








4. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli Grado X½
-  Intensidad de Mercalli Grado IX
-  Multiamenaza Alta
-  Susceptibilidad a deslizamientos Moderada





| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|---|--|---|--|
| <p><u>Cantón</u> <u>Los Laureles</u></p> <p>Número de habitantes 907 y 203 viviendas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas de bahareque, adobe y lámina. • Viviendas construidas cerca de bordos de alta pendiente. • Vía de acceso intransitable en invierno por falta de mantenimiento y drenajes. • Servicio de agua potable deficiente por altas pendientes. | <ul style="list-style-type: none"> • Daños a 88 viviendas. • Daños a viviendas por deslizamientos en laderas inestables. • Un 80 % de personas de la comunidad serían afectados por el bloqueo de vías de acceso. • Aproximadamente 32 familias con enfermedades y epidemias. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de nuevas viviendas con materiales del tipo A, con mano de obra calificada y una supervisión técnica. • Mantenimiento o fraguado de vías de acceso, aproximadamente 1 Km. hacia el Caserío El Centro y El Valle. • Construir cunetas o canaletas para el desagüe de aguas pluviales. • Reducir altura a terrenos con altas pendientes. • Construcción de reservorios para la captación de agua. |

5. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli Grado IX ½
-  Multiamenaza Alta
-  Susceptibilidad a deslizamientos Moderada





| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|--|--|--|--|
| <p><u>Cantón</u> <u>La Esperanza</u></p> <p>Número de habitantes 495 y 79 viviendas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas de adobe y bahareque. • Viviendas de adobe que han sido construidas hace 50 años y sin mantenimiento. • Vía de acceso intransitable en invierno por falta de mantenimiento y drenajes. | <ul style="list-style-type: none"> • Daños a más de 29 viviendas por el tipo de mampostería. • Daños económicos, materiales y emocionales. • Pérdida de vidas humanas y lesiones en un buen porcentaje de la población. • 138 personas damnificadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas con materiales del tipo A, mano de obra calificada y con supervisión técnica. • Mantenimiento de caminos y la construcción de canaletas para el desagüe de aguas lluvias. • Organización y capacitación sobre la Gestión del Riesgo. |

6. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli Grado IX ½ y
-  Intensidad de Mercalli Grado IX
-  Multiamenaza Alta
-  Susceptibilidad a deslizamientos Moderada




| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|---|---|--|--|
| <p><u>Cantón El Paraíso</u></p> <p>Número de habitantes 807 y 171 viviendas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas de lámina, bahareque y adobe. • Viviendas construidas sobre laderas inestables, próximas al cerro Los Palacios. • Vía de acceso único y existen tramos de deslizamiento. • Vías de acceso en mal estado por falta de mantenimiento y no cuenta con canaletas para las aguas lluvias. • Difícil acceso en época de invierno sobre la Quebrada Vieja por la falta de una pasarela o puente. | <ul style="list-style-type: none"> • Daños considerables a 30 viviendas. • Daños a 22 viviendas por deslizamiento. • Incomunicación de 10 familias por bloqueo de calle que conduce al Caserío Los Hernández. • Aproximadamente 20 familias incomunicadas por crecida de Quebrada Vieja. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas con materiales del tipo A, mano de obra calificada y con supervisión técnica. • Reubicación de viviendas que se encuentran en alto riesgo. • Construcción de barreras vivas o muertas sobre laderas inestables. • Ampliación, mantenimiento y construir canaletas para el desagüe de aguas lluvias. • Construcción de puente o pasarela peatonal sobre Quebrada Vieja. |

7. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli Grado IX
-  Multiamenaza Moderado
-  Susceptibilidad a deslizamientos Moderado y
-  Susceptibilidad a deslizamientos Baja




| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|---|--|--|--|
| <p><u>Cantón</u> <u>La Rosa</u></p> <p>Número de habitantes 738 y 141 viviendas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas de adobe, bahareque y lámina. • Viviendas construidas sobre laderas con pendientes moderadas. • Única vía de acceso ubicada entre paredones y altas pendientes; en mal estado por falta de mantenimiento y de drenajes de aguas lluvias. • Centro Escolar Las Rosas, construido sobre suelo arcilloso. Por lo que presenta daños de levantamiento del suelo y paredes agrietadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Daño a 66 viviendas. • Deslizamiento de terreno y colapso de 4 viviendas. • Deslizamiento sobre la calle e incomunicación de 70 familias. • Daños a personas, económicos y materiales. • Asolvamiento y hundimiento de aulas y los baños. • Destrucción del Centro Escolar. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas con materiales de mampostería tipo A, mano de obra calificada y supervisión técnica. • Reubicación de viviendas que se encuentran en alto riesgo. • Terraceado de terrenos que presentan altas pendientes. • Construcción de drenajes para la canalización de las aguas lluvias. • Reparación, fraguado o sementado de 2 Kms y ½ de calle. • Construcción de canaletas para las aguas lluvias del Centro Escolar Las Rosas. • Compactación del terreno del Centro Escolar Las Rosas. |

8. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli IX½
-  Multiamenaza Alta
-  Susceptibilidad a Deslizamientos Moderado




| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|---|---|--|--|
| <p><u>Cantón San Francisco</u></p> <p>Número de 313 habitantes</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas de bahareque y adobe. • No cuenta con pasarela o puente sobre la quebrada La Cebadilla. • La única vía de acceso se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento y no cuenta con drenajes para aguas lluvias. • Falta de cobertura de servicios básicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 38 viviendas destruidas o dañadas. • Probables lesiones o muerte de vidas humanas. • Incomunicación de 20 familias del caserío La Cebadilla. • Incomunicación de 60 familias y la dificultad de desplazamiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas con mampostería tipo A, (mano de obra, mezcla y diseños reforzados especialmente con el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc., diseñadas para resistir fuerzas laterales. • Reubicación de viviendas que están en zona de riesgo. • Construcción de puente o pasarela peatonal sobre la Quebrada La Cebadilla. • Construir un pequeño tanque y cantarera en la Quebrada La Cebadilla • Mejoramiento de tramos de calles. • Construcción de canaletas para las aguas lluvias. • Ampliar un tramo y apertura de calle hacia el Caserío La Loma. |

9. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli IX½
-  Multiamenaza Alta
-  Susceptibilidad a Deslizamientos Moderado

| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|---|---|---|--|
| <p><u>Cantón Santa Elena</u></p> <p>Número de habitantes 100 y 18 familias</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas construidas de bahareque y adobe. • Calle de acceso alterno en mal estado por falta de mantenimiento y por las aguas lluvias. • No existe el servicio de agua potable en todo el cantón | <ul style="list-style-type: none"> • Daño a 12 viviendas. • Probables daños o lesiones de vidas humanas. • La incomunicación de 18 familias aproximadamente. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas con mampostería tipo A, (mano de obra, mezcla y diseños reforzados especialmente con el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc., diseñadas para resistir fuerzas laterales. • Reubicación de viviendas que están en zona de riesgo. • Mejorar tramos de las calles y la construcción de canaletas para las aguas pluviales. |

10. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Urbana del Municipio de San Sebastián.

-  Intensidad de Mercalli Grado IX
-  Multiamenaza Moderado
-  Susceptibilidad a deslizamientos Moderada

| ZONAS | CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD | POSIBLES DAÑOS O EFECTOS | MEDIDAS MITIGANTES |
|--|---|---|---|
| <p>Zona Urbana</p> <p>6,670 habitantes y 1,471 viviendas</p> <p>Barrios: Guadalupe San José El Tránsito San Antonio</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Existen algunas viviendas construidas de adobe, bahareque, plástico y lámina. • Viviendas dañadas por los terremotos del 2001 que se encuentran habitadas. • Edificios públicos dañados por los terremotos del 2001 que encuentran en uso, ejemplo: Casa de la Cultura. • Viviendas construidas cerca de quebradas. • Construcción de infraestructura habitacional con un promedio de 25 años, sin ningún tipo de mantenimiento. • Falta de drenajes para las aguas lluvias. • Red de tuberías de aguas negras muy antigua y sin mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de 587 viviendas por el tipo de mampostería (adobe y bahareque). • Aproximadamente 2,465 personas damnificadas. • Posibles lesiones y muerte de un buen número de habitantes que habitan en riesgo. • Daños materiales y económicos a familias. • Daños a las instalaciones de la Casa de la Cultura. • Daños materiales a viviendas que se encuentran construidas cerca de quebradas. | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas con materiales de mampostería tipo A, mano de obra calificada y supervisión técnica. • Reubicación de viviendas en zonas de menor amenaza. • Construcción de drenajes para la canalización de las aguas lluvias. • Ordenanza municipal para el uso de suelos y zonas de protección. • Sensibilización y promoción de la Gestión del Riesgo. • Cambiar tuberías de agua negras. |

2. Estrategia de Mitigación de Desastres

2.1 Acciones de Mitigación y Prevención.

En base a la valoración y priorización de las Medidas de Mitigación definidas en la Matriz de relaciones de Riesgo para la amenaza sísmica y su efecto colateral de susceptibilidad a deslizamientos además la amenaza por inundación, la CM del COEM ha determinado los siguientes tipos de proyectos:

1) Proyectos de Rutas de Escape.

En este tipo de proyectos se incluyen todas las medidas orientadas a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura vial, ya que existen caseríos y cantones que sus principales caminos están ubicados en zonas propensas a deslaves, o que, reúnen características de inaccesibilidad debido al mal estado en que se encuentran.

El objetivo principal de la ejecución de medidas de obras de ingeniería en las vías de acceso es facilitar el tránsito vehicular y peatonal en las comunidades ubicadas en las zonas de alto riesgo para que cuenten con rutas efectivas de escape en caso de la ocurrencia de emergencias o desastre. Entre este tipo de medidas se incluyen obras de paso, canalización de aguas lluvias para reducir la escorrentía en el invierno evitando así el daño a las carreteras, mejoramiento y ampliación de caminos. Las obras propuestas son:

- Ampliación del tramo de la calle hacia el Caserío La Loma, Cantón San Francisco.
- Mejoramiento de tramo de calle y construcción de canaletas para aguas lluvias en Cantón Santa Elena.
- Ampliación y mantenimiento de calle y construcción de canaletas para aguas lluvias en el Cantón El Paraíso.
- Mantenimiento y fraguado de 2 Km. de calle en el desvío La Esperanza hacia el Caserío el Rincón en el Cantón La Rosa.
- Construir canaletas para el desagüe de aguas lluvias en el Cantón Los Laureles.
- Mantenimiento y fraguado de 1 Km. hacia el Caserío El Centro y El Valle del Cantón Los Laureles.
- Dar mantenimiento, construcción de canaletas y ampliación a las calles que comunican a los diferentes caseríos en el Cantón El Porvenir Aguacayo.

- Mantenimiento de calle y la construcción de canaletas para el desagüe de aguas lluvias en el Cantón La Esperanza.
- Mejoramiento de tramos de calles y la construcción de canaletas para aguas lluvias en el Cantón San Francisco.
- Mejorar tramos de calles y construir canaletas para las aguas lluvias en los Caseríos El Puente y Calle Macho Viejo en el Cantón Santa Teresa.
- Construcción de puente o pasarela peatonal sobre la Quebrada La Cebadilla en el Cantón San Francisco.
- Construcción de puente o pasarela peatonal son Quebrada Vieja en El Cantón El Paraíso.
- Construcción de drenajes para la canalización de las aguas lluvias en la Zona Urbana.
- Construir muro de retención y pequeños terracedos en los Caserío El Puente y Calle al Macho Viejo en el Cantón Santa Teresa.

2) *Proyectos de Infraestructura Habitacional.*

Debido al alto nivel de vulnerabilidad física de las infraestructuras habitacionales y publicas en el municipio, en relación con los tipos de materiales de construcción, se proponen medidas de reducción acordes al nivel de amenaza sísmica, de tal manera que la población pueda contar con diseños estructurales que resistan el impacto de un evento extremo, minimizando así las perdidas económicas y de vidas humanas. En este grupo se incluyen también, estudios de estabilidad de suelos para construcción, estudios técnicos para verificar el estado de las edificaciones, mantenimiento a las infraestructuras y construcciones con mampostería de tipo A. La CM propone en primer lugar la construcción de viviendas con mampostería tipo “A”, en todo el Municipio.

3) *Proyectos de Obras de Ingeniería o de Estabilidad de Suelos.*

En estos proyectos se incluyen todas las obras estructurales para reducir la vulnerabilidad de las infreestructuras habitacionales y publicas expuestas a deslaves. También, se incluyen medidas que ayuden a reducir la erocion por escorrentia que desestabiliza laderas y quebradas. Los proyectos propuestos son:

- Compactación de terreno en el Centro Escolar El Rincón en el Cantón La Rosa.
- Terraceado de terreno que presentan altas pendientes en el Cantón La Rosa.
- Hacer pequeños terracedos en pendientes en los Caseríos Cerro de los Molina, María Auxiliadora, Los Cornejos # 1 y 2, El Centro, La Chacra y Los Lobos en el Cantón La Labor.
- Reducir la altura a terrenos con altas pendientes en el Cantón Los Laureles.

4) *Proyectos de Uso de Tierras.*

Estos proyectos tienen como objetivo principal promover el uso adecuado de las tierras para el ordenamiento adecuado del territorio, tomando como base los mapas resultantes del análisis del nivel de amenaza sísmica y de deslizamientos. Por medio de la elaboración e implementación de ordenanzas de Uso de Tierras, Trazados Urbanos en Áreas de Desarrollo Habitacional y las reubicaciones. Apoyados en un mapa de Zonificación Propuesta. En este grupo se incluyen los siguientes proyectos:

- Reubicación de algunas viviendas que están en zonas de riesgo, en todo el municipio.
- Ordenanza municipal para el Uso de Tierras.

5) *Proyectos de Capacitación en Manejo de los Riesgos.*

Con este tipo de proyectos se promueve una cultura de prevención y mitigación de riesgos que pueden ocasionar desastres en las comunidades del municipio. Por medio de la sensibilización a la población del municipio, para la Organización de Comités Locales de Emergencia (COEL) que cuenten con Mapas de Amenazas, Planes de Mitigación y Proyectos de Mitigación.

6) *Proyectos de Restablecimiento de Sistemas de Servicios Básicos*

Este tipo de proyectos tiene como propósito recuperar, reconstruir o fortalecer los sistemas de servicio de agua potable, principalmente los que no cuentan con condiciones para resistir un evento sísmico y los que no han sido reparados después de los terremotos del 2001. Entre estos tenemos:

- Construir un pequeño tanque y cantarera sobre la Quebrada La Cebadilla en el Cantón San Francisco.
- Ampliación de la cobertura del servicio de agua potable en el Cantón El Porvenir Aguacayo y en el Cantón Santa Elena.
- Construcción de reservorios para la captación de agua en el Cantón Los Laureles.

Estas ideas de propuestas están clasificadas por orden de prioridad, como se muestra en el siguiente cuadro:

| TIPO DE PROYECTO | PROPUESTA | PLAZO |
|---|--|------------------|
| 1. Proyectos de Rutas de Escape. | <i>Mejoramiento de Caminos y Construcción de Puentes.</i> | 6 meses a 2 años |
| 2. Proyectos de Infraestructura Habitacional. | <i>Diseño y Construcción de Edificaciones con Mampostería Tipo A</i> | 1 año a 3 años |
| 3. Proyectos de Obras de Ingeniería | <i>Construcción de muros de retención y barreras vivas</i> | 1 año a 3 años |

En el Anexo 1 de este documento, se presentan los borradores de las propuestas de proyectos elaborados por la CM.

3. 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.

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

1. Los proyectos de mitigación deben de reducir la vulnerabilidad de la población que habitan en las zonas de riesgo.
2. Los proyectos deben de beneficiar a la mayoría de la población en riesgo, es decir deben de tener carácter colectivo.

3. Los proyectos deberán de realizarse con participación activa de la comunidad y de las instituciones involucradas.
4. Los proyectos con montos mayores que rebase la capacidad financiera de la municipalidad deberán gestionarse con otras instituciones.
5. Los proyectos de mitigación deberán de insertarse en el Plan de Desarrollo o de Inversión del Municipio.

4. 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:

- La Gestión y Ejecución se hará por medio de una Comitiva de Gestión y Seguimiento, (*CGS*) formada por miembros del concejo municipal, de la CM y del equipo técnico de la alcaldía. Esta comitiva será coordinada por el señor alcalde municipal. La nómina de los miembros de la comitiva se presenta en el anexo No. 3.
- Las principales funciones de la Comitiva serán:
 1. Identificar y priorizar los proyectos.
 2. Gestionar ante posibles donantes (agencias de desarrollo nacionales e internacionales).
 3. Elaborar perfiles de proyectos y gestionar el recurso técnico para su ejecución.
 4. Dar seguimiento a la ejecución de los proyectos, asistiendo a los lugares donde se ejecutan las obras.
 5. Informar al COEM y a las comunidades sobre los avances de los proyectos y el uso de los recursos.
 6. Supervisar el desarrollo de los proyectos de mitigación identificados en el plan.

Para dar cumplimiento a los objetivos del Plan de Mitigación, la CM plantea cumplir con el siguiente cronograma de actividades:

Cronograma de Cumplimiento del Plan de Mitigación

| ACTIVIDADES | 1 TRIMESTRE | 2 TRIMESTRE | 3 TRIMESTRE | 4 TRIMESTRE |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Socialización del Plan | | | | |
| Selección de Proyectos | | | | |
| Elaboración de Carpetas Técnicas | | | | |
| Gestión de Recursos | | | | |
| Ejecución del Primer Proyecto | | | | |
| Seguimiento/Informes | | | | |
| Actualización del Plan | | | | |