

mapas

1. Mapa de Ubicación Departamental
2. Mapa de Barrios y Expansión Urbana
3. Mapa de División Política/Administrativa

ASPECTOS GENERALES



parte "A"

**M
I
T
I
G
A
C
I
O
N

P
L
A
N

D
E**



Plan de Mitigación para Desastres del Municipio de San Ramón, Departamento de Cuscatlán.

El presente Plan contiene un conjunto de Medidas de Mitigación basadas en el análisis de los riesgos asociados a amenazas³ naturales geológicas, en relación a la vulnerabilidad física. El Plan define criterios y principios para la elaboración de proyectos de Mitigación, basados en el marco de medidas planteadas, una estrategia de gestión y ejecución para el desarrollo del plan.

1. Análisis de los Riesgos.

Comprende los principales aspectos del estudio técnico de las amenazas y el análisis de la percepción de la vulnerabilidad física. Los mapas técnicos de riesgo y los escenarios de riesgo.

1.1. Amenazas.

Estudios y Evaluación. Se realizó un estudio técnico denominado Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de San Ramón⁴, el cual se basa en la información geológica existente y disponible en las diferentes oficinas gubernamentales del país, tanto de nivel nacional como de nivel departamental y municipal. La información para el estudio, se complementó con una gira de campo de un día donde se visitó diversos sitios previamente identificados como de alta amenaza. La identificación de los sitios fue hecha con la participación de miembros de la CM.

Se consideran en el estudio la amenaza sísmica debida al movimiento violento del terreno y las amenazas colaterales a consecuencia de la anterior: Susceptibilidad de deslizamientos y licuación.

Los principales resultados del estudio indican los siguientes aspectos de la amenaza sísmica:

⊕ Movimiento Severo del Terreno

La amenaza por movimientos fuertes del terreno durante los terremotos se estableció mediante la clasificación de los tipos de sitio, es decir, los tipos de suelo, presentes en el municipio. Esta clasificación se presenta en el mapa de la figura 4⁵. Las razones técnicas en las cuales se fundamenta el mapa mencionado se presentan en el Apéndice A⁵. Allí se brinda un resumen

³ Entendido como amenaza un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente. Es un factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se expresa como la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un período de tiempo.

⁴ Estudio preparado por el Ing. Guillermo Santana Ph.D, consultor de IRG.

⁵ Del Estudio Técnico Anexo a este Plan

de la geología de la región y se correlaciona la geología con la designación de Tipo de Sitio de acuerdo con el documento NEHRP Edición 1997 (referencia en el Apéndice A⁶). Se utilizó esta clasificación por tratarse de un estándar internacional reconocido en toda la región de las Américas. Con esta clasificación y con el mapa de aceleraciones máximas del terreno para un 20% de probabilidad de excedencia en 20 años, mostrado en la figura 5⁶, se obtiene el mapa de severidad de movimiento fuerte del terreno que se muestra el Mapa No. 1 (en Mapas Parte A). Este mapa de severidad del movimiento fuerte del terreno fue obtenido mediante un análisis de la amenaza sísmica para la región paracentral de El Salvador, siguiendo la metodología presentada en el Apéndice B⁶. El Mapa No. 1, muestra un rango de valor que representa amenaza alta, según el color rojo.

⊕ *Susceptibilidad a deslizamientos*

Con base en la información geológica del Municipio San Ramón, se procedió a la elaboración de un mapa de susceptibilidad a deslizamientos. Para el Mapa No. 2, se emplearon criterios geológicos y topográficos en relación con la expectativa de aceleración máxima del terreno. La susceptibilidad a deslizamientos se caracteriza en tres niveles: alta, moderada y baja, según los colores rojo, amarillo y verde.

⊕ *Susceptibilidad a licuación*

La susceptibilidad a licuación también fue evaluada para el Municipio San Ramón. De acuerdo con la metodología empleada para el estudio, no se ha encontrado susceptibilidad a licuación del terreno, por lo cual no se elaboro mapa.

⊕ *Intensidades de Mercalli y Multi-amenazas*

Las amenazas por movimiento severo del terreno y susceptibilidad de deslizamientos, permiten definir el panorama completo de amenazas geológicas. Con el objeto de integrar las amenazas mencionadas, se empleo una metodología de combinación ponderada. Como paso previo a la combinación, se designo valores numéricos a los distintos niveles de amenaza para cada uno de los efectos considerados. Los valores numéricos corresponden a la escala de intensidades de severidad de los terremotos denominada como Escala Modificada de Mercalli. Esta escala es de uso común en la clasificación de efectos debidos a terremotos y antecede a la escala de magnitud de Richter, de uso muy difundido. La designación de cada uno de los

⁶ Del Estudio Técnico Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de San Ramón

niveles se presenta en la tabla C-1⁷. Las reglas de cuantificación para cada una de las amenazas tratadas así como las reglas de combinación se presentan en el Apéndice C⁸. El resultado de la integración de las amenazas se presenta en forma de dos mapas. El primero se denomina mapa de intensidades y el segundo se denomina mapa de multi-amenazas.

- ⊕ **El mapa de intensidades (No. 3)**, refleja los efectos de la combinación de amenazas para el evento extremo (máximo) considerado. Este evento tiene una probabilidad de excedencia de 20% en 20 años. Es decir, es un evento con un período de retorno de a lo sumo 90 años.
- ⊕ **El mapa de multi-amenazas (No. 4)**, es sencillamente una agrupación de los niveles presentados en el mapa de intensidades en dos segmentos: intensidades altas y moderadas. En este sentido, el mapa de multi-amenazas representa una zonificación sísmica del municipio basada en la combinación de todas las amenazas derivadas de la ocurrencia de un terremoto en la región.

Categorización de las Amenazas. Para este fin los miembros de la CM, consideraron la **magnitud** de daños ocasionados por la actividad sísmica de enero y febrero del 2001, y los deslizamientos debidos a estos; y la **frecuencia** con la que pueden presentarse estos fenómenos.

Para la categorización de las amenazas se emplea la tabla de niveles propuesta por la metodología de OFDA⁹, obteniendo lo siguiente:

AMENAZA	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Sísmica	Segunda	Largo periodo de recurrencia (mayor de 10 años), genera daños severos, amplia cobertura.
Deslizamientos	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.

⁷ La tabla se presenta en la sección de anexos, al final de este documento.

⁸ Del estudio Técnico Evaluación de Amenazas Geológicas Municipio de San Ramón.

⁹ Oficina para la Asistencia de Catástrofes en América Latina y El Caribe. Tomado del taller Plan Local de Emergencia y Contingencias. La tabla se presenta en anexos.

1.2 Vulnerabilidades.

El análisis de la vulnerabilidad¹⁰ física, se basa en el informe denominado Trabajo de Campo para el Municipio de San Ramon¹¹ y en la percepción de los miembros de la CM, en relación a la calidad y ubicación de la infraestructura habitacional, comunal, pública, vial y de servicios.

Para el Trabajo de Campo, se implemento la metodología de evaluación propuesta por el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Sísmica (EERI) de California, Estados Unidos, para la valoración visual de vulnerabilidad de edificaciones ante los efectos de los terremotos. La metodología mencionada cubre tanto componentes de sitio de emplazamiento de las edificaciones (geología superficial, tipos de suelos, consideraciones geotécnicas) como componentes de vulnerabilidad de las edificaciones mismas (sistemas constructivos, materiales de construcción, formas estructurales). Esta metodología sirve para tamizar un inventario de edificaciones de manera que en una etapa posterior se puedan aplicar métodos de evaluación más exhaustivos tales como pruebas de calidad de materiales, simulaciones de comportamiento de las edificaciones ante terremotos mediante computador, y otros que están fuera del alcance del proyecto de Mitigación Municipal de Desastres.

Las principales consideraciones relacionadas con la vulnerabilidad física, se centran en:

1. Emplazamiento de viviendas a la orilla del cañón de la quebrada El Ojushte



¹⁰ Se ha considerado como vulnerabilidad los aspectos de la sociedad que precondicionan o hacen propensos a sectores, grupos, familias o individuos de sufrir pérdidas y de encontrar dificultades para recuperarse de estas. Además de la vulnerabilidad física de los elementos expuestos ante una amenaza tiene expresiones en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población en sus niveles de organización y educación, en sus características e ideologías, y, de forma relacionada, en términos de su localización en el territorio, con el manejo de su medio ambiente y en las características y resistencia de sus estructuras habitacionales y productivas y de su adecuación al medio físico próximo y a las amenazas que presenta

¹¹ Documento anexo a este Plan. Elaborado por el Ing. Guillermo Santana, Ph.D, consultor de IRG.

2. Construcción de viviendas con materiales tradicionales como el bahareque y lámina.



3. Infraestructura pública y habitacional construidas en colindancia con laderas, lo cual incumple la Ley de Urbanismo y Construcción en lo Relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.
4. Infraestructura habitacional, comunal y pública con daños de los terremotos del 2001 que esta siendo utilizada.
5. Viviendas construidas sobre fuertes pendientes.
6. Carreteras construidas entre paredones con pendientes pronunciadas propensos a deslaves y derrumbes, con pendientes altas, como Los Callejones en San Pedro Loma Baja.
7. Comunidades que cuentan con una única vía de acceso.
8. Ubicación de viviendas en terrenos inestables con pendientes inclinadas (200 metros de altura).

1.3 Mapas Técnicos de Riesgos.

Para la elaboración de los mapas técnicos de riesgo¹², se considero el cruce de los mapas de amenaza sísmica, con el mapa de asentamientos humanos y con el mapa de parcelarios proporcionado por el CNR, por lo cual son indicativos del nivel de amenaza y la correlación del nivel de concentración de población. Los mapas obtenidos son los siguientes:

¹² Hemos considerado como riesgo el resultado de la relación dinámica y dependiente entre amenazas y vulnerabilidades y se manifiesta en territorios definidos y circunscritos. El riesgo es dinámico y cambiante, de acuerdo con la variación que los distintos factores sufren en el tiempo y en el territorio, producto de cambios en el ambiente natural y en la sociedad.

✦ **Mapa de riesgo relacionado con las Intensidades de Mercalli.**

En este mapa se expresa el riesgo, relacionando la ubicación de los poblados con los diferentes niveles de intensidad¹³ de acuerdo a la escala de Intensidades de Mercalli, la cual presenta doce grados. En el Mapa No. 5, la intensidad se representa por medio de colores, dependiendo del grado. Al analizar el municipio se observa que el nivel de intensidad al desencadenarse un evento extremo va desde el grado IX hasta el X ½, predominando los niveles IX y X lo cual indica que en los poblados concentrados en esos colores puede esperarse lo siguiente:

Grado	Poblado	Descripción de Intensidad de Mercalli Modificada
IX	Sector Anda (Santa Isabel) El Caserío cercano al Centro Escolar de San Agustín Arriba	Dificultad en manejar los automóviles. Se producen daños y colapso parcial de la mampostería del tipo C ¹⁴ . Se produce la caída de estucos (azulejos) y de algunas paredes de mampostería. Aparecen algunos daños en la mampostería del tipo B y ninguno en la del tipo A. Torsión o caída de chimeneas de fábricas, monumentos, torres y tanques elevados. Las casas de madera son desplazadas sobre los cimientos si no están empotradas; las paredes de relleno sin sujetar son expulsadas de sus apoyos. Los pilares podridos se rompen. Las ramas de los árboles se rompen. Se producen cambios en los caudales o temperaturas de los manantiales o pozos. Grietas en los terrenos saturados de humedad y en las laderas abruptas.
X	Casco Urbano Santa Isabel San Pedro San Pablo San Agustín	La mayoría de las estructuras de mampostería y de marcos son destruidas con sus cimientos. Son destruidas algunas edificaciones de madera y puentes bien construidos. Se producen daños importantes en las represas, diques y muros de contención. Grandes deslizamientos de tierra. El agua es expulsada sobre los bordes de los canales, ríos, lagos, etc. La arena y el barro de las playas y terrenos planos se desplazan horizontalmente. Las vías férreas se doblan ligeramente.

¹³ La Intensidad expresa los efectos destructivos en un lugar donde se evalúa. Manual de Campo OFDA/USAID.

¹⁴ Clasificación de la Mampostería (Unión de dos o más materiales para construir Ejemplo: concreto, piedra y otros) propuesta por C.F.Richter A: mano de obra, mezcla y diseño buenos; reforzada, especialmente en el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc.; diseñada para resistir fuerzas laterales. B: mano de obra y mezcla buenas; pero no diseñadas para resistir fuerzas laterales. C: mano de obra y mezcla ordinarios; no tan débil como para que fallen las uniones en las esquinas, pero tampoco reforzada ni diseñada para resistir fuerzas laterales. D: materiales débiles, como el adobe; mezcla débil; mano de obra de calidad baja; débil horizontalmente.

⊕ **Mapa de Riesgo por multiamenazas.**

En este mapa se expresa el riesgo, relacionando la ubicación de los poblados con la zonificación de la amenaza sísmica. En el mapa No. 6, se presentan dos niveles de agrupación de amenazas, alto (color *mostaza*) y moderado (color *amarillo*). De tal manera, que en los poblados donde el nivel es *alto* es importante considerar que las condiciones de vulnerabilidad física relacionadas con sistemas constructivos de bahareque y lamina, las infraestructuras habitacionales, comunales y publicas con daños que están siendo utilizadas; el nivel de riesgo se intensifica, lo cual sucede en casi todo el territorio del municipio incluyendo al casco urbano. Para el Casco Urbano, en un porcentaje aproximado al 30 % el nivel es *moderado*, sin embargo el nivel de riesgo se intensifica debido a la vulnerabilidad física de los sistemas constructivos, pues, prevalecen las mismas características de la zona rural.

Debido a la existencia de deslizamientos activos, los cuales pueden desencadenarse por fuertes lluvias y movimientos severos de terrenos, se considero la elaboración del siguiente mapa:

⊕ **Mapa de Riesgo por susceptibilidad a deslizamientos.**

En este mapa se expresa el riesgo en función de la ubicación de los asentamientos en tres niveles de amenaza por susceptibilidad a deslizamientos. En la zona donde la amenaza es alta (*rojo*) y la concentración de asentamientos humanos es mayor, el nivel de riesgo es alto. En las zonas donde la amenaza es moderada (*amarilla*) y la concentración de asentamientos humanos es menor, el nivel de riesgo es bajo. El Mapa No. 7, muestra el riesgo por susceptibilidad a deslizamientos.

El nivel de susceptibilidad es moderado (*amarillo*) para la mayor parte del territorio del municipio, sin embargo las condiciones de la vulnerabilidad física prevalecientes en relación a la ubicación habitacional y centros escolares en terrenos de laderas inestables, la ubicación de carreteras que son accesos únicos entre paredones, elevan el nivel de riesgo a un nivel considerado como ALTO.

1.4 Escenarios de Riesgo

Los Escenarios de Riesgo elaborados por la CM, son la representación de la interacción de los factores de riesgo (amenazas y vulnerabilidades). Para las amenazas se parte de los niveles indicativos de los mapas técnicos de riesgo relacionados con Intensidad de Mercalli, Multiamenazas y Susceptibilidad a deslizamientos. Para la vulnerabilidad física se considera la percepción de los miembros de la CM, en relación a la ubicación de las infraestructuras y la calidad de los sistemas constructivos.

Estos Escenarios comprenden entonces, la caracterización de la amenaza, la caracterización de la vulnerabilidad, las zonas de riesgo, los posibles efectos o daños y las Medidas Mitigantes. Para su elaboración se considero el historial del desastre del municipio y los recursos para las medidas de mitigación.

Los Escenarios de Riesgo están expresados en una Matriz de Relaciones, donde se detalla la interacción de los factores para cada una de las zonas consideradas como prioritarias por la CM, ante la amenaza sísmica y su efecto colateral de susceptibilidad a deslizamientos, considerando que este ultimo puede desencadenarse también por fuertes lluvias.



Matriz de Relaciones de Riesgo por Amenaza Sísmica para el municipio de San Ramón

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><u>Zona Urbana.</u></p> <p>Barrio El Centro</p> <p>Iglesia Católica y Unidad de Salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de Salud esta ubicada junto a la iglesia central la cual esta muy dañada. • Utilización de la Iglesia • Complejo Educativo con daños en su infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible colapso de la Iglesia afectando a la Unidad de Salud • Daños materiales y humanos en un 70% • Daños en alumnos y alumnas 	<ul style="list-style-type: none"> • Suspender actividades de la iglesia y buscar un sitio temporal para realizar los actos religiosos. • Demoler y construir una nueva Iglesia. • Reparar la infraestructura dañada
<p>Barrios :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De Jesús ▪ Centro ▪ Nuevo ▪ Sangre de Cristo 	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas con sistema mixto y de bahareque • Viviendas dañadas y en uso • Viviendas construidas a la orilla de Quebrada seca sector Chagalapa. • Sistema de cañería de agua potable construida a 3 metros de profundidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un promedio de 250 familias afectadas • Daños económicos a la población. • Lesiones en un buen número de personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción o reparación de viviendas con mampostería tipo A(mano de obra, mezcla y diseños; reforzada, especialmente en el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc.; diseñada para resistir fuerzas laterales). • Reubicación de algunas viviendas a zonas seguras • Revisión técnica del sistema de cañería de agua potable.
Barrio Sangre de Cristo	<ul style="list-style-type: none"> • Ermita local dañada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Daños materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demoler la Ermita y construir una nueva
Barrio de Jesús	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con una sola vía de acceso • La Calle que conduce a Verapaz presenta daños. • Viviendas dañadas en su mayoría. • Viviendas construidas con material de lámina. • Viviendas construidas a orillas de abismos 	<ul style="list-style-type: none"> • Incomunicación de la población • Golpeados, heridos y perdidas materiales • 200 familias afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de muros de contención para protección la vía, en las zonas que presenta elevaciones o pendientes. • Estudio técnico para evaluar la calle • Construir viviendas Tipo A.
<p><u>Cantón San Pedro</u></p> <p>Callejones en San Pedro Loma Baja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las calles están ubicadas en terrenos inestables bajo paredones con altas pendientes (10 mts). 	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de la vía (incomunicación) • Soterramiento de personas, animales, vehículos, • Incomunicación de 900 habitantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de 2 taludes de 50 mts de largo.
San Pedro Loma Alta (Caserío Los Alonso)	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas sobre terrenos inestables con pendiente inclinadas (200 mts de altura) • Casas construidas con materiales débiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de 5 viviendas • Pérdida de vidas humanas • Pérdidas de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación

Matriz de Relaciones de Riesgo por Amenaza Sísmica, para el municipio de San Ramón

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><u>Cantón San Pedro.</u></p> <p>San Pedro Loma Baja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas provisionales construidas con materiales débiles (Lámina) • Viviendas construidas en terrenos inestables y agrietados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Daños a 100 viviendas • Pérdida de vidas humanas • Pérdida de recursos económicos • Daños psicológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de 100 viviendas tipo A • Facilitar lugares seguros para construir sus viviendas y sus lugares de trabajo, con servicios de agua, salud, educación, vías de acceso, etc.
<p><u>Cantón San Pablo.</u></p> <p>Cantón San Pablo (Callejones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terrenos inestables contiguos a calle. • Los taludes construidos sobre la calle que conduce al Cantón, no tienen suficiente capacidad para retener deslaves. • Carretera ubicada entre pendientes elevadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de la vía, soterramiento de personas, animales, vehículos, • Incomunicación de 1,500 personas 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la inclinación de los taludes existentes y construir otros. • Construcción de desagües • Dar una cubierta vegetal para evitar la erosión a los taludes ubicados sobre la calle que conduce al cantón.
<p>Cantón San Pablo Arriba Sector Los López</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Laderas deforestadas con grandes pendientes • Viviendas bajo ladera • Terreno arenoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de 5 viviendas, pérdidas de vidas humanas y económicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación
<p>Sector Los Ayala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendientes un poco elevadas • Vertiente de agua sobre bordos • Viviendas bajo ladera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de 5 viviendas, pérdidas de vidas humanas, económicas e inundación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación
<p><u>Cantón Santa Isabel</u></p> <p>La punta de la Loma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 7 viviendas ubicadas en terreno agrietado y sobre pendientes. • Tipo de construcción de las viviendas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 viviendas soterradas, • 35 personas afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar a las personas sobre los niveles de riesgo y vulnerabilidad a los cuales están expuestos • Crear un sistema de drenaje.
<p>El Camalote</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas ubicadas bajo pendientes altas 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 viviendas soterradas • 25 personas afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación
<p>Colonia Nueva Jerusalén</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 40 viviendas construidas sobre pendientes fuertes • Viviendas construidas sobre terrenos no consistentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Colapso de 40 viviendas, • 200 personas afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión técnica ingenieril del diseño de viviendas • Reubicación • Diseño de viviendas sismo resistentes

Matriz de Relaciones de Riesgo por Amenaza Sísmica para el municipio de San Ramón

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
Cantón Santa Isabel Sector ANDA	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas sistema mixto agrietadas y habitadas Casas ubicadas cerca de tanques subterráneos 	<ul style="list-style-type: none"> Colapso de 10 viviendas afectando a 50 personas Hundimiento de terrenos junto a 8 viviendas, 40 personas afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> Reforzamiento de viviendas Construcciones de viviendas sismo resistentes Reubicación de viviendas.
Calle Nueva	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas ubicadas sobre pendientes altas 	<ul style="list-style-type: none"> Deslizamiento de 7 viviendas, y 35 personas afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> Reubicación viviendas.
Centro Escolar Caserío El Coco	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación del centro escolar en terreno con pendiente moderada Erosión de suelo Las aguas residuales y pluviales son desviadas hacia el centro educativo Utilización de muro de contención como pared para un aula. 	<ul style="list-style-type: none"> Debilitamiento de la construcción Posibles daños a los niños y niñas si colapsara el muro. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de un sistema de drenaje interior y externo. Construcción de pared adicional al muro.
Cantón San Agustín. Cantón San Agustín (Arriba y Abajo) Plan de Shala	<ul style="list-style-type: none"> Terreno agrietado Viviendas construidas con materiales débiles Viviendas ubicadas cerca de precipicios Carretera que une al Cantón pasa por terrenos con pendientes altas y el suelo esta agrietado. 	<ul style="list-style-type: none"> 17 familias afectadas El colapso de 17 viviendas Incomunicación de la población 	<ul style="list-style-type: none"> Reubicar familias Construcción de viviendas con materiales sismo resistentes.
San Agustín Abajo	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas ubicadas cerca de precipicios Terrenos Agrietados y con pendientes elevadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Soterramiento de 6 viviendas por deslizamiento. 6 familias afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de muro de retención. Reubicación de las familias.
Centro Escolar Cantón San Agustín Arriba	<ul style="list-style-type: none"> Escuela construida en alta pendiente, espacio limitado de evacuación 	<ul style="list-style-type: none"> Daños a los niños y niñas, al momento de una evacuación rápida. 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliación del Centro Escolar

2. Estrategia de Mitigación de Desastres

2.1 Acciones de Mitigación y Prevención.

En base a las Medidas de Mitigación definidas en la Matriz de relaciones de Riesgo para la amenaza sísmica y la susceptibilidad a deslizamientos, la CM trabajo en la valoración y priorización determinando los siguientes tipos de proyectos:

1. Proyectos de Elaboración de Ordenanzas Municipales

Con este tipo de medidas se pretende regular el uso de las tierras para que se respete la Ley de Urbanismo y Construcción en lo Relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales, que incluye el no permitir el emplazamiento de viviendas a la orilla de cañones de quebradas, como en la Quebrada El Ojushte y en laderas inestables. Dentro de este tipo de proyectos se incluyen Acuerdos Municipales o la elaboración de Ordenanzas Municipales de:

- Uso de Tierras
- Códigos de Construcción Local

Para la elaboración de estas propuestas de proyectos se deben de considerar la cantidad de personas que aun habitan en condiciones de alta amenaza y los sistemas de construcción actual.

2. Proyectos de Edificaciones Habitacionales, Comunes y Públicas

Estas medidas tienen como propósito mejorar los sistemas constructivos de las edificaciones habitacionales, y otras de uso comunitario como casas comunales, ermitas y algunos edificios públicos con el propósito de que las infraestructuras puedan resistir los movimientos severos de terreno y reducir así los daños económicos y las pérdidas de vidas humanas. Con estas medidas se pretende la aplicación de códigos de construcción local, de diseños sismo resistentes y de supervisión técnica. Entre estos proyectos tenemos:

- Construcción de Viviendas de Tipo A (mano de obra, mezcla y diseños; reforzada, especialmente en el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc.; diseñada para resistir fuerzas laterales).
- Reconstrucción de iglesias o ermitas y de locales que pueden adecuarse como albergues en situaciones de emergencias o desastres.

Las zonas propuestas para la construcción de viviendas de tipo A son:

- San Pedro Loma Baja, Cantón San Agustín Arriba y Abajo sector Shala, Barrio El Centro, Sangre de Cristo y de Jesús, y para el resto de localidades del municipio.

3. Proyectos de Reubicación de Viviendas (Uso de Tierras)

Estos proyectos tienen como propósito fundamental el movilizar a las familias que habitan en zonas de alta amenaza a deslizamientos a zonas seguras, utilizando como criterio los niveles de amenazas y el acceso a servicios básicos. Entre estos proyectos están:

- La Planificación del Crecimiento Urbano (Ordenamiento del Territorio) basados en los mapas de Riesgo para la obtención de un mapa de Propuesta de Zonificación de Uso de Tierras
- Compra de terrenos para nuevos emplazamientos habitacionales

Se deben de considerar las zonas priorizadas como de mayor riesgo para las movilizaciones a zonas seguras entre estas, se encuentran:

- Colonia Nueva Jerusalén, Sector ANDA, Calle Nueva y Camalote del Cantón Santa Isabel.
- Cantón San Agustín Arriba y Abajo sector Shala (17 Familias).
- Sector Los Alonso de San Pedro Loma Alta (5 viviendas).
- Sector Los López (5 viviendas), sector Los Ayala (5 viviendas), ubicados en El Cantón San Pablo.

4. Proyectos de Reducción del Riesgo de Infraestructura Educativa

Estas medidas están orientadas a brindar condiciones de seguridad en las edificaciones educativas que albergan poblaciones de niños y niñas (población vulnerable) que por estar ubicadas en zonas de deslizamientos presentan condiciones de vulnerabilidad. También, se pretende garantizar que estos lugares cuenten con infraestructuras que resistan el impacto de eventos sísmicos, pues las escuelas generalmente sirven de albergues en casos de emergencias o desastres.

Entre estos proyectos tenemos:

- Construcción de pared para separar del aula que utiliza el muro de retención como pared, así como la construcción de drenajes para evacuar las aguas pluviales y evitar socavaciones en el Centro Escolar del Caserío El Coco en El Cantón Santa Isabel:
- Ampliación del Centro Escolar del Cantón San Agustín Arriba, para contar con áreas de retiro o de escape, o la reubicación del mismo en un terreno con mayor área y estabilidad.
- Reparación de la infraestructura del Complejo Educativo Rafael Cabrera.
- Disminuir Talud y construcción de muros de retención en el Centro Escolar del Cantón San Pedro.

5. *Proyectos de Rutas de Escape*

Este tipo de medidas están orientadas a facilitar el tránsito hacia las zonas de alto riesgo por medio de la ampliación, construcción de nuevas vías o mejoramiento de las calles con obras de protección de taludes y drenajes. De tal manera que de presentarse un evento adverso los poblados no queden incomunicados, para que las ayudas y la atención a la población afectada se facilite, por contar con rutas efectivas de escape. Entre estos proyectos están:

- Habilitar Nueva rutas de acceso.
- Estudio Técnico de la calle que conduce de San Ramón hacia el kilómetro 51 de la carretera Panamericana.
- Construcción de taludes en el sector de Callejones en San Pedro Loma Baja y San Pablo.
- Muros de Contención en Barrio de Jesús sector los Planes y en El Cantón San Agustín Abajo.
- Construcción de desagües en Cantón San Pablo sector lo Callejones.

6. *Proyectos de Capacitación en Manejo de los Riesgo*

Este tipo de proyectos tienen la finalidad de concienciar, sensibilizar y promover una cultura de Prevención y Mitigación de los desastres. Entre estos proyectos están:

- Organización de Comités Locales de Emergencia (COEL)
- Elaboración Planes Locales de Manejo de Riesgos
- Obras comunitarias de Mitigación.

La CM trabajo en iniciativas de proyectos con el propósito de contar con mayor información para las agencias de desarrollo y organizaciones interesadas en impulsar el desarrollo del municipio. Estas ideas de proyectos incluyen información sobre los objetivos, metas, población beneficiaria, actividades y organizaciones involucradas (anexo 1), pero no incluyen estimaciones de costos, pues estos deberán de realizarse con estimaciones técnicas. Los principales proyectos están ordenados según la prioridad que la CM plantea:

TIPO DE PROYECTO	PROPUESTA	PLAZO
1. <i>Proyectos de Elaboración de Ordenanzas Municipales</i>	<i>Elaboración e Implementación de Ordenanzas de Uso de Tierras y Códigos de Construcción</i>	<i>1 a 2 años</i>
2. <i>Proyectos de Edificaciones Habitacionales, Comunes y Publicas</i>	<i>Diseño de edificaciones y construcciones tipo A</i>	<i>1 a 2 años</i>
3. <i>Proyectos de Reubicación de Viviendas (Uso de Tierras)</i>	<i>Planificación del crecimiento urbano</i>	<i>1 a 3 años</i>
4. <i>Proyectos de Reducción del Riesgo de Infraestructura Educativa</i>	<i>Reconstrucción de muros, reparación y ampliación de Centros Escolares.</i>	<i>1 a 2 años</i>
5. <i>Proyectos de Rutas de Escape</i>	<i>Habilitar calles y rutas de acceso</i>	<i>3 años</i>
6. <i>Proyectos de Capacitación en Manejo de los Riesgo</i>	<i>Organización de comites locales de emergencia (COEL)</i>	<i>1 a 2 años</i>

3. *Criterios y principios*

Las medidas que se incluyen dentro del Plan de Mitigación responden a criterios y principios definidos por la CM, los cuales deberán de aplicarse a cualquier otro proyecto que en el futuro se incorpore al plan de desarrollo del municipio. Estos criterios van orientados a que las medidas no estructurales y estructurales de mitigación, contribuyan a reducir el nivel de riesgo existente en el municipio.

Los criterios y principios, definidos por la CM del COEM son:

1. Los proyectos deben de ser aprobados por todos los sectores y actores locales involucrados
2. Los proyectos deben ser orientados a reducir la Vulnerabilidad de la población.
3. Los proyectos se deben realizar con carácter colectivo, es decir con cobertura para toda la población en riesgo.
4. Los proyectos deben de contar con la participación de toda la población
5. Los proyectos deben iniciarse en el corto plazo, a partir del primer trimestre de trabajo.
6. Los Proyectos deben contar con la participación de la Municipalidad, y con una contraparte del gobierno local y de las comunidades beneficiarias.
7. Los proyectos de Mitigación deberán de integrarse en el Plan de Desarrollo Local.

4. Gestión y Ejecución

Como una alternativa para garantizar que el Plan de Mitigación sea viable y operativo, como CM definimos los siguientes aspectos, de importancia para la gestión y ejecución:

- La Gestión y Ejecución se hará por medio de una Comitativa de Gestión y Seguimiento (**CGS**), formada por dos miembros del concejo municipal, dos miembros de la CM, dos miembros de los diferentes sectores que integran el COEM. Esta comitativa será coordinada por el señor alcalde municipal. La nómina de los miembros de la comitativa se presenta en el anexo No.3.
- Las principales funciones de la Comitativa serán:
 1. Selección de los proyectos y la identificación de los posibles donantes
 2. Gestionar los Recursos técnicos y financieros, para realizar los proyectos
 3. Establecer un programa de trabajo para el cumplimiento de los proyectos identificados y seleccionados.
 4. Reuniones y visitas a donantes.
 5. Informar a la población y al COEM, sobre los avances de las obras o actividades desarrolladas o por desarrollar.
 6. Dar seguimiento y hacer evaluaciones al cumplimiento de las metas del plan de Mitigación

7. Identificar y Proponer nuevos proyectos de Mitigación para incorporarlos al Plan de Mitigación para el beneficio de la población.

Para el cumplimiento de la gestión y ejecución del Plan, la CM plantea realizar el siguiente cronograma de actividades:

ACTIVIDADES	1 TRIMESTRE Oct.-Dic./03	2 TRIMESTRE Ener.-Mar./04	3 TRIMESTRE Abr.-Jun./04	4 TRIMESTRE Jul.-Sept./04
Gestión				
Ejecución del primer proyecto				
Seguimiento y Supervisión				
Informes a la población				
Revisar y actualizar el Plan				

parte "A" mapas

1. Mapa de Severidad de Movimiento del Terreno
2. Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos
3. Mapa de Intensidades de Mercalli Modificada
4. Mapa de Multiamenazas
5. Mapa de Riesgo Relacionado con las Intensidades de Mercalli
6. Mapa de Riesgo Relacionado con Multiamenaza
7. Mapa de Riesgo por Susceptibilidad a Deslizamientos

PLAN DE MITIGACION



parte "B"

**PLAN
DE
USOS
DE
TIERRAS**



Plan de Uso de Tierras para el Municipio de San Ramón, Departamento de Cuscatlan.

El presente Plan contiene una Estrategia de Uso de Tierras basadas en el análisis de los riesgos asociados a amenazas naturales geológicas, en relación a la vulnerabilidad física. El Plan propone una zonificación de uso de tierras, escenarios de intervención, y lineamientos para promover un mejor uso de la tierra y códigos de construcción.

1. Análisis Situacional

El análisis situacional del territorio considera el estado del componente físico y humano. En el estado físico se abordan los aspectos naturales que integran el municipio. En el componente humano se identifican las acciones constantes del hombre para transformar el territorio.

1.1 Componente Físico

1.1.1 Red Hidrográfica.

De acuerdo a la base de datos proporcionada por la USGS, el municipio es irrigado por ríos y quebradas que le proveen el recurso hídrico para consumo de la población, para los cultivos frutales, hortalizas, pastos y granos básicos y para el drenaje de las aguas lluvias.

En el territorio del municipio de San Ramón se identifica la cuenca del Río Jiboa a la que pertenecen los ríos Jiboa y El Desagüe.

El Mapa No. 1 muestra la red hidrográfica del municipio de San Ramón.

1.1.2 Geología

La clasificación Geológica para el municipio de San Ramón es:

- Efusivas andesíticas - basálticas.
- Piroclásticas ácidas (tierra blanca).
- Piroclásticas ácidas, epicastitas volcánicas, tobas ardientes y fundidas.

Los suelos en el municipio están clasificados como:

- Roca y roca dura (SAB)
- Suelo denso y roca suave (SC)