

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

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

1. Cuenca Lempa: Ríos Titihuapa, Santa Cruz, Machacal, Los Paredes, Los Naranjos, Los Domínguez o El Rion, Los Carpio o El Pital, Los Angeles, Guarumo o Guasil, El Molino y Caliente.

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

##### ***1.1.2 Geología***

La clasificación Geológica para el municipio de San Sebastián es:

- Efusivas andesíticas-basálticas.
- Efusivas basálticas-intermedias-ácidas, piroclásticas, epiclásticas volcánicas.
- Piroclásticas ácidas (tierra blanca)
- Piroclásticas ácidas, epiclásticas volcánicas, tobas ardientes y fundidas.

Los suelos en el municipio están clasificados como:

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

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 San Sebastián 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 en el extremo oeste. La condición topográfica del territorio municipal es mayoritariamente intermedia con pendientes oscilan entre 10 ° y 30 ° (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en terrenos de poca pendiente (0 ° y 10 °) y a una elevación aproximada de 650 MSNM.

### ***1.1.5 Clima y Lluvia***

Según Köppen y Lauer, al Municipio de San Sebastián le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (Awaig), con elevaciones comprendidas entre 0 a 1000 MSNM

La precipitación pluvial anual promedio es de 1900 mm de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero<sup>15</sup>

---

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

<sup>15</sup> 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, caja de crédito y juzgados proporcionan una cobertura municipal. El uso combinado (vivienda/comercio y vivienda/industria) esta compuesto por telares, 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	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.	La Esperanza	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
2.	Santa Elena	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Las Rosas	-	-	-	2	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
4.	El Paraíso	-	-	-	1	-	1	2	2	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-
5.	San Francisco	-	-	-	2	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
6.	La Labor	-	-	-	3	1	2	5	-	1	-	2	-	1	-	-	3	1	-
7.	Los Laureles	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-
8.	Santa Teresa	-	-	1	1	-	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	2	-	-
9.	El Porvenir Aguacayo	-	-	-	2	-	2	1	2	1	-	2	-	-	1	-	2	-	1

### 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 de agua potable.

El servicio de transporte se ve favorecido por la vía de acceso principal pavimentada que los comunica con Santo Domingo y posteriormente con la Carretera Panamericana.

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 total e integral de drenajes de aguas negras (cobertura parcial) y no posee red de aguas lluvias. Las aguas que no se encuentran canalizadas 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 observa por ejemplo que el servicio de agua potable domiciliar a través de cañería no llega a todas la poblaciones y que el abastecimiento es por medio de pozos artesanales y Nacimientos de Agua.

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.	La Esperanza	2	1	-	-	-	x	-	x	-	1
2.	Santa Elena	-	3	-	-	-	x	-	-	-	-
3.	Las Rosas	-	3	x	-	x	x	-	x	-	2
4.	El Paraíso	-	4	x	-	x	x	-	x	-	-
5.	San Francisco	-	5	-	-	-	x	-	-	-	1
6.	La Labor	50	3	-	-	-	x	x	x	-	1
7.	Los Laureles	12	10	-	-	-	x	-	x	-	-
8.	Santa Teresa	2	3	x	-	x	x	-	x	-	-
9.	El Porvenir Aguacayo	-	4	x	-	x	x	x	x	-	-

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 14 puntos que la CM identificó en el municipio de San Sebastián.

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	Multi amenaza		Intensidad de Mercalli Modificada							Deslizamiento			Pendientes del Terreno			
			M	A	VII I 1/2	IX	IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	A	M	B	0°- 10°	10°- 30°	30°-90°	
1.	Asentamiento a futuro.	Terreno de Familia Rivas, El Ojo de Agua Cantón La Labor.																
2.	Expansión del Cantón.	Calle Central Terreno de Don David Cortés. Cantón La Labor.																
3.	Expansión de Caserío Los Domínguez	Terreno de Familia Rivas, Caserío Los Domínguez, Cantón El Porvenir Aguacayo.																
4.	Expansión de Caserío El Centro	Terreno de Doña Dora Guzmán, Caserío El Centro, Cantón El Porvenir Aguacayo.																
5.	Expansión de Caserío El Centro	Sobre Calle Principal, Terreno de Doña María Edit Moso, Cantón Los Laureles.																
6.	Expansión del Caserío San Francisco.	Terreno cerca de la Escuela, Cantón San Francisco.																
7.	Expansión del Caserío La Cebadilla.	Terreno de Don Francisco Zaravia, Cantón San Francisco.																
8.	Asentamiento a futuro.	Contiguo al Broquel, Cantón Santa Teresa.																
9.	Reubicación de familias de Quebrada Vieja.	Caserío El Tablón, Cantón Santa Teresa.																
10.	Expansión de Zona Urbana.	Suburbios de Barrio San Antonio y Guadalupe, Zona Urbana																
11.	Expansión de Caseríos	Caseríos El Centro, La Laguneta, Los Meléndez, Cantón El Paraíso.																
12.	Expansión del Caserío El Desmontar.	Caserío El Desmontar, Cantón Santa Elena.																
13.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Tablón, Cantón Las Rosas.																
14.	Asentamiento a futuro.	Terreno Frente a Escuela, Cantón La Esperanza.																



## 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	Agua Negras	Agua Pluviales	Eliminación de Basura	Telefonía	Transporte Público	Red Vial	Parques	Canchas	Salud	Educación	Fuentes de Empleo
1.	Asentamiento a futuro.	Terreno de Familia Rivas, El Ojo de Agua Cantón La Labor.	-	-	-	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x
2.	Expansión del Cantón.	Calle Central Terreno de Don David Cortés. Cantón La Labor.	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x
3.	Expansión de Caserío Los Domínguez	Terreno de Familia Rivas, Caserío Los Domínguez, Cantón El Porvenir Aguacayo.	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x
4.	Expansión de Caserío El Centro	Terreno de Doña Dora Guzmán, Caserío El Centro, Cantón El Porvenir Aguacayo.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x
5.	Expansión de Caserío El Centro	Sobre Calle Principal, Terreno de Doña María Edit Moso, Cantón Los Laureles.	-	x	-	-	x	-	x	x	-	x	x	x	x
6.	Expansión del Caserío San Francisco.	Terreno cerca de la Escuela, Cantón San Francisco.	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x
7.	Expansión del Caserío La Cebadilla.	Terreno de Don Francisco Zaravia, Cantón San Francisco.	-	x	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x
8.	Asentamiento a futuro.	Contiguo al Broquel, Cantón Santa Teresa.	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-
9.	Reubicación de familias de Quebrada Vieja.	Caserío El Tablón, Cantón Santa Teresa.	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-
10.	Expansión de Zona Urbana.	Suburbios de Barrio San Antonio y Guadalupe, Zona Urbana	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11.	Expansión de Caseríos	Caseríos El Centro, La Laguneta, Los Meléndez, Cantón El Paraíso.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x
12.	Expansión del Caserío El Desmontar.	Caserío El Desmontar, Cantón Santa Elena.	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x
13.	Asentamiento a futuro.	Caserío El Tablón, Cantón Las Rosas.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x
14.	Asentamiento a futuro.	Terreno Frente a Escuela, Cantón La Esperanza.	-	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) 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. 12, presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo. El mapa presenta las siguientes cuatro zonas:

- ***Zonas Habitacional Existente (amarillo):***

En la zona urbana consolidada del municipio de San Sebastián 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 sísmico extremo las viviendas que aun faltan por reconstruir deben de contar con diseños sismo resistentes de tipo A.

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

*Cantón La Labor (ETD No. 2), El Porvenir Aguacayo (ETD Nos. 3 y 4), Suburbios de los Barrios San Antonio y Guadalupe, Zona Urbana (ETD No. 10), Cantón El Paraíso (ETD No. 11) y Cantón Las Rosas (ETD No. 13).*

Estas zonas presentan las condiciones mas favorables ya que son áreas que poseen menor nivel de amenaza sísmica (IX en Mercalli y moderada en Multiamenaza) y las pendientes oscilan entre 0° y 10°. 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.

- ***Zona Agrícola (verde):***

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 amenaza a deslizamientos.

- ***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 Escenarios 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%.

La segunda zona es la denominada de Expansión Habitacional, sobre todo donde se ubica el ETD No. 10 debido a su proximidad con el casco urbano consolidado, se tendría un eficiente aprovechamiento de la infraestructura existente. En el Escenario No. 10 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.

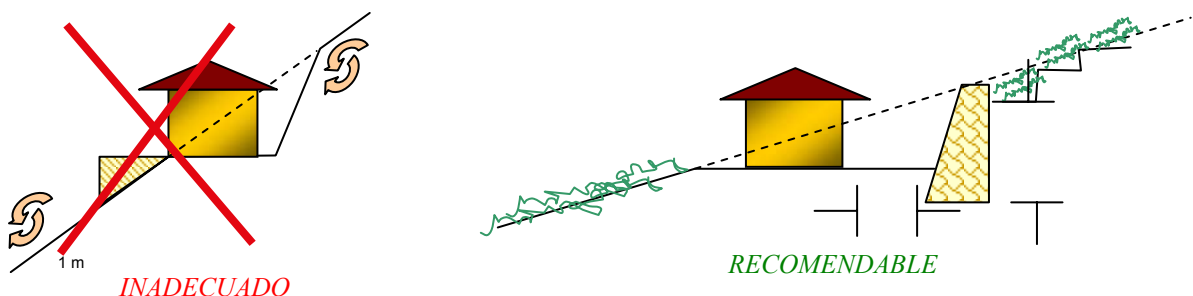
- **Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.**

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 cuenten 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, basado en la caracterización de la vulnerabilidad expresada en los Escenarios de Riesgo del Plan de Mitigación.

Lineamientos para una Ordenanza de Códigos de construcción:

***1. La calidad de los materiales:*** los materiales deben ser lo más uniformemente posibles; hay que evitar las combinaciones sin la dosificación preestablecida por un laboratorio que haya certificado la resistencia de estos.



***2. La calidad de la construcción:*** las paredes deben ir reforzadas siempre que sea posible ya sea con hierro, madera, vara de castilla, etc. Si se construye con tierra o con madera se deben de proteger del contacto directo con el suelo o con el agua.

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



**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 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**



**RECOMENDABLE**

**7. La forma del edificio:** las formas construidas deben ser lo mas regulares, simétricas, monolíticas posibles (parecidas a un cuadrado en planta) 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.

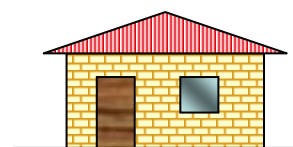
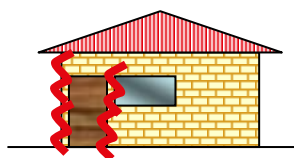


*INADECUADO*



*RECOMENDABLE*

**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 centrimetros

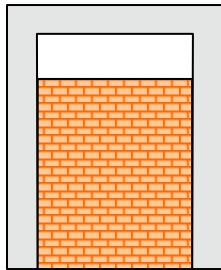


*INADECUADO*

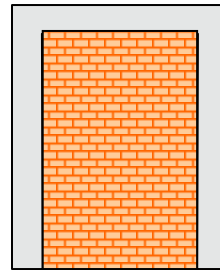
*RECOMENDABLE*

**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*