

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento ANÁLISIS DE RIESGOS Y PROPUESTA DE PLAN MUNICIPAL DE REDUCCIÓN DE DESASTRES en el municipio de La Trinidad, ha sido elaborado con la metodología que ha venido desarrollando COSUDE como parte del Proyecto Apoyo Local para el Análisis y Manejo de Riesgos Naturales, ALARN, en coordinación con AMUNIC y apoyado por la Alcaldía Municipal de La Trinidad.

Se presenta inicialmente la Evaluación Indicativa de Amenazas y Vulnerabilidades que analiza la situación físico-natural del Municipio de La Trinidad y su relación con los eventos naturales ocurridos. Se identifican los principales factores (naturales y antrópicos) que inciden en la ocurrencia de desastres. Como producto importante de esta fase inicial del estudio es la localización de los sitios considerados como críticos.

Como resultado del estudio, se ha elaborado un Mapa Indicativo de Amenazas a escala 1:50 000, con una propuesta de zonificación del territorio. En los resultados de la fase de investigación de gabinete y de campo se identificaron un total de 3 sitios críticos por deslizamiento, 1 Sitio crítico por flujos de detritos, 1 sitio crítico por caídas de bloques, y adicionalmente se identificó 1 sitio crítico debido a problemas estructurales en el puente a San Vicente. En el municipio existen ríos importantes como La Trinidad que presentan áreas de inundación considerables, las poblaciones aledañas a las mismas no dejan de ser vulnerables a las crecidas repentinas y/o desbordes, como es el caso mismo casco urbano de La Trinidad.

A partir de la identificación de las amenazas en el municipio se determinaron una serie de actividades y medidas necesarias para proponer el Plan Municipal de Reducción de Riesgo, PMRD. Las acciones y medidas propuestas se jerarquizan en medidas mínimas priorizadas y a mediano y corto plazo. Adicionalmente se identifican programas específicos por sector donde se recogen las acciones de carácter integral con el objetivo de reducir el riesgo del Municipio.

El Plan Municipal de Reducción de Desastres (PMRD) contiene acciones mínimas priorizadas, acciones a mediano y corto plazo y propuestas de programas sectoriales. Estas acciones consideran una serie de gestiones y para su aplicación deben ser consideradas las formas participativas involucrando a todas las comunidades del Municipio.

Para efectos de gestión se ha incluido un inventario de las potenciales fuentes de financiamiento, los lineamientos generales de acción para la organización municipal para implementar el Plan Municipal de Gestión de Riesgo. Adicionalmente, se incluyen los elementos fundamentales para una propuesta de zonificación de uso del territorio de acuerdo a las amenazas identificadas en el municipio. Dicha propuesta se considera como una base para la estructuración de un Plan Municipal de uso del territorio más detallado, tomando siempre en consideración los elementos de prevención y mitigación.

1. INTRODUCCION

Debido a la posición geográfica, historia geológica y clima, Nicaragua ha sido históricamente castigada por innumerables fenómenos naturales. Si a esto le sumamos las condiciones socioeconómicas de nuestro país, las acciones humanas como: deforestación, prácticas agrícolas inadecuadas, mal uso del suelo y casi nula planificación territorial, nos damos cuenta de la alta vulnerabilidad de nuestro territorio.

La secuela del Huracán Mitch demostró la existencia de muchos procesos geodinámicos externos como zonas susceptibles de provocar desastres, su desconocimiento hace o hará que los desastres derivados en estas condiciones se cataloguen de súbitos e imprevisibles, por lo que sus efectos serán mayores. Esto puede evitarse en buena medida si los fenómenos son previamente identificados.

El conocimiento de estos fenómenos como: flujos de detritos y lodo, inundaciones, deslizamientos, coladas, etc., son indispensables para cualquier programa de prevención así como para los planes de desarrollo de Nicaragua.

De allí la necesidad del presente estudio, el cual está enmarcado dentro del Programa de Prevención de Desastres para América Central, PREVAC-COSUDE, impulsado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación -- Ayuda Humanitaria dentro del Proyecto ALARN y en este caso con la coordinación y colaboración de la Asociación de Municipios de Nicaragua (AMUNIC) y la Alcaldía Municipal de La Trinidad, Departamento de Estelí.

Es importante destacar que el inventario de recursos físicos y humanos; así como de organismos presentes y proyectos en ejecución en el municipio, se basó en talleres participativos y entrevistas directas durante el trabajo de campo; además, se apoyó en otros documentos técnicos existentes, realizados por otras iniciativas presentes en el municipio y experiencias similares en otros sectores del país.

2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

2.1. Objetivos generales

- Proporcionar a la Alcaldía un documento técnico que sirva como base o referencia para el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de La Trinidad; así como orientar las principales acciones a tomar con respecto a la prevención, mitigación y atención a desastres, con el fin de reducir los riesgos en el municipio como factor de desarrollo.
- Integrar a los planes de desarrollo municipal un Plan de Prevención y Mitigación, haciendo énfasis en un ordenamiento territorial bien planificado.
- Coordinar las acciones de prevención, mitigación y atención de desastres con las autoridades municipales, instituciones del Estado, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y población en general.

2.2. Objetivos específicos

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

- Identificar las principales amenazas y los factores de riesgos en el municipio.
- Evaluar las zonas vulnerables, sitios críticos, así como identificar las zonas inestables, estimando el nivel de peligro de las amenazas y los riesgos.
- Elaborar un mapa indicativo de peligros y propuesta de zonificación a escala 1: 50 000, que incluya la identificación de los sitios críticos.
- Orientar a las autoridades municipales y a la población sobre los peligros y/o amenazas en el municipio a través de un mapa indicativo de peligros.
- Involucrar a las autoridades municipales y población en general en el análisis de riesgos a través de talleres participativos
- Sensibilizar a las autoridades municipales y a la población sobre los peligros y/o amenazas a que están expuestos en el municipio.
- Determinar las medidas y acciones de prevención y mitigación para reducir los efectos de los posibles riesgos en los sitios expuestos a amenazas.
- Priorizar u orientar proyectos que contribuyan a la reducción de los riesgos y por consiguiente al desarrollo sostenible del municipio. Estos proyectos pueden desarrollarse con la coordinación de la Alcaldía.

3. MARCO JURÍDICO

En Nicaragua existe a escala nacional y municipal un marco jurídico-legal fortalecido que permite y da autonomía a niveles locales para trabajar en función de la gestión de los riesgos, aunque sin embargo, aun pueden existir algunos conflictos de competencia que pueden restringir la acción municipal en la prevención y gestión de riesgos, especialmente con las funciones de la Dirección General de Recursos Naturales y la Dirección General de Estrategias Territoriales del MARENA, que rigen para el ordenamiento territorial en áreas silvo-agropecuarias. Además de lo anterior pueden existir algunos problemas en la implementación efectiva de la Ley, debido a que no establece los instrumentos técnicos para su implementación.

A continuación se provee un inventario de este marco legal, que de una forma u otra se relacionan con el funcionamiento municipal y que sirvieron de base para la realización de este estudio.

- **Constitución Política de la República de Nicaragua.**

Es la Ley Suprema del Estado de Nicaragua. Contiene los principios fundamentales que rigen a este, establece los derechos y garantías de los ciudadanos y la organización que adopta el Estado.

- **Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40 y Ley de Municipios (Leyes No. 40 y 261).**

Cuerpo normativo que desarrolla el principio de autonomía de los entes locales contenido en la Constitución Política. Determina las competencias de los municipios, las funciones de sus órganos de gobierno y administración, su capacidad financiera, las disposiciones relativas al presupuesto Municipal, lo tocante a

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

los bienes del Municipio. Refiere la responsabilidad del Alcalde en dirigir el Comité Municipal de Emergencia y promover la integración de la población en la organización de la defensa civil; que según la Ley No. 237 se denomina **Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres**.

- **Reglamento a la Ley de Municipios (Decreto No. 52-97).**

Desarrolla un conjunto de técnicas jurídicas y procedimientos administrativos que hacen posible la aplicación material de la Ley de Municipios.

- **Ley No. 337, Ley Creadora del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastre (Ley No. 337).**

Tiene como objetivo normar y reglamentar las acciones interinstitucionales a los distintos niveles, ya que el papel actual está destinado únicamente para Estados de Emergencia; no contempla partida alguna para la Prevención y Mitigación.

- **Ley de División Político-Administrativa (Ley No. 59).**

Crea los departamentos y los municipios que conforman el país.

- **Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo (Ley No. 290).**

En ella se crean los Ministerios de Estado, se les señalan y se establecen los procedimientos administrativos.

- **Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley No. 217).**

Establece las normas para la conservación, protección mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran asegurando su uso racional y sostenible de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.

- **Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Decreto No. 9-96).**

Establece las normas reglamentarias de carácter general para la gestión ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales en el marco de la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

- **Ley General sobre Explotación de Nuestras Riquezas Naturales.**

Establece las condiciones básicas que regirán para la explotación de las riquezas naturales propiedad del estado.

- **Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares (Ley No. 274).**

Establece las normas básicas para la regulación, control de plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares, además determina la competencia institucional y asegura la protección de la salud humana,

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

los recursos naturales, la seguridad e higiene laboral y el medio ambiente en general para evitar los daños que pudieran causar estos productos por su impropia selección, manejo y mal uso de los mismos.

- **Disposiciones Sanitarias (Decreto No. 394).**

Establece las regulaciones necesarias para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico sanitarias.

- **Reglamento de Inspección Sanitaria (Decreto No. 432).**

Complementa a las Disposiciones Sanitarias en cuanto establece cuales son las autoridades de aplicación de las mismas las faltas y sus correspondientes sanciones, así como estas se imponen.

- **Ley de Emergencia sobre Aprovechamiento Racional de los Bosques (Decreto No. 235).**

Contiene las normas que deben regir la explotación de los bosques del país y refiere las competencias de los Gobiernos Locales en labores de reforestación.

- **Reglamento Forestal (Decreto No. 45-93).**

Ordena los distintos decretos que en materia forestal se han dado.

- **Decreto Ministerial 96-4-F. Actualización del Sistema de permisos para Aprovechamiento de Recursos Forestales.**

Establece la no objeción del Comité Municipal Ambiental como requisito previo para los tramites de permiso forestal.

- **Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto No. 45-94)**

Norma los estudios de impacto ambiental, necesarios para la ejecución de proyectos nuevos en cuanto a la explotación de recursos naturales y otra serie de proyectos de envergadura.

- **Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua (Decreto No. 14-99).**

Reglamenta la Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en lo que hace al Título II, Capítulo II. Sección III de las áreas protegidas.

Establece obligaciones a los Gobiernos Locales para con las Áreas Protegidas.

- **Reglamento de Construcción.**

Establece los requerimientos aplicables al diseño y construcción de nuevas edificaciones, así como a la reparación y refuerzo de las ya existentes que lo requieran.

4. METODOLOGIA DE TRABAJO

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

El estudio “Análisis de Riesgos y Propuesta del Plan Municipal de Reducción de Desastres”, se ha realizado a través de una metodología de trabajo consistente en las siguientes acciones:

- Recopilación y selección de la información básica relacionada a la caracterización socioeconómica y geodinámica del municipio de La Trinidad; utilizando informes técnicos existentes en las diferentes instituciones, tanto municipales como estatales, así como de organismos no gubernamentales.
- Interpretación de mapas topográficos y fotografías aéreas, a escalas 1:50 000 y 1:40 000 respectivamente, estableciendo los sitios de interés; es decir, aquellos que reportan antecedentes o que sean susceptibles a los fenómenos como: deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo o de escombros, inundaciones y otros.
- Reconocimiento de campo en las áreas previamente seleccionadas para verificar in situ la información obtenida del material bibliográfico, mapas topográficos, fotos aéreas y entrevistas a pobladores y pobladoras de las comarcas y comunidades del municipio.
- Realización de talleres participativos con los principales líderes comunitarios, autoridades municipales y representantes de organismos gubernamentales y no gubernamentales acreditados en el municipio.
- Elaboración de un diagnóstico preliminar o inventario de peligros, incluyendo una evaluación semidetallada de los sitios o puntos críticos y de una propuesta de Plan Municipal de Reducción de Desastres.
- Procesamiento de toda la información haciendo uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) Arcview 3.2ª.
- Elaboración de mapa a escala 1:50 000 Mapa Indicativo de Peligros Naturales y Propuesta de Zonificación.
- Reuniones de coordinación y preparación del Plan Municipal de Reducción de Desastres del municipio en estudio, con las autoridades locales y las instituciones relacionadas con la prevención de desastres presentes en el municipio.
- Validación de los resultados de las investigaciones y del Plan Municipal de Reducción de Desastres presentado a través de un taller participativo municipal

5. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de La Trinidad, se encuentra ubicado geográficamente en el sector sureste del departamento de Estelí, a una distancia de 20 km de la cabecera departamental, a 120 km de la ciudad de Managua, capital de la República.

La Trinidad pertenece a la jurisdicción política del departamento de Estelí y sus límites son: al norte los municipios de Estelí y San Rafael del Norte, al sur los municipios de San Isidro y San Nicolás, al este los municipios de Jinotega y Sébaco y al oeste el municipio de Estelí.

El territorio municipal tiene una extensión de 261 km², lo que lo lleva a ocupar el cuarto lugar entre los demás municipios del departamento.

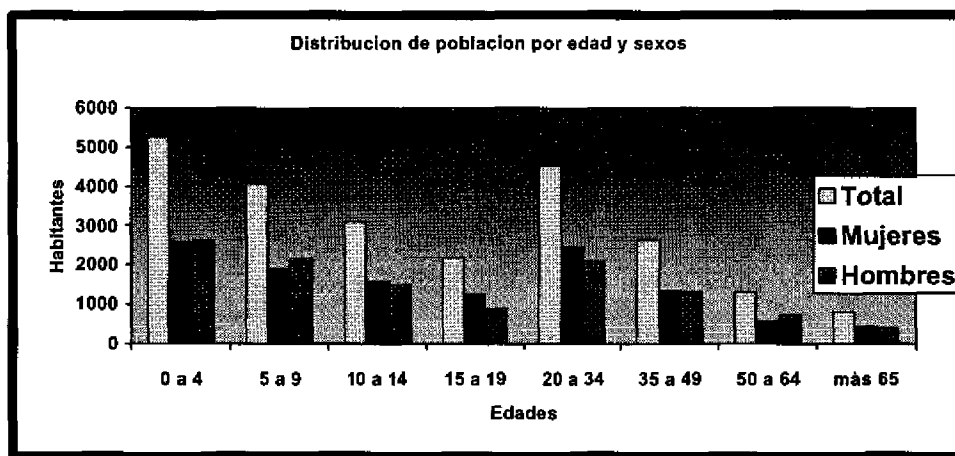
5.1. Aspectos demográficos y socioeconómicos

Demografía

La población total del municipio es de 23 882 habitantes (según datos suministrados por AMUNIC, del año 2000), de esta el 42.3% vive en la zona urbana y el 57.7% en la rural. Siendo su densidad poblacional de 91.5 Hab/km².

A continuación se presenta un gráfico que muestra la distribución de la población por edades y sexos.

La fecundidad es relativamente alta y opera sobre una población extremadamente joven. La tasa general de fecundidad entre las mujeres oscila dentro de una edad comprendida entre los 15 años y 49 años. Aproximadamente en el área rural las mujeres tienen más de dos hijos en relación con las mujeres del área urbanas.



Aspectos económicos

El municipio de La Trinidad es eminentemente agrícola, siendo su principal actividad económica la producción de granos básicos y la ganadería en menor porcentaje.

Además de los granos básicos (frijoles, maíz, millón.), que son la base fundamental de la economía en el área rural, en la zona de la rivera del río se siembra una cantidad considerable de hortalizas la cual se comercializa fuera del Municipio.

Por la característica geográfica de terrenos escarpados, accidentados y con poca precipitación pluvial, la zona no es realmente apta para la actividad pecuaria, pero aun así hay una cantidad de pequeños propietarios de ganado que se dedican a la crianza, engorde y venta de estos a lo interno.

La principal actividad comercial es la venta de pan, granos básicos y otros productos. Es importante destacar que el municipio cuenta con distribuidoras de productos perecederos y otros al igual que con tiendas de abarrotes, ropa y otros productos.

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estell

En el área urbana, la principal actividad industrial es la panificación la cual es generadora de empleos los que sirven de sustento a muchas familias. En la actualidad existen en el territorio unas seis pequeñas panaderías

Además el municipio cuenta con pequeños talleres artesanales en algunas comunidades en los que se producen mecate, hamacas y otros productos, los que se comercializan en todo el territorio nacional. También existen pequeños talleres de carpintería, mecánica, sastrería, enderezado y pintura.

Vivienda

La Trinidad cuenta con un total de 3,781 viviendas de las cuales el 47% están situadas en la zona urbana y el 53% en la zona rural. En su mayoría construidas de ladrillo de cuarterón y en menor cantidad de madera o taquezal, siendo los techos de tejas y zinc. El promedio de ocupación de las viviendas es de 5.71 habitantes por viviendas en la ciudad y el 6.85 % en el campo.

Salud

La Trinidad cuenta con un hospital dotado de 84 camas, atendido por un equipo conformado por el siguiente personal: un anestesiólogo, dos cirujanos generales, dos pediatras, un urólogo, un fisiatra y catorce médicos generales.

También existe un centro de salud en el que laboran cuatro médicos generales, dos médicos de servicio social, dos odontólogos, laboratoristas, siete enfermeras, un epidemiólogo y un responsable de farmacia.

Existen además cuatro puestos de salud ubicados en: Llano Largo, Licoroy, San Francisco, y Chaguíte Blanco, encargados de cubrir la atención primaria de salud. También en el casco urbano existen seis farmacias.

En la niñez prevalecen las enfermedades diarreicas y respiratoria agudas, así como la parasitosis.

Educación

En el Municipio de la Trinidad los más altos niveles educativos se concentran en el casco urbano. En las comunidades rurales se encuentran distribuidas las Escuelas multigrado y los centros preescolares comunitarios, para atender la primera etapa de la educación básica estos últimos reciben un complemento nutricional mediante la coordinación entre el Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD) y el programa mundial de alimentos (PMA)

La mayoría de las escuelas gozan de infraestructura nuevas con sus respectivos equipamientos, solo algunas faltan por ser reemplazadas.

En la mayoría de las micro regiones no existe la educación secundaria, por lo que hay una fuerte presión de los adolescentes y mujeres para obtener programas de becas para continuar sus estudios, además se carece de programas de educación técnica y de orientación laboral.

A continuación se detallan los centros educativos con que cuenta el municipio.

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

PROGRAMA	CENTROS URBANOS	CENTROS RURALES
PREESCOLAR	3	1
PRIMARIA	4	42
SECUNDARIA	2	2
CEDA	1	-
EDUCA- ESPECIAL	1	-
TOTAL	11	45

Agua y saneamiento

La ciudad de la Trinidad cuenta con servicio público de agua potable cuya administración ha estado a cargo de la Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL), favoreciendo principalmente con este servicio al casco urbano. La ciudad cuenta con un sistema de abastecimiento instalado hace 30 años y actualmente atiende 1 300 conexiones domiciliarias que representan el 73% de la población urbana.

La capacidad de almacenamiento totaliza los 250.000 galones de agua distribuida en dos tanques, uno de 50 000 galones construido en 1 964, y el otro es de 200 000 galones, construido en 1 996. El sistema alimenta a la ciudad por gravedad y la distribución se realiza a través de tuberías PVC.

Los tanques de almacenamiento son desinfectados diariamente, en el Municipio no existe sistemas de Alcantarillados sanitario; el medio utilizado por la población es la letrina tradicional de la que dispone aproximadamente un 48% de las viviendas del Municipio

En la zona rural la población se abastece de fuentes superficiales por mini acueductos en las comunidades de Llano Largo, Oyanca, Las Pencas, La Pacaya, Las Correderas, Quebrachitos, el resto de las comunidades se abastece de pozos, estanques, reservorios, lo que representan un alto riesgo de contaminación para los habitantes.

Telecomunicaciones

En el Municipio funcionan las oficinas de la Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL), que proporciona el servicio de telecomunicaciones en el área urbana, prestando los servicios de teléfono, fax y correo.

Energía eléctrica

Actualmente el 90% de las viviendas del casco urbano cuenta con el servicio de energía eléctrica. En algunas comunidades como: La Cafía, San Francisco, Guacimal, El Granero, Mechapa Arriba, Mechapa

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad. Estell

Abajo, La Concepción Tomabú, El Japón, Las Animas, Las Gavetas y Las Tablas, también se cuenta con este servicio, no existiendo en el resto de la zona rural

Este servicio esta interconectado al sistema nacional a través de la subestación de Sébaco.

Vías de acceso

La principal vía de acceso al municipio la constituye la Carretera Panamericana, la que se encuentra en excelente estado la que atraviesa al municipio de norte a sur en un trayecto de trece kilómetros.

Existen además caminos vecinales de verano y de todo tiempo que comunican a las comunidades rurales particularmente El Rosario, Oyanca, y Llano Largo. Hay además un camino de cuarenta kilómetros que recorre la zona más productiva del municipio, hasta la comunidad de los Carbónales.

En total se han contabilizado unos 87.7 Km de caminos vecinales en todo el municipio.

En cuanto a los caminos de bestias o veredas, en total hay 68.3 Km

En la cabecera municipal el 95% de las calles son de tierra, solo 14 cuadras están adoquinadas pero más del 75 % de estas han sido encunetadas

En cuanto a las vías de acceso a los territorios del municipio, la constituyen caminos de tierra sin tratamiento. Once comunidades tienen caminos transitables de todo tiempo y cuatro comunidades se comunican por veredas.

En general existen problemas de accesibilidad en varios sectores, razón que dificulta a algunas comunidades obtener servicios de atención elemental

5.2. Clima

El clima del Municipio es de tipo tropical seco con poca precipitación pluvial. La temperatura varía entre los 21 y los 25.5 grados centígrados.

5.3. Precipitaciones

La precipitación pluvial media anual oscila entre 800 y 1500 mm anuales.

5.4. Suelos

La descripción de los suelos se hace de forma general sobre la base de los procesos genéticos y la clasificación taxonómica, de acuerdo a los conceptos fundamentales de "Factor of Soils Formation" (Dr Jenny), "Soil, Génesis and Clasificación" (Buol y otros) y de "Soil Taxonomy", Soil Survey Staff, Libro N° 436 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Génesis y clasificación de suelos

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

Los suelos de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia deben su origen y clasificación a la influencia combinada del clima, relieve, roca madre, vegetación, organismos vivos y el tiempo. Sin embargo se hará una descripción sencilla de los procesos evolutivos y degradativos de los suelos a nivel de órdenes, generalizando las características de los grandes grupos más importantes. La distribución geográfica de cada orden por departamento y región, se presenta en el cuadro

De acuerdo a los estudios edafológicos realizados en la región central y norte del país por el programa de Catastro y Recursos Naturales, en los departamentos estudiados se identificaron los siguientes ordenes de suelos: Entisoles, Vertisoles, Inceptisoles, Molisoles, Alfisoles y Ultisoles. Las características más relevantes de cada orden y de los grandes grupos de cada uno de ellos, se describen a continuación:

Entisoles

Este orden agrupa todos los suelos cuya evolución es incipiente, y que por una u otra causa no han podido desarrollar horizontes genéticos. Los Entisoles de la región presentan un horizonte "A" delgado con bajo contenido de materia orgánica, sobre materiales frescos sin ningún grado de desarrollo, o como producto de superficies fuertemente erosionadas. Presentan suelos con una secuencia de horizontes A C, sin desarrollo de horizontes genéticos.

En estas áreas se identifican Entisoles de las dos clases: sobre materiales frescos, y como producto de suelos fuertemente erosionados. A continuación se hace una breve descripción de los grandes grupos taxonómicos más representativos del orden en la región:

Ustorthents

Son ortorthents que se localizan en superficies fuertemente erosionadas por la acción humana. Presentan un horizonte "A" de color oscuro y texturas medias, con un perfil que tiene una secuencia de horizontes A-C, siendo el horizonte "C" la roca parcialmente alterada. Presentan un régimen de humedad ústico, con una topografía muy accidentada (> 30% de pendiente). Son muy superficiales y pedregosos, y se localizan generalmente en las zonas climáticas con períodos caniculares prolongados (4Ff, 4Fg, 3Ff, 3Fg). Corresponden a grupos de perfiles 1 y 2, cuyas texturas son moderadamente gruesas y medias en la capa arable y medias a moderadamente finas en el subsuelo. Estos suelos fueron clasificados por otros autores como litosoles o suelos esqueléticos.

Troportents

Son los orthents de régimen údico, que presentan un perfil indiferenciado de tipo A-C, siendo el horizonte "A" de textura franco arenosa a arenosa franca, con un espesor de 20 a 40 cm. , seguido de un horizonte "C" arenoso, originado por la meteorización del material madre constituido principalmente por rocas graníticas y granodioríticas. En los mapas agroecológicos se identifican con los grupos de perfiles 4, 5, y 8. Debido a la naturaleza ácida del material originario son de fertilidad baja. Son bien drenados y se distribuyen en una topografía quebrada a escarpada. La vegetación dominante son pinares y pastos naturales. Estos suelos fueron clasificados anteriormente a la taxonomía americana como Regosoles (Baldwin, Kellog y Torp-1 ,939).

5.5. Hidrología

La Trinidad es el río principal que corre por el territorio en estudio, este nace al suroeste del municipio, y se va alimentando en su recorrido por cauces menores, arroyos y quebradas, que bajan de las mesetas. A su vez es afluente del río Viejo, el que sirve precisamente de límite municipal por el este. El Río La Trinidad se mantiene húmedo en la zona oeste la mayor parte del año y se vuelve intermitente en la zona este en la época seca

Los afluentes más importantes son el San Antonio que luego se llama San Francisco de Jamailí, Las Burras que aguas abajo toma el nombre de San Vicente de Carao y La Quebrada Grande que pasa por el Norte de la ciudad

Algunas quebradas como la de San Francisco, nacen en la Trinidad pero corren por los municipios vecinos hasta su confluencia con el río Viejo.

La cuenca del río de la Trinidad se encuentra altamente deteriorada, con una reducción extrema de las áreas de bosques, por lo que el escurrimiento es muy fuerte y la infiltración es baja, significando esta situación una serie de limitantes en la disponibilidad de agua para el consumo humano y para el riego.

5.6. Fisiografía

La zona de estudio está ubicada en la provincia de las Cordilleras Centrales en la zona de las Mesas de Matagalpa y Estelí. Las formas de relieve predominantes son altiplanicies mesas, cuestras y terrenos montañosos más o menos quebrados. El sistema de drenaje dominante está constituido por redes rectangulares y angulares y frecuentemente el perfil longitudinal de los ríos es irregular con rápidos y obstrucciones locales (Fenzl, 1989)

El sistema montañoso presenta numerosos escarpes. Las montañas más altas se encuentran sudoeste del Municipio, entre los cerros de mayor altitud se pueden mencionar: El Cacao (1 219 m), El Bonete (1 314 m) El Picacho (1 198 m), Oyanca (1 198 m), El Espino (1 088 m) y la Mocuana (1 021 m)

5.7. Geología

En el Municipio de la Trinidad geológicamente está constituido por rocas volcánicas perteneciente al coyol superior e inferior entre las cuales se encuentran: ignimbritas, basalto, andesitas, dacitas, anglomerados y brechas, generalmente las áreas con terrenos perturbados susceptibles a los deslizamientos de tierra están relacionados con una falla que atraviesa NW-SE pasando por el centro del municipio de la Trinidad y en la parte Sur Este, pasan dos fallas con rumbos NE- SW predominando algunas fracturas de carácter regional.

Las características generales de las unidades geológicas identificadas a nivel de formaciones y grupos así como la litología dominantes de las mismas fue verificada en el campo y la información extraída del Mapa Geológico elaborado por la antigua Corporación Nicaragüense de Minas (INMINE) a escala 1: 500 000 y editado por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) en 1995. Algunas fallas fueron observadas en el campo y puesta en nuestro mapa.

Geológicamente podemos deducir que el área está afectada por un sistema de fallas y fracturas, las rocas se encuentran meteorizadas y algunas áreas presentan alteraciones propilíticas. A continuación se describen las diferentes unidades geológicas identificadas:

Depósitos Aluviales (Q al)

Los depósitos Aluviales se encuentran depositados en las riveras de los ríos, quebradas y arroyo pertenecen al cuaternario reciente y pleistocénico y presentan desarrollos genéticos recientes y juveniles y que han sido clasificados como: Vertic Haplustolls y Typic Chromusterts. Corresponden a esta unidad geológica los Valles Estelí.

Depósitos Mixtos

Comprenden planicies con deposiciones mixtas de materiales aluviales, coluviales y de suelos residuales, del sistema cuaternario, serie Holoceno-Pleistoceno, que presentan suelos con desarrollos genéticos recientes y juveniles y que han sido clasificados como: Udic Haplustolls, de clima húmedo y horizontes poco definidos o mínimos.

Coyol superior (Tpci)

Corresponde al sistema terciario y a la serie del Mioceno- Medio-Plioceno, con una litología dominada por ignimbritas, tobas y brechas dacíticas, y lavas basálticas y andesito-basálticas. Presentan suelos con desarrollo genético juvenil a inmaduro fuertemente erosionados y que corresponden a los sub grupos taxonómicos Litic Haplustolls, Litic Argustolls y Udic Haplustolls.

Grupo Coyol Inferior (Cyi)

Corresponde al sistema Neoceno Superior, serie del Mioceno-Medio-Superior, con una litología dominada por brechas y conglomerados. Presentan suelos con desarrollo genético juvenil a inmaduro fuertemente erosionados y que corresponden a los sub grupos taxonómicos: Litic Haplu Litic Argustolls y Udic Haplustolls.

Formación Matagalpa (Mt)

Se distribuye ampliamente en la parte central y sur de la región, y generalmente asociado con el Grupo Coyol. Este grupo geológico corresponde al sistema Neoceno, s del Mioceno- Oligoceno-Medio, con una litología dominada por andesitas, basáltos, brechas areno-arcillosas, e ignimbritas

5.8. Áreas protegidas

La Trinidad no cuenta con áreas protegidas declaradas mediante algún decreto.

6. INVENTARIO Y ANÁLISIS DE LAS AMENAZAS

6.1. Amenazas naturales

Sobre la base del reconocimiento y evaluación de la zona bajo estudio, se puede concluir que el municipio ha sido afectado por diversos fenómenos naturales, algunos de los cuales han sido generados con anterioridad al paso del huracán Mitch. Esto propiciado por tres factores el contexto geológico intrínseco del área (alteración y meteorización, fracturación, hidrogeología y fallas geológicas); geomorfología (relieve irregular, pendientes fuertes) y clima (lluvias de larga duración), este último como factor activo que actúa en función a los parámetros meteorológicos y estacionales. A esto se suma el factor antrópico.

Los factores antes mencionados favorecen las condiciones para la ocurrencia de fenómenos naturales en esta zona; entre los que están:

- Inestabilidad de terrenos (deslizamientos, coladas, flujos de detritos, caída de bloques derrumbes)
- Hidrológicos (inundaciones)
- Sismicidad.

Entre estos fenómenos de mayor incidencia en el área y que representan amenaza para el municipio de La Trinidad están: **inestabilidad de terrenos e inundaciones**; eventos que históricamente han causado daños tanto económicos como humanos. Entre los factores desencadenantes que propician las condiciones para que ocurra uno o ambos de estos fenómenos se pueden mencionar:

- Acelerado avance de la frontera agrícola.
- Cambio e intensivo del uso del suelo.
- Quemas.
- Despale.
- Condiciones hidrometeorológicas (lluvias de gran intensidad y larga duración).
- Topografía del área (pendientes abruptas).
- Erosión hídrica a escala superficial.
- Cambios climáticos a largo plazo.
- Condiciones socioeconómicas de algunas áreas con grado de extrema pobreza, que conlleva a la sobre explotación de los recursos naturales.

6.1.1. Amenazas hidrológicas

Basándose en la correlación de fotografías aéreas, mapas topográficos, observación de campo y entrevistas a los pobladores; fue identificada como principal amenaza hidrológica, las inundaciones.

Las inundaciones afectan al territorio municipal en algunos puntos a lo largo del recorrido del río La Trinidad, así como también sitios por los que atraviesan el San Francisco de Jamailí y el San Vicente del Carao.

Las principales causas son el desbordamiento del río La Trinidad debido a lluvias intensas y el represamiento de este por el río El Viejo.

Posterior al trabajo de gabinete, se identificaron en el campo las zonas susceptibles a inundaciones, partiendo de criterios como lo fueron. áreas muy planas ubicadas a lo largo de los ríos, presencia de zonas de erosión paralelas a las orillas de los ríos, áreas con suelos reteniendo humedad, vegetación perturbada

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estell

por efectos de inundaciones anteriores, terrenos compuestos por material depositado no consolidado, rocas transportadas y depositadas junto a las orillas, etc. Se observa en gran parte del recorrido del río aun asentamientos poblacionales en la llanura de inundación del río.

Se identificaron varios sitios afectados de forma recurrente por inundaciones, fundamentalmente los barrios del casco urbano de La Trinidad como: Barrio La Caridad; Barrio Joaquín Chamorro, Barrio San Antonio, Barrio Alcides Juárez y Barrio Nuevo. En la zona de El Paso de La Cujía se identificó un sitio Crítico debido a el mal diseño del puente en San Vicente del Carao. (SC-5)

Otras zonas susceptibles de inundación en el territorio, y que deben ser consideradas para evitar futuras edificaciones, se localizan tal a como se describe a continuación:

- ✓ En el río la Trinidad: al noroeste del casco urbano, además entre las coordenadas 14 34 N y 14 39N, también entre las coordenadas 5 86 E y la 5 92 E.
- ✓ En el San Francisco de Jamailí entre la 5 82 E y la 5 85 E.
- ✓ En el San Vicente del Carao: entre la 14 42 500 N y la conexión con el río La Trinidad.

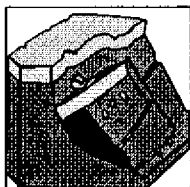
6.1.2. Inestabilidad de terrenos

En la zona de estudio se identificaron movimientos de laderas que han funcionado con mucha anterioridad; especialmente los macizos rocosos que circunda el casco urbano del municipio. Entre los tipos de inestabilidad de terrenos identificados y que afectan el área de estudios, en orden de importancia están: deslizamientos, flujo de detrito, coladas, derrumbes y caída de bloques.

A continuación se mencionan algunos criterios de identificación de zonas inestables observadas durante la inspección de campo:

- Existencia escarpes verticales y monolíticos
- Existencia de contra pendientes;
- Ondulación del terreno;
- Existencia de bloques rocosos de origen inexplicable;
- Curvatura de cauces de ríos hacia la ribera opuesta;
- Alto grado de alteración de la roca;
- Cambios de pendientes continuos e irregulares;
- Fallas geológicas;
- Material subangulosos a subredondeados, caótico y con abundancia de matriz fina;
- Árboles y postes de tendido eléctrico inclinado,

6.1.2.1. Deslizamiento de terreno



Se definen como movimiento lento o rápido, pendiente abajo de la parte superficial de un terreno (suelos y/o rocas). Estos deslizamientos se producen en laderas de pendientes fuertes, material suelto o poco cohesivo en combinación con factores internos o causas reales (fallas, fracturas, etc.) y factores externos o causas inmediatas (lluvias, despale, etc.).

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

En el Municipio de La Trinidad las áreas con terrenos perturbados susceptibles a los deslizamientos de tierra están controlados por sistemas de fallas N-S y E-W de carácter regional y fracturas, combinadas con áreas locales de topografía abrupta y áreas atravesadas por lineamientos tectónicos regionales.

La mayor parte de los cerros del municipio de La Trinidad presentan deslizamientos con diferentes grados de peligros. Este nivel de peligrosidad está relacionado a la velocidad de los deslizamientos y a la probabilidad de que este ocurra en un tiempo dado. Entre las zonas de deslizamientos están.

1. Chagüite Blanco

Localizado en la parte Suroeste del Municipio La Trinidad. Clasificándolo como un deslizamiento subestabilizado de peligro bajo y vulnerabilidad baja. Se observan rocas dacíticas perteneciente a la formación Coyol inferior (Tpcd) un poco meteorizadas.

2. Cerro El Bonete

Este cerro se ubica al Este de la comarca El Barro, el deslizamiento se considera de peligro medio y vulnerabilidad media, presentando evidencias en todas sus laderas. Constituido por rocas ignimbritas (Tpci) perteneciente a la formación Coyol.

3. Cerro La Punta.

Se encuentra ubicado al Sur de La Pacaya, colinda al Oeste con el municipio de San Nicolás. El deslizamiento se considera de peligro medio con vulnerabilidad media, de activarse afectaría el caserío La Pacaya y Sabana Larga. En algunos sectores se observaron deslizamientos superficiales. El cerro esta formado por rocas ignimbritas de la formación Coyol superior (Tpci).

4. El Potrero

Se encuentra ubicado en el límite Sur oeste del municipio, en la comarca El Potrerillo. El deslizamiento presenta peligro bajo, está subestabilizado, y su vulnerabilidad es baja por no encontrarse ningún elemento en riesgo. Geológicamente su ladera Suroeste limita con una falla principal lo cual puede acelerar el proceso de inestabilidad, esta constituida por aglomerados meteorizados, perteneciente a la formación Coyol Superior (Tpcsa).

5. Rosario Nuevo

Ubicado al Este de El Potrero, limita con la quebrada El Riego Deslizamiento con peligro alto, su vulnerabilidad se considera alta por encontrarse el área poblada, se observaron aglomerados meteorizados, perteneciente a la formación Coyol Superior (Tpcsa). Además al Este de Rosario Nuevo se observo otro deslizamiento limitado por las quebradas El Riego y Monte Verde, se considera de peligro alto y vulnerabilidad alta.

6. Cerro El Cacao

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

Se localiza al Oeste del poblado de La Trinidad. El Cacao presenta un deslizamiento de peligro medio, con una vulnerabilidad alta en vista de que al activarse afectaría los caseríos de Rosario Viejo y La Lima, también gran parte de su ladera esta presentando inestabilidad pero en un nivel mas bajo. Esta formado por rocas basálticas observándose fracturamiento vertical o casi paralelo, esto hace del área una zona de inestabilidad ocasionando derrumbes en la misma, esta formación pertenece al Coyol Superior (Tpcb).

7.Mesa de Oyanca (SC-1)

Ubicada al Sur del poblado de La Trinidad. Todas sus laderas presentan evidencia de ser una zona inestable, es de peligro alto con una vulnerabilidad alta por encontrarse expuesta la parte Sur del poblado de La Trinidad y la carretera Panamericana. En el Cerro se observaron rocas basálticas fracturadas y algunos aglomerados que pertenecen a la formación Coyol Superior (Tpcb y Tpca).

8.Cerro El Jícaro

Ubicado al Oeste del municipio, limitado al Sur por el río La Trinidad con peligro medio y vulnerabilidad baja, en su ladera Sur pasa una falla que cruza por el poblado de La Trinidad, haciendo inestable el área, se observaron zonas de derrumbe, el cerro esta compuesto por aglomerados meteorizados y fracturados verticalmente, perteneciente a la formación Coyol Superior.

9.Cerro La Lagunita

Se encuentra ubicado al Oeste del cerro El Jícaro, en la comarca el Potrerillo, al Sur del caserío La Lagunita, el deslizamiento es de peligro bajo, y su vulnerabilidad es baja por no encontrarse ningún elemento en riesgo, geológicamente su ladera Noreste limita con una pequeña falla desestabilizando la ladera Norte principalmente, en la ladera Oeste colinda con una falla la cual acelera el proceso de inestabilidad del área, esta constituida por aglomerados meteorizados, perteneciente a la formación Coyol Superior (Tpca).

10.Cerro El Hatillo

Se ubica al Oeste de la ciudad de La Trinidad, esta compuesto de rocas ignimbritas de la formación Coyol Superior. Este deslizamiento se considera de peligro medio y de vulnerabilidad media, al Sur lo limita una falla con rumbo Este-Oeste lo cual es un factor asociado a la inestabilidad del área.

11.Cerro Los Horcones

Se ubica al Noroeste de la ciudad de La Trinidad, esta compuesto de aglomerados meteorizados de la formación Coyol Superior. Este deslizamiento se considera de peligro medio y de vulnerabilidad alta.

12.Bordo De Los Ocotes y cerro El Espino

Se ubican al Noroeste de la ciudad de La Trinidad, El deslizamiento de Cerro El Espino es de peligro medio y de vulnerabilidad alta, al activarse afectaría los caseríos de Mechapa, El Diamante y Los Cocos. Mientras que el deslizamiento de el Bordo de los Ocotes es de peligro y vulnerabilidad baja.

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estelí

13.Cerro El Picacho

Se ubica al Noroeste de la ciudad de La Trinidad, compuesto por rocas basálticas pertenecientes a la formación Coyol Superior, estos deslizamientos se consideran de peligro medio y de vulnerabilidad media.

14.Mechapa Arriba

Ubicándose al Oeste del municipio, desde la quebrada El Espino hasta el límite con el municipio de Estelí se ubican deslizamientos en laderas compuestas por aglomerados meteorizados. Estos se consideran de peligro bajo y vulnerabilidad media.

15.Cerro La Mocuana (SC-3)

Situado al Este de la ciudad de La Trinidad, compuesta por rocas ignimbritas y altamente fracturadas pertenecientes a la formación Coyol Superior, sus laderas presentan evidencia de inestabilidad. Se considera deslizamiento de peligro bajo y vulnerabilidad alta en vista de que en la parte baja de una de sus laderas se encuentran asentamientos humanos.

16.Cerro Mancayan y Los Chagüites

Situados al Noreste de la ciudad de La Trinidad, compuesto por rocas basálticas de la formación Coyol superior, deslizamientos subestabilizados de peligro bajo y vulnerabilidad baja.

17.Lugar Poza Redonda

Ubicado al Este del municipio limitando con el municipio de San Isidro, compuesto por rocas basálticas de la formación Coyol Superior, deslizamiento de peligro bajo y vulnerabilidad baja.

18 Bordo Los Espadillos, Lugar Barranca Blanca, San Vicente y Los Quebrachos

Se sitúan al Sureste del municipio, compuestos por rocas basálticas de la formación Coyol Superior, deslizamientos subestabilizado de peligro bajo y vulnerabilidad baja.

19 Cerro La Rinconada y Cerro El Picacho (La Nueva).

Situados al Noreste del municipio, compuestos por rocas basálticas de la formación Coyol Superior, deslizamientos subestabilizados de peligro bajo y vulnerabilidad baja.

20.Filo Las Cañas

Se sitúa al Norte del municipio colindando con el municipio de Estelí, compuesto por rocas basálticas de la formación Coyol superior, limitado al Sur por una falla. Este deslizamiento es de peligro medio y de vulnerabilidad media.

21.Cerro Cacalote, Cerro Las Tablas

Situados al Noroeste del municipio, compuestos por rocas basálticas de la formación Coyol Superior. Los deslizamientos del cerro Cacalote se consideran de peligro bajo y de vulnerabilidad baja. En el Cerro Las

Tablas, ladera noreste se observó un deslizamiento de peligro alto y vulnerabilidad alta ya que de acelerarse podría afectar a el caserío de Las tablas.

6.1.2.2. Derrumbes /caída de bloques



Fenómenos que tienen un alto componente de sorpresa, pues rara vez presentan signos precursores o anunciadores. La zona de origen corresponde prioritariamente a escarpes o ladera de fuerte pendiente, donde la roca esta fracturada y alterada. Los volúmenes implicados no son muy grandes.

Es un fenómeno muy común en el área de estudio por la cantidad de escarpes que conforma la topografía de la zona y por el alto grado de alteración y fracturamiento de la roca que hace susceptible a desprenderse fácilmente fragmentos de rocas.

Se identificó un sitio crítico por caídas de bloques en el tramo que va de La Trinidad a Las Animas (SC-4), el peligro se considera alto por el gran volumen de material inestable observado, y a que el tráfico vehicular produce vibraciones constantes que desestabilizan mas los taludes.

6.1.2.3. Flujo detritos, lodo y coladas.



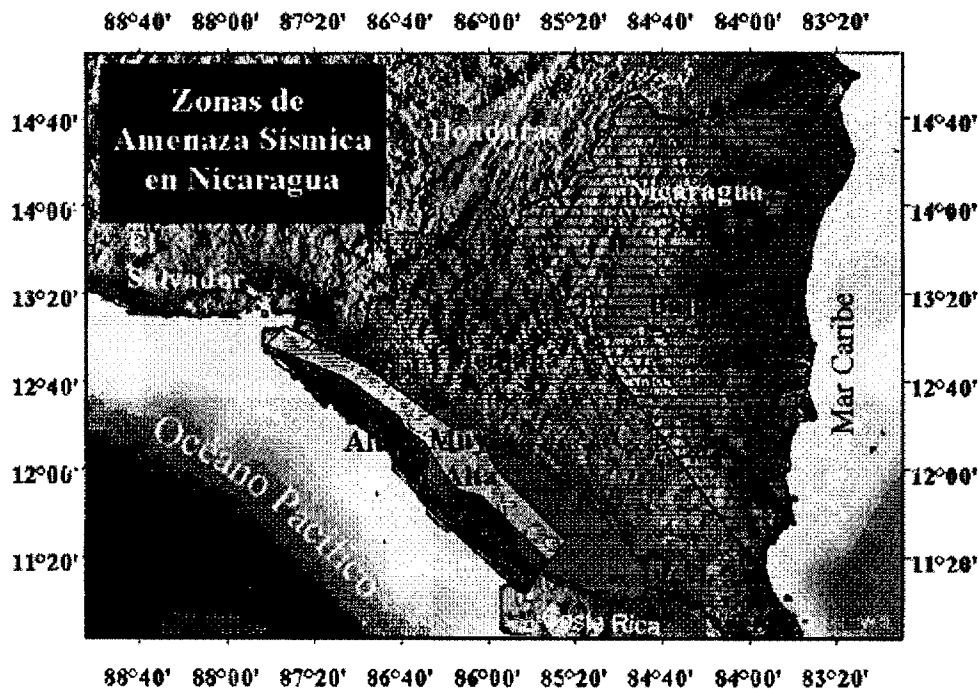
Estos fenómenos son básicamente estacionales, es decir en períodos de lluvia. En las áreas montañosas son muy frecuentes y pueden asociarse, con derrumbes o deslizamientos secundarios. Generalmente se originan en débiles horizontes edáficos de pendiente acentuada. El mayor problema es que crea grandes frentes de erosión donde el suelo es irrecuperable y la pérdida de vegetación puede ser definitiva.

El municipio es susceptible a flujos detritos y coladas, donde la topografía y la geología ha contribuido a transportar y acelerar este tipo de fenómenos. Los fenómenos climatológicos han acelerado los deslizamientos superficiales originando coladas, los que se han transportado por los cauces naturales de las mesetas evolucionando a flujos de lodos y detritos. Las principales zonas de producción de estos fenómenos son los están en los cerros que rodean al casco urbano.

- **La mesa de Oyanca:** Esta meseta es muy susceptible a la producción de flujos de detritos. De hecho durante el huracán Mitch ocurrieron dos de gran magnitud, uno de ellos llego hasta el Barrio Los Angeles, el Hospital Municipal y el hogar de niños (SC-.2.), arrastrando consigo rocas de hasta aproximadamente dos metros de diámetro. El otro se produjo en la ladera sur y llego hasta la Carretera Panamericana, extendiéndose hasta el caserío de Las Cañas, afectando además un número de viviendas del municipio de San Isidro . El peligro y vulnerabilidad se consideran altos.
- **Cerro La Mocuana, Cerro la Lagunita, Cerro El Jícara, Cerro El Hatillo, Cerro Los Horcones:** Al igual que La mesa de Oyanca, es muy susceptible a la producción de flujos de detritos.

6.1.3. Sismicidad

La amenaza sísmica se considera media, debido a que las fallas geológicas que atraviesan la zona se consideran semiactivas, además toda la región se encuentra afectada por la dinámica de la zona de subducción (placa Cocos y Caribe). Un sismo podría ser factor desencadenante para producir deslizamientos y/o derrumbes en zonas susceptibles a estos fenómenos.



6.2. Amenazas Antropogénicas

Por amenazas Antropogénicas se conoce al conjunto de acciones realizadas por el hombre que conllevan a la degradación del medio ambiente y en la mayoría de los casos contribuyen a la aceleración de las amenazas naturales. Estas pueden ser para satisfacer sus necesidades básicas y en otras ocasiones responden a patrones culturales, tales como: inadecuado uso de los recursos naturales y el mal manejo de los suelos.

Las amenazas antrópicas identificadas y que afectan negativamente al municipio son:

- Quemadas.
- Deforestación.
- Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua.

Análisis de riesgos en el municipio La Trinidad, Estell

- Contaminación orgánica
- Deforestación.
- Construcciones.

6.2.1. Quemadas e incendios forestales

Durante la preparación de los suelos para cultivos estacionarios los productores utilizan el método de la quema de maleza y como efecto la tierra se empobrece y nace una vegetación matorralosa y a veces espinosa en donde avanzan las especies propias de las zonas más secas. El fuego a veces se extiende hacia los rales bosques lo que provoca incendios forestales. La quema de maleza y los incendios forestales induce a empobrecer la fertilidad de los suelos y crear condiciones para iniciar y/o acelerar los procesos erosivos como cárcavas, especialmente en laderas con fuertes pendientes.

6.2.2. Deforestación

Un porcentaje muy alto del territorio se encuentra deforestado por efecto de la extracción forestal, la agricultura y en menor grado la ganadería, por tales motivos los terrenos han sido transformados y degradados. Es evidente el despale para el uso de leña, por lo que también la fauna y flora se han visto afectada con la extinción de algunas especies nativas. Es necesario señalar que la actividad productiva mas fuerte del municipio la Trinidad es la industria panificadora, lo cual podría considerarse como uno de los factores que han incidido en la deforestación de los pocos bosques presentes.

6.2.3. Otros

- Contaminación de quebradas y ríos por aguas servidas

La principal fuente de abastecimiento de agua para este municipio son los ríos y/o pozos cerca de las riberas. Estas fuentes son víctimas de contaminación, debido a que el municipio no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas, además de que algunos habitantes utilizan los cauces de ríos y quebradas como basureros

- Contaminación orgánica.

La mayor parte de los contaminantes provienen de los agroquímicos utilizados para fertilizar, controlar plagas y enfermedades en las áreas de agricultura semi-tecnificada de la producción y de algunos medianos productores que tienen acceso a insumo. También se da contaminación por la actividad ganadera cuyos residuos de estiércol y orina pueden potencialmente contaminar las aguas de los ríos.