

Huracán Joan, este río destruyó varias viviendas de barrios en precario que se asentaban sobre sus margenes en las cercanías del paso de la carretera Interamericana. Hubo 508 damnificados.

- c) **Vulcanismo:** De acuerdo con Melson, G. William y Barquero, J. (1985); (Citado por Arroyo, Nelson. 1988); el Volcán Rincón de la Vieja, de 1806 m.s.n.m. y a unos 25 kilómetros en línea recta al noreste de Liberia; es uno de los tres volcanes en Costa Rica que pasan por períodos de alta frecuencia eruptiva de carácter explosivo; estimándose que de acuerdo a dataciones realizadas, estos erupen en ciclos de 4000 años. Los depósitos de tefra o piroclastos identificados en esas áreas permiten deducir que dichos volcanes se hallan en los límites de esos períodos, con posibilidad de tener actividad explosiva a "corto plazo".

La extensa planicie que se extiende al pie de la falda oeste de la Sierra de Guanacaste, se originó por eventos explosivos recientes (cuaternario) de tipo nube ardiente, que depositaron materiales a altas temperaturas, luego de ser acarreados y consolidados por el vapor caliente de la onda expansiva. Estos cubrimientos superficiales de entre 9 y 30 kms. de anchura se distribuyeron a lo largo de una fractura que se extendía desde la base del volcán Tenorio hacia el noroeste hasta el volcán Orosi (aprox. 60 Kms.).

Materiales y depósitos similares más recientes con una superficie aproximada de 225 Kms. cuadrados se ubican alrededor de la ciudad de Liberia, estimándose que dichos depósitos provienen en forma clara de una serie de fracturas de las faldas del Rincón de la Vieja. (Dengo, Gabriel, 1962) (Citado por Arroyo, Nelson. 1988)

El 14 de abril de 1973, se produce en las inmediaciones de esta región el terremoto de Tilarán. Tuvo una intensidad de 6.5 en la escala de Richter y provocó ingentes daños a nivel de edificaciones así como activó deslizamientos que causaron 23 muertos. En 1978 acontece el terremoto de Sámara cuya intensidad alcanzó los 7 grados.

## 2.6 Región Pacífico Central

- a) **Inundaciones:** Esta unidad regional comprende la sección costera media de la fachada pacífica costarricense. Abarca territorios de la provincia de Puntarenas mayormente, los que el límite regional interrumpe por el sureste a la altura del río Barú. También se le agregan las extensiones de los cantones de Orotina y San Mateo que se hallan bajo la jurisdicción provincial de Alajuela. De las regiones analizadas es la más pequeña en extensión así como la más alargada y angosta, ya que con excepción de las tierras

lindantes con las provincias de Guanacaste y Alajuela; el resto del perímetro regional con San José, corta a media falda y en forma transversal las laderas montañosas costeras que dan al mar. O sea que en este último sector, la delimitación regional -al igual que en otras regiones- no concuerda con las divisorias de aguas locales ya que corta los trayectos de los ríos con nacimiento en la región central.

La sección más al sureste de la región, con puntos extremos en Jacó y el río Barú (90 kms. de largo por unos 25 de ancho); se caracteriza por relieves de llanura con intercalación de serranías de baja altitud. Hacia el noroeste la región se angosta en correspondencia con sectores montañosos aledaños a la costa, para luego proseguir por unos 70 Kms. sobre tierras más planas con frente al Golfo de Nicoya. Por ser esta región depositaria de amplias superficies de gran planitud, las secciones media y baja contienen ríos importantes; los cuales drenan extensos territorios dedicados a la palma africana y a la ganadería.

La franja territorial más al centro, con exposición directa a la influencia marítima, recibe montos de precipitación que van de los 1600 mms. a los 5000 mms. anuales; con setiembre y octubre como los meses más lluviosos. Ello repercute no solo directamente sobre esta área sino que durante la penetración de brisas húmedas del pacífico hacia la región central y del mismo período lluvioso en esta última, se producen eventos anormales por inundaciones en las secciones bajas; comunicadas a los territorios costeros a través de los cursos fluviales que tienen su nacimiento aquí.

La parte de la región ubicada más al noroeste se halla más protegida, en virtud de su posición frente al Golfo de Nicoya, el cual es definido por la prolongación montañosa que forma la península del mismo nombre. Esta barrera natural es apenas un leve amortiguador local del clima; aunque en este sector ya se define un período de sequedad marcado que va de diciembre a abril. La densidad de poblados y por consiguiente de habitantes en esta parte de la región es baja; ya que el predominio de la actividad ganadera no ha favorecido un poblamiento importante.

Similar acotación puede hacerse para la zona más alargada al sureste; marcada por la intensividad de la palma africana y del cultivo arrocero. Aquí se halla una de las poblaciones de mayor trayectoria en sucesos por inundaciones del país; nombrada con insistencia desde 1949, Parrita; período que además de ser contemporáneo al establecimiento de Parrita como localidad, coincide con la introducción de los primeros cultivos bananeros en la región.

Además de su reiterada mención, los sucesos también registran impactos por inundaciones en algunos poblados que como Silencio y Savegre se ubican al este de Quepos, en áreas también dominadas por el cultivo de la palma. Tanto el río Parrita como el Savegre desarrollan una dinámica de tipo meándrico, encabezando desde hace muchas décadas la lista de efectos negativos por desbordes en ambos sectores. Entre las franjas territoriales extremas que constituyen esta región, se localiza la ciudad de Puntarenas, convertida desde hace muchos años en el principal centro urbano de la zona. La importancia creciente de este núcleo se enlaza a la actividad portuaria ahí establecida, la cual fomentó un poblamiento enclavado hacia el extremo de una extensa lengua de arena de 6 kilómetros de largo por 500 metros de ancho en su sección más ancha y 75 en la más angosta. La parte que conecta esta acumulación sedimentaria a tierras emergidas más antiguas, limita hacia el sur justo con la desembocadura del río Barranca; el cual reseña desde 1916 daños producidos en puente y vía férrea. Esta aislada referencia se repite en 1969, 1970 y 1974 con algunos efectos sobre caseríos asentados en su vecindad. Hacia el norte, el Abangares, en el 89 y el 90, repite sobre caseríos en sus riberas, efectos por inundaciones con antecedentes en 1960 y en 1971.

Hacia el sureste desemboca el río Grande de Tárcoles, que luego de recorrer 94 kilómetros vierte hacia el mar la carga contaminante esperada de un sistema que recoge las aguas de la región central del país. Los poblados de Tárcoles y Tarcolitos mostraban hasta 1985 reiterada mención de problemas por desbordes en su parte más cercana al mar. Sin embargo, los pasos recientes del Huracán Gilbert y Joan no representaron para esta área mayor noticia por daños. Ello puede deberse entre otras causas, a que la zona ha experimentado una contracción sensible en el ámbito de servicios por turismo, fomentadores décadas atrás de la presencia de casas de descanso y recreo.

- b) Sismicidad:** La vulnerabilidad a sismos que esta región presenta se ha hecho patente en tiempos recientes con motivo del terremoto de Cóbano que con magnitud de 6.5 en la escala de Richter; azoló amplios sectores el domingo 25 de marzo de 1990. El epicentro de éste como de un segundo de escala 5.1 acaecido minutos después, tuvo lugar a 19 kilómetros al sureste de la localidad puntarenense de Cóbano, en la entrada del Golfo de Nicoya, a una profundidad de 28 kilómetros bajo el mar.

Históricamente, tanto la parte de la región más al sureste enfrente de la ciudad de Quepos, como las vecindades de la Península de Nicoya, han sufrido sobretodo en este último sector; eventos en 1918, 1950, 1952 y 1978; los que como mínimo tuvieron una magnitud de 7.0. La cuantificación de los

perjuicios ocasionados por el sismo de Cóbano alcanzó infraestructura en la península y propagó daños a la ciudad de Puntarenas también. Los daños ascendieron a 100 millones de colones. Por la intensidad y cercanía a la superficie de los eventos, se produjo un amplio radio de efectos que parcialmente destrozaron 19 viviendas en Puntarenas y desplomaron la estructura de tres hoteles. En Cóbano, seis residencias y dos escuelas se declararon inhabitables. Significativos fueron también los procesos que en pequeña escala se presentaron por licuefacción de arenas así como los daños que registró el Hospital Monseñor Sanabria, situado sobre la playa a unos 2.5 kilómetros del inicio de la flecha de arena.

### **3. UNA TIPOLOGIA SINOPTICA DE LAS PRINCIPALES ZONAS DE RIESGO EN COSTA RICA POR INUNDACIONES, SISMOS Y DESLIZAMIENTOS**

En seguida, con base en la evidencia sobre recurrencia histórica e impactos de eventos y las estructuras socio-demográficas de zonas, presentadas en las secciones II y III y los apartados anteriores de esta sección IV, presentamos tres matrices de doble entrada en las cuales se presentan los elementos fundamentales para la presentación de una tipología de zonas por tipo de evento (inundación, sismicidad, deslizamiento).

Las matrices consideran:

- a) Una clasificación de eventos por tipo de zona. Esta se fundamenta sobre la identificación de características comunes entre las zonas que componen la clasificación.
- b) Una caracterización de parámetros físico/causales de los eventos, su potencial impacto económico y humano, y las opciones de prevención y mitigación disponibles.

#### **3.1 Clasificación por zonas**

En lo que se refiere a la clasificación de zonas por tipo de evento, se identifican los siguientes conjuntos y subconjuntos:

##### **3.1.1 Inundaciones**

- a) Inundaciones de planicie: Area rural

Comprende zonas de producción predominantemente agrícola, en general compuesto por productos de exportación con fuerte ingerencia de capital transnacional: (banano en particular); y agricultura de ganadería extensiva. Se tipifican por inundaciones sobre amplias planicies aluviales.

b) Inundaciones de planicie: Zonas urbanas

Se tipifica por inundación de amplias planicies dedicadas particularmente a usos urbanos (vivienda, comercio, servicios, etc.).

c) Inundaciones por ríos encañonados en zonas urbanas grandes o metropolitanas

Inundaciones que se limitan en extensión de área por la misma topografía de la cuenca del río (encañonado o quebrada).

d) Inundaciones por ríos encañonados en zonas urbanas pequeñas o rurales

Dentro de esta gran subdivisión zonal se recurre a la identificación de subconjuntos donde existen diferencias importantes en términos de los posibles impactos en términos económicos o humanos.

### 3.1.2 Sismos

a) Zona sísmica del Pacífico Centro

Comprende dos subconjuntos zonales correspondientes a: i) la región sur de la península de Guanacaste tipificado por baja densidad poblacional, dispersión de poblados urbanos y rurales y actividad turística y de ganadería extensiva; y ii) la región no peninsular, comprendida por las zonas costeras entre Puntarenas y Quepos, tipificado por importantes concentraciones de población urbana, medianas densidades poblacionales, una importante actividad económica, industrial, de pesca, de turismo y agrícola.

b) Zona sísmica del Sur Oeste

Comprende dos subconjuntos correspondientes a: i) La zona extremo sur oeste del país, fronterizo con Panamá, incluyendo los centros urbanos de Golfito, Puerto Jiménez, Ciudad Neilly y Buenos Aires; ii) la zona de San Isidro de El General.

c) Zona sísmica del Valle Central

Comprendida por cuatro subzonas: i) San José (cantones centrales); ii) Zona Metropolitana, sector noroeste (Alajuela-Orotina-Grecia); iii) Sector este (Cargago y área circundante); iv) Sector suroeste (Puriscal y área circundante).

### 3.1.3 Deslizamientos

Comprendido por: i) Deslizamientos que amenazan comunidades urbanas de tamaño importante; ii) Deslizamientos en vías de comunicación (ferrocarril al Atlántico, Interamericana sur, carretera San José-Guápiles).

### 3.2 Parámetros físico-causales, socioeconómicos y de prevención

Con referencia a los parámetros físico-causales, socioeconómicos y de prevención y mitigación, éstos tienen alguna variación de acuerdo con el tipo de evento considerado, a saber:

#### 3.2.1 Inundaciones

- a) Ríos comprendidos: Bajo la clasificación zonal global, se enlistan los ríos más importantes en cuanto sus efectos hacia la población y/o la economía.
- b) Causalidades directas o indirectas de inundaciones: Bajo este rubro se incluyen aquellos factores que sirven para acentuar en intensidad y temporalidad lo que sería el patrón normal de inundación que todo río experimenta, así aumentado su real o potencial impacto sobre la población y la economía. Los números uno y dos buscan indicar factores de mayor y de menor importancia.
- c) Regimen de inundación: Aquí se distinguen entre los patrones de inundación lentas, normalmente con períodos de aviso largo; y los que se desarrollan con cierta rapidez y hasta violencia cuando se trate de cabezas de agua.
- d) Potenciales pérdidas económicas: Se refiere a la producción económica y de infraestructura. La clasificación alta, mediana o baja, se establece sobre la base de las zonas de riesgo por inundación en Costa Rica.
- e) Potencial pérdida de viviendas y/o vidas humanas: Calificado tomando como base de comparación zonas de inundación en Costa Rica.
- f) Condición socio-económica de la población y de las municipalidades: Calificado tomando como base de comparación zonas de inundación en Costa Rica. Todas las zonas comprenden población de bajo nivel socio-económico en general.
- g) Opciones de prevención y mitigación: Se establecen las opciones consideradas más viables y operativas en el corto plazo.

En cuanto a la matriz, las categorías u opciones marcadas son las que a raíz de la presente investigación se han podido dilucidar. Debido a la naturaleza globalizante del estudio se requeriría de estudios técnicos y en profundidad para afinar el conocimiento sobre los parámetros indicados.

### **3.2.2 Sismos**

- a) Causalidades: Sismos generados por movimiento de las placas directamente y sismos generados por el movimiento de fallas locales como producto o no del movimiento de placas.
- b) Efectos indirectos posibles: Efectos que a raíz de un movimiento telúrico podrían darse, aumentando así el riesgo para la población.
- c) Pérdidas económicas, de vivienda y o humana y condición socioeconómica de la población y de las municipalidades: Escala de impactos tomando como base zonas de riesgo sísmico en el país.

### **3.2.3 Deslizamientos**

Ver clarificaciones comprendidas en puntos 3.2.1 y 3.2.2 (inundaciones sismos).



MATRIZ DE ZONAS SIMICAS POR CONDICION DE VULNERABILIDAD  
OPCIONES DE PREVENCION Y MITIGACION

Parámetros/zonas	Pacífico Central sur Palínula de Centro Guapacasta		Sur Oeste Extremo sur San Isidro Oeste		Sector Este San José		Sector sur Oeste		Zona Central Sector Mor- Oeste	
1. Causalidad										
Placas locales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Efectos indirectos posibles										
Bloque ríos e inundación	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Deslizamientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Potencial pérdida económica										
Alto		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mediano										
Bajo	X									
4. Potencial pérdida vivienda y/o humana										
Alto		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mediano										
Bajo	X									
5. Condición socioeconómica de la población y municipalidades										
Alto		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mediano										
Bajo	X			X				X		

MATRIZ DE DESLIZAMIENTOS POR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD Y OPCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Índices/zonas	Centros Urbanos Concentrados		Vías de Comunicación	
	Tapasco	San Blas	Ferrocarril Atlántico	Interamericana Sur
				Carratera Guípiles
<b>1. Posibles causalidades</b>				
Infraestructura (construcción)	-	-	X	X
Deforestación	X	-	-	-
Saturación subsuelo	-	X	X	X
Temblores	X	X	X	X
Roca madre	X	X	X	X
<b>2. Efectos secundarios</b>				
Apresamiento ríos	X	X	-	-
<b>3. Pérdidas económicas potenciales</b>				
Alta	-	-	X	X
Mediana	-	X	-	-
Baja	X	-	-	-
<b>4. Pérdidas potenciales de vida humana</b>				
Alta	X	-	-	-
Mediana	-	-	X	X
Baja	-	-	-	-
<b>5. Mecanismos de prevención y mitigación</b>				
Control de laderas (ingenieril)	X	X	X	X
Infraestructura de protección	-	-	X	X
Control ubicación vivienda	X	X	-	-
Reforestación	X	X	-	-

#### **4. HACIA UNA REGIONALIZACION PARA LAS ACCIONES DE PREVENCION, MITIGACION Y ATENCION DE EMERGENCIAS**

La organización descentralizada de las dependencias del Estado para la promoción de actividades conducentes a la prevención, mitigación y atención de emergencias, incluyendo la organización y promoción de la participación popular, debe fundamentarse sobre una identificación de regiones de riesgo y de potencial desastre que serían la base operacional para la promoción de estas actividades. Esto en conjunto con una descentralización completa hacia el nivel local o zonal.

A través del análisis de la información recabada a raíz de nuestra investigación y considerando la distribución territorial de los factores de riesgo representado cartográficamente en los mapas sinópticos de riesgo incorporados en la Sección II de este volumen, se propone la siguiente regionalización:

**Región I:** Región Central (Gran Area Metropolitana y zonas circundantes: San Ramón-Orotina-Santiago de Puriscal-Tobosi).

##### Características:

- a) Región de mayores riesgos múltiples: sismos, inundaciones, volcanes y deslizamientos.
- b) Alta densidad de producción económica e infraestructura. Buenas comunicaciones terrestres.
- c) Alta densidad de población y niveles socioeconómicos privilegiados en el país.

**Región II:** Región suroeste (San Isidro-Ciudad Cortés-Buenos Aires-Golfito-Ciudad Neilly).

##### Características:

- a) Región de riesgos diversificados (sismos, inundaciones y deslizamientos).
- b) Mediana densidad de producción económica y de infraestructura. Buenas comunicaciones terrestres pero sin diversificación de opciones.
- c) Baja densidad de población con grado alto de concentración en centros urbanos.
- d) Bajo nivel socioeconómico de la población.

**Región III:** Península de Guanacaste (Liberia, Cañas, hasta Nicoya, Paquera, Cóbano).

Características:

- a) Riesgos por inundación, sequía y sismicidad.
- b) Mediana densidad de producción económica de base fundamentalmente rural y turística. Malas comunicaciones terrestres.
- c) Baja densidad de población con un modelo de dispersión rural y de concentración urbana.
- d) Medianos niveles socioeconómicos.

**Región IV:** Pacífico Centro (Zona Costanera desde las Juntas de Abangares hasta Quepos).

Características:

- a) Riesgo sísmico y por inundaciones.
- b) Mediana densidad de producción económica y de infraestructura. Buenas comunicaciones terrestres y acceso por mar.
- c) Mediana densidad de población.
- d) Bajos y medianos niveles socioeconómicos de la población.

**Región V:** Atlántico Norte y Sur (de Cariari hasta Sixaola).

Características:

- a) Riesgo esencialmente por eventos hidrometeorológicos (inundaciones y huracanes).
- b) Alta densidad de producción rural.
- c) Baja densidad poblacional.
- d) Bajos niveles socioeconómicos de la población.

**Región VI:** Atlántico Nor-Central (de Puerto Viejo hasta Upala).

Características:

- a) Riesgo mediano por inundaciones.
- b) Baja densidad de producción económica.
- c) Baja densidad de población. Población dispersa.
- d) Bajos a medianos niveles socioeconómicos de la población.

## B I B L I O G R A F I A

- ARROYO L., Nelson; PATTERSON, Ora. **Tipos y Distribución de Algunos Peligros Naturales en Costa Rica** (Sismicidad, Vulcanismo, Deslizamientos, Sequías e Inundaciones). Escuela de Geografía. UNA, Heredia, Costa Rica.
- BARQUERO, Jorge. **El Volcán Irazú y su Actividad**. Tesis, Escuela de Ciencias Geográficas. Universidad Nacional, Heredia, 1976.
- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS. **Atlas Estadístico de Costa Rica**, No.2. 1981.
- FUNDACION NEOTROPICA. **Desarrollo Socioeconómico y el Ambiente Natural de Costa Rica, Situación Actual y Perspectivas**. Editores Alonso Ramírez Solera y Tirso Maldonado Ulloa. Fundación Neotrópica. 1988.
- GUENDEL, Federico. **Informe Preliminar Secuencia Sísmica de Puriscal, 26 de marzo-11 de julio de 1990**. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica. Universidad Nacional, Heredia, julio 1990.
- MALAVASSI, Eduardo; SAENZ, Rodrigo; BARQUERO, Jorge. **Excursión al Volcán Arenal**, Boletín de Vulcanología No.14. Seminario Vulcanológico Conjunto EUA-C.R., Heredia, Costa Rica, 1982.
- MENZEL, Wolfgang; ZENS, Jutta. "Desconcentración en el Sector Salud de Costa Rica y el Programa de Salud Rural como Estrategia para la Reducción de Disparidades Regionales" en: **Desarrollo Polarizado y Política de Descentralización en América Central: el caso de Costa Rica**. Editores Iveta Ganeva y Helmut Nuhn. Instituto Geográfico Nacional, San José. 1989.
- NACIONES UNIDAS. **Prevención y Mitigación de Desastres**. Compendio de Conocimientos Actuales, Vol. 4. Aspectos Meteorológicos. N.Y. 1979.
- OHLSSON, Anita. **El Sistema de Lugares Centrales en el Cantón de San Carlos, Costa Rica. 1963-1984**. Artículo en Desarrollo Polarizado y Política de Descentralización en América Central: el Caso de Costa Rica. Editores Iveta Ganeva y Helmut Nuhn. Instituto Geográfico Nacional, San José. 1989.
- PERIODICO LA NACION. **Repararán parte de la Interamericana Sur**. Artículo de Carlos Arguedas. 1-01-1991.
- PERIODICO LA NACION. 27 de marzo de 1990.
- PERIODICO LA NACION. 27 de octubre de 1990.

PERIODICO LA NACION. 15 de febrero de 1991.

PERIODICO LA REPUBLICA. **Guanacaste entra en Crisis.** Artículo de Alexis Chacón Valverde. 11-09-1990.

PERIODICO UNIVERSIDAD. **Huracán en Costa Rica, A la vista de todos la pobreza fue desnudada.** Artículo de Violeta Fernández. 14-11-1988.

RODRIGUEZ, Silvia; VARGAS, Emilio. **El recurso forestal en Costa Rica, Políticas Públicas y Sociedad, 1970-1984.** Editorial de la Universidad Nacional, Heredia. 1988.

SKORUPPA, Sabine. "Diferenciación Agraria y relaciones ciudad campo en áreas periféricas de Costa Rica. El caso de las subregiones de Ciudad Quesada/San Carlos y Liberia/Guanacaste, en: **Regiones Periféricas y Ciudades Intermedias en Costa Rica.** Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. San José. Abril 1982.

ZARATE, Eladio. **Informe Preliminar sobre los Aspectos Meteorológicos del Huracán Joan, lunes 24 de octubre de 1988.** mimeog. 1988.