

## **AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL CANTON DE SAN CARLOS**

### **AMENAZAS HIDROMETEOROLOGICAS DEL CANTON DE SAN CARLOS**

El Cantón de San Carlos posee una red fluvial muy dispersa y muy baja, la misma cuenta con el mayor grupo de ríos y quebradas del país que se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas del cantón, dicha red de drenaje está compuesta principalmente por los ríos: **San Carlos, Toro, Tres Amigos, Kopper, La Vieja, Peje, Aguas Zarcas, Guayabo, San Juan, Platanar Peñas Blancas** y las quebradas **Providencia, San Pedro, San Isidro, La Tigra, Florida y Pital**

De estos ríos y quebradas algunos, han disminuido el periodo de recurrencia de inundaciones, lo anterior por causa de la ocupación de las planicies de inundación, y el desarrollo urbano en forma desordenada y sin ninguna planificación así mismo al deterioro de las cuencas hidrográficas, con el desarrollo agropecuario, y al margen de las leyes que regulan el desarrollo urbano y forestal.

A lo anterior, se suma el lanzamiento de desechos sólidos a los cauces, redundando en la reducción de la capacidad de la sección hidráulica, y provocando el desbordamiento de ríos y quebradas. Esta situación ha sido generada por los serios problemas de construcción de viviendas cercanas a los ríos en el cantón de San Carlos caso del distrito de la Tigra.

La microcuenca del río La Tigra está constituida por las quebradas Zamora (Esteller), Viuda y Brava, que corresponde a un área aproximada de 24 Km<sup>2</sup> hasta la confluencia con el río la Esperanza, que en el 2013 generó serios problemas en caminos, fuertes erosiones laterales de los ríos, daños en puentes y destrucción de viviendas.

Las zonas o barrios que pueden ser afectados y alto riesgo por las inundaciones o flujos de lodo de los ríos y quebradas antes mencionadas son: **San Isidro, Trinidad, La Perla, Platanar, Muelle, Boca Arenal, Terrón Colorado, Santa Cecilia, Betania, Boca Tapada, Boca San Carlos, Pital, Veracruz, Chaparrón, Cantarrana, Gloria, Vegas, V. Barva, V. Tablón, Cerro Cortés, Kopper, Aguas Zarcas, Llano, Altamira, San Gerardo, Providencia, Corazón de Jesús, Lutz, C. Quesada, Encanto, Bellavista, Los Ángeles, Q. Grande y parte de la comunidad de la Tigra.**

### **RECOMENDACIONES**

Debido a que el mayor problema que podría generar las inundaciones o flujos de lodo, es por la ocupación de las planicies de inundación de los ríos, con precarios y asentamientos humanos, supuestamente legales, y la deforestación de las cuencas altas y medias, y la falta de programas de uso sostenible de recursos naturales se recomienda:

1. Que la Municipalidad del Cantón de San Carlos, no permita que continúe el desarrollo urbano en las planicies de inundación, todo uso de suelo debe de acogerse a las restricciones señaladas en el plan regulador del cantón; si existiese, o a las normativas de uso establecidas por la municipalidad o bien cualquier otra regulación particular que exista sobre algunos sitios de alto riesgo, esto, con el objetivo de que el desarrollo urbano este a derecho, y se protejan las cuencas hidrográficas.
2. Fomentar programas de educación ambiental y de uso del suelo con fines de construcción, para evitar la contaminación de los ríos y quebradas, con desechos sólidos y otros, así como

establecer brigadas de vecinos para la limpieza y mantenimiento de los desagües y cauces de agua.

3. Planificar el envío de aguas servidas, negras y pluviales que fluyen de las diferentes urbanizaciones, y que aumentan el caudal de los ríos, provocando inundaciones y problemas de salud en períodos de lluvias intensas, y cuando se presentan otros fenómenos hidrometeorológicos tal como: frentes fríos, vaguadas, temporales, tormentas tropicales, etc.
4. Que la Municipalidad de San Carlos, busque los mecanismos adecuados con otras instituciones del Estado, Organismos no gubernamentales (ONG), vecinos y empresa privada para poner en práctica obras de protección de las márgenes de los ríos o los cauces, para reducir la posibilidad de inundaciones.
5. Que los grupos organizados del cantón de San Carlos, formen grupos de vigilancia de las cuencas de los ríos que pasan cerca de los centros de población para evitar que inundaciones y avalanchas tomen por sorpresa a la población en época de lluvia y con alta intensidad.

## **AMENAZAS GEOLOGICAS CANTON DE SAN CARLOS**

### **Amenazas Sísmicas**

Tanto alrededor como dentro del cantón de San Carlos, existe una serie de fuentes sísmicas, de importancia, a tal punto que aquellas que han presentado actividad han logrado inclusive provocar daños de consideración.

Entre las fallas cuaternarias identificadas en el Atlas Tectónico de Costa Rica están: **Cote Arenal, San Carlos, Florencia-Palmira, Porvenir, Congo, Viejo-Aguas Zarcas**

Hacia el SE de Ciudad Quesada y a unos 15 km del cantón se han presentado eventos en la región de Bajos del Toro, (28 agosto de 1911, 6 de junio 1912, 9 de junio 1912, 1 setiembre 1955), que en los casos que han alcanzado magnitudes apreciables, provocan daños diversos al cantón.

Entre los efectos geológicos de un evento sísmico importante cerca del cantón de San Carlos se destacan:

- Amplificaciones de la intensidad sísmica, en aquellos sitios donde han rellenos poco compactos o bien suelos que por su origen favorecen este proceso, Los poblados más vulnerables son: Ciudad Quesada, Fortuna, Muelle de San Carlos, Santa Eulalia, El Tanque, Los Ángeles, San Cristóbal, Boca Arenal, Terrón Colorado, Boca Providencia, Santa Clara, San Rafael, Platanar, Boca San Carlos, La Flor, Santa Rita, Gloria, Josefina.
- Deslizamientos de diversa magnitud sobre todo hacia el norte del cantón, donde la topografía y tipo de suelo favorecen este tipo de proceso. Los poblados más vulnerables son: Cedral, Florencia, San Juan, Platanar, Santa Teresa.
- Además debe mencionarse la alta probabilidad de presentarse derrumbes pequeños en cortes de caminos.
- Fracturas en el terreno, las cuales pueden causar daños a viviendas, líneas vitales, etc.
- Asentamientos de terreno, se dan en suelos poco compactos y donde se han hecho rellenos.

## **Amenaza Volcánica**

A unos 25 km al NE de Ciudad Quesada y dentro de los límites del cantón de San Carlos, se localiza el Volcán Arenal, el cual en 1968 presentó violentas explosiones, emisiones de gases, cenizas, lavas y lanzamiento de bloques, afectando severamente áreas ubicadas hasta a 5 km del foco eruptivo. Desde esa fecha ha presentado una actividad continúa, con algunos eventos extraordinarios, como el ocurrido el 28 de agosto de 1993, el cual generó un flujo de piroclastos que afectó un sector donde acostumbran permanecer un número importante de visitantes.

Los poblados más importantes vulnerables a actividad de este volcán son: Fortuna, La Guarra, La Palma.

En caso de una erupción volcánica importante cercana al cantón de San Carlos, los efectos más importantes serían:

- Caída de cenizas, lo que causaría contaminación de los ríos de la región, cercana al volcán
- Daños graves a la ganadería y agricultura
- Emanación de gases
- Caída de bloques y flujos piroclásticos los cuales se han manifestado en actividad importante en el pasado.

## **Deslizamientos (Inestabilidad de suelos):**

Las características topográficas y geológicas propias del cantón de San Carlos, hacen que este sea vulnerable a procesos como la inestabilidad de suelos.

Parte del distrito de La Tigra, para agosto del 2013, a lo largo de diversos ríos fue impactado por flujos de detritos a raíz de una serie de procesos de inestabilidad de taludes de la microcuenca del río La Tigra, afectando puentes, caminos y viviendas.

La microcuenca del río La Tigra está constituida por las quebradas Zamora (Esteller), Viuda y Brava, que corresponde a un área aproximada de 24 Km<sup>2</sup> hasta la confluencia con el río la Esperanza.

Las áreas más vulnerables son aquellos poblados al N y NE de Ciudad Quesada donde la pendiente de los terrenos favorece este tipo de proceso.

Los poblados más vulnerables son: Cedral Sur y Norte, Florencia, San Juan, Platanar, Santa Teresa. Además se debe recalcar que cualquier lugar del cantón donde se hallan hecho cortes de caminos y tajos es muy vulnerables a inestabilidad.

Los efectos más importantes de los deslizamientos son:

- Sepultamiento de viviendas
- Daños diversos a caminos
- Flujos de lodo, generados por represamiento de ríos afectando sobre todo aquellas viviendas ubicadas sobre la llanura de inundación de los mismos,
- Daños a cultivos

## **Recomendaciones generales para el Desarrollo**

Dadas las características geológicas, topográficas y climáticas del cantón de San Carlos, se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el desarrollo urbano:

1. Evitar la concesión de permisos de construcción sobre laderas de fuerte pendiente o al pie de las mismas, igual restricción se debe aplicar para sectores donde existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas.
2. Darle seguimiento a los permisos de construcción o intervenir los mismos en los casos que se compruebe que la práctica constructiva o la calidad de los materiales no es la más adecuada, de tal manera que garantice su resistencia a los sismos.
3. Controlar los permisos de construcción sobre rellenos, pues en general estos no reúnan las condiciones adecuadas para ello.
4. Considerar aquellas áreas vulnerables a los diferentes desastres cuando sean planeadas y diseñadas obras de infraestructura de importancia comunal (rellenos sanitarios, acueductos, caminos etc.)