

**"Este documento contiene
imágenes en mal estado"**

RESUMEN

A continuación, presentamos un primer avance del diagnóstico de la intervención institucional, acaecida en junio del año de 1992, en la zona de Río Toro, originada en el represamiento ocurrido para esa fecha y que, puso en peligro potencial a varias comunidades ubicadas del lugar del represamiento río abajo. Específicamente Pital, Pangola, La Flor, Tigre, Chaparrón, entre otras.

El objetivo fundamental, es hacer una evaluación de la intervención institucional realizada para enfrentar el problema, asumida sobre todo, desde la Comisión Nacional de Emergencias y desde los niveles de coordinación que ello supuso, tanto a nivel institucional, como con instancias de la comunidad misma.

Las fuentes consultadas y organizadas son las Bitácoras, correspondencia interna, informes institucionales, correspondencia interinstitucional, periódicos y entrevistas realizadas a funcionarios.

Hasta ahora, este primer avance sobre todo, describe los aspectos físicos del fenómeno, así como nos entrega información sobre formas de la intervención institucional, coordinación, medidas tomadas para enfrentar la emergencia, secuencia de los hechos y otros, sin que aún, toda esta información haya sido objeto de una interpretación.

1. INTRODUCCION

Al hablar de los aspectos que justifican la investigación del caso: Río Toro, señalamos tres puntos fundamentales:

"A) ¿Cuáles fueron las características del fenómeno que provocó la emergencia y sus efectos sobre la población y el medio?. Origen, duración, tipo de daños, advertencias anteriores a su ocurrencia, área y sistemas afectados, necesidades generadas.

B) ¿Qué acciones institucionales se llevaron a cabo para enfrentar la emergencia? Alertas, advertencias, organización de la respuesta, instituciones participantes, incorporación de la comunidad, otros.

C) Evaluación de la eficacia de las acciones realizadas, errores cometidos, problemas encontrados, recomendaciones."¹

Observamos que los dos primeros puntos se relacionan específicamente con hechos o acciones descriptivas, y, el tercer contenido, se refiere a la evaluación o valoración de la intervención institucional para enfrentar el evento.

De acuerdo a nuestra propuesta de investigación, ésta se dividió en dos fases: 1ª: Un informe que contenga la descripción del caso. 2ª. Un informe final que englobe el primer punto, así como también, los aspectos evaluativos y analíticos del estudio; motivo principal del mismo.

Ahora bien, es necesario, que puntualicemos en los objetivos, tanto general como específicos, los cuales forman la estructura de nuestra investigación:*²

¹ En: 1ª informe: Proyecto "Estudio de Caso Río Toro" Comisión Nacional de Emergencias. Febrero 14 de 1993. p.2

² *En la elaboración de este primer informe atendimos los contenidos concernientes a aspectos descriptivos.

1.2. "Objetivo General

2.1 Evaluar la forma en que se atendió institucionalmente la emergencia del Río Toro ocurrida en el año de 1992. Así como los efectos que este fenómeno tuvo sobre la población y el medio.

Objetivos Específicos

2.1.2. Describir y evaluar las acciones que se llevaron a cabo para enfrentar la emergencia entendiéndose: alerta, advertencias, organización de la respuesta, duración de las acciones durante y después de la etapa de impacto.

2.1.3. Describir y evaluar la forma en que se coordinó por parte de la Comisión Nacional de Emergencias con otras instituciones públicas o privadas.

2.1.4. Describir y evaluar la forma en que se incorporó la comunidad para la atención de la emergencia.

2.1.5. Describir las características del fenómeno que provocó la emergencia, así como el impacto de éste en el espacio económico y socio ambiental: origen, duración, tipo de daños causados, área y sistemas afectados, necesidades generadas.

2.1.6. Sugerir pautas para elaborar un instrumento que permita recoger información en eventos posteriores (se plantea como un objetivo adicional)

2.1.7 Analizar las principales fallas detectadas en el proceso de la intervención institucional. " 3

1.3.Variables e Indicadores

Pues bien, en este 1º informe trabajamos con los objetivos específicos: 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4; y 2.1.5, en sus aspectos descriptivos, para lo cual elaboramos cuatro variables -cada una contiene un número determinado de indicadores- que a continuación explicamos.

VARIABLES:

***ACCIONES QUE SE LLEVARON A CABO**

***EFICACIA DE LA COORDINACION CON LAS INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS**

***INCORPORACION DE LA COMUNIDAD**

***TIPO DE FENOMENO
*IMPACTO SOCIO AMBIENTAL**

***EFICACIA DE LA ACCION INSTITUCIONAL**

INDICADORES:

***ALERTAS, ADEVERTENCIAS, ORGANIZACION DE LA RESPUESTA, DURACION DE LAS ACCIONES DURANTE Y DESPUES DE LA ETAPA DE IMPACTO.**

***DISPOSICION A LA COORDINACION, ACCIONES PROGRAMADAS, ACCIONES LLEVADAS A CABO, MATERIAL Y PERSONAL DISPUESTOS A LA EMERGENCIA POR INSTITUCION, FACILIDADES O LIMITACIONES PARA LA COORDINACION DE CAMPO A LA HORA DE LA ACCION.**

*** NIVELES DE COORDINACION, INSTANCIAS COMUNITARIAS INCORPORADAS, INSTANCIAS CREADAS PARA LA COORDINACION, EFICACIA DE LA COORDINACION EN LA EJECUCION DE LAS ACCIONES -PRONTITUD-, RESULTADOS, PROBLEMAS Y OBSTACULOS ENCONTRADOS PARA TALES EFECTOS.**

***ORIGEN, MAGNITUD, LOCALIZACION, FRECUENCIA, INTENSIDAD, DURACION, NUMERO Y TIPO DE VICTIMAS, DANOS SOBRE EL ESPACIO PRODUCTIVO -INFRAESTRUCTURA, PLANTACIONES, FABRICAS, SISTEMAS PRODUCTIVOS, OTROS, DANOS SOBRE LA NATURALEZA - BOSQUES, FUENTES DE AGUA, EROSION DE SUELOS, AFECTACION DE ESPECIES ANIMALES O VEGETALES, OTROS.**

***EFICACIA DE LA COORDINACION INSTITUCIONAL, CELERIDAD DE LA INTERVENCION, EFICACIA DE LAS ACCIONES DE CAMPO DISPUESTAS, PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD, RESULTADOS -ACIERTOS Y PROBLEMAS ENCONTRADOS-.**

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL FENÓMENO

2.1. Deslizamiento, Origen y Localización-

El deslizamiento tuvo lugar el 14 de junio de 1992. En la Región de Bajos del Toro o Toro Amarillo, en donde se ubica el Proyecto Hidroeléctrico Toro II. Las características geográficas consisten en un valle intermontano prolongado en sentido noreste, drenado por el Río Toro y rodeado por macizos volcánicos del cuaternario. La represa se ubicó, aproximadamente, a 11 Km río arriba del puente de la ruta 162, que comunica a Venecia con Río Cuarto.

"específicamente en las coordenadas 250-251 / 507-508 de la hoja topográfica Quesada, a escala 1:50000" ⁴

⁴ Esquivel, Lidier, et al. Situación y Perspectivas del Represamiento Río Toro. Comisión Nacional de Emergencias. Junio 1992. p-1

2.2. Magnitud.

La región se caracteriza por rocas volcánicas, tobas, lavas, etc, con fracturación vertical. En el momento del deslizamiento se movilizó un volumen de 2,5 millones de metros cúbicos de material diverso, desprendido de las laderas de la montaña (lodo, piedras, árboles, otros), tan solo a 1 km aguas arriba del sitio de casa de máquinas del Proyecto Hidroeléctrico Toro II. La presa que se formó tenía una longitud de unos 700 metros sobre el cause del Río Toro y un volumen de 2,8 millones de metros cúbicos. El pie de este derrumbe se localizó en la confluencia del Río Toro con la Quebrada Gata, 700 metros aguas arriba de la restitución del Proyecto Hidroeléctrico Toro 2. La caseta de esta presa está inclinada, con una altura máxima de 100 metros sobre el lecho del original río.

"cota 976 msnm (se entenderá como; metros sobre el nivel del mar)" *

y una altura mínima -en margen izquierda- de 75 metros "cota 946.7 msnm" *

Luego de ocurrido el derrumbe, en pocas horas se formó un embalse que alcanzó la elevación de 930 msnm, almacenado 350,000 metros cúbicos de agua. el 16 de junio de 1992 el agua empezó a percolar por el cuerpo de la presa, a través de grietas entre los bloques mal compactados. De inmediato se inició una erosión del pie del represamiento arrastrando aguas abajo unos 300,000 metros cúbicos, durante la noche de ese día.

* Baldí A, Ricardo y Jiménez R, Oscar. Aspectos Hidráulicos del Deslizamiento del Río Toro. Instituto Costarricense de Electricidad. Enero 1993.p-4.

* Ibíd p 4

2.3. Rompimiento parcial de la Represa.

Como dato interesante, señalamos que los días 13 y 30 de julio de 1992, se produjeron rompimientos parciales de la represa, que junto a una avenida importante en el mes de agosto; así como a otras dos en el mes de septiembre, continuaron el proceso de arrastre de material de la zona del represamiento hacia agua abajo.

El detalle de estos hechos, son importantes, puesto que ocurrieron en meses en que las fases prioritarias de alerta, habían bajado de intensidad.

El 13 de julio de 1992, luego de un período de intensas lluvias, ocurrió un movimiento parcial de los primeros 15 metros de la parte más baja de la represa:

"...la falla se produjo al verterse agua sobre la cuesta (cota 946,7 msnm) sic. En este caso el embalse tendría almacenados unos 650,000 metros cúbicos... El rompimiento arrastró río abajo unos 600,000 metros cúbicos de material, que alcanzaron el área de la casa de máquinas, causando una aguada en dicho sitio de unos 5 metros." ⁷

El 30 de julio, en horas de la tarde, una fuerte avenida del río Toro provocó un segundo rompimiento de la presa.

"... de nuevo, unos 700,000 metros cúbicos de material fueron arrastrados río abajo, por lo que la aguada del cauce en la zona de la casa de máquinas alcanzó entre 10 y 15 m de altura." ⁸

Entre los meses de agosto y septiembre ocurrieron tres avenidas de agua importantes, que continuaron con el proceso de arrastre de materiales de la zona del represamiento hacia aguas abajo.

⁷ Ibid, p-7

⁸ Ibid, p-7

2.4. Duración

Cabe señalar que el Instituto Costarricense de Electricidad (I.C.E), levantó tres perfiles de análisis (28/8/92, 1/10/92, y el 3/11/92) que mostraron la estabilidad del nivel del cauce en el sitio del represamiento (ver tabla de deslizamiento Río Toro)

Tabla Nº 1
Deslizamiento Río Toro- Volúmenes
(millones de metros cúbicos)

Volumen del deslizamiento	2,5
Volumen original del represamiento	2,8
Volumen arrastrado del 16/6/92- a dos días del derrumbe	0,3
Volumen arrastrado 1ª falla 13/17/92	0,6
Volumen arrastrado 2ª falla	0,7
Volúmenes remanentes el 1/10/92 en zona de deslizamiento*	0,4
Entre Quebrada Gata y Río Cloro (cuarto de máquinas)	0,9
Aguas abajo de Río Cloro	0,4
Material fino arrastrado aguas abajo de casa de máquinas**	0,8

*Estimación preliminar

**Estimación hecha suponiendo un 30% de finos en material

Fuente: Aspectos Hidráulicos del Deslizamiento del Río Toro, Baldí A, Ricardo, Jiménez R, Oscar, Instituto Costarricense de Electricidad. Enero de 1993.

Dicha estabilidad, en el nivel del cauce, fue altamente positiva, por cuanto del sitio del represamiento, la vulnerabilidad se acrecienta, ya que el encañonamiento del río disminuye, asimismo, las planicies del Río Toro se inician 15 km río abajo del sitio de deslizamiento.

2.5. Características Geomorfológicas.

De acuerdo al geólogo Guillermo Alvarado, la región de Bajos del Toro o Toro Amarillo, presenta características geomorfológicas que la hacen potencialmente zona de riesgo, en cuanto a deslizamientos, avalanchas u otros.

"Las laderas de estas serranías suelen ser de fuerte pendiente con una superficie de regolita inestable, fenómeno acrecentado por la deforestación. Esta región ha sido afectada por lo menos por seis temblores intraplaca con intensidades en la zona de bajos del Toro mayores o iguales a VII. Los terremotos generados en el presente siglo han desarrollado represamientos efímeros en los ríos, que posteriormente desencadenan avalanchas en ambas vertientes de la Cordillera Central." ⁹

El Doctor Sergio Mora, especialista en deslizamientos y actual funcionario del I.C.E., corrobora la situación anterior, y, además señala:

"Es un caso particular de los abanicos aluviales en donde la totalidad de los materiales es de origen volcánico y han sido transportados en forma de avalanchas y depositados caóticamente. El caso más típico y mejor conocido, dada su reciente generación, es el de Taras de Cartago (Reventado), pero también se pueden citar los de Alajuela, Heredia, Virilla, Toro Amarillo, Chirripó, Jiménez, Sucio, Toro y otros..."¹⁰

Dicho fenómeno se presenta por la depositación progresiva y continua de materiales provenientes de las grandes montañas acarreadas por los ríos, esto forma los abanicos aluviales; caso Río Toro (ver figura tabla adjunta)

⁹ Alvarado, Guillermo. Comentarios sobre las avalanchas en el Río Toro. P.H. Tomo II. Departamento de Geología. Sección Sismología e Ingeniería Sísmica. Dirección Planificación Eléctrica. Instituto Costarricense de Electricidad, Enero 1993, p 1

¹⁰ Mora, Castro, Sergio. "Laderas Inestables de Costa Rica". Revista Geológica de América Central. Nº 3 (Octubre 1985), p-155.

Tabla NQ2
Región de Bajos del Toro o Toro Amar
Historial sísmico

1- 29/8/1911.

Terremoto causó deslizamientos daños en casas.
crecida de ríos

2- 6/6/1912

Terremoto cercanías Bajos del Toro. Causó desli
crecida del Río Sarchí (10 minutos después); Rí
devolvió el sentido de sus aguas unos 700 metro
Otros: muerte de personas, destrucción de casas
ganado, destrucción del puente entre Grecia y S

3- 4/3/1924

Terremoto de San Mateo, Orotina. Causó destrucc
región sur-occidental del Valle Central. Derru
distancia al oeste de Toro Amarillo. La réplica
causó rompimiento de represas naturales; no cau
daños personales al despoblamiento del Río Segu
Amarillo.

4- 1/9/1955

Terremoto en Bajos del Toro. Causó desbordamien
correspondencia con el período de lluvias. Fuer
derrumbes

5-Hay que considerar que la región de Bajos del
zó a poblar a principios del presente siglo, y,
nada de información sobre efectos ocasionados p
del siglo pasado 1851 y 1888, cuyos epicentros
Frajanes, con intesidad de por lo menos VII gr

2.6. Recurrencia Sísmica

Por otro lado, el historial sísmico de la zona evidencia las condiciones anteriormente expuestas (ver tabla N°2)

En resumen tenemos que:

- 1) Los deslizamientos de tierra y avalanchas (lodo, agua, rocas) estuvieron presentes en muchos de los eventos sísmicos destruyendo puentes y eventualmente pereciendo personas y ganado.
- 2) El período de recurrencia para temblores dañinos es de 34.8 \pm 10.8 años
- 3) Varias crecidas de agua se han generado por fuertes precipitaciones, afectando al Río Toro. Su período de recurrencia se desconoce, aunque debe de ser corto, quizá una al año. ¹¹

La zona de estudio de nuestra investigación presenta características geomorfológicas variadas. Esta la ubicamos entre la depresiones intermontanas y las laderas inferiores de la Cordillera Central, con fuertes escarpes de erosión y depósitos de piedemonte, producto de una fuerte actividad volcánica ¹² que forman suelos litosoles -contienen suelos hidromórficos mal drenados- y suelos andosoles derivados de ceniza volcánica. Dichas características provocan la inestabilidad de las laderas - caso Río Toro- que inciden directamente en la pérdida de tierras productivas, además, ponen en peligro a localidades pobladas e infraestructura.

"Esto fenómenos se asocian ya sea a causas naturales, como son las áreas geológicas y geomorfológicamente inestables que se ubican en cuencas medias y altas de los ríos... o son resultado de la deforestación, del mal uso de la tierra, y de la contaminación de caminos o carreteras u otro tipo de infraestructura... Dichos fenómenos se han acelerado por la actividad humana, no están no están adecuadamente controlados y atentan directamente contra las poblaciones, las actividades

¹¹ Alvarado I, Guillermo. Comentarios sobre las avalanchas en Río Toro. op. cit. p-4.

¹² Ver el mapa geomorfológico para la Región de estudio. Hoja adjunta.

agrícolas, los recursos hídricos y otros recursos naturales" 13

¹³ Desarrollo Socioeconómico y el Ambiente Natural en Costa Rica. Situación actual y perspectivas. Fundación Neotrópica. Mayo de 1988. p-87

2.7. Causas de la problemática

En la zona de estudio, que podemos ubicar, a partir del nacimiento del Río Toro cerca de las faldas nororientales del Macizo del Poás, hasta cerca de su desembocadura con el Río Sarapiquí - encontramos, inicialmente, el bosque tropical lluvioso submontaña, caracterizado por sus formas sobre manto de origen volcánico, con topografía irregular de lomeríos, sierras, gargantas y valles angostos con pendientes, hasta, el bosque tropical lluvioso de bajura, sobre formas de sedimentación aluvial, con topografía plano-ondulado y con sierras irregulares y colinas. Estas características, aunadas a la creciente deforestación y a prácticas agrícolas contraproducentes -como parte de la expansión agrícola, son causantes directas de la problemática presente en el Río Toro.

De ahí que concluyamos esta parte, -tipo de fenómeno y características del mismo- relacionada con la descripción del fenómeno que activa la emergencia, coincidiendo enteramente con el geólogo Dr. Sergio Mora, quién señala:

"Las condiciones del clima, topografía y geología de Costa Rica, son los factores básicos, según los cuales se generan y desarrollan los fenómenos de inestabilidad de laderas. A esto hay que agregar lo que al menos durante el transcurso de este siglo, se ha convertido en el factor de mayor influencia: la actividad humana.

La deficiente e incluso a veces ausente planificación de la utilización del espacio y del medio, ha provocado una expansión desordenada e irracional de la infraestructura: áreas urbanas, carreteras, deforestación, mal manejo de las áreas agropecuarias, etc, con lo que se ha acelerado notablemente los fenómenos de desestabilización.

En Costa Rica, los tipos de fenómenos de inestabilidad más corrientes son: La erosión (laminar, concentrada y sectorial) y la remoción en masa de terrenos (reptación, deslizamiento, someros y profundos y desprendimiento de taludes rocosos).

El establecimiento de programas de estudio y evaluación de estos fenómenos permitirá la elaboración de políticas realistas de planificación y prevención para propósitos de protección civil"¹⁴

¹⁴ Mora Castro, Sergio. "Laderas inestables de Costa Rica": Revista Geológica de América Central. op. cit. pp-158-159.

BIBLIOGRAFIA

Alvarado I, Guillermo. Comentarios sobre las avalanchas en el Río Toro. P.H. Tomo II. Dpto Geología, Sección de Ing Sísmica. Dirección Planificación Eléctrica. I.C.E. Enero 1988. 6-pp

Baldí A, Ricardo y Jiménez R, Oscar. Aspectos Hidráulicos del Deslizamiento del Río Toro. Dpto Hidráulica I.C.E. Enero 1993 45-pp.

Desarrollo Socioeconómico y El Ambiente Natural de Costa Rica. Situación Actual y Perspectivas. Fundación Neotrópica. San José Costa Rica: ed Heliconia 1988. 160 pp.

Esquivel, Lidier y otros. Situación y Perspectivas del Represamiento Río Toro. Comisión Nacional de Emergencias. Junio 23-1992 2 pp.

Mora Castro, Sergio. "Laderas Inestables de Costa Rica": Revista Geológica de América Central N93 (Octubre de 1985) pp 129-161.

Proyecto: Estudio de Caso: Río Toro . Febrero 1993. (Propuesta de proyecto aprobado base de esta investigación)