

COMISION NACIONAL DE EMERGERCIAS  
DIRECCION DE PREVENCION Y MITIGACION

OFICINA AD HOC DE INFORMACION DE DAÑOS  
GEOLOGICOS E HIDROLOGICOS  
CENTRO DE OPERACIONES AEROPUERTO LIMON  
GEOLOGOS ICE

INFORME PRELIMINAR DE AMENAZAS GEOLOGICAS  
TERREMOTO TELIRE = LIMON DEL 22 DE ABRIL 1991  
COSTA RICA CENTRO AMERICA

AUTORES: GEOL. FERNANDO MONTALTO G.  
GEOL. ALEXIS CERDAS S.

COLABORACION : ICE-JAPVEDA

-3 DE MAYO 1991-

## INDICE

RESUMEN	pág.#
1.INTRODUCCION.....	4
2.OBJETIVOS GENERALES.....	5
3.DESCRIPCION DE LAS AMENAZAS.....	6
4.REGIONES AMENAZADAS.....	9
4.1.Río Reventazón.....	9
4.2.Río Pacuare.....	11
4.3.Río Pacuarito.....	11
4.4.Río Cimarones.....	11
4.5.Ríos Hondo y Madre de Dios.....	11
4.6.Río Barbilla.....	12
4.7.Río Chirripo - Matina.....	12
4.8.Río Zent - Río Peje.....	15
4.9.Río Blanco.....	15
4.10.Rios Moin - Bartolo - Chocolate.....	16
4.11.Río Limoncito.....	16
4.12.Río Banamo.....	17
4.13.Río Viscaya.....	18
4.14.Río Bananito.....	20
4.15.Estero Negro - Ríos Congria y San Andres...	21
4.16.Río Estrella.....	22
4.17.Río Tuba.....	25
4.18.Ríos Sixaola, Telire, Coen, Lari, Uren, Yorkin, Senosri.....	25
5. CONCLUSIONES.....	27
6.RECONOCIMIENTOS.....	28

## RESUMEN

El siguiente informe es un esfuerzo de un grupo de profesionales del ICE, en Geología. Quienes al ver las necesidades urgentes de la población afectada pusieron sus conocimientos científicos al servicio de la Comunidad Nacional con el fin de mitigar los fenómenos hidrogeológicos a que estarán expuestos los pobladores de la región azotada en la Provincia de Linón como consecuencia del terremoto de Telire de las 15:57 horas del 22 de abril del presente año.

Consiste de una evaluación generalizada la cual permitirá a las autoridades de la Comisión Nacional de Emergencia la toma de descisiones con respecto a las amenazas naturales que afecta y que a corto, mediano y largo plazo afectarán la region..

**INFORME PRELIMINAR DE AMENAZAS GEOLOGICAS DEL**  
**TERREMOTO TELIRE - LIMON #02-91**

**1-INTRODUCCION.**

El presente reporte contiene la información recopilada desde el 23 abril al 02 de mayo del año en curso, por la Oficina Ad Hoc de Información de Daños Geológicos e Hidrológicos del Terremoto de Telire - Limón del 22 de abril para la Dirección de Prevención y Mitigación de la Comisión Nacional de Emergencias (C.N.E.).

Este trabajo preliminar ha estado a cargo de los Geólogos: Fernando Montalto G. y Alexis Cerdas S., quienes laboran con el Instituto Costarricense de Electricidad (I.C.E.), destacados en la región de Limón a la orden de la Comisión Nacional de Emergencias (C.N.E.).

La información presentada en este reporte ha sido adquirida a través de datos suministrados de la siguiente manera:

Vuelos en helicópteros sobre las áreas de interés, de apoyo logístico, médico y rescate.

Levantamiento campo en vehículos y a pie.

Informes corroborados de distintas personas, por lo general otros profesionales en Geología, Ingenieros y pilotos.

## 2-OBJETIVOS GENERALES.

2.1- Ubicar y cartografiar en una planta topográfica los efectos y amenazas geológicas causadas por los eventos sísmicos desencadenados como consecuencia del Terremoto TELIRE del 22 de abril de 1991, a las 15:57 hora de Costa Rica.

2.2- Elaborar un MAPA PRELIMINAR DE AMENAZAS GEOLOGICAS, donde se muestren los fenómenos asociados al evento sísmico y las regiones o poblaciones que eventualmente serían afectadas, así como presentar una guía escrita de dichas amenazas.

2.3- Que este informe sirva de base para futuras investigaciones, si es posibles de los mismos autores u otros profesionales en diferentes campos afines a la problemática intrínseca del fenómeno.

2.4- Además que el reporte presente pueda ser utilizado con criterio técnico para facilitar la toma de decisiones, por parte de las autoridades superiores pertinentes, encaminadas a mitigar el impacto humano, social y material que sufrió la Región Atlántica, punto neurálgico de la economía costarricense.

### 3- DESCRIPCION DE LAS AMENAZAS

Se describe a continuación las amenazas observadas en la región que comprende Turrialba, río Reventazón, puente de la carretera Saopín sobre el mismo río, Matina, Boca río Matina, Pto. Limón, Punta Mona, Sixaola, Bri-Bri, Amubri, sitio Rangali, Moravia Chirripó; que cubre una área de aproximadamente 4 000 Km<sup>2</sup> de los cuales se ha cartografiado un total de 650 Km<sup>2</sup> que representan 16% del superficie total estimada.

Con el fin de mejorar el ordenamiento de la información cada subtema se presenta por río de cada cuenca.

Para facilitar la ubicación de la información en las hojas topográficas correspondientes se presenta los nombres de las hojas utilizadas en este trabajo, escala 1: 50 000 del I.G.N.:

- Bonilla	- San Andrés	- Matina
- Tukurrique	- Cahuita	- Barbilla
- Río Banano	- Telire	- Matama
- Sixaola	- Amubri	- Estrella
- Durika		

Fueron detectados en la región de estudio los siguientes fenómenos:

DESLIZAMIENTOS (landslides) : movimiento ladera abajo de masas suelo y roca.

La mayoría de los deslizamientos observados son tipo superficial en la capa regolítica. Los cuales han arrastrado

consigo a la cobertura vegetal cuyo desarrollo radicular es muy superficial.

Otro tipo de deslizamientos muestran la estructura típica en herradura, con una superficie de ruptura de forma aproximadamente circular.

LICUEFACCION (soil liquefaction): pérdida temporal de la coherencia por cargas pseudoestáticas inducidas por el sismo bajo condiciones no drenadas. De este modo, los suelos arenosos se comportan como " arenas movedizas".

SURGIMIENTOS DE ARENA Y LODO (sand boil): ascensos de agua con arena y lodo a través de planos de debilidad, generando estructuras cónicas cuyas alturas alcanzaron los 10 y 15 centímetros, con un diámetro máximo de 1.5 metros.

LEVANTAMIENTO COSTERO (uplift coast) : el sismo generó el levantamiento de la plataforma de abrasión, constituida por corales, rocas de playa, depósitos de arena, alcanzó como máximo cartografiado de 90 centímetros.

REPRESAMIENTOS NATURALES (natural dam): taponamiento natural de los cauces de ríos y quebradas por la caída de material detrítico y vegetación arrastrada por los deslizamientos generados.

DESBORDAMIENTO DE RIOS (overflow rivers): aumento anormal de los caudales debidos a altas precipitaciones cargadas de sedimentos y materia vegetal procedentes de los deslizamientos y

reptaciones de suelos, las cuales inundara ciertas regiones.

VEGETACION DESTRUIDA (destroy vegetation): La sacudida del suelo en regiones costeras planas provocó que la caída árboles de palma y banano principalmente.

#### 4- REGIONES AMENAZADAS.

##### 4.1 RIO REVENTAZON

No presenta problemas en el puente sobre la carretera Saopin.

El puente sobre el Reventazón a la altura de la Angustura de Turrialba presenta una pequeña falla en el relleno de aproximación del estribo de la margen izquierda.

En el Valle de Turrialba, los poblados, Santa Rosa, San Rafael, Las Animas, La Isabel, Jesús María, Río Lajas, Peralta, Laguna Bonilla, Laguna Lancaster y Loma Florida, no presentan deslizamientos.

En el recorrido aéreo rápido por el Cañon del río Reventazón hasta el puente de la carretera Saopin no observaron deslizamientos adicionales importantes y el cause se mantiene normal.

##### 4.2 RIO PACUARE

Aguas abajo, desde el puente sobre carretera Saopin hasta su desembocadura no se tiene información área ni terrestre.

El puente principal sobre la carretera Saopin no presenta

ningún tipo de problema.

En el Sitio de Presa del Proyecto Hidroeléctrico Siquirres del I.C.E. se presentaron deslizamientos muy pequeños en el acceso de la Galería #1 en la margen derecha, y con despredimiento de bloques de lava provenientes de la excavación de la trinchera los cuales causaron daños generales en una máquina perforadora

Los asentamientos diferenciales en el campamento y las grietas en los pisos de las oficinas se originaron en rellenos aluviales con compactación media o poca.

Los deslizamientos que cortaron el acceso a la margen izquierda, sobre el camino del Nispero presentan fracturas abiertas a lo largo del camino; estos deslizamientos son el resultado de la reactivación de deslizamientos activos o zonas que ya presentaban inestabilidad debido a la construcción del acceso hacia la margen izquierda.

Los daños en la línea de transmisión que se está construyendo se deben a sectores inestables que se activaron por el sismo, básicamente debido a la incoherencia de los materiales y la alta pendiente.

En recorrido aéreo desde la localidad de Mollejones, en las cabeceras del río Pacuare hasta el sitio de presa del P.H. Siquirres (I.C.E.) no se ha observado ningún tipo de fenómeno geológico de importancia.

Según reporte del día 2 de mayo, vía teléfono se nos informa que están bajando sedimentos en el agua dándole al río un color café claro, se debe determinar esta fuente de sedimentos.

#### 4.3 RIO PACUARITO

No se presenta ningún tipo de problemas de estabilidad de laderas, falta conocer el estado del sistema de toma de agua y tanques de tratamiento del acueducto de Siquirres.

#### 4.4 RIO CIMARRONES

Del puente de la carretera Saopin a 2 Km aguas arriba en la margen derecha existe un deslizamiento en roca, el cual no presenta mayores problema, sus aguas se matienen cristalinas.

#### 4.5 RIOS HONDO Y MADRE DE DIOS

A la altura de la carretera no se observa ningún tipo de fenómeno y el agua se observa cristalina.

#### 4.6 RIO BARBILLA

Se presenta una falla constructiva en los rellenos de aproximación del puente principal carretera Limón.

En las cabeceras del río Barbilla y en la confluencia de la quebrada Barrial y Cerro Dos Ramas se presentan deslizamientos en ambas márgenes.

Cerca de la cota 99 m.s.n.m. que representa un represamiento natural el cual requiere monitoreo. En la Cabecera de la Quebrada Calderón afluente del río Barbilla se encuentra el poblado de Colonia Puriscaleña, cuya localidad presenta agrietamientos importantes y colapso de una vivienda.

En la localidad de la Parcela de San Miguel en los Cerros de Suroeste se presentan deslizamientos, cuya área aproximada es de 300 km<sup>2</sup>.

A partir de la Quebrada Calderón de la carretera Saopín es el punto inicial donde se presentan los primeros indicios de daños en la carretera Siquirres-Limón.

#### 4.7 RIO CHIRRIPO - RIO MATINA

Según reportes de pilotos del día 30 de abril, se reportó inundaciones en la boca del Río Matina el cual fue corroborado por Geólogos de la U.C.R., los pobladores ya se habían

rehubicado.

Existen reportes de colapso de viviendas y establecimientos en el poblado de Matina centro y alrededores.

En el cruce de la Quebrada San José afluente del río Matina y la línea férrea a unos 5 m a la margen izquierda se observa surgimientos de arenas (" sand boil ") muy bien desarrollados.

Daños en los rellenos de aproximación del puente sobre el Río Chirripó carretera Limón, en ambas márgenes y colapso del piso del mismo en la margen derecha.

Se mantuvo pasó de vehículos de doble tracción desde el mismo martes 23 de abril, a través del cauce del río.

En las localidades de Bristol, Corina, Esperanza y San Miguel, se presentan fracturas en el suelo natural con direcciones N20W, NS y N20E. También se presentan los surgimientos (Sand Boil).

No hay reportes de la localidad de Zent, Boston, Cuba y Toro sin embargo se reportó la presencia de contaminación aparentemente por sulfuros ( mal olor ) y muerte de peces en el río homónimo.

Las aguas que se mantenían de color de chocolate en el puente del río Chirripó provocaron una avenida ligeramente importante durante la noche del 30 de abril y el amanecer del 01 de mayo.

El Departamento de Estudios Básicos y la Oficina de Hidrología del I.C.E. a solicitud del C.N.E. está ejecutando el monitoreo el río Chirripó, para lo cual tiene instalado una estación de observación mediante un limnigráfo colocado a la altura de la garganta de Playa Hermosa.

Otro grupo de apoyo a la altura del puente Chirripó carretera Saopín, fue ubicado. Los cuales mantienen comunicación vía radio entre sí.

La información adquirida es canalizada hacia el centro de operaciones de Matina que en cualquier caso de presentarse una avenida anormal darían la alerta al centro de operación de la C.N.E. que funciona en esa localidad, para que tomen las medidas pertinentes.

En los sectores circundantes de la Laguna de Ayil, se observan grandes deslizamientos de la capa regolítica a partir de la cota 100 m.s.n.m. hasta la cota 600 m.s.n.m.

Existen otros informes, elaborados por geólogos e ingenieros del I.C.E. y otras dependencias estatales, acerca de esta problemática.

El área afectada comprende aproximadamente entre 20 y 30 Km<sup>2</sup>, de zona devastada. En el reporte anterior se cometió un error involuntario al reportar la décima parte del área afectada.

Se recomienda mantener el monitoreo de este río.

#### 4.8 RIO ZENT - RIO PEJE

De la cuenca del río Zent y el río Peje no se cuenta con ninguna información aérea o terrestre, de las condiciones geológicas de sus laderas, solamente se cuenta con un reporte de que las aguas se mantienen cristalinas, aunque en las cabeceras de los tributarios de los Ríos Jacağri (Gallego) y Moravia (Chara) se presentan deslizamientos que comprenden aproximadamente un área de 5 Km<sup>2</sup>.

#### 4.9 RIO BLANCO

El puente sobre este río presenta problemas en el relleno de aproximación.

Se presentan deslizamientos en la cabecera del río Blanco y en la fila Ascención en sus flancos Norte y Sur. Además se presentan también en la finca San Francisco.

Del río Cuba se tiene información fidedigna que a la altura del poblado La Maravilla se generò el fenómeno de licuefacción con características importantes.

A un kilómetro antes de la confluencia con el río Toro presenta desbordamientos hacia el norte, ya que según se informó se cerraron parcialmente los sistemas artificiales en drenajes

por canal.

El río Toro mostró a la altura de la confluencia con el río Cuba una disminución de la velocidad de las aguas y una tendencia al retroceso de las mismas.

Posiblemente este fenómeno ha sido originado por el aumento de la carga de sedimentos arrastrados y en suspensión, o bien por levantamiento costero que ya ha sido observado en otras regiones del litoral Atlántico.

De los ríos Toro, Madre y el poblado de río Blanco con las cabeceras del río Peje no se tienen información.

#### 4.10 RIOS MOIN, BARTOLO Y CHOCOLATE

Se presentan pequeños deslizamientos por desplome de las paredes de los ríos.

#### 4.11 RIO LIMONCITO

Se tiene reportes de represamientos y deslizamientos en las cabeceras de su brazo izquierdo a la altura de la Victoria. Se requiere monitoreo, ya que el embalse natural generado en la cota 220 m.s.n.m., este drena muy lentamente.

#### 4.12 RIO BANANO.

Los puentes sobre éste río a la altura de quebrada Westfalia y el principal en la carretera Limón-Cahuita.

En el poblado de la Bomba el deslizamiento localizado al Sur, causó el descenso de tres ciudadanos. No ha sido posible rescatar los cuerpos.

Esta serie de deslizamientos cortan el paso hacia los poblados Quitaria y María Luisa.

De la quebrada María Luisa y el río Vizcaya no se tienen reportes de sus cabeceras.

En los ríos Agua Zarcas y Nuevo que rodean al Cerro Asunción, se presentan gran cantidad de deslizamientos que son de importancia con pequeños represamientos por árboles y materiales.

Los deslizamientos observados cubren un área aproximada de 14 Km<sup>2</sup>

Las represas naturales generadas muestran por medio del monitoreo aéreo que estaban drenando normalmente. Durante la noche del 30 de abril y el 01 de mayo se reportaron desbordamientos a la altura de las confluencias de los ríos Aguas Zarcas y Banano.

Esta región presenta un desarrollo meándrico entre Aguas Zarcas y la Bomba lo que indica que los regímenes de sedimentación y precipitación de la materia sólida podrán ser muy altos e implicará movimientos oscilatorios erráticos del cauce principal del río, por lo tanto es recomendable tomar las medidas ingenieriles pertinentes para solventar los efectos adversos.

Esta cuenca debe ser asignada a un grupo de trabajo técnico y profesional que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios para mantener a corto mediano y largo plazo un control de las avenidas anormales con el debido sistema de detección y alarma de amenazas a la población residente en el valle.

La cuenca del río Banano, en su parte alta, no ha sido posible estudiarse más arriba de la cota de 800 m.s.n.m.

Para tratar de completar y ampliar el mapa preliminar de amenazas hidrogeológicas, es decir posibles deslizamientos, avalanchas de lodo e inundaciones es indispensable contar con el apoyo logístico de transporte aéreo ya que a ésta región es practicamente impenetrable a corto plazo por vía terrestre sea en vehículos o a pie.

#### 4.13 RIO VISCAYA.

En la carretera Limón-Cahuíta el puente sobre este río colapso lo que provocó que se trace una ruta alterna, en la cual es necesario atravesar el río por la boca de este sobre la playa.

El primero de mayo con las primeras lluvias de esta semana el paso por dicho sector quedó inhabilitado temporalmente, lo que implica que la ruta alterna Limón-Valle de la Estrella tiene su talón de Aquiles y es susceptible de volver a dar problemas una vez que intensifiquen las lluvias.

En las localidades comprendidas entre los dos brazos del río Bolivia y el la población de Bananito Norte la vía férrea sufrió daños importantes tales como flexuras y ruptura de los rieles.

#### 4.14 RIO BANANITO.

En el sitio de la desembocadura en las localidades comprendidas entre Playa Bananito, el mar y el estero se presenta el fenómeno de licuefacción y surgencia de arenas.

El puente de este río sobre la carretera Limón-Cahuíta se dañó severamente y quedó fuera de servicio.

Río Burrico, afluente del Río Bananito, presenta entre las cotas de 40 y 140 m.s.n.m. una superficie aproximada de 3 km<sup>2</sup> cubierta por deslizamiento. en la cual se ha recomendado monitoreo continuo debido a que si se diera un represamiento total del mismo y consecuentemente su ruptura amenazaría la localidad de Burrico que se encuentra a 1 km aguas abajo del último deslizamiento cartografiado.

Por lo tanto, se recomienda la asignación de más personal

capacitado que realice una evaluación local de estas amenazas potencial.

También es recomendable que ésta auscultación directa sobre el terreno se realice a la mayor brevedad posible.

En el Río Gobán afluente del Río Bananito a 7 km al sur del poblado María Luisa, entre las cotas de 100 y 300 m.s.n.m. se presentan grandes deslizamientos que generaron pequeños represamientos naturales cuyos volúmenes desprendido estimados desde el aire oscilan entre 20 000 y 100 000 m<sup>3</sup>.

Las pequeñas lagunas generadas por los diques naturales fueron valoradas y estimadas por los pilotos militares Hondureños, dió como resultado una estimación que no sobrepasa los 300 m de longitud.

Estas pequeñas lagunas se encontraban drenando naturalmente.

Sigue siendo esta la mayor amenaza reportada en el informe anterior, por lo cual se mantiene la recomendación de monitorear constantemente estos fenómenos descritos que afectarían a los pobladores de las fincas establecidas aguas abajo y que no aparecen cartografiadas en las hojas topográficas actuales.

Otros deslizamientos han sido observados en la cabecera de las nacientes del río Bananito ubicados a unos 11,5 km al Sur de la población María Luisa en el flanco Norte del Cerro Muchilla que presentan un área aproximada de 3 km<sup>2</sup>.

#### 4.15 ESTERO NEGRO, RIOS CONGRILA Y SAN ANDRES (PEY)

Sus tributarios ríos Congrias, San Andrés y las filas Sikurbeta, Carbón, Bekotumbeta no se han logrado estudiar por la falta de apoyo aéreo y disponibilidad del mismo.

Es importante planificar racionalmente un reconocimiento geológico de las amenazas, que probablemente se produjeron a lo largo de esta región ya que la misma corresponde con la cresta y flanco Noreste del Anticlinal Porvenir, el cual predispone una superficie propicia para la generación de deslizamiento que amenazarían las poblaciones de San Andrés, Miramar, San Clemente Nuevo, San Clemente Viejo y La I Griega.

En el área de marisma de Estero Negro se observó vegetación destruida con una forma ondulada horizontal.

Los ríos Bote, Dixibri y Seco que también podrían haber afecto las poblaciones anteriormente mencionadas no presentan muestras de inestabilidad.

#### 4.16 RIO ESTRELLA.

Colapso total del puente principal, carretera Limón-

Cahuita.

En general la cuenca baja del río Estrella no muestra evidencia de deslizamientos que puedan afectar las localidades en sus márgenes.

Sin embargo existen dos localidades que se ven afectadas por deslizamiento, agrietamientos y reptación del terreno.

En el frente de montaña en la margen derecha del río a Estrella se encuentran las poblaciones Bonifacio y Peshurt están se ven amenazadas por un deslizamiento, que cubre un área aproximada de 250 m<sup>2</sup>.

Este sitio debe ser monitoreado permanentemente ya que existe población y vía férrea que se verían afectados.

A unos 2 km de la confluencia de los ríos Niñey y Estrella y al Norte de Pandora existe un asentamiento el cual denominan Pandora Este, en donde se encontraron 23 casas destruidas que incluye una iglesia de madera de un piso.

Se observaron además daños en la vía férrea por la caída de materiales por los deslizamientos y por los efectos de quebradura doblamientos y hundimientos en los rieles. Lo cual ha impedido el tránsito por esta vía.

Otros deslizamientos se han observado en los cerros cercanos los cuales son superficiales de la capa regolítica, de pequeñas dimensiones de volúmenes de material desprendido.

En ningún caso estos deslizamientos ponen en peligro casas de

habitación. Por lo general el material se depositó en regiones planas de potreros sin ninguna o poca posibilidad de represar ríos o quebradas.

Numerosas grietas con desplazamientos verticales de hasta un metro y aberturas de hasta 40 centímetros, principalmente en la plaza de fútbol de la Pandora Este. También se observan grietas en el camino que va a las localidades de las Nubes.

Los vecinos de Pandora Este describen la surgencia de agua con arena a través de las grietas del terreno en donde aún se observan evidencias de fenómeno.

Las grietas se orientan paralelas al río Estrella y el suelo se encuentra reptado hacia este río. Lo que causó que la iglesia del lugar se haya hundido y desplazado horizontalmente unos 10 metros.

Se recomienda vigilancia de este sitio ya que en las cercanías de la plaza aún permanecen personas que han regresado a su casa de habitación y eventualmente se verían amenazadas, ya que estas viviendas están construidas sobre pilotes y están ubicadas sobre las grietas y hundimientos.

En la parte media de la cuenca del río Estrella entre las cotas 180 y 380 m.s.n.m. se encuentran múltiples deslizamientos, que cubren un área aproximada de 10 km<sup>2</sup>.

En su afluente denominado río Cariei existe un área de deslizamiento que cubre aproximadamente 10 km<sup>2</sup>, ubicada al sur

la fila Matama.

Es importante volver a sobrevolar este sitio en el sector Quebrada Sarpuerí y el área de las Aguas Termales de Chibeta ya que la información existente es bastante incompleta, por lo tanto requiere monitoreo continuo.

Aprovechando este sobrevuelo en esta área se podría complementa y valorar los efectos el la parte alta de las cuencas de la Estrella, Telire y Sixaola.

De hecho no se encuentra con ninguna información de los siguientes ríos:

CUENCA ESTRELLA

-Río Cuen  
-Río Abuy  
-Río Hitoy  
-Río Cecere  
-Río Duruy  
-Río Suruy  
-Río Bitey  
-Río Bocuares

CUENCA TELIRE-SIXAOLA

-Río Carbón  
-Quebrada Hotel  
-Río Cocles  
-Quebrada Milla  
-Río Coen  
-Río Lari  
-Río Uren  
-Río Yorkin  
-Río Senosri

4.17 RIO TUBA

En el poblado de Tuba Creek se encuentran casas

inhabitables.

En sus cabeceras entre las cotas 100 y 200 m.s.n.m. presenta deslizamientos con un área aprximada de 2 Km2.

#### 4.18 RIOS SIXAOLA, TELIRE, COEN, LARI, UREN, YORKIN, SENOSRI.

Se tiene información parcial del Telire entre las cotas 100 y 360 m.s.n.m. al NE del Sitio Rangali en el flanco sur del cerro Jacrón se encuentra un "antiguo" deslizamiento de roca y suelo con una área aproximadada de 4 Km2.

En este se observa evidencica de actividad inducida por el evento sísmico en una superfice de al menos 200 m<sup>2</sup> al pie del flanco izquierdo los materialès se presentan con alteración hidrotermal.

## 5- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Además de los efectos directos, ocasionados por el evento sísmico, es decir la pérdida de vidas humanas (58), cientos de personas heridas, el colapso de gran cantidad de viviendas, algunos edificios y la destrucción de importantes vías de acceso en la Vertiente Atlántica; se identifican en la región afectada una serie de amenazas naturales de índole hidrogeológico.

De las amenazas naturales descritas en este informe dos fenómenos, deslizamientos y represamientos, son los que deben ser analizados a la mayor brevedad posible con el objetivo de mitigar los efectos sobre las poblaciones que puedan ser afectadas.

Es por lo que en este informe se ha recomendado reiteradamente el monitoreo de ciertas regiones donde con el aumento de la precipitación a la entrada de la próxima estación lluviosa se generarían potencialmente avalanchas de lodo las cuales ponen en peligro ciertas localidades.

Los principales sitios amenazados y en los cuales se recomendó monitoreo continuo son los siguientes:

- Río Barbilla.
- Río Chirripó.
- Río Blanco.

- Río Cuba.
- Río Toro.
- Río Limoncito.
- Río Banano.
- Río Aguas Zarcas.
- Río Nuevo.
- Río Bananito y sus afluentes Burrico y Gobán.
- Cuenca media del río Estrella

RECORRIDOS AEREOS :

Se recomienda sobrevuelos de reconocimiento geológico de los siguientes ríos y cuencas:

- Río Reventazón desde sus nacientes hasta su desembocadura
- Río Pacuare.
- Río Estrella.
- Las cabeceras del río Estero Negro.
- Rios Congria y San Andrés.
- Cuenca Telire-Sixaola.

Es recomendable la búsqueda de una ruta alterna para no atravesar la boca del río Viscaya.

Por último y no menos importante se deben llevar acabo las instancias necesarias para la obtención de fotografías aéreas escala 1 : 5 000, 1 :25 000 y 1 : 50 000 en el menor tiempo posible, para no perder las mejores evidencias de campo sobre el posible plano de ruptura.

## 6. RECONOCIMIENTOS

Este trabajo fue posible realizarlo gracias al gran apoyo del Dr. Sergio Mora e Ing. Leonel Rojas del Departamento de Geología del ICE quienes apoyaron la iniciativa del estudio a nivel Institucional.

A los colaboradores tales como el señor José Angel Garcia del ICE, y a la Ingeniero Forestal Aurora Steele de JAPDEVĀ, quienes trabajaron directamente en campo con los autores del presente trabajo.

Agradecemos a los colegas geólogos Luis Fernando Saènz, German Leandro, Johnny Piedra, Allan Astorga y muchos más que de forma profesional brindaron apoyo a la documentación del informe.

Limón, 04 de mayo de 1991

14:30 horas

c.c/

disk INFO2-91