

## **VII. Identificación y Análisis de Amenazas**

### **7.1 Condiciones Geodinámicas**

En términos generales el Municipio presenta severos problemas de inestabilidad de terrenos como fenómenos de deslizamientos tanto traslacionales como rotacionales, deslizamientos superficiales como cascara de naranja, caminos de vaca y coladas superficiales, flujos de detritos y derrumbes. Adicionalmente se definieron zonas de inundación relacionadas con fenómenos torrenciales (ver glosario de términos).

La actividad geodinámica de deslizamientos en el Municipio se concentra principalmente en la parte Noreste en la zona del Terrero, Las Naranjas, Loma Agria, La Pita, La Sabaneta y alrededores. En la parte Este del Municipio a lo largo del Río Isiquí hasta Los Encuentros, Cerro El Camote y Los Potrerillos principalmente. En la parte Sureste en la Comarca Santa Cruz-Cerro Tomabú y alrededores, Cerro La Rinconada, La Mesita y alrededores. En la parte Sur del Municipio se identificaron deslizamientos importantes en El Despoblado, El Divisadero, Fila La Cuchilla. En la parte Suroeste y Oeste se definieron una serie de deslizamientos importantes, especialmente Agua Fría, Los Rastrojos, El Pital, Plan Grande, La Danta, San Roque, Cerro Waswalí, Loma El Jícaro, San Antonio del Guaylo, Loma El Morado, entre otros. En la parte Noroeste se identificaron importantes deslizamientos en Mesas Las Nubes, Valle Arriba, El Regadío y El Encino principalmente.

Es importante señalar que los deslizamientos clasificados como activos de alto peligro y subestabilizados de peligro medio, son representados en el Mapa (Anexo I) con colores rojo y anaranjado respectivamente definidos de acuerdo a las características geomorfológicas que cada uno de ellos presenta siguiendo la Guía Metodológica de COSUDE y que han sido corroborados in situ y por el trabajo de fotointerpretación. La mayoría de los deslizamientos posibles de peligro bajo, están representados de color amarillo en el Mapa, se definieron mediante fotointerpretación debido principalmente a la difícil identificación de los mismos in situ, esto debido en gran parte a sus dimensiones, morfología, la carencia de indicios recientes, abundante vegetación y erosión en sus escarpes, entre otros. Para efectos de comprender el Mapa, muchos deslizamientos son de grandes magnitudes, complejos y presentan fenómenos secundarios diversos dentro de una misma zona, por lo que muchos sitios críticos representan zonas de inestabilidad y no sitios puntuales como en otros casos.

Para los deslizamientos traslacionales y rotacionales se identificaron las siguientes condiciones:

- Las condiciones geológicas presentes en la zona: tipo de rocas, meteorización de las rocas, alteración, fracturamiento y forma de yacencia de las rocas (como el deslizamiento traslacional que ocurre en la loma El

Pocoyo, donde las capas de suelos superiores se deslizan a favor del buzamiento de las mismas).

- El relieve montañoso que presenta una fuerte pendiente.
- Las intensas precipitaciones registradas durante y después del Mitch.
- El inadecuado corte de los caminos y carreteras.
- La inadecuada extracción de material de construcción.
- La pobre cobertura vegetal producto del mal manejo de la Cuenca.
- Presencia de manantiales que provocan erosión interna en la masa de los deslizamientos.

En cuanto a los fenómenos de deslizamientos superficiales que incluyen coladas pequeñas, caminos de vacas y cascara de naranja; es difícil ubicar exactamente los sitios de ocurrencia de dichos fenómenos ya que están dispersos en todo el Municipio, son puntuales y la escala del trabajo limita aún más su ubicación exacta; se localizan principalmente en las zonas de laderas. Parte de este tipo de deslizamiento ha afectado principalmente zonas de cultivos y de áreas de pastoreo, en menor grado casas.

Para los deslizamientos superficiales se han identificado las siguientes condiciones favorables para la ocurrencia de los mismos:

- La pendiente mayor de 30 grados.
- El tipo de suelo presente en cada sitio.
- La pobre cobertura vegetal existente.
- Las fuertes precipitaciones
- Inadecuado uso del suelo

La actividad geodinámica de derrumbes se localiza principalmente en dos puntos. La Cuesta de la Cucamonga, en la parte Norte del Municipio y en la parte Sur La Calabaza-Correviento (Loma La Gavilana). Adicionalmente se identificaron derrumbes en Ocote Calzado, Loma Las Tinajas, Loma Agria, El Ojochal, Portal de Belén, Cerro Tomabú, Las Cuevas, Los Rastrojos, Las Alforjas, San José del Rodeo, Guapinol, El Ojochal, San Pedro y La Calabaza. Todos ellos presentan un peligro alto.

Las principales condiciones que desencadenan derrumbes son:

- Las condiciones geológicas presentes en la zona: tipo de rocas, meteorización de las rocas, alteración, fracturamiento y forma de yacencia de las rocas.
- El relieve montañoso que presenta una fuerte pendiente.
- El inadecuado corte del trazo de muchos tramos de carreteras o caminos con un talud vertical (parámetros geotécnicos inadecuados)
- La microsismicidad producto del intenso tráfico.

En relación a las inundaciones, existen antecedentes de inundaciones como producto de la ocurrencia de fenómenos torrenciales como los Huracanes Fifi, Juana y otros fenómenos ocurridos con regularidad en todo el territorio nacional.

Sin embargo, el Mitch fue el que mayor estragos ha causado principalmente en la parte urbana del Municipio producto de las inundaciones. Existen, al menos, dos zonas grandes que son propensas a inundaciones: El Valle de Estelí, incluyendo la zona urbana y la zona de Llanos de Colón-Campos Azules. Estas inundaciones son relativamente repentinas; en otros sitios como La Quinta son del tipo repentinas, por lo que son consideradas más peligrosas

Las inundaciones en Estelí, presentan las siguientes condiciones geodinámicas para su desarrollo:

- Las características geomorfológicas de la Sub cuenca hidrográfica.
- Las pendientes con fuerte patrón de drenaje y un cambio brusco a relieve suave con poco drenaje.
- Los altos valores de escorrentía superficial
- El poco tiempo de concentración de lluvias.
- Inadecuado manejo de las cuencas
- Presencia de suelos arcillosos del tipo vertisol que conforman llanuras de inundación.

La zona no tiene un historial reciente de consecuencias catastróficas producto de la actividad sísmica; sin embargo, Estelí esta dentro de un sistema regional que puede provocar sismos de gran magnitud con epicentro fuera de Estelí y provocar daños en la infraestructura existente. Con los sismos ocurridos en San Salvador el año pasado, se sintieron los movimientos de la corteza en la zona, lo que corrobora lo anteriormente dicho. Adicional a esto, se debe recordar que Nicaragua esta formando parte de la zona de subducción, que es una zona sísmica muy activa, no se descarta que como producto de esta interacción de placas se pueda reactivar al menos una de las fallas que existen en la zona.

Las principales zonas de fallas se encuentran en: la parte norte del cerro El Bramadero, en la parte Norte de la Guanábana-El Zapote, Poterro Grande-La Rinconada, Llano Las Gabetas-Los Chupaderos, El Despoblado-El Limón, El Pedernal-La Presa, Llano Redondo-Los Rastrojos, Las Ventanas-Mal Paso, Jocote Pando-Parte Sur del Cerro Grande, Loma El Quebracha-La Naranjita, La Placa-Santa Rosa, Los Alpes-La Sirena, Vesubio-parte este del Cerro El Júcaro, Hatillo-El Espinal, El Talpetate-Tierra Colorada, entre otros (ver mapas geológicos de INETER hojas 2955 III de Estelí, 2955 II de Jinotega 2954 IV de San Nicolás).

En conclusión, la sismicidad en el Municipio de Estelí puede ser originada por:

- Interacción de las placas Caribe y Coco
- Actividad de fallas locales.

## **7.2 Amenaza por Inundaciones**

El municipio de Estelí se ha visto afectado por inundaciones tanto en el área rural como en el casco urbano, siendo la ciudad más susceptible debido a su situación geográfica principalmente por tratarse de un valle.

La ciudad de Estelí es atravesada por el Río Estelí y la Quebrada El Zapote, considerando la situación geomorfológica del Río Estelí en su confluencia con la Quebrada El Zapote, son estos los que tienen la mayor responsabilidad de las inundaciones que suceden dentro del casco urbano e igual atención merece La Quebrada El Zanjón de los Cedros, la cual baja de la parte sur de la ciudad y su trayectoria es paralela a la carretera Panamericana, en su recorrido la atraviesa en aproximadamente 6 kilómetros hasta unirse con el Río Estelí.

Como resultado del trabajo de campo se han definido 9 Sitios Críticos por inundaciones (ver tablas No. 9 a la 30).

### **7.2.1 Efectos del Huracán Mitch**

Durante la ocurrencia del Huracán Mitch, la ciudad de Estelí se vio afectada principalmente por la crecida del Río Estelí, que en algunos puntos alcanzó aproximadamente de 6 a 7 metros de altura, lo que dio origen a un alto peligro por el desbordamiento del mismo para las comunidades asentadas en las riveras, cultivos e infraestructura; En la Tabla No. 7 se resumen los daños que totalizaron 26 barrios y 13 comunidades que sufrieron los efectos de las inundaciones, durante el huracán Mitch.

Con el evento del Mitch quedó al descubierto la vulnerabilidad del municipio a sufrir nuevamente los efectos de las inundaciones, lo cual quedó evidenciado con el invierno pasado.

Detallando las afectaciones sufridas por las inundaciones causadas por las precipitaciones del huracán Mitch, en términos generales se vio afectada la red vial, tanto a escala urbano como rural, las viviendas de algunas comunidades en el sector rural y de algunos barrios de la parte urbana, el sector agropecuario; una población afectada directamente de 30,000 personas e indirectamente de 33,000, para un total de 63,000 personas afectadas.

En la red vial urbana resultaron dañados 139,400 metros cuadrados de calles, con la socavación y/o destrucción de 4 puentes; en el sector rural, 189 kilómetros de caminos con algunas obras de drenaje destruidas como 2 puentes y 7 alcantarillas.

En cuanto a las viviendas afectadas hacen un total de 751, de las cuales 305 son del sector urbano, resultando 160 totalmente destruidas y 145 parcialmente; en el área rural resultaron 140 totalmente destruidas y 306 parcialmente, para un total de 446 viviendas afectadas.

En la parte agrícola se da la pérdida total de la producción de tabaco, al igual que las cosechas de frijoles, plátanos y maíz.

El comportamiento del Río Estelí y sus afluentes Quebrada El Zapote y El Zanjón de los Cedros en la Ciudad de Estelí durante la ocurrencia del Huracán Mitch fue el siguiente:

- Durante el huracán Mitch El Zanjón de los Cedros se desbordó de su cauce, inundando con niveles del metro por encima del nivel del terreno y destruyó 47 viviendas en los siguientes barrios: Ronaldo Araúz, Los Angeles, Barrio Sandino, José Santos Zelaya, Camilo II, Oscar Turcios I y II, Juana Elena Mendoza, Michigüiste, Aristeo Benavides, Centenario I y II, una parte de José Benito Escobar y en un 40% el barrio Primero de Mayo.
- El Zanjón de los Cedros que baja del sureste y parte de su trayectoria es paralela a la carretera Panamericana hasta atravesar la ciudad de sur a norte por la parte este. Presenta las características de un canal de drenaje con una plantilla de unos 2.0 metros; ancho en la parte superior de unos 5.0 metros y una profundidad de unos 5.0 metros. La

topografía por la cual atravieza la ciudad es muy plana y de terrenos bajos, con niveles más bajos que los de la carretera Panamericana, lo que hace que además de las aguas que vienen drenando a través de él desde su nacimiento, se le acumulen las aguas provenientes de la parte montañosa del este; así como las aguas de las partes más altas con relación al nivel del mismo, ubicadas al oeste de su cauce, creando problemas de inundación en 13 barrios.

- La Quebrada El Zapote nace en la comunidad de Santa Cruz, haciendo su recorrido de sur a norte en la parte suroeste de la ciudad hasta hacer su confluencia con el río Estelí en el puente Panamá Soberana. Al encontrar resistencia en su confluencia, hace que suban sus niveles aguas arriba hasta llegar a desbordarse y afectar parcialmente los barrios Alfredo Lazo, El Calvario, Filemón Rivera, Igor Ubeda, destruyendo 13 viviendas.
- El Río Estelí en el tramo comprendido entre el barrio Panamá Soberana y el puente de Las Chanillas en la carretera Panamericana, se desborda afectando a los barrios Milena Hernández, Orlando Ochoa, La Comuna, Elías Moncada, Carlos Téllez y Omar Torrijos, donde destruyó un total de 84 viviendas.

- El Río Estelí durante las crecidas que se dieron con el huracán Mitch, en el puente. Las Chanillas alcanzó niveles entre 6 y 7 metros ocasionando en una de sus márgenes erosión al terraplén de la carretera Panamericana, agravando los problemas de la comunicación terrestre.
- Durante el Mitch La Quebrada Las Animas que baja del Cerro del mismo nombre se desvió de su cauce natural, provocando la inundación de la calle principal del Bo. José Benito Escobar afectando 27 casas, el Centro de Salud y parte del CDI. Este problema de inundación se ha repetido en los inviernos del 99 y el 2000.
- En el Poblado La Quinta la crecida de las aguas de las quebradas El Cuyal y El Bejuco destruyeron 2 viviendas y dejaron aisladas otras 10 por más de 5 días.
- En el Poblado de San José del Rodeo algunas de las viviendas se inundaron debido a las crecidas de quebradas como son la Quebrada Grande y La Pita.

En la comarca Llanos de Colón el Río Isiquí en su confluencia con el Río La Guanábana y este con el Río Viejo provocaron la inundación de una gran parte del pequeño valle, destruyendo el puente, erosionando parte de la carretera e inundando zonas de cultivo y viviendas.

**DAÑOS OCASIONADOS POR EL HURACÁN MITCH  
MUNICIPIO DE ESTELÍ  
(POR INUNDACION)**

| RUBROS AFECTADOS                          | CANTIDAD | UNI/MED                     |
|-------------------------------------------|----------|-----------------------------|
| Puentes Urbanos (socavados o destruidos)  | 4        | C/u                         |
| Red vial urbana                           | 139,400  | Mts <sup>2</sup>            |
| Caminos rurales                           | 189      | Km                          |
| Puentes rurales                           | 2        | C/u                         |
| Alcantarillas rurales                     | 7        | C/u                         |
| Red de agua potable                       |          | Daños a la Red en General   |
| Red de energía eléctrica                  |          | Daños al Sistema Eléctrico. |
| Viviendas urbanas totalmente destruidas   | 160      | C/u                         |
| Viviendas urbanas parcialmente destruidas | 145      | C/u                         |
| Viviendas rurales totalmente destruidas   | 143      | C/u                         |
| Viviendas rurales parcialmente destruidas | 319      | C/u                         |
| Preescolares rurales                      | 25       | C/u                         |

|                    |     |        |
|--------------------|-----|--------|
| Escuelas primarias | 6   | c/u    |
| Letrinas           | 750 | C/u    |
| Sector agrícola    |     | Global |
| Sector pecuario    |     |        |

**Tabla No. 7**

En la tabla No. 7 se presentan todos los daños ocasionados por el Huracán Mitch en el Municipio de Estelí, se observa que los mayores afectaciones se produjeron a las viviendas, lo que evidencia la significativa vulnerabilidad y el alto riesgo que existe en el Municipio con la ocurrencia de fenómenos de inestabilidad y torrenciales.



**Calle inundada, Bo. Elías Moncada-Estelí**



**Aislamiento del centro de la Ciudad**