

Los suelos en el municipio están clasificados como:

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

En el estudio¹⁴ 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 es difusa e imprecisa como para utilizarla tanto en los análisis territoriales como en los de riesgo por lo que no son consideradas. En el municipio de Tepecoyo el fallamiento del terreno se debe a deslizamientos activos y no a manifestaciones superficiales de fallas tectónicas.¹⁴

1.1.4. Topografía

En el municipio se encuentran elevaciones que van desde los 500 msnm a 1500 msnm aproximadamente. La condición topográfica del territorio municipal es intermedia predominando las pendientes entre 10 ° y 30 ° (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en terrenos de poca pendiente y a una elevación aproximada de 700 msnm.

1.1.5 Clima y Lluvia

Según Köppen y Lauer, al Municipio Tepecoyo le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (Awbig), con elevaciones comprendidas entre 800 a 1200 m y Clima Tropical de las Alturas o Tierra Templada (Cw), con elevaciones comprendidas entre 1200 a 1800 m.

La precipitación pluvial anual oscila entre 2200 mm y 2300 mm de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero¹⁵

¹⁴ Informe Técnico de Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de Tepecoyo (Apéndice A)

¹⁵ Fuente: ATLAS DE EL SALVADOR, CNR. 2000

1.2. Componente Humano.

En el componente humano se incluyen todos aquellos aspectos territoriales que han sido contruidos 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 la CM definió el uso para cada parcela. Para el área rural se identificaron de forma general las principales instituciones, zonas recreativas, beneficios de café y otros.

- **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 educación secundaria, seguridad pública, juzgados y correos proporcionan una cobertura municipal. El uso combinado (vivienda/comercio) esta compuesto por tiendas, panaderías, comedores y otros. El casco urbano concentra las principales instituciones y actividades, ubicadas en su mayoría de forma paralela a las dos calles principales de acceso que atraviesa la zona urbana de oriente a poniente.

- **Uso de Suelo Rural**

En la zona rural (Mapa No. 4 y Cuadro No. 1) el uso de suelo institucional, recreativo, comunitario, agro-industrial, habitacional, se encuentra disperso en cada uno de los cantones. El uso correspondiente a la infraestructura comunal recreativa (canchas de balón pie) presentan condiciones adecuadas para ser utilizados como potenciales albergues en caso de desastres.

Cuadro No. 1: Usos de Suelo Rural

No.	Cantón	PNC	Oficina de Telecomunicaciones	**CBI	Centros Escolares	Institutos	Iglesias Católicas	Templos Evangélicos	Tanque de Agua	Puesto de Salud	Cruz Roja	Beneficio de Café	Industrias	Casa Comunal	Cementerio	Parques	Cancha de Balón Pie	Puntos Turísticos	Botadero de Basura
1.	Los Alpes/El Izote	-	-	-	2	-	-	5	5	1	-	-	-	-	-	-	2	-	5
2.	La Javia	-	-	-	1	-	-	-	2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3.	El Carrizo	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	San Antonio	-	-	-	1	-	1	2	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-
5.	El Zacamil	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
6.	Las Flores	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
7.	El Guamo	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	Los Laureles	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
9.	Tierra Colorada	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
10.	El Mojón	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

* pequeños.

** 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 del servicio de energía eléctrica, de agua potable y tren de aseo.

El servicio de transporte se ve favorecido por la vía de acceso principal que inicia en el desvío de Ateos sobre la Carretera Panamericana (tramo que de San Salvador conduce a Sonsonate) y atraviesa el municipio del nor-oriental al sur-poniente. El transporte público de buses y pickups circula varias veces al día permitiendo a la población comunicarse y realizar actividades de intercambio con la cabecera departamental, cantones, caseríos y otros municipios.

La zona urbana carece de un diseño integral de red de drenajes pluviales y negras. 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 por ejemplo no llega a todas la poblaciones.

Los cantones en general, no poseen red de aguas negras ni pluviales, 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. Las vías de acceso se deterioran en el invierno debido a la erosión causada por la escorrentía lo que los vuelve intransitables.

Cuadro No. 2: Servicios Básicos, Zona Rural

No.	Cantón	Pozos Artesanales	Nacimientos de Agua	Agua Domiciliar	Cantareras	Red de Agua Potable	Teléfonos	Energía Eléctrica Domiciliar	TP Buses	TP Pickups	Punto de Buses	Punto de Pickups
1.	Los Alpes/El Izote	22*	2	10	13	x		x	x	x	-	-
2.	La Javia	-	4	-	5	x		x	-	-	-	-
3.	El Carrizo	-	6	-	-	-		-	-	-	-	-
4.	San Antonio	-	9	-	-	-		x	x	-	1	-
5.	El Zacamil	-	4	-	1	-		x	-	-	-	-
6.	Las Flores	1	-	-	-	-		-	-	-	-	-
7.	El Guamo	-	1	-	-	-		x	-	-	-	-
8.	Los Laureles	-	2	-	-	-		-	-	-	-	-
9.	Tierra Colorada	-	3	-	-	-		x	-	-	-	-
10.	El Mojón	-	8**	-	-	-		-	-	-	-	-

* No funcionan todos, en el mapa se representan los que están activos (aproximadamente 13)

**retirados de la comunidad.

TP: Transporte público

2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo (EDT)

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 la reubicación de habitantes hacia áreas de menor amenaza.

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

1. Los Mapas relacionados con la amenaza sísmica y las Pendientes del Terreno.
2. Aspectos generales importantes para el desarrollo integral de las poblaciones como el acceso a servicios básicos, a la infraestructura y factores económicos.

En el Mapa No. 7, se presentan los 22 puntos que la CM identificó en el municipio de Tepecoyo.

1. ***Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando los Mapas relacionados con la Amenaza Sísmica y las Pendientes del terreno.***

En el Cuadro No. 3 y en los Mapas No. 8, 9, 10, 11 y 12 se presentan los posibles ETD, relacionados con los niveles indicativos de amenaza sísmica (Intensidades de Mecalli, Multiamenazas, Deslizamientos y Licuación) y con las Pendientes del Terreno.

Cuadro No. 3:
Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Factores de Amenaza

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada							Licuación		Susceptibilidad a Deslizamiento			Pendientes del Terreno		
			M	A	MA	VIII 1/2	IX	IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	SI	NO	A	M	B	0°- 10°	10°- 30°	30°- 90°
1.	Asentamiento a futuro.	Cantón Los Alpes/El Izote. El Refugio (Hacienda)		x						x							x	x		
2.	Asentamiento a futuro.	Cantón Los Alpes/El Izote. Calle principal de acceso, chorro el plan.		x						x							x		x	
3.	Expansión de Caserío.	Cantón Los Alpes/El Izote. Caserío Los Alpes.		x						x							x		x	
4.	Asentamiento a futuro.	Cantón La Javia. Sobre calle de acceso sector No. 2.		x						x							x		x	
5.	Asentamiento a futuro.	Cantón La Javia. Contiguo a caserío Los Ayala, Zona No. 3		x						x							x		x	
6.	Expansión de Caserío Las Flores.	Cantón El Carrizo. Cerca de Centro Escolar, sobre calle principal de acceso.		x						x							x		x	
7.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Carrizo. Finca Tonina.		x						x							x		x	
8.	Asentamiento a futuro.	Cantón San Antonio. Sobre calle principal de acceso, El Cocal.		x						x							x		x	
9.	Asentamiento a futuro.	Cantón San Antonio. Sobre calle principal de acceso, El Cocal.		x						x							x		x	
10.	Expansión de Caserío.	Cantón Los Laureles. Caserío Primavera.		x						x							x		x	
11.	Asentamiento a futuro.	Cantón Los Laureles. Parcelación El Zunza.		x						x							x		x	
12.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Guamo. Cerca de Centro Escolar y calle principal de acceso.		x						x							x		x	
13.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Guamo. Zona Buena Vista/Los Vilanova.		x						x						x	x	x	x	
14.	Lotificación Post-Terremoto.	Zona Urbana. Lotificación El Hogar		x						x	x					x	x	x	x	
15.	Expansión de Lotificación Existente	Zona Urbana. Lotificación San Rafael.		x						x							x		x	
16.	Expansión de Colonia Existente	Zona Urbana. Colonia El Carmen, Barrio Concepción.		x						x							x		x	
17.	Expansión Habitacional	Zona Urbana. Caserío El Mazudo, Barrio Concepción.		x						x							x		x	
18.	Asentamiento a futuro.	Cantón Zacamil. Finca Las 3 Marías.	x	x						x							x		x	
19.	Asentamiento a futuro.	Cantón Zacamil. Finca La Amistad.		x						x							x		x	
20.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Mojón. Finca Las Tablas, cerca de calle principal de acceso.		x						x							x		x	
21.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Mojón. San José Acachapa, 10 manzanas de finca		x						x	x					x	x		x	
22.	Proyecto de reubicación de la alcaldía	Finca Santa Leticia		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 y con la cobertura vegetal del Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), como se observa en el Mapa No. 13. 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		CBM	
			Agua Potable	Energía Eléctrica	Agua Negras	Agua Pluviales	Eliminación de Basura	Telefonía	Transporte Público	Red Vial	Parques	Canchas	Salud	Educación	Fuentes de Empleo	Tenencia de la Tierra	Dentro	Fuera
1.	Asentamiento a futuro.	Cantón Los Alpes/El Izote. El Refugio (Hacienda)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	x	x	/	/	/	x
2.	Asentamiento a futuro.	Cantón Los Alpes/El Izote. Calle principal de acceso, chorro el plan.	x	x	/	/	x	x	x	x	/	x	x	x	x	x	/	x
3.	Expansión de Caserío.	Cantón Los Alpes/El Izote. Caserío Los Alpes.	x	x	/	/	/	x	/	/	/	/	x	x	/	x	/	x
4.	Asentamiento a futuro.	Cantón La Javia. Sobre calle de acceso sector No. 2.	x	x	/	/	/	x	/	/	/	/	x	x	/	x	/	x
5.	Asentamiento a futuro.	Cantón La Javia. Contiguo a caserío Los Ayala, Zona No. 3	x	x	/	/	/	/	/	/	/	/	x	x	/	x	/	x
6.	Expansión de Caserío Las Flores.	Cantón El Carrizo. Cerca de Centro Escolar, sobre calle principal de acceso.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	x	x	/	x	/	x
7.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Carrizo. Finca Tonina.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	x	x	/	/	/	x
8.	Asentamiento a futuro.	Cantón San Antonio. Sobre calle principal de acceso, El Cocal.	x	x	/	/	/	x	x	x	/	x	x	x	x	x	x	/
9.	Asentamiento a futuro.	Cantón San Antonio. Sobre calle principal de acceso, El Cocal.	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
10.	Expansión de Caserío.	Cantón Los Laureles. Caserío Primavera.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	x	/	x	/	x	x	/
11.	Asentamiento a futuro.	Cantón Los Laureles. Parcelación El Zunza.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	x	/	x	/	x	x	/
12.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Guamo. Cerca de Centro Escolar y calle principal de acceso.	x	x	/	/	/	x	x	x	x	/	/	x	/	x	x	/
13.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Guamo. Zona Buena Vista/Los Vilanova.	x	x	/	/	/	x	/	x	/	/	/	x	/	x	x	/
14.	Lotificación Post-Terremoto.	Zona Urbana. Lotificación El Hogar	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
15.	Expansión de Lotificación Existente	Zona Urbana. Lotificación San Rafael.	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
16.	Expansión de Colonia Existente	Zona Urbana. Colonia El Carmen, Barrio Concepción.	x	x	/	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
17.	Expansión Habitacional	Zona Urbana. Caserío El Mazudo, Barrio Concepción.	x	x	/	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
18.	Asentamiento a futuro.	Cantón Zacamil. Finca Las 3 Marias.	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
19.	Asentamiento a futuro.	Cantón Zacamil. Finca La Amistad.	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/
20.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Mojón. Finca Las Tablas, cerca de calle principal de acceso.	x	/	/	/	/	/	/	x	/	/	/	/	/	x	x	/
21.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Mojón. San José Acachapa, 10 manzanas de finca	x	x	/	/	/	/	/	x	/	/	/	/	/	x	x	/
22.	Proyecto de reubicación de la alcaldía	Finca Santa Leticia	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

X: factible

Los escenarios proyectados en la actualidad son terrenos que no cuentan con red de aguas negras y pluviales pero los miembros de la CM expresan que de haber en ellos una zona habitacional, se debe de incluir en el diseño del trazo del parcelario todos estos servicios.

Los escenarios antes evaluados presentan condiciones similares en la mayoría de ellos en cuanto a: Grado de Amenaza (moderada), Intensidad de Mercalli Modificada (X), Susceptibilidad a Deslizamientos (moderada) y Pendientes del Terreno (10° a 30°). Al analizarlos considerando los aspectos generales se tiene que los que están en dentro (Escenarios No. 14, 15, 16 y 17) o cercanos (Escenarios No. 2, 8, 9, 18 y 22) a la zona urbana poseen mayor acceso a los servicios básicos, infraestructura y aspectos económicos.

3. Estrategia del Plan de Uso de Tierra

Con el propósito de fortalecer las iniciativas de proyectos planteados por la CM en el Plan de Mitigación, se presenta la siguiente estrategia:

- 3.1 Propuesta de zonificación
- 3.2 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. 14, presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo. El mapa presenta las siguientes cinco zonas:

- ***Zona Habitacional Existente (morado):***

En dicha zona aun existen unidades habitacionales en proceso de reconstrucción por lo que basándose en el nivel de intensidad esperado (IX y X en la escala de Mercalli Modificada) en un evento extremo, las viviendas que aun faltan por reconstruir deben de contar con diseños sismo resistentes de tipo A. Los miembros de la CM identificaron los escenarios No. 14, 15, 16 y 17 donde es posible lograr una homogenización del territorio.

Las viviendas deben de reconstruirse en terrenos retirados de laderas inestables, donde la pendiente de preferencia no supere los 10° y para los escenarios seleccionados se debe elaborar un diseño urbano previo que se adapte a las condiciones del terreno y que cuente con toda la infraestructura y servicios básicos para su desarrollo.

- ***Zonas de Expansión Habitacional:***

Zona de Expansión habitacional I (amarillo): hacia el norte de la zona urbana. Un porcentaje de los terrenos que se encuentran en esta zona poseen menor nivel de intensidad esperado (IX) en un evento extremo, grado de multiamenaza moderado, pendientes que oscilan entre el 0° y 10° y la susceptibilidad a deslizamientos es baja; el resto del territorio comprendido en esta área cuenta con intensidad de X, multiamenaza moderada, pendientes que van del 10° al 30° y la susceptibilidad a deslizamientos es moderada, por lo que, se deberán de considerar estos factores al momento de proyectar la construcción de cualquier infraestructura, proyectando un diseño del trazo urbano que se adapte a las condiciones del terreno y que la construcción se realice con mampostería Tipo A.

El área de expansión habitacional proyectada en la que se encuentra el ETD No. 2 (Cantón Los Alpes /El Izote), cuenta con la posibilidad de tener acceso a servicios básicos, infraestructura en general y esta cerca de las vías de circulación que pueden utilizarse como rutas de escape si se llegara a dar un evento extremo.

Zona de Expansión Habitacional II (rosa), ubicada al sur del casco urbano. Posee condiciones similares a la anterior (Escenarios No. 8,9, 18, 19 y 22). El porcentaje de terreno con intensidad de X, multiamenaza moderada, pendientes que van del 10° al 30° y susceptibilidad a deslizamientos moderada es mayor, por lo que es importante las recomendaciones antes mencionadas y además, respetar la cobertura vegetal existente ya que el área considerada se encuentra contemplada en el Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano y posee una fuerte presión habitacional por su proximidad a la zona urbana. Por lo tanto, los nuevos asentamientos deben ser de baja densidad, con parcelas de considerable tamaño donde el porcentaje de impermeabilización sea mínimo dejando zonas de retiro entre las viviendas y los taludes (a determinarse mediante estudios de laboratorio de suelos) e integrarse de manera armónica a la zona para evitar un desequilibrio ecológico.

En esta zona demarcada se debe de realizar un diseño de trazo eco-urbano que permita un mejor aprovechamiento del espacio y que respete las áreas de bosque de cafetal y zonas de retiro de ríos y quebradas. De igual forma que en las zonas anteriores las unidades habitacionales deben de ser de tipo A.

- ***Zona de Conservación (verde):***

Son todas aquellas áreas que por su valor biológico deben conservarse y preservarse, esta área se encuentra pre determinada por el Corredor Biológico Mesoamericano, pero en ella ya existen varios cantones y caseríos. En dicha área no se deben permitir grandes y dispersos asentamientos habitacionales, tomando en cuenta para las construcciones parámetros sísmo resistentes, ubicándose fuera de zonas donde la susceptibilidad a deslizamiento es alta, la intensidad de Mercalli de X ½ y las pendientes sean mayores al 30%.

- ***Zona Agrícola de Uso Restringido (café):***

Debido a que en la actualidad, parte de la economía del municipio se basa en el cultivo de caña de azúcar, pastos, granos básicos, hortalizas y frutas; esta zona debe de mantenerse y procurar que no se expanda retrocediendo la frontera de las zonas de cobertura arbórea que aun existe. En lo posible se debe evitar en estos terrenos que se ubiquen grandes y dispersas concentraciones habitacionales en espacios residuales que presentan alto grado de multiamenaza y en las laderas de los ríos y quebradas. La cobertura vegetal existente se debe de conservar porque esta contribuye a dar estabilidad a los suelos de laderas inestables.

Las viviendas que se encuentran en proceso de reconstrucción en esta zona deben de ubicarse retiradas de laderas y contar con diseños estructurales sísmo resistentes.

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

Con el fin de evitar el establecimiento y proliferación de asentamientos en áreas de riesgo, se define la zona de protección de ríos y 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 derrumbes que tienen su origen en lluvias intensas, puedan afectar a comunidades que se ubiquen en esta área o por inundaciones generadas por el desbordamiento de los cuerpos de agua.

3.2 Escenarios de Intervención

En el Mapa No. 15, se observan dos zonas en las que es viable intervenir. La primera es la zona proyectada de expansión habitacional I (amarillo), donde se puede invertir a corto plazo, debido a su proximidad con el casco urbano consolidado, con lo que se tendría un eficiente aprovechamiento de la infraestructura existente, aunque por las características geológicas y topográficas, se tienen áreas que necesitan considerables obras de ingeniería.

La segunda zona es la denominada de expansión habitacional II (rosa) en esta zona existe una fuerte presión urbana por lo que las viviendas deberán de contar con diseños sismo resistentes de tipo A y se deberá de realizar un plan de desarrollo eco-urbano específico para el lugar.

3.3 Lineamientos para promover un mejor uso de 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. Por lo que se dan la siguientes recomendaciones:

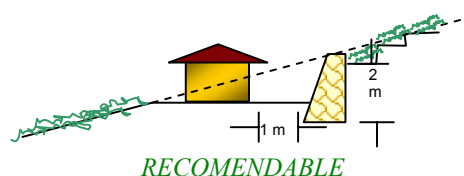
- ***Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.***

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:

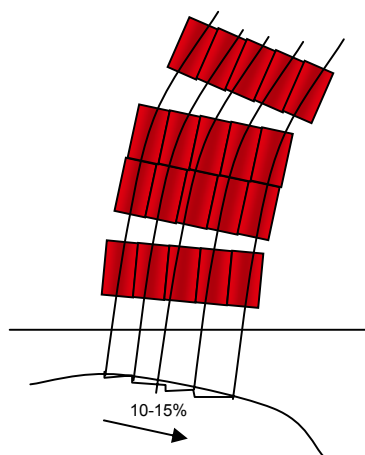
1. No permitir la construcción de asentamientos humanos en zonas de alto grado de amenaza con pendientes 30° y 90°.
2. Permitir la reconstrucción de viviendas con restricciones (de densidad, sistemas constructivos, ubicación de viviendas, dimensiones de parcela, estudios de suelos, etc.) donde el grado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

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.



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.

Se deben 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 mas 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 y cumplir con las disposiciones de zonas de retiro en ladera especificadas en los artículos 50 y 51 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo Relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.
 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 causes 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 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.

*Solera de
Coronamiento*

*Solera
Intermedia*



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.

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.



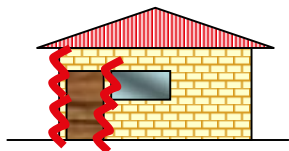
8. Previsión de las ampliaciones: el prever una ampliación a futuro disminuye costos y sobre todo la vulnerabilidad; si se construyen edificios que puedan ser ampliados, hay que pensar en un sistema que permita que la construcción nueva y la antigua queden unidas monolíticamente.



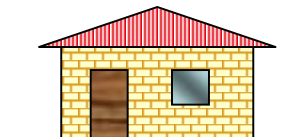
INADECUADO

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

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 debe ser aproximadamente de 1 metro.



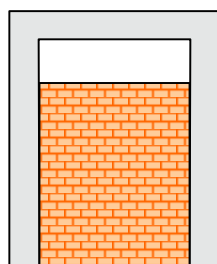
INADECUADO



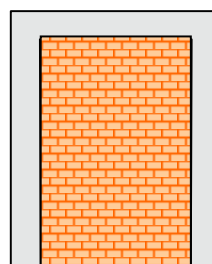
RECOMENDABLE

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"

m a p a s

- 1 Mapa de Cuencas Hidrográficas
- 2 Mapa de Pendientes del Terreno
- 3 Mapa de Uso de Suelo Zona Urbana
- 4 Mapa de Uso de Suelo Zona Rural
- 5 Mapa de Servicios Básicos Zona Urbana
- 6 Mapa de Servicios Básicos Zona 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 el Riesgo por Susceptibilidad a Deslizamientos
- 11 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando el Riesgo por Susceptibilidad a Licuación
- 12 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando Pendientes del Terreno
- 13 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo Considerando Corredor Biológico Mesoamericano
- 14 Mapa de Propuesta de Zonificación
- 15 Mapa de Escenarios de Intervención y Priorización

**P
L
A
N

D
E**

**U
S
O

D
E

T
I
E
R
R
A
S**



Anexos



Anexo 1- PROPUESTAS DE PROYECTOS

1. PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Mejoramiento de calles y obras

JUSTIFICACIÓN:

Las condiciones geográficas y geológicas de Tepecoyo, hacen factible la erosión de los suelos causadas por las aguas lluvias y servidas, lo que genera que gran parte de las vías de acceso a nivel rural y urbano estén deterioradas y en mal estado; en algunos sectores para la época de invierno estas vías se hacen intransitables, además si se presentara un eventos adverso quedaría un buen número de familias incomunicadas.

UBICACIÓN:

Caserío Primavera del cantón Los Laureles; Caseríos El Gramal, El Bálsamo, los Sixcos, Los Pérez y colonia Vista Hermosa del cantón San Antonio; colonia América del cantón Zacamil; cantones El Mojón, La Javia; caseríos de El Castillo, Casas Blancas, La Esperanza y El Mora de cantón Los Alpes; colonia San Antonio, El Mazugo, San Martín, Santa Teresa, El Carmen, El Diamante, La Fuente y Tierra Colorada de la zona Urbana.

OBJETIVOS:

1. Mejorar las condiciones físicas de la red vial en el municipio.
2. Obtener una mejor comunicación entre las diferentes localidades y la zona urbana del municipio.
3. Contar con vías que permitan el fácil acceso si se presentara un evento adverso en la localidad.
4. Evitar la erosión de las vías de comunicación, así como contribuir a la protección del medio ambiente.

RESULTADOS:

- 1 kilómetro de ampliación o construcción de vía de acceso en caserío Primavera de cantón Los Laureles.
- Caseríos El Gramal (575 metros de calle), El Bálsamo (700 metros de calle), los Sixcos (575 metros de calle), Los Pérez (375 metros de calle), El Reventón (construcción de muro de contención de 50 metros de largo por 5 de alto) y colonia Vista Hermosa (474 metros de calle) del cantón San Antonio.
- Colonia América (120 metros de calle) del cantón Zacamil.
- Cantón El Mojón (12 kilómetros de calle).
- Caseríos de El Castillo, Casas Blancas, La Esperanza y El Mora de cantón Los Alpes.
- Colonia San Antonio (300 metros de cuenteado y mejora de la calle, construcción de muro de contención de 40 metros de largo por 5 de alto), El Mazugo (500 metros de calle y drenaje), San Martín (construcción de muro de contención de 40 metros por 3 de alto), Santa Teresa (519 metros de calle y construcción de muro de contención de 106 metros), El Carmen (2 kilómetros de calle y drenajes de aguas lluvias), El Diamante (460 metros de calle y drenajes para aguas lluvias y construcción de muro de retención de 74 metros de largo por 2.60 de alto), La Fuente (100 metros de drenajes y muro de contención de 80 metros de largo por 3 de alto) y Tierra Colorada (800 metros de calle y construcción muro de contención de 40 metros por 3 de alto) de la zona Urbana

ACTIVIDADES DE:

GESTIÓN:

Reuniones con miembros de la municipalidad, el señor Alcalde y la comitiva de gestión, reuniones con posibles donantes.

PROMOCIÓN:

Reuniones con miembros de las directivas de desarrollo comunal de las diferentes localidades.
Realizar cabildos abiertos.

OTRAS:

Establecer los requerimientos y el apoyo de las comunidades y la municipalidad.

BENEFICIARIOS:

Todos los habitantes del municipio.

DURACIÓN:

1 a 3 años.

INVOLUCRADOS:

Alcaldía Municipal, Comitiva de Gestión, Ministerio de Obras Públicas, Cruz Roja Americana, FUSAI, FISDL, INTERVIDA, Directivas comunales y otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

2. PROYECTO DE MITIGACION PARA LA INFRAESTRUCTURA ESCOLAR
Construcción de muros de protección y drenajes, reparación de aulas

JUSTIFICACIÓN:

Centros escolares ubicados en terrenos con pendientes fuertes y suelos erosionados propensos a derrumbes, además hay aulas dañadas por los terremotos del 2001 que están siendo utilizadas. También los Centros Escolares carecen de sistemas de drenaje lo que pone en riesgo las estructuras.

UBICACIÓN:

Centros Escolar Guillermo Schmidt

Centro Escolar de Tepecoyo

Colegio Manuel Antonio Mejía.

OBJETIVOS:

1. Hacer más segura y adecuada la infraestructura educativa.
2. Garantizar la seguridad de muchas vidas al interior de los centros educativos (alumnos/as, maestros, padres y otros)

RESULTADOS:

Centro Escolar Guillermo Schmidt:

2 Muro de contención, uno de 65 metros de largo por 5 de alto y otro de 40 metros por 3 de alto.

Reparación de dos aulas.

Construcción de 200 metros de canaletas para las aguas lluvias.

Centro escolar de Tepecoyo:

Construcción de 50 metros de canaletas para las aguas lluvias.

Colegio Manuel Antonio Mejía:

Reparación de 2 aulas.

Construcción de 50 metros de canaletas para las aguas lluvias.

ACTIVIDADES DE:

GESTIÓN: Reuniones con Ministerio de Educación, Alcaldía, C.D.E, A.C.E., ADESCO, INTERVIDA y otros.

PROMOCIÓN:

Asambleas de padres y madres.

Reuniones con alumnos y alumnas.

OTRAS:

Reuniones con los técnicos para establecer la factibilidad.

BENEFICIARIOS:

Aproximadamente para los tres centros escolares un total de: 1,700 Alumnos y Alumnas de diferentes edades.

DURACIÓN: 1 año

INVOLUCRADOS:

Ministerio de Educación, ACE, CDE Alcaldía Municipal, FISDL, FUSAI, INTERVIDA Cruz Roja y otros.

3. PROYECTOS DE OBRAS DE INGENIERIA

Muros de contención

JUSTIFICACIÓN:

En el municipio hay viviendas ubicadas en zonas cerca, sobre y bajo pendientes elevadas, propensas a deslaves por efectos de amenazas naturales como terremotos o lluvias prolongadas y debido a la inestabilidad de los suelos por su geología.

UBICACIÓN:

Caserío El Castillo, La Esperanza, Casas Blancas y El Mora del cantón Los Alpes; Zona I y II del cantón El Mojón; colonia América de cantón Zacamil; Caserío El Gramal, El Bálsamo, Los Sixcos, Los Pérez y colonia Vista Hermosa del cantón San Antonio; Caserío El Masugo, Colonia El Carmen, San Antonio, San Martín, El Diamante, La Fuente, Barrio Concepción, El Centro y San Esteban de la zona Urbana.

Zona Rural: Cantones de Candelaria, Concepción, San Antonio, San Sebastián, La Paz, Santa Lucía y El Carmen.

OBJETIVO:

Brindar protección y seguridad a las familias ubicadas cerca de pendientes elevadas, reduciéndoles el riesgo a que están expuestos.

RESULTADOS:

- Caserío El Castillo de cantón Los Alpes 100 metros de muro
- Colonia América de cantón Zacamil 120 metros de muro
- Colonia Vista Hermosa de cantón San Antonio 100 metros de muro
- Cantón Tierra Colorada 95 metros de muro
- Colonia Santa Teresa 100 metros lineales de muro

ACTIVIDADES de:

GESTIÓN:

Reuniones con alcaldía Municipal, Comitativa de Gestión, FISDL, Ministerio de Obras Públicas y otras organizaciones de apoyo.

PROMOCIÓN:

Reuniones con miembros de las comunidades

Cabildos abiertos

OTRAS:

Establecimiento de las carpetas técnicas para las zonas afectadas

BENEFICIARIOS:

- 1,500 personas de caserío El Castillo de cantón Los Alpes
- 75 personas de colonia América de cantón Zacamil
- 100 personas en colonia Vista Hermosa de cantón San Antonio