

parte "B"

**PLAN
DE**

**USOS
DE
TIERRAS**



Plan de Uso de Tierras para el Municipio de San Pedro Masahuat, Departamento de La Paz.

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, 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 los cultivos frutales, caña, hortalizas, granos básicos y para el drenaje de las aguas lluvias.

En el territorio del municipio de San Pedro Masahuat se identifican las siguientes cuencas:

1. Cuenca Jiboa: Ríos Jiboa, Aguacayo, Chicimulingo, El Cacao, García, Jutia, Sepaquiapa, Simayo, Tilaza y Sin Nombre.
2. Cuenca Cañada Central
3. Cuenca Viejo o Comapa

El mapa No. 1 muestra la red hidrográfica del municipio de San Pedro Masahuat

1.1.2 Geología

La clasificación Geológica para el municipio de San Pedro Masahuat es:

- Aluviones, localmente con intercalaciones de piroclastitas.
- Aluviones, localmente con intercalaciones de piroclastitas, barras costeras.
- Aluviones, localmente con intercalaciones de piroclastitas, manglares.
- 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)
- Suelo Rígido (SD)
- Suelo Blando (SE)

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 San Pedro Masahuat 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 0 msnm a 200 msnm aproximadamente en la zona norte. La condición topográfica del territorio municipal es plana las pendientes oscilan entre 0 ° y 10 ° (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en terrenos de poca pendiente y a una elevación aproximada de 200 msnm.

1.1.5 Clima y Lluvia

Según Köppen y Lauer, al Municipio San Pedro Masahuat le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (Awaig), con elevaciones comprendidas entre 0 a 200 metros.

La precipitación pluvial anual oscila entre 1700 mm y 1900 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 San Pedro Masahuat (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 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 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 correos 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 cerca de la Alcaldía Municipal.

- **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 (Centro de Bienestar Infantil)	Centros Escolares	Institutos	Iglesias Católicas	Templos Evangélicos	Tanque de Agua	Puesto de Salud	Cruz Roja	Moliendas	Industrias	Casa Comunal	Cementerio	Parques	Cancha de Balón Pic	Puntos Turísticos	Botadero de Basura
1.	Las Delicias	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
2.	Barahona	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
3.	El Angel	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
4.	Santa María La Sabana	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
5.	Buena Vista	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-
6.	Sicahuite	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-
7.	El Paredón	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
8.	Dulce Nombre	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-
9.	El Carmen	-	-	-	3	-	3	8	1	-	-	-	3	2	-	-	3	-	1
10.	Las Flores	-	-	2	2	-	2	6	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
11.	San José Luna	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
12.	El Achiotal	-	-	1	2	1	1	7	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
13.	Las Isletas	1	1	-	3	1	4	#	1	1	-	-	-	1	1	1	6	1	-
14.	El Porvenir	-	-	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-
15.	El Pimental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1***	-
16.	Las Flores	-	-	-	1	-	1**	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1***	-
17.	San Marcelino	-	-	-	1	-	1	6	-	-	-	-	-	1	-	-	5	1	-

1** Funciona pero no posee infraestructura

1***El centro turístico existe pero no esta siendo explotado.

#El número de templos evangélicos es alto en el cantón, por lo que en el mapa solo se coloca un símbolo en representación de todos

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 y tren de aseo, no así el de agua potable.

El servicio de transporte se ve favorecido por la vía de acceso principal pavimentada que los comunica con la calle antigua a Zacatecoluca y la carretera del Litoral.

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 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 domiciliar a través de cañería por ejemplo no llega a todas las poblaciones y que su abastecimiento mayoritariamente es por medio de pozos artesanales.

Las inundaciones (mas que todo al sur del municipio), 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	Cantareras	Red de Agua Potable	Energía Eléctrica Domiciliar	TP Buses	TP Pickups	Punto de Buses	Punto de Pickups
1.	Las Delicias	-	-	x	-	X	x	x	x	-	-
2.	Barahona	-	1	x	-	X	x	x	x	x	x
3.	El Angel	-	1	x	-	X	x	-	x	-	-
4.	Santa María La Sabana	-	1	x	-	X	x	-	x	-	-
5.	Buena Vista	-	1	x	-	X	x	-	-	-	-
6.	Sicahuite	-	4	-	-	-	x	-	-	-	-
7.	El Paredón	-	-	x	-	X	x	-	-	-	-
8.	Dulce Nombre	-	-	x	-	X	x	x	x	-	-
9.	El Carmen	x*	1	x	-	X	x	x	x	x	x
10.	Las Flores	x*	-	-	-	-	x	x	x	x	x
11.	San José Luna	X	1	-	-	-	x	-	x	-	-
12.	El Achiotal	X*	-	x	-	X	x	-	x	-	-
13.	Las Isletas	X*	-	x	-	X	x	x	x	-	-
14.	El Porvenir	x**	1	x	-	X	x	-	x	-	-
15.	El Pimental	X	1	x	-	X	x	-	x	-	-
16.	Las Flores	X	-	x	-	x***	x	-	x	-	x
17.	San Marcelino	x*	-	x	2	X	x	x	x	-	-

* el abastecimiento de agua es mayoritariamente por medio de pozos artesanales en el cantón.

** aproximadamente el 20% de los habitantes del cantón se abastecen de pozos artesanales.

*** existe red de agua potable pero hace mas o menos ocho años que no funciona.
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 de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli, Susceptibilidad a Deslizamiento, Licuación, Inundación 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 San Pedro Masahuat.

1. Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando Mapas relacionados con la Amenaza Sísmica, Pendientes del Terreno e Inundaciones.

En el Cuadro No. 3 y en los Mapas No. 8, 9,10, 11,12 y 13, se presentan los posibles ETD, relacionados con los niveles indicativos de los mapas relacionados con la amenaza sísmica, inundaciones y la 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						Licuación		Deslizamiento			Inundación		Pendientes del Terreno				
			M	A	MA	VIII 1/2	IX	4IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	SI	NO	A	M	B	SI	NO	0°- 10°	10°- 30°	30°- 90°	
1.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al norte en Terreno Pastranes.	x				x							x				x			x		
2.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al sur en Terreno de Fam. Alfaro.	x				x							x				x			x		
3.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al norte en Terreno de Doña Araceli Zepeda.	x				x							x				x			x		
4.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al norte en Terreno de Don Manuel Mariona.	x				x							x				x			x		
5.	Asentamiento a futuro.	Cantón Buena Vista. Al norte del cantón.		x										x		x	x	x			x		x
6.	Asentamiento a futuro.	Santa María La Sabana. Al sur del cantón.		x										x			x	x			x		x
7.	Asentamiento a futuro.	El Paredón. Cerca de calle principal de acceso al cantón.	x				x							x				x			x		
8.	Asentamiento a futuro.	El Paredón. Sobre calle principal de acceso al cantón.		x										x				x			x		
9.	Asentamiento a futuro.	Cantón Dulce Nombre. Al oriente de la calle principal de acceso al cantón.		x										x				x			x		
10.	Asentamiento a futuro.	Cantón Dulce Nombre. Al poniente de la calle principal de acceso al cantón.		x										x				x			x		
11.	Asentamiento a futuro.	Cantón Sichahuite. Al poniente de calle principal de acceso al cantón.	x	x			x							x	x			x	x		x		
12.	Expansión Habitacional, en terrenos disponibles de Lotificación.	Cantón El Carmen. lotificación Miraflores.		x										x				x			x		
13.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Carmen. Zona Militar Las Flores.		x										x				x			x		
14.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Carmen. Cooperativa El Cabral.		x										x				x			x		
15.	Expansión Habitacional.	Cantón Las Flores. Hacienda Astoria.		x										x				x			x		
16.	Asentamiento a futuro.	Cantón Las Flores. Hacienda San Mauricio.		x										x				x			x		
17.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Achiotal. Al sur de la calle principal de acceso.		x										x				x	x		x		
18.	Reubicación de familias de Cantón Las Hojas.	Cantón El Achiotal. Al sur del cantón.		x										x				x	x		x		
19.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Achiotal. Zona norte sobre calle de acceso principal al cantón.		x										x				x	x		x		
20.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Porvenir. Zona norte sobre calle de acceso principal.		x										x				x	x		x		
21.	Expansión Habitacional del cantón.	Cantón Las Isletas. Lotificación San Marcelino, calle al cementerio.		x										x				x			x		
22.	Asentamiento a futuro.	Cantón Las Isletas. Caseríos San Felipe y Los Novillos.		x										x				x			x		
23.	Asentamiento a futuro.	Cantón San Marcelino. Aledaño a la calle de la bocana, 5 Av. Santa Teresa.		x										x				x	x		x		
24.	Expansión Habitacional, de Victorias 2000.	Cantón San Marcelino. Sobre calle principal a Costa del Sol. (36 manzanas)		x										x				x	x		x		
25.	Reubicación de familias de Cantón Las Hojas.	Cantón Las Hojas. Al este de la carretera, entre Las Moritas y Santa María El Coyol.		x										x				x	x		x		

2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando factores generales y Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

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 Corredor Biológico Mesoamericano (Mapa No. 14). 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	Teléfono	Transporte Público	Red Vial	Parques	Canchas	Salud	Educación	Fuentes de Empleo	Tenencia de la Tierra	Dentro	Fuera
1.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al norte en Terreno Pastranes.	/	/	/	/	x	/	x	x	/	/	/	/	/	x	/	x
2.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al sur en Terreno de Fam. Alfaro.	/	/	/	/	x	/	x	x	/	/	/	/	/	x	/	x
3.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al norte en Terreno de Doña Araceli Zepeda.	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	/	x	/	x	
4.	Asentamiento a futuro.	Zona Urbana. Al norte en Terreno de Don Manuel Mariona.	x	x	/	/	x	x	x	x	x	x	x	/	x	/	x	
5.	Asentamiento a futuro.	Cantón Buena Vista. Al norte del cantón.	/	/	/	/	/	/	x	x	/	/	/	/	/	x	/	x
6.	Asentamiento a futuro.	Santa María La Sabana. Al sur del cantón.	x	x	/	/	x	x	x	x	/	/	/	/	/	x	/	x
7.	Asentamiento a futuro.	El Paredón. Cerca de calle principal de acceso al cantón.	x	x	/	/	/	x	*	x	/	x	x	x	x	x	/	x
8.	Asentamiento a futuro.	El Paredón. Sobre calle principal de acceso al cantón.	x	x	/	/	/	x	*	x	/	x	x	x	x	x	/	x
9.	Asentamiento a futuro.	Cantón Dulce Nombre. Al oriente de la calle principal de acceso al cantón.	x	x	/	/	/	x	*	x	/	x	x	x	x	x	/	x
10.	Asentamiento a futuro.	Cantón Dulce Nombre. Al poniente de la calle principal de acceso al cantón.	x	x	/	/	/	x	*	x	/	x	x	x	x	x	/	x
11.	Asentamiento a futuro.	Cantón Sichauite. Al poniente de la calle principal de acceso al cantón.	x	x	/	/	/	x	*	x	/	x	x	x	x	x	/	x
12.	Expansión Habitacional, en terrenos disponibles de Lotificación.	Cantón El Carmen. Lotificación Miraflores.	x	x	/	x	/	x	x	x	/	x	x	/	x	x	/	x
13.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Carmen. Zona Militar Las Flores.	x	x	x	x	x	x	x	x	/	x	x	x	x	/	/	x
14.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Carmen. Cooperativa El Cabral.	x	x	/	/	/	x	x	x	/	/	x	x	/	x	/	x
15.	Expansión Habitacional.	Cantón Las Flores. Hacienda Astoria.	x	x	/	x	/	x	x	x	/	x	x	x	x	/	/	x
16.	Asentamiento a futuro.	Cantón Las Flores. Hacienda San Mauricio.	x	x	/	x	/	x	x	x	/	x	x	x	x	x	/	x
17.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Achiotal. Al sur de la calle principal de acceso.	x	x	/	/	/	x	x	x	/	x	x	x	x	x	/	x
18.	Reubicación de familias de Cantón Las Hojas.	Cantón El Achiotal. Al sur del cantón.	x	x	/	/	/	/	x	x	/	x	/	x	/	x	x	/
19.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Achiotal. Zona norte sobre calle de acceso principal al	x	x	/	/	/	x	x	x	/	x	x	x	x	x	/	x
20.	Asentamiento a futuro.	Cantón El Porvenir. Zona norte sobre calle de acceso principal al cantón.	x	x	/	/	/	x	x	x	/	x	/	x	x	x	/	x
21.	Expansión Habitacional del cantón.	Cantón Las Isletas. Lotificación San Marcelino, calle al cementerio.	x	x	/	/	/	x	x	x	/	x	x	x	x	x	/	x
22.	Asentamiento a futuro.	Cantón Las Isletas. Caseríos San Felipe y Los Novillos.	x	x	/	/	/	x	x	x	/	x	x	x	x	x	/	x
23.	Asentamiento a futuro.	Cantón San Marcelino. Aledaño a la calle de la bocana, 5 Av. Santa Teresa.	x	x	/	/	x	/	x	x	/	x	/	x	x	x	/	x
24.	Expansión Habitacional, de Victorias 2000.	Cantón San Marcelino. Sobre calle principal a Costa del Sol. (36 manzanas)	/	/	/	/	/	/	x	x	/	x	/	/	/	x	x	/
25.	Reubicación de familias de Cantón Las Hojas.	Cantón Las Hojas. Al este de la carretera, entre Las Moritas y Santa María El Coyol.	x	x	/	/	/	/	x	x	/	x	/	x	/	x	x	/
26.	Reubicación de la población que esta al sur del cantón.	Cantón El Pimental. Zona norte, en la montaña.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

X: factible

/: no existe en este momento.

*: funciona solo en emergencias.

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 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. 15, presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo. El mapa presenta las siguientes cinco zonas:

- ***Zonas Habitacionales Existentes (morado):***

En el municipio de San Pedro Masahuat, existen cuatro zonas habitacionales consolidadas que son: Zona Urbana, casco del cantón Las Flores (Zona del Aeropuerto), casco del cantón las Isletas y urbanización Miraflores en el cantón El Carmen. En estas zonas aun existen unidades habitacionales en proceso de reconstrucción o reparación, 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. Dentro de dichas áreas aun existen terrenos donde es posible la construcción de viviendas con lo que se puede lograr con ello una homogenización del territorio, tal es el caso del Escenario No. 12 identificado por los miembros de la CM.

Las viviendas deben de reconstruirse en terrenos retirados de zonas de inundación y considerar en su diseño estructural la susceptibilidad a licuación presente en la mayoría del territorio municipal.

- ***Zonas de Expansión Habitacional (amarillo) :***

Se proponen tres sectores:

Hacia el Norte y hacia el Sur de la Zona Urbana: Escenarios No. 1, 2, 3 y 4.

Hacia el Norte de la Urbanización Miraflores: Escenarios No. 13 y 14.

Hacia el Nor-Occidente del casco del Cantón Las Delicias: Escenarios No. 21 y 22.

La expansión de la zona urbana presenta las condiciones mas favorables ya que la zona posee menor nivel de intensidad esperado (IX) en un evento extremo, grado de multiamenaza bajo, la susceptibilidad a deslizamientos es baja y no presenta susceptibilidad a licuación ni a inundación. Las otras dos zonas tienen una intensidad mayor en la escala de Mercalli (X ½), el grado de multiamenaza es alto y existe susceptibilidad a licuación; pero por las características de la distribución y desarrollo de los habitantes se proponen como zonas viables de expansión. 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.

Las áreas de expansión habitacional proyectadas, cuentan 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 Turística y Desarrollo Restringido (rosa):***

La zona turística esta ubicada al sur del municipio. Cualquier tipo de construcción deberá de contar con los estudios de suelo correspondientes y con diseños estructurales que sigan las recomendaciones que en dichos estudios se establezcan.

- ***Zona de Protección (verde):***

Debido a la importancia del bosque salado (al sur del municipio) y natural (al norte del municipio) en el ecosistema existente es que se plantea la protección de esta zona. El área de manglar considerada se encuentra contemplada en el Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano y el asentamiento o aumento de la población presente, puede propiciar un desequilibrio ecológico y contribuir o elevar las condiciones de riesgo.

- ***Zona Agrícola (café):***

Debido a que parte de la economía se basa en los cultivos, estas áreas deben de mantenerse, evitando en lo posible grandes y dispersas concentraciones habitacionales que se ubiquen en terrenos residuales con amenazas a inundación.

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

Con el fin de evitar la creación de asentamientos en riesgo se define la zona de protección de ríos y quebradas. Esta zona de amortiguación, pretende evitar que la amenaza generada por el desbordamiento de dichos cuerpos de agua, pueda afectar a comunidades que se ubiquen en sus alrededores.

3.2 Escenarios de Intervención

En el Mapa No. 16, se observan dos zonas en las que es viable intervenir. La primera es la zona de expansión habitacional ETD No. 1, 2, 3 y 4), 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.

La segunda zona es donde se encuentra los ETD No. 12, 21 y 22 estas terrenos poseen pendientes que oscilan entre el 0° y el 10°, y se encuentran retiradas de las zonas de inundación y conservación. Sin embargo, debido a que el nivel de un evento extremo se estima en IX, según la escala de Mercalli Modificada y hay susceptibilidad a licuación, las viviendas deberán de contar con diseños sismo resistentes de tipo A. También se deberá de realizar o completar un plan de desarrollo 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 presentan las siguientes recomendaciones.

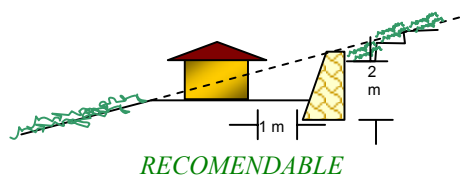
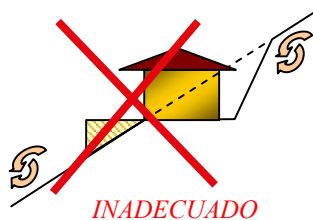
- ***Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.***

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 manglar ni en zonas de relleno en el estero, ya que son zonas de inundación y de conservación.
2. La amenaza por licuación esta presente en gran parte el territorio municipal por lo que se debe normar la ubicación de viviendas, solicitando para su construcción, diseños habitacionales sismo-resistentes que respondan a los estudios previos de suelo, principalmente en la zona turística donde se construye infraestructura hotelera de más de un nivel.
3. Establecer zonas de protección en Ríos y Quebradas dejando franjas con especies de bosques de galería que protejan contra la erosión y el asolvamiento, los causes de los ríos. La zona de amortiguamiento propuesta es de: 10 metros mínimo para quebradas de invierno y de 25 metros mínimo para ríos, dependiendo de los niveles de crecida.
4. En la zona norte no permitir la construcción de asentamientos humanos en zonas de alto grado de amenaza con pendientes 30° y 90° .
5. 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.



6. 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.

- **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. Se debe 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 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 50 centímetros o por lo menos una junta de dilatación, que al momento de un sismo permita que estas se muevan independientes evitando choques entre ambas.

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.



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.



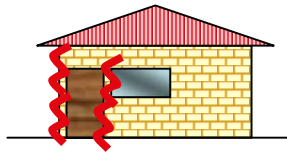
INADECUADO



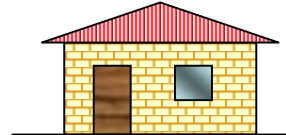
INADECUADO

10. Suelos: debido al tipo de suelos prevaecientes en el municipio, previo a la construcción de viviendas se debe hacer una sustitución de suelos o hincar pilotes para mitigar el hundimiento de las viviendas por efectos de la licuación durante un sismo. Las especificaciones técnicas de la sustitución de suelos o pilotes deberán ser determinadas por un estudio de laboratorio.

11. 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 centímetros.



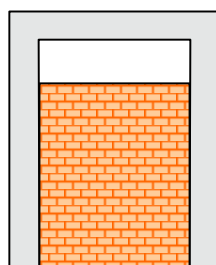
INADECUADO



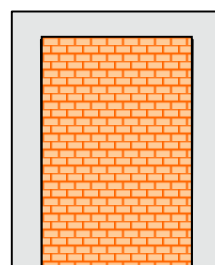
RECOMENDABLE

12. 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