO DE SALUD, C.R.
FRANKLYN MELENDEZ C.	CUERPO DE BOMBEROS, C.R.
GUILLERMO ARROYO	SOCORROS, CRUZ ROJA C.R.
LEONARDO MENESES SOTO	OFICIAL SOCORROS, CRUZ ROJA C.R.
KIM FLETCHER	U.S. EPA
PATRICIA BITTNER	ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD

INTRODUCCION

PREPARACION Y RESPUESTA

Los temas principales considerados por el grupo fueron de preparación de respuesta. Estos se dividen en varios subtemas que incluyen:

- a. Planes Federales/Nacionales de respuesta
Planes Estatales/Regionales de respuesta
Planes Locales/Comunales de respuesta
Y la necesidad de todos los sectores de la población de desarrollar una cultura ante el desastre.
- b. Educación como clave de éxito de respuesta.
- c. Prácticas y simulaciones como aspecto determinante en la educación.
- d. Reconocer que los planes son documentos vivos y que el ciclo de rapidéz (incluyendo planeación, evaluación, prácticas y planes de revisión) es crítico para una planificación exitosa.
- e. Reconocer que institucionalizar la enseñanza de la preparación del desastre en las facultades del área de salud (enfermería, medicina, salud pública) de las universidades en los países del compañerismo es determinante para asegurarse que ésta cultura ante el desastre empezará a desarrollarse como el nivel maduro de la población.
- f. Reconocer que la educación de los niños y docentes escolares es esencial y determinante para el desarrollo de una cultura ante el desastre.

De éstos temas hemos desarrollado tres proyectos, a saber:

PROYECTO #1

Actividades:

1. Establecer un glosario de terminología para planificación y prácticas.
2.
 - a) Intercambiar planes modelos o satisfactorios (o ambos) y documentos de práctica a nivel:
 - Federal
 - Estatal
 - Local
 - b) Intercambiar información de acuerdo con los reportes y lecciones de sección aprendidas de los desastres en el pasado.
 - c) Intercambiar los reportes y estudios sobre las consecuencias post-desastre de trauma y estrés.
 - d) Intercambiar bibliografía de información sobre desastres.

Descripción del Proyecto:

1.
 - a.- FEMA y EPA (American Red Cross) tomarán la responsabilidad de hacer los borradores y de traducirlos al español. Deberá de haber un primer glosario para el 1 de mayo de 1993.
 - b.- Los compañeros revisarán y comentarán el glosario para el 1 de setiembre de 1993.
 - c.- FEMA y EPA finalizarán y distribuirán el glosario para el 1 de octubre de 1993.
2.
 - a.- Los compañeros de los Estados Unidos proveeran documentos (planes, etc) a CUSEC para el 1 de marzo de 1993. De igual forma los compañeros de Latino América a PAHO para la

misma fecha.

b.- CUSEC proveerá el legajo a el directorio de Desastre de la PAHO en Costa Rica para el 1 de julio de 1993.

c.- PAHO agregará tal información a la bibliografía existente sobre planificación de desastres y la distribuirá a cada compañero. Los compañeros podrán solicitar copias del documento deseado (sin costo alguno) de el Centro Documentación del PAHO en San José, Costa Rica.

3. Potencialmente, se podrían establecer vínculos entre específicos estados de los Estados Unidos y países de América Latina para intercambiar personal capacitado en la elaboración de diseño y participación de prácticas. Los compañeros de América Latina en asistir a Respuesta'93 (Respond'93, SaltLake City) deberán indicarlo así.

Propuesta de cooperación en las áreas de planificación y prácticas de terremotos y desastres naturales entre los Estados Unidos y los compañeros de América Latina.

Objetivos:

1. Mejorar las capacidades de los gobiernos y comunidades para planear apropiadamente acciones de respuesta a terremotos y otros desastres naturales.
2. Capacitar a los encargados de planeamiento acerca de metodología eficientes y efectivas de planificación.
3. Capacitar a los encargados de planeamiento y respuesta en metodología efectivas para el diseño de prácticas y comportamiento.
4. Promover el intercambio de experiencias, habilidades, documentos, estudios de casos específicos, según los reporten de acción y otros documentos.

PROYECTO #2Título:

Plan Piloto de Intercambio Educativo - Escuelas Hermanas

Objetivo:

- Promover el intercambio de materiales educativos existentes en los países o estados participantes.
- Lograr establecer un programa piloto de escuelas hermanas.

Reglas:

1. Los integrantes serán aquellos que expresaron su deseo de participar: Estados Unidos, Costa Rica, Ecuador, Méjico y Puerto Rico.
2. Participarán 5 escuelas por país.
3. Las escuelas escogidas serán aquellas escuelas primarias que tengan interés real en el proyecto y que sean de alta vulnerabilidad a terremotos.

Actividades:

1. Envío de material didáctico.
2. Envío de información general de la escuela hermana.
 - a- fotos
 - b- historia
 - c- cartas y dibujos de los niños
 - d- experiencias en el campo de la educación para emergencias relativas a terremotos.
3. Envío de módulos de capacitación existentes.
4. Envío del plan de emergencia.
5. Envío de una lista de reparaciones no estructurales efectuadas y cómo se realizaron.

6. Envío de lecciones y ejercicios desarrollados.
7. Desarrollo de una presentación (por medio de carteles) de la escuela hermana.
8. Lanzamiento formal del programa piloto que se hará el mismo día en todas las escuelas como un acto simbólico.
9. Promover y establecer por medio del CUSEC, un concurso de carteles, a la vez que el de un premio de reconocimiento a la mejor participación.

Cronograma:

- | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 30 de enero 1993 | - Selección de escuelas participantes. |
| 15 de marzo 1993 | - Lanzamiento oficial del programa. |
| 30 de marzo 1993 | - Envío de primera comunicación entre escuelas hermanas. |
| 15 de abril 1993 | - Respuestas al primer envío. |
| 30 de abril 1993 | - Exposición en las escuelas. |
| 3 a 5 de mayo 1993 | - Lograr establecer el reconocimiento de CUSEC al mejor participante. |
| Nov/Dic 1993 | - Premiación por parte de CUSEC AL mejor participante. |

PROYECTO #3Título:

Intercambio de Programas de Comunicación Social en materia de terremotos.

Objetivo:

Reconociendo que la educación debe ser Integral, identificar en cada país o estado participante a las personas, entidades o programas responsables de la comunicación social.

Actividades:

1. Identificar a los responsables de la comunicación social en materia de terremotos en los estados de CUSEC.
2. Identificar contrapartes de los primeros en los países participantes de América Latina.
3. Canalizar a través del contacto en Costa Rica; Sandra Salazar, materiales audiovisuales tales como: cuñas de radio y televisión o sus guiones, carteles, folletos y volantes utilizados como medio de comunicación social.
4. Fomentar el envío, a el mismo contacto, de planes o políticas de comunicación social en materia de terremotos.
5. Fomentar o promover una reunión entre personas que están a cargo de la comunicación social en materia de terremotos.

Sub-Comité - de Proyecto 2 y 3

1. Marlen Bermúdez Chaves, MSC
2. Ing. Ignacio Rafael Acosta Díaz de León

3. *Henry Alderfer*
4. *Ricardo Mena Speck*
5. *Lic. Sandra Patricia Salazar Vindas*
6. *Lic. Manuel Ramírez R.*
7. *Ing. Carmen Vera de Rodríguez*