

1. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Sismos municipio de Verapaz

VULNERABILIDAD	ZONAS	POSIBLES EFECTOS O DAÑOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p>1. Ubicación geográfica de los asentamientos humanos</p> <p>2. Tipo de construcción (casa de lamina y de bloques agrietados)</p> <p>3. Viviendas y locales públicos con daños en la infraestructura y habitados.</p> <p>4. Tipo de suelos sobre los que se ha construido</p>	<p>1. Verapaz casco urbano</p> <p>2. San Juan Buena vista</p> <p>3. Cantón El Carmen, caserío Borbollón</p> <p>4. Cantón Jiboa, caserío Santa Teresa</p> <p>5. San Isidro caserío Hacienda Nuevo Oriente</p>	<p>1. Pérdidas humanas y materiales</p> <p>2. Daños económicos y humanos, agrícolas, infraestructura y ambientales.</p>	<p>1. No construir viviendas en zonas de riesgo. Solicitar estudios de estas zonas si se desea construir.</p> <p>2. Reubicar a las familias en riesgo (como las de San Juan Buena Vista en zonas seguras (como la Lotificación El Tablón). Ordenamiento del Territorio del Municipio considerando los riesgos existentes.</p> <p>3. Mejorar la calidad de las construcciones (sismorresistentes).</p> <p>4. Concienciar a la población del nivel de riesgo existente en el municipio (Comunidad San Juan Buena Vista)</p> <p>5. Abrir caminos vecinales que sirvan de rutas de acceso. Ejemplo del Cantón Jiboa hacia Cuzcatlán.</p> <p>6. Ordenanza Municipal para regular los tipos y lugares de construcción.</p> <p>7. Señalizar las zonas de alto riesgo</p>

2. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Deslizamientos municipio de Verapaz

VULNERABILIDAD	ZONAS	POSIBLES EFECTOS O DAÑOS	MEDIDAS MITIGANTES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Viviendas construidas con materiales débiles. 2. Carreteras propensas a deslaves entre San Isidro y Verapaz 3. Viviendas construidas en zonas de riesgo a deslizamientos 4. Tipos de suelo sobre los cuales se ha construido 5. Puentes ubicados en sitios propensos a deslaves 	<ol style="list-style-type: none"> 1. San Juan Buena Vista, 2. San Isidro, 3. San Antonio Jiboa, caserío Santa Teresa, 4. Cantón El Carmen, caserío El Borbollón 5. San José Borja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daños humanos, a la infraestructura y económicos. 2. En Agua Caliente saldrían dañadas unas 10 casas, en Verapaz 21 casas, en El Limón 15 casas, en Molineros 10 casas, en El Borbollón 10 casas, en San Juan Buena Vista 10 casas. 3. Se estima la pérdida de 5 personas y daños económicos entre el 30 y 40% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza y ampliación de quebradas y puentes (El Limón y Molineros) 2. Terraceo y reforestación en áreas propensas a deslaves (San Juan Buena Vista) 3. Obras de mitigación en puntos críticos de la carreteras de El Carmen, El Limón y del Km. 51 a Verapaz. 4. Diagnósticos de terreno para las construcciones (Verapaz y Molineros). 5. Contar con rutas alternas de acceso y escape 6. Contar con lugares seguros para refugios temporales. 7. Sistemas de Monitoreo de deslizamientos de alerta temprana 8. Contar con herramientas y equipos para acciones de rescate. 9. Concienciar a las familias del nivel de riesgo existente.

- ***Otras Consideraciones del Riesgo son:***

Existen zonas de riesgo que se pueden ver afectadas por el arrastre de material rocoso que quedo suelto en las faldas del volcán Chinchontepec después de los terremotos. El 11 de septiembre del 2002, sucedió esta situación en: Agua Caliente, Verapaz, Molineros y El Limón.

2.0 Estrategia de Mitigación de Desastres

2.1 Acciones de Mitigación y Prevención.

Las medidas de intervención para reducir el nivel de riesgo fueron orientadas hacia los escenarios, según las zonas de mayor riesgo.

La priorización fue en base a la valoración de cada una de las medidas propuestas, haciendo un total de diez medidas, según el orden de prioridad:

- a. Crear una Ordenanza Municipal para regular los tipos y lugares de construcción.
- b. Reubicar a las familias en riesgo (como las de San Juan Buena Vista en zonas seguras (como la Lotificación El Tablón). Hacer un Ordenamiento del Territorio del Municipio considerando los riesgos existentes.
- c. No construir viviendas en zonas de riesgo. Solicitar estudios de estas zonas si se desea construir. Diagnósticos de terreno para las construcciones (Verapaz y Molineros).
- d. Mejorar la calidad de las construcciones (sismorresistentes).
- e. Concienciar a la población del nivel de riesgo existente en el municipio (Por ejemplo a la población de la Comunidad San Juan Buena Vista)
- f. Tarraceó y reforestación en áreas propensas a deslaves (como en San Juan Buena Vista),
- g. Limpieza y ampliación de quebradas y puentes (El Limón y Molineros)
- h. No construir viviendas en zonas de riesgo. Solicitar estudios de estas zonas si se desea construir. Diagnósticos de terreno para las construcciones (Verapaz y Molineros)
- i. Obras de mitigación en puntos críticos de la carreteras de El Carmen, El Limón y del Km. 51 a Verapaz. Para evitar quedar incomunicados en caso de emergencias o desastres.
- j. Habilitar y dar mantenimiento a los caminos vecinales que sirven de rutas de acceso. Ejemplo del Cantón Jiboa hacia Cuzcatlán.
- k. Contar con herramientas y equipos para acciones de rescate. Es importante equipar al COEM con herramientas básicas par labores de mitigación.
- l. Señalizar las zonas de alto riesgo

- m. Contar con rutas alternas de acceso y escape. Para facilitar la atención de las emergencias en caso de desastres.
- n. Contar con lugares seguros para refugios temporales. Estos lugares deberán de contar con las normas mínimas establecidas internacionalmente
- o. Sistemas de Monitoreo de deslizamientos de alerta temprana, para el caso de los materiales rocosos que se desprenden del volcán Chinchontepec, seria bueno, establecer acuerdos con el municipio de Guadalupe, principalmente en la época lluviosa.

3.0 Criterios y principios

Las medidas que se incluyen dentro del Plan de Mitigación responden a criterios y principios definidos por la CM, los cuales deberán de aplicarse a cualquier otro proyecto que en el futuro se incorpore al plan de desarrollo del municipio. Estos criterios van orientados a que las medidas no estructurales y estructurales de mitigación, contribuyan a reducir el nivel de riesgo existente en el municipio de Verapaz.

Los criterios y principios, definidos por la CM del COEM de Verapaz son:

Criterios para los proyectos

- o Dentro del Plan de Mitigación los proyectos deberán ser a corto y mediano plazo.
 - o Los proyectos de mitigación deberán de beneficiar a toda la población en riesgo
 - o Los proyectos de mitigación deben tener seguimiento para que funcionen bien.
- **Principios de Actuación**
 - o Que los proyectos sean de participación comunitaria.
 - o Que los proyectos del plan sean operativos y se integren en el Plan de Acción del Municipio
 - o Que en los proyectos de mitigación se tome en cuenta las comunidades o en su representación las ADESCOS.

4.0 Gestión y Ejecución

Como una alternativa para garantizar que el Plan de Mitigación sea viable y operativo como CM definimos los siguientes aspectos, de importancia para la gestión y ejecución.

- ***Gestión del plan de mitigación***

Para la gestión de los recursos que servirá en la ejecución de los proyectos se seguirán las siguientes estrategias:

- La Gestión se hará por medio de comitivas conformadas por miembros de la CM del COEM, concejales y representantes de los sectores involucrados.
- Para la obtención de recursos de inversión en las acciones de mitigación la comitiva realizara visitas para compartir el Plan de Mitigación y Uso de Tierras a: ONG's locales e internacionales, Ministerios Públicos como Obras Publicas, Salud, Educación, Agricultura, Instituciones de apoyo FISDL, FONAVIPO.

- ***Ejecución del plan de mitigación municipal***

Para la ejecución del Plan como CM consideramos de importancia:

- La participación de las comunidades, organismos e instituciones involucradas
- Realizar monitoreo, seguimiento y evaluación.
- Compartir los avances de los proyectos de mitigación con las comunidades.

Para cumplir con la gestión y Ejecución del Plan la CM trabajará en base al siguiente cronograma de actividades:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL PLAN DE MITIGACIÓN Y DE USO DE TIERRA

ACTIVIDADES	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	RESPONSABLES
Entrega del Plan al Concejo Municipal	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> • COEM • CM
Divulgar el Plan a la población (comunidades)	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> • COEM • CM
Gestión de fondos para las medidas de mitigación	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> • COEM • CM
Formulación de los proyectos de Mitigación	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> • COEM • CM • CRA
Ejecución del primer proyecto de Mitigación		■	■	<ul style="list-style-type: none"> • COEM • CM • ALCALDIA
Segimiento			■	<ul style="list-style-type: none"> • COEM • CM • ALCALDIA

parte "A"

m a p a s

1. Mapa de Severidad de Movimiento del Terreno
2. Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos
3. Mapa de Sistema Constructivo Predominante Post-Terremoto, Zona Urbana
4. Mapa de Sistema Constructivo Predominante Post-Terremoto, Área Rural
5. Mapa de Riesgo por Susceptibilidad de Deslizamientos
6. Mapa de Riesgo por Severidad de Movimiento del Terreno

P L A N D E M I T I G A C I O N



parte "B"

**U
S
O
D
E
T
I
E
R
R
A
S**

**P
L
A
N
D
E**



Plan de Uso de Tierras para el Municipio de Verapaz, Departamento de San Vicente.

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, recomendaciones de proyecto que incluyen lineamientos para promover un mejor uso de la tierra y códigos de construcción.

1.0 *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 (Investigación Geológica de los Estados Unidos), el municipio es irrigado por ríos y quebradas que proveen del recurso hídrico para consumo de la población, el uso en la agro-industria principalmente la caña de azúcar y para el drenaje de las aguas lluvias. En éste se encuentran las micro cuencas de los Ríos: Chorrerón, Borbollón, Verapaz y San Antonio; pertenecientes a la cuenca del Río Jiboa, y el Río Acahuapa que es parte de la cuenca del Río Lempa. (Mapas N° 1 y 2)

1.1.2 *Geología*

La clasificación Geológica⁵ para el municipio de Verapaz es: (Ver documento Informe Técnico de Verapaz)

- Efusivas andesíticas – basálticas.
- Piroclásticas ácidas (tierra blanca).
- Piroclásticas ácidas, epicastitas volcánicas, tobas ardientes y fundidas.

⁵ En le Informe Técnico Evaluación de Riesgos Geológicos se desarrolla con mayor detalle este punto.

Los suelos en el municipio están clasificados como:

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

1.1.3 Fallas Geológicas:

La información que se encontró sobre las fallas del municipio es difusa e imprecisa como para utilizarla tanto en los análisis territoriales como en los de riesgo por lo que no son consideradas⁶.

1.1.4 Topografía

En el Mapa N° 3, vemos que la topografía es de llana a poco alomada, sobresaliendo la loma La Bóveda. La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente baja ya que las pendientes oscilan entre el 0 y 10 % (Mapa N° 4).

1.1.5 Clima y Lluvia

Según Köppen y Sapper - Lauer, a Verapaz corresponde el clima de Sabanas Tropicales Calientes (Awaig), Tierra Caliente. Conocido también como Bosque Húmedo Sub-Tropical fresco (bmh-ST (f)), presentando una elevación comprendida entre los 0 y 800 msnm.

La precipitación promedio anual de lluvia varía desde 1,400 mm hasta 2,000 mm de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero de 6.1 mm y 3.0 mm respectivamente⁷.

1.2 Componente Humano.

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

⁶ Según los resultados del Informe Técnico de Evaluación de Riesgos Geográficos

⁷ Fuente: ATLAS DE EL SALVADOR, CNR.

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 las principales instituciones, zonas recreativas, industriales y otras de manera general.

- *Uso de Suelo Urbano*

El parcelario urbano (Mapa N° 5) es predominantemente habitacional, ocupando la mayor parte de la superficie.

Usos institucionales como la educación secundaria y la Casa de la Cultura poseen una cobertura municipal. El uso combinado (vivienda/comercio) esta compuesto por tiendas, panaderías, comedores/chalets, bazares y casas comerciales. Como en la mayoría de los municipios en el casco urbano se concentran las principales instituciones y actividades, estas se ubican en las parcelas próximas al parque. Su infraestructura ha sido reconstruida o reparada.

- *Uso de Suelo Rural*

En la zona rural (Mapa N° 6) el uso de suelo predominante es agroindustrial (cañales), en la que se basa su economía local, algunas de las moliendas (sitio de procesamiento de la caña) a la fecha no han sido reconstruidas y/o necesitan ser reparadas.

Los cantones poseen infraestructura comunal y recreativa (canchas de balón pie) que pueden ser utilizados como albergues en caso de desastre.

Cuadro No. 1: Usos de Suelo Rural

N°	Cantón	PNC	Telecomunicaciones	CBI	Centros Escolares	Institutos	Iglesias Católicas	Templos Evangélicos	Tanque de Agua	Puesto de Salud	Cruz Roja	Moliendas	Industrias	Casa Comunal	Cementerio	Parques	Cancha de Balon Pie	Puntos Turísticos	Botadero de Basura	
1.	San José Borja				1							1								

Nº	Cantón	PNC	Telecomunicaciones	CBI	Centros Escolares	Institutos	Iglesias Católicas	Templos Evangélicos	Tanque de Agua	Puesto de Salud	Cruz Roja	Moliendas	Industrias	Casa Comunal	Cementerio	Parques	Cancha de Balon Pie	Puntos Turísticos	Botadero de Basura
2.	San Isidro			1	1		2		1	1		2					2		
3.	San Antonio Jibia				1		1	1	1	1		1		1			1		
4.	San Juan Buena Vista				1		1	1		1		1							
5.	El Carmen								2								1		
6.	Molineros				1		1			1		3		1	1		2		2
7.	San Jerónimo Limón				1		1							1					
8.	San Pedro Agua Caliente.				1		1										1		
Total				1	7		7	2	4	4		8		3	1		7		2

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 (Mapa N° 7) cuenta con red de energía eléctrica la cual tiene una cobertura total. La cobertura de la red de agua potable es mayor al 90%, habiendo ausencia de esta en zonas como la lotificación al sur del municipio.

Poseen servicio de tren de aseo. Debido a su ubicación geográfica y vías de acceso cuentan con servicio de transporte público de buses y pick ups bastante fluido que les permite tener comunicación y actividades de intercambio, no solo, con cantones y caseríos si no que también con otros municipios.

También poseen red de aguas pluviales en un 4% del territorio del casco urbano, incluido en este porcentaje la red del Asentamiento Nueva Salamanca.

El municipio carece de un diseño de red de aguas negras y estas 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 calidad y cobertura de estos es deficiente. En el mapa No. 8 se tiene, por ejemplo que el abastecimiento de agua no llega a todas la poblaciones.

En el cuadro No. 2, vemos además que los cantones no poseen red de aguas negras ni pluviales, y en las zonas donde las pendientes son mayores al 30% aumenta la amenaza a deslizamientos, ya que la saturación de agua en los suelos los vuelve inestables, se dan socavaciones en las fundaciones de las viviendas y además la erosión en las vías de acceso las vuelve intransitables en inviernos copiosos o en caso de desastres, complicando con ellos las labores de respuesta.

Cuadro No. 2: Servicios Básicos, Zona Rural

N°.	Cantón	Aguas Negras	Aguas Lluvias	Red de Agua Potable	Tp Buses	Tp Pickups	Nacimientos de Agua	Agua Domiciliar	Cantareiras	Energía Eléctrica Domiciliar	Punto de Buses	Punto de Pickups
1.	San José Borja			x			x			x		
2.	San Isidro			x	x		x			x	x	x
3.	San Antonio Jibia									x	x	x
4.	San Juan Buena Vista			x						x		x
5.	El Carmen			x			x			x		x
6.	Molineros			x	x		x			x	x	x
7.	San Jerónimo Limón						x			x	x	
8.	San Pedro Agua Caliente.									x	x	

2.0 Escenarios Tendenciales de Desarrollo.

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.

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

1. Los factores de amenazas geológicas relacionados con movimientos severos del terreno y los deslizamientos.
2. Aspectos generales importantes para el desarrollo integral de las poblaciones.

En el mapa No 9 se presentan los cuatros puntos que la CM identificó en el municipio de Verapaz.

2.1 Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando factores de amenaza y pendientes del terreno.

En el cuadro No. 3, se analizan los factores de amenaza geológicas expuestos en el Plan de Mitigación de cada uno de los posibles escenarios de desarrollo, por ser determinantes en el análisis situacional de las comunidades existentes ubicadas en zonas de riesgo, siendo necesario frenar su expansión y además evitar la proyección de nuevos asentamientos humanos en zonas de amenaza.

Al incluir las amenazas dentro del análisis de tierras, se mitigan los riesgos a amenazas geológicas, porque, se detiene la construcción o reconstrucción de viviendas en áreas no aptas y ayuda a definir la tendencia de crecimiento habitacional en zonas seguras. En los mapas No. 10 y 11 se relacionan las amenazas con los Escenarios Tendenciales de desarrollo y en el Mapa No. 12 con las pendientes del terreno.

Cuadro No. 3:

Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Factores de Amenaza

ESCENARIO	UBICACIÓN	SUSCEPTIBILIDAD DESLIZAMIENTOS			SEVERIDAD POR MOVIMIENTO DE TERRENO		PENDIENTES		
		A	M	B	M	A	0-9 %	10-29 %	≥30%
1. Asentamiento post-Terremoto (Temporal),se propone reubicarlos en terreno cercano	Cantón San Juan Buena Vista, sobre calle que conducía a San Ramón		x			x		x	
2. Lotificación El tablón	Cantón San Antonio Jiboa		x			x		x	

ESCENARIO	UBICACIÓN	SUSCEPTIBILIDAD DESLIZAMIENTOS			SEVERIDAD POR MOVIMIENTO DE TERRENO		PENDIENTES		
		A	M	B	M	A	0-9 %	10-29 %	≥30%
3. Se proyecta la reubicación de familias	Cantón Molineros			x		x	x		
4. Asentamiento Post Terremoto, Nueva Salamanca.	Al sur poniente del Casco Urbano			x		x	x		

2.2 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. Los factores generales que se consideraron para evaluar las ventajas y desventajas de los Escenarios de Desarrollo son:

Cuadro No. 4

Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Aspectos Generales.

ESCENARIOS	UBICACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. Asentamiento post-Terremoto (Temporal) Propuesta, reubicarlos en terreno cercano.	Cantón San Juan Buena Vista, sobre calle que conducía a San Ramón	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a: servicios básicos, transporte, empleo agrícola, salud y educación. • De fácil acceso a otras comunidades. • Red vial en buen estado. • Topografía apta para la construcción. • Hay zonas de conservación ambiental. • Clima calido. • Vistas agradables. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay acceso a zonas recreativas. • No hay vigilancia policial. • Pendientes entre el 10 y 30 % • El terreno necesita de estudios de mecánica de suelos para ubicar asentamientos humanos. • No existe evacuación de aguas negras ni pluviales. • Tenencia de la tierra.
2. Lotificación El Tablón	Cantón San Antonio Jiboa	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a: servicios básicos, transporte, empleo, salud, educación y recreación. • De fácil acceso a otras comunidades. • Red vial en buen estado. • Topografía y el tipo de suelo es apto para la construcción. • Hay zonas de conservación ambiental. • Clima calido. 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe evacuación de aguas negras ni pluviales. • No hay vigilancia policial.

<i>ESCENARIOS</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>VENTAJAS</i>	<i>DESVENTAJAS</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • Vistas agradables. • Tenencia de la tierra. 	
3. Se proyecta la reubicación de familias.	Cantón Molineros	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a: servicios básicos, transporte, empleo, salud, educación y recreación. • De fácil acceso a otras comunidades. • Red vial en buen estado. • Clima calido. • Vistas agradables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tenencia de la tierra. • Evacuación de aguas negras y lluvias • Carencia de fuentes de financiamiento.
4. Asentamiento Post Terremoto, Nueva Salamanca.	Al sur poniente del Casco Urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a: servicios básicos, transporte, empleo, salud, educación y recreación. • De fácil acceso a otras comunidades. • Red vial en buen estado. • Topografía y el tipo de suelo es apto para la construcción. • Clima calido. • Vistas agradables. • Tenencia de la tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • No posee muros de retención en la entrada contiguo al puente. • Calles de tierra que se están erosionando con el invierno.

3.0 Estrategia de Plan de Uso de Tierra

La estrategia de uso de tierra comprende:

- 3.1 La propuesta de zonificación
- 3.2 Los escenarios de intervención
- 3.3 Recomendaciones de proyectos y lineamientos para promover un mejor Uso de Tierra y Códigos de Construcción Local.

3.1 Propuesta de Zonificación

Basándose en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo, se proponen las siguientes zonas (Mapa N° 13): Zona de Expansión Habitacional (rojo), Zona Agrícola (amarilla y verde) y Zona de Protección de Ríos y Quebradas (naranja)

- ***Zona de Expansión Habitacional:***

Hacia el nor poniente del casco urbano, propiciando la consolidación de este, con Molineros y concentrando a la población en un punto, que hace que el uso de la infraestructura sea más eficiente.

Esta zona posee pendientes entre el 0 y 10% y la susceptibilidad a deslizamientos es baja. Aunque la amenaza volcánica no se considera en el Plan de Mitigación (esta siendo estudiada por Geólogos del Mundo), si se retoma en el de Uso de Tierras orientando el crecimiento habitacional lejos de esta.

Esta zona de expansión habitacional proyectada cuenta con acceso a servicios básicos e infraestructura en general.

- ***Zona Agrícola:***

Debido a que la base económica del municipio es el cultivo de la caña de azúcar, pastos y granos básicos, esta debe de mantenerse, evitando en lo posible grandes y dispersas concentraciones habitacionales que se ubiquen en terrenos residuales con amenazas a deslizamientos.

- ***Zona de Protección de Ríos y Quebradas:***

Con el fin de evitar la creación de asentamientos en riesgo es que 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 vulnerables que se ubiquen en esta área.

3.2 Escenarios de Intervención y Priorización de Proyectos.

De los cuatro Escenarios Tendenciales de Desarrollo se tiene que donde se puede intervenir a corto plazo es (Mapa N° 13):

- Zona Sur del Casco Urbano: Escenario No. 4 (Al sur poniente del Casco Urbano)

○ Cantón Molineros: Escenario No. 3 (Cantón Molineros)

En ambos casos las pendientes del terreno oscilan entre el 0 y el 10 % y la susceptibilidad a deslizamientos es baja. Aunque la severidad de movimiento es alta, esta condición cubre todo el territorio en estudio y ante ello solo es posible mitigarla con el diseño de viviendas e infraestructura comunal sísmo resistente.

El casco urbano es la zona de mayor desarrollo del municipio y es donde se concentra gran parte de las actividades de los habitantes de Verapaz y por lo que su expansión continuará. Para evitar que se creen asentamientos en zonas de riesgo hay que trabajar en la elaboración de Ordenanzas Municipales que regulen la expansión habitacional, para que esta, se de, de manera controlada. (Mapa N° 14)

De igual forma la considerable densidad poblacional de Molineros y el crecimiento acelerado y desordenado que ha tenido en los últimos años obliga a enmarcar su expansión y uso en una Ordenanza.

3.3 Recomendaciones de Proyectos que incluye Lineamientos para Promover un Mejor Uso de Tierra y Código de Construcción Local.

• ***Lineamientos para uso de Tierra.***

El 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 los factores como : de amenaza por severidad de movimiento del terreno, las áreas de susceptibilidad a deslizamientos y las pendientes del terreno. Dicha Ordenanza tendría una cobertura tanto urbana como rural.

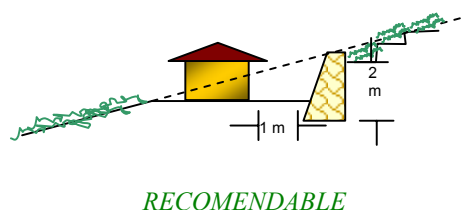
Lineamientos para una Ordenanza de Uso de Tierra son:

- a. No permitir la construcción de asentamientos humanos en zonas de alta severidad de movimiento del terreno y alta susceptibilidad a deslizamientos con pendientes mayores al 30% .

- b. Permitir los asentamientos humanos con restricciones (de densidad, sistemas constructivos, ubicación de viviendas, dimensiones de parcela, estudios de suelos, etc.) donde la severidad de movimiento del terreno es alta y la susceptibilidad a deslizamientos es moderada y las pendientes son entre el 10 y 29%.

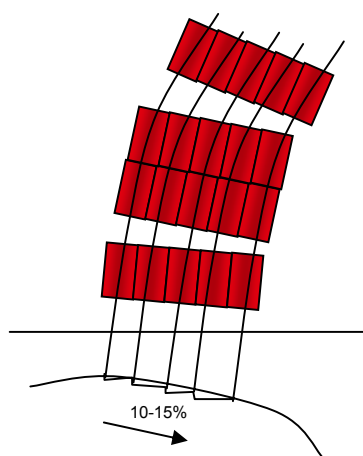
Las consideraciones que se deben tener presentes son:

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



En la zona norte del municipio existe un bajo porcentaje de infraestructura ubicada en terrenos con pendientes de considerable inclinación, lo cual aunque no es una condición predominante en el municipio, debe considerarse al momento de proyectar nuevos asentamientos humanos.

Cuando la topografía del terreno es pronunciada es muy conveniente tomarla en cuenta 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 de 12 o 15%, entonces los lotes difícilmente se van a poder colocar con el largo perpendicular a las curvas de nivel. En casos como este, regirse por el criterio de máxima adaptación al terreno reduce el impacto ambiental y visual del asentamiento porque los muros de contención pueden ser mucho más bajos.

Además hay que tener en cuenta los costos económicos de las obras de terracería y el incremento de la vulnerabilidad del

terreno cuando los muros y los taludes son altos.

Cuando se colocan los lotes con el lado largo paralelo a las curvas de nivel del terreno, la calle de acceso tiene que ser paralela o perpendicular a las curvas de nivel. En el primer caso la accesibilidad rodada y peatonal es mucho más fácil pero la efectividad del drenaje de aguas lluvias es mucho menor y el índice de longitud de las calles aumenta ostensiblemente. 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.

- b. Permitir los asentamientos humanos donde es moderada la susceptibilidad a deslizamientos, las pendientes del terreno son entre el 0 y 9% y las viviendas cuenten con un diseño sísmico resistente.
- c. Restringir la ubicación de viviendas en laderas, considerando las zonas de retiro necesarias previamente determinadas por un estudio de estabilidad de taludes.
- d. 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; evitando a futuro zonas de amenaza por inundación y la ubicación de viviendas que se vuelvan vulnerables. La zona de amortiguamiento propuesta es de: 10 metros para quebradas de invierno y de 25 metros para ríos.

- ***Lineamientos para Códigos de Construcción Local.***

Los siguientes lineamientos deben de enmarcarse en una Ordenanza de Códigos de Construcción Local, basado en la caracterización de la vulnerabilidad física expresada en los Escenarios de Riesgo del Plan de Mitigación.

- a. **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.



Estructura Base.



Casco Urbano

RECOMENDABLE

- b. **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.

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

Solera de Coronamiento

Solera Intermedia



Centro Parroquial

RECOMENDABLE

- d. **Control de calidad:** Durante se desarrolla la construcción, además de contar con la supervisión de los propietarios debe existir la supervisión técnica de un profesional responsable que garantice el buen proceso constructivo.



INADECUADO



RECOMENDABLE

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



Zona Urbana

INADECUADO



Zona Urbana

RECOMENDABLE

- f. **Separación entre viviendas:** Es recomendable que entre las viviendas exista una separación mínima de 1 m. o por lo menos una junta de dilatación, que al momento de un sismo permita que estas se muevan independientes evitando choques entre ambas. Esto se está implementando en el Casco Urbano y en La Nueva Salamanca.

- g. **La forma del edificio.** Las formas construidas deben ser lo más regulares, simétricas, monolíticas posibles (parecidas a un cuadrado) para simplificar el diseño estructural.



INADECUADO

- h. **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.

- i. **Abatimiento de puertas:** Más que todo en la infraestructura comunal, este debe ser hacia fuera para permitir una rápida evacuación en momentos de un evento.

- j. El ancho de las aberturas:** El ancho de las aberturas, cuanto mas estrecho sea mejor. La distancia entre aberturas con las esquinas no debe ser nunca menor de 1 metro, o de dos veces el ancho del muro.



Instituto Nacional San José Verapaz

INADECUADO



Complejo Educativo, Verapaz

RECOMENDABLE

parte "B"

mapas

- 1 Mapa de Red Hidrográficas
- 2 Mapa Cuencas Hidrográficas
- 3 Mapa de Curvas de Nivel
- 4 Mapa de Pendientes del Terreno
- 5 Mapa de Uso de Suelo Zona Urbana
- 6 Mapa de Uso de Suelo Zona Rural
- 7 Mapa de Servicios Básicos Zona Urbana
- 8 Mapa de Servicios Básicos Zona Rural
- 9 Mapa de Escenarios Tendenciales de Desarrollo
- 10 Mapa de Riesgo por Susceptibilidad a Deslizamientos y Escenarios Tendenciales de Desarrollo.
- 11 Mapa de Riesgo por Severidad de Movimiento del Terreno y Escenarios Tendenciales de Desarrollo.
- 12 Mapa de Pendientes del Terreno y Escenarios Tendenciales de Desarrollo.
- 13 Mapa de Zonificación Propuesta
- 14 Mapa de Escenarios de Intervención
- 15 Mapa de Zona de Expansión Habitacional

PLAN
DE

USO
DE
TIERRAS



Anexos

Comisión de Mitigación





Nombre : José Carrillo
Organización : Juzgado de Paz Verapaz
Cargo : Secretario



Nombre : Ignacio Armando Alfaro
Organización : Comité de Emergencia
Cargo : Promotor



Nombre : César Arnulfo Hernández Reyes
Organización : PNC Verapaz
Cargo : Agente



Nombre : Adrián Pineda
Organización : Ministerio de Salud
Cargo : Promotor



Nombre : Pastora Maldonado
Organización : Unidad de Salud
Cargo : Promotor



Nombre : Ana Victoria Platero
Organización : ADESCOCMOL
Cargo : Tesorera



Nombre : Cayetano Antonio López
Organización : Unidad de Salud Cantón El Carmen
Cargo : Promotor de Salud



Nombre : Teresa de Jesús Novoa
Organización : Unidad de Salud ADESCO San Isidro
Cargo : Vicepresidenta Promotora de Salud



Nombre : Nehemias Aguilar
Organización : Ministerio de Salud
Cargo : Promotor



Nombre : Pedro Muñoz
Organización : ADESCO
Cargo : Presidente



Nombre : Maria del Carmen Hernández
Organización : ADESCOCMOL
Cargo : Vocal



Nombre : Francisca Isabel Gómez
Organización : ADESCO EL LIMON
Cargo : Vocal



Nombre : Sandra Nery Mendoza Villalta
Organización : Centro Vocacional Nazareth
Cargo : Instructor



Nombre : Oscar Rutilio Chacón
Organización : Ministerio de Salud
Cargo : Promotor



Nombre : Tuler Hernández Jovel
Organización : Consejo Municipal
Cargo : Tercer regidor

Nombre : Rina Antonia Molina de López
Organización : Consejo Municipal
Cargo : 4to. regidor

Nombre : Ernesto de Jesús Hernández Zepeda
Organización : ADESCO Cantón El Carmen
Cargo : Presidente

Nombre : Sebastián Guevara Cruz
Organización : ADESCO San Pedro Agua Caliente
Cargo : Vocal

Nombre : Manuel de Jesús Reyes Marinero
Organización : PNC Verapaz
Cargo : Agente

Nombre : Sergio Guzmán Portillo
Organización : PNC Verapaz
Cargo : Agente

Proyecto Mitigación Municipal para Desastres

El Salvador

Comité Operativo

Líder del Proyecto: Michael Curry

Cruz Roja Americana

Director Nacional de Socorro: Miguel Vega

Cruz Roja Salvadoreña

Directora Nacional de Juventud: Marisabel Colorado

Cruz Roja Salvadoreña

Coordinadores

Mitigación Municipal: Romeo Bernal, IRG

Alerta Temprana: Cristo Garay, CRS

Mitigación Escolar: Edgardo Barahona, CRS

Proyectos de Mitigación: Freddy Rosario, CRA

Asistente de Proyecto: Lisseth Avelar, CRA / CRS

Plan de Mitigación y Uso de Tierras

Facilitadores: Romeo Bernal, Plan de Mitigación

Alma Córdova, Plan de Uso de Tierras

Consultores: James Graham

Guillermo Santana

Edición: Carla Chávez

Verapaz , 2 0 0 3

