

# parte "B"

---

PLAN  
DE

USO  
DE  
TIERRAS

## ***Plan de Uso de Tierras para el Municipio de Candelaria, Departamento de Cuscatlán.***

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

### ***1. Análisis Situacional***

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

#### ***1.1 Componente Físico***

##### ***1.1.1 Red Hidrográfica.***

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

En el territorio del municipio de Candelaria se identifica la siguiente cuenca:

1. Cuenca Jiboa: Ríos El Desagüe, El León y Sin Nombre; Arenales Cujuapa y Barrancones.

El mapa No. 1 muestra la red hidrográfica del municipio de Candelaria

##### ***1.1.2 Geología***

La clasificación Geológica para el municipio de Candelaria es:

- Aluviones, localmente con intercalaciones de piroclastitas.
- Piroclásticas ácidas (tierra blanca)
- Piroclásticas ácidas, epiclasticas volcánicas, tobas ardientes y fundidas.

Los suelos en el municipio están clasificados como:

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

En el estudio<sup>14</sup> 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 Candelaria el fallamiento del terreno se debe a deslizamientos activos y no a manifestaciones superficiales de fallas tectónicas.<sup>14</sup>

### **1.1.4. Topografía**

En el municipio se encuentran elevaciones que van desde los 200 msnm a 1000 msnm aproximadamente al oeste del municipio. La condición topográfica del territorio municipal es mayoritariamente de intermedia a plana las pendientes oscilan entre 10 ° y 30 ° y 0 ° y 10 ° respectivamente (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en terrenos de pendiente plana y a una elevación aproximada de 650 msnm.

### **1.1.5 Clima y Lluvia**

Según Köppen y Lauer, al Municipio Candelaria le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (Awaig), con elevaciones comprendidas entre 0 a 800 m.

La precipitación pluvial anual promedio es de 1200 mm de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero<sup>15</sup>

## **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.

---

<sup>14</sup> Informe Técnico de Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de Candelaria.

<sup>15</sup> Fuente: ATLAS DE EL SALVADOR, CNR. 2000

### 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, molindas 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 la PNC y juzgados 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 alrededor del parque.

- **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) y educativa (centros escolares) 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	Molindas	Industrias	Casa Comunal	Cementerio	Parques	Cancha de Balón Pie	Puntos Turísticos	Botadero de Basura
1.	San Miguel Nance Verde	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	2	1	1	-	1	-	-
2.	San Juan Miraflores Arriba	-	-	-	1	-	1	-	1	1*	1	1	1	-	-	-	-	-
3.	San Juan Miraflores Abajo	-	-	-	1	-	1	3	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1
4.	San José La Ceiba	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
5.	San Rafael La Loma	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-
6.	Concepción	-	-	-	1	-	1	-	3**	-	-	2	-	-	-	-	-	-
7.	El Rosario	-	-	-	1	-	2	-	2**	-	-	2	-	-	-	-	-	-
8.	San Antonio	-	-	-	1	-	1	-	1**	-	-	2	-	-	-	1	1	-

1\* Funciona pero no posee infraestructura      1\*\*No Funciona

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 agua potable y tren de aseo.

El servicio de transporte se ve favorecido por la vía de acceso principal pavimentada que los comunica con la calle Panorámica.

Los buses y pickups circulan 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 de aguas 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 a diferencia de otros municipios la cobertura de servicios básicos es casi total. En el Mapa No. 6 y Cuadro No. 2, se tiene que mayoritariamente el abastecimiento de agua potable domiciliar es a través de cañería y que es mínimo el porcentaje de la población que se abastece por medio de pozos artesanales, cantareras o nacimientos de agua.

En algunas construcciones que se ubican cerca de la zona de crecida del Lago de Ilopango, la falta de red de aguas negras y pluviales, aumentan la saturación de agua en los suelos, lo que 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	Cantarreras	Red de Agua Potable	Energía Eléctrica Domiciliar	TP Buses	TP Pickups	Punto de Buses	Punto de Pickups
1.	San Miguel Nance Verde	-	1	30%	70%	x	x	x	x	-	-
2.	San Juan Miraflores Arriba	-	-	20%	80%	x	x	x	x	-	-
3.	San Juan Miraflores Abajo	-	-	75%	25%	x	x	x	-	x	-
4.	San José La Ceiba	-	2	100%	-	x	x	x	x	-	-
5.	San Rafael La Loma	-	*	85%	15%	x	x	x	x	-	x
6.	Concepción	-	*	75%	-	x	x	x	x	-	-
7.	El Rosario	-	*	90%	-	x	x	x	x	-	-
8.	San Antonio	1	1	25%	-	x	x	x	x	x	x

\*Se perdieron luego de los terremotos del 2001  
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 la reubicación de habitantes hacia áreas de menor nivel de amenaza y condiciones favorables para el desarrollo.

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

1. Los Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli, Susceptibilidad a Deslizamiento y 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 26 puntos que la CM identificó en el municipio de Candelaria.

1. **Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli, Susceptibilidad Deslizamiento y 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 los niveles de amenazas sísmica, la susceptibilidad a deslizamientos y las pendientes del terreno.

**Cuadro No. 3:**  
**Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Factores de Amenaza y Pendientes del Terreno**

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada						Deslizamiento			Pendientes del Terreno			
			M	A	MA	VIII 1/2	IX	4IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	A	M	B	0°- 10°	10°- 30°	30°- 90°
1.	Asentamiento a futuro.	Caserío Valle Centro, El Zapote, El Zapotillo. Cantón San Juan Miraflores Abajo																
2.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Zapote, Cantón San Juan Miraflores Abajo																
3.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Zapotillo, Cantón San Juan Miraflores Abajo																
4.	Reubicación de Caserío Los Martínez	Caserío El Poste, Cantón San Juan Miraflores Arriba																
5.	Reubicación de Caserío El Pito	Caserío La Ermita, Cantón San Juan Miraflores Arriba																
6.	Reubicación de población que se encuentra en riesgo en varias zonas del cantón.	Caserío El Limón, Cantón San Juan Miraflores Arriba																
7.	Expansión del Cantón San Miguel Nance Verde	Caserío El Coco, Cantón San Miguel Nance Verde																
8.	Asentamiento a futuro.	Caserío Cuesta Blanca, terreno propiedad de Salvador López, Cantón San Miguel Nance Verde																
9.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Cementerio, Cantón San Miguel Nance Verde																
10.	Expansión del Cantón San Miguel Nance Verde	Finca El Carmen, Cantón San Miguel Nance Verde																
11.	Asentamiento a futuro.	Terreno Propiedad de Don Santana Angel, Caserío La Ermita, Cantón San Rafael La Loma																
12.	Asentamiento a futuro.	Terreno Propiedad de Don José Alberto Díaz, contiguo a escuela, límite entre Cantón San Rafael La Loma y San José La Ceiba.																
13.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Lucio Ortiz, Cantón San Juan La Ceiba																
14.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Angel Pérez, Cantón San Juan La Ceiba																

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada						Deslizamiento			Pendientes del Terreno			
			M	A	MA	VIII 1/2	IX	4IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	A	M	B	0°- 10°	10°- 30°	30°- 90°
15.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don José Martínez, Cantón San Juan La Ceiba																
16.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Ruperto Fabián, Cantón San Juan La Ceiba																
17.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Pedro Martínez, Cantón San Juan La Ceiba																
18.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Doña Lidia Martínez, Cantón San Juan La Ceiba																
19.	Reubicación de los habitantes de El Chupadero	Terreno Propiedad de Don Salvador Pérez (terreno ex molienda) Calle El Calvario, Zona Urbana																
20.	Reubicación de los habitantes del Caserío México	Terreno Propiedad de Doña Antonia Ramírez, Calle México, Zona Urbana																
21.	Reubicación de los habitantes de El Camarón.	Terreno propiedad de Don Horacio Orellana, Calle Principal Cantón El Rosario																
22.	Reubicación de los habitantes de la Comunidad La Quebrada.	Terreno propiedad de Don Max Orellana, Calle Principal, Cantón El Rosario																
23.	Reubicación de los habitantes de El Naranjo Agrio.	Terreno propiedad de Doña Antonia Ramírez, Caserío México, Cantón El Rosario																
24.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Doña Lucía Fuentes, Caserío La Ermita, Cantón Concepción																
25.	Asentamiento a futuro.	Casa Santísima Trinidad, Caserío La Ermita, Cantón Concepción																
26.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Julio Flores, Caserío Jilón, Cantón Concepción																
27.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Doña Margarita Hernández, Caserío El Pacallal, Cantón Concepción																
28.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Domingo Rivas, Caserío La Ermita, Cantón Concepción																

## 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.	Asentamiento a futuro.	Caserío Valle Centro, El Zapote, El Zapotillo. Cantón San Juan Miraflores Abajo	x	x	-	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	x
2.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Zapote, Cantón San Juan Miraflores Abajo	x	x	-	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	x
3.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Zapotillo, Cantón San Juan Miraflores Abajo	x	x	-	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	x
4.	Reubicación de Caserío Los Martínez	Caserío El Poste, Cantón San Juan Miraflores Arriba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	-	x
5.	Reubicación de Caserío El Pito	Caserío La Ermita, Cantón San Juan Miraflores Arriba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	-	x
6.	Reubicación de población que se encuentra en riesgo en varias zonas del cantón.	Caserío El Limón, Cantón San Juan Miraflores Arriba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	-	x
7.	Expansión del Cantón San Miguel Nance Verde	Caserío El Coco, Cantón San Miguel Nance Verde	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x
8.	Asentamiento a futuro.	Caserío Cuesta Blanca, terreno propiedad de Salvador López, Cantón San Miguel Nance Verde	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x
9.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Cementerio, Cantón San Miguel Nance Verde	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x
10.	Expansión del Cantón San Miguel Nance Verde	Finca El Carmen, Cantón San Miguel Nance Verde	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x
11.	Asentamiento a futuro.	Terreno Propiedad de Don Santana Angel, Caserío La Ermita, Cantón San Rafael La Loma	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	-
12.	Asentamiento a futuro.	Terreno Propiedad de Don José Alberto Díaz, contiguo a escuela, límite entre Cantón San Rafael La Loma y San José La Ceiba.	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x	x	x
13.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Lucio Ortiz, Cantón San Juan La Ceiba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	-
14.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Angel Pérez, Cantón San Juan La Ceiba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	-
15.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don José Martínez, Cantón San Juan La Ceiba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	-
16.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Ruperto Fabián, Cantón San Juan La Ceiba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x
17.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Pedro Martínez, Cantón San Juan La Ceiba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	-
18.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Doña Lidia Martínez, Cantón San Juan La Ceiba	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x
19.	Reubicación de los habitantes de El Chupadero	Terreno Propiedad de Don Salvador Pérez (terreno ex molienda) Calle El Calvario, Zona Urbana	x	x	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
20.	Reubicación de los habitantes del Caserío México	Terreno Propiedad de Doña Antonia Ramírez, Calle México, Zona Urbana	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
21.	Reubicación de los habitantes de El Camarón.	Terreno propiedad de Don Horacio Orellana, Calle Principal Cantón El Rosario	x	x	-	-	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x
22.	Reubicación de los habitantes de la Comunidad La Quebrada.	Terreno propiedad de Don Max Orellana, Calle Principal, Cantón El Rosario	x	x	-	-	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x
23.	Reubicación de los habitantes de El Naranjo Agrío.	Terreno propiedad de Doña Antonia Ramírez, Caserío México, Cantón El Rosario	x	x	-	-	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x
24.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Doña Lucía Fuentes, Caserío La Ermita, Cantón Concepción	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x
25.	Asentamiento a futuro.	Casa Santísima Trinidad, Caserío La Ermita, Cantón Concepción	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x	x	x
26.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Julio Flores, Caserío Jilón, Cantón Concepción	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x	x	x
27.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Doña Margarita Hernández, Caserío El Pacallal, Cantón Concepción	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x	x	x
28.	Asentamiento a futuro.	Terreno propiedad de Don Domingo Rivas, Caserío La Ermita, Cantón Concepción	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x	x	x

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.

### ***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) Zonas 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. El mapa presenta las siguientes cuatro zonas:

- ***Zonas Urbana (amarillo):***

En la zona urbana de Candelaria aun existen unidades habitacionales en proceso de reconstrucción o reparación; por lo que basándose en el nivel de intensidad esperado (IX 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. En dichas áreas aun existen terrenos donde es posible la construcción de viviendas y lograr con ello una homogenización del territorio, tal es el caso de los Escenarios No. 19 y 20 identificado por los miembros de la CM.

- ***Zonas de Crecimiento Habitacional (café) :***

*Hacia el Sur Poniente de la Zona Urbana, Cantón San José la Ceiba:* Escenarios Nos. 15,16 y 17.

Dentro del cantón San José la Ceiba se identificó esta zona que presenta las condiciones mas favorables para la ubicación de unidades habitacionales de manera permanente ya que posee menor nivel de intensidad esperado (IX) en un evento extremo, menor de multiamenaza, la susceptibilidad a deslizamientos es baja y las pendientes oscilan entre 0 y 10°, además por las

características de la distribución y desarrollo de los habitantes se define esta zona que es viable para el crecimiento habitacional del municipio. Al momento de proyectar cualquier infraestructura se deberá de considerar estos factores de amenaza y diseñar edificios sismo resistentes (habitacionales, comunales, recreativos, entre otros), de igual forma la proyección del trazo urbano deberá adaptarse a las condiciones del terreno.

Estas zonas, cuentan con la posibilidad de tener acceso a servicios básicos, infraestructura en general y están cerca de las vías de circulación que pueden utilizarse como rutas de escape si se llegara a dar un evento.

- ***Zonas de Conservación y de Uso Habitacional Restringido (morado):***

Las zonas recomendadas son denominadas como *Zona de Expansión habitacional y están ubicadas en los alrededores de la zona urbana y al norte del municipio en el cantón Nance Verde, (Escenarios 8,9 y 10)*. Los terrenos que se encuentran en estas zonas 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; 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 proyectar la construcción de edificios sismo resistentes (habitacionales, comunales, recreativos, entre otros). En estas áreas propuestas existe aun una cobertura vegetal importante por lo que 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 como también las zonas de retiro de ríos y quebradas.

De igual forma que en las zonas anteriores las unidades habitaciones deben de ser de tipo A, la densidad debe ser baja y las parcelas de considerable tamaño donde el porcentaje de impermeabilización sea mínimo. Se deberán de dejar 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 que contribuya a elevar las condiciones de riesgo.

En ambas zonas existe una fuerte presión habitacional, en la primera por su proximidad a la zona urbana y en la segunda por el desarrollo que posee el Cantón Nance Verde.

- ***Zona de Conservación (verde oscuro):***

Debido a que aun se identifica (ortofoto)\* bosque de cafetal (al norte del municipio) se plantea la protección de esta zona. El asentamiento o aumento de la población presente, puede propiciar un desequilibrio ecológico y contribuir o elevar las condiciones de riesgo.

- ***Zona Agrícola (verde claro):***

Se demarca al sur del municipio ya que al analizar la ortofoto se observa que la mayoría de parcelas están cultivadas, por otro lado, la CM expresó que la actividad agrícola es parte importante de la economía municipal, estas áreas deben de mantenerse, evitando en lo posible grandes y dispersas concentraciones habitacionales que se ubiquen en terrenos residuales con amenaza a deslizamientos y con un alto nivel de daños esperado (de acuerdo con las Intensidades de Mercalli X y X 1/2). En los pasados terremotos del 2001 esta área fue donde se produjeron la mayoría de los derrumbes del municipio y la CM por esta razón no demarco ETD en esta zona.

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

Con el fin de evitar la creación de asentamientos en riesgo es que se define la zona de protección de ríos y quebradas. Para evitar el establecimiento de casas en terrenos inestables. Esta zona se propone, en base a los artículos 51 y 52 de la Ley de Urbanismo\*.

### ***3.2 Zonas de Intervención***

En el Mapa No. 13, se observan dos zonas en las que es viable intervenir. Por su densidad poblacional e importancia institucional y de servicios, una de las primeras zonas a intervenir es la Urbana, donde se puede invertir a corto plazo. La vulnerabilidad debe ser mitigada con viviendas sismo-resistentes que se ubiquen en los terrenos donde las pendientes oscilen entre el 0 y el 10% (Escenarios Nos. 19 y 20)

La segunda zona es la denominada de Expansión Habitacional, sobre todo donde se ubican los ETD No. 8, 9 y 10 debido a que su proximidad con las vías de acceso, Los terrenos poseen pendientes que oscilan entre el 0° y el 10, sin embargo, debido a que el nivel de un evento extremo se estima en IX según la escala de Mercalli Modificada. Las viviendas deberán de contar con diseños sismo resistentes de tipo A y se deberá de realizar un plan de desarrollo urbano integrado específico para el lugar.

---

\* Proporcionada por la USGS

\* Los artículos se presentan en los anexos de este documento.

### ***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.

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.

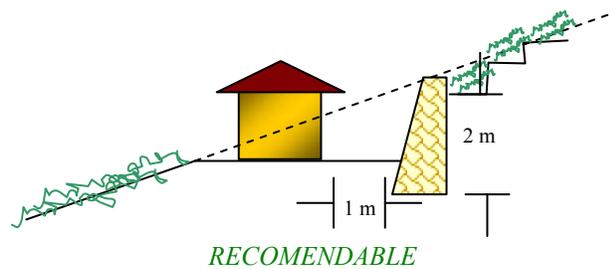
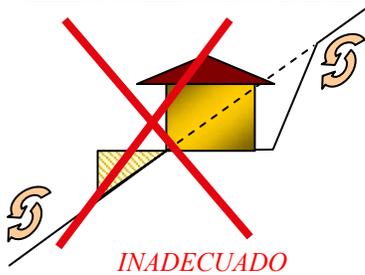
- ***Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.***

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 la amenaza sísmica 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 10° 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.



3. Permitir los asentamientos humanos donde el grado de multiamenaza es moderado, las pendientes del terreno son entre el 0 y 10° y las viviendas cuentan con un diseño sismo resistente.
4. 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 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, basados 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.



**5. 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 50 cm. 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*



*INADECUADO*

Además en las zonas de inundación las viviendas deben construirse separadas del suelo sobre una plataforma de 0.50 metro de alto (mínimo) del nivel del piso, para evitar que el agua se introduzca en ellas (viviendas que se ubique en riveras del lago de Ilopango).

**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.



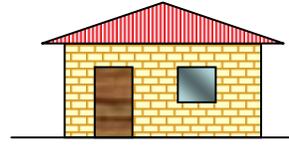
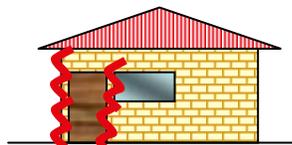
**8. Previsión de las ampliaciones:** el prever una ampliación a futuro disminuye costos y sobre todo la vulnerabilidad; si se construyen edificios que puedan ser ampliados, hay que pensar en un sistema que permita que la construcción nueva y la antigua queden unidas monolíticamente.



**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**

**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 0.50 cm.



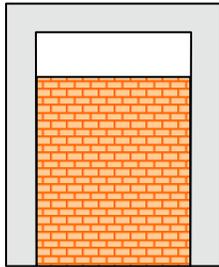
**INADECUADO**



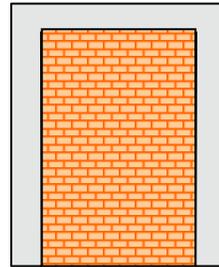
**RECOMENDABLE**

**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*