

1.1.2 Geología

La clasificación Geológica para el municipio de Guadalupe es:

- Efusivas andesíticas - basálticas.
- Efusivas andesíticas y basálticas, piroclastitas.
- Epiclastitas volcánicas, piroclastitas, corrientes de lava intercaladas.
- Piroclásticas ácidas (tierra blanca).
- Piroclásticas ácidas, epiclastitas volcánicas, tobas ardientes y fundidas.

Los suelos en el municipio están clasificados como:

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

En el estudio¹³ que acompaña este plan se aborda con mayor detalle la geología del municipio.

1.1.3. Fallas Geológicas:

Para la escala del municipio la información que se encontró sobre las fallas del municipio es difusa e imprecisa como para utilizarla tanto en los análisis territoriales como en los de riesgo por lo que no se han considerado. En el municipio de Guadalupe el fallamiento del terreno se debe a deslizamientos activos y no a manifestaciones superficiales de fallas tectónicas.¹³

1.1.4. Topografía

En el municipio se encuentran elevaciones que van desde los 500 msnm a más de 2100 msnm aproximadamente (Mapa No. 2). La condición topográfica del territorio municipal es montañosa sobre todo al sur este, donde sobresale el volcán de San Vicente o Chinchontepec. Estas tierras son propias para cultivos intensivos en la zona norte y áreas forestales en la zona sur este. La zona urbana y la semi-urbana se encuentran en terrenos con pendientes que van de 0 ° a 10 °; aunque en el municipio lo que predominan son las pendientes intermedias entre 10 ° y 30 ° (Mapa No. 11)

¹³ Informe Técnico de Evaluación de Amenazas Geológicas Municipio de Guadalupe

1.1.5 Clima y Lluvia

Según Köppen y Lauer, al Municipio de Guadalupe le corresponde el clima de Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (Awbig), con elevaciones comprendidas entre los 800 a 1,200 msnm; Clima Tropical de las Alturas o Tierra Templada (Cw), con elevaciones comprendidas entre 1200 a 1800 msnm y Clima Tropical de las Alturas o Tierra Fría (big), con elevaciones comprendidas entre 1800 a 2700 msnm.

La precipitación pluvial anual oscila entre 2000 mm y 2300 mm de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero¹⁴

1.2. Componente Humano

En el componente humano se incluyen todos aquellos aspectos territoriales que han sido construidos o modificados por el hombre que directa o indirectamente inciden en la vulnerabilidad, ante las amenazas naturales.

1.2.1. Uso de Suelos

El análisis del uso de suelos se divide en urbano y rural. Para el uso del suelo urbano (Casco Urbano) la CM definió el uso para cada parcela. Para el área semi urbana (San Emigdio El Tablón) y rural se identificaron de forma general las principales instituciones, zonas recreativas, agro-industriales y otras.

- **Uso de suelo urbano**

El parcelario urbano es predominantemente habitacional, ocupando la mayor parte de la superficie, como se muestra en el Mapa No. 3.

Usos institucionales como la educación secundaria, Juzgados, PNC y la Casa de la Cultura proporcionan una cobertura municipal. El uso combinado (vivienda/comercio) esta compuesto por tiendas, panaderías, comedores/chalets, bazares y otros. El casco urbano concentra las principales instituciones y actividades, ubicadas de forma dispersa en la zona.

¹⁴ Fuente: Atlas de El Salvador, CNR 2000

• **Uso de Suelo Rural**

En la zona semi urbana y rural (Mapa No. 4 y Tabla No. 1) el uso de suelo institucional, recreativo, comunitario, agro industrial, habitacional, se encuentra concentrado al norte del municipio. Encontrándose mucho más presencia de estos usos, en San Emigdio El Tablón por ser la segunda zona con mayor población en el municipio (luego del casco urbano).

En San José La Carbonera no se reportan datos por no contar con miembros del cantón en la CM.

Cuadro No. 1: Usos de Suelo Rural

No	Zona Semi Urbana y Cantones	PNC	Oficial de Telecomunicaciones	CBI	Centros Escolares	Institutos	Iglesias Católicas	Templos Evangélicos	Tanque de Agua	Puesto de Salud	Cruz Roja	Moliendas	Agro-Industrias	Casa Comunal	Cementerio	Parques	Canchas de Balompié	Puntos Turísticos	Botadero de Basura
1.	San Emigdio El Tablón*	-	-	1	1	-	1	1	4	1	-	-	5	1	1	1	1	-	-
2.	San Benito Piedra Gorda	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-	1
3.	San Francisco Agua Agria	-	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
4.	San Antonio Los Ranchos	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*	-	-
5.	San José Carbonera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*: Zona semi urbana

1*: Cancha de balón pie privada

PNC: Policía Nacional Civil.

CBI: Centro de Bienestar Infantil

1.2.2. Servicios.

Es importante considerar la existencia de los servicios básicos porque estos contribuyen al crecimiento integral y sostenible del municipio.

El casco urbano consolidado como se observa en el Mapa No. 5, cuenta con una cobertura de aproximadamente el cien por ciento de servicios de energía eléctrica, agua potable, y tren de aseo.

El servicio de transporte es favorecido por la vía de acceso principal que se encuentra en buen estado, (del casco urbano hacia Verapaz). El transporte público de buses y pickups circula varias veces al día permitiendo a la población comunicarse y realizar actividades de intercambio, con cantones, caseríos y otros municipios.

La zona urbana carece de un diseño integral de red de drenajes pluviales. Las aguas corren de forma superficial sobre las calles y avenidas, sin ningún tipo de control.

En la zona rural se observa que aunque existen servicios básicos, la cobertura no es total. En el mapa No. 6 y cuadro No. 2, se tiene que el abastecimiento de agua potable domiciliar por ejemplo no llega a todas las poblaciones.

La zona semi urbana y los cantones en general, no poseen red de aguas negras ni pluviales, y en las zonas donde las pendientes son mayores al 30% aumenta la amenaza a deslizamientos, ya que la saturación de agua en los suelos los vuelve inestables, provocando socavaciones en las fundaciones de las viviendas y arrastre de materiales pétreos (avalancha). Las vías de acceso se deterioran en el invierno debido a la erosión causada por la esorrentía lo que los vuelve intransitables.

Cuadro No. 2: Servicios Básicos, Zona Rural

N o.	Cntón	Pozos Artesanales	Nacimientos de Agua	Agua Domiciliar	Cantarreras	Red de Agua Potable	Teléfonos	Energía Eléctrica Domiciliar	TP Buses	TP Pick Ups	Punto de Buses	Punto de Pick Ups
1.	San Emigdio el Tablón	-	-	x	-	x	x	100%	x	x	x	x
2.	San Benito Piedra Gorda	1*	2	-	1	-	x	80%	x	x	-	-
3.	San Francisco Agua Agria	-	1*2	x	-	x	x	80%	x	-	-	-
4.	San Antonio los Ranchos	-	-	x	-	x	x	75%	x	x	-	-
5.	San José Carbonera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

x: Existe

1*: Equipo de bombeo

1*2: Aguas Termales

TP: Transporte Público

2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo (ETD).

Los Escenarios Tendenciales de Desarrollo son zonas identificadas y seleccionadas por los miembros de la CM en los que se proyecta la expansión habitacional del municipio o reubicación de habitantes hacia áreas más seguras.

Para la elaboración de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo se consideró:

1. Los Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli y de Pendientes del Terreno.
2. Aspectos generales importantes para el desarrollo integral de las poblaciones, como el acceso a servicios básicos, e infraestructura entre otros.

En el Mapa No. 7 se presentan los doce puntos que la CM identificó en el municipio de Guadalupe.

1. Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando los Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli y de pendientes del terreno

En el cuadro No. 3 y en los Mapas No. 8, 9,10 y 11, se presentan los posibles ETD, relacionados con las ponderaciones que resultan de la integración de las amenazas sísmicas, la susceptibilidad a deslizamientos y las pendientes del terreno.

Cuadro No. 3:
Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Mapas de Multiamenazas Intensidades de Mercalli y Pendientes del Terreno

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada						Susceptibilidad a Deslizamientos			Pendientes del Terreno			
			M	A	MA	VIII 1/2	IX	IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	A	M	B	0°- 10°	10°- 30°	30°- 90°
1.	Reubicación de viviendas que están cerca de quebrada	Terreno de Sr. Juan Miranda Cantón San Emigdio		x					x					x				x
2.	Reubicación de viviendas que están cerca de quebrada	Terreno de Sra. Isabel Muñoz Cantón San Emigdio		x					x					x				x
3.	Reubicación de viviendas	Terreno de Sr. Agustín Reyes Cantón San Emigdio		x					x					x				x
4.	Asentamiento existente Colonia Santísima Trinidad	Zona Urbana, Barrio El Calvario		x					x					x		x	x	
5.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sr. Amado Platero Zona Urbana, Barrio El Calvario		x					x					x				x
6.	Lotificación en desarrollo	Terreno de Sra. Celina Platero Zona Urbana, Barrio El Calvario		x					x					x		x	x	
7.	Asentamiento proyectado	Terreno Familia Alfaro Zona Urbana, Barrio San José	x				x							x	x	x		
8.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sra. Milagro Pineda Cantón San Benito, Calle hacia Escuela	x				x								x	x		
9.	Reubicación de viviendas	Terreno de Sr. Lorenzo Cubas Cantón San Benito, Calle hacia Escuela	x				x								x	x		
10.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sra. Cristina Menjívar Cantón San Antonio Los Ranchos calle a Guadalupe	x				x								x	x		
11.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sr. Manuel Velásquez Cantón San Francisco Agua Agria		x					x					x				x
12.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sr. Pedro Serrano Cantón San Francisco Agua Agria		x					x					x				x

2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando factores generales.

A continuación se relacionan los escenarios seleccionados por la CM con una serie de aspectos generales que contribuyen al desarrollo sostenible de las comunidades. En cada lugar los miembros de la CM evaluaron la factibilidad de cada aspecto.

Cuadro No. 4
Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Aspectos Generales

No.	Escenario	Ubicación	Servicios Básicos						Infraestructura					Económico		
			Agua Potable	Energía Eléctrica	Aguas Negras	Aguas Pluviales	Eliminación de Basura	Telefonía	Transporte Público	Red Vial	Parques	Canchas	Salud	Educación	Fuentes de Empleo	Tenencia de la Tierra
1.	Reubicación de viviendas que están cerca de quebrada	Terreno de Sr. Juan Miranda Cantón San Emigdio	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x
2.	Reubicación de viviendas que están cerca de quebrada	Terreno de Sra. Isabel Muñoz Cantón San Emigdio	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
3.	Reubicación de viviendas	Terreno de Sr. Agustín Reyes Cantón San Emigdio	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
4.	Asentamiento existente Colonia Santísima Trinidad	Zona Urbana, Barrio El Calvario	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	-	-	-	-
5.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sr. Amado Platero Zona Urbana, Barrio El Calvario	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6.	Lotificación en desarrollo	Terreno de Sra. Celina Platero Zona Urbana, Barrio El Calvario	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-
7.	Asentamiento proyectado	Terreno Familia Alfaro Zona Urbana, Barrio San José	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sra. Milagro Pineda Cantón San Benito, Calle hacia Escuela	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x
9.	Reubicación de viviendas	Terreno de Sr. Lorenzo Cubas Cantón San Benito, Calle hacia Escuela	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x
10.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sra. Cristina Menjívar Cantón San Antonio Los Ranchos calle a Guadalupe	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	-	-	-	x
11.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sr. Manuel Velásquez Cantón San Francisco Agua Agria	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	-	x	-	x
12.	Asentamiento proyectado	Terreno de Sr. Pedro Serrano Cantón San Francisco Agua Agria	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	-	x	-	x

x: factible

De los escenarios antes evaluados los que presentan menor grado de amenaza y pendientes mas bajas son los No. 8, 9 y 10. Al analizarlos considerando los aspectos generales los dos primeros no poseen acceso a agua potable, teniendo por lo tanto que el que presenta mejores condiciones es el No. 10 (Asentamiento proyectado, terreno de señora Cristina Menjivar, en el Cantón San Antonio Los Ranchos, Calle a Guadalupe)

3. Estrategia del Plan de Uso de Tierra

El uso de Tierras se plantea como una medida de Mitigación que ayuda al municipio a la planificación del crecimiento habitacional y del desarrollo integral sostenible, por medio de la implementación de acciones que reduzcan la vulnerabilidad de la población ante sismos y deslizamientos. La Estrategia de Uso de Tierras, es el producto de la reflexión de los miembros de la CM, en relación al manejo de los Riesgos. Esta Estrategia comprende:

- 3.1 La propuesta de zonificación
- 3.2 Los escenarios de intervención
- 3.3 Lineamientos para promover un mejor uso de tierra y códigos de construcción local.

3.1. Propuesta de Zonificación

El Mapa No. 12, presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo. En el mapa se observan las siguientes cinco zonas:

- *Zonas Habitacionales Existentes (morado):*

En el municipio existen varias áreas habitacionales consolidadas que aun se encuentran en proceso de reconstrucción, por lo que, basándose en el nivel de intensidad esperado (IX- IX ½ según Mercalli), para un evento extremo, las viviendas que aun faltan por construir deben de contar con diseños sismo resistentes (tipo A). En las zonas que durante los pasados terremotos se produjeron daños por desprendimientos de rocas como en la ladera del cerro Jilinsuche en San Francisco Agua Agria y como los ocasionados por intensas lluvias que arrastraron materiales pétreos (avalanchas) en septiembre del 2001 al poniente del casco urbano, no es recomendable la expansión habitacional.

- *Zona de Expansión Habitacional (amarillo):*

La zona recomendada es: Hacia el norte del municipio, donde el grado de multi – amenaza es moderada, y esta mas retirado de la amenaza volcánica y de las zonas que fueron afectadas por la avalancha de 2001. Esta zona posee pendientes entre el 0° y 10° y la susceptibilidad a deslizamientos es baja. Además el área de expansión habitacional proyectada (en la que se encuentra el ETD No. 10) cuenta con acceso a servicios básicos, infraestructura en general y esta más cerca de las vías de circulación que pueden utilizarse como rutas de escape si se llegara a dar un evento.

- *Zona Agrícola (café):*

Debido a que en la actualidad, parte de la economía del municipio se basa es el cultivo de la caña de azúcar, pastos y granos básicos, esta debe de mantenerse, evitando en lo posible grandes y dispersas concentraciones habitacionales que se ubiquen en terrenos residuales con un grado de multi amenaza alto y en las laderas de los ríos y quebradas.

- *Zona de Conservación: (verde)*

La zona de conservación se ha demarcado considerando: que en esta área el grado de multiamenaza es alto, la susceptibilidad a deslizamientos va de moderada a alta, las pendientes de 30° a 90° (al nor poniente), la proximidad al volcán Chinchontepec y la cobertura vegetal bastante homogénea que posee el lugar (cafetal); por lo tanto no es apta para la ubicación de poblados.

- *Zona de Protección de Quebradas (naranja):*

Con el fin de evitar el establecimiento y proliferación de asentamientos en áreas de riesgo, se define la zona de protección de quebradas, donde no se debe permitir la construcción de ningún tipo de infraestructura (habitacional, recreativa, turística, institucional, agro-industrial, y otras). Esta zona de amortiguación, pretende evitar que la amenaza generada por avalanchas que tienen su origen en lluvias intensas, puedan afectar a comunidades que se ubiquen en esta área. Además con la demarcación de esta zona se pretende proteger las aguas termales existentes en el cantón San Francisco Agua Agria, el cual es un punto turístico.

3.2 Escenarios de Intervención

En el Mapa No. 13 se observa que la zona proyectada de expansión habitacional (donde se encuentra el ETD No. 10) es el área donde se puede intervenir a corto plazo.

Esta zona posee pendientes que oscilan entre el 0° y el 10° y en ella se encuentra el menor grado de Multiamenaza del municipio, sin embargo, debido a que el nivel de un evento extremo se estima en IX , según la escala de Mercalli Modificada, en este lugar las viviendas deberán de contar con diseños sismo resistentes (Tipo A).

3.3 Lineamientos para Uso de Tierras y Códigos de Construcción Local:

Los nuevos asentamientos poblacionales deben ser regulados y controlados a través de Ordenanzas Municipales que eviten la expansión habitacional hacia zonas de amenaza y contar con un diseño urbano que se adapte a las condiciones del terreno.

Los proyectos que se deben ejecutar para reducir la pérdida de vidas y bienes si se da un evento adverso y que además contribuyan a mejorar el desarrollo deben de tomar en cuenta el grado de amenaza con la perspectiva de frenar, evitar la construcción y/o reconstrucción de viviendas en zonas de riesgo. Por lo que se dan las siguientes recomendaciones para la elaboración de ordenanzas que respalden los proyectos priorizados en el Plan de Mitigación:

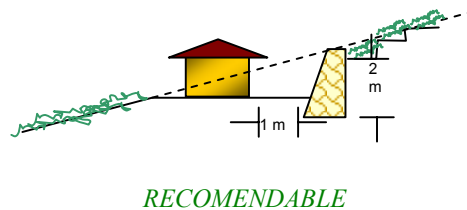
- **Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.**

La propuesta de zonificación de Uso de Tierra debe contar con un respaldo jurídico local que lo haga efectivo, por lo que se plantea la creación de una Ordenanza Municipal que considere las amenazas y las pendientes del terreno. Dicha Ordenanza tendría una cobertura tanto urbana como rural, y en ella se deben de incorporar los siguientes lineamientos:

1. No permitir la construcción de asentamientos humanos en zonas de alto grado de amenaza con pendientes 30° y 90°
2. Permitir la reconstrucción de viviendas con restricciones (de densidad, sistemas constructivos, ubicación de viviendas, dimensiones de parcela, estudios de suelos, etc.) donde el grado de amenaza es alto y las pendientes son entre el 0° y 30° (Zonas Habitacionales Existentes).

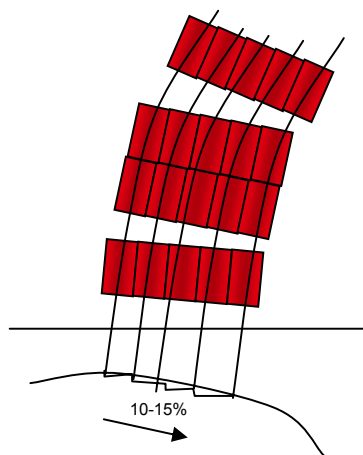
Las consideraciones que se deben tener presentes son:

Las edificaciones no se deben hacer en zonas de relleno, estas deberán estar separadas mas de 1 metro del muro de contención trasero, y que este, nunca tenga mas de 2 metros de alto.



En la zona central y hacia el sur (en San Emigdio El Tablón) del municipio ya existen infraestructuras ubicadas en terrenos con pendientes de moderadas a altas, por lo que se debe de evitar la expansión habitacional en estos terrenos.

Cuando la topografía del terreno es pronunciada es muy conveniente considerarla en el diseño del parcelario y favorecer que la agrupación de lotes se produzca en sintonía con ella



Si encontramos, por ejemplo pendientes de terreno de más del 12 o 15%, entonces los lotes difícilmente se van a poder colocar con el largo perpendicular a las curvas de nivel. En casos como este, regirse por el criterio de máxima adaptación al terreno reduce el impacto ambiental y visual del asentamiento porque los muros de contención pueden ser mucho más bajos.

Además hay que tener en cuenta los costos económicos de las obras de terracería y el incremento de la vulnerabilidad cuando los muros y los taludes son altos.

Cuando se colocan los lotes con el lado largo paralelo a las curvas de nivel del terreno, la calle de acceso tiene que ser paralela o perpendicular a las curvas de nivel. En el primer caso la accesibilidad rodada y peatonal es mucho más fácil pero la efectividad del drenaje de aguas lluvias es mucho menor y el índice de longitud de las calles aumenta. En el segundo caso ocurre lo contrario: la accesibilidad rodada es prácticamente imposible por la excesiva pendiente y la peatonal es más fácil. En cambio la efectividad del drenaje de aguas lluvias es total y la longitud de calles se aprovecha mucho mejor.

3. Permitir los asentamientos humanos donde el grado de amenaza es moderado, las pendientes del terreno son entre el 0 y 10% y las viviendas cuenten con un diseño sismo resistente.
4. Restringir la ubicación de viviendas en laderas, considerando las zonas de retiro necesarias previamente determinadas por un estudio de estabilidad de taludes.
5. Establecer zonas de protección en ríos y quebradas, por medio de:
 - Franjas de bosques de galería para proteger las laderas de la erosión y los cauces del asolvamiento.
 - Dejar una zona de amortiguamiento de 10 metros para quebradas de invierno y de 25 metros para ríos.

- ***Ordenanza de Códigos de Construcción Local.***

Considerando las amenazas geológicas y el nivel de intensidad de acuerdo a la escala de Mercalli Modificada, se plantean las siguientes lineamientos que ayudaran a mitigar la vulnerabilidad de las edificaciones a través de la construcción de viviendas sismo resistentes que estén normadas por medio de una Ordenanza de Códigos de Construcción Local, basado en la caracterización de la vulnerabilidad expresada en los Escenarios de Riesgo del Plan de Mitigación.

Lineamientos para una Ordenanza de Códigos de construcción:

1. La calidad de los materiales: los materiales deben ser lo más uniformemente posibles; hay que evitar las combinaciones sin la dosificación preestablecida por un laboratorio que haya certificado la resistencia de estos.



2. La calidad de la construcción: las paredes deben ir reforzadas siempre que sea posible ya sea con hierro, madera, vara de castilla, etc. Si se construye con tierra o con madera se deben de proteger del contacto directo con el suelo o con el agua.

3. La calidad del diseño estructural: las infraestructuras por muy sencillas que sean deben de contar con un diseño estructural previo. Durante el proceso constructivo, se debe de respetar el diseño. Los edificios deben estar contruidos sobre buenas fundaciones y las paredes de cada piso deben estar coronadas por una solera reforzada.



4. Control de calidad: durante el desarrollo de la construcción, se debe de contar con la supervisión de los propietarios y con la supervisión técnica de un profesional responsable que garantice el buen proceso constructivo.

5. Mano de obra: las personas que se dediquen a construir deben ser capacitadas adecuadamente en el manejo, dosificación de los materiales, en el proceso de utilización de los mismos; deben conocer las limitantes y las posibilidades de uso de cada uno de ellos.

6. Separación entre viviendas: es recomendable que entre las viviendas exista una separación mínima de 1 metro o por lo menos una junta de dilatación, que al momento de un sismo permita que estas se muevan independientes evitando choques entre ambas.



INADECUADO



RECOMENDABLE

7. La forma del edificio: las formas construidas deben ser lo mas regulares, simétricas, monolíticas posibles (parecidas a un cuadrado) para simplificar el diseño estructural.



8. Previsión de las ampliaciones: el prever una ampliación a futuro disminuye costos y sobre todo la vulnerabilidad; si se construyen edificios que puedan ser ampliados, hay que pensar en un sistema que permita que la construcción nueva y la antigua queden unidas monolíticamente.

9. Abatimiento de puertas: en la infraestructura comunal, este debe ser hacia fuera para permitir una rápida evacuación en momentos de un evento adverso.

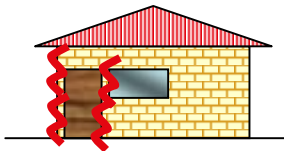


INADECUADO

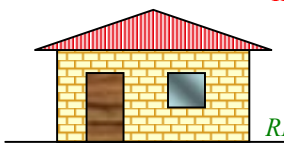


RECOMENDABLE

10 El ancho de las aberturas: el ancho de las aberturas (puertas, ventanas, etc.) cuanto mas estrecho sea mejor. La distancia entre aberturas con las esquinas no debe ser nunca menor de 0.40 cm.



INADECUADO



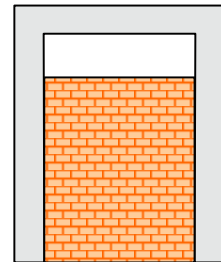
RECOMENDABLE



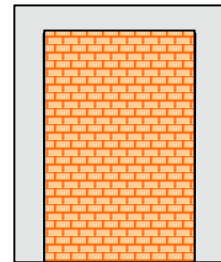
RECOMENDABLE

11. Muro o Pared:

No se deben de dejar espacios en la parte superior de los muros o paredes ya que esto puede hacer fallar fácilmente la columna, la fuerza sísmica se concentra en el tramo de columna que no tiene muro o pared.



INADECUADO



RECOMENDABLE

parte "B"

mapas

- 1 Mapa Red Hidrográfica
- 2 Mapa Topográfico
- 3 Mapa de Uso de Suelo Zona Urbana
- 4 Mapa de Uso de Suelo Zona Semi Urbana y Rural
- 5 Mapa de Servicios Básicos Zona Urbana
- 6 Mapa de Servicios Básicos Zona Semi Urbana y Rural
- 7 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo
- 8 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando Riesgo Relacionado a Multiamenaza
- 9 Mapa Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando Riesgo Relacionado con las Intensidades de Mercalli
- 10 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando Riesgo por Susceptibilidad a Deslizamiento
- 11 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando Pendientes del Terreno
- 12 Mapa de Propuesta de Zonificación
- 13 Mapa de Escenarios de Intervención y Priorización

PLAN
DE

USO
DE
TIERRAS



Anexos



Anexo 1- Propuestas de Proyectos

1. PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA, COMUNAL Y HABITACIONAL.

Diseños, Evaluación, Reconstrucción de edificios públicos y construcción de viviendas Tipo "A".

Justificación:

Los daños ocasionados por los terremotos del 2001 evidencian la vulnerabilidad de los sistemas constructivos tradicionales. Aun existen en el municipio viviendas y edificios sin reconstruir. Además prevalecen en algunos lugares casas de adobe y bahareque. Hace falta reconstruir 530 viviendas.

Ubicación:

Zona Urbana:

Centros Escolar "Salvador Hidalgo", Alcaldía Municipal, Casa de la Cultura, Instituto Nacional "Prof. Santiago Echegoyen", Juzgado de Paz. Y viviendas en algunos barrios.

Zona Rural: Centro Escolar San Francisco Agua Agria, Centro Escolar Cantón San Emigdio. Y viviendas en los cantones

Objetivos:

- Que los edificios públicos sean lugares seguros para beneficio de la población.
- Que se construyan viviendas sismo resistente a familias afectadas de los pasados sismos, en lugares menos vulnerables.

Resultados:

4 Centros Escolares, 3 edificios públicos, 530 viviendas nuevas en el casco urbano y la zona rural.

Actividades de:

Gestión:

Solicitar ayuda a organismos de cooperación nacional e internacional.

Promoción:

Organización de comunidades en comités, cabildos abiertos, visitas domiciliarias u otros.

Otras:

Revision de diseños y tecnicas de construccion

Beneficiarios:

Aproximadamente 1,571 alumnos y alumnas en Centros Escolares; usuarios de las instituciones pública y 2,650 personas para viviendas.

Duración :

1 a 3 años

Involucrados :

Alcaldía Municipal , FISDL, UE, CARE, AID, CRA, CRS, CARITAS, OG's Y ONG's Nacionales e Internacionales

2. PROYECTO DE REUBICACIÓN (USO DE TIERRAS). Nuevos Acentamiento Humanos "Nahus".

Justificación:

Existe la necesidad del traslado de familias que se encuentran en zonas de alto riesgo que fueron afectadas por los terremotos y de escasos recursos.

Ubicación:

Zona Rural: Cantón San Antonio los Ranchos.

Objetivos:

- Alejar a las familias de las amenazas de riesgo.
- Solución habitacional en un lugar seguro.

Resultados:

20 familias ubicadas en zonas seguras

Actividades de Organización de comunidades:

Gestión:

Reuniones con FISDL, UE, Alcaldía Municipal.

Promoción:

Visitas domiciliarias, reuniones en las comunidades, perifoneo.

Otras:

Estudios de suelos, supervisión de terreno que se encuentre en zona que no exista peligro, y evaluación del terreno.

Beneficiarios:

20 familias.

Duración:

8 meses.

Involucrados:

Alcaldía Municipal, FISDL, UE, CARE, ,CRA, CRS, COSUDE, Cooperación Española

3. PROYECTO DE OBRAS DE INGENIERIA.
Drenajes de agua en los diques, destrucción de piedras y protección de infraestructura.

Justificación:

Existe una población bajo amenaza, por que ya se dieron anteriormente terremotos y deslizamientos que afectarán a la mayor parte de la población.

Ubicación:

Zona Urbana:

Barrios: El Calvario, El Centro y Concepción.

Zona Rural:

Cantón San Francisco Agua Agria.

Objetivos:

Proteger a la población de este tipo de desastres y reducir los daños humanos y materiales.

Resultados:

- Proteger a 75 familias del área urbana (diques).
- Construir un muro gavionado de 200 mts.
- Dinamitar las piedras de mayor tamaño.
- Proteger a 40 familias con el muro gavionado.

Actividades de Gestión:

Reuniones con organismos de cooperación nacional e internacional.

Promoción:

Reunión con comunidades, cabildos abiertos, otros.

Otras:

Inspecciones del lugar (diques) y selección de rocas a dinamitar

Beneficiarios:

Aproximadamente en zona urbana 75 familias y en la zona rural 40 familias.

Duración:

1 año

Involucrados:

Alcaldía Municipal, FISDL, UE, CARE, MAG, FUSAL, CRA, CRS, CARITAS, OG's Y ONG's Nacionales e Internacionales.

4. PROYECTO DE RUTAS DE ESCAPE.

Ampliación de puentes, mejoramiento y mantenimiento de caminos vecinales y mejoramiento de pasarela.

Justificación:

Para los terremotos hubo población que quedó incomunicada.

Caminos en malas condiciones, puentes deficientes, pasarelas sin amplitud.

Ubicación:

Caminos: San Emigdio a Guadalupe. (4 Kms), Guadalupe a Chilate. (3 Kms), Caserío Los Meléndez a Verapaz. (2 Kms)

Puentes y Pasarelas: Guadalupe a San Benito Piedra Gorda. (40 mts), Guadalupe a Cerro Cimarrón (50 mts), Guadalupe a Cementerio. (50 mts), Villa España a Verapaz (Calle Vieja), de 2 Kms.

Objetivos:

Facilitar la ayudas en situaciones de emergencia o desastres.

Vías alternas de entrada y salidas para las ayudas.

Resultados:

Tres caminos

Cuatro caminos y puentes.

Una pasarela de 50 mts.

Actividades de Gestión:

Reuniones Alcaldía y FISDL.

Promoción:

Organización comunitaria.

Otras:

Mediciones técnicas.

Beneficiarios:

Todos los habitantes de Guadalupe.

Duración:

2 años

Involucrados:

Alcaldía Municipal, FISDL, ADESCO, CRA, CRS.

Anexo 2- Miembros de la Comisión de Mitigación- COEM de Guadalupe



NOMBRE: JUAN ANTONIO CERRITOS
INSTITUCION/ LUGAR: ALCALDIA MUNICIPAL
CARGO: ALCALDE



NOMBRE: VICTOR MANUEL GONZALEZ MENDOZA
INSTITUCION/ LUGAR: ALCALDIA MUNICIPAL
CARGO: TERCER REGIDOR PROPIETARIO



NOMBRE: ISAIAS ALEXANDER MELENDEZ
INSTITUCION/ LUGAR: ALCALDIA MUNICIPAL
CARGO: REGIDOR SUPLENTE



NOMBRE: OSCAR ARMANDO LIÉVANO
INSTITUCION/ LUGAR: CASA DE LA CULTURA
CARGO: DIRECTOR



NOMBRE: TEODORO RUÍZ MERINO
INSTITUCION/ LUGAR: COMITÉ DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
CARGO: REPRESENTANTE



NOMBRE: ALEJANDRO ANTONIO QUINTEROS
INSTITUCION/ JUZGADO DE PAZ
CARGO: JUEZ DE PAZ



NOMBRE: SANTOS FERMÍN ALVAREZ
INSTITUCION/ LUGAR: ASOCIACIÓN CAFETALERA
CARGO: REPRESENTANTE



NOMBRE: FIDEL ANGEL MORALES COREAS
INSTITUCION/ LUGAR: POLICIA NACIONAL CIVIL
CARGO: AGENTE



NOMBRE: JOSE VIDAL AVALOS AREVALO
INSTITUCION/ LUGAR: POLICIA NACIONAL CIVIL
CARGO: AGENTE



NOMBRE: DANIEL LOPEZ MARTINEZ
INSTITUCION/ LUGAR: CENTRO ESCOLAR SALVADOR HIDALGO
CORNEJO
CARGO: DIRECTOR



NOMBRE: MARIA BINELIA DERAS ALFARO
INSTITUCION/ LUGAR: CANTON SAN FRANCISCO AGUA AGRIA
CARGO: DIRECTORA



NOMBRE: SONIA MARIBEL HERNANDEZ
INSTITUCION/ LUGAR: CANTON SAN FRANCISCO AGUA AGRIA
CARGO: TESORERA



NOMBRE: MARÍA GUADALUPE ALVAREZ DE CHAVARRÍA
INSTITUCION/ LUGAR: CENTRO ESCOLAR CANTÓN SAN BENITO
PIEDRA GORDA
CARGO: SUB DIRECTORA



NOMBRE: FLOR MARICELA CAÑAS DE BENITEZ
INSTITUCION/ LUGAR: ESCUELA PARVULARIA BUENAVENTURA
C. DE MATAL
CARGO: DIRECTORA



NOMBRE: CLAUDIA GARDENIA RIVAS
INSTITUCION/ LUGAR: UNIDAD DE SALUD
CARGO: PROMOTORA DE SALUD/ CANTÓN SAN BENITO PIEDRA
GORDA



NOMBRE: ANA LILIAN HERNÁNDEZ
INSTITUCION/ LUGAR: UNIDAD DE SALUD
CARGO: PROMOTORA DE SALUD CANTON SAN EMIGDIO EL TABLO



NOMBRE: MARÍA SANTOS VILLALOBOS
INSTITUCION/ LUGAR: UNIDAD DE SALUD
CARGO: PROMOTORA DE SALUD CANTÓN SAN ANTONIO LOS RANCHOS



NOMBRE: MARGARITA DE LOS ANGELES TORRES
INSTITUCION/ LUGAR: ADESCO SANTÍSIMA TRINIDAD
CARGO: PRESIDENTA



NOMBRE: TERESA MARISOL CASTRO HERNÁNDEZ
INSTITUCION/ LUGAR: ADESCO SANTISIMA TRINIDAD
CARGO: VOCAL



NOMBRE: ROSA AMELIA PINEDA
INSTITUCION/ LUGAR: ADESCO SANTÍSIMA TRINIDAD
CARGO: VOCAL



NOMBRE: SUSANA DE LOS ANGELES CASTRO DE VALLADARES
INSTITUCION LUGAR: COLONIA SANTÍSIMA TRINIDAD
CARGO: LIDER



NOMBRE: MANUEL ANTONIO LOZANO OVIEDO
INSTITUCION LUGAR: ADESCOCA CANTÓN SN FRANCISCO
AGUA AGRIA
CARGO: PRESIDENTE



NOMBRE: ISABEL DEL TRANSITO PLATERO
INSTITUCION/ LUGAR: ADESCO CANTON LOS RANCHOS
CARGO: VICE PRESIDENTA



NOMBRE: MORENA CONCEPCIÓN CLIMACO
INSTITUCION/ LUGAR: ADESCO CANTÓN SAN ANTONIO LOS
RANCHOS
CARGO: SECRETARIA



NOMBRE: JUAN JAVIER RAMOS CLIMACO
INSTITUCION/ LUGAR: ADESCO CANTON SAN ANTONIO LOS
RANCHOS
CARGO: SECRETARIO

Guadalupe
San Vicente



NOMBRE: CRUZ LÓPEZ MIRANDA
INSTITUCION/ LUGAR: CANTON SAN EMIGDIO EL TABLON
CARGO: PRESIDENTE DE ADESCO SAN EMIGDIO Y MIEMBRO
DEL CONCEJO MUNICIPAL

Anexo 3- Comitiva de Gestion y Seguimiento (CGS)

Miembros:

Juan Antonio Cerritos
Alcalde Municipal

Victor Manuel Gonzalez Mendoza
Tercer Regidor Prpietario del Concejo Municipal

Isaias Alexander Melendez
Regidor Suplente del Concejo Municipal

Cruz López Miranda
Presidente de la ADESCO San Emigdio y Miembro del Concejo Municipal

Daniel López Martinez
Director del C.E. Salvador Hidalgo Cornejo

Isabel Del Transito Platero
Vice Presidenta de la ADESCO Cantón Los Ranchos.

Teodoro Ruiz Merino
Representante del Comité de Mitigación y Prevención de Desastres de Guadalupe.

Anexo 4- Tabla C-1. Escala de Mercalli Modificada

¿Que es Intensidad?

La **Intensidad** expresa los efectos destructivos en el lugar donde se evalúa, la Escala más conocida es la de doce grados denominada **MODIFICADA DE MERCALI**.

ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA, Versión de 1956.

- I. No es sentido. Efectos marginales y de período largo¹ de grandes terremotos.
- II. Es sentido por personas en reposo, situadas en los pisos superiores de edificios, o favorablemente ubicadas.
- III. Es sentido en el interior de las casas. Los objetos colgados oscilan. Las vibraciones son como las producidas por el paso de camiones livianos. Se puede estimar la duración. No se reconoce como un terremoto.
- IV. Los objetos colgados oscilan. Se producen vibraciones como las provocadas por el paso de un camión pesado; o sacudidas como las provocadas por una pelota pesada que golpea las paredes. Los automóviles parados se mueven. Las ventanas, platos y puertas suenan. En el rango superior de este grado, crujen las paredes y los marcos de madera.
- V. Es sentido en el exterior de las viviendas. Se puede estimar la dirección del movimiento. Despierta a los dormidos. Los líquidos se revuelven o se vierten parcialmente. Pequeños objetos inestables se mueven o caen. Las puertas oscilan, se abren y se cierran. Las cortinas y los cuadros se mueven. Los relojes de péndulo se paran, se ponen en movimiento o cambian su ritmo.
- VI. Es sentido por todos. Muchos se asustan y corren hacia afuera. Produce vacilación al caminar. Cristales, platos y vidrios se rompen. Adornos y libros caen de los estantes. Los cuadros caen de las paredes. Los muebles se mueven o vuelcan. Los repellos débiles o mampostería del tipo D se agrietan. Tañen campanas pequeñas (iglesias, escuelas). Los árboles y la maleza se mueven visiblemente o se les oye crujir.
- VII. Es difícil permanecer de pie. Es sentido también por los conductores de vehículos en movimiento. Los objetos colgados se estremecen. Los muebles se rompen. Se producen daños, incluso grietas, en la mampostería del tipo D. Las chimeneas débiles de las casas se rompen al nivel del techo. Se desprenden repellos o enlucidos, ladrillos sueltos, piedras, tejas y cornisas. También los pretilos no apuntalados y los ornamentos arquitectónicos. Se producen grietas en la mampostería del tipo C. Se

¹ Mareos o náusea; pájaros o animales molestos o perturbados; se mecen árboles, edificaciones, líquidos, masas de agua; puertas se mecen levemente. Los candelabros oscilan. Todo esto podría ser observado aun cuando el movimiento no es perceptible.

producen olas en los lagos y el agua se enturbia de barro. Aparecen ciertos deslizamientos y hundimientos en los bancos de arena y gravas. Tañen las campanas grandes. Las zanjas de riego de concreto son dañados.

- VIII. Dificultad en manejar los automóviles. Se producen daños y colapso parcial de la mampostería del tipo C. 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.
- IX. 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. 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.
- XI. Las vías férreas se doblan grandemente. Las tuberías subterráneas quedan totalmente fuera de servicio.
- XII. La destrucción es casi total. Se desplazan grandes masas de roca. La topografía y el paisaje sufren alteraciones. Algunos objetos son lanzados al aire.

Clasificación de la mampostería (Unión de dos o más materiales para construir Ejm: 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 buenos; pero no diseñada 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.

Anexo No. 5– Categorías de Amenazas

Primera:

Aquellas que constituyen una amenaza con corta recurrencia y que generan daños comparativamente más severos y de amplia cobertura.

Se sugiere menor a 5 o 10 años.

Segunda:

Aquellas que constituyen a una amenaza con largos períodos de recurrencia y que generan daños comparativamente severos y de amplia cobertura.

Se sugiere menor de 10 años.

Tercera:

Aquellas que constituyen a una amenaza con corta recurrencia y que generan daños intermedios o menores y más circunscritos.

Se sugiere menor a 5 o 10 años.

Cuarta:

Aquellas que constituyen una amenaza con largos períodos de recurrencia y que generan daños intermedios o menores y más circunscritos.

Se sugiere mayor a 10 años.

Proyecto Mitigación Municipal para Desastres

El Salvador

Zona de Intervención

Comité Operativo

Lider del Proyecto: Michael Curry
Cruz Roja Americana

Director Nacional de Socorro: Miguel Vega
Cruz Roja Salvadoreña

Directora Nacional de Juventud: Marisabel Colorado
Cruz Roja Salvadoreña

Coordinadores

Mitigación Municipal: Romeo Bernal, IRG
Alerta Temprana: Cristo Garay, CRS

Mitigación Escolar: Edgardo Barahona, CRS
Proyectos de Mitigación: Freddy Rosario, CRA
Asistente de Proyecto: Lisseth Avelar, CRA/CRS

Plan de Mitigación y Uso de Tierras

Facilitadores: Romeo Bernal, Especialista Plan de Mitigación
Alma Córdova, Especialista Plan de Uso de Tierras

Consultores: James Graham
Guillermo Santana

Apoyo Técnico: Erick Aragón

Edición: Carla Chávez

Guadalupe, 2003

