# ATLAS DE GESTIÓN DE **RIESGOS**

# SAN JOSÉ LACHIGUIRÍ

**MARZO 2024** 

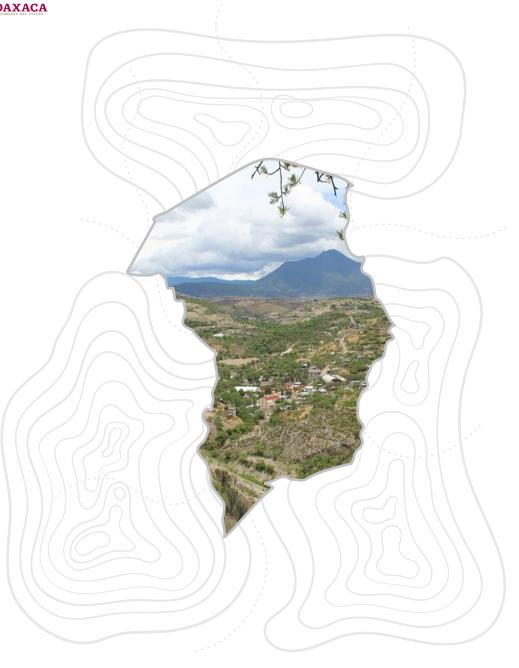






PROTECCIÓN CIVIL
COORDINACIÓN ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL
Y GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS







# Contenido

Capítulo I. Introducción, Antecedentes y Justificación	
I.1 Introducción	
I.2 Antecedentes	<u>C</u>
I.3 Justificación	13
I.3.1 Eventos perturbadores y Declaratorias	13
I.4 Objetivos	29
I.4.1 Objetivo General	29
I.4.2 Objetivos Particulares	29
I.5 Metodología General	30
I.6 Marco Legal	33
I.6.1 Ámbito Internacional	33
I.6.2 Leyes Federales	34
I.6.3 Leyes Estatales	35
I.6.4 Normas Municipales	36
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio	37
II.1 Ubicación y Colindancias	35
II.2 Superficie, localidades y población	38
II.3 Mapa Base (Topográfico)	39
II.4 Modelo Digital de Elevación	4
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural	42
III.1 Fisiografía	42
III.1.1 Provincia fisiográfica	42
III.1.1.1 Subprovincias fisiográficas	43
III.2 Geomorfología	44
III.3 Geología	46
III.3.2 Fallas y fracturas	50
III.4 Edafología	53
III.5 Hidrografía	55
III.5.1. Cuencas, subcuencas y microcuencas	55
III.6 Clima	59
III.6.1. Temperatura	6







III.6.2. Precipitación	63
III.6.3. Evapotranspiración	65
III.6.4. Vulnerabilidad ante el cambio climático	66
III.7 Uso de suelo y vegetación	67
III.8 Áreas Naturales Protegidas	71
III.8.1. Corredores Biológicos y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	72
III.8.2. Áreas de Valor Ambiental	73
Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos equipamiento	•
IV.1 Dinámica demográfica	76
IV.1.1 Población y distribución del municipio, por localidad	76
IV.1.2 Densidad poblacional	78
IV.2 Condiciones sociales y económicas	82
IV.2.1 Población con discapacidad	82
IV.2.2 Lenguas indígenas	84
IV.2.3 Escolaridad	86
IV.2.4 Servicios de salud	88
IV.3 Empleos e ingresos	90
IV.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)	90
IV.3.2 Sectores productivos	93
IV.4 Pobreza y marginación	97
IV.4.1. Pobreza	97
IV.4.2 Marginación	98
IV.5 Inventario de bienes expuestos	100
IV.5.1 Viviendas y edificaciones	100
IV.5.2 Infraesructura para la salud	104
IV.5.3. Infraestructura educativa	105
IV.5.4 Infraestructura cultural y de entretenimiento	109
IV.5.5. Bienes inmuebles	110
Capítulo V. Identificación de amenazas y peligros ante fenómenos perturbadore origen natural y antropogénicos	
V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos	119
V.1.1 Inestabilidad de laderas	119
V.1.2 Sismo	164







V.1.3 Tsunami	183
V.1.4 Vulcanismo	185
V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno	186
V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos	197
V.2.1 Inundaciones pluviales	207
V.2.2 Inundaciones fluviales	218
V.2.3 Inundaciones costeras*	221
V.2.4 Inundaciones lacustres*	221
V.2.5 Tormentas de granizo	221
V.2.6 Nevadas	232
V.2.7 Tormentas eléctricas	234
V.2.8 Sequías	244
V.2.9 Ondas cálidas	248
V.2.10 Ondas gélidas	258
V.2.11 Heladas	267
V.2.12 Tornados	269
V.3 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos químico-tecnológicos	274
V.3.1 Sustancias peligrosas	277
V.3.2 Incendios forestales	282
V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos	287
V.4.1 Contaminación del suelo, aíre y agua	287
V.4.2 Epidemias y plagas	297
V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos	308
V.5.1 Concentración masiva de población	310
V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica	314
V.6. Vulnerabilidad social	320
V.6.1 Vulnerabilidad Social del Municipio	324
V.7 Grado de exposición del Municipio	329
V.8 Riesgos por fenómenos geológicos	331
V.8.1 Inestabilidad de Laderas	332
V.8.2 Sismos	356
V.8.3 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno	361
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos	366









V.9.1 Inundaciones pluviales	367
V.9.2 Ciclones tropicales	377
V.9.3 Tormentas eléctricas	378
V.9.4 Ondas gélidas	388
V.9.5 Ondas cálidas	. 407
V.9.6 Sequías	415
V.9.7 Tornados y vientos fuertes	416
V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos	417
V.10.1 Sustancias peligrosas	418
V.10.2 Incendios forestales	421
V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos	422
V.11.1 Contaminación de aire, agua y suelo*	422
V.11.2 Epidemias y plagas	423
V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos	429
V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica	429
Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres	431
VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres	433
VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente	435
VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente	435
VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados territorio	
VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población	.448
VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción riesgo	
VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio	452
VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio	454
VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos municipio	
VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro	463
VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad	472
VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo	479
VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres	481
VI.4 Conclusiones y recomendaciones	. 494
VI.4.1 Conclusiones	. 494







VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que e retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano	•
VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren par conocimiento del territorio	-
Glosario	503
ndice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones	506
3ibliografía	529









# Capítulo I. Introducción, Antecedentes y Justificación

### I.1 Introducción

Un atlas municipal de riesgos es un documento que contiene información sobre los posibles fenómenos naturales o antropogénicos que pueden afectar a un municipio, así como sus niveles de peligro, exposición y vulnerabilidad. Su objetivo es facilitar la gestión integral de riesgos, la prevención de desastres, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano sustentable.

A continuación, se presenta la información general del municipio de San José Lachiguirí, como insumo para la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal (ARM), y como un instrumento obligatorio de consulta para reducir riesgos de desastre.

De la información recabada, no se encontró registro de que el municipio de San José Lachiguirí cuente con un Atlas de Riesgos Municipal, por lo cual será el primer ejercicio para desarrollar un instrumento con base en los lineamientos del Programa de Prevención de Riesgos (2017), en los Asentamientos Humanos de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), así como los términos de referencia del programa y lineamientos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Para la elaboración del presente instrumento, se consideró la información contenida en fuentes federales oficiales como la disponible del INEGI, CONAGUA, la generada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), y la que forma parte del Atlas de Riesgos Nacional a cargo de CENAPRED; se incluyeron datos de algunas fuentes del gobierno del estado de Oaxaca, tales como los Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, fichas técnicas de Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo (SISPLADE), y del Atlas de Género de Oaxaca, entre otros. Así mismo, se revisaron los antecedentes de las declaratorias por la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado al municipio.

Se puede decir que los desastres en un territorio ponen en evidencia una falta de apropiación y decisiones adecuadas respecto del territorio; cuando estas decisiones no consideran los aspectos físicos y aquellos relacionados con los peligros geológicos e hidrometeorológicos, se ven incrementados los riesgos de los sistemas expuestos. En este sentido, y para evitar la expansión de los asentamientos humanos en zonas susceptibles a los desastres, es necesario elaborar análisis respecto de las características físicas del territorio, los peligros a los que está expuesto y la vulnerabilidad física y social, de manera que le permitan a la población en general y a







las autoridades contar con los elementos para disminuir el impacto de los fenómenos naturales, con la finalidad de guiar el desarrollo de las comunidades hacia zonas aptas.

Este diagnóstico detalla las características físicas de su territorio en términos de: Geología, Geomorfología, Edafología, Hidrología y Vegetación. Así mismo, identifica la información geográfica de los peligros hidrometeorológicos y geológicos; delimita las zonas expuestas a peligro y define las características de la población y sus viviendas ubicadas en estas zonas para calcular el riesgo.

El presente Atlas de Riesgos se conforma de seis capítulos. El primero, que incluye la introducción, antecedentes, justificación, objetivos, metodología general y marco legal, es en general una breve descripción de la situación actual del municipio y los fenómenos que lo han impactado.

El capítulo dos hace referencia a la determinación de la zona de estudio. En este apartado se define en forma precisa la localización del municipio, sus límites políticos y localidades; en esta sección se muestra la conformación del mapa topográfico base. En el tercer capítulo se define la caracterización de los elementos de medio natural, mismo que explica los siguientes temas: fisiografía, geología, geomorfología, edafología, hidrografía, climatología, uso de suelo y las áreas naturales protegidas de la zona de estudio.

El cuarto capítulo integra la caracterización general de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio, con indicadores básicos que revelan las condiciones generales en las que se encuentra el municipio. En el quinto capítulo se desarrolla, para los diferentes fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y antropogénicos, la identificación de peligros, susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgos según sea el caso.

Por último, el capítulo seis muestra las posibles acciones de prevención o mitigación propuestas para enfrentar los desastres; el capítulo siete se enfoca en un glosario de términos empleados y el capítulo ocho es referente a la bibliografía, bases de datos, cartografía y hemerografía empleada.

Los fenómenos estudiados son de los siguientes temas:

#### Fenómenos Geológicos

- Vulcanismo
- o Sismos o tsunamis
- o Deslizamientos
- Derrumbes, flujos o agrietamientos y hundimientos

#### Fenómenos Hidrometeorológicos

- Tormentas eléctricas
- Lluvias extremas









- Sequías
- o Ondas cálidas
- Vientos fuertes
- o Inundaciones
- o Tormentas de granizo
- o Ondas gélidas o nevadas

#### I.2 Antecedentes

Cultura y Patrimonio

El municipio de San José Lachiguirí lleva el nombre de San José en honor al santo venerado por el pueblo, mientras que "Lachiguiri" proviene del zapoteco Lachi, que significa "llano", y guiriac, que significa "ocote", lo que se traduce como "Llano del Ocote". El 100% de la población habla la lengua indígena zapoteca, y el 80% habla tanto zapoteco como español.

Para la organización de las fiestas del pueblo, se designa un comité de festejos, encargado de coordinar el evento social y religioso en colaboración con las autoridades municipales. Este comité se encarga de recaudar las contribuciones de la población para cubrir los gastos relacionados con las festividades, entre las cuales destacan la celebración del Santo Patrón "San José", el 19 de marzo y la fiesta de la Virgen Santísima del Rosario el 7 de octubre.

La música de viento es tradicional en la comunidad, con la participación de dos bandas que amenizan las festividades con música típica. Los sones y chilenas son los géneros musicales tradicionales del municipio, que se bailan durante las festividades locales.

#### Forma de organización y autoridades

El municipio de San José Lachiguirí mantiene los usos y costumbres en la elección de autoridades a través de sistemas normativos internos. Todos los ciudadanos son convocados a la asamblea general de la población para elegir a las autoridades que ocuparán cargos por un período de tres años. A continuación, se indican los cargos que conforman la estructura municipal:

- Presidente municipal
- Síndico municipal
- Regidores
- Contralores sociales
- Titular de la Instancia Municipal de las Mujeres









— Tesorero y secretario municipal se integran al organigrama

#### Representación legislativa

Para la elección de Diputados Locales al Congreso del Estado de Oaxaca y de Diputados Federales a la "Cámara De Diputados Del Honorable Congreso De La Unión", San José Lachiguirí se encuentra integrado en los siguientes Distritos Electorales:

- Local:
   XXIV Distrito Electoral Local de Oaxaca con cabecera en Miahuatlán de Porfirio Díaz.
- Federal:
   X Distrito Electoral Federal de Oaxaca con cabecera en Miahuatlán de Porfirio Díaz. (IEEPCO, 2023).

#### Actividades productivas

Derivado de la búsqueda de información en los planes municipales, se encontró, en el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2022, las actividades productivas de la zona, de las cuales se destacan las siguientes:

Tabla 1. Principales actividades económicas en el municipio de San José Lachiguirí.

Actividad productiva	Impactos económicos	Impactos sociales/ambientales
Cultivo de maíz, frijol, ajo y agave	Estas actividades no son suficientes para su comercio	Debido a la escasa cobertura vegetal en la zona, la producción agrícola ha disminuido, por lo cual estas actividades solo contribuyen a la alimentación de las familias
La producción de agave	Esta es una de las actividades más rentables para la comunidad debido a las condiciones que requiere este cultivo, además de representar un ingreso extra a los pobladores	La mala planeación de este cultivo y su ineficiente esquema de siembra propicia la erosión de suelo, pérdida de cobertura forestal por cambio de uso de suelo para la siembra de agave
Cría de aves de corral, ganado caprino, vacuno y ovino	La crianza de animales ha representado un apoyo en la canasta básica de la población, ya que en su mayoría se lleva a cabo para autoconsumo	Debido a la sobreexplotación de los suelos, las comunidades de San José Lachiguirí carecen de áreas donde pastorear sus animales









Actividad productiva	Impactos económicos	Impactos sociales/ambientales
Albañilería	Esta es una de las actividades que contribuyen a la economía de la zona, ya que generalmente se llevan a cabo en lugares fuera de San José Lachiguirí	La falta de oportunidades económicas en la comunidad propicia que sus habitantes tengan que buscar trabajo fuera del municipio y en diferentes oficios
Tienda de abarrotes	Estas actividades pueden contribuir a la población económicamente	Estos negocios dejan productos al alcance de la comunidad

Fuente: Secretaría de Finanzas (SEFIN), 2011.

#### Infraestructura

La infraestructura disponible en el municipio de San José Lachiguirí es la siguiente:

Agua entubada: según el PDM 2020-2022, de las 849 viviendas, 392 disponen de agua entubada en el ámbito domiciliario, mientras que 457 viviendas carecen de este servicio.

Drenaje: de las 849 viviendas en la población, 820 cuentan con servicio de drenaje, mientras que 29 viviendas no lo tienen.

Luz eléctrica: de las 849 viviendas, 790 tienen acceso a luz eléctrica, mientras que 59 no cuentan con este servicio.

Salud: San José Lachiguirí dispone de cinco infraestructuras médicas, incluyendo cuatro casas de salud con un médico designado y una Unidad Médica Rural con un médico y dos enfermeras.

Escuelas: En total, el municipio cuenta con 15 instituciones educativas públicas, incluyendo cinco jardines de niños, seis escuelas primarias, tres secundarias y una preparatoria.

Caminos: para llegar al municipio, existe un camino pavimentado desde Miahuatlán de Porfirio Díaz hasta la entrada de la población, con una distancia de 45 km. El medio de transporte principal son las camionetas de servicio mixto.

Telefonía: en la cabecera municipal de San José Lachiguirí, el 0.4% de las viviendas tiene servicio de internet, el 0.5% cuenta con televisión de paga, el 1.7% tiene pantalla plana, el 2.0% dispone de computadora, el 11.4% cuenta con teléfono celular y el 2.2% tiene teléfono fijo.









#### Antecedentes de planeación

La información presentada está basada en las consultas realizadas en la plataforma de SISPLADE, documentos como Planes Municipales de Desarrollo, información de la página del Subsistema de Información sobre Atlas Nacional de Riesgos y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Imagen 1. Contenido documental del municipio de San José Lachiguirí en páginas oficiales de planeación del gobierno del estado de Oaxaca.



Fuente: SISPLADE, 2024.

#### Planes y programas

El municipio de San José Lachiguirí cuenta con sus Planes de Desarrollo Municipal de los periodos 2014-2016 y 2020-2022, donde en algunos apartados se hace mención sobre el ordenamiento del territorio.

- -El Plan de Desarrollo Municipal de San José Lachiguirí 2014-2016.
  - Ejes del plan municipal de desarrollo
  - Eje III. Crecimiento económico, competitividad y empleo.
  - 3.6. Ordenamiento territorial e infraestructuras.
  - "El Municipio no cuenta con un ordenamiento territorial que permita visualizar las condiciones de los recursos naturales y las deficiencias que estos presentan, para tomar medidas pertinentes al respecto".
- -El Plan de Desarrollo Municipal de San José Lachiguirí 2020-2022,
  - 10. EJE 5. PLANETA







- 10.3 Desarrollo y Ordenamiento Territorial
- "El municipio no cuenta con el ordenamiento territorial, los habitantes fueron construyendo viviendas de acuerdo a sus propiedades, no existe un trazo de las calles con medidas establecidas, los terrenos para las actividades agrícolas no tienen un lugar específico con características aptas para la producción, sino cada propietario que posee sus tierras lo destinan para la producción de maíz y agave, otros por la baja productividad no utilizan sus tierras y se dedican a otras actividades que le genera ingresos".

#### Atlas de Riesgos

No se encontraron antecedentes de Atlas de Riesgo que se haya realizado en el municipio de San José Lachiguirí.

#### I.3 Justificación

#### I.3.1 Eventos perturbadores y Declaratorias

De acuerdo a la información recabada para el municipio de San José Lachiguirí, así como a los Términos de Referencia para la Elaboración del Atlas de Peligros y/o Riesgos de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2018), en donde se indican las herramientas básicas para el diagnóstico, ponderación y detección de susceptibilidades, peligros, vulnerabilidad y riesgos, que contribuyan al ordenamiento territorial con criterios preventivos y de sustentabilidad, se encontró información de eventos perturbadores para aquellos identificados de origen natural. I. Fenómenos geológicos, y II. Fenómenos hidrometeorológicos, para el municipio o con ocurrencia en los alrededores cercanos, con algún impacto en el territorio municipal.

Declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica

Las declaratorias de desastre natural, de emergencia y de contingencia climatológica (a partir de 2011 publicadas como desastre natural en el sector agropecuario), son documentos mediante los cuales la Secretaría de Gobernación, para las dos primeras, o la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en el caso de la tercera, declaran formalmente y mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación, en zona de emergencia, desastre natural o contingencia climatológica a determinados municipios. Las declaratorias son emitidas a solicitud de las entidades federativas, a través de sus gobernadores o jefe de gobierno, o las dependencias federales a solicitud de sus titulares.







Cada declaratoria responde a aspectos diferentes ante un evento perturbador: la declaratoria de emergencia está dirigida a la atención de la vida y la salud de la población y la declaratoria de desastre tiene por objeto proporcionar recursos para la reconstrucción de los daños sufridos en las viviendas y la infraestructura pública. El objetivo específico de la declaratoria de contingencia climatológica (o de desastre natural en el sector agropecuario), es apoyar a productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas, de bajos ingresos, para reincorporarlos a sus actividades en el menor tiempo posible ante la ocurrencia de contingencias climatológicas atípicas, relevantes, no recurrentes e impredecibles.

Las declaratorias formuladas tienen el carácter único y exclusivo de acceder a los recursos de los esquemas de financiamiento y atender los demás asuntos que en torno a ellas surjan según los lineamientos establecidos en cada caso de los esquemas de financiamiento.

Para el municipio, se han emitido 10 declaratorias de tipo contingencia climatológica, desastre y emergencia. Se destacan las sequías para el año 2003 y 2005, las cuales fueron consideradas como un evento atípico, impredecible y no recurrente. También se presentaron deslaves en el año 2010 y eventos de lluvias intensas que llevaron al municipio declararse en emergencia para el año 2017. Además, ocurrieron ciclones tropicales en el año 2000 y sismos geológicos en los años 2020 y 2017, este último con una magnitud de 8.2 en la escala de Richter.

Tabla 2. Tipos de declaratorias emitidas para el municipio de San José Lachiguirí.

Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Contingencia Climatológica	Hidrometeoro- lógico	Sequía	05/11/2003	10/09/2003	10/09/2003	Sequía
Contingencia Climatológica	Hidrometeoro- lógico	Sequía	09/03/2005	01/09/2004	30/09/2004	Sequía atípica, Impredecible y No Recurrente
Desastre	Geológico	Deslave	21/10/2010	20/08/2010	20/08/2010	Movimiento de laderas
Emergencia	Geológico	Deslave	25/10/2010	20/08/2010	06/10/2010	Movimiento de laderas
Desastre	Hidrometeoro- lógico	Lluvias	12/06/2017	30/05/2017	02/06/2017	Tormenta Tropical Beatriz
Emergencia	Hidrometeoro- lógico	Lluvias	12/06/2017	01/06/2017	01/06/2017	presencia de lluvia severa e inundación fluvial y pluvial
Emergencia Hidrometeoro- lógico		Ciclón Tropical	10/11/2000	07/11/2000	10/11/2000	Tormenta tropical Rosa. No se especifican los municipios afectados.
Emergencia	Hidrometeoro- lógico	Ciclón Tropical	10/11/2000	07/11/2000	10/11/2000	Tormenta tropical Rosa. No se especifican los municipios afectados.
Desastre	Geológico	Sismo	14/09/2017	07/09/2017	07/09/2017	Sismo magnitud 8.2
Desastre	Geológico	Sismo	06/07/2020	23/06/2020	23/06/2020	Sismo magnitud 7.4, profundidad de 22.6







Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
						km, La Crucecita,
						Oaxaca

Fuente: Servicio Sismológico Nacional, 2000 a 2024.

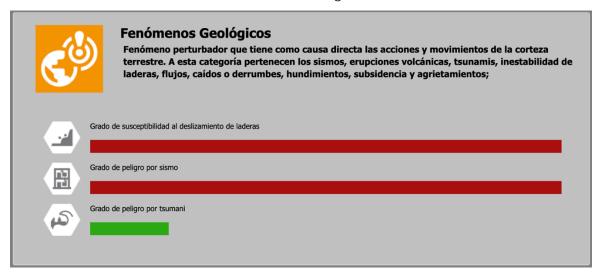
A continuación, se detallan los eventos registrados y características específicas por clasificación y tipo de fenómenos que han afectado al municipio.

#### I. Fenómenos geológicos

Deslizamiento de laderas

Para este evento perturbador se identificó en la página de SISPLADE (2023), que el municipio de San José Lachiguirí se encuentra en la categoría de peligro "Alto" para deslizamiento de laderas y para sismos.

Imagen 2. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: SISPLADE, 2023.

#### Sismos

Las escalas de magnitud son herramientas para medir el tamaño o impacto de un temblor. Se obtiene numéricamente a partir de registros de sismógrafos, reflejando la

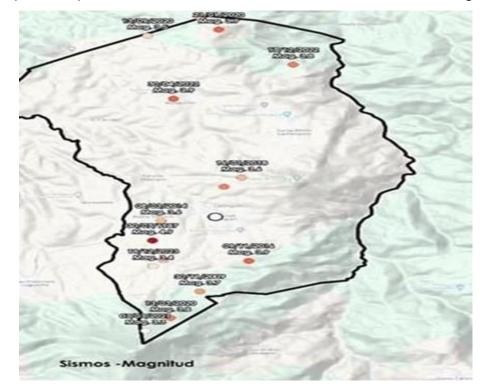






energía liberada durante el temblor. En el contexto de México, el Servicio Sismológico Nacional (SSN), es una entidad perteneciente al Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su propósito es desarrollar y mantener una red de monitoreo de sismos en el país, con estándares de calidad y de forma ininterrumpida. En su página web se puede encontrar información sobre las magnitudes, lugares, fechas, profundidad entre otros datos relevantes, donde se han localizado sismos desde 1900 a 2024.

De la información identificada de sismos para San José Lachiguirí, se identificaron 18 epicentros dentro del territorio municipal, en un periodo de 1985-2023, con magnitudes que oscilan entre los 3.3 y 4.9 escala Richter.



Mapa 1. Principales sismos identificados dentro del territorio de San José Lachiguirí.











Sismos - Magnitud - Periferia

Mapa 2. Principales sismos identificados alrededor del territorio de San José Lachiguirí.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano, 2024.

A continuación, se muestra la información de los sismos registrados dentro del territorio de San José Lachiguirí por el Servicio Sismológico Nacional.

Tabla 3. Registro histórico de sismos dentro del territorio de San José Lachiguirí.

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Estatus
07/07/2021	10:53:06	3.3	16.3348	-96.352	66.5	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
19/12/2023	08:53:52	3.4	16.36	-96.35	26.4	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	verificado
08/11/2015	20:49:48	3.5	16.4565	-96.3382	64.2	31 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
13/09/2020	01:33:34	3.5	16.45	-96.35	59.4	29 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
08/03/2014	02:18:32	3.6	16.3777	-96.348	53.2	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
16/01/2018	09:14:17	3.6	16.3943	-96.3303	63.2	29 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
02/06/2022	06:00:51	3.6	16.3623	-96.3477	62.1	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
30/11/2009	12:51:50	3.7	16.35	-96.34	59	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado







Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Estatus
07/12/2019	16:22:48	3.8	16.3908	-96.3342	62.2	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
13/03/2020	22:51:54	3.8	16.3397	-96.3465	30	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
17/12/2022	12:39:13	3.8	16.4383	-96.3185	62.1	32 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
09/11/2016	22:40:01	3.9	16.3618	-96.3292	65.2	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
21/01/2020	07:23:31	3.9	16.4522	-96.3345	38.8	31 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
30/04/2022	11:43:36	3.9	16.4253	-96.3447	4.3	29 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
30/07/1987	15:56:37	4.9	16.37	-96.35	45	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
03/04/1976	18:36:58	no calculable	16.36	-96.31	33	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
29/03/1981	16:23:35	no calculable	16.43	-96.37	33	26 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
02/06/1985	12:18:24	no calculable	16.38	-96.35	33	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado

Fuente: Servicio Sismológico Nacional, 1970 a 2024, en todas las direcciones y profundidades.

A continuación, se muestra la información de los sismos registrados alrededor del territorio de San José Lachiguirí por el Servicio Sismológico Nacional.

Tabla 4. Registro histórico de sismos alrededor de San José Lachiguirí.

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
21/08/1978	08:54:11 a. m.	no calculable	16.29	-96.37	33	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	0
04/01/1979	06:29:39 p. m.	no calculable	16.35	-96.29	21	32 km al Este de Miahuatlán, Oax	0
28/03/1984	12:54:07 a. m.	no calculable	16.37	-96.29	5	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	0
21/08/1989	10:11:02 p. m.	4.6	16.32	-96.31	51	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.6
27/11/1989	03:23:29 a. m.	4.6	16.33	-96.4	85	21 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.6
19/02/1990	07:22:08 a. m.	4.8	16.39	-96.28	40	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.8
01/01/1992	01:13:18 p. m.	3.7	16.28	-96.37	14	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
14/02/1994	01:24:55 a. m.	4.7	16.48	-96.34	27	32 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	4.7
30/12/1998	07:13:36 a. m.	4.2	16.37	-96.26	61	36 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.2







Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
21/06/1999	07:08:17 p. m.	4.3	16.45	-96.31	61	33 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	4.3
25/05/2003	03:40:05 a. m.	3.7	16.36	-96.38	54	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
14/04/2004	07:22:10 a. m.	3.6	16.33	-96.28	61	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
12/09/2004	08:18:05 a. m.	3.5	16.38	-96.26	78	36 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
21/04/2009	03:09:26 p. m.	3.4	16.34	-96.39	68	22 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.4
13/11/2009	06:48:06 a. m.	3	16.42	-96.27	16	36 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3
19/11/2009	01:03:35 p. m.	3.6	16.26	-96.38	59	24 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.6
19/08/2010	02:25:57 p. m.	3.6	16.45	-96.42	16	23 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
26/03/2011	12:33:26 a. m.	4.2	16.33	-96.37	54	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.2
31/07/2011	10:49:08 a. m.	3	16.25	-96.39	56	23 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3
25/11/2011	12:52:13 p. m.	3.7	16.48	-96.27	69	38 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.7
17/09/2013	08:55:16 a. m.	3.4	16.2622	-96.3847	20	23 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.4
20/11/2013	10:40:48 a. m.	3.8	16.2692	-96.3505	64	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
21/01/2014	05:26:59 a. m.	3.4	16.3957	-96.4233	63.6	20 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.4
31/01/2014	08:22:51 a. m.	3.9	16.2613	-96.3802	48.3	24 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.9
11/02/2014	05:19:29 a. m.	3.9	16.4562	-96.4038	59.9	25 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.9
03/04/2014	11:48:14 p. m.	3.8	16.2812	-96.3422	56.5	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
19/05/2014	11:03:09 a. m.	3.8	16.3078	-96.3725	16.1	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
04/11/2014	04:36:46 a. m.	3.8	16.3688	-96.3987	60.3	21 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
03/12/2014	12:42:17 p. m.	3.6	16.2908	-96.363	59.7	25 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
09/12/2014	03:07:52 a. m.	4.1	16.3063	-96.3783	4.5	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.1
21/12/2014	07:46:02 p. m.	3.6	16.3458	-96.3083	67.8	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6





Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
27/01/2015	04:28:11 p. m.	3.5	16.3107	-96.286	45.3	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
13/02/2015	03:57:37 p. m.	3.5	16.3267	-96.2747	20	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
16/06/2015	09:58:34 p. m.	4.1	16.3248	-96.2782	70.1	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.1
23/07/2015	03:28:39 p. m.	3.3	16.448	-96.3953	58.3	25 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.3
21/11/2015	11:11:05 p. m.	3.5	16.4438	-96.3715	27.8	27 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.5
19/01/2016	03:07:35 p. m.	3.5	16.5017	-96.344	80	33 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.5
03/03/2016	10:27:47 p. m.	3.5	16.2922	-96.3792	16	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
04/03/2016	12:21:51 p. m.	3.6	16.4047	-96.2748	16.1	35 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
05/04/2016	03:41:53 a. m.	3.4	16.4787	-96.3213	35.6	33 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.4
14/05/2016	07:59:14 a. m.	3.7	16.4097	-96.3862	66.8	24 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.7
10/06/2016	06:22:34 p. m.	3.6	16.4797	-96.2735	65.9	38 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
08/01/2017	06:16:03 a. m.	4.6	16.4648	-96.3335	54.3	32 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	4.6
12/01/2017	01:37:59 p. m.	3.6	16.3067	-96.3162	52	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
28/08/2017	10:07:06 p. m.	3.9	16.2587	-96.3703	64.6	25 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.9
02/09/2017	04:04:31 a. m.	3.7	16.4922	-96.3337	60.3	33 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.7
13/01/2018	06:22:00 a. m.	3.5	16.2698	-96.3608	43.6	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
24/01/2018	01:32:49 a. m.	3.7	16.3	-96.3825	20	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
09/02/2018	07:38:44 a. m.	3.5	16.3433	-96.3025	41.4	31 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
16/06/2018	04:35:34 a. m.	3.8	16.3372	-96.4035	54.5	20 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
23/06/2018	01:19:23 a. m.	3.8	16.4772	-96.2803	63.3	37 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.8
31/12/2018	05:43:31 p. m.	3.7	16.2993	-96.3293	16.1	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
01/01/2019	11:58:53 p. m.	3.6	16.3568	-96.282	30.2	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6





Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
03/01/2019	05:22:43 p. m.	3.5	16.2797	-96.372	64.6	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
11/01/2019	11:45:07 p. m.	3.5	16.2495	-96.3913	86.5	23 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.5
05/06/2019	06:09:02 p. m.	3.7	16.3272	-96.2727	56	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
06/09/2019	01:20:17 p. m.	4	16.3322	-96.3268	56.7	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	4
23/11/2019	12:37:42 a. m.	4.2	16.3265	-96.3395	52	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.2
22/01/2020	05:45:09 a. m.	3.5	16.251	-96.3698	2.5	25 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.5
07/02/2020	07:23:08 a. m.	3.7	16.4485	-96.3712	60.6	27 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.7
07/02/2020	12:52:11 p. m.	3.8	16.3722	-96.2668	65.2	35 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
29/04/2020	11:09:18 p. m.	3.7	16.3318	-96.2462	62.5	37 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
22/05/2020	01:33:57 a. m.	3.6	16.4623	-96.3313	67.1	32 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
11/07/2020	12:00:46 p. m.	4	16.2833	-96.3862	54.1	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	4
17/09/2020	10:11:48 a. m.	3.8	16.2623	-96.3657	62	25 km al Sureste de Miahuatlán, Oax	3.8
10/12/2020	02:20:27 a. m.	3.3	16.3275	-96.2928	52.5	32 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.3
19/12/2020	06:42:48 p. m.	4.1	16.3675	-96.2805	62.8	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.1
23/12/2020	06:20:41 p. m.	3.6	16.4143	-96.4287	45.2	20 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
20/03/2021	10:51:23 a. m.	3.2	16.3735	-96.2902	66.1	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.2
09/06/2021	01:02:48 a. m.	3.6	16.4878	-96.3485	57.1	32 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
14/08/2021	12:55:24 a. m.	3.5	16.393	-96.2468	73	38 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
27/08/2021	03:28:18 p. m.	3.6	16.4695	-96.352	81.2	30 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
03/10/2021	11:22:50 a. m.	3.9	16.3158	-96.2547	16.7	36 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.9
15/10/2021	10:02:40 p. m.	3.8	16.3292	-96.2858	64.1	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.8
16/11/2021	04:04:39 a. m.	3.8	16.4248	-96.4343	64.3	20 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.8







Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
07/12/2021	04:10:16 p. m.	3.6	16.4047	-96.2545	64.1	37 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
19/12/2021	12:48:35 p. m.	3.6	16.4032	-96.261	50.5	36 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
06/01/2022	04:16:13 a. m.	4.2	16.3747	-96.2883	62.7	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.2
20/02/2022	12:56:09 p. m.	3.7	16.281	-96.3717	20.6	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
04/03/2022	05:21:44 p. m.	3.5	16.3075	-96.3522	29.2	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
09/03/2022	04:07:57 a. m.	3.5	16.3392	-96.2722	15.6	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
10/03/2022	02:22:57 a. m.	3.7	16.4438	-96.4038	13.6	24 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.7
10/03/2022	02:24:51 a. m.	3.6	16.383	-96.2867	17.7	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
10/03/2022	03:30:56 a. m.	3.5	16.3142	-96.3677	10	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.5
22/05/2022	03:32:54 p. m.	3.7	16.3258	-96.3882	27.4	22 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
13/06/2022	05:32:40 a. m.	3.6	16.4813	-96.3087	31.3	35 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
24/07/2022	02:29:59 a. m.	3.6	16.3597	-96.2642	74	35 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.6
03/08/2022	10:08:52 a. m.	3.7	16.2947	-96.3542	59.5	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
08/11/2022	09:29:53 p. m.	3.9	16.3448	-96.2863	65.7	33 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.9
13/11/2022	12:40:57 a. m.	3.7	16.3517	-96.274	52.9	34 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
31/01/2023	08:59:01 a. m.	4.1	16.4693	-96.3038	66.4	35 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	4.1
02/02/2023	04:08:37 a. m.	4.2	16.3125	-96.2618	74.5	35 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.2
05/02/2023	03:14:18 a. m.	3.7	16.3735	-96.267	66.9	35 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
11/07/2023	12:03:35 p. m.	4.1	16.37	-96.27	67.2	35 km al Este de Miahuatlán, Oax	4.1
11/08/2023	08:49:12 a. m.	3.7	16.33	-96.37	28.5	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	3.7
28/08/2023	04:32:14 p. m.	4.9	16.46	-96.37	50	28 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	4.9
26/10/2023	10:49:12 a. m.	3.6	16.46	-96.37	51.5	28 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	3.6
10/12/2023	02:13:33 a. m.	4	16.31	-96.36	49.6	25 km al Este de Miahuatlán, Oax	4

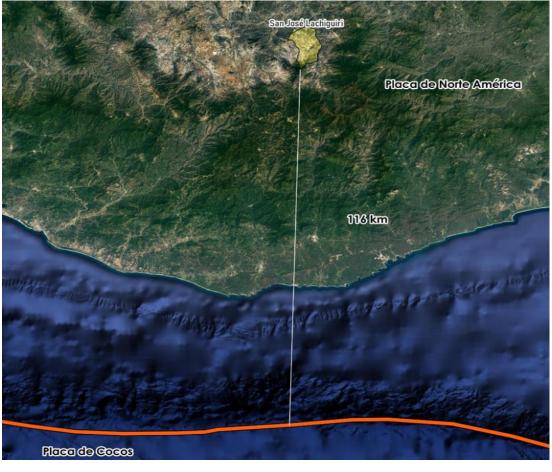
Fuente: Servicio Sismológico Nacional, 1970 a 2024, en todas las direcciones y profundidades.







El Estado de Oaxaca se encuentra en una zona altamente sísmica; la cercanía con la Placa de Cocos y las condiciones geológicas ponen peligro a la región de Valles Centrales y al municipio, que se ubica en el punto más cercano a 116 km de esa placa.



Mapa 3. Distancia del municipio de San José Lachiguirí a la Placa de Cocos.

Fuente: INEGI, 2020.

En la revisión documental se encontró una iniciativa de un proyecto de decreto que expide la ley para atender la reconstrucción y la emergencia nacional ocasionada por los sismos de gran intensidad registrados el 7 y 19 de septiembre de 2017.

Se detalla un sismo de magnitud 8.2 ocurrido el 7 de septiembre en el Golfo de Tehuantepec, provocando daños en Oaxaca y Chiapas. El Gobierno Federal emitió una declaratoria de emergencia para 41 municipios de Oaxaca el 8 de septiembre y una declaratoria de desastre natural para 283 municipios de Oaxaca el 14 de septiembre. Se emitieron declaratorias de emergencia para 118 municipios de Chiapas. Estas acciones responden a la magnitud del desastre y su extensión geográfica.





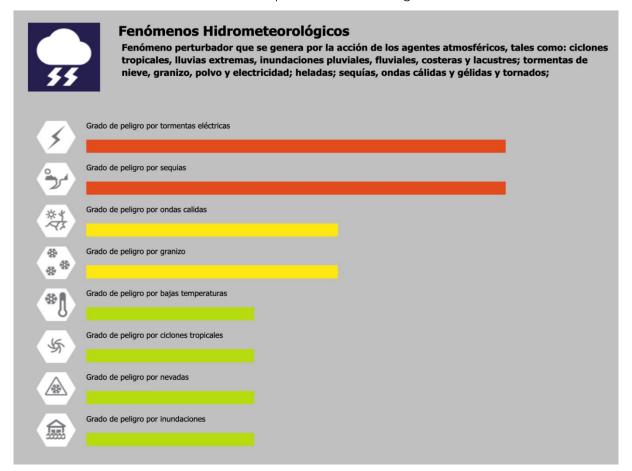


También se encontró otra declaratoria de desastre natural por la ocurrencia de un sismo magnitud 7.4 el día 23 de junio de 2020, en 157 municipios del estado de Oaxaca, incluyendo al municipio de San José Lachiguirí.

#### II. Fenómenos hidrometeorológicos

Según la Ley General de Protección Civil (2020), en el Artículo 2, apartado XXIV, un fenómeno hidrometeorológico se entiende como un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

Imagen 3. Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San José Lachiquirí.



Fuente: SISPLADE, 2023.

En el portal de SISPLADE se identificaron los peligros por fenómenos hidrometeorológicos, quedando el grado de peligro para tormentas eléctricas y sequías como "Alto", el grado de peligro por ondas cálidas y granizo como "Bajo" y el







grado de peligro por bajas temperaturas, ciclones tropicales, nevadas e inundaciones como "Muy Bajo".

#### Sequía

Conforme a información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), uno de los fenómenos climáticos que más afecta a las actividades económicas del país es la sequía. El SMN se encarga de detectar el estado actual y la evolución de este fenómeno. Para ello se apoya en el Monitor de Sequía en México (MSM), que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM).

#### Monitor de Sequía en México (MSM)

Aun cuando el MSM inició en México en 2002 dentro de las actividades del NADM, fue hasta el año de 2014 que adquirió su carácter nacional, lo que le permitió emitir mapas de sequía en escala de tiempo diferente a la mensual, siempre basada en la metodología utilizada por el USDM y el NADM. A partir de febrero de 2014 la emisión del MSM es quincenal.

El reporte del monitor de sequía para el municipio de San José Lachiguirí, del periodo del 30/09/23 al 30/11/23, presentó un reporte de sequía severa (D2) y para la quincena de noviembre 15/11/23 al 31/01/24, presentó un reporte de sequía moderada (D1). Cabe resaltar que de acuerdo con el SISPLADE (2024), este fenómeno de sequía tiene un grado de impacto "Alto" en el municipio.

De acuerdo con el Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022, donde se cataloga al municipio de San José Lachiguirí con riesgo alto y muy alto de sequía, será importante realizar entrevistas con autoridades municipales, ciudadanos o comités para tener un panorama general del riesgo y afectaciones que viven los pobladores ante este fenómeno.

#### **Tormentas**

Se consultó el Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022, donde se cataloga al municipio de San José Lachiguirí en riesgo alto y muy alto a las heladas. De los fenómenos restantes como tormentas eléctricas, ondas cálidas y granizo, no se identificó información que pudiera corroborar afectaciones o medir su impacto en el municipio. Será importante evaluar estos factores durante el desarrollo del Atlas de Riesgo Municipal para identificar el grado de riesgo, peligro y vulnerabilidad ante estos factores.

#### Inundaciones







Este fenómeno, de acuerdo con SISPALDAE (2024), presenta un peligro "Muy Bajo" por inundación. Sin embargo, este dato se deberá corroborar durante las entrevistas con los pobladores.

En seguida se presentan reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San José Lachiguirí, recalcando que se tendrá que verificar con los pobladores para determinar el impacto que se haya generado por estos fenómenos.

Tabla 5. Reportes de depresiones y tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San José Lachiguirí para el Océano Atlántico.

Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento (km/h)	Punto más cercano al municipio (km)
04/oct/1902 12:00 a.m.	AL041902	S_N	Depresión Tropical	970	0.509902	55.56	189.99
13/oct/1923 06:00 a.m.	AL061923	S_N	Tormenta Tropical	985	1.17047	74.08	54.92
05/oct/1945 06:00 p.m.	AL101945	S_N	Depresión Tropical	970	2.022375	55.56	80.10
26/sep/1949 12:00 p.m.	AL091949	S_N	Tormenta Tropical	985	0.921954	64.82	182.60
21/sep/1974 12:00 a.m.	AL141974	FIFI	Depresión Tropical	970	2.12132	55.56	102.51
25/sep/1980 06:00 a.m.	AL131980	HERMINE	Tormenta Tropical	1003	0.360555	74.08	69.55
07/oct/2003 12:00 p.m.	AL172003	LARRY	Depresión Tropical	1008	0.360555	27.78	123.99
05/oct/2005 12:00 a.m.	AL202005	STAN	Depresión Tropical	1000	0.67082	55.56	76.08
04/sep/2010 06:00 p.m.	AL102010	HERMINE	Depresión Tropical	1006	0.8	37.04	139.04
22/ago/2011 06:00 a.m.	AL082011	HARVEY	Depresión Tropical	1006	1.118034	46.30	203.81
10/ago/2012 12:00 a.m.	AL052012	ERNESTO	Tormenta Tropical	997	1.204159	74.08	167.32

Fuente: INEGI, 2024.

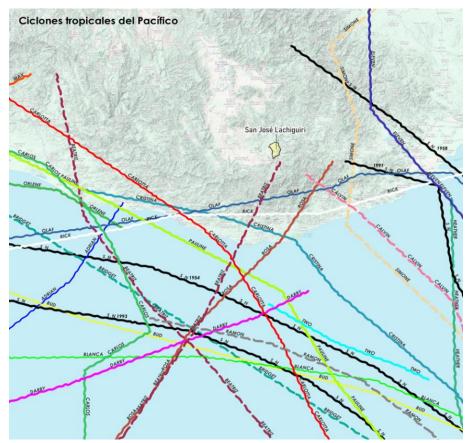
Aunque en la declaratoria de desastres naturales no se menciona de huracanes o tormentas responsables de las lluvias, se puede observar que la fecha que aparece en la declaratoria coincide con la fecha de aparición de la tormenta tropical Beatriz, la cual a lo largo de su trayectoria paso a 6.02 km de la comunidad.

Mapa 4. Trayectorias de tormentas tropicales, huracanes y ciclones originados en el Océano Pacífico, con respecto al municipio de San José Lachiguirí









Fuente: INEGI, 2024.

A continuación, se muestra en el siguiente cuadro la información en cuanto a fecha, clave, nombre, clasificación, presión, grados, viento y la distancia, en kilómetros al punto más cercano al municipio, de los fenómenos provenientes del Océano Pacifico, de los cuales destacan la tormenta tropical Beatriz en 2017.

Tabla 6. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San José Lachiguirí para el Océano Pacífico

Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio (km)
02/nov/1961 06:00 a.m.	EP091961	SIMONE	Depresión Tropical	970	0.806226	46.3	60.17
16/jun/1971 06:00 a.m.	EP021971	BRIDGET	Tormenta Tropical	985	1.081665	92.6	157.73
01/sep/1973 06:00 a.m.	EP081973	HEATHER	Tormenta Tropical	985	0.5	83.34	145.02
21/sep/1974 12:00 a.m.	EP151974	ORLENE	Depresión Tropical	970	0.583095	55.56	136.04
04/jun/1981	EP011981	ADRIAN	Depresión Tropical	970	0.72111	55.56	128.03







Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio (km)
12:00 a.m.							
21/jun/1988 06:00 p.m.	EP021988	BUD	Tormenta Tropical	1003	1.140175	74.08	173.31
29/jun/1991 06:00 p.m.	EP051991	S_N	Depresión Tropical	970	0.728011	55.56	53.7
19/jun/1993 06:00 p.m.	EP021993	BEATRIZ	Tormenta Tropical	995	1.118034	101.86	160.32
27/jun/1993 06:00 p.m.	EP031993	S_N	Depresión Tropical	970	0.538516	55.56	164.3
03/jul/1996 09:00 a.m.	EP051996	CRISTINA	Tormenta Tropical	991	0.632456	111.12	60.62
10/jun/1997 12:00 a.m.	EP021997	BLANCA	Tormenta Tropical	1005	1.315295	64.82	176.41
29/sep/1997 12:00 p.m.	EP171997	OLAF	Depresión Tropical	1009	0.608276	46.3	33.26
08/oct/1997 06:00 p.m.	EP181997	PAULINE	Huracán 4	948	1.476482	212.98	96.69
10/nov/1997 01:00 a.m.	EP191997	RICK	Huracán 1	981	1.1	138.9	47.55
08/nov/2000 07:00 a.m.	EP192000	ROSA	Tormenta Tropical	1002	0.72111	64.82	39.83
26/jun/2003 06:00 p.m.	EP032003	CARLOS	Tormenta Tropical	998	0.761577	83.34	150.59
16/jun/2010 06:00 p.m.	EP022010	TWO	Depresión Tropical	1007	0.583095	55.56	125.1
29/jun/2010 12:00 p.m.	EP052010	DARBY	Depresión Tropical	1006	0.447214	37.04	117.1
04/sep/2010 12:00 p.m.	EP112010	ELEVEN	Depresión Tropical	1006	0.8	46.3	80.88
16/jun/2012 12:00 a.m.	EP032012	CARLOTTA	Huracán 2	976	0.282843	166.68	82.86
02/jun/2017 12:00 a.m.	EP022017	BEATRIZ	Tormenta Tropical	1001	0.67082	74.08	6.02
13/jun/2017 12:00 a.m.	EP032017	CALVIN	Tormenta Tropical	1004	0.5	74.08	27.98
15/sep/2017 12:00 a.m.	EP162017	MAX	Tormenta Tropical	992	0.447214	111.12	203.91
04/oct/2017 12:00 p.m.	EP192017	RAMON	Tormenta Tropical	1002	0.921954	74.08	155.74

Fuente: INEGI, 2024.







# **I.4 Objetivos**

#### I.4.1 Objetivo General

Que las autoridades y la población del municipio cuenten con un estudio documental y de campo que permita la caracterización del nivel de riesgo, así como la vulnerabilidad física y social ante la exposición a uno o varios agentes perturbadores de tipo geológico, hidrometeorológico y/o antropogénico que pueden afectar a la población, sus bienes y el entorno del municipio; de manera que sirva de base a tomadores de decisiones, tanto para la definición de obras y acciones de prevención y mitigación, como para la reducción de vulnerabilidades, la preparación y atención de emergencias y que se logre reducir la pérdida de vidas y las afectaciones a los de medios de vida ante el embate de fenómenos perturbadores.

#### **I.4.2 Objetivos Particulares**

- Contar con un **documento cartográfico** y escrito que representa y zonifica cada uno de los fenómenos naturales y antropogénicos perturbadores de manera clara y precisa, así como las bases de datos homologadas para cada uno de los fenómenos perturbadores presentes en el municipio.
- Contar con un **sistema de información geográfica** que permita la actualización, consulta y generación de información tabular y gráfica de los diferentes riesgos, niveles de vulnerabilidad y zonas de afectación.
- Generar los procedimientos para la integración, homologación y estandarización de la información de los peligros de tipo geológico, hidrometeorológico y antropogénicos que permitan, la definición de zonas y situaciones de riesgo.
- Proporcionar un sustento metodológico para fundamentar líneas de acción y estrategias de adaptación y mitigación de riesgos, que contribuyan a reducir el uso de esquemas tradicionales basados en acciones reactivas ante una situación de desastre.







# I.5 Metodología General

Las bases teóricas y procedimentales para la elaboración del Atlas de Riesgos del municipio se derivan de lo establecido en la "Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos (SEGOB, CENAPRED, 2016)", y la "Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica (SSPC, CENAPRED, 2021)".

Imagen 4. Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo.

Atlas de

nogsaid ab no

#### Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo

CFFPP-2012

#### Caracterización y Diagnóstico

- Elementos del Medio Físico Natural: Fisiografía, Geología, Geomorfología, Edafología, Hidrología, Climatología, Uso de Suelo, ANP, Problemática ambiental
- Elementos del sociales, Económicos y demográficos: Dinámica demográfica, población, Características sociales, PEA. Estructura Urbana
- Obras de Prevención
   Capacitación y fortalecimiento de
- capacidades

   Acciones ecológicas con

  fines preventivos

Acciones de Mitigación

# Identificación de Riesgos • Geológicos: Fallas, fracturas Sirmos

- Geológicos: Fallas, fracturas, Sismos, Tsunamis, Flujos, Vulcanismo, Erosión, Hundimientos, Derrumbes
- Hidrometeorológicos Ciclones, Tormentas, Sequias, Inundaciones, Nevadas, Vientos
- Definición de Niveles de Vulnerabilidad
- Identificación de Nivel de Riesgos

Caracterización de Riesgos









Su realización se divide en cinco etapas, donde participó un equipo de técnicos especialistas y analistas de diversas disciplinas, quienes han tenido a su cargo la realización del proyecto de acuerdo con lo siguiente:

- Un equipo especialista para la búsqueda, procesamiento y sistematización de la información estadística y cartográfica de fuentes oficiales.
- Un equipo de especialistas en metodología y elaboración de instrumentos para el levantamiento de información y trabajo de campo.
- Un equipo de especialistas y analistas de información que integró la información de fuentes oficiales y la generada en campo.
- Un equipo de técnicos que forma parte del personal del ayuntamiento y que participó en el levantamiento de la información de fuentes primarias dentro del área de estudio.

Primera etapa. Se procedió a realizar una recopilación e investigación documental de datos de las principales instituciones nacionales de información del territorio, tales como INEGI, CENAPRED, CONAPO, CONAGUA, SEGOB, SAGARPA, CONABIO, entre otros; así como organismos equivalentes estatales y municipales, particularmente de las áreas de Protección Civil. Se llevó a cabo, además, la consulta de cartografía y de diferentes autores e instituciones oficiales, con el fin de analizar los factores del medio físico de la zona de estudio, como son: fisiografía, geomorfología, geología (litología y estructuras), hidrología, clima, suelos, uso actual y vegetación.

Posteriormente, los datos se procesaron en función de la guía y, con base a los niveles aplicables de cada caso, se elaboraron las tablas gráficas y mapas, tanto de la caracterización de los elementos del medio, como de la caracterización sociodemográfica y económica. Después se identificaron los peligros predominantes, así como las áreas de incidencia de cada fenómeno, tanto geológicos, como hidrometeorológicos y antropogénicos, se definieron las áreas de vulnerabilidad física y social, así como el grado de riesgo predominante.

Segunda etapa. Se llevó a cabo una serie de acciones encaminadas al reconocimiento general del medio donde se ubica el área de estudio, con el fin de identificar las amenazas ocasionadas por fenómenos de tipo natural, existentes en la región. Se realizaron las siguientes actividades:

- Identificación y consulta documental de fuentes del municipio, hemerotecas, diversos archivos históricos y archivos del Ayuntamiento.
- Consulta a pobladores y cronistas, a fin de conocer los eventos naturales que han tenido relevancia e impacto en la localidad, así como su frecuencia, impacto ocasionado y reacción de las autoridades y de la población en general.
- Entrevistas a las autoridades locales de diversos sectores con el fin de identificar la capacidad de respuesta institucional ante cada uno de los eventos naturales que pudieran representar una amenaza, además de determinar si cuentan con planes y/o protocolos de actuación para enfrentarlos cuando se presenten.







- Recorridos para el levantamiento de información del territorio municipal, tanto para verificar el estado de la infraestructura física, como para identificar información adicional respecto de las zonas de riesgo por fenómenos naturales y antropogénicos, y para detectar la presencia de agentes contaminantes que pudieran representar una amenaza para la población. Se revisó el tipo de construcción, características y condiciones estructurales de las viviendas en riesgo. Se estimaron las tendencias de crecimiento y densificación de los asentamientos humanos, en particular aquellos ubicados en zonas de riesgo.
- Taller con autoridades, el área de Protección Civil y actores clave de la comunidad, para reflexionar respecto grado de conocimiento y percepción de los riesgos. Se recuperó información relacionada con las amenazas, vulnerabilidad, capacidad de reacción y posibles acciones a emprender, tanto por las autoridades como por la población, para gestionar el riesgo ante los diferentes fenómenos perturbadores que se han presentado o podrían presentarse. Se estimaron las fortalezas y las debilidades con relación al grado de organización y preparación de la comunidad para hacer frente a contingencias. De igual forma, se registró información relacionada con el grado de desarrollo institucional de la función que desempeña el área de protección civil en el municipio con relación al personal, equipamiento y recursos presupuestales.

Tercera etapa. Con base a la identificación de peligros y/o vulnerabilidad, se desarrolló su zonificación por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para generar cartografía digital y mapas en la que se determinaron las Zonas de Riesgo (ZR), ante los diferentes tipos de fenómenos. El análisis para delimitar las ZR toma como referencia los mapas de peligros, susceptibilidad y/o vulnerabilidad y muestra una interpretación gráfica de los resultados respecto de los riesgos para cada fenómeno, procurando hacer vinculaciones entre fenómenos perturbadores cuando estos se sobrepongan.

Cuarta etapa. Una vez obtenida dicha cartografía, se realizó un análisis completo de riesgos, señalando qué zonas son las más propensas a sufrir procesos destructivos, cuantificando población, áreas, infraestructura, equipamiento con probable afectación y se llevó a cabo un taller en el municipio, en el que se propuso qué obras o acciones se proponen para prevenir o mitigar el riesgo.

Los mapas finales representan el grado o nivel de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante cada uno de los fenómenos naturales. Los mapas se presentan en un anexo aparte, en el orden asignado por la Guía. En caso de no existir algún fenómeno, este no se desarrolló, asentando en el documento las razones por las cuales dicho mapa no se realizó.

Las propuestas de acciones y obras están enfocadas a la reducción y mitigación de riesgos; están basadas en la detección y localización de zonas de riesgo o peligro y están ubicadas en la cartografía entregada.







Quinta Etapa. Compilación y análisis del contenido de la documentación disponible en la identificación de riesgos en asentamientos, colonias, barrios y fraccionamientos, describiendo el contenido del marco legal y programático aplicable a desastres.

## I.6 Marco Legal

#### I.6.1 Ámbito Internacional

La **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible** (ONU; CEPAL, 2016), establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental. El conocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), asociados a esta Agenda, ayuda a analizar y formular los medios para alcanzar esta nueva visión del desarrollo sostenible. Los que están directamente relacionados con el Atlas de Riesgos son 3:

El objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades y su meta 3.d: Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.

El objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; y su meta 11.b: Aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

El objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, con su meta 13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (ONU, 2015), reconoce que es en el Estado en quien recae la función principal de reducir el riesgo de desastres y determina la responsabilidad compartida con gobiernos locales, sector privado y otros grupos. Este marco establece cuatro prioridades: 1) Comprender el riesgo de desastres; 2) Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo; 3) Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia; y 4) Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y







"reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

#### **I.6.2 Leyes Federales**

La **Ley General de Protección Civil** (LGPC, 2023), estipula que la Coordinación Ejecutiva del Sistema Nacional recaerá en la Secretaría de Gobernación del Gobierno Federal y le otorga las atribuciones para "supervisar, a través del CENAPRED, que se realice y se mantengan actualizados, tanto el Atlas Nacional, como los correspondientes a las entidades federativas, municipios y delegaciones". En la misma fracción se determina que, "el Atlas se integra con bases de datos, sistemas de información geográfica y herramientas para el análisis y la simulación de escenarios, así como la estimación de pérdidas por desastres". Así mismo, se afirma que, por la naturaleza dinámica de los riesgos, se deberán mantener como un instrumento de actualización permanente. Los Atlas de Riesgo constituyen el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo.

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTyDU, 2021), menciona que les corresponde a los municipios: "Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio"<sup>2</sup>.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA, 2024), menciona que, "Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, deberán evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático"<sup>3</sup>.

La **Ley General de Cambio Climático** (LGCC, 2023), determina que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y **los municipios**, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a lo que dicta su fracción I, que menciona que deberán "*Elaborar y publicar los atlas de riesgo* que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, **tomando en consideración la información del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio** 

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> LGEEPA. Sección IV: Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos, Artículo 23, Fracción X





<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> LGPC, Artículo 29, fracción XXII.

 $<sup>^2</sup>$  LGAHOTyDU, Capítulo Cuarto. Atribuciones del Municipio, Artículo 11, fracción II



**Climático**, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos"<sup>4</sup>.

#### **I.6.3 Leyes Estatales**

Ley Orgánica Municipal para el Estado de Oaxaca (LOMEO, 2021), menciona que, entre las atribuciones del Ayuntamiento, le corresponde constituir el Consejo de Protección Civil Municipal, y llevar a cabo las medidas y acciones que promuevan los sistemas nacional y estatal de protección civil, para garantizar la seguridad de la población en caso de emergencias o de siniestros; promoviendo la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal a fin de ubicar las situaciones de riesgo en su jurisdicción<sup>5</sup>.

En su capítulo VII, que habla de la Seguridad Pública y Protección Civil Municipales, determina que en cada municipio se establecerá un Sistema de Protección Civil. El Sistema Municipal de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos, que establecerán las dependencias y entidades de cada municipio entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales y privados y con las autoridades federales y estatales. El Sistema Municipal de Protección Civil, tendrá como objetivos los que establece la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca<sup>6</sup>. Y define que "en cada municipio se integrará un Consejo Municipal, que será un órgano de consulta y planeación basado en la coordinación de acciones de los sectores público, social y privado, con el objeto de sentar las bases para prevenir los problemas que puedan ser causados por agentes perturbadores; proteger y auxiliar a la población ante la ocurrencia de situaciones de emergencia o desastre, y dictar las medidas necesarias para el restablecimiento de la normalidad en su territorio. Asimismo, cada municipio contará con una Unidad de Protección Civil".

La Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca (LPCGIRDEO, 2020), en su artículo 44, establece que la coordinación del Sistema Municipal recaerá en la persona titular de la presidencia municipal y en su fracción IV menciona que entre sus atribuciones le compete: "investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, fenómenos perturbadores naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres; integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos en coordinación con las dependencias responsables para la elaboración del Atlas Municipal de Riesgos". En su artículo 47 define las atribuciones de los Consejos Municipales y en su fracción IV

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> LPCGIRDEO. Artículo 44





<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> LGCC. Artículo 30, fracción I.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Fracción reformada mediante Decreto Núm. 1664, aprobado por la LXIV Legislatura el 2 de septiembre del 2020 y publicado en el Periódico Oficial 40 Sexta Sección del 3 de octubre del 2020.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Artículo 160 reformado mediante Decreto Núm. 1639, aprobado por la LXIV Legislatura el 26 de agosto del 2020 y publicado en el Periódico Oficial 39 Séptima Sección del 26 de septiembre del 2020.



menciona que le compete "elaborar y aprobar el Atlas Municipal de Riesgos, en un plazo máximo de tres meses, de haber iniciado el periodo municipal constitucional, y actualizarlos anualmente en términos del Reglamento de la presente ley<sup>8</sup>".

La Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca (LOTDUEO, 25), menciona que en materia de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, los municipios del Estado tendrán como parte de sus facultades y obligaciones "Proponer y solicitar al Poder Ejecutivo para su autorización, la Fundación de centros de población dentro de los límites de su jurisdicción, cuando sea necesario y, en casos extraordinarios de desastres naturales y/o antropogénicos, la reubicación previo dictámenes correspondientes"9.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028** (PEDEO 2022-2028, 2022), del Estado de Oaxaca, incluye un apartado sobre protección civil, que se encuentra en el eje 1, "Estado de Bienestar para todas y todos los oaxaqueños", en el que se reconoce que Oaxaca es un estado vulnerable a los desastres naturales, como los terremotos, los huracanes y las inundaciones. Entre sus objetivos menciona el de: salvaguardar a las personas, bienes y su entorno ante la presencia de fenómenos perturbadores de origen natural o humano; establece entre sus estrategias algunas encaminadas a **reducir el riesgo de desastres** como lo son: fortalecer el marco legal y operación institucional relacionada con la gestión integral de riesgos y protección civil desarrollar un sistema de alerta temprana eficiente, impulsar políticas de información y cultura de prevención y protección civil, e implementar acciones de prevención y mitigación de riesgos, fortalecer la capacidad de respuesta a emergencias.

Determina las siguientes líneas de acción: generar protocolos de prevención, reacción, atención y recuperación, capacitar a los municipios en materia de protección civil y gestión integral de riesgos, asesorar a los municipios para la elaboración de los planes de contingencias. Así mismo, menciona específicamente las siguientes acciones a realizar: adoptar medidas para reducir la vulnerabilidad de las viviendas y las infraestructuras públicas, promover la participación ciudadana en la cultura de la prevención y elaborar un plan de contingencia para cada tipo de desastre.

#### **I.6.4 Normas Municipales**

En el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2008-2010, se menciona que el municipio carece de un Reglamento de Bando de Policía y Buen Gobierno. No obstante, en el PDM 2020-2022 se establece la elaboración de dicho reglamento como una estrategia municipal, aunque se desconoce si este fue elaborado.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> LOTDUEO. Capítulo Segundo, De las Autoridades, Sección III. De los municipios, artículo 8, fracción X





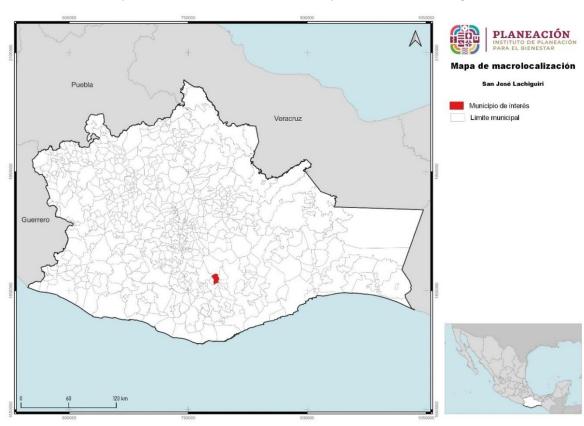
<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> LPCGIRDEO. Artículo 47 Fracción IV



# Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

## **II.1 Ubicación y Colindancias**

El municipio de San José Lachiguirí se encuentra en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito de Miahuatlán, en la región Sierra Sur.



Mapa 5. Macrolocalizaición del municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

Se localiza entre los paralelos 16°19' y 16°28' de latitud norte; los meridianos 96°17' y 96°24' de longitud oeste y altitud entre 1,100 y 2,400 m.s.n.m.

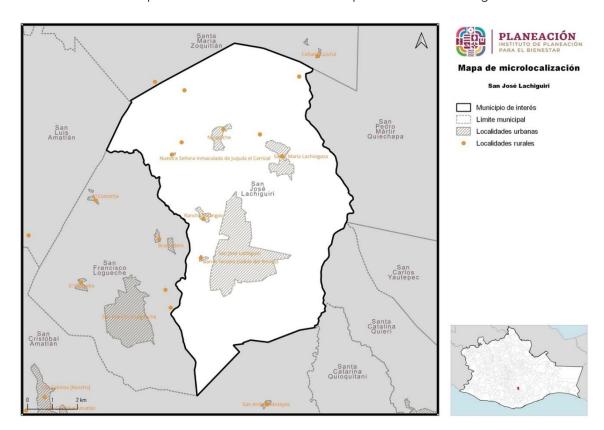
Colinda al norte con los municipios de Santa María Zoquitlán y San Pedro Mártir Quiechapa; al este con los municipios de San Pedro Mártir Quiechapa, San Carlos Yautepec, Santa Catalina Quierí, Santa Catarina Quioquitani y San Cristóbal Amatlán;







al sur con los municipios de San Cristóbal Amatlán y San Francisco Logueche; al oeste con los municipios de San Francisco Logueche, San Luis Amatlán y Santa María Zoquitlán.



Mapa 6. Microlocalizaición del municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

## II.2 Superficie, localidades y población

Cuenta con 10 localidades y una superficie de 77.55 kilómetros cuadrados, que representa el 0.08% de la superficie estatal.

Tabla 7. Localidades del municipio de San José Lachiguirí.

Nombre de la localidad
San José Lachiguirí
Nizagoche
Rancho Mijangos
Santa María Lachivigoza







Nombre de la localidad
San Isidro La Chivigoza
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal
Rancho Nuevo
El Ocote (Cuatle)
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)

Fuente: Centro Geo, 2024.

En el año 2020, el total de la población fue de 3,700 personas, que equivalen al 0.09% del estado. La densidad de población por kilómetro cuadrado es de 47.7, frente a la del estado de Oaxaca, que es de 44.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La clave del INEGI asignada para identificar al municipio de San José Lachiguirí es 20170. Los límites municipales fueron obtenidos del Marco Geoestadístico 2019 del INEGI, se utilizan para fines geoestadísticos y pueden no coincidir con los límites político-administrativos oficiales.

## II.3 Mapa Base (Topográfico)

Los mapas base sirven como mapa de referencia en el que se superponen datos de capas y visualizan información geográfica. Un mapa base individual puede estar compuesto de varias capas de entidades, ráster o web, por lo que los mapas base constituyen la base de sus mapas y proporcionan contexto para el análisis.

El **Mapa Base**, como todos los demás, tienen el datum del esferoide del planeta conocido como WGS84 (por sus siglas en inglés: World Geodetic System 84), y la proyección en UTM Z14 norte (sistema Universal Transversal de Mercator).

Los objetos geográficos del mapa base son:

- Límite político-administrativo estatal. La fuente es el marco geoestadístico del 2020, la escala original es de 1: 250,000 y la representación es por medio de polígonos.
- Límite político-administrativo municipal. La fuente es el marco geoestadístico del 2020, la escala original es de 1: 250,000 y la representación es por medio de polígonos.
- Localidades urbanas y rurales amanzanadas. La fuente es el marco geoestadístico del 2020, la escala original es de 1: 250,000 y la representación es por medio de polígonos.
- Localidades rurales. La fuente es también el marco geoestadístico del 2020, escala 1: 250,000 y la representación es puntual.

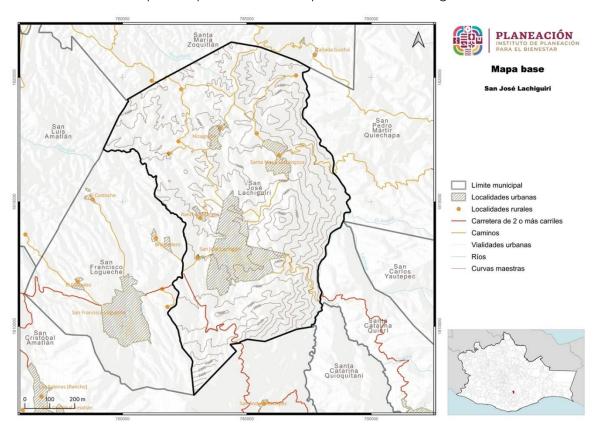






- La red de carreteras proviene del Instituto Mexicano del Transporte 2023. Están organizadas en Carreteras de 1 carril, de 2 o más carriles y caminos de representación lineal.
- Los puentes provienen de la cartografía del Instituto Mexicano del Transporte 2023 (representación puntual).
- Los ríos provienen de la fuente del Sistema Nacional de Información del Agua de CONAGUA (SINA v. 3.0), escala 1: 250,000, la representación es lineal.
- Los cuerpos de agua provienen del Sistema Nacional de Información del Agua de CONAGUA (SINA, v. 3.0), escala 1: 250,000, la representación es lineal y es por medio de polígonos.
- Las líneas de conducción fueron tomadas de GeoComunes a partir de la información de la CFE para el año 2010, con representación lineal.

La presente descripción aplica a todos los municipios de Oaxaca. Puede suceder que en algunos municipios no aparezca algún objeto geográfico, debido a que el mismo no existe en dicho municipio.



Mapa 7. Mapa Base del municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.







## II.4 Modelo Digital de Elevación

Un **Modelo Digital de Elevación** (MDE), es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.

Estos valores están contenidos en un archivo de tipo ráster con estructura regular, el cual se genera utilizando equipo de cómputo y software especializados. En los modelos digitales de elevación existen dos cualidades esenciales, que son la exactitud y la resolución horizontal o grado de detalle digital de representación en formato digital, las cuales varían dependiendo del método que se emplea para generarlos y para el caso de los que son generados con tecnología LIDAR, se obtienen modelos de alta resolución y gran exactitud (valores submétricos).

El Modelo Digital de Elevación utilizado como fuente es el continuo de imágenes ráster disponible en INEGI, con una resolución espacial de 15 metros. En el mapa se utiliza para generar un sombreado para representar la topografía.

Con base en lo anterior, las curvas de nivel se calcularon a partir del Modelo Digital de Elevación y se despliegan cada 100 metros, aunque la capa original la conforman cada 40 metros de separación, la representación es lineal.









## Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural

## III.1 Fisiografía

En este apartado encontrarás información del estudio y la descripción de las características físicas del municipio, incluyendo su relieve, formaciones geológicas, cuerpos de agua, suelos, y otros aspectos relacionados con la superficie terrestre. Se describe la estructura y la dinámica de la superficie terrestre, así como los procesos naturales que la moldean, como la erosión, la tectónica de placas y la sedimentación, entre otros.

#### III.1.1 Provincia fisiográfica

El municipio de San José Lachiguirí se localiza dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, ocupando el 100 % del territorio. De acuerdo con INEGI (2004), esta provincia fisiográfica se caracteriza por ser la más compleja y menos conocida del país. Sus rasgos particulares se deben a la Placa de Cocos, la cual es una de las placas móviles que integran la litosfera y de la que se deriva la fuerte sismicidad, específicamente sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas.

Tabla 8. Provincia fisiográfica del municipio de San José Lachiguirí.

Clave	Entidad	Nombre	Área (km²)	Área (ha)
XII	Provincia	Sierra Madre del sur	77.55	7754.86

Fuente: Centro Geo, 2024.

En la mayor parte de la superficie de la Sierra Madre del Sur se presenta un relieve accidentado, con altitudes que varían considerablemente, alcanzando su punto más alto en el Cerro Nube, entre San Juan Ozolotepec y Santo Domingo Ozolotepec, con aproximadamente 3,720 metros sobre el nivel del mar. La región está caracterizada por sus montañas escarpadas y profundos cañones.







**PLANEACIÓN** Santa Maria Zoquiti Mapa de provincias fisiográficas San José Lachiguiri Provincias fisiográficas San Luis Amatlán SIERRA MADRE DEL SUR Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos San Francisco Loguech Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 8. Provincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

#### **III.1.1.1 Subprovincias fisiográficas**

De manera más específica, el municipio se localiza al 100% dentro de la subprovincia fisiográfica sierras y valles de Oaxaca, la cual se distribuye en los distritos de Etla, Centro, Tlacolula, Zimatlán, Ocotlán, Ejutla, Yautepec y Miahuatlán; y se encuentra conformada por un conjunto de sierras bajas respecto a las llanuras que las rodean de litología compleja, con calizas, algunas rocas metamórficas y rocas volcánicas ácidas.

Tabla 9. Proporción del territorio del municipio de San José Lachiguirí en la subprovincia fisiográfica.

Entidad	Nombre	Área (km²)	Área (ha)
Subprovincia	Sierras y Valles de Oaxaca	77.55	7,754.86

Fuente: Centro Geo, 2024.



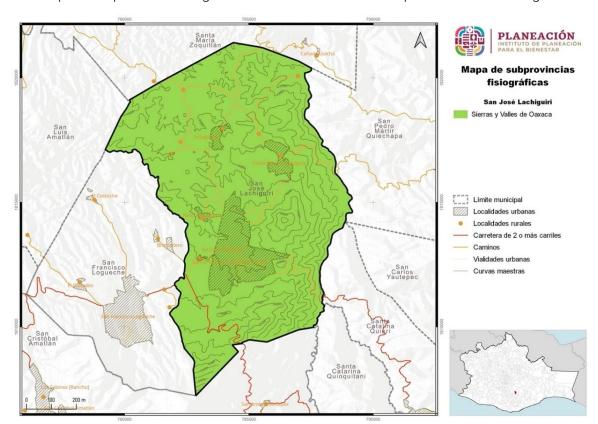






La altitud de esta subprovincia varía significativamente, con zonas que van desde los 1,600 metros sobre el nivel del mar hasta picos que superan los 2,500 metros de altura, lo que experimenta una amplia gama de condiciones climáticas, desde climas templados en las zonas altas hasta climas más cálidos y semiáridos en los valles.

La precipitación también varía considerablemente, siendo más abundante en las zonas elevadas, lo que contribuye a una gran diversidad de ecosistemas (INEGI, 2004).



Mapa 9. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

## III.2 Geomorfología

El sistema de topoformas al que se integra el municipio corresponde en su totalidad (100%), a la Sierra Baja Compleja, la cual se distribuye desde el Sureste de Oaxaca de Juárez al Noroeste de San Miguel Tilquiápam, y desde los entornos de Santa Cruz Monjas y San Cristóbal Amatlán hasta el norte de San Pedro Totolapa y de Santa Ana Tavela (INEGI, 2004).





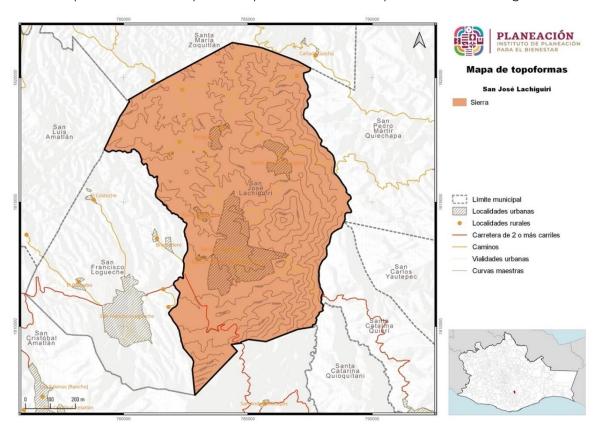


Tabla 10. Sistema de Topoformas presente en el municipio de San José Lachiguirí.

Nombre	Descripción	Área (km²)	Área (ha)
Sierra	Sierra Baja Compleja	77.55	7,754.86

Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 10. Sistema de topoformas presente en el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024.

El municipio de San José Lachiguirí se encuentra en una región caracterizada por su diversa geomorfología, típica de la Sierra Madre del Sur. Esta área se distingue por su terreno montañoso e irregular, con una variación de altas sierras, valles profundos y cañones.

Su geomorfología refleja una compleja historia geológica, incluyendo la formación de montañas a través de procesos tectónicos y de erosión causada por el agua y el viento a lo largo del tiempo. La topografía variada contribuye a la diversidad de microclimas y ecosistemas, desde áreas de selva caducifolia con climas cálidos y secos en las partes más bajas hasta vegetación secundaria de bosques de encino y selva baja con climas







templados en las elevaciones más altas, lo que a su vez soporta una rica biodiversidad y una variedad de actividades humanas adaptadas a este entorno único.

### III.3 Geología

El municipio de San José Lachiguirí se encuentra inmerso dentro de dos eras geológicas de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2017), y estas a su vez en 6 períodos geológicos, los que se desarrollan a continuación:

- Era del Cenozoico, del periodo Pleistoceno: la litología consta de conglomerado poligénico-arenisca, clasificada como roca sedimentaria. Se encuentra en la parte central con dirección suroeste y oeste del municipio, cubre un área de 4.7 km², equivalente a 471 hectáreas, identificada con la clave QptCgp-Ar.
- Era del Cenozoico, del periodo Plioceno: su litología se caracteriza por toba riolítica, clasificada como roca extrusiva. Se distribuye en la parte central y noreste del municipio, extendiéndose sobre 18.6 km² o 1,861 hectáreas, identificada con la clave TpITR.
- Era del Mesozoico, del periodo Albiano al periodo Cenomaniano: presenta litología de tipo caliza-dolomita, clasificada como roca sedimentaria, se presenta en la parte sur del municipio, con un área de 4.6 km² (456 hectáreas) con clave KaceCz-Do.
- Era del Mesozoico, del periodo Neocomiano al periodo Aptiano: su litología se compone de areniscas-lutitas, y de roca sedimentaria, distribuyéndose en la parte norte del municipio y cubriendo 13.3 km² o 1,329.5 hectáreas, se representa con la clave KnapAr-Lu.
- Era del Mesozoico, del periodo Tithoniano al periodo Cretácico inferior: su litología se compone de Volcanosedimentaria, clasificada como roca sedimentaria. Se distribuye del centro del municipio a todas las direcciones y abarca una superficie de 35.85 km² o 3,585 hectáreas, se identifica con la clave JtKiVs.
- Era del Mesozoico, del periodo Tithoniano al periodo Maastrichtiano: la litología consta de Calizas-Lutitas, clasificada como roca sedimentaria. Se distribuye a orillas del municipio en dirección noroeste y cubre un área de 0.5 km², equivalente a 52.3 hectáreas, identificada con la clave KtmCz-Lu.







Tabla 11. Geología dentro del municipio de San José Lachiguirí.

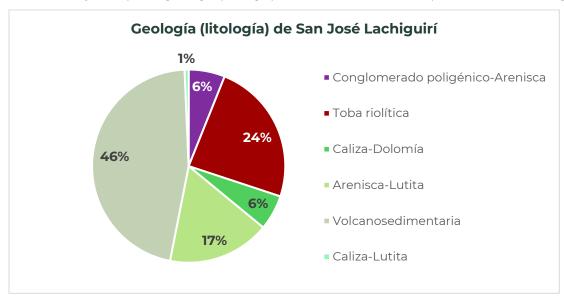
Era	Periodo geológico (inicio)	Periodo geológico (final)	Litología	Tipo de roca	Clave SGM	Área (km²)
Cenozoico	Pleistoceno	Pleistoceno	Conglomerado poligénico-Arenisca	Sedimentaria	QptCgp- Ar	4.7
Cenozoico	Plioceno	Plioceno	Toba riolítica	Extrusiva	TplTR	18.6
Mesozoico	Albiano	Cenomaniano	Caliza-Dolomita	Sedimentaria	KaceCz- Do	4.6
Mesozoico	Neocomiano	Aptiano	Arenisca-Lutita	Sedimentaria	KnapAr- Lu	13.3
Mesozoico	Tithoniano	Cretácico inferior	Volcanosedimentaria	Sedimentaria	JtKiVs	35.8
Mesozoico	Turoniano	Maastrichtiano	Caliza-Lutita	Sedimentaria	KtmCz- Lu	0.5

Fuente. Centro Geo, 2024.

La presencia de conglomerado poligénico-arenisca (sedimentaria), indica que son rocas que generalmente son permeables y pueden ser susceptibles a la erosión y al deslizamiento de tierra, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas y bajo condiciones de saturación de agua.

La toba riolítica (extrusiva) es generalmente porosa y puede ser susceptible a la compactación y a la erosión química, lo que afecta la estabilidad del suelo y puede incrementar el riesgo de deslizamientos.

Gráfica 1. Porcentaje de tipo de geología (litología) en el territorio del municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024.

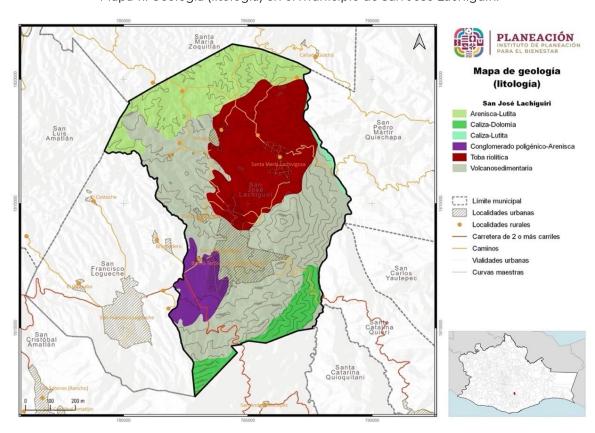






Las calizas-dolomita (sedimentaria), siendo carbonatos, son especialmente susceptibles a la disolución por aguas ácidas, lo que puede dar lugar a la formación de características kársticas como cuevas, sumideros, y ríos subterráneos. Esto puede llevar a colapsos del terreno y a la formación de depresiones.

La arenisca-Lutita (sedimentaria), debido a su fina granulometría y baja permeabilidad, puede retener agua y expandirse, lo que aumenta el riesgo de deslizamientos de tierra bajo ciertas condiciones de humedad.



Mapa 11. Geología (litología) en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

Estas formaciones geológicas presentes en el municipio indican una diversidad en la composición de rocas, reflejando una historia geológica compleja que incluye tanto procesos sedimentarios como volcánicos. Esta diversidad puede influir en varios aspectos del municipio, incluyendo la topografía, la hidrología, la vegetación, el uso del suelo y la minería.







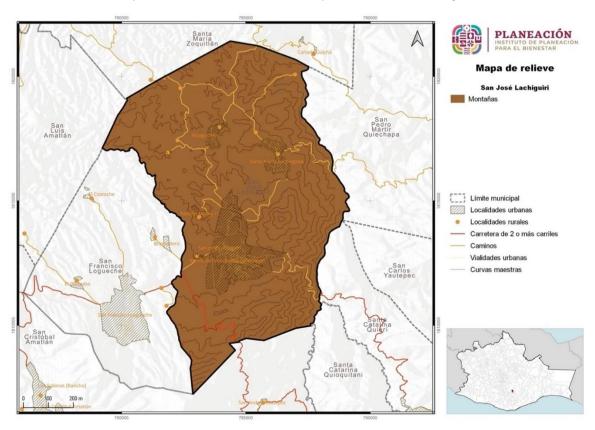


Tabla 12. Relieve, clima y vegetación del municipio de San José Lachiguirí.

Morfología	Clima	Vegetación	Hectáreas del municipio por morfología
Montañas	Muy árido, árido y semiárido	Vegetación xerófila	~623
Montañas	Subhúmedo	Bosque de coníferas y de latifoliadas; bosque mesófilo de montaña	~7,156

Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 12. Relieve dentro del municipio de San José Lachiguirí.



Fuente. Centro Geo, 2024.









#### **III.3.2 Fallas y fracturas**

Con base en el análisis de la cartografía de estructuras, a escala 1: 250,000 del Servicio Geológico Mexicano, se ha identificado una sola fractura al norte del municipio de San José Lachiguirí, extendiéndose en dirección noreste a suroeste.

Sin embargo, al explorar aún más en la plataforma del SGM, esta cuenta con una cartografía más detallada a escala 1: 50,000, mostrando una red más compleja y extensa de fallas y fracturas en todo el municipio.

Teniendo en consideración esta escala, se ha identificado una amplia distribución de fallas y fracturas en el municipio.

Estas se presentan del norte al oeste del municipio. Se presenta una fractura o lineamiento de dirección noreste-suroeste, con una longitud de 18,013.895 metros. Es de recordar que una fractura hace referencia a la rotura en la roca.

Hay una falla normal de dirección noroeste-sureste, que indica una ruptura en la corteza terrestre, donde un lado se mueve hacia abajo en relación con la otra.

Tabla 13. Fallas y fracturas en el municipio de San José Lachiguirí.

Tipo de entidad	Dirección	Longitud (m)
Fractura	Noreste-Suroeste	6,098

Fuente: Centro Geo, 2024.

De igual forma, se presenta una anticlinal (pliegue en la corteza terrestre, donde los estratos más antiguos se encuentran en el núcleo del pliegue y los flancos se inclinan hacia afuera desde el centro), y sinclinal (pliegue cóncavo hacia arriba, donde los estratos más recientes se encuentran en el núcleo), de dirección noroeste-sureste (SGM, 2023). Las localidades cercanas a estas estructuras geológicas son Nizagoche, Rancho Nuevo y el Carrizal.







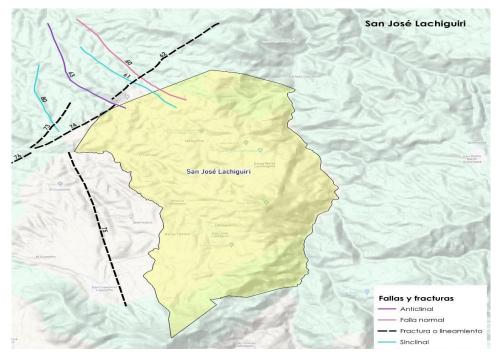


Mapa 13. Fallas y fracturas dentro del municipio de San José Lachiguirí, escala 1: 250,000.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, 2024.

Mapa 14. Fallas y fracturas dentro del municipio de San José Lachiguirí, escala 1: 50,000.



Fuente: Centro Geo, 2024.







La presencia de estos elementos estructurales se debe a que la región se encuentra en una zona geológicamente activa debido a la interacción entre la Placa de Cocos y la Placa Norteamericana.

La subducción de la Placa de Cocos bajo la Placa Norteamericana a lo largo de la costa del Pacífico de México es una fuente importante de actividad tectónica y sísmica en el sur de México.

Raca de Norte América

1113 km

Mapa 15. Ubicación del municipio de San José Lachiguirí en relación con la Placa de Cocos.











## III.4 Edafología

El municipio de San José Lachiguirí cuenta con tres tipos de suelos en su territorio, los cambisol, los leptosol y los fluvisol. Predominan los leptosoles que se describen a continuación.

Los leptosoles, que ocupan la mayor parte del territorio, son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales.

Son comunes en áreas montañosas y son caracterizados por su poca profundidad efectiva. Este tipo de suelo puede presentar limitaciones para el uso agrícola debido a su profundidad limitada, pero pueden ser adecuados para pastizales, bosques, o para conservación de la biodiversidad (SEMARNAT, 2016).

Tabla 14. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San José Lachiguirí.

Suelo	Aptitud	Área (ha)
Fluvisol	Agrícolas bastante fértiles	62.54
Cambisol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	25.27
Leptosol	Para pastar ganado en verano	7,666.75

Fuente: Centro Geo, 2024.

Los fluvisol contienen abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Son ecológicamente valiosos para preservar la vegetación original y han sido tradicionalmente fértiles para la agricultura.

Finalmente, los cambisol son suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas, de moderada a alta susceptibildiad a la erosión y buenos con fines agrícolas. En áreas templadas son muy productivos.







**PLANEACIÓN** Santa Maria Zoquiti Mapa de Edafología San José Lachiguiri Edafología serie2 2007 Cambisol San Luis Amatlán Fluvisol Leptosol Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 16. Edafología presente en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

Frente a fenómenos hidrometeorológicos, estos suelos pueden tener una capacidad limitada de retención de agua debido a su poca profundidad, lo que podría aumentar el escurrimiento superficial y la susceptibilidad a la erosión durante eventos de precipitación intensa.

Por otra parte, la alteración del paisaje por actividades antropogénicas (como la deforestación, construcción, y agricultura), puede aumentar la vulnerabilidad de este tipo de suelos a la erosión.







## **III.5 Hidrografía**

#### III.5.1. Cuencas, subcuencas y microcuencas

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo San José Lachiguirí, periodo 2020-2022, el municipio se encuentra totalmente dentro de la Región Hidrológica Tehuantepec (RH22), dentro de la cuenca hidrográfica Río Tehuantepec y subcuenca hidrográfica Río San Antonio.

Esta región está incluida totalmente dentro del Estado de Oaxaca, drena en un área que representa el 19.2 % de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico.

La cuenca del Río Tehuantepec drena 10.7 % de territorio estatal, es el de mayor importancia al ser el más caudaloso de la vertiente del Océano Pacífico, drena en un área de 10,374 km² y nace a más de 3,200 m.s.n.m., en la Sierra Madre del Sur, al sureste de Miahuatlán de Porfirio Díaz, donde es conocido con el nombre de río Quiechapa, hasta desembocar al Golfo de Tehuantepec, al este del puerto Salina Cruz. Su longitud aproximada es de 240 km (CONAGUA, 2020).

Tabla 15. Cuencas presentes en el municipio de San José Lachiguirí.

Cuenca	Descripción cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Río San Antonio	Desde su nacimiento, hasta la Estación Hidroeléctrica Boquilla 1	Tehuantepec	Río Tehuantepec	Pacifico Sur

Fuente. Centro Geo, 2024.

Dentro del municipio se tienen una longitud de 141.1 km lineales de corrientes intermitentes y 6.6 km de escurrimientos perennes.

Tabla 16. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de San José Lachiguirí.

Tipo de corriente	Longitud (km)
Intermitente	141.1
Perenne	6.6

Fuente. Centro Geo, 2024.









San a San Antonio

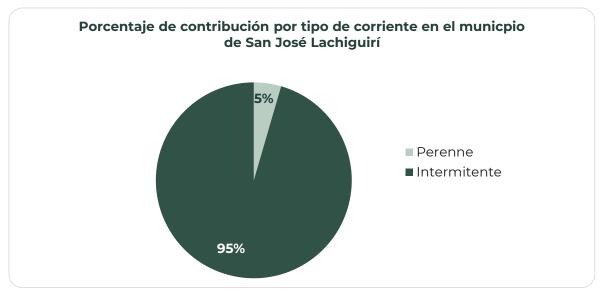
San José Lachiguiri
Rio San Antonio

Carretera de 2 o más carriles
Carretera de

Mapa 17. Cuenca en la que se ubica el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

Gráfica 2. Distancia por tipo de corriente (intermitente o permanente) en el municipio de San José Lachigurí.



Fuente. Centro Geo, 2024.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquiti Mapa de tipos de corrientes San José Lachiquiri Tipos de corrientes -- INTERMITENTE San Luis Amatlan - PERENNE Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Francisco Curvas maestras San Cristóbal Amatlán

Mapa 18. Tipos de corrientes en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

El principal río del municipio es el Río Quiechapa, de condición perenne, el cual proporciona un flujo constante de agua a lo largo del año, lo que es esencial para la agricultura. Representa la provisión de agua potable y los ecosistemas acuáticos locales y también representa la alimentación de las corrientes intermitentes, como los ríos Mijangos y Nizagoche, los cuales llevan agua principalmente durante la temporada de lluvias.







Range de regiones hidrològicas

San José Lachiguiri

Tehuartepec

San Carriera de 2 o más carriles

Carrinos

Valdades urbanas

Carriera de 2 o más carriles

Carrinos

Valdades urbanas

Curvas maestras

Curvas maestras

Mapa 19. Regiones hidrológicas en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

#### Aguas subterráneas

De acuerdo con la Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas (CONAGUA), el municipio se encuentra dentro del acuífero Tehuantepec de clave 2007. El acuífero Tehuantepec se localiza en la porción sureste del Estado de Oaxaca, cubre una superficie total de 13,963 km². Actualmente posee una disponibilidad media anual de agua subterránea de 19 hm³ anuales.









Trimites Cobiemo Q

Detalles del Acuifero

TRHANTEREC

Para concerta front delate del concentrator de la con

Mapa 20. Acuífero en el que se ubica el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas (CONAGUA).

#### III.6 Clima

El municipio de San José Lachiguirí presenta tres tipos de unidades climáticas, caracterizadas por una variabilidad tanto en temperaturas como en precipitaciones. Las temperaturas van desde los -3°C de los meses más fríos, hasta los 22°C de los meses más cálidos. En relación con la precipitación el mes más seco presenta precipitaciones inferiores a los 40 mm.

#### Clima BSo(h')w - Árido, Cálido

Este clima es de tipo árido y cálido, con una temperatura media anual mayor de 18°C. Se caracteriza por altas temperaturas durante la mayor parte del año, con pocas variaciones estacionales significativas. Las lluvias ocurren principalmente en verano y hay un porcentaje significativo de lluvia invernal menor al 5%. Esto indica que la mayor parte del año es seco, con precipitaciones concentradas en una corta temporada. Este tipo de clima se desarrolla al norte del municipio.

#### Clima BS1hw - Semiárido Semicálido

Este clima presenta una temperatura media anual mayor de 18°C, pero menor que en las zonas áridas cálidas. Representa una transición entre las zonas áridas y las más templadas, con temperaturas que pueden variar a lo largo del año. Al igual que el







clima árido, las lluvias se presentan principalmente en verano, con un porcentaje de lluvia invernal menor al 5%. Esto implica una distribución de lluvias similar al clima árido, pero con una cantidad ligeramente mayor. Su distribución es en la zona centro y valle del municipio.

#### • Clima C(wo) - Templado Subhúmedo

Este tipo de clima presenta una temperatura media anual entre 18°C y 22°C. Proporciona un ambiente más moderado en comparación con el clima árido cálido, con temperaturas que ofrecen un equilibrio entre condiciones cálidas y frescas a lo largo del año. La precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm, lo que infiere que, aunque hay una estación húmeda o lluviosa más definida, incluso en el mes más seco recibe cierta cantidad de lluvia. Este tipo de clima se desarrolla al sur del municipio.

Tabla 17. Descripción de los climas presentes en el municipio de San José Lachiguirí.

Tipo clima	Descripción temperatura	Descripción precipitación
BSo(h')w	Árido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5 % al 10.2 % del total anual
BS1hw	Semiárido, Semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Fuente. Centro Geo, 2024.

La diversidad de climas en el municipio llega a influir directamente en la vegetación, la agricultura y el uso del suelo. En el siguiente mapa se puede ver que el territorio de San José Lachiguirí está dominado por un clima semiárido semicálido. En una pequeña porción al noreste del territorio, se tiene un clima más extremo, árido cálido, mientras que, en el suroeste, debajo de la cabecera municipal, domina el clima templado – subhúmedo.

Las superficies donde el clima es árido y semiárido pueden requerir prácticas de conservación del agua y sistemas de riego eficientes para la agricultura, mientras que las superficies de climas templados subhúmedos pueden soportar una mayor variedad de cultivos y vegetación natural.







**PLANEACIÓN** Santa Maria Zoquiti Mapa de climas San José Lachiguiri Árido cálido Semiárido semicálido Templado - subhúmedo San Luis Amatlán \_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 21. Climas presentes en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

#### III.6.1. Temperatura

La temperatura media del municipio oscila en el rango de 12 °C a 22 °C, reflejando una diversidad climática influenciada por la altitud y la vegetación.

Tabla 18. Superficie de San José Lachiguirí por rango de temperaturas (°C) medias anuales.

Rango de temperatura (°C)	Hectáreas en el municipio
12 a 14	6
14 a 16	348
16 a 18	3,034
18 a 20	4,042
20 a 22	3.16

Fuente. Centro Geo, 2024.

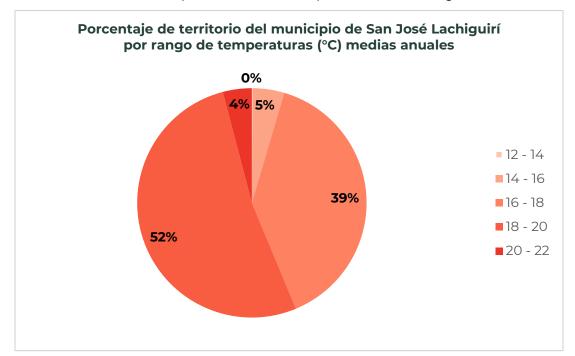
En las zonas altas con una cobertura vegetal densa y bien preservada, las temperaturas se mantienen en un rango más fresco entre los 12 °C a 16 °C. Mientras que el rango de 16 a 18 °C se percibe en los pies de monte y valles del municipio, esta área actúa como una zona de transición climática, donde la variación de altitud y la







diversidad de usos del suelo influyen en el clima local, creando condiciones ideales para una variedad de actividades agrícolas y la sustentación de una diversidad biológica específica de estas condiciones térmicas.



Gráfica 3. Temperaturas en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

Por último, en la parte norte del municipio, que corresponde a las áreas más bajas, las temperaturas son más cálidas, oscilando entre los 18 °C y 22 °C. Esto se debe en gran parte a las condiciones del territorio, pues, al situarse a una menor altitud, experimenta temperaturas más elevadas que contribuyen a un ambiente distinto, con potencial para diferentes tipos de vegetación y usos del suelo, incluyendo la agricultura adaptada a condiciones más cálidas.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de temperatura San José Lachiquiri Temperatura en °C 12 - 14 °C San Luis Amatlán 14 - 16 °C 16 - 18 °C 18 - 20 °C 20 - 22 °C Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Francisco Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 22. Temperatura media anual presente en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

#### III.6.2. Precipitación

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de San José Lachiguirí 2020-2022, se presenta una precipitación media anual entre el rango de los 500 a 700 mm/año, la cual se caracteriza por tener una temporada de lluvias pronunciada durante los meses de verano (junio a septiembre). Los meses de invierno suelen ser más secos, dependiendo de las variaciones climáticas de cada año.

Tabla 19. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de San José Lachiguirí.

Precipitación anual (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría	
400 a 500	3, 812	
500 a 600	3, 115	
600 a 800	673	
800 a 1,000	77	
1,000 a 1,200	69	

Fuente. Centro Geo, 2024.







Santa Maria Zoquiti PLANEACIÓN Mapa de precipitación media anual Precipitación anual (mm) San Luis Amatlán 500 - 600 600 - 800 800 - 1000 1000 - 1200 Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 23. Precipitación media anual presente en el municipio de San José Lachiquirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

El municipio de San José Lachiguirí, al presentar regiones montañosas o con variaciones significativas de altitud en la parte sur del municipio, pudiera ser la causa del fenómeno "efecto orográfico", el que provoca que las masas de aire cargadas de humedad al encontrarse con un relieve elevado son forzadas a ascender.

Al subir, el aire se enfría, lo que reduce su capacidad para retener humedad, resultando en la condensación y formación de nubes que, eventualmente, precipitan.

Debido a esto las áreas más altas, al ser las mejores conservadas y con mayor cobertura vegetal (sur del municipio), reciben más lluvia que las áreas más bajas (800 a 1,200 mm anuales), y contribuyen a aumentar la precipitación en las áreas circundantes, que en comparación a las partes bajas o llanas del municipio (norte de San José Laguiguirí), al estar más expuestas a condiciones climáticas como vientos secos, reducen la precipitación (400 a 500 mm al año).







#### III.6.3. Evapotranspiración

La evapotranspiración es el proceso por el cual el agua se transfiere desde la superficie terrestre a la atmósfera, a través de la evaporación desde el suelo y otras superficies, así como por la transpiración de las plantas.

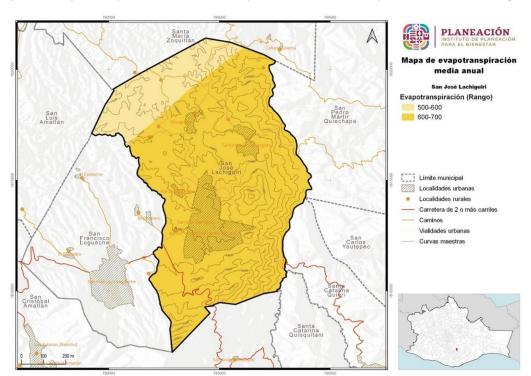
De acuerdo con datos del Maderey Laura E. (1990), en las superficies de clima cálido que se sitúan en la parte norte del municipio, se alcanzan rangos de evapotranspiración de 500 a 600 mm debido a una baja cobertura vegetal y a una mayor temperatura, que, debido a su orografía, presenta una mayor exposición directa a la radiación solar.

Tabla 20. Evapotranspiración (mm/año) en el municipio de San José Lachiguirí.

Valor	Rango (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría	
6	500-600	1,222	
7	600-700	6,533	

Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 24. Evapotranspiración media anual presente en el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente. Centro Geo, 2024.







En áreas más altas y con vegetación, las temperaturas son más bajas. La presencia de vegetación y una mayor humedad del suelo contribuyen a una tasa de evapotranspiración significativa que oscila entre los 600 a 700 mm de evapotranspiración.

#### III.6.4. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Los fenómenos naturales ocurren en la superficie de manera constante en el tiempo, pero variable en cuanto a magnitud. Un fenómeno se convierte en peligro natural cuando altera parcial o totalmente algún aspecto físico de un territorio, mismo en donde se encuentra asentada la población. De esta manera cualquier fenómeno natural que ocurra en los sistemas atmosférico, biótico, litosférico, hidrológico, etc., o entre ellos, y presente una probabilidad de afectación del ser humano y sus actividades, debe ser considerado peligro. A lo largo de la historia del poblamiento de un territorio, la sociedad ha estado expuesta a diferentes fenómenos naturales. Algunos de estos han causado algún tipo de daño o afectación a la infraestructura, actividades o en las vidas mismas de la población (M.M, Campos - Vargas., Toscana Aparicio, A., Monroy Gaytán, F., Reyes López, H.A., 2010).

De acuerdo con la Ley General de Cambio Climático, la vulnerabilidad se define como "el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos". La vulnerabilidad no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. Existen tres niveles de priorización para los municipios más vulnerables al cambio climático:

**Primer nivel.** 1,448 municipios **Segundo nivel:** 273 municipios **Tercer nivel:** 83 municipios

Las vulnerabilidades que han sido consideradas para su estudio son: vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves, inundaciones y al incremento potencial de enfermedades transmitidas por vector (dengue), vulnerabilidad de la producción ganadera a estrés hídrico e inundaciones y vulnerabilidad de la producción forrajera a estrés hídrico.

El municipio, a nivel Estado, se ubica en la posición 234 respecto a los 570 municipios de Oaxaca, lo que pudiera inferirse que su vulnerabilidad se encuentra en un rango medio de vulnerabilidad a deslaves. Sin embargo, del total de la población (3,700 habitantes), el 0.42% de la población es susceptible a deslaves.







Se encuentra en el **segundo nivel** de priorización de acuerdo al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC, 2021), por su alta vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones y a su vulnerabilidad muy alta a la producción de forraje a estrés hídrico, además de los deslaves ya mencionados. La población se encuentra con una susceptibilidad de más del promedio estatal, por lo que es recomendable tomar las previsiones necesarias.

Tabla 21. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San José Lachiquirí.

Orden de vulnerabilidad estatal	Índice de vulnerabilidad actual	Probabilidad potencial de deslaves actual	Población susceptible a deslaves
234	0.85	0.6	42%

Fuente: Centro Geo, 2024.

## III.7 Uso de suelo y vegetación

San José Lachiguirí tiene un fuerte enfoque en la agricultura con un paisaje complementado por vegetación secundaria, mientras que los pastizales y la vegetación primaria son menos comunes, de acuerdo con la Serie VII (INEGI, 2018).

Tabla 22. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San José Lachiguirí.

Uso de suelo y vegetación	Área (km²)	Área (ha)
Agricultura	45.1	4,514.3
Pastizal cultivado o inducido	1.1	114.4
Vegetación primaria	3	304.8
Vegetación secundaria	28.2	2,821.4

Fuente: Centro Geo, 2024.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de Uso de Suelo y Vegetación San José Lachiguiri Uso de Suelo y Vegetación Vegetación primaria San Luis Amatlán Vegetación secundaria Agricultura Pastizal cultivado o inducido Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 25. Usos de suelo y vegetación presentes en el municipio de San José Lachiquirí

Fuente. Centro Geo, 2024

En San José Lachiguirí, el uso de suelo está claramente dominado por la agricultura, con 45.1 km², destacando la importancia de la agricultura para la economía local y el uso de la tierra. En contraste, los pastizales, vegetación secundaria y primaria representan una fracción mucho menor del área total, con 1.14 km², 28.17 km² y 3.04 km² respectivamente.

Esto refleja un uso limitado de tierra para pastoreo y sugiere que hay poca vegetación intacta original, al ser la mayor parte de la superficie en áreas regeneradas después de haber sido alteradas.

A lo largo del territorio nacional se distribuye una gran diversidad de comunidades vegetales naturales como los bosques, selvas, matorrales y pastizales, junto con amplios terrenos dedicados a actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y zonas urbanas. A las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se les conoce como "Uso del suelo".

Desde el siglo XVIII, pero más intensamente en los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas del mundo más rápida y extensamente que en ningún otro período comparable de la historia. En la actualidad los sistemas de cultivo y ganaderos ocupan alrededor de una cuarta parte de la superficie terrestre,

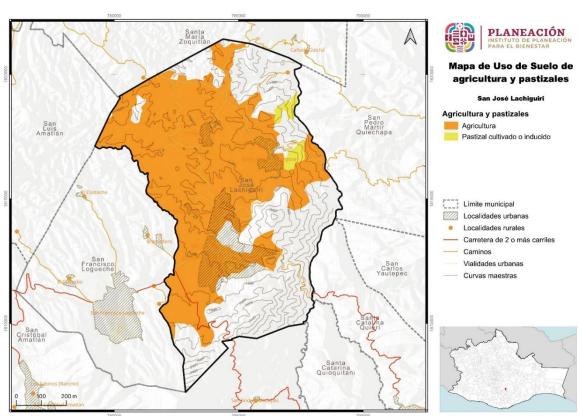




transformación que ha sido impulsada en gran parte para resolver el enorme aumento de la demanda de alimentos, agua, fibras y combustibles (INEGI, 1981).

Siendo este el caso para el municipio de San José Lachiguirí, pues del total de su territorio (77.55 km²), el 59.6% (46.2 km² sumando el territorio de agricultura y de pastizal cultivado o inducido), presenta algún tipo de uso de suelo de acuerdo con la Serie VII- Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2018).

Como hemos dicho, el municipio tiene una significativa inclinación hacia la agricultura, ocupando más de la mitad de su territorio (58.14 % de la superficie total), puesto que es una de sus principales fuentes de ingresos y empleo, el cual, además, asegura la disponibilidad de alimentos para la población. Sin embargo, su agricultura intensiva puede llevar a la sobreexplotación de recursos, especialmente el agua, afectando su calidad y cantidad a largo plazo. Este tipo de usos de suelo se desarrolla principalmente en la zona centro del municipio, aprovechando las condiciones de suelo más favorables y, posiblemente, un mejor acceso al agua para riego.



Mapa 26. Uso de suelo presente en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente. Centro Geo, 2024.

Otro tipo de uso de suelo que se presenta dentro del municipio en menor extensión (1.47 % de la superficie total), es el pastizal inducido localizado a orillas y en dirección

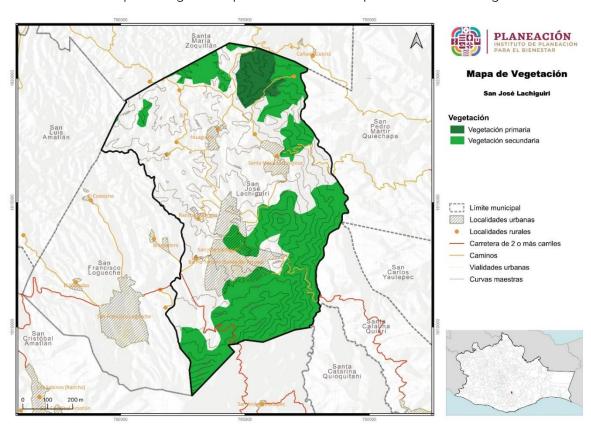






noreste. El desarrollo de este uso de suelo se debe principalmente para proporcionar espacios para la alimentación del ganado, apoyando de esta manera la actividad pecuaria del municipio. Sin embargo, su desarrollo llega a desplazar ecosistemas nativos, limitando el espacio para la biodiversidad nativa del área.

La vegetación es el producto de un conjunto de procesos tanto ecológicos como evolutivos que ocurren en la comunidad, y que a su vez determinan las condiciones ambientales que imperan en un sitio y tiempo determinado. Las especies de plantas presentes en un área determinada conforman las comunidades vegetales (herbáceas, arbustivas o arbóreas), de acuerdo con las características climáticas y/o edáficas del territorio ocupado (Durán y García, 2010).



Mapa 27. Vegetación presente en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

En los lugares donde no ha habido modificación o ésta ha sido ligera y el suelo sigue cubierto por la vegetación natural, se le considera como vegetación primaria; en contraste, si ha ocurrido alguna perturbación considerable y se ha removido parcial o totalmente la cubierta vegetal primario, la vegetación que se recupera en esos sitios









se conoce como secundaria y puede ser estructural y funcionalmente muy diferente a la original (SEMARNAT, 2005).

El municipio de San José Lachiguirí posee un 40.2% (31.2 km²), de su territorio cubierto por vegetación primaria y secundaria. De esta vegetación, un 3.9% (3 km²), corresponde a vegetación primaria, la cual se refiere a áreas con cobertura de plantas nativas, mientras que un 36.3% (28.2 km²), es de vegetación secundaria, áreas que se han regenerado después de haber sido alteradas o despejadas por actividades de la población o fenómenos naturales.

La presencia de vegetación primaria se distribuye en la parte norte del municipio y aunque es relativamente pequeña, es crucial para la conservación de la biodiversidad, puesto que alberga especies nativas que dependen de ecosistemas intactos para su supervivencia.

En cambio, la vegetación secundaria se distribuye en la periferia de las localidades, desde el norte en menor porción hasta el sur con mayor superficie. Esto sugiere un proceso de regeneración o una transición hacia la recuperación de áreas previamente alteradas o impactadas por actividades humanas sobre el medio ambiente natural. La conversión de tierras para agricultura, desarrollo urbano o explotación de recursos podría ser la causa principal de la reducción de la vegetación primaria.

## III.8 Áreas Naturales Protegidas

El municipio de San José Lachiguirí no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida de competencia federal estatal, municipal o áreas destinadas voluntariamente para la conservación. Así como tampoco de sitios Ramsar o Sitios de Patrimonio Natural y Mixto.

En base al Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el municipio se encuentra dentro de las siguientes modalidades de conservación.





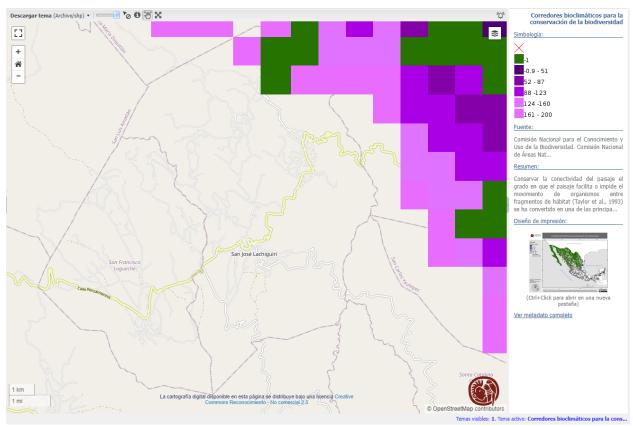




## III.8.1. Corredores Biológicos y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Corredor bioclimático para la conservación de la biodiversidad

Consta en la identificación de corredores climáticos entre fragmentos de vegetación nativa en mejor estado de conservación, usando como variable climática a la evapotranspiración reciente (CONABIO, 2022). Este se distribuye del sureste al norte del municipio, con valores de -1, el cual corresponde a fragmentos de vegetación primaria y con valores de entre 161 a 200, lo cual indican su ubicación en la periferia del corredor y son las zonas más expuestas.



Mapa 28. Distribución de corredores biológicos en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.





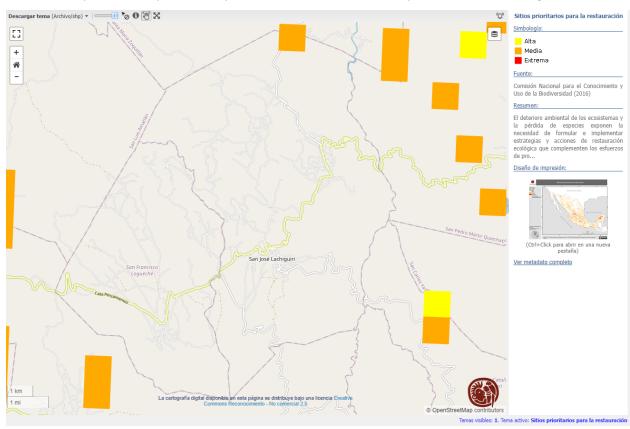




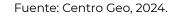
## III.8.2. Áreas de Valor Ambiental

Sitios prioritarios para la restauración (CONABIO, 2016)

Consta de áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar en el largo plazo la persistencia de su biodiversidad, función ecológica y los servicios ecosistémicos que proveen. Además, buscan incrementar la conectividad de ecosistemas y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables. Dentro del municipio de San José Lachiguirí, se denota una pequeña superficie en la parte norte del municipio de prioridad "Media".



Mapa 29. Sitios prioritarios para restauración en el municipio de San José Lachiguirí.





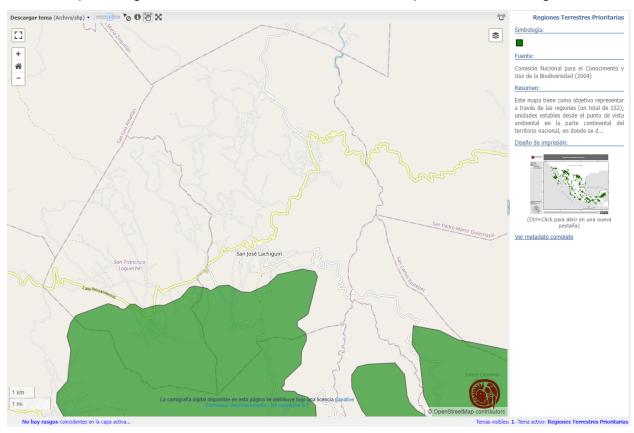




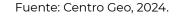


## Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Representa unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, en donde se destaca la presencia de una riqueza ecosistémica, así como una integridad biológica significativa. El municipio, en la parte sur, se encuentra dentro de la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca de clave 148 (CONABIO, 2022).



Mapa 30. Regiones Terrestres Prioritarias dentro del municipio de San José Lachiguirí.





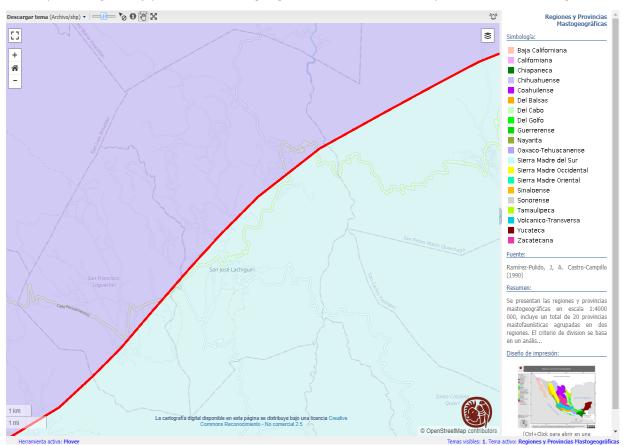






## Regiones y Provincias Mastogeográficas

Representa la diversidad regional de las especies terrestres (Ramírez-Pulido, J y Castro-Campillo, A. (1990). El municipio se ubica dentro de dos regiones, la Oaxaco-Tehuacanense y Sierra Madre del Sur, regiones donde la diversidad alfa es extraordinaria.



Mapa 31. Regiones y provincias mastogeográficas dentro del municipio de San José Lachiguirí.











# Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos y de equipamiento

# IV.1 Dinámica demográfica

En este apartado encontrarás información cuantitativa, relacionada con la población del municipio y cómo se distribuye en sus diversas localidades, una expectativa de su crecimiento futuro y se analiza su distribución por sexo y la densidad de población en el territorio.

# IV.1.1 Población y distribución del municipio, por localidad

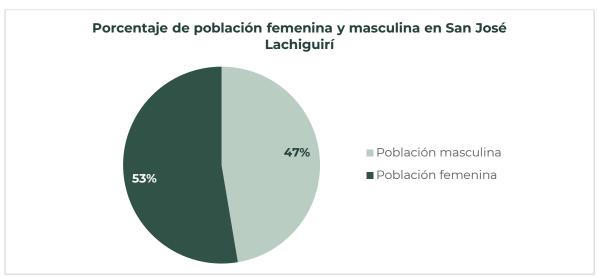
De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda de INEGI (2020), San José Lachiguirí tiene una población de 3,700 habitantes, de los cuales 1,948 corresponden a población femenina (52.6%) y 1,752 a población masculina (47.4%) (INEGI, 2020).

Tabla 23. Población total del municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Población total	Población femenina	Población masculina	
San José Lachiguiri	3,700	1,948	1,752	

Fuente: Centro Geo, 2024.

Gráfica 4. Porcentaje de la población femenina y masculina del municipio de San José Lachiguirí.

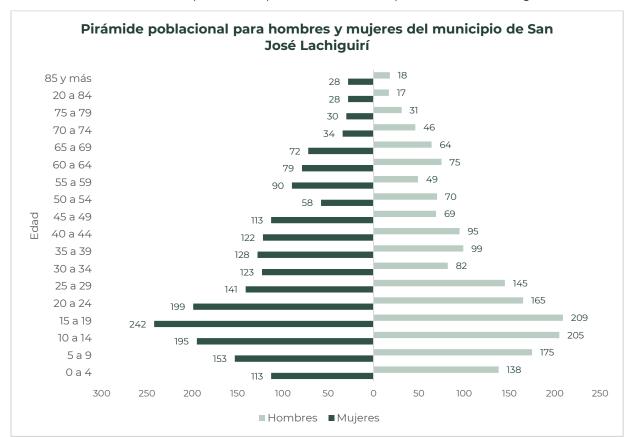








Respecto a la distribución de la población por sexo y en quinquenios, se observa un mayor número de mujeres en todas las categorías de edad. Los rangos de edad que concentran mayor población fueron de 15 a 19 años (451 habitantes), 10 a 14 años (400 habitantes), y 20 a 24 años (364 habitantes). Entre ellos concentraron el 32.8% de la población total. En el grupo de personas adultas jóvenes en edad productiva, en el rango de los 20 a 24 años, se observa una ligera minoría de la población masculina (165 habitantes), con respecto a la población femenina (199 habitantes).



Gráfica 5. Pirámide poblacional por sexo en el municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: INEGI, 2020.

## Distribución de la población por localidad

Con base a los datos de INEGI (2020), la población del municipio de San José Lachiguirí se distribuye en 10 localidades, de las cuales en la cabecera municipal es donde se aloja la mayoría de éstos, con un total de 1,179 habitantes.







Tabla 24. Población de mujeres y hombres del municipio de San José Lachiguirí por localidad.

Localidad	Total	Mujeres	Hombres
San José Lachiguirí	1,179	625	554
Nizagoche	866	450	416
Rancho Mijangos	245	141	104
Santa María Lachivigoza	929	485	444
San Isidro la Chivigoza	15	5	10
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	107	108
Rancho Nuevo	46	27	19
El Ocote (Cuatle)	48	24	24
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	61	52
Portillo el Mezquite	44	23	21
Total	3,700	1,948	1,752

Sigue la localidad de Santa María Lachivigoza, con un total de 929 habitantes. La localidad con el menor número de habitantes es San Isidro La Chivigoza, con apenas 15 habitantes.

# IV.1.2 Densidad poblacional

La población total del municipio de San José Lachiguirí, de acuerdo con datos del censo 2020, fue de 3,700 habitantes, con una relación de 90 hombres por cada 100 mujeres. Teniendo una superficie total, de acuerdo con datos de INEGI (2020), de 77.55 km², se tiene una densidad poblacional de 47.7 habitantes por km².

Con base en los datos de INEGI (2020), la distribución por rango de edades indica una tendencia creciente en la población infantil y juvenil de la población, que alcanza su pico en el rango de edad de los 15 a 19 años, seguido por una disminución gradual en las edades subsecuentes.

Tabla 25. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San José Lachiguirí.

Edad	Mujeres	Hombres	Total
0-4	113	138	251
5-9	153	175	328
10-14	195	205	400
15-19	242	209	451







Edad	Mujeres	Hombres	Total
20-24	199	165	364
25-29	141	145	286
30-34	123	82	205
35-39	128	99	227
40-44	122	95	217
45-49	113	69	182
50-54	58	70	128
55-59	90	49	139
60-64	79	75	154
65-69	72	64	136
70-74	34	46	80
75-79	30	31	61
80-84	28	17	45
85 y más	28	18	46

La disminución de la población es más notable a la edad adulta y se acentúa aún más en adultos mayores, reflejando patrones típicos de envejecimiento.

Histograma de la población en el municipio de San José Lachiguirí por rango de edad ko.th. k2.th. 50.2h. 52.59 ■ Edad

Gráfica 6. Distribución de la población por rango de edad en San José Lachiguirí.







A continuación, se desarrollan cada uno de estos grupos por rango de edad y género, con características y necesidades específicas que reflejan las dinámicas sociales y económicas del municipio.

#### Rango de edad de los 0 a 9 años

En este rango, la población dentro del municipio se encuentra conformada por un total de 579 infantes, de los cuales 313 son niños y 266 son niñas, por lo que se infiere que hay un mayor número de nacimientos de hombres en el municipio. Este rango de edad puede considerarse como vulnerable ante fenómenos geológicos e hidrometeorológicos, dependiendo de la condición de vivienda y marginación en la que vivan.

#### Rango de edad los 10 a los 19 años

En el rango de edad comprendido entre los 10 y 19 años dentro del municipio, se encuentra conformada por una población total de 851 habitantes, de los cuales 437 son mujeres y 414 son hombres. En este rango de edad la población femenina es ligeramente mayor que la masculina (2.7% de los 851 habitantes).

## Rango de edad de los 20 a 44 años

Este grupo de edad poblacional que comprende a los adultos jóvenes está conformado por una población total de 1,299 habitantes, de los cuales 713 son mujeres y 586 son hombres. Se observa una diferencia de 127 habitantes entre hombres y mujeres (9.8% del total de la población en este rango). En este caso, la diferencia puede ser atribuido principalmente a la migración de los hombres para conseguir trabajo fuera del municipio.

#### Rango de edad de los 45 a los 59 años

Este grupo poblacional comprende a los adultos maduros, y se encuentra conformado por una población total de 449 habitantes, distribuidos en 261 mujeres y 188 hombres.

En comparación a la etapa de adultos jóvenes, en la población de adultos maduros se observa una disminución en el número de habitantes, y principalmente en la población masculina. Esto puede ser debido a factores demográficos, sociales o de salud. Este rango de edad puede considerarse como vulnerable ante fenómenos geológicos, y sobre todo hidrometeorológicos, dependiendo del nivel de marginación en la que se encuentren y condiciones de vivienda.

## Rango de edad de 60 o más años

Para el rango de edad de 60 y más, considerados adultos mayores, la población total es de 522 adultos, de los cuales 271 son mujeres y 251 son hombres.





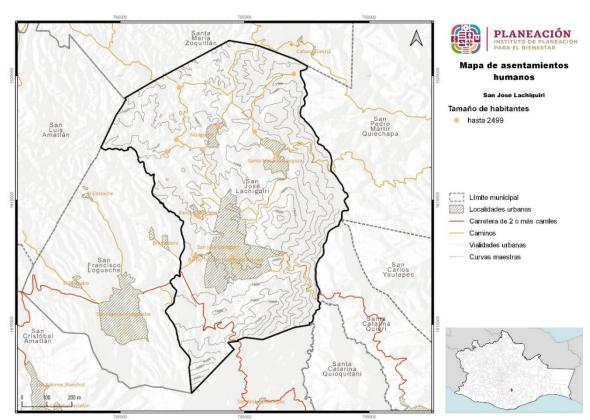




Al igual que en los pasados rangos de edad, la población femenina es ligeramente mayor a la masculina. Este rango de edad también puede estar entre los grupos de alta vulnerabilidad a eventos geológicos e hidrometeorológicos, sobre todo temperaturas extremas.

El crecimiento de la población y sus actividades es reconocido como uno de los factores globales que inciden en el aumento de vulnerabilidad a desastres y es un elemento importante en el tratamiento y análisis de la configuración del riesgo.

Los cambios en la dinámica demográfica determinan un nuevo volumen, composición y distribución de la población, lo que produce cambios en el espacio físico y construido. Estos elementos son importantes a considerar en la definición de políticas públicas y programas orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático y a la disminución de riesgos (UNFPA, UNISDR y ONU HABITAT).



Mapa 32. Asentamientos humanos por tamaño de localidad en el municipio de San José Lachiguirí.











# IV.2 Condiciones sociales y económicas

En este subcapítulo se analiza la situación de los habitantes del municipio con mayor vulnerabilidad, se describe la población con discapacidades y limitaciones únicas o combinadas, con carencias por acceso a los servicios de salud, por empleo o ingresos y por su grado de pobreza y marginación.

# IV.2.1 Población con discapacidad

De acuerdo a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2023), ante una emergencia climática, las personas con algún tipo de discapacidad son más vulnerables e incluso su vida puede estar en mayor riesgo, como morir durante una ola de calor, una inundación o un incendio. Ello porque tienen más dificultad para acceder a los servicios de emergencia o evacuación, o tienen dificultades para movilizarse.

De acuerdo con la información consultada del ITER del Censo 2020, y como se observa en la tabla y el gráfico siguientes, de los 3,700 habitantes del municipio de San José Lachiguirí, 457 cuentan con algún tipo de discapacidad reportada.

Población con discapacidad en San José Lachiguirí

12%

Con discapacidad

Sin discapacidad

Gráfica 7. Porcentajes de la población total del municipio de San José Lachiguirí con y sin discapacidades.

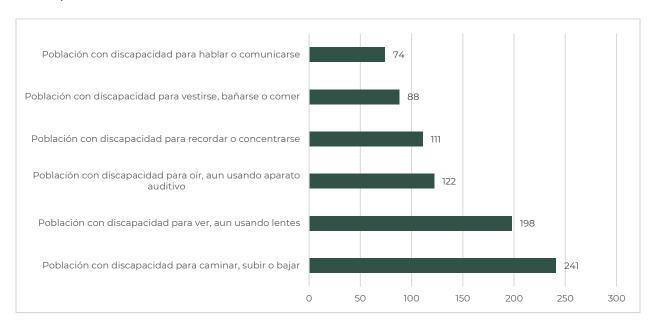








De acuerdo con DATA México, para el año 2020, las principales discapacidades presentes en la población fueron discapacidad física y la visual (aun haciendo uso de lentes).



Fuente: DATA México con datos de INEGI, 2020.

De acuerdo a la distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio, se observa que, en primer lugar, Nizagoche presenta 186 habitantes con algún tipo de discapacidad (21.48 %). En segundo lugar, la localidad de San José Lachiguirí presenta 170 habitantes con algún tipo de discapacidad (14.42 %). En tercer lugar, la localidad de Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal tiene 29 habitantes con alguna discapacidad (13.49 %). La localidad de San Isidro La Chivigoza tiene 2 habitantes con alguna discapacidad (13.33 %), y el resto de las localidades presentan porcentajes que van del 8.98 % al 2.08 % de población con algún tipo de discapacidad.

Tabla 26. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San José Lachiguirí.

Localidad	Población total	Población con discapacidad		
Total	3700	457		
San José Lachiguirí	1,179	170		
Nizagoche	866	186		
Rancho Mijangos	245	22		
Santa María Lachivigoza	929	39		
San Isidro la Chivigoza	15	2		
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	29		









Localidad	Población total	Población con discapacidad
Rancho Nuevo	46	4
El Ocote (Cuatle)	48	1
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	3
Portillo el Mezquite	44	1

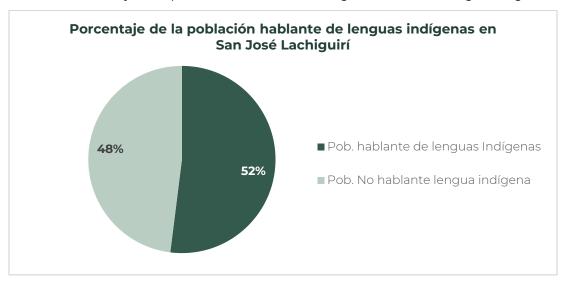
Si bien la población con discapacidad en el municipio equivale al 12.4% del total de habitantes, es necesario que todas las personas en riesgo, incluidas las que tienen alguna discapacidad y adultos mayores, participen activamente en la toma de decisiones relativas a la identificación y la reducción de los riesgos.

La ONU considera que los eventos meteorológicos extremos conectan con otros factores de vulnerabilidad e incrementan la desigualdad en materia de acceso a la salud, alimentación, vivienda, saneamiento o movilidad en las personas con alguna discapacidad. Incluso tienen menos posibilidades de migrar o cambiar de residencia ante un desastre (Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, 2023).

# IV.2.2 Lenguas indígenas

De acuerdo con el INEGI (2020), en el municipio de San José Lachiguirí, se reportaron 3,418 habitantes que hablan alguna lengua indígena lo que representa el 92.4% del total de la población.

Gráfica 8. Porcentaje de la población de San José Lachiguirí hablante de lengua indígena.









De la población que habla alguna lengua indígena, se reportan 1,810 del género femenino y 1,608 del género masculino.

Porcentaje de mujeres y hombres hablantes de lenguas indígenas en San José Lachiguirí

47%

■ Mujeres ■ Hombres

Gráfica 9. Distribución de la población de San José Lachiguirí hablante de lengua indígena por género.

Fuente: Centro Geo, 2024.

En la siguiente tabla, se presenta el número de hombres y mujeres de cada una de las 10 localidades que conforman el municipio, y que hablan alguna lengua indígena, así como el total de hombres y mujeres del municipio que hablan alguna lengua indígena. Se puede notar que dentro de la población es mayor el número de mujeres (1,810), que habla una lengua indígena con respecto al número de hombres (1,608).

Tabla 27. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo y localidad del municipio de San José Lachiguirí.

Localidad	Población total	Hablantes de lengua indígena	Mujeres hablantes de lengua indígena	Hombres hablantes de lengua indígena
Total	3,700	3,418	1,810	1,608
San José Lachiguirí	1,179	1,099	583	516
Nizagoche	866	815	427	388
Rancho Mijangos	245	233	135	98
Santa María Lachivigoza	929	823	432	391
San Isidro la Chivigoza	15	15	5	10
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	204	104	100
Rancho Nuevo	46	43	25	18







Localidad	Población total	Hablantes de lengua indígena	Mujeres hablantes de lengua indígena	Hombres hablantes de lengua indígena
El Ocote (Cuatle)	48	40	19	21
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	107	60	47
Portillo el Mezquite	44	39	20	19

De acuerdo con datos de INEGI (2020), en el municipio de San José Lachiguirí, para la población de 5 años y más, alrededor del 82% de la población que habla lenguas indígenas, también hablan español, mientras que el 18% únicamente habla la lengua indígena.

Las poblaciones indígenas generalmente son más vulnerables a los fenómenos naturales debido a su condición de pobreza extrema y marginación, ya que no cuentan con servicios y recursos que les permitan responder a las emergencias. También tienen limitado acceso a servicios médicos, aqua potable y saneamiento.

Por otra parte, las inundaciones o sequías ponen en riesgo sus medios de vida, en particular la producción de alimentos y también a los bienes naturales de su territorio asociados a su identidad cultural y forma de vida. En el caso del municipio de San José Lachiguirí, su nivel de marginación y rezago social está en niveles altos, lo que lo pone en una condición de mayor vulnerabilidad a desastres causados por fenómenos naturales o antropogénicos.

## IV.2.3 Escolaridad

De acuerdo con DATA México, en el año 2020, los principales grados académicos de la población de 15 años o más del municipio de San José Lachiguirí (2,721 habitantes) fueron: primaria (43.7% del total), secundaria (39.6%), y media superior (preparatoria, bachillerato general, tecnológico o normal básica) con un total de 14.3%.

Tabla 28. Distribución porcentual de la población de más de 15 años por grado académico.

Grado académico	Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más
Preescolar o Kínder	0.2
Primaria	43.7
Secundaria	39.6
Preparatoria o Bachillerato General	13.1
Bachillerato Tecnológico o Normal Básica	1.2
Estudios Técnicos o Comerciales con Primaria Terminada	0.05







Grado académico	Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más
Normal de Licenciatura	0.4
Licenciatura	1.5
Maestría	0.3

Fuente: DATA México, 2020.

Dentro del municipio, los niveles de escolaridad para la población de 15 años y más, presenta una mayor proporción de individuos que han completado la educación primaria, seguida de cerca por la secundaria, y con menos individuos que han alcanzado la educación superior.

#### Tasa de analfabetismo promedio

De acuerdo con Data México, 2023, a pesar de la tasa de escolaridad que se registra, la tasa de analfabetismo de San José Lachiguirí, respecto a la población total (3,700 personas), en 2020 fue del 21.05% (779 personas) de las cuáles dos terceras partes fueron mujeres.

Tabla 29. Población, de 15 años o más, analfabeta por sexo y por rango de edad de San José Lachiguirí.

	Población femenina	Población masculina	Población total	
Rango de edad	analfabeta	analfabeta	analfabeta	
Total	542	237	779	
15 a 19 años	3	2	5	
20 a 24 años	12	4	16	
25 a 29 años	8	5	13	
30 a 34 años	9	5	14	
35 a 39 años	23	8	31	
40 a 44 años	36	13	49	
45 a 49 años	73	13	86	
50 a 54 años	44	22	66	
55 a 59 años	79	19	98	
60 a 64 años	73	40	113	
65 a 69 años	67	39	106	
70 a 74 años	33	27	60	
75 a 79 años	29	17	46	
80 a 84 años	27	12	39	
85 años o más	26	11	37	

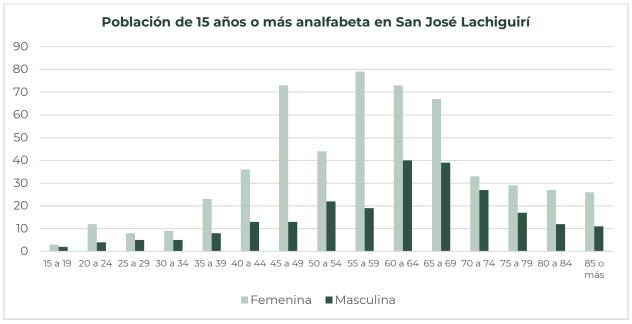
Fuente: INEGI 2020.







Gráfica 10. Distribución de la población analfabeta por sexo en el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: DATA México con datos de INEGI, 2020.

Como se puede apreciar, sin importar el rango de edad, el analfabetismo es mayor en las mujeres que en los hombres, acentuándose este hecho en el rango de los 35 a los 69 años. En muchos casos son las mujeres que cuidan a las personas de mayor edad o a los niños, por lo que será importante saber comunicar de forma eficiente las alertas ante algún desastre o emergencia.

#### IV.2.4 Servicios de salud

De los 3,700 habitantes del municipio, 3,400 cuentan con algún tipo de servicio de salud, siendo la Secretaría de Salud, a través del INSABI, la que da mayor cobertura con 2,695 habitantes inscritos a este sistema de salud, seguido por el IMSS Bienestar con 427 habitantes que son derechohabientes.

A continuación, se muestra la distribución de la población derechohabiente en los diferentes sistemas de salud: IMSS, ISSSTE, ISSSTE estatal, PEMEX, SEDENA o SEMAR, Salud para el Bienestar, IMSS-Bienestar, instituciones privadas y otros.







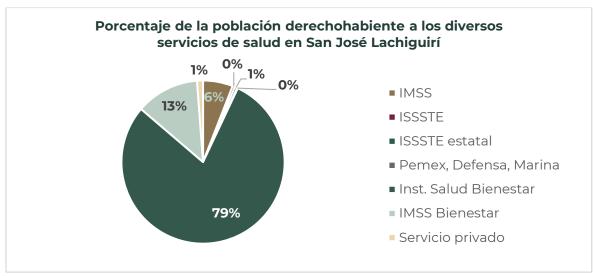


Tabla 30. Distribución de habitantes con servicios de salud por localidad en el municipio de San José Lachiguirí.

						acriigaii					
Localidad	Población total	Población derechohabien te	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Instituto de Salud Bienestar (INSABI)	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Total	3700	3,400	201	16	17	4	2,695	427	40	0	92%
San José Lachiguirí	1,179	1,133	92	6	1	3	606	392	33	0	96%
Nizagoche	866	755	0	0	1	1	751	1	1	0	87%
Rancho Mijangos	245	218	1	4	0	0	206	7	0	0	89%
Santa María Lachivigoza	929	874	30	6	15	0	822	0	1	0	94%
San Isidro la Chivigoza	15	14	0	0	0	0	14	0	0	0	93%
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	176	0	0	0	0	175	1	0	0	82%
Rancho Nuevo	46	39	0	0	0	0	38	1	0	0	85%
El Ocote (Cuatle)	48	37	0	0	0	0	37	0	0	0	77%
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	110	78	0	0	0	2	25	5	0	97%
Portillo el Mezquite	44	44	0	0	0	0	44	0	0	0	100%

Fuente: Centro Geo, 2024

Gráfica 11. Distribución de la población derechohabiente a los diversos servicios de salud en el municipio de San José Lachiguirí.









#### Tasa de defunciones

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2022, el registro de defunciones reportado para el año 2017 de la población femenina es de 17 fallecimientos; de la población masculina, el número de fallecidos corresponde a 11 personas.

# IV.3 Empleos e ingresos

# IV.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

De la población total del municipio de San José Lachiguirí, 806 habitantes corresponden a la población económicamente activa, de los cuales 322 son mujeres y 484 hombres.

Tabla 31. Población económicamente activa (PEA) por localidad en el municipio de San José Lachiguirí.

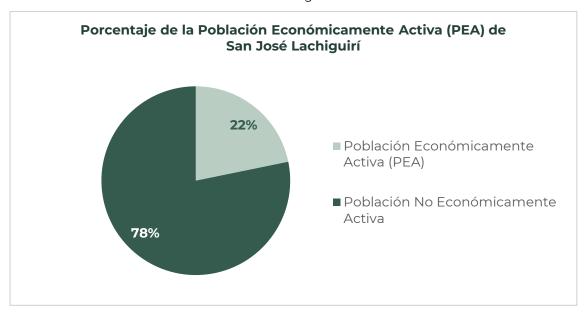
Municipio	Población total	Población Económicament e Activa (PEA)	Mujeres de la PEA	Hombres de la PEA	Población No Económicamen te Activa
San José Lachiguirí	3,700	806	322	484	2,894
Localidad	Población total	Población Económicament e Activa (PEA)	Mujeres de la PEA	Hombres de la PEA	Población No Económicamen te Activa
San José Lachiguiri	1,179	269	143	126	910
Nizagoche	866	178	46	132	688
Rancho Mijangos	245	55	33	22	190
Santa María Lachivigoza	929	228	71	157	701
San Isidro la Chivigoza	15	0	0	0	15
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	24	9	15	191
Rancho Nuevo	46	5	1	4	41
El Ocote (Cuatle)	48	1	0	1	47
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	38	18	20	75
Portillo el Mezquite	44	8	1	7	36





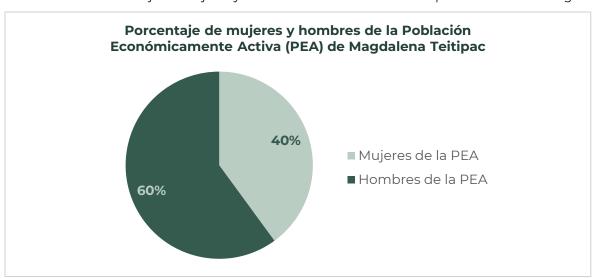


Gráfica 12. Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) en el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024

Gráfica 13. Porcentaje de mujeres y hombres de la PEA en el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024.

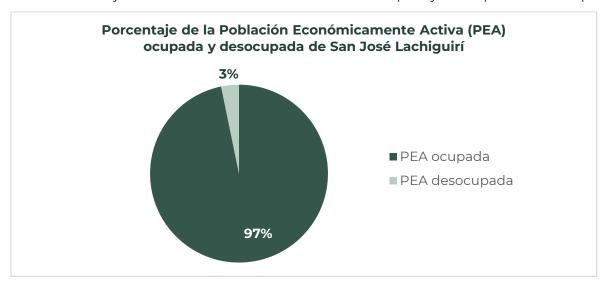
El 21.8% de la población total (3,700 habitantes) de San José Lachiguirí, es decir, 806 habitantes, es la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio. De esta población, el 96.8% (780 habitantes) es PEA ocupada, mientras que el 3.2% (26 habitantes) es PEA desocupada.







Gráfica 14. Porcentaje de la Población Económicamente Activa ocupada y desocupada del municipio.



Como se puede apreciar en la siguiente tabla, la cabecera municipal tiene la mayor cantidad de población ocupada, seguido de la localidad Santa María Lachivigoza. Por su parte, la localidad de San Isidro La Chivigoza presenta 0 % de población ocupada.

Tabla 32. Población económicamente activa, ocupada y desocupada, por localidad del municipio de San José Lachiquirí.

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada	
San José Lachiguirí	3,700	806	780	26	
Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada	
San José Lachiguiri	1,179	269	263	6	
Nizagoche	866	178	177	1	
Rancho Mijangos	245	55	54	1	
Santa María Lachivigoza	929	228	220	8	
San Isidro la Chivigoza	15	0	0	0	
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	24	15	9	
Rancho Nuevo	46	5	5	0	
El Ocote (Cuatle)	48	1	1	0	
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	38	38	0	
Portillo el Mezquite	44	8	7	1	







## **IV.3.2 Sectores productivos**

Los censos económicos que se levantan cada cinco años en el país captan y difunden información sobre la actividad económica de los sectores secundario y terciario de la economía y de los establecimientos ubicados en áreas urbanas y de establecimientos mayores en algunas áreas rurales.

Existen tres actividades: Las actividades primarias comprenden el aprovechamiento directo de los recursos naturales como el suelo, la fauna y la vegetación. Algunos ejemplos son, la agricultura, la ganadería, la pesca y la silvicultura, que consiste en el aprovechamiento forestal. Por otro lado, las actividades secundarias abarcan la industria en todas sus variantes y las tareas destinadas al procesamiento de los productos obtenidos en las actividades primarias. Los productos provenientes de las actividades económicas primarias y secundarias son transportados y comercializados para su consumo en nuestros hogares. Este proceso implica una serie de actividades de transporte y comercialización que pertenecen a las actividades terciarias de la economía.

## IV.3.2.1. Sector primario

#### Producción agrícola

En la siguiente tabla, según información de Centro Geo 2024, en el municipio de San José Lachiguirí se reportan 670 unidades de producción agropecuaria, con una superficie agrícola total (temporal + riego) sembrada de 1,134.5 ha y con una superficie cosechada de 973.9 ha. De las 670 unidades de producción, 658 unidades tienen agricultura de temporal a cielo abierto y únicamente 12 unidades son de agricultura de riego a cielo abierto.

Tabla 33. Unidades de producción agropecuarias en el municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Unidades de producción agropecuaria (temporal + riego)	Superficie agrícola sembrada (temporal +	Superficie agrícola cosechada (temporal +	Unidades con agricultura de temporal a cielo abierto	Superficie de temporal sembrada (ha)	Superficie de temporal cosechada (ha)	Unidades con agricultura de riego a cielo abierto	Superficie de riego sembrada (ha)	Superficie de riego cosechada(ha)	Toneladas cosechadas de riego
San José Lachiguirí	670	1,134.5	973.9	658	1,121.1	961.1	12	13.4	12.9	7.9







Cultivo	Unidades de producción agropecuaria (temporal + riego)	Superficie agrícola sembrada (temporal +	Superficie agrícola cosechada (temporal +	Unidades con agricultura de temporal a cielo abierto	Superficie de temporal sembrada (ha)	Superficie de temporal cosechada (ha)	Unidades con agricultura de riego a cielo abierto	Superficie de riego sembrada (ha)	Superficie de riego cosechada (ha)	Toneladas cosechadas de riego
Maíz grano blanco	272	466.8	461.8	263	455.6	450.5	9	11.3	11.3	6.3
Maíz grano amarillo	3	7.0	7.0	3	7.0	7.0	0	0.0	0.0	0.0
Agave	128	144.8	0.0	128	144.8	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Jitomate (tomate rojo)	2	1.5	1.0	1	1.0	1.0	1	0.5	0.0	0.0
Frijol	203	381.1	375.8	202	379.6	374.3	1	1.5	1.5	1.6
Chile	15	13.9	9.5	14	13.8	9.4	1	0.1	0.1	0.0
Calabaza / calabacita	47	119.4	118.9	47	119.4	118.9	0	0.0	0.0	0.0

La producción agrícola en el municipio se basa principalmente en el cultivo de maíz de grano blanco, frijol, agave y calabaza o calabacita. Sin embargo, es de mencionarse que, de agave, si bien se tienen 145 ha sembradas, el municipio no registra cosecha alguna de este producto. La producción de agave es una actividad complementaria que algunos productores realizan, ya que solo la llevan a cabo aquellos que cuentan con una superficie grande de terreno. El agave se destina principalmente a venta para elaboración de mezcal.

En menor medida se produce chile, maíz amarillo y tomate rojo (ver tabla anterior).

#### Producción pecuaria

El municipio de San José Lachiguirí se enfoca en la cría de vacas, puercos, cabras, borregos y aves. La especie que mayores ingresos genera son los bovinos (vacas), ya que el valor de su carne, leche y de ganado en pie, representan 861 mil pesos de ingresos para el municipio (41% de los ingresos totales de este rubro de producción). En segundo lugar, se tiene la crianza de porcinos, su carne en conjunto del ganado en pie, representan 588 mil pesos para el municipio, es decir, el 28% del ingreso del municipio.

Tabla 34. Producción Pecuaria 2022 en el municipio de San José Lachiguirí.

Especie	Producto	Producción (toneladas, miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Ave	Carne	3.1	32.5	101.4
Ave	Huevo plato	3.9	25.0	96.6
Ave	Ganado en pie	4.2	21.2	88.7
Bovino	Carne	5.3	63.8	337.5
Bovino	Ganado en pie	10.1	32.0	325.2







Especie	Producto	Producción (toneladas, miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Bovino	Leche	31.2	6.4	198.2
Caprino	Carne	1.3	80.6	108.1
Caprino	Ganado en pie	2.6	38.3	100.6
Guajolote	Carne	0.2	65.7	12.7
Guajolote	Ganado en pie	0.3	43.0	11.0
Ovino	Carne	0.7	94.5	68.3
Ovino	Ganado en pie	1.5	45.9	66.7
Porcino	Carne	6.8	46.8	318.7
Porcino	Ganado en pie	9.2	29.2	269.7
	Total	80.4		2,103.3

Fuente: Elaboración propia con datos de Centro Geo, 2024.

## IV.3.2.2. Sector secundario y terciario

De acuerdo con el Plan de Desarrollo municipal de 2020-2022, en el municipio se desarrollan una serie de actividades económicas secundarias, además de la venta de abarrotes, la elaboración y venta de artesanías de palma y la producción y venta de mezcal.

La elaboración de artesanías la llevan a cabo amas de casa principalmente. La producción de mezcal se realiza en dos palenques existentes dentro del municipio.

Tabla 35. Centralidades de las actividades económicas en el municipio de San José Lachiguirí.

Sector productivo	Número de actividades
Secundario	158
Terciario	82

Fuente: Centro Geo, 2024.

#### IV.3.2.3. Centralidades económicas

El análisis de las centralidades económicas del municipio consiste en determinar la concentración de las actividades económicas en territorios específicos e identificar la estructura y conectividad que conforman a partir de las infraestructuras de transporte, energética y urbana disponibles en la demarcación.

Se identifican los niveles de importancia económica de los municipios, en la medida que posee una alta correlación positiva con la concentración territorial de la población,







ayudando a identificar los municipios que se desempeñan como lugares centrales dentro de la demarcación.

Para el caso del municipio, principalmente se enfoca en actividades secundarias. Se observa un polo económico ubicado al centro y suroeste del territorio.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de centralidades de actividades primarias, secundarias y terciarias Actividades secundarias San Pedro Mártir Quiechapa Centralidades actividades San Luis Amatlán secundarias a 300 mts. Actividades terciarias Centralidades actividades terciarias 300 mts. Límite municipal Localidades urbanas Carretera de 2 o más carriles Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 33. Centralidades por actividades económicas en el municipio de San José Lachiguirí.











# IV.4 Pobreza y marginación

## IV.4.1. Pobreza

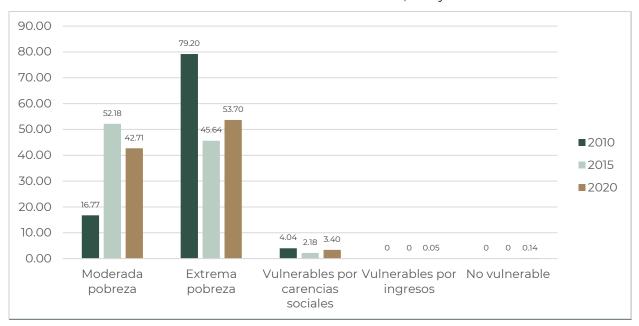
La población en situación de pobreza en el municipio de San José Lachiguirí, al año 2020, es de 3,569 personas, de las cuales el 55.7% se encuentran en pobreza extrema.

Tabla 36. Personas en pobreza en el municipio de San José Lachiguirí.

		-
	Porcentaje	Personas
Pobreza	96.4%	3,569
De la cual:		
Pobreza moderada	42.7%	1,581
Pobreza extrema	53.7%	1,988

Fuente: Atlas de género (<a href="https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/pobreza.html">https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/pobreza.html</a>) consultado en marzo, 2024.

Gráfica 15. Comparativo de personas en el municipio de San José Lachiguirí con condición de pobreza y vulnerabilidad social en los años 2010, 2015 y 2020.



Fuente: Data México con datos de CONEVAL, 2020.

Como se puede observar, la pobreza moderada aumentó del año 2010 al 2015, pasando del 16.8% al 52.2%, aunque posteriormente disminuyó a 42.7%. En el caso de la pobreza extrema, esta disminuyó del 2010 al 2015 pasando de 79.2% al 45.6%, y posteriormente subió a 53.7%. En el caso de vulnerabilidad por carencias sociales también presenta un







decremento, pasando del 4.1% en el año 2010 al 2.2% en el 2015, y para el año 2020 se presentó un incremento al 3.4%.

La pobreza extrema y la vulnerabilidad social son 2 factores que hacen a la población más vulnerable y por lo tanto menos resilientes ante desastres y sus impactos en salud, infraestructura, economía y medios de vida

# IV.4.2 Marginación

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, el CONEVAL establece los lineamientos y los criterios para realizar la definición, la identificación y la medición de la pobreza en México, tomando en consideración los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Acceso a la seguridad social
- Calidad y espacios de la vivienda
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda
- Acceso a la alimentación
- Grado de cohesión social.
- Grado de accesibilidad a carretera pavimentada

Por su parte, la vulnerabilidad y la resiliencia son conceptos de naturaleza multifactorial. Ambos conceptos integran parámetros económicos e institucionales, como también variables sociales, políticas y culturales. La principal diferencia entre dichos conceptos estriba en su enfoque temporal en el cual se analiza el fenómeno que impacta al sistema y/o comunidad.

La vulnerabilidad hace hincapié en las características socioeconómicas preexistentes que exponen a una comunidad ante un fenómeno extremo. Por esta razón, la vulnerabilidad estudia el proceso de pre-impacto de un fenómeno sobre un sistema cualquiera (Rose, 2008).

Al interior del marco legal mexicano, la Ley General de Protección Civil (LGPC), entiende la vulnerabilidad como: [la] Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales (Ley General de Protección Civil, 2014).

Dentro del mismo marco legal, la LGPC define la resiliencia como: "la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para







resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos" (Ley General de Protección Civil, 2014). Al mismo tiempo, la ley resalta como una de las prioridades de la reducción de riesgos y la Gestión Integral de Riesgos, fortalecer la capacidad de resiliencia de las comunidades.

Una definición simple de riesgo nos puede ayudar a diferenciar de manera clara el concepto de vulnerabilidad y resiliencia. Entenderemos el riesgo como la combinación de dos factores principales: el peligro y la vulnerabilidad. La forma simple en las cuales se relacionan estas variables es la siguiente: R = P \* V, donde R indica el riesgo, P el peligro y V la vulnerabilidad. El riesgo al que se encuentra expuesta una comunidad es una combinación de todas las condiciones preexistentes que han sido construidas socialmente (vulnerabilidad), y de la probabilidad de que un evento natural extremo ocurra en un periodo de tiempo determinado en una zona geográfica determinada, siendo un peligro (Atlas Nacional de Riesgo, 2015).

En el municipio de San José Lachiguirí, para el año 2010 se reporta un grado de vulnerabilidad social "Muy alto" y grado de resiliencia "Muy bajo" en el 2015.

Tabla 37. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Grado de vulnerabilidad social (2010)	Grado de resiliencia (2015)
San José Lachiguirí	Muy alto	Muy bajo

Fuente: Centro Geo, 2024.

El grado de rezago social es "Muy alto", con un índice de rezago social de 2.79.

Tabla 38. Índice y grado de rezago social del municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Población total	Índice de rezago social	Grado de rezago social	
San José Lachiguirí	3,700	2.79	Muy alto	

Fuente: Centro Geo, 2024.

Existen diferentes grados de marginación para cada localidad. Santa María Lachivigoza en la única localidad del municipio que presenta un grado "Medio", San José Lachiguirí, Nizagoche, Rancho Mijangos, Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal, Rancho Nuevo y El Ocote (Cuatle) presentan "Alto" y San Isidro La Chivigoza y Portillo el Mezquite presentan "Muy alto".









San Jose Lachiguid
Indice de marginación
San Jose Lachiguid
Indice de marginación
Muy alto
Alto

Localdades urbanas
Localdades urbanas
Localdades rurales
Carrinos
Valdades urbanas
Carrinos

Mapa 34. Índice de marginación en el municipio de San José Lachiguirí.

# IV.5 Inventario de bienes expuestos

En este subcapítulo encontrarás información relacionada con los bienes, muebles e inmuebles que están expuestos a riesgos en el territorio. Son de carácter particular o colectivo, cumplen funciones para proveer servicios básicos o disminuir el rezago social o generan ingresos económicos que fortalecen la economía municipal.

# **IV.5.1 Viviendas y edificaciones**

Una vivienda es un espacio delimitado por paredes y techos de cualquier material. Se construye para que las personas vivan ahí, duerman, preparen alimentos, las consuman y se protejan del medio ambiente (INEGI).









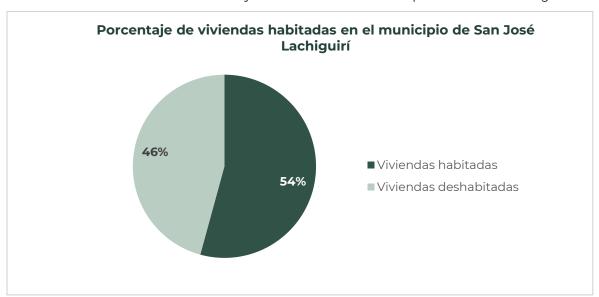
De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, para todo el municipio de San José Lachiguirí se registraron 1,648 viviendas, de las cuales únicamente 894 se encuentran habitadas.

Tabla 39. Distribución de viviendas habitadas total y por localidad en el municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
San José Lachiguirí	3,700	1,648	894
Nombre localidad	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
San José Lachiguiri	1,179	679	337
Nizagoche	866	274	159
Rancho Mijangos	245	78	58
Santa María Lachivigoza	929	465	241
San Isidro la Chivigoza	15	3	3
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	52	36
Rancho Nuevo	46	13	9
El Ocote (Cuatle)	48	18	14
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	54	26
Portillo el Mezquite	44	12	11

Fuente: Centro Geo, 2024.

Gráfica 16. Viviendas habitadas y deshabitadas en el municipio de San José Lachiguirí.









Respecto a la distribución del número de viviendas por localidad, la gran parte de las viviendas edificadas se concentra en la cabecera municipal con el 41.2% del total, y con un 37.7% de las viviendas ocupadas del municipio. La localidad de Santa María Lachivigoza es la que le sigue con el 28.2% del total de viviendas edificadas y un 27% del total de las viviendas ocupadas.

Con base en los principales resultados por Área Geoestadística Básica (AGEB) y manzana urbana (INEGI, 2020), la distribución de las viviendas muestra una concentración mayor en la zona norte (parte alta), y una disminución gradual hacia el noroeste.

La concentración de viviendas en la zona norte de la AGEB se debe principalmente por consideraciones de seguridad, acceso a recursos (agua, leña, caza), cultura y tradición. En orillas de la AGEB en la zona noroeste, la población es menos densa y más dispersa, con una baja predominancia de viviendas, pero con mayores áreas de cultivo y vegetación.

De las 894 viviendas que se encuentran habitadas en todo el municipio, el 30.1% (269 viviendas) aún se encuentran con piso de tierra, mientras que el 69.9% (625 viviendas), cuentan con piso de material diferente al de tierra; el 52.2% (467 viviendas), cuentan con un dormitorio y el 47.8% (427 viviendas) con dos o más dormitorios.

Tabla 40. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Población total	Viviendas particulares totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares con piso de tierra	Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares con un dormitorio	Viviendas particulares con dos dormitorios y más	Viviendas particulares sin energía eléctrica	Viviendas particulares sin agua entubada	Viviendas particulares sin drenaje
San José Lachiguirí	3,700	1,648	894	269	625	467	427	43	424	690

Localidad	Población total	Viviendas particulares totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares con piso de tierra	Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares con un dormitorio	Viviendas particulares con dos dormitorios y más	Viviendas particulares sin energía eléctrica	Viviendas particulares sin agua entubada	Viviendas particulares sin drenaje
San José Lachiguiri	1,179	679	337	77	260	199	138	14	285	302
Nizagoche	866	274	159	76	83	70	89	8	107	159
Rancho Mijangos	245	78	58	30	28	29	29	1	5	57
Santa María Lachivigoza	929	465	241	46	195	118	123	11	4	77
San Isidro la Chivigoza	15	3	3	2	1	2	1	0	3	3

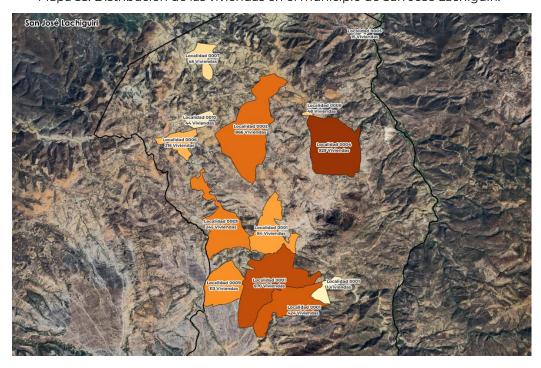






Localidad	Población total	Viviendas particulares totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares con piso de tierra	Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares con un dormitorio	Viviendas particulares con dos dormitorios y más	Viviendas particulares sin energía eléctrica	Viviendas particulares sin agua entubada	Viviendas particulares sin drenaje
Nuestra Señora Inmaculada de Juquila el Carrizal	215	52	36	15	21	20	16	2	0	35
Rancho Nuevo	46	13	9	1	8	4	5	0	9	6
El Ocote (Cuatle)	48	18	14	6	8	8	6	3	1	14
Barrio Tercero (Salida del Arroyo)	113	54	26	12	14	11	15	4	1	26
Portillo el Mezquite	44	12	11	4	7	6	5	0	9	11

Fuente: Parte de la tabla de Centro Geo, 2024.



Mapa 35. Distribución de las viviendas en el municipio de San José Lachiguirí.

Respecto a los servicios, el 4.8% (43 viviendas), aún no cuentan con servicio de energía eléctrica; el 47.4% (424 viviendas) no disponen de agua entubada y finalmente, el 77.2% (690 viviendas) no cuentan con sistema de drenaje.







## IV.5.2 Infraesructura para la salud

La salud es un derecho universal para cualquier persona. En México, el sistema nacional de salud está diseñado para garantizar la atención médica y la protección social a toda la población.

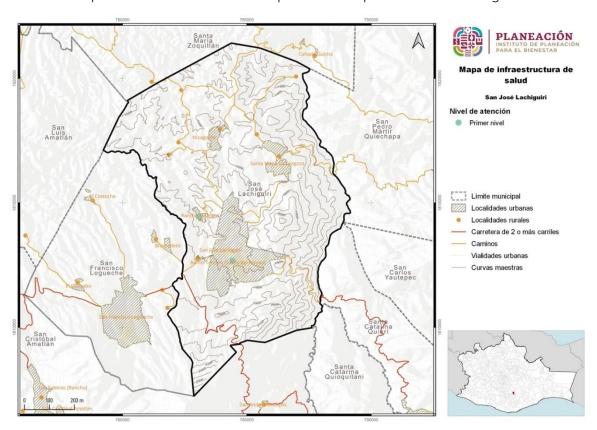
En la siguiente tabla se muestra que para el año 2024, el municipio cuenta con dos clínicas de primer nivel, las cuales actualmente se encuentran en operación.

Tabla 41. Infraestructura de salud en las localidades de San José Lachiguirí.

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
San José Lachiguirí	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Rancho Mijangos	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación

Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 36. Infraestructura de salud para el municipio de San José Lachiguirí.











Las clínicas presentes en el municipio se encuentran en las localidades de San José Lachiguirí (cabecera municipal) y en Rancho Mijangos, las cuales pertenecen al Instituto Mexicano del Seguro Social, Régimen Bienestar y Secretaría de Salud.

Por otra parte, de acuerdo con el Plan de Municipal de Desarrollo 2020 - 2022, el municipio de San José Lachiguirí cuenta con una Unidad Médica Rural IMSS. Brinda atención médica y obstétrica a derechohabientes de la región Sierra Sur, de las localidades aledañas como, Nizagoche, Lachivigoza, El Carrizal, Rancho Nuevo, Rancho Mijangos y San Andrés Mixtepec. Se cuenta con un médico y dos enfermeras. A la fecha se han otorgado en promedio 30 consultas por día, y el horario de atención es de lunes a viernes de 9.00 a 13:00 horas y de 14:00 a 19:00 horas.

Para atención de enfermedades graves o emergencias, los pacientes son trasladados al Hospital Regional de Miahuatlán para su atención.

Tabla 42. Infraestructura hospitalaria, clínicas, centros de salud de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2020 - 2022, del municipio de San José Lachiguirí.

			-
Comunidad	Infraestructura de Salud	Personal médico	Horario de atención
San José Lachiguirí	Unidad Médica Rural; IMSS (Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social)	Un médico y Dos enfermeras	Lunes a viernes 9:00 a 13:00h y de 14:00 a 17:00h
Rancho Mijangos	Casa de Salud	Médico	Lunes a viernes 9:00 a 16:00 horas
Rancho Nuevo	Casa de Salud	Asistente de salud	Lunes a viernes 9:00 a 14:00 h
San Antonio Nizagoche	Casa de Salud	Asistente de salud	Lunes a viernes 9:00 a 14:00 h
El Carrizal	Casa de Salud	Asistente de salud	9:00 a 14:00 h

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2020-2022 del municipio San José Lachiguirí.

## IV.5.3. Infraestructura educativa

Dentro del municipio se cuenta con escuelas de nivel preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, las cuales se enlistan a continuación:

Tabla 43. Infraestructura educativa en del municipio de San José Lachiguirí.

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	actividad		Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20170611152000 0120010000000 U2	CECYTE	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estadfo de Oaxaca	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	11 a 30	Ninguno







Clave CLEE	Nombre de unidad económica Razón so		Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20170611122000 013001000000 U3	Escuela Primaria Bilingüe Melchor Ocampo Clave 20Dpb0508X	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	5 de Mayo
20170611132000 012001000000 U4	Escuela Telesecundaria 20Tv0795G		611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30	
20170611112000 011001000000U 8	Centro de Educación Preescolar Indígena Emiliano Zapata 20Dcc0723I		611112	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30 personas	5 de Mayo

PLANEACIÓN Santa Maria Mapa de infraestructura educativa Escuelas de educación primaria Escuelas de educación secundaria San Luis Amatlán Telesecundarias Escuelas de educación media superior Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 37. Infraestructura educativa de San José Lachiguirí.









De acuerdo con el Sistema de Información y Gestión Educativa (SIGE), en 2024 se tiene un mayor registro de infraestructuras educativas en el municipio, contando con 5 escuelas de nivel preescolar, 5 primarias, 3 secundarias y dos bachilleratos.

Las escuelas de nivel preescolar a la fecha de consulta en febrero 2024, cuenta con un total de 135 alumnos, distribuidos en 59 niñas y 76 niños. En total, contando los 5 planteles de educación preescolar, se tienen 10 aulas para todo el municipio, de las cuales únicamente 8 se encuentran en uso, mientras que del número de docentes que imparten clases en todo el municipio es de tres (dos docentes mujeres y un docente hombre). En dos escuelas, las de Rancho Mijagos y la de El Carrizal, no se encuentra ningún docente formalmente contratado para los 29 alumnos que ahí se atienden.

A continuación, se presentan las características de las instituciones por localidad con sus respectivos nombres y claves.

Tabla 44. Características generales de las escuelas de nivel preescolar de San Jossé Lachiguirí.

Clave	Turno	Nombre de la escuela	Servicio educativo	Nombre de Iocalidad	Alumnos totales (hombres)	Alumnos totales (mujeres)	Alumnos totales	Docentes totales (hombres)	<b>Docentes</b> totales	<b>Docentes</b> totales	Aulas en uso	Aulas existentes
20DCC1113O	Matutino	Belisario Domínguez	Indígena	Santa María Lachivigoza	18	18	36	1	0	1	2	2
20DCC0182D	Matutino	Niños Héroes	Indígena	Nizagoche	20	15	35	0	1	1	2	2
20DCC1114N	Matutino	Lázaro Cárdenas	Indígena	Rancho Mijangos	11	8	19	0	0	0	1	1
20DCC2445K	Matutino	Benito Juárez	Indígena	El carrizal	9	1	10	0	0	0	1	1
20DCC0723I	Matutino	General Emiliano Zapata	Indígena	San José Lachiguirí	18	17	35	0	1	1	2	4
				Total	76	59	135	1	2	3	8	10

Fuente: Elaboración propia con datos del SIGE, 2024.

La escuela de nivel primaria, a la fecha de consulta en febrero 2024, cuenta con un total de 266 alumnos, distribuidos en 127 niñas y 139 niños. A nivel municipio, este nivel escolar cuenta con un total de 22 aulas, sin embargo, solo se encuentran en uso 14 de ellas. Respecto a la cantidad total de docentes que imparten clases corresponde a 17, es decir, cada docente atiende en promedio a 16 estudiantes. De esos docentes, 15 son mujeres y 2 son hombres.

A continuación, se presentan las características de las instituciones por localidad con sus respectivos nombres y claves.







Tabla 45. Características generales de las escuelas de nivel primaria del municipio de San José Lachiguirí.

Clave	Turno	Nombre de la escuela	Servicio educativo	Nombre de localidad	Alumnos totales	Alumnos totales	Alumnos totales	Docentes totales (hombres)	Docentes totales (mujeres)	<b>Docentes</b> totales	Aulas en uso	Aulas existentes
20DPB0508X	Matutino	Melchor Ocampo	Indígena	San José Lachiguirí	6	10	16	0	1	1	1	1
20DPR2093D	Matutino	Lázaro Cárdenas	General	Santa maría Lachivigoza	59	49	108	2	4	6	6	9
20DPB0918Z	Matutino	Lic. José López Portillo	Indígena	Nizagoche	26	23	49	0	2	2	2	4
20DPB1176E	Matutino	Presidente Juárez	Indígena	Rancho Mijangos	17	7	24	0	5	5	2	4
20DPB1758J	Matutino	José Vasconcelos	Indígena	El Carrizal	31	38	69	0	3	3	3	4
				Total	139	127	266	2	15	17	14	22

Fuente: Elaboración propia con datos del SIGE, 2024.

El nivel secundario, a la fecha de consulta en febrero 2024, cuenta con un total de 252 alumnos, distribuidos en 121 mujeres y 131 hombres. El municipio cuenta con 15 aulas para la impartición de clases y todas ellas son utilizadas. Además, se tienen 7 maestras y 7 maestros para la atención de los 252 alumnos (en promedio 18 alumnos por docente).

A continuación, se presentan las características de las tres telesecundarias con sus respectivos nombres y claves.

Tabla 46. Características generales de las escuelas de nivel secundaria del municipio de San José Lachiquirí.

Clave	Turno	Nombre de la escuela	Servicio educativo	Nombre de Iocalidad	Alumnos totales (hombres)	Alumnos totales (mujeres)	Alumnos totales	Docentes totales (hombres)	Docentes totales (mujeres)	Docentes totales	Aulas en uso	Aulas existentes
20DTV0873U	Matutino	Tele- secund aria	Tele- secund aria	Nizago che	38	32	70	2	0	2	3	3
20DTV0795G	Matutino	Tele- secund aria	Tele- secund aria	San José Lachig uirí	55	53	108	3	3	6	6	6
20DTV0616E	Matutino	Tele- secund aria	Tele- secund aria	Santa María Lachivi goza	38	36	74	2	4	6	6	6
				Total	131	121	252	7	7	14	15	15

Fuente: Elaboración propia con datos del SIGE, 2024.







El nivel bachillerato, a la fecha de consulta (febrero de 2024), cuenta con un total de 132 alumnos, distribuidos en 63 mujeres y 69 hombres. La cantidad total de docentes que imparten clases en este nivel es de 18, distribuidos en 2 mujeres y 16 hombres.

A continuación, se presentan las características del bachillerato del que se cuenta con información con sus respectivos nombres y claves.

Docentes totales (hombres) Alumnos totales (mujeres) Alumnos totales (mujeres) Clave Turno 20ETC0039 F Colegio de Estudios Matutino Científicos y San José tecnológico Tecnológicos plantel 69 63 132 16 2 18 0 0 Lachiguirí Núm. 39 San José Lachiguirí 20EMS001 Matutino **CECYTE EMSAD** bachillerato San José Núm. 10 general Lachiguirí ""Lachiguiri"" Total 69 132 2 0 0 63 16 18

Tabla 47. Características generales de las escuelas de nivel bachillerato de San José Lachiguirí.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIGE, 2024

#### IV.5.4 Infraestructura cultural y de entretenimiento

Para la realización de las fiestas del pueblo se nombra a un comité de festejos quienes, se encargan de organizar todo el evento social y religioso coordinadamente con las Autoridades Municipales. Es el comité quien se encarga de recaudar las aportaciones de la población para ejercer los gastos correspondientes a las diferentes festividades del municipio, que se celebran el 19 de marzo, con la fiesta del Santo Patrón "San José" y el 7 de octubre, que se celebra la fiesta de la Virgen Santísima del Rosario.

Lo tradicional en la comunidad es la música de viento; se cuenta con 2 bandas que participan normalmente en las festividades, deleitando la música tradicional de la comunidad.

En el aspecto de cultura recae la necesidad de realizar acciones que conserven las tradiciones y costumbres, tanto la música como la lengua materna, pues dado que no se cuenta con infraestructura para impulsar la expresión artística y tradicional local, solo la implementación de acciones de gestión para inversión en la cultura de la comunidad garantiza la preservación de la riqueza cultural de la comunidad.

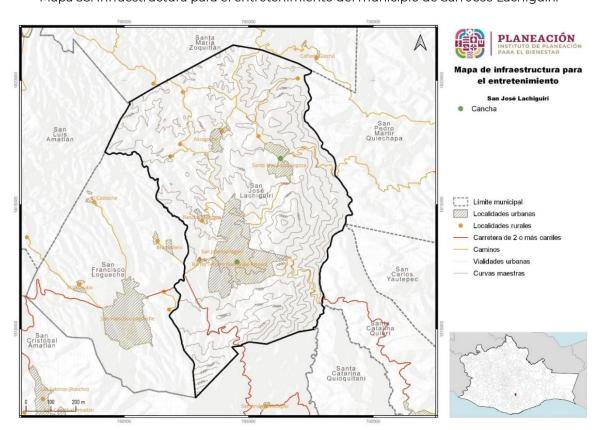






El deporte que se practica con frecuencia en el municipio son el baloncesto y el futbol; la población se concentra en áreas designadas para practicar dichos deportes, que normalmente se ubican en el palacio municipal y las áreas de instituciones educativas.

En el siguiente mapa se observa la ubicación de las canchas deportivas.



Mapa 38. Infraestructura para el entretenimiento del municipio de San José Lachiguirí.

Fuente: Centro Geo, 2024.

#### IV.5.5. Bienes inmuebles

### IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transportes

Con base en la cartografía de INEGI, dentro del territorio municipal, la principal ruta de acceso es una carretera pavimentada de dos vías que conecta al municipio con San Luis Amatlán y San Francisco Logueche, con una extensión de 7 km. En total, el municipio cuenta con 60 km de vialidades.





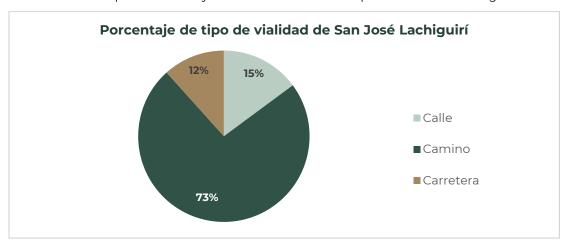




Tabla 48. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de San José Lachiguirí.

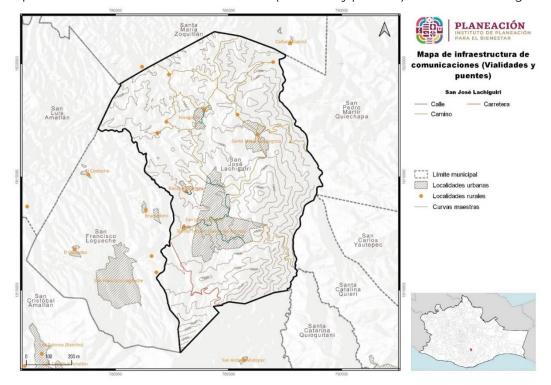
Tipo de vialidad	Distancia (km)
Calle	8.9
Camino	44
Carretera	6.98

Gráfica 17. Tipo de vialidad y su distancia en el municipio de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 39. Infraestructura de comunicaciones (vialidades y puentes) de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024.









El municipio de San José Lachiguirí no cuenta con puentes registrados dentro de su infraestructura.

#### IV.5.5.2 Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria

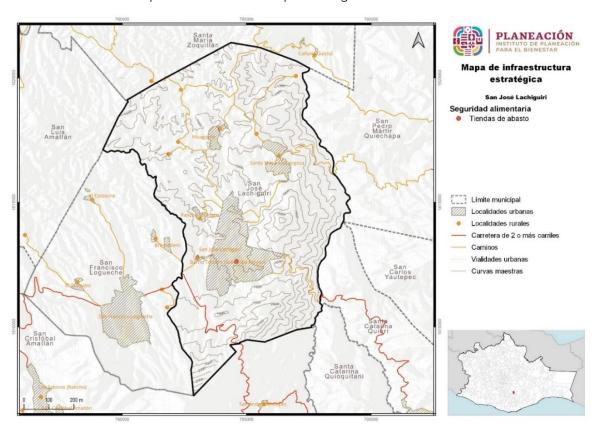
De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2022, la población de San José Lachiguirí se abastece de productos de la canasta básica en la Ciudad de Miahuatlán y el domingo realizan plaza en la cabecera municipal de la población, donde los productores de la región acuden a ofertar sus productos. La mayoría de los habitantes que no tienen la posibilidad de realizar compras fuera de su comunidad, aprovechan el día de plaza en el municipio.

Tabla 49. Establecimientos de comercio de abarrotes en el municipio de San José Lachiguirí.

Clave	Nombre establecimiento	Razón Social	Actividad	Personas ocupadas	
2017046211200001	Tienda Comunitaria	Sedesol Gobierno	Comercio al por	0 a 5	
1000000000U8	Diconsa	Federal	menor en minisúpers	personas	

Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 40. Infraestructura para la seguridad alimentaria.



Fuente: Centro Geo, 2024.







Las personas que ofrecen el servicio de abarrotes acuden a la ciudad de Miahuatlán a realizar compras de mayoreo para poder obtener alguna ganancia que aporte a la economía familiar.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, INEGI 2024), el municipio cuenta con una tienda DICONSA, la cual surte de alimentos de primera necesidad a la población y se adquieren productos como maíz y frijol, entre otros que se ofrecen a menor costo. El municipio cuenta con un comedor comunitario.

#### IV.5.5.3 Infraestructura de agua potable y saneamiento

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2020-2022 de San José Lachiguirí, el municipio tiene un total de 849 viviendas, de las cuales, las que cuentan con el servicio de agua entubada corresponde a 392, y las viviendas que carecen del servicio de agua son 457, lo que equivale a un 53.83% de viviendas que no cuentan con el servicio.

Tabla 50. Cobertura de agua potable en el municipio de San José Lachiguirí.

Municipio	Clave de región administrativa	Región hídrica administrativa	Población con cobertura de agua entubada	Población sin cobertura de agua entubada	Población total
San José Lachiguirí	V	Pacífico Sur	2,009	1,691	3,700

Fuente: Centro Geo, 2024.

Con base a datos del Sistema Nacional de información del Agua (SINA, 2020), de los 3,700 habitantes en el municipio, 2,009 cuentan con el servicio de agua entubada, lo que equivale a un 54.3% de la población total. Ante la falta de agua para uso humano, los servicios sanitarios con los que comúnmente cuenta la población son letrinas secas.

#### IV.5.5.4 Infraestructura estratégica

Institucional

De acuerdo con el DENUE (INEGI, 2024), el municipio de San José Lachiguirí cuenta con un ayuntamiento municipal que emplea a más de 20 personas.

De igual manera, el municipio cuenta con tres templos religiosos y dos panteones municipales. Identificar estas estructuras es de importancia en caso de ocurrencia de desastres que puedan causar algún tipo de daños a las mismas.





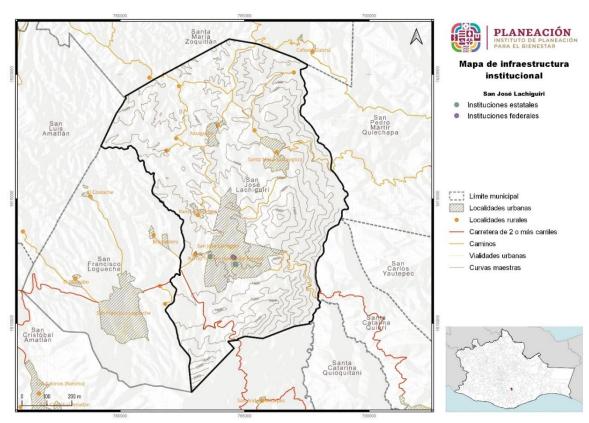


Tabla 51. Infraestructura estratégica institucional de San José Lachiguirí.

Clave	Nombre del establecimiento	Actividad	Personas ocupadas	Vialidad
20170931210000013001000000U9	Palacio Municipal de San José Lachiguirí	Administración pública en general	11 a 30 personas	Privada
2017046211200001100000000000	Tienda Comunitaria Diconsa	Comercio al por menor en minisupers	0 a 5 personas	Francisco I. Madero
2017062419900001100000000000	Centro Comunitario de Aprendizaje de San Jose Lachiguiri	Otros servicios de orientación y trabajo social prestados por el sector público	0 a 5 personas	Porfirio Díaz

En el siguiente mapa se observa la ubicación de las instituciones estatales y federales en el municipio, las cuales se refieren a la telesecundaria, la primaria y el preescolar (estatal), así como la tienda DICONSA y el Centro Comunitario de Aprendizaje (federal).

Mapa 41. Infraestructura estratégica institucional de San José Lachiguirí.



Fuente: Centro Geo, 2024.







Tabla 52. Otra infraestructura estratégica institucional de San José Lachiguirí.

Clave	Nombre del establecimiento	Nombre actividad	Personas ocupadas	Nombre de la vialidad
20170813210000011001000000006	Capillita Jesús Nazareno	Asociaciones y organizaciones religiosas	0 a 5 personas	5 de Mayo
20170813210000023001000000U1	Iglesia Católica de San José Lachiguirí	Asociaciones y organizaciones religiosas	11 a 30 personas	Nicolás Bravo
2031981321000001100000000000	Iglesia Católica de San Pedro Mixtepec	Asociaciones y organizaciones religiosas	0 a 5 personas	Callejón Emiliano Zapata
2017081232200001100000000000	Panteón Municipal de San José Lachiguirí	Administración de cementerios pertenecientes al sector público	0 a 5 personas	Calle
20170812320000013000000000000	Panteón Municipal San José Lachiguirí	Administración de cementerios pertenecientes al sector público	0 a 5 personas	Nicolás Barvo

#### Infraestructura eléctrica

De total de 849 viviendas habitadas del municipio, son 790 viviendas que disponen de luz eléctrica y 59 viviendas que no disponen del servicio, En cuanto al abasto al municipio, en el siguiente mapa se observan las líneas de alta tensión que surten de energía eléctrica.

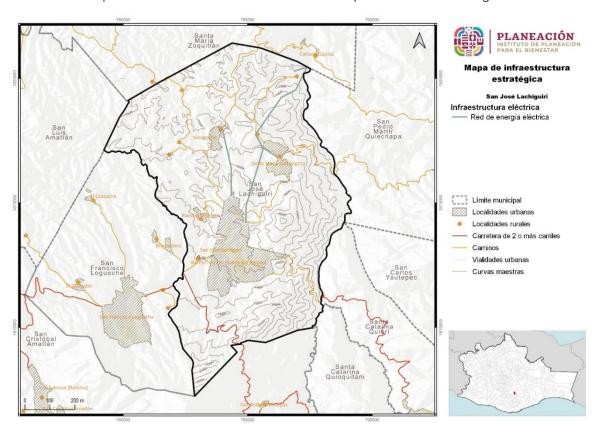








Mapa 42. Infraestructura eléctrica del municipio de San José Lachiguirí.



No se cuenta con datos sobre el abasto de combustibles en el municipio ni tampoco de servicio de bomberos.









# Capítulo V. Identificación de amenazas y peligros ante fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos

Por largo tiempo se consideró a los desastres como el resultado de la magnitud, la frecuencia y la intensidad de los fenómenos naturales, que siendo externos a nosotros y por lo tanto no controlables, contribuyeron en el fortalecimiento de la idea de indefensión ante los eventos adversos externos que ocurren en el entorno, ante los que únicamente se puede responder, posterior a su impacto en los medios de vida y en los procesos de desarrollo local.

Este enfoque ha sido contrarrestado en los últimos años, por uno que atribuye los desastres no tanto a la frecuencia y/o la intensidad de las amenazas, sino al nivel de vulnerabilidad en que se encuentra la población, sus bienes y su entorno, en relación con el impacto de eventos adversos específicos, transfiriendo de esta manera la responsabilidad de los desastres a la forma en la que se construyen como sociedad, los procesos de desarrollo.

Ante dicha construcción de vulnerabilidades, la Reducción de Riesgos de Desastre (RRD) tiene la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a) en las personas, sus medios de vida y el territorio, así como para enfrentar las amenazas mediante acciones de prevención, preparación, respuesta y la recuperación.

Las causas últimas de la vulnerabilidad de las personas y poblaciones tienen orígenes antrópicos y estructurales ante los que se propone identificar, por un lado, el conjunto de acciones relacionadas con la preparación, la respuesta y la recuperación, para preparar a la población y sus autoridades para la atención de emergencias ante fenómenos perturbadores, con el fin de proteger a la población, los bienes, servicios y el ambiente, ante el impacto de éstas, y por otro lado la toma de decisiones estructurales a través del ordenamiento del uso y ocupación del territorio.

Para este capítulo se analizaron los procesos y fenómenos con características propias que les confieren una influencia o impacto en el ser humano, debido a que pueden llegar a representar un peligro para la población expuesta a su influencia, con base en su temporalidad, intensidad, extensión, frecuencia, etc., o bien debido a su origen, génesis, intensidad, magnitud, frecuencia, duración, entre otros.







Con la finalidad de contar con un Atlas que contenga criterios homogéneos con el Atlas de Riesgos Nacional, se integraron los componentes mínimos que establece el Reglamento de la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)<sup>10</sup>, los cuales consisten en un sistema de información geográfica, mapas de peligro, mapas de susceptibilidad para el caso de inestabilidad de laderas, u otro fenómeno cuando así aplique, inventario de bienes expuestos, inventario de vulnerabilidades, mapas de riesgo y escenarios de riesgos.

Los fenómenos que contiene el presente Atlas son aquellos que se establecen en el artículo 2 de la LGPC que se pudieron evaluar por existir antecedentes documentados del peligro. Respecto de los fenómenos geológicos se analizaron: a) Inestabilidad de laderas (deslizamientos, derrumbes, caída de detritos y flujos), b) sismos; c) tsunamis, d) erupciones volcánicas y e) hundimientos (subsidencia) y agrietamiento del terreno.

Con relación a los fenómenos hidrometeorológicos se analizaron: a) Inundaciones pluviales, fluviales y lacustres, b) ciclones tropicales (marea de tormenta, oleaje, vientos y lluvias), c) Inundaciones costeras, d) ondas gélidas, e) nevadas, f) heladas, g) tormentas de granizo, f) tormentas eléctricas, g) ondas cálidas, h) sequías, i) tornados.

Respecto a los fenómenos químico-tecnológicos se analizaron los fenómenos de almacenamiento, autotransporte y transportes ferroviario de sustancias peligrosas; el transporte por ductos y los incendios forestales. De los fenómenos sanitario-ecológicos se analizó la contaminación de aíre y agua; y las epidemias y plagas. Finalmente, de los fenómenos socio-organizativos se analizó la concentración masiva de población y accidentes terrestres.

El análisis se llevó a cabo mediante la integración y presentación de mapas de peligro, los cuales son la representación espacial y temporal de los resultados del análisis o modelaciones de los fenómenos perturbadores que expresan la frecuencia o tasa de excedencia de las variables que los caracterizan, por ejemplo, aceleración del suelo o la intensidad de la lluvia. En algunos casos se elaboraron mapas de susceptibilidad, como lo es el caso de inestabilidad de laderas u otro fenómeno cuando así aplique, estos mapas contendrán la propensión espacial de que ocurran, considerando la intensidad y variación de sus factores condicionantes. Dicha propensión se calculó utilizando métodos cuantitativos y se reclasificó para su visualización. La metodología para generar mapas de susceptibilidad que se utilizó está aprobada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, en adelante se explican las memorias con base en las que se hicieron los cálculos para cada uno de los tipos de fenómenos analizados.







## V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos

#### V.1.1 Inestabilidad de laderas

En este apartado se presentan las metodologías para los fenómenos geológicos que, según la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos de Fenómenos Geológicos (CENAPRED, CNCP, SSyPC, 2021), son los de mayor impacto en México: inestabilidad de laderas, sismos, volcanes.

#### Inestabilidad de laderas

Entre los procesos naturales que recientemente han adquirido mayor importancia se identifican los denominados Procesos de Remoción en Masa (PRM), que están relacionados con la **inestabilidad de laderas**; los cuales, definidos desde la perspectiva de la geomorfología, son fenómenos que involucran el movimiento de material formador de laderas por influencia de la gravedad, sin la asistencia de algún agente de transporte fluido (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Al igual que otros fenómenos, los PRM pueden clasificarse como un peligro de origen natural, de acuerdo con sus particularidades, tales como extensión, volumen de material desplazado, velocidad, profundidad, etc. Es importante señalar que los PRM tienen una frecuencia considerablemente alta, además de una distribución espacial amplia, no sólo en México, sino en el mundo (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

Para el caso de México, los PRM más frecuentes están los derrumbes, los caídos, los flujos y los deslizamientos. En el análisis de los PRM es necesario diferenciar entre los factores causales y los factores detonantes. Los causales son aquellos que condicionan o definen el grado potencial de inestabilidad, mientras que los factores detonantes son aquellos cuya presencia puede dar origen al movimiento de remoción ladera abajo (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

En Oaxaca, como a lo largo de las cordilleras mexicanas, una gran cantidad de laderas se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos de remoción de masas se pueden iniciar con facilidad. Se debe analizar, por un lado, si los materiales térreos formadores son poco resistentes o están caracterizados por la presencia de sistemas de debilidad como diaclasas, fracturas, fallas, etc., lo cual puede implicar una inestabilidad latente. O bien, si las laderas están expuestas a factores externos, tales como la erosión, que juega un papel muy importante en su desequilibrio.







Además de esos factores, en la mayoría del territorio oaxaqueño se debe considerar también, la presencia de lluvias excesivas, y los temblores intensos que forman parte de los principales mecanismos detonadores de inestabilidad en el contexto de los desastres naturales (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021). Es pertinente resaltar que las precipitaciones de corta duración, pero intensas representan un factor de mayor influencia en la inestabilidad del terreno que las lluvias de mayor duración temporal pero menor intensidad relativa. Dado lo anterior, es importante considerar los periodos de retorno de precipitación. Para el cálculo de los mecanismos relacionados con la inestabilidad de laderas se empleó el método multicriterio empleando el *Proceso de Análisis Jerárquico establecido por Saaty*.

#### **Derrumbes**

Los **derrumbes** son movimientos repentinos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes abruptas y acantilados, por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando y rebotando, los cuales ocurren frecuentemente en carreteras y pueden ser desencadenados por otros factores tales como lluvias intensas, sismicidad, vulcanismo, vibraciones artificiales, o bien únicamente ocurrir por el peso del material desprendido o inestable (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Para la estimación de las zonas susceptibles a derrumbes se aplicó un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. Esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis. A partir de este proceso, fue posible realizar la comparación de la importancia relativa entre estos parámetros, lo cual se llevó a cabo mediante una matriz de pares (tabla siguiente), cuyo análisis determina los pesos específicos de cada parámetro. Este tipo de análisis permite disminuir de manera importante la subjetividad de la determinación de la influencia relativa de los parámetros analizados, en este caso los factores causales de inestabilidad. Algunos autores que han aplicado esta metodología son (Galindo-Serrano & Alcántara-Ayala, 2015) y (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

Tabla 53. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
Pendiente	1	4	3	3	2	5	3	2
Uso de suelo	1/4	1	1/2	1/2	1/4	1	1/2	1/3







Caminos	1/3	2	1	2	1/4	1/2	2	1/2
Carreteras	1/3	2	1/2	1	1/3	2	2	1/2
Geología	1/2	4	4	3	1	4	3	2
Edafología	1/5	1	2	1/2	1/4	1	1/3	1/4
Ríos	1/3	2	1/2	1/2	1/3	3	1	1/2
Fallas	1/2	3	2	2	1/2	4	2	1
Suma	3.45	19.00	13.50	12.50	4.916	20.50	13.83333	7.08333

Para estimar el grado de consistencia en el cálculo de los valores de la comparación entre pares se emplea el procedimiento para estimar la proporción de consistencia, comúnmente llamado índice de consistencia de Saaty. Esta proporción indica la probabilidad de que los valores de la matriz sean casualmente generados. Para el caso de la aplicación del análisis multicriterio para la inestabilidad, es decir un grado de consistencia aceptable (Carbajal Monroy, 2020).

Tabla 54. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.28986	0.21053	0.22222	0.24000	0.40678	0.24390	0.21687	0.28235	0.26406
Uso de suelo	0.07246	0.05263	0.03704	0.04000	0.05085	0.04878	0.03614	0.04706	0.04812
Caminos	0.09662	0.10526	0.07407	0.16000	0.05085	0.02439	0.14458	0.07059	0.09079
Carreteras	0.09662	0.10526	0.03704	0.08000	0.06780	0.09756	0.14458	0.07059	0.08743
Geología	0.14493	0.21053	0.29630	0.24000	0.20339	0.19512	0.21687	0.28235	0.22369
Edafología	0.05797	0.05263	0.14815	0.04000	0.05085	0.04878	0.02410	0.03529	0.05722
Ríos	0.09662	0.10526	0.03704	0.04000	0.06780	0.14634	0.07229	0.07059	0.07949
Fallas	0.14493	0.15789	0.14815	0.16000	0.10169	0.19512	0.14458	0.14118	0.14919
									1.000







Cálculo de la Razón de Consistencia (RC). Un punto de potencial que puede representar una debilidad del análisis multicriterio es la dificultad que presenta cuando se trabaja con problemas complejos, es decir, que presentan un número elevado de elementos en los diferentes niveles considerados. En estas situaciones, el número de comparaciones pareadas que deben realizarse para incorporar las preferencias de quienes toman las decisiones, mediante la emisión de juicios medidos en la escala conocida como escala fundamental de Saaty es elevado y puede presentar inconsistencias (Moreno-Jiménez, Altuzarra-Casas, & Escobar-Urmeneta, 2003).

Para calcular la consistencia del proceso de análisis de pares, se empleó el índice de consistencia (Consistency Index, CI).

#### Donde:

**λmax** es el máximo autovalor, y

n es la dimensión de la matriz de decisión.

Un índice de consistencia igual a cero significa que la consistencia es completa.

Una vez obtenido CI y en complemento con el Índice Aleatorio o de aleatoriedad, se obtiene la proporción de consistencia (Consistency Ratio o Razón de Consistencia, CR) (tabla de matrices para el cálculo de CI y tabla de resultados de la multiplicación de las matrices Comparación de la importancia relativa). Si en una matriz se supera el CR máximo, hay que revisar las ponderaciones (Yepes Piqueras, 2021). Para lo anterior, se emplea las siguientes formulas:

$$CI = (\lambda \max - n) / (n-1)$$

$$CR = CI / RI\Omega$$

Tabla 55. Matrices para el cálculo de CI.

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (peso específico)
Pendiente	1	2	2	4	3	5	6	2	0.2696
Geología	1/2	1	3	4	4	3	4	2	0.2235
Fallas	1/2	1/3	1	1	3	3	4	3	0.1446
Caminos	1/4	1/4	1	1	2	2	3	1	0.0970
Carreteras	1/3	1/4	1/3	1/2	1	1	3	4	0.0908
Edafología	1/5	1/3	1/3	1/2	1	1	1	2	0.0622
Uso de suelo	1/6	1/4	1/4	1/3	1/3	1	1	2	0.0503







Ríos	1/2	1/2	1/3	1	1/4	1/2	1/2	1	0.0621
Suma	3.45000	4.9166	8.25000	12.3333	14.5833	16.5000	22.5000	17.0000	1.0000

Tabla 56. Resultados de la multiplicación de las matrices comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes y Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.

Parámetro	Pendiente	Topoformas	Geología	Fallas	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Carreteras
Pendiente	0.270	0.135	0.135	0.068	0.090	0.054	0.045	0.135
Topoformas	0.449	0.224	0.075	0.056	0.056	0.075	0.056	0.112
Geología	0.288	0.431	0.144	0.144	0.048	0.048	0.036	0.048
Fallas	0.416	0.416	0.104	0.104	0.052	0.052	0.035	0.052
Edafología	0.268	0.357	0.268	0.179	0.089	0.089	0.030	0.022
Uso de suelo	0.308	0.185	0.185	0.123	0.062	0.062	0.062	0.031
Ríos	0.297	0.198	0.198	0.149	0.149	0.050	0.050	0.025
Carreteras	0.114	0.114	0.170	7.442	0.227	0.114	0.114	0.057
Suma	2.410	2.061	1.280	8.265	0.773	0.543	0.426	0.482

Posteriormente, se divide la suma de valores de cada parámetro entre su peso específico.

Tabla 57. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices de la Tabla 53 y Tabla 54.

Parámetro	Peso Específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de (B/A)
Pendiente	0.2705	2.4101	8.9098
Topoformas	0.2244	2.0612	9.1854
Geología	0.1438	1.2796	8.8985
Fallas	0.1040	8.2647	79.4683
Edafología	0.0894	0.7732	8.6488
Uso de suelo	0.0616	0.5430	8.8149
Ríos	0.0496	0.4264	8.5968
Carreteras	0.0568	0.4821	8.4877
Promedio			17.6263







A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda \max - n) / (n - 1)) (IC = (17.6263 - 8) / (8 - 1))$$

Cuyo resultado fue 1.3751799

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 58. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *CI* (Índice de consistencia) y de *RI* (Índice aleatorio), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 59. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10, por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a derrumbes.

#### **Flujos**

Los flujos son movimientos de suelos y/o fragmentos de rocas ladera abajo, en donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Para la estimación de las zonas susceptibles a flujos también se aplicó un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. Al igual que para el cálculo de derrumbes, esta técnica consiste en la estandarización en







una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis. Las siguientes tablas muestra la comparación de las variables que se utilizaron para el cálculo y el peso que se le asignó a cada variable.

Tabla 60. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología
Pendiente	1	5	4	2	3
Uso de suelo	1/5	1	1/2	1/4	1/3
Edafología	1/4	2	1	1/3	1/2
Corrientes	1/2	4	3	1	3
Geología	1/3	3	2	1/2	1
Suma	2.28333	15.00000	10.50000	4.08333	7.83333

Tabla 61. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.43796	0.33333	0.38095	0.48980	0.38298	0.40500
Uso de suelo	0.08759	0.06667	0.04762	0.06122	0.04255	0.06113
Edafología	0.10949	0.13333	0.09524	0.08163	0.06383	0.09670
Corrientes	0.21898	0.26667	0.28571	0.24490	0.38298	0.27985
Geología	0.14599	0.20000	0.19048	0.12245	0.12766	0.15731
Suma						1

En el apartado de derrumbes se describió con detalle la importancia y procedimiento para calcular la Razón de Consistencia, por lo que en este apartado solo se mostraran las matrices y resultados para realizar dicho cálculo.

Tabla 62. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos.

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología
Pendiente	0.4050	0.0810	0.1013	0.2025	0.1350
Uso de suelo	0.3057	0.0611	0.1223	0.2445	0.1834
Edafología	0.3868	0.0484	0.0967	0.2901	0.1934
Corrientes	0.5597	0.0700	0.0933	0.2798	0.1399
Geología	0.4719	0.0524	0.0787	0.4719	0.1573
Suma	2.129113	0.312884	0.492157	1.488928	0.809041







Tabla 63. Resultados correspondientes a B/A.

Parámetro	Peso específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de B/A
Pendiente	0.405003312	2.129112667	5.257025322
Uso de suelo	0.061130927	0.312883678	5.118255066
Edafología	0.096704584	0.492156664	5.08927957
Corrientes	0.279847147	1.488928352	5.320505733
Geología	0.157314029	0.809040657	5.142838569
Promedio			5.185580852

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda \max - n) / (n - 1)) (IC = (5.1855 - 5) / (5 - 1))$$

Cuyo resultado fue 0.0464

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 64. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *CI* (Índice de consistencia) y de *RI* (Índice aleatorio), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 65. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a .10 (0.04142), por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a flujos.







#### **Deslizamientos**

Los deslizamientos son movimientos de una masa de materiales térreos pendiente abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre las que se desliza el material inestable. (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Para la estimación de las zonas susceptibles a deslizamientos se aplicó, al igual que para derrumbes y para flujos, un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. De la misma forma que en los otros cálculos, esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis.

Tabla 66. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología
Pendiente	1	5	3	4	2
Uso de suelo	1/5	1	1/2	1/2	1/3
Fallas	1/3	2	1	3	1/2
Corrientes	1/4	3	1/3	1	1/3
Geología	1/2	3	2	3	1
Suma	2.28333	14.00000	6.83333	11.50000	4.16667

Tabla 67. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.43796	0.35714	0.43902	0.34783	0.48000	0.41239
Uso de suelo	0.08759	0.07143	0.07317	0.04348	0.08000	0.07113
Fallas	0.14599	0.14286	0.14634	0.26087	0.12000	0.16321
Corrientes	0.10949	0.21429	0.04878	0.08696	0.08000	0.10790
Geología	0.21898	0.21429	0.29268	0.26087	0.24000	0.24536
Suma						1.000

Tabla 68. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología
Pendiente	0.4124	0.0825	0.1375	0.1031	0.2062
Uso de suelo	0.3557	0.0711	0.1423	0.2134	0.2134
Fallas	0.4896	0.0816	0.1632	0.0544	0.3264
Corrientes	0.4316	0.0540	0.3237	0.1079	0.3237
Geología	0.4907	0.0818	0.1227	0.0818	0.2454
Suma	2.180027	0.370956	0.88933	0.560592	1.315088







Una vez que se obtienen los cálculos de la tabla anterior, se procede a la división de los resultados correspondientes a la suma de cada parámetro entre el peso específico.

Los resultados de esta operación se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 69. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia)

Parámetro	Peso específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de B/A
Pendiente	0.412389908	2.1800268	5.286324323
Uso de suelo	0.071133761	0.370956031	5.214908169
Fallas	0.163210715	0.889330235	5.448969678
Corrientes	0.107902355	0.56059244	5.195367982
Geología	0.245363262	1.315087993	5.359759173
Promedio			5.301065865

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda \max - n) / (n - 1)) (IC = (5.3010 - 5) / (5 - 1))$$

Cuyo resultado fue **0.07527** 

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 70. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *Cl* (Índice de consistencia) y de *Rl* (Índice aleatorio, valor: 1.12), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 71. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10 (0.0672), por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder







emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a deslizamientos.

#### Caída de Detritos

Se conoce como caída o avalancha de detritos al movimiento rápido de una mezcla en donde se combinan partículas sueltas, fragmentos de rocas, y vegetación con aire y agua entrampados, formando una masa que puede ser viscosa o francamente fluida, y que se mueve pendiente abajo. Estos movimientos también son conocidos como flujos de escombro (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Al igual que para los cálculos relacionados con los otros mecanismos de inestabilidad de laderas, para la estimación de las zonas susceptibles a caída de detritos se aplicó un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. Como se puede observar, esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis. A partir de este proceso, fue posible realizar la comparación de la importancia relativa entre estos parámetros, lo cual se llevó a cabo mediante una matriz de pares (tabla siguiente), cuyo análisis determina los pesos específicos de cada parámetro.

Este tipo de análisis permite disminuir de manera importante la subjetividad de la determinación de la influencia relativa de los parámetros analizados, en este caso los factores causales de inestabilidad. Algunos autores que han aplicado esta metodología son (Galindo-Serrano & Alcántara-Ayala, 2015) y (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

Tabla 72. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
Pendiente	1	4	3	3	2	5	3	2
Uso de suelo	1/4	1	1/2	1/2	1/4	1	1/2	1/3
Caminos	1/3	2	1	2	1/4	1/2	2	1/2
Carreteras	1/3	2	1/2	1	1/3	2	2	1/2
Geología	1/2	4	4	3	1	4	3	2
Edafología	1/5	1	2	1/2	1/4	1	1/3	1/4
Ríos	1/3	2	1/2	1/2	1/3	3	1	1/2
Fallas	1/2	3	2	2	1/2	4	2	1
Suma	3.4500	19.00	13.500	12.50	4.916	20.500	13.83333	7.08333







Tabla 73. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.28986	0.21053	0.22222	0.24000	0.40678	0.24390	0.21687	0.28235	0.26406
Uso de suelo	0.07246	0.05263	0.03704	0.04000	0.05085	0.04878	0.03614	0.04706	0.04812
Caminos	0.09662	0.10526	0.07407	0.16000	0.05085	0.02439	0.14458	0.07059	0.09079
Carreteras	0.09662	0.10526	0.03704	0.08000	0.06780	0.09756	0.14458	0.07059	0.08743
Geología	0.14493	0.21053	0.29630	0.24000	0.20339	0.19512	0.21687	0.28235	0.22369
Edafología	0.05797	0.05263	0.14815	0.04000	0.05085	0.04878	0.02410	0.03529	0.05722
Ríos	0.09662	0.10526	0.03704	0.04000	0.06780	0.14634	0.07229	0.07059	0.07949
Fallas	0.14493	0.15789	0.14815	0.16000	0.10169	0.19512	0.14458	0.14118	0.14919
									1.000

Tabla 74. Matrices para el cálculo de CI.

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (Peso específico)
Pendiente	1	2	2	4	3	5	6	2	0.2696
Uso de suelo	1/2	1	3	4	4	3	4	2	0.2235
Caminos	1/2	1/3	1	1	3	3	4	3	0.1446
Carreteras	1/4	1/4	1	1	2	2	3	1	0.0970
Geología	1/3	1/4	1/3	1/2	1	1	3	4	0.0908
Edafología	1/5	1/3	1/3	1/2	1	1	1	2	0.0622
Ríos	1/6	1/4	1/4	1/3	1/3	1	1	2	0.0503
Fallas	1/2	1/2	1/3	1	1/4	1/2	1/2	1	0.0621
Suma	3.45000	4.9166	8.25000	12.3333	14.5833	16.5000	22.5000	17.0000	





Tabla 75. Resultados de la multiplicación de las matrices. comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos y peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos.

Parámetro	Pendiente	Topoformas	Geología	Fallas	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Carreteras
Pendiente	0.270	0.135	0.135	0.068	0.090	0.054	0.045	0.135
Topoformas	0.449	0.224	0.075	0.056	0.056	0.075	0.056	0.112
Geología	0.288	0.431	0.144	0.144	0.048	0.048	0.036	0.048
Fallas	0.416	0.416	0.104	0.104	0.052	0.052	0.035	0.052
Edafología	0.268	0.357	0.268	0.179	0.089	0.089	0.030	0.022
Uso de suelo	0.308	0.185	0.185	0.123	0.062	0.062	0.062	0.031
Ríos	0.297	0.198	0.198	0.149	0.149	0.050	0.050	0.025
Carreteras	0.114	0.114	0.170	7.442	0.227	0.114	0.114	0.057
Suma	2.410	2.061	1.280	8.265	0.773	0.543	0.426	0.482

Posteriormente, se divide la suma de valores de cada parámetro entre su peso específico.

Tabla 76. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices

Parámetro	Peso Específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de (B/A)
Pendiente	0.2705	2.4101	8.9098
Topoformas	0.2244	2.0612	9.1854
Geología	0.1438	1.2796	8.8985
Fallas	0.1040	8.2647	79.4683
Edafología	0.0894	0.7732	8.6488
Uso de suelo	0.0616	0.5430	8.8149
Ríos	0.0496	0.4264	8.5968
Carreteras	0.0568	0.4821	8.4877
Promedio			17.6263

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda max - n) / (n - 1)) (IC = (17.6263 - 8) / (8 - 1))$$

Cuyo resultado fue 1.3751799







Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 77. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *CI* (Índice de consistencia) y de *RI* (Índice aleatorio), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

CR= CI/RI CR = 1. 3751799/ 1.41 CR= 0.9753049

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 78. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10, por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a caída de detritos.

#### V.1.1.1 Susceptibilidad por deslizamientos

Los deslizamientos, también conocidos como procesos de inestabilidad de laderas, son movimientos relativamente rápidos del talud, en los cuales, la masa de la roca se mueve a través de una o más superficies bien definidas y que definen la geometría del desplazamiento. Existen los siguientes tipos y subtipos:

- a. **Deslizamiento rotacional**: la falla se presenta por corte a través de una superficie de falla curva. Se puede presentar ya sea en rocas con fracturamiento denso y aleatorio, o bien con aquellas rocas que pueden presentar fisionomía muy alterada.
- b. **Deslizamiento traslacional**: la falla se presenta por corte a través de una superficie relativamente plana. Por los rasgos estructurales que afectan a las rocas, conviene hacer una subclasificación de este tipo de deslizamiento:

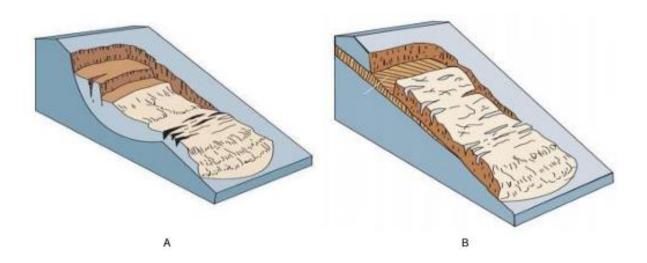






- i. Deslizamiento plano de roca: son movimientos traslacionales de masas monolíticas de roca que se presentan en superficies planas formadas por discontinuidades que pueden estar bien rellenas de material arcilloso.
- ii. Deslizamiento en cuña: se refiere a la falla que se presenta en masas rocosas en las cuales el deslizamiento se desarrolla sobre la línea de intersección de 2 continuidades planas.

Imagen 5. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B).



En el municipio de San José Lachiguirí, respecto a la susceptibilidad por deslizamientos, el 62.52 % del territorio muestra una susceptibilidad "Media", mientras que el 35.26 % presenta una susceptibilidad "Alta" y el 2.19 % esta categorizado como "Baja". Solamente el 0.03 % de la superficie presenta una susceptibilidad "Muy alta". Esto muestra que gran parte del municipio es susceptible a deslizamientos.

Tabla 79. Susceptibilidad por deslizamientos en el municipio.

Deslizamientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	2.1	0.03
Alta	2731.2	35.26
Media	4842.59	62.52
Baja	169.63	2.19

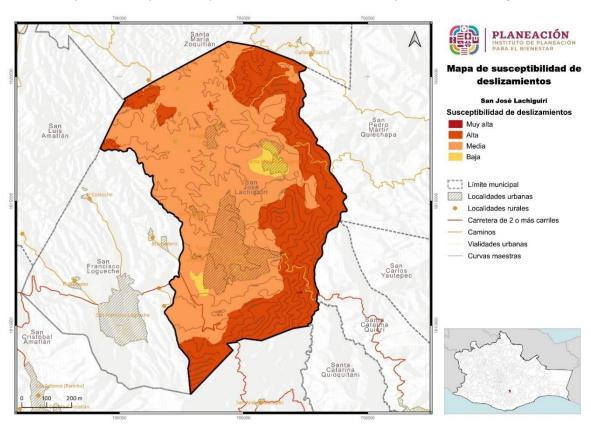
Fuente: Centro Geo, 2024







En lo que respecta al territorio, la susceptibilidad a deslizamientos en San José Lachiguirí, predominan áreas de "Media" susceptibilidad, cubriendo 4,842.59 hectáreas siendo la mayor parte del área central y norte del territorio, incluyendo parte de la cabecera municipal y extendiéndose hacia el norte hasta los límites de Santa María Zoquitlán. Para las áreas de susceptibilidad "Alta" con 2,731.2 hectáreas, esta rodea las áreas de susceptibilidad "Media" y parece actuar como una zona de transición entre las áreas de mayor y menor riesgo. Este grado de susceptibilidad cubre menor superficie que la de "Media" susceptibilidad y se distribuye principalmente al centro y desde el sur al noreste del municipio. Respecto a las superficies de susceptibilidad "Baja" con 169.63 hectáreas, se identifican áreas específicas dispersas a lo largo del territorio, dentro de las zonas de "Media" susceptibilidad. Estas áreas podrían presentar elevaciones más bajas o tener características del terreno que reducen su susceptibilidad a deslizamientos en comparación con las zonas circundantes. Finalmente, las áreas de susceptibilidad "Muy Alta" se distribuye en menor superficie con 2.1 hectáreas. y se concentra al sureste del municipio en colindancia con Santa Catarina Quioquitani y Santa Catalina Quierí, el cual puede deberse a una combinación de factores geológicos, hidrológicos, topográficos y de vegetación.



Mapa 43. Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio San José Lachiguirí









#### V.1.1.2 Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 5 años

Se estima que, durante el periodo de retorno de cinco años, el 62% del territorio de San José Lachiguirí enfrentará una probabilidad de peligro "Media" por deslizamientos. En contraste, el 36% del municipio presentara una probabilidad de peligro "Alta". Mientras tanto, solo el 1.43 % del territorio se clasificaría con una probabilidad de peligro "Baja".

Tabla 80. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno de 5 años.

Deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de Iluvias de 5 años	2808.84	36.22
Media en un período de retorno de Iluvias de 5 años	4835.31	62.35
Baja en un período de retorno de Iluvias de 5 años	110.7	1.43

Fuente: Centro Geo, 2024

Durante el periodo de retorno de cinco años, las superficies del municipio de San José Lachiguirí que presentan una probabilidad de peligro por deslizamientos "Medio" con 4,835.31 hectáreas se extienden desde el norte hacia el sur, centro y oeste del municipio, abarcando casi la totalidad de la cabecera municipal. En contraste, la categoría de peligro "Alto" con 2,808.84 hectáreas ocupa el resto del territorio municipal, extendiéndose desde el norte hacia el sur y este, en la periferia de la cabecera municipal. Por su parte, el peligro "Bajo" con 110.7 hectáreas se encuentra en una menor extensión territorial, concentrada en el centro del municipio. Dada esta distribución, es de suma importancia que la mayoría de los habitantes del municipio adopten medidas de prevención y mitigación adecuadas, especialmente en las áreas con "Alto" peligro por deslizamientos y tener cuidado con los caminos ubicados en estas áreas del territorio identificadas con estas clasificaciones.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de peligro por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años San José Lachiquiri San Luis Amatlán Periodo de retorno de 5 años Alto Medio Bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 44. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 5 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.1.1.3 Peligro por deslizamientos periodo de retorno de 10 años

Durante el periodo de retorno de diez años, el municipio de San José Lachiguirí experimentará un peligro por deslizamiento de probabilidad "Medio" en el 57.5 % de su territorio. Un 40.27 % del territorio municipal enfrentará una probabilidad de peligro

Tabla 81. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años.

Deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 10 años	104.63	1.35
Alta en un período de retorno de Iluvias de 10 años	3122.57	40.27
Media en un período de retorno de Iluvias de 10 años	4459.32	57.5
Baja en un período de retorno de Iluvias de 10 años	68.33	0.88

Fuente: Centro Geo, 2024

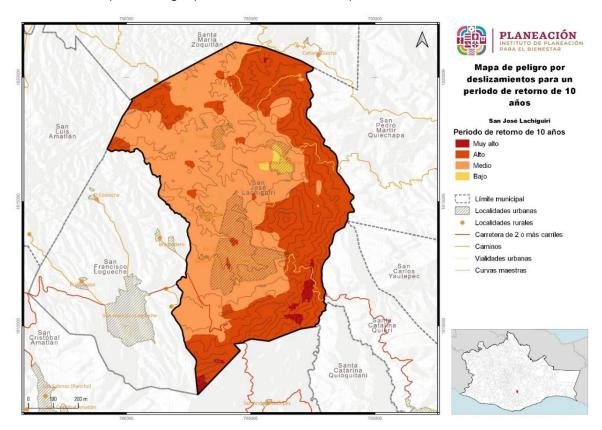






"Alto", mientras que solo el 0.88 % será clasificado con una probabilidad de peligro "Bajo" No obstante, para este periodo de retorno, la probabilidad del peligro "Muy alta" se manifiesta en el 1.35 % de la superficie del territorio.

En el período de retorno de 10 años, las zonas del municipio de San José Lachiguirí con una probabilidad de peligro "Media" se extienden en 4,459.32 hectáreas desde el norte hacia el centro y suroeste, incluyendo la cabecera municipal.



Mapa 45. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

Las áreas con una probabilidad de peligro "Alta" con 3,122.57 hectáreas se distribuyen desde el norte hacia el sur y este, rodeando la cabecera municipal. Por otro lado, las áreas de peligro "Bajo" con 68.33 hectáreas se concentran en la Agencia de Lachivigoza. Adicionalmente, para este periodo de retorno se presentan reducidas superficies con 104.63 hectáreas para una probabilidad de peligro "Muy alto" distribuidos en el sureste y sur del municipio.







#### V.1.1.4 Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 20 años

Para el periodo de retorno de 20 años en el municipio, se espera que la categoría de probabilidad de peligro "Media" abarque el 49.13 % del territorio. Por otro lado, un 44.89 % del municipio estará bajo una categoría de probabilidad de peligro "Alta". Notablemente, la categoría de peligro "Bajo" ha disminuido a solo el 0.01 % del territorio. Además, el aumento significativo de las áreas clasificadas como de peligro "Muy alto", representan el 5.98 % del territorio municipal.

Tabla 82. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años.

Deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 20 años	463.53	5.98
Alta en un período de retorno de Iluvias de 20 años	3480.79	44.89
Media en un período de retorno de Iluvias de 20 años	3809.99	49.13
Baja en un período de retorno de Iluvias de 20 años	0.53	0.01

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución de probabilidad de ocurrencia por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años, la zona de peligro "Bajo" se identifica en 0.53 hectáreas de superficie, y las áreas clasificadas como de peligro "Medio" con 3,810 hectáreas se encuentran principalmente al centro, norte y oeste del municipio, abarcando la mayor parte de la cabecera municipal. Mientras tanto, las zonas catalogadas de probabilidad de peligro "Alto" en 3,481 hectáreas se distribuyen principalmente desde el norte en colindancia con Santa María Zoquitlán hasta el sur en colindancia al municipio de San Cristóbal Amatlán. Finalmente, las áreas de probabilidad de peligro "Muy alto" con una superficie de 464 hectáreas se encuentran dispersas al sureste y sur de los limites municipales.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitla Mapa de peligro por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años San Luis Amatlán Periodo de retorno de 20 años Muv alto Alto Medio Bajo \_\_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 46. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.1.1.5 Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 50 años

Derivado del análisis para un periodo de retorno de 50 años, se anticipa que el municipio de San José Lachiguirí presentará un aumento significativo en la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos. La categoría de peligro "Alta" afectará al 58% del territorio, mientras que un 30 % enfrentará un peligro "Medio". El porcentaje restante del territorio (11.9 %) estará una probabilidad de peligro clasificado como "Muy alta".

Tabla 83. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años.

Deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 50 años	927.9	11.97
Alta en un período de retorno de Iluvias de 50 años	4500.53	58.04
Media en un período de retorno de Iluvias de 50 años	2326.39	30

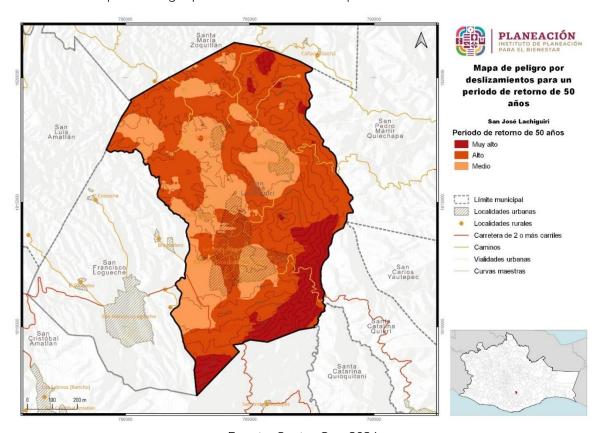
Fuente: Centro Geo, 2024







Para el periodo de retorno de 50 años, 4,500 hectáreas del municipio de San José Lachiguirí identificadas como de probabilidad de un peligro "Alto" por deslizamientos se distribuirán ampliamente en el territorio, sin una orientación geográfica específica. Las áreas de peligro "Muy alto" con 927.9 hectáreas muestran una concentración predominante hacia el sur del territorio en colindancia con los municipios de Santa Catarina Quierí, Santa Catarina Quioquitani, San Cristóbal Amatlán y San Francisco Logueche, y en algunas pequeñas porciones al norte del municipio. Por otro lado, las superficies clasificadas como de peligro "Medio" con 2,326 hectáreas se ubicarán en pequeñas áreas dispersas principalmente en el centro del territorio municipal.



Mapa 47. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

Las evaluaciones realizadas en campo han confirmado zonas donde los deslizamientos de suelo podrían causar graves daños, principalmente a infraestructuras como carreteras, que pudieran provocar pérdidas humanas. La presencia de deslizamientos en el territorio municipal estaría interrumpiendo servicios esenciales e impactar en la economía local, accesos a servicios de salud, en menor medida, el desplazamiento de la población y redes de comunicación. Estos peligros se intensifican frecuentemente debido a la construcción en áreas inestables.







Imagen 6. Susceptibilidad a deslizamientos entre las principales vías de comunicación entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (IL-SJL-01).



Imagen 7. Susceptibilidad de deslizamientos entre el municipio de San José Lachiguirí y su agencia Santa María Lachivigoza (IL-SJL-02).









Imagen 8. Susceptibilidad de deslizamientos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (IL-SJL-03).



Las principales afectaciones asociadas con este tipo de peligro geológico se ubican principalmente sobre las vías principales de acceso entre las localidades de San José Lachiguirí - San Pedro Mártir Quiechapa y San José Lachiguirí - Santa María Lachivigoza por la caída de bloques y la acumulación de sedimento sobre la misma.

#### V.1.1.6 Susceptibilidad por derrumbes y caídos

Los derrumbes son técnicamente conocidos por dos procesos llamados volteos y derrumbes, los cuales se explican brevemente a continuación.

**Volteos**. Este tipo de falla ocurre cuando la resultante de las fuerzas aplicadas a un bloque cae fuera del tercio medio en la base de este. El giro o volteo se produce alrededor de un punto de pivote. Este tipo de falla es común en masas rocosas con discontinuidades casi verticales.

 Volteo con flexión: se presenta cuando un sistema de discontinuidades orientado subverticalmente y con echado en contra del talud, delimita capas o columnas semicontinuas, donde la fuerza del peso induce un momento y los bloques tienden a flexionarse. Este mecanismo de falla puede ser inducido por erosión o excavaciones y alteraciones en la geometría del pie de un talud.







• Volteo de bloques: este mecanismo de falla ocurre cuando se trata de bloques singulares que son divididos por discontinuidades muy espaciadas y con gran apertura.

**Caídos**: son movimientos que se refieren al descenso rápido y libre de bloques de roca con tamaños y geometría variable, con fuerte pendiente de acantilados y son fuertemente influenciados por factores como la gravedad, la erosión y el agua. El movimiento puede incluir deslizamiento, rodamiento, rebotes y caída libre. La separación y generación de bloques se produce a lo largo de una serie de discontinuidades.

- Caída primaria o desprendimiento: involucra material fresco que se ha separado del talud.
- Caída secundaria o rodamiento: involucra material disgregado que ha quedado como un residuo del primario; es decir, material que se volverá a mover para depositarse en otros sitios.

**Movimientos complejos**: se refiere a la combinación de dos o más mecanismos de falla, identificados a lo largo del frente de un talud.

Imagen 9. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B).



Figura 5.24 Mecanismo Potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla Caida o desprendimiento (B). Fuente: USGS

En consideración a los tipos de derrumbes, dentro del municipio de San José Lachiguirí, el peligro por derrumbes se clasifica en cuatro niveles de susceptibilidad. La mayoría del territorio, en un 55%, presenta una susceptibilidad "Media", seguida de un 37 % del área con una susceptibilidad "Alta". En una menor proporción, el 8%, tiene una susceptibilidad "Baja", mientras que solo el 0.14 % del territorio se clasifica como de susceptibilidad "Muy alta".







Tabla 84. Susceptibilidad por derrumbes

Derrumbes	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	10.98	0.14
Alta	2840.23	36.67
Media	4269.93	55.13
Baja	624.34	8.06

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, 10.98 hectáreas con susceptibilidad "Muy alta" se concentran únicamente hacia el sureste, donde la topografía del terreno es predominante escarpada y con pendientes pronunciadas en colindancia a los municipios de Santa Catarina Quioquitani y Santa Catalina Quierí. Para las áreas con una susceptibilidad "Alta", 2,840 hectáreas se extienden desde el centro hacia el norte y sur abarcando una gran parte del territorio en colindancia al municipio de San Pedro Mártir Quiechapa. Es probable que en estas áreas se presenten pendientes pronunciadas o materiales geológicos susceptibles a la inestabilidad.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitla Mapa de susceptibilidad por derrumbes Susceptibilidad de derrumbes San Pedro Martir Quiechapa Muy alta San Luis Amatlán Alta Media Baja Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 48. Susceptibilidad por derrumbes en San José Lachiguirí









En lo que respecta a las áreas de susceptibilidad "Media", 4,270 hectáreas rodean las áreas de muy baja susceptibilidad e indica un riesgo ligeramente menor, aunque significativo, de derrumbes. Estas superficies actúan como zonas de transición entre los rangos más extremos de susceptibilidad. Finalmente, las áreas catalogadas de susceptibilidad "Baja" con 624 hectáreas se encuentran dispersas por el territorio, intercaladas entre las áreas de media susceptibilidad, lo que sugiere una variabilidad en los factores de riesgo locales, como la composición del suelo y grado de las pendientes.

# V.1.1.7 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 5 años

El municipio de San José Lachiguirí en peligro por derrumbes con un PR de 5 años se clasifica en cuatro niveles. La mayoría del territorio, en un 54%, presenta un peligro "Medio", seguida de un 39% del área con un peligro "Alta". En una menor proporción, el 6%, tiene peligro "Baja", mientras que solo el 0.5% del territorio se clasifica como de peligro "Muy alto".

Tabla 85. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 5 años

Peligro por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	40.6	0.52
Alto en un período de retorno de Iluvias de 5 años	3066.17	39.54
Medio en un período de retorno de Iluvias de 5 años	4197.85	54.13
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 5 años	450.22	5.81

Fuente: Centro Geo, 2024

Las áreas catalogadas de peligro "Medio", con un periodo de retorno de 5 años abarcan 3,066 hectáreas que se encuentran distribuidos en la mayor parte del territorio, seguida por el peligro "Alto" con más de 3,066 hectáreas intercaladas entre las áreas de peligro medio, lo que sugiere una variabilidad en los factores de riesgo locales, como la composición del suelo y grado de las pendientes.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años Periodo de retorno de 5 años San Pedro Mártir Quiechapa San Luis Amatlán Muy alto Alto Medio Bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Carlos Yautepec

Mapa 49. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 5 años.

### V.1.1.8 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 10 años

Respecto al peligro por derrumbes con un PR de 10 años en el municipio de San José Lachiguirí, se clasifica en cuatro niveles. La mayoría del territorio, en un 52%, presenta un peligro "Medio", seguida de un 41% del área con un peligro "Alta". En una menor proporción, el 5%, tiene un peligro "Baja", mientras que solo el 1.5% del territorio se clasifica como peligro "Muy Alto".









Tabla 86. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 10 años

Peligro por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de Iluvias de 10 años	115.27	1.49
Alto en un período de retorno de Iluvias de 10 años	3210.64	41.4
Medio en un período de retorno de Iluvias de 10 años	4043.61	52.14
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 10 años	385.29	4.97

Las áreas catalogadas de peligro "Medio", con un periodo de retorno de 10 años abarcan 4,045 hectáreas que se encuentran distribuidos en la mayor parte del territorio, seguida por el peligro "Alto" con más de 3,211 hectáreas intercaladas entre las áreas de peligro medio y con un incremento de áreas (115 hectáreas) con un peligro "Muy Alto" (1.5%).

Santa Maria Zoquitla PLANEACIÓN Mapa de peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años San José Lachiguiri Periodo de retomo de 5 años San Pedro Mártir Quiechapa San Luis Amatlán Muy alto Medio Bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 50. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 5 años









# V.1.1.9 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 20 años

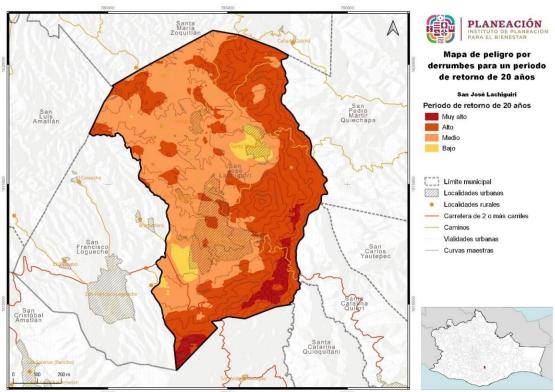
El peligro por derrumbes con un PR de 20 años, en el municipio de San José Lachiguirí se clasifica en cuatro niveles. La mayoría del territorio, en un 49%, presenta peligro "Medio", seguido de un 43% del área con un peligro "Alto". En una menor proporción, el 4%, tiene un peligro "Bajo", mientras que también el 5% del territorio se ubica con un peligro "Muy Alto".

Tabla 87. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 20 años

Peligro por derrumbes (PR 20 años)	•			
Muy alto en un período de retorno de Iluvias de 20 años	313.07	4.04		
Alto en un período de retorno de Iluvias de 20 años	3344.1	43.12		
Medio en un período de retorno de Iluvias de 20 años	3795.93	48.95		
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 20 años	301.73	3.89		

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 51. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 20 años



Fuente: Centro Geo, 2024







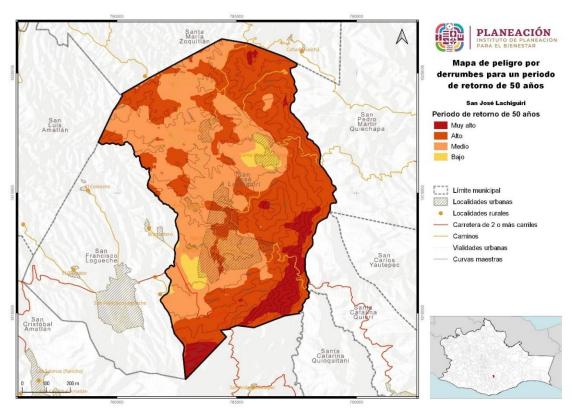




Las áreas catalogadas de peligro "Medio", con un periodo de retorno de 20 años abarcan 3,796 hectáreas que se encuentran distribuidos en la mayor parte del territorio, seguida por el peligro "Alto" con más de 3,344 hectáreas intercaladas entre las áreas de susceptibilidad media.

# V.1.1.10 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 50 años

Finalmente, el peligro por derrumbes con un PR de 50 años en el municipio de San José Lachiguirí, también se clasifica en cuatro niveles. La mayoría del territorio presenta un peligro "Medio", seguida casi con la misma área el peligro "Alto", sin embargo, en ambos casos se ven reducidos por un crecimiento de las zonas con peligro "Bajo" y "Muy Alto".



Mapa 52. Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 50 años

Fuente: Centro Geo, 2024









# V.1.1.11 Peligro por caída de detritos

En cuanto al peligro por caída de detritos en el municipio de San José Lachiguirí, se identifican cuatro rangos de susceptibilidad. La mayor parte del territorio, en un 68.48 %, presenta una susceptibilidad "Baja". Seguido de un 14.73 % del territorio con susceptibilidad "Media". Un 11.95 % del área está clasificada como de susceptibilidad "Muy baja" y sólo un 4.84 % enfrenta una susceptibilidad "Alta".

Tabla 88. Susceptibilidad por caída de detritos.

Caida de dentritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal	
Alta	375.37	4.84	
Media	1142.42	14.73	
Baja	5310.25	68.48	
Muy baja	926.79	11.95	

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, 375 hectáreas se encuentran en susceptibilidad "Alta", se identifican principalmente a lo largo de un corredor que se extiende desde el noroeste al sur del municipio, indicando su cercanía a las zonas montañosas o de pendientes pronunciadas, donde la caída de detritos es probable. Para las áreas de susceptibilidad "Media" con 142 hectáreas estas rodean las zonas de alta susceptibilidad y cubre una porción significativa del territorio municipal, lo que podría indicar pendientes menos pronunciadas o de menor presencia de materiales sueltos susceptibles a ser desplazados. Respecto a las áreas de susceptibilidad "Baja" son mayormente extensas con 5,310 hectáreas y cubren gran parte del territorio, con predominancia al norte y oeste. Estas áreas presentan pendientes menos pronunciadas o de una composición del suelo más unificado, lo que reduce el riesgo de caída de detritos. Finalmente, las áreas de "Muy baja" susceptibilidad con 927 hectáreas son las más seguras en cuanto a la caída de detritos. Estas áreas se encuentran alejadas de pendientes pronunciadas con características geológicas y topográficas que minimizan la posibilidad de que los detritos se desplacen.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquiti Mapa de susceptibilidad por caída de detritos San José Lachiquiri Caída de detritos San Luis Amatlán Media Baja Muy baja \_\_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 53. Susceptibilidad por caída de detritos.

En evaluaciones realizadas en campo, la mayor cantidad de desprendimientos de detritos se visualiza principalmente en las vías de acceso (carretas y caminos) de taludes adyacentes. La presencia de detritos suelto y acumulados a los bordes de las vías de acceso, indica desmoronamientos recientes. Además, los indicios de erosión en el talud indican que la caída de detritos podría ser un evento recurrente en esta zona, lo que representa un riesgo potencial para la población que transita en estos caminos. Por lo que es de suma importancia realizar trabajos para la contención y estabilización de taludes y el reforzamiento de señalética preventiva, restrictiva e informativa para mejorar la seguridad de la población.









Imagen 10. Susceptibilidad por caída de detritos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (CD-SJL-01).



Imagen 11. Caída de detritos en entre San José Lachiguirí y San Andrés Mixtepec (CD-SJL-02).









Imagen 12. Remoción de caída de detritos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (CD-SJL-03).



Imagen 13. Desprendimiento y caída de detritos de gran tamaño en San José Lachiguirí (CD-SJL-04).









### V.1.1.12 Susceptibilidad por flujos

Los flujos son movimientos de detritos bajo las siguientes características

- Flujos de detritos. Son movimientos de detritos húmedos y/o secos, con alto grado de saturación, que presentan un dinamismo de rápido a muy rápido. Esta forma destructiva de falla de talud está asociada a zonas de montañas donde una precipitación puede movilizar los detritos del manto e incorporarlos a un proceso de flujo. El material involucrado puede ser detritos de roca alterada o acumulaciones de material de escombro y/o material retrabajado.
- Avalancha. Son flujos extremadamente rápidos de detritos secos. Algunos deslizamientos o caídas de roca de gran magnitud se pueden convertir en avalanchas.

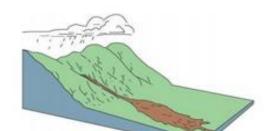


Imagen 14. Mecanismo potencial de Flujos.

Figura 5.30 Mecanismo Potencial de Flujos. Fuente: USGS 2008.

En el municipio de San José Lachiguirí, los rangos de susceptibilidad al peligro por flujos se distribuyen de la siguiente manera: la mayor parte, en un 44%, tiene una susceptibilidad "Media", seguida de un 32 % del territorio con susceptibilidad "Baja" y un 23% con susceptibilidad "Alta". Las áreas con menor riesgo, con una susceptibilidad "Muy baja", representan solo el 0.57 % del territorio, mientras que en una reducida superficie de 0.32 % enfrenta una susceptibilidad "Muy alta".

Flujos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal		
Muy alto	25.11	0.32		
Alto	1749.63	22.59		
Medio	3409.26	44.02		
Bajo	2517.71	32.51		
Muy bajo	43.77	0.57		

Tabla 89. Susceptibilidad por flujos.

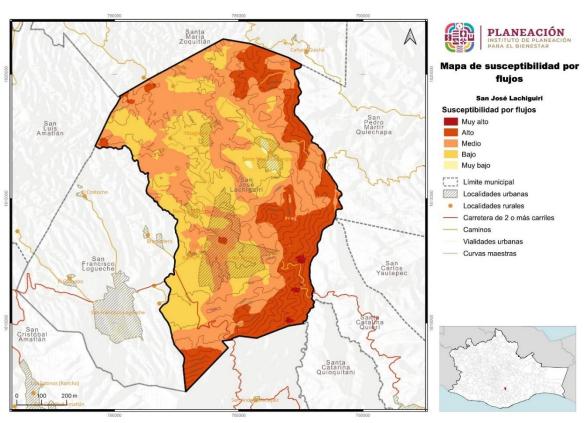
Fuente: Centro Geo, 2024



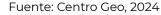




En el municipio de San José Lachiquirí, las superficies con susceptibilidad "Muy alta" con 25 hectáreas se distribuyen predominantemente al sureste del municipio, con condiciones propicias para flujos rápidos de detritos o lodos, debido a la combinación entre pendientes pronunciadas, suelos inestables y factores hidrológicos que pudieran facilitar el movimiento del material. Las zonas de susceptibilidad "Alta" con 1,749 hectáreas rodean las áreas de muy alta susceptibilidad, las cuales indican un riesgo significativo de flujos, aunque con factores atenuantes como en el menor grado de pendiente o cobertura de vegetación que permiten la retención del suelo. En cambio, las áreas de susceptibilidad "Media" con 3,409 hectáreas se dispersan por todo el municipio con algunas concentraciones notables al centro y suroeste, posiblemente con una topografía variada con menor probabilidad de desplazamiento de detritos. Por otra parte, 2,517 hectáreas de susceptibilidad "Baja" cubren un área extensa al centro, norte y noreste del municipio con presencia de pendientes menos pronunciadas y de mayor estabilidad del suelo. Finalmente, 43 hectáreas de susceptibilidad "Muy bajo" son las que menor riesgo presentan y se concentran principalmente al noreste, indicando una reducción significativa ante la posibilidad de flujos.



Mapa 54. Susceptibilidad por flujos.









# V.1.1.13 Peligro por flujos periodo de retorno de 5 años

Durante el periodo de retorno de cinco años, el municipio de San José Lachiguirí enfrentará predominantemente una probabilidad de peligro "Medio" de flujos, afectando al 45% de su territorio. Además, el 30 % de la superficie municipal tendrá una probabilidad de peligro "Bajo", mientras que el 25 % del territorio experimentará un peligro "Alto", el 0.8 % con un peligro "Muy alto" y solamente el 0.25 % se encontrará en un peligro "Muy bajo". Esta distribución indica que la mayoría del municipio está bajo un peligro significativo de flujos.

Tabla 90. Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años.

Flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de Iluvias de 5 años	62.08	0.8
Alto en un período de retorno de Iluvias de 5 años	1914.32	24.69
Medio en un período de retorno de Iluvias de 5 años	3504.92	45.2
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 5 años	2254.23	29.07
Muy bajo en un período de retorno de Iluvias de 5 años	19.27	0.25

Fuente: Centro Geo, 2024

Durante un periodo de retorno de cinco años, las áreas del municipio de San José Lachiguirí clasificadas con peligro de flujos "Medio" (3,504 hectáreas) y "Bajo" (2,254 hectáreas) se extienden desde el centro, norte, sur y oeste del municipio, incluyendo la zona urbana (cabecera municipal). En contraste, las áreas con un peligro "Alto" (1,914 hectáreas) y "Muy alto" (62 hectáreas) cubren una menor extensión y se localizan principalmente en los límites municipales, desde el noreste hasta el sur, donde la topografía es notablemente escarpada y las pendientes son pronunciadas. Por último, las zonas con un peligro "Muy bajo" con 19 hectáreas se encuentran concentradas en pequeñas superficies al noreste del municipio.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de peligro por flujos para un periodo de retorno de 5 años San José Lachiguiri San Pedro Mártir Quiechapa Periodo de retorno de 5 años San Luis Amatlán Muy alto Alto Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas

Mapa 55. Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años.

### V.1.1.14 Peligro por flujos periodo de retorno de 10 años

Para un periodo de retorno de 10 años, el municipio enfrentará principalmente una probabilidad de peligro "Medio" en el 44% de su territorio. Además, el 31% de la superficie municipal enfrentará una probabilidad de peligro "Alto" de ocurrencia, mientras que sólo el 25% del territorio presentará un peligro "Bajo".

Tabla 91. Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años.

Flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal	
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	97.69	1.26	
Alto en un período de retorno de Iluvias de 10 años	2355.85	30.38	
Medio en un período de retorno de Iluvias de 10 años	3380.58	43.59	
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 10 años	1911.53	24.65	
Muy bajo en un período de retorno de Iluvias de 10 años	9.19	0.12	

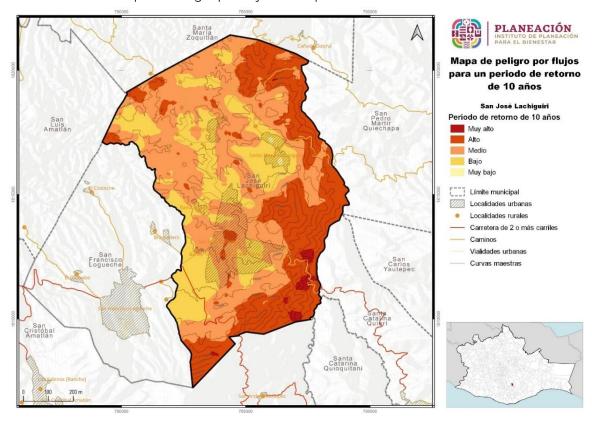
Fuente: Centro Geo, 2024







En cuanto a la distribución de las zonas de peligro por flujos en el municipio para un periodo de retorno de 10 años, las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Medio" (3,381 hectáreas) y "Bajo" (1,911 hectáreas) se encuentran principalmente desde el norte hacia el centro, sur y oeste del municipio, cubriendo una superficie menor. Dentro de estas áreas, más de la mitad de la superficie de la cabecera municipal se encuentra en esta probabilidad de peligro.



Mapa 56. Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

Por otro lado, las áreas categorizadas con una probabilidad de peligro "Alto" (2,356 hectáreas) y "Muy alto" (98 hectáreas) han presentado un aumento en superficie y se extienden a lo largo de los límites municipales desde el norte hasta el sur y este del municipio. Estas zonas se caracterizan por una topografía mayormente escarpada y con pendientes pronunciadas. Finalmente, las zonas con un peligro "Muy bajo" con 9 hectáreas ocupan una menor extensión territorial y se distribuyen principalmente al noreste del municipio.

#### V.1.1.15 Peligros por flujos para un periodo de retorno de 20 años

Para un periodo de retorno de 20 años, la principal distribución del peligro por flujos en el municipio se presenta de la siguiente manera: el 39% del territorio enfrentará







una probabilidad de peligro "Medio", mientras que el 35% de la superficie municipal estará bajo una probabilidad de peligro "Alto" de ocurrencia. Por otro lado, el 20% del territorio municipal se clasificará con una probabilidad de peligro "Bajo".

Tabla 92. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años.

Flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de Iluvias de 20 años	429.55	5.54
Alto en un período de retorno de Iluvias de 20 años	2705.85	34.89
Medio en un período de retorno de Iluvias de 20 años	3052.66	39.36
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 20 años	1564.42	20.17
Muy bajo en un período de retorno de Iluvias de 20 años	2.38	0.03

Fuente: Centro Geo, 2024

Para un periodo de retorno de 20 años, la distribución del peligro por flujos en el municipio muestra que las zonas clasificadas como de probabilidad de peligro "Medio" (3,052 hectáreas) y "Bajo" (1,564 hectáreas) ocupan una superficie considerablemente menor, extendiéndose desde el norte al centro, sur y oeste del municipio.

En contraste, las áreas de peligro "Alto" (2,705 hectáreas) y "Muy alto" (429 hectáreas) han presentado un aumento en su superficie y se localizan a lo largo de los límites municipales, abarcando desde el norte, centro, sur hasta el este del municipio. Estas zonas se caracterizan por tener una topografía mayormente escarpada y pendientes pronunciadas.

Finalmente, las áreas con una probabilidad de peligro "Muy bajo" con 2.38 hectáreas presentan una menor superficie y se distribuyen principalmente al noreste del territorio municipal.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitla Mapa de peligro por flujos para un periodo de retorno de 20 años San José Lachiguiri Periodo de retorno de 20 años San Luis Amatlán Muy alto Alto Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristóbal Amatlán

Mapa 57. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años.

#### V.1.1.16 Peligro por flujos para un periodo de retorno de 50 años

Para un periodo de retorno de 50 años, la distribución del peligro por flujos en el municipio se presenta de la siguiente manera: un 39% del territorio estará bajo una probabilidad de peligro "Alto", mientras que el 38% de la superficie municipal enfrentará una probabilidad de peligro "Medio" de ocurrencia. Además, el 12% del territorio municipal estará clasificado con una probabilidad de peligro "Muy alto" y finalmente, el 11% se encontrará con una probabilidad de peligro "Bajo".







Tabla 93. Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años.

Flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de Iluvias de 50 años	938.47	12.1
Alto en un período de retorno de Iluvias de 50 años	3039.07	39.19
Medio en un período de retorno de Iluvias de 50 años	2945.45	37.98
Bajo en un período de retorno de Iluvias de 50 años	831.86	10.73

Respecto a las áreas con una probabilidad de peligro, las categorías "Medio" (2,945 hectáreas) y "Bajo" (832 hectáreas) se dispersan de manera aleatoria desde el norte hacia el centro y oeste del municipio. Dentro de esta área, menos de la mitad de la cabecera municipal, se encuentran en esta probabilidad de peligro.

PLANEACIÓN Mapa de peligro por flujos para un periodo de retorno de 50 años San José Lachiguiri Periodo de retorno de 50 años Luis Amatlán Muy alto Alto Medio Bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 58. Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años.











En cuanto a las zonas con una probabilidad de peligro "Alto" (3,039 hectáreas) y "Muy alto" (938 hectáreas), estas ocupan una mayor superficie del territorio municipal y se localizan predominantemente en los límites municipales, abarcando desde el centro, norte, este, sur, hasta el noroeste del municipio. Estas áreas se caracterizan por una topografía mayormente escarpada y pendientes pronunciadas, lo que contribuye a su clasificación de mayor riesgo.

Durante los recorridos dentro del territorio municipal de San José Lachiguirí, se pueden observar sobre carreteras, taludes con exposición de suelo y roca, aparentemente inestables, Por los diferentes tamaños de los materiales, la presencia de rocas sueltas y el terreno desprovisto de vegetación, indican que estas áreas podrían ser susceptible a flujos de detritos, especialmente si se combina con fuertes lluvias o perturbaciones en el suelo. Además, en la mayoría de estas superficies, es notorio identificar pequeños canales o surcos que orientan a los escurrimientos de agua corran cuesta abajo, lo cual podría propiciar flujos de detritos bajo las condiciones adecuadas. Por lo que es de suma importancia establecer barreras o medidas de mitigación, que permitan disminuir el riesgo de que material llegue a las vías de acceso o en viviendas aledañas a estas superficies.

Imagen 15. Susceptibilidad por flujo de detritos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (FLUJ-SJL-01).









Imagen 16. Superficies susceptibles a flujo de detritos en San José Lachiguirí (FLUJ-SJL-02).



Imagen 17. Flujo de detritos suscitados en elevaciones más altas del municipio de San José Lachiguirí (FLUJ-SJL-03).









# V.1.2 Sismo

Como se comentó anteriormente, de acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos de Fenómenos Geológicos (CENAPRED, CNCP, SSyPC, 2021), son los de mayor impacto en México: inestabilidad de laderas, sismos, volcanes.

De acuerdo con el CENAPRED, los sismos son las vibraciones de la tierra ocasionadas por la propagación en el interior o en la superficie de ésta, de varios tipos de ondas. Terremoto o temblor son sinónimos de la palabra sismo.

Los sismos ocurren porque la tierra está cubierta por una capa rocosa conocida como litosfera, con espesor hasta de 100 km, la cual está fragmentada en grandes porciones llamadas placas tectónicas. La movilidad de éstas ocasiona que, en los bordes, donde las placas hacen contacto, se generen esfuerzos de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto a la otra. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de las rocas, o se vencen las fuerzas friccionantes, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada.

Para el caso del sismo, el fenómeno es impredecible y su impacto puede alcanzar altos niveles de daño, aun a distancias mucho mayores a las esperadas. El cálculo se presenta a través de un procedimiento sencillo para que en una localidad dada se defina el contexto general del peligro sísmico, aportando información para el tomador de decisiones a nivel de protección civil, así como para aquéllos que se encarguen de definir políticas de construcción local y disminución de la vulnerabilidad.

El sismo como fenómeno derivado de la dinámica interna de la Tierra que se ha presentado a lo largo de la historia geológica, no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, se presentan en regiones definidas por los límites de placas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitude máximas y mínimas, en función de los antecedentes hitóricosy estudios geofísicos (Centro Nacional de Prevención de Desastres 2004, 2006)

En el caso de la República Mexicana, ésta se localiza en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, representada por el Anillo de Fuego. De esta forma, la alta sismicidad que afecta al país se origina en la fosa Mesoamericana en el límite de las placas de Cocos y Rivera con Norteamérica, así como en el sistema de fallas de San Andrés en Baja California, y Polochic-Motagua en Chiapas (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

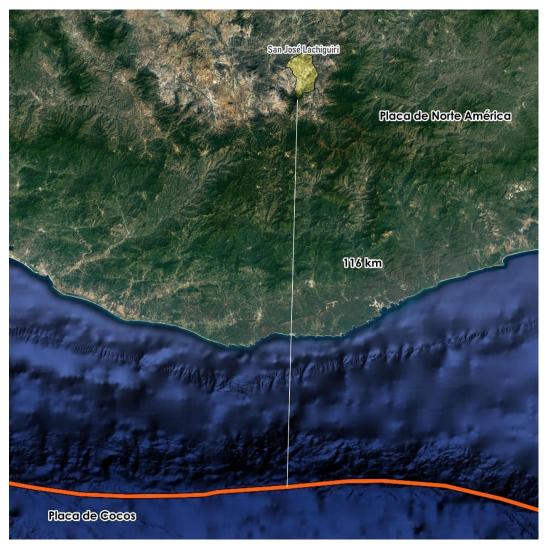
De acuerdo con la cartografía del Servicio Geológico Mexicano (SGM), el municipio de San José Lachiguirí se encuentra a una distancia aproximada de 116 kilómetros de los límites de la placa de Cocos. Esta cercanía es una de las principales razones por la que







el municipio está situado en una zona de alta actividad sísmica. La placa de Cocos es una de las más activas ya que interactúa constantemente con otras placas continentales, lo que contribuye a la frecuencia y magnitud de los sismos en la región.



Mapa 59. Ubicación de las placas que se relacionan con la detonación de sismos del municipio.

En base a la Comisión Federal de Electricidad (2015), este realizó la regionalización sísmica de la República Mexicana, la cual está dividida en cuatro zonas, a partir de la consulta de diferentes catálogos de sismos del país: A (no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado eventos en los últimos 80 años); B y C (se registran sismos de forma poco frecuente); y D (se han reportado terremotos históricos, y la ocurrencia de temblores es frecuente). En el caso del municipio de San José Lachiguirí, se ha clasificado dentro de la regionalización sísmica D, considerada de "Muy alto", donde los sismos son frecuentes.







REGIONALIZACIÓN SÍSMICA

Fuente: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Simbología

Lime Regional

Lime Regional

Simbología

Lime Regional

Diseño Dis

Mapa 60. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.

# V.1.2.1 Peligro por sismo

Se produce un sismo cuando los esfuerzos que afectan a cierto volumen de roca sobrepasan la resistencia de ésta, provocando una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Esta energía se propaga en forma de ondas sísmicas en todas direcciones.

La intensidad de Mercalli es habitualmente evaluada después de la ocurrencia de un terremoto importante, en escalas regionales o urbanas. También se estima sobre la base de información histórica de terremotos ocurridos en el pasado (Hurtado and Bedoya, 2008).

En 1902, Mercalli propuso una tabla, que fue posteriormente modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala Modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I al XII. No es única, pero sí la más frecuentemente usada en nuestro continente (SGM, 2017).









Escala de Mercalli (modificada en 1931 por H. O. Wood y F. Neuman)

- I. Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
- II. Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
- III. Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.
- IV. Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando con un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
- V. Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.
- VI. Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
- VII. Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
- VIII. Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.
  - IX. Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
  - X. Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.







- XI. Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
- XII. Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

Por otra parte, la magnitud de un sismo es un número relacionado con la cantidad de energía liberada en el momento de su ocurrencia. Para calcularla se utilizan los registros de uno o varios sismógrafos y se expresa mediante números arábigos, incluyendo fracciones decimales, cuando es necesario. Un grado determinado de magnitud implica alrededor de 32 veces más energía liberada que el anterior.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) en los últimos 30 años se han registrado alrededor de 108 sismos con epicentros tanto dentro como en la periferia del territorio municipal. Estos sismos han variado en magnitud de 3 a 3.9 grados en la escala de Richter con profundidades entre 2.5 km y 86.5 km. El mes de marzo de 2022 fue el mes que presentó la mayor actividad sísmica, con un total de cinco epicentros registrados.

Tabla 94. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años.

Fecha	Hora	Magnitu d	Latitud	Longitud	Profundida d (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
14/02/1994	01:24:55 a. m.	4.7	16.48	-96.34	27	32 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	8696.225667
30/12/1998	07:13:36 a. m.	4.2	16.37	-96.26	61	36 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8737.115741
21/06/1999	07:08:17 p. m.	4.3	16.45	-96.31	61	33 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	5986.344554
25/05/2003	03:40:05 a. m.	3.7	16.36	-96.38	54	23 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	6656.210898
14/04/2004	07:22:10 a. m.	3.6	16.33	-96.28	61	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	9859.473521
12/09/2004	08:18:05 a. m.	3.5	16.38	-96.26	78	36 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8356.247743
21/04/2009	03:09:26 p. m.	3.4	16.34	-96.39	68	22 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8999.398549
13/11/2009	06:48:06 a. m.	3	16.42	-96.27	16	36 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	7232.788554
19/11/2009	01:03:35 p. m.	3.6	16.26	-96.38	59	24 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	16388.59071
30/11/2009	01:51:50 p. m	3.7	16.35	-96.34	59	27 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
19/08/2010	02:25:57 p. m.	3.6	16.45	-96.42	16	23 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	10545.60705
26/03/2011	12:33:26 a. m.	4.2	16.33	-96.37	54	24 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8759.774404
31/07/2011	10:49:08 a. m.	3	16.25	-96.39	56	23 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	17773.88886







Fecha	Hora	Magnitu d	Latitud	Longitud	Profundida d (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
25/11/2011	12:52:13 p. m.	3.7	16.48	-96.27	69	38 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	11111.84108
17/09/2013	08:55:16 a. m.	3.4	16.2622	-96.3847	20	23 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	16312.65401
20/11/2013	10:40:48 a. m.	3.8	16.2692	-96.3505	64	27 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	14741.82789
21/01/2014	05:26:59 a. m.	3.4	16.3957	-96.4233	63.6	20 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	9458.128284
31/01/2014	08:22:51 a. m.	3.9	16.2613	-96.3802	48.3	24 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	16257.46369
11/02/2014	05:19:29 a. m.	3.9	16.4562	-96.4038	59.9	25 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	9518.355311
08/03/2014	18:32.0	3.6	16.3777	-96.348	53.2	27 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
03/04/2014	11:48:14 p. m.	3.8	16.2812	-96.3422	56.5	27 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	13342.55166
19/05/2014	11:03:09 a. m.	3.8	16.3078	-96.3725	16.1	24 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	11124.51811
04/11/2014	04:36:46 a. m.	3.8	16.3688	-96.3987	60.3	21 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7713.939364
03/12/2014	12:42:17 p. m.	3.6	16.2908	-96.363	59.7	25 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12618.47097
09/12/2014	03:07:52 a. m.	4.1	16.3063	-96.3783	4.5	23 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	11514.41599
21/12/2014	07:46:02 p. m.	3.6	16.3458	-96.3083	67.8	30 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	6797.177558
27/01/2015	04:28:11 p. m.	3.5	16.3107	-96.286	45.3	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	11335.15189
13/02/2015	03:57:37 p. m.	3.5	16.3267	-96.2747	20	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10492.79253
16/06/2015	09:58:34 p. m.	4.1	16.3248	-96.2782	70.1	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10437.99611
23/07/2015	03:28:39 p. m.	3.3	16.448	-96.3953	58.3	25 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	8241.838875
08/11/2015	49:48.0	3.5	16.4565	-96.3382	64.2	31 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	-
21/11/2015	11:11:05 p. m.	3.5	16.4438	-96.3715	27.8	27 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	6088.390412
19/01/2016	03:07:35 p. m.	3.5	16.5017	-96.344	80	33 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	11122.91421
03/03/2016	10:27:47 p. m.	3.5	16.2922	-96.3792	16	23 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12992.97423
04/03/2016	12:21:51 p. m.	3.6	16.4047	-96.2748	16.1	35 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	6436.090485
05/04/2016	03:41:53 a. m.	3.4	16.4787	-96.3213	35.6	33 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX	8659.603024
14/05/2016	07:59:14 a. m.	3.7	16.4097	-96.3862	66.8	24 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	5546.11548
10/06/2016	06:22:34 p. m.	3.6	16.4797	-96.2735	65.9	38 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	10855.9111
09/11/2016	40:01.0	3.9	16.3618	-96.3292	65.2	28 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
08/01/2017	06:16:03 a. m.	4.6	16.4648	-96.3335	54.3	32 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	6999.255283
12/01/2017	01:37:59 p. m.	3.6	16.3067	-96.3162	52	30 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10688.01874





Fecha	Hora	Magnitu d	Latitud	Longitud	Profundida d (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
28/08/2017	10:07:06 p. m.	3.9	16.2587	-96.3703	64.6	25 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	16254.62299
02/09/2017	04:04:31 a. m.	3.7	16.4922	-96.3337	60.3	33 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	10030.59986
13/01/2018	06:22:00 a. m.	3.5	16.2698	-96.3608	43.6	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	14840.67822
16/01/2018	14:17.0	3.6	16.3943	-96.3303	63.2	29 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
24/01/2018	01:32:49 a. m.	3.7	16.3	-96.3825	20	23 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12333.90635
09/02/2018	07:38:44 a. m.	3.5	16.3433	-96.3025	41.4	31 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7321.705719
16/06/2018	04:35:34 a. m.	3.8	16.3372	-96.4035	54.5	20 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10215.09198
23/06/2018	01:19:23 a. m.	3.8	16.4772	-96.2803	63.3	37 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	10204.73792
31/12/2018	05:43:31 p. m.	3.7	16.2993	-96.3293	16.1	28 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	11333.34586
01/01/2019	11:58:53 p. m.	3.6	16.3568	-96.282	30.2	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7520.642385
03/01/2019	05:22:43 p. m.	3.5	16.2797	-96.372	64.6	24 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	14054.70635
11/01/2019	11:45:07 p. m.	3.5	16.2495	-96.3913	86.5	23 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	17872.42532
05/06/2019	06:09:02 p. m.	3.7	16.3272	-96.2727	56	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10582.15804
06/09/2019	01:20:17 p. m.	4	16.3322	-96.3268	56.7	28 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7725.803387
23/11/2019	12:37:42 a. m.	4.2	16.3265	-96.3395	52	27 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8321.273375
07/12/2019	22:48.0	3.8	16.3908	-96.3342	62.2	28 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
21/01/2020	23:31.0	3.9	16.4522	-96.3345	38.8	31 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	-
22/01/2020	05:45:09 a. m.	3.5	16.251	-96.3698	2.5	25 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	17072.84299
07/02/2020	12:52:11 p. m.	3.8	16.3722	-96.2668	65.2	35 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7974.191072
07/02/2020	07:23:08 a. m.	3.7	16.4485	-96.3712	60.6	27 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	6476.977804
13/03/2020	51:54.0	3.8	16.3397	-96.3465	30	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
29/04/2020	11:09:18 p. m.	3.7	16.3318	-96.2462	62.5	37 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12228.85444
22/05/2020	01:33:57 a. m.	3.6	16.4623	-96.3313	67.1	32 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	6732.23974
11/07/2020	12:00:46 p. m.	4	16.2833	-96.3862	54.1	23 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	14186.54448
13/09/2020	33:34.0	3.5	16.45	-96.35	59.4	29 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	-
17/09/2020	10:11:48 a. m.	3.8	16.2623	-96.3657	62	25 km al SURESTE de Miahuatlán, Oax	15757.67264
10/12/2020	02:20:27 a. m.	3.3	16.3275	-96.2928	52.5	32 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	9352.912048
19/12/2020	06:42:48 p. m.	4.1	16.3675	-96.2805	62.8	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	6933.053893





Fecha	Hora	Magnitu d	Latitud	Longitud	Profundida d (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
23/12/2020	06:20:41 p. m.	3.6	16.4143	-96.4287	45.2	20 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	10110.82232
20/03/2021	10:51:23 a. m.	3.2	16.3735	-96.2902	66.1	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	5702.310982
09/06/2021	01:02:48 a. m.	3.6	16.4878	-96.3485	57.1	32 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	9651.606585
07/07/2021	53:06.0	3.3	16.3348	-96.352	66.5	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
14/08/2021	12:55:24 a. m.	3.5	16.393	-96.2468	73	38 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	9465.513037
27/08/2021	03:28:18 p. m.	3.6	16.4695	-96.352	81.2	30 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	7734.614542
03/10/2021	11:22:50 a. m.	3.9	16.3158	-96.2547	16.7	36 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12791.66248
15/10/2021	10:02:40 p. m.	3.8	16.3292	-96.2858	64.1	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	9577.350997
16/11/2021	04:04:39 a. m.	3.8	16.4248	-96.4343	64.3	20 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	10917.08978
07/12/2021	04:10:16 p. m.	3.6	16.4047	-96.2545	64.1	37 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8602.123861
19/12/2021	12:48:35 p. m.	3.6	16.4032	-96.261	50.5	36 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7902.920392
06/01/2022	04:16:13 a. m.	4.2	16.3747	-96.2883	62.7	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	5804.424991
20/02/2022	12:56:09 p. m.	3.7	16.281	-96.3717	20.6	24 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	13907.64051
04/03/2022	05:21:44 p. m.	3.5	16.3075	-96.3522	29.2	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10571.34097
09/03/2022	04:07:57 a. m.	3.5	16.3392	-96.2722	15.6	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	9622.845684
10/03/2022	02:24:51 a. m.	3.6	16.383	-96.2867	17.7	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	5550.257251
10/03/2022	02:22:57 a. m.	3.7	16.4438	-96.4038	13.6	24 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	8711.66574
10/03/2022	03:30:56 a. m.	3.5	16.3142	-96.3677	10	24 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10281.42513
30/04/2022	43:36.0	3.9	16.4253	-96.3447	4.3	29 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	-
22/05/2022	03:32:54 p. m.	3.7	16.3258	-96.3882	27.4	22 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10131.59017
02/06/2022	00:51.0	3.6	16.3623	-96.3477	62.1	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
13/06/2022	05:32:40 a. m.	3.6	16.4813	-96.3087	31.3	35 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	9258.612847
24/07/2022	02:29:59 a. m.	3.6	16.3597	-96.2642	74	35 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8866.682727
03/08/2022	10:08:52 a. m.	3.7	16.2947	-96.3542	59.5	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12003.44598
08/11/2022	09:29:53 p. m.	3.9	16.3448	-96.2863	65.7	33 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8154.458107
13/11/2022	12:40:57 a. m.	3.7	16.3517	-96.274	52.9	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8536.615104
17/12/2022	39:13.0	3.8	16.4383	-96.3185	62.1	32 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	-
31/01/2023	08:59:01 a. m.	4.1	16.4693	-96.3038	66.4	35 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX	8201.298438





Fecha	Hora	Magnitu d	Latitud	Longitud	Profundida d (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
02/02/2023	04:08:37 a. m.	4.2	16.3125	-96.2618	74.5	35 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	12580.06108
05/02/2023	03:14:18 a. m.	3.7	16.3735	-96.267	66.9	35 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7896.980454
11/07/2023	12:03:35 p. m.	4.1	16.37	-96.27	67.2	35 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	7769.70307
11/08/2023	08:49:12 a. m.	3.7	16.33	-96.37	28.5	24 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8759.774404
28/08/2023	04:32:14 p. m.	4.9	16.46	-96.37	50	28 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	7470.857354
26/10/2023	10:49:12 a. m.	3.6	16.46	-96.37	51.5	28 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	7470.857354
10/12/2023	02:13:33 a. m.	4	16.31	-96.36	49.6	25 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	10480.14825
19/12/2023	53:52.0	3.4	16.36	-96.35	26.4	26 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	-
19/12/2023	04:49:49 p. m.	3.5	16.27	-96.35	10.9	27 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	14647.90909
29/12/2023	04:20:13 a. m.	3.5	16.35	-96.28	67.8	34 km al ESTE de Miahuatlán, Oax	8188.226713
19/01/2024	12:26:08 a. m.	3.3	16.44	-96.26	55.2	37 km al NORESTE de Miahuatlán, Oax	9066.378457

Los sismos más representativos suscitados dentro del territorio de San José Lachiguirí, se registran tres epicentros principalmente catalogados como de "Baja" magnitud entre los 3 y 4.9 grados en la escala de Richter, mientras que para los epicentros con intensidad "Media" se han identificado principalmente 4 epicentros de 5 a 5.9 grados en la escala de Richter.

Tabla 95. Principales epicentros suscitados en el municipio.

Epicentros	Conteo de epicentros	Porcentaje de epicentros
Media: magnitud entre 5 y 5.9	4	57.14
Baja: magnitud entre 3 y 4.9	3	42.86

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a su distribución dentro del territorio municipal, se han presentado el mayor número de epicentros (5 en total) en la cabecera municipal, mientras que únicamente se han identificado dos epicentros al norte y noreste del territorio. La concentración de epicentros en la cabecera presenta una mayor actividad sísmica en comparación con otras áreas del municipio, por lo que aumenta el riesgo de daños y pérdidas en caso de un sismo, lo que subraya la importancia de tomar medidas preventivas y de alerta ante estos fenómenos, como capacitación a la población para enfrentarlos.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquiti Mapa de epicentros San José Lachiguiri epicentros Pedro Mártir Quiechapa San Luis Amatlán Media: magnitud entre 5 v 5.9 Baja: magnitud entre 3 y 4.9 Límite municipal Localidades urbanas Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 61. Distribución de sismos en el municipio San José Lachiquirí

#### Intensidad de Mercalli

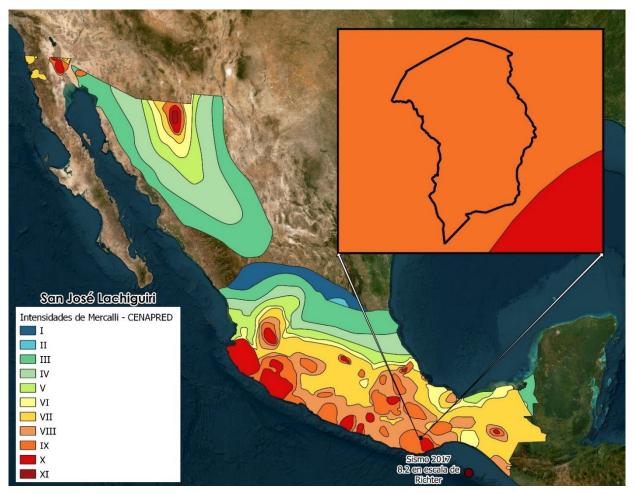
En relación con la escala de Mercalli, los sismos que han impactado en el municipio de San José Lachiguirí han alcanzado el nivel IX. Esta intensidad indica que los sismos han sido lo suficientemente violentos como para causar daños significativos en las infraestructuras o edificaciones mal construidas o no reforzadas. Además, la intensidad de estos sismos puede favorecer la susceptibilidad de deslizamientos de laderas, acumulación de detritos y flujos de lodo, especialmente en zonas con pendientes pronunciadas y suelos inestables. Estos procesos no solo incrementan el riesgo de daños materiales sino también representan un peligro para la seguridad de la población.







Mapa 62. Ubicación de los epicentros relacionados con los sismos que se ha sentido en el municipio con una intensidad mayor a 5 grados en la escala de Mercalli



De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, el sismo suscitado en el año 2017 resultó en el colapso de varias viviendas y de múltiples lesionados entre los habitantes del municipio. Además, los habitantes destacan que los sismos de magnitud considerable afectan de manera recurrente al suministro de energía eléctrica, los cuales pueden prolongarse, afectando no solamente a la población en general, sino también la operación de los cuerpos de emergencia. Esta situación requiere de la necesidad de implementar sistemas de respaldo y mejorar la resiliencia del servicio eléctrico para asegurar una respuesta eficiente ante futuros eventos sísmicos.

Derivado de las evaluaciones realizadas en campo, se pudo constatar los efectos que han suscitado los sismos en el municipio, principalmente en la escuela primaria de la localidad rural Rancho Mijangos, puesto que la construcción presenta grietas significativas en sus paredes exteriores, derivado de actividad la sísmica forzado los cimientos y estructuras más allá de su capacidad de resistencia. Así mismo, la calidad







de los materiales o el método de construcción podrían no ser las adecuadas, llevando a que las paredes no soporten las cargas estructurales, especialmente si hay una falta de mantenimiento.

Imagen 18. Afectaciones suscitadas en la escuela primaria de la localidad de Rancho Mijangos por actividad sísmica (SISM-SJL-01).



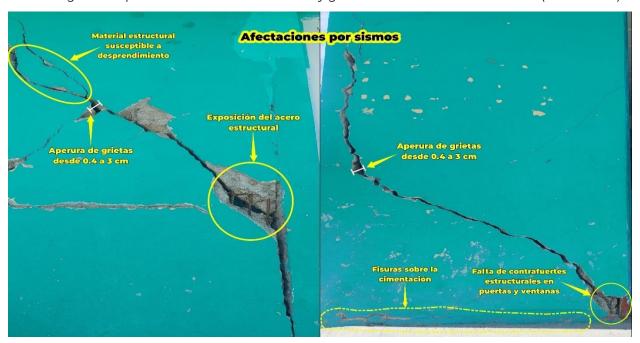
La presencia de grietas de esta magnitud con la exposición del acero estructural compromete significativamente a la infraestructura a la posibilidad de fallos estructurales adicionales, que podrían resultar en un colapso, especialmente si la estructura es sometida a más estrés, como otro sismos o cargas adicionales y a la corrosión del acero, lo cual llega a representa un riesgo para la seguridad de cualquier persona dentro o alrededor del edificio, incluyendo a estudiantes y docentes de la escuela.







Imagen 19. Exposición de estructura de acero y grietas de 1 hasta 2 cm de abertura (SISM-SJL-01).



Así mismo se han identificado viviendas con fisuras visibles en los muros por encima del cimiento, lo que puede ser indicativo de movimientos sísmicos que comprometen la integridad estructural de las viviendas.

Imagen 20. Viviendas con fisuras por encima de los cimientos en el municipio (SISM-SJL-02).









De igual manera, se identifican viviendas con cimientos que no poseen la profundidad suficiente como para asegurar la estabilidad, las cuales carecen de un diseño apropiado para las cargas estructurales o las condiciones del suelo en el que se asientan. De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, la mayoría de las casas se construyen principalmente de material que hay en la zona y con procesos de autoconstrucción sin capacidad de análisis de cargas.

Imagen 21. Vivienda sin cimientos vulnerable a movimientos sísmicos en la cabecera municipal (SISM-SJL-03).

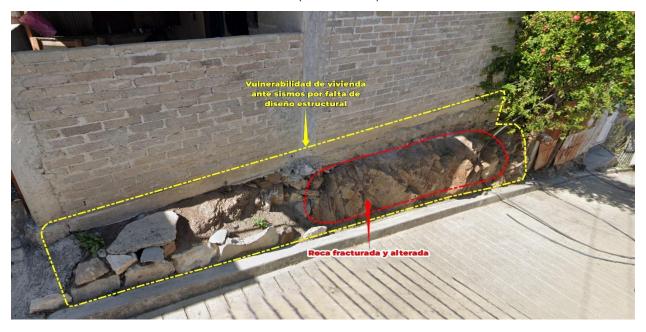


Imagen 22. Viviendas que carece de cimientos apropiados para cargas estructurales (SISM-SJL-04).









Imagen 23. Vivienda comprometida por severos daños causados por los sismos (SISM-SJL-05).



En relación con las inspecciones realizadas en el municipio, se ha observado que la iglesia presenta fisuras significativas en sus paredes y bóvedas, las cuales son consecuencia directa de la actividad sísmica. Estos daños también pueden estar relacionados con deficiencias en los materiales de construcción utilizados o las técnicas implementadas durante su edificación. Adicionalmente, se identificó que la estructura podría estar sufriendo de un soporte estructural insuficiente y enfrentando sobrecargas que exceden su capacidad diseñada, lo que agrava la situación del edificio.

Imagen 24. Afectaciones al exterior de la iglesia de la cabecera municipal por el sismo del 7 de septiembre de 2017 de magnitud 8.2 en la escala de Richter (SISM-SJL-06).









Imagen 25. Afectaciones en paredes y bóvedas de la iglesia de la cabecera municipal por el sismo del 7 de septiembre de 2017 de magnitud 8.2 en la escala de Richter (SISM-SJL-06).



# V.1.2.2 Peligro por aceleración sísmica

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. En otras palabras, es la medida de cuánto aumenta o disminuye la velocidad de movimiento de un punto específico en respuesta a las ondas sísmicas generadas por un terremoto.

La aceleración sísmica se mide en unidades de aceleración, como metros por segundo al cuadrado (m/s²) o gravedades (g, donde 1 g es igual a la aceleración debida a la gravedad en la Tierra, aproximadamente 9.8 m/s²).

A diferencia de otras medidas que cuantifican terremotos, como las escalas de Richter o la escala de magnitud del momento, no es una medida de la energía total liberada del terremoto, por lo que no es una medida de magnitud sino de intensidad. La aceleración puede medirse con acelerómetros simples, además de que es sencillo correlacionar la aceleración con la escala de Mercalli.

La aceleración sísmica es de suma importancia, ya que determina la fuerza y el impacto que un terremoto puede tener en estructuras y edificaciones. Las construcciones deben ser diseñadas y construidas para resistir ciertos niveles de aceleración sísmica, de lo contrario, pueden sufrir daños graves o colapsar durante un sismo o terremoto.







Para el municipio de San José Lachiguirí, presenta una aceleración sísmica de 0.2 g, el cual indica una fuerza sísmica relativamente "Muy alta". Como referencia, 1 g es aproximadamente igual a la aceleración debida a la gravedad en la Tierra, que es aproximadamente 9.8 m/s². Por lo tanto, una aceleración de 0.2 g sería igual a 0.2 veces esa aceleración, es decir, aproximadamente 1.96 m/s². Esta categoría relacionada a la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VII, es decir, con una percepción del temblor muy fuerte y con daños moderados a la infraestructura.

Tabla 96. Grado de aceleración sísmica en el municipio.

Aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: aceleración de 200 g	7745.53	100
	Fuente: Centro Geo, 2024	

### V.1.2.3 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 10 años

Para un periodo de retorno de 10 años se espera que el municipio se encuentre con un peligro "Medio" por aceleración sísmica en el 100 % (7,743.53 hectáreas) del territorito municipal. Esta categoría relacionada a la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VI, es decir, una percepción del temblor fuerte y con daños leves a la infraestructura.

Tabla 97. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años.

Madia: acalamaján pay dahaja da 90 g
Medio, aceleración por debaio de 80 d. (745.53)

Fuente: Centro Geo, 2024

Una aceleración sísmica tan baja generalmente no causa daños significativos en estructuras bien diseñadas y construidas. Actualmente, muchos edificios y otras estructuras están diseñados para resistir aceleraciones sísmicas mucho mayores.









Mapa de peligro por aceleración sismica para un período de retorno de 10 años

San José Lachiguir

Período de retorno de 10 años

San José Lachiguir

Período de retorno de 10 años

Medo: aceleración por debajo de 80 g

Localdades urbanas

Localdades urbanas

Carriera de 2 o más carriles

Carriera de 2 o m

Mapa 63. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años.

#### V.1.2.4 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 100 años

Para un periodo de retorno de 100 años se espera que el 52.23 % del municipio se encuentre con un peligro "Medio" por aceleración sísmica, que relacionada con la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VII, es decir, una percepción del temblor muy fuerte y con daños moderados a la infraestructura. Mientras que el 47.77 % se encontrara en un peligro "Alto" por aceleración sísmica 190 g, que relacionada con la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VIII, es decir, una percepción del temblor severo y con daños de moderados a fuertes a la infraestructura.

Tabla 98. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 100 años.

Aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto: aceleración de 244 g	3699.89	47.77
Medio: aceleración de 190 g	4045.64	52.23

Fuente: Centro Geo, 2024











El municipio al presentar aceleraciones sísmicas de 190 g y 244 g para un período de retorno de 100 años implica que el municipio presenta la probabilidad de experimentar terremotos de gran intensidad como para causar daños significativos en estructuras bien diseñadas y construidas, por lo que es de suma importancia la planificación urbana para mitigar los posibles daños.

# V.1.2.5 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 1000 años

Para un periodo de retorno de 1000 años se espera que el municipio se encuentre con un peligro "Alto" por aceleración sísmica 405 g en el 100 % (7,743.53 hectáreas) del territorito municipal. Esta categoría relacionada a la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VIII, es decir, una percepción del temblor severo y con daños de moderados a fuertes a la infraestructura.

Tabla 99. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 1000 años.

Aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipa
Alto: aceleración de 405 g	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Una aceleración sísmica de 405 g dentro del municipio puede causar severos daños en estructuras ya que no están diseñadas para resistir fuerzas sísmicas tan altas.

El aumento de la aceleración sísmica para los periodos de retorno antes descritos, influyen varios factores como la geología, tipo de suelo y la topografía, los cuales pueden determinar la amplificación de las ondas sísmicas. La profundidad y el tipo de falla sísmica, junto con la distancia al epicentro, desempeñan un papel crucial, ya que sismos con epicentros más cercanos y superficiales tienden a producir mayor aceleración. Además, la magnitud y la duración del terremoto, así como la intervención de las actividades humanas como la extracción de recursos naturales, pueden alterar las condiciones geológicas y aumentar el riesgo de terremotos inducidos, contribuyendo así a mayores aceleraciones sísmicas.

Es importante aclarar que la aceleración sísmica no se puede evitar, ya que esta es una consecuencia natural de los terremotos. Sin embargo, el municipio puede planificar acciones para reducir los efectos de la aceleración sísmica y aumentar la resiliencia de sus estructuras y habitantes frente a los terremotos. Entre algunas de las acciones que el municipio podría llevar a cabo son: políticas de planificación urbana, promover la educación sobre la preparación para terremotos y la importancia de seguir prácticas de construcción seguras, implementar sistemas de alerta temprana y planes de respuesta y recuperación.









# V.1.3 Tsunami

Los fenómenos naturales conocidos como tsunamis se caracterizan por ser olas gigantes que alcanzan alturas máximas de hasta 35 metros cercanas a la línea de costa y generalmente son originados por un movimiento vertical del fondo marino derivado de un movimiento sísmico de gran magnitud.

Los tsunamis se clasifican en: a) locales, cuando el sitio de arribo se encuentra dentro o muy cercano a la zona de generación; b) regionales, cuando el litoral invadido está a no más de 1,000 km del lugar de generación y c) lejanos, cuando se originan a más de 1,000 km.

En el caso de México, los más peligrosos son los que se originan como consecuencia de sismos de gran magnitud cuyo epicentro se encuentra a pocos kilómetros de la costa, en el Océano Pacífico.

# V.1.3.1 Amenaza por Tsunami

De acuerdo con las características de los Tsunamis, se ha determinado que el movimiento inicial que los propicia es una dislocación vertical de la corteza terrestre en el fondo del océano ocasionada por sismos, erupciones volcánicas o deslizamientos de grandes masas de tierra, por lo que es importante definir en qué condiciones se encuentra la zona de estudio para determinar el nivel de afectación que puede haber por la presencia de tsunamis.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (2005), los temblores cuyo epicentro está en el mar y ocurren cerca de una zona de subducción tiene capacidad de transmitir la energía y el movimiento a la capa de agua y de generar un tsunami. En México, el temblor de 1985 ocurrido frente a las costas de Michoacán generó un pequeño tsunami que afectó a Lázaro Cárdenas, con olas mucho más reducidas que las de Asia en 2004, de apenas un par de metros, pero ya con capacidad destructiva. El mayor temblor más reciente, el de Colima, en 1995 fue de 7.9 y generó un tsunami que afectó las costas de Jalisco, siendo Barra de Navidad la zona más dañada.

En el catálogo de tsunamis sean registrado diversos eventos en las costas de Oaxaca, en particular se tienen registros de la presencia de un tsunami en las costas de Puerto Escondido con una altura máxima de las olas de 1.5 m. El tsunami fue generado por un sismo de magnitud 7.6° el día 29 de noviembre de 1978 (CENAPRED, 2005).







Mapa 64. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente o a distancia hasta miles de metros.



En el caso de los tsunamis lejanos, la zona puede ser afectada por oleaje de hasta 1 m de altura. En el sismo del 11 de marzo en Japón que presentó una magnitud de 8.9° sirvió para que algunas instituciones como Protección Civil y el Servicio Sismológico nacional emitieran alertas en los estados costeros de la república, con el propósito de que se cerraran puertos a la navegación menor y se tomaran las previsiones necesarias ante la posible recepción de oleaje por tsunami lejano.

Mapa de amenaza por tsunamis

San José Lachiguiri

Mapa 65. Amenaza por tsunami en el municipio.







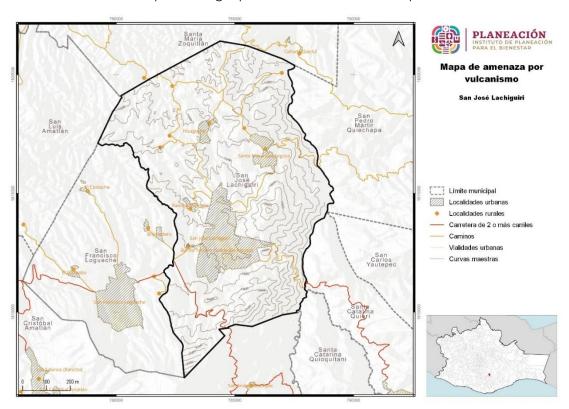


Con la información disponible el municipio de San José Lachiguirí se encuentra ubicado en la Región de la Sierra Sur del Estado de Oaxaca y debido a su posición geográfica, el municipio no experimenta condiciones propicias para la formación de fenómenos como Tsunamis, lo cual resulta en una probabilidad ocurrencia nula de que estos ocurran en cualquier área del territorio municipal.

## V.1.4 Vulcanismo

## V.1.4.1 Amenaza por vulcanismo

El municipio de San José Lachiguirí se encuentra en una zona en la que la geología es relativamente estable en términos de actividad volcánica. En el Estado de Oaxaca, no se registra la presencia de volcanes activos o inactivos. La ausencia volcanes en el territorio, significa que la probabilidad de que ocurran erupciones volcánicas en San José Lachiguirí, o en cualquier parte del municipio, es inexistente. La seguridad de esta área respecto a las amenazas volcánicas se debe a su ubicación geográfica, que está considerablemente alejada de las principales zonas de actividad volcánica de México, situadas principalmente en el Eje Neovolcánico Transversal que cruza el centro del país.



Mapa 66. Peligro por vulcanismo en el municipio.









Por lo tanto, los residentes y la infraestructura de San José Lachiguirí están libres de los riesgos asociados a la actividad volcánica, tales como flujos de lava, caída de cenizas o la liberación de gases tóxicos.

# V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

De acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos de Fenómenos Geológicos (CENAPRED, CNCP, SSyPC, 2021), son los de mayor impacto en México: inestabilidad de laderas, sismos, volcanes. Al referirnos a **hundimientos de tierra o también llamados socavones**, se entenderán como los movimientos de la superficie terrestre en el que predomina el sentido momero descendente y que tiene lugar en áreas de distintas características y pendientes. Este tipo de hundimiento se diferencia del término subsidencia por sus escalas temporal y espacial mucho más reducidas.

Se entenderá por **subsidencia** el hundimiento gradual de la tierra que eventualmente forma una forma de tazón. La subsidencia supone un riesgo cuando ocurre en zonas urbanas, al dañar y agrietar las edificaciones y afectar a sus cimientos. Actualmente, importantes ciudades costeras situadas en llanuras de inundación o en cuencas sedimentarias sufren graves problemas de subsidencia.

En cuanto a las **fallas o fracturas** se identificarán como las fisuras de la tierra o agrietamientos en la superficie, en ambos casos están asociados con el hundimiento de la tierra. Ambos resultan de la eliminación o agotamiento de los fluidos subterráneos, como las aguas subterráneas, o del uso excesivo de las aguas superficiales y pueden causar problemas de drenaje, romper canales y alterar los patrones de inundación o medidas de control de inundaciones. También pueden dañar los servicios públicos subterráneos, la infraestructura, las carreteras y las fundaciones de edificios.

Las causas naturales incluyen la disolución de materiales, el flujo lento del suelo, la erosión subterránea y los movimientos tectónicos. Por otro lado, actividades humanas como la construcción de estructuras subterráneas, actividades mineras o la explotación excesiva de acuíferos también pueden causar subsidencia.

Para el cálculo de sismos se emplearon mapas de aceleración máxima del terreno para tres distintos periodos de retorno, cuya información se reporta a nivel municipal, así como un mapa de periodos de retorno para aceleraciones a partir de las cuales pueden esperarse daños importantes en las construcciones.

Para las subsidencias, fallas, fracturas y agrietamientos, se realizó una evaluación multicriterio mediante la adaptación de las metodologías propuestas por (Galeana-Pérez, Chávez-Alegría, Medellin-Aguila, & Zamora-Castro, 2023), (Díaz-Nigenda, 2022), (Hernández-Conde, 2014), (Pacheco-Martínez, Ortiz-Lozano, Zermeño-de-León, &







Mendoza-Otero, 2011), (Pacheco-Martínez & Arzate-Flores, Análisis multicapa de la subsidencia en el Valle de Querétaro, México, 2007), (Rodríguez-Castillo & Rodríguez-Velázquez, 2006) y (Carreon-Freyre, Hidalgo-Moreno, & Hernández-Marín, 2006).

Para el cálculo se utilizaron los siguientes materiales:

- Modelo Digital de Elevación (MDE): obtenido de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM GL1)
- Niveles piezométricos: información oficial de redes piezométricas de la Comisión Nacional del Agua (Conagua)
- Sequía: vulnerabilidad a sequía por municipio de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Cartografía Geológica: Desarrollada a partir de la información del Servicio Geológico Mexicano 1:250000, la síntesis de la información geográfica de Oaxaca del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y los levantamientos locales de Gutiérrez-Navarro et al (2013).
- Archivos SHP de fallas y fracturas: del Servicio Geológico Mexicano
- Cartografía de uso de suelo (centros urbanos): CONABIO 2010 y de las AGEBS del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)
- Edafología: bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Caracterización Sismo tectónica de México: Cotilla-Rodríguez et al (2019).
- Cartografía de precipitación: Desarrollada a partir de información de la red de estaciones hidrometeorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

# V.1.5.1 Susceptibilidad por fallas y fracturas del suelo en el municipio

Las geometrías de las fracturas estarán controladas por la presencia de un sistema de fallas activo y/o asociado a morfologías de relieves volcánicos y/o sedimentarios.

A partir de la información recabada del Servicio Geológico Mexicano en su cartografía de estructuras geológicas escala 1: 50,000, dentro del municipio, únicamente se presentan fallas y fracturas o lineamientos al norte del territorio municipal.







San José Lachiguiri

San José Lachiguiri

Fallas y fracturas

Anticlinal

Fractura o lineamiento

Sincipia

Mapa 67. Fallas y fracturas dentro del municipio escala 1: 50,000.

Anta la falta de estructuras geológicas dentro de la mayor parte del territorio municipal, como actividad detonante para la generación de hundimientos o agrietamientos del terreno, las fallas y fracturas pueden alterar las rutas de flujo del agua subterránea pudiendo causar que ciertas áreas pierdan agua más rápidamente, lo que provoca un asentamiento del suelo. Así mismo pueden debilitar la estructura del suelo o de las formaciones rocosas, haciendo que sean menos capaces de soportar las cargas de la superficie. En algunos casos, las fracturas pueden aumentar el grado de erosión del suelo, especialmente si se cuenta con mayor flujo de agua que erosiona internamente el material pudiendo generar cavidades subterráneas que eventualmente puedan colapsar, causando hundimientos en la superficie.







Imagen 26. Elementos por considerar en el mapeo de fracturas y fallas.

En el caso del peligro por hundimientos en el municipio, los cuales suelen estar asociados con eventos más catastróficos y de cambio rápido, se identifican principalmente dos niveles de susceptibilidad. La categoría de susceptibilidad "Media" abarca la mayoría (65%) del del territorio municipal, indicando una susceptibilidad moderada. Por otro lado, el 34.57 % restante del territorio municipal presenta una susceptibilidad "Muy alta", lo que señala áreas de mayor riesgo por hundimientos.

Tabla 100. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio.

Hundimientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	2677.39	34.57
Media	5068.14	65.43

Fuente: Centro Geo, 2024

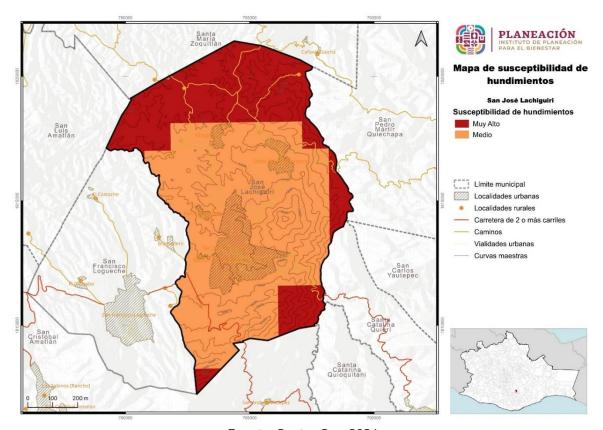
En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por susceptibilidad de hundimientos, las áreas con una susceptibilidad "Media" (65% del territorio) presentan posibilidades de que ocurran hundimientos, los cuales pueden no ser tan severos o intensos como en áreas de muy alta susceptibilidad y suelen ser más predecibles, permitiendo cierta capacidad de planificación y mitigación. Se distribuyen principalmente en el centro y se extienden de este a oeste, presentando una baja presencia en la zona sur del municipio. Dentro de esta clasificación se encuentra la cabecera municipal.







Por otro lado, las áreas de susceptibilidad "Muy alta" (35% del territorio) se presenta en los extremos del territorio municipal. Estas áreas tienen una presencia más significativa al norte del municipio, mientras que, en el sur y este, la distribución es reducida. Esto indica que las localidades rurales más alejadas de la cabecera municipal son las más propensas a presentar hundimientos significativos del suelo que podrían ocurrir de manera relativamente rápida y causar daños severos a infraestructuras y posiblemente resultar en pérdidas económicas o incluso vidas.



Mapa 68. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

## V.1.5.2 Susceptibilidad por subsidencia de suelo en el municipio

En el caso del peligro por subsidencia, el cual se refiere al proceso de hundimiento o descenso gradual del suelo o la superficie terrestre, el municipio presenta tres grados de susceptibilidad principalmente por la susceptibilidad "Alta", la cual abarca cerca del 60% del territorio municipal, seguida de la susceptibilidad "Muy alta" con el 37 % mientras que la superficie restante (3%) corresponde a una susceptibilidad "Media".







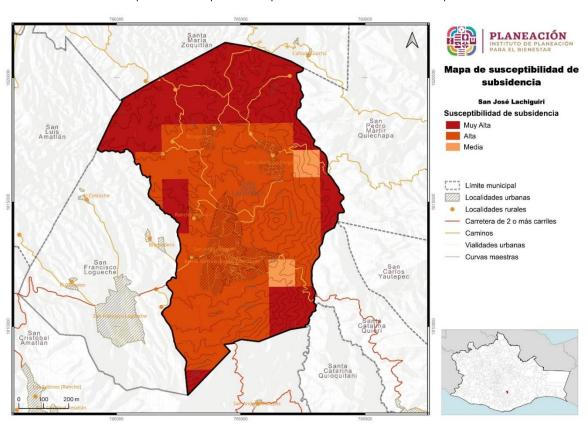


Tabla 101. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio.

Subsidencia	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal		
Muy alta	2866.94	37.01		
Alta	4646.42	59.99		
Media	232.16	3		

En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por susceptibilidad de subsidencia, las áreas catalogadas como de susceptibilidad "Muy alta", (2,867 hectáreas) abarcan únicamente las orillas o extremos del territorio municipal, con mayor distribución en el norte del municipio y en menor distribución en la zona sur, este y oeste. Estas áreas son muy propensas a experimentar asentamientos significativos con la capacidad de causar severos daños a edificaciones e infraestructuras.

Mapa 69. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio.



Fuente: Centro Geo, 2024









Para las áreas de susceptibilidad "Alta" (4,646 hectáreas) se presentan en el centro y de este a oeste con baja distribución en la zona norte del territorio municipal, en la cual se encuentra inmersa la cabecera municipal. Estas zonas pueden presentar un riesgo considerable que pueden afectar la integridad estructural y funcionalidad de infraestructuras y propiedades.

Por último, las áreas catalogadas como de susceptibilidad "Media" (232 hectáreas) se encuentra en menor superficie y se distribuyen en el centro del municipio y zona este del territorio municipal. Estas áreas indican que hay posibilidad de subsidencia, pero generalmente en menor frecuencia y magnitud.

Durante los recorridos realizados, se pudieron constar principalmente en las vías de acceso la susceptibilidad por subsidencia, que en base a las irregularidades o grietas que presenta ciertas áreas del pavimento con el resto de la vía estas han descendió respecto al nivel original. Este tipo de deformación indica que el suelo ha experimentado un proceso de compactación o ha perdido su soporte, haciendo que ciertas superficies de las calles se hundan.

Subsidencia

Directions delle subsidencia

Area de subsidencia del trarreno respecto al mivel original

inivel original

Imagen 27. Presencia de subsidencia a un costado de la iglesia y comedor comunitario de la cabecera municipal de San José Lachiguirí (HSA-SJL-01).

En otros casos las causas que podrían haber generado este peligro, son la modificación de los escurrimientos de agua (por encima del concreto) superficial y

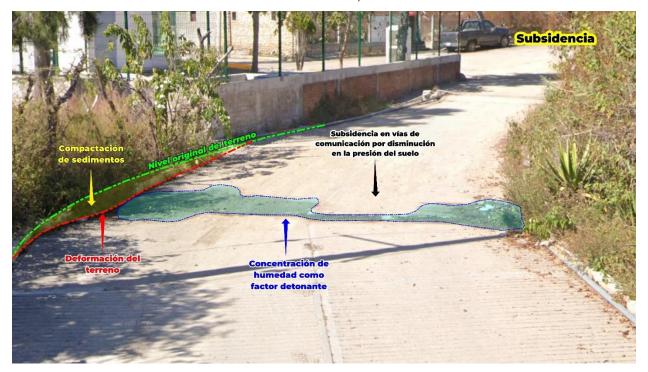






subterránea que conduce a una disminución en la presión del suelo, así como también cambios en su contenido de humedad, lo que ha originado en la compactación natural de los sedimentos.

Imagen 28. Áreas con susceptibilidad de subsidencia en el municipio de San José Lachiguirí (HSA-SJL-02).



Es de suma importancia realizar evaluaciones por personal calificado ya que la subsidencia pudiera seguir avanzando o presentarse en otras áreas que podrían representar un riesgo para la infraestructura o viviendas de la población. Además, de la implementación de posibles soluciones o medidas de mitigación para estabilizar el área y prevenir futuros daños.

#### V.1.5.3 Susceptibilidad por agrietamiento del suelo en el municipio

Para el peligro por agrietamientos en el suelo, el municipio registra 4.549 hectáreas de la cual se registran tres grados de susceptibilidad principalmente por la susceptibilidad de "Muy alta", la cual abarca cerca del 61% del territorio, seguida de la susceptibilidad "Alta" con el 24% mientras que la superficie restante (16%) corresponde a una susceptibilidad "Media".







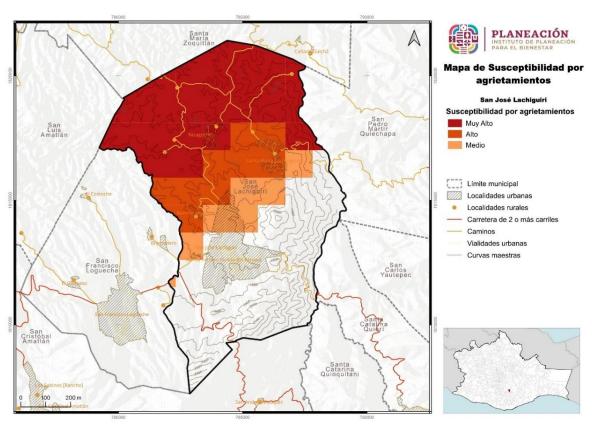


Tabla 102. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio.

Agrietamientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	2760.27	60.68
Alta	1074.05	23.61
Media	714.6	15.71

En el caso de las áreas afectadas por susceptibilidad a agrietamientos en el suelo dentro del municipio, la distribución es específica a ciertas partes del territorio municipal. Las áreas con una susceptibilidad "Muy alta" (2,760 hectáreas) ocupan la mayor parte del extremo norte del territorio municipal, indicando que esta zona es la más susceptible. La susceptibilidad "Alta" (1,074 hectáreas) se encuentra distribuida entre el norte y el centro del municipio, aunque abarca una superficie menor en comparación con la zona de mayor susceptibilidad. Por último, las áreas con una susceptibilidad "Media" (715 hectáreas) son aún menos extensas y se localizan principalmente en el centro del municipio, incluyendo partes de la cabecera municipal. Esta concentración de susceptibilidad por agrietamientos del suelo al norte del territorio municipal implica mayor riesgo.

Mapa 70. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio.



Fuente: Centro Geo, 2024









Respecto a las grietas identificadas dentro del territorio municipal, las calles de terracería son en las que más se ha identificado este peligro, puesto que han experimentado un grado significativo de erosión. Dentro de la cabecera municipal, se identificado una grieta prominente que corre a lo largo de la vía, la cual parece haber causado un desnivel considerable en su periferia. Esto podría ser indicativo de movimientos en el subsuelo, ya sea por procesos naturales como la erosión o por la presencia de viviendas a un costado, el posible flujo de escurrimientos que están socavando el terreno. La erosión visible que se presenta en los bordes de la grieta, indica que este proceso lleva ya un tiempo considerable y que el suelo continúa siendo removida por el agua o por la gravedad.

Este tipo de peligros podría agravarse con las lluvias o con el tráfico regular sobre el terreno inestable, los cuales pudieran ocasionar daños a las viviendas cercanas si el suelo continúa desplazándose.

Por lo que sería importante realizar evaluaciones de geotecnia para determinar las causas y avances de las grietas para implementar medidas de mitigación que asegure la estabilidad del área y la seguridad de las personas que habitan a su alrededor.



Imagen 29. Identificación de grietas en la cabecera municipal de San José Lachiguirí (HSA-SJL-03).

A continuación, se presentan las evaluaciones más representativas realizadas en campo respecto a las afectaciones causadas por fenómenos geológicos. Estas evaluaciones se llevaron a cabo con el objetivo de estudiar y comprender los efectos







de los peligros por inestabilidad de laderas, sismos, y hundimientos o agrietamientos del terreno.

Se realizaron evaluaciones de los eventos, se recopiló información sobre los daños causados a viviendas, carreteras y otras estructuras, y se evaluó el riesgo ante futuros eventos.

Tabla 103. Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado por fenómenos geológicos.

Tipo de		•	Coordenadas	5		Nivel de	vel de Nivel de	
amenaza	Clave	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)	Afectación	Peligro	Vulnerabilidad	de Riesgo
inestabilidad de laderas	IL-SJL-01	16.413397	-96.304213	1383	Deslizamientos en vías de comunicación	Alto	Muy alta	Riesgo alto
inestabilidad de laderas	IL-SJL-02	16.386716	-96.331189	1719	Deslizamientos en vías de comunicación	Alto	Alta	Riesgo alto
inestabilidad de laderas	IL-SJL-03	16.420433	-96.307016	1442	Deslizamientos en vías de comunicación	Alto	Muy alta	Riesgo alto
Caída de detritos	CD-SJL-01	16.417685	-96.31446	1496	Afectaciones por caída de detritos	Alto	Alta	Alto
Caída de detritos	CD-SJL-02	16.352823	-96.34799	1905	Afectaciones por caída de detritos	Alto	Alta	Alto
Caída de detritos	CD-SJL-03	16.420470	-96.311124	1494	Afectaciones por caída de detritos	Alto	Alta	Alto
Caída de detritos	CD-SJL-04	16.418049	-96.35976	1515	Afectaciones por caída de detritos	Alto	Alta	Alto
Flujos	FLUJ-SJL-01	16.413247	-96.306322	1418	Flujo de detritos Alto		Alta	Alto
Flujos	FLUJ-SJL-02	16.389736	-96.33304	1747	Flujo de detritos	Medio	Media	Medio
Flujos	FLUJ-SJL-03	16.418079	-96.306551	1435	Flujo de detritos Alto		Muy alta	Muy alto
Sismo	SISM-SJL-01	16.394045	-96.351048	1588	Grietas y fisuras en la infraestructura	Muy alto	Muy alta	Muy alto
Sismo	SISM-SJL-02	16.394162	-96.349348	1577	Fisuras en la vivienda	Alto	Muy alta	Muy alto
Sismo	SISM-SJL-03	16.378871	-96.335014	1691	Deficiencia estructural	Alto	Muy alta	Muy alto
Sismo	SISM-SJL-04	16.394331	-96.349739	1578	Fisuras en la vivienda	Alto	Muy alta	Muy alto
Sismo	SISM-SJL-05	16.393717	-96.349551	1579	Fisuras en la vivienda	Muy alto	Muy alta	Muy alto
Sismo	SISM-SJL-06	16.378993	-96.336437	1561	Grietas y fisuras en la infraestructura	Muy alto	Muy alta	Muy alto
Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno	HSA-SJL-01	16.378979	-96.335821	1556	Subsidencia en infraestructura vial	Alto	Alta	Alto
Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno	HSA-SJL-02	16.374434	-96.334755	1728	Subsidencia en infraestructura vial	Medio	Alto	Alto
Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno	HSA-SJL-02	16.378629	-96.33405	1681	Agrietamientos caminos	Medio	Alto	Alto





# V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos

Los fenómenos hidrometereológicos se generan por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

De acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos para Fenómenos Hidrometeorológicos, estos fenómenos tienen grandes repercusiones, positivas y negativas, en nuestro país, y dichas repercusiones son debidas, entre otros factores, a la ubicación geográfica, la orografía y a los diversos sistemas meteorológicos que afectan un territorio, pero principalmente a la distribución de su población, los grandes contrastes que ésta presenta y a su dinamismo, debido a que tiene un crecimiento, en algunas partes intenso, o bien, está en movimiento debido a fenómenos migratorios. (CENAPRED, CNPC, SSYPC, 2021)

Para la elaboración del presente Atlas y en particular de los mapas de riesgo hidrometeorológico, específicamente de inundaciones, avenidas súbitas, flujos de escombro, depósitos de sedimentos, marea de tormenta, oleaje y viento, incluso sequía y heladas, se siguieron las recomendaciones y metodologías de la Guía en mención, para cada uno de estos fenómenos, lo que permitió su obtención a través de una combinación de mapas de peligro y de vulnerabilidad.

#### **Inundaciones**

Este tipo de peligro hidrometeorológico se presenta cuando el terreno se encuentra temporalmente cubierto por agua, ocupando sitios que habitualmente no hay, la que genera afectaciones sobre los elementos que se encuentran en la superficie. El desarrollo de este fenómeno depende de la interacción de los factores que intervienen, entre los que se encuentran:

- Litología: la velocidad de infiltración del agua estará en función del tipo de material que constituya el basamento, este proceso dependerá de la compactación y presencia de fracturas en las rocas o sedimentos presentes en la zona de estudio.
- Pendiente: la inclinación del terreno permite que el agua producto de la precipitación se acumule o discurra, de esta forma, valores menores a 3º tienden a propiciar la acumulación de agua. Por otra parte, las cuencas con pendientes superiores a los 15º tienden a desarrollar torrentes.
- Tipo de suelo: condiciones relacionadas con las propiedades físicas del suelo (textura y estructura), influyen en la infiltración del agua; por tal motivo, textura







fina asociada con poco desarrollo de estructura, son elementos que facilitan la acumulación de agua y generan inundaciones.

- Régimen de precipitación: la presencia de agua mediante en sus diferentes formas (lluvia, granizo, nieve), así como la intensidad y distribución durante el año, dependen directamente de los tipos de clima en el territorio.
- Huracanes: La ocurrencia de ciclones tropicales trae consigo el incremento en la precipitación, por lo que existe mayor probabilidad de desarrollar inundaciones.
- Modificaciones antrópicas: las acciones humanas propician la ocurrencia de este peligro debido a la construcción de obras que alteran el funcionamiento natural del sistema o en el caso de zonas urbanas, la contaminación por residuos sólidos que inhabilita el servicio de drenaje y alcantarillado, ocasionando encharcamientos

Por lo anterior para las **inundaciones** cuya cantidad depende de las características de la cubierta vegetal, tipo de suelo y pendiente, las cuales definen las áreas de depósito del material de arrastre (CENAPRED, CNPC, SSYPC, 2021), se utilizaron variables de temperatura, pendiente, precipitación y edafología para la matriz de comparación. Para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty utilizando las variables de orientación, altitud, pendiente, precipitación y edafología. La siguiente matriz muestra los pesos específicos y la comparación que se utilizó para cada variable.

Tabla 104. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones

Variable	Temperatura	Pendiente	Precipitación	Edafología	Peso
Temperatura	1	5	7	9	0.063251
Pendiente	0.2	1	1	3	0.43613
Precipitación	0.14	1	1	0.2	0.112029
Edafología	0.11	0.33	5	1	0.174578

# Tormentas Eléctricas y Tormentas de Granizo

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es la dependencia oficial del gobierno mexicano encargada de proporcionar información meteorológica (estado del tiempo) y climatológica. Para ello utiliza las redes de observación tales como estaciones automáticas, observatorios sinópticos, radares, estaciones de radio-sondeo y estaciones receptoras de imágenes de satélite. Para el cálculo de los peligros/amenazas respecto de las tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas se consideró la estadística mensual de los últimos diez años de las normales climatológicas por estado obtenidas de la CONAGUA.









Con los datos **se realizaron interpolaciones mediante el método IDW** en el software, las estaciones consideradas para realizar los cálculos fueron:

Tabla 105. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las Iluvias extremas

Estación	Nombre	Estación	Nombre
20001	Santa María Alotepec	20087	Piloto Uno
20004	San Juan Atepec	20088	Pinotepa Nacional (SMN)
20007	Ayutla	20089	Pluma Hidalgo
20009	Boquilla Número Uno	20090	San Pedro Pochutla
20010	San Juan Cacahuatepec (CFE)	20091	Porvenir
20012	Campamento Vista Hermosa	20092	Puerto Ángel (OBS)
20013	San Lucas Camotlán	20094	Putla de Guerrero (CFE)
20018	Coicoyán de las Flores (CFE)	20095	Santa María Puxmetacan
20022	Coyotepec	20097	San Miguel Quetzaltepec
20023	Cuajimoloyas	20098	Rio Grande
20026	Chalcatongo de Hidalgo	20099	San Miguel Sola de Vega (CFE)
20027	Chicapa de Castro	20100	Salina Cruz (OBS)
20030	Santiago Choapan	20101	Salina Cruz
20032	Santa María Ecatepec	20106	San Francisco Ozolotepec
20033	La Expiración	20108	San Francisco Yosocuta
20035	Huajuapan de León (SMN)	20109	San Jerónimo Taviche
20038	Ixtayutla	20110	San Jorge Nuchita
20039	Ixtepec	20111	San José Lachiguirí
20040	Ixtepeji	20113	San Juan del Rio
20041	Ixtlán de Juárez	20115	San Martin Duraznos (CFE)
20043	Jalapa del Marques	20118	San Miguel Ejutla
20044	Jalapa del Valle	20120	San Miguel Suchixtepec
20047	Santa Catarina Juquila (CFE)	20122	San Pedro Juchatengo (CFE)
20048	Juchitán de Zaragoza	20123	San Pedro Mixtepec
20050	Santiago Juxtlahuaca	20124	San Pedro Nolasco
20051	Juxtlahuaca	20125	Santa Catarina
20052	Asunción Ixtaltepec Km. 33	20126	Santa Cruz Zenzontepec (CFE)
20053	Juchitán de Zaragoza Km. 51+74	20130	Santa María Yucuhiti (CFE)
20054	Juchitán de Zaragoza Km. 67+50	20132	Santiago Astata (SMN)
20058	La Pobreza	20133	Santiago Chilixtlahuaca
20059	La Venta	20135	Santiago Minas
20060	Las Cuevas	20136	Santiago Progreso
20062	Pilas	20138	Santiago Tutla
20064	San Pablo Macuiltianguis	20141	Silacayoapam (SMN)
20067	Mariscala de Juárez	20142	Silacayoapam (DGE)
20069	San Juan Metaltepec	20145	San Miguel Talea de Castro
20070	Miahuatlán (SMN)	20146	Santiago Tamazola
20071	Miahuatlán (DGE)	20149	Tehuantepec
20072	Monterrosa	20153	Teojomulco
20077	Nusutia (CFE)	20162	Tequisistlán
20078	Oaxaca (OBS)	20163	Tezoatlán de Segura Y Luna
20079	Oaxaca	20165	Tlacolula de Matamoros
20080	Ocotlán de Morelos	20170	Totolapam (SMN)
20085	Paso Ancho (CFE)	20173	Unión Hidalgo
20086	Paso de la Reyna	20175	Valle Nacional
20177	San Ildefonso Villa Alta	20298	Huajuapan de León (OBS)
20178	Villa Chalcatongo (CFE)	20299	Paraje Pérez







20179	Villa Hidalgo	20301	Rio Venado
20180	Vivero Benito Juárez	20302	San Andrés Chicahuaxtla
20181	Vivero Rancho Teja	20303	Tonameca (San Isidro)
20183	San Juan Yaee	20306	San Lorenzo Vista Hermosa
20184	San Carlos Yautepec	20307	San Martin Itunyoso
20185	Santiago Yaveo	20308	San Mateo Rio Hondo
20186	Santiago Yosondúa	20310	San Miguel Tlacotepec
20187	Yutacua (CFE)	20313	Tlazoyaltepec
20188	Santa María Zacatepec (CFE)	20314	Yalalag (CFE)
20188	, , ,	20314	Yukukimi
20199	Zapote Zapotitián Palmas (SMNI)		
	Zapotitlán Palmas (SMN)	20316	Zapotitlán Lagunas
20191	Zoquitlán	20317	Zapotitlán Palmas (DGE)
20194	Puerto Ángel	20319	Santiago Astata (DGE)
20198	Yahila (CFE)	20320	Ayuta
20200	El Carrizo (CFE)	20321	La Bamba
20202	Santa Ana Tlapacoyan	20322	Calihuala
20205	El Tomatal	20323	C.A.E. La Mixteca Baja
20206	La Hamaca	20324	Candelaria Loxicha
20207	Magdalena Tetatepec	20326	Cozoaltepec
20208	San Juan Copala	20327	Chacalapa
20209	Zimatlán	20329	Fortín
20211	San Martin Mexicapan	20332	Huamelula
20212	Yutama (CFE)	20333	Huatulco (La Herradura)
20220	Comitancillo	20335	Jalatengo
20340	El Morro	20339	San Juan Mixtepec
20223	C.A.E. Rio Grande	20502	La Estancia
20224	E.T.A. 150 San Pedro Pochutla	20342	San José del Pacifico
20229	E.T.A. 047 Macuiltianguis	20343	Santa María Xadani
20232	Putla de Guerrero	20344	El Tapanal
20233	Totolapam (DGE)	20346	San Sebastián de las Grutas
20241	Ayautla	20350	Jamiltepec
20243	E.T.A. 050 Zaachila	20351	San Isidro Chacalapa
20246	La Ceiba	20353	Tlacolulita
20249	C.A.E. del Istmo	20354	Zaachila
20251	E.T.A. 199 Santiago Jamiltepec	20356	Tapanala
20256	Xadani	20360	La Cumbre
20259	Zacatepec (SMN)	20363	Guigovelaga
20259		20366	Mitla
	San Pablo Huixtepec		Presa El Estudiante
20269	Cuauhtémoc	20367	
20273	Humo Chico	20369	San Bartolo Yautepec
20275	Huajuapan de León (DGE)	20371	Ihualtepec
20276	Llano de las Flores	20373	San Martin Peras
20277	Rio Hondo	20375	Santiago del Rio
20279	Soyalapa (CFE)	20376	Santos Reyes Tepejillo
20372	Lajarcia San Juan	20378	Tomatal
20280	Guelatao (CFE)	20381	Zapotalillo
20282	Santa María Coatlán	20382	El Marques
20284	Vivero Forestal Tlacolula	20383	Reyes Mantecón
20287	Agua Fría	20384	San Antonio Huitepec
20289	Guevea de Humboldt	20385	Totontepec
20295	Santa María del Mar	20386	Yaitepec
20387	Santiago Zacatepec (DGE)	12168	Planta Derivadora
20388	Albarradas	12175	Las Juntas
20451	San Juan Guelavia	12187	Milpillas (CFE)
20454	Pinotepa Nacional (DGE)	12205	Pueblo Hidalgo







20458	Santa María Zaniza	12208	Cuajinicuilapa
20459	Zimatan	12226	Tierra Colorada
20503	Nueva Esperanza	12231	Rancho Viejo
20504	Tlahuintoltepec	12244	Llano Grande Hilarios
20505	San Baltazar Loxicha	12005	Alcozauca (SMN)
20507	Díaz Ordaz	12048	Ixcateopan de Tlapa
20508	Quiatoni	12072	San Pedro Cuitlapa
12013	Azoyú	12104	Zitlaltépec
12061	Ometepec (CFE)	12106	Alcozauca (DGE)
12066	Quetzala	12145	Jicayan de Tovar (CFE)
12072	San Pedro Cuitlapa	12195	Metlatonoc
12132	Xochistlahuaca (CFE)	12200	Igualita
12145	Jicayan de Tovar (CFE)	12227	Xalpatlahuac
12151	Pueblo Hidalgo (CFE)	12231	Rancho Viejo
12152	San Cristóbal (CFE)	12248	San José Lagunas

Las **tormentas eléctricas** se definen como las descargas bruscas de electricidad atmosférica, la cual se manifiesta por un resplandor breve denominado rayo y por un estruendo, denominado trueno. Este fenómeno meteorológico está asociado a nubes convectivas y suele acompañarse de precipitación en forma de chubascos. Se distribuyen de manera local en un radio de solo unas decenas de kilómetros cuadrados.

Los daños que producen las tormentas eléctricas en las personas expuestas van desde herir hasta causar la muerte de forma directa o indirecta. También pueden provocar daños en la infraestructura de la población además de afectar aparatos eléctricos. En el entorno rural, las descargas pueden provocar la muerte de ganado.

Analizar la distribución, frecuencia e intensidad de las tormentas eléctricas, proporciona herramientas de prevención en un futuro cercano, medio y lejano respecto a los patrones de conducta del evento. Para ello se calcula el periodo de retorno, mismo que refiere a un evento extremo que se cree que será igual o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta dicho evento. El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia (periodicidad) (Gutiérrez et al. 2011).

El análisis se desarrolló a partir de la consulta de estaciones meteorológicas y clasificación de los valores registrados a partir del máximo anual de días con tormenta. Por otra parte, se hizo el cálculo de los periodos de retorno para cada estación utilizada y posteriormente se generaron las isolíneas a partir del método de interpolación.

Para definir las zonas de peligro por tormenta eléctrica se realizó una consulta de información climatológica para las estaciones cercanas al municipio y administradas por CONAGUA, en las cuales se determinó la cantidad de días al año con registro de tormentas eléctricas correspondientes a los meses con mayor presencia de este fenómeno.







Se consultaron las declaratorias de emergencia registradas para el municipio, con el objetivo de identificar años estratégicos en la conformación de eventos extremos relacionados a este tipo de fenómeno meteorológico.

Se llevó a cabo el análisis estadístico para obtener el valor de días totales con tormenta eléctrica por cada año consultado. Se calculó el valor máximo y se realizó una interpolación de datos en un sistema de información geográfica (SIG). El método utilizado fue el IDW (Distancia Inversa Ponderada), obteniendo así una superficie continua con los valores máximos de días con tormenta eléctrica durante el periodo con mayor actividad de este tipo de precipitación.

Para el cálculo del periodo de retorno se tuvo como base el método intensidadperiodo de retorno utilizando la función de distribución de probabilidad de valor extremo de Gumbel (Chow et al. 1994), el cual permite calcular con qué frecuencia (periodo de retorno) se presentará algún evento.

Las **tormentas de granizo** son un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo, las cuales son producto principalmente de tormentas severas, en donde nubes de tipo cumulonimbos arrastran a las gotas de agua hacia corrientes ascendentes de aire, en donde encuentran condiciones de congelación. El granizo puede presentar tamaños que oscilan entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas.

Los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas.

Analizar la distribución, frecuencia e intensidad de las tormentas de granizo, proporciona herramientas de prevención en un futuro cercano, medio y lejano respecto a los patrones de conducta del evento. Para ello se calcula el periodo de retorno, mismo que refiere a un evento extremo que se cree que será igual o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta dicho evento. El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia (periodicidad) (Gutiérrez et al. 2011).

El análisis se desarrolló a partir de la consulta de estaciones meteorológicas y clasificación de los valores registrados a partir del máximo anual de días con tormenta de granizo. Por otra parte, se hizo el cálculo de los periodos de retorno para cada estación utilizada y posteriormente se generaron las isolíneas a partir del método de interpolación.

Se llevó a cabo el análisis estadístico para obtener el valor de días totales con tormenta de granizo por cada año consultado. Se calculó el valor máximo y se realizó una interpolación de datos en un sistema de información geográfica (SIG). El método







utilizado fue el IDW (Distancia Inversa Ponderada), obteniendo así una superficie continua con los valores máximos de días con granizo durante el periodo con mayor actividad de este tipo de precipitación.

Para el cálculo del periodo de retorno se tuvo como base el método intensidadperiodo de retorno utilizando la función de distribución de probabilidad de valor extremo de Gumbel (Chow et al. 1994), el cual permite calcular con qué frecuencia (periodo de retorno) se presentará algún evento.

# **Ciclones tropicales**

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y se forman a partir de la interacción de una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C (CENAPRED, 2007).

Son fenómenos que se pueden monitorear y pronosticar su trayectoria. Su intensidad se mide con la escala Escala-Saffir-Simpson. El ciclón forma una concentración anormal de nubes que gira en torno a un centro de baja presión atmosférica, cuyos vientos convergentes rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños principales son por descarga de lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta.

Se clasifican de tres modos de acuerdo con la fuerza de sus vientos: Depresión Tropical, Tormenta Tropical y Huracán, el cual tiene cinco categorías. Para el cálculo, se consideró el registro histórico obtenido del sistema nacional de información sobre riesgo, por otra parte, se realizó el cálculo de marea de tormenta.

Tabla 106. Alturas de marea de tormenta (m)

Clave	Municipio	TT	H1	H2	H3	H4
20248	San Mateo del Mar	1.9	2.4			
20079	Salina Cruz	2.3	2.4			
20307	San Pedro Huamelula	2.3	2.5			
20324	San Pedro Pochutla	2				
20334	Villa de Tututepec	1.8	2.9	2.8	4	4
20482	Santiago Pinotepa Nacional	1.8	2.5	3.5		

Tabla 107. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m)

Clave	Municipio	TT	H1	H2	H3	H4
20248	San Mateo del Mar	4.1	4.6			
20079	Salina Cruz	4.6	4.7			
20307	San Pedro Huamelula	4.6	4.8			
20324	San Pedro Pochutla	4.2				
20334	Villa de Tututepec	3.7	4.8	4.7	5.9	5.9
20482	Santiago Pinotepa Nacional	3.5	4.2	5.2		







El tipo de daños provocados por las lluvias y escurrimientos de los ciclones tropicales depende de varios factores:

- Velocidad de desplazamiento: ciclones que se mueven lentamente o permanecen estacionarios tienden a dejar más lluvia.
- Tamaño del fenómeno: mientras más grande es un ciclón, mayor es el área que recibe lluvias de este; trayectoria específica y hora del día.
- Efectos locales debidos a la topografía.
- Interacción con otros sistemas meteorológicos presentes, por ejemplo: frentes fríos, ondas tropicales, canales de baja presión, un segundo ciclón tropical.

Las precipitaciones asociadas al ciclón tropical pueden reblandecer el suelo en algunas regiones, por lo que se exhorta a la población a extremar precauciones debido a que pudieran registrarse deslaves, deslizamientos de laderas, desbordamientos de ríos y arroyos, o afectaciones en caminos y tramos carreteros, así como inundaciones en zonas bajas y saturación de drenajes en zonas urbanas. La navegación marítima en las inmediaciones del sistema deberá extremar precauciones, así como las operaciones aéreas.

Se realizó el siguiente proceso metodológico para identificar el peligro por ciclones tropicales:

- Se investigó en fuentes documentales y cartográficas el grado de peligro ante ciclones tropicales asignados al municipio de por el CENAPRED.
- Se investigó la trayectoria de los eventos históricos utilizando el programa "Busca ciclones" de CENAPRED.
- Se cartografiaron las principales trayectorias de los eventos históricos que han afectado indirectamente al municipio utilizando un buffer de 100 kilómetros a partir de los límites municipales para identificar los eventos ocurridos en los Océanos Pacífico y Atlántico, considerando que esta área puede verse afectada de forma indirecta por el incremento de la precipitación debido a las bandas nubosas que genera el efecto ciclónico.

## Sequías

Las sequías constituyen un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y persistente, que tiene un impacto adverso en la vegetación, los animales y las personas. Se considera que la sequía constituye un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas.







En el 2014 el Monitor de Sequía en México (MSM) (CONAGUA, 2024) que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM) adquirió su carácter nacional, lo que le permitió emitir mapas de sequía basados en la metodología utilizada por el USDM y el NADM. Esta metodología contempla la obtención e interpretación de diversos índices o indicadores de sequía que cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación, como lo son la anomalía de lluvia en proporción de lo normal, el modelo de humedad del suelo y la anomalía de la temperatura media, por lo que, para el cálculo de peligro/amenaza por sequías, se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty utilizando las variables de orientación, altitud, pendiente, precipitación y edafología con las comparaciones y pesos que se muestran en la siguiente tabla.

rabia reer rating de comparación para carcare de porigre, anno raza por coquiac						
Variable	Orientación	Altitud	Pendiente	Precipitación	Edafología	Peso
Orientación	1	5	5	1	0.2	0.21723
Altitud	0.2	1	0.33	0.14	0.2	0.063251
Pendiente	0.2	3	1	3	5	0.43613
Precipitación	1	7	0.33	1	1	0.112029
Edafología	5	5	0.2	1	1	0.174578

Tabla 108. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías

#### Heladas

La **helada** es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C o menos, durante un lapso mayor a ocho horas. La cubierta de **hielo** es una forma del agua que ocurre cuando se presentan dichas temperaturas. Las heladas suceden en las noches de invierno; suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos.

En relación con su aspecto usual, las heladas se clasifican en blancas y negras: las primeras se forman cuando las masas de aire frío son húmedas, por lo que provocan condensación y formación de hielo sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos libremente a la radiación nocturna. La helada negra se desarrolla cuando el aire del ambiente se encuentra excesivamente seco, no existe condensación ni formación de hielo sobre la superficie. A pesar de ello, los cultivos son dañados y al día siguiente la vegetación presenta una coloración negruzca.

Para el cálculo de peligro/amenaza por heladas se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty utilizando las variables de orientación, altitud, pendiente, precipitación y edafología, de acuerdo con la comparación y pesos mostrados en la siguiente tabla.







Tabla 109. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas

Variable	Orientación	Altitud	Pendiente	Precipitación	Edafología	Peso
Orientación	1	5	5	1	0.2	0.21723
Altitud	0.2	1	0.33	0.14	0.2	0.063251
Pendiente	0.2	3	1	3	5	0.43613
Precipitación	1	7	0.33	1	1	0.112029
Edafología	5	5	0.2	1	1	0.174578

## Temperaturas Máximas y Temperaturas Mínimas

La **temperatura máxima extrema** se considera o maneja como el límite extremo que alcanza la temperatura en cualquier momento respecto a la época del año en que ocurra. Las elevadas temperaturas están relacionadas con sistemas de estabilidad atmosférica principalmente en las estaciones de primavera y verano, así como de la ocurrencia de olas de calor.

Para evaluar la presencia de este fenómeno se empleó una interpolación de los datos climatológicos correspondientes a la temperatura máxima del mes más cálido para realizar una regionalización espacial de este fenómeno. La interpolación de datos climáticos se obtuvo del proyecto WorldClim, las cuales emplean el método de interpolación ANUSPLIN<sup>11</sup>.

La República Mexicana se caracteriza por una diversidad de condiciones de temperatura y humedad. Debido a la forma del relieve, la altitud, extensión territorial y su localización entre dos océanos se producen diversos fenómenos atmosféricos, según la época del año; por ejemplo, en el invierno que es frío y seco, el país se encuentra bajo los efectos de las masas polares y frentes fríos, que ocasionan bruscos descensos de temperatura, acompañados generalmente de problemas en la salud de la población.

Para determinar los niveles de peligro ante **temperaturas mínimas extremas** se empleó una superficie interpolada correspondiente a los datos de temperatura mínima promedio del mes más frio, la cual fue segmentada en niveles discretos de intensidad relativa al municipio.

La interpolación de datos climáticos se obtuvo del proyecto WorldClim, las cuales emplean el método de interpolación ANUSPLIN.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Para más información se puede consultar el trabajo: Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965-1978.







# **V.2.1 Inundaciones pluviales**

Las inundaciones son un fenómeno en el cual se anega un área determinada que generalmente está libre de ésta. El agua proviene del desbordamiento de arroyos, ríos o represas, o bien de escurrimientos de partes altas y se asocia a lluvias intensas en el área o incluso en otras lejanas. A pesar de considerarse un fenómeno natural, tiene una alta influencia de los procesos de ocupación del territorio y construcción de infraestructura, ya que a menudo el riesgo existe cuando se establecen viviendas en zonas inundables y se crean embudos artificiales que impiden el libre tránsito de las avenidas de agua.

Del análisis realizado, se observa que el municipio de San José Lachiguirí enfrenta un peligro por inundaciones, la cual se distribuye en dos categorías principales. Una gran parte del territorio municipal, el 72%, presenta un peligro de nivel "Medio", lo que indica un riesgo considerable. La categoría "Muy baja", que representa un menor riesgo, abarca el 28% del territorio municipal. Esta distribución muestra que la mayor parte del municipio tiene un riesgo moderado de inundación, con una porción significativa del área restante con muy bajo riesgo.

Tabla 110. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio

Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	5547.18	71.53
Muy Baja	2207.68	28.47

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio, las áreas con un mayor grado de peligro por inundaciones son consideradas de nivel "Media" (5,547 hectáreas), cubriendo la mayor superficie y extendiéndose de norte a sur con orientación hacia el poniente. Estas áreas abarcan gran parte de la cabecera municipal, lo que indica un riesgo considerable en zonas densamente pobladas. Aunque la regionalización de estas áreas es muy amplia, dentro de esta delimitación pueden existir una combinación de factores, como la topografía, la capacidad de drenaje del suelo, cuerpos de agua y obras que permitan inundaciones en ciertas áreas específicas pudiendo causar daños o la interrupción de servicios.

Adicionalmente, un peligro de nivel "Muy baja" (2,208 hectáreas) se distribuye principalmente en dos manchones ubicados en el centro del municipio, orientándose hacia el noreste, este y suroeste. Estas áreas al presentar un peligro menor es poco probable que las lluvias, incluso las intensas, causen inundaciones.







Santa Maria Zoquitl PLANEACIÓN Mapa de amenaza por inundaciones pluviales San José Lachiguiri Inundaciones pluviales Medio San Luis Amatlán Muv Baio Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 71. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio

#### V.2.1.1 Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio.

Las lluvias extraordinarias son aquellos eventos en los cuales se precipita una cantidad mayor de agua a lo usual en un solo evento, o bien en varios continuos. Para saber cuánto es lo usual, se toman en cuenta los valores promedio históricos y en función de los datos mensuales se calcula una precipitación normal y, por ende, una extraordinaria.

Las lluvias extraordinarias en muchos casos son detonantes de otro tipo de fenómenos que ponen en peligro a la población, como movimientos gravitacionales, inundaciones, encharcamientos, desbordes de ríos, entre otros. Estas lluvias, pueden presentar fenómenos de rayos, pero no es una condicionante. Incluso pueden ser lluvias poco intensas, pero muy prolongadas. Además, las lluvias extraordinarias pueden aparecer en varios episodios repartidos en varios días, y no necesariamente en una sola emisión.

De la información analizada, el municipio de San José Lachiguirí muestra dos grados principales de peligro a eventos climáticos basados en la precipitación máxima en 24







horas. Un 71% del territorio municipal está clasificado con un grado de susceptibilidad "Alto", con rangos de precipitación que podrían oscilar entre los 412 y 585 mm en 24 horas. Esto indica que una gran parte del municipio podría enfrentar riesgos significativos asociados a niveles más altos de lluvia.

Por otro lado, el 29% del territorio tiene un grado de peligro "Medio", con precipitaciones que irían de los 284 mm a 412 mm en 24 horas. Esta clasificación sugiere un peligro moderado en comparación con las áreas de mayor peligro, afectando una menor proporción del municipio.

Tabla 111. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio

Precipitación máxima	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta 412 - 585 mm	5528.8	71.38
Media 284 - 412 mm	2216.72	28.62

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, la distribución de los grados de peligro presenta una marcada división geográfica por precipitaciones máximas en 24 horas. Las áreas con un peligro de grado "Alto" (5,529 hectáreas) se localizan exclusivamente fuera de la cabecera municipal, lo que indica que la periferia del territorio municipal enfrenta mayores riesgos y podrían requerir intervenciones específicas para mitigar posibles impactos adversos.

Por otro lado, las áreas con un grado de susceptibilidad "Media" (2,217 hectáreas) se encuentran dentro de la zona urbana o cabecera municipal. Este grado moderado de peligro en áreas densamente pobladas sugiere la necesidad de una planificación urbana cuidadosa y la implementación de estrategias de gestión de riesgos para proteger a las comunidades vulnerables.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de susceptibilidad por inundación San José Lachiguiri Precipitación máxima Alta 412 - 585 mm San Luis Amatlán Media 284 - 412 mm Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 72. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio.

Con base en la topografía que presenta el territorio municipal de San José Lachiguirí ha jugado un papel importante en su resiliencia frente a inundaciones provocadas por precipitaciones, lo que resalta en su capacidad para gestionar las aguas excedentes durante episodios de precipitaciones máximas, aunque las partes bajas han experimentado algunas inundaciones.

#### V.2.1.2 Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

Para el peligro por precipitaciones máximas en un periodo de retorno de 24 horas, el municipio enfrentará dos niveles significativos de peligro. El territorio municipal se divide un 13% como de probabilidad de peligro "Muy Alto" y también el 13% de una probabilidad de peligro "Alto". Esta distribución uniforme indica que todo el municipio está considerablemente expuesto a riesgos asociados con fuertes precipitaciones, lo que subraya la importancia de implementar medidas efectivas de preparación y mitigación para manejar estos riesgos de manera adecuada.







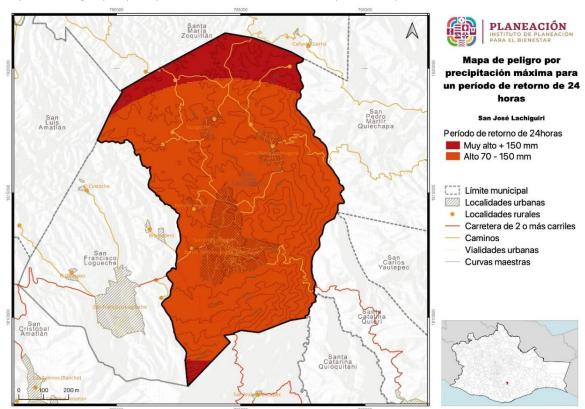
Tabla 112. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas.

Peligro por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	1028.73	13.28
Alto 70 - 150 mm	6716.8	86.72

En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por peligro de precipitaciones máximas en un periodo de 24 horas, las áreas con una probabilidad de peligro "Muy alto" (1,029 hectáreas) se encuentran distribuidas en los extremos norte y sur del municipio lo que sugiere que las zonas periféricas son particularmente las más vulnerables a eventos de precipitación intensa.

Por otro lado, las áreas clasificadas de una probabilidad de peligro "Alto" (6,716.8 hectáreas) se ubican en la cabecera municipal, lo que indica que incluso las zonas más pobladas, donde se concentra la actividad económica y social, enfrentan un riesgo significativo. Por lo que es de suma importancia realizar la planificación y gestión de emergencias, para minimizar el impacto de fuertes lluvias y garantizar la seguridad de todos los habitantes.

Mapa 73. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas.



Fuente: Centro Geo, 2024







# V.2.1.3 Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 2 años, el municipio presentará principalmente una probabilidad de peligro "Alto" abarcando el 65.88 % del territorio municipal mientras que el resto (34%) correspondería a una probabilidad de peligro "Muy alto".

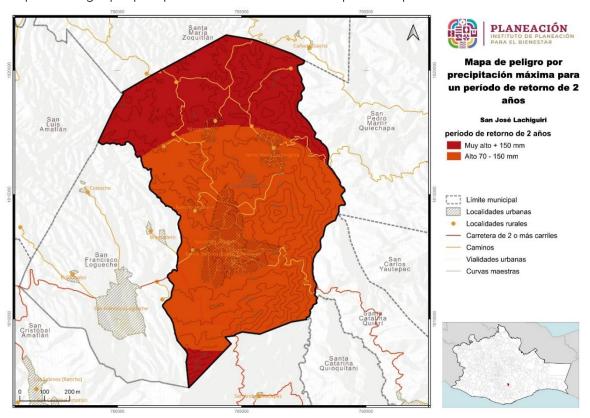
Tabla 113. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

Precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	2642.62	34.12
Alto 70 - 150 mm	5102.91	65.88

Fuente: Centro Geo, 2024

Para un periodo de retorno de 2 años en el análisis del peligro por precipitaciones máximas, el municipio muestra una distribución particular de riesgos. Las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Muy alto" (2,643 hectáreas) se encuentran en los extremos norte y sur del municipio, y es notable que la superficie afectada por este nivel de riesgo está aumentando gradualmente. Esto sugiere una tendencia creciente en el peligro a precipitaciones intensas en estas superficies.

Mapa 74. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.



Fuente: Centro Geo, 2024







En contraste, las zonas identificadas con una probabilidad de peligro "Alto" (5,103 hectáreas) se localizan principalmente en la cabecera municipal, donde se sitúan la mayoría de las localidades rurales. Así mismo, la superficie afectada por este nivel de riesgo está decreciendo, lo indica un mayor peligro por el avance de la probabilidad de peligro "Muy alto". Este patrón de precipitaciones requiere de estrategias de mitigación que se ajusten a las tendencias proyectadas.

# V.2.1.4 Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 5 años, únicamente se estaría presentando una probabilidad de peligro "Muy alto" abarcando el 100% del territorio municipal.

Tabla 114. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	7746	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Para un periodo de retorno de 5 años, la situación del peligro por precipitaciones máximas en el municipio es considera crítica, dado que las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Muy alto" (7,746 hectáreas) cubren todo el territorio municipal. Esto implica que toda la región enfrenta un riesgo elevado de sufrir eventos de lluvias intensas, lo que pudiera traer consecuencias significativas en términos de inundaciones, daños a infraestructuras y afectaciones a la vida cotidiana de los habitantes.

Al presentarse esta distribución del nivel más alto de peligro subraya la necesidad de implementar medidas integrales de gestión de riesgos y planificación de emergencias. Es esencial desarrollar estrategias que incluyan sistemas de alerta temprana, mejoras en la infraestructura para manejar el exceso de agua y programas de educación comunitaria para preparar a los residentes para responder adecuadamente durante eventos de precipitación extrema.

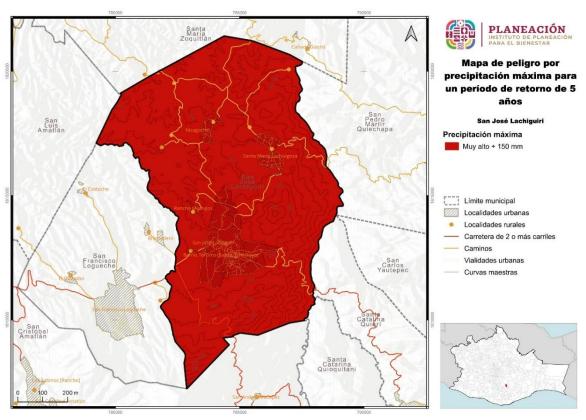








Mapa 75. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.



#### V.2.1.5 Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 10 años, se presenta una probabilidad de peligro "Muy alto" abarcando el 100 % del territorio municipal.

Tabla 115. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Precipitación máxima (PR 10 años) Extensión	n en hectáreas Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150mm 7	745.53

Fuente: Centro Geo, 2024

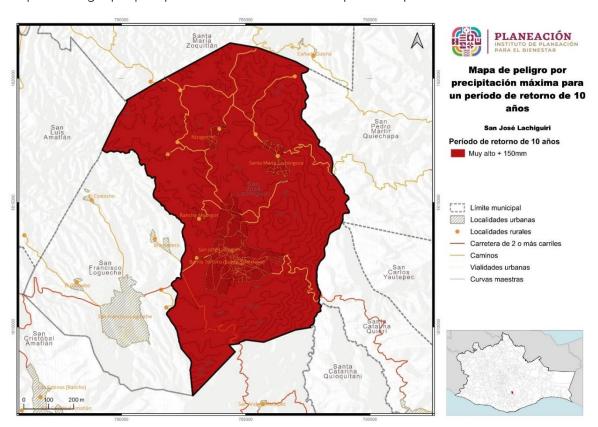
Para un periodo de retorno de 10 años, la situación respecto al peligro por precipitaciones máximas muestra que todo el territorio del municipio se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy alto". Dada la continuidad de proyección de este peligro en "Muy alto" (7,746 hectáreas), es crucial fortalecer las estrategias de







mitigación y preparación para minimizar el impacto en las zonas más vulnerables y proteger mejor a los habitantes y sus bienes.



Mapa 76. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

# V.2.1.6 Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 25 años, se presenta una probabilidad de peligro de "Muy alto" abarcando el 100% del territorio municipal.

Tabla 116. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024





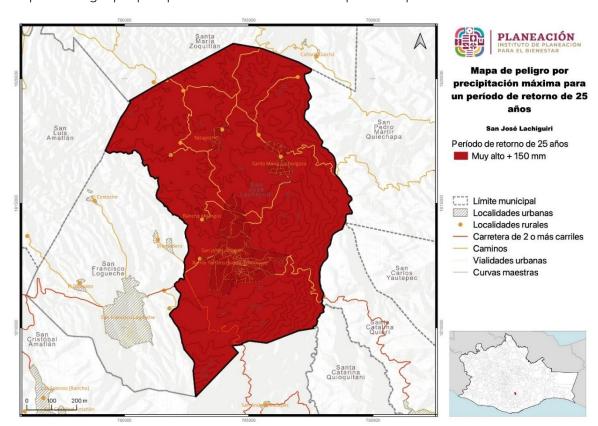






Para un periodo de retorno de 25 años, el análisis muestra que las superficies catalogas con una probabilidad de peligro "Muy alto" (7,745 hectáreas) por precipitaciones máximas cubren todo el territorio del municipio, lo cual puede generar graves impactos como inundaciones extensas, daños a infraestructura y riesgos para la salud y seguridad de los habitantes.

Ante este panorama, es imperativo que el municipio adopte un enfoque proactivo y bien coordinado para la gestión de riesgos. Además, es vital fomentar la resiliencia comunitaria a través de programas educativos que enseñen a los residentes cómo prepararse y responder ante eventos de lluvias extremas.



Mapa 77. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

## V.2.1.7 Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 50 años, únicamente se presenta una probabilidad de peligro "Muy alto" abarcando el 100% del territorio municipal.





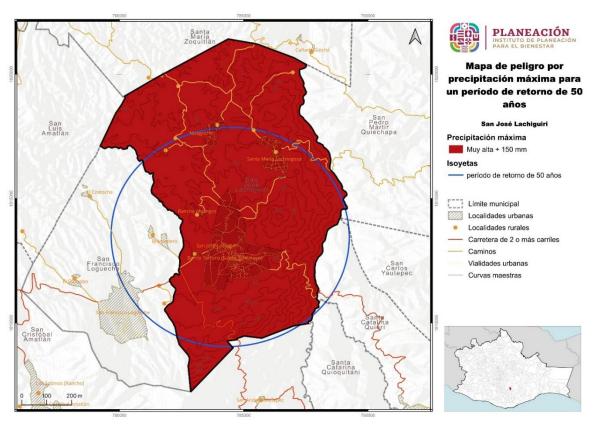


Tabla 117. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	7745.53	100

Para un periodo de retorno de 50 años, el escenario en el municipio respecto al peligro por precipitaciones máximas es bastante critico ya que las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Muy alto" (7,746 hectáreas) se extienden en todo el territorio municipal. Esto significa que el municipio entero está altamente expuesto a riesgos significativos de lluvias extremas, con posibles consecuencias severas como inundaciones generalizadas, además de propiciar la erosión del suelo, y daños a infraestructuras. Además, es crucial educar y capacitar a la población sobre cómo actuar antes, durante y después de eventos de precipitación extrema para minimizar impactos y garantizar la seguridad de todos los residentes.

Mapa 78. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.











## V.2.2 Inundaciones fluviales

En el caso del municipio de San José Lachiguirí, la falta de información cartográfica por inundaciones fluviales puede ser atribuida principalmente a su orografía. Esto indica que las características geográficas del territorio municipal, como la elevación y la exposición del terreno, hacen poco probable la ocurrencia de inundaciones causadas por el desbordamiento de los ríos.

Aunque en general el municipio de San José Lachiguirí no presenta una susceptibilidad a inundaciones fluviales debido a su orografía, la situación no es similar para las localidades de Rancho Mijangos y Nizagoche, que, de acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se han reportado desbordamientos del cauce principal generado severos daños a la población e infraestructuras, por lo que sería importante realizar estudios hidrológicos y topográficos para comprender las causas del desbordamiento y propuestas de mitigación.

Imagen 30. Áreas susceptibles a inundaciones por el desbordamiento del rio en la localidad de Rancho Mijangos (INUN-SJL-01).









Imagen 31. Viviendas susceptibles a inundaciones por el desbordamiento del rio durante avenidas torrenciales de agua (INUN-SJL-02).



A pesar de que se han establecido diversas obras para prevenir el desbordamiento del río, estas estructuras aun enfrentan el riesgo de ser arrastradas o destruidas por avenidas torrenciales. Esta situación se ha ido agravando por los cambios en el uso del suelo, donde la remoción de vegetación ha incrementado significativamente los grados erosión. Es de suma importancia implementar medidas de mitigación en la parte alta de la cuenca, que permitan retener los flujos del agua y el arrastre de sedimentos. Asimismo, es vital fomentar la concienciación y participación de la comunidad local en la conservación del suelo y la vegetación que permita un equilibrio ecológico de la cuenca.









Imagen 32. Vista panorámica de la cuenca con severos impactos al ambiente derivado de los cambios de uso de suelo (INUN-SJL-03).



Imagen 33. Obras implementadas ante el desbordamiento del rio en la localidad de Rancho Mijangos con probabilidad de arrastre (INUN-SJL-01).









# V.2.3 Inundaciones costeras\*

Con base a su ubicación geográfica del municipio de San José Lachiguirí está se sitúa en la región Sierra Sur por lo que implica que la susceptibilidad a estos peligros es nula.

## V.2.4 Inundaciones lacustres\*

Para este tipo de peligro, en el municipio de San José Lachiguirí, dado que no presenta cuerpos de agua como lagos o grandes lagunas, la probabilidad de enfrentar peligros por inundaciones lacustres es nula.

# V.2.5 Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo, y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo *cumulonimbos* son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas pesadas de hielo y nieve.

#### V.2.5.1 Amenaza por días con granizo en el municipio

Para el territorio municipal de San José Lachiguirí con relación al peligro por la incidencia días con granizo se clasifica en dos categorías de acuerdo con la duración de los eventos.

Para la categoría "Baja", donde los eventos de granizo duran de 2 a 4 días, se indica que afectaran una extensión de 24.28 %. Mientras que en la categoría "Muy baja", que corresponde a eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, el 75.72 % del territorio municipal se encontraran en esta situación.







Tabla 118. Amenaza por días con granizo en el municipio.

Granizo	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja 2 - 4 días	1886.93	24.28
Muy baja 0 - 2 días	5883.06	75.72

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por granizo en el municipio de San José Lachiguirí. Las áreas con peligro "Baja" (1,887 hectáreas) de granizo, indica que estas áreas tienen entre 2 y 4 días de granizo y se distribuyen en la parte del norte del municipio en menor proporción del territorio en comparación con las áreas de peligro "Muy baja" el cual se distribuye en el centro, este, sur y oeste del territorio municipal con 0 a 2 días de granizo.

Las localidades y vías de comunicación que se encuentran dentro de la categoría de peligro "Muy baja" (5,883 hectáreas) se encuentran menos propensas a experimentar interrupciones o daños debido a la menor frecuencia de granizo en comparación con las áreas de peligro "Baja".

Mapa de amenazas a presentar días con granizo
San José Lachiguiri

Amenaza por granizo
Bajo 2 - 4 dias
Muy bajo 0 - 2 días

Localidades urbanas
Localidades rurales
— Carretera de 2 o más carriles
— Carretera de 2 o más carriles
— Carretera de 2 o más carriles
— Curvas maestras

O 1500 200 m

Mapa 79. Amenaza por días con granizo en el municipio.









#### V.2.5.2 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 2 años, se identifica únicamente una probabilidad de peligro clasificado como "Muy baja". Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de entre 0 y 2 días. Como resultado, el 100% del territorio municipal se encuentra bajo esta categoría de peligro.

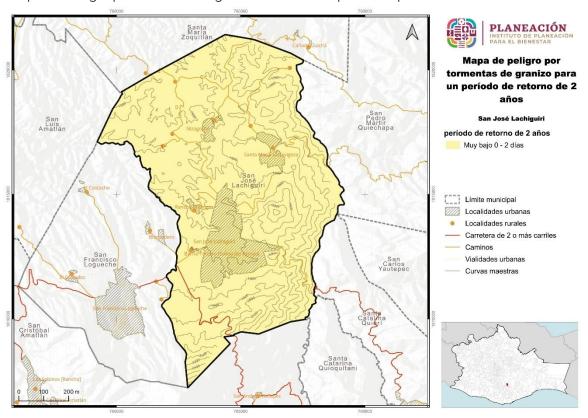
Tabla 119. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

Tormenta de granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de San José Lachiguirí, durante un periodo de retorno de 2 años, la mayoría del territorio está clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (7,745 hectáreas) de granizo, con una incidencia de 0 a 2 días de granizo. Por lo que, las localidades y vías de comunicación que caen dentro de esta categoría son menos susceptibles a interrupciones o daños, debido a la baja frecuencia de días con granizo.

Mapa 80. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.











#### V.2.5.3 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 5 años

Para el peligro por tormentas de granizo, para un periodo de retorno de 5 años, se presenta una probabilidad de peligro "Muy bajo", que corresponde a eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, por lo que el 100% del territorio municipal se encontrara bajo esta situación.

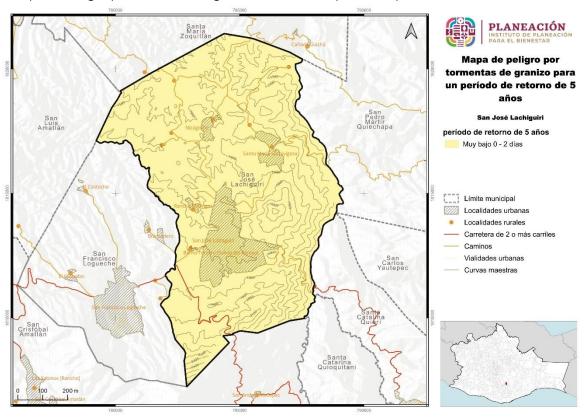
Tabla 120. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Tormenta de granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por peligro de tormentas con granizo en el municipio de San José Lachiguirí, considerando un periodo de retorno de 5 años, la mayoría del territorio está clasificada bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (7,745hectáreas) de granizo, con eventos que ocurren entre 0 y 2 días. Por lo que, las localidades y vías de comunicación dentro de esta categoría no estarán expuestas a interrupciones o daños, dada la baja frecuencia de días con granizo.

Mapa 81. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.









#### V.2.5.4 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 10 años

Para el peligro por tormentas de granizo, para un periodo de retorno de 10 años, se presenta una probabilidad de peligro "Muy bajo", que corresponde a eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, por lo que el 100% del territorio municipal se encontraran en esta situación.

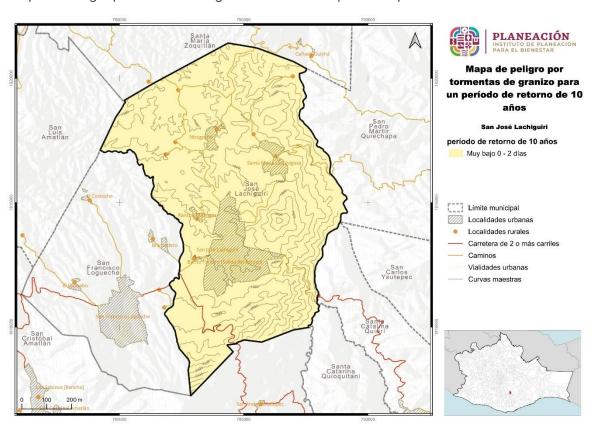
Tabla 121. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Tormenta de granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por el peligro de tormentas con granizo en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 10 años. Se indica que la mayoría del territorio municipal se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (7,745 hectáreas) con 0 a 2 días de granizo. Por lo que las localidades y vías de comunicación que se distribuyen dentro de esta categoría de peligro se encuentran menos propensas a experimentar interrupciones o daños debido a la menor frecuencia de días con granizo.

Mapa 82. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.









## V.2.5.5 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 25 años

Para el municipio de San José Lachiguirí, en un periodo de retorno de 25 años, se proyectan dos niveles de peligro por tormentas de granizo. La probabilidad de peligro "Muy bajo", cubrirá el 90% del territorio, la cual se caracterizará por eventos de granizo que duran de 0 a 2 días. Por otro lado, la probabilidad de peligro "Bajo", que comprende el 9.68 % del territorio, se asocia con eventos de granizo que duran de 2 a 4 días.

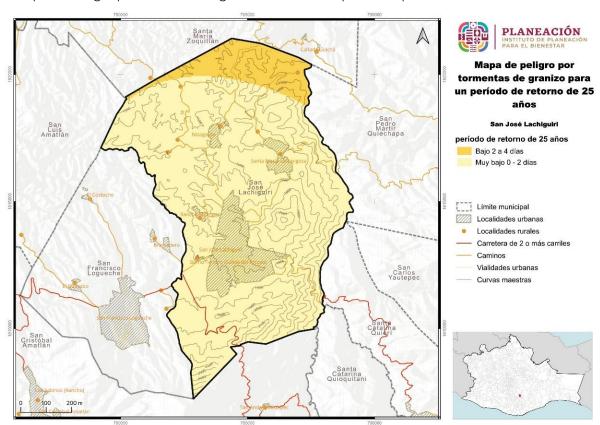
Tabla 122. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Tormenta de granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal	
Bajo 2 a 4 días	749.49	9.68	
Muy bajo 0 - 2 días	6996.04	90.32	

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 25 años, se observa que la mayor parte del territorio se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy baja" (6,996 hectáreas) de granizo, con eventos que duran de 0 a 2 días.

Mapa 83. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.











Esta categoría se extiende principalmente por el centro, este, sur y oeste del municipio. En contraste, las áreas clasificadas de probabilidad de peligro "Baja" (749 hectáreas), con eventos de granizo que duran de 2 a 4 días, se localizan predominantemente en la zona norte del territorio.

#### V.2.5.6 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 50 años

Para el municipio de San José Lachiguirí, en un periodo de retorno de 50 años, se identifican dos categorías de peligro por tormentas de granizo. La probabilidad de peligro "Muy bajo" ahora cubre el 71% del territorio, caracterizada por eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, mostrando una disminución en comparación con periodos anteriores. Por otro lado, la categoría de probabilidad de peligro "Bajo" ha aumentado al 29% del territorio, asociada con eventos de granizo que duran de 2 a 4 días.

Tabla 123. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Tormenta de granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	2224.7	28.72
Muy bajo 0 - 2 días	5520.82	71.28

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, con un periodo de retorno de 50 años, la distribución geográfica del peligro por granizo muestra que la mayoría del territorio estará clasificada bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (5,521 hectáreas), con eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, extendiéndose desde el centro hacia el este, sur y oeste del municipio. En contraste, la categoría de probabilidad de peligro "Bajo" (2,225 hectáreas) han aumentado su distribución, especialmente en la zona norte del territorio. Como resultado, algunas localidades y vías de comunicación en estas áreas del norte pueden ser más susceptibles a interrupciones o daños debido a una mayor frecuencia de días con granizo, a diferencia de la cabecera municipal, que está menos expuesta a este peligro.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitia Mapa de peligro por tormentas de granizo para un período de retorno de 50 años San José Lachiguiri San Luis Amatlán período de retorno de 50 años Baio 2 a 4 días Muy bajo 0 - 2 días Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 84. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

## V.2.5.7 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 100 años

Para el municipio de San José Lachiguirí, considerando un periodo de retorno de 100 años, se han identificado dos niveles de peligro por tormentas de granizo. La categoría de probabilidad "Muy baja" ahora abarca el 61% del territorio, mostrando una disminución en su extensión; en estas áreas se esperan eventos de granizo que duran de 0 a 2 días. Por otro lado, el peligro de probabilidad "Bajo" ha aumentado significativamente, cubriendo el 39% del territorio, donde los eventos de granizo duran de 2 a 4 días.

Tabla 124. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.

Tormenta de granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	3003.55	38.78
Muy bajo 0 - 2 días	4741.98	61.22



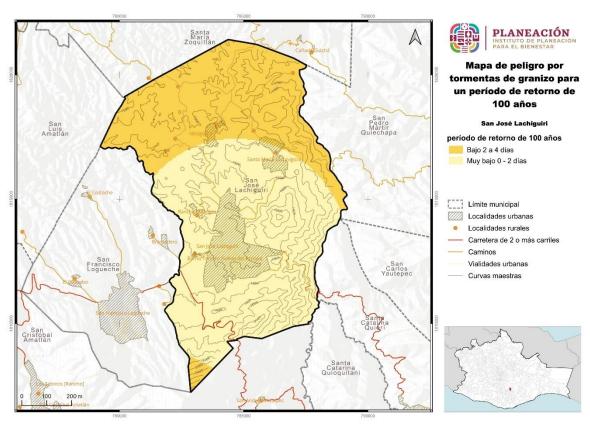






En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por tormentas con granizo en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 100 años. Se indica que parte del territorio municipal se encontrara bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (4,742 hectáreas) con 0 a 2 días de granizo distribuidas desde el centro, este y oeste del territorio municipal. Mientras que las superficies en categoría de probabilidad de peligro "Bajo" (3.004 hectáreas), estas aumentaran significativamente su distribución mayormente en la zona norte y sur del territorio.

Por lo que algunas localidades y vías de comunicación para este periodo de retorno pueden estar propensas a experimentar interrupciones o daños debido más días con granizo, que a diferencia de la cabecera municipal se encuentran menos propensa a este peligro.



Mapa 85. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

Recientemente para el año 2020, en el municipio de San José Lachiguirí, un incidente relacionado con un hidrometeoro, de acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, resultó en lesiones para aproximadamente cinco personas de la comunidad.







Así mismo, gran número de viviendas del municipio poseen techados de lámina, comprometiendo la seguridad de las viviendas si la integridad de los techos es afectada, el cual estaría originando reparaciones o el reemplazo de los techos dañados representando un costo económico que puede ser significativo para las familias.

Imagen 34. Infraestructura pública con techados de lámina susceptibles a presentar daños por tormentas con granizo (TG-SJL-01).



Adicionalmente, se han reportado lesiones y muertes de ganado debido a este fenómeno hidrometereológico, que además han generado daños a pastos y cultivos que sirven de alimentos, afectando la nutrición del ganado a largo plazo.

Por otra parte, los cultivos al aire libre son más vulnerables a sufrir daños o el ser destruido por las piedras de granizo, lo que puede resultar en una pérdida económica significativa, además de volverse más susceptibles a enfermedades y plagas.









Imagen 35. Susceptibilidad de ganado a tormentas con granizo en San José Lachiguirí (TG-SJL-02).



Imagen 36. Afectaciones a cultivo susceptibles a tormentas con granizo en la localidad del Carrizal en el municipio de San José Lachiguirí (TG-SJL-03).



Sería importante la implementación de sistemas de alerta temprana para que la población pueda buscar refugio antes del evento hidrometereológico, construcciones o acondicionamientos de espacios públicos para albergues especialmente para la







población con viviendas más vulnerables, construcción de viviendas con techados más resistentes al impacto del granizo, construcción de refugios para el ganado, uso de mallas idóneas que contengan el granizo sobre los cultivos más susceptibles o de mayor valor económico.

#### V.2.6 Nevadas

Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de la solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Para el municipio de San José Lachiguirí, no se han reportado nevadas debido a su ubicación geográfica y a las condiciones climáticas que predominan en la región, las cuales no favorecen la acumulación de las bajas temperaturas mínimas para la precipitación en forma de nieve. Su latitud, altitud y los patrones de corrientes atmosféricas en el que se ubica el municipio no contribuyen que los umbrales de congelación alcancen la formación de nieve. Además, la presencia de masas de aire cálido y sistemas de alta presión limitan la presencia de frentes fríos intensos, que son esenciales para el descenso de la temperatura hasta el punto de congelación, lo que podría originar a las nevadas.

#### V.2.6.1. Amenaza por nevadas en el municipio

En el municipio de San José Lachiguirí, las nevadas están clasificadas como de peligro "Muy baja" en la totalidad del territorio municipal. Esto indica que el riesgo asociado a este fenómeno meteorológico es mínimo dado que en el municipio las temperaturas no son suficientemente bajas como para la formación o acumulación de nieve.







Tabla 125. Peligro por nevadas en el municipio.

Nevadas	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo	7745.52	100

En el municipio de San José Lachiguirí, la distribución geográfica de los peligros por nevadas muestra que la totalidad del territorio municipal se clasifica bajo un peligro "Muy baja" (7,745 hectáreas). Esto implica que en la región y en las localidades como vías de comunicación en el municipio tienen una probabilidad muy baja de enfrentar interrupciones o daños significativos derivados de nevadas.

Mapa de amenza por presencia de nevadas

San José Lachiguiri Presencia de nevadas

Amailan

A

Mapa 86. Peligro por nevadas en el municipio.









## V.2.7 Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas tipo *cumulonimbos* y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en ocasiones puede ser nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo. Generalmente son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados.

## V.2.7.1 Amenaza por tormentas eléctricas

En el municipio de San José Lachiguirí, el peligro por tormentas eléctricas se clasifica en tres categorías, basadas en la duración de los eventos. La categoría de peligro "Baja", que corresponde a eventos de tormentas eléctricas con una duración de entre 5 y 10 días, afecta al 50% del territorio. Seguido del peligro "Muy baja", que abarca el 28% del territorio y se refiere a eventos que duran de 0 a 5 días. Finalmente, el peligro "Medio", para eventos que duran de 10 a 20 días, afecta al 22% del territorio municipal.

Tabla 126. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio.

Tormentas eléctricas	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	1725.27	22.2
Bajo 5 - 10 días	3905.32	50.26
Muy bajo 0 - 5 días	2139.4	27.53

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas en el municipio de San José Lachiguirí, se clasifican geográficamente de la siguiente manera: las áreas con peligro "Bajo" (3,905 hectáreas) se encuentran en la periferia de la cabecera municipal, específicamente en las zonas este, sur y oeste. Por otro lado, las áreas con peligro "Muy bajo" (2,139 hectáreas) se localizan dentro de la cabecera municipal. En cuanto a las áreas con un peligro "Medio" (1,725 hectáreas), estas se distribuyen principalmente al norte del territorio municipal.

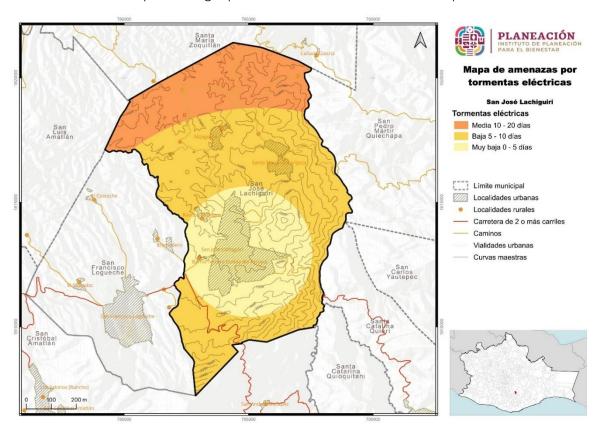
Dado que la cabecera municipal y sus principales vías de comunicación se encuentran en la categoría de peligro "Muy baja", son menos susceptibles a presentar interrupciones o daños, debido a una baja frecuencia de tormentas eléctricas comparadas con las áreas clasificadas como "Media". Esta regionalización por grado de peligro es de suma importancia para comprender cómo se distribuyen y con qué







frecuencia ocurren las tormentas eléctricas en la región, que permitirían el actuar ante estos fenómenos hidrometereológicos.



Mapa 87. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, las únicas afectaciones que han originado las tormentas eléctricas es la suspensión del servicio eléctrico a fin de salvaguardar el sistema eléctrico y aparatos electrónicos. Puesto que los rayos y vientos fuertes pueden derribar líneas de energía sobrecargas de la red o dañar transformadores y subestaciones eléctricas.

Durante recorridos en el municipio, se identifica que algunas instalaciones eléctricas son susceptibles a caídas de rayos por situarse en áreas de mayor elevación.







Imagen 37. Red eléctrica susceptible a daños por tormentas eléctricas (TE-SJL-01).



## V.2.7.2 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 2 años

En el municipio de San José Lachiguirí, considerando un periodo de retorno de 2 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de "Muy baja" en todo el territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de entre 0 y 5 días. Como resultado, el 100 % del territorio municipal se encuentra bajo esta condición. Esta clasificación sugiere una baja frecuencia e intensidad de las tormentas eléctricas, lo que indica un riesgo mínimo para la región durante este periodo.

Tabla 127. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

Tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 5 días	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 2 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy baja" (7,746 hectáreas) con 0 a 5 días de tormentas eléctricas. Por lo que las localidades y vías de comunicación que se encuentran dentro de esta categoría de peligro se encuentran menos propensas a experimentar interrupciones o daños.







Mapa de peligro por tormentas eléctricas para un período de retorno de 2 años

San José Lachiguiri
Período de retorno de 2 años

Muy bajo 0 - 5 días

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Carretera de 2 o más carriles

— Carrinos

Vialdades urbanas

— Carrinos

Vialdades urbanas

— Curvas maestras

Mapa 88. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

#### V.2.7.3 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 5 años

En San José Lachiguirí, con un periodo de retorno de 2 años, se identifica por tormentas eléctricas una probabilidad de peligro "Muy baja" para todo el municipio. Esto significa que los eventos de tormentas eléctricas previstos tendrán una duración de entre 0 y 5 días. Esta categorización aplica al 100% del territorio, lo que señala que tanto la probabilidad como la severidad de las tormentas eléctricas en este periodo son mínimas, lo que contribuye a un entorno más seguro y estable para los habitantes como el de su infraestructura y viviendas del municipio.

Tabla 128. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 5 días	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

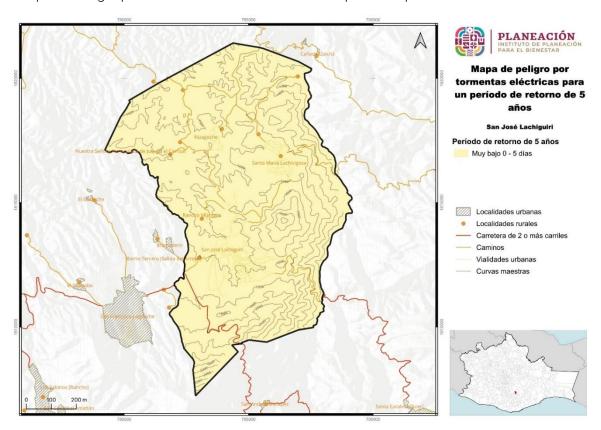
Considerando su distribución geográfica para el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 5 años, se ha clasificado al peligro por tormentas







eléctricas en todo el territorio como de una probabilidad de peligro "Muy baja" (7,746 hectáreas), con eventos que varían de 0 a 5 días de duración. Esta baja clasificación indica que las localidades y vías de comunicación del municipio tienen un riesgo reducido de enfrentar interrupciones o daños causados por estas condiciones meteorológicas. Por lo que, se espera que la infraestructura y los servicios esenciales puedan operar sin interrupciones.



Mapa 89. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.2.7.4 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

En el municipio de San José Lachiguirí, con un análisis basado en un periodo de retorno de 10 años, se ha proyectado que el 66% del territorio enfrenta una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas clasificada como de "Muy baja", con eventos de tormenta que duran entre 0 y 5 días. En contraparte, el 34% restante del territorio está bajo una clasificación de peligro "Baja", con eventos que tendrán una duración de 5 a 10 días. Esta distribución de peligro permite a las autoridades municipales y a la población tomar medidas de prevención y respuesta ante este fenómeno hidrometeorológico.







Tabla 129. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5 - 10 días	2641.92	34.11
Muy bajo 0 - 5 días	5103.61	65.89

En el municipio de San José Lachiguirí, la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas muestra que las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Muy baja" (5,104 hectáreas) se localizan principalmente en la cabecera municipal, abarcando las zonas centro, este y oeste. Por otro lado, las áreas con una probabilidad de peligro "Baja" (2,642 hectáreas) se encuentran en la periferia de la cabecera municipal, específicamente hacia el norte y sur del municipio.

Mapa de peligro por tormentas eléctricas para un período de retorno de 10 años

San José Lachiguiri
Período de retorno de 10 años

Bajo 5 - 10 días

Muy bajo 0 - 5 días

Localidades urbanas

Carretera de 2 o más carriles

Carretera de 2 o más carriles

Carrilos

Vialidades urbanas

Vialidades urbanas

Curvas maestras

Mapa 90. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

Debido a esta distribución, la cabecera municipal y sus principales vías de comunicación se categorizan bajo la probabilidad de peligro "Muy baja". Esto significa que estas áreas son menos propensas a experimentar interrupciones o daños, ya que la frecuencia de tormentas eléctricas es menor en comparación con las áreas que enfrentan una probabilidad de peligro "Bajo".







## V.2.7.5 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

Para un periodo de retorno de 25 años, en el municipio de San José Lachiguirí, con se proyectan dos niveles de peligro por tormentas eléctricas. El 54% del territorio está clasificado con una probabilidad de peligro "Baja", correspondiente a eventos que tienen una duración de entre 5 y 10 días. En contraste, el 46% restante del territorio presenta una probabilidad de peligro "Muy baja", con eventos de tormenta que duran de 0 a 5 días.

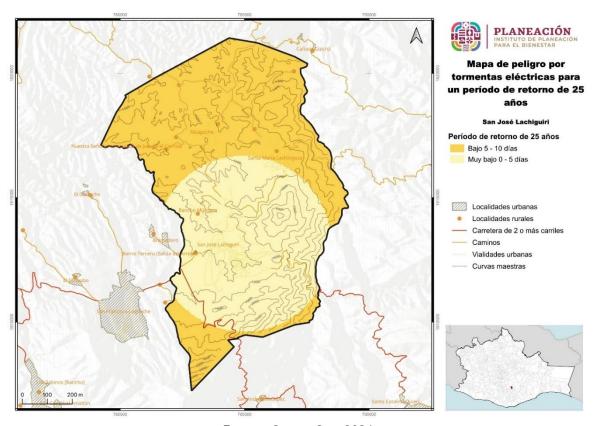
Tabla 130. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Tormentas eléctricas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5 - 10 días	4183	54.01
Muy bajo 0 - 5 días	3562	45.99

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas varía significativamente.

Mapa 91. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.









Las áreas con una probabilidad de peligro "Baja" (4,183 hectáreas) se encuentran principalmente en la periferia de la cabecera municipal, específicamente en las zonas norte y sur. En contraste, las áreas con una probabilidad de peligro "Muy baja" (3,562 hectáreas) se localizan en la cabecera municipal, abarcando el centro, este y oeste, aunque cubren una menor superficie en comparación con las áreas de mayor riesgo, lo que indica que son menos propensos a sufrir interrupciones o daños.

#### V.2.7.6 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

Para el municipio de San José Lachiguirí, considerando un periodo de retorno de 50 años en el análisis del peligro por tormentas eléctricas, se han proyectado tres niveles de peligro. Un 44% del territorio enfrenta una probabilidad de peligro "Baja", con eventos de tormentas eléctricas que duran entre 5 y 10 días. Además, el 36% del territorio está clasificado con una probabilidad de peligro "Muy baja", donde los eventos duran de 0 a 5 días. Finalmente, un 19.67 % del territorio se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Media", con eventos que duran de 10 a 20 días.

Tabla 131. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Tormentas eléctricas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 -20 días	1523.3	19.67
Bajo 5 - 10 días	3430.81	44.29
Muy bajo 0 - 5 días	2791.41	36.04

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas en el municipio de San José Lachiguirí. Las áreas con una probabilidad de peligro "Baja" (3,430 hectáreas) se distribuyen únicamente en la periferia de la cabecera municipal. Mientras que las áreas de probabilidad de peligro "Muy baja "(2,791 hectáreas) se distribuyen únicamente dentro de la cabecera municipal. Mientras las áreas catalogadas en una probabilidad de peligro "Media" (1,523 hectáreas) únicamente se distribuyen en la zona norte del territorio municipal.

Por lo que la cabecera municipal y sus principales vías de comunicación aún se encuentran dentro de la categoría de una probabilidad de peligro "Muy baja" los cuales se encuentran menos propensos a experimentar interrupciones o daños debido a la menor frecuencia de tormentas eléctricas en comparación con las áreas catalogadas de peligro "Bajo" y "Media".







PLANEACIÓN Mapa de peligro por tormentas eléctricas para un período de retorno de 50 años San José Lachiguir Período de retorno de 50 años Medio 10 - 20 días Bajo 5 - 10 días Muy bajo 0 - 5 días Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 92. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

# V.2.7.7 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

Para el municipio de San José Lachiguirí, considerando un periodo de retorno de 100 años, se identifican tres niveles de peligro por tormentas eléctricas. El 39% del territorio municipal se clasifica con una probabilidad de peligro "Baja", correspondiente a 5 a 10 días de tormentas al año. Además, el 31% del territorio enfrenta una probabilidad de peligro "Media", donde los eventos se presentarían de 10 a 20 días. Por último, el 30% del territorio se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy baja", con eventos de tormentas eléctricas de 0 a 5 días al año.

Tabla 132. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.

Tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	2435	31.44
Bajo 5 - 10 días	3019	38.98
Muy bajo 0 - 5 días	2291	29.58







En San José Lachiguirí, la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas se clasifica según diferentes niveles de probabilidad. Las áreas con una probabilidad de peligro "Baja" (3,019 hectáreas) se localizan exclusivamente en la periferia de la cabecera municipal. En contraste, las áreas con una probabilidad de peligro "Muy baja" (2,291 hectáreas) se encuentran dentro de la cabecera municipal. Además, las zonas catalogadas con una probabilidad de peligro "Media" (2,435 hectáreas) se sitúan principalmente en el norte y parte del sur del territorio municipal.

Debido a esta distribución, la cabecera municipal y sus principales vías de comunicación están clasificadas dentro de la categoría de probabilidad de peligro "Muy baja", lo que significa que son menos propensas a experimentar interrupciones o daños debido a la menor frecuencia de eventos comparada con las áreas que presentan una probabilidad de peligro "Baja" y "Media".

Mapa de peligro por tormentas eléctricas para un período de retorno de 100 años

San José Lachiguiri
Período de retorno de 100 años

Mecir 10 - 20 dias

Mapa de juligro por tormentas eléctricas para un período de retorno de 100 años

San José Lachiguiri
Período de retorno de 100 años

Mecir 10 - 20 dias

Muy bajo 0 - 5 dias

Localidades urbanas

Localidades rarales

Carretera de 2 o más carriles

Carrillos Carrillos

Vialidades urbanas

Curvas maestras

Mapa 93. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.











# V.2.8 Sequías

La sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad. Su magnitud, duración y severidad se consideran relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible. La sequía ocurre cuando la precipitación, en un lapso, es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cuando la cantidad de precipitación durante la temporada de lluvias no es suficiente para cubrir las necesidades de la población de la región, se origina un déficit de agua dando lugar a la sequía, la cual se puede prolongar por varios años, y que termina hasta que las lluvias satisfagan el déficit de agua.

La Comisión Nacional del Agua señala que, si siguen los actuales patrones de sobreexplotación de acuíferos y contaminación de los cuerpos superficiales, en 25 años, México padecerá escasez del recurso en varias ciudades, verá frenado su desarrollo, sufrirá el colapso de varios de sus ecosistemas y registrará problemas de salud pública.

En el municipio de San José Lachiguirí, el peligro por sequías se clasifica en tres categorías distintas según su grado de severidad y la extensión del territorio que afectan. La categoría de peligro "Alta" es la más predominante, afectando al 81.34 % del territorio municipal. Esta categoría señala una vulnerabilidad significativa a períodos prolongados de sequía que podrían afectar la agricultura, los recursos hídricos y la vida diaria. Por otro lado, la categoría de peligro "Media" afecta a un 15% del territorio. Finalmente, la categoría "Muy alta", aunque abarca solo el 4% del territorio, representa las áreas más críticas a sufrir sequías extremas, donde las consecuencias podrían ser particularmente graves, requiriendo medidas de respuesta y mitigación inmediatas y efectivas.

Tabla 133. Peligros por sequias en el municipio.

Amenaza por sequias	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	275.49	3.56
Alta	6301.81	81.34
Media	1170.28	15.11

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por sequías en el municipio de San José Lachiguirí, varía según la severidad. Las áreas con un peligro "Alto" (6,301.81 hectáreas) cubren extensamente el territorio municipal, incluyendo superficies de la cabecera municipal, indicando una vulnerabilidad generalizada a la escasez de agua.

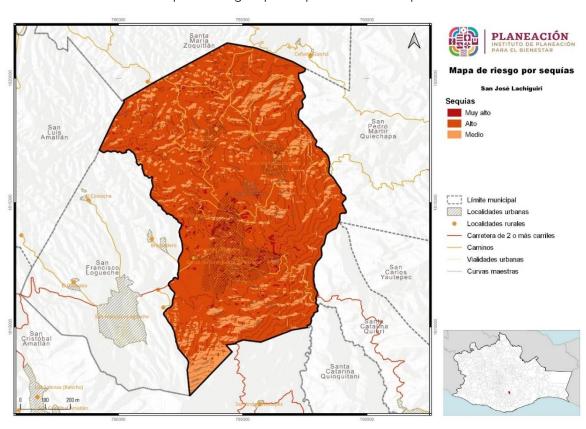






Las áreas con de peligro "Medio" (1,170 hectáreas) se encuentran en pequeñas superficies dispersas por todo el municipio, con mayor concentración en la zona sur. En contraste, las áreas bajo el peligro "Muy alto" (275 hectáreas) están concentradas principalmente en la cabecera municipal, donde la escasez de agua es especialmente crítica.

En resumen, la cabecera municipal como en otras localidades están en riesgo de enfrentar problemas serios de suministro de agua, por lo que es de suma importancia entre autoridades y a la comunidad local priorizar estrategias de conservación de agua y planificación de recursos hídricos para mitigar los efectos de las sequías y asegurar la sostenibilidad en el uso del vital líquido.



Mapa 94. Peligros por sequias en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, la prolongada sequía ha desencadenado una notable escasez de agua, lo cual ha originado a los agricultores a adaptarse, puedes de dedicarse al cultivo de milpa, muchos han optado por la siembra de agave, una planta capaz de tolerar la sequía y almacenar agua en sus hojas gruesas y carnosas, lo que las hace ideales para climas áridos.







Imagen 38. Alto grado de sequía en el municipio de San José Lachiguirí (SEQ-SJL-01).



Imagen 39. Siembra de agave en el municipio de San José Lachiguirí ante un entorno cada vez más seco (SEQ-SJL-02).



Además, ante la falta de suministro de agua se han establecido convenios con el municipio de Santa Catalina Quierí para asegurar el abastecimiento de agua, el cual







busca aliviar la escasez hídrica y apoyar la sustentabilidad de las actividades en el municipio.

Imagen 40. Tubería de agua proveniente de Santa Catalina Quierí a San José Lachiguirí (SEQ-SJL-



Imagen 41. Fuentes de almacenamiento para la distribución de agua en San José Lachiguirí proveniente de Santa Catalina Quierí (SEQ-SJL-04).









# V.2.9 Ondas cálidas

Por lo general las temperaturas máximas extremas que se presentan en un lugar son consecuencias de sistemas atmosféricos atípicos que se asientan en una región y pueden dar lugar en el verano a ondas cálidas. Generalmente las temperaturas extremas que se presentan son de una magnitud de dos a tres desviaciones estándar, respecto a los valores normales de temperaturas máximas.

Las temperaturas máximas que se presentan durante una onda de calor podrían generar un escenario crítico y dar lugar a una mayor incidencia de casos como el golpe de calor, agotamiento, sincope, calambres, enfermedades gastrointestinales, deshidratación, etc. las cuales incrementan la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebes, ancianos y personas en situación de alta marginación; adicionalmente pueden causar la desecación de la vegetación lo que provoca incendios forestales.

#### V.2.9.1 Amenaza por temperaturas máximas extremas

En el municipio de San José Lachiguirí, las temperaturas máximas extremas se clasifican en dos categorías de peligro. La categoría "Muy alta", que afecta al 99.98 % del territorio, se caracteriza por temperaturas que superan los 35 °C, indicando una extensa área de riesgo significativo debido al calor extremo. Paralelamente, una categoría "Alta" afecta a una menor extensión territorial, específicamente el 0.02 % restante, donde las temperaturas oscilan entre los 33 °C y los 35 °C.

Tabla 134. Peligro por temperaturas máximas en el municipio.

Amenaza por temperaturas máximas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	7753.53	99.98
Alta 33° a 35°C	1.32	0.02

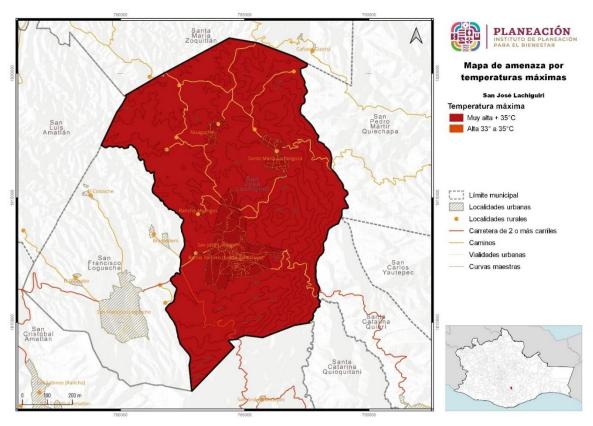
En el municipio de San José Lachiguirí, el peligro por temperaturas máximas extremas está clasificada predominantemente como "Muy alta" (7,754 hectáreas), afectando prácticamente a todo el territorio en todas direcciones. Esta categoría, caracterizada por temperaturas superiores a los 35 °C, abarca la cabecera municipal y sus principales localidades, indicando una alta vulnerabilidad a los efectos adversos sobre la salud pública, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local.







Por otra parte, las áreas clasificadas con un peligro "Alta" (1.32 hectáreas), donde las temperaturas oscilan entre los 33 °C y 35 °C, se encuentran en una extensión mucho menor y están localizadas principalmente hacia el sur del municipio.



Mapa 95. Peligro por temperaturas máximas en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, el municipio ha experimentado un aumento en la incidencia de golpes de calor, afectando principalmente a la población infantil, de los cuales se han registrado cuatro casos de niños de nivel primaria y secundaria, el cual es preocupante ya que se ha intensificado en los últimos años.









Imagen 42. Población infantil más vulnerable ante los golpes calor en la localidad de Rancho Mijangos (OC-SJL-01).



Este fenómeno, vinculado a las crecientes temperaturas y a las olas de calor más frecuentes y severas, requiere de la necesidad de implementar medidas preventivas, como la sensibilización sobre la hidratación adecuada, protección solar, así como de la probabilidad de adaptar los horarios escolares para minimizar la exposición a temperaturas extremas. Además, estrategias que permitan mejorar la infraestructura educativa, como cambios de techado de lámina por techados que minimicen la temperatura e instalación de sistemas de enfriamiento, para salvaguardar el bienestar de la población infantil.

#### Periodo de retorno

De acuerdo con las proyecciones basadas en datos históricos y modelos climáticos, se identifica que el incremento en las temperaturas máximas en el municipio de San José Lachiguirí avance desde el norte hacia el sur, extendiéndose desde zonas de menor altitud hacia las áreas más elevadas del territorio municipal. Este patrón sugiere que las regiones inicialmente menos afectadas, principalmente las más altas y potencialmente más frescas, comenzarán a experimentar un aumento en las temperaturas extremas con el paso de los años. Este cambio climático podría tener implicaciones significativas en términos de adaptación y gestión de recursos, ya que las áreas que antes eran menos vulnerables al calor extremo se verán cada vez más expuestas, afectando la salud pública, la agricultura, la biodiversidad y la economía local. La comprensión de estas proyecciones es de suma importancia para planificar acciones que mitiguen las temperaturas extremas y salvaguarda a la población más vulnerable.







# V.2.9.2 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 2 años

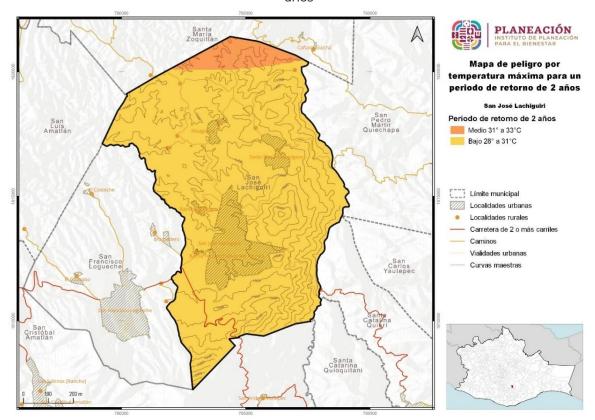
En el municipio de San José Lachiguirí, considerando un periodo de retorno de 2 años, la proyección de peligro por temperaturas máximas extremas indica que la mayor parte del territorio, específicamente el 95%, presentara una probabilidad de peligro "Baja" con temperaturas fluctuando entre los 28 °C y los 31 °C. Por otro lado, el resto del territorio, el 5%, se clasifica bajo una probabilidad de peligro "Medio", con temperaturas que varían de los 31 °C a los 33 °C.

Tabla 135. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

Temperaturas máximas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 31° a 33°C	398.72	5.14
Bajo 28° a 31°C	7356.13	94.86

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 96. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años











En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas máximas extremas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 2 años. Se indica que gran parte del territorio municipal se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Bajo" (7,356 hectáreas), seguida de una menor superficie para la zona norte del territorio con una probabilidad de peligro "Medio" (399 hectáreas). Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades se encuentran dentro de la categoría de una probabilidad de peligro "Bajo" los cuales se encuentran menos propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

# V.2.9.3 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años

En el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 5 años, la evaluación del peligro por temperaturas máximas extremas muestra que casi la totalidad del territorio, el 99.39 %, enfrenta una probabilidad de peligro "Medio" con temperaturas oscilando entre los 31 °C y los 33 °C. En contraste, solo una pequeña fracción del territorio, el 0.61 %, se categoriza bajo una probabilidad de peligro "Bajo", con temperaturas que varían de los 28 °C a los 31 °C.

Tabla 136. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Temperaturas máximas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 31° a 33°C	7707.35	99.39
Bajo 28° a 31°C	47.51	0.61

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, durante un periodo de retorno de 5 años, se observa que la mayoría del territorio se clasifica bajo una probabilidad de peligro "Medio" (7,707 hectáreas), con temperaturas que fluctúan entre los 31 °C y los 33 °C. Esta clasificación de peligro predomina en la cabecera municipal y en sus principales localidades. Por otro lado, una superficie más reducida, ubicada principalmente en la zona sur del municipio, enfrenta una probabilidad de peligro "Bajo" (47 hectáreas), con temperaturas que van de los 28 °C a los 31 °C.

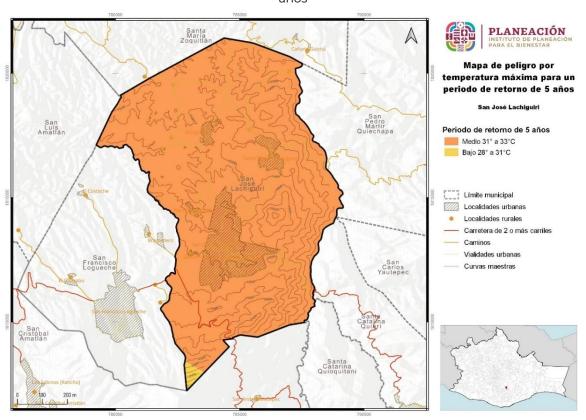








Mapa 97. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: Centro Geo, 2024

# V.2.9.4 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años

Para el municipio de San José Lachiguirí, con un periodo de retorno de 10 años, se ha determinado que el 53% del territorio enfrenta una probabilidad de peligro "Medio" de temperaturas máximas extremas, con temperaturas oscilando entre los 31 °C y los 33 °C. Por otro lado, el 47% restante del territorio se clasifica bajo una probabilidad de peligro "Alto", donde las temperaturas varían de los 33 °C a los 35 °C.

Tabla 137. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Temperaturas máximas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 33° a 35°C	3676.2	47.41
Medio 31° a 33°C	4078.65	52.59

Fuente: Centro Geo, 2024







En el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 10 años, se proyecta que más de la mitad del territorio se clasifica bajo una probabilidad de peligro "Medio" (4,079 hectáreas) por temperaturas máximas extremas, que varían entre los 31 °C y los 33 °C. El resto del territorio, especialmente en la zona norte, enfrenta una probabilidad de peligro "Alto" (3,676 hectáreas), con temperaturas que alcanzan entre los 33 °C y los 35 °C. La cabecera municipal y sus principales localidades se encuentran dentro de la categoría de una probabilidad de peligro "Medio". Esto indica que en estas áreas es susceptible la generación de efectos adversos en la salud de sus habitantes, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local.

PLANEACIÓN Santa Maria Mapa de peligro por temperatura máxima para un periodo de retorno de 10 años San Pedro Mártir Quiechapa San José Lachiguiri San Luis Amatlán Periodo de retorno de 10 años Alto 33° a 35°C Medio 31° a 33°C \_\_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 98. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

# V.2.9.5 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años

Para el periodo de retorno de 25 años, se proyecta que todo el territorio municipal de San José Lachiguirí estará expuesto a una probabilidad de peligro "Alto" por temperaturas máximas extremas, con rangos de temperatura que oscilan entre los 33 °C y los 35 °C. Esta uniformidad en la clasificación de riesgo indica que la región completa enfrentará condiciones de calor significativo, lo que podría tener impactos







significativos en la salud pública, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local.

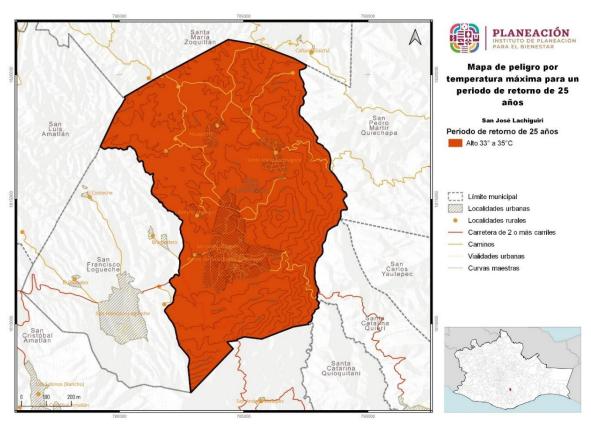
Tabla 138. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Temperaturas máximas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal	
Alto 33° a 35°C	7754.86	100	

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas máximas extremas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 25 años, se proyecta que la totalidad del territorio municipal enfrentará una probabilidad de peligro "Alto" (7,755 hectáreas) debido a temperaturas máximas extremas.

Mapa 99. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.



Fuente: Centro Geo, 2024

Este riesgo constante abarca no solo la cabecera municipal sino también todas sus principales localidades. La exposición uniforme a temperaturas entre los 33 a 35 °C pone a la región en una situación vulnerable, con potenciales efectos adversos sobre







la salud de los habitantes, así como sobre la infraestructura crítica, los ecosistemas naturales y la economía local.

## V.2.9.6 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años

Para un periodo de retorno de 50 años, se prevé que todo el territorio municipal de San José Lachiguirí estará expuesto a una probabilidad de peligro "Muy alto" por temperaturas máximas extremas, con temperaturas que superarán los 35 °C. Este nivel de alerta indica una situación crítica donde los efectos del calor extremo pueden ser particularmente severos, afectando a la salud pública, la infraestructura vital, los ecosistemas, y la economía local.

Tabla 139. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Temperaturas máximas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	7754.86	100
Muy alta + 35°C	7754.86	100

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas máximas extremas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 50 años, la totalidad del territorio municipal enfrentará un peligro "Muy alto" (7,755 hectáreas) por temperaturas máximas extremas, con temperaturas que excederán los 35 °C. Esta clasificación afecta no solo a la cabecera municipal sino también a todas sus principales localidades, poniéndolas en alto riesgo de sufrir consecuencias significativas en varios aspectos críticos.

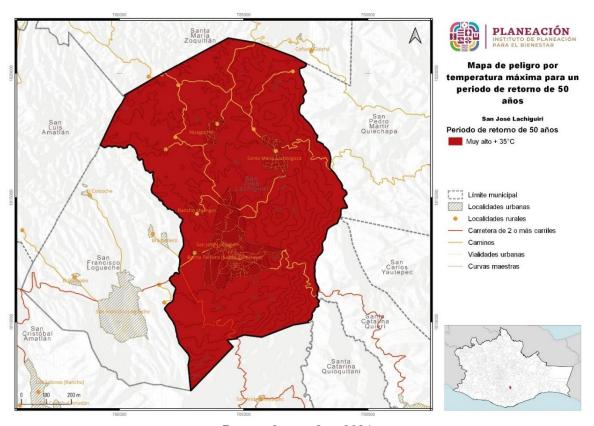








Mapa 100. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50



Fuente: Centro Geo, 2024

# V.2.9.7 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años

Para un periodo de retorno de 100 años, proyecta que todo el municipio de San José Lachiguirí presentara una probabilidad de peligro "Muy alto" debido a temperaturas máximas extremas, con temperaturas superiores a los 35 °C. Este nivel extremo indica que la región completa podría experimentar impactos severos en la salud pública, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local. La persistencia de altas temperaturas en este rango subraya la necesidad crítica de desarrollar e implementar estrategias de adaptación y mitigación a largo plazo que sean robustas y sostenibles para proteger a la comunidad y mantener la viabilidad de sus actividades ante el aumento de los desafíos climáticos.

Tabla 140. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.

Temperaturas máximas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal	
Muy alto + 35°C	7754.86	100	

Fuente: Centro Geo, 2024

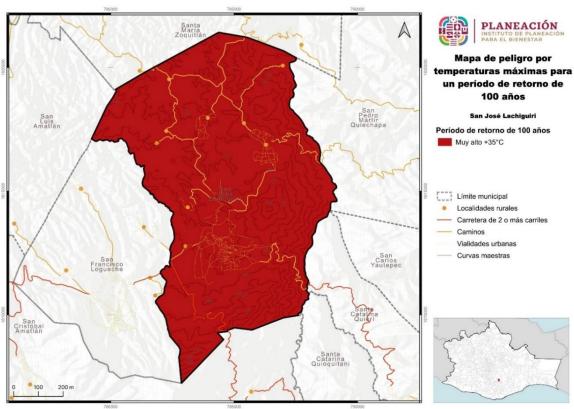






Para un periodo de retorno de 100 años, se proyecta que todo el territorio municipal de San José Lachiguirí estará clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy alto" (7,755 hectáreas) de temperaturas máximas extremas, con valores que superarán los 35 °C. Esta situación abarca tanto la cabecera municipal como sus principales localidades, lo que implica un alto riesgo de impactos negativos en la salud de sus habitantes, la infraestructura y viviendas, los ecosistemas naturales y la economía local. Dado este escenario, es primordial la implementación de estrategias de adaptación y mitigación para proteger a la población y garantizar su bienestar ambiental, mitigando así los efectos adversos del calor extremo sobre la comunidad y sus recursos.

Mapa 101. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.



#### Fuente: Centro Geo, 2024

## V.2.10 Ondas gélidas

Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos, nublados y precipitaciones si la humedad en la atmósfera es suficiente. Los efectos de los frentes fríos sobre la población están relacionados con descensos abruptos de temperatura, heladas y en ocasiones nevadas en sierras, cerros altos y volcanes. Es común que durante el paso de uno de estos frentes se formen







ondas gélidas u ondas de frio, las cuales se definen como un fuerte enfriamiento del aire (helada de irradiación) o una invasión de aire muy frío (helada de advección) que se extiende sobre un amplio territorio. Su desarrollo es breve de 3 a 4 días, aunque se puede prolongar a una semana. Este fenómeno representa un riesgo para la población debido a que origina enfermedades en las vías respiratorias, incrementando la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebes, ancianos y personas en situación de alta marginación.

Al igual que en el apartado de nevadas, el municipio por su ubicación geográfica y a las condiciones climáticas que predominan en la región, no favorecen la acumulación de bajas temperaturas y por ende no permiten periodos prolongados de frío extremo que se caracteriza por un frío persistente que dura varios días o incluso semanas. Además, la presencia de masas de aire cálido y sistemas de alta presión limitan la presencia de frentes fríos intensos, que son esenciales para el descenso de la temperatura.

#### Periodo de retorno

De acuerdo con las proyecciones basadas en datos históricos y modelos climáticos, se identifica que el incremento en las temperaturas mínimas en el municipio de San José Lachiguirí avanzará de sur a norte a lo largo de los años, afectando primero las zonas de mayor altitud y progresivamente extendiéndose hacia las zonas más bajas del territorio. Este patrón sugiere un cambio climático que podría alterar las condiciones ambientales y agrícolas tradicionales de la región, moviendo el riesgo de frío extremo desde las áreas elevadas hacia las áreas más pobladas y posiblemente más desarrolladas en las partes bajas. Este fenómeno subraya la necesidad de monitorear y adaptar las estrategias de planificación y respuesta a los nuevos patrones climáticos para proteger la infraestructura, la agricultura, y la salud de la población en todas las áreas del municipio.

#### V.2.10.1 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

En el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 2 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro "Bajo" en el 98% del territorio, con temperaturas que oscilan entre los 5 y los 10 °C. El 2% restante del territorio enfrenta una probabilidad de peligro "Muy bajo", donde las temperaturas se mantienen por encima de los 10 °C. Esta distribución indica que la mayoría del municipio experimentará temperaturas relativamente frescas, pero no extremadamente frías, minimizando el riesgo de impactos severos relacionados con el frío, como problemas agrícolas o de salud pública. Sin embargo, la presencia de un riesgo "Muy bajo" en una pequeña área sugiere que estas regiones podrían tener







condiciones algo más templadas, adecuadas para actividades que requieren temperaturas más cálidas.

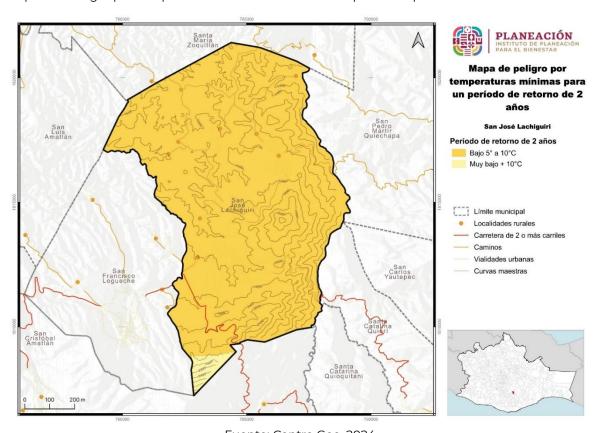
Tabla 141. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

Temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5° a 10°C	7604	98.18
Muy bajo + 10°C	141	1.82

Fuente: Centro Geo, 2024

En el municipio de San José Lachiguirí, durante un periodo de retorno de 2 años, la mayor parte del territorio está clasificada con una probabilidad de peligro "Bajo" (7,604 hectáreas) por temperaturas mínimas, con valores entre 5 y 10 °C. Una porción más pequeña, ubicada en la zona sur del municipio, enfrenta una probabilidad de peligro "Muy bajo" (141 hectáreas), con temperaturas superiores a los 10 °C.

Mapa 102. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: Centro Geo, 2024

La cabecera municipal y sus principales localidades también se encuentran dentro de la categoría de una probabilidad de peligro "Bajo". Esta clasificación indica que estas áreas son menos susceptibles a problemas relacionados con el frío, como impactos







adversos en la salud de la población, daños a la infraestructura, alteraciones en los ecosistemas y desafíos para la economía local.

#### V.2.10.2 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

Para un periodo de retorno de 5 años, se proyecta que todo el territorio municipal de San José Lachiguirí estará clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" por temperaturas mínimas, con temperaturas mayores a los 10 °C. Esta situación indica que el municipio disfrutará de condiciones climáticas relativamente más cálidas, reduciendo significativamente el riesgo de efectos negativos asociados con el frío extremo, como problemas de salud relacionados con bajas temperaturas, daños a la infraestructura debido a heladas, y desafíos para la agricultura que depende de climas fríos.

Tabla 142. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo +10°C	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Para un periodo de retorno de 5 años, todo el territorio del municipio de San José Lachiguirí estará clasificado con una probabilidad de peligro "Muy bajo" (7,746 hectáreas) por temperaturas mínimas, indicando que las temperaturas se mantendrán por encima de los 10 °C. Esta clasificación implica que la cabecera municipal y sus principales localidades tendrán un riesgo reducido de enfrentar impactos adversos debido a bajas temperaturas, lo que incluye problemas de salud, daños a la infraestructura, alteraciones en los ecosistemas y desafíos económicos relacionados con el frío. Este escenario favorable subraya una menor vulnerabilidad del municipio a condiciones de frío extremo, facilitando una gestión más efectiva de los recursos y planificación para el desarrollo sostenible en un clima más cálido.

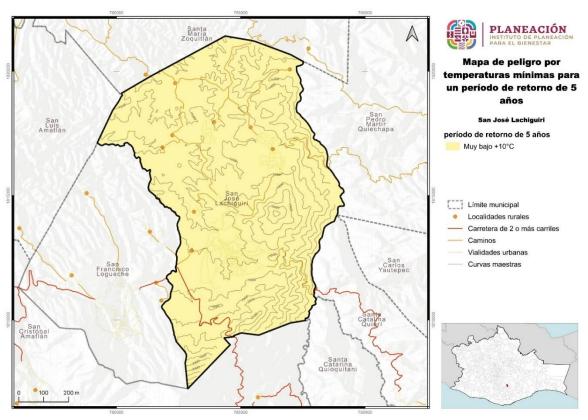








Mapa 103. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.



Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.2.10.3 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

Para el peligro por temperaturas mínimas, para un periodo de retorno de 10 años, el territorio municipal presentara un nivel de peligro "Muy bajo", que corresponde a temperaturas que van por encima de los 10 °C.

Tabla 143. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 5° a 10°C	7746	100

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas mínimas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 10 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra en un peligro "Muy bajo" (7,746 hectáreas). Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades no se encuentran







propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitia Mapa de peligro por temperaturas mínimas para un período de retorno de 10 años San Pedro Mártir Quiechapa San José Lachiquiri San Luis Amatlán período de retorno de 10 años Muy bajo 5° a 10°C Límite municipal Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 104. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.2.10.4 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

Para un periodo de retorno de 25 años, todo el territorio del municipio de San José Lachiguirí estará clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" por temperaturas mínimas, con temperaturas encima de los 10 °C. Este nivel constante de temperaturas más cálidas minimiza los riesgos asociados con el frío, como impactos adversos en la salud, daños a la infraestructura por heladas, desafíos en los ecosistemas locales, y potenciales efectos negativos en la economía que dependen de temperaturas más frías.

Tabla 144. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Temperatura mínima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo + 10°C	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024







En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas mínimas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 25 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra en una probabilidad de peligro "Muy bajo" (7,746 hectáreas). Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades no se encuentran propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

Mapa de peligro por temperaturas mínimas para un período de retorno de 25 años

San José Lachiguri

Período de retorno de 25 años

Muy bajo + 10°C

Límite municipal

Localidades rurales

Carretera de 2 o más carriles

Mapa 105. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

### V.2.10.5 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

Para un periodo de retorno de 50 años, todo el territorio del municipio de San José Lachiguirí se encontrará bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" por temperaturas mínimas, donde las temperaturas se mantendrán por encima de los 10 °C. Esta constante condición de temperaturas más cálidas indica una disminución significativa en los riesgos relacionados con el frío extremo.

Tabla 145. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Temperatura mínima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo +10°C	7746	100

Fuente: Centro Geo, 2024

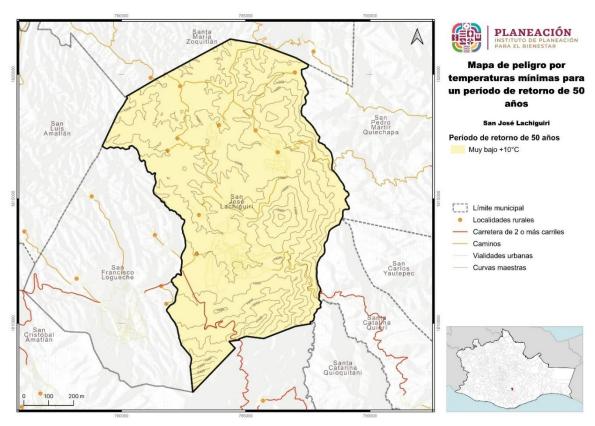








En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas mínimas en el municipio de San José Lachiguirí en un periodo de retorno de 50 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra en un peligro "Muy bajo" (7746 hectáreas). Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades no se encuentran propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.



Mapa 106. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.2.10.6 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

Para un periodo de retorno de 100 años, se prevé que todo el territorio del municipio de San José Lachiguirí se clasificará bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" en relación con las temperaturas mínimas, donde las temperaturas se mantendrán constantemente por encima de los 10 °C. Este pronóstico sugiere una notable estabilidad térmica en la región, con un impacto reducido de los riesgos asociados con el frío, tales como problemas de salud vinculados a temperaturas bajas, daños a la infraestructura y el ecosistema. Esta tendencia de temperaturas más cálidas es esencial para la planificación a largo plazo, permitiendo al municipio adaptarse y







prepararse para un futuro con condiciones climáticas más templadas, lo cual es crucial para la sostenibilidad y resiliencia local frente a los cambios climáticos en curso.

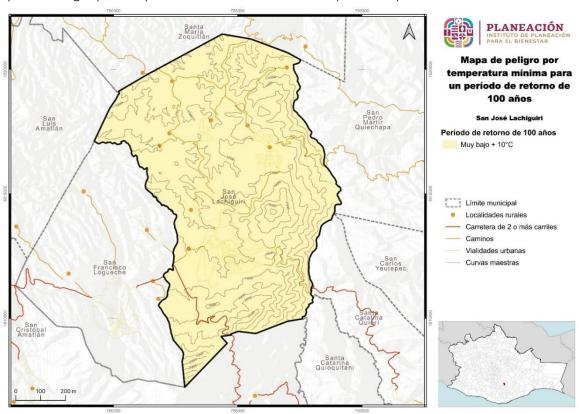
Tabla 146. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.

Temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo + 10°C	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Para un periodo de retorno de 100 años, se prevé que la totalidad del territorio del municipio de San José Lachiguirí estará clasificado con una probabilidad de peligro "Muy bajo" (7,745.53 hectáreas) con temperaturas mínimas por encima de los 10 °C. lo que indica que tanto la cabecera municipal como sus principales localidades no tendrán presentarán un riesgo al enfrentar los efectos adversos comúnmente asociados con el frío extremo.

Mapa 107. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.



Fuente: Centro Geo, 2024

Al estar todo el municipio sujeto a este bajo nivel de peligro, las políticas de planificación y las estrategias de desarrollo pueden enfocarse en optimizar la adaptabilidad y la resiliencia ante otros fenómenos hidrometereológicos.







#### V.2.11 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas; se presentan particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presentan provocan que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas;

- El primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo. Las heladas por radiación se forman en los valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío.
- El otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de América del Norte, estas suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frio que está en movimiento.

#### V.2.11.1 Susceptibilidad por heladas en el municipio

En el municipio de San José Lachiguirí, la susceptibilidad a las heladas se clasifica en cuatro categorías, reflejando variados niveles de riesgo a lo largo del territorio. Un 62.03 % del territorio se encuentra bajo una susceptibilidad "Alta", indicando que estas áreas son particularmente propensas a experimentar heladas que pueden afectar adversamente la agricultura, la infraestructura y los ecosistemas locales. La categoría "Muy alta" abarca el 24% del municipio, sugiriendo una aún mayor frecuencia y severidad en la ocurrencia de heladas. Por otro lado, un 13% del territorio presenta una susceptibilidad "Media", mientras que solo un 0.01 % del territorio tiene una susceptibilidad "Baja" a las heladas, lo que implica un riesgo mínimo. Esta diferenciación en las categorías de susceptibilidad es crucial para la planificación e implementación de estrategias de mitigación y adaptación adecuadas, asegurando la protección y sostenibilidad de los recursos y actividades económicas locales.

Tabla 147. Susceptibilidad por heladas en el municipio.

Amenazas por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	1897.71	24.47
Alta	4810.41	62.03
Media	1046.31	13.49
Baja	0.44	0.01

Fuente: Centro Geo, 2024

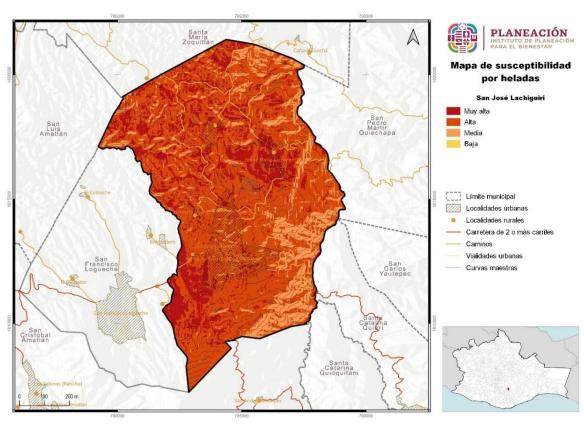








Respecto a la distribución geográfica de la susceptibilidad por heladas en el municipio de San José Lachiguirí, se observa que las áreas con susceptibilidad "Alta" (4,810 hectáreas) se distribuyen ampliamente en todas las direcciones del territorio municipal. Por otro lado, las áreas de susceptibilidad "Muy alta" (1,898 hectáreas) se concentran mayormente en la zona centro, norte y sur del territorio municipal. En contraste, las superficies con susceptibilidad "Media" (1,046 hectáreas) y "Baja" (0.44 hectáreas) se distribuyen principalmente en la zona este y sur del municipio. Esta distribución detallada revela que la cabecera municipal y sus principales localidades se encuentran dentro de las categorías de peligro "Muy Alto" y "Alto", lo que las hace más propensas a experimentar efectos adversos en la salud, infraestructura, ecosistemas y economía local debido a las heladas.



Mapa 108. Susceptibilidad por heladas en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se han reportado heladas durante la temporada invernal, específicamente en los meses de diciembre a febrero. Aunque el territorio no es susceptible a experimentar nevadas ni ondas gélidas por su clima y geografía, sí es afectada por las heladas. Esto se deben a una combinación de diferentes factores, incluyendo la disminución significativa de las







temperaturas y la ausencia de cobertura nubosa que facilita la pérdida de calor del suelo durante la noche.

La muy alta susceptibilidad por heladas en el municipio trae impactos directos en la agricultura, afectando los cultivos y la producción local. Por lo que es importante implementar medidas preventivas para mitigar los efectos adversos de las heladas, como sistemas de riego que permitan mantener la temperatura del suelo y técnicas de cultivo que protejan la vegetación más vulnerable.

#### V.2.12 Tornados

En lo que respecta a los tornados en el municipio de San José Lachiguirí, se clasifica en un peligro "Muy bajo", abarcando la totalidad de su territorio municipal. Este hallazgo sugiere que los tornados representan un riesgo mínimo en este municipio en particular. Por lo tanto, las comunidades y las vías de comunicación dentro del municipio se benefician de una menor probabilidad de ser afectadas por este fenómeno meteorológico.

Tabla 148. Peligro por vientos fuertes y tornados en el municipio.

Tornados	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	7745.52	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Con relación al peligro por tornados en el municipio de San José Lachiguirí, se ha determinado que todas las áreas presentan una clasificación de "Muy baja" (7,745 hectáreas). Esto significa que no hay ninguna región del municipio que se considere especialmente vulnerable a la ocurrencia de tornados. Esta distribución abarca tanto la cabecera municipal como sus principales vías de comunicación. Por lo tanto, las probabilidades de que se produzcan interrupciones o daños significativos debido a tornados son mínimas en todo el municipio.







Mapa de Bentes (American por presencia de tornados Muy bajo Muy ba

Mapa 109. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

Aunque no se tienen registros de la formación de tornados en el territorio municipal, sí se han generado rachas de vientos fuertes con velocidades de hasta 25 km/h. Estos vientos han causado daños severos a viviendas construidas con materiales frágiles, como lámina y madera. Además, los fuertes vientos han afectado la infraestructura de servicios públicos y han provocado la caída de árboles, lo cual incrementa el riesgo para la seguridad de los habitantes y su patrimonio durante estos eventos.









Imagen 43. Vivienda medianamente inclinada derivado de los fuertes vientos (TORN-SJL-01).



Imagen 44. Destrucción de láminas provocado por fuertes vientos (TORN-SJL-02).









Imagen 45. Viviendas afectadas por el desprendiendo de techados de lámina a causa de los fuertes vientos en el municipio (TORN-SJL-03).



A continuación, se presentan las evaluaciones más representativas realizadas en campo respecto a las afectaciones causadas por fenómenos hidrometereológicos. Estas evaluaciones se llevaron a cabo con el objetivo de estudiar y comprender los efectos de los peligros por inundaciones, tormentas de granizo y eléctricas, sequias, ondas cálidas y tornados (vientos fuertes).

Se realizaron evaluaciones de los eventos, se recopiló información sobre los daños causados a viviendas, carreteras, campos de cultivo y otras estructuras, y se evaluó el riesgo ante futuros eventos.

Tabla 149. Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado por fenómenos hidrometereológicos.

Tipo de amenaza			Coordenada	s				Nivel
	Clave	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)	Afectación	Nivel de Peligro	Nivel de Vulnerabilidad	de Riesgo
Inundaciones fluviales	INUN-SJL-01	16.437832	-96.355838	1422	Inundaciones e incomunicación por crecida del río	Alto	Alta	Alto
Inundaciones fluviales	INUN-SJL-02	16.38455	-96.340157	1625	Viviendas susceptibles ante crecida del río	Medio	Alta	Alto
Inundaciones fluviales	INUN-SJL-03	16.399164	-96.334551	1666	Cambios de uso de suelo	-	-	-







		C	Coordenada	s				Nivel de Riesgo
Tipo de amenaza	Clave	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)	A f = - t = - :	Nivel de Peligro	Nivel de Vulnerabilidad	
Tormentas de granizo	TG-SJL-01	16.394483	-96.351205	1580	Construcciones con aparente mala calidad	Medio	Muy alta	Alto
Tormentas de granizo	TG-SJL-02	16.390172	-96.346759	1587	Muerte de ganado	Muy alto	Alta	Muy alto
Tormentas de granizo	TG-SJL-03	16.411472	-96.358108	1527	Pérdida de cultivos	Medio	Alta	Alto
Tormentas eléctricas	TE-SJL-01	16.38024	-96.340034		Servicio eléctrico susceptible a interrupciones	Medio	Alta	Alto
Sequías	SEQ-SJL-01	16.440987	-96.355564	1437	Áreas de producción agrícola afectadas por sequía	Alto	Alta	Alto
Sequías	SEQ-SJL-02	16.420784	-96.356628	1496	Afectaciones por sequía	Alto	Alta	Alto
Sequías	SEQ-SJL-03	16.366450	-96.307857	1494	Escasez hídrica	Alto	Alta	Alto
Sequías	SEQ-SJL-04	16.377541	-96.329162	1721	Escasez hídrica	Alto	Alta	Alto
Ondas cálidas	OC-SJL-01	16.405625	-96.320171	1732	Golpes de calor a la población infantil	Muy alto	Alto	Muy alto
Tornados	TORN-SJL-01	16.42095	-96.356758	1589	Daños a viviendas	Medio	Alta	Alto
Tornados	TORN-SJL-02	16.392740	-96.349500	1583	Daños a viviendas	Medio	Alta	Alto
Tornados	TORN-SJL-03	16.416455	-96.319974	1647	Daños a viviendas	Medio	Alta	Alto







# V.3 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos químico-tecnológicos

De acuerdo con la Norma NTP 293 (INSHT, 1991) una BLEVE es un tipo de explosión mecánica cuyo nombre procede de sus iniciales en inglés *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion* cuya traducción sería "Expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición".

La BLEVE es un caso especial de estallido catastrófico de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión sobrecalentados. Para que se produzca una explosión BLEVE no es necesaria la existencia de reacciones químicas ni fenómenos de combustión. Podría producirse incluso en calentadores de agua y calderas de vapor. Las BLEVES son exclusivas de los líquidos o gases licuados en determinadas condiciones (INSHT, 1991). La característica fundamental de una BLEVE es la expansión explosiva de toda la masa de líquido evaporada súbitamente, aumentando su volumen más de 200 veces.

La metodología utilizada para establecer las distancias consistió en métodos analíticos, con cálculos recuperados de las Notas Técnicas de Prevención (INSHT, 1991), emitidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobierno de España:

Para BLEVE:

En primer lugar, se determina el diámetro de la bola de fuego provocada por el BLEVE con la siguiente fórmula:

$$D = 6.48 * W^{0.325}$$

Donde:

D: Diámetro (m)

W: masa total de combustible (kg)

Teniendo el tamaño de la bola de fuego se procede a calcular la duración de esta con la siguiente fórmula

$$t = 0.852 * W^{0.26}$$

Donde:

t: tiempo de duración (s)

W: Masa total de combustible (kg)







Las fórmulas presentadas adelante se utilizan para conocer la radiación recibida, para el caso del BLEVE se utilizan los tiempos obtenidos por la fórmula anterior, para el caso de la alberca de fuego se utiliza un estándar de 60s de exposición a la fuente de radiación térmica.

La radiación térmica recibida se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = dFE$$

Donde:

I: Irradiación recibida (kW/m²)

d: coeficiente de transmisión atmosférica

F: factor geométrico de visión

E: intensidad media de la radiación

El coeficiente de transmisión atmosférica es determinado con las condiciones atmosféricas promedio de la región, para esto se utilizan datos del simulador Aloha desarrollado por CAMEO software suit.

Para F se utiliza la siguiente fórmula:

$$F = \frac{D^2}{4} * X^2$$

Donde:

D: diámetro de la bola de fuego (para el caso de alberca de fuego se considera el diámetro del espacio que se encuentra en fuego) (m)

X: distancia desde el centro hasta el cuerpo irradiado

Y finalmente E que se obtiene con la siguiente fórmula

$$E = fr * W * \frac{Hc}{\pi} * D^2 * t$$

Donde:

Fr: coeficiente de radiación que se encuentra normalmente entre 0.25-0.40

W: masa total de combustible quemado (kg)

Hc: Calor de combustión (kJ/kg)

D: Diámetro de bola de fuego o alberca de fuego (m)

t: tiempo de duración de BLEVE o 60 s de exposición para alberca de fuego (s)

Finalmente, la dosis se calcula con:

$$DS = t * I\frac{3}{4}$$

Donde:







DS: dosis t: tiempo (s)

I: Irradiación recibida (W/m²)

Finalmente, la radiación recibida se compara con la tabla anexada en el documento que nos indica la cantidad de dosis necesaria para determinar la vulnerabilidad alta, media o baja, a partir de estas cantidades se obtienen las distancias presentadas en el documento.

Todas las fórmulas anteriores son de categoría pública pero los cálculos se realizaron con un software de desarrollo propio, por lo que la programación utilizada para la determinación de las distancias en el documento no puede ser compartida por cuestiones de confidencialidad del software desarrollado, por los fines para los que se está preparando, las fórmulas presentadas anteriormente fueron utilizadas como base para el desarrollo de esta programación, utilizando además otros métodos para determinación de factores como calor de combustión.

Para definir los radios de afectación para incendios y explosiones, es necesario correr simulaciones tomando en cuenta datos exactos de las instalaciones y operaciones, pero tomando resultados realizados en estudios anteriores con instalaciones de este tipo podemos recomendar los siguientes diámetros desde el punto de origen:

#### Gasolinera:

• Alberca de fuego

o Alto: hasta 25 m

o Medio: de 25 a 38 m

o Bajo: de 38 a 62 m

BLEVE

o Alto: hasta 200 m

o Medio: hasta 320 m

o Bajo: hasta 500 m

Vulnerabilidad estación de gasolina por alberca de fuego:

o o Alto: hasta 24 metros

o o Medio: hasta 37 metros

o o Bajo: hasta 60 metros

o o Bajo: Hasta 1000 metros







### V.3.1 Sustancias peligrosas

De acuerdo con la International Social Security Association (ISSA), las sustancias peligrosas son todos aquellos líquidos, gases o sustancias sólidas que perjudican la salud o la seguridad de los trabajadores.

Por lo que las sustancias peligrosas se refieren a aquellos materiales o compuestos químicos que, debido a sus características fisicoquímicas, representan un riesgo potencial para la salud humana y el medio ambiente. Entre las que se pueden encontrar mas no limitar a:

- Sustancias Inflamables, como gasolina, diésel, alcohol y otros solventes que puedan arder o explotar.
- Sustancias Corrosivas: Ácidos y bases fuertes capaces de corroer metales o dañar la piel al contacto.
- Sustancias Reactivas: Químicos que pueden causar reacciones violentas, como explosiones, al mezclarse con otros químicos o al estar expuestos a calor, presión o choque.
- Sustancias Tóxicas: Compuestos que pueden causar daños a la salud o la muerte cuando se inhalan, se ingieren o entran en contacto con la piel.
- Sustancias Oxidantes: Como los peróxidos, que pueden causar o intensificar un fuego.
- Sustancias Radiactivas: Materiales que emiten radiación ionizante y pueden ser perjudiciales para la salud.
- Biopeligrosos: Incluyen materiales biológicos que pueden causar enfermedades en seres humanos o animales.
- Eco-tóxicos: Sustancias que pueden causar daños graves a los ecosistemas, como pesticidas o herbicidas.

#### V.3.1.1 Amenazas por flujo sustancias peligrosas

Dentro de la población más probable a exposición de sustancias peligrosas, están los agricultores, debido a los productos como pesticidas que se utilizan en el cultivo. La información recabada en las reuniones de trabajo, indica que los productores del municipio no han sufrido algún tipo de intoxicación por un inadecuado uso.

Si bien no se tiene certeza que la población utilice inadecuadamente estos productos, se deberá generar procesos de capacitación para usar eficientemente estos insumos y evitar futuros daños a la salud de los campesinos.

Sumado a lo anterior, se sabe que hay muchos productos agrícolas que están clasificados en categorías y colores de etiquetas como se indica a continuación, y que







la falta de asesoría al productor podría llevar a aplicar inadecuadamente esos productos:

- Verde (ligeramente tóxicos) categoría IV
- Azul (medianamente tóxicos) categoría III
- Amarillo (altamente tóxicos) categoría II
- Rojo (extremadamente tóxicos) categoría IA-IB

Entre las amenazas por flujo de sustancias peligrosas que se pudieran presentar el municipio de San José Lachiguirí, se encuentran las balconerías debido a la generación de emisiones de gases nocivos durante el proceso de soldadura o corte de metales. Así como también de las vulcanizadoras y herrerías por las emisiones de vapores de solventes y humos metálicos. Por otra parte, al aplicar herbicidas y pesticidas, pueden producirse emisiones en forma de vapores o aerosoles, que podrían ser inhalados por personas que los aplican o fauna cercana, causando severos daños a la salud.

#### V.3.1.2 Amenaza por derrame de sustancias peligrosas

Respecto a las amenazas por derrame de sustancias peligrosas que se pudieran presentar el municipio de San José Lachiguirí, se encuentran las ferreterías por derrames de pinturas, solventes o aditivos para concreto. De igual manera se encuentran las farmacias, pues existe la posibilidad de derrames de productos farmacéuticos o químicos de limpieza. Y en menor medida, los centros fotográficos y de video, ya que pudieran presentar derrames de productos químicos utilizados en la impresión o el desarrollo de fotografías.

Por otra parte, la gestión incorrecta de aceites de cocina también suele estar asociados con sustancias peligrosas si estos son vertidos directamente al sistema de drenaje, el cual podría generar problemas de contaminación al suelo y agua.

Finalmente, si los contenedores de herbicidas o pesticidas no se manejan correctamente, se pueden producir derrames, el cual pudiera contaminar el suelo, cuerpos de agua y pueden ser tóxicos para la flora y fauna local.

#### V.3.1.3 Amenaza por explosión de sustancias peligrosas

Dentro de las viviendas o comercios, la sustancia peligrosa más común, es el Gas LP (Gas Licuado de Petróleo) el cual es una mezcla de gases hidrocarburos que se encuentran en estado líquido a presión ambiente. Se compone principalmente de propano y butano, aunque también puede contener pequeñas cantidades de otros







gases como etano. El Gas LP se utiliza ampliamente en viviendas, comercios e industriales como fuente de energía para, cocinar o de calefacción.

El Gas LP es altamente inflamable y una mala manipulación o almacenamiento puede propiciar fugas y riesgos de incendio o explosión. Por lo que es de suma importancia el cumplimiento de normas y regulaciones específicas, así como el mantenimiento adecuado de los equipos y sistemas que lo utilizan. Estas explosiones pueden generar lesiones graves o fatales para las personas, daños materiales significativos en el comercio u/o edificios aledaños, e incluso la pérdida de vidas humanas.

Para el municipio de San José Lachiguirí, 0.95 hectáreas del territorio presentan un peligro de explosión "Muy alto" con un radio de afectación de 21 metros, seguido de 2.78 hectáreas de territorio con un peligro de explosión "Alto" con un radio de afectación de 43 metros, seguidamente de un peligro por explosión "Medio" en 3.63 hectáreas del territorio con un radio de afectación de 61 metros, en menor afectación, 9.41 hectáreas del territorio presenta un peligro de explosión de "Baja" con un radio de afectación de 95 metros y finalmente 11.69 hectáreas del territorio municipal presenta un peligro de afectación "Muy baja" con un radio d afectación de 130 metros.

Tabla 150. Grado de explosión y distancia de incidencia en el municipio.

Explosión de gas en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal		
Muy alta: distancia a 21 m	0.95	3.34		
Alta: distancia a 43 m	2.78	9.77		
Media: distancia a 61 m	3.63	12.75		
Baja: distancía a 95 m	9.41	33.06		
Muy baja: distancia a 130 m	11.69	41.08		

Fuente: Centro Geo, 2024

Es importante que los establecimientos comerciales manejen de manera adecuada y segura los gases inflamables para prevenir este tipo de accidentes.

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se han reportado explosiones de tanques de gas, los cuales no suelen ser muy frecuentes. El de mayor intensidad se suscitó en el centro de salud, sin reporte de heridos.

Entre otros de los establecimientos que presentan una amenaza por explosión de sustancias peligrosas, son las ferreterías, debido al almacenamiento de productos inflamables como pinturas y solventes que pueden causar explosiones en caso de ignición.







#### V.3.1.4 Amenaza por transporte de sustancias peligrosas

El transporte de sustancias peligrosas se refiere principalmente al movimiento de materiales, sustancias o productos que, debido a sus características químicas, físicas o biológicas, representan un riesgo para la población y el medio ambiente durante su transporte. Estas sustancias pueden ser productos químicos, materiales radiactivos, explosivos, gases comprimidos, líquidos inflamables, entre otros.

De acuerdo con la DENUE, no se tiene registros de establecimientos dedicado al transporte de sustancias peligrosas. Sin embargo, los vehículos que funcionan a base de gasolina pueden considerarse como transporte de sustancias peligrosas, ya que la gasolina es un líquido inflamable y altamente volátil que puede representar un riesgo significativo en caso de derrame, fugas o accidentes. Lo que pudieran puede provocar incendios si entra en contacto con una fuente de ignición. Además, el derrame de gasolina puede contaminar el suelo y el agua, causando daños al ambiente y a la salud.

En el municipio de San José Lachiguirí, considerando la explosión de combustibles que pudieran suscitarse en sus calles, 1,267 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Muy alta" con un radio de incidencia de 210 metros, 414 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Alta" con un radio de incidencia de 329 metros, seguidamente 469 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Medio" con un radio de incidencia de 465 metros y en menor peligro, 968 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Bajo" con un radio de incidencia de 724 metros y finalmente 922 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Muy baja" con un radio de incidencia de 210 metros.

Tabla 151. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio.

Explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	1266.8	31.36
Alta: distancia a 329 m	413.71	10.24
Media: distancia a 465 m	468.98	11.61
Baja: distancia a 724 m	968.14	23.97
Muy baja: distancia a 210 m	922.02	22.82

Fuente: Centro Geo, 2024

Considerando su distribución geográfica, la cabecera municipal y cinco localidades rurales (Rancho Mijangos, Barrio Tercero, Santa María Lachivigoza, Nizagoche y El Carrizal) se presentan ante una probabilidad de peligro por explosiones de combustibles "Muy alto" el cual puede experimentar daños graves y efectos devastadores. Esto incluye la destrucción de estructuras, lesiones o muertes de personas, incendios secundarios que pudieran propagarse rápidamente, contaminación al ambienta por la liberación de productos químicos tóxicos, y un impacto económico significativo debido a los daños a las propiedades y la interrupción de las actividades económicas.







Santa Maria Zoguiti PLANEACIÓN Mapa de amenaza por explosión de combustible en calles San José Lachiquiri Muy alta: distancia a 210 m Alta: distancia a 329 m San Luis Amatlán Media: distancia a 465 m Baia: distancia a 724 m Muy baja: distancia a 210 m Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 110. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

Considerando la explosión de combustibles que pudieran suscitarse pero ahora en sus carretas y caminos que comunican al municipio entre sus localidades y otros municipios, 1,887 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Muy alta" con un radio de incidencia de 210 metros, 914 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Alta" con un radio de incidencia de 329 metros, seguidamente 934 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Medio" con un radio de incidencia de 465 metros y en menor peligro, 1,404 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Bajo" con un radio de incidencia de 724 metros y finalmente 1,108 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión "Muy baja" con un radio de incidencia de 210 metros.

Tabla 152. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio.

Explosión de combustible en carreteras y caminos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	1887.87	30.21
Alta: distancia a 329 m	913.98	14.63
Media: distancia a 465 m	933.99	14.95
Baja: dístancia a 724 m	1404.36	22.48
Muv baia: distancia a 980 m	1108.19	17.74

Fuente: Centro Geo, 2024

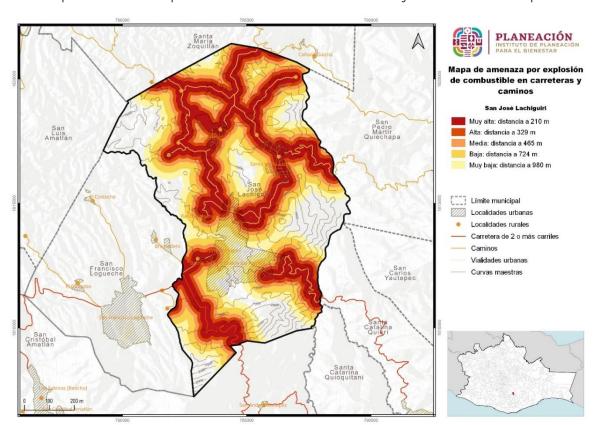








Aunque las áreas por explosiones de combustibles en carreteras y caminos están más alejadas de la población, aún puede presentar daños significativos y efectos adversos como daños a la carretera, debido a la destrucción de la superficie y la infraestructura asociada, incendios extensos e intensivos en la vegetación aledaña lo que aumenta el riesgo de propagación del fuego, así como en la liberación de productos o gases tóxicos contaminantes al medio ambiente, lo que puede generar efectos negativos a la flora y fauna, así como en menor grado, la interrupción del tráfico en la zona, restringiendo la movilidad y el flujo de la economía local.



Mapa 111. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.3.2 Incendios forestales

El fuego puede tener una influencia positiva en la Naturaleza, pues ayuda a mantener la biodiversidad y sus procesos ecológicos. Pero cuando se utiliza de forma irresponsable o se produce por alguna negligencia, puede convertirse en un incendio forestal de consecuencias devastadoras para el medio ambiente, incluso para la salud y seguridad de las personas.









Los incendios forestales son incendios grandes, incontrolados y potencialmente destructivos que pueden afectar tanto a las áreas rurales como a las urbanas. Pueden extenderse rápidamente, cambiar de dirección e incluso 'saltar' a grandes distancias cuando el viento lleva las brasas y las chispas. Son causadas por una variedad de causas naturales (como un rayo) o por descuido humano (como un cigarrillo). La propagación de un incendio forestal depende de la disposición del terreno, el combustible disponible (vegetación o madera muerta) y las condiciones climáticas (viento y calor). Pueden comenzar en solo segundos y convertirse en infiernos en cuestión de minutos.

Los incendios afectan a los ecosistemas forestales de diversas maneras, en los bosques de clima templado dañan la regeneración, debilitan al arbolado adulto, lo hacen susceptible a ataques de plagas y enfermedades, y reducen el valor económico de los productos forestales. En las selvas provocan daños similares. Otro de los daños que ocasionan es la degradación del suelo (erosionándolo, sobre todo en las selvas sucede este fenómeno), y matando la microfauna. También pueden ocasionar daño a la fauna y cambios en el clima. La sucesión de vegetación (uso de suelo), valores ambientales (captura de carbono, oxígeno, agua, paisajismo, etc.).

Para el cálculo del peligro/amenaza por incendios forestales se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty.

Tabla 153. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales

Variable	Temperatura máxima	Distancia a calles	Distancia a localidades	Distancia a zonas urbanas	Orientación	Pendiente	Uso de suelo y vegetación	Peso
Temperatura máxima	1	0.33	5	5	1	0.2	0.14	0.144095
Distancia a calles	3	1	0.33	0.33	0.2	0.2	0.33	0.034853
Distancia a localidades	0.2	3	1	0.33	0.2	0.14	0.33	0.066692
Distancia a zonas urbanas	0.2	3	3	1	0.33	0.2	0.33	0.055737
Orientación	1	5	5	3	1	1	3	0.248228
Pendiente	5	5	7	5	1	1	3	0.28614
Uso de suelo y vegetación	7	3	3	3	0.33	0.33	1	0.164256







#### V.3.2.1 Susceptibilidad por incendios forestales

En el territorio municipal de San José Lachiguirí, la susceptibilidad a los incendios forestales se clasifica en cuatro categorías. La mayor cobertura corresponde a la clase "Media", abarcando el 56% del territorio. Le sigue la susceptibilidad "Alta", que cubre el 43% del territorio. En menor proporción, se encuentra la susceptibilidad "Baja", afectando solo el 0.43 % del municipio, mientras que la susceptibilidad "Muy alta" comprende únicamente el 0.37 % del municipio.

Tabla 154. Susceptibilidad por incendios forestales en el municipio.

Incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	28.89	0.37
Alta	3363.22	43.41
Media	4321.9	55.79
Baja	33.19	0.43

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de la susceptibilidad por incendios forestales en el municipio de San José Lachiguirí. Las áreas con susceptibilidad "Media" (4,322 hectáreas) se distribuyen en todo el territorio municipal con mayor incidencia hacia el norte, sur y oeste del territorio, el cual ocupa gran parte de la cabecera municipal.

Para la susceptibilidad "Alta" (3,363 hectáreas), esta se distribuye con mayor predominancia hacia el centro, norte, este y sureste del territorio abarcando gran parte de la cabecera municipal. En lo que respecta a las áreas catalogadas en susceptibilidad "Baja" (33 hectáreas) y "Muy alta" (29 hectáreas) este de distribuyen aleatoriamente en el centro del territorio. Por lo que las localidades y sus principales vías de comunicación se encuentran propensos a experimentar interrupciones o daños por los incendios forestales.

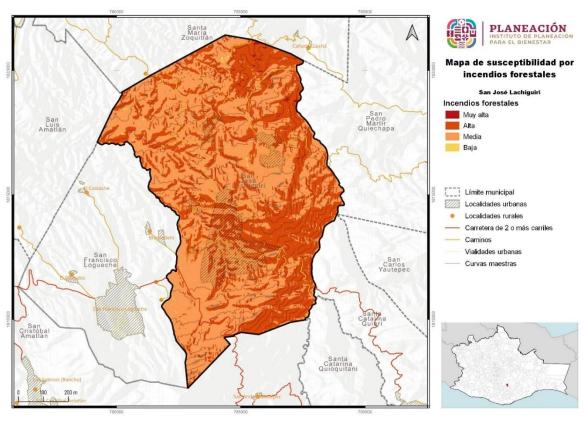
Mapa 112. Susceptibilidad por incendios forestales en el municipio.











Fuente: Centro Geo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, indica que la respuesta a los incendios que se suscitan en la región es limitada debido a la falta de personal capacitado, así como de la falta de equipos y herramientas adecuadas para su combate. Esta problemática es destacada por el incremento en el número de incendios, los cuales son atribuibles al aumento de las temperaturas, largos periodos de sequía y a prácticas agrícolas de roza, tumba y quema derivados de los cambios de uso del suelo. Ante esta situación, es de suma importancia el desarrollo de programas de formación y equipamiento para los equipos de respuesta a emergencias. Asimismo, es indispensable la concientización de la población respecto a la gestión sostenible del terreno para la prevención de incendios, protegiendo así el patrimonio natural y la seguridad de la población.







Imagen 46. Incendio suscitado durante las evaluaciones realizadas en campo (IF-SJL-01)



Aunque los incendios no se limitan exclusivamente a terrenos forestales, dentro del territorio municipal, específicamente en localidades rurales, se han registrado incendios en viviendas construidas principalmente a base de madera y lamina. Estos incendios, frecuentemente son causados por descuidos y dada la proximidad de estas viviendas con vegetación primaria o secundaria, existe un riesgo significativo de que estos incidentes desencadenen incendios forestales.

Imagen 47. Vivienda incendiada con vegetación a la periferia susceptible a la generación de incendios forestales en el municipio de San José Lachiguirí (IF-SJL-02).









A continuación, se presentan las evaluaciones más representativas realizadas en campo respecto a las afectaciones causadas por fenómenos químico-tecnológicos. Estas evaluaciones se llevaron a cabo con el objetivo de estudiar y comprender los efectos derivado de los incendios forestales.

Se realizaron evaluaciones de los eventos, se recopiló información sobre los daños causados a áreas de cobertura vegetal, viviendas y otras estructuras, y se evaluó el riesgo ante futuros eventos.

Tabla 155. Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado por fenómenos químico-tecnológicos.

Tipo de amenaza		(	Coordenada	s		Nivel de	Nivel de	
	Clave	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)	Afectación	de Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo
Incendios forestales	IF-SJL-01	16.381643	-96.329183	1733	Vegetación forestal	Alto	Muy alta	Muy alto
Incendios forestales	IF-SJL-02	16.434572	-96.334703	1600	Casa incendiada recientemente	Medio	Alta	Alto

# V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, el fenómeno Sanitario-Ecológico se define como el agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. En este sentido, dentro de este tipo de fenómenos se considera a las epidemias y plagas, así como la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

## V.4.1 Contaminación del suelo, aíre y agua

La contaminación del ambiente es un problema cada vez más relevante en todo el mundo. La actividad humana ha generado una serie de emisiones contaminantes que están afectando seriamente la calidad del aire, agua y suelo, lo que a su vez está teniendo un impacto negativo en la salud humana, la biodiversidad y el clima global.









#### Contaminación del aire

Los principales contaminantes del aire se clasifican en:

- Primarios: son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.
- Secundarios: son los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera.
   Entre ellos destacan oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono.

Los factores contaminantes que han merecido mayor importancia son los siguientes:

- Compuestos clorofluorocarbonados (CFC): los equipos de enfriamientos (heladeras, acondicionadores de aire) utilizan estos compuestos y, cuando los equipos tienen pérdidas, estos compuestos son liberados a la atmósfera.
- Ozono (O₃): los equipos que trabajan con tensiones eléctricas altas producen descargas sobre el aire, que hacen que las moléculas de oxígeno reaccionen formando ozono.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): la combustión genera grandes cantidades de este gas.
- Óxidos de azufre y nitrógeno: por combustibles que contengan azufre o nitrógeno, se formarán óxidos de azufre y nitrógeno (también se pueden formar en la combustión a partir del nitrógeno del aire).
- Combustión incompleta: la combustión incompleta forma monóxido de carbono, polvo de carbón en forma de hollín y sustancias orgánicas parcialmente oxidadas.
- La degradación del ambiente en lugares cerrados se produce por mala combustión, humo de cigarrillos, uso de artefactos eléctricos, insecticidas, adhesivos, solventes y otros compuestos orgánicos provenientes de artículos de limpieza.

La contaminación del aire es uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta el mundo hoy en día. Afecta tanto a las áreas urbanas como a las rurales, y es causada por una variedad de fuentes, como la quema de combustibles fósiles, las emisiones de vehículos y las actividades industriales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación del aire es responsable de aproximadamente 7 millones de muertes prematuras cada año en todo el mundo. Además, se ha demostrado que la exposición prolongada a la







contaminación del aire aumenta el riesgo de enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, cáncer de pulmón y enfermedades respiratorias crónicas como el asma y la bronquitis.

Los niños y los ancianos son especialmente vulnerables a los efectos de la contaminación del aire. Los niños que viven en áreas con altos niveles de contaminación del aire tienen un mayor riesgo de desarrollar asma y otros problemas respiratorios. Los ancianos, por otro lado, son más propensos a desarrollar enfermedades cardíacas y respiratorias como resultado de la exposición a la contaminación del aire.

#### Contaminación ambiental

La contaminación se define como la introducción directa o indirecta, mediante la actividad humana, de sustancias, vibraciones, radiaciones, calor o ruidos en las distintas áreas ambientales, que pueden tener efectos perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente (Bureau Veritas, 2008).

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED (2014), la contaminación ambiental puede darse en aire, agua y suelo; y se caracteriza por la presencia de sustancias contaminantes en el medio ambiente que, cuando exceden ciertos límites considerados como tolerables, causan un daño a la salud y al bienestar del hombre o que ocasionan desequilibrio ecológico.

El CENAPRED también refiere que, al presentar la contaminación ambiental particularidades en cuanto a su prevención y atención, esta es prerrogativa del sector de protección al ambiente y normalmente queda fuera del ámbito de la protección civil.

La contaminación atmosférica es la introducción, directa o indirecta, en la atmósfera de sustancias o formas de energía (vibraciones, calor, ruido, olores, radiaciones electromagnéticas) debida a la actividad humana. Estas pueden tener efectos perjudiciales en la salud humana, la calidad del medio ambiente o los bienes materiales (Bureau Veritas, 2008).

Los contaminantes atmosféricos se pueden clasificar en función de su naturaleza (biológicos, químicos y físicos), de su estado de agregación (homogéneos o heterogéneos) y de su fuente (primaros y secundarios); no obstante, existe un grupo de contaminantes normados a los que se les ha establecido un límite máximo de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población.







#### Contaminación del agua

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el agua está contaminada cuando su composición se haya modificado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso, al que se le hubiera destinado en su estado natural.

Al respecto, Izcapa et. al. (2014) señalan que la contaminación del agua se da cuando se le incorporan materias extrañas, tales como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o bien aguas residuales, entre otras. La incorporación de dichas materias al agua, deterioran su calidad y limitan los usos pretendidos.

Es importante saber que la contaminación del agua se puede dar de forma natural, por ejemplo, por la disposición de sedimentos o de materiales de origen volcánico; no obstante, algunas actividades de carácter antropogénico contribuyen en gran medida a alterar las condiciones fisicoquímicas del agua.

En este sentido, Izcapa et. al. (2014) resaltan las siguientes actividades origen antrópico, como las principales fuentes de contaminación del agua en México:

- Prácticas agrícolas. Donde la principal causa de contaminación es el uso de plaguicidas; mismos que son dispersados por agentes como la lluvia y la erosión del suelo. Así mismo, las aguas de retorno agrícola son una importante fuente de contaminación de cuerpos de agua.
- Urbanización. Debido a la generación de aguas residuales municipales, constituidas por las descargas de residuos de origen doméstico o público; que son vertidas en los sistemas de alcantarillado o directamente en los cuerpos de agua.
- Industrialización. Debido a la generación de descargas industriales que contienen metales pesados y otras sustancias químicas tóxicas, que no se degradan fácilmente en condiciones naturales. La industria azucarera, química, petrolera, metalúrgica y de papel y celulosa, son consideradas entre las más contaminantes.
- Sector pecuario. Constituido por los efluentes de las instalaciones dedicadas a la crianza y engorda de ganado bovino, vacuno y granjas avícolas, entre otras.

Este tipo de contaminación es un problema grave que afecta a millones de personas en todo el mundo. Cada año, miles de personas mueren como resultado de enfermedades relacionadas con el agua contaminada. Esta se produce cuando sustancias nocivas como químicos, bacterias y otros contaminantes entran en el agua y la hacen peligrosa para el consumo humano y animal.

Algunas de las fuentes de contaminación son:

1. Biológica: este tipo se produce cuando las bacterias, virus y parásitos entran en el agua y pueden causar enfermedades en los seres humanos y los animales.









- 2. Química: este tipo se produce cuando sustancias químicas tóxicas entran en el agua y pueden causar problemas de salud en los seres humanos y los animales.
- Térmica: este tipo se produce cuando se vierte agua caliente en un cuerpo de agua, lo que puede dañar la vida acuática y reducir la cantidad de oxígeno en el agua.
- 4. Radiactiva: este tipo se produce cuando sustancias radiactivas entran en el agua y pueden causar enfermedades graves como el cáncer.

Algunas de las causas de la contaminación del agua son:

- Vertidos industriales: las fábricas y las plantas industriales a menudo vierten productos químicos tóxicos en el agua, lo que puede contaminar ríos y arroyos cercanos.
- Vertidos de aguas residuales: las ciudades y los pueblos a menudo vierten aguas residuales en ríos y lagos cercanos, lo que puede contaminar el agua.
- Vertidos agrícolas: los productos químicos utilizados en la agricultura pueden entrar en el agua y contaminarla.
- Derrames de petróleo: los derrames de petróleo pueden causar daños graves al medio ambiente y contaminar el agua.

#### Efectos en la salud humana

El consumo de agua contaminada puede tener graves consecuencias en la salud humana. Los contaminantes del agua pueden causar enfermedades como la diarrea, el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis A y la disentería. Estas enfermedades pueden ser graves y a menudo resultan en hospitalización y, en casos extremos, la muerte.

Los niños, las personas mayores y aquellos con sistemas inmunológicos debilitados son especialmente vulnerables a las enfermedades causadas por el agua contaminada. El plomo, el arsénico y el mercurio son algunos de los contaminantes del agua que pueden ser perjudiciales para la salud humana, y pueden causar daño cerebral y nervioso, problemas reproductivos y trastornos del aprendizaje.

#### Efectos en la agricultura

La agricultura también se ve afectada por la contaminación del agua. Los pesticidas y fertilizantes utilizados en la agricultura pueden filtrarse en los cuerpos de agua y contaminarlos. Esto no solo puede matar la vida acuática, sino también afectar la calidad del agua utilizada para el riego. La contaminación del agua también puede afectar los cultivos y reducir su rendimiento y calidad.







#### Contaminación del suelo

La contaminación del suelo es un problema ambiental grave que afecta a millones de personas en todo el mundo. Se produce cuando se introduce en el suelo sustancias tóxicas que pueden dañar el medio ambiente y la salud humana. Los contaminantes del suelo incluyen una amplia variedad de sustancias, desde productos químicos industriales hasta residuos orgánicos.

Los contaminantes del suelo pueden ser naturales o artificiales. Los contaminantes naturales incluyen elementos como el plomo y el mercurio, que se encuentran naturalmente en el suelo. Los contaminantes artificiales, por otro lado, son producidos por la actividad humana y pueden ser mucho más peligrosos. Algunos ejemplos de contaminantes artificiales incluyen:

- Pesticidas y herbicidas: son productos químicos utilizados en la agricultura para matar insectos y malezas. Estos productos químicos pueden filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea.
- 2. Petróleo y productos derivados: los vertidos de petróleo y los derrames de productos derivados del petróleo son una fuente importante de contaminación del suelo. El petróleo puede tardar décadas en descomponerse y puede afectar seriamente la calidad del suelo.
- 3. Metales pesados: los metales pesados, como el plomo, el mercurio y el cadmio, son tóxicos para los seres humanos y pueden ser peligrosos en cantidades elevadas. Estos metales se encuentran a menudo en las pilas y baterías, así como en otros productos industriales.
- 4. Residuos tóxicos: los residuos tóxicos incluyen sustancias químicas peligrosas como el ácido clorhídrico y el cianuro. Estos residuos se producen a menudo en los procesos industriales y pueden filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea.

La contaminación del suelo es un problema ambiental que tiene efectos perjudiciales en la salud humana, la biodiversidad y la economía. Los contaminantes del suelo pueden afectar los cultivos, los ecosistemas naturales y los animales que dependen del suelo para sobrevivir. Además, la contaminación del suelo también puede tener un impacto negativo en la calidad del agua potable y en la salud humana.

Este tipo de contaminación puede reducir la biodiversidad de los ecosistemas naturales y tener un efecto dominó en la cadena alimentaria. Los contaminantes del suelo pueden dañar la estructura del suelo y reducir su capacidad para sostener la vida vegetal. Como resultado, los animales que dependen de plantas para alimentarse pueden verse afectados y su población puede disminuir.









Además, la contaminación del suelo también puede afectar a los microorganismos que viven en el suelo, como bacterias y hongos. Estos microorganismos son importantes para la descomposición de la materia orgánica y para la formación de nutrientes que son esenciales para el crecimiento de las plantas. Si los microorganismos del suelo se ven afectados por la contaminación, pueden producirse efectos adversos en los ecosistemas naturales.

Puede tener un impacto negativo en los cultivos y la agricultura. Los contaminantes del suelo pueden acumularse en los cultivos y pueden ser tóxicos para los animales y humanos que los consumen. Además, los cultivos pueden verse afectados por la contaminación del suelo y producir menos cosechas y de menor calidad.

La contaminación del suelo también puede afectar a los sistemas de riego y al agua utilizada en la agricultura. Los contaminantes del suelo pueden filtrarse en el agua subterránea y contaminar las fuentes de agua utilizadas para el riego. Como resultado, los cultivos pueden absorber los contaminantes del suelo a través del agua utilizada para su riego.

La contaminación del suelo también puede tener efectos perjudiciales sobre la salud humana. Los contaminantes del suelo pueden ser tóxicos para los seres humanos y pueden causar una serie de problemas de salud, como enfermedades respiratorias, cáncer y otros trastornos.

#### V.4.1.1 Amenaza por contaminación del agua

San José Lachiguirí no presenta industrias o grandes actividades que generen contaminación hacia el agua. Sin embargo, de acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, ha manifestado una preocupación ambiental en el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), puesto que la acumulación de residuos para su posterior quema, han generado lixiviados que probablemente se hallan filtrado hacia el suelo pudiendo alcanzar fuentes de agua subterránea, llevando consigo una mezcla de compuestos químicos tóxicos. Posterior a las quemas de estos residuos, el resultante de la quema puede contener metales pesados y otras sustancias tóxicas que, con la presentación de lluvias, pueden escurrir hacia ríos y/o reservorios de agua.

Así mismo, la población de Santa María Lachivigoza ha manifestado la contaminación de sus fuentes de abastecimiento de agua por la descarga de agua residuales, el cual se atribuye principalmente a la falta de planificación en el manejo de aguas residuales, lo que puede derivar en la contaminación del vital líquido por patógenos como bacterias, virus y parásitos que causan enfermedades como cólera, hepatitis, y gastroenteritis.







Imagen 48. Contaminación por aguas residuales en fuentes de abastecimiento de agua de la localidad de Santa María Lachivigoza (CSAA-SJL-01).



En el caso de los fertilizantes que son aplicados a los cultivos, algunos de estos son ricos en nitrógeno y fósforo que, al ser arrastrados por la escorrentía hacia cuerpos de agua, causan un crecimiento desacelerado de algas que agotan el oxígeno en el agua y pueden matar la vida acuática en procesos de eutrofización. En el caso de los nitratos que algunos fertilizantes poseen pueden infiltrarse en el agua subterránea, convirtiéndose en un problema de salud pública, ya que los nitratos en el agua potable están asociados con condiciones como la metahemoglobinemia.

Finalmente, el uso de herbicidas y pesticidas, son productos químicos que pueden llegar a las aguas superficiales y subterráneas a través de la escorrentía o la infiltración, donde se almacenan y pueden afectar a los organismos acuáticos y las personas que dependen de estas aguas para el consumo y otras actividades debido a su toxicidad.

#### V.4.1.2 Amenaza por contaminación del aire

San José Lachiguirí no presenta industrias o grandes actividades que generen contaminación hacia el aire. Sin embargo, de acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, ha manifestado que el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos consta en su depósito y quema de la basura, práctica que resulta en la emisión de una variedad de gases nocivos y de efecto invernadero. Si bien

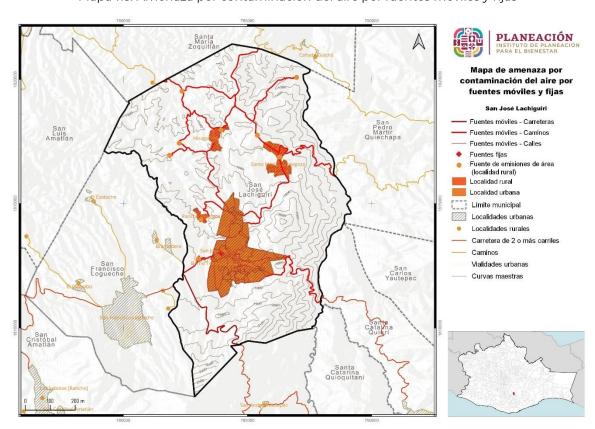






no es una cantidad grande de residuos, su quema es una deficiente práctica que deberá cambiar para mantener un ambiente sano en el municipio.

Además, esta práctica no se limita únicamente a la cabecera municipal; en las localidades rurales, la falta de infraestructura adecuada para la disposición final de los residuos lleva a que los habitantes quemen su propia basura, lo cual intensifica el problema. En todo el territorio municipal, la separación de residuos no se implementa, lo que impide una gestión efectiva y el reciclaje.



Mapa 113. Amenaza por contaminación del aire por fuentes móviles y fijas

Fuente: Centro Geo, 2024

Otra de la fuente significativa de contaminación del aire son las actividades agrícolas que involucran la roza, tumba y quema para cambios de uso de suelo, las cuales no solo incrementan el riesgo de incendios forestales con efectos devastadores en vegetación circundante, sino que también contribuyen a la liberación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases a la atmósfera. Estos métodos, si bien son los más fáciles de hacer, plantean serios riesgos para la sostenibilidad ambiental y la salud pública.



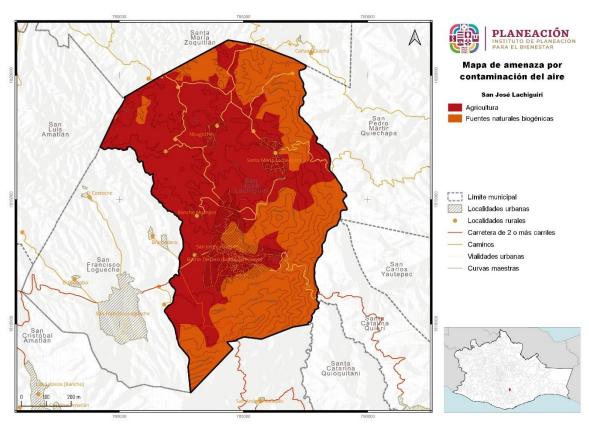




Imagen 49. Emisión de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) principal gas de efecto invernadero emitido por los incendios forestales (CSAA-SJL-02).



Mapa 114. Amenaza por contaminación del aire por fuentes agrícolas



Fuente: Centro Geo, 2024







#### V.4.1.3 Amenaza por contaminación del suelo

Relacionado con los anterior, el inadecuado manejo de RSU, está generado diferentes afectaciones al suelo que alteran su calidad. Las quemas de basura liberar sustancias químicas peligrosas que se filtran al suelo, alterando su composición, PH y su fertilidad. Así mismo el calor extremo que se emite, puede destruir microorganismos benéficos y la materia orgánica del suelo, disminuyendo su capacidad de regeneración vegetal.

Por otra parte, el uso excesivo de fertilizantes puede alterar el equilibrio nutricional del suelo, lo que resulta en deficiencias o toxicidad para las plantas. Así mismo, el exceso de nitratos de los fertilizantes puede filtrarse al suelo y eventualmente a las fuentes de agua subterránea, creando problemas de salud y falta de nutrientes. Algunos fertilizantes incrementan la concentración de sales en el suelo, lo que puede inhibir la absorción de agua por parte de las plantas. Los fertilizantes químicos pueden dañar las comunidades de microorganismos que son esenciales para la salud del suelo y los ciclos de nutrientes.

Finalmente, el uso de los herbicidas y pesticidas son biocidas no selectivos que pueden matar o inhibir la actividad de microorganismos beneficiosos en el suelo, como las bacterias y hongos que desempeñan roles cruciales en el reciclaje de nutrientes y la estructura del suelo. En el caso de algunos herbicidas y pesticidas al acumularse en el suelo, puede llevar a su contaminación a largo plazo, alteraciones en la porosidad, PH y la aireación, lo que a su vez puede influir en la absorción de agua y nutrientes por las plantas. Así como también en los insectos y/o lombrices de tierra, pueden acumular estas sustancias, lo que afecta no solo a estos organismos sino también a otros que están más arriba en la cadena alimentaria, incluyendo a los humanos.

## V.4.2 Epidemias y plagas

Otra vertiente del cambio climático está representada por la aparición de plagas y enfermedades en los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación, esto se debe a la modificación en las estacionalidades. Los cambios en el patrón climático condicionan la presencia de nuevas enfermedades, por lo que es fundamental implementar sistemas de monitoreo temprano y laboratorios de control y manejo integrado de plagas.

Las plagas y enfermedades pueden afectar a los cultivos que se producen en el municipio. Para conocer el panorama de plagas y enfermedades fitosanitarias, con base en la información oficial, se consultó y analizó la información cartográfica que







provee el Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, SIVERF del SENASICA; el cual, presenta los resultados de la vigilancia continua y posibilita la detección temprana de las distintas plagas y enfermedades fitosanitarias que pueden afectar a México.

En la entidad, el cultivo de café cereza es relevante; de acuerdo con el SENASICA (2020) la producción del café puede ser afectada por diversas plagas y enfermedades entre las cuales se encuentra la broca del café (Hypothenemus hampei) y la roya del café (Hemileia vastatrix). Mismas que la actualidad están presentes en la mayoría de las zonas productoras del país.

De acuerdo con Comité Estatal de Sanidad Vegetal, A.C. CESAVE (2018), es importante continuar con las acciones de control de dichas plagas, ya que la broca y roya del cafeto se encuentran en el estatus de zona bajo control fitosanitario y se encuentra distribuida en la mayoría de los municipios con establecimiento del cultivo, en los últimos años, con las acciones de control realizadas se ha mantenido a la broca del café por debajo de los niveles daño económicos 0.5% y disminuido la infestación de la roya del cafeto en un 11.25%.

De acuerdo con SENASICA y Barrera (2019), la broca del café es un insecto de metamorfosis completa, (huevo-larva-prepupa-pupa-adulto) originaria de África, cuyo primer registro en México data del año 1978 y que para el año 2006, ya se reportaba en 13 entidades federativas; el primer reporte en el estado fue en el año 1995.

Por su parte, los datos del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) indican que, tomando como referencia, entre otras variables, el registro de notificaciones de saneamiento forestal por afectación de insectos defoliadores en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 y el acumulado al mes de septiembre de 2020, en el 12.1% del territorio se presenta un nivel de susceptibilidad alto por presencia de Insectos defoliadores.

#### V.4.2.1 Amenaza por plagas en cultivos (diferenciado por plaga)

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hasta un 40 por ciento de la producción agrícola mundial se pierde por causa de las plagas que llegan a afectar a los diferentes cultivos.

En México, las plagas no sólo reducen la producción agrícola, sino que también reducen la calidad de los cultivos, lo que genera repercusiones sobre el sector rural. Entre las plagas más nocivas para los agricultores, se destacan: el pulgón amarillo, la mosquita blanca, el picudo rojo, la araña roja, el escarabajo gallina ciega, la mosca de la fruta, y la larva minadora de hojas.

Las diferentes variedades de pulgones afectan cultivos que van desde la papa, el tomate o el chile, hasta el algodón. Esta plaga detiene el proceso de maduración de







los cultivos, además de que puede transmitirle una gran cantidad de virus. Los escarabajos conocidos como gallinas ciegas pueden afectar el crecimiento y ocasionar la muerte de diferentes tipos de cultivos como el maíz o el sorgo, ya que se alimentan directamente de las raíces de estas las plantas.

Otra de las plagas más comunes a las que se enfrenta la producción agrícola es la mosca de la fruta. Este insecto ocasiona grandes disminuciones en la calidad de los productos frutícolas. La mosca de la fruta no sólo se alimenta de este tipo de cultivos, sino que también deposita sus larvas en los mismos.

Para el caso de la producción de maíz, las diferentes plagas pueden ocasionar que los maizales desarrollen enfermedades como la podredumbre bacteriana, el virus del mosaico, o el carbón de la espiga.

Entre una de las principales razones de las plagas en los cultivos suele ser por la falta de diversidad genética en los cultivos, lo que las hace susceptibles a enfermedades y plagas. Así como también, en la falta de rotación de cultivos, el uso excesivo de pesticidas que pueden eliminar a los depredadores naturales de las plagas y condiciones climáticas desfavorables que permiten la proliferación de ciertas plagas.

Actualmente en el municipio de San José Lachiguirí, no se presentan registros de plagas o enfermedades que se hallan presentando en los cultivos, sin embargo, han sido afectados por fenómenos naturales como en el caso de las granizadas y de la sequía, el cual ha reducido la disponibilidad de agua y alimentos para las plagas, lo que podría estar disminuyendo su población. Adicionalmente, el estrés hídrico en las plantas, también las vuelve más susceptibles a las plagas y enfermedades.

Es de suma importancia mencionar, que actualmente dentro del territorio municipal, los agricultores están optando por el cultivo de agave, en vez de la producción de la milpa, ya que el agave al ser una especie acondicionada a ecosistemas áridos requiere menor cantidad de agua.

Para los agricultores que aún se dedican a la producción de milpa, es de suma importancia realizar inspecciones periódicas de los cultivos para detectar signos tempranos de plagas o enfermedades, realizar la rotación de cultivos para interrumpir el ciclo de vida de las plagas y reducir su propagación, utilizar métodos de riego eficientes para la conservación del agua que permita reducir el estrés hídrico y hacer las plantas más resistentes a las plagas y en caso de ser necesario, el uso de pesticidas selectivos y amigables con el medio ambiente.







#### V.4.2.2 Amenaza por plagas forestales

Una plaga forestal, es la desaparición o alteración del equilibrio natural que existe en un ecosistema determinado, creando de esta manera variaciones en él.

Algunos de los tipos de plagas de insectos más comunes que afectan a las especies forestales en muchas partes del mundo son las siguientes.

- Insectos defoliadores: son aquellos que se alimentan de las hojas, muchas especies de insectos, con asiduidad se alimentan de las partes más suaves de las hojas. Uno de los insectos más comunes de este tipo es la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) lepióptero defoliador que se alimenta de las hojas de los pinos.
- Insectos barrenadores: son aquellos que cuando son larvas devoran la madera excavando galerías dentro del tronco o bajo la corteza. La mayoría de los barrenadores agreden a los árboles que han sido afectados por malas prácticas en su cuidado. Los reyes de los barrenadores son los escarabajos.
- Insectos descortezadores: son aquellos que se alimentan del tejido vital a partir del cual crecen los árboles. La actividad de estos insectos-plaga conlleva el desprendimiento de la corteza del árbol. Ello trae funestas consecuencias como: desecación, exposición a patógenos, heridas, debilidad, etc. Dendroctonus frontalis, comúnmente conocido como gorgojo del pino, es una de las plagas más destructivas de este tipo de insectos.

Con base a la Comisión Forestal Nacional (CONAFOR), las áreas determinadas como de atención prioritaria por riesgo de presencia de plagas forestales, fueron del resultado del análisis y combinación de variables bioclimáticas idóneas para la presencia de los principales agentes causales de daño (insectos descortezadores, insectos defoliadores, plantas parásitas, *Scyphophorus acupunctatus, Sphaeropsis sapinea, Xyleborus glabratus, Scolytus mundus, Coptotermes gestroi, Fusarium circinatum, Euplatypus parallelus y Coptoborus pseudotenius*), así como de factores de estrés y vulnerabilidad de los ecosistemas forestales que los hacen propensos al ataque de estas plagas.

Para el territorio municipal de San José Lachiguirí con relación a las plagas se ha identificado que el 570.73 hectáreas presentan áreas prioritarias para sanidad forestal. Lo que indica que el 7.36 % del territorio municipal se encuentran amenazadas por lo que presenta prioridad para atención en sanidad forestal.







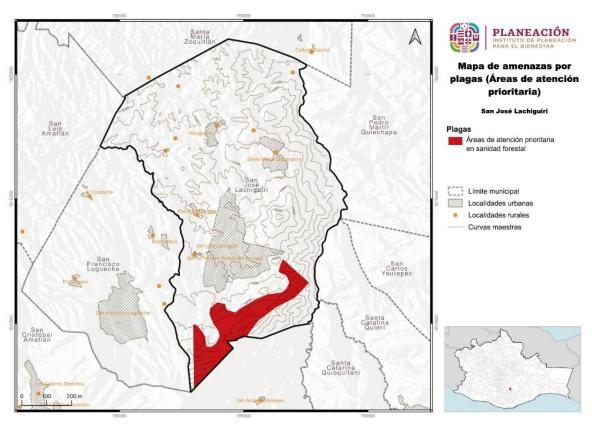
Tabla 156. Áreas de atención prioritaria por plagas en el municipio.

Amenazas por plagas (Atensión prioritaria)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Áreas de atención prioritaria en sanidad forestal	570.73	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por amenaza de plagas en el municipio de San José Lachiguirí, estas se distribuyen al sur del territorio municipal en colindancia con el municipio de San Cristóbal Amatlán. El cual abarca vegetación secundaria expuesta, por lo que se requiere dar prioridad para su saneamiento.

Mapa 115. Amenaza por plagas (áreas de atención prioritaria) en el municipio.



Entre las plagas que se presentan dentro del territorio municipal corresponden a plantas parasitas, defoliadores y barrenadores entre los cuales se encuentran al género *Xyleborus* y específicamente a la especie *Euplatypus Coptoborus*.

En el caso de plantas parasitas, son plantas que han modificado su raíz para poder penetrar en los tejidos de otras plantas (árboles) y obtener de ellos sus nutrimentos, agua y compuestos orgánicos; causando su debilitamiento y susceptibilidad al ataque de otras plagas, o inclusive su muerte. Dentro del territorio municipal estos







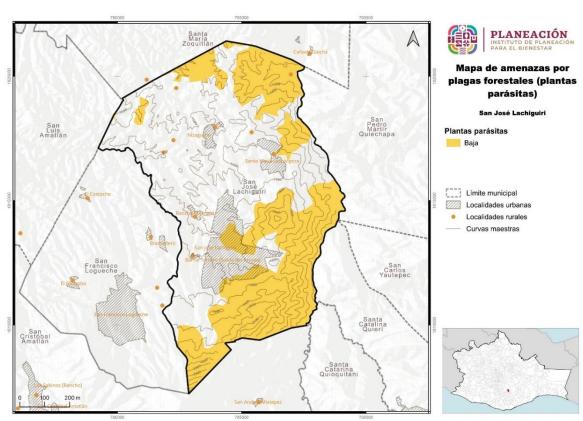
representan un peligro "Bajo" en 3,122.38 hectáreas del territorio municipal. Lo que indica que el 40.27 % del territorio municipal se encuentran en peligro por lo que es necesario implementar actividades de saneamiento.

Tabla 157. Peligro por plantas parasitas en el municipio.

Amenazas por plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	3122.38	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por peligro de plantas parasitas en el municipio de San José Lachiguirí, estas se distribuyen mayormente al norte, este y sur del territorio municipal, áreas en la que predomina vegetación primaria y secundaria por lo que se requiere dar prioridad para su saneamiento.



Mapa 116. Peligro por plantas parasitas en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

En el caso de insectos defoliadores son insectos, que, en su fase de oruga o adulto, se alimentan de las partes más suaves de las hojas dejando solo las nervaduras o las partes más duras; las especies más importantes consumen la hoja entera. Los







defoliadores de mayor relevancia a nivel nacional están en la orden *Lepidóptera* e *Himenóptera*. Dentro del territorio municipal, estos presentan un peligro "Medio" en 1,427.57 hectáreas del territorio municipal. Lo que indica que en 18.41 % del territorio municipal se encuentra en peligro por defoliadores por lo que es necesario implementar actividades de saneamiento.

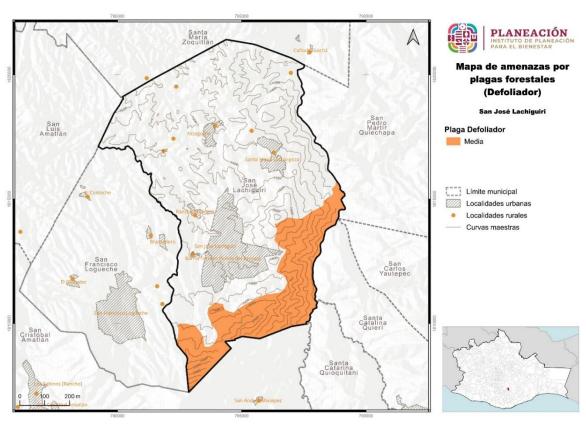
Tabla 158. Peligro por defoliadores en el municipio.

Amenazas por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	1427.57	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por peligro de defoliadores en el municipio de San José Lachiguirí, estas se distribuyen en los limites municipales desde el sureste al sur en colindancia a los municipios de San Cristóbal Amatlán, Santa Catarina Quioquitani, Santa Catalina Quierí, San Carlos Yautepec y San Pedro Mártir Quiechapa, el cual presentan superficies con vegetación secundaria por lo que se requiere dar prioridad para su saneamiento.

Mapa 117. Peligro por defoliadores en el municipio.



Fuente: Centro Geo, 2024







En cuanto a las plagas de tipo barrenador, se encuentran los escarabajos del género *Xyleborus* que son primordialmente una plaga de vegetación forestal, aunque en ciertas circunstancias, también pudieran afectar a árboles frutales o de zonas urbanas. Generalmente atacan a árboles de madera dura y, en algunos casos de madera blanda, en los cuales realizan perforaciones y formación de galerías dentro de los árboles, los cuales limitan a la capacidad del árbol para el transporte de nutrientes y agua, lo que puede debilitar el árbol y hacerlo susceptible a enfermedades y a otros tipos de daños que pudieran causar la muerte del arbolado. Son conocidos por su capacidad para colonizar una amplia variedad de especies arbóreas forestales, tanto nativas como introducidas.

Dentro del territorio municipal de San José Lachiguirí, 3,122.39 hectáreas presentan tres tipos de peligro. Con el mayor porcentaje de ocupación se encuentra el de peligro "Medio" con el 79.76 %, seguido de un peligro "Bajo" con el 11.76 % y del resto de la superficie (8.48 %) en peligro "Alto".

Tabla 159. Peligro por plagas del género Xyleborus en el municipio.

Amenazas por plagas Xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	264.77	8.48
Media	2490.32	79.76
Baja	367.3	11.76

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por peligro del género *Xyleborus* en el municipio de San José Lachiguirí, las áreas de peligro "Medio" (2,490.32 hectáreas) se distribuyen al oriente y centro del territorio, mientras que las áreas de peligro "Bajo" (367.3 hectáreas) se distribuyen principalmente al norte del municipio y una pequeña fracción en la cabecera municipal y las áreas de peligro "Alta" (264.77 hectáreas) principalmente hacia el sur del territorio, aunque en una pequeña fracción de la cabecera municipal.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitia Mapa de amenazas por plagas forestales (Xyleborus) San José Lachiguiri San Luis Amatlán Plaga Xyleborus Alta Media Baja \_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 118. Peligro por plagas del género Xyleborus en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

Mientras que para el barrenador *Euplatypus Coptoborus*, es un escarabajo ambrosía neotropical perteneciente a la familia *Curculionidae*, originario de América Central y del Sur, que se está extendiendo rápidamente por todo el mundo, es un importante vector fúngico; este escarabajo es considerado como uno de los más destructivos de la subfamilia Platypodinae ya que es capaz de matar a árboles sanos que presentan estrés por inundaciones y otros factores. Estos insectos son conocidos por perforar la madera, donde crean sistemas de galerías y se alimentan de los tejidos del árbol e incluso transportan hongos específicos que cultivan para alimentarse.

Para el municipio de San José Lachiguirí, el 15.23 % del territorio presentan un peligro "Bajo".

Tabla 160. Peligro por la especie Euplatypus Coptoborus en el municipio.

Amenazas por plagas Euplatypus Coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	1181.31	100

Fuente: Centro Geo, 2024

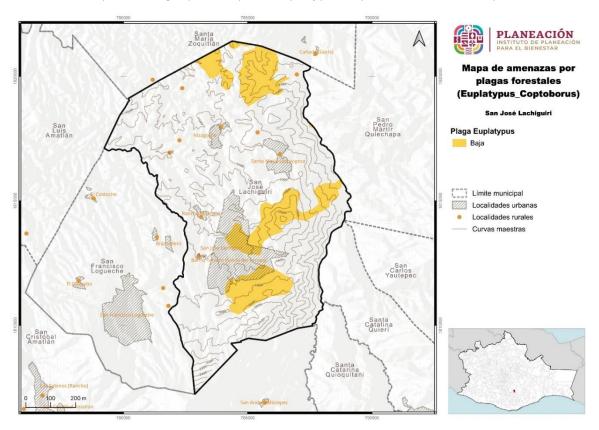








Respecto a la distribución geográfica por el peligro de la especie *Euplatypus Coptoborus* en el municipio de San José Lachiguirí, 1,181.1 hectáreas presentan un peligro "Bajo" y se distribuyen en el centro y norte del municipio, abarcando parte de la cabecera municipal.



Mapa 119. Peligro por la especie Euplatypus Coptoborus en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

Las altas temperaturas y prolongada sequía pueden favorecer la reproducción y actividad de esta plaga.









Imagen 50. Principales áreas de afectación por plagas forestales del territorio municipal de San José Lachiguirí (PLAG-SJL-01).



A continuación, se presentan las evaluaciones más representativas realizadas en campo respecto a las afectaciones causadas por fenómenos sanitario-ecológicos. Estas evaluaciones se llevaron a cabo con el objetivo de estudiar y comprender los efectos derivados de la contaminación de suelo, aire y agua.

Se realizaron evaluaciones de los eventos, se recopiló información sobre los daños causados al ambiente y finalmente se evaluó el riesgo ante futuros eventos.

Tabla 161. Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado por fenómenos sanitario-ecológicos.

Time de		Coord	lenadas WGS 84			Nivel	Nivel de	Nivel
Tipo de amenaza	Clave	Latitud	Longitud	Elevación Afectación (msnm)		de Peligro	Vulnerabilidad	de Riesgo
Contaminación del suelo, aíre y agua	CSAA- SJL-01	16.415784	- 96.319385	1655	Contaminación por aguas residuales en fuentes de abastecimiento de agua.	Alto	Alta	Alto
Contaminación del suelo, aíre y agua		16.381643	- 96.329183	1733	Emisión de Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Alto	Alta	Alto
Epidemias y plagas	PLAG- SJL-01	16.420910	- 96.30899	1446	Vegetación primaria y secundaria expuesta a plagas	Medio	Media	Medio







# V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, un fenómeno socio-organizativo se define como "un agente perturbador, que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población", lo que conlleva a impactar a un sistema afectable tal como la población o su entorno.

Los fenómenos socio-organizativos, generan un marco de responsabilidad civil, por lo que encuentran responsabilidad en su atención, regulación y supervisión en el marco de las competencias establecidas por las Leyes locales a las entidades federativas, municipios, demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, y en el ámbito federal, a través de las instancias públicas federales, según correspondan.

Los factores de riesgo antropogénico o antrópicos han sido causados por el hombre debido a los procesos de industrialización y modernización, o provocados deliberadamente por causas delincuenciales. Entre los primeros, sobresalen el envejecimiento de la infraestructura urbano-industrial; el incremento del manejo de materiales y transportación de sustancias y residuos peligrosos en ciudades y carreteras; la fuga de sustancias tóxicas y explosivas; el crecimiento urbano desordenado y los asentamientos irregulares en reservas ecológicas, en orillas de lagunas, riveras y barrancas; y la contaminación del agua y la deforestación. Entre los segundos, se encuentran típicamente el terrorismo, la delincuencia, los accidentes tecnológicos, y el comercio ilegal de estupefacientes y armas, entre otros (Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012)

Se atribuyen a fenómenos socio-organizativos las siguientes manifestaciones:

- Concentración masiva de población y demostraciones de inconformidad social
- Terrorismo y sabotaje
- Vandalismo
- Accidentes aéreos, marítimos o terrestres
- Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica

#### Concentraciones masivas de población

Como su nombre lo indica, refiere a eventos que promueven la concentración de un gran número de personas, las cuales se reúnen en algún lugar en específico para realizar la actividad de interés en común.

Dentro de las actividades que promueven la concentración masiva se encuentran:









- Religiosas
- Deportivas
- Culturales
- Tradicionales
- Oficiales
- Turísticas
- Entretenimiento

La concentración masiva de población no es por sí misma un accidente o un desastre de facto, sino que para que esto suceda deben interactuar otros elementos que lo pueden provocar, como es el desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, la imprudencia, el desorden y la falta de preparación. Es por lo anterior que cada evento requiere ser analizado previamente para evaluar el riesgo y las medidas preventivas

La desorganización en una manifestación de concentración masiva representa un peligro para las personas que asisten. Los espacios en los que se realizan tienen una infraestructura y cupo determinado, que cuando se omite, aumenta la probabilidad de riesgo de accidentes.

Las concentraciones masivas de población requieren:

- · Participación tanto de las autoridades como de las personas involucradas,
- · Condiciones adecuadas del lugar en donde se realice la actividad
- Debe contar con los mínimos requisitos de acuerdo con el aforo aprobado para el inmueble.

Con la finalidad de generar un índice de amenaza por concentración masiva en recintos, se eligieron tres variables para construirlo: la capacidad promedio de personas con base en los rangos existentes para el municipio, la frecuencia con la que se realizan eventos y la ocurrencia de amenazas que se tiene registrado por recinto. Se asignaron pesos cualitativos a dichas variables con base en el grado que representa cada característica.

Con base en los valores asignados respecto a las variables de rango de capacidad, frecuencia de eventos y ocurrencia de amenaza, se generó el índice de intensidad, el cual representa el nivel de amenaza por concentraciones masivas con el que cuenta cada recinto analizado. El índice sintético se llevó a cabo tomando como base teórica la suma ponderada a través del Método de Jerarquías Analíticas de Saaty.

La aplicación del método de Jerarquías analíticas de Satty, permitió con base en la jerarquización previa, determinar el peso correspondiente a cada variable para aplicarlo en la suma ponderada necesaria para realizar el procedimiento analítico jerárquico.









### V.5.1 Concentración masiva de población

De acuerdo a la Coordinación Nacional de Protección Civil de México Las concentraciones masivas de población no son más que actividades específicas de diversa índole, como eventos deportivos, musicales, políticos, manifestaciones, festividades regionales y religiosas, entre otros, los cuales derivado de la falta de supervisión o por el mismo comportamiento humano, imposible de prever, pueden llegar a generar alguna contingencia, lo anterior si no se cumplen con las condiciones de seguridad necesarias para su realización.

Son quizás los más representativo para los fenómenos socio-organizativos en ciudades con mayor densidad de población ya que son los que están más expuestas a este tipo de fenómenos. Sin embargo, pueden suceder en poblaciones con bajo número de habitantes, cuando en determinados eventos se congrega una cantidad de personas más allá de lo habitual.

#### V.5.1.1 Amenaza en recintos por concentraciones masivas de población

Para el municipio de San José Lachiguirí, la intensidad de afectación por concentraciones masivas es "Baja".

Tabla 162. Intensidad de afectación en concentraciones masivas.

Intensidad de afectación en concentraciones masivas	Localidades rurales por categoría
Baja	2
Fuente: Cent	tro Geo. 2024

Respecto a la distribución geográfica por intensidad de concentraciones masivas en el municipio de San José Lachiguirí, únicamente se presentan dos localidades en la cabecera municipal.









Santa Carriera de 2 o más carriles

Carriera

Mapa 120. Intensidad de afectación en concentraciones masivas.

Fuente: Centro Geo, 2024

Las principales concentraciones de población en el municipio de San José Lachiguirí se suscitan mayormente en el ayuntamiento, agencias, iglesias y las escuelas de todos los niveles educativos. Estos sitios llegan a concentrar grandes conglomeraciones de personas durante la realización de diversos eventos. Por ejemplo, el ayuntamiento es el centro de numerosas actividades cívicas y administrativas, mientras que las iglesias congregan a la comunidad para celebraciones religiosas y festividades. Asimismo, las escuelas se convierten en puntos de reunión durante eventos académicos y sociales como ceremonias de graduación, competencias deportivas y festividades culturales.







Imagen 51. Parroquia y ayuntamiento municipal de San José Lachiguirí (CMP-SJL-01).



Imagen 52. Agencia de Santa María Lachivigoza en el municipio de San José Lachiguirí (CMP-SJL-02).









Imagen 53. Escuela primaria de Santa María Lachivigoza en el municipio de San José Lachiguirí (CMP-SJL-03).



Imagen 54. Concentración promedio de personas en gran parte del año en el municipio de San José Lachiguirí (CMP-SJL-04).









## V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

De acuerdo con la Coordinación Nacional de Protección Civil de México, los servicios básicos son los que se necesitan para vivir de manera cómoda, de acuerdo con los criterios propuestos por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI): el agua, el drenaje y el combustible. Así, la Ley General de Protección Civil en su artículo 2 fracción XXXI nos dice que la infraestructura estratégica "es aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional".

Por otra parte, la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública en su artículo 146 dice: Se consideran instalaciones estratégicas, a los espacios, inmuebles, construcciones, muebles, equipo y demás bienes, destinados al funcionamiento, mantenimiento y operación de las actividades consideradas como estratégicas por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como de aquellas que tiendan a mantener la integridad, estabilidad y permanencia del Estado Mexicano, en términos de la Ley de Seguridad Nacional.

Para el municipio de San José Lachiguirí, el servicio de trasporte es el más afectado por la interrupción de vías de comunicación a causa de un gran número de peligros abordados en apartados anteriormente, el cual presenta intensidades de "Baja" en 116.69 km de carreteras y de intensidad "Media" en 6.95 km. Lo que afecta en la movilidad de la población, con afectaciones en sectores económicos, de salud, conflictos sociales y desabasto de productos básicos.

Tabla 163. Intensidad de afectación en carreteras.

Intensidad de afectación en carreteras	Extensión en kilómetros
Media	6.95
Baja	116.69

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por intensidad de afectación a los caminos y carreteras en el municipio de San José Lachiguirí, la principal vía de comunicación que presenta dos carriles y que conectan con los municipios de San Cristóbal Amatlán y San Francisco Logueche presenta una intensidad "Media" de afectación, mientras que, del resto de las vialidades, presentan una afectación "Baja".







**PLANEACIÓN** Santa Maria Zoquiti Mapa de amenaza de interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica (carreteras) San Luis Amatlán San José Lachiquir Intensidad Media baia \_\_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 121. Intensidad de afectación en carreteras.

Fuente: Centro Geo, 2024

Dada la inestabilidad de los terrenos sobre los que se establecieron las vías de comunicación en San José Lachiguirí, esta infraestructura es la más susceptible a presentar interrupciones, lo que genera la obstrucción de transporte, dificultades en la movilidad diaria de los habitantes, así como problemas en la distribución de bienes y servicios esenciales. Además, las frecuentes interrupciones en estas rutas importantes pueden afectar las respuestas de emergencia y el desarrollo económico del área, al limitar el acceso y la conectividad entre diferentes sectores del municipio.

Por otra parte, aunque en menor medida, fenómenos naturales como la actividad sísmica, lluvias intensas, tormentas eléctricas y de granizo contribuyen a interrupciones en el suministro de energía eléctrica ya que pueden dañar la infraestructura y red eléctrica críticas y provocar cortes de luz que afectan a toda la población.







Imagen 55. Principales de vías de acceso susceptibles a ser interrumpidas entre San Pedro Mártir Quiechapa y San José Lachiguirí (IASBIE-SJL-01).

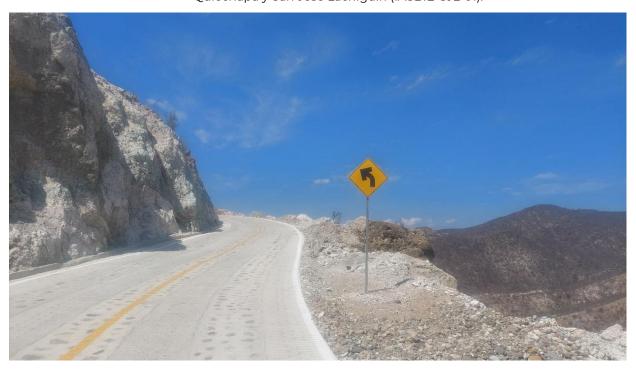


Imagen 56. Vías de acceso situadas en terrenos inestables susceptibles a ser interrumpidas entre San Pedro Mártir Quiechapa y San José Lachiguirí (IASBIE-SJL-01).









#### V.5.2.1 Amenaza afectación a carreteras

Los accidentes automovilísticos, aunque no son la principal causa de la interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica, pueden presentar un impacto significativo como:

- Daños a la infraestructura vial como calles, carreteras, puentes y señalización. Estos daños pueden requerir reparaciones que afecten la movilidad y la accesibilidad en la zona afectada.
- Interrupción del tráfico en la zona afectando el transporte de personas y mercancías, así como de los servicios de emergencia.
- Daños a las redes de servicios públicos, como agua potable, red eléctrica y telecomunicaciones. Estos daños pueden resultar en interrupciones en el suministro de servicios básicos para los habitantes del municipio.
- Y en algunos casos, los accidentes automovilísticos pueden provocar derrames de sustancias peligrosas, como combustibles o productos químicos, que pueden contaminar el suelo, el agua y el aire, teniendo efectos negativos en el medio ambiente.

En el municipio de San José Lachiguirí, la frecuencia de accidentes automovilísticos es de "Muy baja" a comparación de los municipios mayormente urbanizados, por lo que la generación interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica, pueden presentar un impacto poco significativo.

Tabla 164. Frecuencia de accidentes automovilísticos en el municipio.

Accidentes automovilísticos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	7745.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Una "Muy baja" frecuencia de accidentes en un municipio es un indicador positivo de seguridad vial y eficacia en las medidas de prevención y atención a los accidentes automovilísticos suscitados.









Ranta Zoquilla Zoquil

Mapa 122. Incidencia de accidentes automovilísticos en el municipio.

Fuente: Centro Geo, 2024

Aunque en el municipio la frecuencia de accidentes automovilísticos es relativamente "Muy baja", existen áreas específicas donde la ocurrencia accidentes es mayor. En el 10.65 % (824.61 hectáreas) del territorio municipal se presenta una ocurrencia "Baja", donde se suscitan de 10 a 20 accidentes al año, el cual pudiera deberse a diversos factores, como las condiciones de la vía, densidad de tráfico y el comportamiento de los conductores.

Por otro lado, en el 89.35 % (6,920.91 hectáreas) restante del territorio, la ocurrencia del número de accidentes es inferior a 10 por año, lo que sugiere un nivel de seguridad más alto en estas áreas.

Tabla 165. Ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio.

Ocurrencia de accidentes viales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja: de 10 a 20 accidentes reportados al año	824.61	10.65
Muy baja: de 0 a 10 accidentes reportados al año	6920.91	89.35

Fuente: Centro Geo, 2024











Es de suma importancia analizar las causas de los accidentes en las zonas de mayor ocurrencia para implementar medidas de prevención y mejorar la seguridad vial de los habitantes en el municipio.

A continuación, se presentan las evaluaciones más representativas realizadas en campo respecto a las afectaciones causadas por fenómenos socio-organizativos Estas evaluaciones se llevaron a cabo con el objetivo de estudiar y comprender los efectos derivados de la concentración masiva de población.

Tabla 166. Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado por fenómenos socio-organizativos.

_								
		Coc	Coordenadas WGS 84			Nivel		Nivel
Tipo de amenaza	Clave	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)	Afectación	de Peligro	Nivel de Vulnerabilidad	de Riesgo
Concentración masiva de población	CMP-SJL-01	16.378987	-96.336294	1697	Concentracion es masivas de población	Muy alto	Media	Alto
Concentración masiva de población	CMP-SJL-02	16.415084	-96.319287	1657	Concentracion es masivas de población	Muy alto	Media	Alto
Concentración masiva de población	CMP-SJL-03	16.412753	-96.318649	1663	Concentracion es masivas de población	Muy alto	Media	Alto
Concentración masiva de población	CMP-SJL-04	16.378498	-96.33649	1696	Concentracion es masivas de población	Muy alto	Media	Alto
Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica	IASBIE-SJL-01	16.419556	-96.306807	1496	Zonas de deslaves en vías de acceso	Alto	Muy alta	Muy alto
Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica	IASBIE-SJL-02	16.419182	-96.306714	1432	Zonas de deslaves en vías de acceso	Alto	Muy alta	Muy alto





## V.6. Vulnerabilidad social

La definición de la vulnerabilidad social ha evolucionado a lo largo del tiempo, considerado en sus inicios como un concepto ligado a estudios sociales, relacionados directamente con la pobreza y marginación, dejaban fuera muchas consideraciones y factores externos (desastres naturales) que inciden en la exposición de la población a riesgos y a incrementar la posibilidad de que se encuentre en estos parámetros (pobreza y marginación) (García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada, 2006).

Es preciso considerar que el concepto de vulnerabilidad social es una construcción interdisciplinaria que conjuga nociones teóricas de la sociología, la economía, las ciencias políticas y la antropología. Sin embargo, al tratarse de un término que ha atravesado barreras de las ciencias sociales, trata de construir nuevas formas de análisis, que explican las consecuencias de fenómenos dentro las sociedades ante la presencia de algún desastre, al mismo tiempo que se diseñan políticas para enfrentar dichos problemas, por ejemplo, el cambio climático (Arreguín Cortés, López Pérez & Montero Martínez, 2015).

Para Kuroiwa, (2002) la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como: "una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre".

Para CENAPRED la vulnerabilidad social hace referencia a el conjunto de indicadores socioeconómicos que limitan a su población ante la capacidad de desarrollo de su sociedad, en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta que tienen ante un fenómeno, así como la percepción local del riesgo.

En este sentido la vulnerabilidad social es consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. Asimismo, la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre (CENAPRED, 2006).

De acuerdo con la Metodología para Estimar la Vulnerabilidad Social de CENAPRED, propuesta por García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada (2006), este análisis se desarrolla en tres etapas:









#### Etapa 1. Condiciones sociales y económicas.

En esta etapa se realiza una aproximación al grado de vulnerabilidad con base en las características socioeconómicas de la población, en la que se obtendrá un parámetro para cuantificar las posibilidades de organización y recuperación después de la presencia de un desastre.

Para obtener el grado de vulnerabilidad social y económica se consideraron 18 indicadores obtenidos a través de datos estadísticos, como se muestra en el siguiente cuadro, distribuidos en cinco rubros (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población). Estos indicadores incluyen distintos parámetros establecidos previamente en la metodología para estimación de la vulnerabilidad y se ajustaron a los datos particulares del municipio.

Se auxilió del uso de una cédula en la que se obtuvieron los promedios de cada uno de los valores por rubro. Por último, se promediará el valor de cada rubro, de este cálculo se obtuvo un valor entre 0 y 1, este número será el resultado final de la primera parte. Hay que considerar que los resultados de esta primera etapa (características socioeconómicas) corresponde un peso del 50% del cálculo de la vulnerabilidad social.

Tabla 167. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad.

·					
Rubro	Indicador				
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes				
Salud	2. Tasa de mortalidad				
	3. Porcentaje de población derechohabiente				
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo				
Educación	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela				
	6. Grado promedio de escolaridad				
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua				
vivierida	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje				
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica				
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón				
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra				
	12. Déficit de vivienda				
Empleo e ingresos	<ol> <li>Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos</li> </ol>				
	14. Tazón de dependencia				
	15. Tasa de desempleo abierto				
Población	16. Densidad de población				
PODIACION	17. Porcentaje de población indígena				
	18. Dispersión poblacional				

Fuente: CENAPRED. Términos de Referencia para Elaborar Atlas de Riesgos, 2016.







## Etapa 2. Obtención del Grado de Vulnerabilidad Social asociada a desastres GVS. Indicadores socioeconómicos.

El criterio para la determinación de vulnerabilidad fue utilizar tres niveles geoestadísticos: municipal, localidad y manzana. Se obtuvo el cálculo para cada uno de ellos con la información obtenida de las fuentes oficiales recomendadas en la metodología de Obtención de Estimación de la Vulnerabilidad de Flores (2006).

La información que se utilizó para la elaboración de la metodología propuesta por García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada (2006) se obtuvo de los tabulados del Censo de Población y Vivienda del 2010: Resultados por localidad (ITER) para estimar los valores de localidades rurales y municipal y resultados AGEB manzana para las localidades urbanas. También se auxilió del Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017 para identificar los datos que no están representados en el censo 2010 como Porcentaje de Viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según resistencia de los materiales en paredes y el índice de mortalidad infantil (TMI) y el documento de Perfiles sociodemográficos Municipales: Tlanchinol para obtener el % Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos.

Se obtuvo el grado de vulnerabilidad social para el municipio, considerando los 18 indicadores que sugiere la metodología, con un valor total de 0.628. Esta calificación se obtuvo de la suma de cada uno de los indicadores de cada rubro (salud, educación, vivienda, población y empleo e ingresos) y el cálculo del promedio simple de la suma en cada uno de ellos.

Tabla 168. Tabla. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio	
Salud	Médicos por cada mil habitantes	PM	0		
	Tasa de mortalidad	TMI	0.25	0.125	
	Porcentaje de población derechohabiente	%PND	0		
	Porcentaje de analfabetismo	%A	0.25		
Educación	Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	0	0.125	
	Grado promedio de escolaridad	GPE	0.25		
Vivienda	Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	0		
	Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	0.25		
	Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	0		
	Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	0	SD	
	Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	0.25		
	Déficit de vivienda	DV	SD		
Empleo e ingresos	Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos	RD	1	0.5	
	Tazón de dependencia	%PE	0.25		
	Tasa de desempleo abierto	TDA	0.25		
Población	Densidad de población	DP	0	0.3	







	Porcentaje de población indígena	%PI	1	
	Dispersión poblacional	DiPo	0	
Clasificación final				0.628

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

#### Etapa 3. Resultados por localidades urbanas.

Debido a los vacíos en la información se utilizaron los valores municipales para los indicadores de: Médicos por cada 1000 habitantes, Tasa de Mortalidad Infantil, Porcentaje de población económicamente activa (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos y Porcentaje de Población Indígena. En Déficit de Vivienda se omitió el Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón al no encontrarse el dato disponible a este nivel de análisis espacial.

Se estimaron 17 indicadores, de los que se obtuvieron los siguientes valores asignados a nivel localidad, como se puede observar en el cuadro.

Tabla 169. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio	
Salud	Médicos por cada mil habitantes	PM	Muy baja	0		
	Tasa de mortalidad	TMI	Muy baja	0	0	
	Porcentaje de población derechohabiente	%PND	Muy baja	0		
Educación	Porcentaje de analfabetismo	%A	Muy baja	0		
	Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	Muy baja	0	0.33	
	Grado promedio de escolaridad	GPE	Alta	1		
Vivienda	Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	Muy baja	0		
	Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	Muy baja	0		
	Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	Muy baja	0	O	
	Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	N/A	0	O	
	Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	Muy baja	0		
	Déficit de vivienda	DV	Muy baja	0		
Empleo e ingresos	Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salario mínimos	RD	Baja	0.25	0.5	
	Tazón de dependencia	%PE	Baja	0.25		
	Tasa de desempleo abierto	TDA	Baja	0.25		
Población	Densidad de población	DP	Baja	0.25	0.13	





	Porcentaje de población indígena	%PI	Predominan- temente no indígena	0	
	Dispersión poblacional			1	
Clasificación final					0.33

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

### V.6.1 Vulnerabilidad Social del Municipio

La vulnerabilidad social es el resultado de las desigualdades que enfrenta la población para acceder a oportunidades que brindan el mercado, el Estado y la sociedad, y de la falta de entornos equitativos que permiten aprovecharlas para poder potencializar su desarrollo.

Así como también de la incapacidad de las localidades urbanas y rurales de un municipio para resistir, afrontar y recuperarse de desastres, crisis económicas o sociales, u algunas otras emergencias. Esta vulnerabilidad se ve influida por diversos factores como la economía, el acceso a servicios de salud, educación, calidad de vivienda e infraestructura, cohesión social, así como del acceso a la información.

Para el municipio de San José Lachiguirí, se presentan cuatro tipos de vulnerabilidad, de la cual el 90.75 % del territorio se encuentra en una vulnerabilidad "Baja", seguida de un 9.13 % del territorio en una vulnerabilidad "Alta" y menor porcentaje territorial 0.06 % en vulnerabilidad "Muy baja" y en 0.05 % en vulnerabilidad "Media".

Tabla 170. Vulnerabilidad social del municipio.

Vulnerabilidad social	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	708	9.13
Media	4	0.05
Baja	7038	90.75
Muy Baja	5	0.06

Fuente: Centro Geo, 2024

Lo que indica que en del municipio se encuentran en una vulnerabilidad "Baja" y 708 hectáreas en vulnerabilidad "Alta", mientras que el resto en vulnerabilidad "Muy baja" (5 hectáreas) y "Media" (4 hectáreas). Respecto a la distribución geográfica por vulnerabilidad social en el municipio de San José Lachiguirí, la cabecera municipal, Rancho Mijangos, Barrio tercero (Salida del Arroyo), Santa María Lachivigoza, Nizagoche y Nuestra Señora Inmaculada de Juquila El Carrizal se encuentran en una vulnerabilidad "Alta".







Ranta
Santa
Social

San José Lachiguiri

Amailan

Amailan

San

Carriera de 2 o más carnies

Carriera de 2 o más carnies

Carriera (2 o más carnies)

Carnios

Valdades urbanas

Curvas maestras

Mapa 123. Vulnerabilidad social en el municipio.

Aspectos como la pobreza, el desempleo, una infraestructura carente, y la falta de cohesión aumentan significativamente la susceptibilidad a los impactos adversos y complicar los esfuerzos de recuperación.







Imagen 57. Población vulnerable de la localidad de Santa María Lachivigoza en el municipio de San José Lachiguirí.



Para las localidades rurales que se encuentran distribuidas dentro del municipio de San José Lachiguirí, se presenta únicamente una vulnerabilidad, "Media".

Tabla 171. Vulnerabilidad social localidades rurales.

Vulnerabilidad social localidad rural	Localidades rurales por categoría	Porcentaje de localidades rurales del municipio
Media	9	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Lo que indica que del total de las localidades rurales que se encuentran dentro del territorio municipal aun presentan incapacidad para afrontar y recuperarse de desastres u algunas otras emergencias. Respecto a la distribución geográfica de las localidades rurales por vulnerabilidad social dentro del municipio, las de Nizagoche, Rancho Mijangos, Santa María Lachivigoza, San Isidro La Chivigoza, Nuestra Señora Inmaculada de Juquila El Carrizal, Rancho Nuevo, El Ocote (Cuatle), Barrio tercero (Salida del Arroyo) y Portillo el Mezquite se encuentran en una vulnerabilidad "Media".







San Couling

Caminos

Mapa de vulnerabilidad social

Media

Vulnerabilidad social

Luchigari

Luchigari

Luchigari

Caretra de 2 o más carriles

Carrinos

Validades urbanas

Carrinos

Carrinos

Validades urbanas

Carrinos

Ca

Mapa 124. Vulnerabilidad social localidades rurales.

Esta vulnerabilidad que presentan las localidades rurales se ve influida por factores como la economía, el acceso a servicios de salud, educación, calidad de vivienda e infraestructura, cohesión social, así como del acceso a la información.

Por otra parte, en relación con las localidades urbanas que se encuentran dentro del municipio de San José Lachiguirí, se presenta una vulnerabilidad "Media".

Tabla 172. Vulnerabilidad social localidades urbanas.

Vulnerabilidad social localidad urbana	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	711.53	100

Fuente: Centro Geo, 2024

Lo que indica que 711.53 hectáreas del territorio municipal (cabecera municipal) no cuentan con la capacidad para afrontar y recuperarse de desastres u algunas otras emergencias.







San José Lachiguiri
Localidad urbana
Amailan

San José Lachiguiri
Localidades urbanas
Lachiguiri
Localidades urbanas
Localidades urbanas
Carrinos
Valdades urbanas
Curvas maestras

Carvas maestras

Carvas maestras

Mapa 125. Vulnerabilidad social localidades urbanas.

Para contrarrestar esta vulnerabilidad, es de suma importancia identificar las necesidades específicas de la población, así como del desarrollo de políticas y estrategias que permitan fortalecer la resiliencia comunitaria. Dentro de las estrategias se pueden incluir en la mejora de la infraestructura, educación de calidad, difusión de la gestión de riesgos, el fortalecimiento de los servicios de salud, así como de la implementación de iniciativas para crear empleos y apoyo financiero.







# V.7 Grado de exposición del Municipio

Para la obtención de la "exposición" como componente del Riesgo, se tomó en cuenta aquellos elementos presentes en el territorio municipal que pueden ser afectados por la ocurrencia de alguno de los peligros contemplados en el Atlas. En función de la información disponible en fuentes oficiales correspondiente a capas cartográficas, se realizó la estimación con base en la cuantificación de los siguientes elementos:

- Equipamiento: salud, educación, servicios administrativos, cultural, religioso, comunicación, deportivo, industrial, proveedor de servicios.
- Establecimientos comerciales: se consideraron todos los giros.
- Vías de comunicación: Autopistas, carreteras y calles en las zonas urbanas.

Debido a la escala de las capas de información, la representación es en su mayoría mediante puntos y líneas, situación que dificulta la creación de una capa síntesis que pueda emplearse para determinar el Riesgo. La alternativa planteada fue la creación de una malla, estableciendo el tamaño de cada celda de 100 x 100 metros, con la finalidad de realizar un cruce de los elementos señalados anteriormente con la cuadrícula en cada municipio.

En términos generales, el proceso llevado a cabo consistió en:

- 1. Equipamiento y establecimientos comerciales: una vez realizado el cruce, se cuantificó el total de puntos o polígonos que quedaron inmersos en cada celda de la malla.
- 2. Vías de comunicación: después del cruce, se sumó la cantidad de metros correspondientes a cada cuadro de la malla.

Una vez obtenidos los datos, se generaron cinco rangos mediante el método de "*Natural Breaks*", con el objetivo de asignar a cada celda una categoría de exposición, misma que se observa en la siguiente tabla:

Tabla 173. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio

Exposición		Establecimientos		Vías de	
Cualitativo	Cuantitativo	Equipamiento	Comerciales	Comunicación (metros)	
Muy baja	1	0 – 1	0 – 2	0 – 50	
Baja	2	1-2	2-3	50 – 100	
Media	3	2-3	3 – 4	100 – 150	
Alta	4	3 – 5	4-5	150 – 200	
Muy alta	5	Mayor a 5	Mayor a 6	Mayor a 200	







Asignada la clasificación, se procedió a unir las tres mallas y generar una sola cuadrícula, asignando la clasificación de Exposición con el promedio, finalmente se aplicó el geo proceso llamado "Dissolve" para fusionar las celdas con valores iguales.

Para San José Lachiguirí el grado de exposición del municipio se presenta en tres categorías: "Muy Baja", en el 85%, "Baja", en el 15% y "Media" en el 0.04% del territorio.

Tabla 174. Grado de exposición del municipio

Grado de exposición	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	3	0.04
Baja	1141.59	14.72
Muv Baia	6610.27	85.24

Fuente: Centro Geo, 2024

En extensión del territorio, para la categoría de "Muy baja" se presenta en 6,610 ha, "Baja" en 1,142 ha, y para la "Media" se presenta únicamente en 3 ha.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de grado de exposición San José Lachiquiri Grado de exposición Pedro Mártir Quiechapa Media San Luis Amatlán Baja Muy Baja Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Cristobal Amatlan

Mapa 126. Grado de exposición del municipio









# V.8 Riesgos por fenómenos geológicos

El **riesgo de desastres**, entendido como la probabilidad de pérdida, depende de dos factores fundamentales que son el peligro y la vulnerabilidad. Comprender y cuantificar los peligros, evaluar la vulnerabilidad y con ello establecer los niveles de riesgo, es sin duda el paso decisivo para establecer procedimientos y medidas eficaces de mitigación para reducir sus efectos. Es por ello prioritario desarrollar herramientas y procedimientos para diagnosticar los niveles de peligro y de riesgo que tiene nuestro país a través de sistemas organizados de información como se plantea en la integración del Atlas Nacional de Riesgos, ANR, basado éste en los atlas estatales y municipales.

El riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición. Por tanto, para la mayoría de los fenómenos, no es posible representar al riesgo mediante una simple gráfica o mapa, éste debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés. Por lo anterior, conceptualmente el ANR ha evolucionado de un conjunto estático de mapas, a un sistema integral de información sobre riesgos de desastres, empleando para ello bases de datos, sistemas de información geográfica, cartografía digital, modelos matemáticos y herramientas para visualización, búsqueda y simulación de escenarios de pérdidas.

Para el cálculo del riesgo se utilizaron los resultados del cálculo del peligro, la vulnerabilidad y la exposición, bajo el siguiente procedimiento:

$$R = P * (V + E)$$

Donde:

R: Riesgo

P: Peligro

V: Vulnerabilidad

E: Exposición

Con los valores resultados del procedimiento se realizó un cruce para determinar los niveles de riesgo, como se puede ver en la siguiente tabla.







Tabla 175. Resultados para la estimación del riesgo



Sin embargo, por las condiciones específicas e importancia que tiene la condición de inestabilidad de laderas (deslizamiento, derrumbes, caída de detritos y flujos) y de acuerdo con lo establecido en las guías metodológicas para la elaboración de Atlas, que señalan la posibilidad de diferenciar metodológicamente los cálculos de riesgo por fenómeno, se consideró que, en los casos en donde el peligro tenga una calificación de "Alto" o "Muy alto", (valores 4 y 5) con una vulnerabilidad y exposición "Baja" (3 y 4) se reclasifiquen para considerarlas en el rango "Alto", en lugar de "Medio", sólo para los mecanismos que están relacionados con la inestabilidad de laderas, bajo un criterio de exclusión.

Tabla 176. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas



#### V.8.1 Inestabilidad de Laderas

Cómo se ha venido analizando, la inestabilidad de laderas está determinada, tanto en su origen como en su desarrollo, por diferentes mecanismos, los cuales se han utilizado para clasificar y analizar los tipos de procesos de ladera existentes. De tal modo que se han agrupado en cuatro categorías: deslizamientos, derrumbes, caída de detritos y flujos (CNPC, CENAPRED, SSPC, 2021).

Para el municipio de San José Lachiguirí las afectaciones a la población por este tipo de riesgos se han presentado principalmente hacia la parte central, este, oeste y suroeste del municipio, con mayores afectaciones en Agencias y principalmente caminos.







Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por deslizamiento para el municipio, indicando a continuación por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio", tanto por deslizamiento, derrumbes y flujos para todos los escenarios, y para caída de detritos en "Bajo". Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presenta una categoría de riesgo "Alto" es pequeña con respecto a la totalidad municipal, es trascendental reducir o mitigar este riesgo pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se refiere a los asentamientos, tanto cabecera municipal como agencias, donde vive la mayor parte de la población, y en algunas zonas de la carretera que atraviesa el municipio y lo conecta con otros, siendo las principales vías de comunicación.

Tabla 177. Riesgos por fenómenos geológicos en el municipio de San José Lachiguirí

. asia ., , , , , , asig so per lemente georgico en el mante, le calle de c					
Riesgo por fenómenos geológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Deslizamiento		1.04%	88.43%	10.53%	
Deslizamiento para un PR 5 años		0.49%	88.82%	10.69%	
Deslizamiento para un PR 10 años		0.24%	87.35%	12.40%	
Deslizamiento para un PR 20 años		0.00%	81.90%	18.10%	
Deslizamiento para un PR 50 años		0.00%	74.73%	25.27%	
Derrumbes		5.01%	85.51%	9.48%	
Derrumbes para un PR 5 años		3.67%	85.78%	10.55%	
Derrumbes para un PR 10 años		3.08%	85.21%	11.71%	
Derrumbes para un PR 20 años		2.30%	83.08%	14.62%	
Derrumbes para un PR 50 años		1.78%	79.52%	18.69%	
Caída de detritos	7.22%	61.05%	31.49%	0.24%	
Caída de detritos para un PR de 5 años	6.23%	60.30%	33.22%	0.25%	
Caída de detritos para un PR de 10 años	5.84%	59.46%	34.43%	0.27%	
Caída de detritos para un PR de 20 años	5.09%	57.69%	36.85%	0.38%	
Caída de detritos para un PR de 50 años	4.00%	55.21%	39.67%	1.12%	
Flujos	0.14%	23.46%	71.27%	5.13%	
Flujos para un PR de 5 años	0.01%	20.39%	73.43%	6.17%	
Flujos para un PR de 10 años	0.00%	16.83%	75.58%	7.59%	
Flujos para un PR de 20 años		13.51%	73.49%	12.99%	
Flujos para un PR de 50 años		6.94%	71.64%	21.42%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024







# V.8.1.1 Riesgo por deslizamientos

El riesgo por deslizamiento en el municipio se presenta en 3 categorías, "Bajo" en el 1.04% del territorio, "Medio" en el 88% y "Alto" en el 11% restante de la superficie municipal.

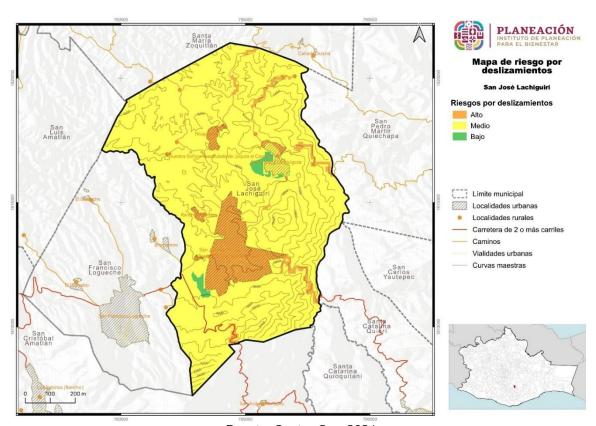
Tabla 178. Riesgo por deslizamiento en el municipio

Riesgo por deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	816.59	10.53
Medio	6857.66	88.43
Baio	80.6	1.04

Fuente: Centro Geo. 2024

Para la superficie municipal de Magdalena Teitipac ante el riesgo por deslizamiento, en la categoría "Muy baja" en 866 ha, hacia la parte norte de la cabecera municipal, en categoría "Baja" en 402.1 ha, la categoría "Medio" en 2,417 ha, desde el centro hacia el sur del municipio; la categoría "Alto" en 253 ha, en la zona urbana hacia el sur.

Mapa 127. Riesgo por deslizamiento en el municipio











#### V.8.1.2 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 5 años, la categoría "Bajo" se presentará en 0.49% del territorio, "Medio" en 88.82% de la superficie municipal y "Alto" en 11%.

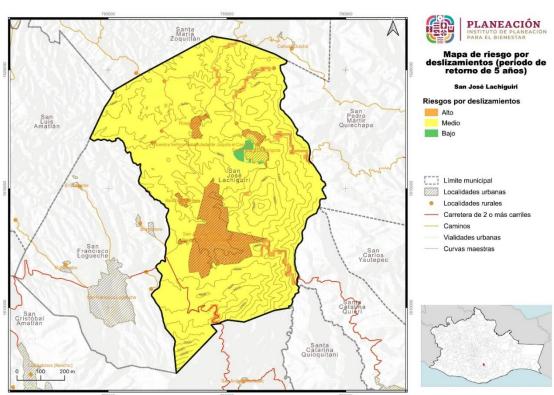
Tabla 179. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	829.15	10.69
Medio	6887.59	88.82
Bajo	38.12	0.49

Fuente: Centro Geo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años, la superficie que ocupará la categoría "Bajo" corresponderá a 38 ha en el centro del municipio, hacia el oeste de la Agencia de Santa María Lachivigoza.

Mapa 128. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: Centro Geo, 2024

La categoría "Medio" se presentará en 6,888 ha en toda la superficie municipal, y la categoría "Alto" en 829 ha en el centro del municipio en las áreas que actualmente







ocupan la cabecera municipal de San José Lachiguirí, las Agencias de Nizagoche y Santa María Lachivigoza, y el núcleo agrario de Rancho Mijangos, donde la población quedaría mayormente afectada.

## V.8.1.3 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de San José Lachiguirí, para un periodo de retorno de 10 años, la categoría "Bajo" se presentará en 0.24% del territorio, "Medio" en 87% de la superficie municipal y "Alto" en 12%.

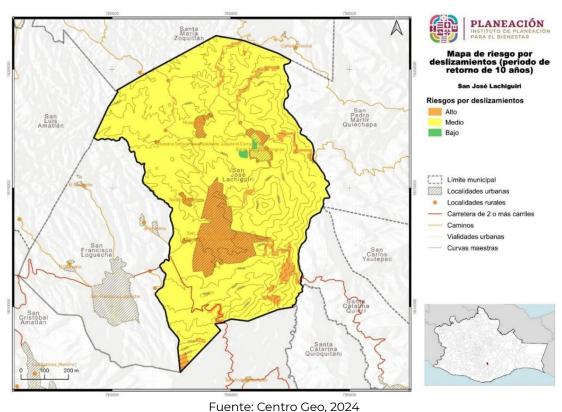
Tabla 180. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	961.7	12.4
Medio	6774.19	87.35
Bajo	18.98	0.24

Fuente: Centro Geo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años, la superficie que ocupará la categoría "Bajo" corresponderá a 19 ha en el centro del municipio. La categoría "Medio" se presentará en 6,774 ha en toda la superficie municipal, y la categoría "Alto" en 96 ha.

Mapa 129. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años







OAXACA



## V.8.1.4 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 20 años

El escenario de riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años en San José Lachiguirí muestra dos categorías de impacto en el municipio, "Medio" en 81.9% del territorio y 18.1% en la superficie restante.

Tabla 181. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1403.9	18.1
Medio	6350.94	81.9
Bajo	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

Para el periodo de retorno de 20 años por riesgo por deslizamientos, la categoría "Medio" abarcará 6,351ha en todo el municipio de San José Lachiguirí. La categoría "Alto" se presentará en 1,404 ha, incrementando las áreas de riesgo en cabecera municipal, agencias y núcleos agrarios.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por deslizamientos (periodo de retorno de 20 años) San José Lachiquiri Riesgos por deslizamientos San Pedro Martir Quiechapa Alto San Luis Amatlán Medio Baio \_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 130. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años









## V.8.1.5 Riesgo por deslizamientos periodo de retorno de 50 años

El escenario proyectado para un periodo de retorno de 50 años muestra dos clasificaciones, donde la categoría "Medio" se presentará en el 75% del territorio, y la categoría "Alto" en el 25% restante.

Tabla 182. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años

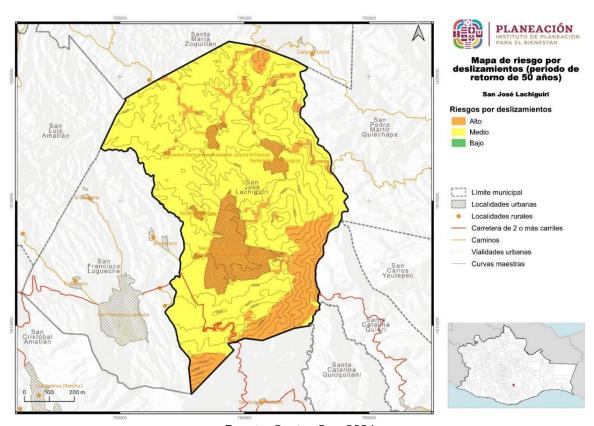
Riesgo por deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1959.4	25.27
Medio	5795.44	74.73
Baio	0	0

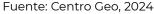
Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por deslizamiento para el periodo de retorno de 50 años abarcarán 5,795 ha para la categoría "Medio", y 1,959 ha para la categoría "Alto".

Este escenario indica que casi todas las áreas urbanas y rurales del municipio de San José Lachiguirí muestran superficies considerables con riesgo por deslizamiento, poniendo en vulnerabilidad a la totalidad de la población municipal.

Mapa 131. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años











En los escenarios proyectados para riesgo por deslizamiento para los periodos de retorno (PR 5, 10, 20 y 50 años), se observa un incremento de la superficie municipal con categoría "Alto", pasando del 5.37% (PR 5 años) al 8.19% (PR 50 años). Estos incrementos se observan en el territorio que ocupa la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, exponiendo a la totalidad de la población de San José Lachiguirí a este riesgo.

Se vuelve relevante generar estrategias de prevención y mitigación de riesgos por deslizamiento, dado que las áreas con mayor riesgo se presentan en áreas ocupadas por la población.

## V.8.1.6 Riesgo por derrumbes

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de San José Lachiguirí, se presenta en tres categorías, "Bajo" en 5% del territorio, "Medio" para la mayor parte del municipio en 86%, y "Alto" en el 9% de la superficie restante.

Tabla 183. Riesgo por derrumbes

Riesgo por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	735.28	9.48
Medio	6631.3	85.51
Bajo	388.29	5.01

Fuente: Centro Geo, 2024

El territorio proyectado con riesgo por derrumbes, muestran que la categoría "Bajo" se presenta en 388 ha ubicadas hacia la parte central del municipio en áreas circundantes de la Agencia de Santa María Lachivigoza, así como en el este y suroeste en colindancias con el municipio de San Francisco Logueche. La categoría "Medio" se presentará en la mayor parte del territorio de San José Lachiguirí en 6,631 ha, y la categoría "Alto" en 735 ha en el centro del municipio, correspondiente con las áreas que ocupan los desarrollos urbanos de la cabecera municipal, las agencias de Nizagoche y Rancho Mijangos, y en menor medida en Santa María Lachivigoza.





Ranga de riesgo por derrumbes

San José Lachiguiri
Riesgo por derrumbes

San José Lachiguiri
Riesgo por derrumbes

Alto
Medio
Bajo

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Carriera de 2 o más carriles

Mapa 132. Riesgo por derrumbes

#### V.8.1.7 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de San José Lachiguirí, muestran que para el periodo de retorno de 5 años se presentarán tres categorías, "Bajo" en 4% del territorio, "Medio" para la mayor parte del municipio en 86%, y "Alto" en el 10% de la superficie restante.

Tabla 184. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	818.31	10.55
Medio	6652.04	85.78
Bajo	284.49	3.67

Fuente: Centro Geo, 2024

El territorio proyectado con riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 5 años, muestran que la categoría "Bajo" se presentará en 284 ha ubicadas hacia la parte central del municipio. La categoría "Medio" se presentará en la mayor parte del territorio de San José Lachiguirí en 6,652 ha, y la categoría "Alto" en 818 ha.







Amaidan

San José Lachiguir

Riesgo per derrumbes (periodo de retorno de 5 años)

San José Lachiguir

Riesgo per derrumbes (periodo de retorno de 5 años)

San José Lachiguir

Riesgo per derrumbes (periodo de retorno de 5 años)

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Carriera de 2 o más carriles

Caminos

Vialidades urbanas

Curvas maestras

Curvas maestras

Mapa 133. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

## V.8.1.8 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Para el periodo de retorno de 10 años se proyectan 3 categorías de riesgo por derrumbes, siendo la de mayor porcentaje la categoría "Medio" en el 85% del territorio, "Bajo" en el 3% de la superficie municipal, y para la categoría "Alto" en el 12% del área municipal restante. Esta última categoría aumento en un 1.16% con respecto al PR 5 años, pero ese aumento se observa en el área urbana que ocupa la población municipal.





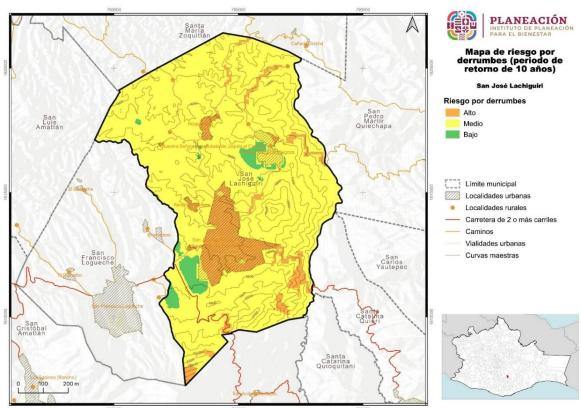


Tabla 185. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	908.24	11.71
Medio	6607.65	85.21
Bajo	238.91	3.08

En cuanto a las superficies que ocupa el riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 10 años, se tiene que la categoría "Bajo" se presentará en 239 ha en el centro del municipio en áreas circundantes de la agencia de Santa María Lachivigoza y en el oeste en colindancias con el municipio de San Francisco Logueche. La categoría "Medio" ocupará 6,608 ha en toda la superficie municipal, y la categoría "Alto" se presentará en 908 ha en las áreas urbanas que ocupa la cabecera, agencias y núcleos agrarios.

Mapa 134. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años









## V.8.1.9 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

El riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 20 años muestra una reducción en el porcentaje de proyección para la categoría "Bajo" disminuyendo al 2.3% de la superficie municipal. La categoría "Medio" se proyecta para el 83% del municipio, y "Alto" para el 14% del territorio restante.

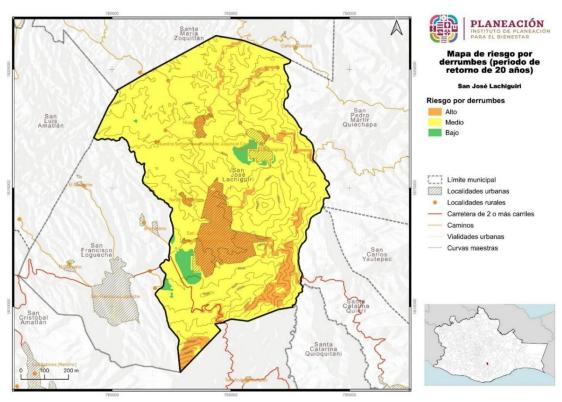
Tabla 186. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1133.64	14.62
Medio	6442.85	83.08
Baio	178.34	2.3

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a las superficies proyectadas para el riesgo por derrumbes para un PR de 20 años, se tiene que la categoría de riesgo "Bajo" se presentará en 178 ha hacia el centro del municipio y colindancias con San Francisco Logueche, "Medio" para 6,443 ha en la mayor parte del territorio municipal, y "Alto" en 1,134 ha, de igual forma que en los PR anteriores incrementando en las áreas que ocupa el desarrollo urbano de la población en la cabecera municipal, agencias y núcleos agrarios, aumentando con esto el riesgo para la población.

Mapa 135. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años











#### V.8.1.10 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Finalmente, para el periodo de retorno de 50 años, el riesgo por derrumbes se presentará también en 3 categorías, "Bajo" en el 2% de la superficie municipal manteniendo la tendencia decreciente al igual que en los anteriores PR. La categoría "Medio" ocupará el 80% del territorio y "Alto" en el 19% restante.

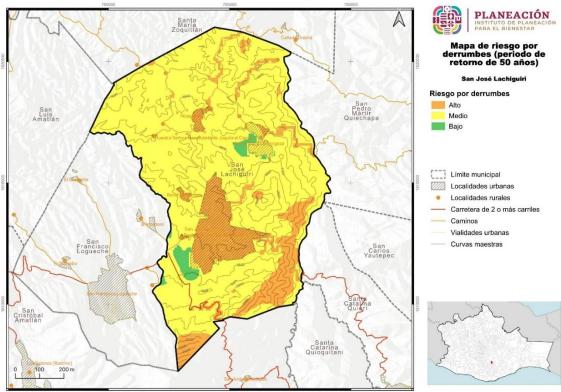
Tabla 187. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por derrumbes (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1449.62	18.69
Medio	6166.98	79.52
Bajo	138.27	1.78

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas ante riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 50 años muestran que la categoría "Bajo" se presentará en 138 ha, disminuyendo en las áreas cercanas a la agencia de Santa María Lachivigoza y en las superficies colindantes con la cabecera municipal. La categoría "Medio" se presentará en 6,167 ha mantenido la tendencia de ocupar casi toda la superficie municipal. Finalmente, la categoría "Alto" se presentará en 1,450 ha aumentado el riesgo en las áreas de desarrollo urbano de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

Mapa 136. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años









Para las proyecciones de derrumbes se observa una tendencia de incremento de la superficie categorizada de riesgo "Alto", pasando de 735 a 1,450 ha (PR 50 años), mostrando un aumento de 9% en las áreas que ocupan el actual desarrollo urbano de San José Lachiguirí. Esto pone en perspectiva la necesidad de reforzar reglamentos de construcción en el área urbana, para disminuir la exposición al riesgo por parte de la población.

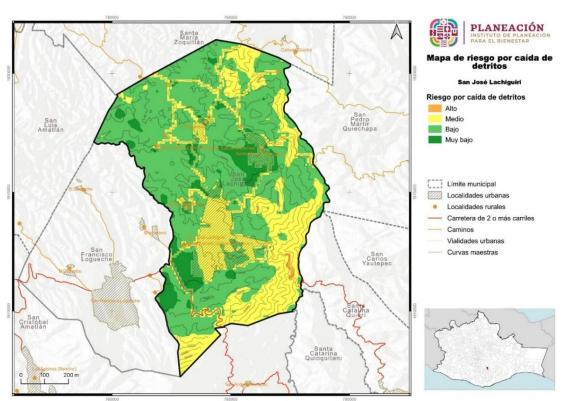
# V.8.1.11 Riesgo por caída de detritos

Para el caso del Riesgo de caída de detritos, se identifican 4 categorías. Los rangos son: "Muy bajo" en 7% del territorio municipal, "Bajo" en 61%, "Medio" en 31% y "Alto" en 0.24% de la superficie total de San José Lachiguirí.

Tabla 188. Riesgo por caída de detritos

Riesgo por caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	18.41	0.24
Medio	2441.94	31.49
Вајо	4734.35	61.05
Muy bajo	560.15	7.22

Mapa 137. Riesgo por caída de detritos











La superficie que ocupa la categoría "Muy bajo" es de 560 ha, "Bajo" 4,734 ha, "Medio" 2,442 ha y "Alto" en 18 ha.

## V.8.1.12 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Otro de los riesgos proyectados fue el de caída de detritos, donde se identifican 3 categorías para el periodo de retorno de 5 años. Los 4 rangos son: "Muy bajo" en 6% del territorio municipal, "Bajo" en 60%, "Medio" en 33%, y "Alto" en el 0.25% de la superficie total de San José Lachiguirí.

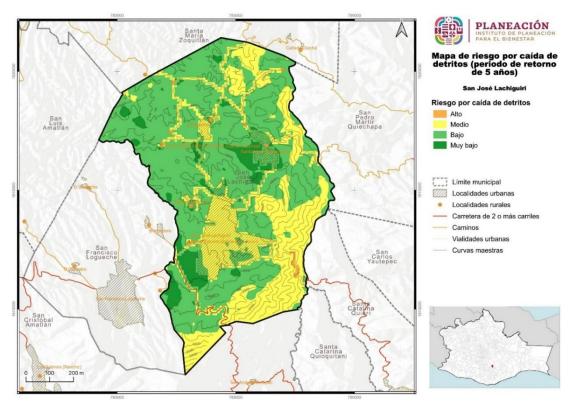
Tabla 189. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	19.39	0.25
Medio	2576.01	33.22
Bajo	4676.2	60.3
Muy bajo	483.25	6.23

Fuente: Centro Geo, 2024

La superficie que ocupa la categoría "Muy bajo" es de 483 ha, "Bajo" 4,676 ha, "Medio" en 2,576 ha y "Alto" en 19 ha.

Mapa 138. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años









#### V.8.1.13 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años, se observan también tres categorías, "Muy bajo" en el 6% de la superficie municipal, "Bajo" en el 59%, "Medio" en 34% y "Alto" en 0.27% del territorio de San José Lachiguirí, manteniendo una tendencia semejante que en el PR de 5 años.

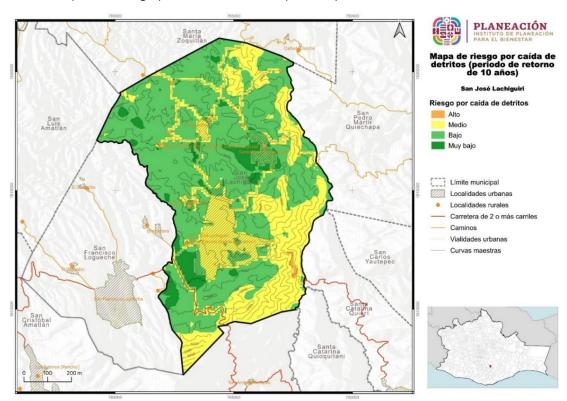
Tabla 190. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	20.85	0.27
Medio	2669.83	34.43
Bajo	4610.97	59.46
Muv baio	453.13	5.84

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por caída de detritos muestran que la categoría "Muy bajo" se presentará en 453 ha distribuidas en todo el territorio con mayores áreas compactas en el centro del municipio en colindancias con la agencia de Santa María Lachivigoza, hacia el suroeste en colindancias con el municipio de San Francisco Logueche y manchones hacia el norte y noroeste.

Mapa 139. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años









La categoría "Bajo" tendrá una superficie de incidencia de 4,611 ha en la mayor parte del territorio hacia el centro, suroeste, norte, noreste y noroeste. La categoría "Medio" se presentará en 2,670 ha dispersas y continuas en el resto del territorio municipal, hacia la parte sureste en colindancias con San Carlos Yautepec, Santa Catalina Quierí y Santa Catalina Quioquitani, así como al interior del municipio en áreas y líneas continuas por donde se han construidos los caminos y carreteras del municipio, lo que pone en riesgo a los usuarios de estas vías de comunicación por caídas de detritos. La categoría "Alto" abarcará 21 ha dispersas en el territorio.

## V.8.1.14 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Para el periodo de retorno de 20 años por riesgo por caída de detritos se tienen 4 categorías de riesgo al igual que en el PR anterior, "Muy bajo" en 5% del territorio, "Bajo" en 58%, "Medio" en 37% y "Alto" en 0.38% de la superficie municipal.

Tabla 191. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	29.28	0.38
Medio	2857.54	36.85
Bajo	4473.48	57.69
Muy bajo	394.58	5.09

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años muestran que la categoría "Baja" ocupará un área de 394.58 ha, la categoría "Baja" 4,473.48 ha, la categoría "Medio" 2,857 ha, y "Alto" en 29 aumentando con respecto al PR de 10 años.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquiti Mapa de riesgo por caída de detritos (periodo de retorno de 20 años) Riesgo por caída de detritos San Pedro Martir Quiechapa Luis Amatlán Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 140. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

## V.8.1.15 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Finalmente, las proyecciones para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años muestran tres categorías de riesgo, "Muy bajo" en el 4% del territorio municipal, "Bajo" en 55%, "Medio" en 40% y "Alto" 1.12% del área de San José Lachiguirí.

Tabla 192. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	86.99	1.12
Medio	3076.66	39.67
Bajo	4281.28	55.21
Muy baio	309.91	4

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 50 años ante el riesgo por caída de detritos se presentarán en 4 categorías, "Muy bajo" en 310 ha, "Bajo" en 4,281 ha, "Medio" en 3,077 ha, y "Alto" en 87 ha.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquiti Mapa de riesgo por caída de detritos (periodo de retorno de 50 años) Riesgo por caída de detritos San Pedro Martir Quiechapa Alto Luis Amatlán Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 141. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) no se observaron cambios significativos en las superficies, las áreas que mantienen la categoría "Medio" aumentaron en 635 ha, y para el "Alto" incrementó 69 ha distribuidas a lo largo y ancho de todo el municipio. Cobra relevancia que algunas de las áreas proyectadas para este riesgo por caída de detritos se presentan en superficies donde se han abierto caminos para comunicación interior de San José Lachiguirí y con municipios colindantes, por lo que es importante que se realice la señalización en las áreas determinadas para advertir a los conductores sobre estos riesgos, ya que afectaciones de este tipo se han suscitado en el municipio generando afectaciones, interrupción de las vías de comunicación y pérdidas económicas.

# V.8.1.16 Riesgo por flujos

Para los escenarios proyectados para riesgos por flujos, se presentan 4 categorías, "Muy bajo" en el 0.14% del territorio municipal, "Bajo" en el 23%, "Medio" en el 71% y "Alto" en el 5% de la superficie de San José Lachiguirí.







Tabla 193. Riesgo por flujos

Riesgo por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	397.82	5.13
Medio	5526.76	71.27
Bajo	1819.53	23.46
Muy bajo	10.72	0.14

Las áreas dentro del municipio de San José Lachiguirí donde se presentan las 4 categorías de riesgo: "Muy bajo" en 11 ha hacia el noroeste del territorio, en zona de valle; "Bajo" en 1,820 ha dispersas a lo largo del municipio hacia el oeste en colindancia con San Francisco Logueche y centro del municipio en zonas de laderas y valles hacia la cabecera municipal y las Agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche.

Responsible of the second of t

Mapa 142. Riesgo por flujos

Fuente: Centro Geo, 2024

La categoría de riesgo "Medio" ocupa la mayor superficie con 5,527 ha dispersas en todo el municipio con mayor cobertura hacia el noreste, este y sureste, donde se ubican las zonas de montaña. Finalmente, la categoría "Alta" se presenta en 398 ha en la cabecera municipal y parte del territorio de las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche y el núcleo Rancho Mijangos.







## V.8.1.17 Riesgo por flujos periodo de retorno de 5 años

Para los escenarios proyectados para riesgos por flujos, para el periodo de retorno de 5 años se presentan 4 categorías, "Muy bajo" en el 0.01% del territorio municipal, "Bajo" en el 20%, "Medio" en el 73% y "Alto" en el 6% de la superficie de San José Lachiguirí.

Tabla 194. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	478.8	6.17
Medio	5694.15	73.43
Bajo	1581.23	20.39
Muy bajo	0.68	0.01

Fuente: Centro Geo, 2024

Las áreas dentro del municipio de San José Lachiguirí donde se presentan las 4 categorías de riesgo para un periodo de retorno de 5 años serán: "Muy bajo" en 0.68 ha; "Bajo" en 1,581 ha, "Medio" ocupa 5,694 ha. Finalmente, la categoría "Alta" se presentará en 479 ha. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años.

PLANEACIÓN Mapa de riesgo por flujos (periodo de retorno de 5 años) Riesgo por flujos San Luis Amatlán Alto Medio Bajo Muy bajo Límite municipal I ocalidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 143. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años









## V.8.1.18 Peligro por flujos periodo de retorno de 10 años

Las proyecciones generadas para el riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años muestran 3 categorías, desapareciendo la de "Muy bajo" del PR anterior (5 años), quedando el rango "Bajo" en el 17% de la superficie municipal, "Medio" en el 76% y "Alto" en el 8 % restante.

Tabla 195. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	588.89	7.59
Medio	5860.93	75.58
Bajo	1305.05	16.83
Muv bajo	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

La superficie, para el riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años, en la categoría "Bajo" se presentará en 1,305 ha, "Medio" en 5,861 ha y "Alto" en 589 ha.

PLANEACIÓN Mapa de riesgo por flujos (periodo de retorno de 10 años) San José Lachiquiri Riesgo por flujos San Luis Amatlán Alto Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 144. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años









## V.8.1.19 Riesgo por flujos periodo de retorno de 20 años

Para el riesgo por flujos, para el periodo de retorno de 20 años, las categorías proyectadas serán 3, "Bajo" para el 13% del territorio municipal, "Medio" en el 73% de San José Lachiguirí y "Alto" en el 13% restante.

Tabla 196. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años

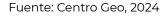
Riesgo por flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1007.65	12.99
Medio	5699.34	73.49
Bajo	1047.87	13.51

Fuente: Centro Geo, 2024

Para las categorías de riesgo por flujo para un periodo de retorno de 20 años, la correspondiente a "Bajo" se presentará en 1,048 ha hacia el centro del municipio en zonas fragmentadas en áreas cercanas a las agencias y núcleos agrarios, así como en manchones en la parte norte, centro y suroeste en colindancia con el municipio de San Francisco Logueche. Para la categoría "Medio", esta abarca gran parte del territorio municipal en 5,699 ha.

Santa Maria Zoquiti PLANEACIÓN Mapa de riesgo por flujos (periodo de retorno de 20 años) San José Lachiguir Riesgo por flujos San Luis Amatlán Alto Medio Baio Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 145. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años









Finalmente, la categoría de riesgo "Alto" se presentará en 1,008 ha, incrementando en 5.4 puntos porcentuales, con respecto al PR 10 años, con aumento en las áreas urbanas de la cabecera municipal, las agencias de Nizagoche y Santa María Lachivigoza, así como en el núcleo rural Rancho Mijangos.

#### V.8.1.20 Riesgo por flujos periodo de retorno de 50 años

Finalmente, para el escenario de riesgo por flujos para el periodo de retorno de 50 años, nuevamente se presentarán 3 categorías, "Bajo" en 7 % del territorio municipal, "Medio" en el 72% de la superficie, y "Alto" en el 21% restante.

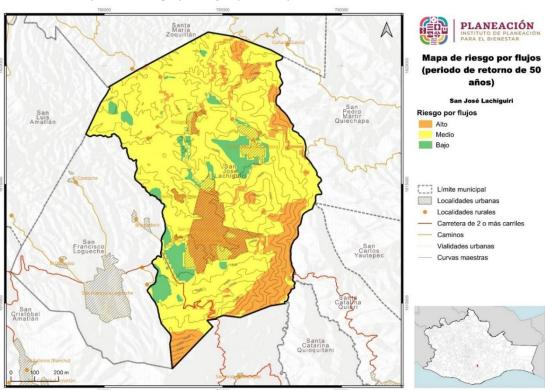
Tabla 197. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1661.11	21.42
Medio	5555.2	71.64
Bajo	538.51	6.94

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies por categoría de riesgo para el periodo de retorno de 50 años muestran que la correspondiente a la clasificación "Baja" se presentará en 538 ha, "Medio" en 5,555 ha, y finalmente "Alto" en 1,661 ha.

Mapa 146. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años









Los escenarios proyectados para riesgo por flujos muestran una tendencia de aumento del periodo de retorno de 5 años para las categorías "Medio" y "Alto" con respecto al PR 50 años.

Para todos los PR, los aumentos de territorio para la categoría "Alto" se darán en las superficies donde se concentra la población de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como áreas de caminos y carreteras, por lo que se recomienda extremar precauciones para este riesgo y alertar tanto a la población como incrementar la señalización de riesgo en los caminos al interior del municipio.

## V.8.2 Sismos

Para los riesgos por sismo, en el municipio de San José Lachiguirí, es uno de los fenómenos geológicos que más ha afectado, tanto en la cabecera municipal, agencias y sobre todo en el núcleo rural Rancho Mijangos, con severos daños en estructura pública municipal, educativa, de salud y sobre todo en casas.

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por sismos para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse considerando la aceleración sísmica.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio" por aceleración sísmica, con un ligero aumento de la categoría "Alto" para todos los periodos de retorno (PR). Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presenta una categoría de riesgo "Alto" es pequeña con respecto a la totalidad municipal, es importante reducir o mitigar este riesgo, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en los asentamientos humanos.

Tabla 198. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio de San José Lachiguirí

Riesgo por aceleración sísmica	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Aceleración sísmica			82.2%	11.78%	6.03%
Aceleración sísmica para un PR 10 años		0.00%	93.97%	6.03%	
Aceleración sísmica para un PR 100 años		0.00%	91.02%	8.98%	
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años		0.00%	90.84%	9.16%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024







# V.8.2.1 Riesgo por aceleración sísmica

Para las proyecciones de riesgo por aceleración sísmica, se identifican dos categorías, "Medio" en el 82% del territorio, "Alto" en el 12% de la superficie municipal y en 6.03% para un riesgo "Muy Alto".

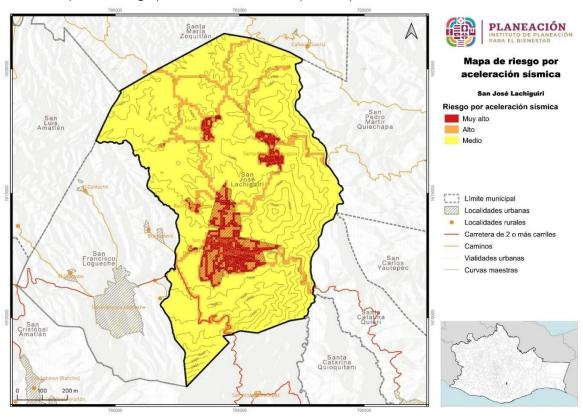
Tabla 199. Riesgo por aceleración sísmica

Riesgo por aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies categorizadas para riesgo por aceleración sísmica son: "Medio" en 6,374 ha en casi todo lo ancho y largo del territorio, "Alto" en 913 ha y para el "Muy Alto" es 467 ha.

Mapa 147. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años









# V.8.2.2 Riesgo por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años

Para las proyecciones de riesgo por aceleración sísmica, para un periodo de retorno de 10 años se identifican dos categorías, "Medio" en el 94% del territorio, y "Alto" en el 6% de la superficie municipal.

Tabla 200. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	467.38	6.03
Medio	7287.48	93.97
Bajo	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies categorizadas para riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años son dos, "Medio" en 7,287 ha en casi todo lo ancho y largo del territorio, "Alto" en 467 ha identificadas en las áreas donde se presenta desarrollo urbano en la cabecera municipal, las agencias y núcleos rurales.

PLANEACIÓN Santa Mapa de riesgo por aceleración sísmica en un (periodo de retorno de 10 años) San José Lachiquiri Riesgo por aceleración sísmica Luis Amatlán Medio Baio Limite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 148. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años









#### V.8.2.2 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 100 años

En el escenario de riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años, se presentan dos categorías de riesgo, "Medio" en el 91% de la superficie municipal, y "Alto" en 9% del territorio, con un aumento para esta categoría de 3% con respecto al PR de 10 años.

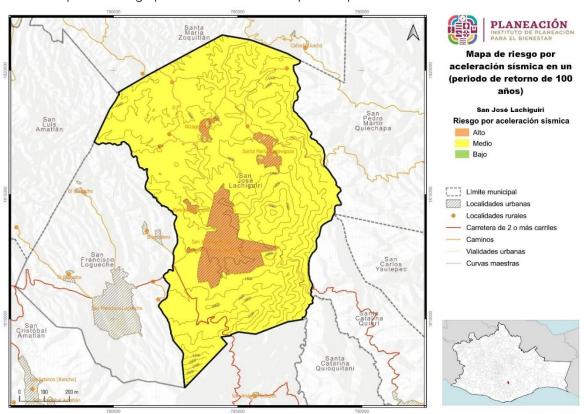
Tabla 201. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	696.28	8.98
Medio	7058.58	91.02
Bajo	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a las superficies proyectadas para riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años, la categoría "Medio" se presentará en 7,059 ha cubierto casi la totalidad del territorio, y la categoría "Alto" en 696 ha cubierto la totalidad de las zonas urbanas de la cabecera municipal, y gran parte de los territorios urbanos de las agencias y núcleos rurales.

Mapa 149. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años









## V.8.2.3 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 1000 años

Finalmente, para el periodo de retorno de 1,000 años para riesgo por aceleración sísmica, también se presentan dos categorías como en los PR anteriores. La categoría "Medio" se presentará en el 91% del territorio, y "Alto" en el 9% restante.

Tabla 202. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	710.52	9.16
Medio	7044.34	90.84

Fuente: Centro Geo, 2024

Territorialmente, para el PR de 1,000 años por riesgo de aceleración sísmica se identifican dos categorías, "Medio" en 7,044 ha nuevamente en toda la superficie municipal, y "Alto" en 710 ha, cubriendo la totalidad superficial de los núcleos urbanos de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

PLANEACIÓN Mapa de riesgo por aceleración sísmica en un (periodo de retorno de 1000 años) San José Lachiguiri Pedro Martir Quiechapa Riesgo por asceleración sísmica San Luis Amatián Alto Medio Limite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Curvas maestras

Mapa 150. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años









Para el riesgo por aceleración sísmica, en los escenarios proyectados para todos los periodos de retorno se observan dos categorías de riesgo "Medio" y "Alto" con incremento en los PR de 10, 100 y 1,000 años en la superficie urbana con alto riesgo para la población dada la vulnerabilidad de la vivienda de autoconstrucción.

Actualmente se observan afectaciones en todo el territorio municipal por sismos, especialmente el núcleo rural de Rancho Mijangos, por lo que se vuelve prioritario desarrollar reglamentos, mejora de vivienda, implementación de sistemas de alerta sísmica, implementación del área de Protección Civil municipal y capacitación para actuar ante este fenómeno adverso dada la gran vulnerabilidad que enfrenta actualmente la población.

# V.8.3 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

Para el municipio de San José Lachiguirí se proyectaron riesgos por subsidencia y agrietamiento del terreno. En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio" para ambos fenómenos geológicos. Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presenta una categoría de riesgo "Alto" y "Muy alto "es pequeña con respecto a la totalidad municipal, es importante reducir o mitigar este riesgo, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en áreas con asentamientos humanos.

Tabla 203. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio de San José Lachiguirí

Riesgo por hundimientos y agrietamientos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Hundimientos			91.14%	8.85%	0.01%
Subsidencia			87.98%	12.01%	0.01%
Agrietamiento del terreno			52.46%	5.82%	0.45%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

### V.8.3.1 Riesgo por Hundimientos en el municipio

Para el riesgo por hundimientos en el territorio de San José Lachiguirí, se identifican tres categorías, "Medio" en el 91% del territorio municipal, "Alto" en el 9% y "Muy Alto" en el resto del territorio (0.01%).









Tabla 204. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

Riesgo por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.08	0
Alto	686.65	8.85
Medio	7068.13	91.14
Baio	0	0

Para las extensiones territoriales por categoría de riesgo por subsidencia, se presentan tres clasificaciones, "Medio" en 7,068 ha ubicadas en toda la superficie municipal, "Alto" en 687 ha, finalmente la categoría "Muy alto" se presenta en 0.01 ha.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquiti Mapa de riesgo por hundimientos San José Lachiquiri Riesgo por hundimientos Muy alto San Luis Amatlán Alto Medio Bajo \_\_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 151. Riesgo por hundimientos en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

### V.8.3.2 Riesgo por subsidencia de suelo en el municipio

Para el riesgo por subsidencias en el territorio de San José Lachiguirí, se identifican tres categorías, "Medio" en el 88% del territorio municipal, "Alto" en el 12% y 0.01% en el resto del territorio.







Tabla 205. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

Riesgo por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.67	0.01
Alto	931.5	12.01
Medio	6822.64	87.98

Para las extensiones territoriales por categoría de riesgo por subsidencia, se presentan tres clasificaciones, "Medio" en 6,823 ha ubicadas en toda la superficie municipal, "Alto" en 931 ha con impacto en toda la superficie urbana considerando la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, se esperan afectaciones a toda la población por encontrarse la totalidad en esta en estas áreas urbanas, finalmente la categoría "Muy alto" se presenta en 0.67 ha.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por subsidencia San José Lachiguiri Riesgo por subsidencia Muy alto San Pedro Mártir Quiechapa Alto San Luis Amatlán Medio \_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan 200 m

Mapa 152. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio











### V.8.3.3 Riesgo por agrietamiento del suelo en el municipio

Para las proyecciones por riesgo por agrietamiento del suelo se identifican 3 categorías, con rango "Medio" en 52% del territorio municipal, "Alto" en el 6% y "Muy alto" en el 0.45% restante.

Tabla 206. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio

Riesgo por agrietamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	34.76	0.45
Alto	451.22	5.82
Medio	4068.38	52.46
Baio	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para riesgo por agrietamiento se presentan en tres categorias en el territorio municipal: "Medio" en 4,068 ha desde la parte central hacia el este, norte y oeste, cubriendo casi toda la mitad del territorio, "Alto" en 451 ha cubriendo parte de la cabecera municipal hacia el norte en franjas intercaladas con riesgo "Medio", así como en la totalidad del territorio urbano de las Agencias de Santa María Lachivigoza, Rancho Mijangos y en líneas a lo largo de las áreas donde se presentan caminos rurales.

La categoría de riesgo "Muy alto" se presenta en 35 ha ocupando casi la totalidad del territorio de la agencia de Nizagoche hacia el centro norte del territorio municipal.

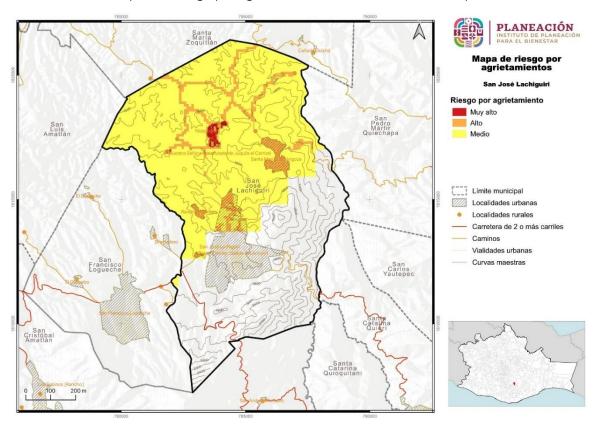








Mapa 153. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio









# V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos

Los riesgos por fenómenos hidrometeorológicos están determinados, en su origen por la intensidad con la que se presentan en el municipio y en su desarrollo, por lo preparada que está la población para enfrentarlos.

Para el municipio de San José Lachiguirí las afectaciones a la población por este tipo de riesgos se han presentado principalmente hacia la parte central, norte, noreste y noroeste del municipio, con mayores afectaciones en Agencias y caminos.

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, indicando a continuación por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En la siguiente tabla se puede observar el resumen de los riesgos hidrometeorológicos clasificados, donde la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio", tanto por inundaciones pluviales, precipitación y temperatura máximas para todos los escenarios; para la categoría de riesgo "Muy bajo" se presenta para la mayoría de los escenarios para tormentas eléctricas, temperatura mínima, tormentas de granizo y nevadas. Solo la proyección para precipitación máxima en PR de 24 horas presentó mayor porcentaje proyectado en la categoría "Alto".

Tabla 207. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Inundaciones pluviales	25.27%	3.23%	66.43%	5.18%	
Precipitación máxima		0.00%	93.79%	6.21%	
Precipitación máxima en PR 24 horas				89.70%	10.24%
Precipitación máxima en PR 2 años			87.74%	12.05%	0.21%
Precipitación máxima en PR 5 años			82.20%	11.78%	6.03%
Precipitación máxima en PR 10 años			82.20%	11.78%	6.03%
Precipitación máxima en PR 25 años			82.20%	11.78%	6.03%
Precipitación máxima en PR 50 años			82.20%	11.78%	6.03%
Ciclones tropicales			93.97%	6.03%	
Tormentas eléctricas	17.73%	54.27%	28.32%		
Tormentas eléctricas en PR 2 años	82.20%	17.80%			
Tormentas eléctricas en PR 5 años	82.20%	17.80%			
Tormentas eléctricas en PR 10 años	51.43%	45.23%	3.34%		
Tormentas eléctricas en PR 25 años	34.09%	60.02%	5.90%		
Tormentas eléctricas en PR 50 años	25.39%	49.28%	25.33%		
Tormentas eléctricas en PR 100 años	19.43%	44.32%	36.14%	0.12%	
Heladas		0.01%	88.07%	9.86%	1.98%
Temperatura mínima en PR 2 años	1.82%	80.37%	17.80%		
Temperatura mínima en PR 5 años	82.20%	17.80%			
Temperatura mínima en PR 10 años	82.20%	17.80%			
Temperatura mínima en PR 25 años	82.20%	17.80%			







Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperatura mínima en PR 50 años	82.20%	17.80%			
Temperatura mínima en PR 100 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo	60.29%	37.89%	2.14%		
Tormentas de granizo en PR 2 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo en PR 5 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo en PR 10 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo en PR 25 años	73.24%	26.04%	0.72%		
Tormentas de granizo en PR 50 años	55.94%	41.59%	2.47%		
Tormentas de granizo en PR 100 años	47.93%	47.56%	4.51%		
Por nevadas	82.20%	17.80%			
Temperaturas máximas			82.2	11.78	6.03
Temperaturas máximas PR 2 años	77.35%	22.65%			
Temperaturas máximas PR 5 años		0.61%	93.36%	6.03%	
Temperaturas máximas PR 10 años			93.79%	6.21%	
Temperaturas máximas PR 25 años			90.84%	9.16%	
Temperaturas máximas PR 50 años			82.20%	11.78%	6.03%
Temperaturas máximas PR 100 años			82.20%	11.78%	6.03%
Sequías		0.00%	90.42%	8.80%	0.69%
Tornados y vientos fuertes	82.20%	17.80%			

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

# **V.9.1 Inundaciones pluviales**

Las proyecciones realizadas para riesgo por inundaciones pluviales muestras cuatro categorías, donde el rango "Muy bajo" se presenta para el 25% del territorio municipal, "Bajo" para el 3%, "Medio" para el 66% de la superficie de San José Lachiguirí, y "Alto" en el 5% de la superficie restante.

Tabla 208. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

Riesgo por inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	401.44	5.18
Medio	5145.74	66.43
Bajo	250.25	3.23
Muy bajo	1957.43	25.27

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones pluviales muestran que la categoría "Muy bajo" se presenta en 1,957 ha hacia la parte noreste en colindancia con San Pedro Mártir Quiechapa, al este con San Carlos Yautepec, sureste y suroeste con Santa Catarina Quioquitani y San Francisco Logueche y al centro del municipio. Estas superficies corresponden a las partes más altas de las zonas montañosas del municipio, por esa lógica esta categoría de riesgo "Muy bajo" tiene concordancia con la topografía del terreno.



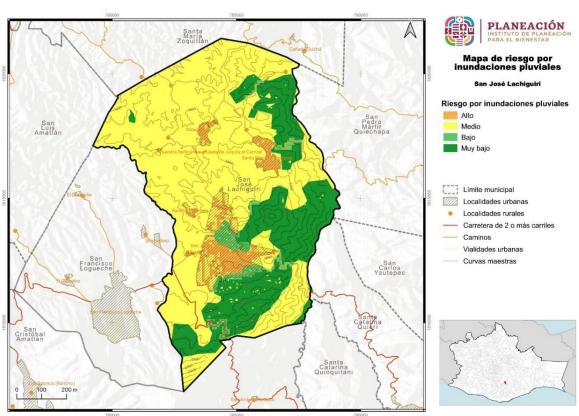




La categoría "Bajo" se presenta en 250 ha, hacia el centro del municipio en la parte alta de la cabecera municipal, donde todavía se mantienen condiciones de montaña y es poco probable que se suscite una inundación.

La categoría "Medio" se presenta en la mayor parte del territorio en 5,146 ha con posible afectación en zonas de lomeríos y valles, donde en caso de presentarse una inundación afectaría principalmente zonas de cultivo y casas cercanas a ríos y arroyos. Esto es más probable hacia la zona norte, noreste y noroeste, donde ya se han presentado estas afectaciones, pues es la salida natural del agua que precipita en casi la totalidad del municipio.

Finalmente, la categoría de riesgo "Alto" se proyecta en 401 ha, afectando principalmente la zona centro del municipio en la cabecera municipal, el núcleo rural Rancho Mijangos donde corre riesgo el puente que comunica al núcleo, las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche, esta última con mayor riesgo pues se encuentra en parte baja de valle y ya se han presentado inundaciones que han afectado el patrimonio de la población.



Mapa 154. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio











### V.9.1.1 Riesgo por precipitación máxima en el municipio

Para el riesgo por precipitación máxima se tienen dos categorías, "Alto" en el 94% del territorio municipal y "Medio" en el 6% de la superficie restante.

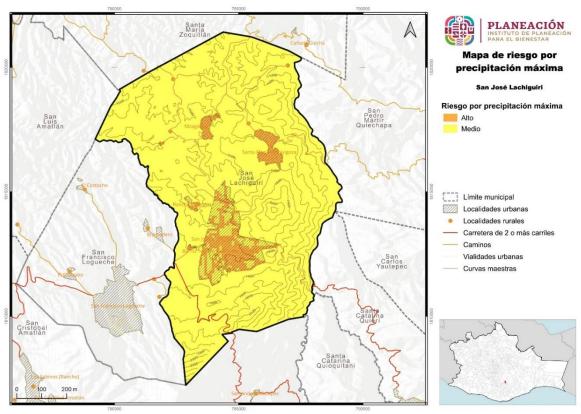
Tabla 209. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio

Riesgo por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	481.32	6.21
Medio	7273.54	93.79
Bajo	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies de riesgo de precipitación máxima en la categoría de "Medio" se presenta en 7,273 ha, y la categoría "Alto" en 481 ha.

Mapa 155. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio











### V.9.1.2 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

Para los escenarios de riesgo para un periodo de retorno de 24 horas por precipitación máxima se tienen dos categorías, "Alto" en el 90% del territorio municipal y "Muy alto" en el 10% de la superficie restante.

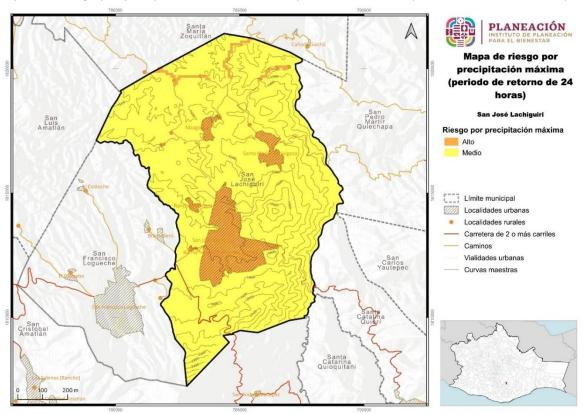
Tabla 210. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	794.35	10.24
Medio	6960.5	89.76

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies de riesgo proyectadas para el periodo de retorno por 24 horas de precipitación máxima muestran que la superficie con categoría "Medio" se presentarán en la mayor parte del territorio municipal en 6,960 ha, y la categoría "Alto" en 794 ha, con afectaciones en las zonas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, donde nuevamente, por las condiciones topográficas y condiciones de valles, la de Nizagoche y Rancho Mijangos pueden sufrir las mayores afectaciones a la población, como ya ha sucedido anteriormente.

Mapa 156. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio











### V.9.1.3 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

Para el riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno por 2 años se tienen tres categorías de riesgo, "Medio" para el 88% del territorio municipal, "Alto" en el 12% y "Muy alto" para el 0.21% restante.

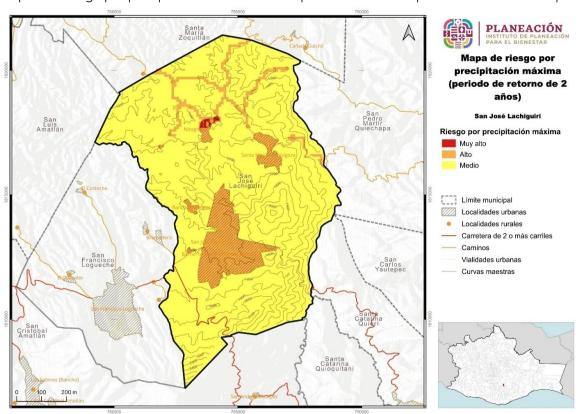
Tabla 211. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	16.52	0.21
Alto	934.54	12.05
Medio	6803.8	87.74

Fuente: Centro Geo, 2024

Para este escenario de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 2 años, en las tres categorías identificadas, se tiene que la superficie para el rango "Medio" se presentará en 6,804 ha en casi la totalidad del municipio, "Alto" en 935 ha en las zonas urbanas de la cabecera municipal y agencias, incrementando con respecto al PR 24 horas en áreas de valle hacia la parte norte del municipio.

Mapa 157. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio









En este PR aparece la categoría de riesgo "Muy alto" en 17 ha hacia la parte central del territorio municipal en terrenos de zona urbana de la agencia de Nizagoche, donde nuevamente se incrementa el riesgo de inundación a la población por encontrase en zona de valle.

### V.9.1.4 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

Se puede ver a continuación que para el riesgo por precipitación máxima para el periodo de retorno por 5 años se identifican tres categorías, "Medio" en 82% del territorio municipal, "Alto" en el 12% de la superficie de San José Lachiguirí, y 6% en el resto del área municipal.

Tabla 212. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años se describen a continuación: "Medio" en 6,374 ha que se proyectan para la totalidad del municipio, con principales afectaciones hacia la parte norte, noreste y noroeste del territorio municipal, siendo las partes bajas ubicadas en zonas de pequeños valles y por donde sale de forma natural el agua que entra al territorio municipal.

La categoría de riesgo "Alto" se observa en la parte central del municipio abarcando un total de 913 ha en las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, además de áreas concurrentes con los caminos rurales que comunican al interior del municipio. De atención especial serán las afectaciones que puede presentarse en los caminos que comunican a San José Lachiguirí con San Pedro Mártir Quiechapa y Santa Catalina Quierí, donde las condiciones del terreno, la vulnerabilidad del suelo puede provocar deslaves con serias afectaciones a la comunicación regional.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitia Mapa de riesgo por precipitación máxima (periodo de retorno de 5 años) San José Lachiquiri San Pedro Mártir Quiechapa San Luis Amatlán Riesgo por precipitación máxima Muy alto Alto Medio Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 158. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio

Finalmente, la categoría de riesgo "Muy alto" se presentará en 467 ha, incrementando en superficie de afectación (6%) con respecto al PR de 2 años por precipitación máxima. El aumento de categoría de riesgo se observa en las superficies urbanas donde se concentra la mayor cantidad de población de San José Lachiguirí, tanto en la cabecera municipal, como agencias y núcleos rurales. Será importante establecer un plan de evacuación y atención ante inundaciones para mitigar el riesgo de afectación a la población, así como estrategias para reubicar a aquellas personas que han construido sus casas en zonas inundables, tanto en áreas de valles como en zona federal de ríos y arroyos. Será importante la reglamentación de construcción en estas áreas para evitar riesgos a futuro.

#### V.9.1.5 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

Para el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años, los porcentajes de territorio municipal, así como las tres categorías de riesgo son iguales que lo proyectado en el PR 5 años por precipitación máxima.







Tabla 213. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

De igual forma, para las superficies (ha) que ocupan las categorías de riesgo proyectadas para el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 10 años, son iguales en distribución y ubicación que las superficies proyectadas para el PR de 5 años por precipitación máxima.

PLANEACIÓN Santa Maria Mapa de riesgo por precipitación máxima (periodo de retorno de 10 años) San Luis Amatlán Riesgo por precipitación máxima Muy alto Alto Medio Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 159. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

### V.9.1.6 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

Para el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años, los porcentajes de territorio municipal, así como las tres categorías de riesgo son iguales que lo proyectado en los PR 5 y 10 años por precipitación máxima.





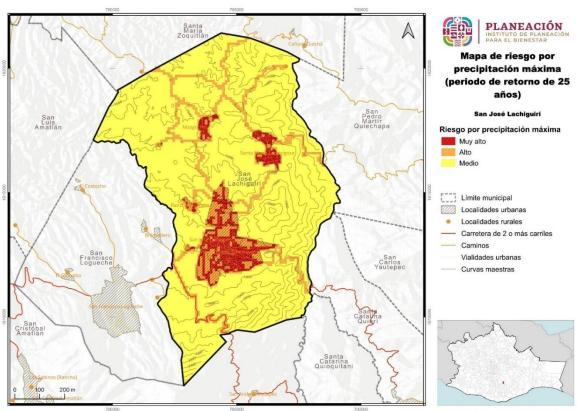


Tabla 214. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

Para las superficies (ha) que ocupan las categorías de riesgo proyectadas para el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 25 años, son iguales en distribución y ubicación que las superficies proyectadas para los PR de 5 y 10 años por precipitación máxima.

Mapa 160. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio



Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.9.1.7 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

En el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años, los porcentajes de territorio municipal, así como las tres categorías de riesgo son iguales que lo proyectado en los PR 5, 10 y 25 años por precipitación máxima.





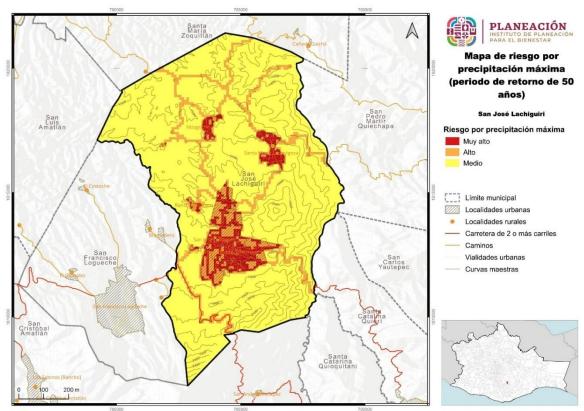


Tabla 215. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

De igual forma, para las superficies (ha) que ocupan las categorías de riesgo proyectadas para el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 50 años, son iguales en distribución y ubicación que las superficies proyectadas para los PR de 5,10 y 25 años por precipitación máxima.

Mapa 161. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio



Fuente: Centro Geo, 2024

Para los riesgos proyectados por precipitación máxima en los PR 5, 10, 25 y 50 años muestran tendencias semejantes de riego en porcentaje y distribución de incidencia en el territorio municipal de San José Lachiquirí.

Se puede observar que ante estos escenarios proyectados se corren riesgos de inundaciones con afectaciones graves hacia la población, sobre todo la agencia de







Nizagoche, Rancho Mijangos y zonas de producción agrícola, pues al encontrase en zonas de valles y en las áreas de salida natural del agua que precipita en el territorio, son susceptibles de inundación.

Será importante determinar la posible reubicación de infraestructura y casas que estén mayormente expuestas a este riesgo de acuerdo con la información cartográfica generada, así como aquellas que se ubiquen en zona federal. Se vuelve vital mejorar la salida natural del agua con estrategias de manejo integrado de cuenca y reglamentación de áreas permitidas de construcción.

# **V.9.2 Ciclones tropicales**

### V.9.2.1 Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Para el riesgo por ciclones tropicales se identifica que, en el territorio municipal de San José Lachiguirí, se presentan dos categorías, "Bajo" en el 94% del área municipal y 6% en la superficie restante.

Tabla 216. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Riesgo por ciclones tropicales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	467.38	6.03
Bajo	7287.48	93.97

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas muestran que la categoría de riesgo "Bajo" por ciclones tropicales abarca 7,287 ha, casi la totalidad de la superficie municipal, y la categoría "Medio" ocupa 467 ha presentándose en las áreas de desarrollo urbano de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales. Los habitantes no reportan daños graves, pero si afectaciones por los fuertes vientos que acompañas a estos fenómenos hidrometeorológicos, como lluvia.









Santa Zoguitan

Mapa de riesgo por ciclones tropicales

San José Lachiguiri

Riesgo por ciclones tropicales

Medio

Medio

Medio

Medio

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Carriera de 20 más carriles

Carriera de 20 más

Mapa 162. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

### V.9.3 Tormentas eléctricas

### V.9.3.1 Riesgo por tormentas eléctricas

Para el riesgo por tormentas eléctricas, se proyectan dos categorías de riesgo, "Muy bajo" en 18% del territorio municipal, "Bajo" en 54%, y "Medio" en 28% de la superficie restante.

Tabla 217. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	2196.25	28.32
Bajo	4208.37	54.27
Muy bajo	1374.74	17.73

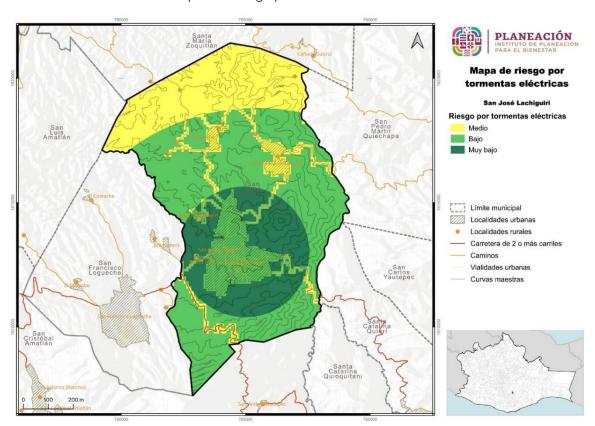








Las superficies para la categoría de riesgo por tormentas eléctricas en la clasificación "Muy bajo" se ubican 1,375 ha. La categoría de riesgo "Bajo" se presentará en 4,208, y "Medio" en 2,196 ha en la zona norte del municipio.



Mapa 163. Riesgo por tormentas eléctricas

Fuente: Centro Geo, 2024

### V.9.3.2 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 2 años, se proyectan dos categorías de riesgo, "Muy bajo" en 82% del territorio municipal, y "Bajo" en 18% de la superficie restante.

Tabla 218. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para la categoría de riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 2 años indican que en la clasificación "Muy bajo" se ubican 6,374







ha en la mayor parte del municipio. La categoría de riesgo "Bajo" se presentará en 1,381 ha en las áreas que actualmente ocupa la zona urbana de la cabecera municipal, las agencias y núcleos rurales.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por tormentas eléctricas (periodo de retorno de 2 años) San José Lachiquiri San Luis Amatlán Riesgo por tormentas eléctricas Muy bajo Limite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristóbal Amatlán

Mapa 164. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

#### V.9.3.3 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años

En el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 2 años, se proyectan dos categorías de riesgo, "Muy bajo" en 82% del territorio municipal, y "Bajo" en 18% de la superficie restante. Esto se muestra igual que en el PR de 2 años.

Tabla 219. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies proyectadas para la categoría de riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años indican que en la clasificación "Muy bajo" se ubican 6,374

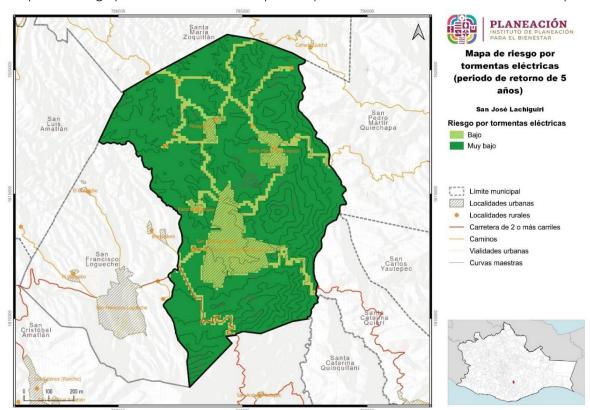








ha en la mayor parte del municipio. La categoría de riesgo "Bajo" se presentará en 1,381 ha en las áreas que actualmente ocupa la zona urbana de la cabecera municipal, las agencias y núcleos rurales, así como líneas continuas a lo largo del territorio, convergiendo con las áreas donde se ubican los caminos rurales de terracería y carreteras.



Mapa 165. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

### V.9.3.4 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

Para los escenarios proyectados para el riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años se presentan tres categorías de riesgo, "Muy bajo" en el 51% del territorio municipal, "Bajo" en el 45% del área de San José Lachiguirí, y aparece la clasificación "Medio" en el 3% restante.







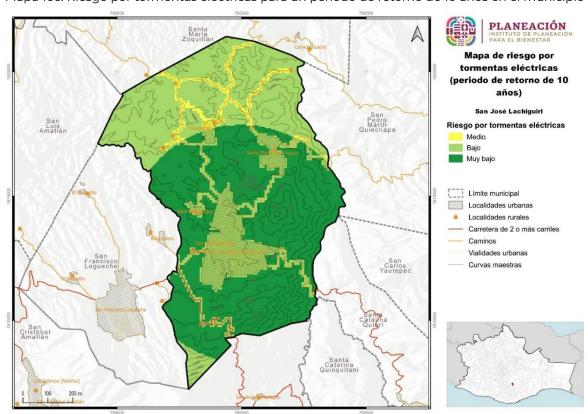
Tabla 220. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	259.2	3.34
Bajo	3507.42	45.23
Muy bajo	3988.25	51.43

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años tienen las siguientes extensiones: "Muy bajo" en 3,988 ha distribuidas en forma concéntrica casi en la totalidad del centro del municipio expandiéndose hacia el este, oeste, sur. La categoría "Bajo" ocupa 3,507 ha en superficies que ocupan casi la totalidad del norte del municipio y zonas urbanas de la cabecera municipal, las agencias y núcleos rurales y líneas continuas por donde pasan los caminos de terracería que comunican al municipio.

Finalmente, la nueva categoría que se identifica como riesgo "Medio" se extiende en 259 ha, ubicándose hacia el norte del municipio en líneas continuas por donde pasan los caminos que llevan hacia el municipio de Santa María Zoquitlán.

Mapa 166. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio









### V.9.3.5 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

El riesgo proyectado por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 25 años presenta 3 categorías, "Muy bajo" en el 34% de la superficie municipal, "Bajo" en el 60% del territorio de San José Lachiguirí, y "Medio" en el 6% de la superficie restante.

Tabla 221. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	457.35	5.9
Bajo	4654.09	60.02
Muy bajo	2643.42	34.09

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años tienen las siguientes extensiones: "Muy bajo" en 2,643 ha distribuidas en forma concéntrica casi en la totalidad del centro del municipio, disminuyendo su superficie con respecto al PR de 10 años. La categoría "Bajo" ocupa 4,654 ha en superficies que ocupan casi la totalidad del norte del municipio, zonas urbanas de la cabecera municipal, las agencias y núcleos rurales, líneas continuas por donde pasan los caminos de terracería que comunican al municipio y ampliándose hacia el sur del territorio en colindancias con San Francisco Logueche, Santa Catalina Quioquitani y Santa Catalina Quierí.

La categoría de riesgo "Medio" se extiende en 457 ha, (3% más que en el PR de 10 años) ubicándose hacia el norte del municipio en líneas continuas por donde pasan los caminos que llevan hacia el municipio de Santa María Zoquitlán y ampliándose hacia la totalidad territorial urbana de las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por tormentas eléctricas (periodo de retorno de 25 años) San José Lachiquiri San Pedro Martir Quiechapa San Luis Amatlán Riesgo por tormentas eléctricas Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Cristobal Amatlan

Mapa 167. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

### V.9.3.6 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

El riesgo proyectado por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 50 años presenta de igual forma 3 categorías que en los PR anteriores, "Muy bajo" en el 25% de la superficie municipal, "Bajo" en el 49% del territorio, y "Medio" en un 25% del área municipal. Esta última categoría incrementó significativamente con respecto al PR de 25 años en un 19%, disminuyendo la de categoría "Bajo" en un 11%.

Tabla 222. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1964.28	25.33
Bajo	3821.64	49.28
Muy bajo	1968.94	25.39







Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años tienen las siguientes extensiones: "Muy bajo" en 1,969 ha distribuidas en forma concéntrica en casi la totalidad del centro del municipio, disminuyendo su superficie con respecto al PR de 25 años. La categoría "Bajo" ocupa 3,822 ha en superficies distribuidas también en forma concéntrica hacia el norte y sur del municipio, abarcando la zona urbana de la cabecera municipal, así como líneas continuas por donde pasan los caminos de terracería que comunican al municipio con sus agencias.

La categoría de riesgo "Medio" se extiende en 1,964 ha, ubicándose hacia el norte del municipio en líneas continuas por donde pasan los caminos que llevan hacia el municipio de Santa María Zoquitlán y ampliándose hacia la totalidad territorial urbana de las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche, y se amplía hacia los caminos que llevan al sur y comunican con los municipios de San Francisco Logueche, Santa Catalina Quioquitani y Santa Catalina Quierí.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por tormentas eléctricas (periodo de retorno de 50 años) San José Lachiguiri San Pedro Martir Quiechapa San Luis Amatlán Riesgo por tormentas eléctricas Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristóba Amatlán

Mapa 168. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio









### V.9.3.7 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

Finalmente, el riesgo proyectado por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 100 años presenta 4 categorías de riesgo: "Muy bajo" en el 19% de la superficie municipal, "Bajo" en el 44% del territorio, "Medio" en un 36% del área municipal (aumentando con respecto al PR de 50 años en 11%) y se presenta la categoría de riesgo "Alto" en 0.12%.

Tabla 223. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	9.03	0.12
Medio	2802.4	36.14
Bajo	3436.92	44.32
Muy bajo	1506.52	19.43

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan las cuatro categorías de riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años tienen las siguientes extensiones: "Muy bajo" en 1,507 ha distribuidas en forma concéntrica en el centro del municipio, disminuyendo su superficie con respecto al PR de 50 años. La categoría "Bajo" ocupa 3,437 ha en superficies distribuidas también en forma concéntrica hacia el norte y sur del municipio, abarcando la zona urbana de la cabecera municipal, así como líneas continuas por donde pasan los caminos de terracería que comunican al municipio con sus agencias.

La categoría de riesgo "Medio" se extiende en 2,802 ha, ubicándose hacia el norte del municipio en líneas continuas por donde pasan los caminos que llevan hacia el municipio de Santa María Zoquitlán, abarcando la totalidad territorial urbana de las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche, y hacia el sur se amplía en un polígono en colindancia con de San Francisco Logueche, además de los caminos que llevan al sur y comunican con los municipios, Santa Catalina Quioquitani y Santa Catalina Quierí.

Finalmente, la nueva categoría de riesgo "Alto" se observa en manchones hacia el norte del municipio en zona urbana de la agencia de Nizagoche ocupando una superficie de 9 ha.







PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por tormentas eléctricas (periodo de retorno de 100 años) San José Lachiquiri San Pedro Martir Quiechapa San Luis Amatlán Riesgo por tormentas eléctricas Alto Medio Bajo Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Cristobal Amatlan

Mapa 169. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Para el análisis de proyecciones del riesgo por tormentas eléctricas se observa una tendencia de aumento en los niveles de riesgo. Para el PR de 2 años solo se tenían dos categorías "Muy bajo" y "Bajo", y para el PR de 100 años aumentó a cuatro; "Muy bajo", "Bajo", "Medio" y "Alto".

Las superficies de incremento del nivel de riesgo van presentando formas concéntricas conforme aumenta el periodo de retorno, con epicentro en el centro del municipio con tendencia regular hacia el norte, sur, este y oeste de la superficie municipal.







# V.9.4 Ondas gélidas

### V.9.4.1 Riesgo por heladas

Para el riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años se proyectan 4 categorías de riesgo, "Bajo" en el 0.01% de la superficie municipal, "Medio" en el 88%, siendo la que más extensión presenta, "Alto" en 10% y en la categoría "Muy Alto" el 2% restante.

Tabla 224. Riesgo por heladas

Riesgo por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	153.2	1.98
Alto	764.57	9.86
Medio	6829.34	88.07
Bajo	0.43	0.01

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan los niveles de riesgo para heladas son: "Muy alto" en 153 ha, "Alto" en 765 ha, "Medio" en 6,829 ha, siendo la que mayor superficie ocupa, y "Bajo" en 0.43 ha.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por heladas Riesgo por heladas Muy alto San Luis Amatlán Alto Medio Bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 170. Riesgo por heladas









### V.9.4.1 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

Para el riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años se proyectan 3 categorías de riesgo, "Muy bajo" en el 2% de la superficie municipal, "Bajo" en el 80%, siendo la que más extensión presenta, y 18% en la categoría "Medio".

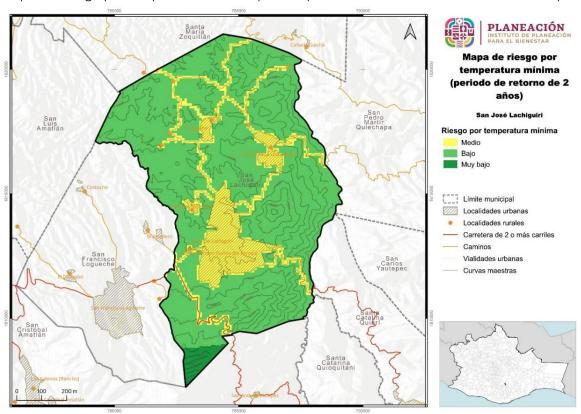
Tabla 225. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1380.73	17.8
Bajo	6232.71	80.37
Muy bajo	141.42	1.82

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan los tres niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años se presentan de la siguiente forma: "Muy bajo" en 141 ha hacia el sur del municipio en colindancia con San Francisco Logueche, en parte alta de montaña donde se esperarían menores temperaturas por las condiciones topográficas.

Mapa 171. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio









La extensión para la categoría "Bajo" se presenta en 6,233 ha, siendo la que mayor superficie ocupa, distribuidas en la totalidad del municipio, y el riesgo "Medio" en 1,381 ha presentándose en las áreas urbanas de la cabecera municipal, de las agencias y núcleos, incluyendo además líneas continuas por donde se ubican los caminos de terracería que comunican al interior del municipio, así como con todos los municipios colindantes.

### V.9.4.2 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 5 años se muestran 2 categorías de riesgo, una menos que en el PR de 2 años. La extensión clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% restante.

Tabla 226. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo por temperatura mínima se indican a continuación: la clasificada como "Muy bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

La categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como líneas continuas a lo largo de la superficie, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte, este, oeste y sur.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitia Mapa de riesgo por temperatura mínima (periodo de retorno de 5 años) San José Lachiguiri San Pedro Martir Quiechapa San Luis Amatlán Riesgo por temperatura mínima Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 172. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

### V.9.4.3 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 10 años se muestran 2 categorías de riesgo, iguales en porcentaje que en el PR de 5 años. La extensión clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% restante.

Tabla 227. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Al igual que en la proyección de riesgo por temperatura mínima para el PR de 5 años, las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 10 años se muestran a continuación: la clasificada como "Muy

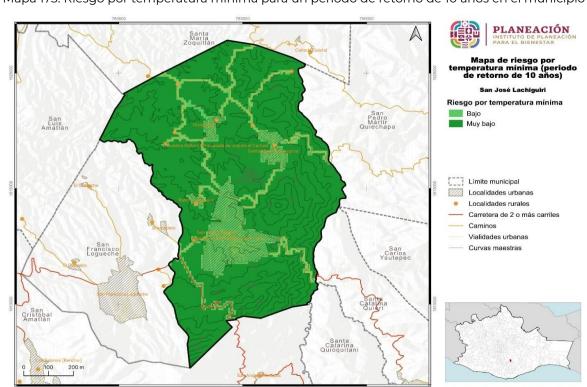






bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

De igual forma, la categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, así como líneas continuas a lo largo de la superficie, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte, este, oeste y sur.



Mapa 173. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

### V.9.4.4 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 25 años se muestran 2 categorías de riesgo, iguales en porcentaje que en los PR de 5 y 10 años. La extensión clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% restante.







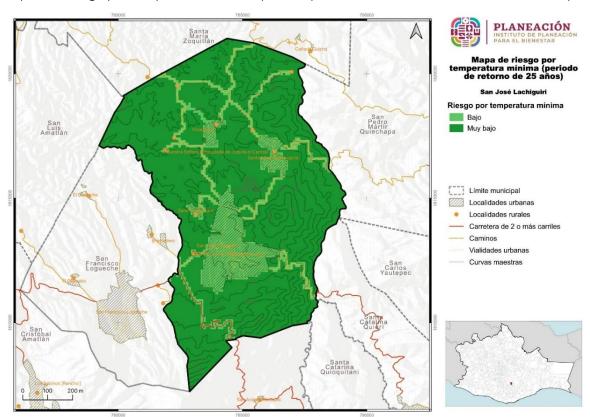
Tabla 228. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

De igual forma que en la proyección de riesgo por temperatura mínima para los PR de 5 y 10 años tanto en extensión como en ubicación, las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 25 años son iguales que en los anteriores PR: la clasificada como "Muy bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

De igual forma, la categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, así como líneas continuas a lo largo de la superficie, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte, este, oeste y sur.

Mapa 174. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio









### V.9.4.5 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

En la proyección del riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 50 años se muestran 2 categorías de riesgo, iguales en porcentaje que en los PR de 5, 10 y 25 años. La extensión clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% restante.

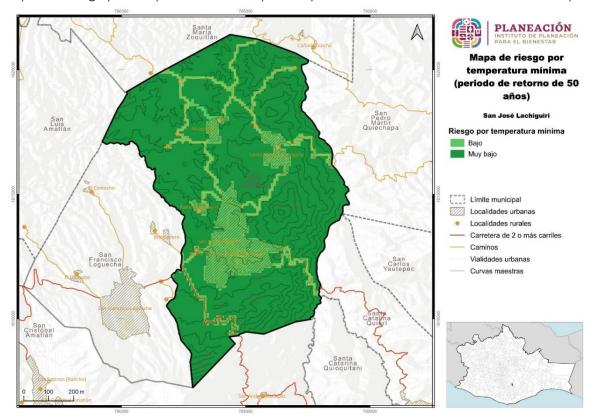
Tabla 229. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Así como en la proyección de riesgo por temperatura mínima para los PR de 5, 10 y 25 años tanto en extensión como en ubicación, las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 50 años son iguales que en los anteriores PR: la clasificada como "Muy bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

Mapa 175. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio











De igual forma, la categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, así como líneas continuas a lo largo de la superficie, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte, este, oeste y sur.

#### V.9.4.6 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

Finalmente, en la proyección del riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 100 años se muestran 2 categorías de riesgo, iguales en porcentaje que en los PR de 5, 10, 25 y 50 años. La extensión clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% restante.

Tabla 230. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

En la proyección de riesgo por temperatura mínima para los PR de 5, 10, 25 y 50 años tanto en extensión como en ubicación, las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 100 años son iguales que en los anteriores PR: la clasificada como "Muy bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

De igual forma, la categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, así como líneas continuas a lo largo de la superficie, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte, este, oeste y sur.









San José Lachiguiri
Riesgo por temperatura minima (periodo de retorno de 100 años)

San José Lachiguiri
Riesgo por temperatura minima

Bajo

Martir

Quiechapa

Luils

Carretera de 2 o más carriles

Caminos

Vautepac

Carrisonal

Amatian

Mapa 176. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

En el análisis de riesgo por temperatura mínima, se observa que solo en el primer escenario proyectado para un PR de 2 años se tenían 3 clasificaciones de riesgo. Las proyecciones para los PR de 5, 10, 25, 50 y 100 años se reducen a dos categorías, siendo iguales para todos estos PR.

Todas las áreas con riesgo por temperatura mínima en la categoría "Muy bajo" se proyectan para las áreas rurales donde se desarrolla la agricultura de temporal, y la categoría "Bajo" en las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

Estos escenarios muestran que la región donde se ubica el municipio no tiende al enfriamiento, sino como se ha observado en las visitas de campo y proyecciones realizadas para temperaturas extremas, tiende al calentamiento.







#### V.9.4.7 Riesgo por tormentas de granizo en el municipio

El riesgo por tormentas de granizo se muestra 3 categorías de riesgo: la clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 60% del territorio municipal, la categoría "Bajo" en el 38% y para "Medio" en el 2% del área restante.

Tabla 231. Riesgo por tormentas de granizo

Riesgo por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	165.6	2.14
Bajo	2938.7	37.89
Muy bajo	4675.05	60.29

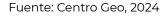
Fuente: Centro Geo, 2024

Para el riesgo por tormentas de granizo contempla para la categoría de "Muy bajo" 4,675 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio. La categoría "Bajo" se presenta en 2,939 ha, y para "Medio" en 166 ha, concentrándose en el norte del territorio.

San José Lachiguiri
Riesgo por granizo
San José Lachiguiri
Riesgo por granizo
Medio
Medio
May bajo

Localidades urbanas
Localidades urbanas
Localidades urbanas
Carriera de 2 o más carriles
C

Mapa 177. Riesgo por tormentas de granizo









# V.9.4.8 Riesgo por tormenta de granizo en el municipio para un periodo de retorno de 2 años

El riesgo por tormentas de granizo se muestra 2 categorías de riesgo: la clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, la categoría "Bajo" en el 18% del área restante.

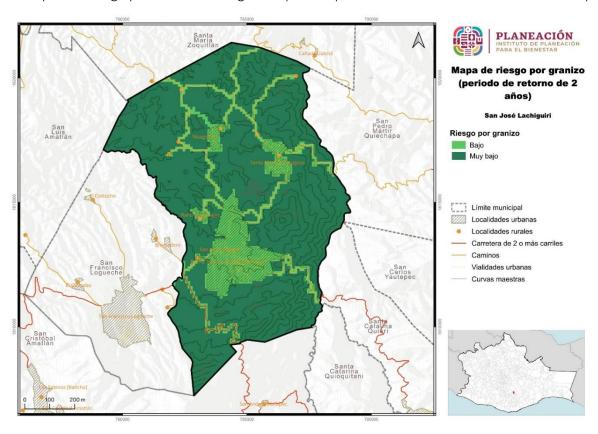
Tabla 232. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Para el riesgo por tormentas de granizo contempla para la categoría de "Muy bajo" 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio. La categoría "Bajo" se presenta en 1,381 ha.

Mapa 178. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio











# V.9.4.9 Riesgo por tormenta de granizo en el municipio para un periodo de retorno de 5 años

Para la proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 5 años se muestran 2 categorías de riesgo: la clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% restante del área que ocupa el municipio de San José Lachiguirí.

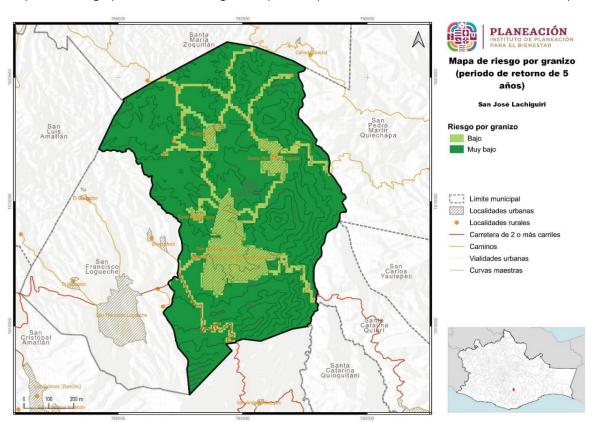
Tabla 233. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años se indican a continuación: la clasificada como "Muy bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

Mapa 179. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio











La categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como líneas continuas a lo largo de la superficie municipal, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte con Santa María Zoquitlán, este con San Pedro Mártir Quiechapa y San Carlos Yautepec, al oeste con San Francisco Logueche y al sur con Santa Catalina Quioquitani y Santa Catalina Quierí.

# V.9.4.10 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

La proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 10 años muestra 2 categorías de riesgo: la clasificada como "Muy bajo" se presentará en el 82% del territorio municipal, y la categoría "Bajo" en el 18% del área restante.

Tabla 234. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Para el riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años se observa que las superficies proyectadas son semejantes en extensiones y ubicación que en el PR de 5 años. Se indican a continuación las superficies territoriales: la clasificada como "Muy bajo" tendrá una extensión de 6,374 ha distribuidas a lo ancho y largo de municipio, proyectadas para las áreas rurales y zonas de producción agrícola.

La categoría "Bajo" se presentará en 1,381 ha del territorio, ocupando las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como líneas continuas a lo largo de la superficie municipal, sobre carreteras y caminos de terracería que comunica al interior y con los municipios colindante al norte, este, al oeste y al sur.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por granizo (periodo de retorno de 10 años) San José Lachiguiri Riesgo por granizo San Pedro Mårtir Quiechapa San Luis Amatlán Bajo Muv baio Limite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas

Mapa 180. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

# V.9.4.11 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

De acuerdo con las proyecciones realizadas para riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años, se tienen 3 clasificaciones, una más que en los PR anteriores. La categoría "Muy bajo" se dará en el 73% del territorio municipal, "Bajo" en el 26% y "Medio" en el 0.72% restante.

Tabla 235. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	55.96	0.72
Bajo	2019.21	26.04
Muy bajo	5679.69	73.24

Fuente: Centro Geo, 2024

En lo correspondiente a las áreas que ocupa cada categoría de riesgo para un periodo de retorno de 25 años, la clasificación "Muy bajo" se presentará en 5,680 ha de una

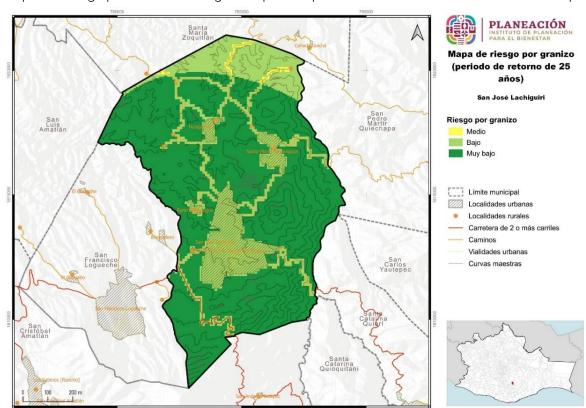






forma concéntrica en casi toda la superficie municipal. La categoría "Baja" ocupará 2,019 ha en áreas hacia el norte del municipio en colindancia con Santa María Zoquitlán y en las superficies que ocupan las zonas urbanas de la cabecera municipal y parte de los caminos rurales.

La categoría "Medio" se presenta en 56 ha hacia el norte del municipio en áreas donde actualmente hay caminos de terracería que comunican con Santa María Zoquitlán



Mapa 181. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

# V.9.4.12 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Para el riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años, se mantienen 3 categorías, así como en el PR de 25 años, manteniéndose las mismas clasificaciones, "Muy bajo" en el 56% del territorio, "Bajo" en el 42% de la superficie municipal y 3% en el resto del territorio.







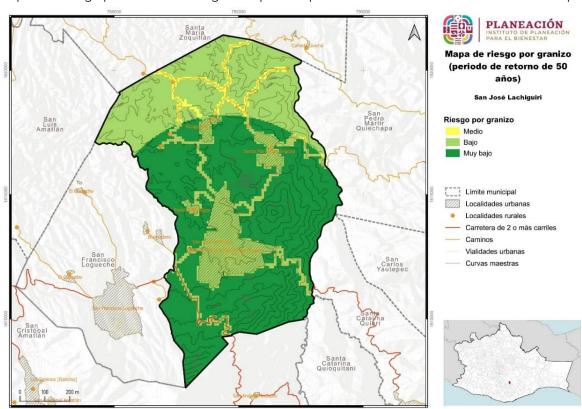


Tabla 236. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	191.53	2.47
Bajo	3225.02	41.59
Muy bajo	4338.3	55.94

Las superficies proyectadas para riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años muestran una tendencia semejante al PR 25 años, "Muy bajo" en 4,338 ha en zonas concéntricas al centro del territorio, "Bajo" en 3,225 ha hacia el norte de territorio municipal, incrementando en un 16% con respecto al PR anterior desde el norte hacia el centro en forma homogénea, y "Medio" en 192 ha, de igual forma incrementando con respecto al PR de 25 años en un 1.75% con respecto al PR de 25 años, este incremento se observa en franjas continuas a lo largo de los caminos rurales que llevan de las agencias de San José Lachiguirí hacia Santa María Zoquitlán.

Mapa 182. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio











# V.9.4.13 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Finalmente, para el riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años se mantienen las mismas tres categorías que en el PR de 25 y 50 años, "Muy bajo" en el 48%, "Bajo" en el 48% y 5% en el resto del territorio municipal.

Tabla 237. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	349.94	4.51
Bajo	3688	47.56
Muy bajo	3716.91	47.93

Fuente: Centro Geo, 2024

Territorialmente para las áreas proyectadas para riesgo por granizo para un periodo de retorno de 100 años, la categoría de riesgo "Muy bajo" se presentará en 3,717 ha en áreas concéntricas en el centro del territorio municipal, "Bajo" en 3,688 ha en áreas homogéneas en el este, norte y este, así como una pequeña franja hacia el sur en colindancia con San Francisco Logueche, esta categoría también incluye las áreas urbanas para la cabecera municipal y la agencia de Santa María Lachivigoza, así como los caminos que comunican al municipio en el centro del territorio.

La categoría de riesgo "Medio" se presentará en 350 ha, incrementando en un 2.04%, aumentando su presencia sobre los caminos rurales que comunican el norte del municipio con las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche.

Para el riesgo por tormentas de granizo se observan dos categorías "Muy bajo" y "Bajo" en los PR de 5 y 10 años. Para los PR 25, 50 y 100 años se presentan tres categorías de riesgo, aumentando la clasificación "Medio".









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por granizo (periodo de retorno de 100 años) San José Lachiguiri Riesgo por granizo San Pedro Mårtir Quiechapa San Luis Amatlán Medio Baio Muy bajo Limite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas

Mapa 183. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

En todos los escenarios se observa que la categoría de riesgo "Muy bajo" tiene predominancia hacia el centro del municipio en forma concéntrica, exceptuando la cabecera municipal y caminos de terracería, la clasificación "Baja" aumenta desde el norte hacia el centro del municipio y una pequeña superficie al sur desde el PR de 5 de años al PR de 100 años.

La categoría de riesgo "Medio" aparece en el PR de 25 años incrementándose en los PR de 50 y 100 años sobre los caminos rurales hacia el norte, comunicando a las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche con el municipio de Santa María Zoquitlán.

## V.9.4.14 Riesgo por nevadas en el municipio

Para el riesgo por nevadas en el territorio de San José Lachiguirí se observan dos categorías de riesgo, "Muy bajo" en el 82% de la superficie municipal, y "Bajo" en el 18% del área restante.







Tabla 238. Riesgo por nevadas en el municipio

Riesgo por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

Las superficies que ocupan las categorías de riesgo se indican a continuación, la clasificación "Muy bajo" se presentará en un territorio de 6,374 ha distribuyéndose de forma homogénea a lo largo de la superficie municipal. La clasificación "Bajo" se presentará en 1,381 ha, distribuidas en las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como en los caminos de terracería que comunican a todo el municipio.

San José Lachiguiri
Riesgo por nevada

San José Lachiguiri
Riesgo por nevada

Mapa de riesgo por nevada

San José Lachiguiri
Riesgo por nevada

My bajo

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Carriera de 2 o más carriles

Carriera

Carriera de 2 o más carriles

Carriera

Mapa 184. Riesgo por nevadas en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

Con esto se observa que, en el municipio por riesgos por nevadas, así como en los escenarios de temperaturas mínimas, no se observan riesgos críticos, más que la categoría "Medio" y estos se presentan en áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias, núcleos rurales y los caminos que comunican al interior del municipio.







#### V.9.5 Ondas cálidas

## V.9.5.1 Riesgo por temperaturas máximas extremas

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas, donde se observan tres categorías de riesgo, "Medio" en un 82%, "Alto" en 11.78% y "Muy Alto" en 6% del territorio.

Tabla 239. Riesgo por temperaturas máximas

Riesgo por temperatura máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas, la clasificada como "Medio" abarca una superficie de 6,374 ha, y se concentran en casi toda la superficie municipal. La categoría de riesgo "Alto" se presenta en 913 ha, y "Muy Alto" en 467 ha.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por temperatura máxima San José Lachiquiri Riesgo por temperatura máxima San Luis Amatlán Muy alto Alto Medio \_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras

Mapa 185. Riesgo por temperaturas máximas









# V.9.5.2 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años, donde se observan dos categorías de riesgo, "Bajo" en un 77% del territorio municipal, y "Medio" en un 23%.

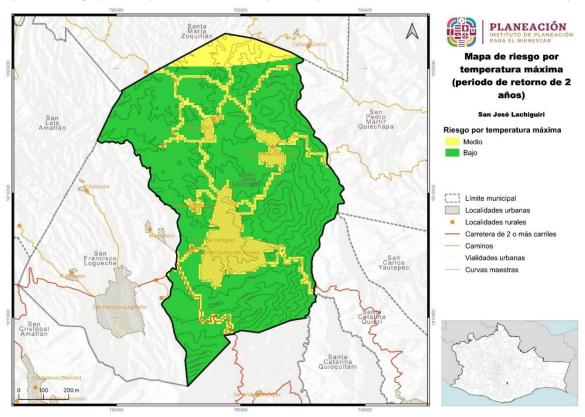
Tabla 240. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1756.55	22.65
Baio	5998.3	77.35

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años, la clasificada como "Bajo" abarca una superficie de 5,998 ha, y se concentran en casi toda la superficie municipal.

Mapa 186. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio











La categoría de riesgo "Medio" se presenta en 1,756 ha, ubicándose en todas las áreas urbanas del municipio de San José Lachiguirí, incluyendo la cabecera municipal, agencias, núcleos agrarios, carreteras, caminos y un manchón homogéneo hacia el norte del municipio en colindancia con Santa María Zoquitlán.

# V.9.5.3 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años

Para las proyecciones del periodo de retorno de 5 años para riesgos por temperaturas máximas se presentan 3 categorías, una más con respecto a las del PR de 2 años. La clasificación "Bajo" se presenta en el 0.61% del territorio municipal (disminuyendo significativamente en 77% con respecto al PR de 2 años para esta categoría), la de tipo "Medio" se presentará en el 93% y "Alto" en el 6% restante de la superficie del municipio.

Tabla 241. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	467.38	6.03
Medio	7239.97	93.36
Bajo	47.51	0.61

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies categorizadas para el riesgo por temperatura máxima para el periodo de retorno de 5 años se indican a continuación: la clasificación "Bajo" disminuyó significativamente en cuanto a área municipal, ocupando solamente 48 ha, presentándose esta superficie en el sur del municipio en colindancia con San Francisco Logueche.

La categoría "Medio" se presenta en 7,240 ha, incrementando significativamente la superficie de ocupación con respecto al PR de 2 años. Esta clasificación se observa de forma homogénea en todo el territorio municipal.

La categoría de riesgo "Alto" se presentará en 467 ha, con impacto en las áreas urbanas de San José Lachiguirí, tanto la cabecera municipal como las agencias y núcleos rurales.







PLANEACIÓN
Regariar
Poquilia
Planeación
Poquilia
Planeación
Poquilia
Planeación
Poquilia
Poqu

Mapa 187. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

# V.9.5.4 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años

Para el riesgo proyectado para temperaturas máximas en un periodo de retorno de 10 años se presentan dos categorías de riesgo, "Medio" en el 94% del territorio municipal y "Alto" en el 6% del área restante.

Tabla 242. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	481.32	6.21
Medio	7273.54	93.79
Bajo	0	0









Santa
Zogulifa

Santa
Zogulifa

Mapa de riesgo por temperatura
máxima (periodo de retorno de
10 años)

San José Lachiguiri

Riesgo por temperatura máxima

Amailán

Amailán

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Localidades urbanas

Carretera de 2 o más carriles

Carrilos a

Validades urbanas

Curvas maestras

Curvas maestras

Mapa 188. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

En cuanto a las superficies que ocuparán las áreas de riesgo por temperatura máxima para un periodo de retorno de 10 años, se tiene que la categorizada como "Medio" se presentará en 7,274 ha distribuidas en la mitad del territorio hacia el sur. La categoría "Alto" se presentará en 481 ha.

# V.9.5.5 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años

Para el riesgo proyectado para temperaturas máximas en un periodo de retorno de 25 años se presentan dos categorías de riesgo, "Medio" en el 91% del territorio municipal y "Alto" en el 9% del área restante.

Tabla 243. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	710.52	9.16
Medio	7044.34	90.84

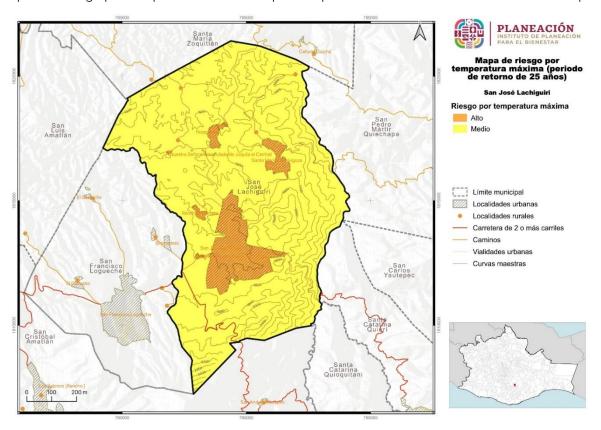








Mapa 189. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



En cuanto a las superficies que ocuparán las áreas de riesgo por temperatura máxima para un periodo de retorno de 25 años, se tiene que la categorizada como "Medio" se presentará en 7,044 ha distribuidas en la mitad del territorio hacia el sur. La categoría "Alto" se presentará en 711 ha.

# V.9.5.6 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años

Para el riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años se presentan 3 categorías, "Medio" en el 82% del territorio municipal, "Alto" en 12 ha, y "Muy alto" en el 6% de la superficie restante.







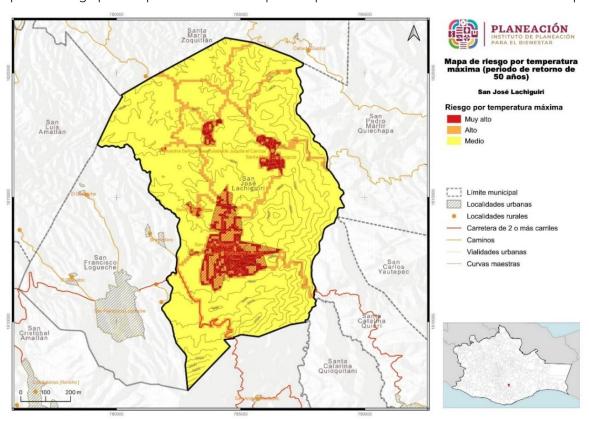


Tabla 244. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

En cuanto a las superficies que ocuparán las áreas de riesgo por temperatura máxima para un periodo de retorno de 50 años, se tiene que la categorizada como "Medio" se presentará en 6,374 ha. La categoría "Alto" se presentará en 913 ha, y la categoría "Muy alto" en 467 ha.

Mapa 190. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio











# V.9.5.7 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años

Para el riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años se presentan 3 categorías, "Medio" en el 82% del territorio municipal, "Alto" en 913 ha, y "Muy alto" en el 6% de la superficie restante.

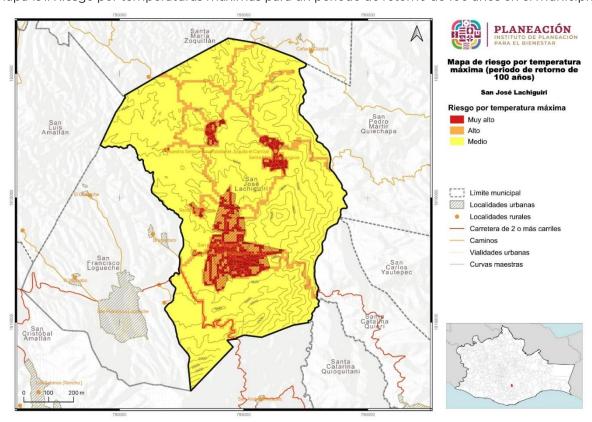
Tabla 245. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	913.35	11.78
Medio	6374.13	82.2

Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a las superficies que ocuparán las áreas de riesgo por temperatura máxima para un periodo de retorno de 50 años, se tiene que la categorizada como "Medio" se presentará en 6,374 ha. La categoría "Alto" se presentará en 913 ha, y la categoría "Muy alto" en 467 ha.

Mapa 191. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio









Para todos los escenarios proyectados por riesgos por temperatura máxima, se muestra que las áreas donde las categorías "Medio", "Alta" y "Muy alta", incrementan. Esto pone de manifiesto que el municipio de San José Lachiguirí muestra una tendencia al calentamiento, lo que agrava la situación ambiental relacionada con la sequía, la falta de agua al interior del municipio y pone en alerta a la población, que deberá mejorar las condiciones ambientales en el territorio municipal, mejorar la infraestructura urbana y doméstica, incrementar superficie arbórea, mejorar la atención y de dotación de medicamentos en las clínicas de salud, disminuir las actividades al aire libre y preparar un plan municipal contra la sequía que incluya afectaciones a la salud de la población por golpes de calor, con especial atención a población vulnerable (niños y adultos mayores).

## V.9.6 Sequías

El riesgo por sequías en el municipio presenta tres categorías, donde el rango "Medio" representa el 90% representando el mayor porcentaje del municipio, la categoría "Alta" el 9%, la categoría "Muy Alto" abarca un 0.69%.

Tabla 246. Riesgo por sequías en el municipio

Riesgo por sequía	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	53.62	0.69
Alto	682.26	8.8
Medio	7011.69	90.42
Bajo	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies para el riesgo por sequías se presentan en la categoría de riesgo "Muy Alto" con 53 ha, la categoría "Alto" con 682 ha, y la categoría "Medio" con 7,012 ha.









PLANEACIÓN Santa Maria Zoquitla Mapa de riesgo por sequías San José Lachiquiri Riesgo por sequías Muy alto San Pedro Mártir Quiechapa San Luis Amatlán Alto Bajo \_\_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 192. Riesgo por sequías en el municipio

## **V.9.7 Tornados y vientos fuertes**

#### V.9.7.1 Riesgos por tornados y vientos fuertes

Para el riesgo por tornados y vientos fuertes se identifica que, en el territorio municipal, se presentan dos categorías, "Bajo" en el 18% del área municipal y "Muy Bajo" en el 82% en la superficie restante.

Tabla 247. Riesgo por tornados y vientos fuertes en el municipio

Riesgo por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	1380.73	17.8
Muy bajo	6374.13	82.2

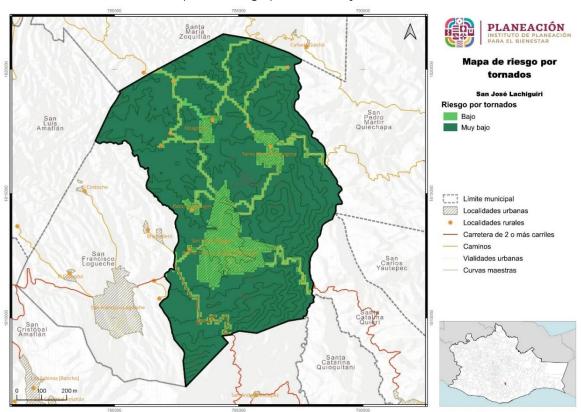








Las superficies proyectadas muestran que la categoría de riesgo "Bajo" por tornados y vientos fuertes abarca 1,381 ha, casi la totalidad de la superficie municipal, y la categoría "Muy Bajo" ocupa 6,374 ha presentándose en la zona de desarrollo urbano.



Mapa 193. Riesgo por tornados y vientos fuertes

Fuente: Centro Geo, 2024

# V.10 Riesgos por fenómenos químicotecnológicos

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos químico-tecnológicos para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio" por explosión de combustibles en calles e incendios forestales, y "Bajo" para explosión de combustible en pequeños comercios. Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presentan estos riesgos es relativamente pequeña con respecto a la totalidad municipal, es importante







reducir o mitigar este riesgo, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en los asentamientos humanos, donde se afectaría principalmente a la población.

Tabla 248. Riesgos por fenómenos químico-tecnológico en el municipio

Riesgo por fenómenos químico-tecnológico	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Explosión de combustible en calles	10.96%	12.22%	17.58%	5.42%	6.03%
Explosión de combustible en pequeños comercios	0.01%	0.15%	0.12%	0.08%	0.01%
Incendios forestales		0.41%	91.72%	7.77%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

## V.10.1 Sustancias peligrosas

#### V.10.1.1 Riesgo por explosión de combustible en calles

Para los escenarios proyectados para riesgos por explosión de combustible en calles en el municipio de San José Lachiguirí, se consideran 5 categorías de riesgo, "Muy bajo" en 11% del territorio municipal, "Bajo" en 12%, "Medio" en 18%, "Alto" en el 55% y "Muy Alto" en 6% del municipio.

Tabla 249. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio

Riesgo por explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	467.38	6.03
Alto	420.05	5.42
Medio	1361.68	17.58
Bajo	946.42	12.22
Muy bajo	848.98	10.96

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies consideradas en las proyecciones realizadas para riesgo por explosión de combustible en calles abarcan solamente el 52% del territorio municipal, y en cuanto a área quedaría de la siguiente forma: "Muy bajo" en 849 ha, distribuidas a la periferia de las áreas urbanas tanto de la cabecera municipal como agencias y núcleos rurales. La categoría "Bajo" se proyecta para 946 ha, abarcando en específico las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales. La categoría "Medio" incluye 1,362 ha en el centro del territorio municipal y lo que se observa como caminos y carreteras que comunican al municipio. La categoría "Alto" en 420 ha y "Muy Alto" en 467 ha; se observa que estas últimas categorías se encentran en áreas dispersas en el centro del territorio, principalmente en superficies que ocupan los caminos rurales que comunican a todo el municipio.







PLANEACIÓN Mapa de riesgo por explosión de combustible en calles Riesgo por explosión Muy alto Alto San Luis Amatlán Medio Baio Muy bajo Limite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas San Cristóbal Amatlán 200 m

Mapa 194. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio

#### V.10.1.2 Riesgo por explosión de combustible en calles

Las proyecciones para riesgos por explosión de combustible en calles se presentan en las 5 categorías de riesgo para el municipio, "Muy bajo" en 0.01% del territorio municipal, "Bajo" en 0.15%, "Medio" en 0.12%, "Alto" para el 0.08% y "Muy alto" en 0.01%

Tabla 250. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio

Riesgo por explosión en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.95	0.01
Alto	6.26	0.08
Medio	9.52	0.12
Bajo	11.35	0.15
Muy bajo	0.43	0.01

Fuente: Centro Geo, 2024

Para las superficies proyectadas para riesgo por explosión en pequeños comercios, suman apenas el 0.37% del territorio municipal, sin embargo, dadas las áreas donde



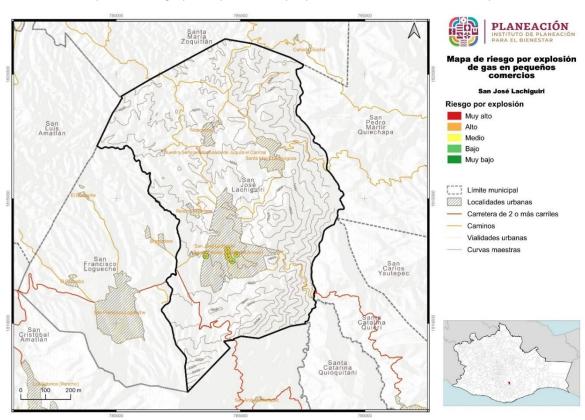




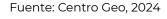
se presentan, pueden tener un impacto significativo para la población. La categoría de riesgo "Muy bajo" se calcula para 0.43 ha, la categoría "Bajo" en 11.35 ha, "Medio" en 9 ha, "Alto" en 6 ha y "Muy alto" en 0.95 ha.

Estas superficies se proyectan en círculos concéntricos en la cabecera municipal, donde el nivel de riesgo está en función del tipo de combustible y su volumen de explosión, considerando principalmente cilindros de gas LP.

Se vuelve prioritario contar con área de Protección Civil debidamente capacitada, con equipo y maquinaria, para poder atender estos siniestros, pues al estar las áreas de riesgo en la cabecera municipal donde vive la mayor parte de la población, se podrían generar mayores afectaciones con riesgo a la vida de los ciudadanos.



Mapa 195. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio











## V.10.2 Incendios forestales

El nivel de riesgo para incendios forestales se presenta en tres categorías, "Bajo" en el 0.41% del territorio municipal, "Medio" en el 92% y "Alto" en el 8% restante.

Tabla 251. Riesgo por incendios forestales en el municipio

Riesgo por incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	602.55	7.77
Medio	7113.03	91.72
Bajo	31.6	0.41

Fuente: Centro Geo, 2024

De las superficies proyectadas para riesgo por incendios forestales, para cada categoría se indican a continuación, "Bajo" en 32 ha dispersas en pequeños manchones en el centro, noroeste y norte del municipio donde todavía se presenta algo de vegetación forestal, "Medio" en casi la totalidad del municipio en 7,113 ha donde las afectaciones se presentarían en algunos manchones de vegetación forestal, pero sobre todo en uso de suelo de pastizal. La categoría de riesgo "Alto" se observa para las zonas donde están las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

PLANEACIÓN Santa Mapa de riesgo por incendios forestales San José Lachiguiri Riesgo por incendios forestales Alto Pedro Martir uiechapa San Luis Amatlán Medio Baio Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 196. Riesgo por incendios forestales en el municipio









Es importante considerar, que ante la sequía que se vive en el municipio, como a las altas temperaturas, se procure prohibir el uso de fuego para preparación de terrenos agrícolas, pues con las condiciones actuales puede salirse de control y afectar superficies considerables.

## V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Bajo" y "Medio" para plagas forestales, donde si bien no hay grandes extensiones de bosque, en las que hay, será importante el saneamiento forestal para mantener esas áreas como zonas de mitigación ante sequías, altas temperaturas y cambio climático, además de procurar ampliarlas por los múltiples beneficios que generan los bosques, como la regulación del clima y generación de recursos hídricos.

Tabla 252. Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos sanitario-ecológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Plagas parásitas	36.23%	4.08%			
Plagas forestales (Xyleborus)		4.04%	35.56%	0.72%	
Plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)		12.74%	2.53%		
Plagas forestales (Euwallacea)	3.36%	35.75%	1.2%		
Plagas forestales (defoliador)			18.43		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

## V.11.1 Contaminación de aire, agua y suelo\*

Para el municipio de San José Lachiguirí, no se proyectan riesgos por fenómenos sanitarios ecológicos en suelo, aire, ni en agua.







Santa Santa

Mapa 197. Riesgo por contaminación del agua en el municipio

## V.11.2 Epidemias y plagas

En el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por epidemias y plagas para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

## V.11.2.1 Riesgo por plagas en cultivos (diferenciado por plaga)

Los riesgos por plagas forestales se identifican hacia las áreas de montaña donde todavía se conservan algunas zonas con vegetación, además de algunos manchones a lo largo del municipio, por eso en las proyecciones generadas no se considera la totalidad del territorio municipal.

Para el riesgo por plantas parásitas se presentan dos categorías, "Bajo" en el 36% de la superficie municipal y "Medio" en 4%.







Tabla 253. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio

Riesgo por plagas de plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	316.29	4.08
Bajo	2809.92	36.23

Las áreas donde se distribuye el riesgo por plantas parasitas por categoría se indican a continuación: "Bajo" en 2,810 ha ubicadas en los extremos del municipio hacia el norte, noreste, este, sureste y sur del municipio, además de un pequeño manchón al suroeste.

La categoría de riesgo "Medio" se presenta en áreas continúas alargadas entre la categoría "Bajo", pero coincidiendo con los caminos rurales que comunican al municipio hacia el norte, noreste, este, sureste y sur, además de manchones identificados en la cabecera municipal.

PLANEACIÓN Mapa de riesgo por plagas forestales (plantas parásitas) San José Lachigui Riesgo por plaga forestal Medio Pedro Mártir Quiechapa Baio San Luis Amatlán Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 198. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio









## V.11.2.2 Riesgo por plagas forestales (Xyleborus)

Para las proyecciones de riesgo por plagas forestales (*Xyleborus*) se presentan tres categorías de riesgo, "Bajo" en 4% del territorio municipal, "Medio" en el 36% y "Alto" en 0.72%.

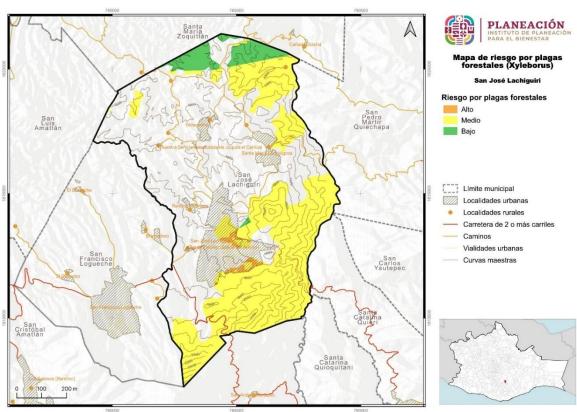
Tabla 254. Riesgo por plaga de Xyleborus en el municipio

Riesgo por plaga xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	55.6	0.72
Medio	2757.41	35.56
Bajo	313.21	4.04

Fuente: Centro Geo, 2024

Las superficies clasificadas por riesgo por plagas forestales por *Xyleborus* en el territorio municipal se distribuyen como se indica a continuación: "Bajo" en 313 ha hacia el norte del municipio y una pequeña mancha regular en la cabecera municipal, "Medio" en el suroeste, sur, sureste y este en un manchón continuo, así como en otro manchón identificado al noroeste y otro más al noroeste.

Mapa 199. Riesgo por plaga Xyleborus en el municipio.











La categoría de riesgo "Alto" con 56 ha se observa al centro en el área urbana de la cabecera municipal.

#### V.11.2.3 Riesgo por plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)

Para el riesgo por plaga forestal *(Euplatypus Coptoborus)*, se presenta dos categorías: "Bajo" en el 12% y "Medio" en 3% del territorio municipal.

Tabla 255. Riesgo por plaga de Euplatypus Coptoborus en el municipio

Riesgo por plaga euplatypus coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	196.01	2.53
Bajo	986.74	12.74

Fuente: Centro Geo, 2024

De acuerdo a la distribución espacial de este riesgo "Bajo" por plaga forestal (Euplatypus Coptoborus), su área de incidencia se presenta en 987 ha y para la categoría "Medio" en 196 ha.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoguiti Mapa de riesgo por plagas forestales (Euplatypus Coptoburus) Riesgo por plagas forestales San Pedro Mártir Quiechapa Medio San Luis Amatlán Baio Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas 100 200 m

Mapa 200. Riesgo por plaga Euplatypus Coptoborus en el municipio









#### V.11.2.4 Riesgo por plagas forestales (Euwallacea)

Para las proyecciones de riesgo por plagas forestales (*Euwallacea*), se presentan tres categorías de riesgo, "Bajo" en el 3% del territorio municipal, "Medio" en el 36% y "Alto" en el 1.2% de la superficie municipal.

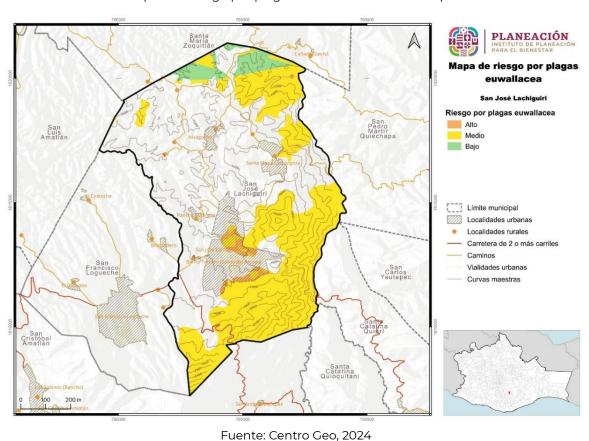
Tabla 256. Riesgo por plaga de Euwallacea en el municipio

Riesgo por plagas euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	93.14	1.2
Medio	2772.35	35.75
Bajo	260.71	3.36

Fuente: Centro Geo, 2024

La distribución de las superficies identificadas por riesgo por plagas forestales (*Euwallacea*) se indican a continuación: "Bajo" en 261 ha hacia el norte del municipio, "Medio" en 2,772 ha en manchones compactos hacia el norte del territorio, al este y una pequeña área al oeste, se identifica además un manchón extenso hacia el este, sur y sureste del municipio hacia la parte alta de las montañas del municipio donde todavía se observa vegetación forestal.

Mapa 201. Riesgo por plaga Euwallacea en el municipio





PLANEACIÓN INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL BIENESTAR



## V.11.2.5 Riesgo por plagas forestales (defoliador)

Finalmente, para riesgo por plagas forestales (defoliador) se presenta una sola categoría que abarca el 18% del territorio municipal.

Tabla 257. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio

Riesgo por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1429.31	18.43

La superficie proyectada de riesgo por defoliador se presenta en 1,429 ha identificadas hacia el sur del municipio, en un manchón extenso hacia la parte montañosa al sureste, sur y suroeste en colindancia con los municipios de San Carlos Yautepec, Santa Catalina Quierí, Santa Catalina Quioquitani y San Francisco Logueche.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitla Mapa de riesgo por plagas defoliador San José Lachiguiri Riesgo por plagas defoliador San Pedro Mártir Quiechapa Medio San Luis Amatlán \_\_\_\_ Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras 200 m

Mapa 202. Riesgo por plaga defoliador en el municipio

Fuente: Centro Geo, 2024

Para los riesgos identificados por plagas forestales, se observa que hay coincidencia de áreas de probable afectación hacia el norte, noroeste, este, sureste, sur y suroeste,







donde todavía se observan manchones de vegetación forestal que será importante proteger, dada la necesidad de mantener áreas verdes en el municipio, como estrategia de mitigación ante sequía, altas temperaturas y cambio climático.

## V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos

# V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

## V.12.2.1 Riesgo por ocurrencia de accidentes

En el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica (ocurrencia de accidentes), indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Muy bajo" para ocurrencia de accidentes, donde si bien no se han presentado muchos percances, será importante mantener condiciones de seguridad para la población.

Tabla 258. Riesgos en el municipio

Riesgo por fenómenos socio-organizativos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ocurrencia de accidentes	72.18%	27.2%	0.63%		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

Para los escenarios por riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio de San José Lachiguirí, se presentan 3 categorías de riesgo, "Muy bajo" en el 72% del territorio municipal, "Bajo" en el 27% y "Medio" en el 0.63%.







Tabla 259. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio

Riesgo por ocurrencias de accidentes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	48.58	0.63
Bajo	2109.13	27.2
Muy bajo	5597.14	72.18

Las superficies de incidencia de riesgo por ocurrencia de accidentes se indican a continuación: "Muy bajo" en 5,597 ha en casi la totalidad del municipio, lo que indica que San José Lachiguirí es relativamente seguro ante accidentes en la mayor parte de su territorio. La categoría de riesgo "Bajo" se presenta en 2,109 ha ubicadas en el norte del municipio, así como en las áreas de desarrollo urbano de la cabecera municipal, agencias, núcleos rurales y caminos.

La categoría "Medio" se presenta en 49 ha ubicadas al norte del territorio municipal, sobre las superficies de caminos rurales, donde será importante dar mantenimiento a estas vías de acceso para mitigar el riesgo por ocurrencia de accidentes.

PLANEACIÓN Santa Maria Zoguitla Mapa de riesgo por ocurrencia de accidentes Riesgo por ocurrencia de accidente San Pedro Mártir Quiechapa Bajo San Luis Amatlán Muy bajo Límite municipal Localidades urbanas Localidades rurales Carretera de 2 o más carriles Caminos Vialidades urbanas Curvas maestras San Cristobal Amatlan

Mapa 203. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio









## Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres

La gestión del riesgo se constituye en una **política de desarrollo** indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, **está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro**, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La propuesta del presente Atlas sugiere reemplazar las ideas predominantes en torno a asumir que los peligros tiene su origen exclusivamente en la naturaleza, por el hecho de que, además de reconocer el origen natural de dichos peligros, se debe poner foco en el papel de la intervención humana para reducir el riesgo. Para ello, se desarrollaron herramientas que facilitan la reflexión respecto de los patrones que causan o incrementan los riesgos, como los que resultan en la modificación del entorno, por ejemplo, los cambios en la cobertura del suelo con su impacto directo en la permeabilidad del mismo; o la de asentarse en sitios con evidentes atractivos económicamente pero con serios peligros naturales; o incluso la falta de definición de políticas públicas para prevenir y mitigar los riesgos y sus efectos; que en ocasiones es causada principalmente por el desconocimiento de las autoridades o la falta de instrumentos que permitan tener un mayor conocimiento de su propio territorio.

El presente instrumento retoma la Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE) (ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX, 2019) misma que traduce el marco normativo nacional de la Gestión Integral de Riesgos de Desastre en pasos aplicables por las Administraciones de municipios mexicanos. Tomando como base la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)<sup>12</sup>, la Gestión Integral de Riesgos es "el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad. El proceso de gestión involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.







Imagen 58. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres

# ANTES: Gestión prospectiva Identificar: Peligros y vulnerabilidades. Prever: Anticipación, escenarios de desastres. Prevenir: Organización, protocolos, normativas, cultura de prevención. Mitigar: Reasentamientos y obras preventivas, reordenamiento urbano. Preparar: Seguros, simulacros, brigadas, capacitaciones, equipamiento, refugios. Respuesta inmediata DESASTRE: Gestión compensatoria Auxiliar: Alertamiento, coordinación, rescate, asistencia, logística. PESPUÉS: Gestión compensatoria Recuperar: Restablecimiento de servicios y seguridad, evaluación de daños, asistencia psicológica, programas para comunidad, revisión normativa. Reconstrucción PESPUÉS: Gestión compensatoria Recuperar: Restablecimiento de servicios y seguridad, evaluación de daños, asistencia psicológica, programas para comunidad, revisión normativa. Reconstrucción Recuperar: Restablecimiento de servicios y seguridad, evaluación de daños, asistencia psicológica, programas para comunidad, revisión normativa. Reconstrucción

Fuete: ONU-Hábitat con base en CENAPRED y SEGOB, 2017 (ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX, 2019)

Si bien la elaboración de una Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE) no está establecida en ningún reglamento, se eligió para la elaboración del presente documento porque apunta a organizar de forma coherente las acciones y programas obligatorios de los gobiernos municipales de México con una coherencia y progresividad para lograr territorios y sociedades más resilientes.

En este contexto, y toda vez que el papel de los gobiernos municipales en materia de Gestión Integral de Riesgos de Desastres es clave por su estrecha vinculación con la gestión de los usos del suelo, la planificación urbana, los reglamentos de construcción, la infraestructura y los servicios básicos, los diversos programas de protección civil y de contingencia, así como la preparación del personal municipal y de la población ante escenarios de desastres.

El presente Atlas de Riesgos pretende fortalecer la gestión de la ocurrencia de fenómenos perturbadores y forma parte de las primeras dos etapas que se refieren a identificar los riesgos, al reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad (LGPC, 2023).







En este apartado se muestran los resultados de la identificación que se obtuvieron a través, por un lado, de la recopilación y análisis de la información disponible con base en la Guía de Contenido Mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos (SEGOB, CENAPRED, 2016); y por el otro, de la adaptación de la metodología de la Guía para la Elaboración del Plan Municipal de Reducción de Riesgos de Desastre (CEPCO-PNUD, 2022) mediante el cual se documentó el registro histórico de desastres que afectaron al municipio y las principales zonas afectadas, el conocimiento empírico de las principales amenazas que afectan el territorio y las posibles consecuencias de los desastres geológicos e hidrometereológicos potenciales en el territorio.

### VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de **Desastres**

Las estrategias para la Reducción de Riesgos de Desastres que se proponen en el presente instrumento se refieren a las etapas de prever, mitigar y preparar; se refieren a la adopción de políticas, prácticas y/o acciones orientadas a evitar y reducir los riesgos de desastres o minimizar sus efectos.

Imagen 59. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres Estrategias para la Gestión de Riegos de Desastres Es el proceso de adopción de políticas, estrategias y prácticas orientadas a evitar y reducir los riesgos de desastres o minimizar sus efectos Estrategias reactivas para Estrategias prospectivas Estrategias correctivas para no generar nuevas la preparación para la para reducir los condiciones de riesgo riesgos existentes respuesta a emergencias Planificación y nuevas Control de erosión y de los inversiones incorporan Simulaciones, simulacros, causes, reforzamiento y evaluaciones y medidas de planes de emergencia y protección de RRD. Gestión de cuencas, contingencia, SAT, gestión construcciones y sistemas, seguridad alimentaria. humanitaria transferencia de riesgos cambios de uso de suelo

Como se puede ver en la imagen anterior, se identificaron estrategias prospectivas, que son aquellas que se implementan para no generar nuevas condiciones de riesgo, como lo puede ser limitar los cambios de usos de suelo o evitar la construcción de







infraestructura en zonas de riesgo de inundación o deslave; estrategias correctivas que se enfocan en reducir los riesgos existentes, en este caso podrían ser el reforzamiento de bordos de los cauces de los ríos; y finalmente estrategias reactivas, cuyo foco es preparar a la población y a las autoridades para la respuesta a las emergencias como la implementación de simulacros, o la instalación de sistemas de alerta temprana.

Adicional a la clasificación anterior, se consideró la propuesta de clasificación de Hutter, G. (Atlas de Riesgos del municipio de Saltillo, Coahuila, 2014), quien propone agrupar las estrategias para la reducción de riesgos en dos categorías: medidas físicas e instrumentos de política; mismas que desagrega en subcategorías y que finalmente se desagregan en acciones específicas, mismas que pueden ocurrir a lo largo de una o varias administraciones y cuyo objetivo final es la de disminuir el riesgo de la población y los demás sistemas expuestos ante los distintos peligros presentes en el territorio municipal.

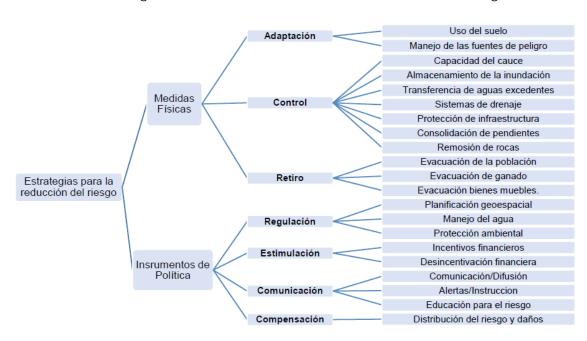


Imagen 60. Clasificación de la medidas e instrumentos de mitigación









# VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente.

### VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente

El presente Atlas del municipio de San José Lachiguirí se elaboró con la finalidad de poner a disposición de los tomadores de decisiones, la información relacionada con los fenómenos perturbadores que ponen en riesgo al municipio, su población y demás ocupantes del territorio.

De las reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano (CMOTyU), de la revisión de información de declaratorias por la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado al municipio, así como de eventos perturbadores identificados en la página de SISPLADE, de los escenarios proyectados para riesgo descritos en el capítulo 5 y recorridos de campo se describen los fenómenos analizados para el municipio de San José Lachiguirí.

### **Fenómenos Geológicos**

**Sismos:** este peligro ha afectado significativamente a la Región, considerando que el municipio se ubica a 116 km de la Placa de Cocos, zona altamente sísmica, y además que se identificaron los sismos más representativos suscitados dentro del territorio municipal, se registran tres epicentros principalmente catalogados como de "Baja" magnitud entre los 3 y 4.9 grados en la escala de Richter, mientras que para los epicentros con intensidad "Media" se han identificado principalmente 4 epicentros de 5 a 5.9 grados en esta escala.

En cuanto a su distribución dentro del territorio municipal, se han presentado el mayor número de epicentros (5 en total) en la cabecera municipal, mientras que únicamente se han identificado dos epicentros al norte y noreste del territorio. La concentración de epicentros en la cabecera presenta una mayor actividad sísmica en comparación con otras áreas del municipio, por lo que aumenta el riesgo de daños y pérdidas en caso de un evento, lo que subraya la importancia de tomar medidas preventivas y de alerta ante estos fenómenos, como capacitación a la población para enfrentarlos.

Mención especial requiere el sismo suscitado en 2017, donde la mayor parte del territorio estatal sufrió afectaciones. En relación con la escala de Mercalli, este sismo alcanzó el nivel IX. Esta intensidad indica que los sismos han sido lo suficientemente violentos como para causar daños significativos en las infraestructuras o edificaciones mal construidas o no reforzadas.







Para el caso de San José Lachiguirí, derivado del sismo de 2017, se identificaron afectaciones a infraestructura municipal (palacio municipal), educativa (afectaciones en bardas y salones de primarias, secundarias y bachillerato), de salud (clínica con afectaciones en paredes y techados), religiosa (iglesia de Santa Catalina en campanario, fachada e interiores), casas (paredes y techados de cuartos). El núcleo agrario de Rancho Mijangos es la localidad que presenta las mayores afectaciones a infraestructura pública y habitacional, todavía se observan grandes grietas en escuelas (que sigue en uso para dar clases a niños de primaria y jardín de niños), bardas a punto de caerse, así como casas habitadas con grietas en paredes y techado.

Para el riesgo por aceleración sísmica, en los escenarios proyectados para todos los periodos de retorno se observan dos categorías de riesgo "Medio" y "Alto" con incremento en los PR de 10, 100 y 1,000 años en la superficie urbana con alto riesgo para la población dada la vulnerabilidad de la vivienda de autoconstrucción.

Actualmente se observan afectaciones en todo el territorio municipal por sismos, especialmente el núcleo rural de Rancho Mijangos, por lo que se vuelve prioritario desarrollar reglamentos, mejora de vivienda, implementación de sistemas de alerta sísmica, implementación del área de Protección Civil municipal y capacitación para actuar ante este fenómeno adverso dada la gran vulnerabilidad que enfrenta actualmente la población.

**Deslizamiento de laderas:** también conocidos como procesos de inestabilidad de laderas, son movimientos relativamente rápidos del talud, en los cuales, la masa de la roca se mueve a través de una o más superficies bien definidas y que definen la geometría del desplazamiento.

Este peligro se presenta para una parte del municipio, particularmente para la Agencia de Santa María Lachivigoza, en el camino que conecta a esta localidad con el municipio de San Pedro Mártir Quiechapa, donde ya se han presentado estas afectaciones acompañadas de desprendimiento de bloques y detritos.

En los escenarios proyectados para riesgo por deslizamiento para los tres periodos de retorno (PR 5, 20 y 50 años), se observa un incremento de la superficie municipal con categoría "Alto", pasando del 5.37% (PR 5 años) al 8.19% (PR 50 años). Estos incrementos se observan en el territorio que ocupa la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, exponiendo a la totalidad de la población de San José Lachiguirí a este riesgo.

Se vuelve relevante generar estrategias de prevención y mitigación de riesgos por deslizamiento, dado que las áreas con mayor riesgo se presentan en áreas ocupadas por la población.

**Derrumbes:** para las proyecciones de derrumbes se observa una tendencia de incremento de la superficie categorizada de riesgo "Alto", pasando de 388.94 ha (PR 5 años) a 500.56 ha (PR 50 años), mostrando un aumento de 1.43% en las áreas que







ocupan el actual desarrollo urbano de San José Lachiguirí. Esto pone en perspectiva la necesidad de reforzar reglamentos de construcción en el área urbana, para disminuir la exposición al riesgo por parte de la población.

Caída de detritos: para este riesgo, si bien en los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) no se observaron cambios significativos en las superficies, las áreas que mantienen la categoría de peligro "Medio" aumentaron en 568.25 ha, distribuidas a lo largo y ancho de todo el municipio. Cobra relevancia que algunas de las áreas proyectadas para este riesgo por caída de detritos se presentan en superficies donde se han abierto caminos para comunicación interior de San José Lachiguirí y con municipios colindantes, por lo que es importante que se realice la señalización en las áreas determinadas para advertir a los conductores sobre estos riesgos, ya que afectaciones de este tipo se han suscitado en el municipio generando daños, interrupción de las vías de comunicación y pérdidas económicas.

**Flujos:** los escenarios proyectados para riesgo por flujos muestran una tendencia de aumento del periodo de retorno de 5 años para las categorías "Medio" y "Alto" con respecto al PR 50 años, en 10.49% y 2.97% respectivamente.

Para todos los PR, los aumentos de territorio para la categoría "Alto" se darán en las superficies donde se concentra la población de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como áreas de caminos y carreteras, por lo que se recomienda extremar precauciones para este riesgo y alertar tanto a la población como incrementar la señalización de riesgo en los caminos al interior del municipio.

**Hundimientos (subsidencia):** para las extensiones territoriales por categoría de riesgo por subsidencia, se presentan tres clasificaciones, "Medio" en 6,822.64 ha ubicadas en toda la superficie municipal, "Alto" en 931.5 ha con impacto en toda la superficie urbana considerando la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, se esperan afectaciones a toda la población por encontrarse la totalidad en esta en estas áreas urbanas, finalmente la categoría "Muy alto" se presenta en 0.67 ha del territorio municipal.

**Agrietamiento:** las superficies proyectadas para riesgo por agrietamiento se presentan en tres categorias en el territorio municipal: "Medio" en 4,068.38 ha desde la parte central hacia el este, norte y oeste, cubriendo casi toda la mitad del territorio, "Alto" en 451.38 ha cubriendo parte de la cabecera municipal hacia el norte en franjas intercaladas con riesgo "Medio", así como en la totalidad del territorio urbano de las Agencias de Santa María Lachivigoza, Rancho Mijangos y en líneas a lo largo de las áreas donde se presentan caminos rurales.

La categoría de riesgo "Muy alto" se presenta en 3.76 ha ocupando casi la totalidad del territorio de la agencia de Nizagoche hacia el centro norte del territorio municipal.







### Fenómenos Hidrometeorológicos

**Sequía:** se puede entender como un periodo de tiempo anormalmente seco, lo bastante prolongado para dar lugar a escasez de agua, que se refleja en la disminución, por debajo de lo normal, de los niveles de escurrimiento, de lagos, de la humedad del suelo y del agua subterránea. También puede decirse que es "un período de tiempo anormalmente seco lo suficientemente largo como para causar un desequilibrio hidrológico grave" (SEMARNAT-IMTA, 2013).

Está situación está afectando a toda la superficie municipal de San José Lachiguirí, repercutiendo en la falta de productividad en el campo, disminuyendo la disponibilidad de agua para el desarrollo de cultivos, limitando la cosecha agrícola (principalmente maíz y fríjol, productos de autoconsumo de la población), desarrollo de incendios, muerte de ganado menor y afectaciones a la salud de la población.

Al depender parte del municipio (cabecera municipal, como agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche), del agua de otros municipios la población es vulnerable de enfrentar problemas serios de suministro de agua, por lo que es de suma importancia entre autoridades y a la comunidad local priorizar estrategias de conservación de agua y planificación de recursos hídricos para mitigar los efectos de las sequías y asegurar la sostenibilidad en el uso del vital líquido.

Inundaciones pluviales. Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones pluviales muestran que la categoría "Muy bajo" se presenta en 1,957.43 ha hacia la parte noreste en colindancia con San Pedro Mártir Quiechapa, al este con San Carlos Yautepec, sureste y suroeste con Santa Catarina Quioquitani y San Francisco Logueche y al centro del municipio. Estas superficies corresponden a las partes más altas de las zonas montañosas del municipio, por esa lógica esta categoría de riesgo "Muy bajo" tiene concordancia con la topografía del terreno.

La categoría "Bajo" se presenta en 250.25 ha, hacia el centro del municipio en la parte alta de la cabecera municipal, donde todavía se mantienen condiciones de montaña y es poco probable que se suscite una inundación.

La categoría "Medio" se presenta en la mayor parte del territorio en 5,145.74 ha con posible afectación en zonas de lomeríos y valles, donde en caso de presentarse una inundación afectaría principalmente zonas de cultivo y casas cercanas a ríos y arroyos. Esto es más probable hacia la zona norte, noreste y noroeste, donde ya se han presentado estas afectaciones, pues es la salida natural del agua que precipita en casi la totalidad del municipio.

Finalmente, la categoría de riesgo "Alto" se proyecta en 401.44 ha, afectando principalmente la zona centro del municipio en la cabecera municipal, el núcleo rural Rancho Mijangos donde corre riesgo el puente que comunica al núcleo, las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche, esta última con mayor riesgo pues se







encuentra en parte baja de valle y ya se han presentado inundaciones que han afectado el patrimonio de la población.

### Precipitación máxima

Para los riesgos proyectados por precipitación máxima en los PR 5, 10, 25 y 50 años muestran tendencias semejantes de riego en porcentaje y distribución de incidencia en el territorio municipal de San José Lachiquirí.

Se puede observar que ante estos escenarios proyectados se corren riesgos de inundaciones con afectaciones graves hacia la población, sobre todo la agencia de Nizagoche, Rancho Mijangos y zonas de producción agrícola, pues al encontrase en zonas de valles y en las áreas de salida natural del agua que precipita en el territorio, son susceptibles de inundación.

Será importante determinar la posible reubicación de infraestructura y casas que estén mayormente expuestas a este riesgo de acuerdo con la información cartográfica generada, así como aquellas que se ubiquen en zona federal. Se vuelve vital mejorar la salida natural del agua con estrategias de manejo integrado de cuenca y reglamentación de áreas permitidas de construcción.

**Ciclones tropicales.** Las superficies proyectadas muestran que la categoría de riesgo "Bajo" por ciclones tropicales abarca 7,287.48 ha, casi la totalidad de la superficie municipal, y la categoría "Medio" ocupa 467.38 ha presentándose en las áreas de desarrollo urbano de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales. Los habitantes no reportan daños graves, pero si afectaciones por los fuertes vientos que acompañas a estos fenómenos hidrometeorológicos, como lluvia.

**Tormentas eléctricas.** Para el análisis de proyecciones del riesgo por tormentas eléctricas se observa una tendencia de aumento en los niveles de riesgo. Para el PR de 2 años solo se tenían dos categorías "Muy bajo" y "Bajo", y para el PR de 100 años aumentó a cuatro; "Muy bajo", "Bajo", "Medio" y "Alto".

Las superficies de incremento del nivel de riesgo van presentando formas concéntricas conforme aumenta el periodo de retorno, con epicentro en el centro del municipio con tendencia regular hacia el norte, sur, este y oeste de la superficie municipal.

Ondas gélidas (temperatura mínima). En el análisis de riesgo por temperatura mínima, se observa que solo en el primer escenario proyectado para un PR de 2 años se tenían 3 clasificaciones de riesgo. Las proyecciones para los PR de 5, 10, 25, 50 y 100 años se reducen a dos categorías, siendo iguales para todos estos PR.







Todas las áreas con riesgo por temperatura mínima en la categoría "Muy bajo" se proyectan para las áreas rurales donde se desarrolla la agricultura de temporal, y la categoría "Bajo" en las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

Estos escenarios muestran que la región donde se ubica el municipio no tiende al enfriamiento, sino como se ha observado en las visitas de campo y proyecciones realizadas para temperaturas extremas, tiende al calentamiento.

**Tormentas de granizo.** Para el riesgo por tormentas de granizo se observan dos categorías "Muy bajo" y "Bajo" en los PR de 5 y 10 años. Para los PR 25, 50 y 100 años se presentan tres categorías de riesgo, aumentando la clasificación "Medio".

En todos los escenarios se observa que la categoría de riesgo "Muy bajo" tiene predominancia hacia el centro del municipio en forma concéntrica, exceptuando la cabecera municipal y caminos de terracería, la clasificación "Baja" aumenta desde el norte hacia el centro del municipio y una pequeña superficie al sur desde el PR de 5 de años al PR de 100 años.

La categoría de riesgo "Medio" aparece en el PR de 25 años incrementándose en los PR de 50 y 100 años sobre los caminos rurales hacia el norte, comunicando a las agencias de Santa María Lachivigoza y Nizagoche con el municipio de Santa María Zoquitlán.

**Nevadas.** Las superficies que ocupan las categorías de riesgo se indican a continuación, la clasificación "Muy bajo" se presentará en un territorio de 6,374.13 ha distribuyéndose de forma homogénea a lo largo de la superficie municipal. La clasificación "Bajo" se presentará en 1,3850.73 ha, distribuidas en las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, así como en los caminos de terracería que comunican a todo el municipio.

Con esto se observa que, en el municipio por riesgos por nevadas, así como en los escenarios de temperaturas mínimas, no se observan riesgos críticos, más que la categoría "Medio" y estos se presentan en áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias, núcleos rurales y los caminos que comunican al interior del municipio.

Ondas cálidas (temperaturas extremas). Para todos los escenarios proyectados por riesgos por temperatura máxima, se muestra que las áreas donde las categorías "Medio", "Alta" y "Muy alta", incrementan. Esto pone de manifiesto que el municipio de San José Lachiguirí muestra una tendencia al calentamiento, lo que agrava la situación ambiental relacionada con la sequía, la falta de agua al interior del municipio y pone en alerta a la población, que deberá mejorar las condiciones ambientales en el territorio municipal, mejorar la infraestructura urbana y doméstica, incrementar superficie arbórea, mejorar la atención y de dotación de medicamentos en las clínicas de salud, disminuir las actividades al aire libre y preparar un plan municipal contra la







sequía que incluya afectaciones a la salud de la población por golpes de calor, con especial atención a población vulnerable (niños y adultos mayores).

### Fenómenos químico-tecnológicos

**Explosión de combustible en calles.** Las superficies consideradas en las proyecciones realizadas para riesgo por explosión de combustible en calles abarcan solamente el 52.16% del territorio municipal, y en cuanto a área quedaría de la siguiente forma: "Muy bajo" en 393.2 ha, distribuidas a la periferia de las áreas urbanas tanto de la cabecera municipal como agencias y núcleos rurales. La categoría "Bajo" se proyecta para 1,245.97 ha, abarcando en específico las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales. La categoría "Medio" incluye 2,331.18 ha en el centro del territorio municipal y lo que se observa como caminos y carreteras que comunican al municipio. La categoría "Alto" se observa en áreas dispersas en el centro del territorio, principalmente en superficies que ocupan los caminos rurales que comunican a todo el municipio.

**Explosión de combustible en pequeños comercios.** Para las superficies proyectadas para riesgo por explosión en pequeños comercios, suman apenas el 0.37% del territorio municipal, sin embargo, dadas las áreas donde se presentan, pueden tener un impacto significativo para la población. La categoría de riesgo "Muy bajo" se calcula para 0.43 ha, la categoría "Bajo" en 11.35 ha, "Medio" en 9.52 ha, "Alto" en 6.26 ha y "Muy alto" en 0.95 ha.

Estas superficies se proyectan en círculos concéntricos en la cabecera municipal, donde el nivel de riesgo está en función del tipo de combustible y su volumen de explosión, considerando principalmente cilindros de gas LP.

Se vuelve prioritario contar con área de Protección Civil debidamente capacitada, con equipo y maquinaria, para poder atender estos siniestros, pues al estar las áreas de riesgo en la cabecera municipal donde vive la mayor parte de la población, se podrían generar mayores afectaciones con riesgo a la vida de los ciudadanos.

**Incendios forestales.** De las superficies proyectadas para riesgo por incendios forestales, para cada categoría se indican a continuación, "Bajo" en 31.6 ha dispersas en pequeños manchones en el centro, noroeste y norte del municipio donde todavía se presenta algo de vegetación forestal, "Medio" en casi la totalidad del municipio en 7,113.03 ha donde las afectaciones se presentarían en algunos manchones de vegetación forestal, pero sobre todo en uso de suelo de pastizal. La categoría de riesgo "Alto" se observa para las zonas donde están las áreas urbanas de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

Es importante considerar, que ante la sequía que se vive en el municipio, como a las altas temperaturas, se procure prohibir el uso de fuego para preparación de terrenos







agrícolas, pues con las condiciones actuales puede salirse de control y afectar superficies considerables.

### Fenómenos sanitario-ecológicos

**Epidemias y plagas.** Para los riesgos identificados por plagas forestales, se observa que hay coincidencia de áreas de probable afectación hacia el norte, noroeste, este, sureste, sur y suroeste, donde todavía se observan manchones de vegetación forestal que será importante proteger, dada la necesidad de mantener áreas verdes en el municipio, como estrategia de mitigación ante sequía, altas temperaturas y cambio climático.

### Fenómenos socio-organizativos.

**Ocurrencia de accidentes.** Las superficies de incidencia de riesgo por ocurrencia de accidentes se indican a continuación: "Muy bajo" en 5,597.14 ha en casi la totalidad del municipio, lo que indica que San José Lachiguirí es relativamente seguro ante accidentes en la mayor parte de su territorio. La categoría de riesgo "Bajo" se presenta en 2,109.13 ha ubicadas en el norte del municipio, así como en las áreas de desarrollo urbano de la cabecera municipal, agencias, núcleos rurales y caminos.

La categoría "Medio" se presenta en 48.58 ha ubicadas al norte del territorio municipal, sobre las superficies de caminos rurales, donde será importante dar mantenimiento a estas vías de acceso para mitigar el riesgo por ocurrencia de accidentes.

De los riesgos analizados, se muestra a continuación un cuadro resumen donde se indica el tipo de fenómeno, fenómeno y los niveles de riesgo.

Tabla 260. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio

Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Geológicos. Inestabilidad de laderas					
Deslizamiento		1.04%	88.43%	10.53%	
Deslizamiento para un PR 5 años		0.49%	88.82%	10.69%	
Deslizamiento para un PR 10 años		0.24%	87.35%	12.40%	
Deslizamiento para un PR 20 años		0.00%	81.90%	18.10%	
Deslizamiento para un PR 50 años		0.00%	74.73%	25.27%	
Derrumbes		5.01%	85.51%	9.48%	
Derrumbes para un PR 5 años		3.67%	85.78%	10.55%	
Derrumbes para un PR 10 años		3.08%	85.21%	11.71%	
Derrumbes para un PR 20 años		2.30%	83.08%	14.62%	
Derrumbes para un PR 50 años		1.78%	79.52%	18.69%	
Caída de detritos	7.22%	61.05%	31.49%	0.24%	
Caída de detritos para un PR de 5 años	6.23%	60.30%	33.22%	0.25%	







Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Caída de detritos para un PR de 10 años	5.84%	59.46%	34.43%	0.27%	
Caída de detritos para un PR de 20 años	5.09%	57.69%	36.85%	0.38%	
Caída de detritos para un PR de 50 años	4.00%	55.21%	39.67%	1.12%	
Flujos	0.14%	23.46%	71.27%	5.13%	
Flujos para un PR de 5 años	0.01%	20.39%	73.43%	6.17%	
Flujos para un PR de 10 años	0.00%	16.83%	75.58%	7.59%	
Flujos para un PR de 20 años		13.51%	73.49%	12.99%	
Flujos para un PR de 50 años		6.94%	71.64%	21.42%	
Geológicos. Aceleración sísmica					
Aceleración sísmica			82.2%	11.78%	6.03%
Aceleración sísmica para un PR 10 años		0.00%	93.97%	6.03%	
Aceleración sísmica para un PR 100 años		0.00%	91.02%	8.98%	
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años		0.00%	90.84%	9.16%	
Geológicos. Hundimientos y agrietamiento	os				'
Hundimientos			91.14%	8.85%	0.01%
Subsidencia			87.98%	12.01%	0.01%
Agrietamiento del terreno			52.46%	5.82%	0.45%
Hidrometereológicos					
Inundaciones pluviales	25.27%	3.23%	66.43%	5.18%	
Precipitación máxima		0.00%	93.79%	6.21%	
Precipitación máxima en PR 24 horas		0,007,0	33.73	89.70%	10.24%
Precipitación máxima en PR 2 años			87.74%	12.05%	0.21%
Precipitación máxima en PR 5 años			82.20%	11.78%	6.03%
Precipitación máxima en PR 10 años			82.20%	11.78%	6.03%
Precipitación máxima en PR 25 años			82.20%	11.78%	6.03%
Precipitación máxima en PR 50 años			82.20%	11.78%	6.03%
Ciclones tropicales			93.97%	6.03%	0.0370
Tormentas eléctricas	17.73%	54.27%	28.32%	0.0370	
Tormentas eléctricas en PR 2 años	82.20%	17.80%	20.5270		
Tormentas eléctricas en PR 5 años	82.20%	17.80%			
Tormentas eléctricas en PR 10 años	51.43%	45.23%	3.34%		
Tormentas eléctricas en PR 25 años	34.09%	60.02%	5.90%		
Tormentas eléctricas en PR 50 años	25.39%	49.28%	25.33%		
Tormentas eléctricas en PR 100 años	19.43%	44.32%	36.14%	0.12%	
Temperatura mínima en PR 2 años	15.4570	0.01%	88.07%	9.86%	1.98%
Temperatura mínima en PR 5 años	1.82%	80.37%	17.80%	3.0070	1.5070
Temperatura mínima en PR 10 años	82.20%	17.80%	17.0070		
Temperatura mínima en PR 25 años	82.20%	17.80%			
Temperatura mínima en PR 50 años	82.20%	17.80%			
Temperatura mínima en PR 100 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo en PR 2 años	60.29%	37.89%	2.14%		
Tormentas de granizo en PR 5 años	82.20%	17.80%	۷.۱۳/۵		
Tormentas de granizo en PR 10 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo en PR 25 años	82.20%	17.80%			
Tormentas de granizo en PR 50 años	73.24%	26.04%	0.72%		
Tormentas de granizo en PR 100 años	55.94%	41.59%	2.47%		
Por nevadas	47.93%	47.56%	4.51%		
Heladas	82.20%	17.80%	F.O170		
Temperaturas máximas	32.2070	17.0070	82.2	11.78	6.03
Temperaturas máximas PR 2 años	77.35%	22.65%	JL.L	11.70	0.00
Temperaturas máximas PR 5 años	77.5570	0.61%	93.36%	6.03%	
Temperaturas máximas PR 10 años	+	5.5170	93.79%	6.21%	+







Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperaturas máximas PR 25 años			90.84%	9.16%	
Temperaturas máximas PR 50 años			82.20%	11.78%	6.03%
Temperaturas máximas PR 100 años			82.20%	11.78%	6.03%
Sequías		0.00%	90.42%	8.80%	0.69%
Tornados y vientos fuertes	82.20%	17.80%			
Químico-tecnológico					
Explosión de combustible en calles	10.96%	12.22%	17.58%	5.42%	6.03%
Explosión en pequeños comercios	0.01%	0.15%	0.12%	0.08%	0.01%
Incendios forestales		0.41%	91.72%	7.77%	
Sanitario-ecológicos					
Plagas parásitas	36.23%	4.08%			
Plagas forestales ( <i>Xyleborus</i> )		4.04%	35.56%	0.72%	
Plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)		12.74%	2.53%		
Plagas forestales (Euwallacea)	3.36%	35.75%	1.2%		
Plagas forestales (defoliador)			18.43		
Socio-organizativos					
Ocurrencia de accidentes	72.18%	27.2%	0.63%		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

Entre los peligros analizados, los clasificados con riesgos "Medio", "Alto" y "Muy alto" se indican a continuación, que son sobre los que se enfocarán mayores esfuerzos y recursos para su reducción.

Tabla 261. Principales riesgos que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de riesgo por atender
inpo de l'ellellielle	Deslizamiento de laderas	Alto
	Derrumbes	Alto
Geológicos	Susceptibilidad por flujos	Alto
	Aceleración sísmica	Muy Alto
	Hundimientos (subsidencia)	Muy Alto
	Inundaciones	Alto
	Precipitación máxima	Muy Alto
Hidrometereológicos	Ciclones tropicales	Alto
Hidrometereologicos	Tormentas de granizo	Alto
	Temperaturas mínimas	Muy Alto
	Temperaturas máximas	Muy Alto
Químico-Tecnológicos	Incendios	Alto
Quirrico-recriologicos	Explosión de combustible en calles	Muy Alto
Sanitario Ecológico	Plagas	Alto





# VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio.

En base a los riesgos identificados, se muestra a continuación las propuestas inmediatas e instrumentos que al implementar el municipio podrían reducir a la mayor cantidad de riesgos.

Tabla 262. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres

gos	<b>O</b>			Acci	ones específica	S		
Estrategia para la reducción de riesgos Tipos de medidas e instrumentos	Sismos	Deslizamiento de laderas	Sequías	Inundaciones	Incendios	Derrumbes	Plagas	
	Diseño de infraestructura	Diseño de infraestructura vial, de transportes y telecomunicaciones con el fin de facilitar la atención de un desastre	Diseño de taludes (p.ej., estructuras de retención y trincheras)	Regular las prácticas agrícolas	Reforestación en los márgenes del río con vegetación ribereña.	Técnicas de regeneración de suelos agrícolas	Diseño de taludes (p.ej., estructuras de retención y trincheras	Elaborar la regulación de uso de suelo
Medidas físicas	Adaptación	Uso de materiales más ligeros y estructuras adecuadas para resistir movimientos telúricos de gran magnitud		Elaborar programas de cosecha de agua de lluvia	Cosecha de agua de Iluvia	Elaborar la regulación de uso de suelo	Elaborar la regulación de uso de suelo	Fortalecimiento de la coordinación intra e interinstitucional en materia de Sanidad Forestal.
Medid	Adap	Sistema de alerta sísmica		Elaborar programa de reúso de aguas residuales	Reforzamiento de los márgenes de los ríos (p.ej., rollos, gaviones, drenes, zanjas)	Elaborar programa de reforestación		
				Implementa r sistemas de riego	Franjas filtrantes			
				Reutilizar desechos agrícolas para protección del suelo y cultivos	Infraestruct ura verde urbana			







			Posos y zanjas de infiltración	Pavimentación permeable			
			Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales	Crear cinturones verdes en los límites de áreas urbanas y adyacentes a los cauces fluviales que atraviesan la ciudad y sus alrededores;			
			Instrumentar la construcción de pozos de infiltración de agua de lluvia en zonas urbanas, con las debidas medidas de eliminación de contaminantes.	Fomentar el uso de material permeable en la construcción de infraestructura urbana (calles, estacionamientos, banquetas, entre otros).			
			Restaurar ecológicamen te las áreas degradadas o sin vegetación	Diseñar y construir infraestructur a de drenaje para zonas de inundación			
			Promover la labranza de conservación				
Control			Fomentar la reconversión de actividades agrícolas no asociadas a la producción de alimentos hacia actividades agroforestales y forestales		Fomentar la reconversión de actividades agrícolas no asociadas a la producción de alimentos hacia actividades agroforestales y forestales		
	Reforzamiento de estructuras de viviendas	Consolidación de pendientes	Estudios de balance hídrico de la microcuenca.	Cultivo en curvas de nivel	Brechas cortafuego	Construcción de bermas y canales de evacuación de agua.	Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana para la detección, monitoreo y control de plagas forestales.







	Reforzamiento de estructuras de escuelas dañadas por sismos	Remoción de rocas	Monitoreo de calidad del agua	Zanjas de infiltración	Control de plagas	Controlar que se realicen rellenos o cortes en terrenos de pendiente	Plan anual de saneamiento forestal
	Reforzamiento de estructuras de edificios públicos y de salud dañados por sismos	Protección de taludes (p.ej., mallas, muros de gavión,)	Censo de pozos, tomas de agua	Mejora de cunetas		Construcción de zangas y drenajes	
			Evaluación de consumo promedio de agua por localidades	Construcción de terrazas		Regular uso de explosivos en terrenos propensos a derrumbes	
			Aplicar medida para disminuir la erosión hídrica.	Limpieza y desazolve de cauces y canales para evitar desbordamientos,		Protección de taludes (pej., mallas, muros de gavión,)	
	Reubicación de escuelas dañadas por sismos	Reubicación de viviendas asentadas en sitios de peligro por deslizamientos	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Retiro de material combustible		
	Reubicación de viviendas dañadas por sismos	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro		Retiro o modificación de obras que afectan el flujo de agua	Retiro de árboles muertos o plagados	Protección de taludes (p.ej., mallas, muros de gavión,)	
Retiro	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro	Evacuación de la población a refugio		Reubicación de casa cercanas a zonas de inundación	Evacuación de la población a refugio	Reubicación de viviendas en áreas susceptibles a hundimientos	
	Evacuación de la población a refugio			Reubicación de infraestructura urbana en zonas susceptibles a inundaciones		Evacuación de la población a refugio	
				Evacuación de la población a refugio			







# VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La realidad empírica ha mostrado que los desastres afectan los procesos de desarrollo de un territorio, cuando una amenaza impacta las condiciones de vulnerabilidad preexistentes y muchas veces creadas por los vacíos que generamos en la transformación de nuestro entorno. Esta estrecha vinculación entre el desarrollo y la reducción de riesgos de desastres es mucho más clara a nivel local en los municipios, tanto urbanos como rurales.

Congruente con esta realidad, para el acompañamiento en campo y el involucramiento de la población en la toma de decisiones y la gestión del riesgo se retomó el enfoque de Reducción de Riesgos de Desastre (RRD), entendida ahora como un conjunto de conceptos, metodologías, estrategias y enfoques que tienen la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a).

## VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo

El enfoque de Reducción de Riesgos de Desastres parte de que, más que tratarse de eventos inevitables, impredecibles e incontrolables, los riesgos se entienden como procesos prevenibles y hasta cierto punto controlables, y la responsabilidad primaria de atender estos fenómenos es de las autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno y de la sociedad organizada.

Es en ese orden de ideas que cobra relevancia la corresponsabilidad entre el sistema de Protección Civil municipal, el área dedicada a la planeación del desarrollo municipal, y en su caso la encargada del desarrollo urbano, para la toma de decisiones conjunta; de manera que la reducción de los riesgos se aborde, por un lado en las acciones de atención frente a fenómenos perturbadores, y la ordenación del uso y ocupación del territorio a través por ejemplo, de la regulación de los usos de suelo, del







otorgamiento de licencias de construcción o de la reglamentación de las técnicas constructivas.

Para el análisis de peligros dentro del municipio de San José Lachiguirí, se coordinó un 2do taller y visita de campo el día 15 de marzo para analizar el estado de la infraestructura municipal, educativa, de salud, habitacional, productiva y carretera del municipio en coordinación con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, así como autoridades municipales.

### Esta visita tuvo como objetivo:

• Que los participantes en el Consejo Municipal para el Ordenamiento Territorial y Urbano identifiquen los elementos del riesgo y su gestión, y elaboren una línea de tiempo de los principales desastres e impactos ocurridos en el municipio, a fin de identificar las posibles acciones de prevención y mitigación.

Para realizar la actividad, se coordinó primero el desarrollo del taller en la cabecera municipal en donde los integrantes del Consejo contribuyeron a desarrollar la línea de tiempo de los desastres que han impactado al municipio. Cabe resaltar que los integrantes son en su mayoría gente joven, que recuerda eventos recientes, 20 años a la fecha, pero de otros peligros investigados, se apoyaron de lo que les ha contado gente mayor.

Imagen 61. Integrantes del CMOTyU identificando los principales desastres e impactos en el territorio municipal.









Durante el desarrollo del taller, recordaron los eventos sucedidos en el sismo de 2017, indicando que se percibió intenso en todo el municipio; comentaron las afectaciones por sequía, donde la población ha estado perdiendo cosechas y los recursos que invierten en producir maíz y frijol, principalmente para el autoconsumo; indicaron también la falta de agua en el municipio, llegando presentarse inclusive afectaciones a la salud de la población. La falta de agua ha llevado a tener que comprar agua y hacer convenios de los municipios de San Pedro Mártir Quiechapa y Santa Catalina Quierí; indicaron además las afectaciones por granizadas, inundaciones, incendios, golpes de calor.

Se determinó también la escala de valoración de las amenazas, utilizando mapas del municipio, donde los integrantes del Consejo, utilizando etiquetas de colores (verde para el nivel "bajo", amarillo para el "medio", y rojo para el nivel "alto") ayudaron a realizar la ubicación de las amenazas en el territorio municipal y su nivel, de acuerdo con su percepción.

Para el desarrollo de la visita de campo, se coordinaron horarios aproximados para llegar a los diferentes núcleos agrarios y Agencias donde se observaron puntos de interés, sitios donde se visibilizarán peligros y amenazas, se identificará infraestructura dañada, o áreas donde habitualmente se presentan afectaciones económico-productivas a la población, por fenómenos naturales y antropogénicos.

Para el desarrollo de la 3er visita de trabajo, se desarrolló un taller participativo el día 5 de abril en la cabecera municipal, a donde llegaron los integrantes del CMOTyU y autoridades municipales, para realizar la actividad que tuvo como objetivo:

 Que los participantes del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano y las autoridades locales, identifiquen las amenazas y vulnerabilidades del territorio, determinen el nivel de riesgos a los que está expuesto el municipio, y propongan acciones consensuadas de prevención y mitigación para la gestión de riesgos en el territorio.

Tabla 263. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos

Nombre	Cargo	Participación		
Nombre	Cargo	2 do taller	3er taller	
Ana García González	Presidenta del CMOTyU	X	X	
Silvano García López	Suplente de presidente del CMOTyU		X	
Jordy Eduardo García Vásquez	Secretario Técnico del CMOTyU	X	X	
Alejandro Vásquez Vásquez	Suplente de Secretario del CMOTyU	X	X	
Juan Fabián Hernández	Primer Vocal del CMOTyU	X	X	
Alberto López Juárez	Suplente de Primer Vocal del CMOTyU	X	X	
Galdino Vásquez Fabián	Segundo vocal del CMOTyU	X	X	
Lioncio López Juárez	Suplente de Segundo vocal del CMOTyU	X	X	
Rosalba López Juárez	Tercer Vocal del CMOTyU	X	X	
Juan Reyes	Suplente del Tercer Vocal del CMOTyU		X	
Filomeno Ricardez Cruz	Enlace técnico	X	X	







Para esta segunda sesión se utilizó la matriz de análisis de peligro y vulnerabilidad, donde se evaluó la frecuencia e intensidad para los fenómenos adversos geológicos (sismos, inestabilidad de laderas, hundimientos, agrietamiento del terreno, fallas geológicas), hidrometeorológicos (huracanes, lluvias severas, vientos fuertes, inundaciones, heladas, sequías, tormentas eléctricas, granizadas y ondas de calor), así como químico-tecnológico (fugas de sustancias peligrosas, derrame de sustancias peligrosas, explosiones e incendios).

Se determinó el nivel de vulnerabilidad para los tipo: 1) físico ambiental (ubicación del municipio, zonificación sísmica, pendiente general, tipo de suelo en general, características de la vivienda, características de la infraestructura, situación ambiental de la localidad); 2) socio económicos (pobreza, marginación y conocimiento sobre desastres); y 3) político organizativa (organización de la población, coordinación interinstitucional, aceptación de la población de los instrumentos, aplicación de la normativa y organización en materia de Protección Civil). Se muestran en los siguientes apartados, los resultados obtenidos.

Durante el desarrollo de estos dos talleres, se contó con el apoyo de la mayoría de los integrantes del Consejo, quienes participaron en el desarrollo de la reunión, y en los recorridos llevaron a los consultores hasta los lugares de interés para ver daños por fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y químico-tecnológicos en el municipio.

Imagen 62. Participación de los integrantes del CMOTyU en la identificación de amenazas y vulnerabilidades en el territorio.









# VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio

Durante el desarrollo del 2do taller del 15 de marzo, se discutieron y analizaron los eventos históricos que han impactado al municipio, generando una línea de tiempo con los eventos que se recuerda han generado afectaciones en el territorio de San José Lachiguirí.

Tabla 264. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores.

Año	Evento
1997	Huracán Paulina <sup>1,3</sup>
1997	Sismo <sup>1,3</sup>
2000	Ciclón Tropical <sup>2</sup>
2003	Sequía <sup>2</sup>
2005	Sequía <sup>2</sup>
2010	Deslave <sup>2</sup>
2017	Sismo <sup>12,3</sup>
2017	Lluvias <sup>2</sup>
2020	Lluvias y granizadas <sup>1,3</sup>
2020	Sismo <sup>2</sup>
2023	Granizada <sup>1,3</sup>
2023	Sequías <sup>1,3</sup>
2023	Inundaciones <sup>3</sup>

Información de la primera visita<sup>1</sup>, información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil<sup>2</sup> e Información de la segunda visita<sup>3</sup>.

Tabla 265. Cronología de eventos peligrosos

			<u>'</u>		
Año	Evento	Daño o afectación	Lesionados o pérdidas humanas	Ubicación	Causa
1997	Huracán Paulina	Afectaciones a cultivos y casas	0	En todo el municipio	Huracán que generó fuertes vientos y Iluvias
1997	Sismo	Afectación a casas e infraestructura	1 lesionado	En todo el municipio	Movimiento de placas tectónicas³
2000	Ciclón Tropical	Afectación en casas de lámina y adobe, perdidas en áreas de producción agrícola y obstrucción de caminos por deslave	0	En todo el municipio	Tormenta tropical Rosa.
2003	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas	0	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico "Sequía" <sup>2</sup>
2005	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas,	0	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico "Sequía Atípica" <sup>2</sup>
2010	Deslave	Caminos bloqueados	1 lesionado	En todo el municipio	Movimiento de laderas
2017	Sismo	Afectación a casas e infraestructura, todavía se observan graves	0	En todo el municipio	"Sismo magnitud 8.2" <sup>2</sup> generado por el movimiento de placas tectónicas







Año	Evento	Daño o afectación	Lesionados o pérdidas humanas	Ubicación	Causa
		afectaciones en el núcleo Rancho Mijangos			
2017	Lluvias	Afectación en casas de lámina y adobe, perdidas en áreas de producción agrícola, obstrucción de caminos por deslave	0	En todo el municipio	Fuertes lluvias por "Tormenta Tropical Beatriz" <sup>2</sup>
2020	Lluvias y granizadas	Afectación en casas de lámina y pérdidas de producción agrícola	5 lesionados	Parte noreste del municipio y Agencia de Santa María Lachivigoza	Fenómeno hidrometeorológico por granizada <sup>3</sup>
2020	Sismo	Viviendas destruidas e infraestructura dañada	0	En todo el municipio	"Sismo magnitud 7.4" <sup>2</sup> generado por movimiento de placas tectónicas
2023	Granizada	Afectación en casas y terrenos agrícolas	0	Parte noreste del municipio y Agencia de Santa María Lachivigoza	Fenómeno hidrometeorológico por granizada <sup>3</sup>
2023	Sequías	Afectación a la producción agrícola del municipio y pérdida de recursos económicos	4 lesionados	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por sequía extrema en la región <sup>3</sup>
2023	Inundaciones	Afectaciones en casas y terrenos agrícolas ubicados en los márgenes de ríos y arroyos	0	Partes bajas del municipio, principalmente en los núcleos Rancho Mijangos y Rancho Nuevo	Lluvias torrenciales

Información de la primera visita<sup>1</sup>, información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil<sup>2</sup> e Información de la segunda visita<sup>3</sup>.

Derivado de los recorridos de campo y talleres generados, se identificaron fuertes impactos visibles en todo el municipio por sismos, sequía, deslizamiento de laderas, incendios, que puso en perspectiva el nivel de peligro y riesgos que corren los habitantes del municipio. Caso particular es el del núcleo agrario de Rancho Mijangos, donde todavía se observan las afectaciones por el sismo de 2017 y se visibiliza infraestructura muy dañada, donde los representantes del Consejo consideraron que era importante priorizar acciones para restaurar esa infraestructura.

También se observó el peligro por deslizamiento de laderas, caída de detritos y bloques en la carretera que conduce de la Agencia de Santa María Lachivigoza a San Pedro Mártir Quiechapa, que han afectado a usuarios y ha generado accidentes automovilísticos, esto sucede en casi todos los caminos del municipio, sin embargo, en esta área se observa mayor grado de peligro.







Debido a las altas temperaturas y escasez de agua que se presenta en el territorio, ha reducido la producción agrícola, siendo esto uno de los factores de la alta tasa de migración que se presenta en el municipio limita la mano de obra local.

Derivado de la sequía, ha llevado a que la vegetación, se encuentre en un estado de estrés hídrico, lo que la está haciendo susceptible a incendios.

Respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos, estos son quemados a pequeña escala y casi a nivel domiciliario, lo que provoca ligeras afectaciones al medio ambiente principalmente al agua, aire y suelo.

Por otra parte, la Clínica de Salud presenta desabasto de medicamentos y daños en su infraestructura, lo que ha limitado la atención adecuada en caso de emergencia.

Finalmente, la falta de capacitación de la población para hacer frente a contingencias o fenómenos adversos agrava la situación, ya que limita la respuesta efectiva ante alguna emergencia.

# VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio

Durante el taller desarrollado el 15 de marzo, se utilizaron mapas y materiales para que los asistentes ayudaran a identificar en el territorio municipal los principales peligros que han impactado al territorio, preguntando además las afectaciones que han ocasionado, daños generados, principales áreas afectadas, y con ayuda de etiquetas de colores (verde para una percepción de amenaza "baja", amarillo para "medio" y rojo para "alto") su nivel de percepción del evento.

Esta actividad sirvió para calificar y cuantificar las amenazas desde la percepción de la gente, ayudando a identificar las que los integrantes del Consejo consideran prioritarias de atención, para generar estrategias de identificación, prevención, mitigación y preparación, porque todos estuvieron de acuerdo en que esos eventos se pueden volver a presentar.

Tabla 266. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población

Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades
Sismo	<ul> <li>Población infantil y adultos mayores presentan dificultades para moverse rápidamente y pueden requerir de asistencia especial durante la ocurrencia de un sismo.</li> <li>Personas con discapacidad pueden llegar a presentar dificultades para evacuar o para recibir la atención adecuada durante y después de un sismo.</li> </ul>







Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades
(pengi 0)	<ul> <li>Falta de instancia de Protección Civil municipal, debidamente preparada y equipada</li> <li>Infraestructura municipal, de salud, habitacional, carretera y religiosa en mal estado, donde se observan daños estructurales (techado, trabes, muros, cimientos, pisos, bardas y paredes) por sismos anteriores en todo el municipio, afectaciones graves en la cabecera municipal y principalmente en Rancho Mijangos donde se observa que casi todas las casas están seriamente dañadas, escuelas y tramos de algunos caminos de terracería con afectaciones</li> <li>Infraestructura escolar al presentar daños estructurales, ponen en riesgo la integridad física del alumnado como del personal docente.</li> <li>Población en situación de pobreza, con viviendas inseguras, las que son más propensas a sufrir severos daños durante un sismo.</li> <li>Falta de reglamento municipal de construcción que facilita la edificación de casas autoconstruidas con nulas o mínimas condiciones de seguridad</li> <li>Autoconstrucciones carentes de diseños estructurales pueden colapsar o sufrir severos daños.</li> <li>Falta de simulacros contra incendio en todo el municipio</li> <li>Falta de alerta temprana de sismos</li> <li>Las interrupciones en el suministro de energía eléctrica y vías de acceso durante un sismo pueden dificultar las labores de rescate y la atención de emergencias.</li> <li>Altos costos de recuperación de infraestructura, tanto para las personas afectadas como para el gobierno.</li> </ul>
Granizadas	<ul> <li>Falta de alertas tempranas de condiciones atmosféricas que pueden generar afectaciones a cultivos</li> <li>Falta de corrales bien construidos para resguardo de animales en campo (muerte de animales, ganado menor)</li> <li>Los cultivos y ganado pueden presentar dañados o perdidas, lo que afecta la seguridad alimentaria y la economía local.</li> <li>Infraestructura habitacional vulnerable (con techados de lámina) en todo el municipio, que, ante la caída y acumulación de granizo, puede colapsar esos techados</li> </ul>
Inundaciones	<ul> <li>Vulnerabilidad de población que vive en los márgenes de los ríos y partes bajas de valles, sobre todo de la Agencia Nizagoche, Portillo y Rancho Nuevo.</li> <li>En Rancho Mijangos hay vulnerabilidad en puente que conecta a la localidad, las fuertes lluvias han socavado el terreno pudiendo ser arrastrado o derrumbado.</li> <li>Casas construidas en zona federal, donde la falta de reglamentación ha facilitado la autoconstrucción de vivienda en estas áreas.</li> </ul>
Derrame de sustancias (contaminación de ríos)	<ul> <li>Contaminación en río por descargas de aguas residuales del municipio San Pedro Mártir Quiechapa, poniendo en riesgo la calidad del agua en límites territoriales, principalmente con la Agencia de Santa María Lachivigoza.</li> </ul>
Sequía	<ul> <li>Afectaciones en la producción de áreas agrícolas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para autoconsumo) por la falta de lluvias y las altas temperaturas a lo largo del día.</li> <li>Pérdida de cosechas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para autoconsumo) afectando la seguridad alimentaria y la economía local.</li> <li>Falta de infraestructura hidráulica (pozos, presas, ollas de agua e infraestructura de riego) que pueda brindar riegos de auxilio para mantener los cultivos.</li> <li>Altas temperaturas afectando la salud de los habitantes del municipio.</li> </ul>







Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades
(pengro)	<ul> <li>Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario y producción primaria.</li> <li>Falta de abastecimiento de agua en el municipio para consumo humano. La cabecera municipal y Agencia Santa María Lachivigoza dependen de agua de los municipios de San Pedro Mártir Quiechapa y Santa Catalina Quierí.</li> <li>Vulnerabilidad en casas con techado de lámina en el territorio municipal, donde se percibe mucho calor.</li> <li>Limitada infraestructura verde en áreas urbanas y rurales (caminos) que facilite resguardo a personas y animales durante el día</li> <li>Limitadas áreas boscosas que permitan regular temperatura en el territorio.</li> <li>Falta de medicamentos y personal médico en clínicas y casas de salud para atender a población vulnerable, principalmente niños y adultos mayores</li> <li>Desertificación y la degradación del suelo, afectando la biodiversidad y los ecosistemas locales.</li> <li>Aumento del riesgo de incendios forestales, que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente y la población aledaña</li> </ul>
Incendios	<ul> <li>La sequía está propiciando que la vegetación se encuentre seca, principalmente pastizales, lo que ha suscitado incendios en este tipo de vegetación, expandiéndose, afectando a casas habitación y parcelas de producción agrícola.</li> <li>Afectaciones a parcelas de producción agrícola, afectando al sector económico dependiente de la agricultura, generando pérdida de ingresos.</li> <li>La pérdida de cobertura vegetal puede llevar a la degradación del suelo (erosión del suelo) y la pérdida de fertilidad.</li> <li>Afectaciones a la salud por la exposición al humo y a las cenizas de los incendios puede aumentar el riesgo de problemas respiratorios y otros problemas de salud en la población.</li> <li>Falta de organismo de Protección Civil municipal, debidamente capacitado, entrenado y con herramientas y equipos para atender incendios</li> </ul>
Derrame de sustancias (tiradero de basura)	<ul> <li>Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a la población</li> <li>Falta de un centro de manejo de RSU en el municipio</li> <li>Falta de cultura ambiental entre la población</li> </ul>
Fuertes vientos	<ul> <li>Casas-habitación vulnerables. Se presentan fuertes vientos hacia la parte noreste del municipio, principalmente en la Agencia Santa María Lachivigoza, esto ha propiciado que se lleve techos de lámina</li> <li>Propagación de incendios de forma rápida. Con la presencia de un incendio, con la sequía generalizada en la región, se pueda propagar rápidamente por los fuertes vientos que corren en partes altas del municipio como la Agencia Santa María Lachivigoza</li> </ul>
Afectaciones en caminos por deslizamiento	<ul> <li>Ubicación de caminos construidos con mínimas normas de seguridad y sin estudios técnicos. El camino de la Agencia Santa María Lachivigoza a San Pedro Mártir Quiechapa presenta frecuentemente derrumbes, está en una zona con pendientes fuertemente pronunciadas, con alta probabilidad de derrumbes, caídas de bloques y detritos.</li> <li>Deficiente manejo de lluvia y escorrentía en caminos, favoreciendo el ablandamiento de suelo, haciéndolo vulnerable a deslizamiento de laderas</li> <li>Escaza señalización de zona de derrumbes en caminos</li> </ul>

Como se indicó anteriormente, con apoyo de mapa territorial del municipio, tomado de INEGI, y con apoyo de etiquetas de colores para evaluar la percepción en escala de







los eventos (verde para una percepción de amenaza "baja", amarillo para "medio" y rojo para "alto"), se realizó una calificación de los peligros en base a escala de semáforo, donde la percepción "baja" tendría un valor de 1 (verde), "medio" un valor de 3 (amarillo) y "alto" un valor de 5 (rojo). De esta forma cada participante indicaría, pegaría y calificaría en el mapa territorial su percepción de la amenaza/peligro analizado.

Imagen 63. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza



Amenazas	Calificación	Rojo	Amarillo	Verde	Total	Prioridad
Caída de ceniza	<b>5</b> 3 3 <b>1</b>	5	6	1	12	2
Sismos	13 33	0	9	1	10	3
Deslizamiento	5 3 5 5	15	3	0	18	1

Con base a las evaluaciones, los resultados fueron sumados por cada peligro, obteniendo el total por cada uno de estos en base a la percepción de cada uno de los participantes. Una vez obtenida la sumatoria, se ordenó de mayor a menor calificación, dando una mayor prioridad a los que obtuvieron mayor calificación o puntuación.

Tabla 267. Valoración y priorización de las amenazas

		• .			
Amenazas (peligro)		ncias x color ( R (5) A (3) V (1)		Total	Prioridad
Sismo	4 (20)	2 (6)		26	2
Granizadas	4 (20)	2 (6)		26	2
Inundaciones	1 (5)	2 (6)	3 (3)	14	6
Derrame de sustancias (contaminación de ríos)	1 (5)	1 (3)	4 (4)	12	7
Sequía	5 (25)	1 (3)		28	1
Incendios	3 (15)	3 (9)		24	3
Derrame de sustancias (tiradero de basura)		2 (6)	4 (4)	10	8
Fuertes vientos	2 (10)	2 (6)	2 (2)	18	5
Afectaciones en caminos por deslizamiento	2 (10)	4 (12)		22	4
Sequía (fuerte Cambio de Uso de Suelo)	2 (10)	4 (12)		22	4
Sequía (falta de fuentes de agua)	3 (15)	3 (9)		24	3





Mapa 204. Mapas generados con la percepción de peligro por parte de los integrantes del CMOTyU.



### VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio

Una vez que se identificó la percepción de las amenazas y vulnerabilidades, así como los impactos sufridos en eventos pasados, se identificaron posibles acciones para reducir el riesgo.

Tabla 268. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones
Sismo	Viviendas construidas sin normas para	Reforzamiento de estructuras de las
	resistir a los sismos	viviendas
		Elaboración o revisión del "Reglamento de
		Construcción del Municipio"
Inundaciones	Casas en zonas bajas y junto a las riberas de ríos	Realizar ejercicios de evacuación
		Reubicación de viviendas
		Construcción de muros de contención







Incendios	Prácticas de tumba, roza y quema para	Implementación de prácticas de
forestales	la producción agrícola	agricultura regenerativa
		Creación y capacitación de brigadas para
		combate de incendios

Tabla 269. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones específicas de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenaza	Calificación total	Priorización	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación
Sismo	26	2	<ul> <li>Población infantil y adultos mayores presentan dificultades para moverse rápidamente y pueden requerir de asistencia especial durante la ocurrencia de un sismo.</li> <li>Personas con discapacidad pueden llegar a presentar dificultades para evacuar o para recibir la atención adecuada durante y después de un sismo.</li> <li>Falta de instancia de Protección Civil municipal, debidamente preparada y equipada</li> <li>Infraestructura municipal, de salud, habitacional, carretera y religiosa en mal estado, donde se observan daños estructurales (techado, trabes, muros, cimientos, pisos, bardas y paredes) por sismos anteriores en todo el municipio, afectaciones graves en la cabecera municipal y principalmente en Rancho Mijangos donde se observa que casi todas las casas están seriamente dañadas, escuelas y tramos de algunos caminos de terracería con afectaciones</li> <li>Infraestructura escolar al presentar daños estructurales, ponen en riesgo la integridad física del alumnado como del personal docente.</li> <li>Población en situación de pobreza, con viviendas inseguras, las que son más propensas a sufrir severos daños durante un sismo.</li> <li>Falta de reglamento municipal de construcción que facilita la edificación de casas autoconstruidas con nulas o mínimas condiciones de seguridad</li> <li>Autoconstrucciones carentes de diseños estructurales pueden colapsar o sufrir severos daños.</li> <li>Falta de aierta temprana de sismos</li> <li>Las interrupciones en el suministro de energía eléctrica y vías de acceso durante un sismo pueden dificultar las labores de rescate y la atención de energía eléctrica y vías de acceso durante un sismo pueden dificultar las labores de rescate y la atención de emergencias.</li> <li>Altos costos de recuperación de infraestructura, tanto para las personas afectadas como para el gobierno.</li> </ul>	<ul> <li>Implementar área de Protección Civil municipal, capacitación a integrantes del municipio y población en general</li> <li>Generar una estrategia de reporte de daños y monitoreos del área de Protección Civil municipal</li> <li>Asistencia especializada para grupos vulnerables</li> <li>Capacitación y desarrollo de simulacros para saber cómo actuar en caso de sismos</li> <li>Identificar las zonas con mayor peligro en los hogares y áreas públicas del municipio, así como zonas seguras para el resguardo de la población</li> <li>Implementar sistema de alerta sísmica</li> <li>Construcción de albergue municipal para resguardo de aquellas familias con casas afectadas</li> <li>Mejorar la infraestructura pública y habitacional con fortalecimiento de cimientos y áreas dañadas</li> <li>Reubicación de familias que viven en casas con fuerte daño estructural</li> <li>Reconstrucción de salones y bardas de infraestructura educativa</li> <li>Mejorar la red de internet para una mejor comunicación e implementación de un sistema de alerta vía celular</li> <li>Desarrollar, implementar y vigilar el cumplimiento de reglamento de construcción de vivienda para el municipio</li> <li>Desarrollar estudios geológicos y fallas, en la región complementando con modelación de frecuencia e intensidad de sismos, para fortalecer reglamento municipal de construcción</li> </ul>







Granizadas	26	7	<ul> <li>Falta de alertas tempranas de condiciones atmosféricas que pueden generar afectaciones a cultivos</li> <li>Falta de corrales bien construidos para resguardo de animales en campo (muerte de animales, ganado menor)</li> <li>Los cultivos y ganado pueden presentar dañados o perdidas, lo que afecta la seguridad alimentaria y la economía local.</li> <li>Infraestructura habitacional vulnerable (con techados de lámina) en todo el municipio, que, ante la caída y acumulación de granizo, puede colapsar esos techados.</li> </ul>	<ul> <li>Establecimiento de una estación meteorológica para evaluación de condiciones climáticas en la región y sirva para alertar peligros hidrometeorológicos</li> <li>Implementación de sistema de alerta climática</li> <li>Mejora de las condiciones de vivienda, techado de lámina por loza, en todo el municipio, priorizando áreas con reportes históricos de granizada</li> <li>Construcción de corrales con techado para resguardo de ganado.</li> </ul>
Inundaciones	14	v	<ul> <li>Vulnerabilidad de población que vive en los márgenes de los ríos y partes bajas de valles, sobre todo de la Agencia Nizagoche, Portillo y Rancho Nuevo.</li> <li>En Rancho Mijangos hay vulnerabilidad en puente que conecta a la localidad, las fuertes lluvias han socavado el terreno pudiendo ser arrastrado o derrumbado.</li> <li>Casas construidas en zona federal, donde la falta de reglamentación ha facilitado la autoconstrucción de vivienda en estas áreas.</li> </ul>	<ul> <li>Delimitación de zona federal en ríos y arroyos en el territorio municipal</li> <li>Identificación de zonas inundables en el territorio municipal</li> <li>Control de avenidas de agua, con estrategias de manejo integrado de cuenca</li> <li>Desarrollo, implementación y vigilancia de reglamento de construcción municipal</li> <li>Reforzamiento de márgenes izquierdos y derechos en cauces, para evitar desbordamientos</li> <li>Reubicación de familias que habitan casas establecidas en zona federal, donde se identifique mayor nivel de riesgo ante inundaciones</li> <li>Reforzamiento de márgenes de ríos con vegetación riparia y rivereña, gaviones y muros de piedra</li> <li>Desarrollar planes de evacuación específica y accesible para personas con asistencia especial durante emergencias.</li> <li>Construir albergue para el resguardo de la población ante inundaciones</li> <li>Inspeccionar y reforzar infraestructuras de vialidad para evitar taponamientos y daños estructurales durante fuertes lluvias</li> <li>Adquisición de maquinaria y vehículos para atención ante este peligro</li> <li>Implementar programas de seguro agrícola y ganado para proteger a los agricultores de pérdidas económicas debido a las inundaciones</li> <li>Capacitaciones de la población en primeros auxilios y rescate</li> <li>Implementar programas de educación para informar a la comunidad sobre los riesgos de inundación y las medidas de preparación y respuesta</li> <li>Implementar medidas de protección como la construcción de diques, barreras o sistemas de drenaje pluvial para protección del la población</li> <li>Implementar prácticas de conservación del suelo para prevenir la erosión hídrica, como la reforestación y el uso de barreras naturales</li> <li>Proveer suministros médicos y servicios de salud adecuados para atender a la población afectada durante y después de las inundaciones</li> </ul>
Derrame de sustancias	12	7	Contaminación en río por descargas de aguas residuales del municipio San Pedro Mártir Quiechapa, poniendo en riesgo la calidad del agua en límites territoriales, principalmente con la Agencia de Santa María Lachivigoza.	<ul> <li>Realizar campañas de fumigación y descacharrización</li> <li>Coordinación intermunicipal para regular descargas de aguas negras</li> <li>Implementación de esquema de monitoreo de calidad del agua en cuerpos de agua (ríos y arroyos)</li> <li>Implementar programas de salud y educación para proteger a la población vulnerable sobre los efectos de la contaminación y las medidas preventivas</li> </ul>
Sequía	28	-	<ul> <li>Afectaciones en la producción de áreas agrícolas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para autoconsumo) por la falta de lluvias y las altas temperaturas a lo largo del día.</li> <li>Pérdida de cosechas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para</li> </ul>	Implementar estudios de manejo integrado de cuenca en el municipio, para aprovechamiento de agua, superficial y subterránea, para actividades humanas     Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua (presas, retenes, piedra acomodada en curvas a nivel, reforestación con keyline) en bosques y áreas estratégicas del municipio para abastecimiento de la población







		autoconsumo) afectando la seguridad alimentaria y la economía local.  Falta de infraestructura hidráulica (pozos, presas, ollas de agua e infraestructura de riego) que pueda brindar riegos de auxilio para mantener los cultivos.  Altas temperaturas afectando la salud de los habitantes del municipio.  Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario y producción primaria.  Falta de abastecimiento de agua en el municipio para consumo humano. La cabecera municipal y Agencia Santa María Lachivigoza dependen de agua de los municipios de San Pedro Mártir Quiechapa y Santa Catalina Quierí.  Vulnerabilidad en casas con techado de lámina en el territorio municipal, donde se percibe mucho calor.  Limitada infraestructura verde en áreas urbanas y rurales (caminos) que facilite resguardo a personas y animales durante el día  Limitadas áreas boscosas que permitan regular temperatura en el territorio.  Falta de medicamentos y personal médico en clínicas y casas de salud para atender a población vulnerable, principalmente niños y adultos mayores  Desertificación y la degradación del suelo, afectando la biodiversidad y los ecosistemas locales.  Aumento del riesgo de incendios forestales, que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente y la población aledaña	Sequía (PRONACOSE)
Incendios	24	La sequía está propiciando que la vegetación se encuentre seca, principalmente pastizales, lo que ha suscitado incendios en este tipo de vegetación, expandiéndose, afectando a casas habitación y parcelas de producción agrícola.  Afectaciones a parcelas de producción agrícola, afectando al sector económico dependiente de la agricultura, generando pérdida de ingresos.  La pérdida de cobertura vegetal puede llevar a la degradación del suelo (erosión del suelo) y la pérdida de fertilidad.  Afectaciones a la salud por la exposición al humo y a las cenizas de los incendios puede aumentar el riesgo de problemas respiratorios y otros problemas de salud en la población.  Falta de organismo de Protección Civil municipal, debidamente capacitado, entrenado y con herramientas y equipos para atender incendios	<ul> <li>Proveer de materiales, herramientas y equipos para atender contingencias en casos de incendios</li> <li>Equipamiento del municipio con pipa de agua para atender incendios</li> <li>Construcción de brechas cortafuego en áreas boscosas y pastizales</li> <li>Desarrollo e implementación de reglamento ambiental municipal para control de incendios provocados por cambio de uso de suelo, o preparación de parcelas por roza, tumba y quema</li> <li>Realizar campañas de sensibilización sobre la importancia</li> </ul>







Derrame de sustancias (tiradero de basura)	01	<b>&amp;</b>	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a la población     Falta de un centro de manejo de RSU en el municipio     Falta de cultura ambiental entre la población	<ul> <li>Gestionar un centro de manejo de RSU para evitar la quema de residuos</li> <li>Implementación de campaña de cultura ambiental en todo el municipio para mejorar el manejo de RSU desde la casa</li> <li>Elaboración y aprobación de Bando de Policía y Gobierno del municipio</li> <li>Elaboración y aplicación de reglamento ambiental para mejora de manejo de RSU</li> <li>Gestionar unidad de transporte para recolección de RSU debidamente separados, en todo el territorio municipal</li> <li>Implementación de infraestructura para depósito de RSU en el municipio y calles</li> <li>Reglamentar el uso de plásticos de un solo uso en el territorio municipal</li> </ul>
Fuertes vientos	<b>8</b> 2	Ŋ	<ul> <li>Casas-habitación vulnerables. Se presentan fuertes vientos hacia la parte noreste del municipio, principalmente en la Agencia Santa María Lachivigoza, esto ha propiciado que se lleve techos de lámina.</li> <li>Propagación de incendios de forma rápida. Con la presencia de un incendio, con la sequía generalizada en la región, se pueda propagar rápidamente por los fuertes vientos que corren en partes altas del municipio como la Agencia Santa María Lachivigoza.</li> </ul>	<ul> <li>Mejora de las casas habitación que aún tienen techado de lámina por techado de loza</li> <li>Construcción de barreras rompe viento con árboles nativos de rápido crecimiento</li> <li>Gestión y construcción de turbinas eólicas de bajo impacto que puedan aprovechar las corrientes de viento en el municipio</li> </ul>
Afectaciones en caminos por deslizamiento	23	4	Ubicación de caminos construidos con mínimas normas de seguridad y sin estudios técnicos. El camino de la Agencia Santa María Lachivigoza a San Pedro Mártir Quiechapa presenta frecuentemente derrumbes, está en una zona con pendientes fuertemente pronunciadas, con alta probabilidad de derrumbes, caídas de bloques y detritos.     Deficiente manejo de lluvia y escorrentía en caminos, favoreciendo el ablandamiento de suelo, haciéndolo vulnerable a deslizamiento de laderas     Escaza señalización de zona de derrumbes en caminos	Instalación y fortalecimiento del área de Protección Civil Municipal  Mejoramiento del camino San José Lachiguirí (Santa María Lachivigoza) - San Pedro Mártir Quiechapa (mejoramiento de terraplén con estabilización de taludes, tratamientos como geo manta con implementación de pastos silvestres, malla de triple torsión, contracunetas y cunetas, mejoramiento de drenaje)  Estabilización de taludes y laderas en caminos a cabecera municipal, agencias y núcleos rurales, con mejoramiento de drenaje pluvial  Mejora de la señalización de peligro de deslizamiento, caída de bloques y detritos en carreteras en el territorio municipal

Si bien para cada peligro se están planteando acciones correspondientes, una de estas, que es necesario se implemente con impacto en atención de todos los peligros analizados, es la conformación del área de Protección Civil municipal, el que deberá estar conformado con personas que se tendrán que ir capacitando y contar con herramientas y equipos adecuados para atender y apoyar a la población.







### VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro

Para la determinación del grado de peligro, como se puede ver en la siguiente imagen, se analizaron los fenómenos perturbadores que podrían amenazar los sistemas expuestos del municipio a partir de analizar dos componentes, la frecuencia y la intensidad, para posteriormente hacer un cruce e identificar el valor final del peligro.

**ANÁLISIS DE PELIGROS** (Incidencia respecto a la Localidad) Necesario consultar Anexo 1. "Criterios de Evaluación de los factores de Peligro" para la ponderación de la frecuencia e intensidad: Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto" NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final. Valor Final Frecuencia Intensidad Ver "Tabla de Criterios Ver "Tabla de Criterios (Ver la "Matriz de **PELIGRO** TIPO DE de Evaluación" de los de Evaluación" de los evaluación de **FENÓMENO** factores de peligro factores de peligro peligros") **ADVERSO** Ver Tabla de Criterios de valuación de los factores de Escala 0 - 5 Escala 0 - 5 Escala 0 - 5 peligro Sismos Tsunamis/ Maremotos Inestabilidad de 1. GEOLÓGICOS Laderas Hundimiento Agrietamiento del Terreno Fallas geológicas

Imagen 64. Herramienta para el análisis de peligros

La siguiente imagen muestra los criterios de criterios de evaluación de los factores de peligro, a partir de los que se asignaron los valores para cada fenómeno adverso que puede ocurrir en el municipio para cada uno de sus dos componentes: la frecuencia y la intensidad.









Imagen 65. Criterios de evaluación de los factores de peligros

PONDERACIÓN DE FRECUENCIA		PONDERACIÓN DE INTENSIDAD			
Frecuencia del evento de peligro	Valor	Afectación del evento de peligro	Valor		
El evento se presenta <b>más de 2 veces al año</b>	5 = Frecuencia Muy Alta	Generación de muertes y lesionados, graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre.	5 = Intensidad Muy Alta		
El evento se presenta <b>1 vez al año</b>	4 = Frecuencia Alta	Generación de <b>graves pérdidas</b> económicas, daños ambientales, <b>inhabilitación de servicios básicos</b> , gran cantidad de infraestructura dañada, <b>declaratoria de desastre. No generó</b> <b>muertes, pero sí lesionados</b>	4 = Intensidad Alta		
El evento se ha presentado por lo menos <b>1 vez en un</b> <b>periodo de 2 a 7 años</b>	3 = Frecuencia Media	Generación de <b>pérdidas</b> económicas <b>considerables, daños</b> <b>puntuales</b> en la infraestructura, <b>suspensión de algunos servicios</b> <b>básicos</b>	3 = Intensidad Media		
El evento se ha presentado por lo menos <b>1 vez en un</b> <b>período de 7 a 10 años</b>	2 = Frecuencia Baja	Generación de <b>pérdida</b> s económicas <b>menores</b> , <b>suspensión de</b> <b>algunos servicios básicos</b> , <b>sin daños</b> de consideración e <b>n</b> la <b>infraestructura</b>	2 = Intensidad Baja		
El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años	1= Frecuencia Muy Baja	Únicamente generación de <b>daños mínimos en la infraestructura</b> que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes	1= Intensidad Muy Baja		
No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza	0 = Sin ocurrencia	No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza	0 = Sin pérdidas o daños		

Posteriormente, y para determinar el valor final del peligro se correlacionan los valores de frecuencia e intensidad y se establece el criterio, de acuerdo con la "Matriz de peligro" que se muestra en la siguiente imagen; obteniendo así el valor único para ambos criterios.

Imagen 66. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro

		MAT	RIZ DE PELIGR	0		
5 = Intensidad Muy Alta	0	4 = Peligro Alto	5 = Peligro Muy Alto			
4 = Intensidad Alta	0	4 = Peligro Alto	4 = Peligro Alto	4 = Peligro Alto	4 = Peligro Alto	5 = Peligro Muy Alto
3 =Intensidad Media	0	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio	4 = Peligro Alto
2 = Intensidad Baja	0	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio
1= Intensidad Muy Baja	0	1 = Peligro Muy Bajo	2 = Peligro Bajo			
О	0	1 = Peligro Muy Bajo	1 = Peligro Muy Bajo	1 = Peligro Muy Bajo	1 = Peligro Muy Bajo	1 = Peligro Muy Bajo
	0	1= Frecuencia Muy Baja	2 = Frecuencia Baja	3 = Frecuencia Media	4 = Frecuencia Alta	5 = Frecuencia Muy Alta

Para determinar el grado de peligro del municipio, se hace la sumatoria de valores finales de cada fenómeno adverso y dicho valor se clasifica acorde al rango de valores







que contempla cada grupo mencionado en 0-21 "Muy bajo"; 22-42 "Bajo"; 43-63 "Medio"; 64-84 "Alto"; 85-105 "Muy alto".

Imagen 67. Criterios para determinar el valor final del peligro

00100	Fugas de Sustancias Peligrosas				
3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	Sustancias Peligrosas				
	Explosiones				
""	Incendios				
GRADO [	GRADO DE PELIGRO. (Sumar 3 grupos de Fenómenos Adversos)				
0-21 Muy bajo;					
22-42 Bajo;					
43-63 Medio;				Muy Bajo	
64-84 Alto; 85-105 Muy alto					

Para el análisis de peligro para el municipio de San José Lachiguirí, en la tercera visita se desarrolló el taller donde en coordinación con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se explicó la metodología a implementar y se analizó con ellos, los fenómenos adversos que han impactado en el municipio, de los que se tiene reporte, y de los detectados en los recorridos de campo y que se visibiliza en afectaciones a la población.

Cada peligro fue analizado y calificado por el CMOTyU tanto en "frecuencia" como en "intensidad" para determinar el grado de peligro para el municipio.

Imagen 68. Análisis de peligros con el CMOTyU.









#### Tabla 270. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

### **ANÁLISIS DE PELIGROS**

### Municipio o localidad: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"

NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.

Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final	Nivel de
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	peligro
	Sismos	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	4	Peligro alto
	Tsunamis/ Maremotos	0 = Sin ocurrencia (No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza)	0 = Sin pérdidas o daños (No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza)	0	Inexistente o nulo peligro
1. GEOLÓGICOS	Inestabilidad de Laderas	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	4 = Intensidad Alta (Generación de graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados)	5	Peligro muy alto
	Hundimientos	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
	Agrietamiento del Terreno	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
	Fallas geológicas	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	4 = Intensidad Alta (Generación de graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados)	4	Peligro alto
2. HIDROMETEOROL ÓGICOS	Huracanes	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio







#### **ANÁLISIS DE PELIGROS**

### Municipio o localidad: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"

NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.

Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final Nivel	
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	peligro
	Lluvias Severas	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Vientos Fuertes	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Inundaciones	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Heladas	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
	Sequías	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	4	Peligro alto
	Mareas de tormenta	0 = Sin ocurrencia (No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza)	0 = Sin pérdidas o daños (No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza)	0	Inexistente o nulo peligro
	Tormentas Eléctricas	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
	Granizada	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio







#### **ANÁLISIS DE PELIGROS**

### Municipio o localidad: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"

NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.

Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final	Nivel de
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	peligro
	Onda de Calor	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	4	Peligro alto
3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	Fugas de Sustancias Peligrosas	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	3	Peligro medio
	Derrame de Sustancias Peligrosas	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Explosiones	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	4 = Intensidad Alta (Generación de graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados)	4	Peligro alto
	Incendios	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
RADO DE PELIGRO (Suma de los 3 grupos de Fenómenos Adversos)			56		
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto			Peligro medio		







Con base al análisis para peligros, de acuerdo con la percepción del CMOTyU del municipio de San José Lachiguirí, este resultó en calificación de "Peligro medio", recalcando que los peligros que ellos perciben con mayor frecuencia fueron:

- Sismo
- Inestabilidad de laderas
- Fallas geológicas
- Lluvias severas
- Vientos fuertes
- Seguías
- Granizada
- Ondas de calor
- Fuga de sustancias peligrosas
- Derrame de sustancias peligrosas

Para esos mismos peligros, con la metodología empleada, los que se perciben con mayor intensidad fueron:

- Inestabilidad de laderas
- Fallas geológicas
- Explosiones

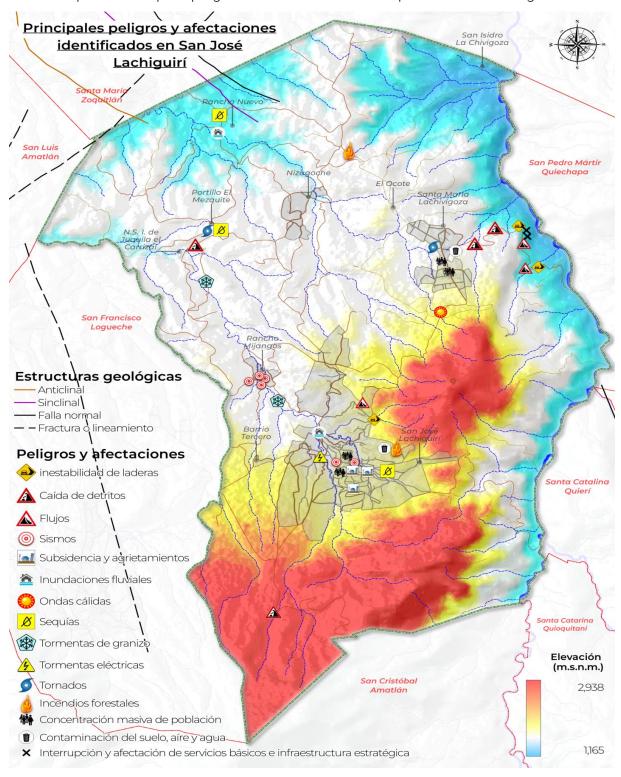








Mapa 205. Principales peligros identificados en el municipio de San José Lachiguirí.

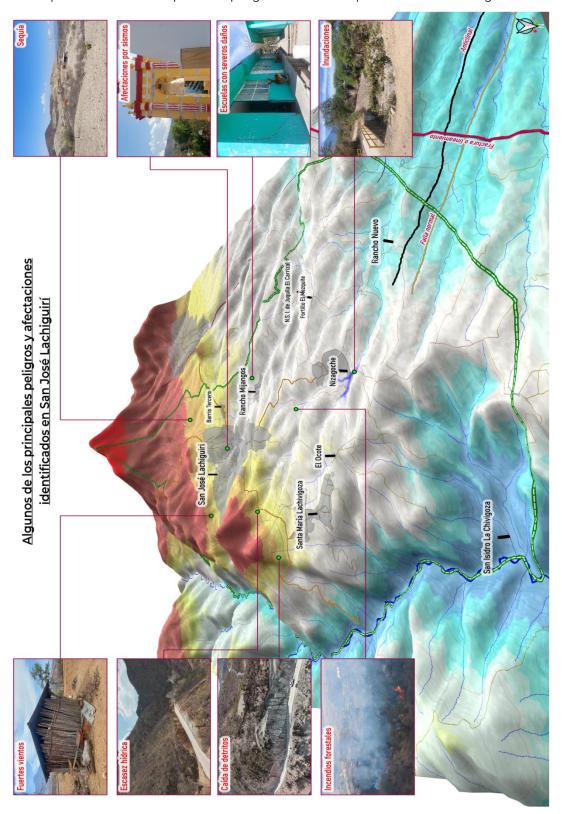








Mapa 206. Ubicación espacial de peligros en el municipio de San José Lachiguirí.









## VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad

Para la determinación del grado de vulnerabilidad, se utilizó la tabla de "Análisis de vulnerabilidades" que se puede ver en la siguiente imagen, la cual contiene los tipos de vulnerabilidad más relevantes que pueden incidir en las comunidades.

Imagen 69. Análisis de vulnerabilidades

	ANÁLISIS DE VULN (Caracterización d		
		de Vulnerabilidad" para la podneración de cada deración:	indicador
TIPO DE VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD	Descripción de la situación	Valor Fina Escala 0-5
	Ubicación de la localidad/Municipio	<b>Muy lejano</b> > 5 km	1
	Zonificación Sísmica	Zona B	2
	Pendiente General	Terrenos ligéramente inclinados. Pendientes entre 15° y 40°	3
ENTAL	Tipo de Suelo en General	Baja aptitud con tratamiento intensivo. Suelo que puede mejorar con tratamieto complicado y de alto costo	4
i. FÍSICO AMBIENTAL	Caractarísticas de la Vivienda	Autoconstrucciones sin calidad. Incumplimiento de los estándares de calidad y para atender la emergecia y para prevenir o mitigar los riesgo	5
÷	Características de la Infraestructura	Cumplimiento de la mayoría de los servicios básicos para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	3
	Situación Ambiental de la Localidad		

Para cada grupo, y para cada una de las vulnerabilidades existen características específicas a las cuales se deberá asignar un valor que va de 0 a 5 con base en la tabla de asignación de valores a las vulnerabilidades cuyo ejemplo se puede ver en la siguiente imagen, y consultarse en los Anexos.









Imagen 70. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades

VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	1 = Vulnerabilidad Muy Baja	2 = Vulnerabilidad Baja	3 = Vulnerabilidad Media	4 = Vulnerabilidad Alta	5 = Vulnerabiliad Muy Alta
Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para la ordenación del territorio y atendión de emergencias y desastres	de bando de buen gobierno y de construcción) <b>y</b>	Existencia de algunos de los instrumentos normativos, actualizados o no (regisimento de Protección cuvil, de biando de buen gobierno y de construcción y cumplimiento estricto para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Existencia de la totalidad de instrumentos normativos, actualizados o no (reglamento da Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) pero poco cumplimiento y aplicación en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Inexistencia algunos de los instrumentos normativos, infatta de actualización de ellos (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción)o desconocimiento e inexistente aplicación en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Inexistencia algunos de los instrumentos normativos (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) o cualquier otro para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.
Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	Nivel de organización de los cuerpos dedicados a la atención de los riesgos y emergencias.	y equipamiento adecuados	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal capacitado y actualizado, así como con planes, programas y equipamiento adecuado para la atención de emergencia claros pero no han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: punto de reunido identificados, equuemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de admulacros diseñados e implementados.	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal capacitado, algunos actualizados, y con planes, programas y equipamiento no actualizado o con deficiencias para la atención de emergencia claros pero no han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, exquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal con deficiente capaciación y actualización y con deficiente capaciación y actualización y con deficiencia en los planes, programas y equipamieto para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, exquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y rogramas de a municros diseñados e implementados.	No cuenta con un área responsable de protección civil y cuenta con deficiencias acciones y equipamieto para la atención de emergencia, que tampace han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, exquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de armulacros diseñados e implementados.

Para determinar el grado de vulnerabilidad del municipio, se hace la sumatoria de valores finales de cada factor de vulnerabilidad y dicho valor se clasifica acorde siguiente rango de valores: 0-15 "Muy bajo"; 16-30 "Bajo"; 31-45 "Medio"; 46-60 "Alto"; 61-75 "Muy alto".

Imagen 71. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad



Así como se trabajó la matriz de peligro con el CMOTyU, se desarrolló el análisis de la matriz por tipo y vulnerabilidades, quedando de la siguiente forma:









Tabla 271. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

#### **ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES**

#### Municipio: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"

Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador

Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
	Ubicación de la localidad /Municipio	Localización respecto a la condición de peligro identificada y/o zona declarada anteriormente con emergencia o desastre	Vulnerabilidad muy alta	Muy Cercano. < 250 metros	5
	Zonificación Sísmica	Ubicación del municipio respecto de las zonas sísmicas definidas por la CFE y a la franja costera.	Vulnerabilidad alta	Zona D. No localizado en la franja costera	4
SIENTAL	Pendiente General	Características en la inclinación del terreno	Vulnerabilidad alta	Terrenos inclinados sin antecedentes: Pendientes mayores a 40° y sin antecedentes de derrumbes y/o deslizamientos	4
1. FÍSICO AMBIENTAL	Tipo de Suelo en General	Nivel de aptitud del suelo de las condiciones deseables para los usos actuales y potenciales	Vulnerabilidad alta	Baja aptitud con tratamiento intensivo. Suelo que puede mejorar con tratamiento complicado y de alto costo	4
<b>L</b>	Características de la Vivienda	Procesos y tecnologías utilizadas durante la construcción de la vivienda en cumplimiento con los estándares definidos	Vulnerabilidad alta	Autoconstrucciones con aparente mala calidad. Cumplimiento estricto de muy pocos estándares de calidad y para atender la emergencia y para prevenir o mitigar los riesgos.	4
	Características de la Infraestructura	Nivel de cumplimiento de las necesidades de la población de los servicios de educación, salud, cultura, esparcimiento y movilidad	Vulnerabilidad alta	Cumplimiento de algunos de los servicios básicos para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados	4







#### **ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES**

Municipio: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"

Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador

Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
				como los de cultura y esparcimiento.	
	Situación Ambiental de la Localidad	Nivel de impacto en el municipio sobre los recursos naturales del sitio, en términos del tipo de cambio de uso de suelo y las medidas para aminorar los impactos	Vulnerabilidad muy alta	Medio y alto impacto ambiental sin medidas correctivas. Moderado o fuerte impacto ambiental por el cambio de uso de suelo, no es posible ejecutar medidas correctivas que logren aminorar el impacto. Se requiere inversión importante para restaurar el paisaje	5
	Pobreza	Situación de pobreza en términos del % de población bajo esta condición, considerando las estadísticas de CONAPO	Vulnerabilidad muy alta	Alto nivel de pobreza. Más del 80% de la población se encuentra en situación de pobreza o con carencias.	5
2. SOCIO ECONÓMICA	Marginación	Situación de marginación social en términos de grado de marginación, considerando las estadísticas de CONAPO	Vulnerabilidad muy alta	El municipio está considerado con un nivel de marginación Muy Alto.	5
2. SOC	Conocimientos sobre desastres	Nivel de conocimiento de la población con relación al historial de desastres, sus causas y las acciones implementadas para prevenir o reducir los desastres.	Vulnerabilidad alta	Mínimo conocimiento de eventos y causas. La población identifica parcialmente algunos eventos de emergencia y desastres en el sitio, pero no identifica o no ha reflexionado en las causas, por lo que no ha hecho nada para prevenir o mitigar los riesgos.	4







#### **ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES**

Municipio: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"

Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador

Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
	Organización de la población	Nivel de organización de la población en términos de representatividad de la totalidad de la población y de las decisiones y acciones para abordar situaciones de emergencia o implementar acciones para prevenir o mitigar los riesgos	Vulnerabilidad muy alta	Nula Organización. Existen conflictos importantes entre grupos y/o con la autoridad, no se tienen instalados sus consejos (de protección civil, de ordenamiento territorial), las decisiones se toman de forma unilateral por las autoridades y no se aceptan por la población, la atención de emergencias y desastres es complicada y conflictiva.	5
3. POLÍTICO ORGANIZATIVA	Coordinación interinstitucional	Integración y coordinación que tienen las instituciones entre sí para la concepción de las fases de atención y prevención de emergencias y desastres.	Vulnerabilidad alta	Coordinación parcial entre las autoridades y la población en algunas fases. Hay intervención coordinada entre algunas instituciones públicas, privadas y la población en las diferentes decisiones y acciones, pero hace falta el involucramiento de algunos actores importantes para atender las emergencias y desastres, y no se han implementado acciones para prevenir o mitigar los riesgos en el municipio.	4
	Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos	Nivel de aceptación de la elaboración del Atlas de Riesgos y del Programa de Ordenamiento en el municipio	Vulnerabilidad media	Media aceptación de la elaboración de los instrumentos con baja participación del ayuntamiento y alto nivel de interés y/o participación de la población.	3
	Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para el ordenamiento del territorio y atención de	Vulnerabilidad alta	Inexistencia algunos de los instrumentos normativos, falta de actualización de ellos (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) o desconocimiento e inexistente aplicación en	4







#### **ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES**

Municipio: San José Lachiguirí

Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"

Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador

Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
		emergencias y desastres		la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	
	Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	Nivel de organización de los cuerpos dedicados a la atención de los riesgos y emergencias.	Vulnerabilidad alta	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal con deficiente capacitación y actualización y con deficiencias en los planes, programas y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	4
GRADO DE VULNERABILIDAD (Suma de los 3 factores de vulnerabilidad)					64
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta					Vulnerabilidad muy alta

El municipio presenta una "Vulnerabilidad muy alta", de acuerdo con la percepción de los participantes, donde todas las categorías fueron calificadas en "Alta" y "Muy alta", entre algunos otros factores, por:

 Zonificación sísmica debido principalmente a su posicionamiento en la Zona D respecto de las zonas sísmicas definidas por la CFE.







- Pendiente general, pues algunas condiciones de peligro se presentan por tener infraestructura en pendientes mayores de 40%.
- Las características de la vivienda al presentar autoconstrucciones sin incumplimiento en los estándares de calidad al no tener reglamento de construcción municipal, lo que aumentan su vulnerabilidad ante desastres, ya que estas estructuras suelen ser más propensas a colapsar o sufrir daños en caso de un evento adverso.
- Las características de la Infraestructura basado principalmente en cumplimiento de algunos servicios básicos como educación, salud, movilidad, cultura y esparcimiento con deficiencia, lo que dificulta la capacidad de la población para prepararse y responder ante alguna emergencia.
- Situación ambiental de la localidad, donde se observa que la sequía ha impactado severamente en el territorio municipal sin que se hayan podido implementar medidas correctivas y se requiere de inversión importante para restaurar el paisaje.
- Más del 80% de la población aún se encuentra en situación de pobreza o con algunas carencias, además de que el municipio está considerado con un nivel de marginación "Muy alto".
- La falta de conocimientos sobre desastres se limita a una cierta fracción que identifica parcialmente algunos eventos de emergencia y desastres en el sitio, pero no identifica o no ha reflexionado en las causas, por lo que no ha hecho nada para prevenir o mitigar los riesgos, lo que dificulta en la adopción de medidas preventivas, correctivas y de mitigación.
- La falta de aplicación de algunos de los instrumentos normativos y actualización de ellos (como la falta del área de Protección civil municipal y su reglamento, así como de bando de policía y gobierno, y de construcción) o desconocimiento e inexistente aplicación en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.

Esto coincide con el hecho de que la población percibe, que si bien algunos peligros no impactan de manera significativa en el municipio, su vulnerabilidad hace que se presenten fuertes daños a infraestructura pública, municipal, educativa de salud y particular, afectando a la ciudadanía en su integridad, salud y economía, marginándolos más y propiciando mayor pobreza, reconociendo además la falta de capacidad social, económica, organizativa y de infraestructura para enfrentar fenómenos adversos.

En base a lo indicado por CENAPRED, en 2010, el municipio de San José Lachiguirí ya presentaba un grado de vulnerabilidad social "Muy alto", y en 2015, un grado de resiliencia "Muy bajo". De acuerdo con CONEVAL, el municipio, presentó en el 2020 un grado de rezago social "Muy alto".

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, el CONEVAL establece los lineamientos y los criterios para realizar la definición, la







identificación y la medición de la pobreza en México, tomando en consideración los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Acceso a la seguridad social
- Calidad y espacios de la vivienda
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda
- Acceso a la alimentación
- Grado de cohesión social
- Grado de accesibilidad a carretera pavimentada

De esta forma, la información analizada en el taller, los indicadores de vulnerabilidad y rezago social, así como para medición de la pobreza, evidencian que la población enfrenta fuertes problemas socioeconómicos y estructurales para estar preparada para enfrentar fenómenos adversos, y cuando estos se presentan, generan fuertes afectaciones que propician un mayor rezago social del municipio.

### VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo

Finalmente, para determinar el nivel de riesgo se utilizó la "Matriz de Riesgos" al cruzar: el valor cualitativo de **"Peligro"** (filas) obtenido anteriormente, y el de **"Vulnerabilidad"** (columnas), para determinar el nivel de riesgo existente para el área del territorio determinado.

Imagen 72. Criterios para determinar el valor final del Riesgo

Resultado de análisis del nivel de peligro	15	Muy Bajo
Resultado del grado de vulnerabilidad	18	Baja
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		Bajo









Imagen 73. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo

	MATRIZ DE RIESGO						
	Peligro muy alto	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto	
&	Peligro alto	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto	
PELIGRO	Peligro medio	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto	
l E	Peligro bajo	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio	
	Peligro muy bajo	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	
		Vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Vulnerabildiad	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad	
		mu baja	baja	media	alta	muy alta	
	VULNERABILIDAD						

Para el municipio de San José Lachiguirí, de acuerdo con la percepción de peligro y vulnerabilidad con el CMOTyU se obtuvieron las siguientes calificaciones.

Tabla 272. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo

Resultado de análisis del nivel de peligro	56	Peligro medio
Resultado del grado de vulnerabilidad	64	Vulnerabilidad muy alta
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		Riesgo alto

Como se puede observar, el municipio quedó categorizado en un nivel de "Riesgo alto", si bien la categoría de peligro quedó como "Medio", no todos los peligros han impactado significativamente en el municipio, y los que sí, debido a la "vulnerabilidad muy alta" que enfrenta la población, ha propiciado fuertes afectaciones a la infraestructura municipal, domiciliaria, de servicios y en especial de la población de San José Lachiquirí.

Atención especial de análisis requiere las afectaciones derivadas de la sequía, donde ante la falta de agua para los diferentes usos de la población y escasez de lluvias para la producción agrícola de temporal, está limitando fuertemente la obtención de maíz y fríjol para el autoconsumo. A decir de los integrantes del CMOTyU, los productores ya no se atreven a sembrar por miedo a perder lo que invierten en la preparación de las parcelas, así como de la compra de insumos para desarrollo del cultivo, propiciando que hasta la alimentación básica que mantenía a los campesinos durante el año se tenga que comprar, propiciando mayor pobreza, vulnerabilidad y pérdida de soberanía alimentaria.

Está situación está propiciando una fuerte migración en el municipio, donde principalmente los jóvenes (hombres y mujeres) han tenido que migrar para encontrar mejores opciones de generación de ingresos, y contribuir a mejorar las condiciones económicas de sus familiares.







# VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres.

Para implementar estrategias de RRD, se considera que, **la Gestión Prospectiva** se retomará para llevarlo al proceso de Ordenamiento Territorial, y que, este instrumento servirá como base para **la Gestión Correctiva**, a partir de acciones de corto y mediano plazo que se decidan implementar ya sea con los propios recursos de los municipios, o bien, con la búsqueda y gestión de fuentes de financiamiento externas para reducir las vulnerabilidades existentes. Finalmente, **la Gestión Reactiva** que se refiere a la preparación antes, durante y después del impacto de eventos perturbadores.

Gestión Correctiva para la Mitigación Recuperación Reducción Prevención de Riesaos Preparación Gestión Alerta Reactiva para la Respuesta atención de desastres y/o Rehabilitación emergencias

Imagen 74. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento

Las acciones que se podrían implementar para la Reducción de Riesgos de desastres pueden ser medidas físicas no estructurales, medidas físicas estructurales, o bien, medidas para a reducción de elementos expuestos. Una vez definidas las posibles medidas a implementar, se pueden clasificar en aquellas encaminadas a reducir la vulnerabilidad o las que podrían reducir la amenaza. Por otro lado, se pueden dividir en las que se definan bajo una Intervención Prospectiva para prevenir el riesgo futuro y las que se definan para mitigar el riesgo actual bajo un enfoque de intervención correctiva.

Esta clasificación se propuso con la finalidad de mapear las decisiones e identificar las de corto plazo que en la imagen se muestran del lado derecho, y las de largo plazo







que en la imagen se muestran del lado izquierdo. Finalmente servirá para designar los responsables de la implementación de las acciones en el municipio.

Intervención prospectiva Intervención correctiva (Prevención del riesgo futuro) (Mitigación del riesgo actual) Divulgación y promoción de normas (entre otras, urbanismo y construcción Proyectos productivos de desmarginalización social la vulnerabilidad Reducción de y económica Capacitación y organización de la Organización de comités Educación básica y media en contexto con el territorio de avuda mutua er sectores industriales de vulnerabilidad sísmica Vigilancia y control en el sector privado urbano de vivienda Reducción de riesgos en diseño de obras de infraestructura e industriales Reglamentación del uso del suelo en Reducción de áreas no ocupadas la amenaza protección Definición de zonas para la expansión urbana materiales peligrosos futuros desarrollos urbanísticos Definición y reglamentación del uso Medidas no físicas (No estructurales) Medidas físicas (Estructurales) Reducción de elementos expuestos

Imagen 75. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento

Con la finalidad de definir las posibles acciones o mecanismos a implementar para Reducir los Riesgos de Desastres, se retomó la tabla de resultados del taller 2 y se agregaron las vulnerabilidades que se identificaron en el taller 3 que hayan sido valoradas con calificaciones de medio, alto y muy alto. Y para cada una de las vulnerabilidades se determinaron posibles acciones a implementar para reducir dichas vulnerabilidades.

Tabla 273. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	Población infantil y adultos mayores presentan	Brindar asistencia especializada para grupos vulnerables durante y después de sismos	Autoridades municipales	Correctiva
Sismo	dificultades para moverse rápidamente y pueden requerir de asistencia especial durante la ocurrencia de un sismo.	Capacitación sobre actuación en casos de sismos	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		Levantamiento de censo poblacional para ubicar grupos vulnerables	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva









Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	Personas con discapacidad pueden llegar a presentar	Brindar asistencia especializada para grupos vulnerables durante sismos	Autoridades municipales	Correctiva
	dificultades para evacuar o para recibir la atención adecuada durante y después de un sismo.	Capacitación sobre actuación en casos de sismos	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		Implementar área de Protección Civil municipal,	Autoridades municipales	Prospectiva
	Falta de instancia de Protección Civil municipal,	Capacitar a integrantes del área de Protección Civil, del municipio y población en general	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
	debidamente preparada y equipada	Generar una estrategia de reporte de daños y monitoreos del área de Protección Civil municipal	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		Equipar con vehículo y herramientas al área de Protección Civil municipal	Ayuntamiento municipal	Prospectiva
	Infraestructura municipal, de salud, habitacional, carretera y religiosa en mal estado, donde se observan	Gestionar e implementar sistema de alerta sísmica	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
	estado, donde se observan daños estructurales (techado, trabes, muros, cimientos, pisos, bardas y paredes) por sismos anteriores en todo el municipio, afectaciones graves en la cabecera municipal y principalmente en Rancho Mijangos donde se observa que casi todas las casas están seriamente dañadas, escuelas y tramos de algunos caminos de terracería con afectaciones	Identificar las zonas con mayor peligro en los hogares y áreas públicas del municipio, así como zonas seguras para el resguardo de la población	Protección Civil municipal, CMOTyU	Correctiva
		Construcción de albergue para aquellas familias con casas afectadas	Ayuntamiento	Prospectiva
		Mejorar la infraestructura pública y habitacional con fortalecimiento de cimientos y áreas dañadas	Ciudadanos, Protección Civil municipal	Correctiva
		Mejoramiento de viviendas vulnerables a través de subsidios o apoyos financieros	Gobierno Federal y Gobierno Estatal	Prospectiva
		Mantenimiento del servicio eléctrico y vías de comunicación	Gobierno Estatal y Autoridades municipales	Prospectiva
	Infraestructura escolar al presentar daños	Reconstrucción de salones y bardas de infraestructura educativa	IEEPO- Municipio	Correctiva
	estructurales, ponen en riesgo la integridad física del alumnado como del personal docente	Inspeccionar y reforzar la infraestructura educativa, así como implementar rutas de evacuación y puntos de reunión	Protección Civil municipal, Autoridades municipales y Ciudadanos	Correctiva
	Población en situación de pobreza, con viviendas inseguras, las que son más propensas a sufrir severos daños durante un sismo	Reubicación de familias que viven en casas con fuerte daño estructural	Ciudadanos- Protección Civil municipal	Correctiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	Falta de reglamento	Desarrollar reglamento de construcción de vivienda para el municipio	Protección Civil municipal	Prospectiva
	municipal de construcción que facilita la edificación de casas autoconstruidas con nulas o mínimas condiciones de seguridad	Desarrollar estudios geológicos y fallas, en la región complementando con modelación de frecuencia e intensidad de sismos, para fortalecer reglamento municipal de construcción	Gobierno estatal	Prospectiva
	Autoconstrucciones carentes de diseños estructurales pueden colapsar o sufrir severos daños	Implementar y vigilar el cumplimiento de reglamento de construcción de vivienda para el municipio	Protección Civil municipal	Prospectiva
	Falta de simulacros contra incendio en todo el municipio	Capacitación y desarrollo de simulacros para saber cómo actuar en caso de sismos	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
	Falta de alerta temprana de	Gestionar e implementar sistema de alerta sísmica	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
	Falta de alerta temprana de sismos	Mejorar la red de internet para una mejor comunicación e implementación de un sistema de alerta	Autoridades municipales	Prospectiva
	Infraestructura en mal estado, dañada por sismos anteriores en todo el municipio, afectaciones graves en la cabecera municipal y principalmente en Rancho Mijangos donde se observa que casi todas las casas están seriamente dañadas, escuelas y tramos de algunos caminos de terracería con afectaciones	Desarrollo de estudio de análisis estructural para determinar condiciones de infraestructura	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Correctiva
	Las interrupciones en el suministro de energía eléctrica y vías de acceso durante un sismo pueden	Desarrollar planes de reactivación de energía eléctrica ante sismos	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
	dificultar las labores de rescate y la atención de emergencias	Desarrollar planes de reactivación de red de comunicación para atender emergencias de sismos	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
	Altos costos de recuperación de infraestructura, tanto para las personas afectadas como para el gobierno.	Gestionar recursos y apoyos para la rehabilitación de infraestructura dañada por sismos y áreas de alto riesgo	Ayuntamiento- ciudadanos	Correctiva
Granizadas	Falta de alertas tempranas de condiciones atmosféricas que propicia afectaciones a cultivos	Implementación de una estación meteorológica para evaluación de condiciones climáticas en la región y sirva para alertar peligros por granizada	Autoridades municipales	Prospectiva
U		Implementación de sistema de alerta climática	Protección Civil municipal	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	Infraestructura habitacional (casas) con techados de lámina en todo el municipio, que, ante la caída y acumulación de granizo, tumba esos techados	Mejora de las condiciones de vivienda, techado de lámina por loza, en todo el municipio, priorizando áreas con reportes históricos de granizada	Ciudadanos- Protección civil	Correctiva
	Falta de corrales bien construidos para resguardo de animales en el campo (muerte de animales, ganado menor)	Construcción de corral con techado para resguardo de ganado.	Ciudadanos	Correctiva
	Los cultivos y ganado pueden presentar dañados o perdidas, lo que afecta la seguridad alimentaria y la economía local	Gestionar seguros agrícolas y ganaderos para pérdidas económicas por fenómenos hidrometeorológicos	Ciudadanos	Prospectiva
		Delimitación de zona federal en ríos y arroyos en el territorio municipal	CONAGUA- Municipio	Prospectiva
		Desarrollo, implementación y vigilancia de reglamento de construcción municipal	Autoridades municipales- Protección civil municipal	Prospectiva
		ldentificación de zonas inundables en el territorio municipal	CONAGUA- Municipio	Prospectiva
		Regular el desarrollo de la población en áreas de alto riesgo	Autoridades municipales	Prospectiva
		Rediseñar la planificación urbana para evitar construcciones en valles y áreas propensas a inundaciones, especialmente cerca de los ríos	Autoridades municipales	Prospectiva
Inundaciones	Casas construidas en zona federal, donde la falta de reglamentación ha facilitado	Construir albergue para el resguardo de la población ante inundaciones	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
Inunda	la autoconstrucción de vivienda en estas áreas	Inspeccionar y reforzar infraestructuras de vialidad para evitar taponamientos y daños estructurales durante fuertes Iluvias	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	
		Mantenimiento y mejorar los sistemas de drenaje urbano para evitar acumulaciones de agua y minimizar el riesgo de inundaciones pluviales	Autoridades Municipales	Prospectiva
		Adquisición de maquinaria y vehículos para atención ante este peligro	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
		Capacitaciones de la población en primeros auxilios y rescate	Protección Civil municipal	Prospectiva
		Implementar programas de educación para informar a la comunidad sobre los riesgos de inundación y las medidas de preparación y respuesta	Protección Civil municipal	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
		Implementar programas de mejora de viviendas para resistir inundaciones.	Gobierno Estatal y Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementar medidas de protección como la construcción de diques, barreras o sistemas de drenaje pluvial para protección de la población	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Prospectiva
	Población infantil, adultos mayores y discapacitados presentan dificultades para moverse rápidamente y	Proveer suministros médicos y servicios de salud adecuados para atender a la población afectada durante y después de las inundaciones	Ayuntamiento- Protección Civil municipal	Correctiva
	pueden requerir de asistencia especial durante la ocurrencia de una inundación	Desarrollar planes de evacuación específica y accesible para personas con asistencia especial durante emergencias.	Protección Civil municipal	Prospectiva
	Vulnerabilidad de población	Control de avenidas de agua, con estrategias de manejo integrado de cuenca	CONAGUA- Municipio	Correctiva
	que vive en los márgenes de los ríos, sobre todo parte baja de la Agencia Nizagoche, Portillo y Rancho Nuevo.  En Rancho Mijangos hay vulnerabilidad en puente que conecta a la localidad, las fuertes lluvias han socavado el terreno pudiendo ser arrastrado o derrumbado.  Pérdidas económicas por afectaciones en cultivos y muerte de ganado	Reforzamiento de márgenes izquierdos y derechos en cauces, para evitar desbordamientos	CONAGUA- Municipio	Correctiva
		Reubicación de familias que habitan casas establecidas en zona federal, donde se identifique mayor nivel de riesgo ante inundaciones	Ciudadanos- Autoridades municipales	Correctiva
		Reforzamiento de márgenes de ríos con vegetación riparia y rivereña, gaviones y muros de piedra	Autoridades municipales- ciudadanos	Correctiva
		Implementar programas de seguro agrícola y ganado para proteger a los agricultores de pérdidas económicas debido a las inundaciones	Ciudadanos	Prospectiva
		Implementar prácticas de conservación del suelo para prevenir la erosión hídrica, como la reforestación y el uso de barreras naturales	Ciudadanos	Prospectiva
Derrame de sustancias ntaminación de ríos)	Contaminación en río por descargas de aguas residuales del municipio San Pedro Mártir Quiechapa, poniendo en riesgo la	Coordinación intermunicipal para regular descargas de aguas negras	CONAGUA- Autoridades municipales	Prospectiva
	calidad del agua en límites territoriales, principalmente con la Agencia de Santa María Lachivigoza	Implementación de esquema de monitoreo de calidad del agua en cuerpos de agua (ríos y arroyos)	CONAGUA- Autoridades municipales	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
		Implementar programas de salud y educación para proteger a la población vulnerable sobre los efectos de la contaminación y las medidas preventivas	Protección Civil municipal	Prospectiva
	Afectaciones en la producción de áreas	Organizar a productores para implementar sistemas de riego para recuperar superficie agrícola para el autoconsumo	Ciudadanos- autoridades municipales	Correctiva
	agrícolas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para autoconsumo) por la falta de lluvias y las altas temperaturas a lo largo	Promover prácticas de uso eficiente del agua en la agricultura, ganadería y uso doméstico	Ciudadanos- autoridades municipales	Prospectiva
	del día	Promover la diversificación de cultivos, especialmente los que no requieren tanto uso de agua	Ciudadanos- autoridades municipales	Prospectiva
	No se cuenta con pozos, agua e infraestructura de riego que pueda dar riesgos de auxilio para mantener los cultivos	Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua (pozos, presas, retenes, piedra acomodada en curvas a nivel, reforestación con keyline) en bosques y áreas estratégicas del municipio para uso agrícola	Autoridades municipales- ciudadanos	Prospectiva
Sequía	Pérdida de cosechas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para autoconsumo) afectando la seguridad alimentaria y la economía local	Implementar programas de seguro agrícola para proteger a los agricultores de pérdidas económicas debido a la sequía	Ciudadanos- autoridades municipales	Prospectiva
	Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario  (Falta de abastecimiento de agua en el municipio para consumo humano. La	Implementar estudios de manejo integrado de cuenca en el municipio, para aprovechamiento de agua, superficial y subterránea, para actividades humanas	Autoridades municipales	Prospectiva
		Desarrollar el Programa Municipal de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía, conforme al del Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca para categorías D0, D1, D2, D3 y D4	Protección Civil municipal- Ayuntamiento	Prospectiva
	cabecera municipal y Agencia Santa María Lachivigoza dependen de agua de los municipios de	Difundir la información del Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE)	Protección Civil municipal- Ayuntamiento	Prospectiva
	San Pedro Mártir Quiechapa y Santa Catalina Quierí)	Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua (presas, retenes, piedra acomodada en curvas a nivel, reforestación con keyline) en bosques y áreas estratégicas del municipio para abastecimiento de la población	Autoridades municipales- ciudadanos	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
		Construcción de retenes de agua en cauces del río para propiciar la recarga	Autoridades municipales	Prospectiva
		Restringir la sobreexplotación del acuífero además de la conservación de áreas de recarga hídrica.	CONAGUA y Autoridades Municipales	Prospectiva
		Regular la cantidad de agua extraída del acuífero	CONAGUA y Autoridades Municipales	Prospectiva
		Construir infraestructura para captar lluvia en la zona urbana (cosecha de lluvia aprovechando techados)	Ciudadanos- Autoridades municipales	Prospectiva
	Altas temperatura afectando	Solicitar mayor cantidad de medicamentos y personal en clínica y casas de salud para atender a la población ante golpes de calor	Secretaría de Salud- Municipios	Correctiva
	Vulnerabilidad en casas con techado de lámina en el territorio municipal, donde se percibe mucho calor Limitada infraestructura verde en áreas urbanas y rurales (caminos) que facilite resguardo, sombra, a personas y animales (ganado) durante el día  Limitadas áreas boscosas que permitan regular	Implementar un sistema de monitoreo ante enfermedades relacionadas con el agua, como diarrea y deshidratación, especialmente durante periodos de altas temperaturas	Secretaría de Salud- Municipios	Correctiva
		Implementar programa de mejora de casas habitación	Ciudadanos- municipio	Correctiva
		Reforestación urbana, caminos y en zona urbana para mitigar islas de calor	Ciudadanos- municipio	Prospectiva
		Reforestación en terrenos con vocación forestal, caminos y en zona urbana para mitigar islas de calor y conservar la biodiversidad	Ciudadanos- autoridades municipales	Correctiva
	temperatura en el territorio	Construir retener agua para reforestaciones y consumo del ganado que se deja al libre pastoreo	Ciudadanos- autoridades municipales	Correctiva
	Falta de medicamentos y personal médico en clínicas y casas de salud para atender a población vulnerable, principalmente niños y adultos mayores	Proveer de medicamentos y personal en clínica y casas de salud para atender a la población ante golpes de calor	SSO-Municipio	Prospectiva
	Falta de reglamento ambiental, lo que facilita el cambio de uso de suelo en todo el municipio favoreciendo impactos por sequía, prolifera la siembra	Desarrollo, implementación y vigilancia de cumplimiento de bando de policía y gobierno, y reglamento ambiental municipal	Protección Civil municipal- Ayuntamiento	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	de agave en monocultivo, principalmente espadín			
		Implementar área de Protección Civil municipal, capacitación a integrantes del municipio y población en general para combate de incendios	Municipio	Prospectiva
	Falta de organismo de Protección Civil municipal, debidamente capacitado, entrepado y con	Capacitación y desarrollo de simulacros para saber cómo actuar en caso de incendios	CONAFOR- SEFADER- COESFO- Protección civil	Prospectiva
	herramientas y equipos para atender incendios	entrenado y con herramientas y equipos para Proveer de materiales,	Prospectiva	
		Equipamiento del municipio con pipa de agua para atender incendios	Autoridades municipales	Prospectiva
	La sequía está propiciando que la vegetación se encuentre seca, principalmente pastizales, lo que ha suscitado incendios en este tipo de vegetación, expandiéndose, afectando a casas habitación y parcelas de producción agrícola	Construcción de brechas cortafuego en áreas boscosas	Protección Civil municipal- ciudadanos	Prospectiva
Incendios		Realizar campañas de sensibilización sobre la importancia de la prevención de incendios forestales y las medidas que la comunidad puede tomar	Protección Civil municipal- ciudadanos	Prospectiva
		Establecer redes de colaboración entre las autoridades municipales, regionales y nacionales, así como con organizaciones no gubernamentales y la comunidad, para una respuesta coordinada y efectiva ante incendios forestales	CONAFOR- SEFADER- COESFO- Protección civil	Prospectiva
		Desarrollo e implementación de reglamento ambiental municipal para control de incendios provocados por cambio de uso de suelo, o preparación de parcelas por roza, tumba y quema	Protección Civil municipal- ciudadanos	Prospectiva
	Afectaciones a parcelas de producción agrícola, afectando al sector económico dependiente de la agricultura, generando pérdida de ingresos	Crear fondos de emergencia para la asistencia financiera por afectaciones de incendios	Ciudadanos	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	La pérdida de cobertura vegetal puede llevar a la degradación del suelo (erosión del suelo) y la pérdida de fertilidad	Promover programas de reforestación y restauración de la cobertura vegetal para prevenir la erosión del suelo y mantener la fertilidad	CONAFOR- SEFADER- COESFO- Protección civil	Prospectiva
	Afectaciones a la salud por la exposición al humo y a las cenizas de los incendios puede aumentar el riesgo de problemas respiratorios y otros problemas de salud en la población	Asegurar que los centros de salud estén equipados y preparados para tratar problemas respiratorios y otras afecciones relacionadas con la exposición al humo y las cenizas	Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementación de campaña de cultura ambiental en todo el municipio para mejorar el manejo de RSU desde la casa (3R)	Autoridades municipales	Prospectiva
	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de	Elaboración, aprobación e implementación de Bando de Policía y Gobierno del municipio	Autoridades municipales	Prospectiva
		Elaboración y aplicación de reglamento ambiental para mejora de manejo de RSU	Autoridades municipales	Prospectiva
sura)	contaminación ambiental que afecte a la población	Prohibir y controlar la quema de residuos sólidos mediante la implementación de sanciones y promover métodos alternativos de manejo de residuos	os sólidos mediante la dentación de sanciones y ver métodos alternativos  Autoridades Prosp municipales	Prospectiva
ero de ba		Reglamentar el uso de plásticos de un solo uso en el territorio municipal	Autoridades municipales	Prospectiva
Derrame de sustancias (tiradero de basura)	Falta de un centro de manejo de RSU en el municipio	Gestionar y construir centro de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) para recolectar, clasificar, reciclar, compostar, tratar y disposición final de los residuos de manera adecuada, evitando la quema y minimizando la contaminación, el cual debe estar apegado a las normativas ambientales	Gobierno del Estado/Autorida des municipales	Prospectiva
Der		Gestionar unidad de transporte para recolección de RSU en todo el territorio municipal	Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementación de infraestructura para depósito de RSU en el municipio y calles	Autoridades municipales	Correctiva
	Falta de cultura ambiental entre la población	Implementación de campaña ambiental ciudadana para manejo y separación de RSU	Autoridades municipales	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención	
	Casa-habitación vulnerables. Se presentan fuertes vientos	Mejora de las casas habitación que aún tienen techado de lámina por techado de loza	Ciudadanos	Prospectiva	
	hacia la parte noreste del municipio, principalmente en la Agencia Santa María Lachivigoza, esto ha	Construcción de barreras rompe viento	Autoridades municipales- ciudadanos	Prospectiva	
Fuertes vientos	propiciado que se lleve techos de lámina	Gestión y construcción de turbinas eólicas de bajo impacto que puedan aprovechar las corrientes de viento en el municipio para generación de electricidad	Autoridades municipales	Prospectiva	
∃ (	Propagación de incendios de forma rápida. Con la presencia de un incendio, con la sequía generalizada en la región, se pueda propagar rápidamente por los fuertes vientos que corren en partes del municipio como la Agencia Santa María Lachivigoza	Implementar área de Protección Civil municipal, capacitación a integrantes del municipio y población en general para combate de incendios	Municipio	Prospectiva	
amiento	Ubicación de caminos construidos con mínimas normas de seguridad y sin estudios técnicos. El camino de la Agencia Santa María Lachivigoza a San Pedro Mártir Quiechapa presenta frecuentemente derrumbes,	Mejoramiento del camino San José Lachiguirí (Santa María Lachivigoza)- San Pedro Mártir Quiechapa (mejoramiento de terraplén con estabilización de taludes, tratamientos como geo manta con implementación de pastos silvestres, malla de triple torsión, contracunetas y cunetas, mejoramiento de drenaje)	Secretaria de Comunicaciones y Transportes - Autoridades municipales	Correctiva	
Afectaciones en caminos por deslizamiento	está en una zona con pendientes fuertemente pronunciadas, con alta probabilidad de derrumbes, caídas de bloques y detritos	Estabilización de taludes y laderas en caminos a cabecera municipal, agencias y núcleos rurales	Secretaria de Comunicaciones y Transportes - Autoridades municipales	Correctiva	
4fectaciones er	Deficiente manejo de lluvia y escorrentía en caminos, favoreciendo el ablandamiento de suelo, haciéndolo vulnerable a deslizamiento de laderas	Mejora de drenaje pluvia en caminos con peligros por deslizamientos (cuneta, contracuneta, tubos de drenaje, zanjas)	Secretaria de Comunicaciones y Transportes - Autoridades municipales	Correctiva	
	Escaza señalización de zona de derrumbes en caminos	Mejora de la señalización de peligro de deslizamiento, caída de bloques y detritos en carreteras en el territorio municipal	Autoridades municipales	Prospectiva	







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	Población en situación de pobreza, población infantil, adultos mayores, mujeres embarazadas y personas con discapacidad pueden requerir asistencia especial por choques de calor.	Asistencia especializada para grupos vulnerables:	Protección Civil municipal /Autoridades municipales	Prospectiva
	Población infantil, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas son más vulnerables a este fenómeno.	Promover la mejora y rehabilitación de viviendas con materiales de buen aislamiento térmico y sistemas de ventilación adecuados	Protección Civil municipal /Autoridades municipales	Prospectiva
	Viviendas con materiales de inadecuado aislamiento (casas con techado de lámina) o sin sistemas de refrigeración pueden afectar a la población por las intensas olas de calor.	Promover las mejoras en viviendas con materiales de buen aislamiento térmico, (el reemplazo de techos de lámina con materiales aislantes más eficientes)	Protección Civil y Autoridades municipales	Prospectiva
Ondas cálidas	Las altas y prolongadas temperaturas requieren de mayor abastecimiento de los servicios como el suministro de agua y red eléctrica, el cual este último, debido a la demanda de electricidad tiende a aumentar significativamente debido al uso generalizado de sistemas de aire acondicionado y/o ventiladores.	Optimización del suministro de agua y electricidad en el ámbito doméstico	Autoridades municipales	Prospectiva
	Incremento de costos en el servicio eléctrico debido al aumento de sistemas de refrigeración y enfriamiento.	Optimización del uso de electricidad en aparatos electrodomésticos	Ciudadanos	Prospectiva
	Pérdida de cultivos y ganado por olas de calor, lo que impacta la seguridad alimentaria y la economía local.	Implementar sistemas de riego eficientes y promover prácticas agropecuarias que minimicen la pérdida de agua.	Autoridades municipales/Ciu dadanos	Prospectiva
	Aumento de incendios forestales, que pueden traer consigo un impacto significativo en el medio ambiente y las comunidades cercanas	Realizar campañas de sensibilización sobre los riesgos de propiciar incendios forestales y control de fuego	CONAFOR/COES FO/Protección Civil/Autoridades municipales	Prospectiva







Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones de prevención o mitigación	Responsable	Tipo de intervención
	Aumento del riesgo de golpes de calor, deshidratación, problemas respiratorios y otros problemas de salud generados por altas temperaturas	Asegurar la disponibilidad de servicios médicos de emergencia para tratar golpes de calor y otros problemas de salud relacionados	Secretaria de Salud / Autoridades municipales	Prospectiva
	Limitación de actividades al aire libre, afectando la vida social y cultural de la comunidad	Organizar eventos comunitarios en horarios y lugares que minimicen la exposición al calor, promoviendo la cohesión social y cultural de manera segura	Autoridades municipales	Prospectiva
		Promover la reforestación del arbolado urbano	Autoridades municipales	Correctiva







# **VI.4 Conclusiones y recomendaciones**

#### **VI.4.1 Conclusiones**

De las reuniones de trabajo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano para el análisis para peligros de San José Lachiguirí, este resultó en calificación de "Peligro medio", indicando que los peligros que ellos perciben con mayor frecuencia fueron: sismos, inestabilidad de laderas, fallas geológicas, lluvias severas, vientos fuertes, sequías, granizada, ondas de calor, fuga de sustancias peligrosas, derrame de sustancias peligrosas.

El municipio presenta una "Vulnerabilidad muy alta", de acuerdo con la percepción de los integrantes del CMOTyU, donde casi todas las categorías fueron calificadas en "Alta" y "Muy alta" vulnerabilidad.

Esto coincide con el hecho de que la población percibe, que, si bien algunos peligros no impactan de manera significativa en el municipio, su vulnerabilidad hace que se generen fuertes daños a infraestructura pública, municipal, educativa, de salud y particular, afectando a la ciudadanía en su integridad, salud y economía, marginándolos más y propiciando mayor pobreza, reconociendo además la falta de capacidad económica, organizativa y de infraestructura para enfrentar fenómenos adversos.

De acuerdo con la metodología trabajada con los integrantes del Consejo, San José Lachiguirí, quedo categorizado con el nivel de "Riesgo alto".

La información analizada en los talleres, los indicadores de vulnerabilidad y rezago social, así como medición de la pobreza, evidencian que la población enfrenta fuertes problemas socioeconómicos y estructurales para estar preparada para enfrentar fenómenos adversos, y cuando estos se presentan, generan fuertes afectaciones que propician un mayor pobreza y rezago social del municipio.

Se reconoce por los habitantes del municipio, que no se han respetado e implementado leyes y reglamentos, lo que ha propiciado que se tengan algunos asentamientos irregulares, sobre todo aquellos en zonas de inundación muy cercanos o sobre zona federal, ocasionando problemas a casas habitación e infraestructura en temporadas de lluvias y huracanes.

Atención especial de análisis requiere las afectaciones derivadas de la sequía, altas temperaturas, así como calentamiento por cambio climático, donde ante la falta de agua para los diferentes usos de la población y escasez de lluvias para la producción agrícola de temporal, está limitando fuertemente la obtención de maíz y fríjol para el autoconsumo. A decir de los integrantes del CMOTyU, los productores ya no se atreven







a sembrar por miedo a perder lo que invierten en la preparación de las parcelas, así como de la compra de insumos para desarrollo del cultivo, propiciando que hasta la alimentación básica que mantenía a los campesinos durante el año se tenga que comprar, propiciando mayor pobreza, vulnerabilidad y pérdida de soberanía alimentaria.

Está situación está propiciando una fuerte migración en el municipio, donde principalmente los jóvenes (hombres y mujeres) han tenido que migrar para encontrar mejores opciones de generación de ingresos, y contribuir a mejorar las condiciones económicas de sus familiares.

Se espera que con el desarrollo del Atlas de Riesgos del municipio de San José Lachiguirí, se cuenten con información técnica, proyecciones, y mapas, que faciliten la comprensión de los impactos de las diferentes amenazas, peligros, riesgos y vulnerabilidades que enfrenta el municipio, así como los riesgos categorizados que pueden repercutir con mayores afectaciones en la población.

Se ha comprendido por parte del CMOTyU que este documento puede servir como instrumento para generar líneas de acción y estrategias que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad de los habitantes de San José Lachiguirí, así como programar inversiones para prevenir, mitigar y corregir riesgos.

Es de vital importancia, que el municipio conforme su área de Protección Civil municipal, que constantemente se esté capacitando, informando y analizando la información cartográfica generada, y que esta instancia esté integrada por habitantes de las distintas agencias y núcleos Rurales como cabecera municipal, para tener gente capacitada en todas las áreas habitadas de San José Lachiguirí.

# VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano

De la información analizada en este documento se recomiendan los siguientes puntos para el desarrollo del Ordenamiento Territorial y Urbano:

#### Geológicos

#### Sismos

 Identificación cartográfica de zonas de alto riesgo dentro del territorio municipal que presenten mayor peligro sísmico, especialmente en aquellas donde la litología es más propensa a la amplificación de ondas sísmicas.







- Realizar un censo de todas la viviendas e infraestructura estratégica del territorio municipal en áreas vulnerables con afectaciones considerables y que requieran de un reforzamiento estructural (preferentemente escuelas y centros de salud, para garantizar su integridad y seguridad) complementado con un plan de acción detallado para la reparación y el refuerzo de estas infraestructuras, asegurando cumplir con todos los estándares de seguridad y resiliencia ante sismos u otros desastres.
- Generación de líneas estratégicas de regulación (normativas de construcción) y estudios que garanticen que los edificios o viviendas seguras y resistentes ante la actividad sísmica. Esto incluye desde estudios de geotecnia, hasta la calidad y cantidad de materiales, así como de las técnicas de construcción adecuadas.
- Establecer sistemas de monitoreo y alerta temprana en áreas estratégicas como cabecera municipal, escuelas o el centro de la zona urbana que permitan alertar a la población sobre la ocurrencia de sismos y permita evacuar con tiempo de edificios y viviendas a zonas seguras.
- Capacitación y concientización de la población sobre cómo prepararse y responder ante las emergencias sísmicas, a través de simulacros y difusión sobre medidas de seguridad.
- Planificación de rutas de evacuación seguras que en caso de algún sismo la población pueda ponerse bajo resguardo.
- Coordinación interinstitucional entre los organismos gubernamentales responsables de la gestión de desastres (Protección Civil) para garantizar una respuesta eficaz ante sismos y otras emergencias.

#### **Hundimientos**

- Debido a antecedentes de hundimientos, es fundamental la ejecución de estudios geotécnicos en todo el territorio municipal para evaluar las características del suelo y las condiciones del terreno, permitiendo identificar áreas de riesgo por hundimientos o subsidencia y posiblemente agrietamientos en el terreno y en base a los resultados establecer normativas que restrinjan la construcción de edificaciones en áreas identificadas como propensas a hundimientos y agrietamiento del terreno.
- Identificar puntos de reubicación de familias afectadas a zonas seguras en el caso donde las construcciones existentes estén severamente afectadas por hundimientos.
- Monitoreos continuos del terreno en áreas identificadas como de alto riesgo de hundimientos y agrietamiento en base a los estudios geotécnicos. Esto permitirá identificar cambios en las condiciones del suelo y la toma de medidas preventivas.
- Promover prácticas constructivas adecuadas, como la compactación adecuada del suelo y el uso de materiales de construcción resistentes a hundimientos, para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones.







• Capacitación a la población sobre los riesgos asociados con los hundimientos y agrietamientos del terreno, así como sobre las medidas preventivas que pueden tomar para salvaguardar sus bienes materiales.

#### Hidrológicos

#### Inundaciones

- Es de suma importancia mejorar la infraestructura de protección contra inundaciones, como la construcción de bordos y diques sobre ríos y arroyos, especialmente en áreas identificadas como de alto riesgo.
- Identificación y delimitación cartográfica de las áreas inundables, así como las susceptibles (especialmente en terrenos de cultivo y áreas a los márgenes de ríos), a fin de mejorar la regulación de áreas de construcción y establecimientos obras de protección.
- Delimitación cartográfica de zona federal de ríos y arroyos para regular la construcción de infraestructura urbana en zona federal.
- Desarrollo e implementación de planes de emergencia por inundaciones que incluyan desde la evacuación segura de la población vulnerable y la protección de infraestructuras críticas, como escuelas iglesias y centros de salud, además de la adquisición de maquinaria y vehículos para la atención de emergencias.
- Concientización de la población en general sobre los riesgos asociados con las inundaciones y la contaminación del agua, así como las medidas preventivas que pueden tomar para protegerse a sí mismos y sus bienes.
- Construcción de albergue municipal en zona alta.
- Coordinación interinstitucional entre los organismos gubernamentales responsables de la gestión de desastres (Protección civil) para garantizar una respuesta eficaz ante inundaciones y de otras emergencias.

#### Sequía y ondas cálidas

- Implementar políticas de gestión sostenible del agua, así como también, el de promover prácticas de conservación en la agricultura y el uso doméstico.
- Invertir en infraestructura hídrica para asegurar la disponibilidad de agua potable, a través de la construcción de sistemas de captación de agua de lluvia, la modernización o mantenimiento de las redes de distribución y el tratamiento de las aguas residuales para su reutilización.
- Fomentar entre los campesinos, la siembra de cultivos que estén más adaptados a entornos áridos o resistentes a la sequía ante los escases del recurso hídrico, así como también, promover la rotación de cultivos y la implementación de prácticas agrícolas sustentables.
- Gestionar o implementar apoyos técnicos y financieros a agricultores para promover la adopción de prácticas y tecnologías que ayuden a enfrentar la sequía, como sistemas de riego eficientes, almacenamiento de agua y técnicas







- de conservación del suelo que optimicen el uso del agua a fin de reducir pérdidas por evaporación.
- Concientización de la población en general sobre la importancia del cuidado del agua y las prácticas que pueden implementar para reducir el consumo y la contaminación del agua, tanto en el ámbito doméstico como en el agrícola.
- Determinar sectores críticos ante la falta de agua, como el abastecimiento doméstico, la agricultura y la industria, así como también áreas con déficit de agua que a su vez permitan planificar soluciones a corto y largo plazo para mitigar la escasez del recurso hídrico ante periodos prolongados de seguía.
- Capacitación y restructuración del comité de agua potable con una diversidad de miembros que representen a los diferentes sectores del municipio con el fin de asegurar la gestión y conservación del recurso hídrico promoviendo de esta manera una gobernanza participativa y efectiva.

#### Químicos tecnológicos

#### Incendios forestales

- Establecer regulaciones estrictas para el cambio de uso del suelo, especialmente en áreas de pastizales y vegetación ribereña a fin de evitar la provocación de incendios.
- Implementar medidas restrictivas que prohíban la quema de vegetación y basura en áreas abiertas, especialmente en las riberas de ríos y en cercanía viviendas y parcelas agrícolas.
- Regular y controlar el uso de fuegos artificiales en festividades o alguna actividad recreativa que pueda propiciar incendios accidentales ante ambientes secos.
- Concientización de la población en general sobre los riesgos relacionados con los incendios forestales, así como las medidas preventivas que pueden implementar.
- Implementar monitoreos y vigilancias para la detección oportuna de focos que puedan propiciar incendios forestales principalmente en vegetación ribereña y pastizales con la finalidad que permitan el actuar rápido para su control.
- Es recomendable la capacitación y equipamiento de Protección Civil y brigadas locales que permitan prevenir y en caso necesario combatir incendios forestales, especialmente en áreas de alto riesgo dentro del municipio
- Coordinación interinstitucional entre los organismos gubernamentales responsables de la gestión de incendios (COESFO, CONAFOR) para garantizar una respuesta eficaz ante la presencia de incendios principalmente en vegetación arbórea y pastizales.







#### Sanitario-ecológicos

#### Contaminación del agua, aire y suelo

- Identificar al sureste del territorio municipal áreas apropiadas para la construcción de un Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos que permita regular el manejo de residuos sólidos urbanos, así como el de concientizar a la población la separación y reciclaje y prohibir estrictamente la quema de basura.
- Promover prácticas agrícolas sustentables en terrenos agrícolas de producción alimentaria, alto valor económico y forrajes mediante sistemas de riego apropiados al tipo de cultivo, así como de una aplicación controlada de fertilizantes, herbicidas y pesticidas, para reducir la contaminación del suelo y el agua principalmente por la acumulación de nutrientes que alteran la fertilidad del
- Dar a conocer a la población en general la importancia de conservar el medio ambiente y sus consecuencias por la contaminación del agua, aire y suelo, así como el de indicar las medidas que pueden implementar para reducir su impacto ambiental.
- Establecer incentivos económicos o materiales a toda la población en general que permitan fomentar prácticas sustentables, como el uso de tecnologías limpias y el tratamiento adecuado de los residuos sólidos urbanos.









# VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio

Como parte complementaria de este apartado se recomienda desarrollar los siguientes proyectos:

Tabla 274. Proyectos, acciones y estudios planteados para implementación en el municipio.

1 abia 274. P	Tabla 274. Proyectos, acciones y estudios planteados para implementación en el municipio.			
Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios		
Sismos	Alto	<ol> <li>Estudios geotécnicos que permitan identificar la composición del suelo y su comportamiento frente a movimientos sísmicos.</li> <li>Elaboración mapas de riesgo sísmico que integren información de vulnerabilidad del suelo y la infraestructura, para identificar zonas críticas</li> <li>Estudio de evaluación e identificación de edificios públicos, escuelas, centro de salud y otras infraestructuras estratégicas con deficiencias estructurales a fin de generar propuestas de refuerzo</li> <li>Generar una base de datos detallada sobre los antecedentes de infraestructura afectados por eventos sísmicos pasados, para mejorar la planificación y el actuar ente posibles respuestas futuras.</li> </ol>		
Hundimientos	Medio	<ol> <li>Estudios geotécnicos que permitan identificar las características de los tipos de suelos presentes y determinar su comportamiento ante cargas y movimientos sísmicos.</li> <li>Evaluación e identificación de infraestructuras afectadas por hundimientos y desarrollar planes para su refuerzo estructural.</li> <li>Zonificación del suelo que permitan restringir la construcción en áreas de alto riesgo.</li> </ol>		
Inundaciones	Alto	<ol> <li>Desarrollar simulaciones de escenarios por inundaciones que permitan evaluar el impacto en el territorio municipal, principalmente en la infraestructura y cultivos.</li> <li>Delimitación de la zona federal en el cauce de ríos y arroyos a fin de establecer límites de construcción y preservar el hábitat natural.</li> <li>Zonificar las áreas con mayor riesgo de desbordamiento y determinar sus principales causas que lo originan.</li> <li>Zonificar las áreas con mayor riesgo de inundación.</li> </ol>		
Sequía y ondas de calor	Alto	<ol> <li>Realizar estudios que permitan determinar la disponibilidad del recurso hídrico en el acuífero, así como la calidad del agua.</li> <li>Desarrollar pronósticos climatológicos regionales para determinar patrones de sequía y ondas cálidas en conjunto con la CONAGUA para contar con información sobre la condición de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, así como también, sus impactos generados dentro del municipio.</li> <li>Elaboración de estudios que permitan determinar cultivos más rentables en la región, así como su resistencia a la sequía y las altas temperaturas, adicionado con capacitaciones a los agricultores de mejores prácticas y técnicas de cultivo que requieran menor cantidad de agua y en el uso eficiente de sistemas de riego.</li> </ol>		





Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios
		<ol> <li>Implementar programas de educación y difusión para los habitantes del municipio sobre la importancia del cuidado y racionamiento del agua y cómo prevenir y actuar ante enfermedades derivadas por la sequía y altas temperaturas u olas de calor.</li> <li>Implementar sistemas de alerta temprana para dar a conocer a la población sobre la probabilidad de presentarse olas de calor o periodos de sequías, para que les permita tomar las medidas preventivas adecuadas.</li> <li>Promover el desarrollo de actividades que maximicen la eficiencia del agua (como el riego por goteo, por aspersión o de baja presión o microaspersión, sistemas de riego automatizados, ecotecnias, captación de lluvia en techos de viviendas adicionado con filtros y purificadores como el uso de arenas, carbón y los rayos UV del sol, así como también el cubrimiento del suelo con material orgánico como la hojarasca, ramas, entre otros que permita disminuir la evaporación del suelo y retener humedad) y uso de tecnologías (aplicaciones móviles) que ayuden tanto a la población en general como agricultores a gestionar el uso del agua y a recibir alertas tempranas sobre peligros climáticos.</li> <li>Elaboración de estudio que permita conocer el número de aprovechamientos superficiales y subterráneos dentro del territorio municipal, así como consumos promedios de agua para determinar el grado de escasez del agua.</li> <li>Determinar la vialidad ante un periodo prolongado de sequía, fuentes alternativas de abastecimiento de agua a través de camiones cisterna de forma equitativa en toda la población, pero principalmente en infraestructuras estratégicas, como escuelas y centros de salud.</li> <li>Determinar costos del servicio de suministro de agua en el municipio a través de balances hidrológicos con el objetivo de asegurar una gestión eficiente, sostenible y equitativa del recurso hídrico.</li> <li>Determinar el grado de sequía (DO, D1, D2, D3 y D4) que se presenta en el municipio acorde al Programa de Medidas Preventivas y</li></ol>
Incendios forestales	Medio	<ul> <li>24. Desarrollar un sistema de alerta temprana o de vigilancia para notificar a las autoridades y a la población sobre la detección de un incendio dentro del territorio o en límites colindantes, que permita ejercer una respuesta rápida y coordinada.</li> <li>25. Identificar, mapear y zonificar las áreas más propensas o susceptibles a incendios forestales, así como los niveles de riesgo que representan tomando en consideración la vegetación, el uso del suelo y los factores climáticos.</li> </ul>







Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios
		<ol> <li>Investigar y analizar las principales causas de los incendios forestales en el municipio, así como los factores que inciden en su propagación y de esta manera, determinar la vulnerabilidad de la población a fin de desarrollar estrategias de mitigación.</li> <li>Implementar programas de concientización y capacitación a la comunidad sobre la prevención y combate de incendios</li> <li>Determinar fuentes de agua en área con alta vulnerabilidad para facilitar las labores de extinción de incendios.</li> <li>Desarrollar protocolos de respuesta en coordinación con bomberos, protección civil y otras instituciones relevantes.</li> <li>Implementar regulaciones estrictas sobre los cambios de uso del suelo en el territorio municipal, así como también, las prácticas de quema controladas en campos de cultivo o pastizales, con el fin de asegurar que se realicen de manera segura y supervisada.</li> <li>Desarrollar aplicaciones móviles que permitan alertar a la población por incendios y dar a conocer las medidas de seguridad y evacuación.</li> </ol>
Contaminación del agua, aire y suelo	Medio	<ol> <li>Implementar un plan integral de la gestión de RSU en las que se incluya su separación, reducción, reutilización, reciclaje y disposición, con la finalidad de reducir la quema de basura y la generación de gases de efecto invernadero.</li> <li>Implementar medidas de prevención por incendios forestales a través de campañas de concientización, vigilancia y control de quemas agrícolas, a fin de reducir la afectación a la vegetación y la emisión de CO2.</li> <li>Implementar medidas de restauración en superficies afectadas por la contaminación del suelo, a través de técnicas de bioremediación y reforestaciones en áreas degradadas.</li> <li>Implementar un plan de acción integral que involucre a la comunidad, autoridades locales y estatales y organizaciones ambientales, con el objetivo de disminuir la contaminación del agua, aire y suelo a través de promover prácticas sostenibles y reducir los impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública.</li> <li>Evaluar y determinar el grado de contaminación del agua, aire y suelo por el uso desmedido de pesticidas y herbicidas en campos de cultivo y áreas circundantes a fin de evitar impactos severos al ambiente.</li> </ol>







## Glosario

- **Agente regulador:** Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y, en general, todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente; a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un fenómeno perturbador.
- **Afectado:** Persona que ha sufrido en sí, en las personas que de ella dependen, o en sus propiedades y bienes, daños y pérdidas por efectos de un desastre con motivo de un fenómeno natural o antropogénico.
- Atlas Estatal o Municipales de Riesgos: Sistema de información integral sobre la descripción de la naturaleza y desarrollo de fenómenos perturbadores, del estudio de la vulnerabilidad y grado de exposición de un sistema afectable, que permiten establecer el nivel del riesgo esperado, resultado de un análisis científico con enfoque geográfico espacial temporal, que facilita a este sistema ser una herramienta técnica de apoyo para la toma de decisiones que permitan reforzar la reducción de riesgos de desastres, enfocada al establecimiento de políticas de desarrollo sustentables y sostenibles en el Estado o en un municipio.
- **Auxilio:** Respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar a los demás agentes afectables.
- **Cambio Climático:** Cambio en el clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables.
- CENAPRED: Al Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- **Desastre:** Interrupción y alteración severa e intensa que trastorna el funcionamiento normal de una comunidad o sociedad, provocado por un evento físico destructor, determinado por condiciones de vulnerabilidad latentes en la sociedad, que puede causar importantes pérdidas de vidas humanas, materiales, económicas, productivas o ambientales, que amenaza las formas de subsistencia y desarrollo de un determinado territorio, comunidad, grupo de personas y ecosistemas (EIRD-OIT, 2009a).
- **Emergencia:** Fase inmediata después del impacto de un evento adverso, caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones







normales de funcionamiento u operación de una comunidad, zona o región; y las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia y funcionamiento de la unidad social afectada no se satisfacen. Constituye una fase o componente de una condición de desastre, pero no es, per se, un desastre, ya que puede haber condiciones de emergencia sin un desastre (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

- **Enfoque de Derechos:** Compromiso por garantizar los derechos a todos los seres humanos, sin discriminación alguna, teniendo como principios la articulación con los estándares de derechos humanos, igualdad, no discriminación y atención a grupos en mayor situación de vulnerabilidad, rendición de cuentas, participación y empoderamiento (Naciones Unidas, 2003).
- Mapa de Percepción de Riesgos: Es un gráfico, un croquis, o una maqueta, en donde se identifican y se ubican las zonas, así como las personas en situación de vulnerabilidad que podrían verse afectadas si ocurriera un evento adverso en un territorio (EIRD-OPS).
- **Mitigación:** Medidas estructurales y no estructurales de intervención, emprendidas con anticipación a la ocurrencia de un fenómeno o evento potencialmente destructor, para reducir o eliminar al máximo el impacto adverso (riesgo), en las poblaciones, estructuras físicas, medios de subsistencia, sociedad y ambiente (EIRD-OIT, 2009a).
- **Preparación:** Es el proceso de organización y planificación anticipada, con el fin de brindar una respuesta y rehabilitación oportuna y eficaz, posterior al impacto de un evento adverso, buscando reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas, los bienes, servicios y medio ambiente (EIRD-OIT, 2009c).
- **Prevención:** Son todas aquellas actividades, acciones y medidas (administrativas, legales, técnicas, organizativas, etc.), realizadas anticipadamente, con la intención de evitar que se presente un desastre, por medio de (i) la reducción de las vulnerabilidades existentes que nos hacen ser propensos a ser afectados por una amenaza, conocida también como gestión correctiva del riesgo o mitigación y de (ii) la consciente planeación de procesos de desarrollo con baja o nula vulnerabilidad, también llamada gestión prospectiva del riesgo (CEPREDENAC-PNUD, 2003), reduciendo así los riesgos de desastre.
- **Reconstrucción:** Acciones relacionadas con volver a construir infraestructura y servicios, que debido a los daños que presentan, hacen inviable su rehabilitación. La reconstrucción se considera como una oportunidad para transformar la situación generadora del riesgo (y del desastre), es decir, reducir las vulnerabilidades previamente existentes y generar procesos de desarrollo más resilientes (EIRD-OIT, 2009a).
- **Recuperación:** Proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en







el área afectada, y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

- **Reducción de Riesgo de Desastre:** Marco conceptual de elementos, metodologías, estrategias y enfoques que tienen la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a).
- **Rehabilitación:** Medidas y acciones de carácter transitorio para restablecer los servicios vitales de funcionamiento e infraestructura básica, y mitigar los efectos de un desastre en una sociedad, de manera que pueda comenzar a funciona en el más corto plazo posible, buscando la forma de contribuir a los procesos de recuperación, reconstrucción y desarrollo (EIRD-OIT, 2009a).
- **Resiliencia:** Capacidad para adaptarse a una situación adversa, resistiendo y/o cambiando su forma de vida, con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Se determina por el grado en el cual un sistema es capaz de soportar un cambio, de autoorganizarse para incrementar su capacidad de aprendizaje sobre desastres pasados y de adaptarse a una nueva situación, con el fin de lograr una mayor protección futura y mejorar las medidas de reducción de riesgos de desastre (EIRD-OIT, 2009a).
- **Riesgo:** Probabilidad de que se presenten consecuencias negativas o pérdidas como resultado de la interacción entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad a las cuales está expuesto una población y sus bienes (EIRD-OIT, 2009a).
- Vulnerabilidad: Es la suma de las condiciones de fragilidad debilidad intrínseca (interna), que aumenta la susceptibilidad de ser afectada por una amenaza en específico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior, es decir, la falta de resiliencia (CEPREDENAC-PNUD, 2003). Puede ser causada por prácticas sociales y culturales locales, o bien por políticas públicas incorrectas. Los factores de vulnerabilidad se deben evaluar específicamente frente a cada amenaza.







## Índice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones

## **Tablas**

labla 1. Principales actividades económicas en el municipio de San José Lachiguirí	10
abla 2. Tipos de declaratorias emitidas para el municipio de San José Lachiguirí	]∠
abla 3. Registro histórico de sismos dentro del territorio de San José Lachiguirí	17
abla 4. Registro histórico de sismos alrededor de San José Lachiguirí	18
Fabla 5. Reportes de depresiones y tormentas tropicales y huracanes más cercanos municipio de San José Lachiguirí para el Océano Atlántico	
l'abla 6. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercano municipio de San José Lachiguirí para el Océano Pacífico	
abla 7. Localidades del municipio de San José Lachiguirí	38
abla 8. Provincia fisiográfica del municipio de San José Lachiguirí	.42
Fabla 9. Proporción del territorio del municipio de San José Lachiguirí en la subprovin fisiográfica	
abla 10. Sistema de Topoformas presente en el municipio de San José Lachiguirí	.45
Tabla 11. Geología dentro del municipio de San José Lachiguirí	.45
abla 12. Relieve, clima y vegetación del municipio de San José Lachiguirí	. 49
abla 13. Fallas y fracturas en el municipio de San José Lachiguirí	50
Fabla 14. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Jo Lachiguirí	
abla 15. Cuencas presentes en el municipio de San José Lachiguirí	55
abla 16. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de San José Lachiguirí	55
abla 17. Descripción de los climas presentes en el municipio de San José Lachiguirí	. 60
labla 18. Superficie de San José Lachiguirí por rango de temperaturas (°C) medias anuales.	6
Gráfica 3. Temperaturas en el municipio de San José Lachiguirí	62
Tabla 19. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de San Jo Lachiguirí	
abla 20. Evapotranspiración (mm/año) en el municipio de San José Lachiguirí	65
abla 21. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San José Lachiguirí	67
abla 22. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San José Lachiguirí	6







Tabla 23. Población total del municipio de San José Lachiguirí
Tabla 24. Población de mujeres y hombres del municipio de San José Lachiguirí por localidad
Tabla 25. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San José Lachiguirí
Tabla 26. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San José Lachiguirí83
Tabla 27. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo y localidad del municipio de San José Lachiguirí85
Tabla 28. Distribución porcentual de la población de más de 15 años por grado académico86
Tabla 29. Población, de 15 años o más, analfabeta por sexo y por rango de edad de San José  Lachiguirí87
Tabla 30. Distribución de habitantes con servicios de salud por localidad en el municipio de San José Lachiguirí89
Tabla 31. Población económicamente activa (PEA) por localidad en el municipio de San José  Lachiguirí90
Tabla 32. Población económicamente activa, ocupada y desocupada, por localidad del municipio de San José Lachiguirí92
Tabla 33. Unidades de producción agropecuarias en el municipio de San José Lachiguirí93
Tabla 34. Producción Pecuaria 2022 en el municipio de San José Lachiguirí
Tabla 35. Centralidades de las actividades económicas en el municipio de San José Lachiguirí95
Tabla 36. Personas en pobreza en el municipio de San José Lachiguirí97
Tabla 37. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio de San José Lachiguirí99
Tabla 38. Índice y grado de rezago social del municipio de San José Lachiguirí99
Tabla 39. Distribución de viviendas habitadas total y por localidad en el municipio de San José  Lachiguirí101
Tabla 40. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de San José Lachiguirí102
Tabla 41. Infraestructura de salud en las localidades de San José Lachiguirí104
Tabla 42. Infraestructura hospitalaria, clínicas, centros de salud de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2020 - 2022, del municipio de San José Lachiguirí105
Tabla 43. Infraestructura educativa en del municipio de San José Lachiguirí105
Tabla 44. Características generales de las escuelas de nivel preescolar de San Jossé Lachiguirí107
Tabla 45. Características generales de las escuelas de nivel primaria del municipio de San José  Lachiguirí108
Tabla 46. Características generales de las escuelas de nivel secundaria del municipio de San José Lachiguirí108







Tabla 47. Caracteristicas generales de las escuelas de nivel bachillerato de San José Lachigi	
Tabla 48. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de San J Lachiguirí	
Tabla 49. Establecimientos de comercio de abarrotes en el municipio de San José Lachigo	
Tabla 50. Cobertura de agua potable en el municipio de San José Lachiguirí	. 113
Tabla 51. Infraestructura estratégica institucional de San José Lachiguirí	.114
Tabla 52. Otra infraestructura estratégica institucional de San José Lachiguirí	. 115
Tabla 53. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para estimación de zonas susceptibles a derrumbes	
Tabla 54. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio par estimación de zonas susceptibles a derrumbes	
Tabla 55. Matrices para el cálculo de CI	.122
Tabla 56. Resultados de la multiplicación de las matrices comparación de la importan relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zo susceptibles a derrumbes y Peso específico calculado por parámetro empleado el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes	nas en
Tabla 57. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la su de valores de la multiplicación entre las matrices de la Tabla 53 y Tabla 54	
Tabla 58. Índice aleatorio (RI) estandarizado	124
Tabla 59. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia	124
Tabla 60. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para estimación de zonas susceptibles por Flujos	
Tabla 61. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio par estimación de zonas susceptibles a flujos	
Tabla 62. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el perecepción de zonas susceptibles a flujos	
Tabla 63. Resultados correspondientes a B/A	126
Tabla 64. Índice aleatorio (RI) estandarizado	126
Tabla 65. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia	126
Tabla 66. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para estimación de zonas susceptibles por deslizamientos	
Tabla 67. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio par estimación de zonas susceptibles a deslizamientos	
Tabla 68. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el persona específico de zonas susceptibles a deslizamientos	
Tabla 69. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia)	.128







Tabla 70.	Indice aleatorio (RI) estandarizado	128
Tabla 71. I	Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia	128
Tabla 72.	Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados par estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos	
Tabla 73.	Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio pa estimación de zonas susceptibles a caída de detritos	
Tabla 74.	Matrices para el cálculo de CI.	130
Tabla 75.	Resultados de la multiplicación de las matrices. comparación de la importa relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zo susceptibles a caída de detritos y peso específico calculado por parám empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptiblicaída de detritos	onas etro es a
Tabla 76.	Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la su de valores de la multiplicación entre las matrices	
Tabla 77.	Índice aleatorio (RI) estandarizado	132
Tabla 78.	Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia	132
Tabla 79.	Susceptibilidad por deslizamientos en el municipio	133
Tabla 80.	Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno de 5 años	135
Tabla 81. I	Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años	136
Tabla 82.	Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años	138
Tabla 83.	Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años	139
Tabla 84.	Susceptibilidad por derrumbes	144
Tabla 85.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 5 años	145
Tabla 86.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 10 años	147
Tabla 87.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 20 años	148
Tabla 88.	Susceptibilidad por caída de detritos	150
Tabla 89.	Susceptibilidad por flujos	154
Tabla 90.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años	156
Tabla 91. I	Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años	157
Tabla 92.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años	159
Tabla 93.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años	161
Tabla 94.	Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido e municipio en los últimos 30 años.	
Tabla 95.	Principales epicentros suscitados en el municipio	172
Tabla 96.	Grado de aceleración sísmica en el municipio	180
Tabla 97.	Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años	180







Tabla 98.	Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 100 años	.181
Tabla 99.	Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 1000 años	182
Tabla 100	. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio	189
Tabla 101.	Susceptibilidad por subsidencia en el municipio	191
Tabla 102	. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio	194
Tabla 103.	. Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado fenómenos geológicos	
Tabla 104	. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza inundaciones	
Tabla 105	s. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormen eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluv extremas	/ias
Tabla 106	. Alturas de marea de tormenta (m)2	203
Tabla 107.	. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m)	203
Tabla 108	. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías2	205
Tabla 109	. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas2	206
Tabla 110.	Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio	207
Tabla 111.	Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio	209
Tabla 112.	Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de horas	
Tabla 113.	Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 ar	
Tabla 114.	Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 ar	
Tabla 115.	Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 116.	Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 117.	Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 118.	Amenaza por días con granizo en el municipio	222
Tabla 119.	Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 ar	
Tabla 120	. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 añ	
Tabla 121.	Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 ar	







Tabla IZZ.	Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 anos
Tabla 123.	Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años
Tabla 124	. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años228
Tabla 125.	Peligro por nevadas en el municipio
Tabla 126.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio234
Tabla 127.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años236
Tabla 128.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años237
Tabla 129.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años239
Tabla 130.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años240
Tabla 131.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 24
Tabla 132.	. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años242
Tabla 133.	Peligros por sequias en el municipio244
Tabla 134.	. Peligro por temperaturas máximas en el municipio248
Tabla 135	. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años25
Tabla 136	. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años252
Tabla 137	. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años253
Tabla 138	. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años255
Tabla 139	. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años256
Tabla 140	). Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años257
Tabla 141.	Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años260
Tabla 142	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años26







Tabla 143.	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 144	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 145.	Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 146.	Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Tabla 147.	Susceptibilidad por heladas en el municipio.	267
Tabla 148	. Peligro por vientos fuertes y tornados en el municipio	269
Tabla 149.	Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado fenómenos hidrometereológicos	
Tabla 150.	Grado de explosión y distancia de incidencia en el municipio	279
Tabla 151.	Grado de explosión de combustibles en calles del municipio	280
Tabla 152.	Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio	28
Tabla 153.	Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios foresta	
Tabla 154.	Susceptibilidad por incendios forestales en el municipio	284
Tabla 155.	Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado fenómenos químico-tecnológicos.	•
Tabla 156.	Áreas de atención prioritaria por plagas en el municipio	30
Tabla 157.	Peligro por plantas parasitas en el municipio	302
Tabla 158.	Peligro por defoliadores en el municipio	303
Tabla 159.	Peligro por plagas del género Xyleborus en el municipio	304
Tabla 160.	Peligro por la especie Euplatypus Coptoborus en el municipio	305
Tabla 161.	Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado fenómenos sanitario-ecológicos	-
Tabla 162.	Intensidad de afectación en concentraciones masivas.	310
Tabla 163.	Intensidad de afectación en carreteras	314
Tabla 164.	. Frecuencia de accidentes automovilísticos en el municipio	317
Tabla 165.	Ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio	318
Tabla 166.	Ubicación de sitios evaluados en el municipio de San José Lachiguirí relacionado fenómenos socio-organizativos.	•
Tabla 167.	Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad	32
Tabla 168.	Tabla. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal	322
Tabla 169.	Obtención de promedios por rubro a nivel municipal	323







Tabla 170. Vulnerabilidad social del municipio.	324
Tabla 171. Vulnerabilidad social localidades rurales	326
Tabla 172. Vulnerabilidad social localidades urbanas	327
Tabla 173. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio	329
Tabla 174. Grado de exposición del municipio	330
Tabla 175. Resultados para la estimación del riesgo	332
Tabla 176. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabili laderas	
Tabla 177. Riesgos por fenómenos geológicos en el municipio de San José Lachiguirí	333
Tabla 178. Riesgo por deslizamiento en el municipio	334
Tabla 179. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años	335
Tabla 180. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años	336
Tabla 181. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años	337
Tabla 182. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años	338
Tabla 183. Riesgo por derrumbes	339
Tabla 184. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años	340
Tabla 185. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años	342
Tabla 186. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años	343
Tabla 187. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años	344
Tabla 188. Riesgo por caída de detritos	345
Tabla 189. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años	346
Tabla 190. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años	347
Tabla 191. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años	348
Tabla 192. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años	349
Tabla 193. Riesgo por flujos	35
Tabla 194. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años	352
Tabla 195. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años	353
Tabla 196. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años	354
Tabla 197. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años	355
Tabla 198. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio de San José Lachiguirí	356
Tabla 199. Riesgo por aceleración sísmica	357
Tabla 200. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años	358
Tabla 201. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años	359
Tabla 202. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años	360







Tabla 203. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio de San José Lachiguii
Tabla 204. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio36
Tabla 205. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio36.
Tabla 206. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio
Tabla 207. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio36
Tabla 208. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio36
Tabla 209. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en e municipio36
Tabla 210. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en e municipio370
Tabla 211. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 3737
Tabla 212. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 37
Tabla 213. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en e
Tabla 214. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en e municipio37.
Tabla 215. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en e
Tabla 216. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio37
Tabla 217. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio376
Tabla 218. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 37
Tabla 219. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 380
Tabla 220. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en e municipio38.
Tabla 221. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en e municipio38.
Tabla 222. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en e
Tabla 223. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en e
Tabla 224. Riesgo por heladas38
Tabla 225. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en e municipio38º







Tabla	226	i. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	227.	. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	228	Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	229	. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	230	. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 1 municipio		
Tabla :	231.	Riesgo por tormentas de granizo	 	397
Tabla	232.	. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	233.	. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	234	. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	235.	. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	236.	. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	237.	. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de municipio		
Tabla :	238.	Riesgo por nevadas en el municipio	 	406
Tabla :	239.	Riesgo por temperaturas máximas	 	407
Tabla	240	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	241.	Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	242.	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	243.	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	244	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de municipio		
Tabla	245.	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de municipio		
Tabla :	246.	. Riesgo por sequías en el municipio	 	415
Tabla :	247.	Riesgo por tornados y vientos fuertes en el municipio	 	416







Tabla 248.	Riesgos por fenómenos químico-tecnológico en el municipio	418
Tabla 249.	Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio	418
Tabla 250.	Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio	419
Tabla 251. F	Riesgo por incendios forestales en el municipio	421
Tabla 252.	Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio	<del>4</del> 22
Tabla 253.	Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio	<del>1</del> 24
Tabla 254.	Riesgo por plaga de Xyleborus en el municipio	<del>1</del> 25
Tabla 255.	Riesgo por plaga de Euplatypus Coptoborus en el municipio	<del>1</del> 26
Tabla 256.	Riesgo por plaga de Euwallacea en el municipio4	<del>4</del> 27
Tabla 257. I	Riesgo por plaga de defoliador en el municipio	<del>1</del> 28
Tabla 258.	Riesgos en el municipio	<del>1</del> 29
Tabla 259.	Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio	<del>1</del> 30
	Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazar municipio	
Tabla 261. F	Principales riesgos que amenazan al municipio4	44
	. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que poc implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres	
Tabla 263.	Lista de actores participantes en la gestión de riesgos	<del>,</del> 50
Tabla 264.	Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores4	<del>4</del> 52
Tabla 265.	Cronología de eventos peligrosos4	<del>4</del> 52
Tabla 266.	Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población	<del>,</del> 54
Tabla 267. `	Valoración y priorización de las amenazas4	<del>1</del> 57
	. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Rieso identificadas por la población	_
	. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones específicas de Reducción Riesgos identificadas por la población2	
Tabla 270.	Resultados del Análisis de Peligros del Municipio4	<del>,</del> 66
Tabla 271. F	Resultados del Análisis de Peligros del Municipio4	<del>1</del> 74
Tabla 272.	Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo4	80
	Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Rieso identificadas por la población	
Tabla 274.	Proyectos, acciones y estudios planteados para implementación en el municip	









## Mapas

Mapa I. Principales sismos identificados dentro del territorio de San Jose Lachiguiri	16
Mapa 2. Principales sismos identificados alrededor del territorio de San José Lachiguirí	17
Mapa 3. Distancia del municipio de San José Lachiguirí a la Placa de Cocos	23
Mapa 4. Trayectorias de tormentas tropicales, huracanes y ciclones originados en el O-Pacífico, con respecto al municipio de San José Lachiguirí	
Mapa 5. Macrolocalizaición del municipio de San José Lachiguirí	37
Mapa 6. Microlocalizaición del municipio de San José Lachiguirí	38
Mapa 7. Mapa Base del municipio de San José Lachiguirí	40
Mapa 8. Provincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San José Lachiguirí	43
Mapa 9. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio de San José Lachiguirí	44
Mapa 10. Sistema de topoformas presente en el municipio de San José Lachiguirí	45
Mapa 11. Geología (litología) en el municipio de San José Lachiguirí	48
Mapa 12. Relieve dentro del municipio de San José Lachiguirí	49
Mapa 13. Fallas y fracturas dentro del municipio de San José Lachiguirí, escala 1: 250,000.	51
Mapa 14. Fallas y fracturas dentro del municipio de San José Lachiguirí, escala 1: 50,000	51
Mapa 15. Ubicación del municipio de San José Lachiguirí en relación con la Placa de Coc	os 52
Mapa 16. Edafología presente en el municipio de San José Lachiguirí	54
Mapa 17. Cuenca en la que se ubica el municipio de San José Lachiguirí	56
Mapa 18. Tipos de corrientes en el municipio de San José Lachiguirí	57
Mapa 19. Regiones hidrológicas en el municipio de San José Lachiguirí	58
Mapa 20. Acuífero en el que se ubica el municipio de San José Lachiguirí	59
Mapa 21. Climas presentes en el municipio de San José Lachiguirí	61
Mapa 22. Temperatura media anual presente en el municipio de San José Lachiguirí	63
Mapa 23. Precipitación media anual presente en el municipio de San José Lachiguirí	64
Mapa 24. Evapotranspiración media anual presente en el municipio de San José Lachigu	uirí. 65
Mapa 25. Usos de suelo y vegetación presentes en el municipio de San José Lachiguirí	68
Mapa 26. Uso de suelo presente en el municipio de San José Lachiguirí	69
Mapa 27. Vegetación presente en el municipio de San José Lachiguirí	70
Mapa 28. Distribución de corredores biológicos en el municipio de San José Lachiguirí	72
Mapa 29. Sitios prioritarios para restauración en el municipio de San José Lachiguirí	73
Mapa 30. Regiones Terrestres Prioritarias dentro del municipio de San José Lachiguirí	74
Mapa 31. Regiones y provincias mastogeográficas dentro del municipio de San José Lach	_
	, )







Мара 32.	. Asentamientos humanos por tamaño de localidad en el municipio de San Jc Lachiguirí	
Мара 33.	Centralidades por actividades económicas en el municipio de San José Lachiguirí.	96
Мара 34.	Índice de marginación en el municipio de San José Lachiguirí1	OC
Мара 35.	Distribución de las viviendas en el municipio de San José Lachiguirí1	03
Мара 36.	Infraestructura de salud para el municipio de San José Lachiguirí1	04
Мара 37.	Infraestructura educativa de San José Lachiguirí1	06
Мара 38.	Infraestructura para el entretenimiento del municipio de San José Lachiguirí	110
Мара 39.	Infraestructura de comunicaciones (vialidades y puentes) de San José Lachiguirí	11
Мара 40.	. Infraestructura para la seguridad alimentaria	112
Мара 41.	Infraestructura estratégica institucional de San José Lachiguirí	174
Мара 42.	Infraestructura eléctrica del municipio de San José Lachiguirí	116
Мара 43.	Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio San José Lachiguirí1	34
Мара 44.	. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 5 años1	36
Мара 45.	Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años	37
Мара 46.	. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años	39
Мара 47.	Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años1	40
Мара 48.	. Susceptibilidad por derrumbes en San José Lachiguirí1	44
Мара 49.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 5 años	46
Мара 50.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 5 años	47
Mapa 51.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 20 años1	48
Мара 52.	Peligro por derrumbes con un periodo de retorno de 50 años	49
Мара 53.	Susceptibilidad por caída de detritos	15
Mapa 54.	Susceptibilidad por flujos	55
Мара 55.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años	57
Мара 56.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años1	58
Мара 57.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años	60
Мара 58.	Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años	16
Мара 59.	Ubicación de las placas que se relacionan con la detonación de sismos del municip	
Мара 60.	Regionalización sísmica del estado de Oaxaca1	66
Мара 61.	Distribución de sismos en el municipio San José Lachiguirí1	73
Мара 62.	. Ubicación de los epicentros relacionados con los sismos que se ha sentido en municipio con una intensidad mayor a 5 grados en la escala de Mercalli	







Mapa 63. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años	s181
Mapa 64. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados locale distancia hasta miles de metros	
Mapa 65. Amenaza por tsunami en el municipio	184
Mapa 66. Peligro por vulcanismo en el municipio	185
Mapa 67. Fallas y fracturas dentro del municipio escala 1: 50,000	188
Mapa 68. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio	190
Mapa 69. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio.	191
Mapa 70. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio	194
Mapa 71. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio	208
Mapa 72. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio	210
Mapa 73. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de reto horas	
Mapa 74. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno	
Mapa 75. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno	
Mapa 76. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de reto años	
Mapa 77. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de reto	
Mapa 78. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de reto	
Mapa 79. Amenaza por días con granizo en el municipio	222
Mapa 80. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno	
Mapa 81. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno	
Mapa 82. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno o	
Mapa 83. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno o	
Mapa 84. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno o	
Mapa 85. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retor	
Mapa 86. Peligro por nevadas en el municipio	233







Mapa 87.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio	235
Мара 88.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 añ	
Мара 89.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 añ	
Мара 90.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 ai	
Мара 91. Г	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 aí	
Mapa 92. I	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 añ	
Мара 93.	Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Mapa 94.	Peligros por sequias en el municipio	245
Мара 95.	Peligro por temperaturas máximas en el municipio	249
Мара 96.	Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo retorno de 2 años	
Мара 97.	Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo retorno de 5 años	
Мара 98.	Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo retorno de 10 años	
Мара 99.	Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo retorno de 25 años	
Mapa 100	). Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo retorno de 50 años	
Мара 101.	. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo retorno de 100 años	
Mapa 102	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno d	
Mapa 103	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno d años	
Mapa 104	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Mapa 105	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Мара 106	. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	
Мара 107.	Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de años	







Mapa 108. Susceptibilidad por heladas en el municipio	268
Mapa 109. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio	270
Mapa 110. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio	281
Mapa 111. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio	282
Mapa 112. Susceptibilidad por incendios forestales en el municipio	284
Mapa 113. Amenaza por contaminación del aire por fuentes móviles y fijas	295
Mapa 114. Amenaza por contaminación del aire por fuentes agrícolas	296
Mapa 115. Amenaza por plagas (áreas de atención prioritaria) en el municipio	301
Mapa 116. Peligro por plantas parasitas en el municipio	302
Mapa 117. Peligro por defoliadores en el municipio	303
Mapa 118. Peligro por plagas del género <i>Xyleborus</i> en el municipio	305
Mapa 119. Peligro por la especie Euplatypus Coptoborus en el municipio	306
Mapa 120. Intensidad de afectación en concentraciones masivas	311
Mapa 121. Intensidad de afectación en carreteras	315
Mapa 122. Incidencia de accidentes automovilísticos en el municipio	318
Mapa 123. Vulnerabilidad social en el municipio	325
Mapa 124. Vulnerabilidad social localidades rurales	327
Mapa 125. Vulnerabilidad social localidades urbanas.	328
Mapa 126. Grado de exposición del municipio	330
Mapa 127. Riesgo por deslizamiento en el municipio	334
Mapa 128. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años	335
Mapa 129. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años	336
Mapa 130. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años	337
Mapa 131. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años	338
Mapa 132. Riesgo por derrumbes	340
Mapa 133. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años	341
Mapa 134. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años	342
Mapa 135. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años	343
Mapa 136. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años	344
Mapa 137. Riesgo por caída de detritos	345
Mapa 138. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años	346
Mapa 139. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años	347
Mapa 140. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años	349







Mapa 141.	Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años	.350
Mapa 142.	Riesgo por flujos	351
Mapa 143.	Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años	352
Mapa 144.	Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años	353
Mapa 145.	Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años	.354
Mapa 146.	Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años	355
Mapa 147.	Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años	. 357
Mapa 148.	Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años	.358
Mapa 149.	Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años	.359
Мара 150.	Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años	.360
Mapa 151.	Riesgo por hundimientos en el municipio	.362
Mapa 152.	Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio	.363
Mapa 153.	Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio	.365
Mapa 154.	Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio	.368
Мара 155.	Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas e municipio	
Мара 156.	. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas e municipio	
Мара 157.	Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el munic	•
Мара 158	. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años e municipio	
Мара 159.	. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años e municipio	
=	. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años e municipio	
Мара 161.	Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años e municipio	
Mapa 162.	Riesgo por ciclones tropicales en el municipio	.378
Mapa 163.	Riesgo por tormentas eléctricas	.379
Mapa 164	. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años e municipio	
Мара 165.	Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el munic	
Мара 166	. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años e municipio	







Мара	167		tormentas ele		-	-			
Мара	168		tormentas ele						
Мара	169		tormentas elé	-		=			
Мара	170.	Riesgo por h	eladas	•••••			 	 	388
Мара	171.		temperatura		•				
Мара	172		temperatura						
Мара	173		temperatura						
Мара	174		temperatura		=				
Мара	175.		temperatura						
Мара	176		temperatura ı						
Мара	177.	Riesgo por to	rmentas de gi	ranizo			 	 	397
Мара	178		tormentas de	_	-	=			
Мара	179		tormentas de	_	-	-			
Мара	180		tormentas de	_		=			
Мара	181.		tormentas de	_	-				
Мара	182		tormentas de						
Мара	183.		tormentas de						
Мара	184.	Riesgo por r	evadas en el n	nunicipio	D		 	 	406
Мара	185.	Riesgo por te	emperaturas m	náximas .			 	 	407
Мара	186		temperaturas						
Мара	187		temperaturas 			=			







Mapa 188	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio411
Мара 189	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio412
Мара 190	. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio413
Мара 191.	Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio414
Mapa 192.	Riesgo por sequías en el municipio416
Mapa 193.	Riesgo por tornados y vientos fuertes417
Mapa 194.	Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio419
Mapa 195.	Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio420
Mapa 196.	Riesgo por incendios forestales en el municipio421
Mapa 197.	Riesgo por contaminación del agua en el municipio423
Mapa 198.	Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio424
Mapa 199.	Riesgo por plaga <i>Xyleborus</i> en el municipio
Мара 200	. Riesgo por plaga <i>Euplatypus Coptoborus</i> en el municipio426
Mapa 201.	Riesgo por plaga <i>Euwallacea</i> en el municipio427
Mapa 202	. Riesgo por plaga defoliador en el municipio428
Mapa 203	. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio430
Mapa 204	Mapas generados con la percepción de peligro por parte de los integrantes del CMOTyU458
Mapa 205	. Principales peligros identificados en el municipio de San José Lachiguirí470
Mapa 206	. Ubicación espacial de peligros en el municipio de San José Lachiguirí471
	Gráficas
Gráfica 1.	Porcentaje de tipo de geología (litología) en el territorio del municipio de San José Lachiguirí47
Gráfica 2.	Distancia por tipo de corriente (intermitente o permanente) en el municipio de San José Lachigurí56
Gráfica 3.	Temperaturas en el municipio de San José Lachiguirí62
Gráfica 4	. Porcentaje de la población femenina y masculina del municipio de San José Lachiguirí76
Gráfica 5.	Pirámide poblacional por sexo en el municipio de San José Lachiguirí77
Gráfica 6.	Distribución de la población por rango de edad en San José Lachiguirí79







Gráfica 7.	Porcentajes de la población total del municipio de San José Lachiguirí con y sin discapacidades82
Gráfica 8.	Porcentaje de la población de San José Lachiguirí hablante de lengua indígena84
Gráfica 9.	Distribución de la población de San José Lachiguirí hablante de lengua indígena por género85
Gráfica 10	D. Distribución de la población analfabeta por sexo en el municipio de San José Lachiguirí88
Gráfica 11.	. Distribución de la población derechohabiente a los diversos servicios de salud en el municipio de San José Lachiguirí89
Gráfica 12	2. Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) en el municipio de San José Lachiguirí91
Gráfica 13	. Porcentaje de mujeres y hombres de la PEA en el municipio de San José Lachiguirí. 91
Gráfica 14	4. Porcentaje de la Población Económicamente Activa ocupada y desocupada del municipio92
Gráfica 15	s. Comparativo de personas en el municipio de San José Lachiguirí con condición de pobreza y vulnerabilidad social en los años 2010, 2015 y 202097
Gráfica 16	s. Viviendas habitadas y deshabitadas en el municipio de San José Lachiguirí101
Gráfica 17	'. Tipo de vialidad y su distancia en el municipio de San José Lachiguirí111
	Ilustraciones
Imagen 1.	Contenido documental del municipio de San José Lachiguirí en páginas oficiales de planeación del gobierno del estado de Oaxaca12
lmagen 2	Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el municipio de
Imagen 3	San José Lachiguirí15
	San José Lachiguirí
Imagen 4	. Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el
	Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San José Lachiguirí24
lmagen 5	Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San José Lachiguirí24 Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo30 Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo
lmagen 5 Imagen 6	Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San José Lachiguirí
Imagen 5 Imagen 6 Imagen 7	Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San José Lachiguirí







	Susceptibilidad por caída de detritos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (CD-SJL-01)152
lmagen 11.	Caída de detritos en entre San José Lachiguirí y San Andrés Mixtepec (CD-SJL-02)152
lmagen 12.	Remoción de caída de detritos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (CD-SJL-03)153
lmagen 13.	Desprendimiento y caída de detritos de gran tamaño en San José Lachiguirí (CD-SJL-04)153
Imagen 14.	Mecanismo potencial de Flujos154
lmagen 15.	Susceptibilidad por flujo de detritos entre San José Lachiguirí y San Pedro Mártir Quiechapa (FLUJ-SJL-01)162
lmagen 16.	Superficies susceptibles a flujo de detritos en San José Lachiguirí (FLUJ-SJL- 02)163
lmagen 17.	Flujo de detritos suscitados en elevaciones más altas del municipio de San José Lachiguirí (FLUJ-SJL-03)163
lmagen 18.	Afectaciones suscitadas en la escuela primaria de la localidad de Rancho Mijangos por actividad sísmica (SISM-SJL-01)175
lmagen 19.	Exposición de estructura de acero y grietas de 1 hasta 2 cm de abertura (SISM-SJL- 01)176
lmagen 20	.Viviendas con fisuras por encima de los cimientos en el municipio (SISM-SJL-
lmagen 21.	Vivienda sin cimientos vulnerable a movimientos sísmicos en la cabecera municipal (SISM-SJL-03)177
lmagen 22	. Viviendas que carece de cimientos apropiados para cargas estructurales (SISM-SJL- 04)177
lmagen 23	.Vivienda comprometida por severos daños causados por los sismos (SISM-SJL-
lmagen 24	Afectaciones al exterior de la iglesia de la cabecera municipal por el sismo del 7 de septiembre de 2017 de magnitud 8.2 en la escala de Richter (SISM-SJL-06)178
lmagen 25	Afectaciones en paredes y bóvedas de la iglesia de la cabecera municipal por el sismo del 7 de septiembre de 2017 de magnitud 8.2 en la escala de Richter (SISM-SJL-06)179
lmagen 26	.Elementos por considerar en el mapeo de fracturas y fallas189
lmagen 27	Presencia de subsidencia a un costado de la iglesia y comedor comunitario de la cabecera municipal de San José Lachiguirí (HSA-SJL-01)192
lmagen 28	Áreas con susceptibilidad de subsidencia en el municipio de San José Lachiguirí (HSA-SJL-02)193
lmagen 29	. Identificación de grietas en la cabecera municipal de San José Lachiguirí (HSA-SJL- 03)195







Imagen 30.	Areas susceptibles a inundaciones por el desbordamiento del rio en la localidad de Rancho Mijangos (INUN-SJL-01)218
lmagen 31.	Viviendas susceptibles a inundaciones por el desbordamiento del rio durante avenidas torrenciales de agua (INUN-SJL-02)
lmagen 32.	+Vista panorámica de la cuenca con severos impactos al ambiente derivado de los cambios de uso de suelo (INUN-SJL-03)220
lmagen 33.	Obras implementadas ante el desbordamiento del rio en la localidad de Rancho Mijangos con probabilidad de arrastre (INUN-SJL-01)220
lmagen 34.	Infraestructura pública con techados de lámina susceptibles a presentar daños por tormentas con granizo (TG-SJL-01)230
lmagen 35.	Susceptibilidad de ganado a tormentas con granizo en San José Lachiguirí (TG-SJL-02). 231
lmagen 36.	Afectaciones a cultivo susceptibles a tormentas con granizo en la localidad de Carrizal en el municipio de San José Lachiguirí (TG-SJL-03)23
Imagen 37.	Red eléctrica susceptible a daños por tormentas eléctricas (TE-SJL-01)236
Imagen 38.	Alto grado de sequía en el municipio de San José Lachiguirí (SEQ-SJL-01)246
lmagen 39.	Siembra de agave en el municipio de San José Lachiguirí ante un entorno cada vez más seco (SEQ-SJL-02)246
lmagen 40.	Tubería de agua proveniente de Santa Catalina Quierí a San José Lachiguirí (SEQ-SJL-03)247
Imagen 41.	Fuentes de almacenamiento para la distribución de agua en San José Lachiguir proveniente de Santa Catalina Quierí (SEQ-SJL-04)247
lmagen 42.	Población infantil más vulnerable ante los golpes calor en la localidad de Rancho Mijangos (OC-SJL-01)250
lmagen 43.	Vivienda medianamente inclinada derivado de los fuertes vientos (TORN-SJL- 01)27
Imagen 44.	Destrucción de láminas provocado por fuertes vientos (TORN-SJL-02)27
lmagen 45.	Viviendas afectadas por el desprendiendo de techados de lámina a causa de los fuertes vientos en el municipio (TORN-SJL-03)272
lmagen 46	s. Incendio suscitado durante las evaluaciones realizadas en campo (IF-SJL-01)286
lmagen 47.	Vivienda incendiada con vegetación a la periferia susceptible a la generación de incendios forestales en el municipio de San José Lachiguirí (IF-SJL-02)286
lmagen 48.	Contaminación por aguas residuales en fuentes de abastecimiento de agua de la localidad de Santa María Lachivigoza (CSAA-SJL-01)294
lmagen 49.	Emisión de Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) principal gas de efecto invernadero emitido por los incendios forestales (CSAA-SJL-O2)296
lmagen 50.	Principales áreas de afectación por plagas forestales del territorio municipal de San José Lachiguirí (PLAG-SJL-01)307
Imagen 5	1. Parroquia y ayuntamiento municipal de San José Lachiguirí (CMP-SJL-01)312







ımagen	SJL-02)312
lmagen	53. Escuela primaria de Santa María Lachivigoza en el municipio de San José Lachiguiri (CMP-SJL-03)313
lmagen	54. Concentración promedio de personas en gran parte del año en el municipio de San José Lachiguirí (CMP-SJL-04)313
lmagen	55. Principales de vías de acceso susceptibles a ser interrumpidas entre San Pedro Mártir Quiechapa y San José Lachiguirí (IASBIE-SJL-01)316
lmagen	56. Vías de acceso situadas en terrenos inestables susceptibles a ser interrumpidas entre San Pedro Mártir Quiechapa y San José Lachiguirí (IASBIE-SJL-01)316
lmagen	57. Población vulnerable de la localidad de Santa María Lachivigoza en el municipio de San José Lachiguirí326
Imagen	58. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres
Imagen	59. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres
Imagen	60.Clasificación de la medidas e instrumentos de mitigación434
lmagen	61. Integrantes del CMOTyU identificando los principales desastres e impactos en el territorio municipal
lmagen	62. Participación de los integrantes del CMOTyU en la identificación de amenazas y vulnerabilidades en el territorio451
Imagen	63. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza457
Imagen	64. Herramienta para el análisis de peligros463
Imagen	65. Criterios de evaluación de los factores de peligros
lmagen	66.Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro464
Imagen	67. Criterios para determinar el valor final del peligro
Imagen	68.Análisis de peligros con el CMOTyU465
Imagen	69.Análisis de vulnerabilidades472
Imagen	70. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades473
Imagen	71. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad473
Imagen	72.Criterios para determinar el valor final del Riesgo
lmagen	73. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo480
Imagen	74. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento481
Imagen	75. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento482







## **Bibliografía**

- Alcántara Ayala, I., Echavarría Luna, A., Guriérrez Martínez, C., Domínguez Morales, L., & Noriega Rioja, I. (2021). *Inestabilidad de Laderas, Serie Fascículos*. México: CENAPRED, CNPC. Recuperado el 01 de febrero de 2024, de https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/7-FASCICULOINESTABILIDADDELADERAS.PDF
- Ayuntamiento de San José Lachiguirí. (2020). Plan Municipal de Desarrollo San José Lachiguirí, Periodo 2020-2022. Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo de Oaxaca (SISPLADE). Oaxaca. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm\_sim\_services/PlanesMunicipales/2020\_2022\_/170.pd f
- Banco Mundial. (2021). Preparar los sistemas sanitarios para las crisis. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://bancomundial.org/es/news/feature/2021/04/13/frontline-preparing-healthcare-systems-for-shocks#:~:text=Como%20parte%20de%20un%20programa%
- Borja-Baeza, R. C., & Alcántara-Ayala, I. (2012). Procesos de remoción en masa y riesgos asociados en Zacapoaxtla, Puebla. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geográfia de la UNAM*, 7-26. doi: https://doi.org/10.14350/rig.30197
- Carbajal Monroy, J. C. (2020). Atlas de Riesgo Tlanchinol, Hidalgo. Municipio Tlanchinol.
- Carreon-Freyre, D. C., Hidalgo-Moreno, C. M., & Hernández-Marín, M. (2006). Mecanismos de fracturamiento de depósitos arcillosos en zonas urbanas. Caso de formación diferencial en Chalco, Estado de México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 58*(2), 237-250. doi:https://doi.org/10.18268/bsgm2006v58n2a6.
- CENAPRED. (2006). Guía Básica para la Elaboración de Alas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgo, Evaluación de la vulnerabilidad física y social. CDMX: Serie Atlas Nacional de Riesgos.
- CENAPRED, CNCP, SSyPC. (2021). Gupia Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Geológicos. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 2 de febrero de 2023, de Centro Nacional de Prevención de Desastres:

  http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/material\_apoyo.html
- CENAPRED, (2024). Monitoreo y Avisos de Fenómenos Naturales. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Centro Nacional de Huracanes de Miami en Estados Unidos (NHC). (2023). Registro histórico de ciclones tropicales desde 1851 para el Océano Atlántico y desde 1949 para el Océano Pacífico. Obtenido del Sistema Nacional de Información sobre Riesgos: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/







- CENAPRED, CNPC, SSYPC. (2021). Guía Básica para la Elaboració de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Hidromereorológicos. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, Coordinadoción Nacional de Protección Civil . México: Centro Nacional de Prevenció de Desastres . Recuperado el 12 de enero de 2024, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/archivo/documentos/GB\_Elaboracion\_AE&M\_Peligros\_Riesgos\_FEN\_HIDRO.pdf
- CEPCO-PNUD. (2022). Guía para la elaboración del Plan Municipal de Reducción de Riesgos de Desastre. Recuperado el 15 de febrero de 2024, de Coordinación Estatal de Protección Civil del Estado de Oaxaca en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: https://www.oaxaca.gob.mx/proteccioncivil/wp-content/uploads/sites/26/2022/08/PLAN-RRD2022-1.pdf
- CNPC, CENAPRED, SSPC. (2021). *Inestabilidad de Laderas. Serie Fascículos*. doi:ISBN: 970-628-896-1
- CONAGUA. (2024). *Monitor de Sequía en México (MSM)*. Obtenido de Comisión Nacional del Agua: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2020. Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas [Plataforma digital]. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://sigaims.conagua.gob.mx/dma/acuiferos.html
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2024. Monitor de Sequía en México (MSM) https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2022). Portal de Geo Información 2024 Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB). México. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis\_root/region/prioridad/clccrecgw
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020). Entidades Federativas, Estadísticas de pobreza en Oaxaca. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/principal.aspx
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020). Medición de la Pobreza, Índice de Rezago Social, Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice\_Rezago\_Social\_2020.aspx#:~ :text=%C3%8DNDICE%20DE%20REZA%E2%80%8BG%E2%80%8BO%20SOCIAL&text=E s%20una%20medida%20en%20la,de%20activos%20en%20el%20hogar.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020). Medición de la Pobreza, Pobreza a nivel Municipio 2010-2020. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx







- Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2021. Índices de marginación 2020 Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-demarginacion-2020-284372
- Convención Discapacidad (CONV.DISC.), 2023. Vulnerables e invisibles, las personas con discapacidad frente al cambio climático. Madrid. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: http://www.convenciondiscapacidad.es/2023/10/30/vulnerables-e-invisibles-laspersonas-con-discapacidad-frente-al-cambio-climatico
- CNPC, CENAPRED, SSPC. (2021). *Inestabilidad de Laderas. Serie Fascículos*. doi:ISBN: 970-628-896-1
- Díaz-Nigenda, J. J. (2022). Evaluación de la subsidencia a partir de un modelo de optimización para la gestión del agua subterránea. Chapingo, México: Universidad Autónoma de Chapingo. Recuperado el 02 de febrero de 2024, de https://www.redalyc.org/pdf/943/94320213012.pdf
- DIGEPO, SMO e INEGI, 2024. Atlas de Género Oaxaca, San José Lachiguirí [Plataforma Digital].

  Recuperado el 29 de febrero de 2024 de:
  https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/poblacion.html
- Dirección General de Información en Salud (DGIS), 2024. Catálogo Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES). Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues\_gobmx.htmlDiario Oficial de la Federación (DOF), 2017. Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de sismo con magnitud 8.2 el 7 de septiembre de 2017, en 283 municipios del Estado de Oaxaca.
  - https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5497237&fecha=14/09/2017#gsc.tab =0
- Durán G. R. y García C. G. (2010). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap3/03%20Distribuc ion%20espacial.pdf
- Galeana-Pérez, V. M., Chávez-Alegría, O., Medellin-Aguila, G., & Zamora-Castro, S. A. (19 de mayo de 2023). Medición de asentamientos en pavimentos dañados por subsidencia usanto ortomosaicos y MDE mediante GPS y VANT. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 24(2). doi: https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2023.24.2.010
- Galindo-Serrano, J. A., & Alcántara-Ayala, I. (1 de diciembre de 2015). Inestabilidad de laderas e infraestructura vial: análisis de susceptibilidad en la Sierra Nororiental del Puebla, México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM (88), 122-145. doi:https://doi.org/10.14350/rig.43790
- Hernández-Conde, I. (julio de 2014). *Análisis de subsidencia del terreno en el Valle de Toluca a partir del método Dual Pair Interferormetry (DPI).* (U. A. México, Ed.) Toluca, Estado de México. Recuperado el 02 de febrero de 2024, de URI: http://hdl.handle.net/20.500.11799/33391







- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 1981. Geográfica del Estado de México. Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). México D. F. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220594/702825220594\_14.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2004. Descripción de la geografía del estado de Oaxaca [Archivo en PDF]. México. pp. 180. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de:
  https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\_serv/contenidos/espanol/bvinegi

/productos/historicos/2104/702825224394/702825224394\_1.pdf

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021. Vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000: https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2024. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015. Encuesta Intercensal. Atlas de Género. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://gaia.inegi.org.mx/atlas\_genero/
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Panorama sociodemográfico de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Principales resultados por AGEB y manzana urbana 2020. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023. Demografía y Sociedad, Mortalidad. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: Recuperado el 28 de febrero de 2024 de://www.inegi.org.mx/temas/mortalidad/#tabulados
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023. Mujeres y Hombres en México 2021-2022 [Archivo PDF]. México. (7): 190. Océano Atlántico y desde 1949 para el Océano Pacífico. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html
- INSHT, I. N. (1991). Nota técnica de Prevención 293. Explosiones BLEVE (I): evaluación de la radiación. Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobienro de España. Recuperado el Junio de 2024, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\_243.pdf/9f6cbba4-ac26-4d0b-aae7-068ca6e66914?version=1.2&t=1680367742706
- ITESM. (2014). Atlas de Riesgos del municipio de Saltillo, Coahuila. Coahuila: Laboratorio de Sistemas de Información Georreferenciada, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. Recuperado el 10 de febrero de 2024, de https://transparenciasaltillo.mx/articulo-28/el-atlas-municipal-de-riesgos/







- LGAHOTyDU. (28 de noviembre de 2021). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. México: Publicado en el Diario Oficial de la Federació el 28 de noviembre de 2016. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\_010621.pdf
- LGCC. (15 de noviembre de 2023). Ley General de Cambio Climático. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. Ciudad de México: Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6b de junio de 2012. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf
- LGEEPA. (24 de enero de 2024). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. Ciudad de México: Publicad en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf
- LGPC. (21 de diciembre de 2023). Ley General de Protección Civil. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secrectaría de Servicios Parlamentarios. México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/federal/LEY\_GRAL\_DE\_PROT\_CIVIL.pdf
- LOMEO. (17 de junio de 2021). Ley Orgánica Muicipal del Estado de Oaxaca. *H. Congreso del Estado y Soberano de Oaxaca, Dirección de Informática y Gaceta Parlamentariao*. Ciudad de México: Publicada en el Periódico Oficial del Órgano del Gobierno Consititucional del Estado Libre y Soberano de Oaxaca el 30 de noviembre de 2010. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf
- LOTDUEO. (2020 de noviembre de 25). Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca. *H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaa LXIV Legistlatura Constitucional*. Oaxaca de Juárez: Decreto 1778 aprobado por la LXIV Legislatura en el Perió dico Oficial 51 novena sección el . Recuperado el 04 de febrero de 2024, de https://docs64.congresooaxaca.gob.mx/documents/legislacion\_estatals/Ley+de+Orden amiento+Territorial+y+Desarrollo+Urbano+para+el+Estado+de+Oaxaca+(Ref+dto+1778+aprob+LXIV+Legis+25+nov+2020+PO+51+9a+secc+19+dic+202.pdf
- LPCGIRDEO. (29 de febrero de 2020). Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastresa para el Estado de Oaxaca. H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, LXIII Legislatura Constitucional. Centro de Información e Investigaciones Legislativas, Unidad de Investigaciones Legislativas. Ciudad de México: Publicado originalmente bajo Decreto 667 en el Periódico Oficial, última Reforma: Decreto No. 1287 en el número 9 Octava Sección. Recuperado el 5 de febrero de 2024, de https://docs64.congresooaxaca.gob.mx/documents/legislacion\_estatals/LEY+DE+PROT ECCION+CIVIL+Y+GESTION+INTEGRAL+DE+RIESGOS+DE+DESASTRES+PARA+EL+EST ADO+DE+OAXACA+(Ref+dto+1287+Aprob+LXIV+Legis+22+ene+2020+PO+9+8a+s.pdf







- M.M, Campos Vargas., Toscana Aparicio, A., Monroy Gaytán, F., Reyes López, H.A. (2010). Visualizador web de información cartográfica de amenazas naturales.
- Moreno-Jiménez, J. M., Altuzarra-Casas, A., & Escobar-Urmeneta, M. T. (2003). *El Índice de Cosnsistencia Geométrico para Matries Incompletas en AHP.* Recuperado el 02 de febrero de 2024, de Asociación Internacional de Economía Aplicada (ASEPELT): https://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/192.PDF
- Municipios de México. (07 de marzo de 2024). Santa Inés Yatzeche. Obtenido de https://www.ciudadesdemimexico.com.mx/oaxaca/santa\_ines\_yatzeche
- ONU. (2015). *Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.unisdr.org/files/43291\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- ONU; CEPAL. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.cedhnl.org.mx/bs/vih/secciones/planes-y-programas/Agenda-2030-y-los-ODS.pdf
- ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX. (2019). Guía Metodológica. Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres. Un paso desde la identificación de riesgos hasta la reconstrucción. Recuperado el 20 de abril de 2024, de Organización Nacional de las Naciones Unidas: chrome-extension://efaidhttps://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Gu%C3%ADa-Metodol%C3%B3gica-EMGIRDE.pdf
- Pacheco-Martínez, J., & Arzate-Flores, J. (2007). Análisis multicapa de la subsidencia en el Valle de Querétaro, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 24*(3), 389-402. Recuperado el 2 de febrero de 2024, de https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcg/v24n3/v24n3a8.pdf
- Pacheco-Martínez, J., Ortiz-Lozano, J. Á., Zermeño-de-León, M. E., & Mendoza-Otero, E. (2011). Líneas de investigación vigentes y pertinentes en subsidencia y generación de agrietamientos. *Ier Foro Internacional en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos. Convergencias del diseño y la construcción. Arquitectura, Ingeniería Civil y Urbanismo,* 0-14. Recuperado el 2 de febrero de 2024, de https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Pacheco-Martinez/publication/229914151\_Lineas\_de\_investigacion\_vigentes\_y\_pertinentes\_en\_s ubsidencia\_y\_generacion\_de\_agrietamientos/links/0fcfd5011c45149e7c000000/Lineas-de-investigacion-vigentes-y-pertinentes-en
- PEDEO 2022-2028. (2022). Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2022-2028. Oaxaca de Juárez. Recuperado el 01 de febrero de 2024, de http://www.ped.oaxaca.gob.mx/ped/
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).
- Programa de Ordenamiento Ecológico. Diario Oficial de la Federación (DOF) ,7 septiembre de 2012.







- Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022. https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/09/PECC-Oaxaca-2016-2022-3.pdf
- Rodríguez-Castillo, R., & Rodríguez-Velázquez, I. (2006). Consecuencias sociales de un desastre inducido: subsidencia. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, LVIII*(2), 265-269. doi:https://www.redalyc.org/pdf/943/94320213012.pdf
- SEDER. (2007). Revista de Agronegocios.
- SEGOB, CENAPRED. (21 de diciembre de 2016). Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos. Secretaría de Gobernación, Centro nacional de Prevención de Desastres. Ciudad de México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5466288&fecha=21/12/2016#gsc.tab=
- Secretaría de Gobernación (SEGOB), 2016. Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Tehuantepec, clave 2007, en el Estado de Oaxaca, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur. Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5447505&fecha=11/08/2016#gsc.tab=0
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2005. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. [Archivo en PDF]. SEMARNAT. México. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/situacion05/cap2.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2016. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde [Archivo en PDF]. SEMARNAT. México. (2015). Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\_completo.pd f
- SEDER. (2007). Revista de Agronegocios.
- SEGOB, CENAPRED. (21 de diciembre de 2016). Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos. Secretaría de Gobernación, Centro nacional de Prevención de Desastres. Ciudad de México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5466288&fecha=21/12/2016#gsc.tab=0
- Servicio Geológico Mexicano (SGM), 2017. Rocas sedimentarias. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html
- Servicio Geológico Mexicano (SGM), 2023. GeoInfoMex, Información geocientífica al servicio de México. [Plataforma Digital]. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de: https://www.sgm.gob.mx/CartasDisponibles/







- SISPLADE (2024). Municipio de San José Lachiguirí. http://sisplade.oaxaca.gob.mx/sisplade/smRiesgos.aspx?idMunicipio=146
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), (2024). https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia
- SISPLADE (2024). Plan Municipal de Desarrollo de San José Lachiguirí periodo 2020-2022. http://sisplade.oaxaca.gob.mx/mun/PMD.aspx?idMun=146
- Secretaría de Bienestar (2021). Oaxaca, Informes anuales sobre la situación de pobreza y rezago social 2021. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://www.gob.mx/bienestar/documentos/oaxaca-informes-anuales-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social-2021
- Secretaría de Economía (SE), 2024. Data México, San José Lachiguirí. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/san-jose-lachiguiri
- Secretaría de Gobernación (SEGOB), 2020. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad, Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html
- Sistema de Información y Gestión Educativa (2022). Consulta de Escuelas. Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html
- SSPC, CENAPRED. (2021). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica. Secretaría de Seguridad Pública y. Ciudad de Mëxico: la edición, Noviembre de 2006. Recuperado el 20 de febrero de 2024, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/material\_apoyo.html
- UNFPA, UNISDR y ONU (2012). Hábitat, vínculos entre las dinámicas demográficas, los procesos de urbanización y los riesgos de desastres, una visión regional de América Latina [Archivo PDF]. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://www.unisdr.org/files/31104\_doc18918contenido.pdfSistema de Información y Gestión Educativa. (2022). Consulta de Escuelas. Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html



