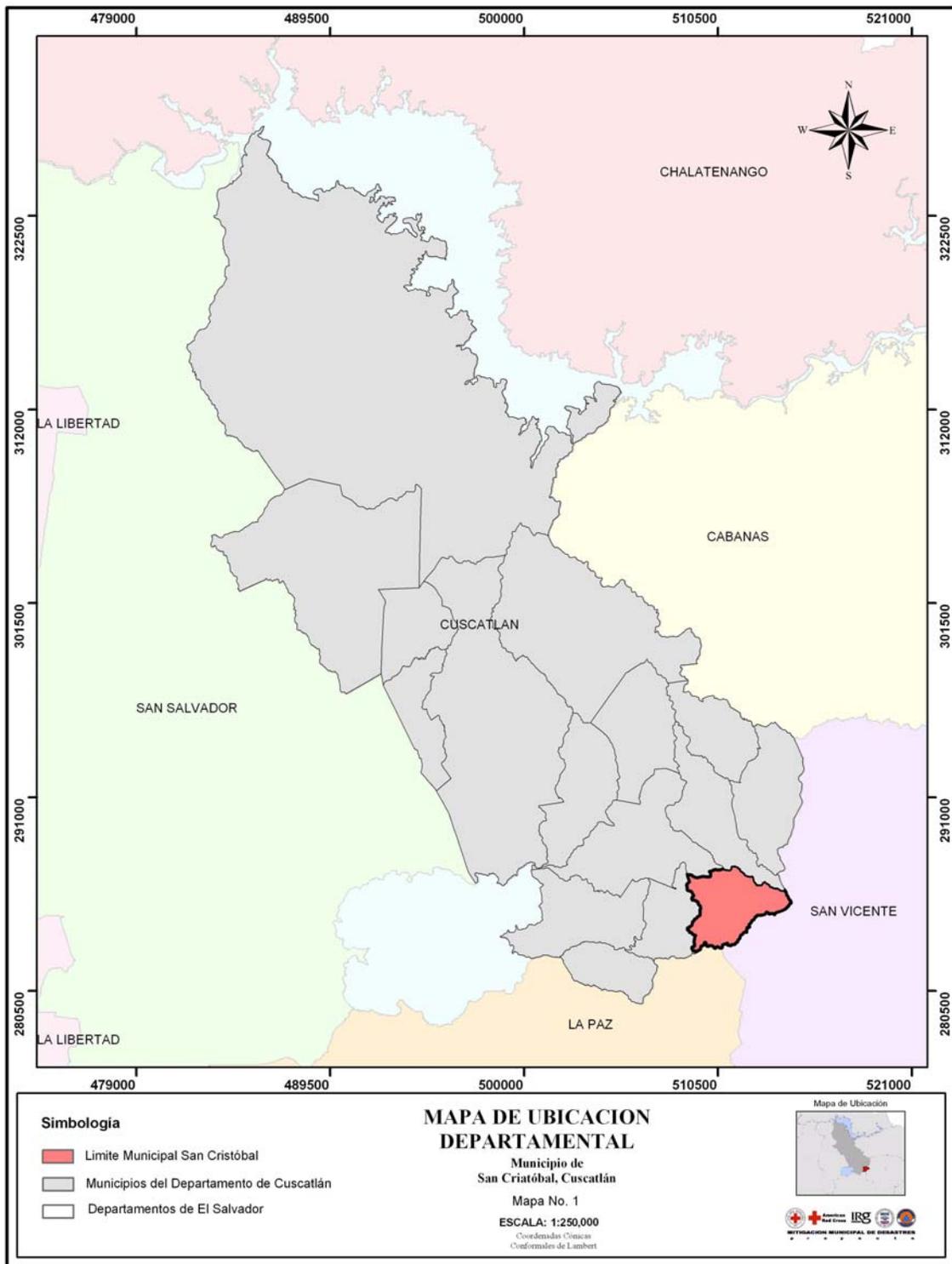


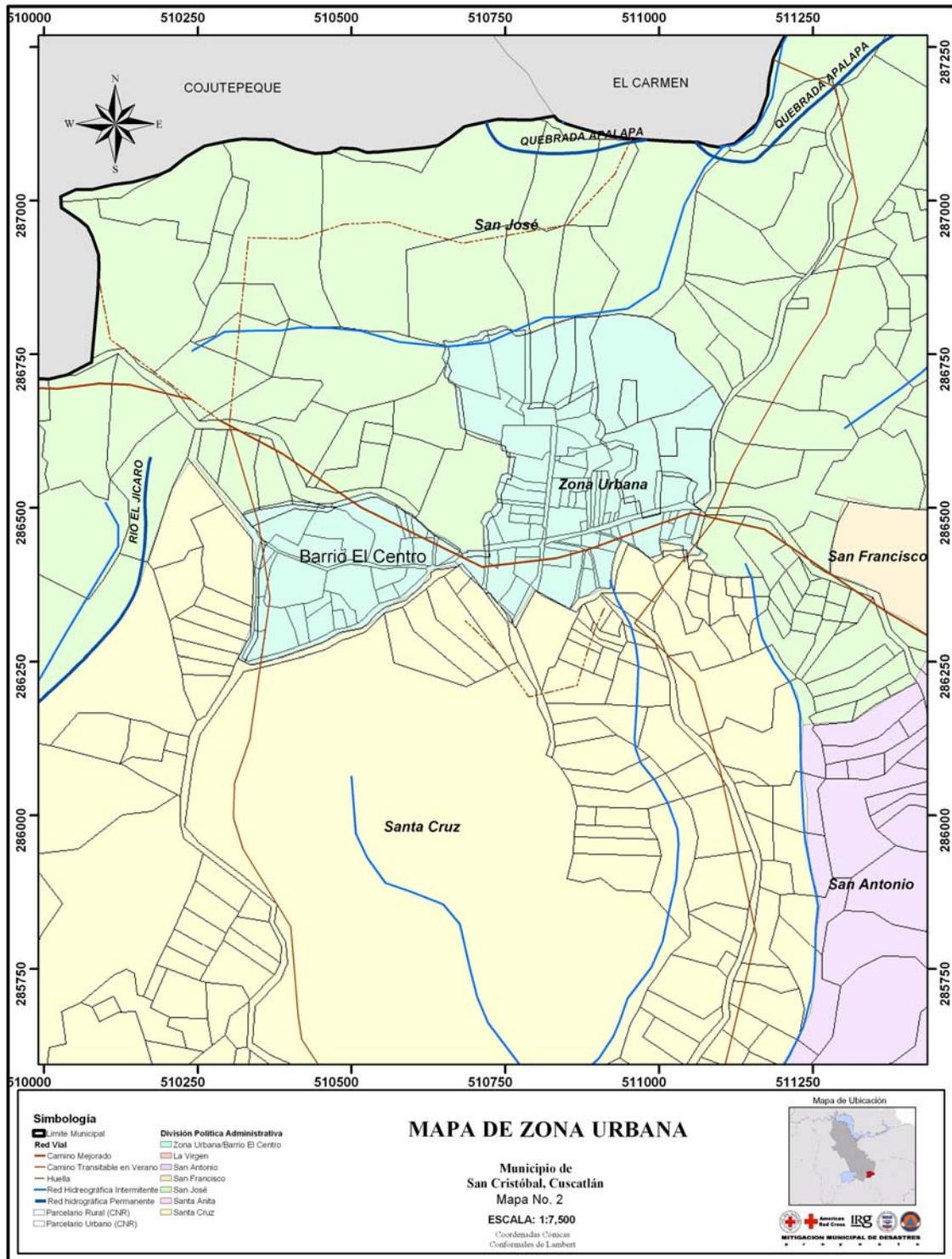
# mapas

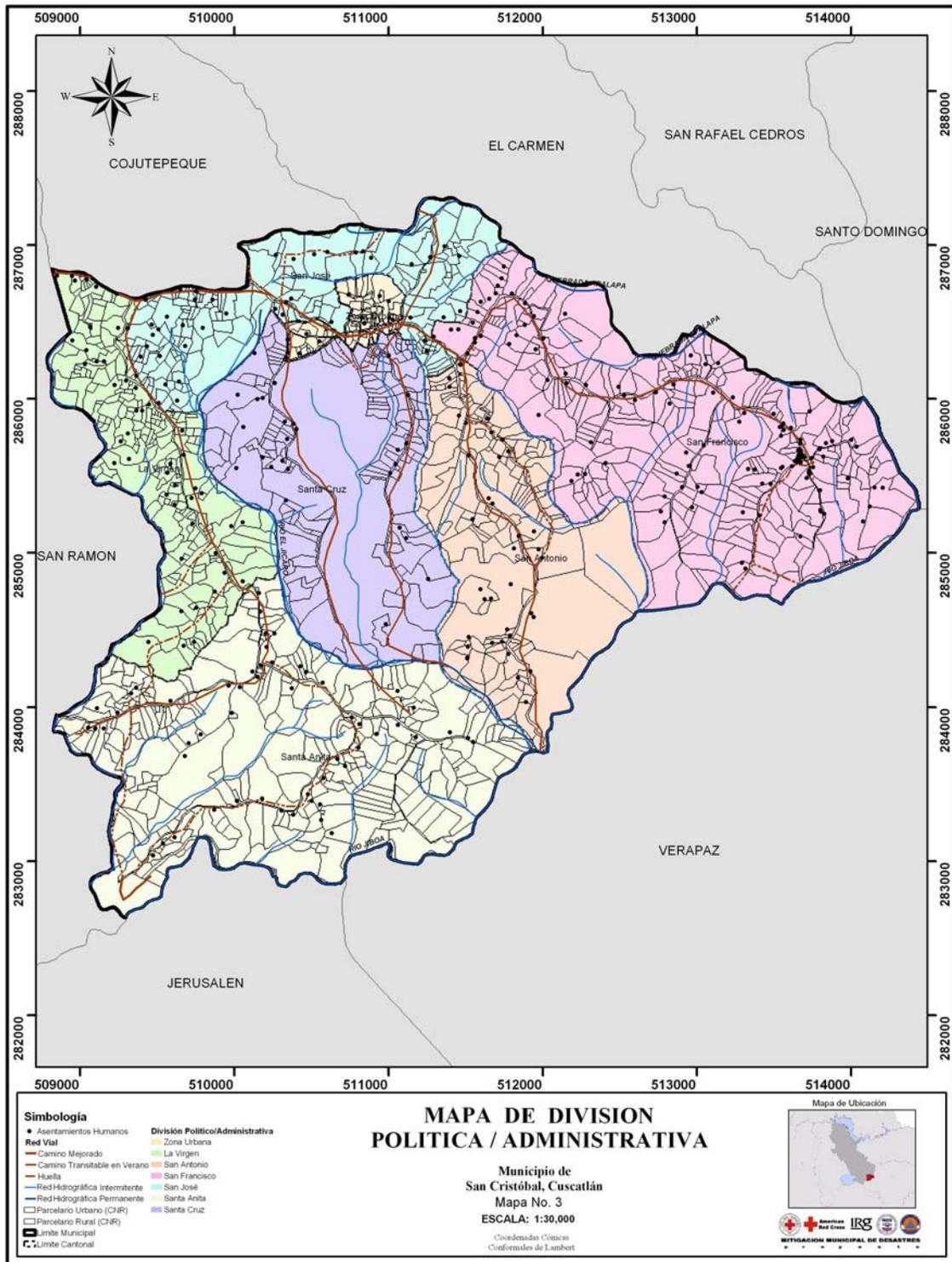
1. Mapa de Ubicación Departamental
2. Mapa de Barrios y Expansión Urbana
3. Mapa de División Política/Administrativa

# 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 Cristóbal, Departamento de Cuscatlán.***

*El presente Plan contiene un conjunto de Medidas de Mitigación basadas en el análisis de los riesgos asociados a amenazas 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.**

#### **1.1. Amenazas<sup>4</sup>.**

**Estudio y Evaluación de amenaza sísmica.** Se realizó un estudio técnico denominado Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de San Cristóbal<sup>5</sup>, 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.

El estudio da como producto la elaboración de mapas de amenazas a partir del mapa geológico de El Salvador en escala 1:100,000 y Topográfico en escala 1: 25,000. Todos los mapas están trabajados en formato digital en el programa Arcview, GIS.

Se consideran en el estudio, la amenaza sísmica debida al movimiento violento del terreno y la amenaza colateral a consecuencia de la anterior de Susceptibilidad a deslizamientos.

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

---

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Estudio preparado por el Ing. Guillermo Santana Ph.D, consultor de IRG.

### ⊕ **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 4<sup>6</sup>. Las razones técnicas en las cuales se fundamenta el mapa mencionado se presentan en el Apéndice A<sup>6</sup>. Donde se brinda un resumen 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 A<sup>6</sup>). 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 5<sup>6</sup>, 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 B<sup>6</sup>. 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 de San Cristóbal, 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 respectivamente.

---

<sup>6</sup> Del estudio Técnico, anexo a este Plan

### ⊕ **Susceptibilidad a licuación**

La susceptibilidad a licuación también fue evaluada para el Municipio de San Cristóbal. De acuerdo con la metodología empleada no se ha encontrado susceptibilidad a licuación del terreno.

### ⊕ **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 empleó una metodología de combinación ponderada. Como paso previo a la combinación, se designó 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 niveles se presenta en la tabla C-1<sup>7</sup>. Las reglas de cuantificación para cada una de las amenazas tratadas así como las reglas de combinación se presentan en el Apéndice C<sup>8</sup>. 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.

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

<sup>8</sup> Del Estudio Técnico Anexo a este Plan

**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 la *frecuencia* con la que pueden presentarse este fenómeno.

Para la categorización de las amenazas se emplea la tabla de niveles propuesta por la metodología de OFDA<sup>9</sup>, obteniendo lo siguiente:

Amenaza	Categoría	Descripción
Sísmica	Segunda	Largo periodo de recurrencia (mayor de 10 años), genera daños severos, amplia cobertura.
Deslizamientos Desencadenados por fuertes lluvias	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.

### 1.2 Vulnerabilidades.

El análisis de la vulnerabilidad<sup>10</sup> física, se basa en el informe denominado Trabajo de Campo para el Municipio de San Cristóbal<sup>11</sup> y en la percepción de los miembros de la CM, en relación a la calidad y ubicación de la infraestructura habitacional, comunal, 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 la vulnerabilidad de edificaciones ante los efectos de los terremotos. La metodología mencionada cubre tanto componentes de sitio de emplazamiento de las

<sup>9</sup> Oficina para la Asistencia de Catástrofes en América Latina y El Caribe. Tomado del material del Taller de Plan Local de Emergencia y Contingencia (PLEC)

<sup>10</sup> Se ha considerado como vulnerabilidad los aspectos de la sociedad que preacondicionan 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 culturales 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

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

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. En las Edificaciones Habitacionales y Publicas
  - a. Existen construcciones de Adobe, Bahareque , lamina y madera
  - b. Edificaciones dañadas por los terremotos y habitadas
  - c. Algunas viviendas han sido construidas sin mano de obra calificada y supervisión técnica.
2. Infraestructura habitacional ubicada en zonas cerca de quebradas, barrancos o en laderas inestables\*.
3. Las vías de acceso a los cantones y caseríos se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento y de canales de drenaje. Además, existen zonas que cuentan con una sola vía de acceso. Existe bloqueo de la calle que conduce hacia Verapaz.

### ***1.3 Mapas Técnicos de Riesgos.***

Para la elaboración de los mapas técnicos de riesgo<sup>12</sup>, se considero el cruce de los mapas de amenaza sísmica, con los mapas de parcelarios (proporcionados por el CNR) y con el de asentamientos humanos, por lo cual son indicativos del nivel de amenaza y la correlación del nivel de concentración de población. Los mapas obtenidos son los siguientes:

---

\* Incumpliendo el Art. 51 y 52 de la Ley de Urbanismo (que se presenta en anexos)

<sup>12</sup> 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 intensidad<sup>13</sup> 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<sup>1/2</sup>, lo cual indica que en los poblados concentrados en esos colores puede esperarse lo siguiente:

Grado	Poblado	Descripción de Intensidad de Mercalli Modificada
IX	Centro	Produce pánico general. La mampostería del tipo D es destruida; la mampostería del tipo C es fuertemente dañada, a veces con colapso completo; la mampostería del tipo B es seriamente dañada. Destrucciones generales en los cimientos si no están empotradas. Los marcos son dañados. Daños serios en reservorios. Aparecen grietas notables en el suelo. En las zonas aluviales se producen extrusiones de lodo y arena. Aparecen manantiales y cráteres de arena.
X  X <sup>1/2</sup>	Cantón Santa Cruz Cantón La Virgen Cantón San José Cantón San Francisco Cantón San Antonio Cantón Santa Anita	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.

⊕ **Mapa de Riesgo por multiamenazas**

En este mapa se expresa el riesgo, relacionando la concentración de los poblados con los niveles indicativos de zonificación de la amenaza sísmica. En el Mapa No. 6, se presentan dos

<sup>13</sup> La Intensidad expresa los efectos destructivos en un lugar donde se evalúa. Manual de Campo de la Oficina para la Asistencia de Catástrofes en América Latina y El Caribe (OFDA) de USAID.

niveles de agrupación de amenazas, alto (color *mostaza*) y moderado (color *amarillo*). Para la mayor parte del territorio del municipio el nivel de multiamenza es *alto*.

Como producto de la actividad sísmica de enero y febrero del 2001, se presentaron deslizamientos en algunas zonas del territorio del municipio de San Cristóbal por lo cual existen terrenos inestables o áreas de deslizamientos activos, por lo tanto se considero para el análisis de los riesgos la elaboración del siguiente mapa basado en el criterio sísmico:

#### *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.

La estimación del riesgo, se basa en la probabilidad de que fuertes lluvias o movimientos severos del terreno desencadenen la amenaza. El nivel de susceptibilidad es moderado (*amarillo*) para la mayor parte del territorio del municipio, pero se intensifica en aquellas zonas donde existen únicas vías de acceso construidas entre paredones propensos a desbordamientos y las construcciones de viviendas cerca de barrancos. Una muestra de los deslizamientos activos se encuentra en la zona del Cantón Santa Anita, en la calle que conduce a Verapaz y San Ramón, la cual esta bloqueada desde los terremotos del 2001, por el taponamiento del río Jiboa.

#### *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 los desastres del municipio y los recursos para las medidas de mitigación.

Los Escenarios están expresados en Matrices de Relaciones, donde se detalla la interacción de los factores para cada una de las zonas del municipio consideradas como de riesgo, ante la amenaza sísmica, con su efecto colateral de susceptibilidad a deslizamientos.



1. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Cristóbal

 Intensidad de Mercalli Grado X  
Multiamenaza Alto

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><b><u>Cantón La Virgen</u></b></p> <p>Caseríos: La Loma Los Beltrán 315 familias 315 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales de adobe, bahareque y provisionales (de lámina).</li> <li>Algunas viviendas dañadas por los terremotos y habitadas.</li> <li>Viviendas ubicadas sobre laderas de considerable pendiente.</li> <li>Viviendas construidas aproximadamente hace unos 15 años y carentes de mantenimiento.</li> <li>Calle en mal estado por falta de drenajes para aguas lluvias. Algunos sectores están ubicados sobre pendientes y otros bajo pendientes inestables.</li> <li>Un 50 % de las familias del cantón no cuentan con el servicio de agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible colapso de 173 viviendas</li> <li>Deslizamiento de un buen número de viviendas.</li> <li>200 familias afectadas material y económicamente.</li> <li>Posibles lesiones y muerte en de algunas personas.</li> <li>Deslizamientos en algunos sectores del cantón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>Construcción de muros de contención y barreras vivas en algunos sectores del cantón.</li> <li>Bajar el nivel del suelo en algunos sectores.</li> <li>Reubicación de familias que habitan en zonas de riesgo a zonas seguras.</li> </ul>
<p><b><u>Cantón San José</u></b></p> <p>1,168 habitantes 258 familias 251 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas de adobe, lámina, bahareque y mixtas.</li> <li>Viviendas dañadas por los terremotos y habitadas.</li> <li>Viviendas construidas sin supervisión técnica y mano de obra no calificada.</li> <li>Viviendas construidas sobre laderas de considerable pendiente.</li> <li>Algunos sectores de la calle principal ubicados sobre pendiente moderada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dstrucción de un promedio de 70 viviendas</li> <li>Deslizamiento de 25 viviendas.</li> <li>400 personas afectadas</li> <li>Lesiones y muerte en varias personas.</li> <li>Incomunicación de un buen porcentaje de la población por corte de calle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reubicación de familias ubicadas en zonas de riesgo a zonas seguras.</li> <li>Construcción de muros de Protección, en algunos puntos de la localidad.</li> <li>Disminución de pendiente sobre la calle principal.</li> </ul>
<p><b><u>Cantón San Francisco.</u></b></p> <p>Caseríos: La Joya El Dispensario El Coco La Rinconada Los Mangos La Ermita Los Claveles 306 familias 306 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varias viviendas construidas de materiales débiles como adobe y provisionales (lámina)</li> <li>Viviendas ubicadas sobre y bajo laderas, así como cerca de quebradas.</li> <li>Falta de agua potable en un 50% de las familias del cantón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El deslizamiento de 25 viviendas.</li> <li>Colapso total de unas 35 viviendas.</li> <li>250 personas damnificadas.</li> <li>Daños físicos y humanos en un buen porcentaje de las familias del cantón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de muros de contención en las zonas propensas a deslizamientos.</li> <li>Reubicación de familias que se encuentran en zonas de riesgo a zonas seguras.</li> <li>Establecer una ordenanza municipal que prohíba construir en zonas de alto riesgo.</li> <li>Capacitar y organizar a las comunidades para mitigar los riesgos y dar respuesta en caso de un evento adverso.</li> </ul>
<p><b><u>Cantón San Antonio</u></b></p> <p>Caseríos: Los Reyes (Los Peña) La Escuela La Iglesia Los Giles 664 habitantes 132 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales no adecuados como lámina, bahareque y plástico.</li> <li>Viviendas ubicadas sobre laderas de pendiente moderada.</li> <li>El cantón cuenta con una sola vía de acceso, la cual esta ubicada entre laderas y barrancos. La calle se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento y por efecto de las aguas lluvias.</li> <li>El cantón no cuenta con el servicio de agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dstrucción de 132 viviendas</li> <li>Deslizamiento de 110 viviendas.</li> <li>Daños materiales y humanos en la mayoría de las familias.</li> <li>Incomunicación de 664 personas, por corte de la vía de acceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de viviendas con materiales del tipo A.</li> <li>Reubicación de familias a zonas de menor amenaza.</li> <li>Mantenimiento y ampliación de la calle.</li> <li>Construcción de puente sobre el Río Jiboa, para obtener otra opción de salida.</li> </ul>

**2. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Cristóbal**

-  Intensidad de Mercalli Grado X; \*  Grado X ½;  
 Multiamenaza Alto  
 Susceptibilidad a deslizamientos Moderado

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><b><u>Cantón Santa Cruz</u></b></p> <p>Santa Cruz Arriba Santa Cruz Abajo 109 familias 109 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un buen número de viviendas están construidas con materiales de lámina, bahareque, adobe, y plástico.</li> <li>Viviendas construidas sobre laderas y cerca de quebradas.</li> <li>Calle en mal estado por falta de mantenimiento y drenajes para aguas lluvias.</li> <li>El 75 % de las familias no cuentan con el servicio de agua potable.</li> <li>Postes del tendido eléctrico mal ubicados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colapso de 45 viviendas</li> <li>Posible deslizamiento de 15 viviendas.</li> <li>60 familias afectadas material y económicamente.</li> <li>Lesiones y posible muerte de algunas personas.</li> <li>Caída de postes sobre viviendas por mala ubicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reubicación de familias a zonas que presentan menos riesgo.</li> <li>Construcción de nuevas viviendas con materiales del tipo A.</li> <li>Ampliación y construcción de drenajes para aguas lluvias.</li> <li>Reubicación de postes del tendido eléctrico.</li> </ul>
<p><b><u>*Cantón Santa Anita</u></b></p> <p>Caseríos: El Cucalon El Puente La Joya Los Díaz 1,739 habitantes 323 familias 323 viviendas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El 77 % de las viviendas están construidas con materiales de lámina, madera y plástico.</li> <li>Viviendas ubicadas sobre y bajo laderas inestables.</li> <li>Única vía de acceso al cantón, la cual esta ubicada entre pendientes inestables de moderada altura. La calle que conduce a Verapaz y San Ramón esta cortada, y el puente Jiboa bloqueado por daños severos.</li> <li>El cantón no cuenta con el servicio de agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dstrucción de un promedio de 220 viviendas.</li> <li>Dstrucción de un buen número de viviendas por deslizamiento de tierra.</li> <li>250 familias afectadas económica y materialmente.</li> <li>Lesiones y muerte en un buen número de habitantes.</li> <li>Incomunicación de 1,739 personas por bloqueo de la calle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de viviendas con materiales del tipo A.</li> <li>Reubicación de familias que habitan en zonas de alto riesgo a zonas seguras.</li> <li>Construcción de muros de contención en algunos sectores del cantón.</li> <li>Reparación de algunos sectores de la calle y mantenimiento a otros.</li> <li>Construcción de otra ruta de acceso al cantón.</li> </ul>

**3. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Urbana del Municipio de San Cristóbal**

 Intensidad de Mercalli Grado X  
Multiamenaza Alto

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><b><u>Barrió El Centro.</u></b> 1° Avenida Norte Avenida Sur 525 habitantes 122 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un 35 % de las viviendas están construidas con material de lámina.</li> <li>• Viviendas dañadas por los terremotos y habitadas.</li> <li>• Viviendas ubicadas sobre, y bajo barrancos, así como cerca de quebradas.</li> <li>• Edificaciones públicas y habitacionales carentes de mantenimiento.</li> <li>• Avenidas en mal estado por falta de mantenimiento</li> <li>• 35 % de las familias no posee agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El posible colapso de 30 viviendas.</li> <li>• Deslizamiento de un promedio de 8 viviendas.</li> <li>• Un promedio de 38 familias afectadas.</li> <li>• Posibles lesiones y muerte de algunas personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de nuevas viviendas con materiales del tipo A.</li> <li>• Reubicación de familias a zonas seguras.</li> <li>• Construcción de muros de protección en algunos sectores de la localidad.</li> </ul>

## ***2. Estrategia de Mitigación de Desastres***

### ***2.1 Acciones de Mitigación y Prevención.***

En base a la valoración y priorización de las Medidas de Mitigación definidas en la Matriz de relaciones de Riesgo para la amenaza sísmica y su efecto colateral de susceptibilidad a deslizamientos, la CM del COEM ha determinado los siguientes tipos de proyectos:

#### ***1) Proyectos de Construcción de Edificaciones Habitacionales.***

Este tipo de proyectos comprende todas aquellas medidas orientadas a garantizar que las edificaciones habitacionales sean resistentes ante un evento sísmico extremo, de tal manera que el nivel de pérdidas económicas y de daños a las personas sea menor. En este tipo de medidas se incluyen los diseños de construcciones sismo resistente, estudios de estabilidad de suelos para construcción, estudios técnicos para verificar el estado de las edificaciones, mantenimiento a las infraestructuras y construcciones con mampostería de tipo A. En el municipio se propone el siguiente proyecto:

- Construcción de viviendas con mampostería tipo “A” en: caserío La Loma y Los Beltranes (cantón La Virgen), Los Reyes, Los Giles, el Rillito, Los Peña y Los González (cantón San Antonio), El Cucalón, El Puente, La Joya y Los Díaz (cantón Santa Anita), Santa Cruz Arriba y Santa Cruz Abajo (cantón Santa Cruz), Cantón San José, y parte de la zona Urbana del Municipio.

#### ***2) Proyectos de Rutas de Escape.***

- Debido a la existencia de caminos ubicados en zonas de deslaves y de comunidades que cuentan con una sola vía de acceso. Se plantean medidas que garanticen el libre tránsito vehicular y peatonal en las zonas de alto riesgo. De tal manera que las comunidades cuenten con rutas efectivas de escape en caso de emergencias o desastres.

Entre las obras propuestas están:

*Construcción de obras de paso:*

- Construcción de muros de contención en algunos sectores de las calles en; cantón San Antonio, La Loma y Los Beltranes del cantón La Virgen, Cantón Santa Anita y en la Zona Urbana.
- Ampliación, Reparación y Mantenimiento de Calles y Caminos en: calle antigua al tanque de distribución de agua, caserío Los Pajales, caserío Los Reyes, Los Giles, Los Peña, Los González, El Rillito del cantón San Antonio, y El Cucalón, El Puente, La Joya, Los Díaz del cantón Santa Anita
- Construcción de otra vía de acceso en El Cucalón, El Puente, La Joya y Los Díaz del cantón Santa Anita.
- Construcción de puente sobre el Río Jiboa en cantón San Antonio.
- Disminución de pendientes ubicadas entre la calle principal del cantón San José.

### **3) *Proyectos de Promoción del Adecuado Uso de las Tierras.***

Este tipo de proyectos busca promover el uso de las tierras basados en el análisis de la amenaza sísmica, para un uso adecuado de los recursos. Entre estos proyectos se plantean:

- Creación de Ordenanzas Municipales sobre el Uso de las Tierras en el municipio, así como de la implementación de Códigos de Construcción.
- Reubicación de familias que habitan en zonas de alto riesgo a zonas seguras (basados en el Mapa de Propuesta de Zonificación), en:
  - El Cucalón, El Puente, La Joya y Los Díaz de Cantón Santa Anita.
  - Santa Cruz Arriba y Santa Cruz Abajo del Cantón Santa Cruz.
  - Cantón San José
  - Los Reyes, Los Giles, El Rillito, Los Peña y Los González del Cantón San Antonio.
  - La Joya, Los Mangos y Los Claveles del Cantón San Francisco.
  - La Loma, y Los Beltranes de Cantón La Virgen.
  - Primera Avenida Norte y Avenida Sur de la Zona Urbana.

#### **4) Obras de Protección de Viviendas.**

Este tipo de proyectos tiene como propósito reducir la vulnerabilidad de las viviendas que están expuestas en zonas de alta amenaza a deslizamientos, evitando con esto la reducción de pérdidas materiales y humanas si se presentara un evento extremo relacionado a la actividad sísmica igual a la ocurrida en enero y febrero de 2002. Dentro de estas están:

- Construcción de muros de protección en: algunos sectores del cantón San José, caseríos El Cucalón, El Puente, La Joya y Los Díaz de cantón Santa Anita, La Joya, Los Mangos y Los Claveles de cantón San Francisco, La Loma y Los Beltranes de cantón La Virgen, y en Santa Cruz Abajo.

La ejecución de estos proyectos estará sujeta a el criterio de colectividad de los proyectos.

#### **5) Proyectos de Organización de Comités Locales de Emergencia (COEL) para el manejo de los Riesgos.**

La finalidad de estos proyectos es promover una cultura de prevención y mitigación de los riesgos, por medio de la sensibilización a las familias que habitan en zonas de alta amenaza y la promoción para la organización de Comités Locales de Emergencia (COEL) Utilizando como un mecanismo la Capacitación a la población sobre las amenazas existentes y la implementación de Obras y Acciones de Mitigación, en todas las comunidades dentro del municipio de San Cristóbal.

#### **6) Proyectos para reducir la Vulnerabilidad de los Centros Escolares.**

El fin principal de estos proyectos es proteger a los niños y niñas que conviven en centros educativos ubicados en zonas de terrenos inestables o alta amenaza sísmica, proporcionándoles condiciones físicas adecuadas, para resistir el nivel de movimiento sísmico, en caso de un evento adverso. Debido a que generalmente (aunque no es lo indicado) los centros educativos sirven de albergues, por lo que es importante que presten condiciones de seguridad a la población. Entre las obras de ingeniería propuestas están:

- Construcción de muros de protección o retención en los Centro Escolares de los cantones San Francisco y San Antonio.

**7) Proyectos de Establecimiento de Edificaciones Públicas:**

Con este tipo de proyectos se busca establecer locales que reúnan condiciones adecuadas para el albergue temporal y el bodegaje de suministros en aquellas zonas del municipio donde no existen. Estas infraestructuras deberán contar con Mampostería del tipo “A”.

Las edificaciones que pueden utilizarse para este fin son:

- Construcción de Dispensario Medico en Cantón San Antonio.
- Reconstrucción de muro en dispensario medico del cantón Santa Anita.
- Construcción de Casas Comunales en todos los cantones del Municipio.

Estas ideas de propuestas están clasificadas por orden de prioridad, como se muestra en el siguiente cuadro:

TIPO DE PROYECTO	PROPUESTA	PLAZO
1. <i>Proyectos de Construcción de Edificaciones Habitacionales.</i>	<i>Construcción con Mampostería Tipo A</i>	1 a 3 años
2. <i>Proyectos de Rutas de Escape.</i>	<i>Ampliación, Reparación, Construcción de Muros y Canaletas en Calles y Caminos</i>	1 a 3 años
3. <i>Proyectos de Promoción del adecuado Uso de las Tierras</i>	<i>Reubicación hacia San José Abajo</i>	1 a 3 años
4. <i>Obras de Protección de Viviendas</i>	<i>Construcción de Muros de Protección</i>	1 a 2 años
5. <i>Proyectos de Organización de Comités Locales de Emergencia (COEL) para el manejo de los Riesgos</i>	<i>Organización y Capacitación de los Comités Locales de Emergencias.</i>	1 a 2 años
6. <i>Proyectos para reducir la Vulnerabilidad de los Centros Escolares.</i>	<i>Construcción de Muros de Contención</i>	6 meses a 1 año
7. <i>Proyectos de Establecimiento de Edificaciones Públicas.</i>	<i>Construcción de Casas Comunales</i>	1 a 3 Años

En los anexos de este documento se presentan los borradores de propuestas elaboradas por la CM del COEM.

### **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 de mitigación deben de reducir la vulnerabilidad de la población que habitan en las zonas identificadas en los escenarios de riesgo.
2. Los proyectos deben de poseer un carácter colectivo, es decir beneficiar a la mayor cantidad de personas.
3. Los proyectos deberán de realizarse con la participación activa de todos los sectores y actores locales involucrados en el desarrollo local.
4. Los proyectos con montos mayores que rebasen la capacidad financiera de la municipalidad deberán gestionarse con otras instituciones.
5. Los proyectos de mitigación deberán de insertarse en el Plan de Desarrollo o de Inversión del Municipio.

### **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 miembros del concejo municipal, de la CM y del equipo técnico de la alcaldía. 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 Comitiva serán:

1. Identificar y priorizar los proyectos de mitigación a ejecutar en el municipio.
2. Gestionar el apoyo financiero ante organizaciones nacionales e internacionales, para la ejecución de proyectos.
3. Apoyar en la elaboración de los perfiles de proyectos.
4. Informar al COEM y a las comunidades sobre los avances de los proyectos y el uso de los recursos.
5. Supervisar el desarrollo de los proyectos de mitigación identificados en el plan.

Para dar cumplimiento a los objetivos del Plan de Mitigación, la CM plantea cumplir con el siguiente cronograma de actividades:

***Cronograma de Cumplimiento del Plan de Mitigación***

ACTIVIDADES	1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE
Socialización del Plan				
Selección de Proyectos				
Elaboración de Carpetas Técnicas				
Gestión de Recursos				
Ejecución del Primer Proyecto				
Seguimiento/Informes				
Actualización del Plan				