

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

- **Zona Urbana (amarillo):**

En la zona urbana de Santa Cruz Michapa aun existen unidades habitacionales en proceso de reconstrucción o reparación; por lo que basándose en el nivel de intensidad esperado en un evento sísmico extremo (IX en la escala de Mercalli Modificada), 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 con lo que se lograría la hogenización del territorio, tal es el caso de los *Escenarios No. 4 Colonia Santa Clara No. 1, No. 5 Colonia Brisas de Santa Cruz y No. 6 Colonia Prados de Santa Cruz*; identificado por los miembros de la CM. Estos lugares, no cuentan con todos los servicios básicos y de infraestructura en general, pero su proximidad al casco urbano consolidado facilitaría su acceso.

- **Zona de Crecimiento Habitacional (morado) :**

*Hacia el Norte de la Zona Urbana, Cantón Michapa: Escenarios No. 17 El Triunfo, No.18 A ambos lados de la calle que de Santa Cruz Michapa va a Tenancingo, No.19 Lotificación Santa Isabel, Cantón Michapa y No.20 Lotificación Puente Amor.*

Dentro del cantón Michapa 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 sísmico, menor nivel de multiamenaza sísmica y las pendientes oscilan entre 0° y 10°. 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.

Esta área siempre ha sido un eje importante de tráfico (vehicular y peatonal) que une Santa Cruz Michapa con Tenancingo. Durante el recién pasado conflicto armado esta área no era segura para vivir y la población migro hacia otros lugares del municipio y/o departamento, pero debido a que la situación político social del país cambió en los últimos años, este proceso se ha revertido.

- ***Zona de Agrícola y de Uso Habitacional Restringido (rojo):***

Son áreas dentro de la Zona Agrícola donde existen terrenos que poseen menor nivel de intensidad esperado (IX) en un evento sísmico extremo, grado de multiamenaza sísmica moderado, pendientes que oscilan entre el 0° y 10° (Escenario No.12 Lotificación Delicias del Pino No. 1, Cantón Buena Vista.); 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 cierta cobertura vegetal y cultivos por lo que se debe de realizar un diseño de trazo que permita un mejor aprovechamiento del espacio y que respete las áreas con vegetación y 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 reducir la vulnerabilidad.

- **Zona Agrícola (verde):**

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 un alto nivel de daños esperado (de acuerdo con las Intensidades de Mercalli X o X ½ ). En la zona sur del municipio en los pasados terremotos del 2001 fue donde se produjeron la mayoría de los derrumbes y por esta razón la CM 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.

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. 12, se observan dos zonas en las que es viable intervenir, por su densidad poblacional e importancia institucional y de servicios. La zona recomendada es la Urbana, donde se puede invertir a corto plazo. En esta zona 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 No. 4 Colonia Santa Clara No. 1, No. 5 Colonia Brisas de Santa Cruz, y No. 6 Colonia Prados de Santa Cruz*)

La segunda zona es la denominada de Crecimiento Habitacional, sobre todo donde se ubican los *Escenarios Tendenciales de Desarrollo del cantón Michapa No. 17 El Triunfo, No.18 A ambos lados de la calle que de Santa Cruz Michapa va a Tenancingo, No.19 Lotificación Santa Isabel, Cantón Michapa y No.20 Lotificación Puente Amor*; debido a la proximidad con las vías de acceso y 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.

---

\* 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.

Para apoyar las iniciativas de mitigación de la vulnerabilidad ante los sismos se dan las siguientes recomendaciones para la elaboración de ordenanzas:

- ***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 multiamenaza 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:

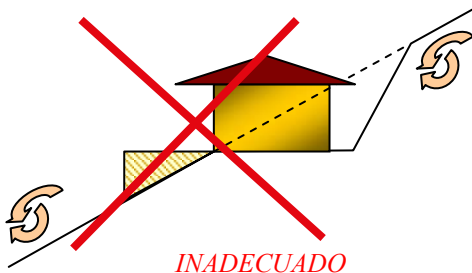
Las edificaciones no se deben hacer en zonas de relleno, estas deberán estar separadas mas de 1 metro del muro de contención trasero, y que este, nunca tenga mas de 2 metros de alto.



*INADECUADO*



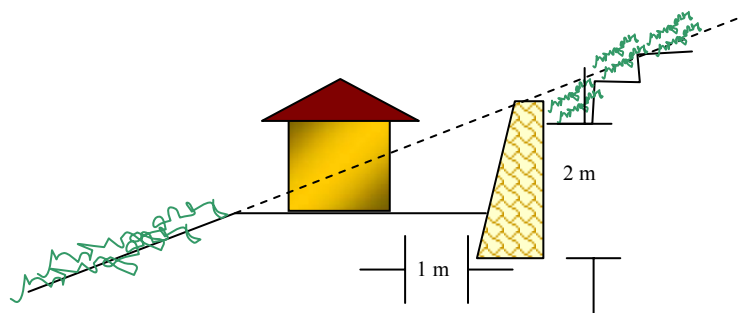
*INADECUADO*



*INADECUADO*



*INADECUADO*



*RECOMENDABLE*

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

**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.



**INADECUADO**



**RECOMENDABLE**

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



*RECOMENDABLE*



**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.



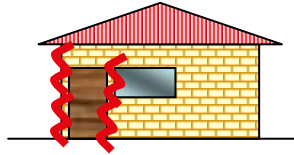
*ADECUADO*



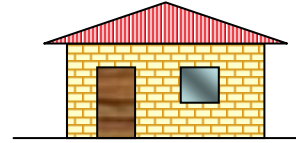
*INADECUADO*



**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 centímetros.



*INADECUADO*



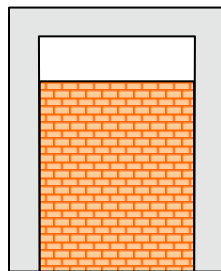
*RECOMENDABLE*



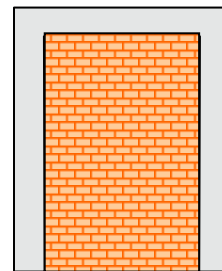
*INADECUADO*

**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*