

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	4
1.0 INTRODUCCIÓN.....	5
2.0 OBJETIVO DEL PRESENTE ESTUDIO.....	7
2.1 OBJETIVOS GENERALES.....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3.0 MARCO JURÍDICO.....	7
4.0 MARCO METODOLÓGICO DE TRABAJO.....	9
5.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT	9
5.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	9
5.2 ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO	11
5.2.1 Distribución de la la Población	11
5.2.2 Aspectos Socioeconomicos.....	11
5.2.3 Eduacción.....	11
5.2.4 Salud	12
5.2.5 Vivienda.....	12
5.2.6 Servicios Basicos	12
6.0. CARACTERÍSTICAS HIDROMETEOROLÓGICAS Y FÍSICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT	13
6.1 CLIMA	13
6.2 PRECIPITACIÓN.....	13
6.3 TEMPERATURA.....	14
6.4 USO ACTUAL DEL SUELO	14
6.5 HIDROLOGIA	16
7.0 MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT.....	18
7.1 GEOLOGIA LOCAL	19
7.2 DESCRIPCION GEOLOGICA GENERAL	18
7.3 GEOMORFOLOGÍA	19
7.4 SISMICIDAD	20
8.0 DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD EN LOS SITIOS CRÍTICOS VISITADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT.....	21
8.1 EL CASERÍO EL TEMPISQUE, TEJERA Y LOS VÁSQUEZ (FICHA TÉCNICA: FM-1).....	22
8.2 CASERÍO EL ESCALÓN. (FICHA TÉCNICA: FM-2).....	22
8.3 CASERÍO SAN MIGUELITO (FICHA TÉCNICA: FM-3).....	22
8.4 CANTÓN SAN RAFAEL (FICHA TÉCNICA: FM-4).....	33
8.5 CANTÓN VERACRUZ (FICHA TÉCNICA: FM-5).....	36
8.6 CANTÓN BARRIO LA CRUZ (FICHA TÉCNICA: FM-6).....	38
8.7 COLONIA EL BALSAMAR (FICHA TÉCNICA: FM-7).....	41

8.8 CANTÓN MATAZANO I (FICHA TÉCNICA: FM-8).....	45
8.9 CANTÓN LOS SHULES (FICHA TÉCNICA: FM-9).....	50
8.10 CANTÓN SANTA ROSA (FICHA TÉCNICA: FM-10).	55
8.11 COLONIA EL CARMEN Y LAS FLORES (FICHA TÉCNICA: FM-11).	59
8.12 COLONIA NUEVA SANTA CATARINA (FICHA TÉCNICA: FM-12).	63
8.13 COLONIA SANTA RITA (FICHA TÉCNICA: FM-13).	68
8.14 COLONIA MILAGRO DE DIOS (FICHA TÉCNICA: FM-14).	73
8.15 COLONIA SANTA ANITA (FICHA TÉCNICA: FM-15).	77
9.0 AMENAZAS NATURALES.....	80
9.1 INESTABILIDAD DE TERRENOS.	80
9.1.1 Inundaciones.	82
9.1.2 Riesgo Sísmico.	82
9.2. AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS.	88
9.3 VULNERABILIDADES IDENTIFICADAS.	88
9.3.1. Vulnerabilidad Física.	88
9.3.2. Vulnerabilidad Estructural.	88
9.3.3. Vulnerabilidad Ecológica.....	89
9.3.4. Vulnerabilidad Geológica.....	89
9.3.5. Vulnerabilidad Institucional.	90
10. PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO (PMRR) DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT	90
10.1. INVENTARIO DE RECURSOS FÍSICOS Y HUMANOS.....	90
10.1.1 Recursos Físicos	90
10.2.2 Potencial Humano	91
10.2 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SITIOS CRÍTICOS	91
10.3 MEDIDAS INTEGRALES PARA EL MUNICIPIO	94
10.4 PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN TERRITORIAL	94
10.5 RESUMEN GENERAL DE PRIORIDADES	95
10.6 ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTACIÓN.....	97
10.7 POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO	98
10.8 RELACIONES Y COORDINACIONES.....	98
10.9 ORGANIZACIÓN MUNICIPAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMRR EN EL MARCO DEL DESARROLLO MUNICIPAL	99
10.10 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL MUNICIPIO FRENTE AL PMRR	100
10.11 MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMRR.....	100
11. CONCLUSIONES.....	103
12.0 RECOMENDACIONES.....	103
13.0 BIBLIOGRAFÍA.....	104

ANEXO 1

Mapa Indicativo de Peligro del Municipio de Nahuizalco

ANEXO 2

Fichas del Plan Municipal de Reducción de Riesgo de Nahuizalco PMRR

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento final sobre la “Evaluación de Amenazas Naturales y Propuesta de Plan Municipal de Reducción del Riesgo en el Municipio de Juayúa, Microregión de Juayúa, Sonsonate” ha sido elaborado tomando como insumos los productos generados en el Marco del Proyecto PROGEDES.

Parte del esfuerzo de cooperación entre la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) y las municipalidades que conforman la Microregión Juayúa del Departamento de Sonsonate, es brindar asistencia técnica en materia de Evaluación de Amenazas Naturales y en medidas de reducción del riesgo a los cuatro municipios que conforman la Microregión.

Existen esfuerzos conducidos por el SNET, para generar la información técnica científica en cada una de las 14 regiones que conforman el país, con el objetivo de sistematizar y generar conocimiento sobre las actuales condiciones de riesgo, y elaboración de propuestas de reducción del riesgo en cada una de las regiones estudiadas. Estos esfuerzos hoy se unen con el de COSUDE, en el marco del desarrollo del proyecto “Gestión local de riesgo en 10 municipios del departamento de Sonsonate” PROGEDES, El Salvador.

En el Municipio de Santa Catarina Masahuat se realizó un taller participativo a través del cual se identificaron y caracterizaron 15 sitios críticos. Este taller se hizo en conjunto con las autoridades y líderes y liderezas de las distintas comunidades del Municipio. Los sitios críticos identificados por dichas comunidades fueron los siguientes: Caserío El Tempisque, Tejera y Los Vásquez, Caserío El Escalón, Caserío San Miguelito, Cantón San Rafael, Cantón Veracruz, Cantón Barrio La Cruz, Colonia El Balsamar, Cantón Matazano I, Cantón Los Shules, Cantón Santa Rosa, Colonia El Carmen y Las Flores, Colonia Nueva Santa Catarina, Colonia Santa Rita, Colonia Milagro de Dios, Colonia Santa Anita.

El componente principal del estudio ha sido identificar los factores naturales que causan o pueden causar desastres, especialmente a todas aquellas actividades humanas y ambientales, caracterizar los factores de vulnerabilidad en lo físico, social, económico, institucional y ambiental; de manera que se logren determinar acciones que permitan intervenir sobre éstos anticipadamente.

Agradecimiento especial a las autoridades, liderezas, líderes y personas entrevistadas, habitantes de las comunidades visitadas que nos proporcionaron información muy importante para la construcción del documento y la fase de campo.

1.0 INTRODUCCIÓN.

El presente estudio recoge los esfuerzos desarrollados en la Microregión Juayúa desde los eventos sísmicos de Enero y Febrero 2001. COSUDE y el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales MARN, a través del Servicio Nacional de Estudios Territoriales SNET, instituciones que vienen trabajando en la zona de Juayúa, en el **Proyecto Apoyo local en preparación ante desastres en El Salvador**, ha apoyado estudios y acciones como aporte a la Gestión de Riesgo en los municipios y por consiguiente al manejo de las amenazas y a la reducción de las vulnerabilidades identificadas que de forma recurrente afectan a nuestro país.

En el año 2001, c COSUDE-Ayuda Humanitaria, financió y apoyó técnicamente el estudio **“Evaluación de Amenazas y propuesta de Plan Municipal de Reducción del Riesgo en el Municipio de de Juayúa** habiéndose ampliado a la Microregión de Juayúa, formado por Nahuizalco, Salcoatitán y Santa Catarina Masahuat, habiendo desarrollado acciones puntuales para cada municipio. Estos estudios plantearon situaciones interesantes para cada uno de los Municipios que conforman la Microregión, los cuales han servido de base para la actualización del conocimiento de la problemática dicha microregión.

Para el año 2007, se plantea el proyecto **PROGEDES**, que se esta implementando actualmente, con la **Evaluación de las Amenazas Naturales y propuesta de Plan Municipal de Reducción del Riesgo en la Microregión de Juayúa, Sonsonate**

Actualidad del Municipio

La necesidad de disponer de estudios e información, que en el ámbito municipal-departamental, nos posibilite identificar los riesgos a los que la población se ve expuesta ante el impacto que ocasionan fenómenos como terremotos y huracanes ha sido evidenciada con frecuencia en nuestro país; es de sobra conocido que desarrollar capacidades para reconocer el riesgo nos permite diseñar y aplicar las medidas adecuadas para reducirlo.

Así, a través de esta consultaría se quiere desarrollar el componente de estudios de riesgos, en la zona de la Micro Región Juayúa, proceso que implica evaluación de amenazas naturales, propuestas municipales de reducción del riesgo, talleres participativos para la incorporación de los conocimientos locales y validación de los documentos elaborados.

Este eje de trabajo es importante en el sentido que articula y desencadena otros ejes del proyecto como sensibilización, construcción de obras estructurales y no estructurales, y además apoya otros esfuerzos municipales de desarrollo y ordenamiento territorial.

Con esta información y la verificación de campo de sitios críticos, identificados en los talleres de diagnóstico participativos, realizados en cada municipalidad, se llevo a cabo

el análisis integral del territorio que permitió evaluar desde el punto de vista técnico la posibilidad de daños por fenómenos geológicos o /y meteorológicos a la población, a sus bienes e infraestructura y recursos naturales desde el punto de vista productivo y de degradación ambiental.

Este documento presenta en los primeros cuatro capítulos, una introducción, los objetivos del estudio, el marco jurídico y la metodología de trabajo, respectivamente.

En el capítulo quinto desarrolla una descripción general del Municipio, ubicación de la zona de estudio y aspectos generales del Municipio. De esa misma manera en el capítulo sexto presenta las características hidrometeorológica y físicas del Municipio de Santa Catarina Masahuat, clima, precipitaciones, temperatura, usos de suelo etc.

Por su parte el capítulo séptimo muestra el marco geológico, y geomorfológico del municipio, geología estructural y geomorfología. El capítulo octavo describe las amenazas y vulnerabilidad en los sitios críticos visitados en el Municipio.

En el capítulo noveno muestra las amenazas naturales, presentando la inestabilidad de los terrenos, las amenazas antropogénicas, las vulnerabilidades identificadas en físicas, estructurales, geológicas, ecológicas e institucionales.

El capítulo décimo presenta el Plan Municipal de Gestión del Riesgo del Municipio, el cual analiza, los inventarios municipales, las distintas alternativas de implementación, las posibles fuentes de financiamiento, las relaciones y coordinaciones, las fortalezas y debilidades, el monitoreo y seguimiento del Plan. En el capítulo décimo primero, décimo segundo y décimo tercero, se presentan las conclusiones, recomendaciones y bibliografía respectivamente.

Con el fin de implementar el Plan de Reducción del Riesgo a Nivel Municipal se presenta un análisis de vulnerabilidad, un inventario de recursos físicos y humanos, medidas específicas para sitios críticos que incluyen una serie de medidas mínimas priorizadas y medidas menos priorizadas, que incluyen los costos de las medidas propuestas a ejecutar.

Así mismo se presenta una propuesta de programas o proyectos para la reducción del riesgo y un resumen general de prioridades y costos y alternativas de implementación de los programas. También se presentan una serie de medidas para fortalecer la organización municipal para la implementación del Plan Municipal de Reducción del Riesgo y medidas integrales a considerar en el marco del desarrollo municipal.

2.0 OBJETIVO DEL PRESENTE ESTUDIO.

Para la realización del presente estudio se plantearon los siguientes objetivos:

2.1 Objetivos Generales.

- Caracterizar técnicamente las amenazas geológicas e hidrometeorológicas, del Municipio de Santa Catarina Masahuat, clasificándolas en función de su peligrosidad y delimitando su área de influencia.
- Proporcionar a la municipalidad un documento técnico que guíe y oriente sobre las principales acciones a tomar con el fin de reducir el riesgo en el municipio de Santa Catarina Masahuat.
- Sensibilizar a todos los actores locales del municipio, para transformar el riesgo de su municipio, actuando sobre las causas que lo producen, a través de un cambio de actitud hacia una cultura preventiva y de desarrollo integral en el municipio.

2.2 Objetivos Específicos.

Elaboración de un Mapa Indicativo de Peligros a escala 1:25000 indicando los sitios considerados como críticos por las diferentes amenazas detectadas en el área de estudio y un Plan de Reducción del Riesgo para el Municipio de Santa Catarina Masahuat

Aportar elementos técnicos para el ordenamiento y buen uso del territorio en correspondencia a las amenazas especificadas, los elementos vulnerables y el grado de peligro de los fenómenos presentes en la zona.

Contribuir a la sensibilización de los Actores Locales (Líderes) y las Autoridades Municipales, Nacionales y Sociedad Civil con el fin de preparar, ejecutar y dar seguimiento a las medidas a tomar para aplicar un Plan de Reducción del Riesgo a Nivel Municipal

3.0 MARCO JURÍDICO.

Este apartado considera todos aquellos aspectos legales y normativos e instituciones relacionadas con el ordenamiento territorial, ambientales y de construcción.

- Ley del Medio Ambiente
- Unidades Ambientales, Art. 7.
- Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Art. 12, 13 y 14.
- Normas Ambientales en los Planes de Desarrollo, Art.15.
- Competencia del Permiso Ambiental, Art.19.
- Alcance de los Permisos Ambientales, Art. 20.
- Actividades, obras o proyectos que requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental, Art.21.
- Formulario Ambiental, Art.22.

- Protección del Recurso Hídrico, Art. 48 y 49.
- Protección del suelo, Art. 50.
- Contaminación y Disposición Final de Desechos Sólidos, Art. 52.
- Protección a Zonas de Recarga, Art. 71.
- Manejo de los Suelos y Ecosistemas Terrestres, Art. 75.
- Responsabilidad por Contaminación y Daños al ambiente, Art. 85.
- Infracciones Ambientales, Art. 86.
- Clasificación de las Infracciones Ambientales, Art. 87.
- Aplicación de las Multas, Art. 88.
- Fijación de las Multas, Art. 89.
- Diagnósticos Ambientales, Art. 107, 108, 109 y 110.

- Reglamentos Especiales de la Ley del Medio Ambiente
- Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente
- Reglamento Especial de Aguas Residuales
- Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental.
- Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos

- Ley de Urbanismo y Construcción
- Urbanismo y Construcción, Arts. 1 al 10.

- Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción
- Todos los artículos del Reglamento

- Código Municipal
- De la Competencia Municipal, Art. 4, numerales 1, 5, 10, 19, 26, 27
- Son obligaciones del Concejo, Art. 31.

- Decreto 50. Reglamento sobre la Calidad del agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección.
- Todos los artículos del Reglamento.

- Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador.
- Todos los artículos del Reglamento

- Norma Técnica para el Diseño por Sismo, Vivienda, Cimentaciones y Estabilidad de taludes del Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador.
- Todos los artículos de la Norma Técnica.

4.0 MARCO METODOLÓGICO DE TRABAJO.

El estudio se ha realizado a través de una metodología de trabajo consistente en las siguientes acciones:

- **Conformación del Equipo Técnico** para la ejecución del estudio.
- **Recopilación y selección de la información** secundaria básica relacionada al Municipio; utilizando informes técnicos existentes en las diferentes instituciones, tanto municipales como estatales y no gubernamentales.
- **Análisis de mapas topográficos y fotografías aéreas**, a escala 1:25000 respectivamente, estableciendo los sitios de interés susceptibles a los fenómenos de deslizamientos, derrumbes, e inundaciones; especialmente en aquellas áreas afectadas por el huracán Match y el Stan, así como también, terremotos del 2001. También se analizaron los mapas temáticos siguientes: Suelos, relieve, clima, Geología, y Uso Actual del Suelo.
- **Ejecución de Talleres Participativos** con los principales líderes comunitarios. Como resultado de éstos, se logró valorar sus experiencias y conocimientos sobre los diferentes tipos de eventos naturales que han provocado y que pueden provocar desastres en sus comunidades; cartografiando sobre un papelógrafo estos puntos, los cuales según criterios personales y comunitarios representan zonas puntuales generadoras de amenazas naturales y antrópicas.
- **Reconocimiento de campo**, realizado por el equipo técnico con apoyo del personal directivo de la comunidad visitada, así como también por promotores de Salud. En esta labor se hizo uso de un posicionador geográfico (GPS), brújula, inclinómetro, cinta métrica, mapa topográfico y el desarrollado durante el taller participativo.
- **Realización y procesamiento de la base de datos** digitalizada del Sistema de Información Geográfica (SIG), esto con ayuda del Software ArcGis 9.2, utilizando para ello imágenes georeferenciadas y mapas topográficos en formato digital, lográndose obtener con ello y el modelaje tridimensional del municipio.
- **Elaboración de un Mapa Indicativo de Peligros** sobre una base cartográfica a escala 1:25000; así como una evaluación semi-detallada de los sitios críticos o vulnerables a estos fenómenos, con sus respectivas recomendaciones, haciendo comparaciones con los mapas temáticos.
- **Validación de los resultados de las investigaciones** y elaboración de la Propuesta Municipal de Reducción del Riesgo presentado a través de un taller participativo ante los líderes comunales, autoridades locales y otros organismos e instituciones presentes en el municipio.
- **Propuesta Municipal de Reducción de Riesgos**

5.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT

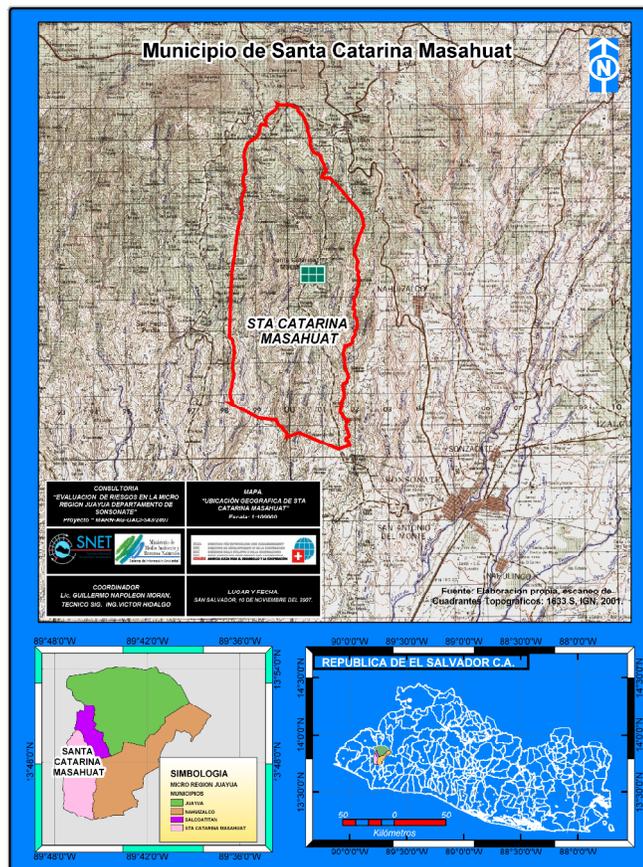
5.1 Ubicación de la Zona de Estudio

El municipio de Santa Catarina Masahuat pertenece al departamento de Sonsonate desde el 12 de junio de 1824. Posee una extensión territorial total de 30.92 Km². Limita al Norte con Salcoatitán y Apaneca, (del departamento de Sonsonate y Santa Ana, respectivamente); al Este con Salcoatitán y Nahuizalco; al Sur con San Antonio del Monte y Santo Domingo de Guzmán y al Oeste con San Pedro Tuxtla y Apaneca, ambos del departamento de Santa Ana.

Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 13°50'04" LN (extremo septentrional) y 13°44'14" LN (extremo meridional); 89°45'11" LWG (extremo oriental) y 89°47'28" LWG (extremo occidental)

El municipio posee una altitud sobre el nivel del mar entre 700 y 780 msnm.

Fig. No. 1
Ubicación Geográfica y División Política
Administrativa del municipio de Santa Catarina
Masahuat



Administrativamente se divide en 4 Cantones y 11 caseríos, que se detallan en el cuadro No. 1.

Cuadro No. 1
División Política - Administrativa

CANTONES	CASERIOS
Cuyuapa	Cuyuapa Los Vásquez Los Ascencio Los Shules
El Matazano	El Matazano Loma Larga Los Mendoza
Las Peñas	Las Peñas
San Rafael	San Rafael La Joya o Los Gutiérrez Los Santiago

Fuente: Monografías del departamento de Sonsonate. Instituto Geográfico Nacional "Ing. Pablo Arnoldo Guzmán". Ministerio de Obras Públicas, 197?

La cabecera municipal se divide en los barrios: El Calvario, San José, El Rosario y La Cruz. Los servicios públicos con que cuenta son: telecomunicaciones, correo, alumbrado público, unidad de salud, juzgado de paz, transporte colectivo hacia Sonsonate, centros educativos e iglesias.

5.2 Aspectos Generales de la Zona de Estudio

5.2.1 Distribución de la Población

Cuadro No. 2
Población

URBANO	RURAL	MASCULINA	FEMENINA	TOTAL	DENSIDAD
3,085	5,550	4,358	4,277	8,635	279.3

Fuente: Indicadores municipales sobre desarrollo humano y objetivos del milenio, El Salvador 2005.

5.2.2 Aspectos Socioeconómicos

El sector agropecuario produce granos básicos, café, crianza de ganado vacuno, bovino, porcino, caballar y mular, así como crianza de aves de corral.

5.2.3 Educación

En todo el municipio se cuenta con 11 centros escolares, 1 de ellos en la cabecera municipal, todos con administración pública (1 CDE y 10 ACE).

Los niveles educativos cubiertos van desde parvularia (un centro educativo en el casco urbano), básica (22 centros escolares públicos y tres privados) y bachillerato (un instituto Nacional)

La población estudiantil se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 3
Población estudiantil

Sector	Zona	Matrícula de Educación Parvularia	Matrícula de Educación Básica	Matrícula de Educación Media
Público	Rural	174	1115	0
	Urbana	76	895	117
Privado	Urbana	174	1115	0

Fuente: Matrícula por Municipio, Sector y Zona del Departamento de Sonsonate, Censo Matricular 2001. Ministerio de Educación.

La tasa de alfabetismo de mayores de 10 años es de 66.7 y mayores de 15 años de 62.0.

5.2.4 Salud

El municipio cuenta con una unidad de salud que le da cobertura los 10.314 habitantes, según fuentes del Ministerio de Salud.

5.2.5 Vivienda

Según el mapa de Pobreza 2004, los materiales de construcción utilizados en sus paredes son 35.4% de concreto o mixto; el 11.4% de bahareque, el 0.0% de adobe, el 12.1% de madera, 34% de lámina, 1.2% de paja o palma y el 1.5% de materiales de desecho. El piso de las viviendas es de ladrillo de cemento en el 14.1%, ladrillo de barro en el 0.6%, cemento en el 9.0% y tierra en el 76.3%. El techo es teja de barro o cemento en el 6.3%, lámina de asbesto en el 4.3%, lámina metálica en el 88.9% y material de desecho en el 0.6%.¹

5.2.6 Servicios Básicos

La población con acceso a agua potable por cañería representa al 44.3%, el servicio de energía eléctrica beneficia al 38.0% y la recolección domiciliar de basura al 23.8%. La letrinización se clasifica en hogares con inodoro a alcantarillado en un 0.5%, inodoro a fosa séptica (1.1%), letrina privada (74.8%), inodoro común a fosa séptica (0.6%), letrina común (8.0%) y sin letrina (15.0%).

¹ Fuente: Monografía sobre desarrollo humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio, Municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate, El Salvador 2006

6.0. CARACTERÍSTICAS HIDROMETEOROLÓGICAS Y FÍSICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT

6.1 Clima

EL clima de todo el municipio es bastante uniforme, pues aunque tiene una topografía muy abrupta no existen en él alturas pronunciadas, siendo cálido debido, en gran medida, a la intensa deforestación que ha sufrido.

De acuerdo con la altura promedio del municipio se puede establecer cierta diferenciación entre la parte sur del municipio y la parte norte, la primera pertenece a las *Tierras Calientes* mientras que la segunda parte pertenece a las *Tierras Templadas*. La precipitación media anual oscila entre los 2000 y los 2400 mm.

De acuerdo con la clasificación de Köppen y Sapper – Lauer, el clima de Santa Catarina Masahuat corresponde a las *Sabanas tropicales calurosas* cuya elevación varía de 800 a 1200 m.

ELEVACIÓN (m)	KÖPPEN	SAPPER – LAUDER
0 –800	Sabana tropical cálida	Tierra caliente
800 – 1200	Sabana tropical calurosa	Tierra templada

Cuadro 4: Tipos climáticos para la microcuenca

Los datos meteorológicos empleados en el presente informe para el análisis hidrológico y para la caracterización de las condiciones climáticas provienen de la estación de los naranjos y de la estación de Apaneca y han sido cedidos por la Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (Procafé) y por el Ministerio de Agricultura y Ganadería respectivamente

6.2 Precipitación

El monto pluvial anual oscila entre 2,000 y 2,400 mm.

En El Salvador el año está dividido en dos estaciones, una seca y otra lluviosa. La primera se extiende de principios de noviembre a mayo y la segunda de mayo a octubre. Entre estas dos estaciones existen sendos periodos de transición entre una y otra estación que pueden durar entre diez y veinte días. Esto puede observarse en la siguiente tabla de precipitaciones para la estación de Apaneca (Finca Santa Leticia)

Cuadro 6. Promedio de precipitación mensual

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Sum.
8	0	14	32	220	427	326	381	452	238	55	14	2167

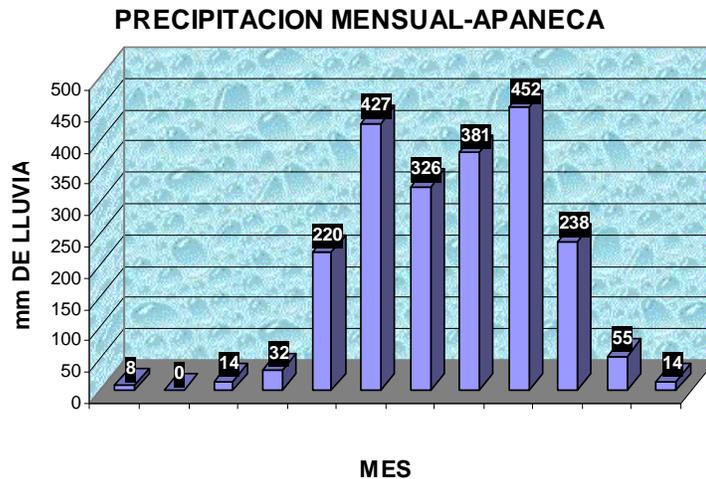


Fig. 2 Gráfico de precipitación mensual de la región.

En el cuadro y gráfico anterior podemos observar los dos picos característicos que presenta la estación lluviosa en junio y septiembre, así como la distribución de las lluvias en dos estaciones a lo largo del año

En la siguiente tabla se muestran los datos registrados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de la precipitación en diferentes periodos de tiempo.

Cuadro 6. Porcentajes anuales de lluvia por periodos de tiempo según el registro de 13 años (1954-1966)

Estación	00:00 a 06:00	06.00 a 12:00	12:00 a 18:00	18:00 a 00:00
Apaneca	11	7	46	36

De la Tabla anterior se desprende que la mayor parte de las precipitaciones tienen lugar en las primeras horas de la tarde y en el transcurso de esta hasta media noche. Es en estas horas vespertinas que cabrá esperar la incidencia de las avenidas y, posiblemente, de los principales deslizamientos.

6.3 Temperatura

El Salvador se encuentra situado en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos, caracterizado por existir una variación térmica diaria más importante que la variación térmica anual.

La temperatura media anual para el municipio de Santa Catarina Masahuat es de 22° C.

6.4 Uso Actual del Suelo

El uso actual del suelo en el municipio está dedicado principalmente al cultivo de granos básicos y cultivos anuales, en menor proporción café y pastos naturales (Fig. 3).

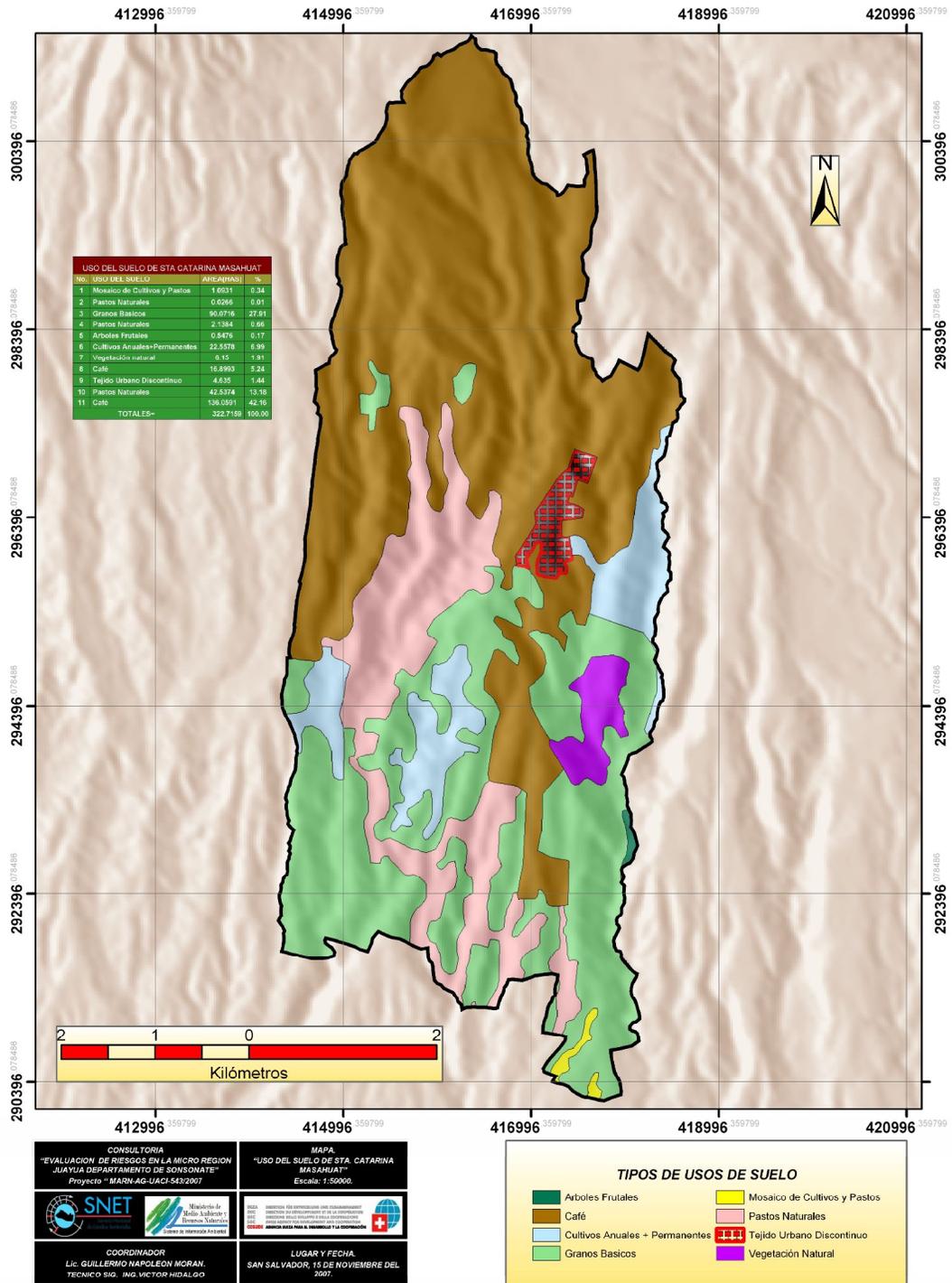


Fig. 3 mapa de uso actual del suelo del municipio de Santa Catarina Masahuat

6.5 Hidrología

El municipio está regado por los ríos Tecanacta, Chijataco, Tepechapa, Cuyuapa y Cacahuato; las quebradas el Limón o Shuca, las Peñasco Tres Ríos, San José o el Conacaste, Cacahuat, del Cashal, el Pozo, el Tanque, Shilushapa, las Piletas o la Hulera, Platanillo y la Barranca; además de numerosas fuentes, pozas y ojos de agua. A continuación realizaremos una breve descripción de los principales cursos de agua (Fig. 4).

Río Tepechapa

Se forma 850 m al norte del pueblo de Santa Catarina Masahuat de la confluencia de las quebradas el Tanque y el Limón o Shuca. Corre con dirección NE a SW pasando a 500 m de la cabecera municipal y alcanzando dentro del municipio una longitud de 6.5 km. Sus orillas se encuentran flanqueadas por afloramientos rocosos de diversos tamaños. En su curso se encuentran dos saltos, uno llamado Buena Vista, de 30 m y otro de 40 m, llamado Yuhualco.

Río Chijataco

Se forma de la confluencia de las quebradas las Peñas o Tres Ríos y San José o el Conacaste a aproximadamente 1 km al norte de la cabecera municipal. Corre en dirección N-S para desembocar en el río Cuyuapa. Dentro del municipio alcanza una longitud de 5 Km.

Río Tecanacta

Nace fuera del municipio de Santa Catarina Masahuat y sirve de límite con el aledaño municipio de Nahuizalco. Corre de N-S hasta desembocar en el río Cuyuapa.

Río El Paraíso

Este río nace en la jurisdicción de Nahuizalco, como los ríos Shutushapa y el Tepechapa.

La red de drenaje de estos ríos tiene una configuración paralela con un ligero componente estructural. Este hecho se debe a la baja cohesión de los recientes materiales, en su mayoría poco cohesionados, que componen las lomas que configuran este municipio.

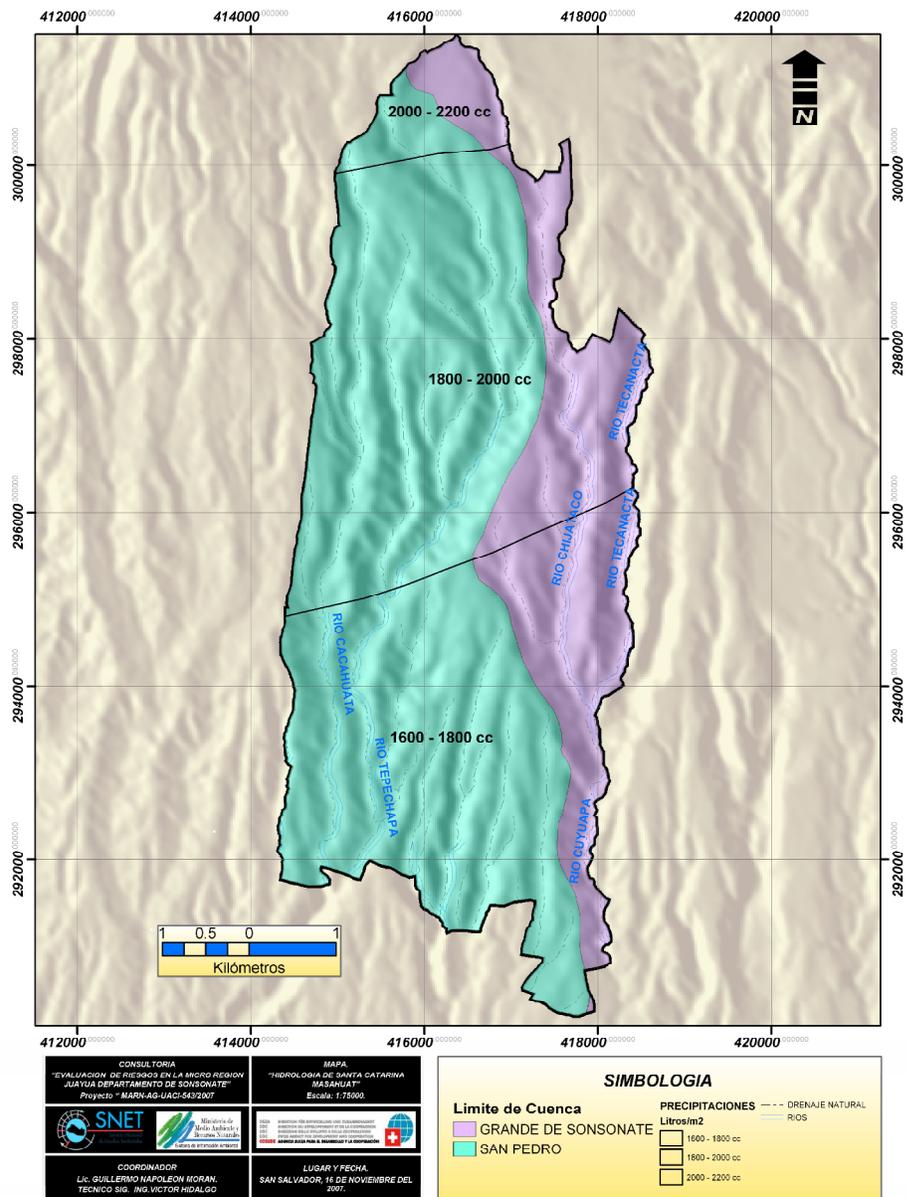


Fig. 4. Mapa de Cuencas y precipitaciones del Municipio de Santa Catarina Masahuat

7.0 MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT.

7.1 Geología Local

Predominan los tipos de materiales piroclásticos, lavas andesíticas y basálticas; sedimentos volcánicos detríticos con materiales piroclásticos y corrientes de lava intercalados, corrientes de lava basáltica.

Suelos.

Los tipos de suelos que se encuentran en el municipio, son: Andosoles y Regosoles Inceptisoles y Entisoles, (fase de onduladas a alomadas); Regosoles, Latosoles Arcillo Rojizos y Anaosoles, Entisoles, Alfisoles e Inceptisoles, (fases alomadas a montañas accidentadas); Litosoles y Regosoles, Entisoles, (fase ondulada a montañosa muy accidentada).

7.2. Descripción geológica general.

Los cortes de caminos y taludes naturales circundantes en la zona de estudio muestran una potente secuencia de tobas color café a pardo amarillentas, compuestas por paquetes métricos a decimétricos de tobas pumíticas compuestas por cenizas, limos y arenas finas con poco contenido de arcillas, intercaladas por paquetes centimétricos a decimétricos de lapilli escoriáceo andesíticos y niveles pumíticos (Fig.5)



Estos materiales probablemente correspondan a la Formación San Salvador y descritos por Weiseman et al (1978 en Baxter, 1984), como una secuencia de piroclástitas ácidas y epiclástitas volcánicas (Tobas color café, ver mapa geológico en anexo 2), ampliamente difundidas en la zona.

Fig. 5 Tobas café muy inestables, a orilla del camino en el barrio La Cruz.

Los materiales que componen las lomas son en general tobas, cenizas y, en menor proporción, otros tipo de piroclastos de mayor granulometría (lapillis, escorias...) depositados por decantación y arrastre aéreo para los de menor tamaño. Estos materiales se encuentran en las partes altas de las lomas. En algunos lugares pueden observarse estos mismos materiales retrabajados por fenómenos torrenciales de menor importancia. En el fondo de las quebradas pueden observarse afloramientos rocosos de coladas de lava de composición andesítica – basáltica.

Los primeros materiales pertenecen a la formación San Salvador mientras que las coladas de lava han sido atribuidas a la formación Bálsamo según el mapa geológico de la República de El salvador a escala 1:100.000 (ver figura 6).

Las tobas (tobas color café) y las cenizas, sobre todo cuando se encuentran semialteradas, tiene una textura que puede variar de francolimosa a limosa, presentando en algunas ocasiones un tamaño de grano mayor. Estas tobas parcialmente alteradas presentan en su composición algunos minerales de las arcillas sin llegar estos a representar un porcentaje elevado.

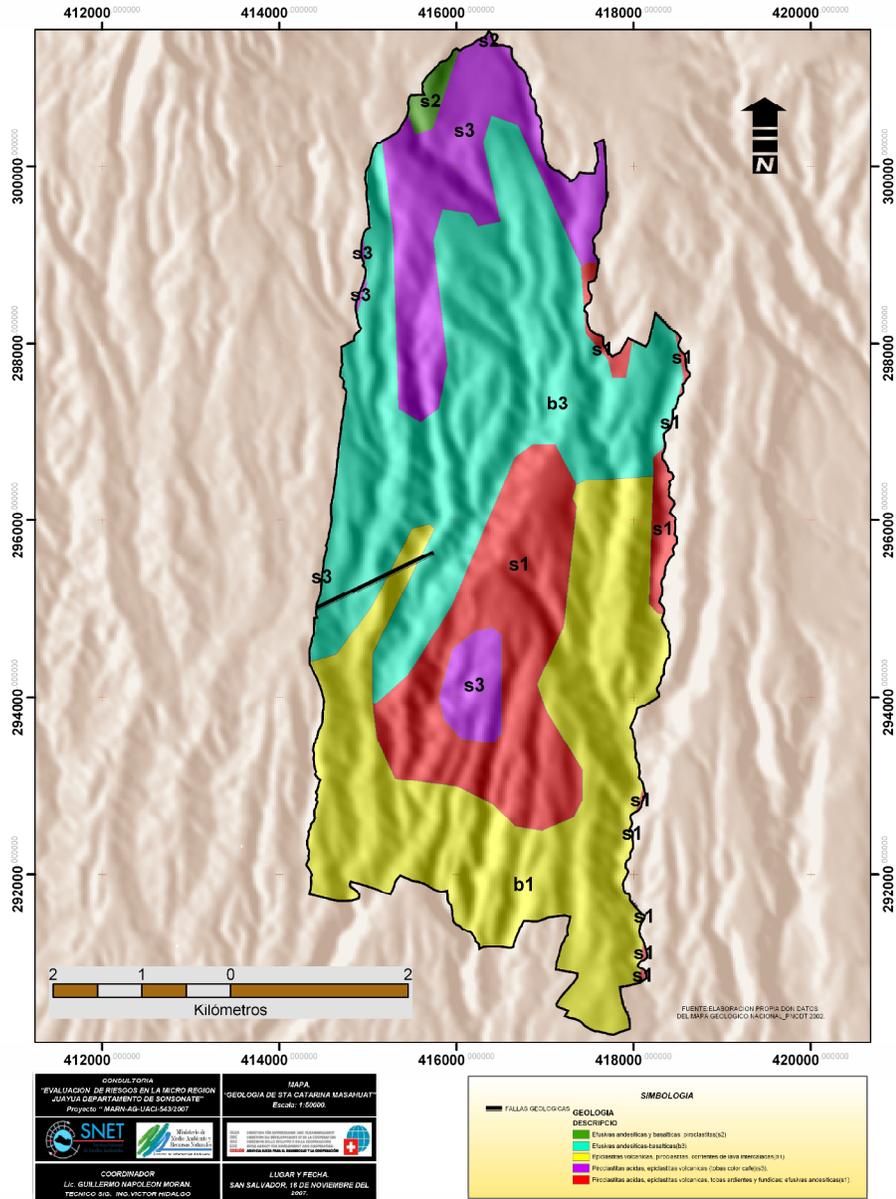


Fig. 6. Mapa Geológico del Municipio de Santa Catarina Masahuat

7.3 Geomorfología

Del análisis geomorfológico del municipio destaca una densa red de drenaje paralela debido, probablemente, a la poca competencia de los materiales que conforman las

partes altas del relieve frente a la erosión hídrica y al gradiente topográfico de la paleosuperficie de deposición de dichos materiales efusivos (Fig. 7).

El poder erosivo de la escorrentía superficial en las lomas que configuran el municipio es elevado debido a la fuerte precipitación y al gradiente topográfico, aunque es necesario señalar que la densa vegetación puede contra restar este efecto en gran medida. Sólo en algunas quebradas se ha podido observar el dominio estructural sobre el drenaje.

Este dominio se observa en la orientación NW – SE, preferentemente en la parte media de las principales microcuencas que drenan la parte sur occidental del municipio, que produce una elevación topográfica que tiende a adquirir una mayor componente norte hacia el norte del municipio, a medida que va ganando altura topográfica. Esta elevación se debe, probablemente al resalte producido por una falla.

En la zona de interés, por la ubicación de los terrenos preseleccionados, las quebradas corren con una clara componente NNW – SSE. Los valles son estrechos y profundos, pudiendo llegar a diferencias de cotas entre la quebrada y el parteaguas de 130 m, con pendientes superiores al 50 % en las laderas.

Estas pronunciadas pendientes se han medido en la parte inferior del terreno de Loma Larga, siendo la pendiente en su parte media del 25 %. Para el terreno de Santa Rosa se ha calculado una pendiente media del 10%.

Estos datos son de suma importancia ya que para el tipo de inestabilidades de ladera que se observaron, deslizamientos actuales causados por el movimiento sísmico y paleodeslizamientos con diferentes posibles orígenes, la pendiente es un importante factor condicionante de estas inestabilidades, siendo mayor la probabilidad de ocurrencia cuanto mayor sea la pendiente.

7.4 Sismicidad

Temblores que han causado daños en la región se deben a la zona de interacción de placas tectónicas (placa de Cocos en las costas del Océano Pacífico, y la placa del Caribe en el Océano Atlántico), tal como el del 13 de enero de 2001. Este terremoto, que tuvo una magnitud de 7,6 grados Richter, con epicentro localizado en el Océano Pacífico, 120 Km. al sureste de San Salvador, centenar de muertos, miles de lesionados, millones de damnificados y cientos de miles de viviendas destruidas total o parcialmente, esto a nivel nacional.

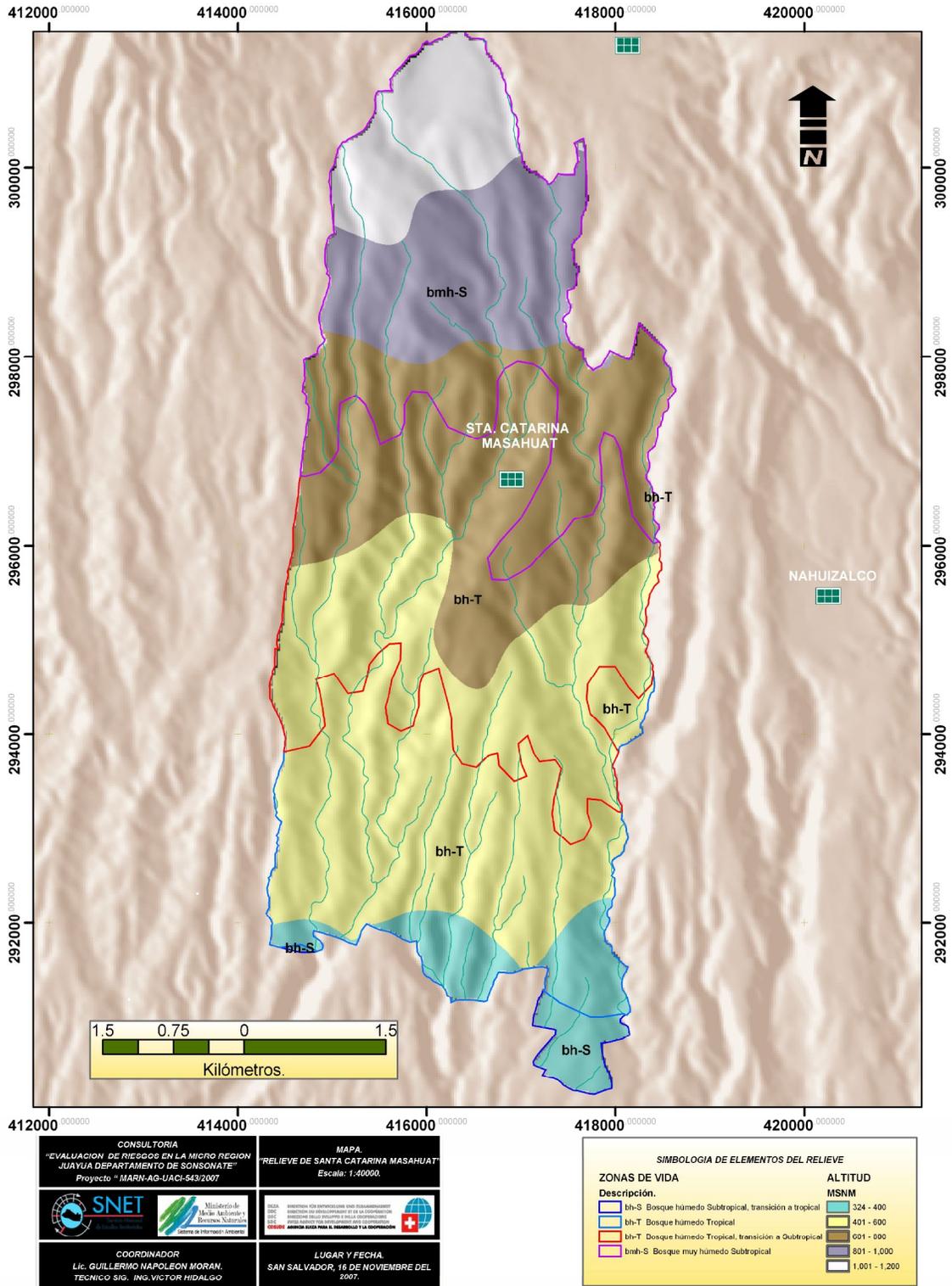


Fig. 7 Estructura del relieve del municipio de Santa Catarina Masahuat

8.0 DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD EN LOS SITIOS CRÍTICOS VISITADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT.

Los fenómenos naturales de origen geológicos, meteorológicos e hidrológicos representan una amenaza real que influyen negativamente en el desarrollo económico y social de un país, región y/o municipios vulnerables.

Muchos procesos geológicos potencialmente peligrosos tienen su origen tectónico, tales como erupciones volcánicas, sismos y terremotos, y los que a su vez generan peligros residuales o secundarios. Así, en esta parte se presentan los resultados del análisis de la información geológica, morfológica e investigación de campo para evaluar las amenazas y la vulnerabilidad de cada uno de los sitios visitados la información se representa en el mapa de sitios críticos anexo 1.

Para el Municipio de Salcoatitán se visitaron 4 sitios críticos enlistados así:

- 8.1 El Caserío El Tempisque, Tejera y Los Vásquez (Ficha Técnica: FM-1).
- 8.2 Caserío El Escalón. (Ficha Técnica: FM-2).
- 8.3 Caserío San Miguelito (Ficha Técnica: FM-3).
- 8.4 Cantón San Rafael (Ficha Técnica: FM-4).
- 8.5 Cantón Veracruz (Ficha Técnica: FM-5).
- 8.6 Cantón Barrio La Cruz (Ficha Técnica: FM-6).
- 8.7 Colonia El Balsamar (Ficha Técnica: FM-7).
- 8.8 Cantón Matazano I (Ficha Técnica: FM-8).
- 8.9 Cantón Los Shules (Ficha Técnica: FM-9).
- 8.10 Cantón Santa Rosa (Ficha Técnica: FM-10).
- 8.11 Colonia El Carmen y Las Flores (Ficha Técnica: FM-11).
- 8.12 Colonia Nueva Santa Catarina (Ficha Técnica: FM-12).
- 8.13 Colonia Santa Rita (Ficha Técnica: FM-13).
- 8.14 Colonia Milagro de Dios (Ficha Técnica: FM-14).
- 8.15 Colonia Santa Anita (Ficha Técnica: FM-15).

A continuación se hace un análisis de los sitios visitados

8.1 El Caserío El Tempisque, Tejera y Los Vásquez (Ficha Técnica: FM-1).

Descripción

El Caserío El Tempisque, Tejera y Los Vásquez, se localizan al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat, en el Cantón Cuyuapa, dichas comunidades se encuentran a lo largo de la calle principal del Cantón en las serranías que colindan con la quebrada Shilushapa. El acceso a los caseríos es por la carretera pavimentada que conduce de Santa Catarina Masahuat a Sonsonate, llegando hasta la Hacienda Veracruz. Allí se toma el desvío en calle balastada en buen estado hacia los Caseríos El Tempisque y

Tejera, recorre 3 km hasta llegar al Caserío El Tempisque, el camino es transitable en invierno y verano.

Problemática

Las comunidades del Tempisque y Tejera, se ubican en una zona inestable segura, no obstante se vuelven de amenaza en invierno especialmente aquellas viviendas que se encuentran en zonas de alto riesgo, que realmente son 13 casas. Son un total de 90 familias, aproximadamente 500 personas, más de la mitad de la población son niños.

Existen aproximadamente 90 viviendas en Tempisque y Tejera, casas desarrolladas en proyectos de viviendas donados por AID, como beneficiarios de los eventos sísmicos del Enero del 2001, las casas están construidas de bloque de concreto, pisos de cemento y techos de asbesto cemento, con servicios de agua potable y energía eléctrica. No obstante los caseríos no tienen drenajes de aguas lluvias en sus calles y no hay obras de protección en aquellos terrenos con riesgo, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, algunas casas se inundan. etc...

Sin embargo existen una cantidad importante de casas que no calificaron como beneficiarios, por no presentar documentación legal que ampare la propiedad, esa cantidad de casas quedaron con los daños del terremoto, están construidas de laminas, plásticos, maderas, bajareque, etc.

Tipo de amenaza

- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de los Caseríos Tempisque, Tejera y Los Vásquez
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 13 viviendas en alto riesgo.
- Volcánica. Caída de tefra y piroclastos de mayor tamaño
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.
- Enfermedades respiratorias por la continua humedad y por eventuales emisiones de materiales finos del volcán de Santa Ana

Población Afectada o amenazada:

- 90 viviendas
- 500 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa las micro cuencas de las quebradas que bajan de dirección N-S

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Reubicaciones versus Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig. 1 imagen satelital de los caseríos El Tempisque, La Tejera y Los Vásquez

Fotografías



Fig. 2 Tipo de Vivienda en Tempisque, construida de plástico, bajareque y lamina, se encuentra en alto riesgo



Fig. 3 Tipo de Vivienda en Tempisque, construida de Adobe, madera y lamina se encuentra en alto riesgo



Fig. 4 Alto deterioro de viviendas, construidas de adobe y bajareque, se encuentran en alto riesgo



Fig. 5 Tipo de Vivienda, construida de sistema mixto



Fig. 6 Familias viviendo en alto riesgo, casas de lamina



Fig. 7 Alto riesgo en Viviendas construidas de plástico y bambú

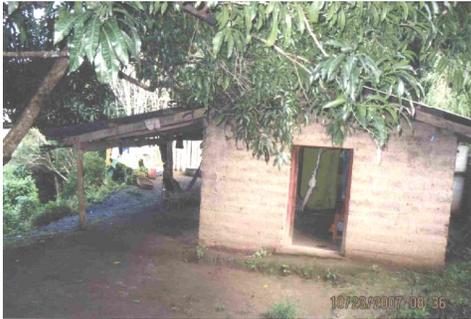


Fig. 8 Tipo de Vivienda en Tempisque, construida de Sistema mixto



Fig. 9 Tipo de Vivienda en Tempisque, construida de madera y lamina se encuentra en alto riesgo



Fig. 10 Tipo de Vivienda, construida de Adobe, madera y lamina se encuentra en alto riesgo



Fig. 11 Tipo de Vivienda en Tempisque, construida de madera y lamina se encuentra en alto riesgo

8.2 Caserío El Escalón. (Ficha Técnica: FM-2).

Descripción

El Caserío El Escalón, se encuentra al Poniente del Municipio de Santa Catarina Masahuat, en dirección al Cantón San Rafael. La vía de acceso al Caserío El Escalón es por la carretera que conduce de Santa Catarina Masahuat a Sonsonate, hasta llegar al desvío al Cantón San Rafael. Se adentra unos 3 kilómetros en calle balastada en buen estado hasta llegar al Caserío El Escalón se encuentra en la ruta hacia el Cantón San Rafael.

No obstante en invierno por las altas escorrentías superficiales y la falta de mantenimiento de la calle, se hace difícil su transitabilidad. Aquí estriba la urgente problemática del Caserío, las aguas lluvias, su alta escorrentía, provoca alta peligrosidad en el tránsito de las personas y mercadería, las unidades de transporte se ven muy afectadas. Las comunidades se enmarcan en los entornos de la Hacienda El Cocal.

Problemática

Las comunidades del Caserío El Escalón, presentan un cuadro de pobreza y falta de oportunidades de desarrollo económico y social. Se vuelven de amenaza en invierno. Son un total de 75 familias, aproximadamente 400 personas en su mayoría niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo, educación y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana la población se organiza y gestiona recursos para solucionar sus problemas. Estas se organizan y promueven sus proyectos de reducción de riesgos. En esta zona del Caserío, se encuentra en alto riesgo 8 casas.

Existen aproximadamente 75 viviendas en el Caserío, casas desarrolladas con proyectos de AID, con apoyo también de la Iglesia Luterana. Las altas pendientes sumado las torrenciales lluvias que caen en la zona en invierno, hacen que las calles y viviendas se inundan.

Tipos de Amenaza

▪ Inundaciones por alta escorrentía superficial

La principal amenaza que tiene el Caserío El Escalón, según su morfología es el manejo de sus aguas lluvias, el control de avenidas, la necesidad de construir infraestructura de drenajes y ahora protección de algunos terrenos que debido a la erosión de la tierra, sus viviendas se encuentran en peligro.

▪ Riesgo por flujo de lodos y escombros

Para el riesgo de flujos de lodos, el fenómeno de la erosión y la deforestado deja superficies de variables dimensiones desnudas de cobertura vegetal y además provoca la concentración de las aguas lluvias, aumentando su poder erosivo de la escorrentía y medidas ingenieriles (obras físicas, muros de contención, guardaniveles en la quebrada,...que ayuden a disminuir la peligrosidad del terreno frente a las inestabilidades de laderas.

- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas del Caserío El Escalón
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles del Caserío El Escalón
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 8 viviendas en alto riesgo.
- Volcánica. Caída de tefra y piroclastos de mayor tamaño
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsible

- Destrucción de 8 viviendas en alto riesgo y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 75 viviendas
- 400 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan de dirección N-S

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de sistema de evacuación de aguas lluvias, con sus respectivas obras hidráulicas en la calle principal del Caserío El Escalón.
- Hacer un estudio de la zona para ordenar el territorio del caserío
- Desarrollar un Programa de Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en los sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en el Caserío



Fig. 1 Imagen satelital ubicación Comunidad El Escalón

Fotografías



Fig. 2 Mapa de Riesgos del Caserío El Escalón



Fig.3 Líder del caserío El Escalón

8.3 Caserío San Miguelito. (Ficha Técnica: FM-3).

Descripción

El Cantón Cuyuapa, Caserío San Miguelito, se encuentra al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat, se ubica entre dos serranías. La vía de acceso al Cantón Cuyuapa, Caserío San Miguelito, camino balastado en buen estado y por la naturaleza del suelo que tiene un alto contenido en arcillas y limos arcillosos que confieren al terreno una alta plasticidad, facilitando que el suelo se vuelva altamente resbaladizo con las lluvias.

Problemática

Las comunidades de San Miguelito, se ubican en una zona de lomas y se vuelven de amenaza, en muchas ocasiones por falta de opciones de acceso a tierras seguras imponen una vulnerabilidad física estructural. Son un total de 82 familias, aproximadamente 450 personas, mas de la mitad de niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organizan y promueven campañas de concientización sobre el riesgo del lugar donde habitan. En esta zona de San Miguelito, se encuentra en alto riesgo 17 casas, en los pasajes ubicados al borde de la quebrada.

Existen aproximadamente 82 viviendas en el Caserío San Miguelito, 26 casas construidas por AID, como proyectos de reconstrucción del terremoto Enero 2001, los demás beneficiarios no calificaron por encontrarse en zonas de alto riesgo o no tenían documentos de propiedad del terreno donde habitan. El problema urgente que tienen las comunidades es en invierno, las casas no tienen muros de protección y se están erosionando los terrenos, colindantes a las quebradas.

Las calles no tienen sistema de drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en los casos donde se vislumbran riegos, por taludes inestables, esto provoca inundaciones y deslizamientos. La construcción de las 26 casas son de bloque de

concreto, pisos de cemento y techo de asbesto cemento. No así las restantes que no calificaron son construidas de lámina, madera, paja, plástico y cartón. La mayoría de estas están construidas de desechos de materiales de construcción.

Tipos de Amenaza

- Inestabilidades de ladera a orilla de Quebradas

Estas laderas en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez. La morfología de los primeros escarpes se adapta a las cabeceras de algunas quebradas menores y pueden presentar disposiciones semicirculares como si de circos se tratase.

- Riesgo por Flujos de lodos
- Flujos de lodos y escombros
- Riesgo sísmico

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 82 viviendas
- 410 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa las micro cuencas de las quebradas que bajan de dirección N-S

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construir un sistema de drenajes de aguas lluvias para la calle principal del caserío.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Reubicaciones versus Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios más críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa

- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en el Caserío



Fig. 1 Imagen Satelital

Fotografías



Fig.2 Vivienda en alto riesgo, la gente ha sembrado barreras vivas



Fig.3 Construcción de Vivienda en alto riesgo, problemas con taludes inestables



Fig.4 Vivienda en alto riesgo, pendientes pronunciadas sin protección alguna



Fig.5 Caminos en laderas inestables que conectan la vivienda en alto riesgo.



Fig.6 Vivienda en alto riesgo, la gente ha protegido por barreras vivas



Fig.7 Vivienda en alto riesgo, la gente ha sembrado barreras vivas



Fig.10 Vivienda en alto riesgo



Fig.11 Líder del caserío San Miguelito



Fig.12 Vivienda en alto riesgo, la gente ha sembrado barreras vivas



Fig.13 Líderes de San Miguelito



Fig.14 Vivienda en alto riesgo



Fig.15 Materiales de construcción en Vivienda en laderas inestables

8.4 Cantón San Rafael (Ficha Técnica: FM-4).

Descripción

El Cantón San Rafael, se encuentra al Sur-Poniente del Municipio de Santa Catarina Masahuat., se toma el desvío de la carretera pavimentada de Santa Catarina Masahuat a Sonsonate. A tres kilómetros se encuentra el desvío hacia San Rafael.

La vía de acceso al Cantón San Rafael es por la carretera que conduce a Sonsonate, hasta llegar al desvío de dicho Cantón. Es un camino vecinal balastado, que existen tramos que no se han podido arreglar debido a las pendientes muy pronunciadas y demasiado material suelto, es necesario utilizar maquinaria para dar mejoramiento a esta calle.

Se pasa por varios ríos tal como el Tepechapa, con un puente que garantiza seguridad, en buen estado. Inmediatamente después del Puente Tepechapa, comienza las pendientes, la cual hace el camino intransitable aun en verano, ya no se diga en invierno, ya que cuenta con tramos muy difíciles. Por la naturaleza del suelo que tiene un alto contenido en arcillas y limos arcillosos que confieren al terreno una alta plasticidad, facilitando que el suelo se vuelva altamente resbaladizo con las lluvias.

Problemática

Las comunidades de San Rafael, se ubican y se vuelven de amenaza, en muchas ocasiones por falta de opciones de acceso a tierras seguras imponen una vulnerabilidad física estructural. Son un total de 54 familias, aproximadamente 250 personas. El puente construido no da abasto las comunidades piden que se construya con mayor amplitud y con mayor refuerzo en sus bases.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población. En esta zona de San Rafael, se encuentra en alto riesgo 3 casas, las que se encuentra cerca del Río Cacahuatia.

Existen aproximadamente 54 viviendas en San Rafael con calle sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan. La construcción de las casas de sistema mixto y algunas de lámina y madera.

Tipos de Amenaza

- **Inundaciones por alta escorrentía superficial / Puente**

La principal amenaza que tiene la Cantón San Rafael, según su morfología es el manejo de sus aguas lluvias, el control de avenidas, la necesidad de construir infraestructura de drenajes y ahora protección de algunos terrenos que debido a la erosión de la tierra, sus viviendas se encuentran en peligro. La erosión, con el paso del

tiempo, ha ido suavizando los terrenos y deteriorando los espacios, acumulando material de arrastre provocando peligro desarrollando quebradas artificiales de alta destrucción de la zona.

.Riesgo por Avalanchas y flujos de escombros

- Avalanchas a causa de las altas precipitaciones de la zona y el flujo de lodos y escombros que arrastra el Río Cacahuatia, lo que conlleva las Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de los Cantón San Rafael
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción del Puente Peatonal, viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 54 viviendas
- 250 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan en la cuenca del Río Cacahuatia.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción y ampliación de puente peatonal.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar el impacto del Río Cacahuatia, los flujos que arrastra, las causas y efectos del comportamiento de este Río

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig 1. Imagen satelital

Fotografías



Fig.2 Vista del calles principales del Cantón San Rafael



Fig. 3 Puente Peatonal que se necesita ampliarse y mejorar su estructura



Fig.4 Vista del cauce del Río Cacahuatia , nótese la magnitud de las piedras que fueron arrastradas



Fig.5 Vista del puente vehicular sobre el Río Tepechapa

8.5 Cantón Veracruz (Ficha Técnica: FM-5).

Descripción

El Cantón Veracruz, se encuentra al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso al Cantón Veracruz, se localiza en la carretera que conduce a Sonsonate. Se llega al desvío Veracruz. Entra al cantón, el cual tiene calles vecinales de tierra con balasto, por la naturaleza del suelo que tiene un alto contenido en arcillas y limos arcillosos que confieren al terreno una alta plasticidad, facilitando que el suelo se vuelva altamente resbaladizo con las lluvias.

Problemática

Las comunidades del Cantón Veracruz, se ubican y se vuelven de amenaza, en muchas ocasiones por falta de opciones de acceso a tierras seguras imponen una vulnerabilidad física estructural. Son un total de 125 familias, aproximadamente 900 personas, mas de la mitad de niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. En esta zona del Cantón Veracruz, se encuentra en alto riesgo 3 casas, en los pasajes ubicados al borde de la quebrada, incluye Los Vásquez, Tempisque y Tejera.

Existen aproximadamente 40 viviendas en el Cantón, casas construidas de sistema mixto, bloque de concreto, lamina, madera, plástico, las calles no tienen drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan.

Amenazas del Cantón Veracruz,

- **Inestabilidades de ladera**

Estas laderas en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez. La morfología de los primeros escarpes se adapta a las cabeceras de algunas quebradas menores y pueden presentar disposiciones semicirculares como si de circos se tratase.

- **Riesgo por Deslizamiento**

Tipos de Amenaza

- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas del Cantón Veracruz
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles del Cantón Veracruz
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos

Población Afectada o amenazada

- 105 viviendas
- 900 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, provoca fragilidad en los taludes de la calle y en las laderas que se encuentran a los bordes de las quebradas en los caseríos del Cantón Veracruz.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios más críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig. 1 Imagen Satelital

Fotografías



Fig.2 Calle principal de Cantón Veracruz, estas calle se inunda



Fig.3 Protección en viviendas por las escorrentías superficiales



Fig. 4 Acceso en carretera pavimentada hacia el Cantón Veracruz

8.6 Cantón Barrio La Cruz (Ficha Técnica: FM-6).

Descripción

El Barrio La Cruz, se ubica en la zona urbana, se encuentra al Norte del Municipio de Santa Catarina Masahuat, calle que conduce a Salcoatitán. La vía de acceso al El Barrio La Cruz, consiste en un camino vecinal que se inicia en el centro de la ciudad hacia el norte en dirección a la salida a Salcoatitán.

El peligro que los residentes aprecian son los taludes muy frágiles que se aprecian en la carretera a ambos lados de la calle, especialmente el riesgo se da en invierno por las lluvias que saturan la tierra y vuelven los terrenos mas vulnerables, los cuales pueden ocasionar derrumbes.

Problemática

Los residentes del Barrio La Cruz, se ubican al norte de la zona urbana y se vuelven de amenaza en invierno a causa de los taludes de la carretera que conduce a Salcoatitán, presentando una importante vulnerabilidad física estructural en la zona. Son un total de 50 familias, aproximadamente 250 personas, lo peligroso es que los niños juegan al borde de los taludes.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona.

Existen aproximadamente 50 viviendas en el Barrio La Cruz, casas construidas de sistema mixto, bloques de concreto, de lamina, madera, etc., sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan

Tipos de Amenaza

- **Inestabilidades de ladera**
- **Paredones a cada lado de la Carretera**

Estas laderas en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez.

Riesgo por Flujos de lodo

- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas del Barrio La Cruz
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 50 viviendas
- 250 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa la vulnerabilidad de la zona de los paredones por que se puede causar derrumbes o deslizamientos en dichos taludes de la carretera.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para la estabilización de taludes

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig. 1 Imagen satelital

Fotografías



Fig. 2 Entrada a la zona urbana, por el barrio La Cruz



Fig. 3 Fragilidad de taludes en el Barrio La Cruz, en ambos lados de la calle



Fig.4 Paredones que ponen en riesgo a los habitantes del Barrio La Cruz, especialmente a los niños.



Fig. 5 Fragilidad en taludes en el Barrio La Cruz

8.7 Colonia El Balsamar (Ficha Técnica: FM-7).

Descripción

La Colonia El Balsamar, se encuentra en la zona urbana al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso a la Colonia El Balsamar, consiste en calles urbanas concretadas, con su sistema de drenajes de aguas lluvias, cordón cuneta, es transitable en invierno y verano.

Problemática

Las comunidades de la Colonia El Balsamar, se ubican en la zona urbana y se vuelven amenaza, en invierno por la ineficiencia del sistema de drenajes de aguas lluvias, lo cual provoca peligro a las viviendas, terrenos, calles etc. Son un total de 95 familias, aproximadamente 500 personas, más de la mitad son niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo, educación y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organiza, trabajando en

proyectos para reducir sus riesgos. En esta zona de la Colonia El Balsamar, especialmente al final de la calle principal, se encuentra en alto riesgo 15 casas.

Existen aproximadamente 95 viviendas en la Colonia El Balsamar, aproximadamente unos 500 personas, dichas casas son de sistema mixto y de bloque de concreto, pisos de cemento y techos de asbesto cemento.

Al final de la calle principal no existen drenajes de aguas lluvias, ni protección para los terrenos que aun se encuentran en venta, se vislumbra peligro en las pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan, deteriorando las calles y el entorno.

Tipos de Amenaza

La principal amenaza que tiene la Colonia El Balsamar, según su morfología es el manejo de sus aguas lluvias, el control de avenidas, la necesidad de construir infraestructura de drenajes y ahora protección de algunos terrenos que debido a la erosión de la tierra, sus viviendas se encuentran en peligro. La erosión, con el paso del tiempo, ha ido suavizando los terrenos y deteriorando los espacios, acumulando material de arrastre provocando peligro desarrollando quebradas artificiales de alta destrucción de la zona.

- .Riesgo por Deslizamiento
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas al final de la calle principal de la Colonia el Balsamar
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al final de la calle.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Perdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 95 viviendas
- 500 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual deteriora la calle principal e inunda las viviendas de la colonia El Balsamar

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias, especialmente al final de la calle principal de la colonia El balsamar
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad del Mejoramiento de infraestructura de las calles , viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas de la colonia el Balsamar



Fig. 1 Imagen Satelital

Fotografías



Fig.2 Lideresa de la colonia El Balsamar, muestra el deterioro de la calle a cauda de las aguas lluvias



Fig.3 Lideresa explica la problemática de la colonia El Balsamar



Fig. 4 Deterioro de la calle, afecta a las viviendas también



Fig. 5 Deterioro de la calle, no tienen drenajes de aguas lluvias



Fig. 6 Deterioro de la calle, no tienen drenajes de aguas lluvias



Fig. 7 Deterioro de la calle, no tienen drenajes de aguas lluvias



Fig. 8 El trazo de la calle se ha perdido al final de la colonia



Fig. 9 Deterioro de la calle, a causa de la escorrentía superficial

8.8 Cantón Matazano I (Ficha Técnica: FM-8).

Descripción

El Cantón Matazano Proyecto Suiza I, se encuentra al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat, se construyeron 105 casas con fondos de COSUDE, a partir del terremoto Enero y Febrero 2001.

La vía de acceso al Cantón El Matazano Suiza I, consiste en un camino vecinal que se inicia en el lugar conocido como los Tres Caminos y recorre 5 km hasta llegar al Cantón el Matazano, el camino esta atravesado por varias quebradas lo que vuelve al camino intransitable para los vehículos en el invierno por contar con tramos muy difíciles ya sea por la pendiente que presenta el camino y por la naturaleza del suelo que tiene un alto contenido en arcillas y limos arcillosos que confieren al terreno una alta plasticidad, facilitando que el suelo se vuelva altamente resbaladizo con las lluvias.

Problemática

Las comunidades del Matazano Suiza I, se ubican y se vuelven amenaza, por no estar en tierras seguras, se les impone una vulnerabilidad física estructural. Son un total de 110 familias, aproximadamente 700 personas, mas de la mitad de niños.

La marginación y las pobres condiciones sociales de empleo, salud y educación constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana, la población esta organizada y buscando alternativas para mejorar sus condiciones y reducir sus niveles de riesgo y peligrosidad.

En esta zona del Proyecto Suiza I, se encuentra en alto riesgo 17 casas, en los pasajes ubicados al borde de la quebrada. Este proyecto no contó con sistema de muros de protección, tanto entre terraza y terraza, sino también en los bordes de la quebrada.

Existen aproximadamente 105 viviendas en la Colonia Suiza I, casas desarrolladas en 9 pasajes con calles sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan. La construcción de las casas son de bloque de concreto, pisos de cemento y techo de asbesto cemento.

Tipos de Amenaza

- **Inestabilidades de ladera / Derrumbes**

Estas características de las laderas evidencian la evolución de su morfología a través de las inestabilidades de ladera y, sobre todo, por la incisión de las principales quebradas en su propio lecho. Aún así, no cabe descartar la formación de nuevos procesos de inestabilidades de ladera en el futuro.

Estos movimientos pueden ser deslizamientos superficiales de suelo, o incluso de la parte superficial del substrato rocoso, o bien, pueden ser movimientos estructurales más intensos que involucren mayor volumen de roca. Es necesario, no obstante, hacer notar que no se observan grandes movimientos de masa en la zona, por lo que esta segunda posibilidad parece mucho menos probable.

- **Riesgo por Deslizamiento**
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas del Matazano
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.
- Enfermedades respiratorias por la continua humedad y por eventuales emisiones de materiales finos del volcán de Santa Ana

Población Afectada o amenazada

- 105 viviendas
- 750 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bañan las comunidades de Santa Catarina Masahuat.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Construir muros de contención en las viviendas amenazadas

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en El Matazano



Fig. 1 Imagen satelital

Fotografías



Fig. 2 Muros de protección en las casas del Matazano, Pasaje 1.



Fig. 3 Para los siguientes pasajes no había financiamiento de los Muros de protección en las casas del Matazano, esto hace que se encuentren en riesgo, a causa de la alta escorrentía superficial



Fig. 4 No hay financiamiento para los Muros de protección en las casas del Matazano, esto hace que se encuentren en riesgo, a causa de la alta escorrentía superficial



Fig. 5 Las casas se inundan por la inexistencia de canaletas de evacuación de aguas lluvias



Fig. 6 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 7 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 8 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 9 Taludes inestables en las casas del Matazano, representa alto riesgo



Fig. 10 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 11 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 12 Inspección técnica en las viviendas del Matazano



Fig.13 Alto riesgo en viviendas



Fig. 14 Charla con los habitantes de la comunidad para tomar acciones de prevención ante los riesgos que presentan las viviendas



Fig. 15 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 16 No hay protección en las casas del Matazano para los taludes inestables



Fig. 17 Derrumbes en las casas del Matazano para los taludes inestables

8.9 Cantón Los Shules (Ficha Técnica: FM-9).

Descripción

El Cantón Los Shules, se encuentra al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso al Cantón Los Shules, es calle vecinal balastada transitable, se llega a la Colonia Nueva Santa Catarina y se continua hacia el sur siguiendo la carretera., se recorren 4 km hasta llegar a la Escuela, que es la entrada del cantón, El camino presenta algunas pendiente importantes las cuales son difíciles en invierno pero en verano es transitable. Debido a la naturaleza del suelo que tiene un alto contenido en arcillas y limos arcillosos que confieren al terreno una alta plasticidad, facilitando que el suelo se vuelva altamente resbaladizo con las lluvias.

Problemática

Las comunidades del Cantón Los Shules, se ubican y se vuelven amenaza, por falta de opciones de acceso a tierras seguras imponen una vulnerabilidad física estructural. Son un total de 45 familias, aproximadamente 250 personas, mas de la mitad de niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organiza y busca recursos. En esta zona del cantón Los Shules, se encuentra en alto riesgo 2 casas en alto riesgo. De igual forma los líderes del Cantón manifestaron como urgencia la construcción de muros de protección a la Escuela del cantón.

Existen aproximadamente 45 viviendas en la Cantón, de las cuales 14 son de un Proyecto de Reconstrucción del terremoto 2001, donadas por AID, son casas de Bloque de Concreto, pisos de cemento y techo de asbesto cemento, el resto son viviendas que no calificaron por estar en zonas de alto riesgo, a orillas de quebradas y en las lomas del cantón. Las calles vecinales no cuentan con sistema de drenajes de aguas lluvias, lo que hace peligro en invierno debido a los torrenciales lluvias, las calles se inundan y las viviendas que se encuentran en un nivel por debajo de las calles se inundan

Tipos de Amenaza

- Inestabilidades de ladera
- Riesgo por Flujos de lodo
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de los Caseríos de los shules
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 15 viviendas en alto riesgo.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 45 viviendas
- 250 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan de las serranías de las comunidades de Santa Catarina Masahuat.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Reubicaciones versus Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig. 1 Imagen satelital

Fotografías



Fig.2 Viviendas en laderas de alto riesgo en los Shules



Fig.3 Viviendas al pie de un talud derrumbándose



Fig.4 Viviendas en laderas de alto riesgo en los Shules



Fig.5 Viviendas en laderas de alto riesgo en los Shules



Fig.6 Viviendas de adobe y bambú



Fig.7 Charla con los habitantes de los shules acerca de los riesgos de las Viviendas



Fig.8 Escuela de los Shules en alto riesgo



. Fig.9 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.10 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.11 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.12 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.13 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.14 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.15 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.16 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.17 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.18 Escuela de los Shules en alto riesgo



Fig.19 Escuela de los Shules en alto riesgo

8.10 Cantón Santa Rosa (Ficha Técnica: FM-10).

Descripción

El Cantón Matazano Proyecto Suiza II Santa Rosa, se encuentra al Sur del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso al Cantón El Matazano Suiza II Santa Rosa, consiste en un camino vecinal que se inicia en el lugar conocido como los Tres caminos y recorre 4 km hasta llegar al desvío a Santa Rosa, el camino esta transitable en invierno y verano es calle balastada, existen algunas pendientes difíciles que presenta el camino y por la naturaleza del suelo que tiene un alto contenido en arcillas y limos arcillosos que confieren al terreno una alta plasticidad, facilitando que el suelo se vuelva altamente resbaladizo con las lluvias.

Problemática

Las comunidades de Santa Rosa Suiza II, se ubican en las alturas de las lomas de Santa Catarina Masahuat, tienen amenaza de inundaciones a las viviendas debido a la cantidad de agua que llueve, las pendientes de la calle muy inclinada y el sistema de drenajes de aguas lluvias no logra evacuar las aguas en el tiempo adecuado. Son un total de 40 familias, aproximadamente 200 personas, mas de la mitad de niños, tienen escuela y casa comunal, agua potable y servicio de alumbrado público y domiciliario.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población se organiza y busca recursos para mejorar sus condiciones físicas de riesgo. En esta zona del Proyecto suiza II, se encuentra en alto riesgo 27 casas, en los pasajes ubicados al borde de la quebrada.

Existen aproximadamente 45 viviendas en Santa Rosa, Suiza II, casas desarrolladas entorno a una calle que circunda la colonia, las calles poseen drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, aunque en menor proporción que Suiza I, La construcción de las casas son de bloque de concreto, pisos de cemento y techo de asbesto cemento.

Tipos de Amenaza

- Alta escorrentía superficial
- Inundación de la calle principal

Estas laderas en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez.

- **Riesgo por Flujos de lodo**
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de los Caseríos Santa Rosa
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 13 viviendas en alto riesgo.
- Volcánica. Caída de tefra y piroclastos de mayor tamaño
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 45 viviendas
- 300 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan de las serranías de Santa Rosa

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Reubicación de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias especialmente de la calle principal.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig. 1 Imagen Satelital

Fotografías



Fig.2 Vista panorámica de las calles de santa Rosa



Fig.3 Problema de evacuación de aguas lluvias



Fig.4 Las canaletas que atraviesan las calles con las aguas lluvias obstaculiza el transito por las mismas



Fig.5 Vista panorámica de las calles de santa Rosa



Fig.6 Vista panorámica de la iglesia de santa Rosa



Fig.7 Vista panorámica de la Escuela de Santa Rosa



Fig.8 Vista de la entrada de la escuela en Santa Rosa



Fig.9 Inspección con líderes de Santa Rosa
Vista panorámica de la casa Comunal en Santa Rosa

8.11 Colonia El Carmen y Las Flores (Ficha Técnica: FM-11).

Descripción La Colonia El Carmen y Las Flores, se encuentra en la zona urbana al Norte del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso a la Colonia El Carmen y Las Flores, consiste en calles urbanas concretadas con sus cordones y cunetas bien construidos, con una pendiente suave del 2%.

Problemática

Las comunidades del Carmen y La Flores, se ubican en la zona urbana y se vuelven de amenaza, debido al inadecuado manejo de las escorrentías superficiales de la ciudad. Son un total de 80 familias, aproximadamente 400 personas, más de la mitad son niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo, educación y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organiza y busca recursos para proyectos de mejoramiento de las condiciones físicas de la colonia. En esta zona urbana, se encuentra en alto riesgo 22 casas, en los pasajes ubicados al borde de la quebrada.

Existen aproximadamente 80 viviendas en la Colonia El Carmen y Las Flores, casas desarrolladas en 6 pasajes con calles sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan. La construcción de las casas son de bloque de concreto, pisos de cemento y techo de asbesto cemento.

El problema urgente es que la colonia se encuentra al final de la zona urbana y allí van a dar las aguas lluvias que recoge la ciudad de Santa Catarina Masahuat, provocando un alto deterioro en los terrenos aledaños, debido a la insuficiencia y baja capacidad de recogimiento de aguas lluvias.

La alta necesidad de construir cajas recolectoras de mayor capacidad y la instalación de canaletas y bóvedas para la evacuación de las aguas de aguas lluvias de la ciudad, que evite el deterioro del entorno. Observando 22 casas en alto riesgo.

Tipos de Amenaza

- **Inundaciones por alta escorrentía superficial que deposita la zona urbana de la Ciudad**

La principal amenaza que tiene la colonia El Carmen y Las Flores, según su morfología es el manejo de sus aguas lluvias, el control de avenidas, la necesidad de construir infraestructura de drenajes y ahora protección de algunos terrenos que debido a la erosión de la tierra, sus viviendas se encuentran en peligro.

La erosión, con el paso del tiempo, ha ido suavizando los terrenos y deteriorando los espacios, acumulando material de arrastre provocando peligro desarrollando quebradas artificiales de alta destrucción de la zona.

- **Riesgo por Deslizamiento**

Efectos previsibles

- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de las colonia El carmen y Las Flores
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de las colonias
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 10 viviendas en alto riesgo.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Población Afectada o amenazada

- 80 viviendas
- 350 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan de las lomas donde se asienta el entorno urbano.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Reubicaciones versus Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos

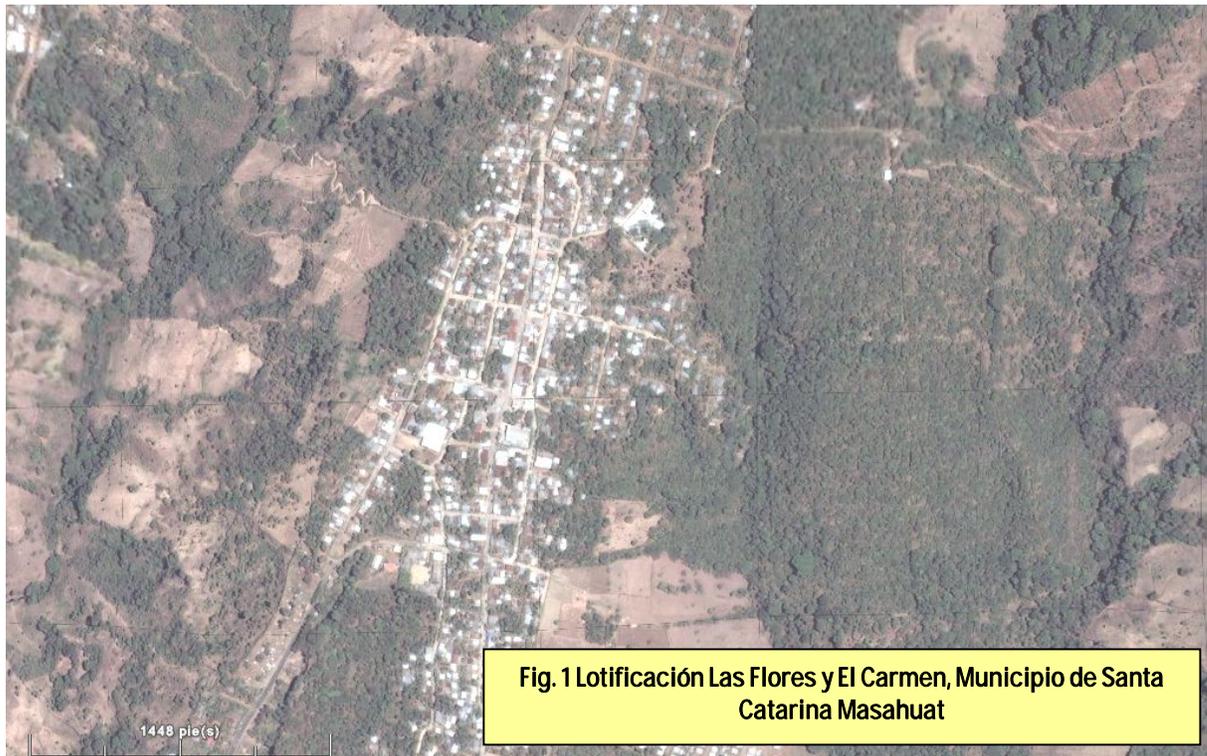


Fig. 1 Imagen de Satélite

Fotografías



Fig. 1 Vivienda en alto riesgo al borde de la quebrada en colonia Las Flores, esta casa ya fue evacuada



Fig. 2 Zona deteriorada a causa de la escorrentía superficial de la zona urbana de Santa Catarina Masahuat



Fig. 3 Terrenos de alta pendiente con importante fragilidad de deslizamiento debido a las escorrentías superficiales



Fig. 4 Alta Pendiente con riesgo de derrumbes en el entorno de la colonia El Carmen y Las Flores



Fig. 5 Deterioro del suelo, formacion de cárcavas



Fig.6 Pasajes que se transforman en ríos de alta peligrosidad en época de invierno



Fig. 7 Principal problema de las colonia El Carmen y Las Flores, tremenda erosión esta destruyendo los terrenos colindantes a los colectores primarios de zona urbana.



Fig. 8 Arrastre de maleza, troncos, ramas, escombros, etc, indicando la fuerza de la escorrentía en dicha zona.

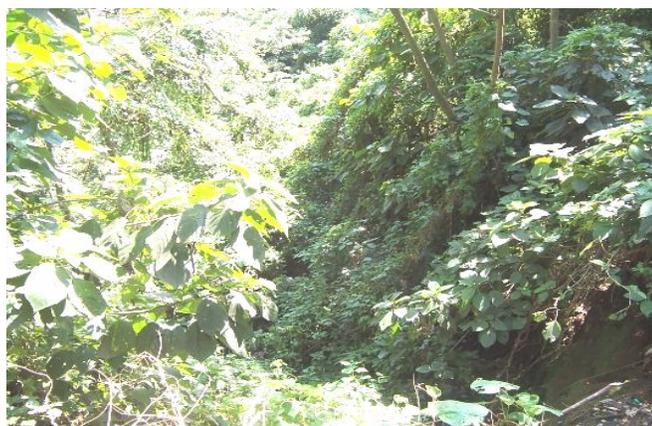


Fig. 9 Vista panorámica del entorno de las Colonias El Carmen y Las Flores

8.12 Colonia Nueva Santa Catarina (Ficha Técnica: FM-12).

Descripción

La Colonia Nueva Santa Catarina, se encuentra en la zona urbana al Este del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso a la Colonia Nueva Santa Catarina, consiste en un concretado que termina hasta el desvío entre Milagro de Dios y Nueva Santa Catarina, la que a partir de allí, es calle de tierra, sin mantenimiento y alto deterioro sin drenajes de aguas lluvias. Es una pendiente importante de 10 a 25%. Donde se ubican los pasajes de la colonia en dirección al Cantón Los shules.

Problemática

Las comunidades de la Colonia Nueva Santa Catarina, se ubican y se vuelven de amenaza, debido a la falta de infraestructuras de protección que les asegure sus viviendas, presentando una importante vulnerabilidad física. Son un total de 80 familias, aproximadamente 350 personas, población que es mayoría de niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo, educación y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organiza y busca recursos para mejorar sus niveles de riesgo. En esta zona, se encuentra en alto riesgo 17 casas, en los pasajes ubicados al borde de la quebrada.

Existen aproximadamente 73 viviendas en la Colonia, casas desarrolladas en 9 pasajes con calles sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan y hay derrumbes. La construcción de las casas son de bloque de concreto, pisos de cemento y techo de asbesto cemento, fueron donadas por FONAVIPO, como un proyecto de reconstrucción del terremoto y del Mitch.

El problema y la urgencia de las comunidades es el riesgo al cual están sometidos los inviernos debido a la alta escorrentía superficial de la zona, hay derrumbes e inundaciones ya que la colonia no tiene sistema de drenajes de aguas lluvias y muros de protección entre las casas y los taludes que se dejaron cuando se construyeron algunos llegan hasta 2-3 metros de altura.

Tipos de Amenaza

- Inestabilidades de ladera

Estas laderas en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez.

- Riesgo por Flujos de lodo
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de la colonia Nueva Santa Catarina
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 17 viviendas en alto riesgo.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 73 viviendas
- 850 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa una alta escorrentía superficial que afecta peligrosamente a las comunidades de Nueva Santa Catarina y esto a su vez debido a la fragilidad de los terrenos, provoca derrumbes.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias, especialmente al final de la calle principal de la colonia El balsamar

- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad del Mejoramiento de infraestructura de las calles , viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas de la colonia

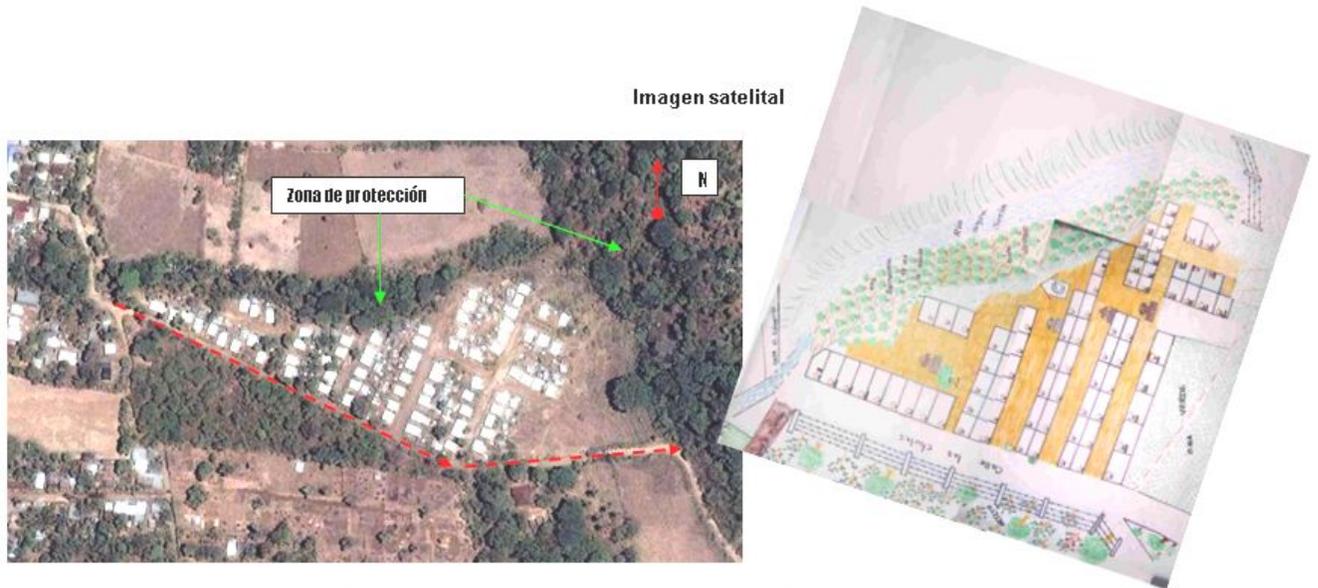


Fig. 1 Urbanización Nueva Santa Catarina, Municipio de Santa Catarina

Fotografías



Fig. 2 Actividades de Elaboración de artesanías en la colonia Nueva Santa Catarina, se elaboran flores de tusa de maíz



Fig. 3 Vista del Taller de Artesanos de Flores de la Colonia Nueva Santa Catarina



Fig. 4 Calle vecinal en zona de riesgo, no hay canaletas de desagüe de aguas lluvias



Fig. 5 Vista del entorno de la Colonia Nueva Santa Catarina



Fig. 6 Zona de riesgo al borde de taludes inestables en viviendas de Nueva Santa Catarina



Fig. 7 Deterioro de Calle de acceso principal de la colonia no hay sistema de desagüe de aguas lluvias,



Fig. 8 Vista de la posición de viviendas, se inundan por las escorrentías superficiales



Fig. 9 Zonas verdes desprotegidas se convierten áreas de riesgo para la población



Fig. 10 Viviendas con techo de asbesto cemento y estructuras metálicas, paredes de bloque de concreto y piso de ladrillo de cemento, el problema es que no hay muros de protección



Fig. 11 Muros de protección en algunas viviendas



Fig. 12 Familias trabajando en artesanías Tusa de maíz, elaboran bolsas y canastos



Fig. 13 Taludes inestables entre las Viviendas, provocando fragilidad de derrumbes principalmente en invierno



Fig. 14 Altas pendientes en las calle vecinales sin canaletas de evacuación de aguas lluvias



Fig. 15 Taludes inestables entre las Viviendas, provocando fragilidad de derrumbes principalmente en invierno



Fig. 16 Calles con alta pendiente sin sistema de evacuación de aguas lluvias, esto provoca inundaciones en las viviendas



Fig. 17 Artesanías elaboradas por las comunidades de Nueva Santa Catarina

8.13 Colonia Santa Rita (Ficha Técnica: FM-13).

Descripción

Colonia Santa Rita, se encuentra al Oeste del Municipio de Santa Catarina Masahuat, en la carretera que conduce a Salcoatitán. La vía de acceso a la Colonia Santa Rita, consiste en un camino balastado en buen estado en invierno y verano.

Problemática

Las comunidades de la Colonia Santa Rita, se ubican en zona segura, no obstante, se vuelven de amenaza, en aquellas áreas de alto riesgo en colindancia con las fincas de café. Son un total de 103 familias, aproximadamente 550 personas, cuya mayoría son niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organiza y planifica proyectos para reducir sus niveles de riesgos. En esta zona de Santa Rita, se encuentra en alto riesgo 5 casas, en los pasajes ubicados al borde de la ladera con unos paredones de más de 6 metros de altura.

Existen aproximadamente 103 viviendas en la Colonia Santa Rita, casas desarrolladas en pasajes con calles con drenajes de aguas lluvias, cordón y cunetas, las viviendas son de sistema mixto, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, en algunos pasajes los cuales causan peligros y riesgos especialmente en invierno.

El peligro principal se da en la calle que conduce al Río Chijataco, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las calle se ha destruido al final de la pavimentación, haciéndose un tremendo hoyo que pone en peligro a la gente que pasa al río a lavar o a traer agua. De igual manera a los dos lados de dicha calle, hay peligro en los taludes muy frágiles que se han derrumbado logrando la evacuación de las viviendas y su respectiva reubicación.

Tipos de Amenaza

- Alta escorrentía superficial
- Inestabilidades de ladera

Estas laderas en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez.

- Riesgo por Flujos de lodo
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de la Colonia santa rita
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 13 viviendas en alto riesgo.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 103 viviendas
- 550 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan de los cerros circundantes.

Recomendaciones

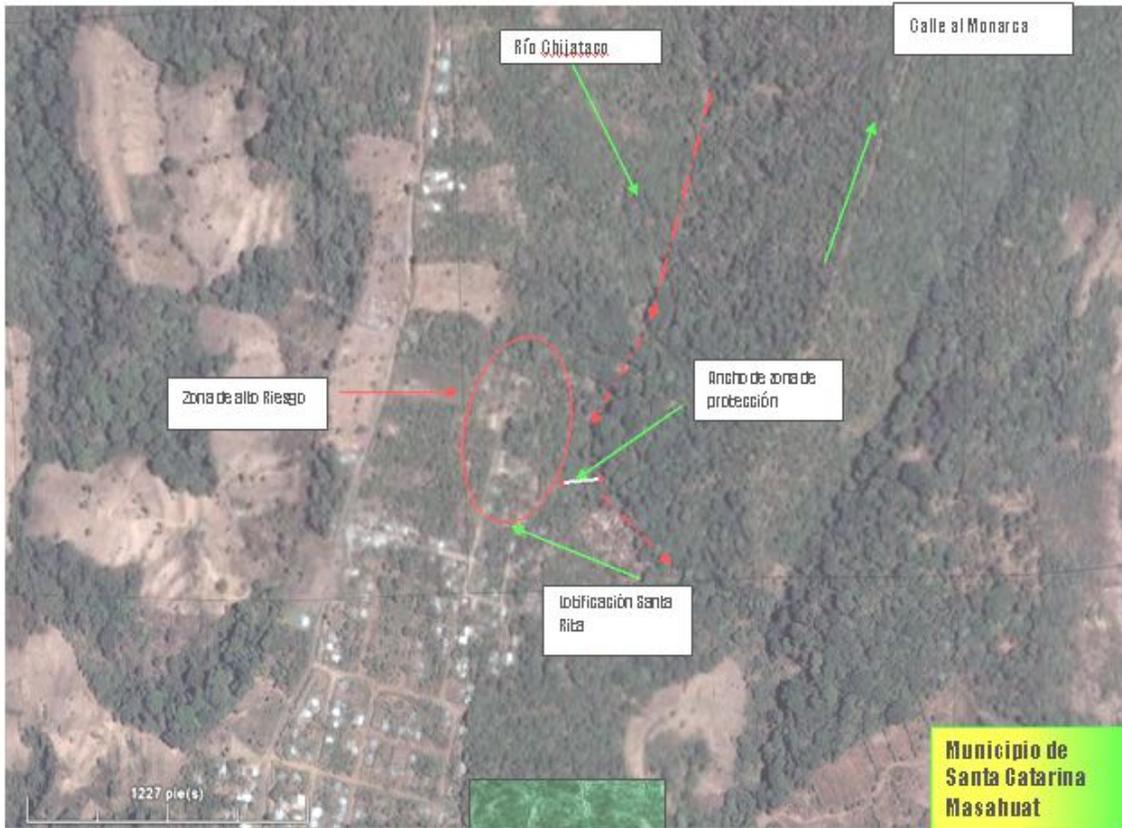
Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.

- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



1 Lotificación Santa Rita e identificación de sitios críticos, Municipio de Santa Catarina Masahuat

Fotografías



Fig.2. Concejal acompañando la inspección



Fig. 3 Evaluación de ladera, debido a las altas escorrentías superficiales en Santa Rita



Fig. 4 Deterioro de la calle y obstaculización del paso de la gente hacia el río



Fig. 5 Niñas usuarias de la calle que conduce al río



Fig. 6 Deterioro de calle a causa de la escorrentía de aguas superficiales



Fig. 7 Vista panorámica del entorno de Santa Rita



Fig. 8 Casa en alto riesgo debido a la inestabilidad de taludes



Fig. 9 Casas en alto riesgo por inestabilidad de taludes



Fig. 10 Viviendas en alto riesgo



Fig. 11 Viviendas en laderas inestables, algunas han sido evacuadas



Fig. 12 Deterioro de camino vecinal a causa de las aguas lluvias



Fig. 13 Calle vecinal cortada por la escorrentía superficial



Fig. 14 Obras hidráulicas disipadoras de energía insuficientes en Santa Rita



Fig. 15 Fracturamiento de la calle

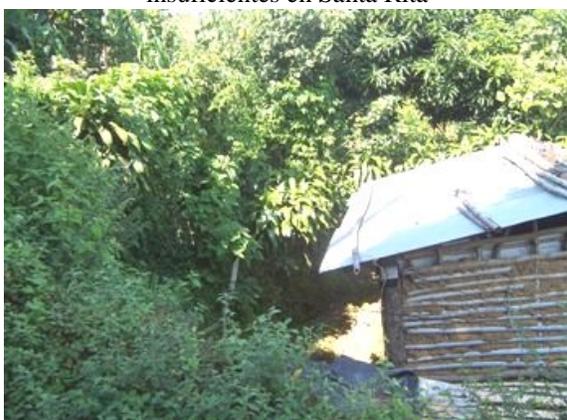


Fig. 16 Casas en alto riesgo



Fig. 17 casas en alto riesgo

8.14 Colonia Milagro de Dios (Ficha Técnica: FM-14).

Descripción

La Colonia Milagro de Dios, se encuentra en la zona urbana al Este del Municipio de Santa Catarina Masahuat. La vía de acceso a la Colonia Milagro de Dios, consiste en un concretado que termina hasta la entrada de la Colonia, la que a partir de allí, es calle de tierra, sin mantenimiento y alto deterioro sin drenajes de aguas lluvias. Es una pendiente suave de 2 a 5%. La colonia esta formada por 5 pasajes de 50 casas cada uno. Los pasajes son amplios pero no tienen drenajes de aguas superficiales, lo que hace una urgente necesidad la construcción de dichos drenajes.

Problemática

Las comunidades de la Colonia Milagro de Dios, son reubicadas que vienen de lugares que sus casas se cayeron para el terremoto o que viven en zonas de alto riesgo y se vuelven amenazas. Por lo que la Municipalidad ha desarrollado este proyecto para llevar a las familias más vulnerables para ofrecer una alternativa permanente de vivir

con mayor seguridad. Las viviendas tienen agua potable de alcantareras y servicio de energía eléctrica y alumbrado público. Son un total de 120 familias, aproximadamente 600 personas, en su mayoría niños.

La marginación y las pobres condiciones de empleo, educación y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda de la zona. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana de la población, se organizan en una Directiva, desarrollan programas de concientización con su población, para estar alertas ante cualquier eventualidad. En esta zona las comunidades han reducido los niveles de amenazas y riesgo de manera significativa.

Existen aproximadamente 120 viviendas en la Colonia Milagro de Dios, casas construidas en 5 pasajes con calles sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección, son de lamina, madera, paja, cartón y plásticos. Se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan. La construcción de las casas son frágiles sus materiales son en la mayoría de desechos de materiales de construcción.

Tipos de Amenaza

- Alta escorrentía superficial
- Inundaciones en calle principal de acceso a la Comunidad
- Riesgo por Flujos de lodo
- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de la colonia Milagro de Dios
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Derrumbes en zonas de peligro especialmente las viviendas que se ubican al borde de la quebrada, se registran 13 viviendas en alto riesgo.
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 120 viviendas
- 600 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la alta escorrentía superficial es de peligrosidad en la Colonia Milagro de Dios.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas y obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y su protección.

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos

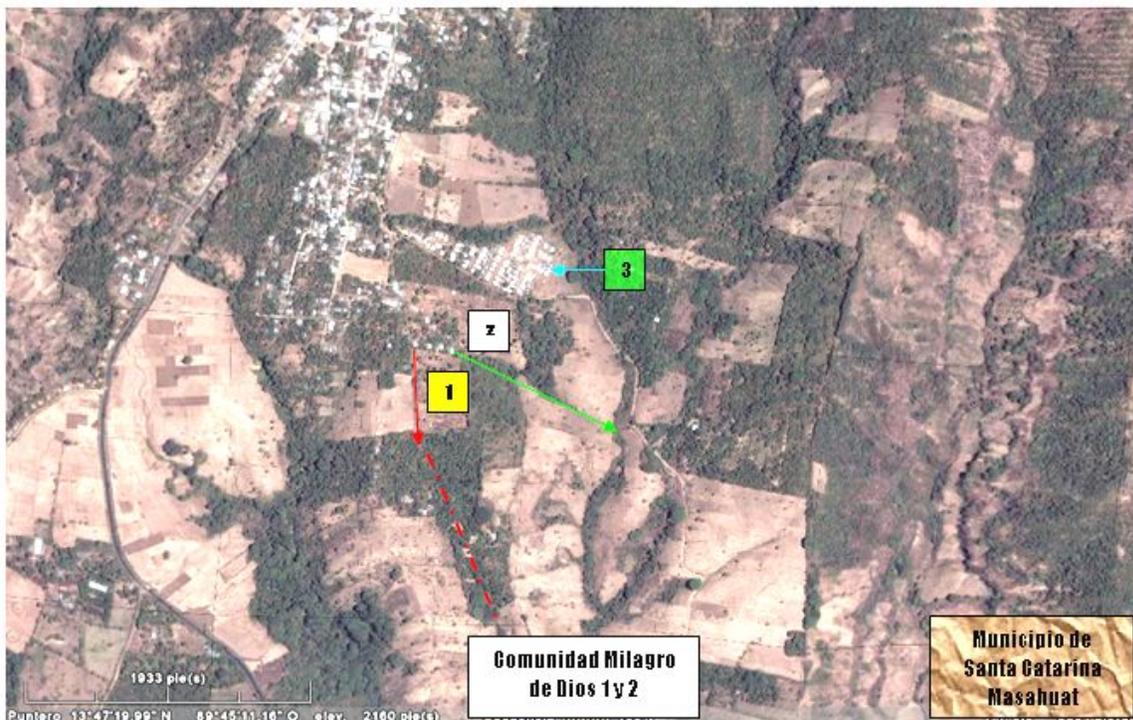


Fig. 1 Comunidad Milagro de Dios 1 y 2. Municipio de Santa Catarina Masahuat. Sonsonate.

1. Comunidad Milagro de Dios 1
2. Comunidad Milagro de Dios 2
3. Urbanización Nueva Santa Catarina

Fotografías



Fig. 2 Las lideresas de la Comunidad inspeccionan el lugar chequeando los riesgos, junto con los expertos



Fig. 3 Inspección de la calle principal de la colonia, verificando la necesidad de canaletas y cajas de registro



Fig. 4 Participación de líderes de la colonia en la evaluación de riesgos de la misma



Fig. 5 Vista panorámica de los pasajes de la colonia Milagro de Dios



Fig. 6 Deterioro de la calle vecinal o pasajes a causa de la disposición de las aguas servidas de manera indiscriminada



Fig. 7 Paso de la colonia Milagro 1 a la 2. Alto deterioro por la evacuación de las aguas lluvias. No hay sistema de manejo de escorrentías



Fig. 10 Vista panorámica del entorno de la colonia Milagro de Dios

8.15 Colonia Santa Anita (Ficha Técnica: FM-15).

Descripción

La Colonia Santa Anita se encuentra al Oeste del Municipio de Santa Catarina Masahuat, carretera a Salcoatitán. La vía de acceso a la Colonia Santa Anita, consiste en un camino balastado en buen estado en invierno y verano.

Problemática

Existen aproximadamente 100 viviendas en la Colonia Santa Anita, casas desarrolladas en 9 pasajes con calles sin drenajes de aguas lluvias y sin muros de protección en algunos casos, se vislumbra peligro en ciertas pendientes, debido a las lluvias torrenciales que cae en la zona, las casas se inundan. La construcción de las casas es de bloque de concreto, de sistema mixto, de lámina, madera, plástico, cartón.

Tipos de Amenaza

- Inundaciones por escorrentía superficial en viviendas de Santa Anita
- Inundaciones por escorrentía superficial en las calles de los Caseríos
- Sísmica. Los continuos enjambres sísmicos en la zona podrían afectar las precarias viviendas y activar deslizamiento en los cortes de la calle

Efectos previsibles

- Destrucción de viviendas y bienes muebles de las familias
- Aislamiento de la comunidad en épocas de intensas lluvias
- Pérdida de algunos medios de vida: aves de corral y pequeños cultivos.

Población Afectada o amenazada

- 100 viviendas
- 500 personas

Grado de Peligrosidad

En invierno se convierte en Alto riesgo debido al régimen de lluvias de la zona, la cual activa el micro cuencas de las quebradas que bajan de los cerros circundantes.

Recomendaciones

Desde el Punto de vista de la solución de amenazas físicas

- Construcción de canaletas, badenes y demás obras hidráulicas para el manejo y control de las aguas lluvias.
- Hacer un estudio de la zona para evaluar la factibilidad de Mejoramiento de infraestructura de las viviendas y protección de dicha infraestructura en aquellos sitios mas críticos

Desde el punto de vista social.

- Promover la organización y concientización comunitaria, a través de la participación activa
- Diseñar un programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Amenazas en los Caseríos



Fig. 1 Imagen satelital

Fotografías



Fig. 2 Líderes comunitarios evaluando la escorrentía superficial en Santa Anita



Fig. 3 Descarga de las aguas negras de Santa Anita en los terrenos privados colindantes a la zona urbana de Santa Catarina Masahuat



Fig. 4 Destrucción de terrenos por las escorrentías superficiales



Fig. 5 Deterioro de calles vecinales por las aguas lluvias

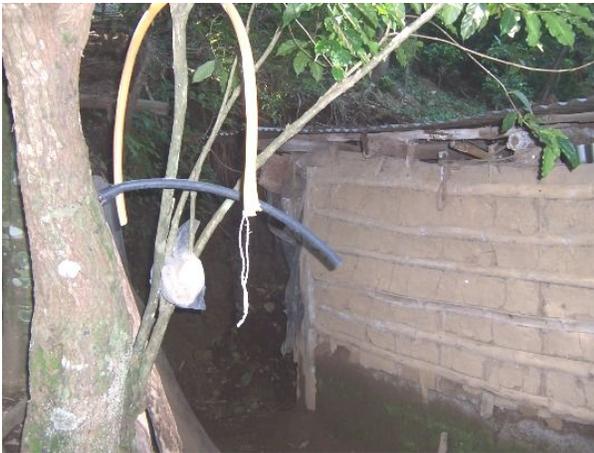


Fig. 6 Falta de protección de las viviendas



Fig. 7. Destrucción de calle y zona verde de la colonia a causa de la escorrentía superficial

9.0 AMENAZAS NATURALES.

9.1 Inestabilidad de Terrenos.

Las inestabilidades de terreno, se originan por; las características físicas de los materiales geológicos poco consolidados, por la geomorfología, por las condiciones climáticas y sísmicas.

Las zonas donde esos procesos de inestabilidad, son más activos y de mayor grado de peligro, se localizan en el municipio, en lugares de laderas con pendientes altas y en cortes para la apertura de caminos o lotes para viviendas, donde se dejan taludes expuestos sin ningún diseño técnico.

La identificación de las amenazas y la evaluación del grado de peligrosidad, se hace a partir de información geológica, sísmica, tectónica, morfológica y de los mapas topográficos. Así mismo se hace un levantamiento de campo para corroborar o

reconocer las características de los terrenos, principalmente en las zonas con asentamientos humanos.

Las amenazas por deslizamientos, derrumbes y caídas de bloques coinciden con las zonas de mayor pendiente y en cortes hechos en las laderas para la construcción de las viviendas, dado que los materiales geológicos predominantes en la zona son principalmente formadas por fragmentos de pómez de tamaños arena a grava, y capas de aglomerados volcánicos formadas por bloques en una matriz gravosa a arenosa, en algunos sitios fuertemente alterada, lo que deja bloques sueltos que ruedan ladera abajo en algunos sitios, la matriz alterada forma una masa arcillosa color café a rojiza muy plástica.

Las laderas de los cerros en ocasiones presentan un escarpe en la parte superior, en la parte inferior o, con menos frecuencia, en ambas partes a la vez. La morfología de los primeros escarpes se adapta a las cabeceras de algunas quebradas menores y pueden presentar disposiciones semicirculares.

Estos escarpes se deben a la formación de antiguos deslizamientos de ladera sobre los que, en la mayoría de ocasiones, se ha encajado la red de drenaje, formando el actual barranco o quebrada.

Los segundos pertenecen a la acumulación del material deslizado por estos antiguos deslizamientos al pie de la ladera, formando un relieve convexo. La erosión, con el paso del tiempo, ha ido suavizando estos relieves convexos de acumulación de material hasta confundirlos casi completamente.

En algunos casos la acumulación del material deslizado, debido a la angostura de la quebrada, se produjo directamente sobre el cauce, por lo que el material deslizado fue rápidamente removilizado.

Estas características de las laderas evidencian la evolución de su morfología a través de las inestabilidades de ladera y, sobre todo, por la incisión de las principales quebradas en su propio lecho. Aún así, no cabe descartar la formación de nuevos procesos de inestabilidades de ladera en el futuro.

Estos movimientos pueden ser deslizamientos superficiales de suelo, o incluso de la parte superficial del substrato rocoso, o bien, pueden ser movimientos estructurales más intensos que involucren mayor volumen de roca.

Es necesario, no obstante, hacer notar que no se observan grandes movimientos de masa en la zona, por lo que esta segunda posibilidad parece mucho menos probable.

El hecho que en tiempos históricos no se recuerden inestabilidades de ladera no descarta su posible formación. Esta afirmación está basada en la observación de numerosos movimientos menores que tuvieron lugar a partir de los terremotos del 2001.

Todo ello debe tenerse en cuenta a la hora de una planificación urbanística en el municipio, puesto que los terrenos llanos de escasa pendiente se encuentran mas en las zonas medias de los cerros coincidiendo con el parteaguas.

En todas las laderas con pendiente pronunciada, es decir, en prácticamente todo el municipio, debe contemplarse medidas de contención de suelos y deben realizarse estudios geotécnicos de detalle para prevenir la posible ocurrencia de deslizamientos.

La incidencia de los deslizamientos de peligro alto, está relacionada principalmente con los materiales volcánicos recientes, poco consolidados encontrados en la zona de estudio; pertenecientes a las formaciones de San Salvador, Cuscatlan y el Bálsamo.

Los deslizamientos o inestabilidades gravitatorias de terreno son los fenómenos principales identificados en el municipio, debido las condiciones de susceptibilidad a deslizamiento por las características físicas de los materiales y a la geomorfología de la zona. Por lo que no se recomiendan los asentamientos humanos e infraestructura en lugares de laderas, cerca de las quebradas o ríos.

9.1.1 Inundaciones.

Las inundaciones en la generalidad del Municipio de Santa Catarina Masahuat están principalmente vinculadas a los procesos de lotificación de los terrenos, ya que no se hacen las correspondientes obras hidráulicas que permitan manejar el incremento en la escorrentía superficial, debido a la construcción de viviendas y compactación de terrenos y apertura de calles.

Esto significa que se deben tomar medidas necesarias respecto a la construcción de obras de paso para esta zona, e incluirlas en un plan de protección vial del municipio, evitando con ello el estancamiento de las actividades propias de la población. Así como el de evitar en lo posible perdidas humanas por el paso de estos en los momentos de crecidas máximas.

9.1.2 Riesgo sísmico

Cuando sucedió el terremoto de enero se produjeron, en la parte alta de las vertientes y, sobre todo en el parteaguas, numerosas grietas de centenas de metros de longitud y, según testimonios locales, de más de seis metros de profundidad, esto quedo evidenciado en los estudios realizados por COSUDE AH, para evaluar sitios de procedencia de familias que iban a ser reubicadas después de los terremotos y de esa manera reducir su vulnerabilidad.

La ocurrencia de estas grietas en las partes altas se debe a un *efecto antena* que amplifica el efecto de la onda sísmica en estas partes más angostas y elevadas, haciéndola más intensa y, por tanto, más destructiva.

Estas grietas al aparecer en lo alto de los parteaguas con dirección paralela a estos, tienen un rumbo entre N – S y NNW – SSE. El hecho que se encontraron en varias lomas paralelas (Loma Larga y Santa Rosa) pero que no se hayan reportado en todas

las lomas, puede indicar la presencia de alguna falla o de un sistema de fallas con esta misma componente de dirección. Este sería el peor escenario de pronóstico, ya que la probabilidad que en un próximo terremoto de características similares al del 2001, se vuelvan a generar el fracturamiento podría causar mas daños.

Debido a la alta sismicidad que afecta a El Salvador no puede descartarse la ocurrencia de un nuevo terremoto con características similares a los acaecidos a principios de año. Un terremoto de esta índole tiene una probabilidad de ocurrencia de entre 2 y 10% por año, es decir, un periodo de retorno de 10 a 50 años.

En caso que se produzca este movimiento sísmico cabe esperar un comportamiento similar de los materiales de las lomas como respuesta a la cinética sísmica. En consecuencia las zonas de parteaguas se comportarían de igual manera, abriéndose nuevas grietas y causando daños a las viviendas e infraestructura allí ubicada.

Contra esta amenaza no podemos establecer una alerta, pero sí se pueden implementar medidas sismoresistentes en la construcción de las viviendas para intentar minimizar los daños causados por el próximo terremoto.

Para el riesgo de deslizamientos es posible realizar medidas de mitigación, de control de la erosión (no hay que olvidar que normalmente un asentamiento humano es un lugar ligeramente deforestado y que deja superficies de variables dimensiones desnudas de cobertura vegetal y además provoca la concentración de las aguas lluvias, aumentando el poder erosivo de la escorrentía) y medidas ingenieriles (obras físicas, muros de contención, guardaniveles en la quebrada,...) que ayuden a disminuir la peligrosidad del terreno frente a las inestabilidades de laderas.

Escenarios de Amenaza Volcánica

El análisis de escenarios de amenaza ha sido tomado del análisis y mapa de amenazas, realizado por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), en su página Web.

Amenaza o peligro volcánico es la probabilidad de que los materiales expulsados por un volcán en erupción afecten un área específica durante un período de tiempo determinado. Por la variedad de procesos y productos volcánicos que existen, se conocen diferentes tipos de amenazas o peligros: emisión de gases, flujos de lava, caída de piroclastos (proyección de balísticos, caída de cenizas), flujos piroclásticos y lahares (flujos de escombros), cada uno de los cuales presentan características y formas de desplazamiento propias, y por tanto, son distintos los efectos que provocan.

En el mapa de Amenaza Volcánica del Complejo del Volcán de Santa Ana se representan de forma gráfica y con diferentes niveles de detalle, las zonas de distribución de los materiales volcánicos y los niveles de afectación en caso de una futura reactivación del volcán.

En los mapas de caída de balísticos, flujos de lava y emisión de gases se presentan las áreas que podrían ser afectadas en base a información histórica e información geológica de campo. El mayor impacto de la actividad volcánica según el mapa de amenazas de la fig. 8 será el de la caída de cenizas y muy probablemente de balísticos.

Caída de Balísticos

Balístico es el nombre que se da a los fragmentos de roca expulsados por el cráter principal o por las bocas laterales de un volcán durante una erupción explosiva. Pueden ser bloques, fragmentos de roca sólida arrancados por la fuerza del magma de las paredes del conducto volcánico, o bombas volcánicas, fragmentos de roca fundida (magma) que se enfrían parcialmente en su recorrido por el aire. El tamaño de los balísticos varía entre los 6 y 50 centímetros, aunque algunos pueden presentar dimensiones mayores de hasta algunos metros de diámetro.

Al ser expulsados por el volcán, tienen trayectorias parabólicas y caen alrededor del centro emisor. La distancia a la que caen los balísticos depende de su tamaño y de la magnitud de la explosión que les dio origen.

Para el caso del Complejo Volcánico de Santa Ana, los balísticos pueden alcanzar distancias mayores a 2 kilómetros, alrededor del cráter central del volcán principal y de los volcanes adventicios o secundarios que se encuentran alineados al noroeste y sureste (Fig. 8).



Fig. 8 En la foto de la izquierda se puede apreciar, un bloque expulsado por el volcán y en la foto de la derecha daños a los cafetales en una finca en los alrededores del volcán de Santa Ana. (Fotos propiedad del diario de Hoy)



El área que puede ser afectada por estos materiales, señalada en rojo, es también susceptible de ser afectada por el resto de procesos volcánicos, incluidos flujos piroclásticos (Fig. 10). El mayor problema que representa la caída de balísticos es la

fuerza del impacto sobre personas e infraestructuras. Además, por la elevada temperatura a la que son expulsados, provocan en ocasiones, incendios forestales de grandes dimensiones. Esto podría afectar caseríos dispersos de fincas aledañas al cráter y/o trabajadores de las mismas. Esto determina un primer nivel de atención a la emergencia que incluya aquellos caseríos, sus habitantes y trabajadores habituales de las fincas de los alrededores del cráter, dado que los bloques pueden obstaculizar los accesos y causar graves daños y pérdida de vidas y bienes.

Para el caso de fragmentos de menor tamaño es muy probable que se alcancen distancias alrededor de los cinco kilómetros o más, para fragmentos tamaño grava.

Caída de Cenizas

Las cenizas volcánicas son fragmentos de magma menores a 2 milímetros que son lanzados al aire a través de la columna eruptiva y son transportados por los vientos. En las erupciones volcánicas explosivas, el magma es fragmentado por el gas que lleva disuelto. (Fig. 9)

Entre los efectos que puede ocasionar la ceniza están: dificultad para respirar e irritaciones en piel y ojos, reducción de la visibilidad, contaminación de fuentes de agua y diversos daños a los cultivos. En grandes cantidades, la ceniza puede provocar el colapso de los techos de casas y edificios, especialmente si está húmeda. Es



importante mencionar que las nubes de ceniza son un peligro para la aviación comercial, por los daños que pueden generar a los motores de las aeronaves en vuelo.

Fig. 9 Caída de cenizas en la carretera Juayúa Apaneca

Las áreas afectadas por las emisiones de ceniza son diferentes en función del volumen de material emitido, la altura de la columna eruptiva y la dirección predominante del viento. Para el caso del volcán de Santa Ana la dispersión de cenizas se produciría principalmente hacia el oeste. En cualquier caso tal como ocurrió en el 2005, la caída de cenizas alcanzó grandes extensiones del departamento de Sonsonate como de Ahuachapán, por lo que las medidas de prevención deben estar ligadas a un sistema de alerta temprana tal como lo demostró el Servicio Nacional de Estudios Territoriales, quien en coordinación con otras instancias mantuvo un monitoreo permanente del volcán.

Escenarios 1 y 2 (caída de balísticos y lahares)

Escenario 1 de caída de cenizas (erupción freática)
Volumen: 0.01 km³. Altura: 5,000 msnm

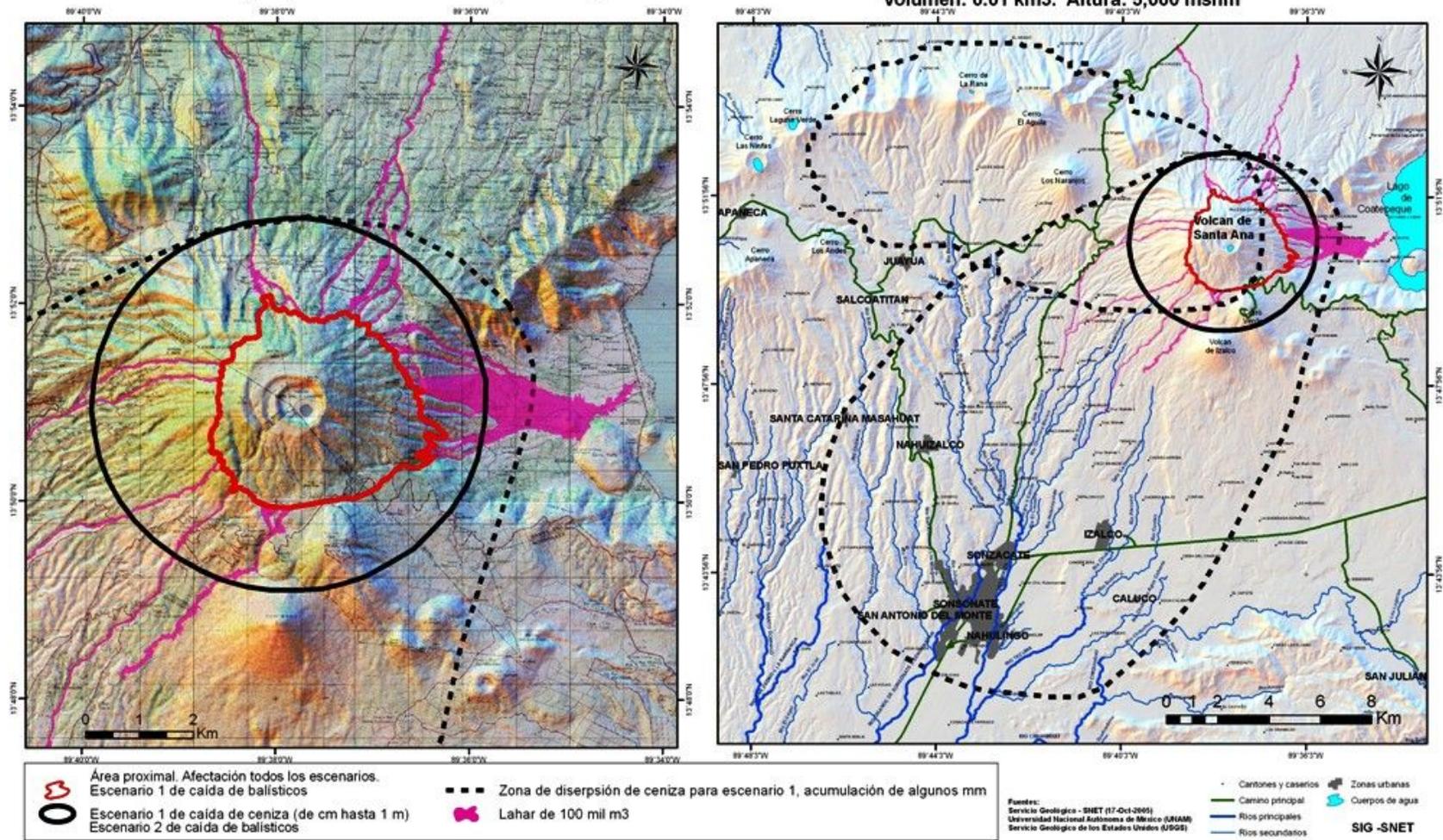


Fig. 10 Mapa de escenarios de Amenaza Volcánica, Volcán de Santa Ana, Octubre de 2005. Tomado de la Página Web del Servicio Nacional de Estudios Territoriales.

Emisión de Gases

Los gases volcánicos son principalmente el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂) y el dióxido de azufre (SO₂), además de otros como el ácido sulfhídrico o el flúor. Los gases son liberados por el volcán a través de fumarolas o en forma difusa a través del suelo.

El volcán de Santa Ana tiene un campo de fumarolas en el sector occidental del interior del cráter (foto 6) que emite gases de forma permanente. Aunque mayoritariamente se trata de vapor de agua, a menudo emite dióxido de azufre (SO₂) con volúmenes que fluctúan entre 130 y 390 toneladas/día. Además, en los últimos 25 años se han reportado tres períodos de degasificación intensa (1992, 2000 y 2004), donde los volúmenes de SO₂ alcanzaron las 600 toneladas/día.

Estas cantidades de gases volcánicos no son dañinas para la vida de las personas, aunque pueden provocar molestias para respirar. No es conveniente que las personas con problemas respiratorios, de asma o de corazón se expongan a las emanaciones de gases. Por otra parte, el contacto permanente con este ambiente puede provocar irritaciones en la piel y partes más sensibles del cuerpo. Diferentes personas de las comunidades más cercanas al cono volcánico, como el caserío San Blas, han manifestado haber sentido molestias, especialmente en periodos de degasificación más fuerte.

Además, la interacción de los gases volcánicos con el agua precipitada durante la estación húmeda, genera lluvia ácida que daña la vegetación y los cultivos, principalmente el bosque y el cafetal del sector sur y este del cono volcánico. La lluvia ácida que se puede generar por el contacto de las emisiones gaseosas de dióxido de azufre (SO₂), con la lluvia, puede alcanzar los ríos o humedad del suelo, dañando también los techos de aluminio como ocurrió en el 2005.

Colapso Estructural

El colapso estructural de un volcán consiste en el desprendimiento súbito de una parte del edificio volcánico. Se produce en volcanes altos con fuertes pendientes, afectados por fallas y con materiales muy alterados. Las causas principales del colapso son los esfuerzos internos y externos a los que es sometido el edificio volcánico por el ascenso de magma, terremotos o lluvias intensas.

Los estudios de la geomorfología y la geología del volcán de Santa Ana sugieren que el sector suroccidental del volcán de Santa Ana sufrió un colapso hace algunos miles de años.

Este colapso generó una avalancha de escombros (debris-avalancha), flujo de bloques, lodo y rocas de grandes dimensiones que se trasladó 40 kilómetros al sur, hasta la costa, formando el actual delta de Acajutla, donde hoy se ubica el puerto.

9.2. Amenazas Antropogénicas.

En el Municipio de Santa Catarina Masahuat, se identifican amenazas inducidas por la actividad humana, especialmente: deforestación y contaminación de las aguas superficiales de ríos y quebradas por depositación de desechos sólidos y líquidos.

9.3 Vulnerabilidades Identificadas.

9.3.1. Vulnerabilidad Física.

El Municipio de Santa Catarina Masahuat, es vulnerable frente a deslizamientos de terrenos dado que un gran porcentaje de las infraestructuras y asentamientos humanos están localizadas en zonas de alta amenaza, en las cercanías o en el cuerpo mismo de deslizamientos activos, en cortes en laderas de los cerros de fuerte pendiente.

La ubicación de viviendas en zonas de alta amenaza radica en la ausencia de planes de ordenamiento territorial municipal que regule y ordene las zonas habitables con respecto a las zonas de alto peligro, a la falta de planes de construcción de viviendas en sitios seguros y a los altos índices de pobreza en la zona. El presente documento pretende al menos indicar lineamientos generales para un ordenamiento territorial municipal considerando los peligros naturales.

9.3.2. Vulnerabilidad Estructural.

Los terremotos del 13 de enero al 13 de febrero del 2001, ponen en evidencia el grado de vulnerabilidad de las viviendas principalmente del área rural donde las viviendas quedaron destruidas, principalmente las de adobe, viviendas severamente dañadas, lo las viviendas de bahareque con barro.

En cuanto a la vulnerabilidad estructural, se puede constatar la falta de aplicación del código de la construcción, lo cual es la principal vulnerabilidad identificada, así como la utilización de material de mala calidad en la construcción de las viviendas.

En zonas rurales en el pasado las viviendas han sido construidas en el cuerpo o al pie de deslizamientos activos, esta práctica aun continua ante el desconocimiento tanto de los organismos cooperantes como de las municipalidades y de las mismas comunidades que construir en los mismos sitios donde han sufrido daños, únicamente los pone de nuevo en una situación de amenaza, aunque muchas de las construcciones sean de bloques o ladrillos de barro con adecuados diseños estructurales antisísmicos, éstas resultan endebles ante fenómenos de deslizamiento, inundación o procesos erosivos severos al pie de taludes en quebradas, ríos o drenajes inadecuados de caminos.

Los principales peligros identificados en el Municipio son inestabilidades de terrenos, deterioro de caminos e inundaciones en paso de ríos o quebradas, lo cual debe ser tomado en cuenta para la aplicación del código de la construcción dentro del

ordenamiento urbano y rural puesto que éste enfoca o proporciona elementos de diseño para soportar riesgos asociados a las inestabilidades de terrenos e inundaciones.

9.3.3. Vulnerabilidad Ecológica.

Por vulnerabilidad ecológica o ambiental nos referimos a la fragilidad relativa de un ecosistema con relación a las amenazas potenciales (naturales o antrópicas). La vulnerabilidad potencia los riesgos y los efectos de una externalidad negativa al sistema natural. Cuanto mayor es la vulnerabilidad de él, mayores los riesgos y la incapacidad de absorción de las amenazas.

En este sentido la vulnerabilidad ecológica en el municipio de Santa Catarina es un factor determinante en la reducción de la resiliencia de los ecosistemas, que se entiende como la capacidad del territorio para sostener procesos productivos permanentes y que se constituyen en la base los asentamientos humanos y la producción agropecuaria.

La pérdida de capacidad productiva y el aumento de los riesgos para habitar esos territorios atentan contra el desarrollo del capital humano, social y ambiental, en la medida que reducen la sostenibilidad de las inversiones sociales y económicas, vinculándose estrechamente con el aumento de la vulnerabilidad social.

El nivel de pobreza del municipio aumenta los problemas ambientales. De una forma simplista se podía afirmar que estos se ven obligados a agotar los recursos naturales para sobrevivir y que esta degradación del medio los empobrece todavía más. De esta manera la pobreza y el medio ambiente están atrapados en una espiral descendente, en la cual la degradación de recursos del pasado profundiza la pobreza de hoy y merma las posibilidades para la restauración de la base de recursos agrícolas y su ambiente.

Si por un lado es cierto que la intensificación del uso (¡y del mal uso!) de los recursos naturales se percibe, por parte de los estratos más pobres, como una importante estrategia de supervivencia, no es ni la única, tampoco es necesariamente la más común.

9.3.4 Vulnerabilidad Geológica.

En cuanto a la vulnerabilidad geológica esta resulta ser alta debido principalmente a que los materiales predominantes son los depósitos de tobas piroclásticas poco competentes y poco estables, generalmente desarrollan suelos muy sueltos y de gran inestabilidad. Las tobas son rocas sobre las cuales se forman suelos poco potentes, susceptibles a coladas y deslizamientos superficiales.

Todas las características mencionadas asociadas a las condiciones geomorfológicas, climáticas y el sobre uso de los suelos aumentan la inestabilidad del terreno y crean condiciones para la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes, flujos de detritos y coladas. Se puede observar que aunque existen zonas relativamente estables es muy probable la activación de deslizamientos subestabilizados por condiciones de precipitación alta.

9.3.5 Vulnerabilidad Institucional.

A nivel municipal la vulnerabilidad institucional constituye un factor importante para el desarrollo, dado que existe un buen nivel de coordinación entre las diferentes instituciones del gobierno, ésta debe fortalecerse para evitar en el mejor de los casos duplicidad de trabajos y la dispersión de recursos humanos y económicos, que generalmente provoca descontrol, desorganización e incompetencia, entre otros factores. Lo anterior repercutirá en el adecuado y oportuno manejo de los riesgos, ya que estas acciones deben ser coordinadas y ejecutadas o al menos supervisadas por miembros de cada una de las instituciones involucradas en el desarrollo del Municipio.

Aunque a nivel del municipio, se observa la ausencia o no funcionamiento de un Plan Municipal de Reducción del Riesgo, el alto nivel organizativo del municipio es un elemento muy importante para la implementación de planes estratégicos de desarrollo integral. También se debería potenciar algún grado de coordinación y esfuerzo organizativo con otros organismos estatales, dirigido a la prevención de desastres.

La situación antes expuesta es factor de fortalecimiento para las acciones con tendencia a reducir la vulnerabilidad institucional a nivel municipal como una forma de ayudar a garantizar la aplicabilidad e implementación del presente Plan Municipal para la Reducción de Riesgos, el que entre otras acciones se propone la conformación del Comité Municipal de Reducción del Riesgo, como una estructura organizativa que aglutine y coordine a todos los actores locales con el objetivo de realizar una adecuada gestión del riesgo en el municipio en función del desarrollo.

10. PLAN MUNICIPAL DE REDUCCIÓN DEL RIESGO (PMRR) DEL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA MASAHUAT

El presente Plan tiene una síntesis de medidas a implementar en las matrices de planificación en anexo 2.

10.1 Inventario de Recursos Físicos y Humanos.

10.1.1 Recursos Físicos.

Recursos físicos				
Nº	Recursos	Cantidad	Capacidad	Ubicación
1	Centros Educativos	5	1,500 alumnos	Casco Urbano y Rural
2	Unidad de Salud	1	40 personas	Casco Urbano
3	Puestos policiales	1	Infraestructura	
4	Campos deportivos	1	Infraestructura	Albergues temporales
6	Parque	1	Infraestructura	Albergues temporales
7	Casas Comunales	1	500 personas	Casco Urbano y semiurbano
8	Centros Recreativos	4	700 personas	Casco Urbano y Rural
9	Albergues	1	150 personas	Casco Urbano

10.1.2 Potencial Humano.

De acuerdo con la información existente en la municipalidad se pudo determinar los recursos humanos que pueden participar del Plan Municipal de Prevención de Desastres son: Abogados, Ingenieros civiles, Promotores comunitarios, Arquitectos, Economistas, Administradores de empresa, Contadores públicos autorizados, Maestros de obra, Médicos, Odontólogo, Enfermeras, Técnico en higiene, Brigadistas, Técnico de laboratorio, Parteras.

Organización y personal municipal:

Recursos Humanos

Nº	Recursos	Cantidad	Ubicación
1	Docentes	27	En los cinco centros educativos de Santa Catarina Masahuat
2	De Salud	10	Unidad de Salud
3	Policía Nacional Civil	6	Puesto policial
4	Cuerpos de Socorro	-	Albergues temporales
6	Lideres Comunales	11	Uno por cada caserío del Municipio
7	Comisión Municipal	16	
8	Personal de la Alcaldía	8	

Recursos Económicos para la Atención de la emergencia.

Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Rubros a cubrir
Recursos Económicos para la Atención de la emergencia.	\$10,000.00	Proporcional a la Emergencia	-Alimentación -Colchonetas -Desalojo

Equipos

Nº	Recursos	Procedencia	Cantidad	Disponibilidad
1	Equipo de Sonido/Micrófono	Alcaldía	1	24 horas
2	Megáfono	Partido PDC	1	24 horas
3	Radio de frecuencia y base	PNC	11	24 horas
4	Radios comunitarios	Radio Juayúa	1	24 horas
5	Telefonía celular	Lideres Comunales	11	24 horas

10.2 Medidas Específicas para Sitios Críticos.

Dentro del enfoque de un Plan de Desarrollo Municipal las acciones de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres que la municipalidad deberá desarrollar está la incorporación de forma específica del Plan Municipal de Reducción del Riesgo (PMRR) el cual deberá elaborarse y ejecutarse de acuerdo con las medidas específicas de prevención, mitigación y atención de desastres identificadas para cada comunidad en el

municipio, dando prioridad a los sitios críticos identificados en el estudio (ver mapa indicativo de peligros).

Estas medidas son de carácter específico y deberán conjugarse con acciones en el territorio según las valoraciones que se hagan cuando se ejecute el Plan de usos y ocupación del suelo.

Por lo general en la estrategia para la prevención y mitigación del riesgo en la planificación integral para el desarrollo, el manejo de amenazas naturales y los diferentes niveles de peligrosidad, es frecuentemente realizado de manera independiente, por lo que es importante combinar ambos procesos.

De los muchos componentes del manejo de riesgos, debe seleccionarse las técnicas más compatibles con el proceso de planificación, para establecerlo como un proceso integral.

La planificación se plantea como un proceso multidisciplinario y multisectorial que incluye el establecimiento de políticas de desarrollo y estrategias, la identificación de ideas para proyectos de inversión, la preparación de proyectos, la aprobación final del proyecto, el financiamiento y su implementación.

Entre las ventajas de incorporar el manejo de riesgos en la planificación para el desarrollo del municipio están las siguientes:

- Es más probable que las medidas de reducción de vulnerabilidades sean implementadas como parte de los proyectos de desarrollo que como propuestas aisladas de mitigación.
- El costo de la reducción de vulnerabilidades es menor cuando, en vez de ser incorporada posteriormente, la medida forma parte de la formulación original del proyecto.
- La comunidad puede ayudar a establecer la agenda para dar mayor énfasis en la generación de una estrategia de ejecución más adecuada a los intereses de los pobladores de las comunidades en el municipio aun en situaciones inmediatas en la mitigación del peligro.

Para las estrategias de mitigación de peligro en la formulación de proyectos se debe hacer una priorización de las medidas recomendadas para cada sitio en específico, se entiende por medidas mínimas priorizadas, las medidas de mayor prioridad que deben de ser ejecutadas al más corto plazo posible, son medidas que son útiles para sensibilizar y preparar a la población para enfrentar situaciones de desastres de manera organizada.

Con ello se persigue reducir la probabilidad de muertes y salvaguardar la vida de los pobladores y que en gran medida tomen conciencia del peligro y conozcan la situación de riesgo en que viven.

La propuesta de medidas sencillas tiene como objetivo presentar alternativas de costos aceptables para las condiciones económicas de la municipalidad y para los mismos pobladores que son los que en primera instancia darán sus aportes, tanto en recursos materiales como de fuerza de trabajo.

Supone un involucramiento de las comunidades en el proceso organizativo y educativo que deberá generar, sin obviar las acciones constructivas de bajo costo y factibles de realizar.

Las propuestas de medidas estructurales que pueden mitigar los efectos de los peligros naturales; son obras que deben estar acordes con los códigos de construcción y especificaciones de materiales, reacondicionamiento de estructuras existentes para que sean menos vulnerables al peligro, y dispositivos de protección.

Debe considerarse todo un conjunto de acciones de carácter integral tomando en cuenta las acciones inmediatas, de corto, mediano y largo plazo. Deberán tomarse en cuenta todos los sitios que presentan algún tipo de amenazas aún teniendo un grado bajo de peligro, ya que debe considerarse que estos sitios por efecto de la sobre utilización pueden activarse en temporadas lluviosas normales.

Toda la planificación debe estar ligada al manejo de cuencas, ya que representan las unidades territoriales de planificación para la aplicación de medidas integrales y con un concepto amplio de manejo del territorio.

Por otro lado las medidas no estructurales se concentraron en identificar áreas propensas a peligros y limitar su uso. Incluye la zonificación para uso de terrenos y la reubicación de poblaciones a lugares fuera del alcance de un evento, así como de educación, capacitación, implementación de leyes, etc.

Se sustentan argumentos contundentes para enfatizar la mitigación no estructural en el municipio, ya que las medidas de mitigación estructural frecuentemente tienen un costo directo alto que debe ser añadido a los costos de los proyectos que actualmente realiza la municipalidad y los que están en formulación. Las medidas no estructurales pueden tener algún costo de capital y/o costo operativo pero, generalmente, son menores que los costos estructurales.

Las medidas no estructurales corresponden a medidas mínimas priorizadas, que no son menos importantes que las estructurales y deben ser ejecutadas por las autoridades municipales o actores identificados. La gestión como acción importante debe buscar la aprobación de partidas que el Estado u organismos donantes podrían aportar, deberá ser destinada a la implementación de dichas medidas, debido a que requieren de una inversión considerable para su implementación.

10.3 Medidas Integrales para el Municipio.

El Municipio de Santa Catarina Masahuat a través de su historia ha tenido como base económica la producción agropecuaria, principalmente el cultivo de café, frutas y granos básicos lo que se expresa claramente en los asentamientos humanos, esta producción agropecuaria sin medidas, ni manejo adecuado del recurso suelo, ha ocasionado serios problemas de erosión y el deterioro de los recursos naturales.

Tal situación plantea la necesidad de desarrollar políticas y programas coherentes ligadas al tema productivo e incorporando los conceptos del manejo de cuencas hidrográficas a fin de abordar de mejor manera cada uno de los problemas socioeconómicos que agobian a la población del municipio.

Es pues necesario pensar en medidas integrales para mejorar los niveles de vida de las comunidades campesinas y puedan ser menos vulnerables a los fenómenos naturales. En este sentido se debe pensar en políticas sectoriales coherentes. A continuación se proponen las principales:

10.4 Propuesta de Zonificación Territorial

Zona A: Zonas de uso restringido, su uso debe ser para la conservación y protección, pendientes mayores de 22.5° con restricciones importantes por inestabilidad de terrenos. Desde el punto de vista del relieve es un territorio con pendientes de moderadas a fuertes y suelos recientes poco desarrollados, aumentando la susceptibilidad a la ocurrencia de deslizamientos. Potencialmente la zona es de uso agropecuario limitado. En las áreas con pendiente fuerte el potencial es para bosque de conservación. En menor proporción el pastoreo intensivo. De ser sobreutilizada la zona puede incrementar su vulnerabilidad ante fenómenos naturales como deslizamientos y derrumbes. En esta zona hay baja incidencia de inundaciones.

Recomendaciones

- Desarrollar programas productivos de acuerdo al uso potencial de los suelos, ya elaborado por los organismos presentes en el territorio. Optimizar manejo de potreros con árboles y en las áreas de cultivo incrementar las obras de conservación de suelos considerando la condición de los deslizamientos.
- Organizar planes comunales para la prevención, alerta y respuesta ante las amenazas de deslizamiento en áreas pobladas.

Zona B: Zona de amortiguamiento de zonas de protección, de vocación forestal y altos requerimientos de conservación y estabilización de suelos en caso de desarrollo de proyectos agropecuarios, son tierras no urbanizables.

Recomendaciones

- Establecer sistemas silvopastoriles que combinen las prácticas de siembra de pastos mejorados y árboles de uso múltiple y en las áreas más escarpadas se recomienda desarrollar planes de reforestación en especial en áreas de potencial forestal de conservación.
- Para cultivos anuales es debe construir obras de conservación de suelos y asociar los cultivos anuales con árboles forestales de uso múltiple y frutales.
- Organizar los comités comunales para la prevención, alerta y respuesta en caso de amenazas.

Zona C: Zona con potencial para agricultura semiintensiva cultivos permanentes y forestales, con requerimientos bajos de obras de conservación de suelos, las pendientes varían de 3.75 a 13.5° de inclinación, se recomienda no permitir urbanizaciones

Recomendaciones

- Introducir sistema agroforestal en las áreas de café en combinación con árboles forestales de uso múltiple.

Zona P: Zona con potencial para construcción de infraestructura y ampliación de zonas urbanas y/o asentamientos humano previo estudios detallados de los sitios, los rangos de pendientes menores de 3.375° de inclinación, clasificados como muy baja susceptibilidad a deslizamientos; En estas zonas existen al noroeste de la cabecera municipal por la configuración topográfica pueden ser afectadas por flujos de lodos ya que se encuentran en dirección de las quebradas de las partes mas altas del municipio aledañas al cerro de Oro.

Recomendaciones

- Se recomienda implementar todas las medidas de mitigación identificadas en el presente estudio como parte integrante del Plan Municipal de Reducción de Desastres.
- Debe restringirse la construcción de viviendas y cualquier otra estructura en las zonas inestables identificadas.

10.5 Resumen General de Prioridades y Costos.

Los Costos y Prioridades de las medidas del Plan Municipal de Reducción del Riesgo PMRR se resumen en la tabla que a continuación se presenta. En el caso de las medidas mínimas prioritarias y menos prioritarias se representan valores generales y aproximados que están sujetos a ser ajustados según las condiciones locales y de acuerdo con los recursos que puedan ser adquiridos a través de la gestión municipal y de los actores locales en coordinación y aprobación del Comité que se organice en función directa del PMRR.

En el caso de los sitios de alta peligrosidad se proponen costos de referencia para obras estructurales y para los sitios de peligro medio se presupuestan cifras para obras de carácter integral como son plantaciones forestales, sistemas agroforestales y silvopastoriles convencionales, estas cifras son costos de referencia, los que deberán ser ajustados a las condiciones locales del municipio.

Las medidas priorizadas, se recomiendan realizarse a la brevedad y que se consideran son las actividades mínimas con las cuales se reducirá el riesgo en cada uno de los sitios críticos específicos.

Las medidas menos priorizadas, generalmente son medidas u obras estructurales pero que implican mayores costos. Sin embargo son aquellas que deben realizarse a mediano y largo plazo.

RESUMEN GENERAL DE PRIORIDADES Y COSTOS		
PLAN MUNICIPAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS		
SITIOS CRÍTICOS 15		
ACCIONES	COSTOS US\$	TOTAL \$159,000.00
	Peligro Alto	
Medidas mínimas Priorizadas	\$109,100.00	
Medidas menos priorizadas	\$49,900.00	
TOTAL		\$159,000.00

También se proponen programas de carácter integral los cuales deben de concertarse con las instituciones relacionadas a estas acciones. Los costos también son de referencia y los ajustes dependen de los organismos que tengan la intención de financiar. A Continuación se resumen los costos por sector para un período de 5 años.

RESUMEN DE COSTOS		
Sector	Tiempo (Años)	Costo Aproximado
Medio Ambiente - Manejo de laderas - Desechos solidos - Manejo de microcuencas	5	\$ 240,000.00
Ordenamiento Territorial -Zonificación del territorio -Elaboración de Mapas	5	\$ 125,000.00
Educación	5	\$ 50,000.00
Salud		\$ 50,000.00
Desarrollo Económico	5	\$ 90,000.00
Infraestructura - Mejoramiento de caminos - Sistema de Evacuación de aguas lluvias - Mejoramiento de viviendas	5	\$ 150,000.00
TOTAL		\$ 705,000.00

10.6. Alternativas de Implementación.

Las alternativas de implementación del Plan de Reducción del Riesgo dependen de la Visión y Misión que se establezcan las autoridades municipales.

A este respecto en el municipio existe un buen nivel de organización a nivel comunitario liderado por las autoridades municipales lo que genera una sinergia importante para establecer las líneas de acción para la conformación y/o reestructuración del Comité Municipal de Atención y Prevención de Desastres, para disminuir las vulnerabilidades y mitigar las amenazas existentes en el municipio.

Una de las principales actividades del Comité es propiciar el funcionamiento de la Comisión Ambiental como un primer paso para la consolidación del Comité y también el trabajo que puedan desarrollar el resto de comisiones y además, que es de mucha importancia iniciar el acercamiento con las autoridades nacionales involucradas en el Comité de Emergencia Nacional (COEN) para la Atención a Desastres dirigido desde el Ministerio de Gobernación de la República y las entidades que lo conforman y de los proyectos financiados por organismos internacionales como el PNUD y las entidades que por ley pertenecen al Sistema.

De la agilidad y la capacidad de gestión dependerá la consecución de recursos para conformar el Comité y sus líneas de acción prioritarias no sin establecer un estrecho vínculo de participación de la comunidad. A continuación se resumen las condiciones y capacidades de planificación presentes en el municipio

El personal municipal tiene experiencia y debería tener una mayor capacitación en:

- Planificación de proyectos participativos
- Negociar con la comunidad
- Poseen mecanismos de comunicación con la comunidad
- Existe capacidad en formulación de proyectos de infraestructura en salud, educación y de infraestructura de servicios municipales (drenaje, parques, rastros, mercados, tratamiento de basura)
- Poseen sistema informatizado para la supervisión de proyectos
- Conocen las normas de protección del medio ambiente

10.7 Posibles Fuentes de Financiamiento.

Entre las posibles fuentes de financiamiento existen una cantidad de organismos de cooperación involucrados en acciones de desarrollo en el país, entidades de cooperación para el Desarrollo como USAID, PNUD, COSUDE, CREDHO, CRUZ ROJA INTERNACIONAL entre otras.

También organismos No Gubernamentales con presencia en el país procedente de España, Estados Unidos, y los países Nórdicos. Por último los organismos multilaterales como BID, Banco Mundial tienen carteras de proyectos enfocados al tema de los desastres.

A continuación se presenta un cuadro de potenciales organismos que pueden involucrarse en PMRR y que actualmente en algunos casos están financiando proyectos en el municipio

10.8 Relaciones y Coordinaciones.

Las principales organizaciones de desarrollo comunitario, gremiales, sociales, ONG's, con presencia en el municipio, experiencia y su relación con la alcaldía.

Organizaciones existentes	Experiencia en manejo de proyectos		Relación con la alcaldía		
	SI	NO	SI	NO	Tipo de relación
COEN	X		X		Coordinación
CRUZ ROJA	X		X		Coordinación
COSUDE	X		X		Coordinación
FISDL	X		X		Coordinación
COMURES	X		X		Coordinación
UCA	X		X		Coordinación
UES	X		X		Coordinación
MINED	X		X		Coordinación
MISPAS	X		X		Coordinación
Lutheran World Federation /Department for World Service.	X			X	Ninguna
FESPAD	X			X	Ninguna

UNES	X			X	Ninguna
Emanuel Baptist Church	X			X	Ninguna
The Episcopal Church	X			X	Ninguna
CREDHO	X			X	Ninguna
Diaconía	X			X	Ninguna

Relaciones intermunicipales de la alcaldía con asociaciones o mancomunidades de municipios:

Asociaciones y/o mancomunidades de municipios	Fecha de afiliación
COMURES	

10.9. Organización Municipal para la Implementación del PMRR en el Marco del Desarrollo Municipal.

Como se mencionó anteriormente la Alcaldía Municipal ha alcanzado un nivel organizativo importante, dividiendo el territorio en dos cantones y cuatro caseríos que conforman el municipio. Cada zona tiene una red de promotores y líderes por comunidad los que hacen posible la gestión de recursos y coordinaciones con la municipalidad para resolver en lo posible las necesidades de cada comunidad.

Las autoridades municipales muestran un liderazgo que permite desarrollar con coherencia acciones de beneficio en los sectores de la salud, educación, infraestructura y productiva.

Es notable el apoderamiento de los actores locales y la participación en las distintas actividades que convoca la municipalidad le da la posibilidad de establecer los mecanismos de coordinación para implementar el PMRR.

El eslabón que debe consolidar el municipio para realizar una efectiva implementación del presente Plan Municipal de Gestión del Riesgo es la coordinación con instituciones del estado, empresas privadas, organismos no gubernamentales, Sistema Nacional de prevención, mitigación y atención de desastres y buscar con los actores locales compromisos concretos de participación e integración a actividades específicas tratando de asignar funciones y responsabilidades.

Entre las líneas generales de acción a ser consideradas están las siguientes:

- El Alcalde debe **realizar las gestiones** necesarias para el fortalecimiento de la Comisión Municipal de Protección Civil, así como de los comités comunales dando prioridad a las comunidades ubicadas en zonas con mayor grado de peligro de deslizamiento y/o inundación.

- **Estrechar las relaciones** con el SISNAE y la Comisión Nacional de Protección Civil para la de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres y para propiciar la coordinación de acciones y obtener su apoyo.
- **Fomentar la sinergia con los proyectos** ya existentes en el municipio con el fin de realizar una mejor implementación del PMRR.
- **Coordinar y estrechar relaciones** con las autoridades municipales de los municipios vecinos de la Microregión y otros adyacentes con el fin de unificar acciones y buscar soluciones comunes para la aplicación de medidas para la reducción del riesgo.
- **Apoyar a los organismos, instituciones y comunidad** para que forman parte de la Comisión Civil, con la finalidad de que trabajen, preparen y mantengan su participación activa en el PMRR en los principales sitios críticos identificados en el Municipio.
- **Fomentar la organización comunitaria** para la prevención de riesgos; así como fomentar la participación de todos los actores locales y de la comunidad en la implementación y ejecución de las medidas del PMRR en todos los sectores del municipio.
- **Traducir las medidas de reducción del riesgo en una cartera de proyectos** como insumos para la gestión del riesgo a nivel municipal con el fin de gestionar fondos para su implementación ya sea a través del presupuesto asignado por el estado, a través de impuestos o de las instituciones presentes en el municipio como agencias de cooperación u organismos no gubernamentales que trabajan en el tema y tienen incidencia en el municipio o Departamento.

10.10 Fortalezas y Debilidades del Municipio Frente al PMRR.

La mayor fortaleza con que cuenta el municipio frente al PMRR es su organización territorial, la cual tiene una base participativa importante, lo que hace posible la implementación del PMRR. Actualmente funciona la coordinación con los líderes comunales que representan a los 4 caseríos a nivel municipal y cantonal.

La principal debilidad del municipio radica en la falta de recursos financieros para hacerle frente a las principales necesidades constructivas y obras de carácter municipal.

10.11 Monitoreo, Seguimiento y Evaluación del PMRR.

Llevar el control del Desarrollo de dichos proyectos en tiempo y forma, retomando los resultados obtenidos.

Realizar encuentros o reuniones de evaluación de dichos proyectos de manera periódica tanto con los representantes de todos los organismos y actores participantes como con los líderes comunales.

Programación y realización de visitas de campo, elaborar informes a las Comunidades y las entidades que conforman el comité encargado del PMRR.

El monitoreo deberá realizarse en todos los niveles jerárquicos participantes en la implementación del PMRR, la calendarización de las actividades del plan y los proyectos relacionados a la mitigación y prevención conforme a los productos esperados y conforme a las metas establecidas por el proceso del plan.

Se debe documentar todas las acciones ejecutadas (videos, fotografías, esquemas, etc.) antes, durante y después de las acciones actas y memorias de las actividades en talleres de capacitación, etc.

La Evaluación deberá ser un proceso encaminado a determinar sistemáticamente y objetivamente la pertinencia, eficacia e impactos de todas las actividades desarrolladas con el PMRR a la luz de los objetivos y la sostenibilidad del mismo. Se trata de un proceso organizativo para mejorar las acciones que se encuentran en marcha y ayudar al comité municipal a la toma de decisiones.

Los indicadores del presente Plan son los datos o aspectos de la realidad que evidencian y permiten darse cuenta de los cambios o logros producidos por la aplicación del Plan. Serán los signos o marcas de algún suceso, acontecimiento o proceso que evidencien la magnitud o el grado de avance del Plan.

Los indicadores pueden ser cuantitativos y cualitativos, asignados de acuerdo al sistema de objetivos-resultados-indicadores, en su conjunto y algunos de ellos se presentan a continuación, dicha lista puede y debe ser ampliada y/o mejorada por la Comisión de monitoreo, seguimiento y evaluación designada en el Municipio:

OBJETIVO	INDICADORES	FUENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar e institucionalizar cultura de prevención en el ámbito municipal. • Fortalecer la coordinación interinstitucional y multisectorial entre todos los actores locales del municipio. • Incorporar al Plan estratégico de desarrollo del municipio las medidas y recomendaciones presentadas en el Plan de Prevención • Reducción de daños en caminos y mejor acceso a comunidades. • Mejora de acceso al Municipio y Comunidades • Reducción de escorrentías en las partes altas • Logro de adopción de técnicas de prevención y mitigación de desastres 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de comités comunales para Prevención, Mitigación y Emergencia en caso de Desastres. • Formación e incorporación del Comité de Prevención Municipal en el Consejo Municipal. • Formulación y ejecución de proyectos de cada uno de los Programas de recursos naturales, infraestructura y fortalecimiento institucional. • Reparación y mantenimiento de caminos. • Aumento de áreas con cobertura vegetal y producción con conservación de suelos. (Hectáreas de plantación, de cultivos a curva de nivel, metros lineales de acequias de laderas). • Disminución de inundaciones en las zonas normalmente afectadas • Plantaciones forestales en los puntos críticos de deslizamiento e inundación. • Participación de la comunidad en obras constructivas de protección de inundaciones. • Reducción de pérdidas en infraestructura social y productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnósticos Participativos y encuestas • Actas de constitución y reuniones de coordinación comarcal. • Proyectos realizados. • Planes de Reforestación. Ubicación de viveros, delimitación de áreas de reforestación y plan de protección Forestal • Talleres de diagnóstico con poblaciones involucradas. • Talleres de diagnóstico e informe de cumplimiento de proyectos • Reportes técnicos de instituciones y talleres de diagnóstico con población.

Estos son algunos de los indicadores que es posible implementar como parte del Plan de Reducción del Riesgo Sin embargo para determinar los indicadores se deberán establecer las metas por proyecto que se identificaron (ver matrices de planificación en anexo) y que se deberán formular con precisión.

11. CONCLUSIONES.

El problema mayor que enfrenta el municipio es aquel proveniente de procesos de lotificación sin un estudio de factibilidad técnica y carente de normativa tanto en el plano constructivo como de control de escorrentía superficial. La construcción en laderas de fuerte pendiente y terrenos frágiles, cerca de zonas inestables contiguas en muchos casos a ríos y quebradas.

En base al análisis realizado con la información cartográfica para diferentes temas (Geología, Hidrológica, Suelos, Clima, Uso del Suelos y Otros) y el trabajo de campo realizado se concluye que el territorio presenta mayormente problemas de inestabilidad del terreno (deslizamientos, coladas) y de menor envergadura los fenómenos torrenciales (inundaciones). Las inundaciones en general se reportan en calles de accesos a lotificaciones y viviendas.

Se definieron las siguientes tipos de vulnerabilidad; ambiental, física, socio-económica en un nivel medio y alto y en el caso de la vulnerabilidad institucional es de nivel medio a bajo, lo que podría amortiguar los efectos de otras amenazas que podrían afectar al territorio.

De acuerdo a los escenarios de amenaza volcánica el mayor problema podrían representarlo la caída de cenizas y fragmentos de mayor tamaño, por lo que las medidas a tomar tienen que ser aquellas que permitan a la comunidad estar debidamente informada y organizada en caso sea necesaria una evacuación y otras de carácter mas estructural, cambiando el ángulo de los techos para no permitir que se acumule material y pueda colapsarlos.

12.0 RECOMENDACIONES.

- Como principal recomendación para el municipio es el fortalecimiento del concepto de reducción del riesgo como parte integral de la planificación en los planes de desarrollo urbano, municipal, sectorial, institucional y comunitario.
- Analizar en el seno del Concejo Municipal y tomar como referencia el presente análisis de riesgo para incorporar las prioridades mencionadas en este informe en el Plan de Desarrollo Municipal. Fortaleciendo en la medida de sus capacidades a la Comisión Municipal de Protección.
- Estrechamiento de relaciones con organismos de cooperación para formulación de proyectos.

Del análisis de riesgo se puede concluir que la mayoría de los sitios estudiados presentan alto a medio riesgo. Los sitios de alto riesgo deberían ser declarados inhabitables y con posibilidades de ser utilizados para cultivos siguiendo las recomendaciones de zonificación para los mismos, es decir respetando una franja de seguridad en la cual no deberían de establecerse cultivos, ni movilización de personas.

En las zonas de riego medio podrían en algunos casos establecer viviendas permanentes. Pueden igualmente ser utilizados para cultivos pero respetando normas de seguridad para los sitios.

Los sitios calificados como de bajo riesgo pueden ser habilitados para vivienda permanente, tomando en consideración que se tienen que hacer obras de protección en las laderas y quebradas que los circunden, para minimizar su evolución y posteriores posibles amenazas a las comunidades, tal es el caso de la comunidad Milagro de Dios I y II y Santa Catarina; así mismo hacer algunas obras hidráulicas para disminuir el daño a sus calles principal tanto la de Milagro de Dios como la Calle a los Shules.

Para corregir el peligro que representan los derrumbes se deberían rediseñar los taludes, disminuyendo su pendiente y realizando medidas de contención (drenajes, muros de contención en la base, bermas...) o bien trasladar a la población a un lugar más seguro y con mejores servicios básicos.

De las dos opciones mencionadas es preferible la segunda opción, ya que el costo de las obras de contención y el volumen de tierras removidas que supone la segunda, implican un mayor costo en la mayoría de casos, además de suponer un mayor impacto en el medio ambiente. De esta forma, además, se conseguirá reducir el riesgo de la población beneficiaria y mejorar sus condiciones básicas de vida, que de otra forma se verían postergadas a la precariedad de servicios básicos que actualmente tienen.

El uso que se propone para el municipio, es en la restauración de áreas degradadas por el uso intensivo de cultivos de granos básicos, implementar un programa de protección de laderas y de contribuyendo de esta manera a restaurar los recursos naturales degradados en el área sobre utilizada; así como también incrementar la infiltración para garantizar sus fuentes de agua y mantener los mantos acuíferos del municipio de Santa Catarina Masahuat.

13.0 BIBLIOGRAFÍA.

1. Instituto Geográfico Nacional Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán Monografía del Departamento y sus Municipios.
San, Salvador enero 1990.
2. Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía Anuario Estadístico 1995.
3. Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local FISDL
4. El Salvador Zonificación Fase I, OEA 1974
5. TEXT & ANNEX 6 of El Salvador Basic Education Modernization Project, (1995)
SAR # 14129 ES.