

**PROVINCIA ALAJUELA
CANTÓN GUATUSO
DISTRITO SAN RAFAEL / BUENAVISTA**

**INFORME TÉCNICO
CNE-UIAR-INF-0300-20**

**Análisis de riesgo para varias comunidades aledañas a los cauces de los ríos a
intervenir por la Municipalidad de Guatuso.**



ELABORADO POR: UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO

**Blas Enrique Sánchez Ureña
Geólogo No. 376 C.G.C.R**

30-04-2020

2020-04-30

CNE-UIAR-INF-0300-20

Ilse Gutierrez Sánchez.
Alcaldesa, Municipalidad de Guatuso.
Comité Municipal de Emergencias.

I. Información general

A solicitud de la Unidad de Procesos de Reconstrucción (GPR) de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, el pasado 02 de abril se realizó la evaluación visual cualitativa de riesgo para barrios sectores aledaños a los cauces de los ríos Fío, Aguas Negras, Samén, Buenavista y Sol, los cuales serán intervenidos por el decreto de emergencia del Huracán Otto N° **40027**, y según la contratación de emergencia **2019CE-000049-0006500001**.

Dicha obra tendrá como unidad ejecutora a la Municipalidad de Guatuso, bajo la tutela del área ingenieril de la Unidad Técnica de Gestión Vial (UTGV), y la supervisión del ingeniero de la GPR-CNE.

II. Objetivos del estudio:

- A. Brindar un diagnóstico preliminar de riesgo basado en estimación visual, realizado mediante visita al sitio, revisión de antecedentes y análisis de mapa de amenazas.
- B. Identificar los procesos que puedan intensificar los daños causados por amenazas naturales.
- C. Dar recomendaciones para asegurar la integridad de las infraestructuras y los habitantes.

III. Antecedentes.

La zona de interés se encuentra drenada por la cuenca del río Frío, de la cual los ríos El Sol, Samén, Aguas Negras y Buenavista son afluentes. La mayoría del sistema de drenaje y su colector principal en la parte baja, poseen potencial de anegamiento, siendo alta la probabilidad durante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios o episodios de lluvias torrenciales.

Durante los recientes eventos hidrometeorológicos extremos que impactaron el país en 2016 (Huracán Otto) y 2017 (Tormenta Tropical Nate), se generaron incidentes de inundación en varios sectores del cantón de Guatuso por el desbordamiento de varios ríos y quebradas. Además de los anegamientos los cauces han tenido un proceso hasta el día de hoy de relleno del fondo, debido a la sedimentación de materiales y transportados desde las partes altas de las cuencas donde se encuentran deslizamientos activos, este proceso ha hecho que la capacidad hidráulica se haya venido reduciendo en todos los ríos de las cuencas y el potencial de inundación de las comunidades sea cada vez más alto.

La Unidad de Investigación y Análisis de Riesgo de la CNE ha realizado varios informes en el cantón de Guatuso caracterizando algunos deslizamientos generados durante eventos hidrometeorológicos extremos (**IAR-INF-0464-2015 – IAR-INF-1082-2016**), estos informes recomiendan a la Municipalidad realizar obras periódicas en los cauces que presentan potencial de inundación, para que mediante canalizados o remoción de material sedimentado se recupere la capacidad hidráulica y sea menos probable que se desborden y aneguen comunidades aledañas

IV. Análisis general de la amenaza y vulnerabilidad.

- A. Las secciones de los cauces evaluados pertenecen a la cuenca del río Frío, y desembocan al humedal Caño Negro, sistema que drena hacia el Lago de Nicaragua y el Río San Juan en Nicaragua.
- B. Según el Mapa de Amenazas Naturales Potenciales de la CNE (figura 1), los sitios donde se van a realizar las intervenciones en los cauces presentan amenaza potencial de inundación, además, en la base de datos de la Unidad de Investigación y Análisis de Riesgo de la CNE, hay informes elaborados que describen eventos de anegamientos en esas comunidades aledañas a estos ríos. Los suelos de la zona evaluada presentan un alto contenido arcilloso, lo cual genera que exista una capacidad de infiltración pobre y aumente la escorrentía superficial.
- C. Las zonas ocupadas por los cauces de los ríos Frío, Samén, Aguas Negras, Buenavista y El Sol, se componen por valles aluviales de baja pendiente, formados por el relleno ocasionado durante los constantes desbordamientos de estos ríos y sus afluentes, depositando los materiales acarreados. En estas zonas aluviales se ubican poblados asentados en las planicies que se ven expuestos constantemente a eventos de anegamientos.

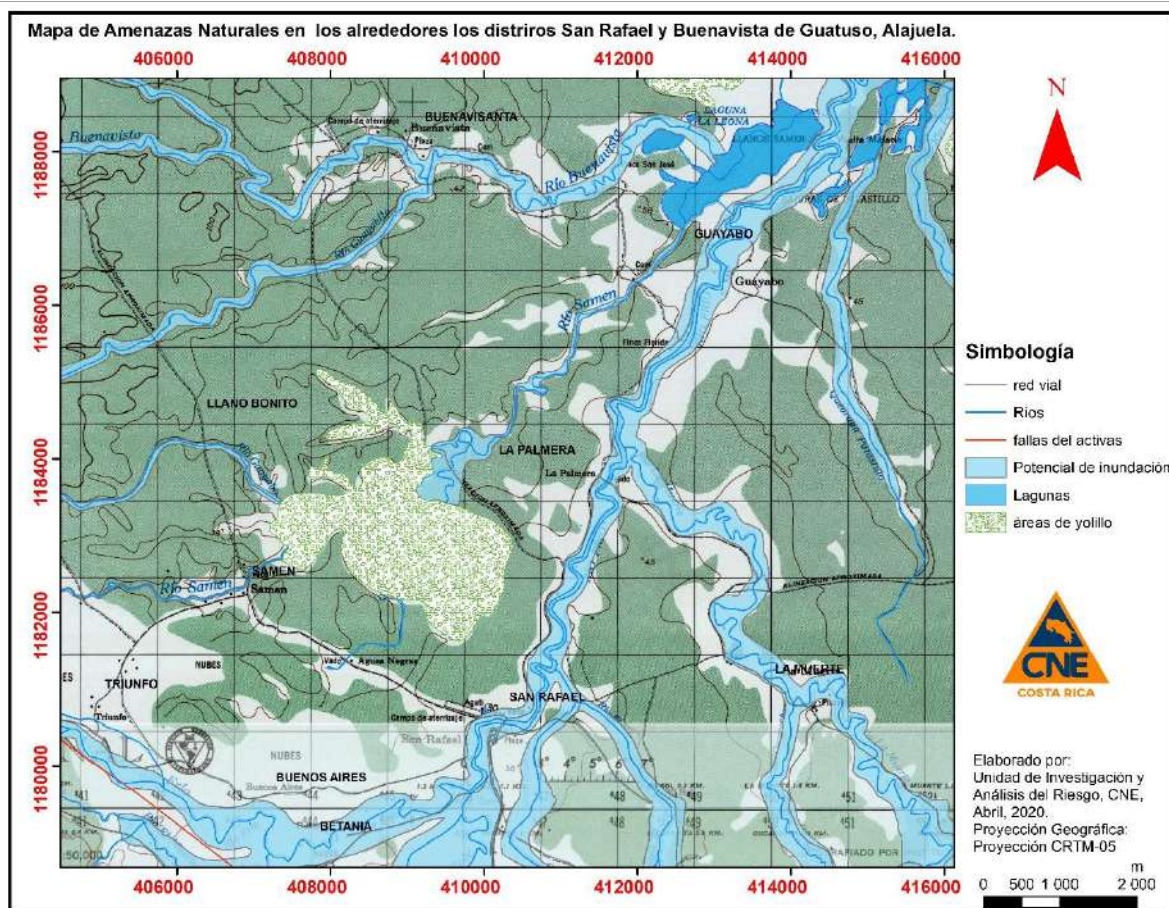
Figura 1: Ubicación geográfica de los sitios evaluados.

Provincia: Alajuela

Cantón: Guatuso

Distrito: San Rafael/
Buenavista

Ríos Frio, Aguas Negras, Samén, Buenavista y El Sol



- D.** La intervención que se realizará en el cauce del río Frío se ubica aguas arriba del centro del cantón de Guatuso, cerca de la comunicada de Betania ubicada en la margen derecha. La sección consiste en aproximadamente 1 km lineal del cauce en el cual se van a realizar obras de canalización, remoción de sedimentos acumulados en barras arenosas y ampliación de la sección hídrica para dar más capacidad hidráulica a este río durante eventos de lluvias extraordinarias. El patrón de drenaje de esta sección de interés es entre meándrico a sub-meándrico, forma que favorece la sedimentación y crecimiento de barras arenosas en las curvas del cauce, las cuales aumentan la erosión lateral en las márgenes.



Figura 2: sección del cauce del río Frío, drenaje de tipo meándrico en planicie aluvial



Figura 3: sector del cauce del río Frío a intervenir y asentamiento Betania sobre la margen derecha.

- E. Las obras en el río Samén se van a realizar con el fin de aumentar la capacidad hidráulica en unos 6 kilómetros (Dragado, remoción de barras arenosas y ampliación del cauce), así como en el río Aguas Negras a partir de su confluencia con el río Samén por unos 5 kilómetros aguas hacia arriba. Las secciones que se van a intervenir se ubican en una zona de planicie aluvial, el cauce posee un patrón de drenaje sinuoso, con varios asentamientos ubicados cerca de sus márgenes (Moravia Verde, Samén, La Granja, Palmera Abajo y Valle del Río), los cuales se ven impactos frecuentemente por anegamientos durante crecidas del caudal asociadas a lluvias extraordinarias.



Figura 4: secciones de los ríos Samén y Aguas Negras a intervenir, planicie aluvial adyacente a los cauces.



Figura 5: intervenciones en el río Samén y Aguas Negras.

- F.** El río Buenavista posee un patrón de drenaje sinuoso, un cauce estrecho y poco profundo con asentamientos ubicados en sus márgenes (Buenavista, Costa Ana y Guayabito), debido a los recurrentes eventos de anegamiento se va a realizar la intervención del cauce en unos 5 kilómetros aproximadamente, donde se le dará mayor capacidad hidráulica por a las canalizaciones, remoción de carga de sedimentos apilados en barras arenosas y el fondo, así como la ampliación. En varios puntos del cauce existen árboles de gran tamaño que se encuentran generando represamientos, desvío del caudal y erosión lateral de las márgenes.



Figura 6: sección del río Buenavista a intervenir, planicie aluvial con poblaciones en las márgenes.



Figura 7: escombros desviando el caudal y generando erosión lateral sobre las márgenes.

- G.** El río El Sol posee un patrón de drenaje sinuoso, un cauce estrecho y poco profundo que cruza la planicie aluvial donde hay varios asentamientos ubicados en sus márgenes (Palenque Margarita, Palenque El Sol, Edén y San Rafael). La sección para ser intervenida comprende unos 6 kilómetros aguas hacia arriba desde la confluencia con el río Frío. La presencia de gran cantidad de árboles colapsados en el cauce y la sedimentación ocurrida en los últimos años disminuye la capacidad hidráulica y aumenta la probabilidad de anegamientos periódicos en las comunidades aledañas, así como el favorecimiento de la erosión lateral.

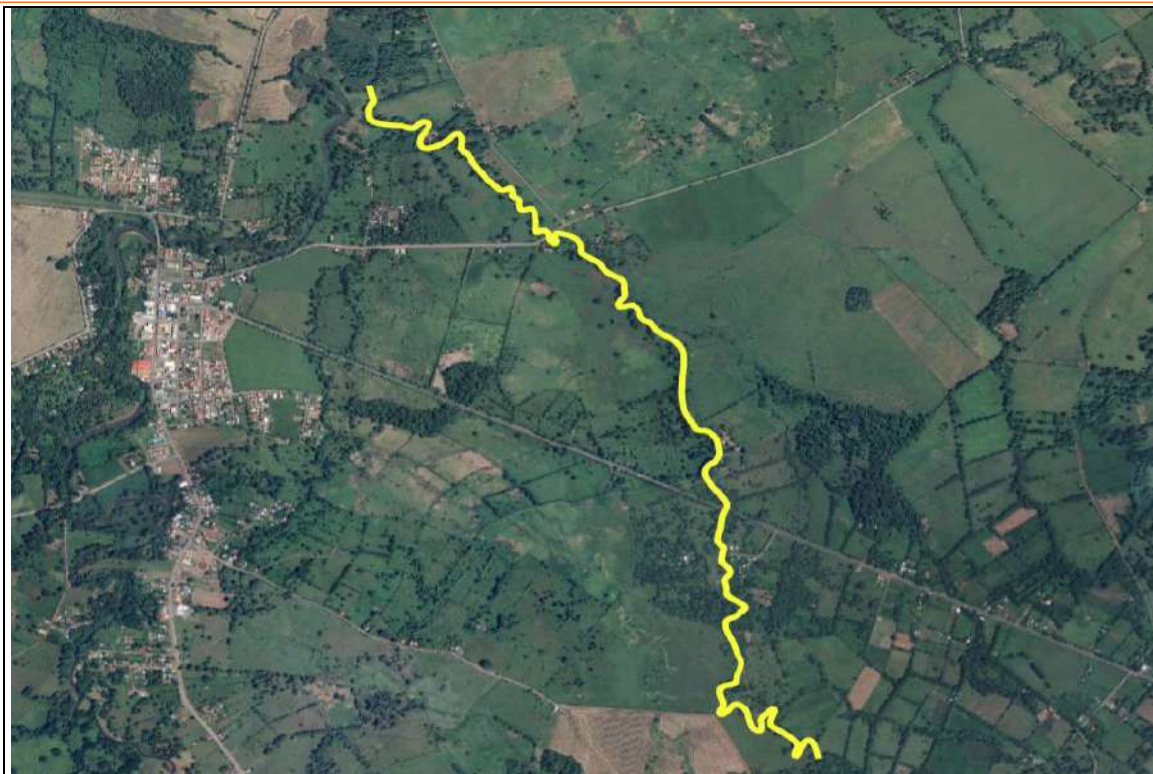


Figura 8 sección del río El Sol a intervenir, planicie aluvial con poblaciones en las márgenes.



Figura 9: Cauce del río El Sol cruzando el valle aluvial hacia la desembocadura en río Frío.

- H.** El río El Sol posee un patrón de drenaje sinuoso, un cauce estrecho y poco profundo que cruza la planicie aluvial donde hay varios asentamientos ubicados en sus márgenes (Palenque Margarita, Palenque El Sol, Edén y San Rafael). La sección para ser intervenida comprende unos 6 kilómetros aguas hacia arriba desde la confluencia con el río Frío. La presencia de gran cantidad de árboles colapsados en el cauce y la sedimentación ocurrida en los últimos años disminuye la capacidad hidráulica y aumenta la probabilidad de anegamientos periódicos en las comunidades aledañas, así como el favorecimiento de la erosión lateral.

V. Conclusiones

- A.** Según el Mapa de Amenazas Naturales Potenciales de la CNE, los sitios donde se van a realizar las intervenciones en los cauces de los ríos Frío, Aguas Negras, Samén, Buenavista y El Sol, presentan amenaza potencial de inundación. En la base de datos de la Unidad de Investigación y Análisis de Riesgo de la CNE existen informes que describen eventos de anegamientos en las comunidades cercanas a dichos cauces. Los suelos del área evaluada comprendida por llanuras aluviales presentan un alto contenido arcilloso, que impide la adecuada filtración del agua y aumenta la escorrentía superficial, favoreciendo los anegamientos.
- B.** Las secciones de los cauces evaluados pertenecen a la cuenca del río Frío, y este desemboca al humedal Caño Negro, sistema que drena hacia el Lago de Nicaragua y el Río San Juan en Nicaragua.
- C.** Los cauces de las secciones evaluadas poseen patrones de drenaje meándricos y sinuosos, típicos de las zonas de llanura aluvial donde la corriente pierde la velocidad y tiende a migrar hacia los lados, teniendo poca profundidad, depositando los sedimentos transportando en suspensión e importante poder erosivo sobre las márgenes.
- D.** En todos los casos de los ríos evaluados (Samén, Frío, Aguas Negras, Buena Vista y El Sol), se generan anegamientos recurrentes en las poblaciones aledañas durante eventos de lluvias extraordinarias, favorecidos por un deterioro en la capacidad hidráulica de las cuencas en general, las cuales han sufrido de un aporte alto de sedimentos en los últimos años, y continuará en el tiempo cada vez que se presente un evento extremo en la zona y aumente la erosión de las partes altas de las cuencas.
- E.** En las márgenes de las secciones de los ríos de interés (Samén, Frío, Aguas Negras, Buena Vista y El Sol), existen arboles de gran tamaño que han colapso o que se encuentran inestables y a punto de caer al cauce del río, disminuyendo la sección hidráulica, provocando represamientos y erosión lateral.

VI. Recomendaciones.

- A.** Se recomienda que toda obra de intervención de los cauces de interés se ampare en la legislación vigente que las posibilita, además deben ser supervisadas por un profesional calificado y agremiado Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.
- B.** Se recomienda que un ingeniero forestal o un profesional calificado realice un inventario y evaluación de los arboles que se encuentran dentro de la zona a intervenir, determine su estado y cuales son convenientes remover por su estado de salud y condición probable de colapso.

- C. Debido al posible deterioro a futuro de las obras de intervención en los cauces de interés y la constante sedimentación en el tiempo, se le recomienda a La Municipalidad de Guatuso realizar obras periódicas de protección y limpieza del material sedimentado, las cuales eviten la erosión lateral, pérdida de terrenos, sedimentación y disminución de la capacidad hidráulica de las secciones de los ríos, con el fin de evitar posibles salidas del caudal a futuro durante crecidas extraordinarias.
- D. Una vez que todo el proceso de actual intervención en los cauces de interés haya concluido (**2019CE-000049-0006500001**), se le recomienda a la Municipalidad de Guatuso realizar una reforestación o campaña de reforestación de las áreas intervenidas y aledañas, con especies de árboles que ayuden a proteger las márgenes de la erosión lateral, y retirados de los bordes para evitar que a futuro puedan colapsar y generar problemas de represamiento.
- E. Cualquier anomalía en cuanto a técnicas de construcción u omisión a las recomendaciones aquí descritas, **QUEDA BAJO TOTAL RESPONSABILIDAD** de las instituciones que otorgan los permisos, del ingeniero o responsable de la obra y de la Municipalidad respectiva de no solicitar los informes, inspecciones y correcciones correspondientes.

VII. Alcances del informe

- A.** Este informe no sustituye los estudios técnicos necesarios y es válido únicamente con sello original de este departamento. No devenga ningún tipo de costo para los interesados y serán ellos los responsables de dar trámite al mismo ante las instituciones correspondientes.
- B.** De conformidad a las resoluciones emitidas por la Sala Constitucional, con respecto a los criterios técnicos dados por funcionarios especializados de la CNE y de los Comités Asesores Técnicos, se aclara que las recomendaciones de éste informe son de carácter vinculante para las instituciones a quienes se dirigen (acuerdo 443-2011 de la Junta Directiva de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias), además, en dicho acuerdo se establece una serie de pasos apegados a la normativa actual de país, en cuanto a las regulaciones y medidas que deben efectuar los municipios en el ámbito de la Gestión del Riesgo.

Blas Enrique Sánchez Ureña

Geólogo.

UNIDAD DE INVESTIGACION Y ANALISIS DE RIESGO.

Vo.Bó. M.Sc. Líder Esquivel Valverde.

UNIDAD DE INVESTIGACION Y ANALISIS DE RIESGO.

C. Archivo.

Municipalidad de Guatuso.

Gestión de Procesos de Reconstrucción, CNE.

BESU.