

Plan de Mitigación y Uso de Tierras

SAN LUIS LA HERRADURA

COE M

Comisión de Mitigación San Luis La Herradura

san luis la herradura, 2003



*Plan de Mitigación y
Uso de Tierras en*
San Luis la Herradura

Elaborado por
COEM
Comisión de Mitigación

Financiado por
USAID/ES

Gestionado por el Consorcio
Cruz Roja Americana
Cruz Roja Salvadoreña
Grupo de Recursos Internacionales

Facilitado por
Grupo de Recursos Internacionales

San Luis la Herradura, 2003



INDICE	Pág.
Introducción	
1 Aspectos Generales	6 -11
1.1 Marco Territorial:	
1.2. División Político/Administrativa:	
1.3. Aspectos Socio/Económicos.	
1.4 Historial de desastres	
1.5 Impacto de los terremotos / eventos recientes	
1.6 Riesgos y peligros dominantes	
1.7 Antecedentes Organizativos del Municipio	
1.8. Actores Locales/Marco Legal.	
1.8.1 Identificación de actores externos	
1.8.2 Legislación vigente en el municipio	
2. Metodología de Planificación Participativa	11-13
3. Objetivos del Plan Municipal de Mitigación de Desastres y Uso de Tierra	14
3.1 General	
3.2 Especifico	
Parte A: Plan de Mitigación Municipal para Desastres	16
1. Análisis de Riesgos	17-24
1.1. Amenazas	
1.2. Vulnerabilidades.	
1.3. Mapas Técnicos de Riesgos	
1.4. Escenarios de Riesgo	
2. Estrategia de Mitigación de Desastres	25
2.1. Acciones de Mitigación y Prevención.	
3. Criterios y principios	26
4. Gestión y Ejecución	
5. Mapas	28

Parte B: Plan de Uso de Tierra	30
1. Análisis situacional	30
1.1. Componente Físico	
1.1.1. Red Hidrográfica	
1.1.2. Geología	
1.1.3. Fallas geológicas	
1.1.4. Topografía	
1.1.5. Clima	
1.2. Componente Humano	31
1.2.1. Uso de Suelos:	
1.2.2. Servicios	
2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo.	34-36
3. Estrategia de plan de Uso de Tierra	37-42
4. Mapas	43
5. Anexos de proyecto	44
5.1. Directorio de la CM	

Introducción

El presente documento contiene el Plan de Mitigación y de Uso de Tierra para el Municipio de San Luis La Herradura, Departamento de La Paz, el cual es un componente del Plan de Emergencia. Ha sido elaborado con fondos provenientes de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), a través del consorcio conformado por Cruz Roja Salvadoreña, Cruz Roja Americana y el Grupo de Recursos Internacionales, quienes proporcionaron los consultores técnicos y facilitadores en apoyo al Comité de Emergencia Municipal (COEM) y a su Comisión de Mitigación (CM) . La metodología utilizada para elaborar el presente Plan ha comprendido un proceso participativo y transparente de los diferentes actores locales que son parte del COEM y la CM

Este Plan es el producto del trabajo de los actores locales claves representantes de los diferentes sectores del municipio, los cuales durante un período de trabajo de dos meses, centraron sus esfuerzos en analizar la situación del riesgo existente, en relación a las amenazas que tienen su origen en fenómenos naturales como lo son movimientos severos de terreno (amenaza sísmica) y los deslizamientos, que pueden ocasionar desastres.

El Plan está enmarcado en el objetivo general del proyecto de Mitigación Municipal para desastres que busca fortalecer a los COEM en su estructura organizativa, en la instalación de capacidades del manejo técnico de los riesgos y en el equipamiento básico con el fin de reducir las pérdidas de vidas humanas y de daños económicos en la población en caso de desastres.

Para su comprensión el Plan de Mitigación y Uso de Tierras se divide en: Aspectos generales que contiene la información básica sobre el municipio, la metodología del trabajo y los objetivos. La parte A contiene el Plan de Mitigación para desastres, y la parte B el Plan de Uso de Tierra.

El COEM y su CM han trabajado éste plan con el fin de disponer de un instrumento básico de planificación del desarrollo del municipio basado en la consideración de los factores de riesgo.

1. Aspectos Generales

1.1 Marco Territorial

Las Villa de San Luis La Herradura se encuentra ubicada en el departamento de La Paz. Sus puntos límites son: al Norte por los municipios de Santiago Nonualco y Zacatecoluca, al Sur por El Océano Pacífico, al Este por el Municipio de Tecoluca (del Departamento de San Vicente) y Zacatecoluca, y al Oeste por Santiago Nonualco y San Pedro Masahuat.

Posee una extensión territorial de 132.7 Kms² aproximadamente de los cuales 0.82 Kms² corresponde al área Urbana y 131.88 Kms² corresponde al área Rural¹. (Mapa No. 1)

1.2 División Político / Administrativa

Para su administración, el municipio se divide en 10 cantones y el Casco Urbano, los que se presentan a continuación con sus respectivos caseríos, barrios y lotificaciones:

ZONA RURAL		
CANTONES	CASERIOS	COLONIAS Y LOTIFICACIONES
Guadalupe La Zorra	Caserío El Astillero	Nueva Guadalupe
San Sebastián El Chingo	-El Zalamar - Los Patios	Guadalupe
San Martín El Escobal	Caserío Chichima	- Lotificación Las Camelias - Lotificación El Escobal
La Anona	- La Arenera - El Palmo	
San Pablo El Llano	Riό Viejo	- Los Angeles - Belén - Lotificación Brisas del Mar - Altos del Llano
La Calzada	- El Ranchón - Quislua	Lotificación El Mango
San Rafael Tasajera	La Colorada	
El Zapote	- Cuatro Vientos - Brisas del Mar - El Conchalito - Playa Dorada	
San Antonio Los Blancos	- El Buen Samaritano - El Bordo Chele - El Mozote	
El Cordoncillo		

ZONA URBANA	
BARRIOS	COLONIAS Y LOTIFICACIONES
El Calvario	Las Cruces
El Centro	La Zarcera
San Luis	El Majagual
Guadalupe	El Zapotillo
	Bella Mar I y II
	El Castaño I y II
	Lotificación Jaltepeque
	Lotificación Brisas de La Herradura

¹ Según la base de datos del Centro Nacional de Registro (CNR)

El CNR, proporcionó el parcelario del municipio, el cual no está totalmente actualizado; por lo que los miembros de la CM reubicaron de forma esquemática las colonias y lotificaciones. Esta información el CNR la incorporara en la base de datos oficial.

El casco urbano esta asentado en una zona con una topografía plana y esta formado por los Barrios: El Calvario, El Centro, Guadalupe y San Luis. En el mapa No. 2, se observa que la zona urbana consolidada se desarrolla en torno a la calle principal que lleva hasta el muelle, donde de forma paralela a ella, se ubican las parcelas que lo conforman. Dichas parcelas han aumentando su área en la parte posterior a medida han rellenando el estero o retrocedido la frontera del mangle.

La expansión urbana que ha sufrido el municipio es hacia el occidente, donde se identifican las Colonias Las Gaviotas, Los Ángeles, Belén, Brisas del Mar entre otras. La mayoría de ellas se encuentran en terrenos inundables donde anteriormente existía mangle, por lo que existe un grave problema de la tenencia de la tierra. En estas colonias la mayoría de los accesos son peatonales.

En el mapa No. 3, se encuentra la División Política Administrativa del municipio, en la que se cruzaron las bases de datos del CNR con la de la USGS. La CM reubico los limites cantónales de acuerdo a la información que poseen, variando las áreas y el perímetro de cada cantón e incluso la delimitación de la mancha urbana. Estos límites se utilizaron para la elaboración del presente plan.

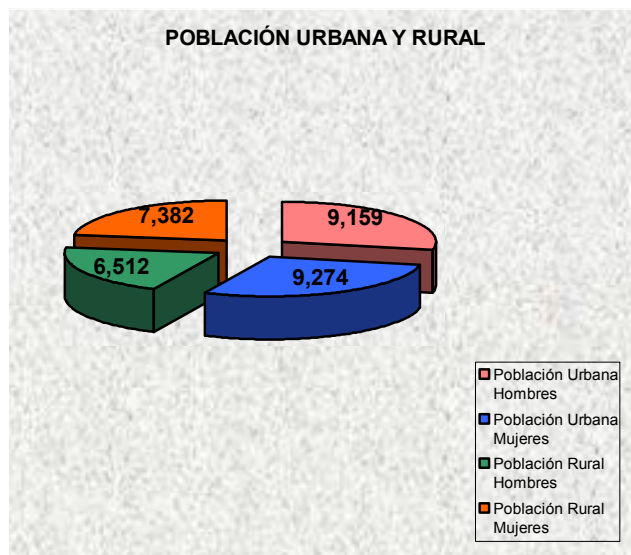
1.3 Aspectos Socio/Económicos

- ***Población***

De acuerdo con los censos que maneja el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través de los SIBASI, año 2003, la población del Municipio es de 32,327 habitantes, de los cuales, 15,671 son hombres (48.48%) y 16,656 son mujeres (51.52%); del total de población 18,430 es población urbana y 13,894 es población rural, en el siguiente cuadro se muestra la población desagregada por edades y sexo.

- **Poblacional desagregada por edad y sexo, Urbana y Rural**

Edades	Población				Total
	Urbana		Rural		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
< - 1	239	230	170	163	802
1 - 4	947	905	664	645	3,161
5 - 9	1,150	1,094	819	779	3,842
10 - 19	2,075	1,988	1,478	1,415	6,956
20 - 59	4,127	4,278	2,938	3,048	14,391
60 a más	621	779	443	1,332	3,175
TOTALES	9,159	9,274	6,512	7,382	32,327



- **Principales actividades económicas**

El municipio de San Luis La Herradura la actividad es la pesca artesanal, y en menor escala la agricultura donde los productos de mayor cultivo son la caña de azúcar (cultivo de mayor importancia), granos básicos, frutas y hortalizas. La comercialización de estos productos la realizan en el mercado nacional.

Existen además actividades provenientes del comercio formal e informal, dentro de los cuales podemos mencionar; tiendas, bazares, cafetines, comedores, ventas de canasto entre otros, estas se concentran en la zona urbana de la localidad. En el municipio se dan actividades relacionadas al turismo y la industria.

- **Fuentes de empleo y de ingresos**

Las fuentes generadoras de empleo para el Municipio de La Herradura, a nivel rural son la Pesca Artesanal y la agricultura. En la zona urbana los principales ingresos resultan de la actividad del comercio, tanto formal como informal. Las actividades concernientes al turismo generan ingresos a la población, como lo son los hoteles y ranchos ubicados a la orilla del estero de Jaltepeque y del mar, los paseos en lancha desde la puntilla del estero de Jaltepeque hacia las islas e islotes del municipio. Los ingresos promedio estimados por familia al mes, para el área rural son de \$ 84.00 a \$ 144.00 y en el área urbana de \$200.00. Las remesas familiares son muy pocas con montos estimados de \$ 150. 00 para algunas familias.

Muchas de las familias del municipio se dedican a otras actividades que son desarrolladas fuera del municipio, desplazándose a municipios cercanos y a San Salvador.

1.4 Historial de desastres

El historial de desastres que presenta el municipio de San Luis La Herradura, de acuerdo a relatos de los miembros de la CM es el siguiente:

- El 31 de Mayo de 1977, el Huracán Fifi provoco daños considerables por efectos de las Inundaciones en cultivos, viviendas, daños en los bosques salados, epidemias y pérdidas de vidas humanas.
- El 23 de Septiembre de 1986, un Temporal lluvioso genero perdidas de vidas humanas, así como daños en la infraestructura de las viviendas, los cultivos. Afectando las zonas bajas del municipio.
- El 31 de octubre de 1998, El Huracán Mitch, provoca cuantiosas pérdidas y daños en los cultivos, las viviendas; así como la muerte de gran cantidad de animales de corral y vacuno. Afecto las zonas de inundación en las partes bajas del Municipio y desencadeno epidemias.
- Para el año 2,000, la sequía genero pérdidas en los cultivos de consumo básico, afectando la seguridad alimentaria de la población rural.
- 13 de enero, 13 de febrero del 2001, los Terremotos ocasionaron daños y pérdida de viviendas, lesiones en parte de la población, epidemias y la reducción de la pesca artesanal.

1.5 Impacto de los terremotos / eventos recientes

El terremoto del 13 de enero de 2001, afecto fuertemente al municipio, ocasionando la destrucción de 424 viviendas y daños considerables en 2,200. Dañando edificaciones públicas, entre las cuales se encuentran algunos centros escolares de la localidad, daños en quince edificaciones privadas y lesionando a tres personas de la localidad², de igual forma daño las vías de acceso en gran parte del Municipio, daño muelles turísticos, y afecto de gran manera la pesca y los cultivos (por la licuación).

² Datos obtenidos de las estadísticas manejadas por El COEN.

El terremoto del 13 de febrero de 2001, generó daños en la infraestructura pública, entre ellas 10 Centros Educativos, casas Comunales e Iglesia local, incrementando el nivel de afectación psicológica de la población vulnerable.

1.6 Riesgos y peligros dominantes

Entre los riesgos y peligros predominantes en el municipio identificados por la CM son los siguientes:

- Inundaciones por fuertes lluvias, desbordamientos de ríos o marea alta.
- Riesgo de pérdidas de viviendas por licuación del los terrenos en todo el territorio.
- Posibilidad de ocurrencia de maremotos o terremotos, por estar el municipio en la costa del pacífico.

1.7 Antecedentes Organizativos del Municipio

Antes de la tormenta tropical Mitch existían asociaciones de desarrollo comunal ADESCOS urbanas y rurales, posterior a éste, se conformó el Comité de Emergencias del Municipio, además con el apoyo de organizaciones e instituciones de ayuda internacional y local, se establecieron comités locales de emergencias y salud. Durante la emergencia suscitada en enero y febrero de 2001 a raíz de los terremotos, se activó nuevamente el comité de emergencias municipal, el cual estaba conformado por el Señor Alcalde, los concejales municipales, Unidad de Salud, PNC, Fuerza Naval y algunos líderes comunales, en la actualidad se está fortaleciendo el COEM, a través del fortalecimiento a su estructura organizativa por medio de la comisión de Mitigación de riesgos por parte de, Cruz Roja Salvadoreña, Cruz Roja Americana y el Grupo de Recursos Internacionales (IRG).

1.8 Actores Locales, Agentes, Marco Legal

En La Villa de San Luis La Herradura participan diferentes actores y agentes de desarrollo, que trabajan en proyectos de mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Después del Mitch y de los Terremotos del 2001, el accionar de las organizaciones de bases se ha fortalecido, contribuyendo al aumento de las capacidades para la gestión del municipio.

1.8.1 Identificación de actores internos, externos y agentes de desarrollo

Las instituciones y organizaciones que apoyan el desarrollo del municipio son:

<i>Organizaciones</i>	<i>Proyectos</i>	<i>Beneficiarios</i>
Alcaldía	Gestión y desarrollo de actividades de desarrollo local.	Todo el municipio.
DISEC	Capacitaciones Técnicas	Todo el municipio
APRODEHNIS	Viviendas y Letrinas	Todo el municipio
CIDECO	Viviendas	Todo el municipio
GTZ	Implementación de proyectos	Todo el municipio
Cruz Roja Salvadoreña, Cruz Roja Americana e IRG	Mitigación municipal	Todo el Municipio

1.8.2 Legislación Vigente en el Municipio:

El Municipio no cuenta con Ordenanzas Municipales que orienten las acciones a seguir, relacionadas con la mitigación de los riesgos y el uso de tierras.

2. Metodología de Planificación Participativa

El proceso desarrollado para la elaboración del Plan de Mitigación y de Uso de Tierras comprendió la realización de las siguientes actividades:

1. Una Jornada de Promoción y sensibilización sobre la Importancia de la Organización del COEM
2. Una Jornada de Fortalecimiento de la Estructura Organizativa del COEM por medio de la integración de los sectores en una CM, cuyas tareas se centran en:
 - Promover y fomentar una comunicación clara y permanente entre las organizaciones involucradas.
 - Promover espacios de participación en la toma de decisiones sobre las acciones de Mitigación.
 - Socializar con el nivel local el proceso de Planificación para la Mitigación.

- Deberán socializar el Plan con otras instituciones y gestionarán el desarrollo de obras y acciones de mitigación.
- Dar seguimiento y sostenibilidad al proceso.

La nomina de los miembros de la CM del COEM de San Luis La Herradura se presenta en el anexo 1.

3. Un taller de trabajo sobre Priorización de zonas de riesgo del municipio.
4. Gira de reconocimiento de zonas priorizadas con la participación del consultor en geología e integrantes del COEM. Los detalles de la gira de trabajo se presentan en el documento Trabajo de Campo que es parte del Informe Técnico anexo a este plan. También se realizo el reconocimiento de las zonas con problemas de inundación.

Posterior a las giras se inicio con el proceso de planificación realizando, seis talleres de trabajo, desarrollando en cada uno de ellos lo siguiente:

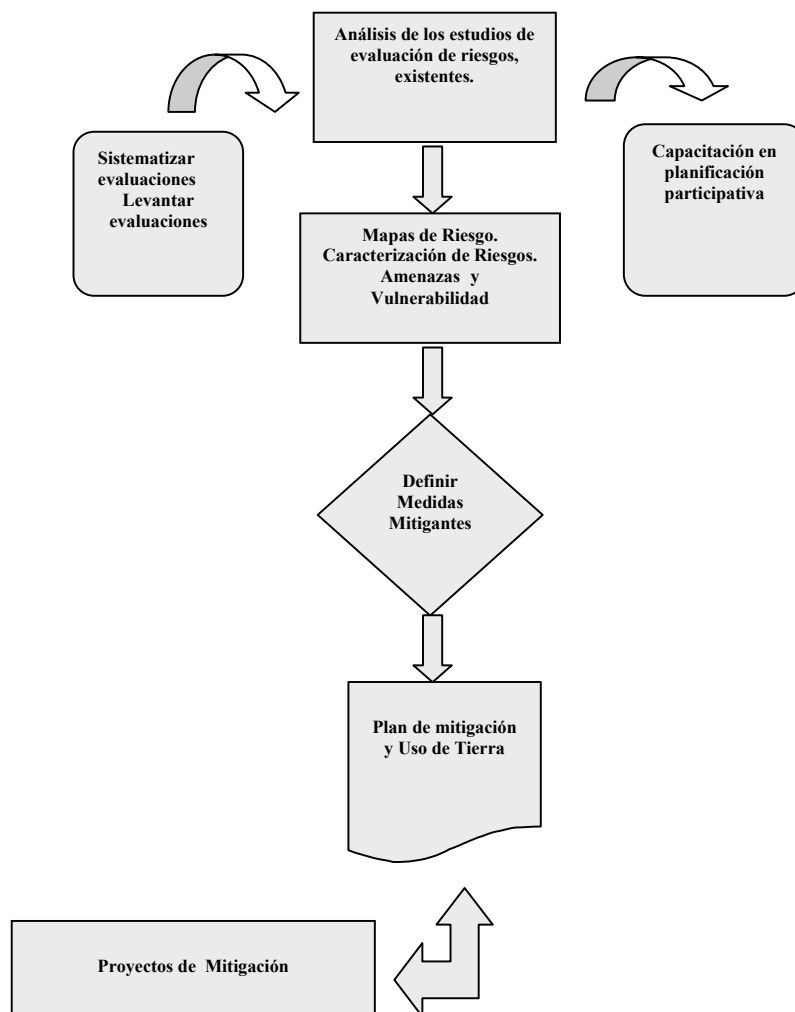
1. Planificación participativa
2. Escenarios de Riesgo
3. Uso de Tierras
4. Escenarios Tendenciales de Desarrollo
5. Priorización y Valoración de Medidas de Mitigación
6. Estrategia de Gestión del Plan

Los Planes de Mitigación y de Uso de Tierra basados en los Riesgos son dinámicos, ya que las situaciones cambian dependiendo del accionar del hombre sobre el medio ambiente, razón por la cual deberán de actualizarse cada vez que sea necesario.

La metodología utilizada por el consorcio, para facilitar el proceso de planificación comprendió técnicas de trabajo con grupos como SARAR (seguridad en sí mismo, asociación con otros, reacción con ingenio, actualización y responsabilidad), CEFE (Competencia basadas en las capacidades de los participante) y metodología interactiva

El proceso de trabajo con el Municipio de San Luis La Herradura, se resume en el siguiente flujo de proceso:

Flujo de Proceso de Trabajo con la CM del COEM de San Luis La Herradura



3. Objetivos de los Planes de Mitigación de Desastres y Uso de Tierra

3.1 General

Reducir la vulnerabilidad del municipio de San Luis La Herradura, ante sismos, licuación, e inundación por medio de proyectos o medidas de mitigación.

3.2 Específicos

1. Implementar medidas de Mitigación, para reducir la vulnerabilidad de la población de San Luis La Herradura, como:
 - a. Muros de contención, gaviones y bordas para protección de la población ante inundaciones.
 - b. Plataformas o levantamientos para construir las viviendas y contar con diseños resistentes a las amenazas.
 - c. Concientización a la población sobre la vulnerabilidad ante las amenazas

2. Ubicar los nuevos asentamientos en zonas seguras considerando los mapas de zonificaciones del Plan de Uso de Tierras.



parte "A"

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



Plan de Mitigación para Desastres del Municipio de San Luis La Herradura, Departamento de La Paz.

El presente Plan contiene un conjunto de Medidas de Mitigación basadas en el análisis de los riesgos asociados a amenazas³ naturales geológicas e hidrológicas, en relación a la vulnerabilidad física. El Plan define criterios y principios para la elaboración de proyectos de Mitigación, basados en el marco de medidas planteadas, una estrategia de gestión y ejecución para el desarrollo del plan.

1. Análisis de los Riesgos.

Comprende el análisis del estudio técnico de las amenazas y el análisis de la percepción de la vulnerabilidad física. Los mapas técnicos de riesgo y los escenarios de riesgo.

1.1. Amenazas.

Estudios y Evaluación. Para el Plan de Mitigación se realizaron estudios técnicos sobre las amenazas debidas a la ocurrencia de terremotos y sobre la amenaza de desbordamiento de ríos.

Amenazas debidas a la ocurrencia de terremotos.

Se consideran la amenaza sísmica debida al movimiento violento del terreno y las amenazas colaterales a consecuencia de la anterior: Susceptibilidad de licuación. Los resultados de los estudios indican que:

Movimiento Severo del Terreno

El riesgo asociado a amenazas por movimientos violentos del terreno durante los terremotos se estableció mediante la clasificación de los tipos de sitio o tipos de suelos presentes en el municipio. Esta clasificación es presentada en el Apéndice A⁴ Está basada en la geología de la región y en la correlación de la misma con la designación de Tipo de Sitio de acuerdo con el NEHRP Edición 1997. Se utilizó esta clasificación por ser la misma un estándar internacional reconocido en toda la región de las Américas. Con esta clasificación y con el mapa de

³ Entendido como amenaza un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente. Es un factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se expresa como la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un periodo de tiempo.

⁴ Del Estudio denominado Informe Técnico que se presenta en el documento anexo que acompaña este Plan

aceleraciones máximas del terreno para un 20% de probabilidad de excedencia en 20 años, obtenido mediante el análisis de amenaza sísmica para la región paracentral de El Salvador, según se explica en el Apéndice B⁵ podemos presentar el mapa de severidad de movimiento del terreno que se presenta en la mapa No. 1, que muestra un rango de valor que debe ser interpretado como representante de amenaza moderada, según el color amarillo correspondiente a los rangos de aceleración mostrados en el estudio técnico anexo al plan.

Susceptibilidad a licuación

La susceptibilidad de licuación también fue evaluada para el municipio de San Luis La Herradura. El mapa No. 2 muestra la susceptibilidad de licuación encontrada, la cual es alta (color rojo) y cubre todo el territorio del municipio.

Amenazas debidas a desbordamiento de ríos (Inundaciones).

Desbordamiento de los Ríos Jalponga y Viejo.

Para este fin se realizó un estudio de modelo de crecida, considerando:

1. Estimar el caudal de las avenidas máximas que conducen los ríos Jalponga y Viejo para períodos de retorno de 10, 30 y 50 años a la altura de la jurisdicción del Municipio San Luis la Herradura.
2. Determinar los niveles máximos, la velocidad máxima y el perfil hidráulico de la corriente en las diferentes secciones para los diferentes caudales indicados en las condiciones actuales de los ríos Jalponga y Viejo.
3. En base a los caudales establecidos y considerando la influencia de las mareas en el Estero, establecer los lugares por donde se desbordan los ríos en su dirección hacia el Estero.

⁵ Del Estudio denominado Informe Técnico que se presenta en el documento anexo que acompaña este Plan

1.2 Vulnerabilidades.

Para fines de la elaboración del Plan de Mitigación se consideró el análisis de la vulnerabilidad⁶ física en relación a los sistemas constructivos de las viviendas, tipos de materiales constructivos y ubicación de los asentamientos. Considerando además, la percepción de la población en relación a las infraestructuras de servicios básicos y públicos; y la ubicación de las carreteras. Otro aspecto considerado, es la cantidad de viviendas en los asentamientos humanos.

El sistema constructivo predominante actual para el casco urbano es el bahareque, el bloque de concreto y la lamina. Cuadro 1

Para la zona rural predomina el bahareque, bloque de concreto, palma y madera, adobe y el ladrillo rojo. Cuadro 2.

Las principales consideraciones relacionadas con la vulnerabilidad física se centran en:

- Viviendas construidas sobre rellenos de terrenos (del mangle)
- Viviendas construidas en terrenos totalmente salados y húmedos
- Asentamientos poblacionales en riberas de ríos y del estero
- Viviendas construidas de madera rústica, bahareque y adobe
- Muelles mal construidos
- Utilización de muelles con daños

Cuadro 1. Sistema Constructivo predominante Post-terremoto

Zona Urbana

Nº	Cantón	Bahareque	Bloque de Concreto	Lamina
1.	Barrío El Calvario	20%	50%	30%
2.	Barrío San Luis	25%	60%	15%
3.	Barrío El Centro	25%	60%	15%
4.	Barrío Guadalupe	15%	65%	20%

⁶ Se ha considerado como vulnerabilidad los aspectos de la sociedad que precondicionan o hacen propensos a sectores, grupos, familias o individuos de sufrir pérdidas y de encontrar dificultades para recuperarse de estas. Además de la vulnerabilidad física de los elementos expuestos ante una amenaza la vulnerabilidad tiene expresiones en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población en sus niveles de organización y educación, en sus características e ideológicas, y, de forma relacionada, en términos de su localización en el territorio, con el manejo de su medio ambiente y en las características y resistencia de sus estructuras habitacionales y productivas y de su adecuación al medio físico próximo y a las amenazas que presenta

**Cuadro 2. Sistema Constructivo predominante Post-terremoto
Zona Rural**

N°	Cantón	Bahareque	Adobe	Bloque de Concreto	Lamina	Palma y Madera (mangle)	Ladrillo Rojo
1.	El Llano			20%	30%		10%
2.	La Anona			30%	12%		15%
3.	El Escobal	15%		14%	25%		45%
4.	El Chingo		10%	15%	20%	5%	25%
5.	La Zorra	8%	3%	5%	3%	5%	76%
6.	La Calzada	30%	30%	20%	10%	5%	5%
7.	Los Blancos	8%		50%	45%		30%
8.	San Rafael Tasajera			5%		25%	5%

1.3 Mapas Técnicos de Riesgos.

Para la elaboración de los mapas técnicos de riesgo⁷ se considero el cruce de los mapas de amenazas a riesgos geológicos e hidrológicos, con el mapa de asentamientos humanos, obteniendo como producto los siguientes mapas de riesgo:

Mapa de riesgo por severidad de movimiento del terreno.

El riesgo asociado a esta amenaza, es determinado de forma aproximada o preliminar, mediante la combinación de los mapas de asentamientos humanos del municipio y el mapa de movimiento violento del terreno. Las zonas de intersección de asentamientos humanos de alta densidad de población y alta amenaza sísmica denotan zonas de alto riesgo.

Las zonas de asentamientos humanos de moderada densidad de población y de alta amenaza denotan zonas de moderado riesgo.

Las zonas de asentamientos humanos de moderada densidad de población y de moderada amenaza sísmica denotan zonas de bajo riesgo.

⁷ Hemos considerado como riesgo el resultado de la relación dinámica y dependiente entre amenazas y vulnerabilidades y se manifiesta en territorios definidos y circunscritos. El riesgo es dinámico y cambiante, de acuerdo con la variación que los distintos factores sufren en el tiempo y en el territorio, producto de cambios en el ambiente natural y en la sociedad

Para el municipio de San Luis La Herradura, se considera que todos los asentamientos humanos la densidad que presentan son de moderada a baja, por lo tanto se puede concluir, que solo se identifican zonas de riesgo moderado o bajo. Sin embargo, al combinar el factor de vulnerabilidad física en relación a los sistemas constructivos prevaecientes y ubicación de las infraestructuras físicas en terrenos no adecuados, el nivel de riesgo se eleva en sectores tales como: el Casco Urbano, El Zapote y La Zarcera. El mapa No. 4 muestra el riesgo asociado a la severidad de movimiento del terreno.

Mapa de Riesgo por susceptibilidad a licuación.

En este mapa se expresa el riesgo en función de la ubicación de los asentamientos en las zonas de amenaza. En todo el territorio la amenaza es alta y en las zonas donde la concentración de asentamientos humanos es mayor, el nivel de riesgo es alto. En las zonas donde la concentración de asentamientos humanos es menor, el nivel de riesgo es moderado.

La estimación del riesgo se basa en la probabilidad de que movimientos severos del terreno desencadenen la amenaza. Las condiciones de la vulnerabilidad física prevaecientes en relación a la ubicación de los poblados en terrenos de relleno y los sistemas constructivos con materiales muy frágiles, elevan el nivel de riesgo a un nivel considerado como ALTO, principalmente en zonas como: Colonia La Zarcera, Barrio Guadalupe, Cantones San Martín, El Escobal, La Calzada y El Llano. El mapa No. 4 muestra el riesgo por susceptibilidad a licuación.

Mapa de Riesgo por desbordamiento de los ríos Jalponga y Viejo (Mapa No. 5)

Los desbordamientos del río Jalponga afectan cultivos en terrenos ribereños lindando con los manglares y viviendas aisladas. El efecto de remolino que produce el río al entrar al Estero y encontrarse con marea alta, erosiona la orilla de la isleta donde se ubica el caserío denominado El Ranchón. El caserío denominado Panteón, que esta en una isleta al oriente del Ranchón, no esta afectado por el río Jalponga. Sus problemas de inundación se originan con la llegada de las crecidas del Bajo Lempa cuyas aguas irrumpen por el paso denominado de la Zorra y descargan en el Estero afectando al Caserío “Paso de la Zorra” y al Caserío denominado “Panteón”.

El río Viejo que descarga en el estero, al poniente de San Luis la Herradura, es mas bien una quebrada de invierno con un meandro en forma de herradura que al desbordarse inunda los poblados aledaños.

La margen izquierda ha sido protegida en la curva con corva evitando así la erosión y que el agua salte e inunde el caserío que forma parte de los suburbios de San Luis La Herradura.

1.4 Escenarios de Riesgo

Tomando en consideración los mapas de riesgo, se priorizaron las zonas de riesgo y se elaboraron los Escenarios de Riesgo por severidad de movimiento del terreno (y licuación), susceptibilidad a deslizamientos y desbordamiento de los ríos Jalponga y Viejo.

Estos Escenarios de Riesgo comprenden la caracterización de la amenaza, la caracterización de la vulnerabilidad, las zonas de riesgo, los posibles efectos o daños y las Medidas Mitigantes. Para su elaboración se considero el historial del desastre del municipio y los recursos para las medidas de mitigación.

Caracterización de Amenazas

Para la construcción de los escenarios de riesgo en el municipio de San Luis La Herradura, se analizaron los mapas de amenazas⁸ por:

- Amenaza Sísmica (severidad de movimiento violento del terreno),
- Susceptibilidad a licuación
- Desbordamientos de Ríos

La categorización de las amenazas es la siguiente:

Amenaza	Categoría	Descripción
Sísmica	Segunda	Largo periodo de recurrencia (mayor de 10 años), genera daños severos, amplia cobertura.
Licuación	Segunda	Largo periodo de recurrencia (mayor de 10 años), genera daños severos, amplia cobertura.
Inundaciones	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.

Caracterización de la Vulnerabilidad

El análisis se fundamento en la percepción del factor de la vulnerabilidad física en relación a la infraestructura de las viviendas: ubicación de estas y tipos de materiales constructivos.

Los Escenarios de riesgo están expresados en Matrices de Relaciones de Riesgo, y se presenta una por cada escenario en el siguiente orden:

⁸ En los Estudios que acompañan a este Plan: Informe Técnico de Evaluación de Riesgos Geológicos del municipio de San Luis La Herradura y el Estudio Hidrológico e Hidráulico de los ríos Jalponga y Viejo, se da mas detalle de las amenazas

**1. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Sismos
Municipio de San Luis La Herradura**

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
1. Costa del Sol	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas aledañas al estero • Viviendas construidas con materiales frágiles • Viviendas construidas sobre terrenos con mucha humedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimiento de 150 viviendas, daños en Hoteles. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Viviendas con Diseños resistentes 2. Reubicación de personas y viviendas
2. Zona del Zapote	<ul style="list-style-type: none"> • Muelles mal contruidos • Muelles dañados y en uso • Carreteras cerca de Brisas de Jaltepeque con grietas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incomunicación de la población por mar y tierra 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Reforzar los muelles 4. Reparar carretera
3. Casco Urbano	<ul style="list-style-type: none"> • 1,800 casas en terreno inestable • 875 viviendas construidas en rellenos húmedos 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimiento de 875 viviendas • Daños en 1,800 viviendas 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Reubicar a las familias en riesgo en zonas seguras
4. La Zarcera	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas en terrenos del bosque salado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimiento de 283 viviendas 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Reubicación

2. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Licuación en el Municipio de San Luis La Herradura

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
1. Colonia La Zarcera, Barrio Guadalupe	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas ubicadas en terreno semi pantanoso • Viviendas ubicadas a la orilla del estero • Viviendas construidas sobre rellenos 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimiento de 125 viviendas • Contaminación de un 100% de los pozos de agua. • Daño de la infraestructura vial (Puente la Borda) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reubicación de familias y construcción de casas en terrenos seguros. 2. Reparación de infraestructuras dañadas por los terremotos
2. Cantón San Martín y El Escobal	<ul style="list-style-type: none"> • Terreno semiplano • Viviendas ubicadas en terreno ubicado a orillas del Bosque salado • Falta de recursos económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimientos parciales en algunas zonas. • Daños un 30% de la población 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Reubicación
3. Cantón La Calzada <ul style="list-style-type: none"> • El Ranchón • Quislua • Tasajera • La Colorada • El condorcillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Familias de escasos recursos económicos • Viviendas construidas cerca del estero 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimientos de las viviendas • Pérdidas de vidas y daños materiales 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Reubicación de las familias y construcción de viviendas en terrenos seguros
4. Caserío Río Viejo (Cantón El Llano)	<ul style="list-style-type: none"> • Terrenos totalmente salados y húmedos • Asentamiento poblacional a riberas del río y estero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimiento de viviendas • Pérdidas de viviendas, cultivos etc. • Contaminación de agua. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Viviendas resistentes
5. Costa del Sol <ul style="list-style-type: none"> • San Antonio • Los Blancos • El Zapote 	<ul style="list-style-type: none"> • Familias de escasos recursos económicos • Viviendas construidas a orilla del estero 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de grupos marinos que son el recurso de captación económica 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Reubicación de la población 7. Diseños de viviendas resistentes

**3. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Inundaciones
Municipio de San Luis La Herradura**

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
1. Cantón El Llano, Caserío Río Viejo	<ul style="list-style-type: none"> Las viviendas están construidas cerca del río Las viviendas están construidas de madera rústica 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdidas de cultivos, viviendas y animales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar nuevos asentamientos 2. Hacer muros de retención o bordas
2. La Calzada, El Ranchón	<ul style="list-style-type: none"> Las viviendas están construidas de adobe y bahareque. El muelle se esta destruyendo por el golpeteo del agua salada Falta de drenajes 	<ul style="list-style-type: none"> Inundaciones y pérdidas de cultivos Incomunicación de la población 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Bordas alrededor del estero 4. Muros de contención (gaviones) en el muelle del Ranchón.
3. El Escobal Zarcera	<ul style="list-style-type: none"> Las viviendas están construidas en bordos húmedos y elaboradas de madera rústica y lámina 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdidas de bienes, epidemias. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Plataformas o levantamiento de suelo para construir viviendas
4. Comunidad El Samaritano	<ul style="list-style-type: none"> Las viviendas están construidas a orillas del estero en rellenos húmedos 	<ul style="list-style-type: none"> Perdidas de bienes materiales Daños a la salud 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Construcción de muros de contención (bordas) 7. Levantamiento de suelo para construir viviendas.
5. Guadalupe	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas construidas cerca del agua y otras a orillas del Estero de Jaltepeque Viviendas construidas sin plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> 200 casas afectadas 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Levantamiento de viviendas sobre plataformas

2. Estrategia de Mitigación de Desastres

2.1 Acciones de Mitigación y Prevención

En base a los escenarios de riesgo identificados usando los mapas de riesgo, se determinaron las medidas de reducción del riesgo. Estas medidas están ordenadas según el orden de prioridad, que la CM del COEM presenta a continuación:

1. Levantamiento de las viviendas, a través de plataformas en las zonas de: La Zorra, Guadalupe, El Escobal, La Zarcera, El Samaritano y Bordo Chele. Con esta medida se busca reducir la vulnerabilidad de las viviendas ante inundaciones por crecidas de marea principalmente. Evitando los daños a los bienes materiales y protegiendo las vidas de las personas.
2. Construcción de Muros, Gaviones o Bordas en las zonas de: El Samaritano, El Llano, Caserío Viejo, sector del muelle en El Ranchón, la Calzada, la Zorra, la Zarcera, y El Escobal. Para proteger las poblaciones de fuertes crecidas de marea y de desbordamiento de ríos, minimizando las pérdidas económicas y los daños a las personas que habitan en estas zonas.
3. Crear Ordenanzas de Uso de Tierras para los asentamientos de familias en sitios más seguros, considerando los mapas de Uso de Tierras basados en las amenazas existentes en el municipio, estos lugares deberán de reunir condiciones de servicios básicos par el desarrollo integral de las poblaciones. Para esta acción será necesario compartir con las entidades de gobierno correspondientes los Planes de Mitigación y de Uso de Tierras
4. Reubicación en zonas seguras a las familias que se encuentran en alto riesgo de la Lotificación El Castaño, Barrio Guadalupe, Barrio El Centro, colonia la Zarcera, caserío Río Viejo, cantón El Llano, Lotificación El Palmo, Costa del Sol, La Zarcera y caserío La Borda.
5. Evitar la construcción de viviendas en zonas de alto riesgo y en las zonas de protección de los bosques salados. Para lo cual se debe de crear una ordenanza que frene la destrucción de los bosques salados para convertirlos en terrenos de relleno sobre los cuales se construye. De esta forma se evita que las familias sigan construyendo su vulnerabilidad.