ATLAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

SAN MATEO DEL MAR

MARZO **2024**

OAXACA
GOBIERNO DEL ESTADO

PLANEACIÓN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL BIENESTAR

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

INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES



Contenido

Capítulo I. Introducción, antecedentes y justificación 5
I.1 Introducción 5
I.2 Antecedentes 7
I.3 Justificación 12
I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias 12
I.4 Objetivos 14
I.4.1 Objetivo General 14
I.4.2 Objetivos particulares 14
I.5 Metodología General 15
I.6 Marco legal 19
I.6.1 Ámbito internacional 19
I.6.2 Leyes federales 19
I.6.3 Leyes estatales 20
I.6.4 Normas municipales 22
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio 23
II.1 Ubicación y Colindancias 23
II.2 Superficie, localidades y población 24
II.3 Mapa Base (topográfico) 26
II.4 Modelo Digital de Elevación 28
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural 30
III.1 Fisiografía 30
III.1.1 Provincia fisiográfica 30
III.1.2 Subprovincias fisiográficas 31
III.2 Geomorfología 32
III.3 Geología 34
III.3.1 Relieve 36
III.4 Edafología 37
III.5 Hidrografía 39
III.5.1 Cuencas, subcuencas y microcuencas 40
III.6 Clima 42
III.6.1 Temperatura 43
III.5.2 Precipitación 44
III.6.3 Evapotranspiración 45
III.6.4 Vulnerabilidad ante el cambio climático 46
III.7 Uso de Suelo y Vegetación 47
III.7.1 Uso de suelo 48
III.7.2 Vegetación 50
III.8 Áreas Naturales Protegidas 51

Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos y de equipamiento 53
IV.1 Dinámica demográfica 53
IV.1.1 Población y distribución del municipio, por localidad 53
IV.1.2 Densidad poblacional 55
IV.2 Condiciones sociales y económicas 58
IV.2.1 Población con discapacidad 58
IV.2.2 Lenguas indígenas 60
IV.2.3 Servicios de salud 61
IV.3 Empleos e ingresos 62
IV.3.1 Población económicamente activa (PEA) 62
IV.3.2 Sectores productivos 66
IV.3.2.1 Sector primario 68
IV.3.2.2 Sectores secundario y terciario 70
IV.4 Pobreza y marginación 73
IV.4.1 Pobreza 73
IV.4.2 Marginación 74
IV.5 Inventario de bienes expuestos. Equipamiento e infraestructura estratégica 76
IV.5.1 Viviendas y edificaciones 76
IV.5.2 Infraestructura para la salud 80
IV.5.3 Infraestructura educativa 82
IV.5.5 Bienes inmuebles 86
IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transporte 86
IV.5.5.2 Infraestructura para la seguridad alimentaria 88
IV.5.5.3 Infraestructura para el agua y saneamiento 89
IV.5.5.4 Infraestructura estratégica 90
Capítulo V. Identificación de peligros, vulnerabilidad, exposición y riesgos ante fenómenos de origen natural y antropogénicos 93
V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos 104
V.1.1 Inestabilidad de Laderas 104
V.1.2 Sismo 150
V.1.3 Tsunami 156
V.1.4 Vulcanismo * 160
V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 161
V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos 167
V.2.1 Inundaciones pluviales 177
V.2.2 Inundaciones fluviales * 186
V.2.3 Inundaciones costeras 186
V.2.4 Inundaciones lacustres * 186
V.2.5 Tormentas de granizo 186
V.2.6 Nevadas 194
V.2.7 Tormentas eléctricas 195
V.2.8 Sequías 203
V.2.9 Ondas cálidas 204

V.2.10 Ondas gélidas 212
V.2.11 Heladas 219
V.2.12 Tornados 221
V.3 Peligros, susceptibilidad y amenazas por fenómenos químico-tecnológicos 223
V.3.1 Sustancias peligrosas 226
V.3.2 Incendios forestales 233
V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos 235
V.4.1 Contaminación del suelo, aire y agua 236
V.4.2 Epidemias y plagas 245
V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos 252
V.5.1. Concentración masiva de población 254
V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 255
V.6. Vulnerabilidad social 258
V.6.1. Vulnerabilidad Social del Municipio 262
V.7. Grado de exposición del Municipio 265
V.8 Riesgos por fenómenos geológicos 267
V.8.1 Inestabilidad de Laderas 268
V.8.2 Sismos 292
V.8.3 Tsunami 297
V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 298
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos 302
V.9.1 Riesgo por inundaciones pluviales 303
V.9.2 Ciclones tropicales 312
V.9.3 Tormentas eléctricas 315
V.9.4 Ondas gélidas 322
V.9.5 Ondas cálidas 339
V.9.6 Riesgo por sequías 347
V.9.7 Tornados (vientos fuertes) 348
V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos 350
V.10.1 Sustancias peligrosas 350
V.10.2 Riesgo por incendios forestales 353
V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos 355
V.11.1 Contaminación del suelo, aire y agua 355
V.11.2 Epidemias y plagas 356
V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos 360
V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 360
Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres 362
VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres 364
VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente 366
VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente 366
VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio 385
VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población 387

VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo 388
VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio 395
VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio 397
VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio 399
VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro 400
VI.2.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad 404
VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo 406
VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres 408
VI.4 Conclusiones y recomendaciones 411
VI.4.1 Conclusiones 411
VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano 413
VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio 413
Glosario 415
Índice de tablas, gráficas, mapas e imágenes 418
Bibliografía 428

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 Mateo del Mar, como insumo para la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal (ARM), siendo este un instrumento obligatorio de consulta para reducir riesgos de desastre.

De la información recabada, no se encontró registro de que el municipio de San Mateo del Mar cuente con Atlas de Riesgos Municipal, por lo que este será el primer ejercicio para desarrollar un instrumento tomando como base los lineamientos de 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.

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, y la que forma parte del Atlas de Riesgos Nacional a cargo de CENAPRED; se incluyeron datos de algunas fuentes del Gobierno del Estado, tales como los Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, fichas técnicas de 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 un 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 incluye la introducción, antecedentes, objetivos, alcances, metodología general y contenido. 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. Además, 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, hidrología, 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, hidrometereológicos 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 8 es referente a la bibliografía, bases de datos, cartografía y hemerografía empleada.

Los fenómenos estudiados son de los siguientes temas:

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

- **Fenómenos Hidrometeorológicos**
  - Tormentas eléctricas
  - Lluvias extremas
  - Sequías
  - Ondas cálidas
  - Vientos fuertes

- Inundaciones
- Tormentas de granizo
- Ondas gélidas o nevadas

I.2 Antecedentes

Contexto e historia del municipio

El municipio de San Mateo del Mar se fundó en el año 1606 y se le llama "*del Mar*" por su ubicación sobre una península entre el Golfo de Tehuantepec y la laguna superior. Los Huaves llegaron del sur de Nicaragua, navegando por la costa hasta desembarcar en la actual barra de San Mateo del Mar. En estas tierras ya se encontraban los Mixes, quienes no opusieron resistencia y esto hizo que los Huaves llegaran a ocupar la llanura del Istmo de Tehuantepec. En 1859 fue construida la sede del ayuntamiento y desde ese año se le da el carácter de cabecera municipal.

"Durante todo el periodo colonial, según Signorini (1979), las relaciones entre los Huaves y las autoridades españolas fueron pacíficas", "incluso durante la Rebelión de Tehuantepec, que estalló en esta villa el 22 de marzo de 1660 ante los abusos del juez Juan de Abellán". En la época revolucionaria, los Huaves participaron activamente enrolados en las fuerzas del general zapoteco. (Filgueiras-Nodar, José María & Meneses Cárdenas, Jorge & Gómez Rojo, Verónica, 2022 :18).

Otro evento de importancia nacional en el que participaron soldados Huaves fue la guerra cristera, en este caso a favor del gobierno de Plutarco Elías Calles. "Varios hombres de San Mateo del Mar son considerados como héroes por haber perdido la vida en esa guerra" (Hernández y Lizama, 1996 :37).

A partir de este período, la historia debe entenderse todavía en mayor medida teniendo en cuenta el contexto proporcionado por procesos más amplios, que afectan a toda la región del istmo oaxaqueño. Entre ellos, ocupan un lugar muy relevante en la construcción de las carreteras Panamericana (el tramo de Oaxaca a Juchitán se construye entre 1942 y 1947), y Transístmica, a mediados de los años 50. (Martínez-Laguna et al., 2002, p.121).

Cultura y patrimonio

El grupo y lengua indígena de todas las localidades es el Huave (Plan municipal de desarrollo 2014-2016 :7). Para el 2020, San Mateo del Mar ya contaba con 14 localidades (San Mateo del Mar, Colonia Cuauhtémoc, Huazantlán del Río, Colonia Juárez, La Reforma, Costa Rica, Villa Hermosa, San Pablo, Laguna Santa Cruz, Barrio Nuevo, El Pacífico, Rancho Freeworld (Rancho Pinzón), San Martín y Buenos Aires), de las cuales las más representativas en términos de población y vías de acceso son San Mateo del Mar (cabecera municipal), Huazantlán del Río y Colonia Juárez, las tres con población mayor a mil habitantes (INEGI, 2020).

Las principales fiestas populares del municipio son el 2 de febrero, donde celebran La Candelaria, el 3 de mayo a la Santa Cruz y el 19 de abril la fiesta de los pescadores. La principal danza es la Malinche, y entre sus tradiciones está celebrar las fiestas por medio de mayordomías, donde acostumbran a que todo el pueblo llegue a la casa de los anfitriones a comer y beber. En la casa del mayordomo se hace una enramada, que se adorna con una variedad de regalos típicos que se reparten al final. (Plan municipal de desarrollo 2014-2016: 8).

Los sones son la música típica del municipio. En cuanto a artesanía, es común la cestería de palma, la cerámica, los collares elaborados con hueso de madera y la cerámica de barro pintado con decorados en aceite, principalmente adornos y muñecas de tangurú. La comida típica de esta localidad está conformada por los tamales de pescado, los moles de camarón, el pescado asado, capeado, el mole negro, el guisado de res y diferentes guisos de mariscos, tamales de frijol y barbacoa. (Plan municipal de desarrollo 2014-2016 :8).

Los Huaves adoptan los trajes de sus vecinos, por lo que las mujeres copian el huipil y el tocado de las tehuanas. La falda es de dos tiras unidas a los lados, roja con rayas verticales amarillas o negras y no tiene costura por los lados; se tablea estrechamente fajada a las caderas y la sostienen con un ancho ceñido, blanco o violeta, mientras los hombres desde hace tiempo usan pantalón de mezclilla y camisa de manta, sombrero de fieltro o de petate con copa alta de cónica. (Plan municipal de desarrollo 2014-2016, :8).

Forma de organización

La estructura básica de organización es la comunidad. En torno a ella se da la identidad, la pertenencia, y a ella corresponden derechos y obligaciones. Los sistemas de gobierno se basan en un sistema de usos y costumbres, nombrando a sus autoridades municipales mediante una Asamblea General Comunitaria. En el municipio existen 13 diferentes cargos civiles (IEEO, 2013).

Las autoridades y los representantes de la comunidad cumplen un mandato correspondiente a su nombramiento. Este es concebido como un servicio público obligatorio sin devengar sueldo y el correcto desempeño de un cargo supone un prestigio y el ascenso en el escalafón de jerarquías. Los cargos comunitarios están asignados a las personas de mayor respeto y ascendencia en la comunidad; para llegar a ocupar esos cargos han tenido que escalar toda la pirámide de responsabilidades, de ahí que gocen de toda la confianza, honorabilidad y autoridad moral (Plan municipal de desarrollo 2014-2016 :8).

En San Mateo del Mar, están obligados a prestar servicios a la comunidad durante 15 años todos los hombres de 18 a 60 años, incluyendo a personas que no nacieron en la comunidad, pero radican en la misma. Las mujeres pueden prestar servicios, pero no es obligatorio. Además de los cargos civiles, en San Mateo del Mar existe también un sistema paralelo de cargos religiosos. Esta figura de enorme importancia representa

el punto en que confluyen política, economía y cosmovisión, pues es del alcalde de quien depende en última instancia la prosperidad del pueblo (Filgueiras-Nodar, José María & Meneses Cárdenas, Jorge & Gómez Rojo, Verónica, 2022 :31).

Con esta estructura de organización, las autoridades del municipio se organizan como se muestra en la imagen siguiente. En primer lugar, están las autoridades municipales de las agencias, representantes agrarios, representantes de barrios y jefes de secciones. Seguido, están los presidentes de comités educativas, comités de salud, comités de obras, directores de las escuelas, jefatura de supervisión de zona y las organizaciones pesqueras, campesinas, ganaderas y artesanos (Plan municipal de desarrollo 2014-2016, :30).

Imagen 1. Diagrama de las organizaciones existentes en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: IEEO, 2013

Clima

En el municipio se presenta un solo tipo de clima. Este es el cálido-subhúmedo. La temperatura media anual varía de 22 a 35 grados centígrados. La temperatura más baja del año se registra en diciembre (mayor de 18 grados centígrados). La precipitación promedio de lluvia es de 1,000 milímetros anuales y la temporada de lluvias abarca de mayo a octubre.

En San Mateo del Mar existen problemas ambientales provocados por los incendios forestales, la deforestación y la erosión eólica de los suelos, períodos de sequía, contaminación y pérdida de la biodiversidad en el sistema lagunar. Desde el aspecto social, tenemos que es uno de los territorios con alto grado de pobreza y rezago social del Estado de Oaxaca. La infraestructura del municipio presenta un notorio rezago,

principalmente en salud, pavimentación, servicios básicos de vivienda y drenaje (Secretaría de Bienestar, 2022: 1).

Actividades productivas

El municipio cuenta con importantes recursos naturales que brindan un soporte adecuado para las principales actividades económicas, que son la pesca, la agricultura y la ganadería. Sin embargo, el territorio tiene problemas de contaminación por desechos y residuos sólidos, generado por las comunidades ribereñas vecinas, así como también la deforestación y erosión en algunas zonas del territorio por el mal manejo de los recursos naturales (Plan municipal de desarrollo 2014-2016 :7, 8).

La construcción del Distrito de Riego 19, así como de la presa Benito Juárez y de la refinería "Ing. Antonio Dovalí Jaime", en Salina Cruz (1979), han sido eventos muy destacados para la historia contemporánea de la región y del municipio.

Dicha refinería ha ofrecido desde entonces numerosos puestos de trabajo a las personas que viven en San Mateo del Mar. Sin embargo, la influencia de proyectos de esa envergadura ha traído modificaciones en las condiciones económicas y socioculturales de la zona, así como a la ecología, ya que los impactos ambientales de la refinería y de la circulación de barcos en Salina Cruz son tenidos muy en cuenta por los pobladores de San Mateo del Mar (Filgueiras-Nodar, José María & Meneses Cárdenas, Jorge & Gómez Rojo, Verónica, 2022 :18).

San Mateo del Mar es una comunidad de pescadores. La pesca es uno de los oficios más antiguos y hasta hace poco se ha considerado como el pilar de la economía local. La otra actividad tradicional es la agricultura. En esta las actividades productivas, por la superficie que ocupan, tienen el siguiente orden: maíz blanco 389.7 ha, frijol 99.7 ha, maíz grano amarillo 97.3 ha, sandía 30.5 ha y con superficie poco significativa figuran la calabaza, el mango y el melón. Por el número de unidades de producción dedicadas a cada cultivo, el maíz blanco acapara el 59%, con un total de 662 unidades.

Infraestructura

La infraestructura social presenta rezagos en el municipio de San Mateo del Mar. En materia de salud, tiene un centro de salud rural, una unidad médica IMSS y 6 casas de salud con servicio médico móvil, pero se tiene una falta de medicamentos, de equipamientos médicos, aparatos esterilizados, etc. En la educación, se tienen 5 centros de educación inicial, 10 escuelas preescolar, 8 escuelas primarias, una escuela secundaria, una escuela secundaria técnica, una escuela telesecundaria y 2 institutos de estudios de bachillerato. (Plan municipal de desarrollo 2014-2016, :35).

El principal acceso al municipio se hace por la ciudad de Salina Cruz y pasando por el crucero de San Pedro Huilotepec, que conduce hasta llegar a San Mateo del Mar. Cuenta con transporte público tipo alquiler, que traslada a los pasajeros de la

población de San Mateo del Mar a Salina Cruz y viceversa. Los servicios públicos con los que cuenta el municipio son: agua potable, alumbrado público, salud, educación, recolección de basura, asistencia social, transporte foráneo, panteones y seguridad pública (Plan municipal de desarrollo 2014-2016 :35, 36).

También cuenta con un palacio municipal, una biblioteca municipal, un centro municipal de aprendizaje, casa del pueblo, cancha municipal, oficina recaudadora de agua potable, un mercado público, oficialía de registro civil y el DIF. Tienen presencia las instituciones federales, estatales y municipales; entre estas destacan el INPI (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas), SEBIEN (Secretaría de Bienestar), SAGARPA, SEMARNAT, FONDEN (Fondo Nacional para Desastres Naturales), Protección Civil, INPLAN y SEDER (Secretaría de Desarrollo Rural). El municipio recibe financiamiento por parte del Ramo 28 (Participantes municipales e ingresos propios), Ramo 33, Fondo III (Fondo para la Infraestructura Social Municipal), y Fondo IV (Fondo de aportación para el fortalecimiento de los municipios y de las demarcaciones territoriales del Distrito Federal (Plan municipal de desarrollo 2014-2016 :41, 43).

Antecedentes de planeación

En cuanto a la planeación del territorio y los atlas de riesgos se encuentran pocos antecedentes.

El municipio cuenta con 3 planes municipales de desarrollo rural. El primero es el Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, del trienio 2005-2007, otro es el Plan Municipal de Desarrollo Sustentable, del trienio 2008-2010 y un Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016, para el desarrollo territorial con identidad, en el marco de la estrategia SIN HAMBRE, Cruzada Nacional. Este plan recoge señalamientos establecidos en los planes de desarrollo y tomó en cuenta las opiniones y comentarios de los ciudadanos para proponer alternativas y sugerencias que permitan una mejor calidad de vida de la comunidad. En ellos participan todas las autoridades municipales (agentes municipales y de policía, representantes agrarios, representantes de barrios y colonias, comités y la asamblea general).

Con relación a un Atlas de Riesgos, el municipio no presenta ningún documento, solo se encuentran dos trabajos en los que se han analizado los efectos en el territorio del sismo de 8.2 grados Richter, ocurrido el 7 septiembre de 2017. El primer trabajo es un informe del proyecto #00107016: “Programa de apoyo a la recuperación temprana post sismo en México”, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas junto con el gobierno del estado. Ahí se realiza todo un análisis de los riesgos a los que se enfrenta el municipio, se hace el análisis de los daños y las pérdidas, se mapean los actores claves y también se realiza un análisis participativo que revela matrices de necesidades de recuperación y reducción de riesgos de desastres, visibilizando la coordinación como un aspecto importante. En dicho informe se reconoce la falta de instrumentos actualizados de planeación del territorio y de atlas de riesgos.

El otro trabajo es un artículo: “Los efectos de los terremotos y las inundaciones de septiembre de 2017 en San Mateo del Mar”, en el que se analizan las afectaciones registradas en las viviendas y los edificios públicos, así como en la infraestructura eléctrica e hidráulica. También se hace referencia a las dinámicas adoptadas por los distintos actores que encabezaron la distribución de la ayuda humanitaria. Este artículo buscaba que se conocieran las repercusiones materiales y sociales que enfrentó el territorio.

I.3 Justificación

CENAPRED (2019), señala que San Mateo del Mar está expuesto a peligros originados por fenómenos perturbadores de tipo hidrometeorológico, como son las inundaciones producidas por las lluvias y la penetración del mar, que provocan los ciclones tropicales, así como de tipo geológico por sismos. Adicionalmente, en el informe del proyecto desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 2018, sobre la recuperación temprana en San Mateo del Mar, se plantea que este territorio está expuesto a fuertes lluvias e inundaciones y sismos, siendo los eventos que más han azotado al municipio. Los incendios también afectan de forma recurrente al territorio (PNUD, 2018:11).

I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias

Según Protección Civil del Gobierno del Estado de Oaxaca, el municipio de San Mateo del Mar y sus colonias están considerados como zonas de alta vulnerabilidad, por ser zonas de riesgo de alta sismicidad. Además, en temporadas de lluvias sufren por inundación, ciclón y por otros fenómenos naturales.

Los eventos que más han azotado al municipio han sido las fuertes lluvias y, con ellas, las inundaciones y los sismos. Estos son los que en los últimos años han ocasionado más daños al territorio. Recordemos que se ubica en la región sur del Istmo de Tehuantepec, en una “brecha sísmica” (Núñez-Cornú y Ponce, 1989: 589), con características tectónicas especiales, ya que coincide con el punto de subducción de las placas de Cocos y de Norteamérica, que da lugar a la formación del rasgo conocido como “Cresta de Tehuantepec”, lo que genera una zona de constante actividad telúrica.

Como se observa en la siguiente tabla, en el año 1997 el municipio se vio afectado por el Huracán Paulina, que trajo inundaciones provocadas por las lluvias, daños en las viviendas y se notificaron casos de cólera. Después de este registro, en el 2010 se registraron intensas lluvias que provocaron inundaciones en el municipio. En los años 2016 y 2017, tras un periodo de intensas sequías, se produjeron incendios en el municipio, trayendo afectaciones en las viviendas (ver la siguiente tabla).

Tabla 1. Principales eventos catastróficos que han afectado al municipio de San Mateo del Mar

Fenómeno	Evidencia
Fallas y fracturas	Falla geológica que se desarrolla a lo largo del lomerío este hasta el oeste. Que puede afectar las construcciones e infraestructura en las colonias
Sismos	Existen espacios públicos y viviendas que presentan grietas en muros y paredes, el área de afectación es de 73.8 ha, con vulnerabilidad directa a 915 viviendas pues estas se hallan en la proximidad inmediata a la falla de tipo lateral
Tsunamis o maremotos	La evaluación del peligro es muy alta, ya que las viviendas se encuentran al nivel de mar, por lo que al suceder un fenómeno de este tipo serían destruidas inmediatamente y con probabilidad a que el municipio quede totalmente inundado
Deslizamientos	La evidencia muestra una ladera con gran potencialidad de deslizarse acarreando detritos capaces de colapsar construcciones y deteriorar elementos de infraestructura
Derrumbes	La urbanización del municipio es altamente susceptible pues se encuentra construida sobre lomeríos. Las paredes de los lomeríos presentan una inestabilidad ante lluvias los derrumbes pueden ser efectuados principalmente en estas zonas

Fuente: Memoria Histórica de contingencias y desastres del municipio de San Mateo del Mar; análisis facilitado por el PNUD en el 2015, actualizado en el 2018

En el año 2017 ocurrió un sismo de 8.2 grados Richter, que tuvo lugar a las 23:49 del 7 septiembre de 2017, provocando daños en 1,788 viviendas y afectando a 7 mil 688 personas. La iglesia de San Mateo Apóstol también sufrió daños de importancia, hubo caída de postes de la CFE, además de inundaciones. Se registraron desplomes en la cabecera municipal, casas y bardas; calles agrietadas y escuelas a punto de caer, dejando al 90.1% del total de los niños de 3 a 14 años sin clases. La población estuvo sin alimentos, agua y medicinas. Después de la cabecera municipal, la colonia Juárez fue la más afectada, con el 17% de sus casas dañadas (Santiago, 2017).

Por el riesgo de inundación y por las réplicas del temblor, las familias fueron desplazadas hasta la Agencia de Huazantlán del Río, debido a que en las partes bajas de las colonias, hubo hundimiento de la tierra y había riesgo por inundación. En Barrio Nuevo, perteneciente a esa comunidad, el camino principal que permite el acceso a esa zona prácticamente se partió, al mostrar la naturaleza su furia y esto impidió que unas 50 familias pudieran salir de sus hogares, originando la demanda de ingenieros y técnicos para que evalúen las condiciones del suelo, con el propósito de saber si era factible o no la construcción de una nueva vivienda (Ordoñez, 2017).

Así mismo, con el terremoto y las fuertes lluvias, las lagunas invadieron calles y casas, las fosas sépticas se reventaron y las aguas negras se mezclaron con las de la laguna, que es la fuente de alimentación de esta comunidad. Además, el mar avanzó 150 metros, lo que provocó que más de 100 chozas se hundieran, generando preocupación, ya que el agua no descendía y, por el contrario, seguía avanzando por calles y callejones, saliendo de los pisos arenosos y de los escombros, hundiendo lentamente más casas sacudidas por el sismo, sin importar que sean de concreto y tabique o solo de adobe con techos de palma, generando problemas sanitarios y de salud (Reza, 2017).

El bienestar social se vio afectado con el terremoto y las inundaciones provocaron el colapso de puentes (en virtud de que la playa desapareció), los hornos de barro donde se hornean las tortillas se reblandecieron por el agua y no había luz eléctrica en varias zonas. Los hombres no podían salir a pescar, contaban que el agua estaba muy profunda, y que para ellos era un mar totalmente nuevo (Reza, 2017).

En la cabecera municipal el panorama fue muy desolador. El 90% de los edificios educativos (4 maternales, 9 preescolares, 11 primarias, 2 secundarias y 1 telesecundaria), se dañaron, con bardas colapsadas y caminos con las calles agrietadas, dejando a los niños sin clases (INEGI, 2018).

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.

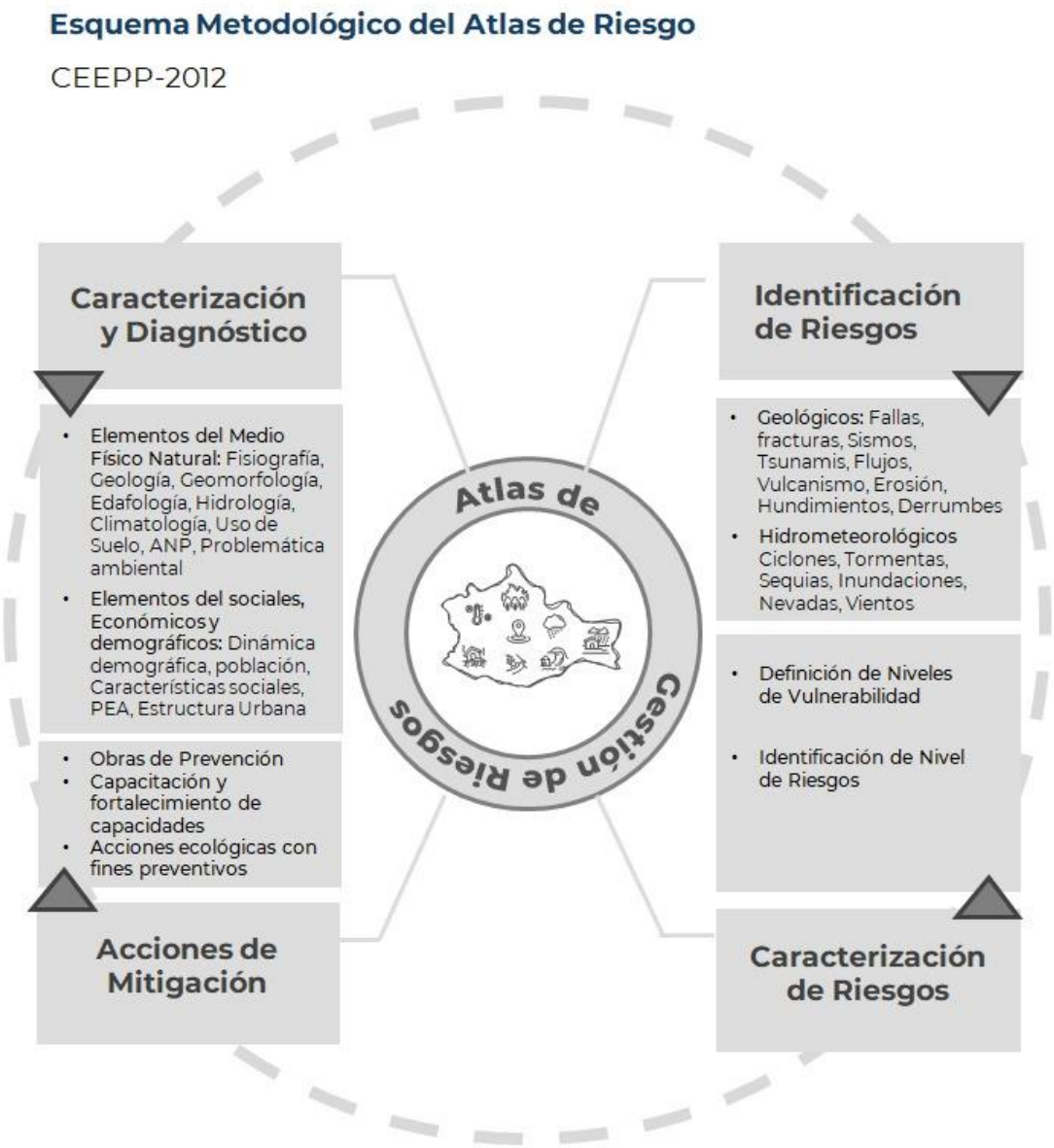
- Contar con un **sistema de información geográfica** que permita la actualización, consulta y generación de información tabular y gráfica de los diferentes riesgos, niveles de vulnerabilidad y zonas de afectación.
- Generar los **procedimientos** para la integración, homologación y estandarización de 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 2. Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo



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 hidrometereológicos 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 y 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, además, 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 y ayuda a analizar y formular los medios para alcanzar esta nueva visión del desarrollo sostenible. Los que están directamente relacionados con el Atlas de Riegos 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"*[1]. 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*"[2].

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (LGEEPA, 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"*[3].

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 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*"[4].

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 **Concejo 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[5].

[1] LGPC, Artículo 29, fracción XXII.
[2] LGAHOTyDU, Capítulo Cuarto. Atribuciones del Municipio, Artículo 11, fracción II
[3] LGEEPA. Sección IV: Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos, Artículo 23, Fracción X
[4] LGCC. Artículo 30, fracción I.
[5] 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.

En su capítulo VII, que habla de la Seguridad Pública y Protección Civil Municipales, determina que *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*[6]. 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***[7]". En su artículo 47 define las atribuciones de los Consejos Municipales y en su fracción IV 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*[8]".

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

[6] 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.
[7] LPCGIRDEO. Artículo 44
[8] LPCGIRDEO. Artículo 47 Fracción IV
[9] LOTDUEO. Capítulo Segundo, De las Autoridades, Sección III. De los municipios, artículo 8, fracción X

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: g*enerar protocolos de prevención, reacción, atención y recuperación, capacitar a los municipios en materia de protección civil y gestión integral de riesgos y 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 cuanto al Reglamento Bando de Policía y Buen Gobierno, se consultaron los planes municipales de períodos de gobierno pasados. En ellos, se hace mención de que el municipio no cuenta con una reglamentación aprobada por el cabildo y que solo se tiene conocimiento de las reglas de buenas costumbres. Respecto a la forma de administración para la procuración de justicia, las autoridades municipales, a través del Síndico Municipal, son los encargados de impartir justicia en asuntos locales de menor trascendencia. En caso de delitos más serios o que representen un problema mayor, se remiten al Ministerio Público, ubicado en la cabecera Distrital de Tehuantepec.

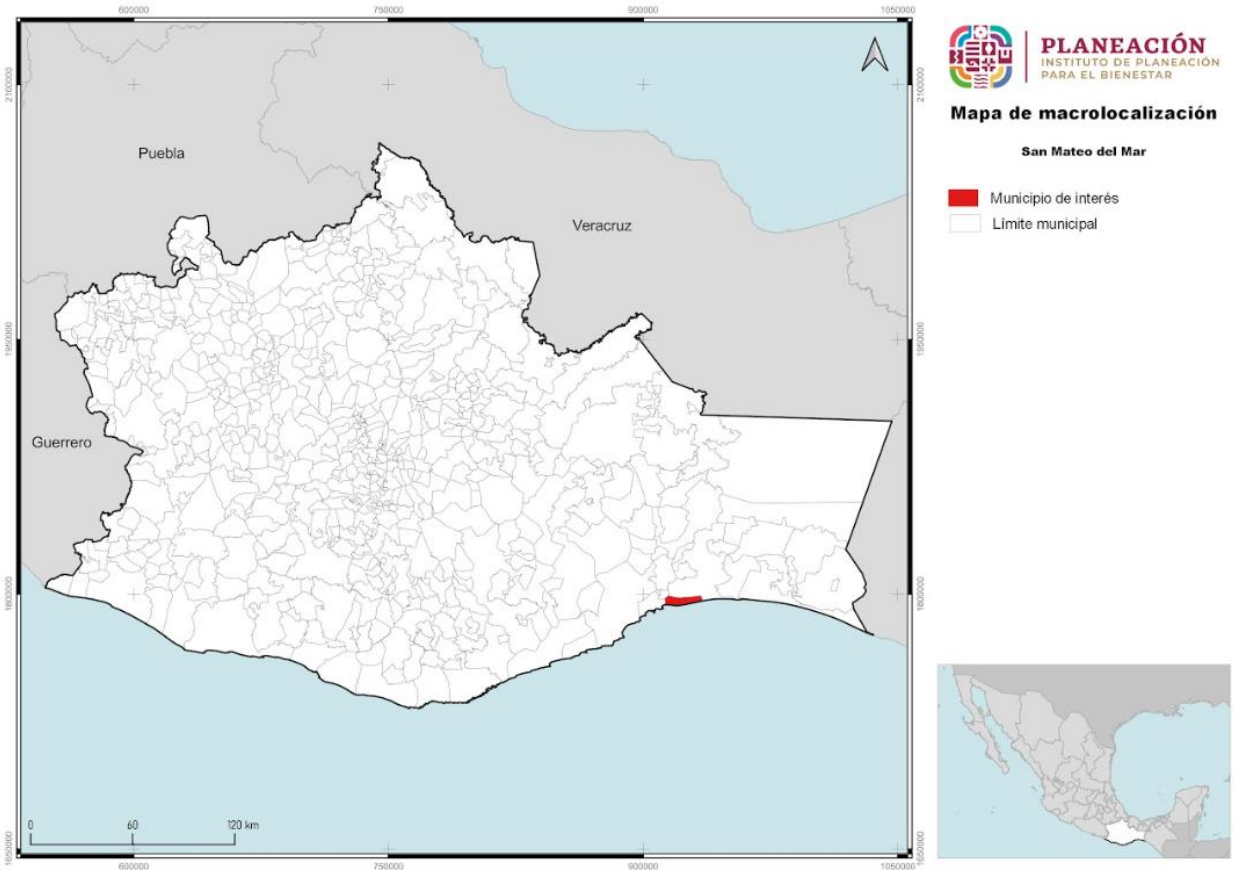
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

II.1 Ubicación y Colindancias

El municipio de San Mateo del Mar se encuentra en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito de Tehuantepec en la región Istmo. Se localiza entre los paralelos 16°10’ y 16°15’ de latitud norte; los meridianos 94°55’ y 95°09’ de longitud oeste y altitud entre 0 y 100 m.s.n.m.

Colinda al norte con los municipios de San Pedro Huilotepec y Heróica Ciudad de Juchitán de Zaragoza; al este con el municipio de Heróica Ciudad de Juchitán de Zaragoza y Golfo de Tehuantepec; al sur con el Golfo de Tehuantepec y al oeste con los municipios de Salina Cruz y San Pedro Huilotepec.

Mapa 1. Macrolocalización del municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

II.2 Superficie, localidades y población

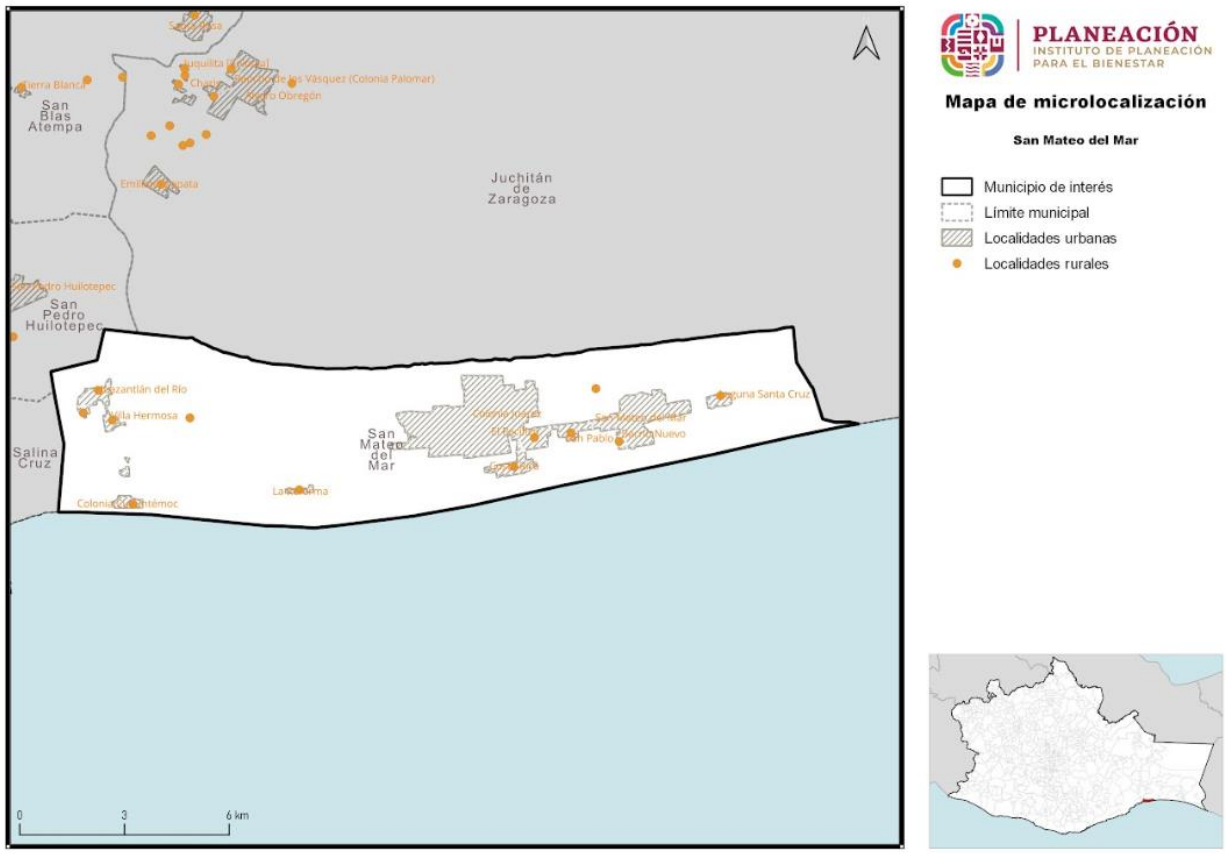
Cuenta con 14 localidades y una superficie de 90 km^2, que representa el 0.1% de la superficie estatal.

Tabla 2. Localidades del municipio de San Mateo del Mar

Nombre Localidad
San Mateo del Mar
Colonia Cuauhtémoc
Huazantlán del Río
Colonia Juárez
La Reforma
Costa Rica
Villa Hermosa
San Pablo
Laguna Santa Cruz
Barrio Nuevo
El Pacífico
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)
San Martín
Buenos Aires [Barrio]

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 2. Microlocalización del municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

En el año 2020, el total de la población fue de 15,571 personas, que equivalen al 0.4% de la población del estado. La densidad de población por kilómetro cuadrado es de 172.9, frente a la del estado de Oaxaca, que es de 44.1 habitantes por km^2.

La clave del INEGI asignada para identificar al municipio de San Mateo del Mar es 20248.

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.

Mapa 3. Ubicación de las localidades que conforman el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

II.3 Mapa Base (topográfico)

Los mapas base sirven como mapa de referencia en el que se superponen datos de capas y se visualiza 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 UTM14 norte (sistema Universal Transversal de Mercator).

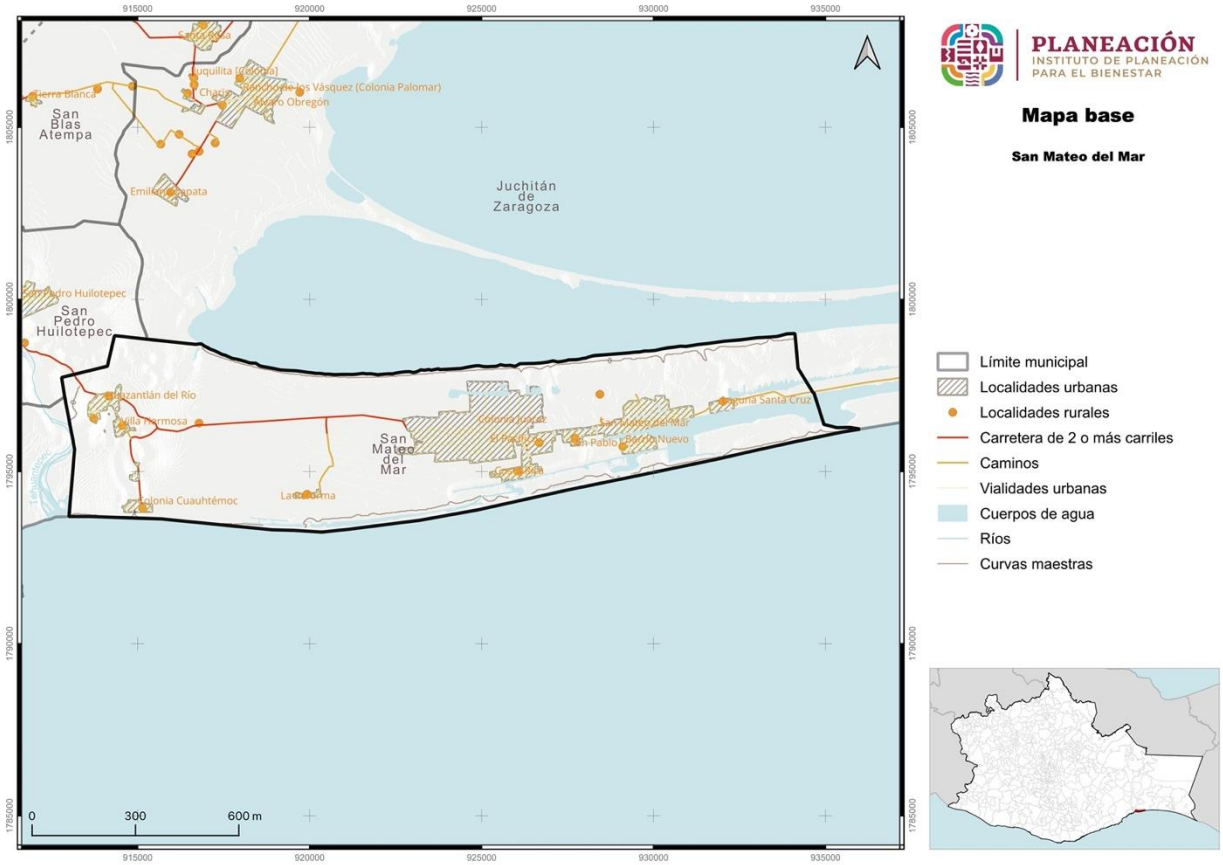
Los objetos geográficos del mapa base son:

- 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 también es 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. Es de representación lineal.
- Los puentes provienen de la cartografía del Instituto Mexicano del Trasporte 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 y 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 4. Mapa base del municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 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. Estas varían dependiendo del método que se emplea para generarlas 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 y 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 describirá la estructura y la dinámica de la superficie terrestre, así como los procesos naturales que la moldean, como la erosión, la tectónica de placas, la sedimentación, entre otros.

III.1.1 Provincia fisiográfica

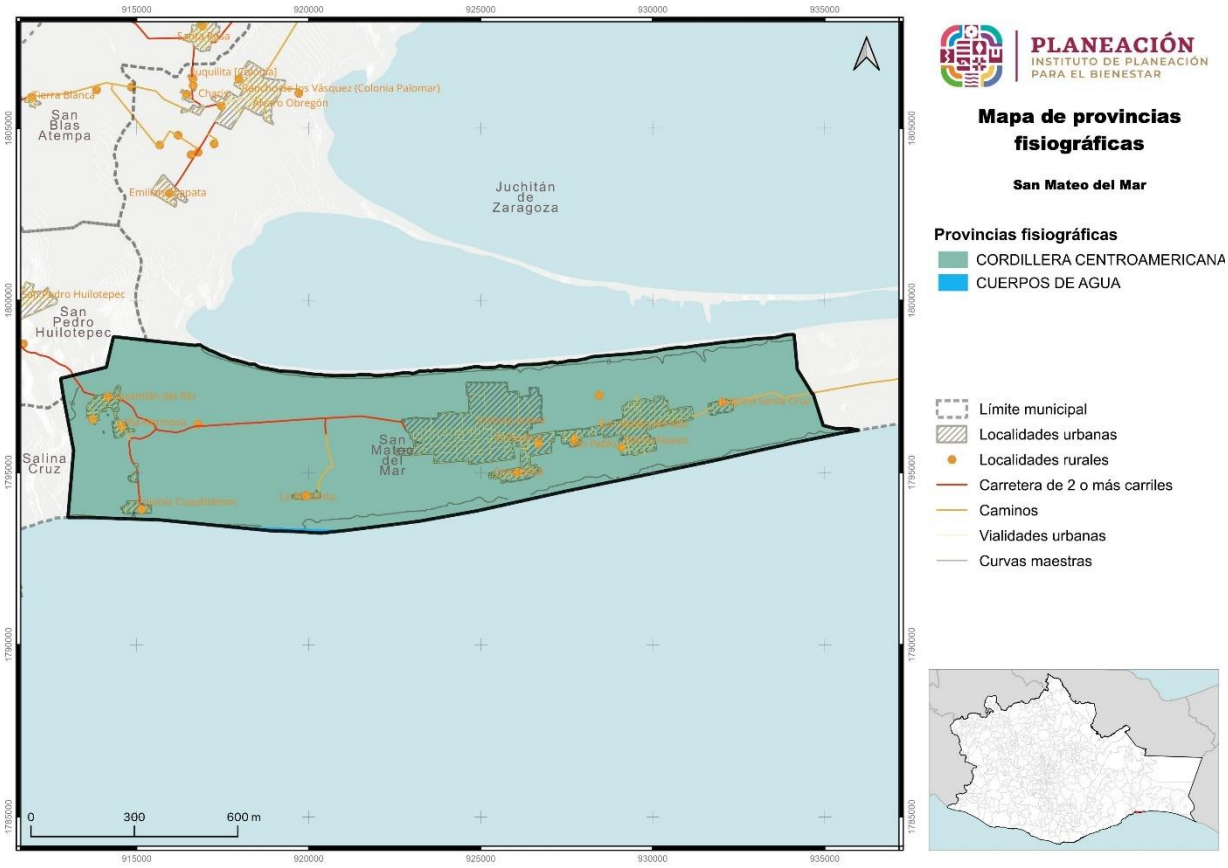
Del territorio de San Mateo del Mar (90 km^2), 89.7 km^2 pertenecen a la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana y 0.3 km^2 son de un cuerpo de agua perenne.

Tabla 3. Provincias fisiográficas en el municipio de San Mateo del Mar

Entidad	Nombre	Área (km^2)	Área (ha)
PROVINCIA	CORDILLERA CENTROAMERICANA	90.0	9,005.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 5. Provincia fisiográfica en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.1.2 Subprovincias fisiográficas

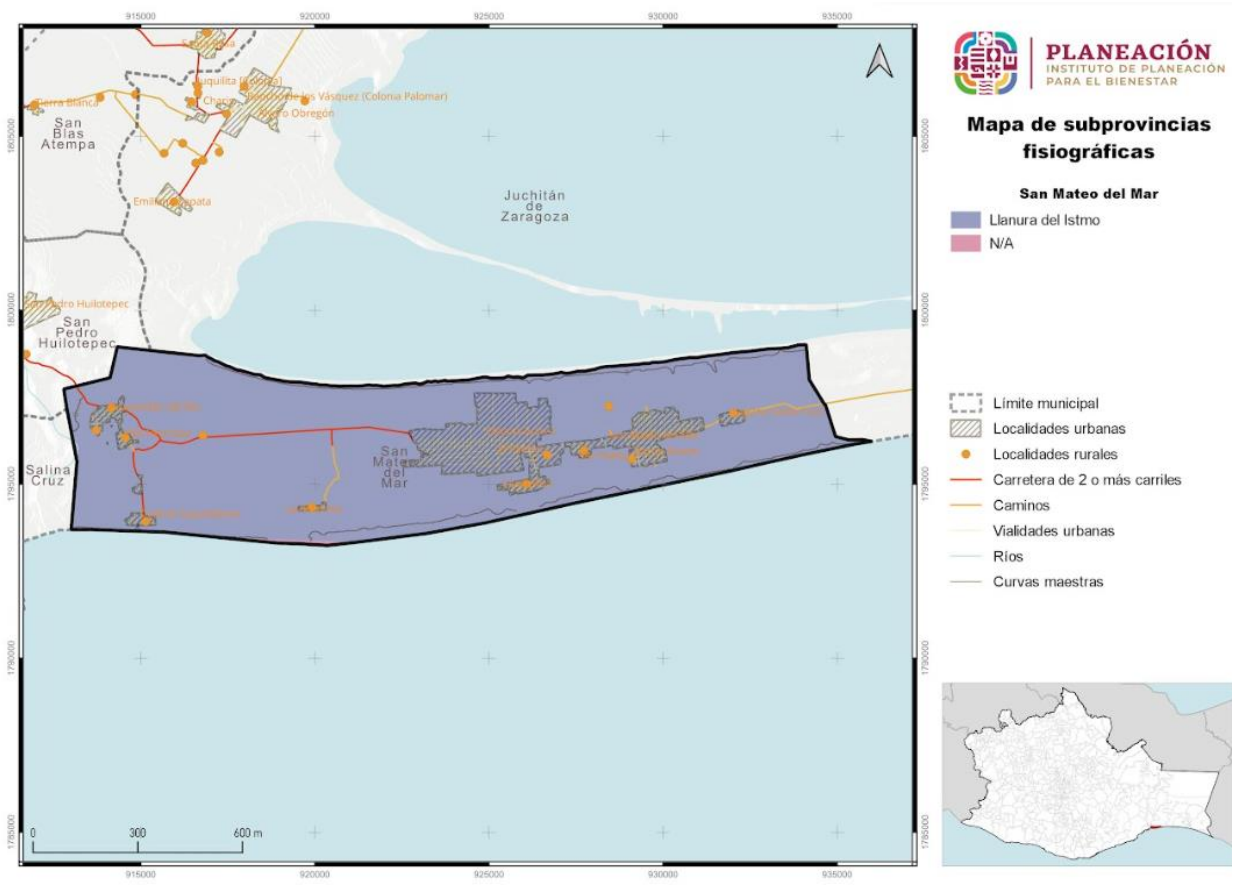
El territorio municipal pertenece a la subprovincia llamada *Discontinuidad Llanura del Istmo*, que inicia unos cuantos kilómetros al oeste de Santo Domingo Tehuantepec y se extiende con rumbo sursureste hasta Tonalá, Chiapas; tiene una longitud y un ancho máximo aproximados de 185 y 50 km, respectivamente. El origen de esta llanura costera con línea de costa cóncava hacia el Océano Pacífico, que encierra a las lagunas Superior, Inferior y del Mar Muerto por medio de barras anchas de bocas estrechas, se relaciona con el depósito de materiales del Pleistoceno al Reciente (INEGI, 2004).

Tabla 4. Proporción del territorio del municipio de San Mateo del Mar en las subprovincias fisiográficas

Entidad	Nombre	Área (km²)	Área (ha)
Discontinuidad	Llanura del Istmo	90.0	9,005.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 6. Proporción del territorio del municipio de San Mateo del Mar en las subprovincias fisiográficas



Fuente: CentroGeo, 2024

III.2 Geomorfología

El territorio es una llanura compuesta por un sistema de 3 topoformas, dos con diferente grado de dominancia y uno muy poco representativo. Estos se observan con pendientes suaves, con una altura promedio de 0 a 10 metros sobre el nivel del mar y presencia de algunos lomeríos y cerros de baja altura.

La playa o barra inundable y salina está representada por 6,339.5 ha, siendo la más importante. Después se encuentra la Llanura Costera Salina, con 2,534.1 ha y la Llanura Costera con 100.4 ha. Cuenta con seis cerros denominados Cerro Tigre, Niüng Aküwch Oleaj Monteok, Del Márquez, Cerro Lima ó Mi Tiük Jot, Mi Tiük Latüik y el Cerro Lagartero. Todos esllos están ubicados entre la población de Huazantlán del Rio y

Cuauhtémoc, con una altitud máxima de 10 m.s.n.m. La cabecera municipal se encuentra entre 5 y 6 m.s.n.m. (H.A. San Mateo del Mar, 2018).

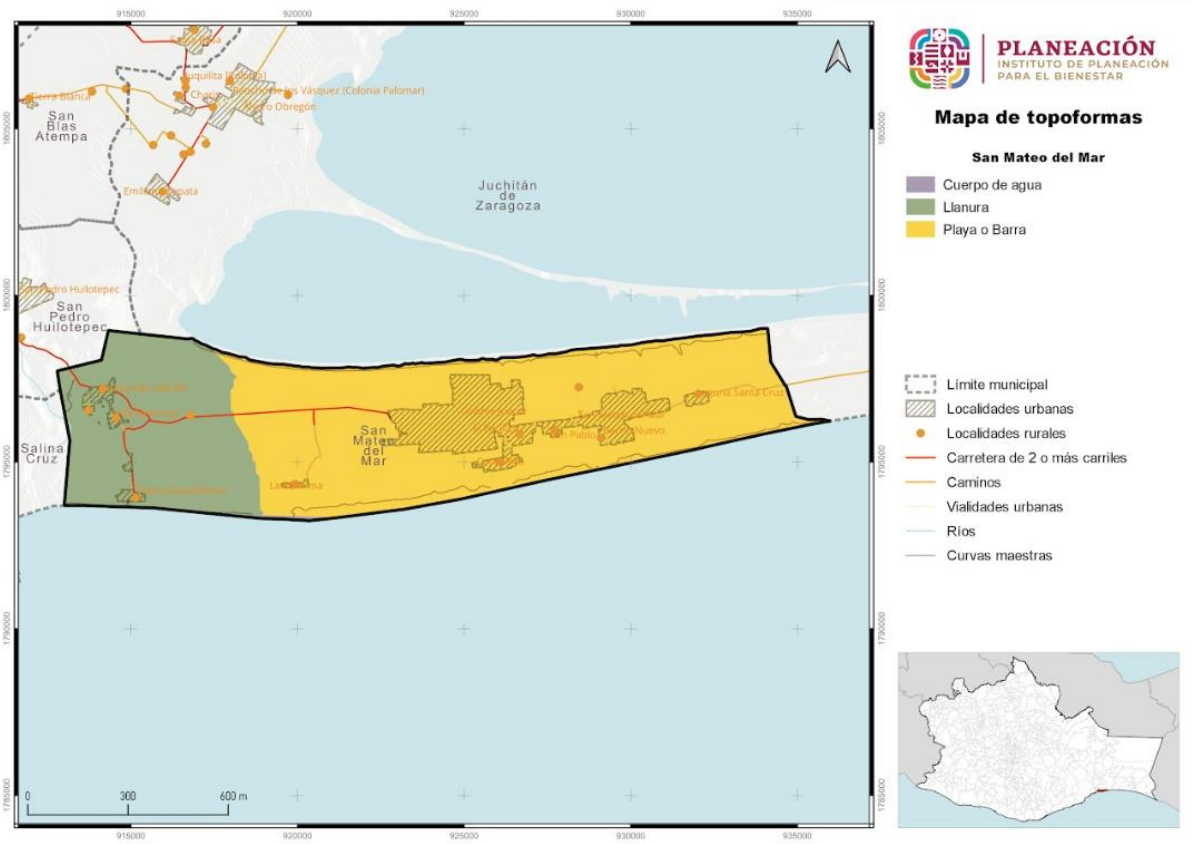
En conclusión, el territorio de San Mateo del Mar es principalmente una llanura con una pequeña zona de playa o barra inundable y salina. La altitud del territorio es baja, lo que lo hace susceptible a inundaciones.

Tabla 5. Sistema de topoformas presente en el municipio de San Mateo del Mar

Nombre	Descripción	Área (km²)	Área (ha)
Llanura	Llanura costera	1.0	100.4
Llanura	Llanura costera salina	25.3	2,534.1
Playa o Barra	Playa o barra inundable y salina	63.4	6,339.5

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 7. Sistema de topoformas presente en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3 Geología

De acuerdo con los datos de la carta geológica E15-10-D15-1 Juchitán, podemos resumir los siguiente:

Litología:

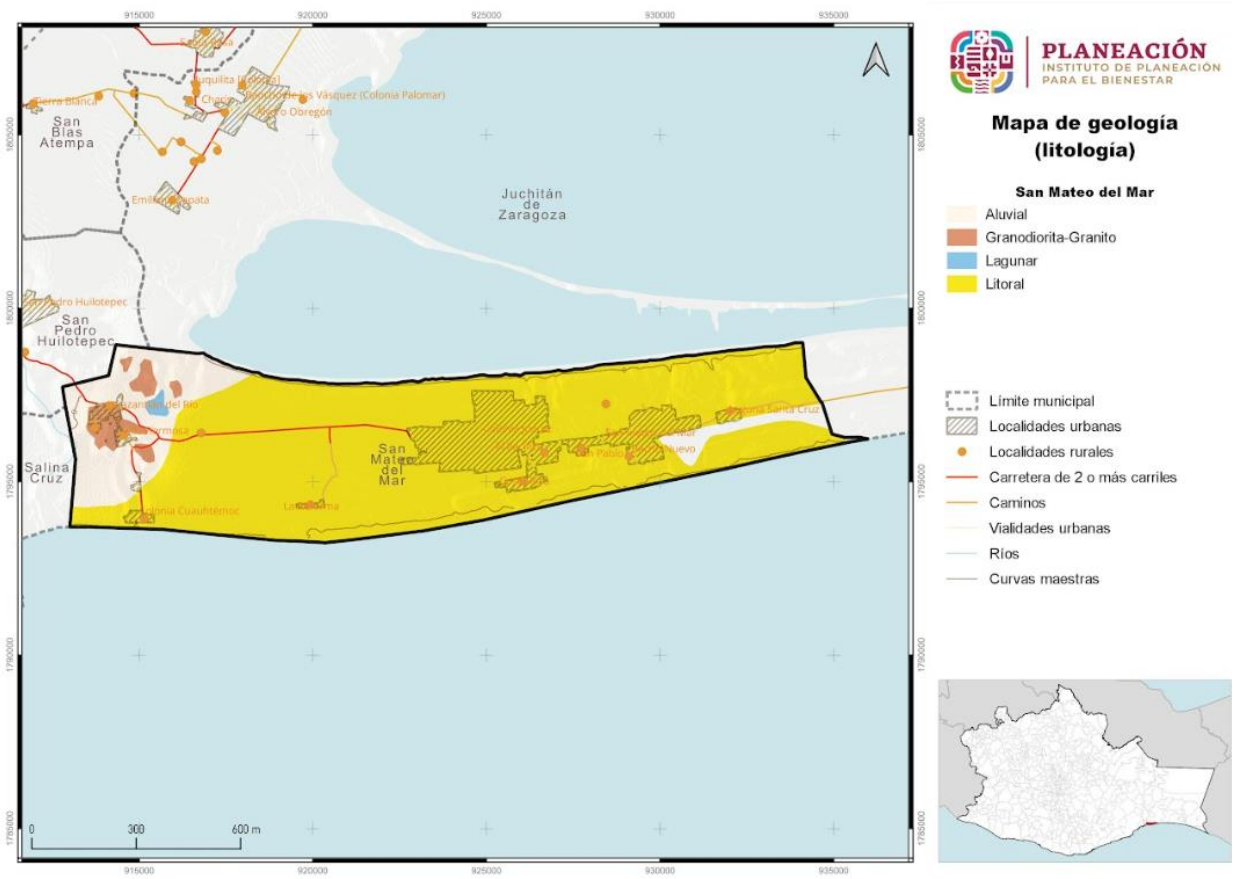
- **Aluvial:** Sedimentos transportados y depositados por ríos y arroyos.
- **Granito:** Roca ígnea plutónica de composición félsica.
- **Granodiorita:** Roca ígnea plutónica de composición intermedia entre granito y diorita.
- **Litoral:** Sedimentos acumulados en la zona costera por acción del oleaje y las mareas.
- **Lagunar:** Sedimentos depositados en ambientes lagunares (INEGI, 2005).

Tabla 6. Geología del municipio de San Mateo del Mar

Era	Periodo geológico (inicio)	Periodo geológico (final)	Litología	Tipo de roca	Clave (SGM)	Área (km^2)
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Aluvial	Sedimentaria	Qhoal	10.9
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Lagunar	Sedimentaria	Qholg	0.3
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Litoral	Sedimentaria	Qholi	74.1
Cenozoico	Mioceno	Mioceno	Granodiorita-Granito	Intrusiva	TmGd-Gr	2.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 8. Geología del municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Edad:

- **Cenozoico:** Era geológica que abarca desde hace 66 millones de años hasta la actualidad.
- **Mioceno:** Época del Cenozoico que abarca desde hace 23 millones de años hasta hace 5 millones de años.
- **Holoceno:** Época del Cenozoico que abarca desde hace 11,700 años hasta la actualidad.

Área:

- **Aluvial:** 10.9 km² (la más extensa)
- **Granodiorita:** 1.3 km²
- **Litoral:** 74.1 km²
- **Lagunar:** 0.3 km²

Conclusiones:

- La litología de San Mateo del Mar está compuesta principalmente por sedimentos aluviales y litorales.

- También hay presencia de rocas ígneas plutónicas, como el granito y la granodiorita.

III.3.1 Relieve

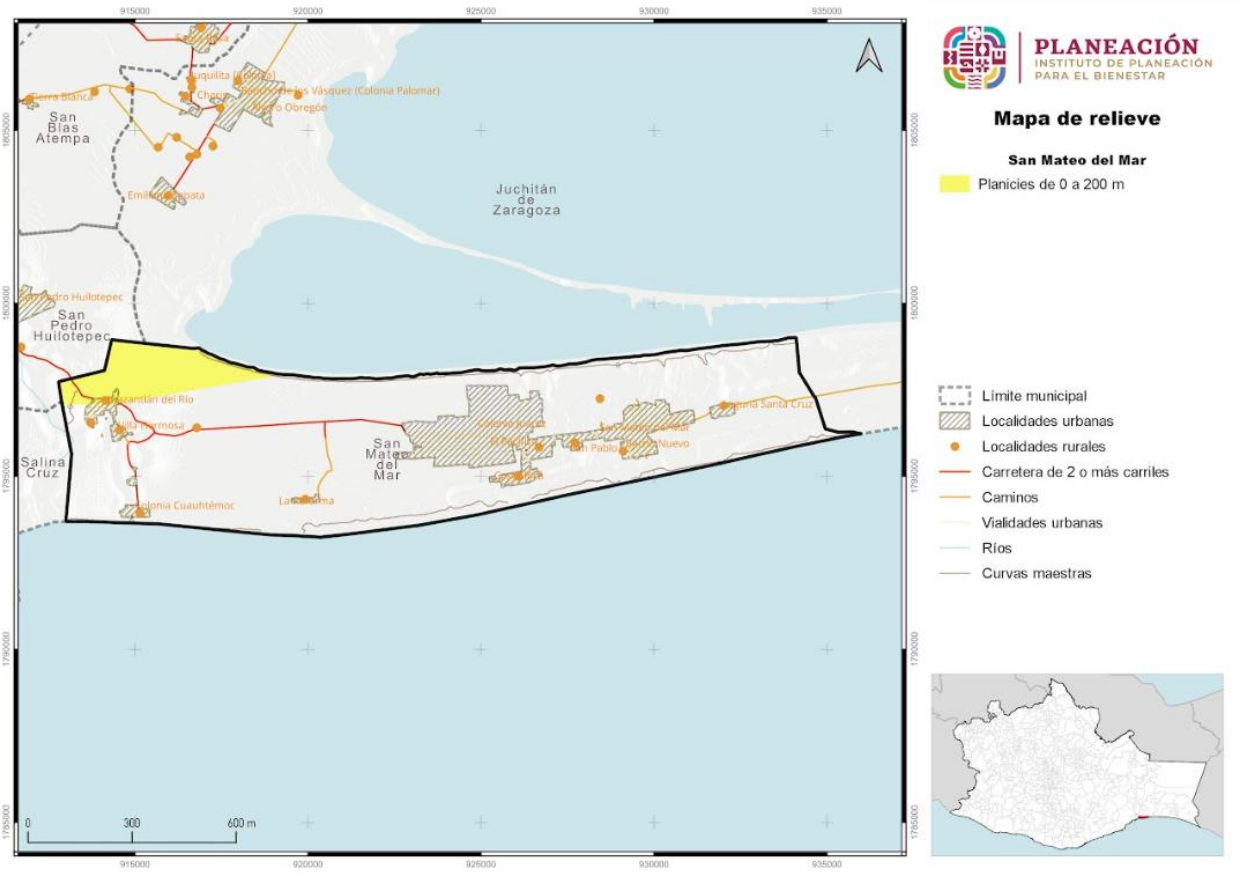
El relieve de San Mateo del Mar no presenta grandes elevaciones o cañones dentro de su territorio, por lo que su relieve es llano con pendientes suaves, con altura no mayor a 10 metros y algunos lomeríos de baja altura presentes en la zona noreste del territorio.

Tabla 7. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Mateo del Mar

Morfología	Clima	Vegetación	Hectáreas del municipio por morfología
Planicies 0 - 200 m	Subhúmedo	Bosque tropical erennifolio y subcaducifolio	645.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 9. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.4 Edafología

En el municipio solo se observan tres tipos de suelo: Arenosol, Phaeozem y Fluvisol, que se describen a continuación.

Los suelos Arenosol contienen más del 85% de arena, pero son apropiados para la agricultura con sistemas de riego.

Los suelos Phaeozem son de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo, propicios para la agricultura dependiendo de las lluvias.

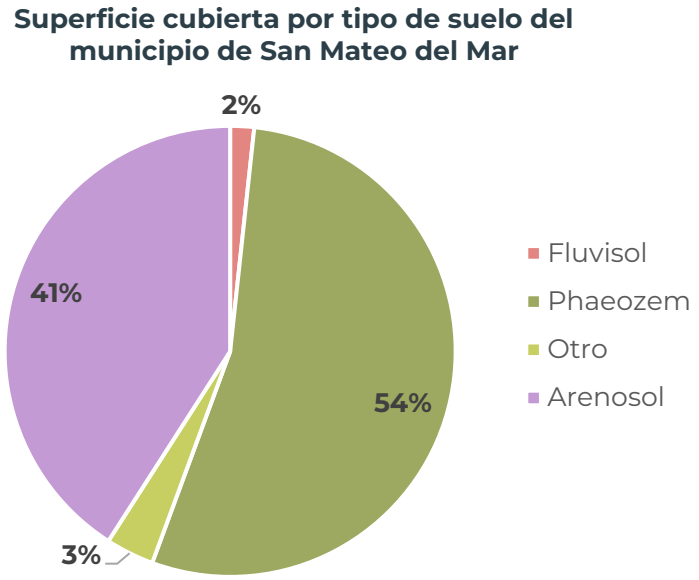
Los suelos Fluvisol contienen abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Son ecológicamente valiosos para preservar la vegetación original y han sido tradicionalmente fértiles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

Tabla 8. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Mateo del Mar

Suelo	Aptitud	Área (ha)
Fluvisol	Agrícolas bastante fértiles	154.3
Phaeozem	Agrícolas dependientes del comportamiento de las lluvias	4,854.5
Otro	Otro	312.3
Arenosol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	3,684.3

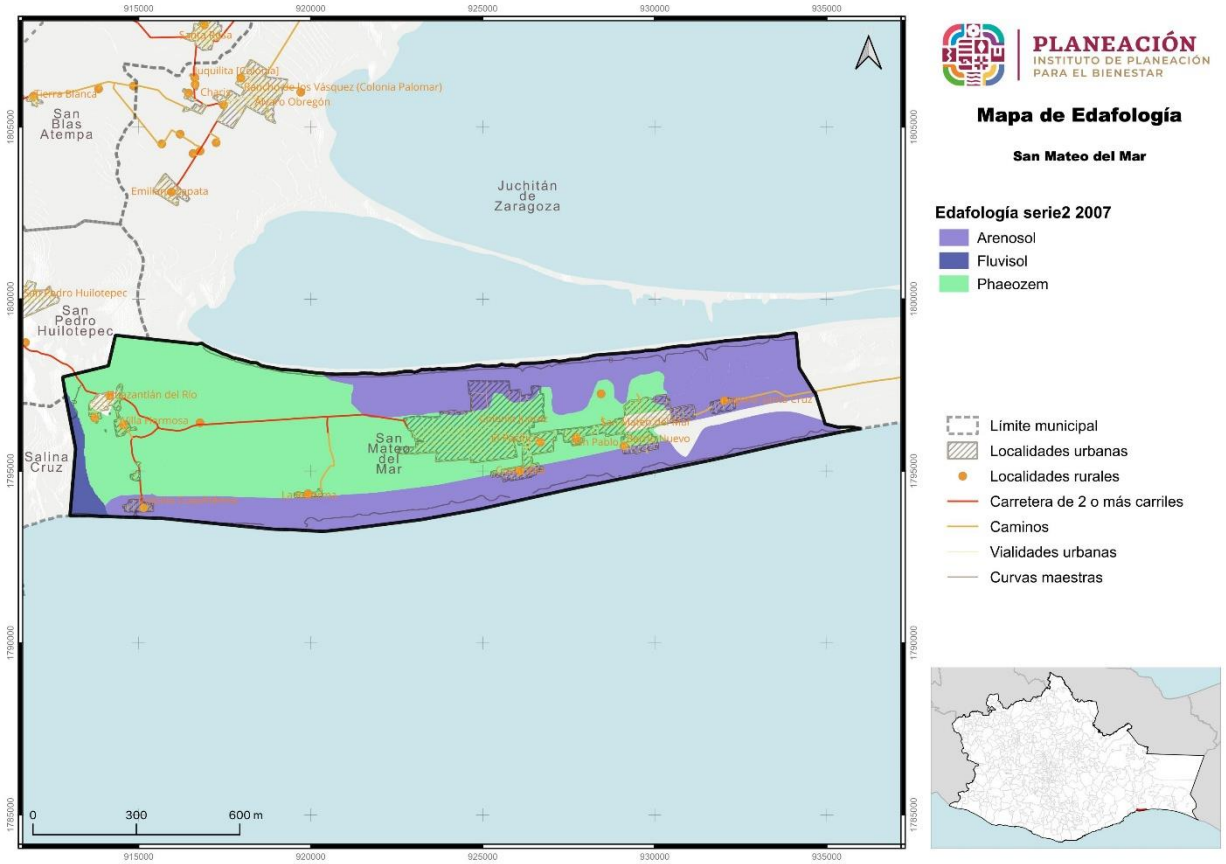
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 1. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 10. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.5 Hidrografía

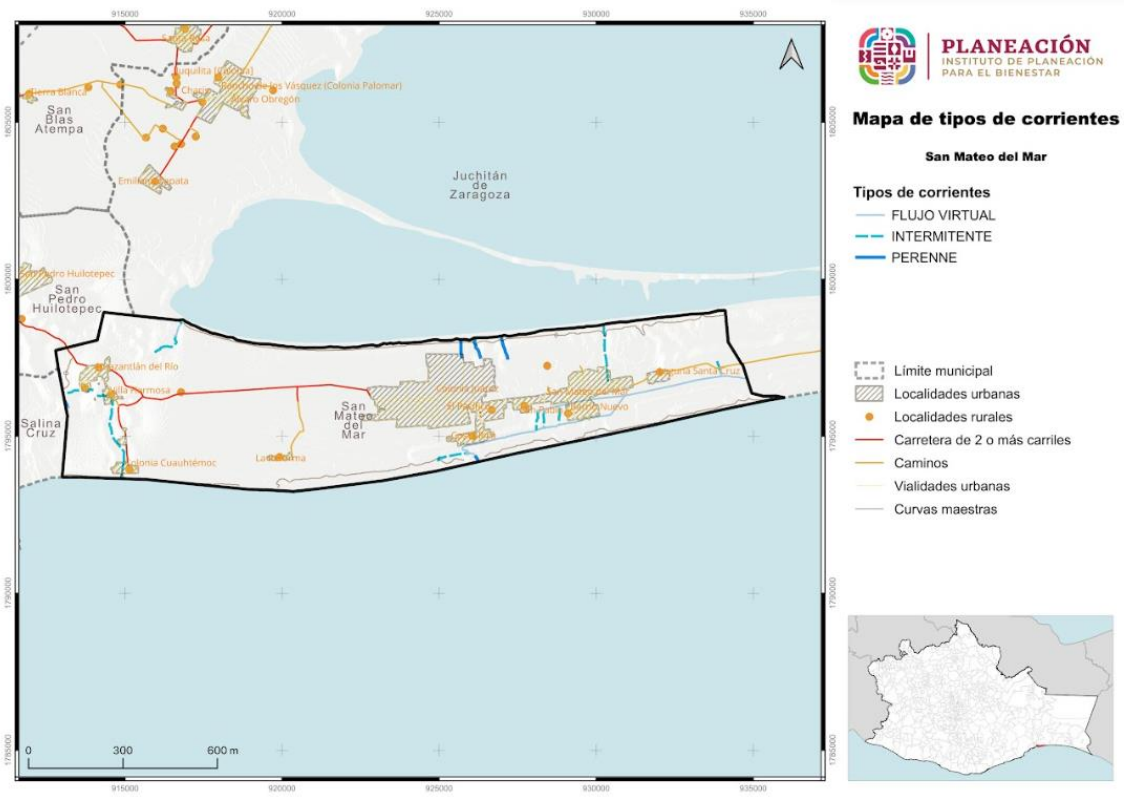
La red hidrográfica municipal es poco compleja, debido a su topografía. Dentro de su territorio se encuentra la desembocadura del río Tehuantepec, específicamente en la colonia Cuauhtémoc.

Tabla 9. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de San Mateo del Mar

Tipo de corriente	Longitud (km)
Perenne	2.4
Flujo virtual	14.5
Intermitente	10.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 11. Tipos de corrientes en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.5.1 Cuencas, subcuencas y microcuencas

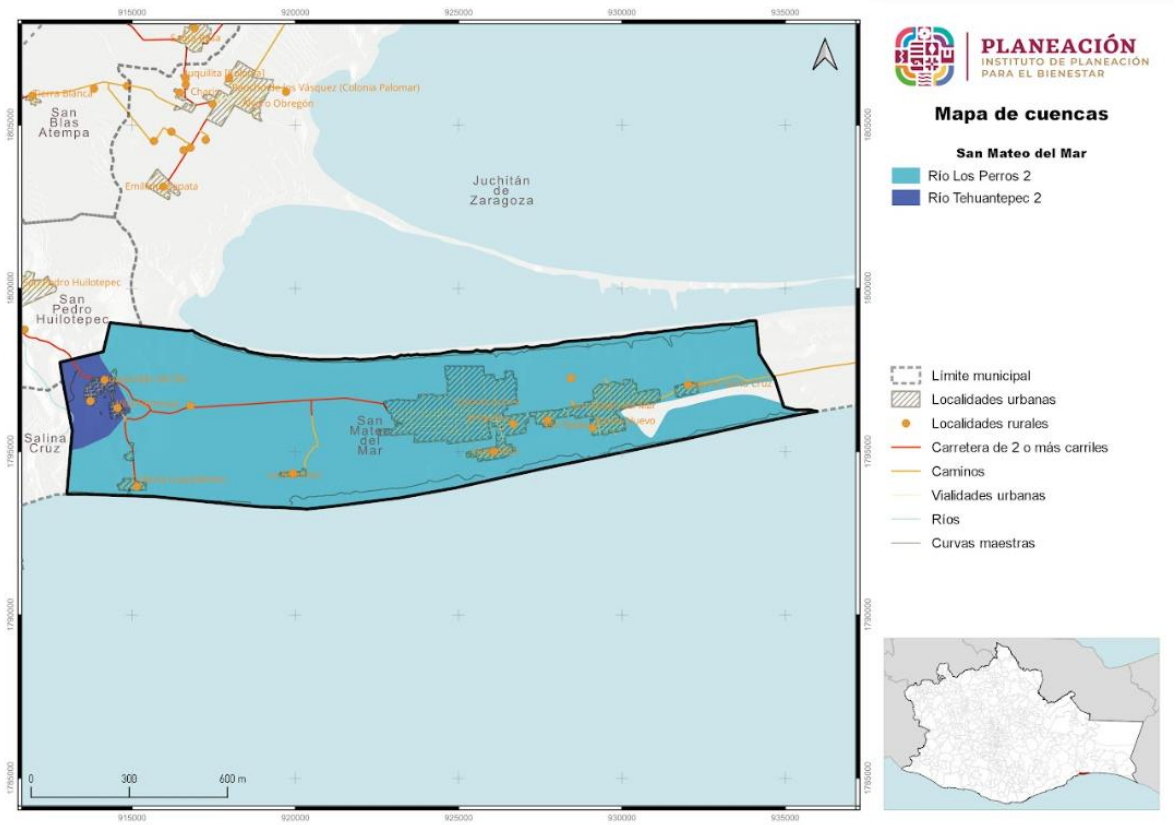
San Mateo del Mar se encuentra dentro de la región hidrológica de Tehuantepec. El 92.5% de su superficie se observa dentro de la subcuenca de la Laguna superior e inferior, que pertenece a la cuenca homónima; el 7.5% restante lo abarca la subcuenca del río Bajo Tehuantepec, parte de la cuenca del río Tehuantepec. El cuerpo de agua más importante es la laguna Quirium (2.7%).

Tabla 10. Cuencas presentes en el municipio de San Mateo del Mar

Cuenca	Descripción de la cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Río Los Perros 2	Desde donde se la localiza la estación hidroeléctrica Ixtepec, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Tehuantepec	Tehuantepec A	Pacífico Sur
Río Tehuantepec 2	Desde donde se localiza la presa Benito Juárez, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Tehuantepec	Río Tehuantepec	Pacífico Sur

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 12. Cuencas presentes en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Los ríos que corren por San Mateo son de tres tipos. Destaca por su naturaleza perenne (casi perdida en la actualidad), el Río Tehuantepec, hacia el cual fluyen aguas de 2.4 Km^2. El río, después de entrar a terrenos del municipio haciendo una ligera curva al sur de Huazanrlan del Río, continúa casi en línea recta de norte a sur, para terminar su recorrido por las playas de la Colonia Cuauhtémoc, si es que sus aguas no se ven devueltas por el agitado oleaje, con lo cual inunda a las colonias de San Mateo asentadas en sus márgenes.

Los otros ríos son de cauce virtual o intermitentes. Unos se forman al acumularse el agua de los drenes de calles de la zona urbana, caminos y campo, mientras que otros reconocen viejos causes y empiezan a recargarse y mantenerse por días con más caudal y días con menos durante la temporada cerrada de lluvias y un poco después. Estos últimos dos tipos de ríos suman, el primero 14.4 km^2 y el segundo 10.4 km^2 de afluencia respectivamente.

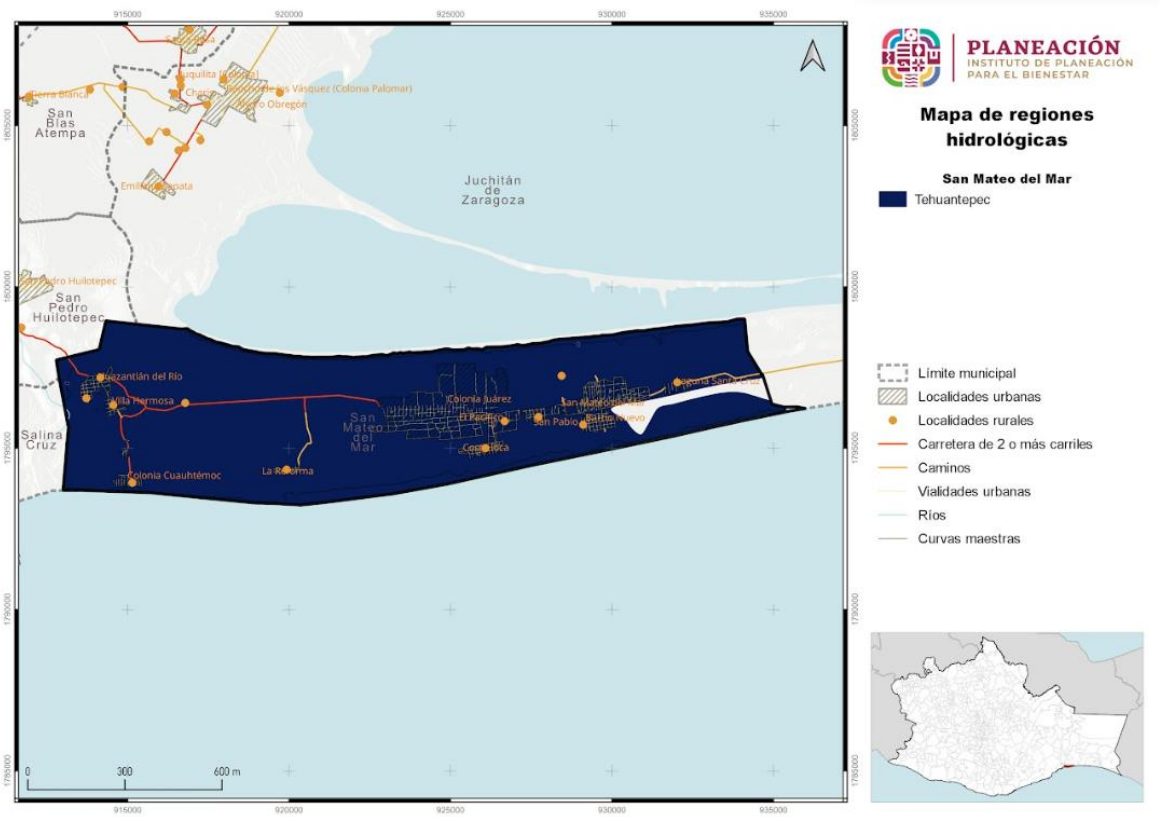
Todos estos ríos están representados en el siguiente mapa con delgadas líneas de color azul más claros en contraste con el fondo.

Tabla 11. Descripción de las regiones hidrológicas presentes en el municipio San Mateo del Mar

Región hidrológica	Tehuantepec (100%)
Cuenca	L. Superior e inferior (92.5%) y R. Tehuantepec (7.5%)
Subcuenca	L. Superior e inferior (92.5%) R. Bajo Tehuantepec (7.5%)
Corrientes de agua	Perenne: Tehuantepec
Cuerpos de agua	Perenne (2.7%): Laguna Quirium

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal, San Mateo del Mar

Mapa 13. Regiones hidrológicas en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6 Clima

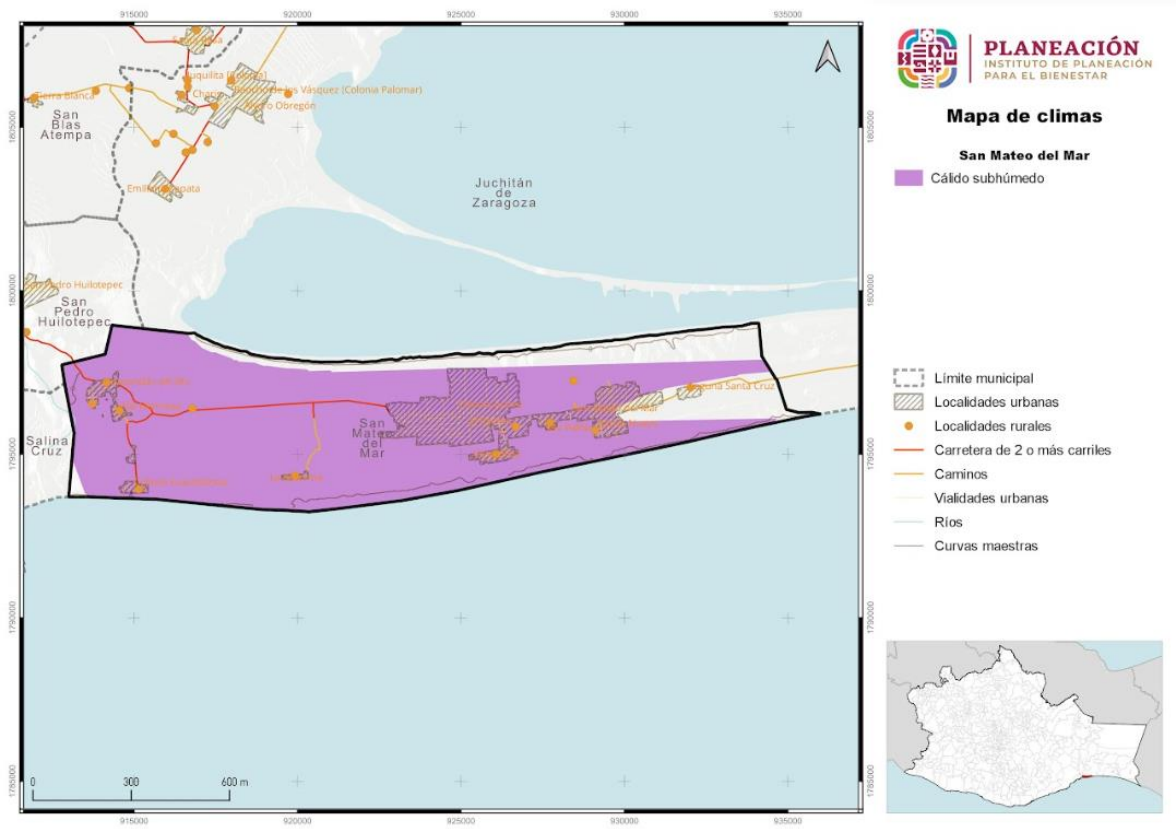
El tipo de clima es el cálido subhúmedo (Awo). La temperatura media anual varía de 22 a 35 °C. La temperatura más baja del año se registra en diciembre, mayor de 18 °C. La precipitación promedio de lluvia es de 1,000 mm anuales y la temporada de lluvias abarca de mayo a octubre (H.A. San Mateo del Mar, 2018).

Tabla 12. De los climas presentes en el municipio de San Mateo del Mar

Tipo clima	Descripción temperatura	Descripción precipitación
Awo	Cálido Subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 14. Distribución de los tipos de clima en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.1 Temperatura

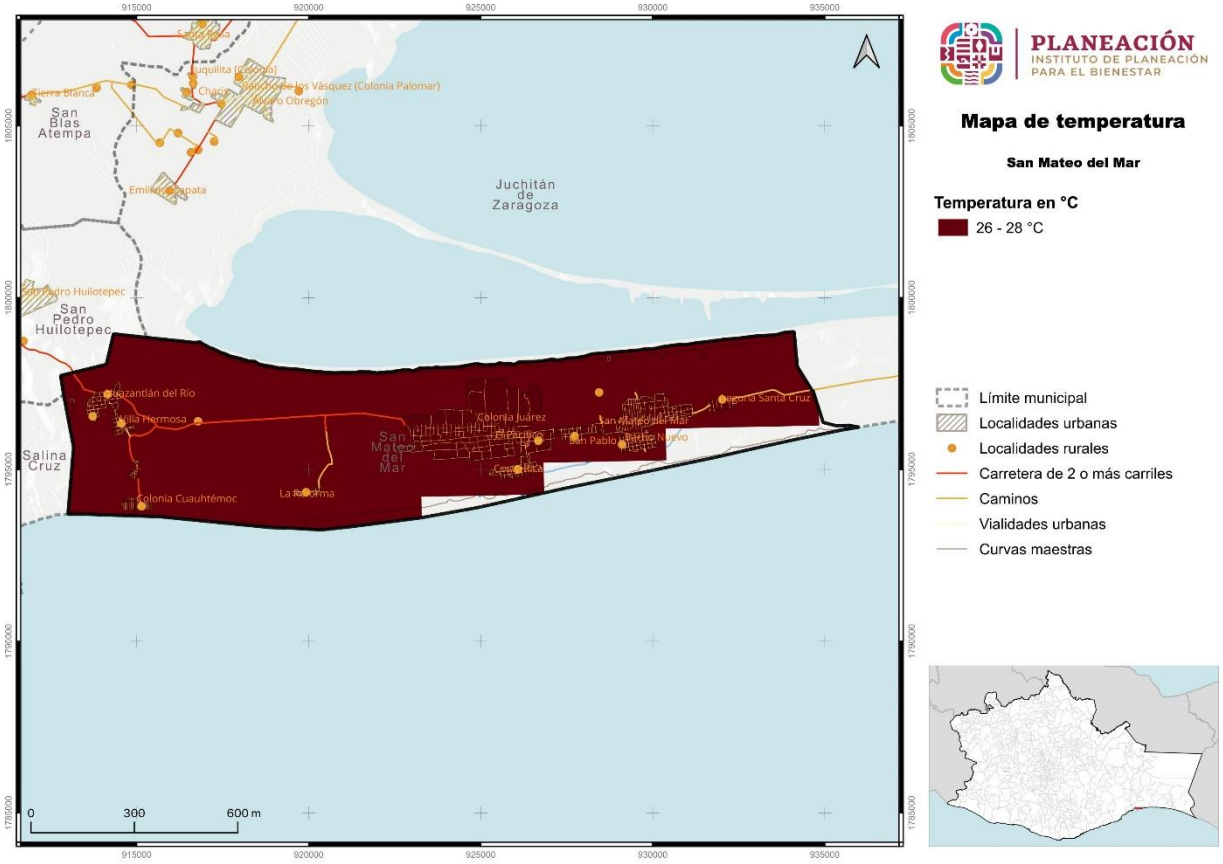
Como se mencionó anteriormente, el municipio de San Mateo del Mar solo presenta un tipo de clima, donde se observa una temperatura media anual de 26-28 °C en todo el territorio municipal.

Tabla 13. Superficie del municipio de San Mateo del Mar por rango de temperaturas (°C) medias anuales

Rango de temperatura (°C)	Hectáreas en el municipio
26 - 28	8,373.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 15. Superficie del municipio de San Mateo del Mar por rango de temperaturas (°C) medias anuales



Fuente: CentroGeo, 2024

III.5.2 Precipitación

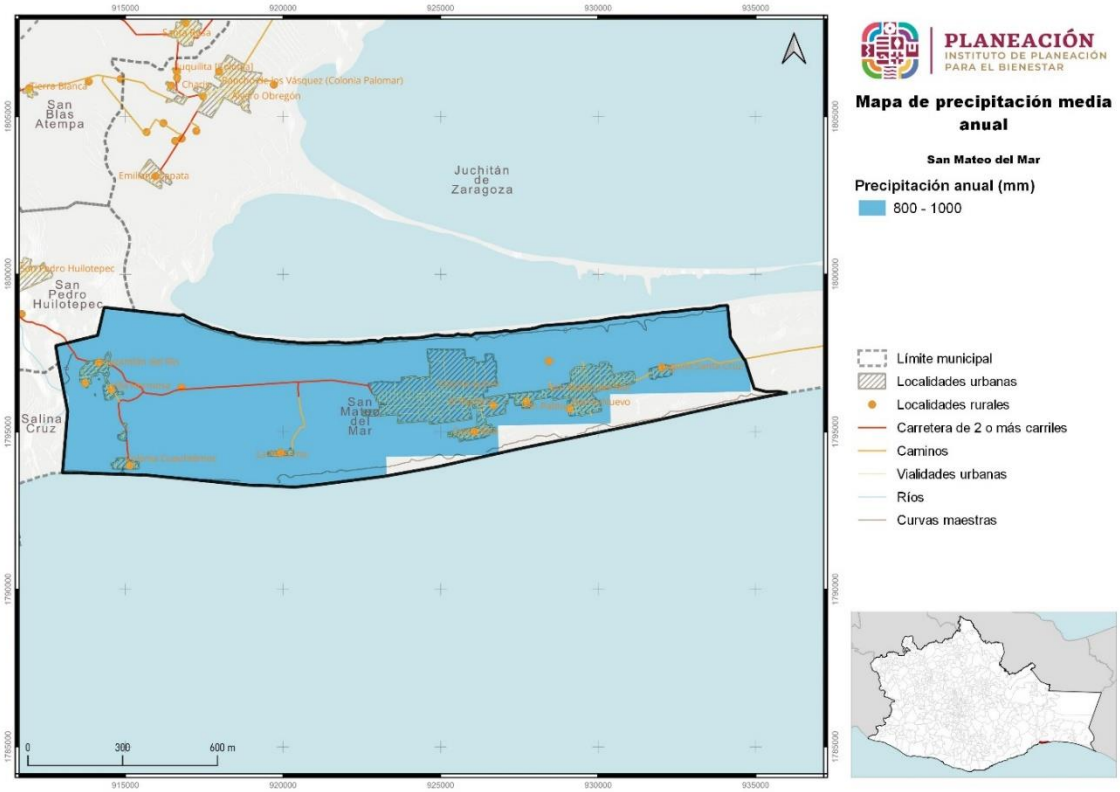
La precipitación media anual es el valor que se obtiene a partir del promedio de las lluvias registradas en los doce meses del año. Se asocia directamente a las condiciones geográficas del territorio, por lo que factores físicos como la orografía, la distancia de la tierra al mar, así como la incidencia de eventos frontales y ciclónicos, varían los regímenes de precipitación. La precipitación media anual presente en el territorio municipal oscila entre los 800 y 1,000 mm.

Tabla 14. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de San Mateo del Mar

Precipitación anual (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
800 – 1,000	8,373.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 16. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.3 Evapotranspiración

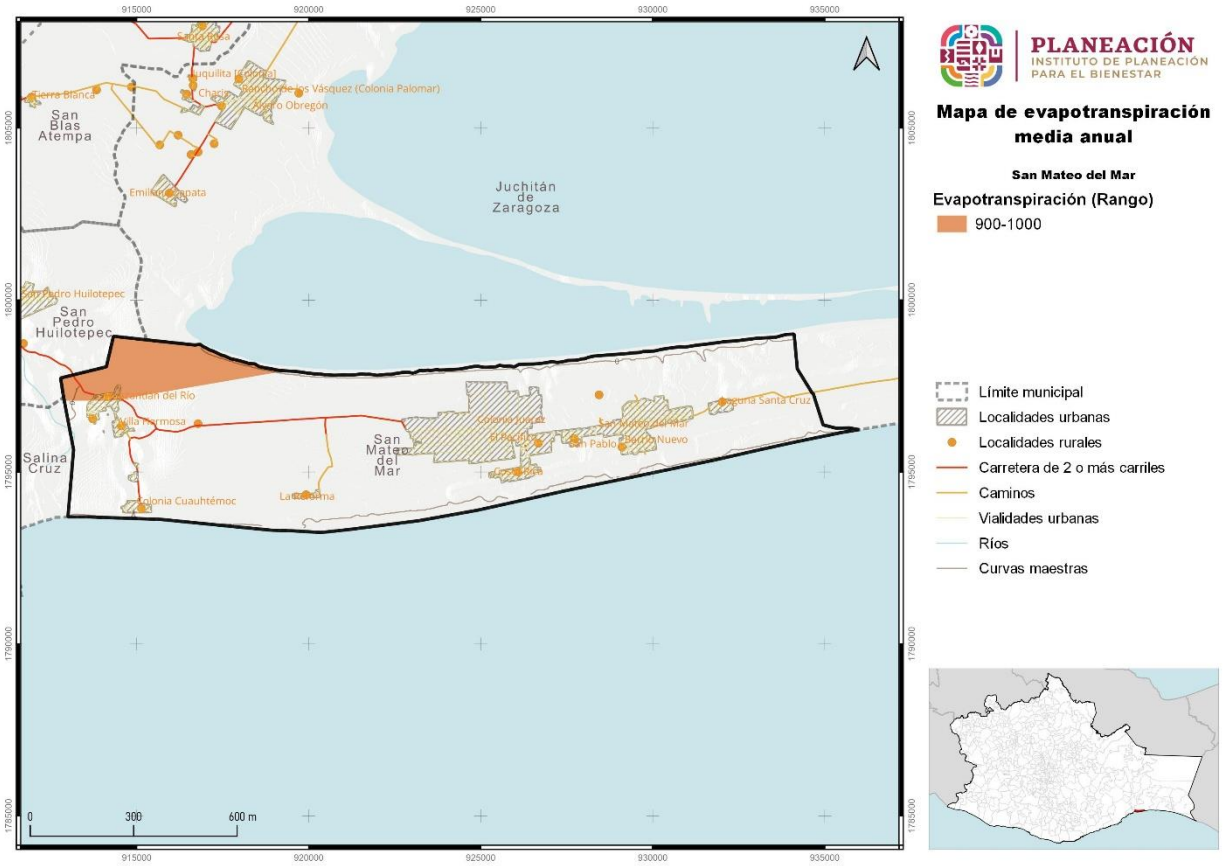
La evapotranspiración se define como la suma de pérdidas de agua por evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de las plantas. Tiene el fin de contabilizar las pérdidas de agua y obtener un saldo respecto del total de la precipitación (INEGI, 2000). En el caso de San Mateo de Mar, el rango es de 900-1,000, que es un rango ALTO de pérdidas de agua, motivo por el que la agricultura con riego es la recomendable.

Tabla 15. Evapotranspiración en el municipio de San Mateo del Mar

Valor	Rango (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
10	900-1,000	644.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 17. Evapotranspiración en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

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 estos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos*".

La vulnerabilidad no solo 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 de México 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.

En cuanto a vulnerabilidad el municipio de San Mateo del Mar, aun cuando se encuentra en orden bajo a nivel estatal, está en primer nivel de priorización de acuerdo al ANVCC (2021), por el grado de vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones, el incremento en la distribución del dengue y por la producción forrajera sujeta a estrés hídrico.

Tabla 16. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San Mateo del Mar

Orden de vulnerabilidad estatal	Índice de vulnerabilidad actual	Probabilidad potencial de deslaves actual	Población susceptible a deslaves
449	0.5	0	0%

Fuente: CentroGeo, 2024

III.7 Uso de Suelo y Vegetación

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".

III.7.1 Uso de suelo

La agricultura es la actividad económica de enorme importancia en el municipio de San Mateo del Mar, por lo que se refleja sobre el territorio, siendo la agricultura de riego la de mayor importancia (5,738.3 ha), y en segundo término la agricultura de temporal (194.3 ha), según el Inventario Estatal Forestal y de Suelos, 2014.

Sin embargo, el Censo Agropecuario 2022 de INEGI reportan solo 1,086.1 ha de terrenos cultivados, los que, a excepción de 1 ha que se identifica de riego, la absoluta mayoría se encuentra bajo el régimen de temporal.

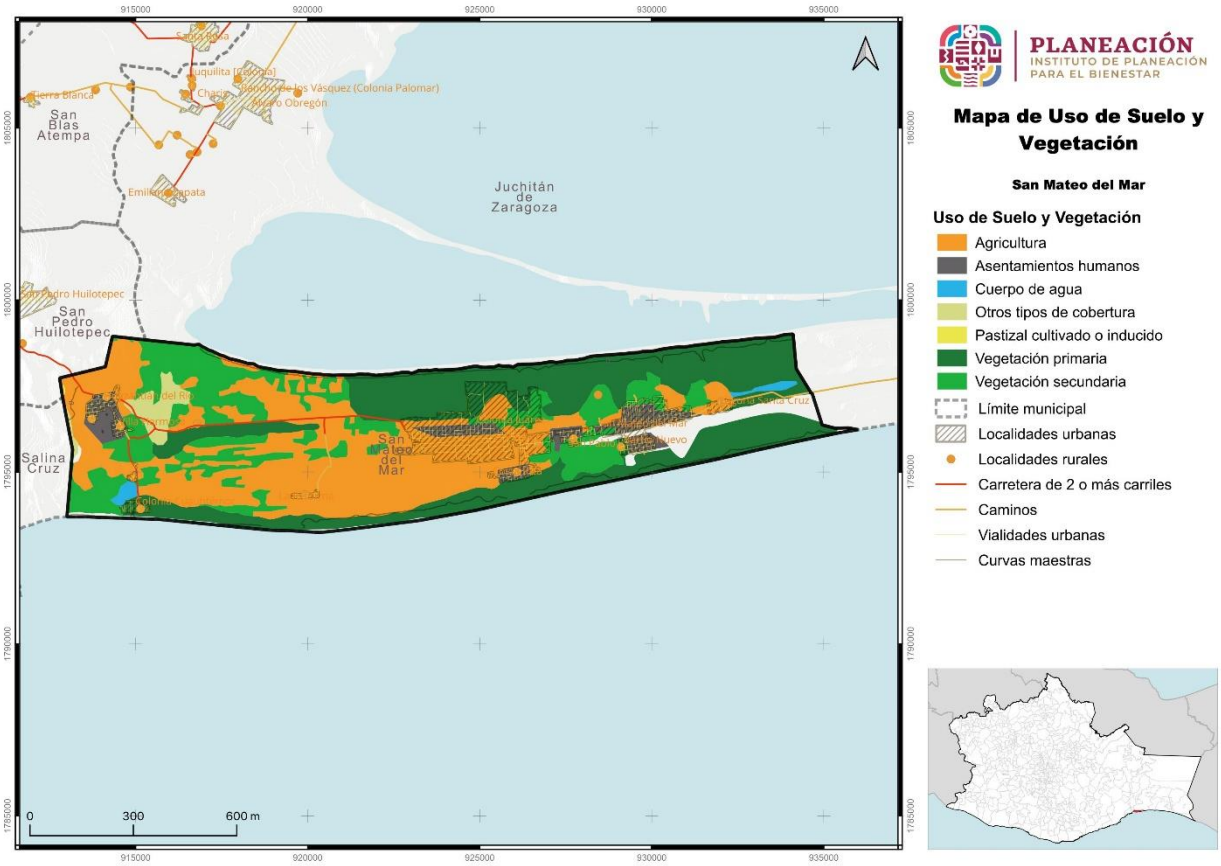
La vegetación nativa se encuentra representada de la siguiente forma: la vegetación primaria con 1,621.6 ha y la vegetación secundaria con 131.3 ha. Juntas representan el 19.5% del territorio municipal. Sin duda la tendencia es hacia una mayor reducción de la vegetación natural en favor de la agricultura.

Tabla 17. Uso de suelo y vegetación en el municipio de San Mateo del Mar

Uso de suelo y vegetación	Área (km²)	Área (ha)
Agricultura	31.2	3,113.5
Asentamientos humanos	4.5	451.3
Cuerpo de agua	0.6	63.5
Otros tipos de cobertura	1.9	188.6
Pastizal cultivado o inducido	0.0	3.5
Vegetación primaria	29.8	2,977.5
Vegetación secundaria	18.2	1,821.1

Fuente: CentroGeo, 2024

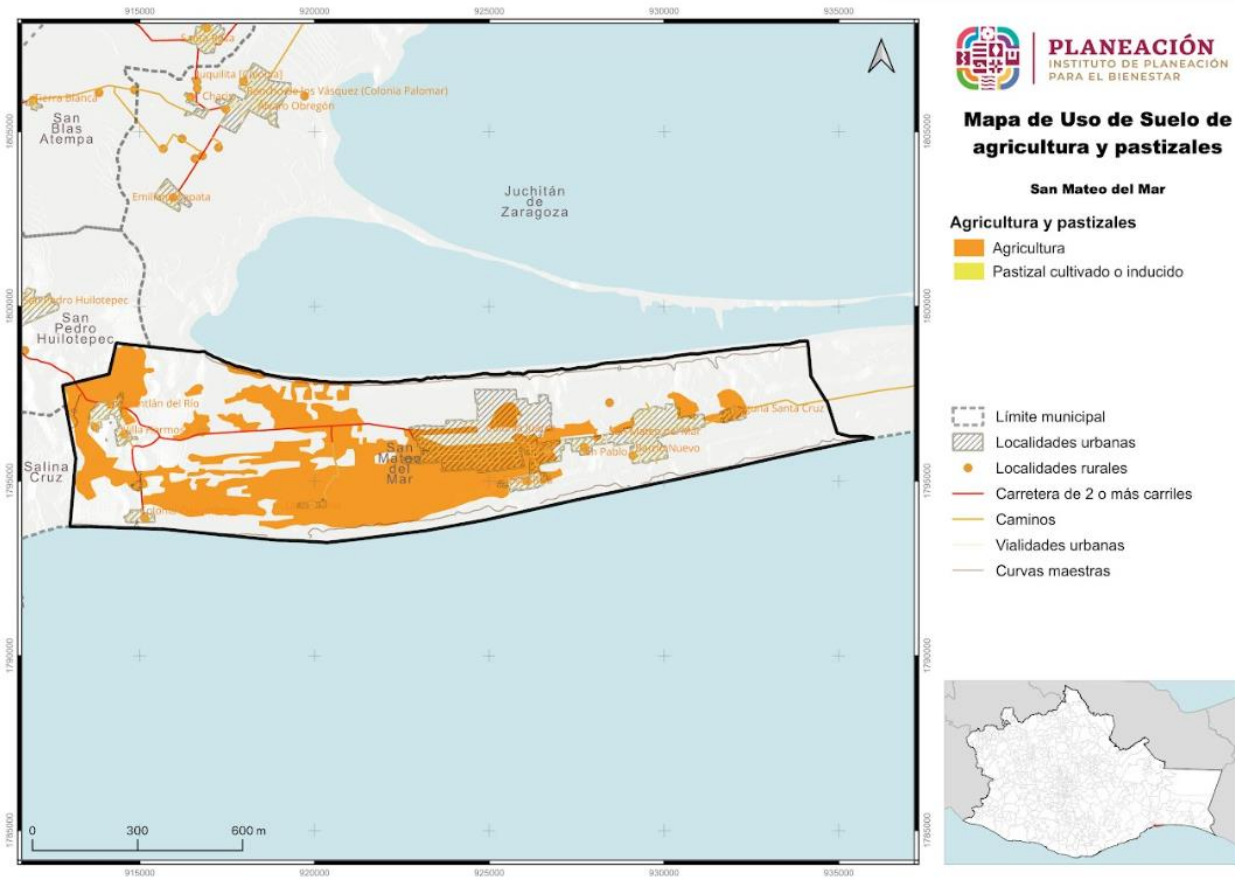
Mapa 18. Uso de suelo y vegetación en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Otra actividad importante es el pastoreo de ganado menor, sin embargo se realiza sobre pastizales nativos, por lo que no se observa en el siguiente mapa.

Mapa 19. Distribución de los usos de suelo, agricultura y pastizales en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.7.2 Vegetación

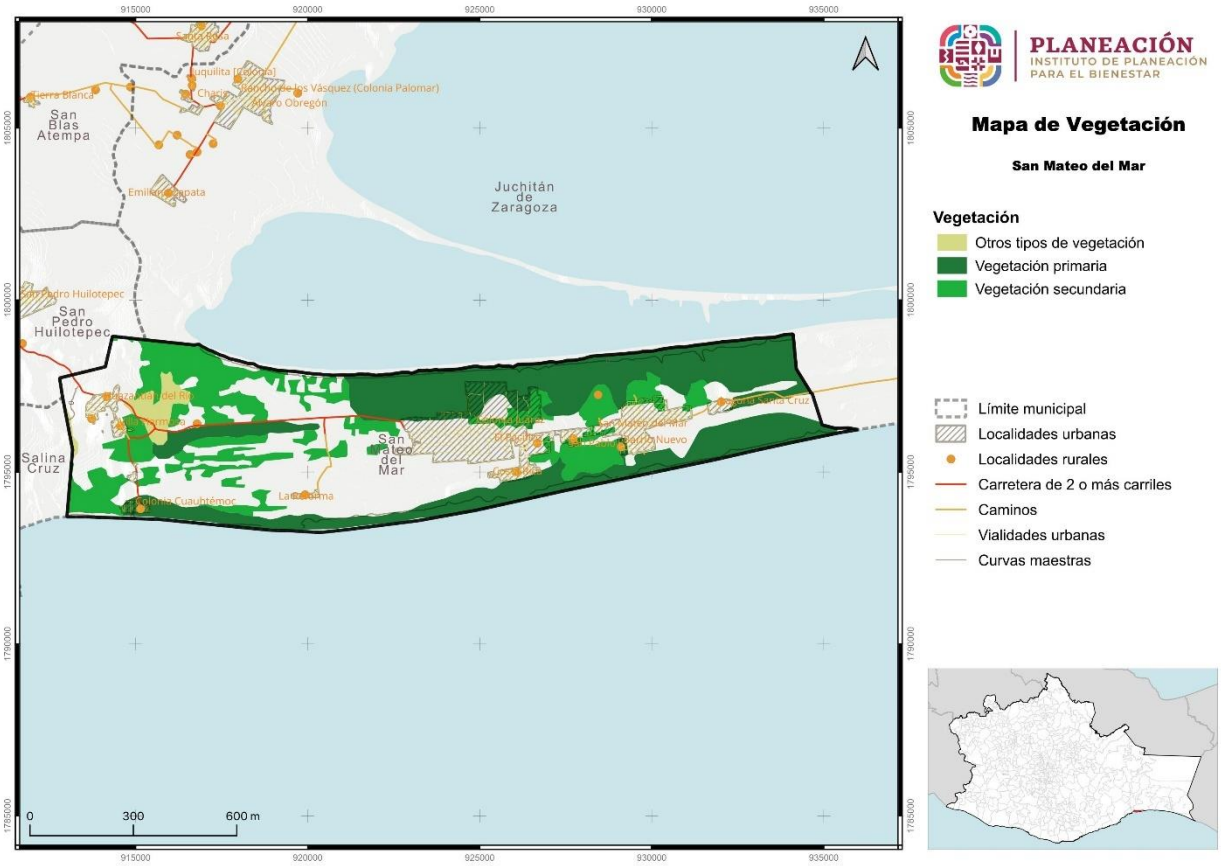
De acuerdo con el IEFyS (2014), la vegetación en el municipio está representada por los siguientes tipos: selva baja caducifolia 1.46% (131.3 ha), selva baja espinosa: 0.7% (62.6 ha), pastizal halófilo 17.3% (1,558.9 ha) y sin vegetación aparente: 1.4% (126.2 ha).

Los usos de suelo son la agricultura de riego 63.6% (5,738.3 ha), agricultura de temporal 2.1% (194.3 ha), cuerpo de agua 2.4% (218.8 ha), y zona urbana 10.9% (988.3 ha). El total del territorio es de 9,018.85 ha.

Observaciones:

- La mayor parte del territorio se ocupa para la agricultura (65.8%).
- La siguiente categoría más grande es el uso urbano (10.9%).
- La vegetación natural ocupa solo una pequeña parte del territorio (2.1%).

Mapa 20. Distribución de la vegetación en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

III.8 Áreas Naturales Protegidas

El territorio municipal se encuentra dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Es un programa de BirdLife International para la identificación, documentación y conservación de sitios críticos para las aves del mundo (BirdLife.org), denominada Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto.

Dicha área alberga 172 aves con diferentes grados de vulnerabilidad y diferentes estatus de riesgo por la Nom-Ecol-059-Semarnat 2021 y La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Mapa 21. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: AICAS, 2024

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, cómo se distribuye en sus diversas localidades, una expectativa de su crecimiento futuro, se analiza su distribución por sexo y la densidad de población en el territorio.

IV.1.1 Población y distribución del municipio, por localidad

En el año 2000 la población total fue de 10,657 habitantes, repartidos en 5,215 mujeres y 5,442 hombres. Para el año 2010, había un total de 14,252 habitantes, 7,203 era población femenina y 7,049 población masculina. Y para el 2020 el total de habitantes ascendió a 15,571, correspondiendo 7,780 a población femenina y 7,791 a la masculina (INEGI, 2000, 2010, 2020, Censo de población y vivienda). El incremento de la población fue de 33.7% en la primera década y 9.2% para la última.

Tabla 18. Población total del municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Población total	Población femenina	Población masculina
San Mateo del Mar	15,571	7,780	7,791

Fuente: CentroGeo, 2024

Al año 2010, el crecimiento poblacional del municipio fue muy alto y al 2020 continuaba alto comparativamente, si se tiene en cuenta que es tres veces mayor al crecimiento de la población del estado de Oaxaca.

De continuar con la última tasa de crecimiento, para el 2030 se estaría esperando una población aproximada a 17,000 habitantes y para el 2050 podría llegar a 20,299 individuos.

Por otra parte, la población masculina tiene una tendencia de ser mayor a la femenina, pero a partir del 2020 esta diferencia se hace poco notoria, con tan solo 11 hombres más en la población total, pero que en términos de porcentaje prácticamente se equipara en el 50%.

En 8 localidades, coincidentemente en las más grandes, la población femenina supera a la población masculina y en casi todos los casos con mínimas las diferencias. Sin embargo, en las localidades de pocos habitantes es más marcada esta diferencia.

La densidad de población en el municipio es de 172.9 hab/km^{2}. Es alta con relación a la densidad de la población en el estado de Oaxaca y del país (44 y 64 hab/km^{2}), y acercándose a la considerada densidad alta de población en México. Para el 2050, de acuerdo con la estimación de la población, se estaría esperando una ocupación de 225 habitantes por km^{2}.

La población se encuentra distribuida en 14 localidades. La de mayor tamaño es la cabecera municipal (San Mateo del Mar), que concentra el 35.9% de la población total. Siguen por su tamaño Huazantlán del Río y la Colonia Juárez, que reúnen un 31.8% entre ambos. Después se encuentran la Colonia Cuauhtémoc, Costa Rica, Villa hermosa, San Pablo y Laguna Santa Cruz, que van de 500 a 900 habitantes y tienen el 24.7% de la población. La Reforma, El Pacífico, San Martín y Barrio Nuevo tienen entre 100 y 400 habitantes y representan un 7.4%. Por último, están Rancho Freeworld y Buenos Aires con 15 y 19 pobladores y una aportación de 0.1% al total de población.

Tabla 19. Población del municipio de San Mateo del Mar por localidad

Localidad	Total	Mujeres	Hombres
San Mateo del Mar	5,584	2,812	2,772
Colonia Cuauhtémoc	899	455	444
Huazantlán del Río	1,668	847	821
Colonia Juárez	3,289	1,650	1,639
La Reforma	262	127	135
Costa Rica	796	384	412
Villa Hermosa	654	314	340
San Pablo	919	466	453
Laguna Santa Cruz	585	281	304
Barrio Nuevo	117	46	71
El Pacífico	437	221	216
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	5	10
San Martín	327	164	163
Buenos Aires [Barrio]	19	8	11

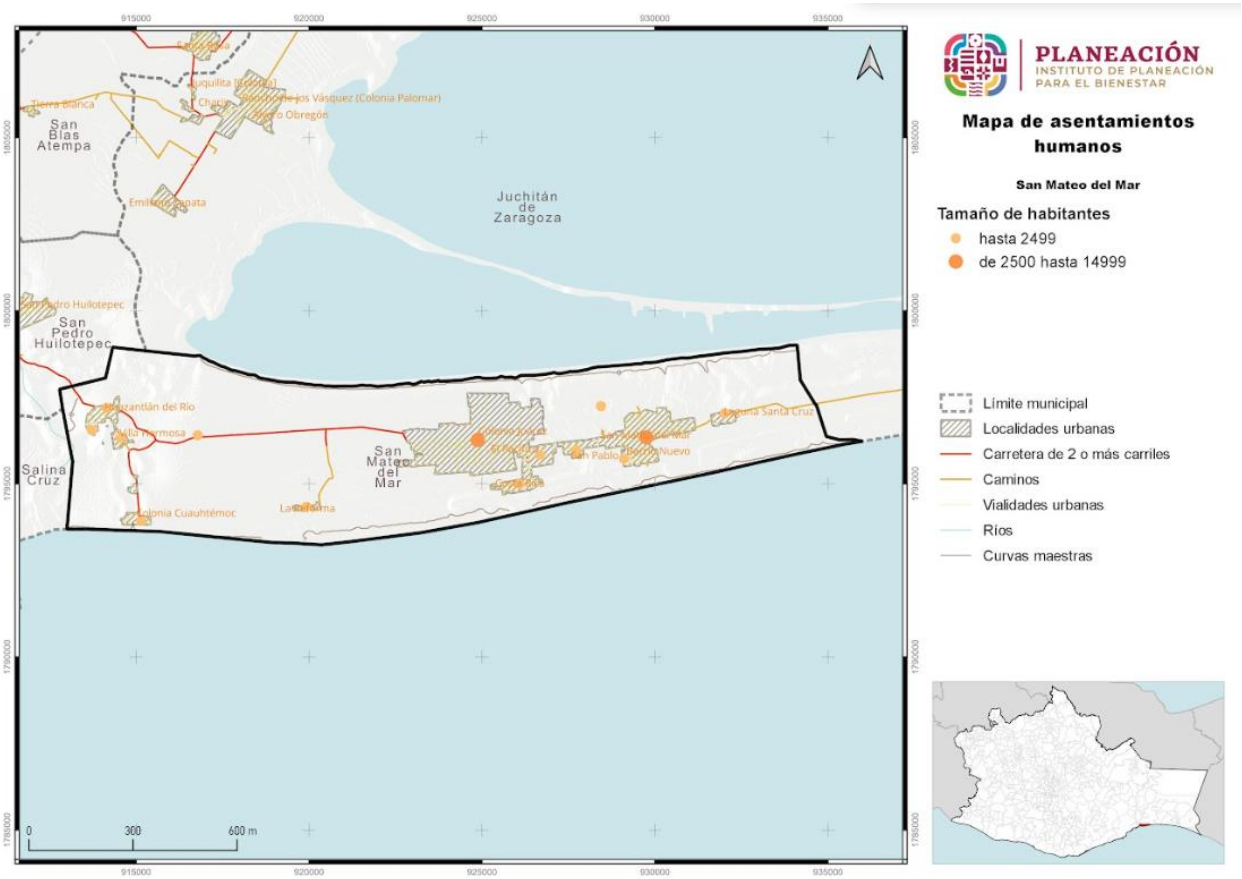
Fuente: CentroGeo, 2024

El 0.3% de la población proviene de fuera del Estado de Oaxaca. El 99.7% de la población es indígena; el 98.3% de los habitantes habla alguna lengua indígena, y el 23.7% habla la lengua indígena, pero no español.

El 65.5% de la gente de San Mateo del Mar es católica, el 43.2% están económicamente activos y de estos, el 93.4% están ocupados laboralmente. Además, el 43.5% de las viviendas tienen agua entubada y el 0.3% tiene acceso a Internet.

Gráficamente se muestra la diferencia en cuanto al tamaño de las localidades desde la cantidad de población que albergan.

Mapa 22. Ubicación de asentamientos humanos por localidad en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.1.2 Densidad poblacional

Los rangos de edad que abarcan los primeros 14 años de vida son los que concentran la mayor población en el municipio. El rango de 10 a 14 años contiene 1,767 habitantes; le sigue el de 5 a 9 años con 1,698 y el de 0 a 4 años con 1,632. En conjunto, representan el 32.4% de la población total. En otras palabras, San Mateo del Mar tiene una sólida base social en formación para la conservación de su cultura y territorio. Así mismo, el municipio exhibe una mayor diferencia entre la población de mujeres y la de los

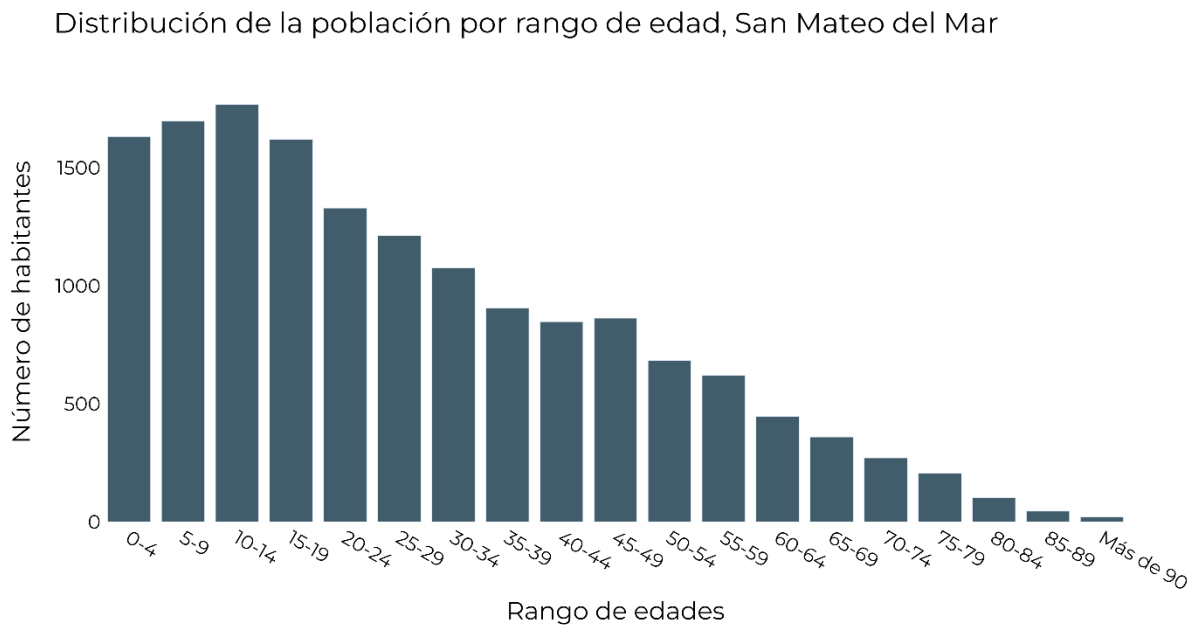
hombres, al presentar una relación de 83 hombres por cada 100 mujeres, según el ITER-2020.

Tabla 20. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Mateo del Mar

Rango de edad (años)	Población
00-04	1,632
05-09	1,698
10-14	1,767
15-19	1,621
20-24	1,329
25-29	1,212
30-34	1,075
35-39	905
40-44	848
45-49	863
50-54	683
55-59	621
60-64	447
65-69	360
70-74	271
75-79	207
80-84	104
85-89	46
90 y más	22

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 2. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

El rango de 15 a 19 años no está muy alejado de los anteriores, ya que se compone de 1,621 habitantes y su aportación porcentual es de 10.3%. Entre los anteriores y este último rango, alcanzan el 42.7% de la población total.

Niños, adolescentes y una parte de los entrados a la juventud están dedicados a los estudios correspondientes a su edad. Otra parte de la juventud ya se incorpora a las actividades productivas locales como la pesca, la ganadería y los cultivos agrícolas, en tanto que otra parte de los jóvenes y adultos buscan empleo en las ciudades e industrias de la región, como la refinería de Salina Cruz.

A la población de jóvenes, de 20 a 29 años, con 2,541 habitantes, le corresponde el 16.2%, mientras que la población adulta de 30 a 64 años, que es la que mayormente está dedicada a actividades productivas, agrupa a 5,442 personas (34.6%).

Las personas de mayor edad (65 años y más), está formada por 1,010 habitantes, el 6.4% de la población total. En el medio rural es común que las personas en estas edades se mantengan muy activas en las actividades productivas que han practicado durante su vida, hasta que algún suceso se los impida (enfermedad, discapacidad o la muerte), pero también es a esa edad que ya se requiere de mayor atención en salud y los más adultos necesitan del apoyo familiar o comunitario.

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 limitantes 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 con 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.

San Mateo del Mar tiene el 5% de su población viviendo con limitaciones para desarrollar actividades cotidianas, equivalente a nada menos que 781 personas. Se presentan en esta población las discapacidades física, visual, auditiva, dificultad para recordar, comunicarse y para moverse.

Una persona con discapacidad puede llegar a desarrollar más de una. Las discapacidades ocurren en todos los rangos de edad y afectan tanto a hombres como a mujeres. En el municipio, las mujeres presentan mayor número de discapacidades y en toda edad, pero es a partir de los 50 años cuando comienza a generalizarse entre ellas, mientras que en los hombres esto sucede a partir de los 60.

Tabla 21. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San Mateo del Mar

Localidad	Población total	Población con discapacidad
San Mateo del Mar	5,584	332
Colonia Cuauhtémoc	899	73
Huazantlán del Río	1,668	79
Colonia Juárez	3,289	133
La Reforma	262	13
Costa Rica	796	53
Villa Hermosa	654	13
San Pablo	919	21

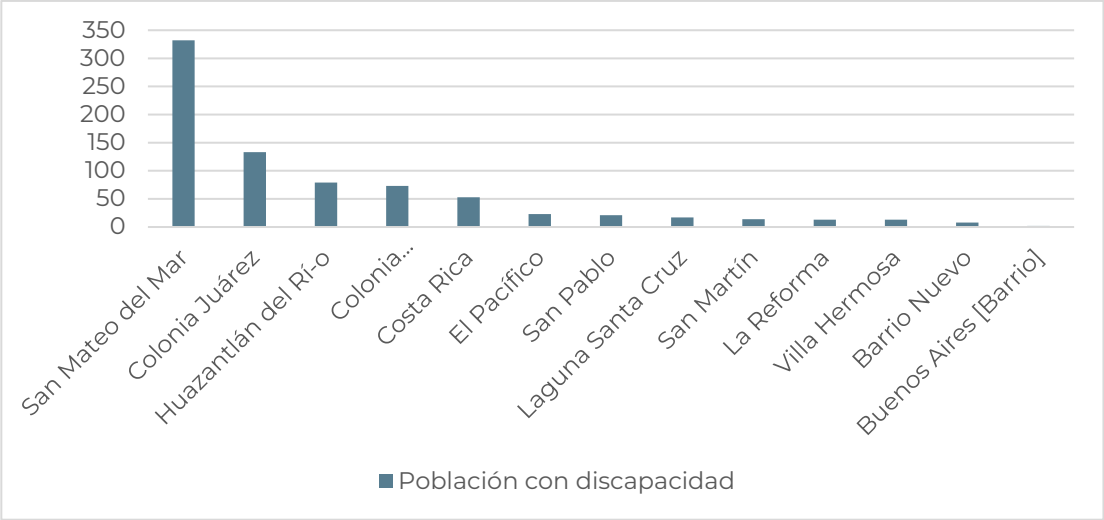
Localidad	Población total	Población con discapacidad
Laguna Santa Cruz	585	17
Barrio Nuevo	117	8
El Pacífico	437	23
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	-
San Martín	327	14
Buenos Aires [Barrio]	19	2

Fuente: CentroGeo, 2024

Los casos de discapacidad se registran en 13 de las 14 localidades del municipio, solo Rancho Freeworld no tiene ninguno. San Mateo del Mar, con 332 casos, representa el 42.5% del total de casos y quienes las adolecen constituyen el 5.9% de la población de la cabecera municipal; ejemplo de una mayor proporción es la colonia Cuauhtémoc, donde 73 casos afectan a 8.1% de su respectiva población.

La participación por localidad con relación al total de casos de discapacidad se puede observar a continuación.

Gráfica 3. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.2.2 Lenguas indígenas

El poseer y hablar una lengua indígena dentro del municipio, permite fortalecer la identidad cultural y el sentido de pertenencia de los habitantes, además de acceder a oportunidades de empleo y de inclusión social.

Poco más del 90.1% de la población de San Mateo del Mar habla una lengua indígena, equivalente a 14,034 habitantes. La lengua dominante, casi de manera absoluta es el huave, la lengua indígena originaria de las comunidades mareñas.

En San Mateo del Mar 14,017 personas hablan huave. De estas 7,038 son mujeres y 6,996 hombres (INEGI, 2020. Censo de población y vivienda). Además, 2 personas hablan el mixteco y 4 más no especificaron la lengua de su dominio. Los no hablantes de lengua indígena suman 1,537 (742 mujeres y 795 hombres), el 9.9% de la población total.

Tabla 22. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo y localidad del municipio de San Mateo del Mar

Localidad	Población total	Hablantes de lengua indígena	Mujeres hablantes de lengua indígena	Hombres hablantes de lengua indígena
Total	15,571	140,34	7,038	6,996
San Mateo del Mar	5,584	5,079	2,577	2,502
Colonia Cuauhtémoc	899	777	389	388
Huazantlán del Río	1,668	1,466	746	720
Colonia Juárez	3,289	2,973	1,489	1,484
La Reforma	262	232	117	115
Costa Rica	796	728	355	373
Villa Hermosa	654	596	282	314
San Pablo	919	853	438	415
Laguna Santa Cruz	585	531	257	274
Barrio Nuevo	117	108	43	65
El Pacífico	437	400	197	203
Rancho Freeworld	15	12	4	8
San Martín	327	262	136	126
Buenos Aires [Barrio]	19	17	8	9

Fuente: CentroGeo, 2024

Con fines comparativos, se presenta la población total y los datos por localidad de las personas hablantes de lengua indígena, desagregada por sexo. Las diferencias entre los hablantes y no hablantes son poco significativas en la mayoría de las localidades, a

excepción de la cabecera municipal, donde hay arriba de 400 personas no hablantes, en la Colonia Juárez 316 y en Huazantán del Río 202.

Las poblaciones indígenas son generalmente más vulnerables a los desastres 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, de agua 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 asociado a su identidad cultural y forma de vida.

IV.2.3 Servicios de salud

Es importante la proporción de la población que tiene acceso a los servicios de salud; hablamos de 13,136 personas (el 84.4% del total de habitantes del municipio). Mientras que Salud para el Bienestar brinda la mayor cobertura cuantificada en 12,137 personas y representa el 92.0% de la población atendida, el ISSSTE atiende a 3.4%, el IMSS a 2.7% y Pemex, Marina y Defensa Nacional al 1%. Otras instituciones de salud tienen poca presencia en San Mateo del Mar.

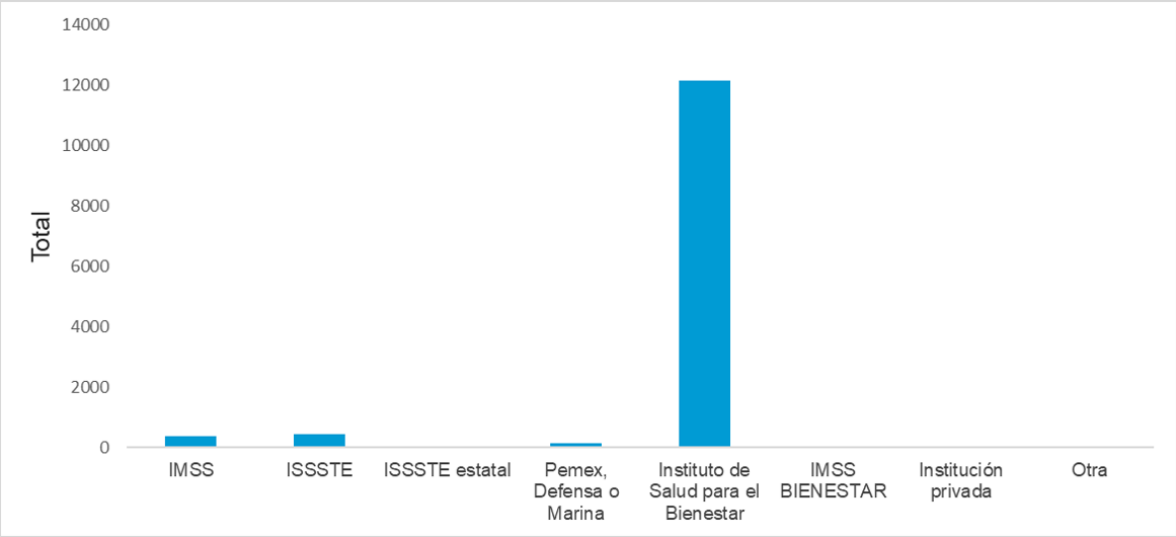
Tabla 23. Distribución de habitantes con servicios de salud por localidad en el municipio de San Mateo del Mar

Localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Instituto de Salud Bienestar (INSABI)	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Total	**15,571**	**13,136**	**365**	**432**	**8**	**131**	**12,137**	**21**	**8**	**34**	**84%**
San Mateo del Mar	5,584	4,501	135	241	2	23	4,058	10	4	28	81%
Colonia Cuauhtémoc	899	710	14	4	0	2	684	2	4	0	79%
Huazantlán del Río	1,668	1,451	89	71	1	41	1,245	1	0	3	87%
Colonia Juárez	3,289	2,916	71	33	5	28	2,773	3	0	3	89%
La Reforma	262	218	0	1	0	0	217	0	0	0	83%
Costa Rica	796	701	18	19	0	19	645	0	0	0	88%
Villa Hermosa	654	604	20	21	0	13	549	1	0	0	92%
San Pablo	919	805	8	13	0	0	780	4	0	0	88%
Laguna Santa Cruz	585	453	1	7	0	0	445	0	0	0	77%
Barrio Nuevo	117	94	0	4	0	0	90	0	0	0	80%
El Pacífico	437	368	2	17	0	4	345	0	0	0	84%
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	8	0	0	0	0	8	0	0	0	53%
San Martín	327	288	7	1	0	1	279	0	0	0	88%
Buenos Aires [Barrio]	19	19	0	0	0	0	19	0	0	0	100%

Fuente: CentroGeo, 2024

La gráfica representa de manera muy clara la importancia de las coberturas de salud por las instituciones con presencia en el municipio de San Mateo del Mar.

Gráfica 4. Distribución de la población con servicios de salud en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Con base en el número de personas atendidas por localidad, las instituciones de salud cubren del 77 al 92% de las poblaciones locales. Destacan con los porcentajes más altos Villa Hermosa (92%), Colonia Juárez y Costa Rica (88%) y con el menor acceso la Colonia Cuauhtémoc (78%) y Laguna Santa Cruz (77%). Las demás localidades se encuentran en un rango medio de 83 a 86%. Cabe mencionar que Buenos Aires reporta el 100% de su población atendida, pero a diferencia de las demás, es de tan sólo 19 habitantes, lo mismo que Rancho Freeworld, que, con solo 15 integrantes, 8 (53.5%) acceden a la seguridad social.

IV.3 Empleos e ingresos

IV.3.1 Población económicamente activa (PEA)

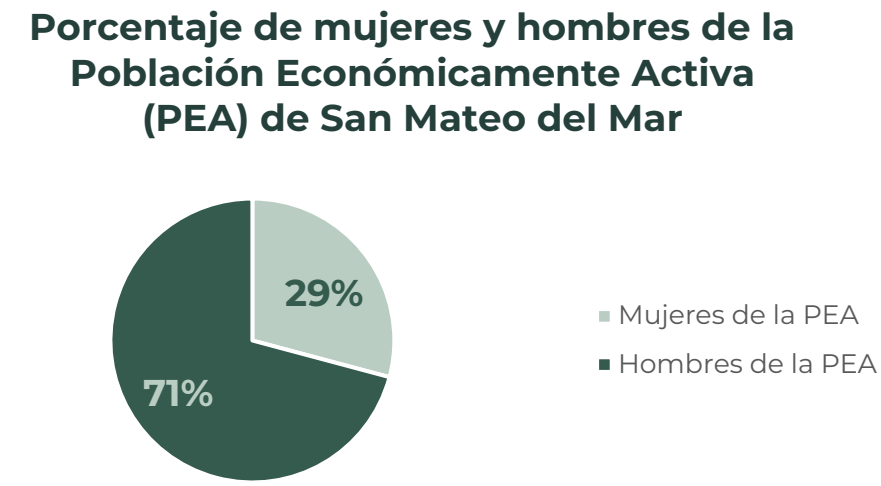
En el municipio de San Mateo del Mar, el 30.5% de la población total se considera económicamente activa. La PEA, alta en participación varonil, se compone de 4,754 personas (INEGI, 2020. Censo de población y vivienda), de las cuáles el 70.8% son hombres y el 29.2% mujeres. Es posible que la población femenina se encuentre en un proceso de incorporación a empleos formales, ya que tradicionalmente le ha sido asignada tareas domésticas y de vendimias informales.

Tabla 24. Población económicamente activa PEA) por localidad en el municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	Hombres de la PEA	Mujeres de la PEA	Población No Económicamente Activa
Total San Mateo del Mar	15,571	4,754	3,368	1,386	10,817
Localidad	**Población total**	**Población Económicamente Activa (PEA)**	**Hombres de la PEA**	**Mujeres de la PEA**	**Población No Económicamente Activa**
San Mateo del Mar	5,584	1,638	1,114	524	3,946
Colonia Cuauhtémoc	899	281	217	64	618
Huazantlán del Río	1,668	599	433	166	1,069
Colonia Juárez	3,289	937	707	230	2,352
La Reforma	262	67	55	12	195
Costa Rica	796	285	198	87	511
Villa Hermosa	654	105	88	17	549
San Pablo	919	299	204	95	620
Laguna Santa Cruz	585	284	160	124	301
Barrio Nuevo	117	32	25	7	85
El Pacífico	437	115	73	42	322
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	6	5	1	9
San Martín	327	102	85	17	225
Buenos Aires [Barrio]	19	4	4	0	15

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 5. Porcentaje de la población económicamente activa por sexo en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Todas las localidades contribuyen a la PEA, sin embargo 3 localidades (San Mateo del Mar, Huazantlán del Río y Colonia Juárez), aportan el 67% del total, de manera que el otro 33% se distribuye en las 11 localidades restantes. Recordando que la PEA es mayoritariamente de hombres, es importante revisar lo que las localidades aportan hacia su propia PEA femenina. En este sentido, destaca Laguna Santa Cruz, con el 44% de participación de la mujer; le sigue El Pacífico, con 37%, San Mateo con 32%, Costa Rica y San Pablo con el 30%, Colonia Juárez con 29% y Huazantlán con 28%. Las localidades restantes se ubican en 20% y menos.

Los números absolutos a cada caso se reportan en la siguiente tabla y la representación proporcional en la gráfica que la sigue.

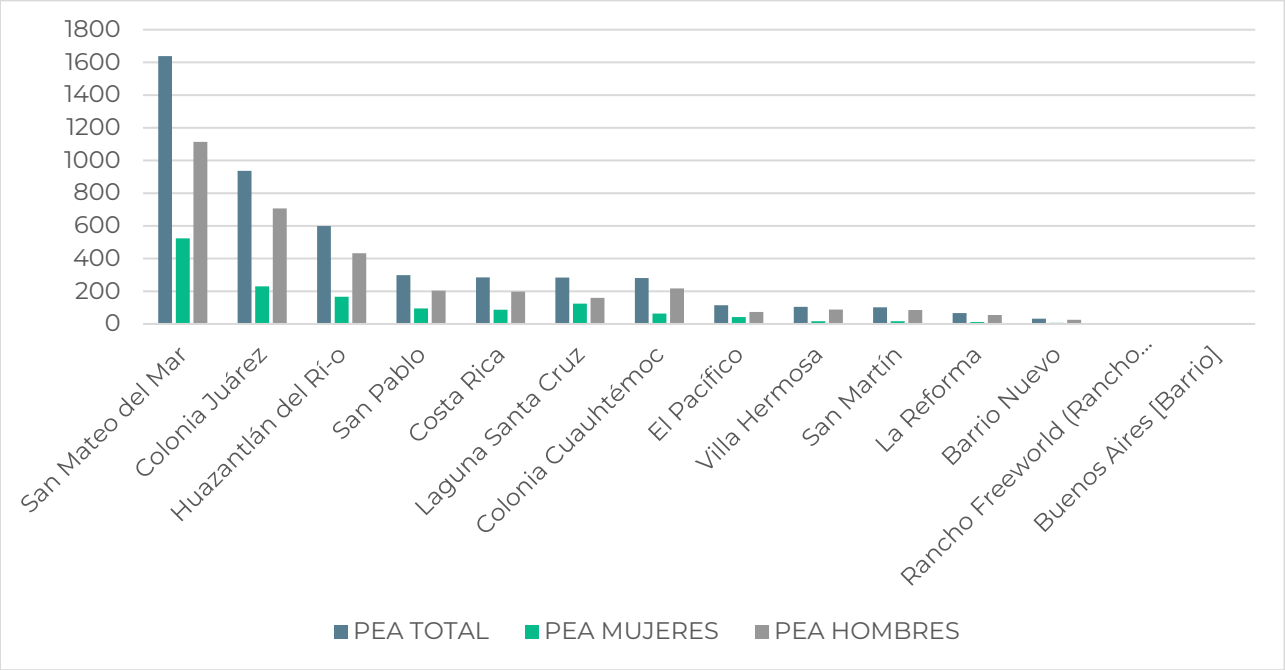
Tabla 25. Población económicamente activa, ocupada y desocupada, por localidad del municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
San Mateo del Mar	15,571	4,754	4,265	489
Localidad	**Población total**	**Población Económicamente Activa (PEA)**	**PEA ocupada**	**PEA desocupada**
San Mateo del Mar	5,584	1,638	1,527	111
Colonia Cuauhtémoc	899	281	227	54
Huazantlán del Río	1,668	599	527	72

Colonia Juárez	3,289	937	797	140
La Reforma	262	67	49	18
Costa Rica	796	285	278	7
Villa Hermosa	654	105	97	8
San Pablo	919	299	241	58
Laguna Santa Cruz	585	284	282	2
Barrio Nuevo	117	32	31	1
El Pacífico	437	115	114	1
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	6	5	1
San Martín	327	102	86	16
Buenos Aires [Barrio]	19	4	4	0

Fuente: CentroGeo, 2024.

Gráfica 6. Población económicamente activa en el municipio de San Mateo del Mar desagregada por sexo.



Fuente: CentroGeo, 2024

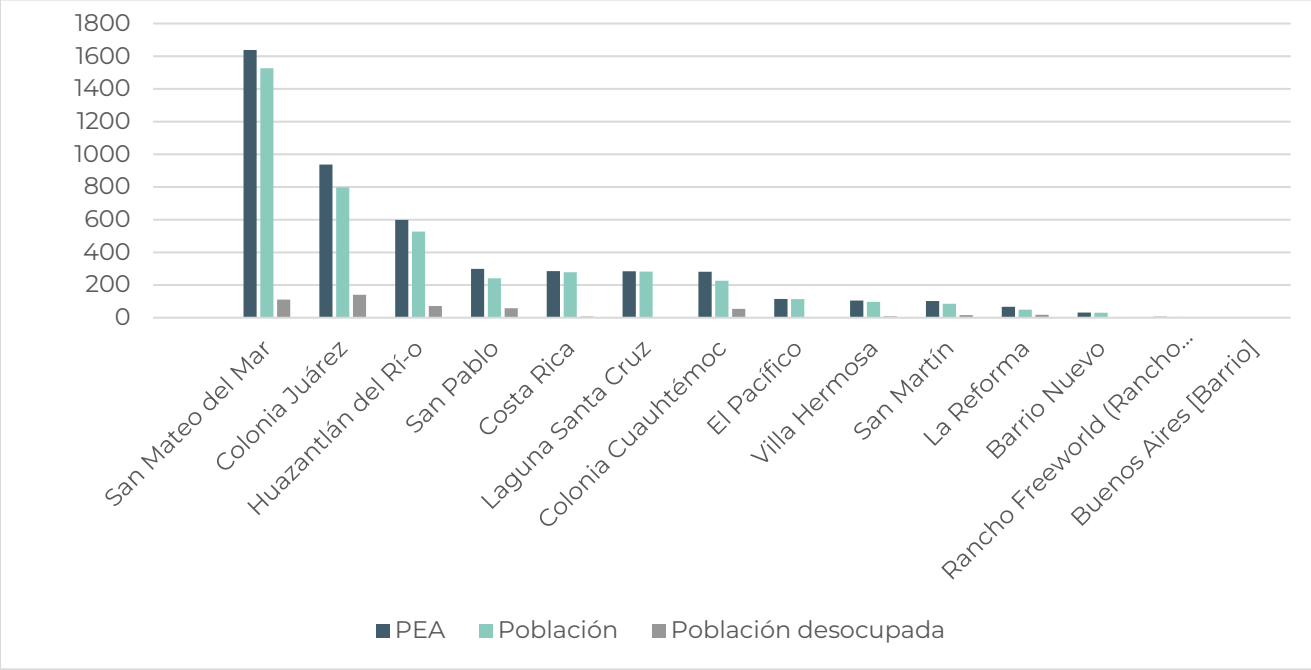
La PEA ocupada es del 90%, quedando un 10% en condición de PEA desocupada. Esta última agrupa a 489 personas. La pesca, la agricultura y la ganadería constituyen, en este orden, las actividades básicas en que se ocupa la población de San Mateo del Mar

"sobre las que gira la economía huave" (Gobierno de México, INPI, Etnografía del Pueblo Huave, 2017) y específicamente de San Mateo del Mar.

En otra vertiente, los habitantes reconocen que, en gran medida, el municipio depende económicamente del enclave petrolero de Salina Cruz, por el empleo a que acceden algunos y por el mercado para la comercialización de sus productos pesqueros, agrícolas y artesanales. Sin embargo, esta cercanía también los afecta, principalmente por la contaminación que conllevan los derrames de petróleo y que se extienden hasta el ecosistema lagunar, agotando sus reservas de pesca. Este factor mina la fuente de empleo más tradicional e importante de San Mateo del Mar.

A nivel de cada localidad, la población ocupada con mayor porcentaje lo tiene Laguna Santa Cruz, con 48.2%, Costa Rica 34.9% y Huazantlán del Río 31.6%. A partir de esto, las demás localidades se ubican de forma descendente entre el 28% y el 21%, a excepción de La Reforma y Villa Hermosa, que tienen una PEA con muy baja ocupación. A continuación, se podrá ver la información detallada en la gráfica.

Gráfica 7. Población ocupada y desocupada en el municipio de San Mateo del Mar por localidad



Fuente: CentroGeo, 2024

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**, que 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.

En la estructura económica de San Mateo del Mar, participan los tres sectores económicos establecidos. En 2018 se contaba con 746 unidades económicas en total, en las que las actividades primarias contribuían con un 16.3%, las secundarias con 41.5% y las terciarias con 44.7%.

Los sectores que mostraron mayor dinamismo en los últimos 10 años son el secundario y el terciario, con escasa diferencia entre sí por el número de unidades y en población ocupada.

La PEA ocupada en los tres sectores suma 1,091 personas. Las unidades primarias solo incorporaron 8 personas a sus actividades en 10 años, lapso en que la PEA ocupada en actividades secundarias pasó de manera significativa de 189 a 354, y las terciarias se movieron ligeramente hacia un crecimiento de 407 a 426 personas ocupadas, pese a un decremento de 16 personas de 2013 a 2018.

La brecha de género en el empleo persiste, con una mayor participación de hombres en los sectores primario y secundario y una mayor participación de mujeres en el sector terciario. Sin embargo, para los dos últimos sectores sí hay indicios de un proceso de cambio en curso.

La actividad económica del municipio se está dirigiendo con más énfasis hacia el sector terciario y la actividad secundaria conserva su sitio intermedio, mientras que la actividad primaria es posible que pierda, por lo menos temporalmente, una parte de su importancia debido al cambio climático, que está llevando la actividad productiva hacia la inviabilidad.

Es importante recalcar que el sector terciario ha mostrado mayor crecimiento en el número de empleados y que se observa una mayor participación de mujeres en este sector, pero visto desde otro enfoque, la participación de los hombres en el empleo total disminuyó ligeramente de 2003 a 2018.

IV.3.2.1 Sector primario

En el municipio, de las actividades primarias se ocupan principalmente los hombres, sin embargo, para las actividades secundarias hay un claro predominio de las mujeres, mientras que en las actividades terciarias se observa una participación más compartida entre hombres y mujeres.

Dentro del sector primario, la agricultura en San Mateo del Mar se observa en un estado elemental; es la segunda actividad económica de importancia después de la pesca.

Su finalidad es principalmente la producción para el autoconsumo de granos para la dieta cotidiana, como lo son el maíz y el frijol. Poco a poco se han ido incorporando los cultivos de algunas especies con miras comerciales, como la sandía y el melón. Más recientemente ya se siembra la calabaza y el ajonjolí, por ser cultivos que resisten la sequía.

Se tiene el registro de 554 unidades de producción que manifiestan tener actividad en algún momento. Sin embargo, en el período del levantamiento del censo agropecuario, solo 520 se encontraban en producción; de estas, 514 sostenían cultivos de temporal a cielo abierto en 1,085 ha (en promedio 2 ha/ productor).

Las tierras de riego son mínimas en extensión; con 6 unidades de producción, no reúnen ni una hectárea y el área que se logra producir apenas alcanza 0.5 ha.

Las condiciones para desarrollar una producción agrícola rentable no son las mejores, pues la actividad depende totalmente del temporal y de los vaivenes climatológicos. De esta naturaleza son los fuertes vientos del norte y del sur, las sequías, la erosión eólica y el movimiento de arena de las dunas a los terrenos de cultivo e inundaciones.

Los granos básicos producidos localmente son insuficientes para el consumo requerido por los habitantes del municipio, por eso de su abastecimiento se encargan aún los comerciantes zapotecos.

Aparte de los granos básicos (maíz blanco, maíz amarillo y frijol), los otros cultivos que realmente están ocupando una superficie de terreno son la sandía, el mango, el melón y la calabaza o calabacita.

Con los otros cultivos se procuran algunos ingresos económicos. Por ejemplo, 45 productores cultivan la sandía con apenas 0.7 ha cada uno. El mango y el melón no tienen una actividad muy significativa.

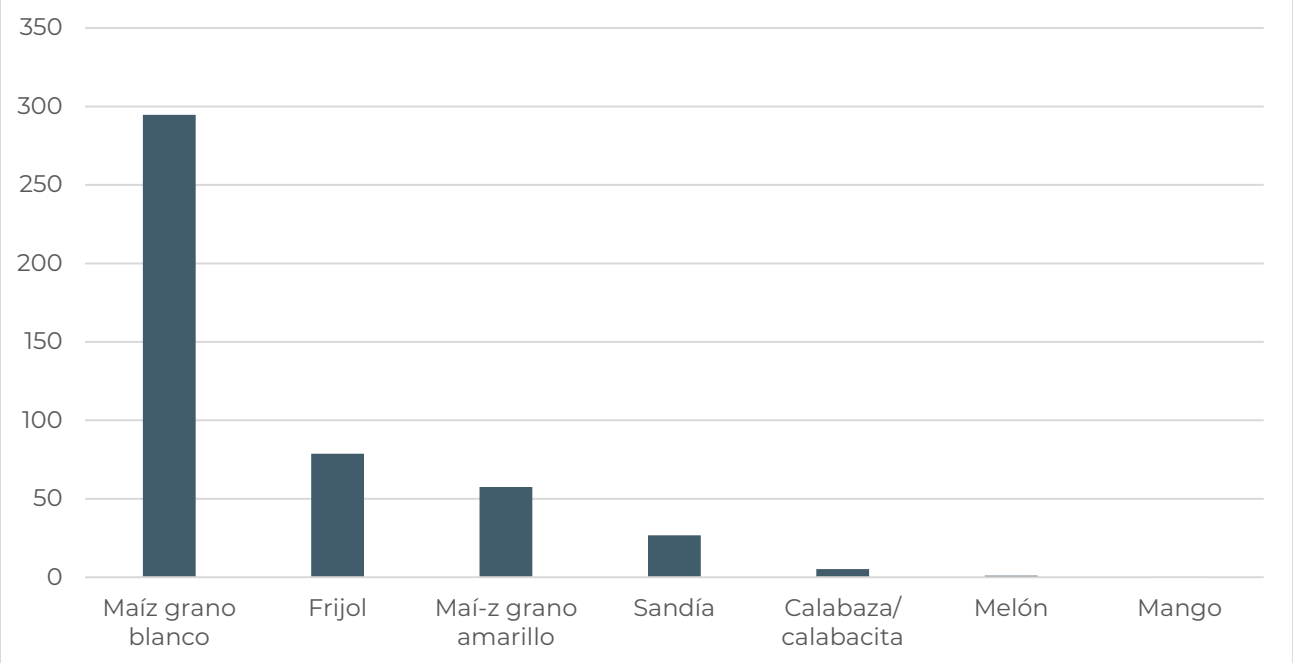
Todos los cultivos sufren mermas con relación a la superficie sembrada, que puede deberse al mal tiempo, plagas o enfermedades.

Tabla 26. Unidades de producción agropecuarias en el municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Unidades de producción agropecuaria (temporal + riego)	Superficie agrícola sembrada (temporal + riego) (ha)	Superficie agrícola cosechada (temporal + riego) (ha)	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 Mateo del Mar	554	628.4	464.1	554	628.4	464.1	0	0.0	0.0	0.0
Cultivo	**Unidades de producción agropecuaria (temporal + riego)**	**Superficie agrícola sembrada (temporal + riego) (ha)**	**Superficie agrícola cosechada (temporal + riego) (ha)**	**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**
Sandía	45	30.6	26.7	45	30.6	26.7	0	0.0	0.0	0.0
Mango	4	1.8	0.3	4	1.8	0.3	0	0.0	0.0	0.0
Frijol	101	99.7	78.7	101	99.7	78.7	0	0.0	0.0	0.0
Calabaza/calabacita	14	8.3	5.2	14	8.3	5.2	0	0.0	0.0	0.0
Melón	3	1.3	1.0	3	1.3	1.0	0	0.0	0.0	0.0
Maíz grano blanco	296	389.4	294.7	296	389.4	294.7	0	0.0	0.0	0.0
Maíz grano amarillo	91	97.4	57.5	91	97.4	57.5	0	0.0	0.0	0.0
Sandía	45	30.6	26.7	45	30.6	26.7	0	0.0	0.0	0.0

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 8. Cultivos que se realizan en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Ganadería

Otra de las actividades del sector primario dentro del municipio de San Mateo del Mar es la producción pecuaria, dentro de la cual la de mayor representación es la producción de carne porcina y el ganado en pie porcino, con un total de 133.9 y 179.2 toneladas respectivamente.

Tabla 27. Producción pecuaria 2022 en el municipio de San Mateo del Mar

Especie	Producto	Producción (toneladas, miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Ave	Carne	10.3	37.1	381.2
Ave	Huevo plato	2.4	30.3	73.5
Ave	Ganado en pie	13.9	26.5	368.7
Bovino	Carne	8.3	67.0	553.4
Bovino	Ganado en pie	15.9	31.8	506.6
Bovino	Leche	9.2	6.8	62.7
Caprino	Carne	12.3	68.4	842.1
Caprino	Ganado en pie	24.6	32.5	801.5
Guajolote	Carne	0.8	69.3	55.1
Guajolote	Ganado en pie	1.2	45.9	53.2
Ovino	Carne	6.7	74.0	492.2
Ovino	Ganado en pie	13.6	35.4	480.4
Porcino	Carne	133.9	56.1	7,506.2
Porcino	Ganado en pie	179.2	35.1	6,282.5
	Total	**432.2**		**18,459.3**

Fuente: Elaboración propia con datos del (SADER, 2023)

IV.3.2.2 Sectores secundario y terciario

El **sector secundario** de la producción se identifica por la actividad económica que engloba la elaboración de las artesanías locales. En San Mateo del Mar se elaboran artes de pesca artesanal como redes, trampas y atarraya, elaboradas principalmente por los hombres, mientras que el bordado de servilletas, huipiles y manteles son elaborados por las mujeres. Así también, la recolección de conchas de caracoles en las

orillas de las playas es otra actividad de los hombres y que dan ciertos procesos para obtener un producto final de tipo ornamental y por último realizan el tallado de maderas preciosas para la elaboración de máscaras u objetos representativos de su cultura.

El **sector terciario** abarca principalmente el comercio. Esta actividad es una de las más importantes del municipio y sobre todo son las mujeres, quienes se concentran en este sector. En el municipio se comercializan productos derivados de la pesca y del campo, por ejemplo, el camarón y el pescado, así como totopos, comíscales, mengues, tamalitos, tamales, horneados de pescado, dulce de camote, etc. Los puntos de venta de estos productos son el mercado público local y los mercados vecinos de la ciudad de Salina Cruz y Tehuantepec.

Para tener acceso a los productos de la canasta básica y solventar sus necesidades alimentarias, el municipio cuenta con 1 tienda DICONSA que se encuentra en la cabecera municipal. Además de ello, existe un mercado en el centro del municipio, donde se pueden encontrar productos derivados de la pesca y de los distintos cultivos del campo, así como ropa, zapatos y abarrotes.

En el territorio de los huaves se practica mucho la pesca con papalote y cayucos de vela. Es un medio para realizar sus trabajos de pesquería y además se puede entender como una pesca deportiva, sobre todo aquellos que la realizan en la costa del Golfo de Tehuantepec y Laguna inferior y superior. Esta actividad la practican los pescadores durante la época de vientos fuertes y moderados en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. En las fiestas tradicionales de la virgen de la candelaria y Semana Santa llegan personas de fuera a visitar la cultura y la tradición de San Mateo del Mar.

Otra de las actividades preponderantes en el municipio es el turismo, con sus lagunas y el mar, donde pueden encontrarse diversidad de animales, así como una vista que es digna de ser visitada por los turistas. El sistema lagunar es una oportunidad y fortaleza del municipio para ser utilizada como fuente de ingresos, considerando siempre el enfoque sustentable y comunitario.

Una actividad más para este sector es el que brinda servicios. Desataca la actividad de quienes brindan el servicio de transporte a Salina Cruz. Se cuenta con transporte público tipo alquiler, que traslada a los pasajeros de la población a esa ciudad y viceversa, ya que de ese lugar es donde hay transporte para trasladarse a la ciudad de Oaxaca, Tehuantepec, Juchitán y otros destinos de la región.

El municipio cuenta con estaciones de radio (frecuencias AM y FM); también existen dos estaciones de radio comunitarias (radio ikoots y radio tikambaj), que tienen una frecuencia local. Hay señal de televisión, internet y telefonía celular.

Si bien hay uno que otro establecimiento brindando los servicios descritos hasta este punto, la actividad realmente preponderante es el comercio al por menor, que aporta el 75.7% de las unidades económicas y le siguen los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con 16.8%.

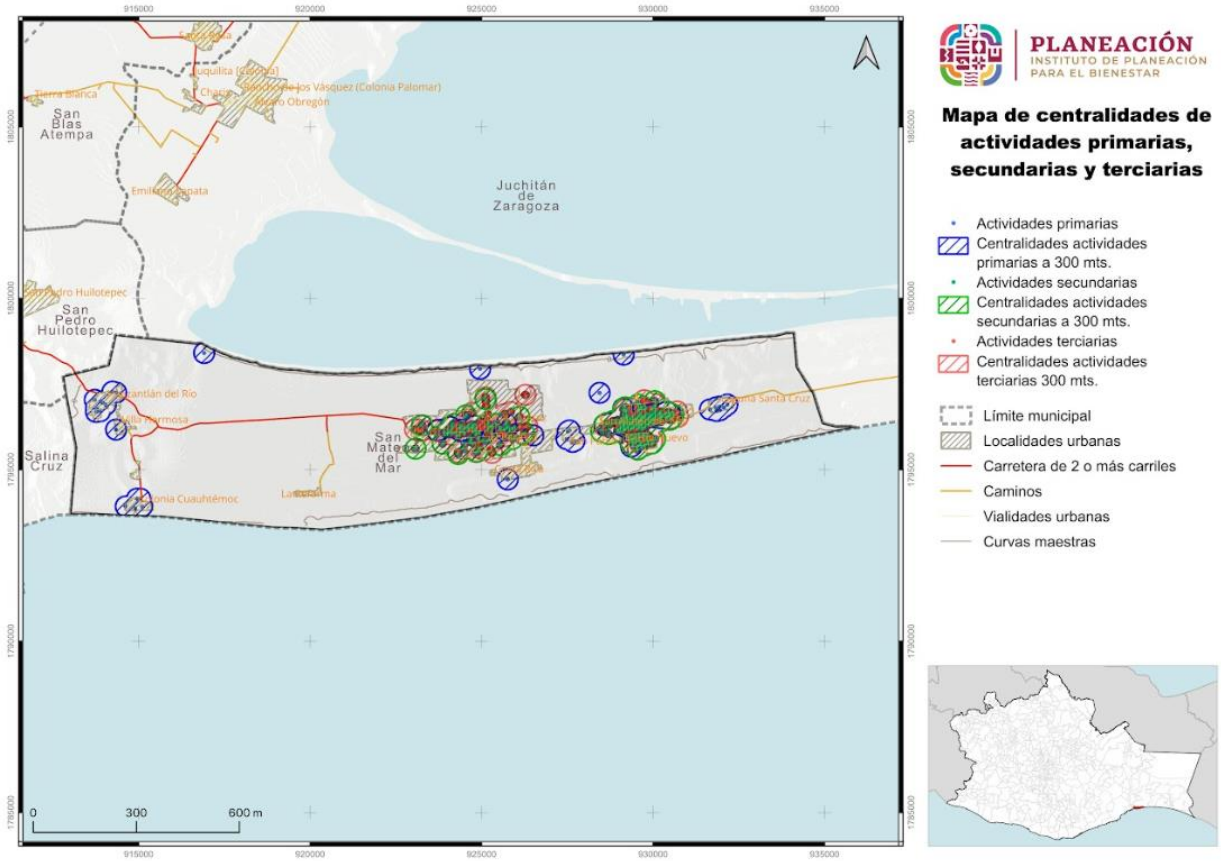
En 2008 las unidades económicas se componían de 191; para el 2013 ya eran 235 y para el 2018 sumaron 334. Su crecimiento en la década fue de 74.9%. En cambio, el producto bruto total presentó algunas modificaciones en ese periodo, pero al final su crecimiento resulta insignificante; en 2013 decreció un 13.8% con respecto a 2008 y en 2018 creció con relación a 2013 un 16.3%, con lo cual se ubica en números absolutos prácticamente al nivel de 2008. No obstante, la población ocupada sostuvo un incremento de 8.6% en 2008-2013, y decremento de 3.6% en 2013-2018.

Tabla 28. Centralidades de las actividades económicas en el municipio de San Mateo del Mar

Sector productivo	Número de actividades
Primario	119
Secundario	319
Terciario	408

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 23. Centralidades de actividades económicas en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.4 Pobreza y marginación

IV.4.1 Pobreza

San Mateo del Mar tiene un grado de marginación de 49.4% y un rezago social de 40.9%, ambos en un índice MUY ALTO. En otras palabras, de los 15,571 habitantes que tiene el municipio, 14,066 personas se encuentran en situación de pobreza.

Los indicadores con los que se determinan los mencionados índices de pobreza son:

Tabla 29. Medición de pobreza para el municipio de San Mateo del Mar

Indicador	2015	2020
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	571	612

Indicador	2015	2020
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	1,765	2,397
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	1,280	1,034
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2,271	1,853
Población de 15 años y más analfabeta	1,983	1,971
Población de 15 años o más con primaria incompleta	1,576	1,475

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.4.2 Marginación

El municipio de San Mateo del Mar sigue teniendo un grado MUY ALTO de marginación, condición que lo colocaba en 2020 en segundo lugar de municipios con mayor grado de marginación, entre los 570 que tiene el estado de Oaxaca.

Con los índices de marginación y rezago social muy altos presentes en el municipio de San Mateo del Mar, resulta comprensible que los pobladores en su mayoría vivan expuestos a un alto grado de vulnerabilidad social y que les falten recursos y preparación para crear resiliencia ante las perturbaciones naturales que periódicamente les toca enfrentar.

Tabla 30. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Grado de vulnerabilidad social (2010)	Grado de resiliencia (2015)
San Mateo del Mar	Muy alto	Muy bajo

Fuente: CentroGeo, 2024.

Ha habido cierta mejora respecto al índice y grado de marginación en algunas colonias y en la cabecera de municipio. Algunas agencias municipales para el 2020 ya cambian a la condición de un grado alto a grado medio, lo que es digno de reconocimiento, pues en lustros pasados se mantenían con el grado más alto de marginación.

Tabla 31. Índice de rezago social del municipio de San Mateo del Mar

Nombre del municipio	Población total 2020	Índice de rezago social 2020	Grado de rezago social 2020
San Mateo del Mar	15,571	3.47	Muy alto

Fuente: CentroGeo, 2024

Entre los indicadores que empleó CONAPO (2020), para determinar tal grado de marginación, destacan los que se presentan en la tabla siguiente:

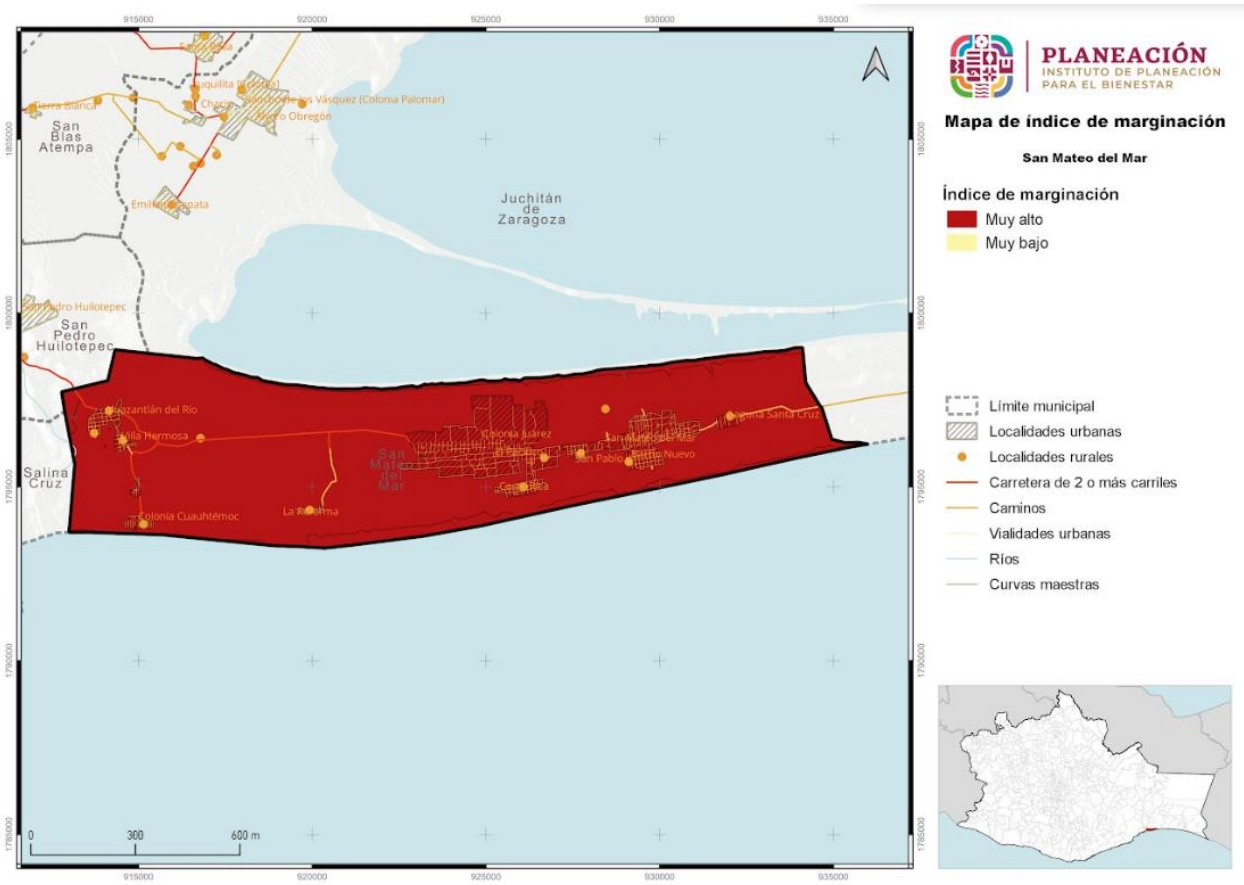
Tabla 32. Población en situación vulnerable por carencias sociales por localidad en el municipio de San Mateo del Mar

Nombre Localidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
San Mateo del Mar	5,584	22.2	6.5	55.2	19.9	42.1	17.5	82.7	20.3	12.2	944	7.5	Medio
Colonia Cuauhtémoc	899	21.8	8.3	58.1	21.2	82.6	8.5	20.1	13.4	8.9	93.8	7.3	Medio
Huazantlán del Río	1,668	12.6	5.9	48.1	13.2	16.9	5.5	1.0	5.0	6.0	74.7	9.7	Alto
Colonia Juárez	3,289	21.7	10.3	59.1	11.8	56.5	36.3	63.2	39.2	22.1	95.0	6.5	Bajo
La Reforma	262	16.9	15.8	46.3	16.8	31.8	28.8	33.3	31.8	6.1	83.3	8.1	Medio
Costa Rica	796	13,2	2.4	60.7	12.1	83.7	34.8	95.7	45.1	15.8	95.1	6.3	Bajo
Villa Hermosa	654	5.9	5.3	47.5	7.8	35.4	6.3	2.8	6.3	5.6	82.6	9.4	Medio
San Pablo	919	10.6	8.4	54.7	12.4	59.6	46.2	83.6	51.1	35.1	96.4	6.2	Bajo
Laguna Santa Cruz	585	18.9	20.0	71.0	22.6	51.0	44.3	100.0	45.6	23.5	96.6	5.8	Bajo
Barrio Nuevo	117	22.1	35.7	75.7	19.7	44.8	79.3	20.7	79.3	58.6	100.0	4.33	Bajo
El Pacífico	437	22.1	5.1	62.6	5.8	55.8	41.3	97.1	43.3	25.0	98.1	6.0	Bajo
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	30	0.0	80.0	46.7	100.0	0.0	100.0	0.0	40.0	100.0	5.7	Bajo
San Martín	327	11.8	5.8	50.5	11.9	27.0	5.7	1.4	5.7	11.4	80.0	9.3	Medio
Buenos Aires [Barrio]	19	33.3	0.0	91.7	0.0	100.0	100.0	0.0	00.0	100.0	100.0	2.3	Bajo

1. Población total
2. % Población de 15 años o más analfabeta
3. % Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela
4. % Población de 15 años o ms con educación básica incompleta
5. % Población sin derecho habientes ia servicio de salud.
6. % Vivienda con piso de tierra
7. % Vivienda que no dispone de excusado o sanitario
8. % Vivienda que no dispone de agua entubada o de la red
9. % Vivienda que no dispone de drenaje.
10. % Vivienda que no dispone de energía eléctrica
11. % Vivienda que no dispone de lavaddora
12. Índice de rezago social
13. Grado de rezago social

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 24. Índice de marginación en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5 Inventario de bienes expuestos. Equipamiento e infraestructura estratégica

En este subcapítulo encontrarás información relacionada con los bienes, muebles e inmuebles que están expuestos a riesgos en el territorio, sean 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

Cada vez más las construcciones de paredes de concreto y techos de lámina vienen ganando terreno en las localidades del municipio, pero a pesar de ello, se sigue observando que, en San Mateo del Mar, las tradicionales casas hechas de horcones, carrizo enjarrado y palma real siguen siendo preponderantes. En los patios podemos

encontrar enramadas que sirven para cocinar, recibir visitas, colgar hamacas y para área de trabajo; allí se pone a secar el pescado o el camarón.

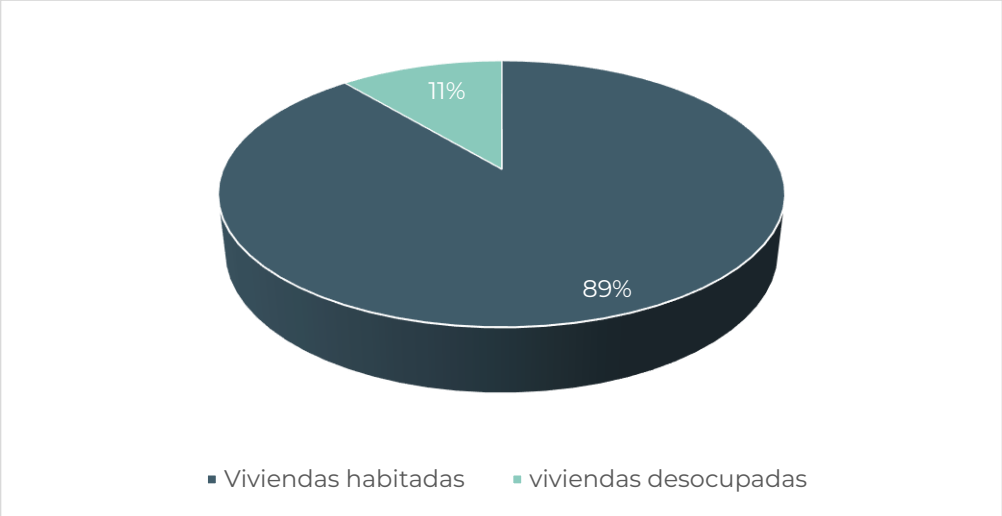
Tabla 33. Distribución de las viviendas totales y habitadas en el municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
San Mateo del Mar	15,571	4,386	3,898
Nombre localidad	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
San Mateo del Mar	5,584	1,665	1,432
Colonia Cuauhtémoc	899	248	231
Huazantlán del Río	1,668	460	421
Colonia Juárez	3,289	925	824
La Reforma	262	76	67
Costa Rica	796	205	188
Villa Hermosa	654	157	144
San Pablo	919	251	227
Laguna Santa Cruz	585	159	151
Barrio Nuevo	117	33	29
El Pacífico	437	117	104
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	6	5
San Martín	327	76	71
Buenos Aires [Barrio]	19	8	4

Fuente: CentroGeo, 2024

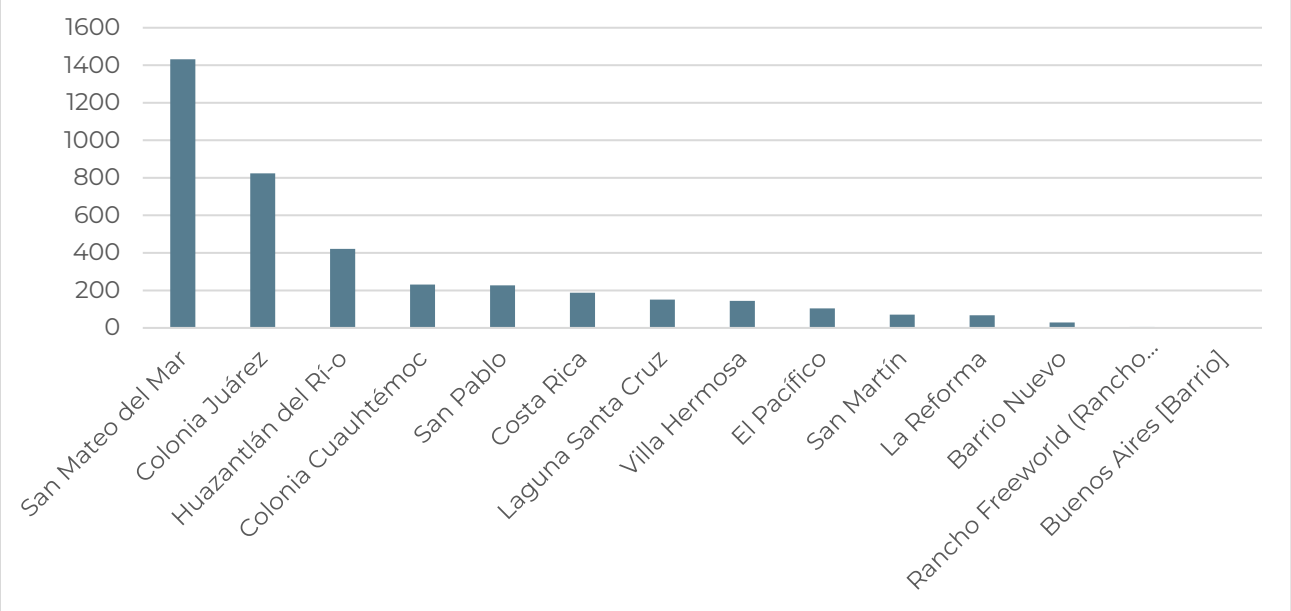
Se contabiliza un total de 4,386 viviendas en el municipio, pero solamente el 88.9% de ellas se encuentran habitadas. Esto significa que existen 488 viviendas deshabitadas; dado el número de habitantes y conociendo el número de las viviendas, se estima que en promedio cada una de ellas la ocupan 4 personas.

Gráfica 9. Distribución de viviendas habitadas en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024.

Gráfica 10. Distribución de viviendas habitadas por localidad en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Tanto en la tabla como en la gráfica que siguen, se exponen las carencias más importantes que presentan las viviendas, como son la falta de otro tipo de material para mejorar los pisos de tierra, la ausencia de suministro de agua entubada, la falta

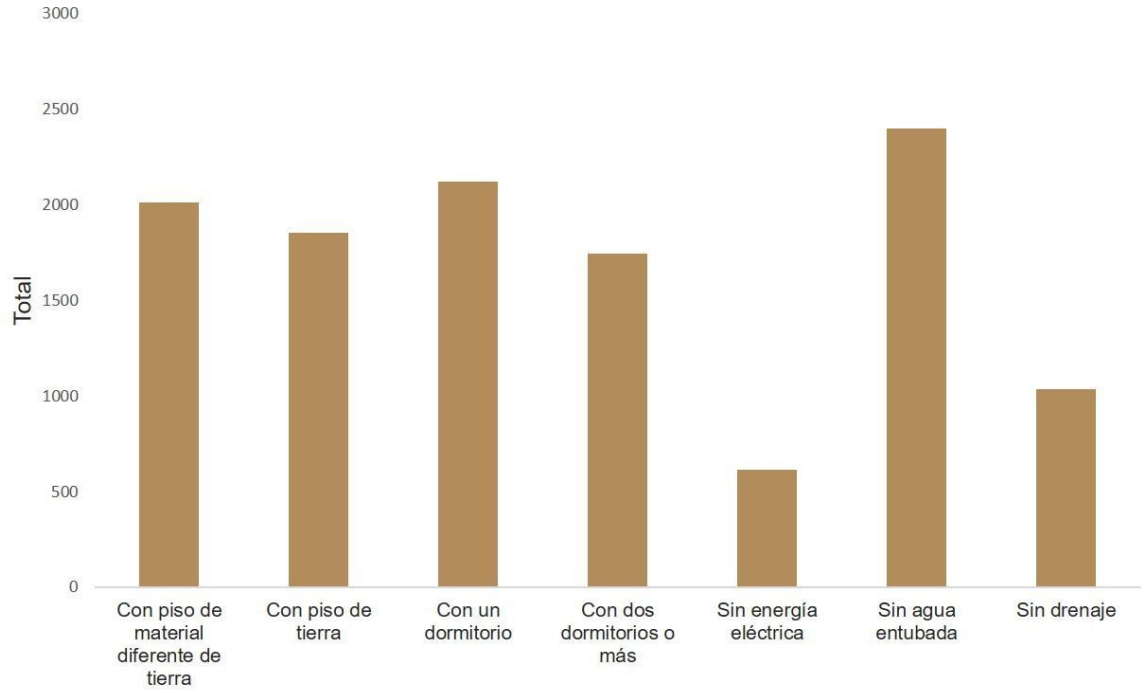
de drenaje, de energía eléctrica y el limitado espacio para el descanso de los integrantes de las familias, entre otros.

Tabla 34. Servicios dentro de la vivienda por localidad en el municipio de San Mateo del Mar

Municpio	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 Mateo del Mar	15,571	4,386	3,898	1,853	2,014	2,123	1,744	612	2,397	1,034
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 Mateo del Mar	5,584	1,665	1,432	600	826	717	709	174	1,179	290
Colonia Cuauhtémoc	899	248	231	185	39	146	78	20	45	30
Huazantlán del Río	1,668	460	421	71	348	191	228	25	4	21
Colonia Juárez	3,289	925	824	462	356	489	329	181	517	321
La Reforma	262	76	67	21	45	35	31	4	22	21
Costa Rica	796	205	188	154	30	108	76	29	176	83
Villa Hermosa	654	157	144	51	93	55	89	8	4	9
San Pablo	919	251	227	134	91	154	71	79	188	115
Laguna Santa Cruz	585	159	151	76	73	105	44	35	149	68
Barrio Nuevo	117	33	29	13	16	12	17	17	6	23
El Pacífico	437	117	104	58	46	67	37	26	101	45
Rancho Freeworld (Rancho Pinzón)	15	6	5	5	0	4	1	2	5	0
San Martín	327	76	71	19	51	38	32	8	1	4
Buenos Aires [Barrio]	19	8	4	4	0	2	2	4	0	4

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 11. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de San Mateo del Mar.



Fuente: CentroGeo, 2024

Cabe hacer notar que las carencias mencionadas se encuentran presentes en todas las localidades, variando en proporción al tamaño de su población.

IV.5.2 Infraestructura para la salud

Las edificaciones públicas de San Mateo del Mar están construidas con materiales resistentes, muros de material a concreto y lozas, canchas deportivas y mercados con pisos firmes y techado de lámina con estructuras metálicas que las soportan. Son amplios y podrían servir a manera de refugio o albergue, en caso necesario.

Las escuelas y los centros de salud, después de los daños que sufrieron con el sismo de 2017, se encuentran reconstruidos. Siete inmuebles están rehabilitados y prestando sus servicios a la comunidad.

Los centros de salud, por su parte, también están operando, aunque suelen quedarse sin médicos y sin medicamentos en ciertos períodos. Esta infraestructura, compuesta anteriormente de 18 instalaciones de salud, 2 han quedado fuera de servicio y 16 han recuperado su nivel de atención a la población; 4 son de primer nivel y 12 son casas de salud; dos de estas últimas operan sin registro oficial.

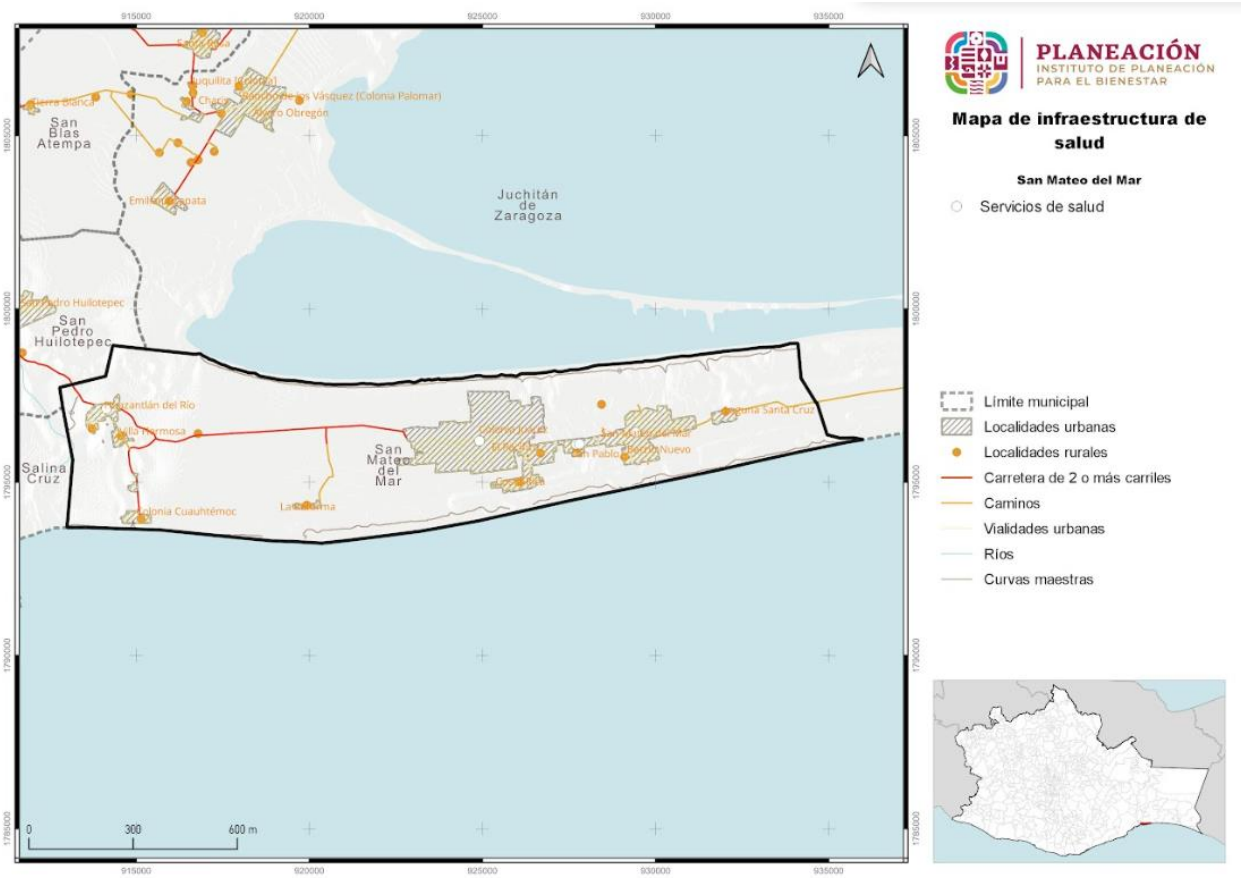
Estos centros se ubican principalmente en Huazantlán, San Mateo, San Pablo, Col. Juárez y Col. Cuauhtémoc.

Tabla 35. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de San Mateo del Mar

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
Huazantlan del Río	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
San Mateo del Mar	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Urbano de 02 Núcleos Básicos	Primer Nivel	En Operación
Colonia Juárez	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Urbano de 01 Núcleos Básicos	Primer Nivel	En Operación
San Pablo	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	Fuera de Operación
San Pablo	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Unidad Móvil	No Aplica	En Operación
Colonia Juárez	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
Colonia Cuauhtemoc	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 25. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.3 Infraestructura educativa

Según el Sistema de Información y Gestión Educativa (2020), en el municipio se encuentra un centro preescolar, 6 escuelas primarias, 2 escuelas secundarias, un bachillerato IEBO y una extensión de bachillerato COBAO. Toda esta planta educativa está trabajando y formando a los infantes, adolescentes y jóvenes de San Mateo del Mar.

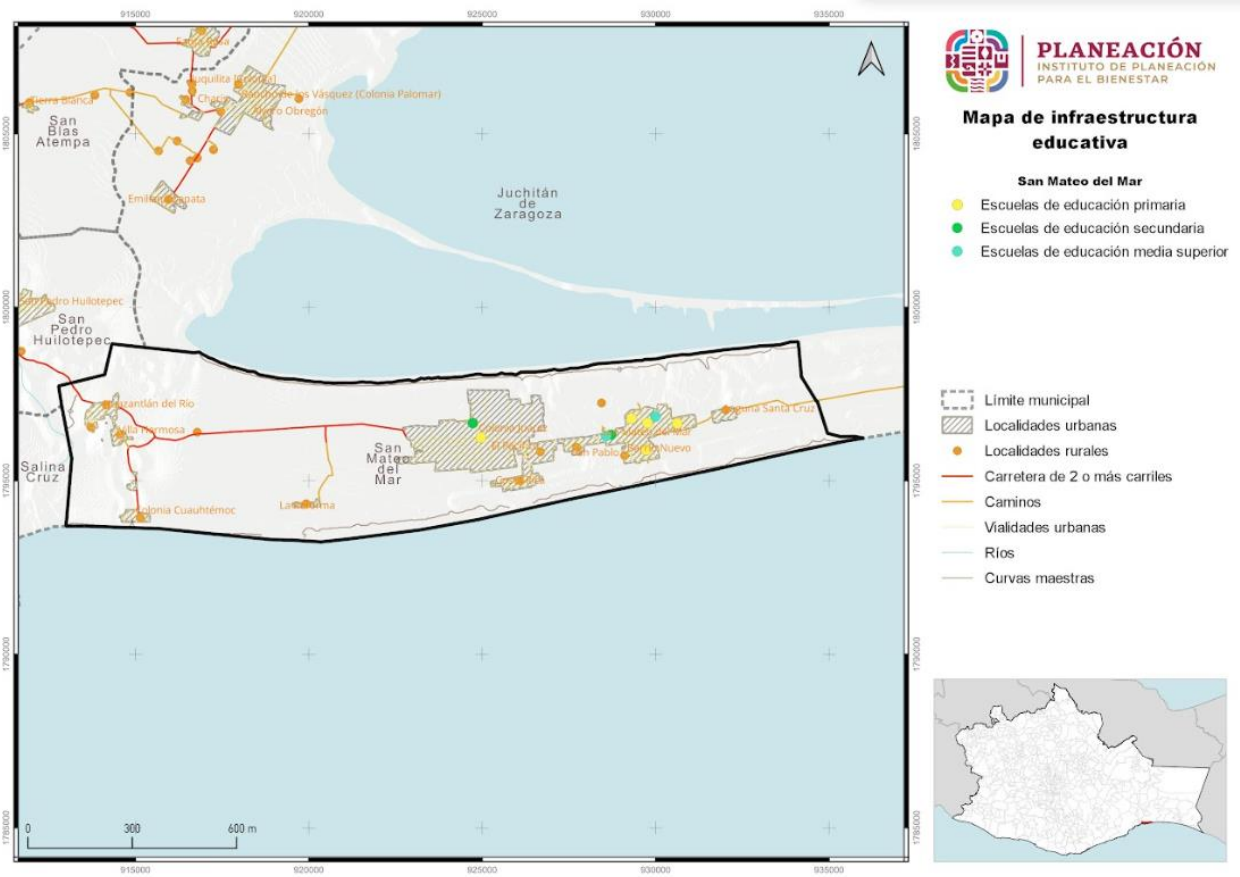
Tabla 36. Infraestructura educativa en el municipio de San Mateo del Mar

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20248611162000023 000000000U2	Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca	Desentralizado del Estado IEEPO	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	11 a 30	Allende

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20248611162000012000000000U5	Bachillerato Asunción Ixtaltepec, Módulo San Mateo del Mar	Secretaría de Educacion Pública SEP	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	6 a 10	21 de Marzo
20248611122000013000000000U7	Escuela Primaria Bilingüe Emiliano Zapata	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	16 de Septiembre
20248611122000023001000000U6	Escuela Primaria Indígena Moisés Sáenz	Secretaría de Educación Pública SEP	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Guadalupe Victoria
20248611172000011000000000U6	Consejo Nacional del Fomento Educativo Primaria Miguel Hidalgo	Sede de Tehuantepec CONAFE	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Luis Donaldo Colosio
20248611122000043000000000U4	Escuela Primaria Bilingüe Adolfo López Mateos	Secretaría de Educación Pública	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	Libertad
20248611122000063001000000U2	Año de Juárez	Año de Juárez	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Emiliano Zapata
20248611122000052000000000U5	Victor Bravo Ahuja	-	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Ignacio Zaragoza
20248611132000023000000000U5	Escuela Secundaria General Benito Juárez	-	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30	-
20248611132000013000000000U6	Escuela Secundaria General Eduardo Mata	-	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30	-

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 26. Infraestructura educativa en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento

En el municipio se realizan actos ceremoniales relacionados con la naturaleza y los ciclos estacionales, acompañados de una serie de procesiones que las autoridades y rezadores llevan a cabo con la finalidad de pedir lluvia al Océano Pacífico, al mar Tileme y a la Laguna Inferior.

Las danzas que son características del municipio son la de los malinches y de la serpiente, así como la Danza de la Tortuga el Arenal. Esta última explica la vida de los pescadores huaves. Las danzas son acompañadas por las bandas de música tradicional, como las bandas de viento y de música autóctona, donde se hace presente el sonido de la flauta de carrizo, caparazón de tortuga marina y cuernos de venado.

La gastronomía de la región se caracteriza por los tamales de pescado, mole de camarón, pescado asado, pescado capeado, mole negro, tamales de frijol y barbacoa, guisado de res y diferentes guisos de mariscos.

Respecto a los aspectos culturales, existe una desatención hacia el patrimonio cultural del municipio. Por ejemplo, la lecto-escritura de la lengua huave, las diferentes danzas y bailes autóctonos de la comunidad, las tradiciones y costumbres propias de la cultura huave, así como las artesanías, requieren de un programa que rescate y consolide todos estos aspectos tan importantes en la vida de la comunidad. Esto debido a que representa el patrimonio cultural y sobre todo la identidad del municipio. De ahí que sea necesario y urgente retomar acciones fundamentales y precisas para que todas estas tradiciones y costumbres perduren en las generaciones de niños y jóvenes, donde se está desplazando la población a ritmo acelerado.

El municipio cuenta con una infraestructura básica en cuestiones deportivas; existen algunas canchas para practicar el básquetbol. Pese a esta infraestructura deportiva, no se cubren las necesidades de la población, sobre todo para las agencias y demás lugares donde se carece de estos espacios para el deporte. De ahí la importancia en la construcción de espacios con infraestructura adecuada para fomentar el deporte en el municipio.

Las chanchas deportivas del municipio se encuentran en mal estado y ante tal situación se requiere del mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura deportiva en el municipio. Tanto los aspectos culturales como el deportivo contribuirán de manera directa en la prevención del alcoholismo y drogadicción, problemas graves que demandan la atención urgente de las autoridades. De este modo, trabajar en el aspecto deportivo contribuirá de manera directa en la salud de estos sectores.

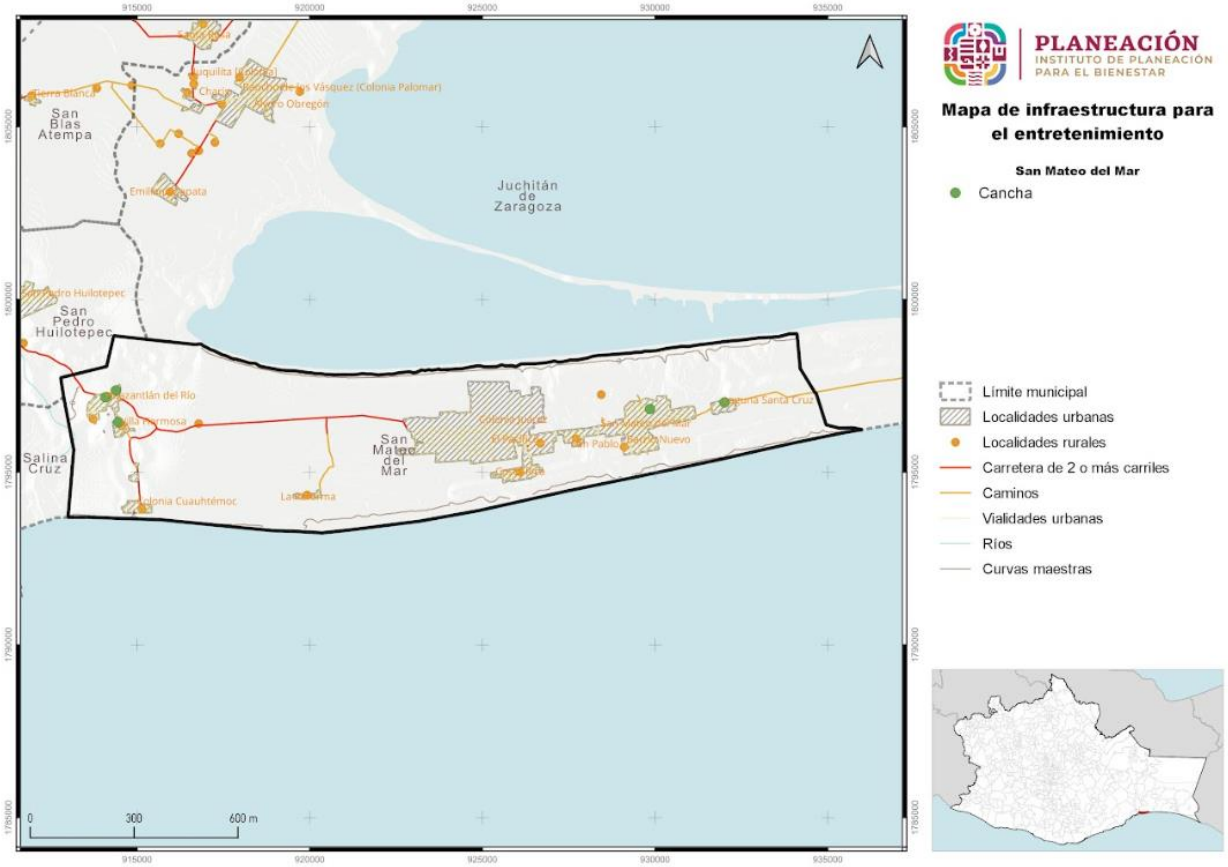
Tabla 37. Infraestructura de entretenimiento en el municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Conteo por tipo	Tipo
San Mateo del Mar	5	Cancha

Fuente: CentroGeo, 2024.

En el siguiente mapa se muestran las ubicaciones de las canchas en el municipio.

Mapa 27. Infraestructura para el entretenimiento en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5 Bienes inmuebles

IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transporte

Hay solamente una vía de comunicación terrestre, que es la carretera de Salina Cruz a San Mateo del Mar, con una longitud de 30 km. A partir de esta se derivan caminos laterales que comunican a las agencias municipales y colonias del mismo municipio. Al entrar al territorio del municipio, el camino sigue un trazo recto y va cruzando en medio de la llanura.

En la tabla está incluido el camino de acceso que va cruzando en medio de la llanura para conducir a la cabecera municipal. A partir de este derivan los caminos de terracería que llevan a barrios, colonias y ranchos.

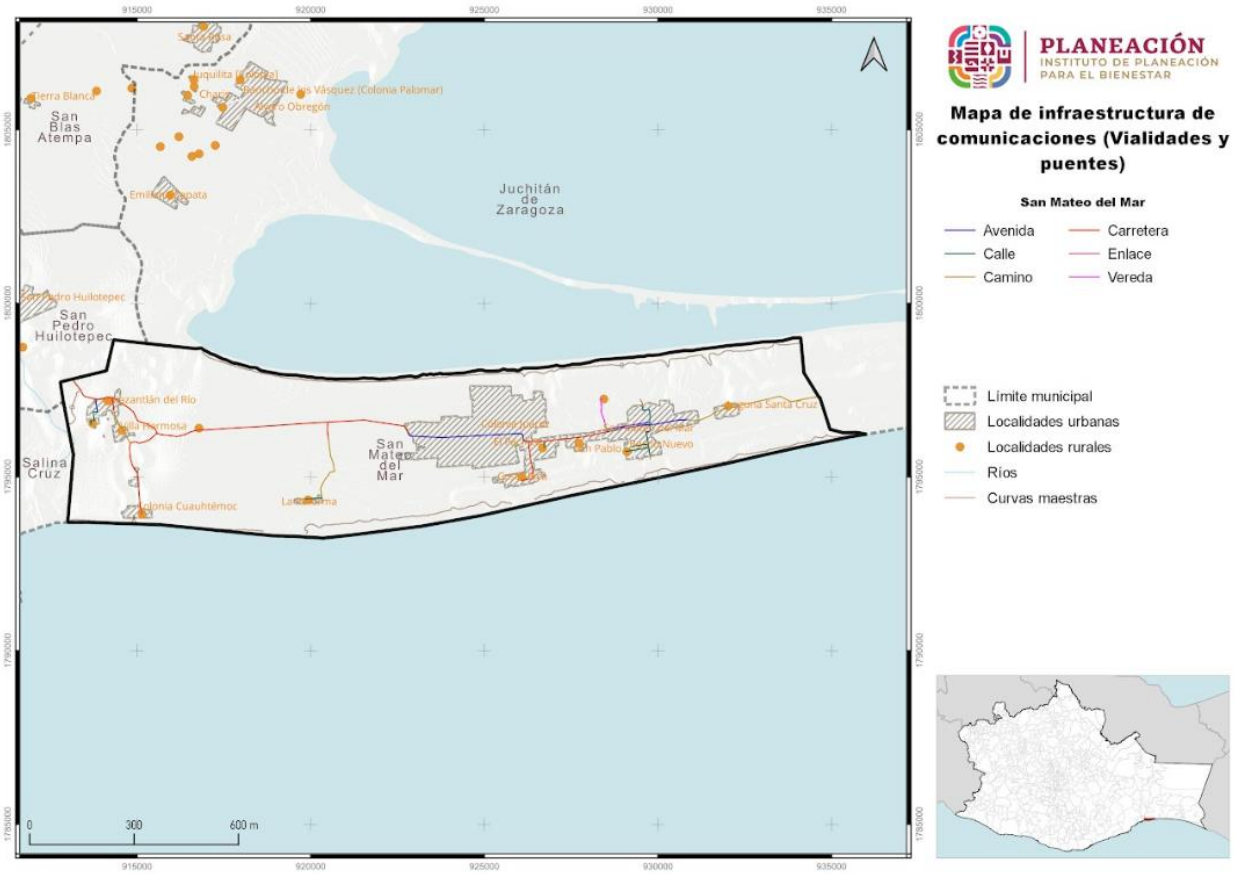
Tabla 38. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de San Mateo del Mar

Tipo de vialidad	Distancia (km)
Avenida	7.82
Enlace	0.18
Camino	7.47
Vereda	0.78
Calle	3.93
Carretera	18.20

Fuente: INEGI, 2024

Por su tamaño e importancia de ser la cabecera del municipio, San Mateo del Mar es la localidad que tiene numerosas calles, con trazos regulares y alineados, claramente distinguible en el mapa correspondiente.

Mapa 28. Infraestructura de vialidades en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.2 Infraestructura para la seguridad alimentaria

A continuación, se presentan las tablas con los datos de establecimientos comerciales que pueden ser importantes abastecedores de abarrotes y agua para consumo humano, víveres y demás insumos que pueden requerirse si llegara a presentarse una emergencia.

Tabla 39. Establecimientos de comercio de abarrotes en el municipio de San Mateo del Mar

Clave	Nombre establecimiento	Razón Social	Nombre Act	Personas ocupadas
20248462112000031000000000U0	Minisuper Eagle	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5 personas

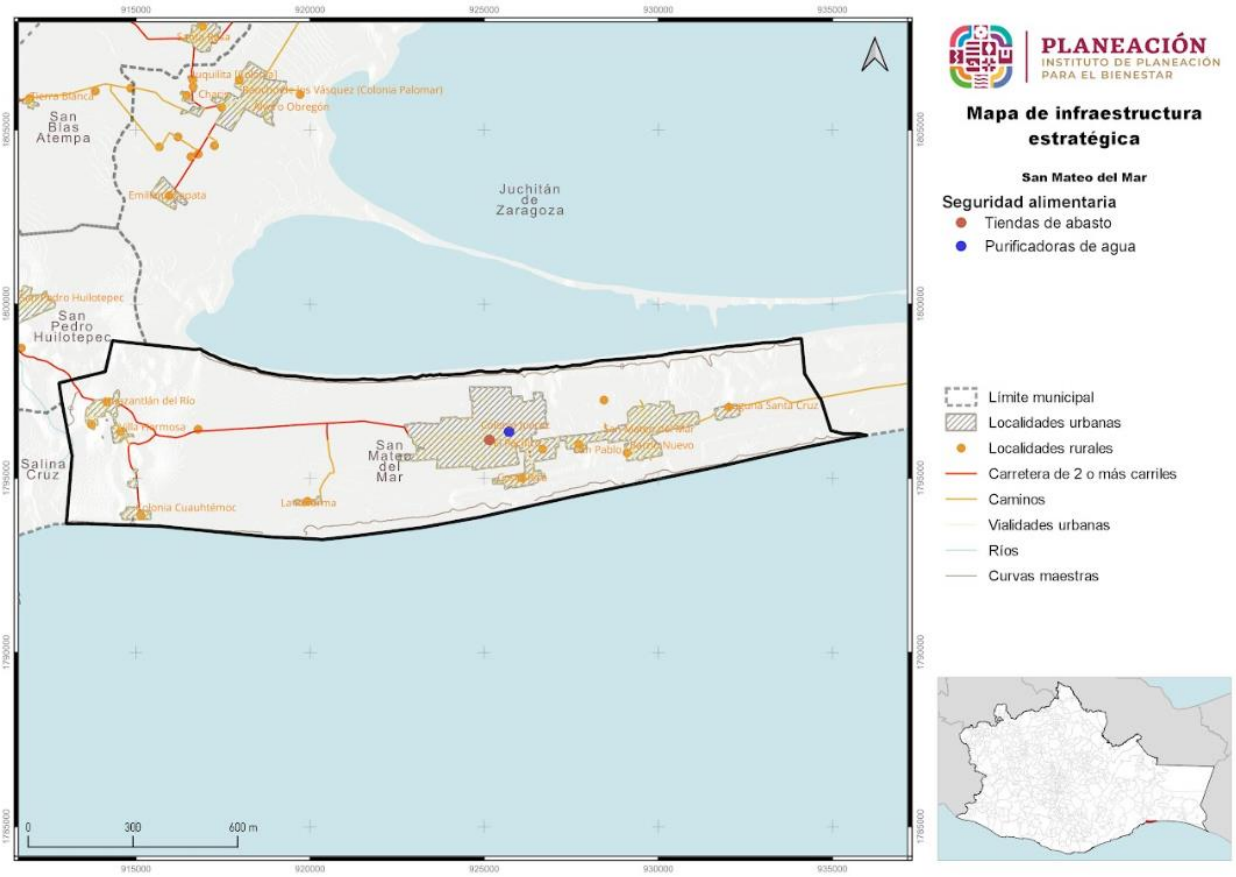
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 40. Infraestructura de purificación de agua en el municipio de San Mateo del Mar

Clave	Nombre establecimiento	Nombre Act.	Código Act.	Personas ocupadas
20248312112000011000000000U4	Purificadora San Mateo	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5 personas

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 29. Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.3 Infraestructura para el agua y saneamiento

El sistema de agua entubada del municipio solo beneficia al 38.9% de la población, por eso la gran mayoría se provee de agua de pozo. Ante las inundaciones que han sucedido en la demarcación, los pozos se han visto expuestos a la contaminación.

Tampoco existe el tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos. No obstante, ya existe un sistema de drenaje sanitario para el 80% de las viviendas, quedando el 20% (1,034 viviendas), sin contar con este servicio.

El agua que se consume en el municipio lo aporta la cuenca hidrológica Pacífico Sur.

Tabla 41. Cobertura de agua potable en el municipio de San Mateo del Mar

Municipio	Clave de región administrativa	Región hídrica administrativa	Población con cobertura de agua entubada	Población sin cobertura de agua entubada	Población total
San Mateo del Mar	V	Pacífico Sur	6,023	9,459	15,482

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.4 Infraestructura estratégica

No hay presencia de otros elementos de gobierno en el territorio municipal. Sin importar su cercanía con el puerto de Salina Cruz, los marinos no van a San Mateo del Mar y los directivos o personal de Pemex tampoco.

Los policías estatales destacados en la región no hacen acto de presencia en el municipio.

De infraestructura gubernamental, solo hay una oficina de la Secretaría de Bienestar y un Banco Bienestar, con las personas responsables haciendo sus actividades en San Mateo del Mar y una oficina del Registro Civil.

Como edificios públicos municipales no existe más que el palacio municipal, las casas donde atienden los agentes de policía y representantes de colonias, la oficina del comisariado de bienes comunales y 3 cementerios (1 en la cabecera municipal, 1 en Juárez y 1 en Vista Hermosa). Los familiares de los difuntos de localidades vecinas acuden al panteón más cercano para enterrarlos.

No se cuenta con un rastro y el eventual sacrificio de algún ejemplar de ganado se hace desde el domicilio de manera rudimentaria.

El palacio municipal resultó dañado con múltiples grietas en muros durante el sismo de 2019, pero ya se restauró y a conciencia. La capacidad de las instalaciones en el palacio municipal es insuficiente; está edificado en dos plantas y cuenta con un espacio privado para el presidente, una sala de reuniones con pantalla y demás equipo para proyección, una sala en planta baja y otra en la planta alta, donde se arremolinan de 2 a 3 regidores para despachar con sus respectivos ayudantes. También en la parte baja se destina un pequeño espacio para la comandancia de la policía. Los corredores, principalmente los de, arriba sirven de sala de la espera para los ciudadanos que acuden a realizar gestiones.

El municipio carece de cuerpo de bomberos.

Respecto a la infraestructura religiosa, existen 2 iglesias católicas en la cabecera del municipio. La principal es la iglesia de San Mateo, que se levanta al cruzar la calle del Palacio Municipal. Se encuentra dañada por el sismo de 2017 y está próxima a iniciarse su reparación. Además, es un emblema religioso cultural que ha resistido el tiempo.

La otra está erigida en honor a la Santa Cruz y se localiza también en la zona centro de la cabecera municipal.

Además, se cuenta con una iglesia católica por localidad, en la Colonia Santa Cruz, San Pablo, Costa Rica. Colonia Juárez, Colonia Reforma y Huazantlán del Río.

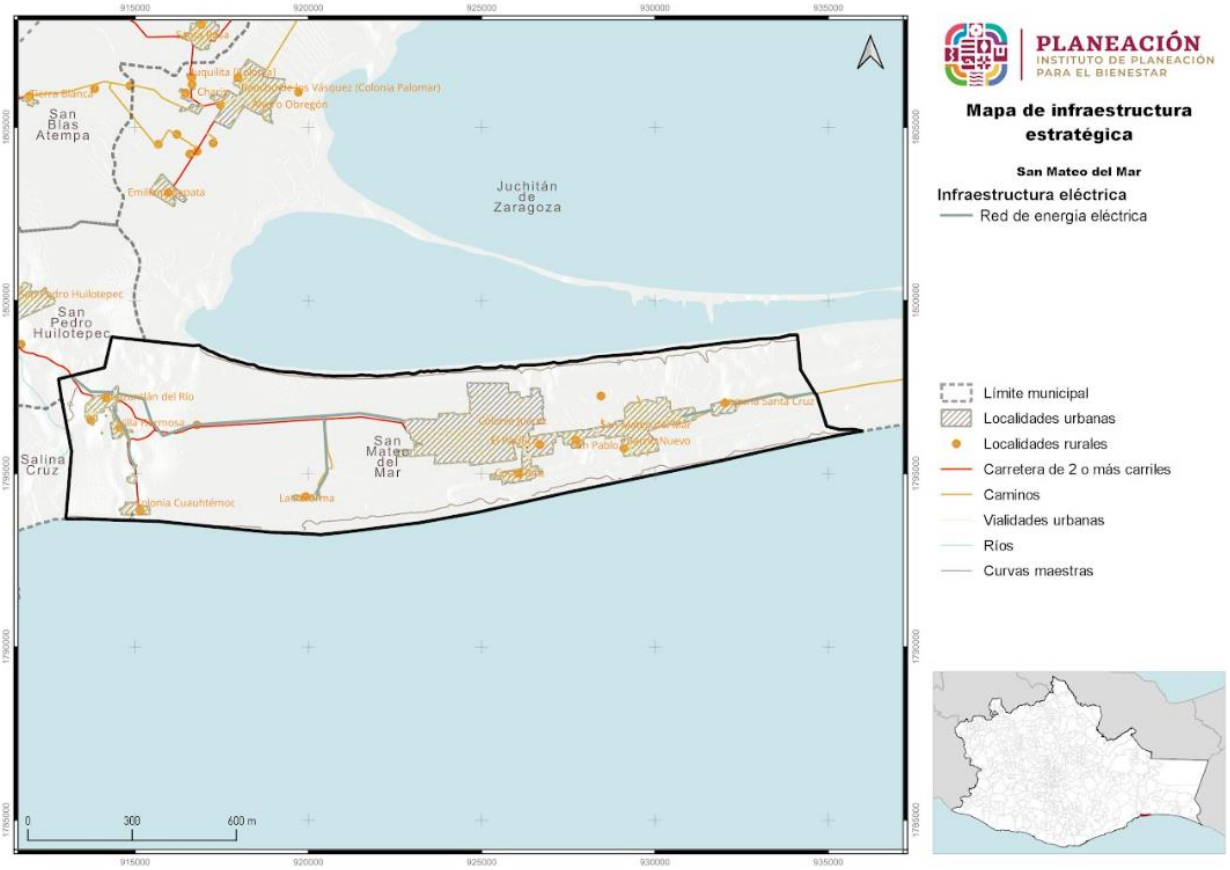
Así también, en el municipio existen iglesias cristianas: 4 en San Mateo, 2 en Santa Cruz, 2 en San Pablo, 1 en el Pacífico, 2 en Costa Rica, 1 en Juárez, 1 en Reforma y 1 Huazantlán Del Río.

La religión católica conserva una alta cantidad de seguidores y seguramente juega un papel importante en momentos críticos de la comunidad, lo mismo que otras iglesias presentes en el municipio y que también tienen numerosos seguidores.

El municipio no cuenta con estaciones para proveer de gasolina a la planta de automotores que operan en el municipio. Estos cargan su combustible en las gasolineras de Salina Cruz. En San Mateo solo existen algunas tiendas que expenden pequeñas cantidades de combustible para motores de 2 tiempos (lanchas de pescadores, otros y botes de aceite).

Tampoco existen plantas de retransmisión de energía eléctrica, más que las líneas de conducción. Al trazo de la carretera que viene de Salina Cruz, le sigue la línea de transmisión de energía eléctrica y de otros sistemas de comunicación como el de la telefonía. En el siguiente mapa se muestra la línea de alta tensión que surte de energía eléctrica al municipio.

Mapa 30. Infraestructura eléctrica en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

Capítulo V. Identificación de peligros, vulnerabilidad, exposición y riesgos ante fenómenos 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)[10], 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.

[10] LGPC, Artículo 112.

Las entrevistas a miembros del Consejo de Ordenamiento Territorial y Urbano, las visitas a las localidades y los recorridos a los sitios en evidente riesgo, permitió construir la línea del tiempo, la cronología de los fenómenos peligrosos para la población e infraestructuras establecidas y las amenazas y vulnerabilidades.

Con el ejercicio de la línea del tiempo, los miembros del Consejo hicieron un recuento de los sucesos de fenómenos naturales que han impactado al municipio. Como es de suponer, hay sucesos que son de conocimiento general ahora, pero los que se encuentra en la memoria colectiva, en particular de los adultos mayores, El resultado del ejercicio quedó de la siguiente manera.

Tabla 42. Línea del tiempo

Año	Evento
	Eclipse solar
1997	Huracán Paulina
2017	Huracán Calvin
2017	Sismo
2019	Sismo
2022	Huracán Ágata

Con este análisis surge la consideración de incorporar acciones de prevención y mitigación de los daños que causa el fenómeno de la inundación, que año con año, principalmente en la época de tormentas tropicales, ocasionan desbordamientos de ríos y arroyos, por otro lado, el mar incrementa su nivel o se repliega para formar el fenómeno de mar de fondo, con cualquiera de ellos los pobladores de San Mateo enfrentan serios problemas de inundación. La situación empeora si se llegan a combinar algunos de estos fenómenos meteorológicos.

Una propuesta ya definida ya por San Mateo del Mar es la urgente reubicación de la Colonia Cuauhtémoc y parcialmente otras localidades (Costa Rica, Col. Juárez, San Pablo), pero que no se han podido mover por cuestiones operativas y económicas.

Tabla 43. Cronología de los eventos peligrosos

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
1990	Sequía	No hubo producción de alimentos	Todo el municipio	Escasez de lluvia Muy baja disponibilidad de agua superficial
1998	Huracán Paulina	Devastación de cultivos y de animales	Por todo el territorio y principalmente en las colonias Cuauhtémoc y Costa Rica.	Planicie y desbordamiento de ríos y lagunas. Expansión del mar. Avance de la población con sus viviendas al litoral de la laguna.

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
2017	Sismo	Destrucción de casas y edificios	San Mateo del Mar Otras localidades en menor medida.	Estar ubicados en zonas inestables y de movimientos de placas.
2019	Sismo	Destrucción de casas	San Mateo del Mar	Ubicación en terrenos con falla de placa tectónica. Viviendas sensibles después del sismo de 2017. Construcción de viviendas poco resistentes.
2022	Huracán Ágata	Destrucción de casa y animales	Colonia Costa Rica, Colonia Cuauhtémoc, Colonia Juárez	Viviendas en terrenos planos de poca altura. Avance del mar tierra adentro. Viviendas inmediatas a cauces y desembocadura de corrientes de agua. Construcción de infraestructura que no consideran el desfogue de los cuerpos de agua.

Los habitantes de San Mateo del Mar y de sus diferentes localidades, debatieron antes de proceder a la identificación de las prioridades, ya que en realidad los fenómenos que, desde su punto de vista, causan mayores destrozos son los huracanes y el sismo. Aunque los sismos como los de 2017 y 2019 afectaron mucho a sus localidades, las tormentas tropicales y las lluvias intensas son más reiteradas y temidas.

San Mateo del Mar se reconoce zona de sismos frecuentes, pero aún con eso no recuerdan sucesos que hayan dañado tanto como el sismo del 2017 y por consecuencia el del 2019. El del 2017 porque lo vivieron directamente con las graves afectaciones que sufrieron, donde hasta las viviendas mejor construidas se derrumbaron y en ciertos casos causaron la muerte de sus ocupantes, estos sucesos ya provocan preocupación ahora, pero consideran que las casas con las estructuras reforzadas son las que resistieron bien y por lo mismo recomiendan poner atención a las especificaciones de la construcción. Idealmente se recomienda identificar el área por donde pasa la falla geológica y establecer acuerdos de no construir en esa área de impacto.

Cada vez más se requiere realizar la concientización de la población para el establecimiento de los futuros asentamientos por el crecimiento por lo riesgos en fallas geológicas y por las constantes inundaciones.

A través del ejercicio de calificación y priorización de amenazas, en el cuál cada consejero asistente dio una calificación de 5 a la amenaza que consideraba de más alta prioridad, una calificación de 3 a la de media prioridad y 1 a la de baja prioridad e

identificados en la tabla con encabezado en rojo, amarillo y verde; al final se obtuvo el resultado siguiente.

Tabla 44. Priorización de amenazas

Amenazas	Calificación	Rojo	Amarillo	Verde	Total	Prioridad
Sismos	5 5 3 3 3 5 5 5 5 5 5 3 5 3 5 3 3 3 3 3	10	10	0	80	2
Huracanes/inundaciones	3 5 5 5 5 5 5 3 5 3 5 3 5 5 5 3 5 5 5 5	15	5	0	90	1
Sequías	5 5 3 3 5 5 5 5 3 5 5 3 3 5 3 1 3 1 3 1	9	8	0	69	3
Incendios	3 3 1 1 3 3 5 3 3 5 5 1 3 1 3 1 3 1	3	9	6	48	4

Congruentes con su apreciación que el fenómeno de mayor impacto para ellos son los huracanes, éste quedó en primera prioridad de atención; el sismo aparece en segunda prioridad. Para los habitantes del municipio hay otros fenómenos que se empezaron a vivir en tiempos más recientes y que alcanzan un punto de preocupación, estos son los incendios y la sequía.

Imagen 3. Evidencia del impacto de las inundaciones en las localidades del municipio






Estas fotografías ilustran el problema de inundaciones que suceden por las salidas del mar y las corrientes de agua que no logran desembocar, e inundan a las localidades, algunas casi por completo como es el caso de la Colonia Cuauhtémoc, Así como por cambios en las barrearas naturales de las lagunas e infraestructura que obstruyen el paso de las escorrentías hacia el mar. También muestran el avance que ha tenido el mar convirtiendo en playa los que eran áreas habitables.

Considerando que las tablas, gráficas y mapas que componen este capítulo deben visualizarse debidamente y que son suficientemente claros con la información que contienen, se ha estimado conveniente hacer este apartado introductorio y destacar los datos más elementales de cada fenómeno perturbador presente en el territorio municipal, señalando simplemente (sin información), en los casos que no aplica alguno de estos fenómenos o simplemente no ocurre.

Para todos los casos, los períodos de retorno de las lluvias están estimados por períodos de 5, 10, 15, 20 y 50 años, en algunos casos hasta los 100 años. Para cada uno de estos periodos se han calculado las superficies con susceptibilidad en hectáreas, el porcentaje del territorio que representa la superficie, la presentación gráfica de estos

datos, así como su representación en mapas. Generalmente, tanto en las gráficas circulares como en el mapa, se identifican con colores más claros a más intensos los grados de vulnerabilidad y de esa manera los pobladores podrán identificar las áreas expuestas a cada fenómeno. Dicha vulnerabilidad está definida en los grados siguientes: muy alto, alto, medio y bajo.

Las cifras, gráficas y mapas que ilustran la información de cada fenómeno perturbador se verán enseguida por periodo de retorno.

Deslizamientos

En primer lugar, tenemos el fenómeno perturbador de los deslizamientos El fenómeno está estrechamente ligado a los periodos de lluvias y sobre todo a la intensidad de estas, debido a que con el agua se reblandece la tierra y la estabilidad de las rocas se pierde o, si es más tierra, simplemente escurre regularmente mezclado con agua.

El fenómeno se presenta de forma regular en 1.38% de la superficie del municipio. en la parte colindante con San Pedro Huilotepec, cercana a la localidad de Huazantlán por el lado de San Mateo, el área se caracteriza por ser una zona de lomeríos y cerros de escasa altura que se levantan al margen de la planicie, que es el territorio del municipio. El deslizamiento es de susceptibilidad media en el área de impacto

Derrumbes, detritos y flujos

Para la posible ocurrencia de derrumbes se considera que 97.3% presenta una susceptibilidad muy baja, particularmente en los lomeríos que se reblandecen al quedar rodeados de agua en las áreas de estancamiento de agua.

Con relación a derrumbes de detritos se identifica cerca de 1% del territorio con susceptibilidad en grado muy bajo, bajo y medio, mientras que para el fenómeno de flujos el territorio del municipio tiene susceptibilidad en diferentes grados en el 99.5%. de su superficie total.

Los tres fenómenos, en los diferentes periodos de retorno, presentan incrementos y disminuciones en cuanto al área susceptible y el grado con que ocurriría; sin restarle importancia, estos fenómenos no se tienen en calidad de peligro por la población.

Sismos.

San Mateo del Mar se ubica con mucha cercanía a la zona de choque entre las placas de Cocos y Rivera de Norteamérica, por lo tanto, experimenta temblores constantemente y en la historia más reciente de sismos de alta magnitud como el del 2017 (8.2 en la escala de Richter). Recordemos que en la identificación y calificación de amenazas y vulnerabilidades este fenómeno quedo con prioridad alta de acuerdo con los criterios de los habitantes. el sismo antes citado ha sido el primero que los habitantes registran con daños visibles a las viviendas, derrumbamientos e incluso causando muerte de personas. Como zona sísmica, ocurren temblores fuertes pero

que no habían trascendido a daños a la infraestructura de viviendas y edificios públicos, con la experiencia de 2017 ahora les preocupa que este tipo de eventos se repitan con esa intensidad o más.

Tabla 45. Priorización de amenazas

Amenazas	Calificación	Rojo	Amarillo	Verde	Total	Prioridad
Sismos	5 5 5 3 3 5 5 5 5 5 5 3 5 3 5	11	4	0	67	1
Huracanes/ inundaciones	3 5 3 5 5 5 5 3 5 3 5 3 5 5 5	10	5	0	65	2
Corrientes de aire. (vientos fuertes)	5 5 3 3 5 5 5 5 3 5 5 3 3 5 3	9	6	0	63	3
Deslizamientos/ deslaves	3 3 5 5 3 3 5 3 3 5 51 3 1 3	5	8	2	51	4

Tsunamis

No se ha presentado un fenómeno de esta naturaleza, pero lo que si hay es presencia del fenómeno mar de fondo, lo cual pone en alerta a la población, temen que un día incremente el tamaño de las olas a alturas mayores a los 10 m y lleguen a convertirse entonces en tsunamis, sobre todo si se toma en cuenta al cambio climático. Por ahora, el mar de fondo provoca inundaciones a las localidades expuestas señalando principalmente a las que se ubican en el litoral pacifico, como es el caso de Cuauhtémoc, Huazantlán, Colonia Juárez y Costa Rica, por mencionar algunas. Un tsunami pondría en peligro a todo el municipio.

Hundimientos.

San Mateo del Mar se le identifica una superficie de 516 hectáreas que en su totalidad presenta susceptibilidad a hundimientos y es el área donde concurren los deslizamientos y también la subsidencia. El área se localiza al extremo noroeste de los límites del municipio con Huilotepec.

Susceptibilidad por subsidencia de suelo.

Como se menciona este fenómeno tiene lugar también sobre la superficie que tienen hundimientos.

Susceptibilidad por agrietamiento, fallas y fracturas

La información contenida en tablas, gráfica y mapas se refiere más falas y fracturas de la tierra y en este sentido San Mateo debe contar con múltiples fallas y fracturas, incluso se tienen a algunos estudios al respecto, sin embargo, no son visibles. La gente sabe por dónde van, así señalan la falla por donde cayeron las casas y edificios, cruza diagonalmente el centro de la localidad por atrás y al costado del palacio municipal.

Inundaciones pluviales.

Para San mateo es lo más común. Cuando llueve fuerte las de inundaciones suceden por todas partes. Los ríos, las escorrentías y as lagunas, los desagües tapados contribuyen a tener cuadro de inundación.

Inundaciones Pluviales.

Los grados de susceptibilidad identificadas para este fenómeno, son de muy baja principalmente y media. La susceptibilidad a lluvias intensas está en todo el territorio del municipio, estas lluvias pueden tener eventos que duren hasta por 24 horas y que a periodos largos de retorno se presentarán con mayor intensidad.

Amenaza por precipitación máxima.

Algunas veces ocurren lluvias de mucha precipitación, que rompen con lluvias extraordinarias al régimen normal de lluvias, provocando también inundaciones, pero sobre todo causando daños a cultivos y algunos animales menores, a viviendas precarias y las que se localizan en áreas inundables.

En este caso una precipitación mayor a 585mm ya se considera muy alta y para el municipio tiene susceptibilidad en todo el territorio. En períodos largos se presentan con mayor magnitud. En un periodo de retorno de 24 horas 124 mm ya se considera muy alta.

Lo que indica es que mientras más separados sean los periodos de retorno de lluvias más afectación estará ocasionando al territorio del municipio.

Amenazas por lluvias con granizo.

De igual manera, el municipio tiene susceptibilidad baja para sucesos de granizo, pero aun así se encuentra por todo el territorio. Los días con eventos de granizo incrementan sustancialmente a períodos largos de retorno. Estos períodos alcanzan hasta 100 años para este fenómeno.

Nevadas

La susceptibilidad por este fenómeno es muy baja, pero se encuentra en el 100% del territorio.

Amenaza por tormenta eléctrica.

Las tormentas eléctricas suelen estar presentes en el municipio y se clasifican por los días en que ocurren en el transcurso del año, siendo de vulnerabilidad baja las que más suceden, seguida de la vulnerabilidad muy baja; la primera es de un periodo de 5 a 10 días y la segunda de un periodo de 0 a 5 días. Las tormentas eléctricas podrían presentarse por todo el territorio municipal. Entre más se distancian los periodos de retorno más intensos vuelven y van aumentando la cobertura con esas intensidades,

d modo que todo el territorio podría alcanzar muy alta susceptibilidad en un período de 20 o 50 años.

Sequias.

La sequía ha ido incrementando en los últimos tiempos de manera general, pero en particular en el municipio que nos ocupa. Había sido gradual y aunque se resentía su efecto no llegaba expresarse como preocupación general. La población del municipio cree que las cosas podrían empeorar, ya que tienen dificultades para conseguir agua para los animales y los cultivos hasta ahora son inviables. El ciclo pasado no llovió suficiente y ahora no ha querido ni llover. El territorio total tiene susceptibilidad a este fenómeno.

De acuerdo la información que dieron los pobladores es que hace más o menos 10 años empezó escasear el agua debido al aumento de las temperaturas y también por la característica del suelo, siendo este arenoso lo cual impide la retención de humedad por tiempo prolongado y por la des provisión de la vegetación.

Temperaturas máximas extremas.

El territorio del municipio tiene susceptibilidad alta frente a este fenómeno. Se conoce como temperatura máxima extrema cuando la temperatura sube a entre 33°c y 35°c. Su período de retorno de mayor intensidad se da a 50 y 100 años.

Temperaturas bajas.

Los habitantes saben que la temperatura ambiente disminuye durante el invierno sin llegar a presentar problemas para la agricultura, el ganado y a la población., La escala en el termómetro será menor a 10 grados centígrados para ser considerada en la categoría de baja. La temperatura si llega a ser baja será baja para todo el territorio.

Amenazas por fenómenos Químicos- tecnológicos.

Debido a la naturaleza rural del municipio, en San Mateo del Mar carece de fuentes que representen amenazas por presencias de nubes toxicas ni gasolineras que puedan emitir evaporaciones, el transporte de sustancias peligrosas tampoco llega al pueblo.

Incendios Forestales.

Hay susceptibilidad de baja a media en la mayoría del territorio y de alta a muy alta en las colindancias hacia el oeste. Los incendios se focalizan esta área.

Contaminación del agua.

No se registra información con relación a la contaminación del agua, sin embargo, se requiere un trabajo más profundo para conocer realmente la situación del municipio, puesto que no existe suficiente infraestructura sanitaria y por lo tanto se recurre al uso

de letrinas que podrían estar ocasionando algún problema de esta naturaleza, lo mismo que la disposición de la basura.

Amenazas por corrientes de aire.

No se tiene información por contaminación de corrientes de aire y en general el aire del municipio se puede apreciar limpio y puro.

Plagas forestales.

En realidad, ya no queda vegetación de bosque o selva en este municipio. Lo que hay son pezizales naturales y vegetación arbustiva muy abierta, por lo tanto, las plagas comunes del bosque o de la selva, no parecen estar ahí.

Amenaza por plantas parasitas.

Tampoco se observan en el municipio.

Amenaza por concentración masiva de población.

San Mateo del Mar está en un proceso de crecimiento de la población en un territorio que finalmente no es tan grande. Actualmente parece no haber problema, pero si conviene estar atentos al desarrollo de la comunidad conspirando esta variable

Amenazas por afectación a carreteras.

No se dan estas situaciones en el municipio.

Amenazas por vulnerabilidad social.

El municipio presenta dominantemente una vulnerabilidad baja en lo social.

Amenazas por vulnerabilidad por localidades rurales.

Desde su característica de tener localidades rurales, el territorio presenta vulnerabilidad muy baja en la mayoría de las localidades

Amenazas por vulnerabilidad por localidades rurales.

Las localidades con características de asentamientos urbanos tienen también susceptibilidad baja.

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 46. 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

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
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 47. 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:

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

$CR = CI / RI$

Tabla 48. 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 49. 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 50. 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 46 y Tabla 47 .

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 51. 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 52. 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 53. 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 54. 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 55. 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 56. 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 = (λ 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 57. 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 = 0.0464 / 1.12 **CR= 0.041424299**

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

Tabla 58. 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 59. 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 60. 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 61. 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 62. 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 = (λ 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 63. 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, valor: 1.12), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

CR= CI/RI CR = 0.07527/ 1.12 **CR= 0.0672022**

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

Tabla 64. 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 65. 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 66. 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 67. 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 68. 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 69. 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 = (λ 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 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 *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 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, 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:

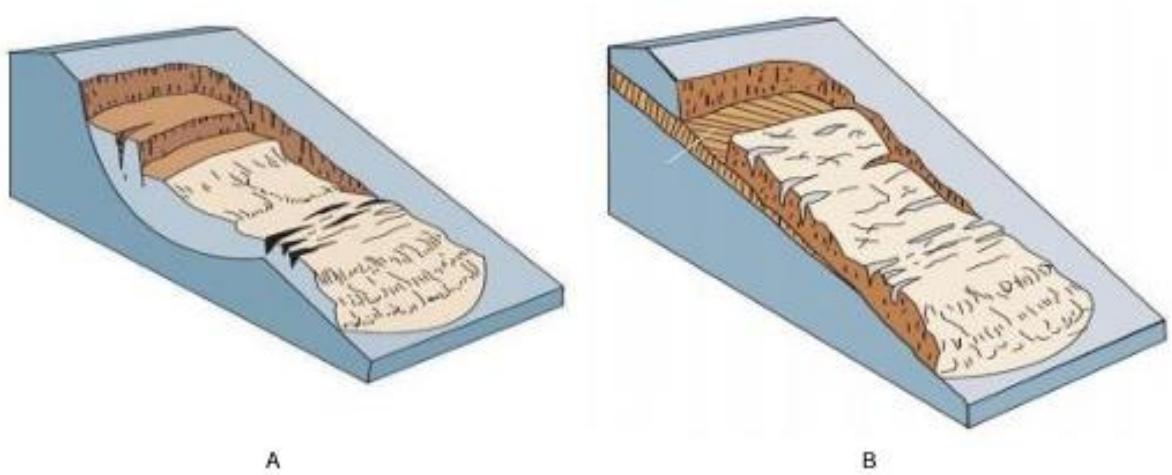
a. **Deslizamiento rotacional**: la falla se presenta por corte a través de una superficie de falla curva. Se puede presentar ya sea en rocas con fracturamiento denso y aleatorio, o bien con aquellas rocas que pueden presentar fisionomía muy alterada.

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



En cuanto a eventos por deslizamientos la población San Mateo del Mar, menciono en las reuniones de Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se presentaron en 1997 y 2017 los cuales dejaron daños. También se mencionan deslizamientos en la subida de Bramadero y El Guayabo donde se han visto afectación a casas, infraestructura, vegetación natural y cultivos.

Tabla 72. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sismo en San Mateo del Mar.

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical
2002	Sequía
2003	Sequía
2004	Sequía
2005	Sequía
2005	Sequía
2010	Granizada
2014	Lluvias
2017	Sismo
2017	Deslizamiento de laderas
2017	Lluvias
2020	Sismo
2023	Granizada

En el caso de deslizamiento de laderas, se ha registrado la caída de una sección de los muros de una institución pública en la localidad de Bramadero. Estos muros no pudieron soportar el peso del material, lo que resultó en el colapso de la barda. Existe la preocupación de que este incidente pueda repetirse y provocar el colapso de más partes del muro.

V.1.1.1. Susceptibilidad por deslizamientos

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por deslizamiento, el 0.01% del territorio presenta una susceptibilidad “Media”, el 0.01% “Baja” el 1.37%, la categoría “Muy baja” en el 98.62, lo cual implica que el municipio debe considerar este nivel de susceptibilidad de enfrentar peligros por deslizamientos.

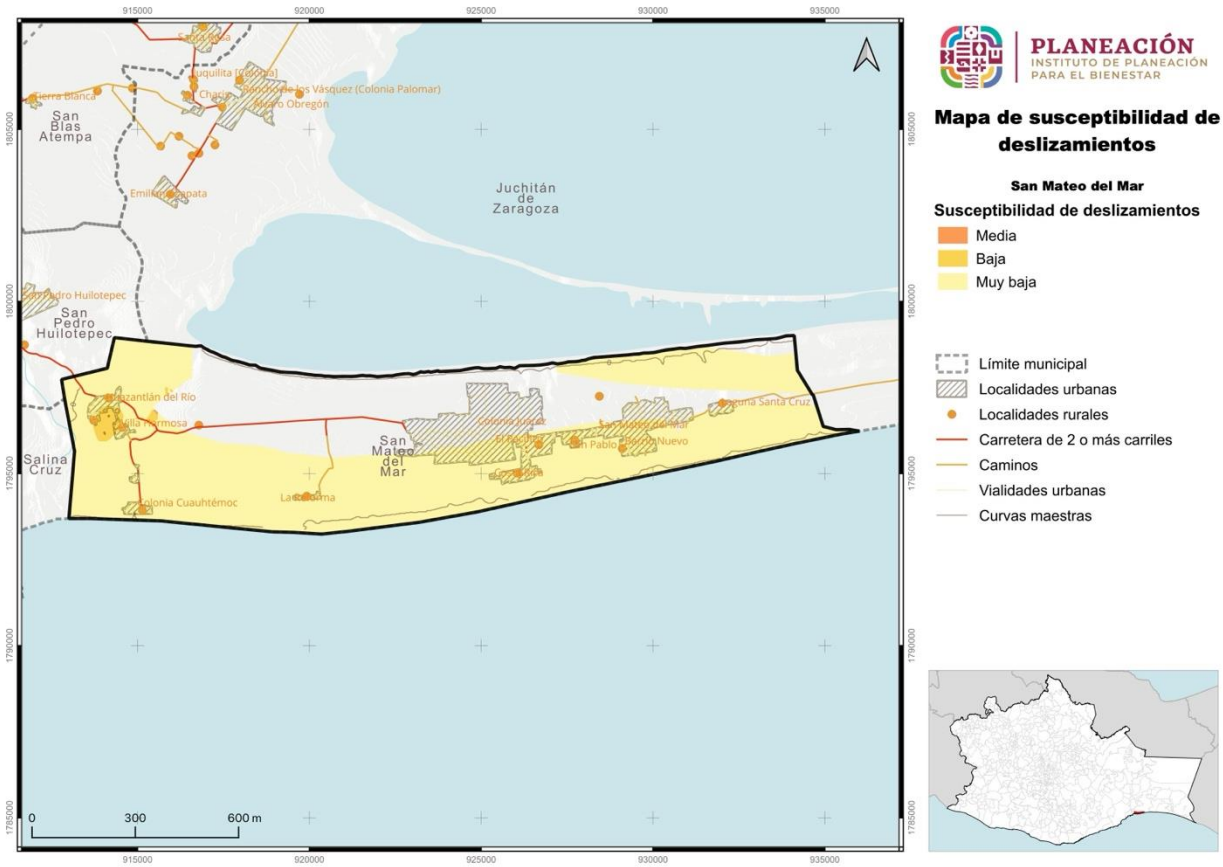
Tabla 73. Susceptibilidad por deslizamientos

Susceptibilidad de deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	0.86	0.01
Baja	78.72	1.37
Muy baja	5684.95	98.62

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

De las cuatro categorías de susceptibilidad por deslizamiento, la categorizada como “Media”, abarca una extensión de 0.86 ha, la categoría “Baja” tiene una extensión de 78.72 ha y “Muy baja” en 5684.95 ha del territorio de este municipio.

Mapa 31. Susceptibilidad por deslizamientos en San Mateo del Mar.



Fuente: CentroGeo, 2024 /1

V.1.1.2 Peligro por Deslizamientos periodo de retorno de 5 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por deslizamiento en un periodo de retorno de 5 años, el territorio presenta una susceptibilidad “Media”, el 0.0% “Baja” el 0.97%, la categoría “Muy baja” en el 99.03%.

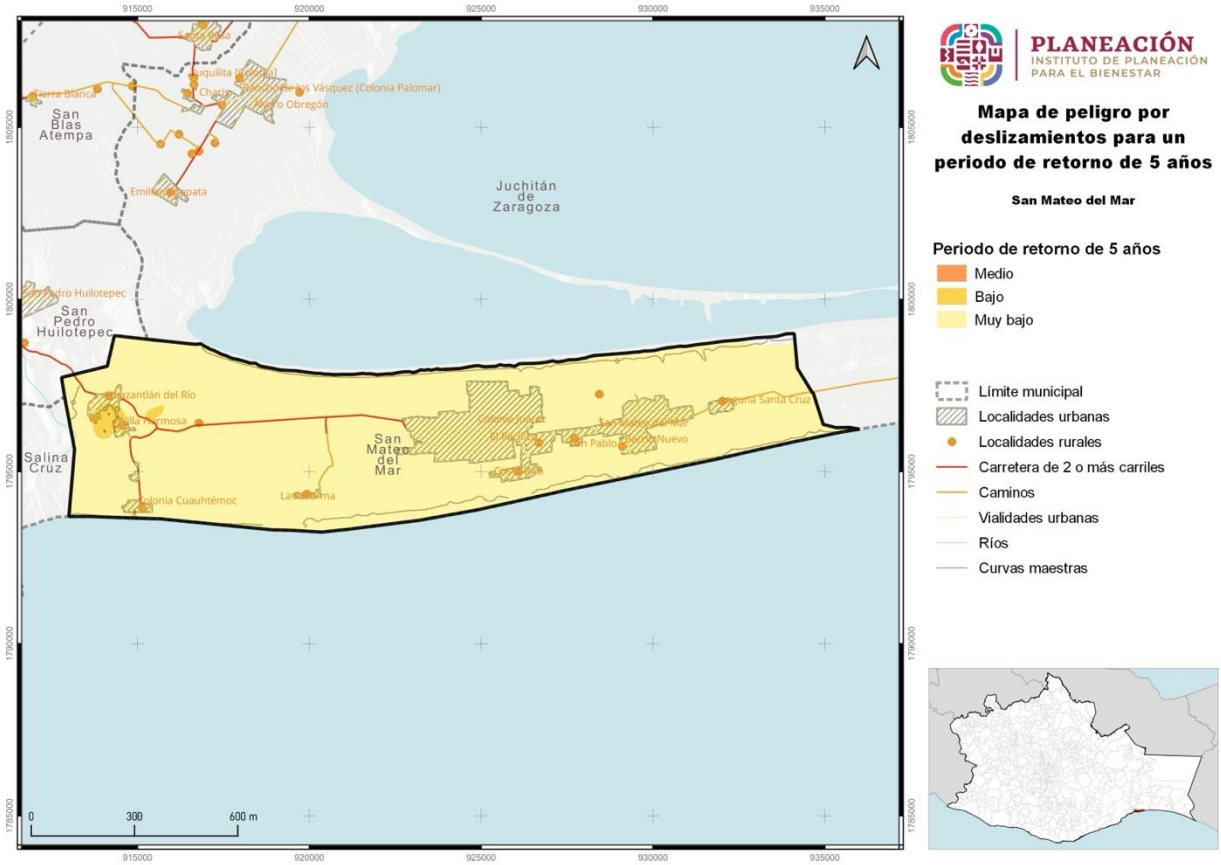
Tabla 74. Susceptibilidad por deslizamiento periodo de retorno de 5 años

Deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media en un período de retorno de lluvias de 5 años	0.07	0
Baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	87.37	0.97
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	8885.77	99.03

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

De las cuatro categorías de susceptibilidad por deslizamiento en un periodo de retorne de 5 años, la categorizada como “Alta” abarca una extensión de 0.89 ha, “Media”, abarca una extensión de 45.98 ha, la categoría “Baja” tiene una extensión de 1531.7 ha y “Muy baja” en 7394.65 ha del territorio de este municipio.

Mapa 32. Mapa susceptibilidad por deslizamientos.



Fuente: CentroGeo, 2024 /1

V.1.1.3 Peligro por Deslizamientos periodo de retorno de 10 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por deslizamiento en un periodo de retorno de 10 años, el 0.0% del territorio presenta una susceptibilidad “Alta”, “Media”, el 0.02%, “Baja” el 1.22%, la categoría “Muy baja” en el 98.77%.

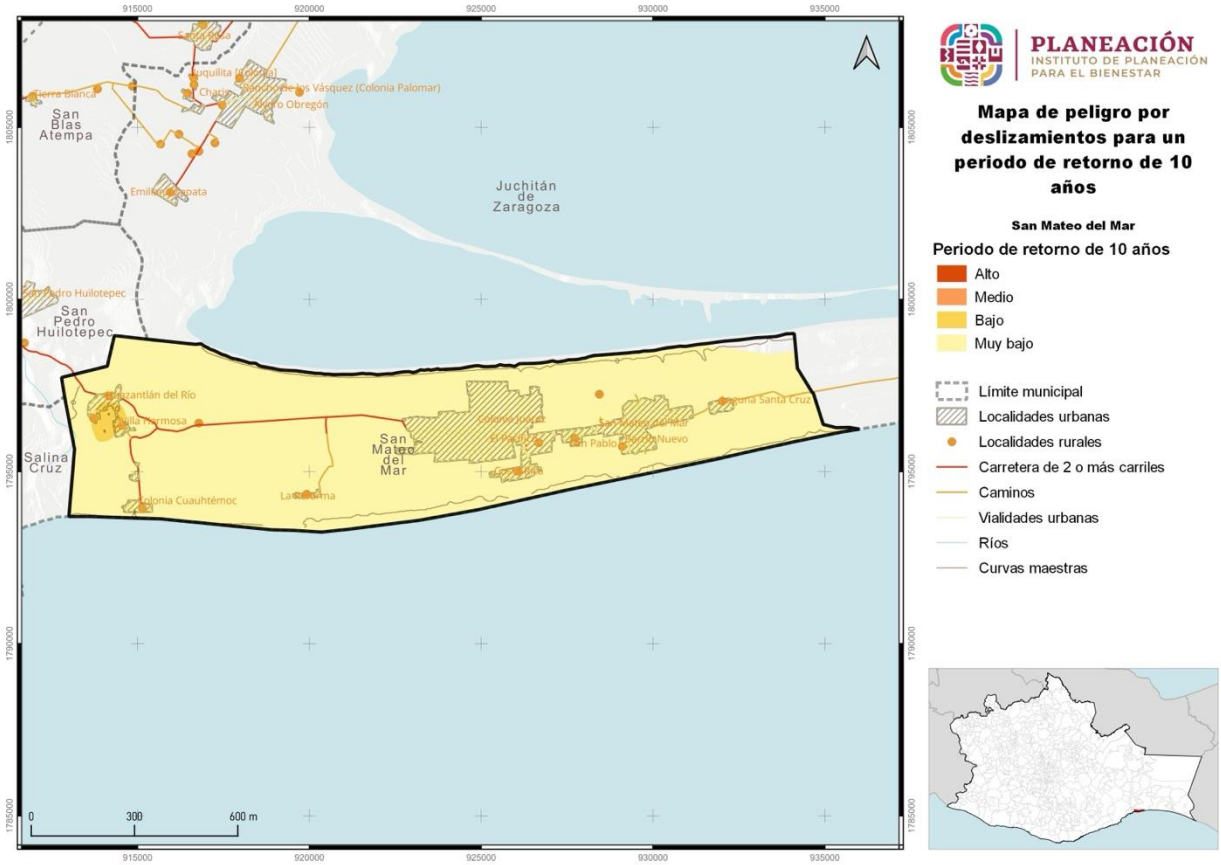
Tabla 75. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 10 años

Deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 10 años	0.08	0
Media en un período de retorno de lluvias de 10 años	1.62	0.02
Baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	108.71	1.22
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	8829.96	98.77

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

De las cuatro categorías de susceptibilidad por deslizamiento en un periodo de retorno de 10 años, la categorizada como “Alta” abarca una extensión de 0.08 ha, “Media”, abarca una extensión de 1.62 ha, la categoría “Baja” tiene una extensión de 108.71 ha y “Muy baja” en 8829.96 ha del territorio de este municipio.

Mapa 33. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024 /1

V.1.1.4 Peligro por Deslizamientos periodo de retorno de 20 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por deslizamiento en un periodo de retorno de 20 años, el 0.0% del territorio presenta una susceptibilidad “Alta”, “Media”, el 0.04%, “Baja” el 1.57%, la categoría “Muy baja” en el 98.38%.

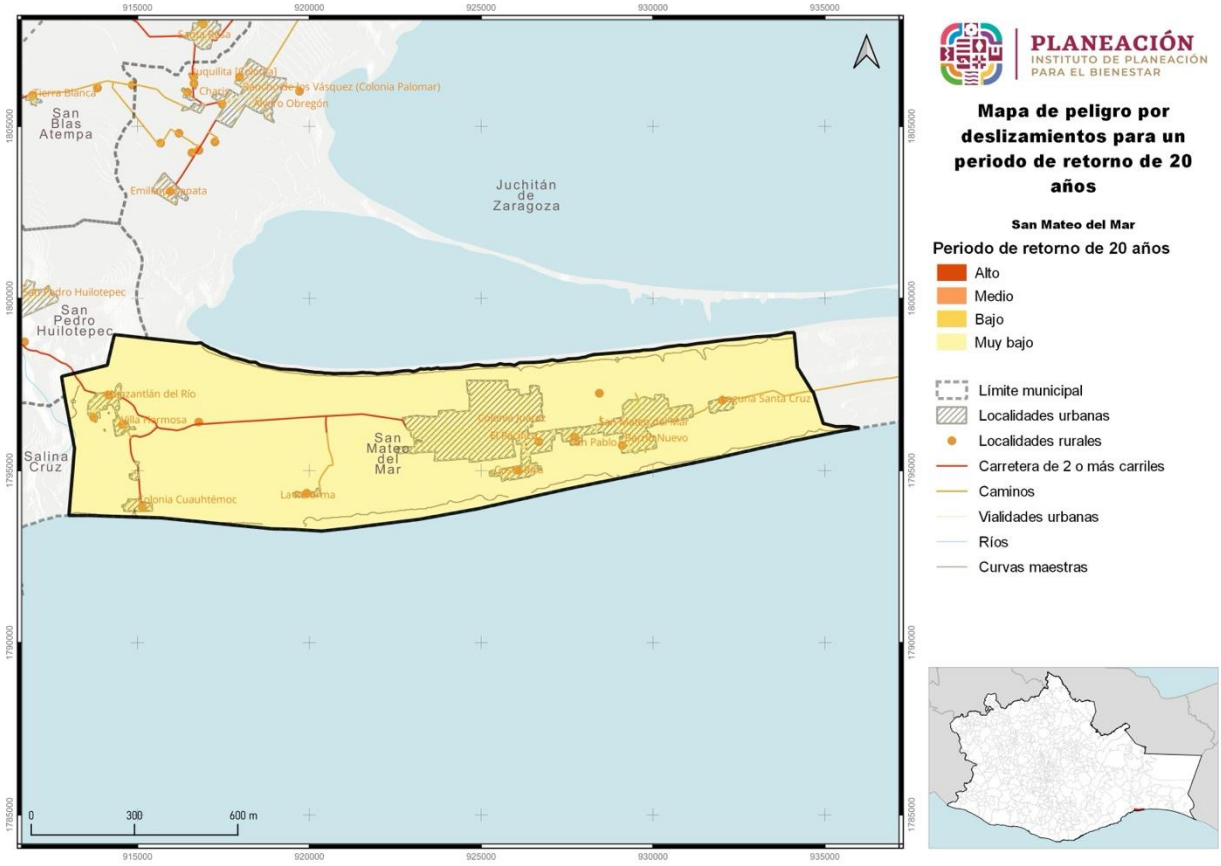
Tabla 76. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 20 años

Deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 20 años	0.1	0
Media en un período de retorno de lluvias de 20 años	3.74	0.04
Baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	144.11	1.57
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	9005.82	98.38

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

De las cuatro categorías de susceptibilidad por deslizamiento en un periodo de retorno de 20 años, la categorizada como “Alta” abarca una extensión de 0.1 ha, “Media”, abarca una extensión de 3.74 ha, la categoría “Baja” tiene una extensión de 144.11 ha y “Muy baja” en 9005.82 ha del territorio de este municipio.

Tabla 77. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024 /1

V.1.1.5 Peligro por Deslizamientos periodo de retorno de 50 años

Dentro análisis del periodo de retorno de 50 años para deslizamientos, en el municipio aumentará la probabilidad de ocurrencia en la categoría “Alta” con 0.0% y en la categoría “Media” con un porcentaje de 0.36%; la categoría de peligro “Baja” tendrá un porcentaje de ocupación del 1.82 % y “Muy baja” en el 97.82% del territorio municipal.

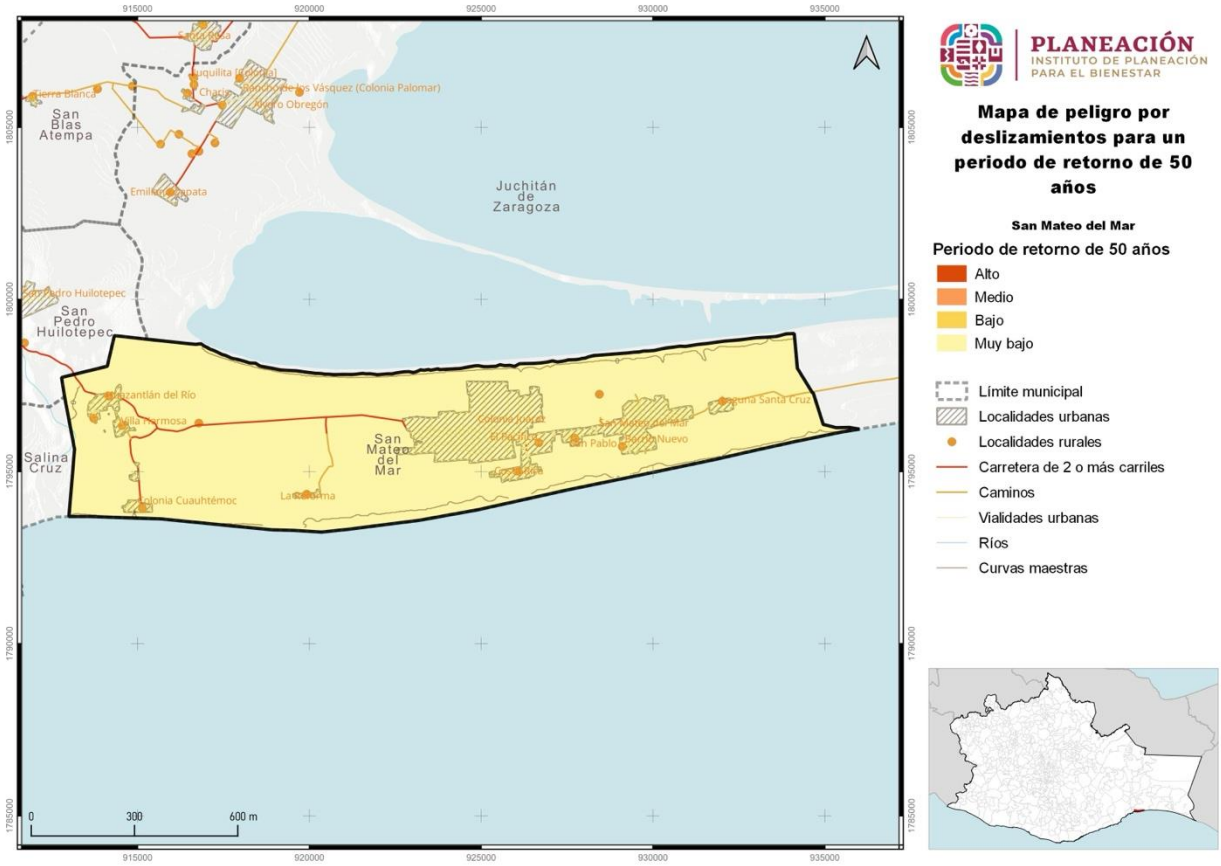
Tabla 78. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 50 años

Deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 50 años	0.19	0
Media en un período de retorno de lluvias de 50 años	33.49	0.36
Baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	167.21	1.82
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	9002.32	97.82

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

En términos de la distribución espacial, para el periodo de retorno de 50 años para deslizamientos, las zonas clasificadas de peligro “Alto” contará con 0.19 hectáreas, el peligro “Media” abarcará una superficie de 33.49 ha, el peligro “Baja” en una superficie de 167.21y la categoría “Muy baja” en 9002.32 ha.

Mapa 34. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024 /1

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

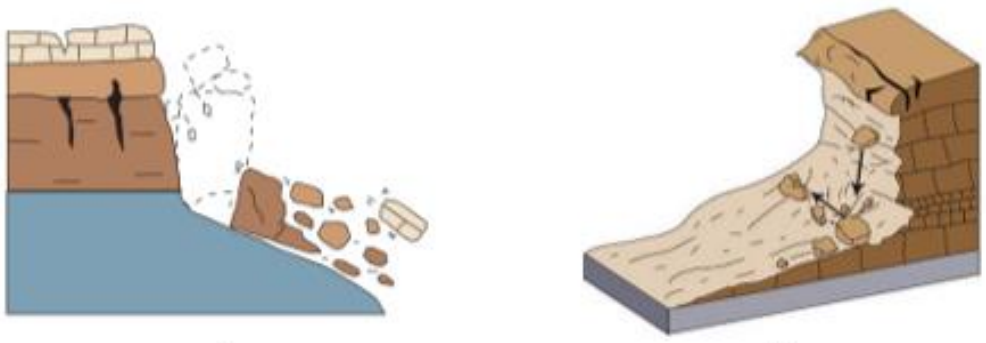


Figura 5.24 Mecanismo Potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla Caída o desprendimiento (B). Fuente: USGS

El Municipio de San Mateo del Mar se identificó que el 0.0 % del municipio, tiene un riesgo de derrumbes de categoría “Alta”, el 0.02% de categoría “Media”, el 2.65% de categoría “Baja” y el 97.33% de categoría “Muy baja”.

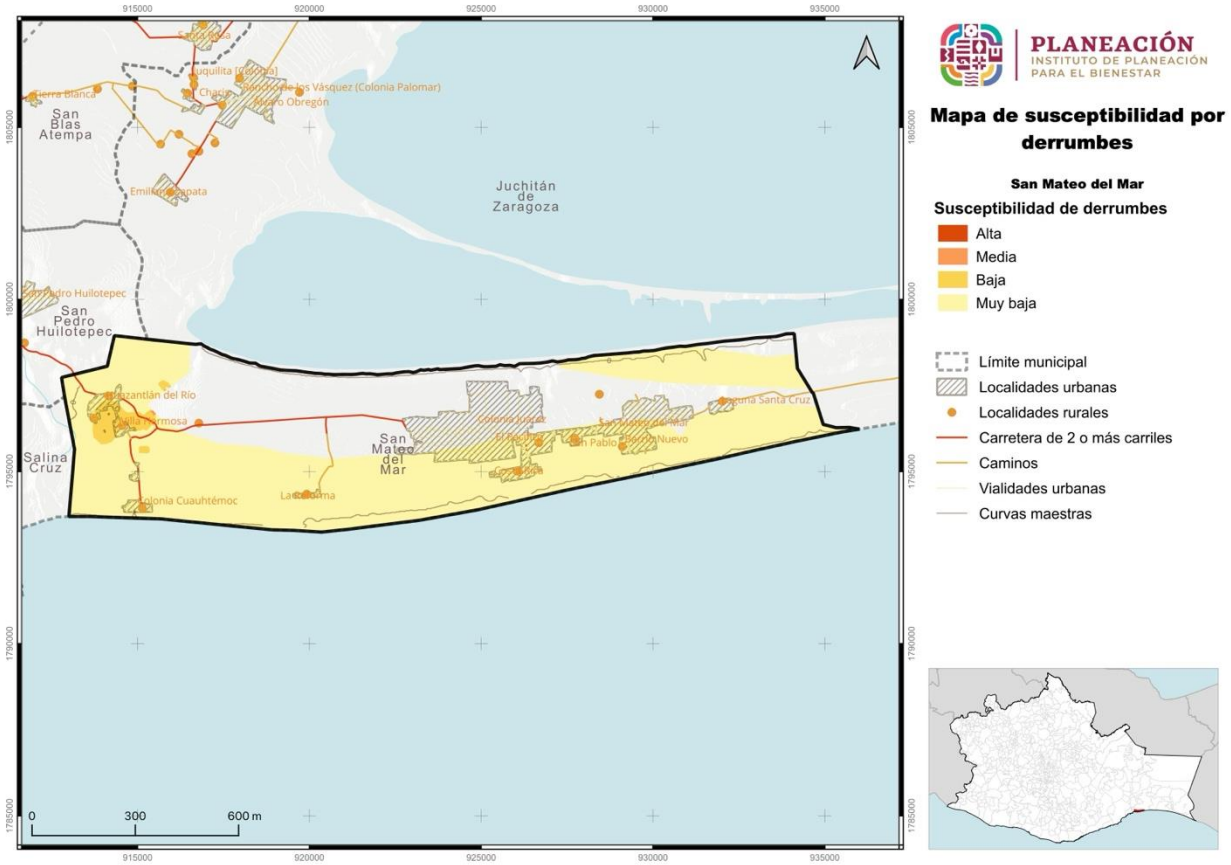
Tabla 79. Susceptibilidad por derrumbes

Susceptibilidad por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	0.08	0
Media	1.26	0.02
Baja	145.32	2.65
Muy baja	5342.11	97.33

Fuente: CentroGeo, 2024

En términos de la distribución espacial, la categoría de riego de derrumbes para el municipio de San Mateo del Mar, las zonas clasificadas de peligro “Alto” contará con 0.08 hectáreas, el peligro “Media” abarcará una superficie de 1.26 ha, el peligro “Baja” en una superficie de 145.32 y la categoría “Muy baja” en 5342.11 ha.

Mapa 35. Susceptibilidad por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 5 años observamos que se presentará en un 97.2% del territorio “Muy bajo”, para la categoría “Bajo” en un 2.77%, “Medio” con 0.02% del territorio, para la categoría “Alto” se registrará en el 0.0% del territorio.

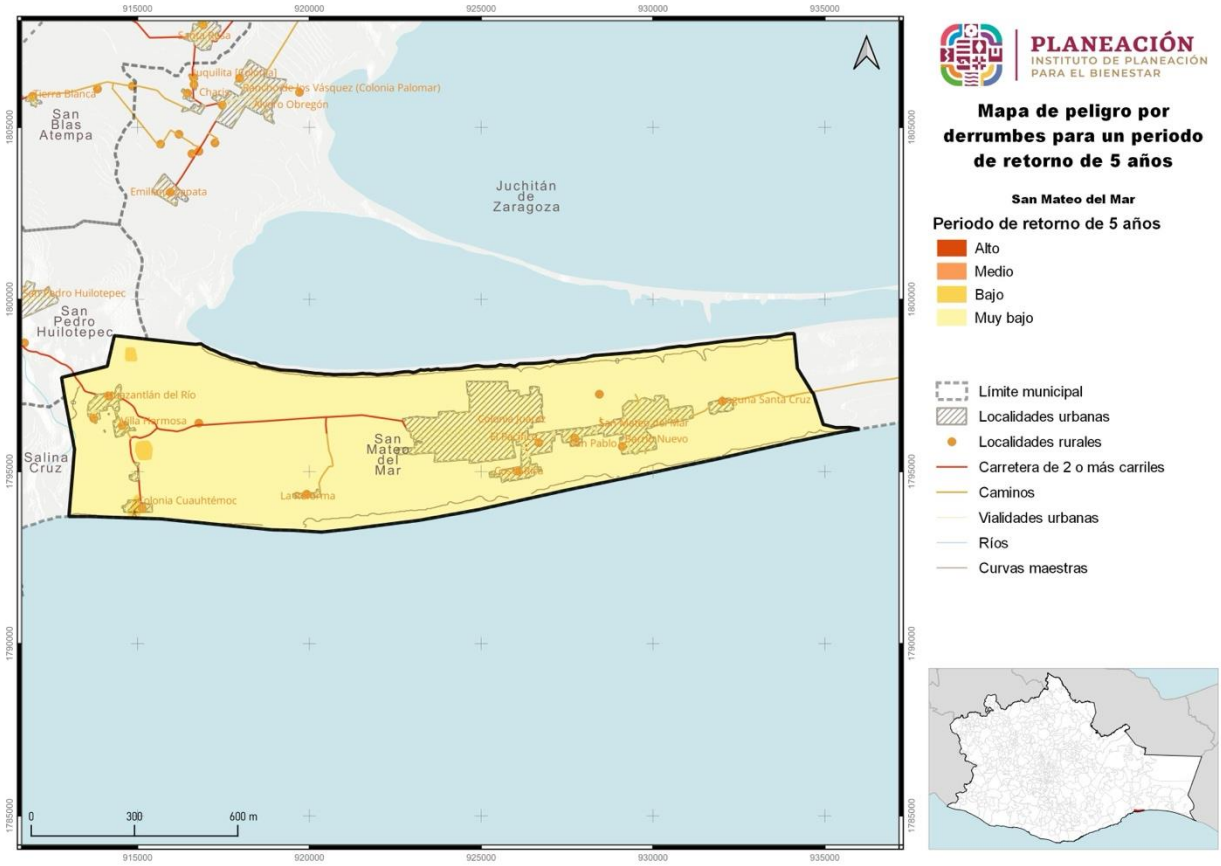
Tabla 80. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 5 años

Peligro por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	0.15	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	2.28	0.02
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	254.8	2.77
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	8945.76	97.2

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Alto” se encontrará 0.15 hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 2.28 ha, para el “Bajo” con 254.8 hectáreas y el nivel “muy bajo” en 8945.76 ha de la cabecera municipal.

Mapa 36. Peligro por derrumbes periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 10 años observamos que se presentará en un 97.03% del territorio “Muy bajo”, para la categoría “Bajo” en un 2.94%, “Medio” con 0.03% del territorio, para la categoría “Alto” se registrará en el 0.0% del territorio.

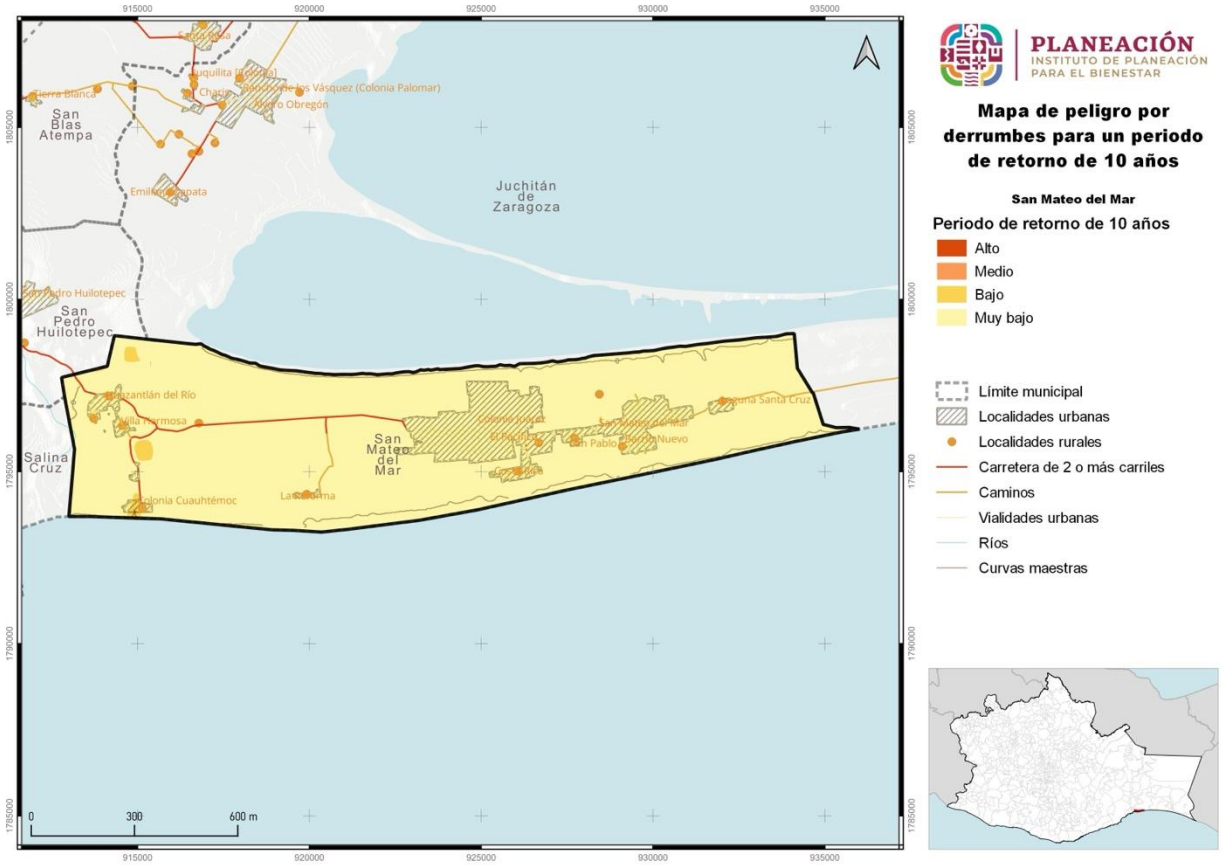
Tabla 81. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 10 años

Peligro por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	0.16	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	2.54	0.03
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	270.74	2.94
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	8934.86	97.03

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Alto” se encontrará 0.16hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 2.54 ha, para el “Bajo” con 270.74 hectáreas y el nivel “muy bajo” en 8934.86 ha de la cabecera municipal.

Tabla 82. Peligro por derrumbes periodo de retorno de 10 años



uente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 20 años observamos que se presentará en un 96.64% del territorio “Muy bajo”, para la categoría “Bajo” en un 3.31%, “Medio” con 0.05% del territorio, para la categoría “Alto” se registrará en el 0.0% del territorio.

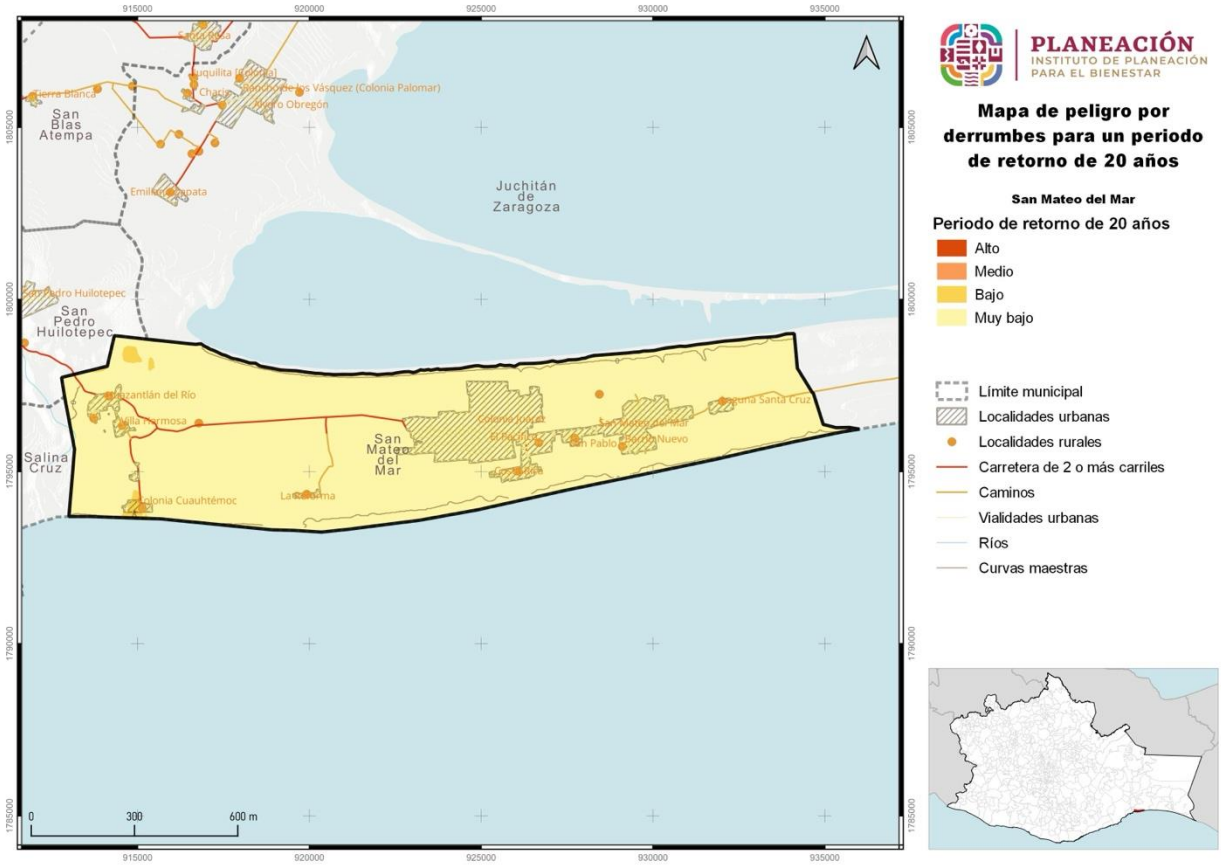
Tabla 83. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 20 años

Peligro por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	0.2	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	4.81	0.05
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	306.02	3.31
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	8941.21	96.64

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Alto” se encontrará 0.2 hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 4.81 ha, para el “Bajo” con 306.02 hectáreas y el nivel “muy bajo” en 8941.21 ha de la cabecera municipal.

Mapa 37. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 20 años



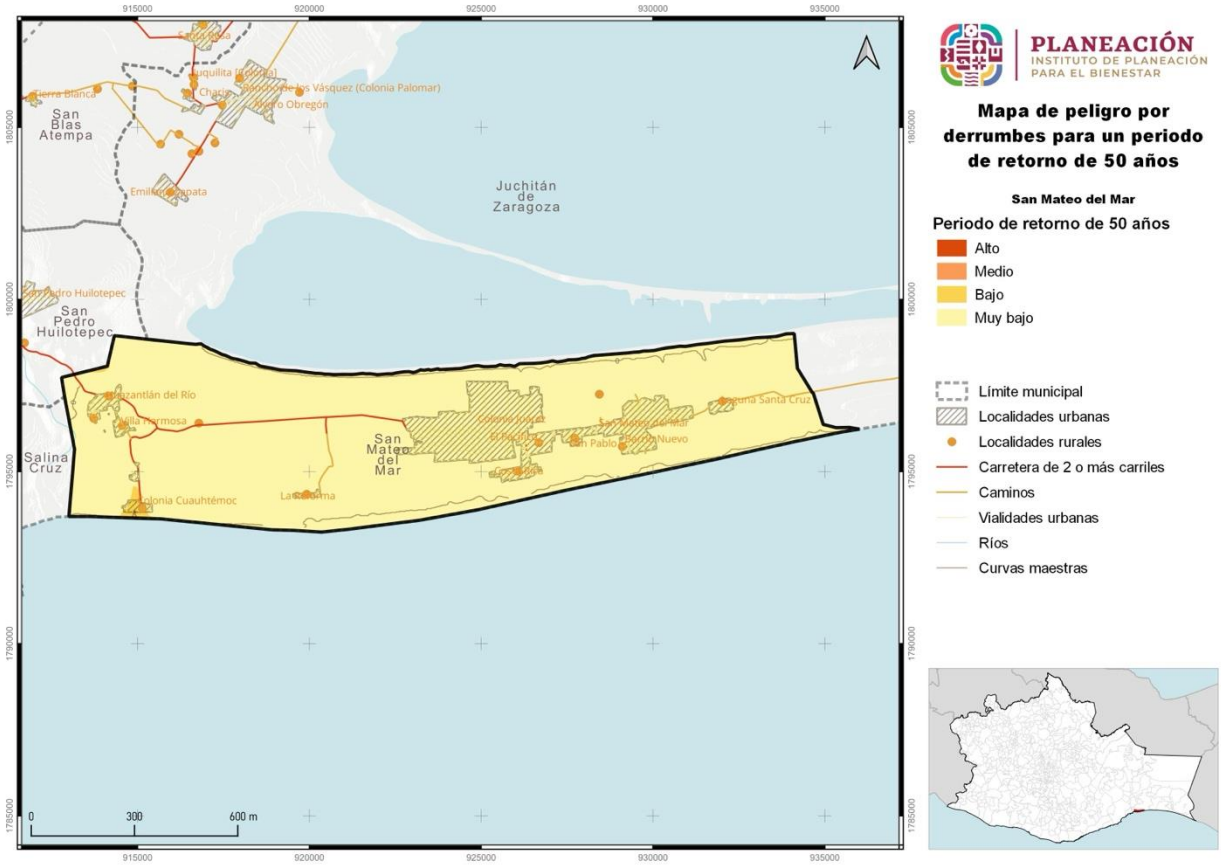
Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 50 años observamos que se presentará en un 82.81% del territorio “Muy bajo”, para la categoría “Bajo” en un 19.01%, “Medio” con 1.59% del territorio, para la categoría “Alto” se registrará en el 0.03% del territorio.

La cobertura de la categoría de peligro “Alto” se encontrará 2.6 hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 143.22 ha, para el “Bajo” con 1711.75 hectáreas y el nivel “muy bajo” en 7457.1 ha de la cabecera municipal.

Mapa 38. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.11 Susceptibilidad por caída de detritos

Los flujos de detritos son unos de los procesos de remoción más destructivos en todo el mundo, dado que se generan en las zonas montañosas y se depositan en abanicos o llanuras aluviales ocupados por asentamientos humanos. Estos flujos pueden ser detonado por las fuertes lluvias. (Sepúlveda B. A., Patiño F.J., C. Rodríguez, 2016).

La susceptibilidad por caída de detritos presenta el mayor porcentaje de riesgo en la categoría de riesgo “Muy bajo” con un 99.99% seguido de la categoría de “Baja” con el 0.01%, por lo que se presenta poco susceptible a este fenómeno.

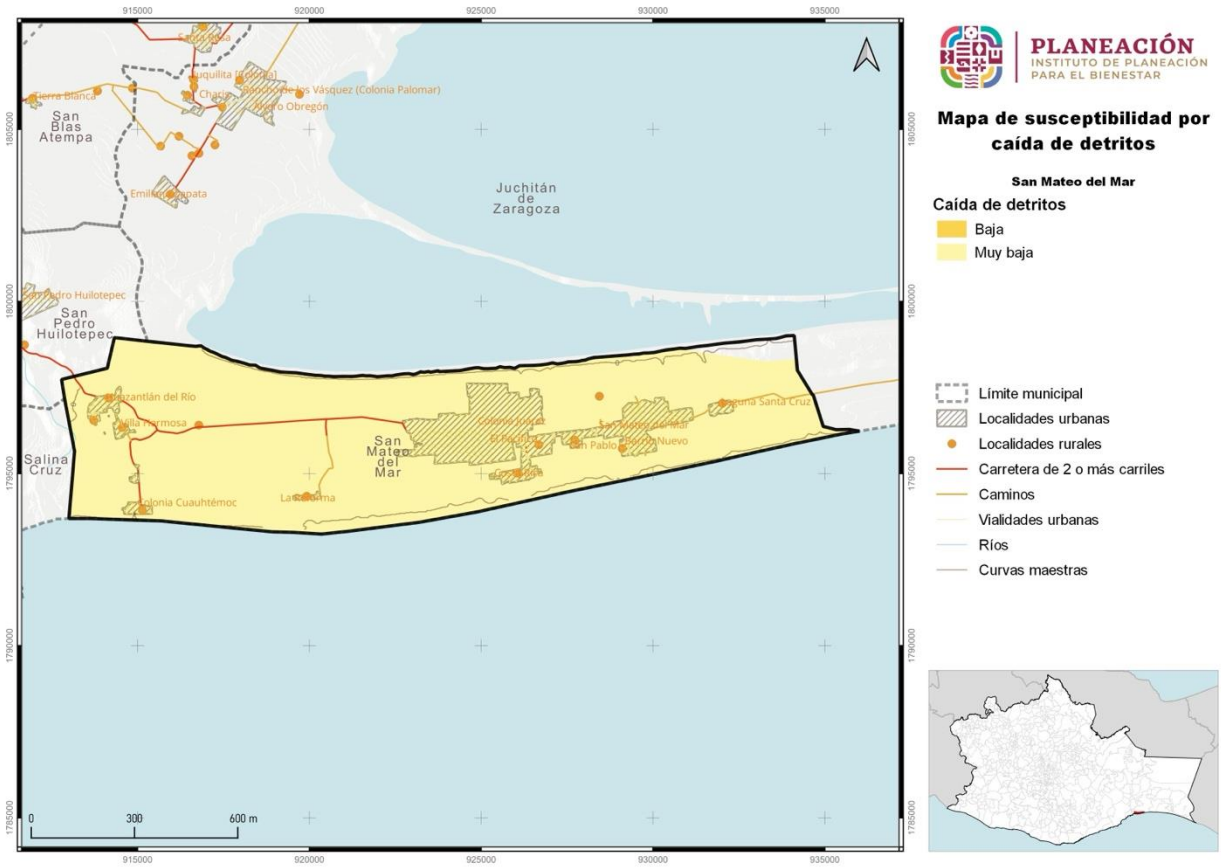
Tabla 84. Susceptibilidad por caída de detritos

Caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	0.47	0.01
Muy baja	8863.08	99.99

Fuente: CentroGeo, 2024

La distribución de las zonas por susceptibilidad por caída de detritos en la categoría “Medio” es de 13.31 ha., en la categoría “Bajo” es de 1512.67 ha y en la categoría “muy bajo” es de 7337.57 ha del territorio del municipio de San Mateo del Mar.

Mapa 39. Susceptibilidad por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.2 Peligro por caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años, el territorio presenta una susceptibilidad “Baja” el 0.2%, la categoría “Muy baja” en el 99.98%.

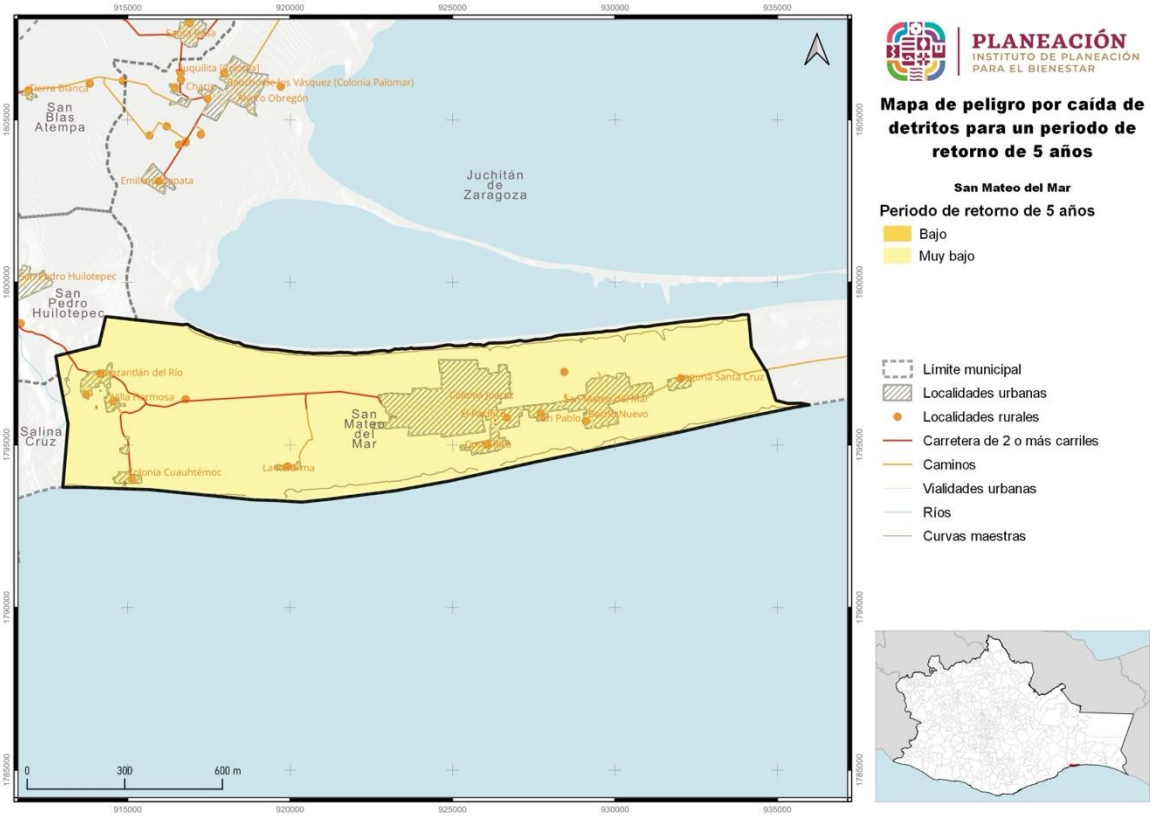
Tabla 85. Susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años

Peligro por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	1.95	0.02
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	9004.23	99.98

Fuente: CentroGeo, 2024

De las categorías de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años, la categorizada como la categoría “Baja” tiene una extensión de 1.95 ha y “Muy baja” en 9004.23 ha del territorio de este municipio.

Mapa 40. Caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.3 Peligro por caída de detritos en un periodo de retorno de 10 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 10 años, el territorio presenta una susceptibilidad “Baja” el 0.3%, la categoría “Muy baja” en el 99.97%.

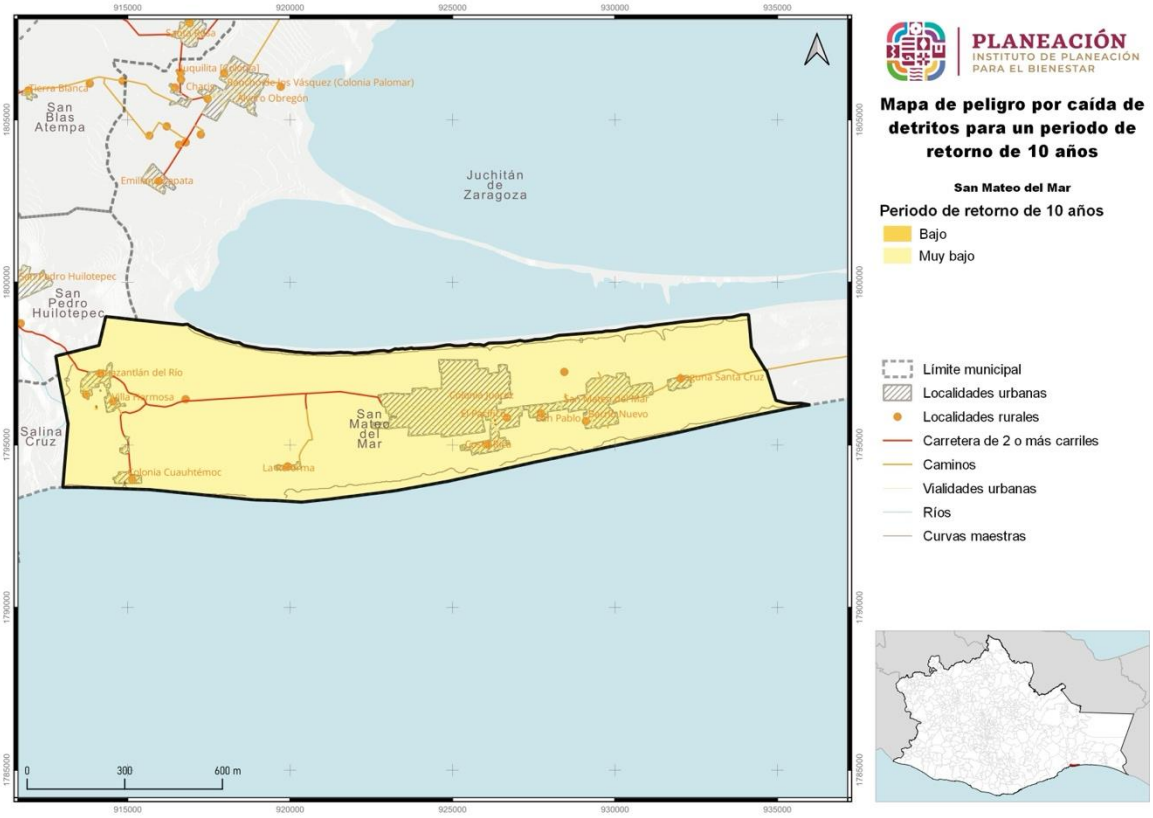
Tabla 86. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno de 10 años

Peligro por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	2.26	0.03
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	9003.95	99.97

Fuente: CentroGeo, 2024

De las categorías de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 10 años, la categorizada como la categoría “Baja” tiene una extensión de 2.26 ha y “Muy baja” en 9003.95 ha del territorio de este municipio.

Mapa 41. Peligro por caída de detritos periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.4 Peligro por caída de detritos en un periodo de retorno de 20 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 20 años, el territorio presenta una susceptibilidad “Baja” el 0.3%, la categoría “Muy baja” en el 99.97%.

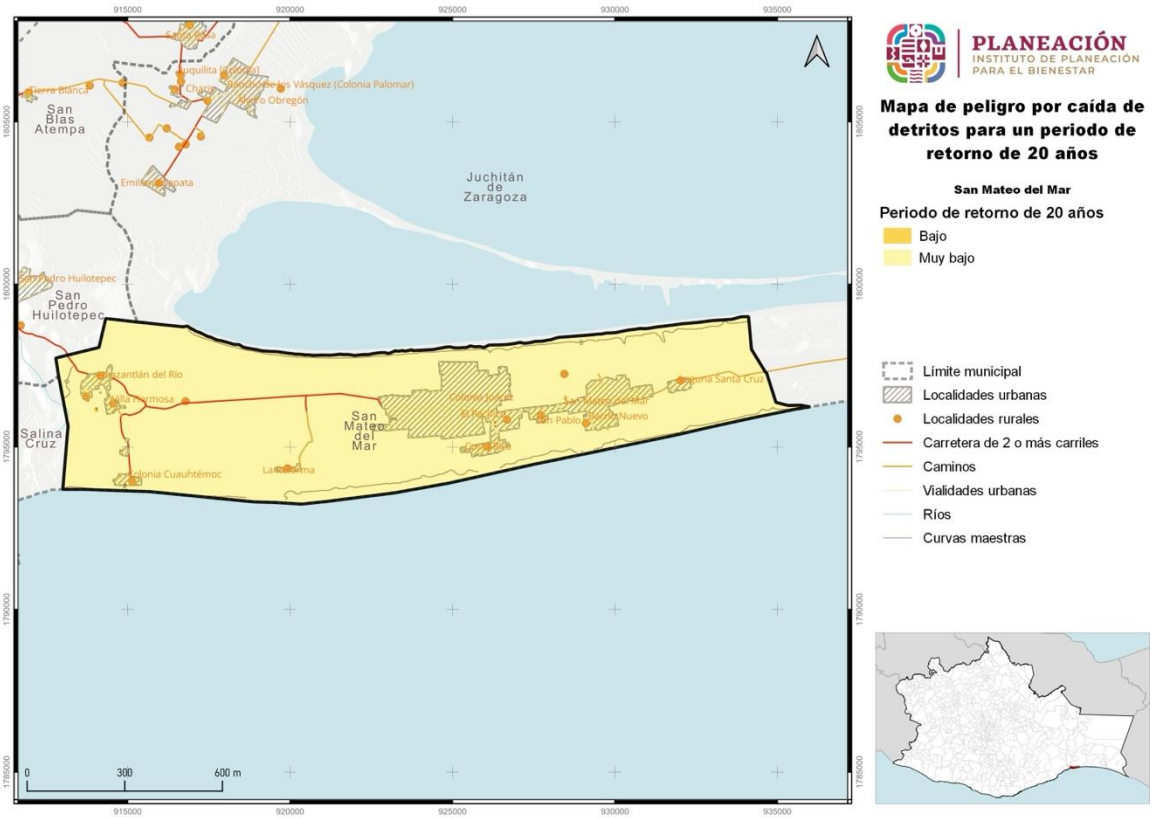
Tabla 87. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno de 20 años

Peligro por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	2.83	0.03
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	9003.5	99.97

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

De las categorías de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 20 años, la categorizada como la categoría “Baja” tiene una extensión de 2.83 ha y “Muy baja” en 9003.5 ha del territorio de este municipio.

Tabla 88. Peligro por caída de detritos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024 /1

V.1.1.5 Peligro por caída de detritos en un periodo de retorno de 50 años

El municipio de San Mateo del Mar, en el tema de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 50 años, el territorio presenta una susceptibilidad “Baja” el 0.5%, la categoría “Muy baja” en el 99.95%.

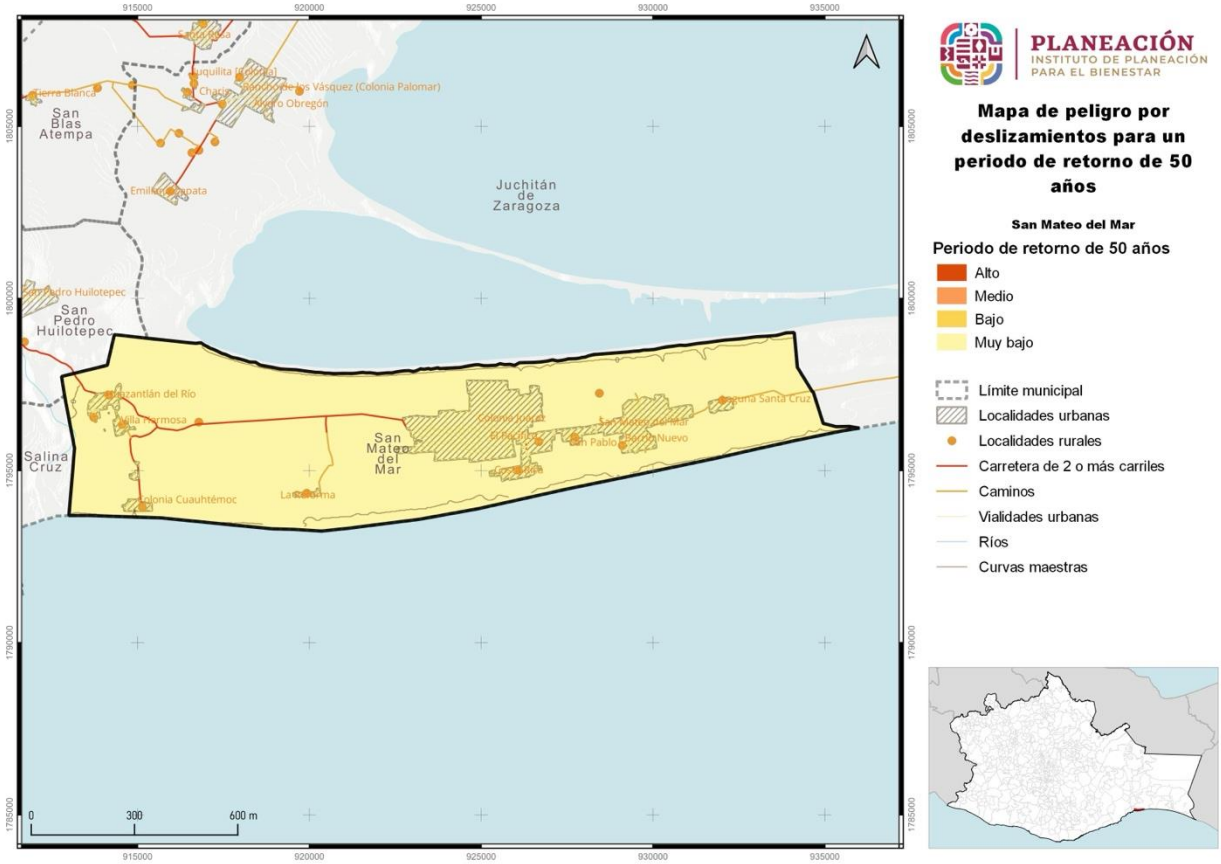
Tabla 89. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno de 50 años

Peligro por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	4.68	0.05
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	9001.79	99.95

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

De las categorías de susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 50 años, la categorizada como la categoría “Baja” tiene una extensión de 4.68 ha y “Muy baja” en 9001.79 ha del territorio de este municipio.

Mapa 42. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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 la falla del talud está asociada a las 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 6. Mecanismo potencial de Flujos

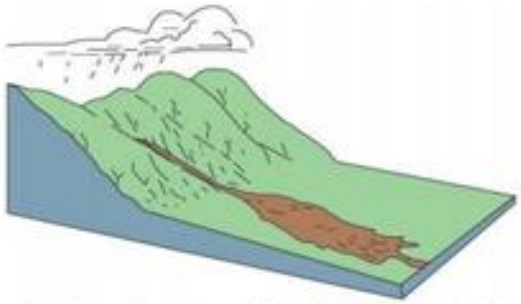


Figura 5.30 Mecanismo Potencial de Flujos. Fuente: USGS 2008.

La susceptibilidad por flujos en el municipio de San Matero del Mar muestra para la categoría “Media” el 0.01% de la superficie municipal. La categoría “Baja” se proyecta para el 0.62% del municipio, y “Muy baja” para el 99.37% del territorio restante.

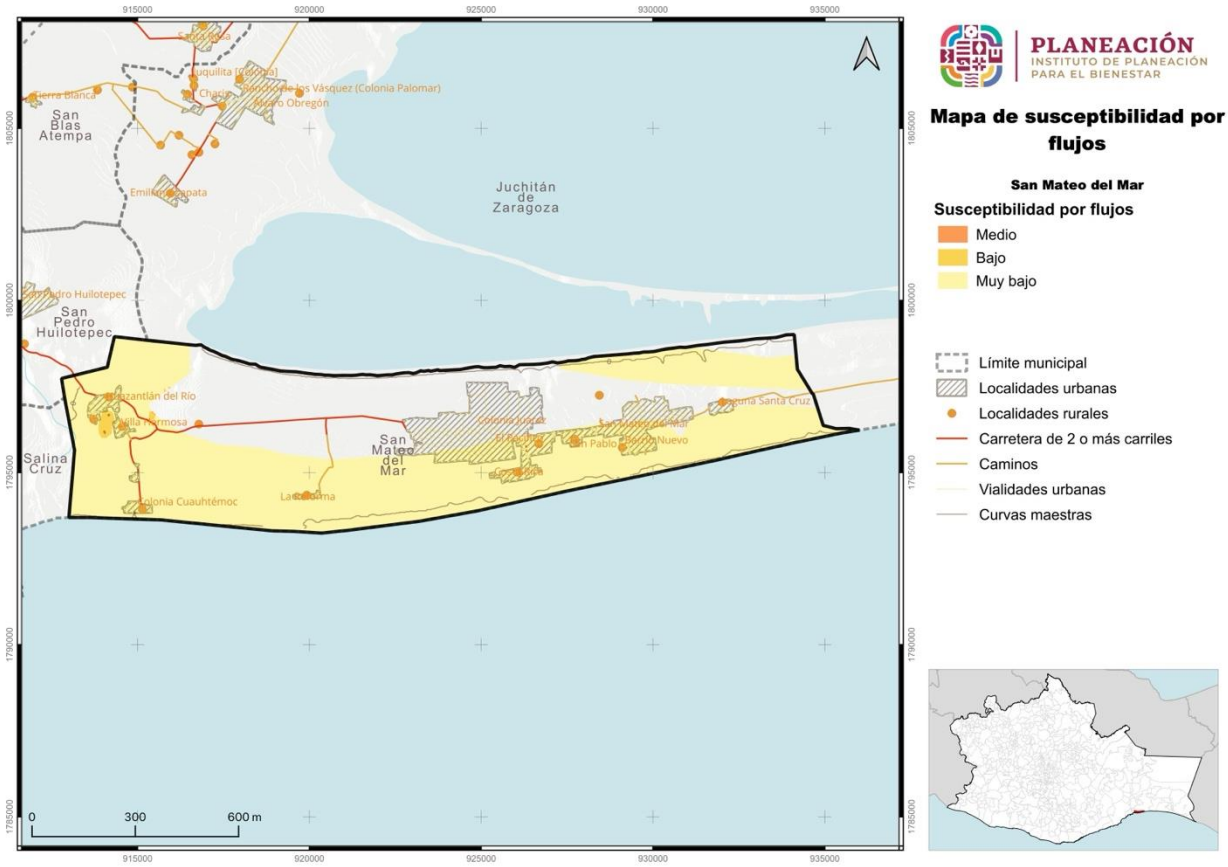
Tabla 90. Susceptibilidad por flujos

Susceptibilidad por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	0.29	0.01
Baja	34.16	0.62
Muy baja	5454.48	99.37

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

La susceptibilidad por flujos en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría con riesgo “Media” 0.29 hectáreas, susceptibilidad “Baja” con 34.16 hectáreas y “Muy Baja” con 5454.48 hectáreas del territorio.

Mapa 43. Susceptibilidad por flujos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.4. Peligro por Flujos periodo de retorno de 5 años

La susceptibilidad por flujos en un periodo de retorno de 5 años en el municipio de San Matero del Mar muestra para la categoría “Medio” el 0.01% de la superficie municipal. La categoría “Baja” se proyecta para el 0.55% del municipio y “Muy baja” para el 99.44% del territorio restante.

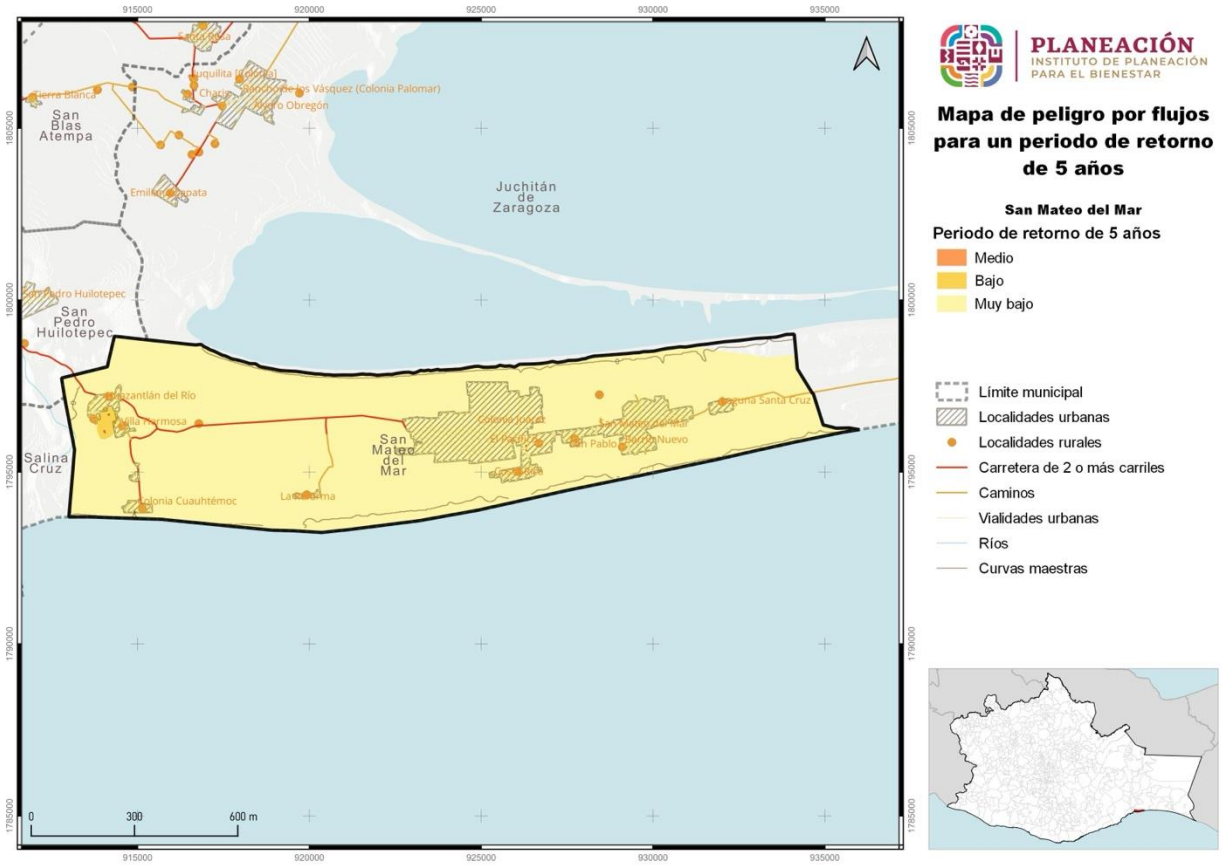
Tabla 91. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años

Flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	0.51	0.01
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	49.13	0.55
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	8847.47	99.44

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por flujos en un periodo de retorno de 5 años, en la categoría de peligro "Medio" se encontrará 0.51 hectáreas del territorio, "Bajo" se registraría en 49.13 ha, y el nivel "Muy bajo" en 8847.47 ha de la cabecera municipal.

Mapa 44. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.5. Peligro por flujos periodo de retorno de 10 años

Para el peligro de Flujos en un periodo de retorno de 10 años observamos que se presentará en un la categoría “Alto” se registrará en el 0.% del territorio, “Medio” con 0.01% del territorio, para la categoría “Bajo” en un 0.62%, “Muy bajo” en el 93.37%.

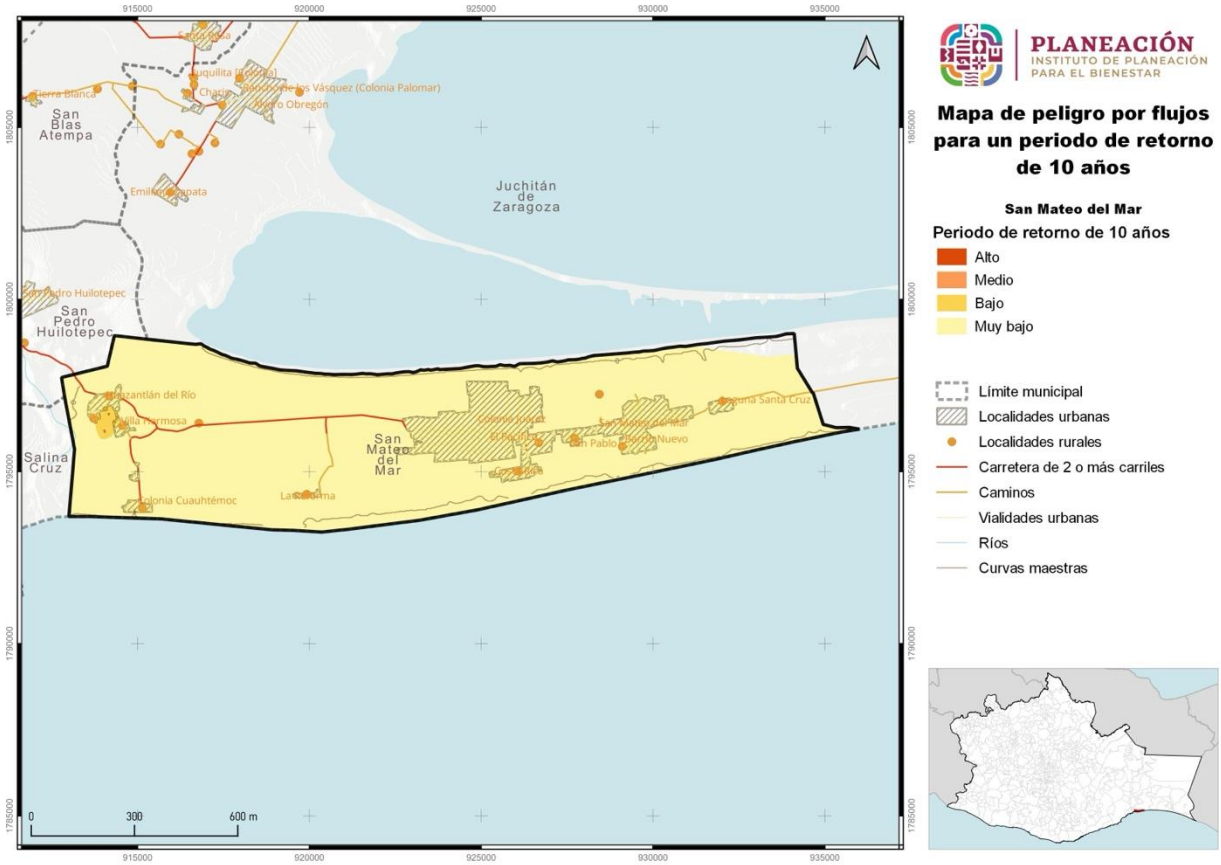
Tabla 92. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años

Flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	0.08	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	0.56	0.01
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	55.3	0.62
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	8842.15	99.37

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por flujos en un periodo de retorno de 10 años, en la categoría de peligro “Alto” se encontrará 0.08 hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 0.56 ha, para el “Bajo” con 55.3 hectáreas y el nivel “Muy bajo” en 8842.15 ha de la cabecera municipal.

Mapa 45. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.6. Peligro por Flujos periodo de retorno de 20 años

Para el peligro de Flujos en un periodo de retorno de 20 años observamos que se presentará en un la categoría “Alto” se registrará en el 0.% del territorio, “Medio” con 0.01% del territorio, para la categoría “Bajo” en un 0.69%, “Muy bajo” en el 99.3%.

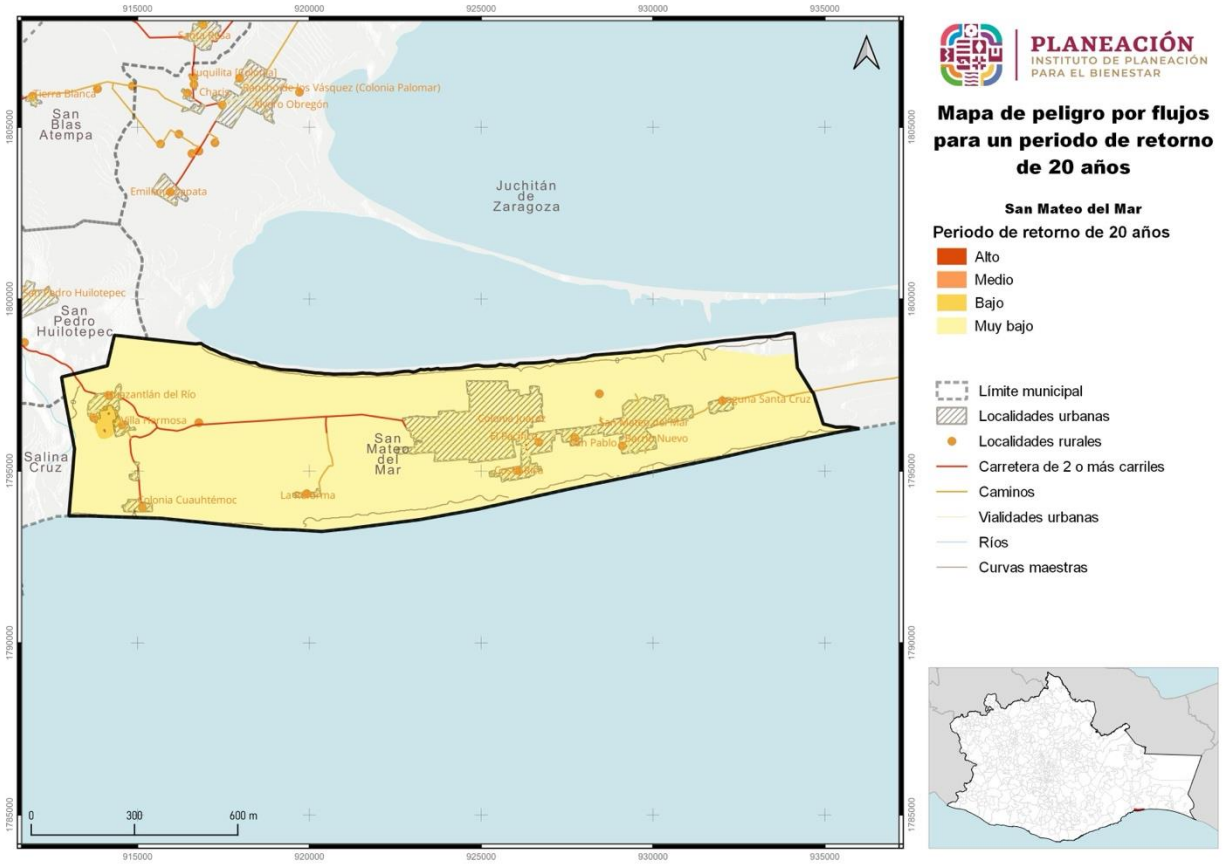
Tabla 93. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años

Flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	0.13	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	0.79	0.01
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	61.46	0.69
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	8836.81	99.3

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por flujos en un periodo de retorno de 20 años, en la categoría de peligro "Alto" se encontrará 0.13 hectáreas del territorio, "Medio" se registraría en 0.79 ha, para el "Bajo" con 61.46 hectáreas y el nivel "Muy bajo" en 8836.81 ha de la cabecera municipal.

Mapa 46. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.6. Peligro por flujos periodo de retorno de 50 años

Para el peligro de Flujos en un periodo de retorno de 50 años observamos que se presentará en un la categoría “Alto” se registrará en el 0.% del territorio, “Medio” con 0.01% del territorio, para la categoría “Bajo” en un 0.71%, “Muy bajo” en el 99.27%.

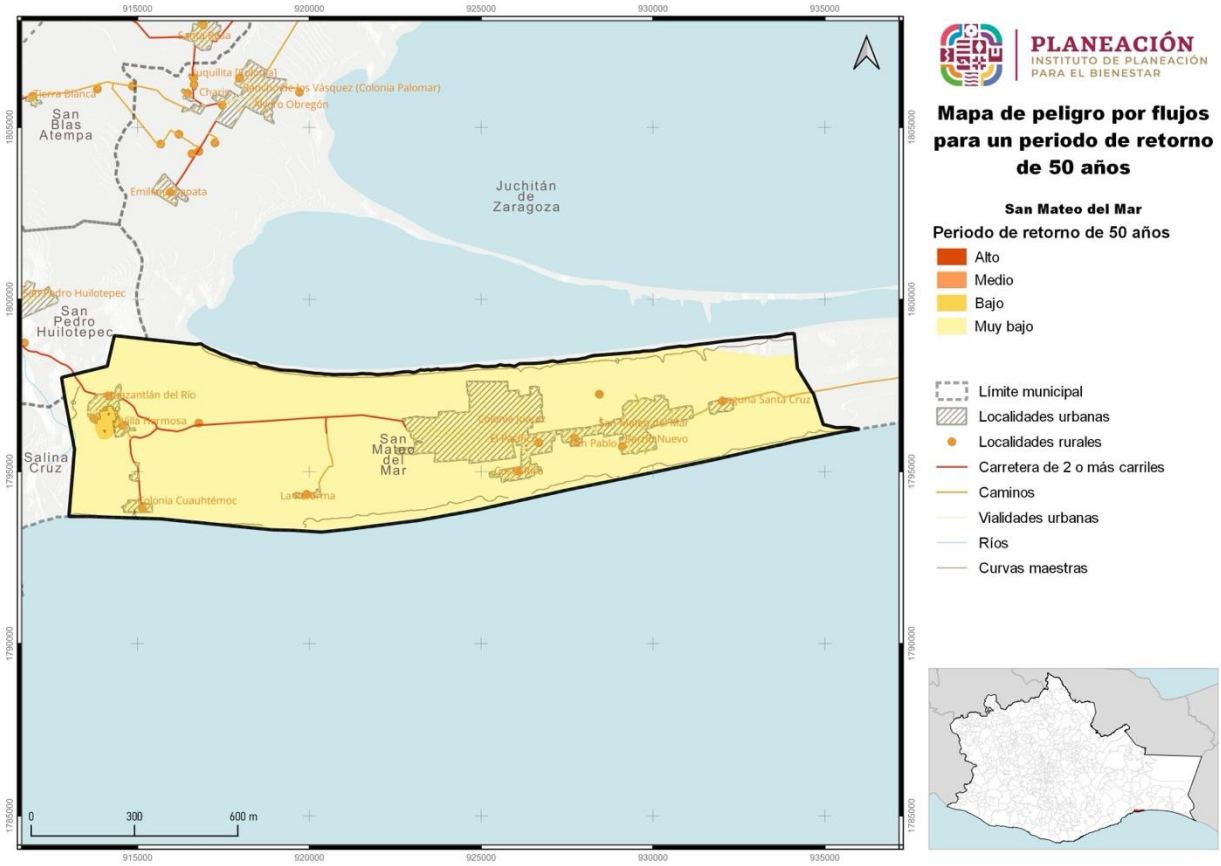
Tabla 94. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años

Flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	0.13	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 50 años	1.18	0.01
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	63.57	0.71
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	8834.68	99.27

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por flujos en un periodo de retorno de 50 años, en la categoría de peligro “Alto” se encontrará 0.13 hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 1.18 ha, para el “Bajo” con 63.57 hectáreas y el nivel “Muy bajo” en 8834.68 ha de la cabecera municipal.

Mapa 47. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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).

Acordé con lo anterior la Comisión Federal de Electricidad (2015) 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 1) 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).

V.1.2.1. Peligro/amenaza 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.

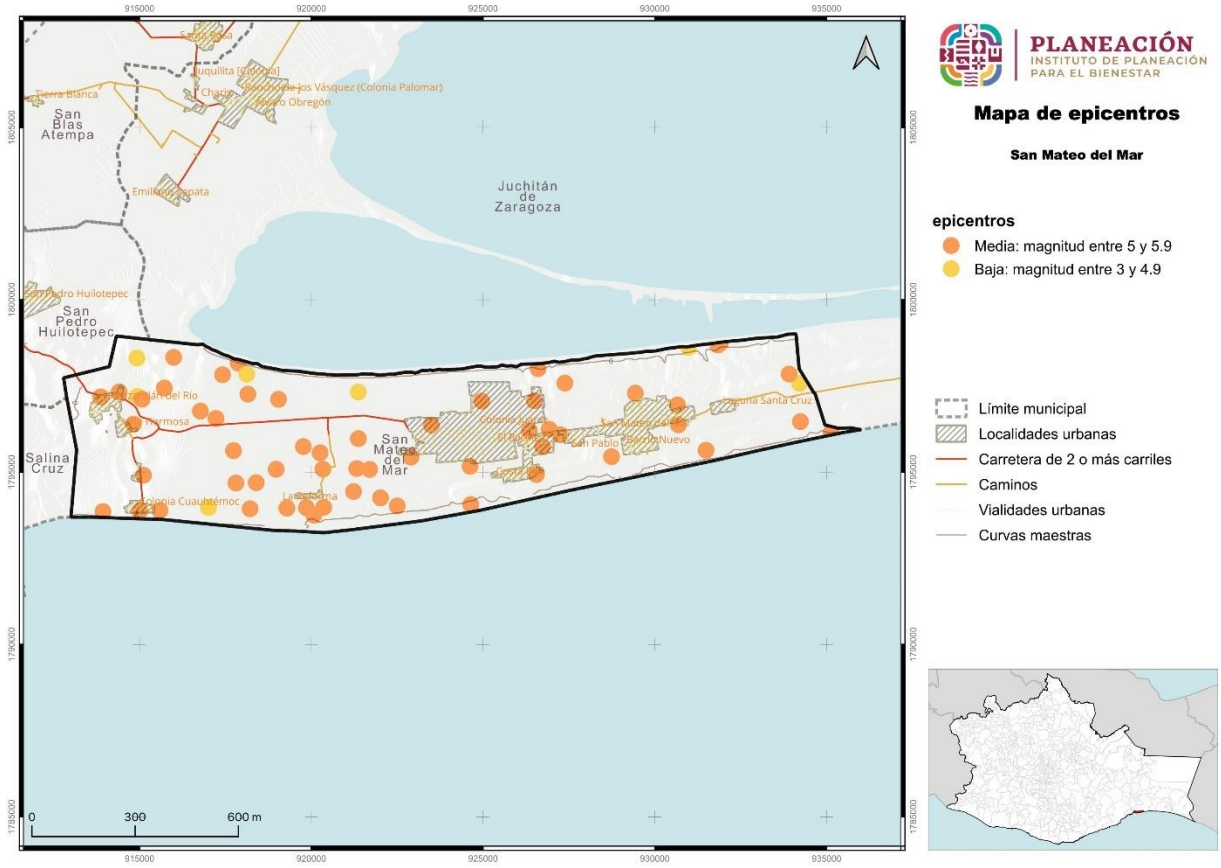
Tabla 95. Principales epicentros suscitados en el municipio.

Epicentros	Conteo de epicentros	Porcentaje de epicentros
Media: magnitud entre 5 y 5.9	58	87.88
Baja: magnitud entre 3 y 4.9	8	12.12

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a su distribución dentro del territorio municipal, se han presentado el mayor número de epicentros distribuidos a lo largo del municipio. Cabe señalar que la mayoría (88%) de los sismos registrados (58) se ubican en la escala media, es decir con magnitud entre 5 y 5.9, mientras que solo el 12% de los epicentros se encuentran en la magnitud entre 3 y 4.9, lo que subraya la importancia de tomar medidas preventivas y de alerta ante estos fenómenos, como capacitación a la población para enfrentarlos.

Mapa 48. Distribución de sismos en el municipio San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2. 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. La aceleración sísmica es la medida de un terremoto más utilizada en ingeniería, y es el valor empleado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración sísmica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia.

El municipio de San Mateo del Mar tiene una aceleración sísmica de categoría “Muy Alta” para la totalidad del territorio municipal.

Tabla 96. Peligro por aceleración sísmica en el municipio

Aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: aceleración de 200 g	8755.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2.1 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 10 años

La aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años en el municipio se estima en categoría “Muy Alta” con cobertura total para el territorio municipal.

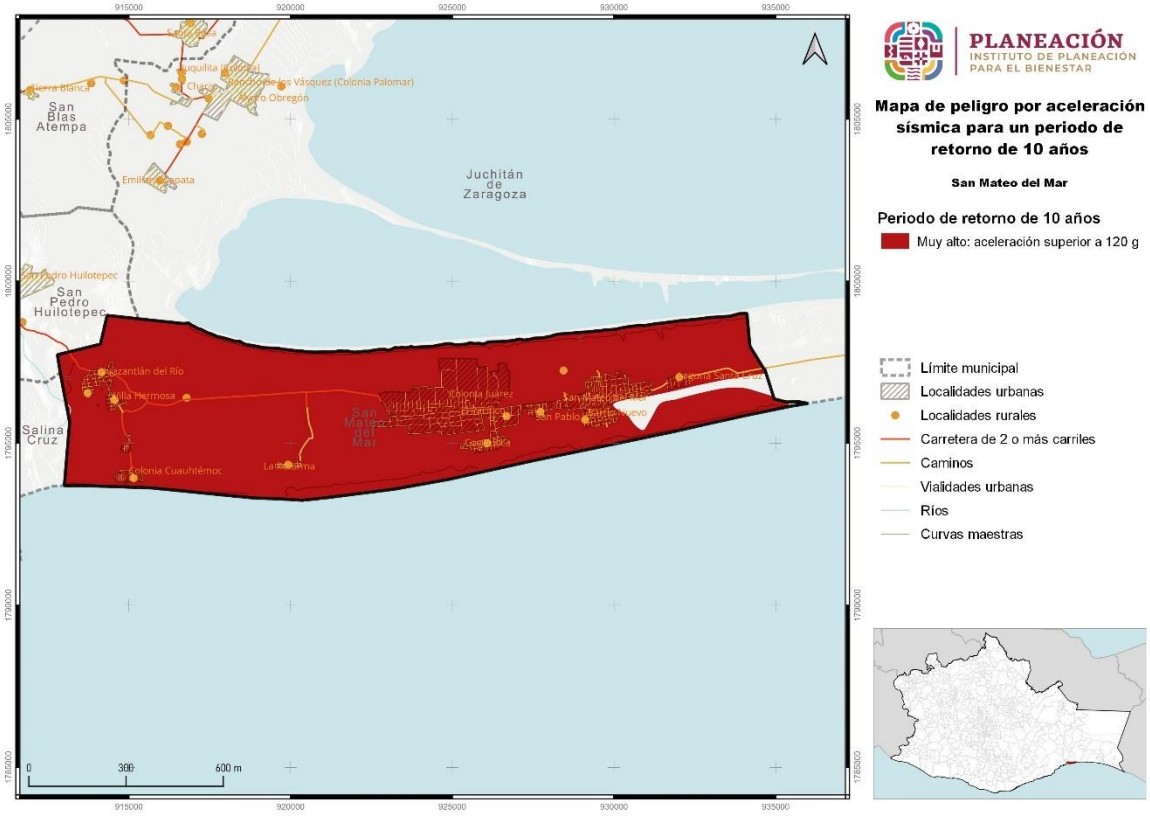
.

Tabla 97. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años

Aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 120 g	8755.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 49. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2.2 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 100 años

El municipio presentará una aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años “Alta” para la totalidad del territorio del Municipio de San Mateo del Mar.

Tabla 98. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 100 años

Aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto: aceleración de 244 g	8755.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2.3 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 1,000 años

El municipio presentará una aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años “Muy alta” en el 100% del territorio con una extensión total de 8,756 hectáreas.

Tabla 99. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 1000 años

Aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 500 g	8755.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.3 Tsunami

Los fenómenos naturales conocidos como tsunamis se caracterizan por ser olas gigantescas que alcanzan alturas máximas de hasta 35 m 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 1000 km del lugar de generación, y c) lejanos, cuando se originan a más de 1000 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.

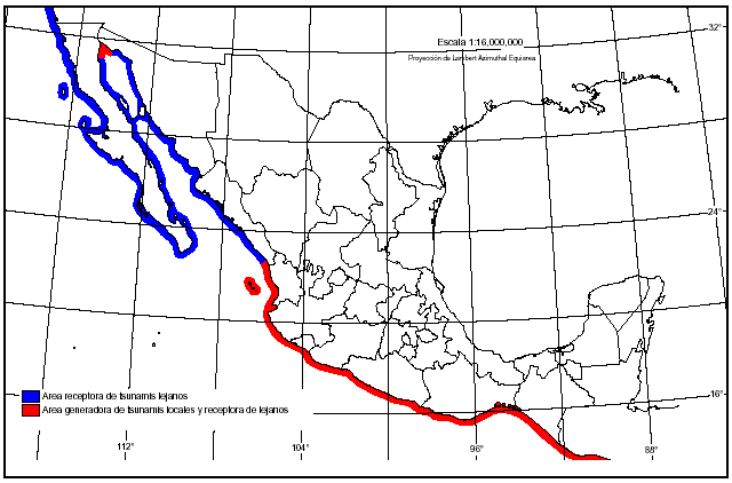
V.1.3.1 Amenaza por Tsunami

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 trasnmitir 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 sehan registrado diversos eventos en las costas de Oaxaca, en particular se tienen registros de la presencia de un tsunami en las costas de Puerto Escondico 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 50. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente para distancias hasta de miles de kilómetros



En el caso de los tsunamis lejanos, la zona pueder 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.

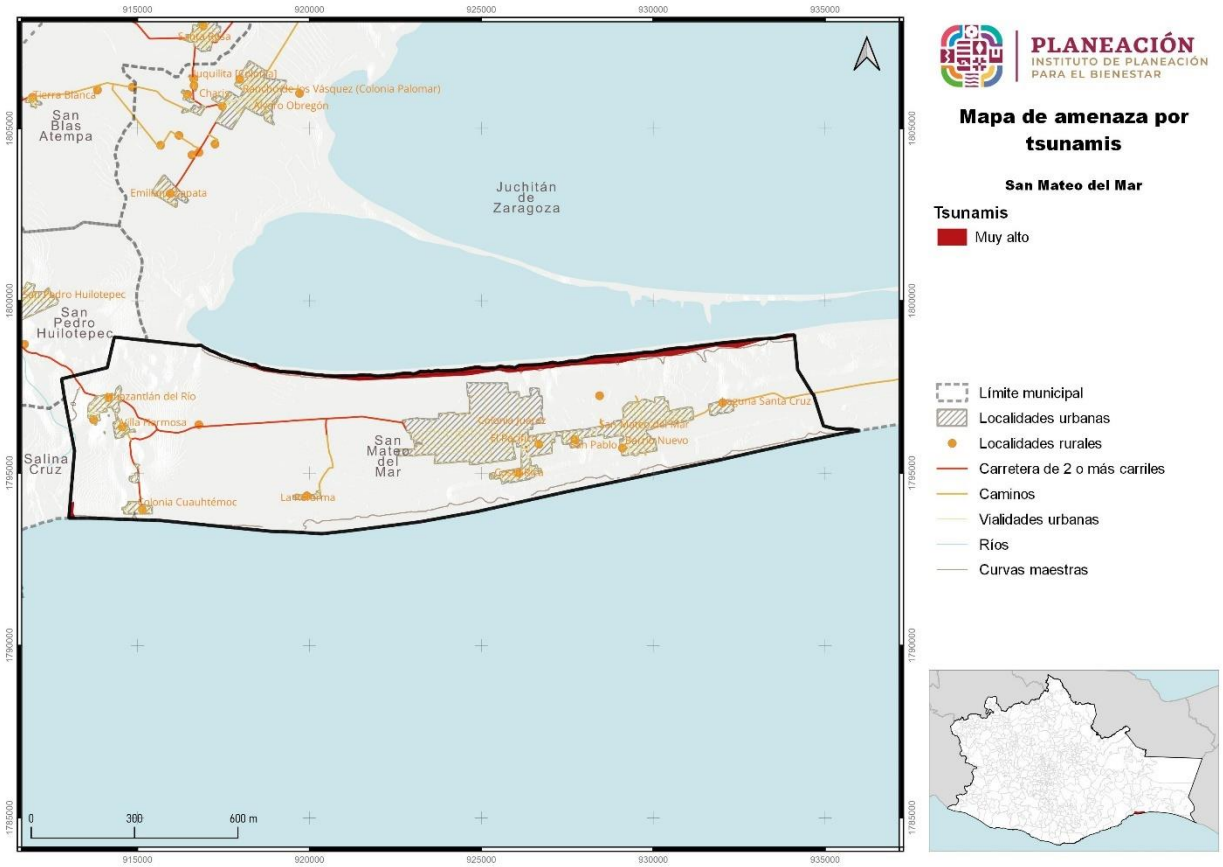
El porcentaje del territorio del municipio de San Mateo del Mar tiene un riesgo de amenaza por Tsunami de categoría “Muy alta” con un 100% de su territorio y una superficie de 218.3 ha.

Tabla 100. Amenaza por tsunami

Tsunamis	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta: Zona generadora de Tsunamis locales, la inundación inicia a los pocos minutos de ocurrir el sismo	218.3	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 51. Amenaza por tsunami



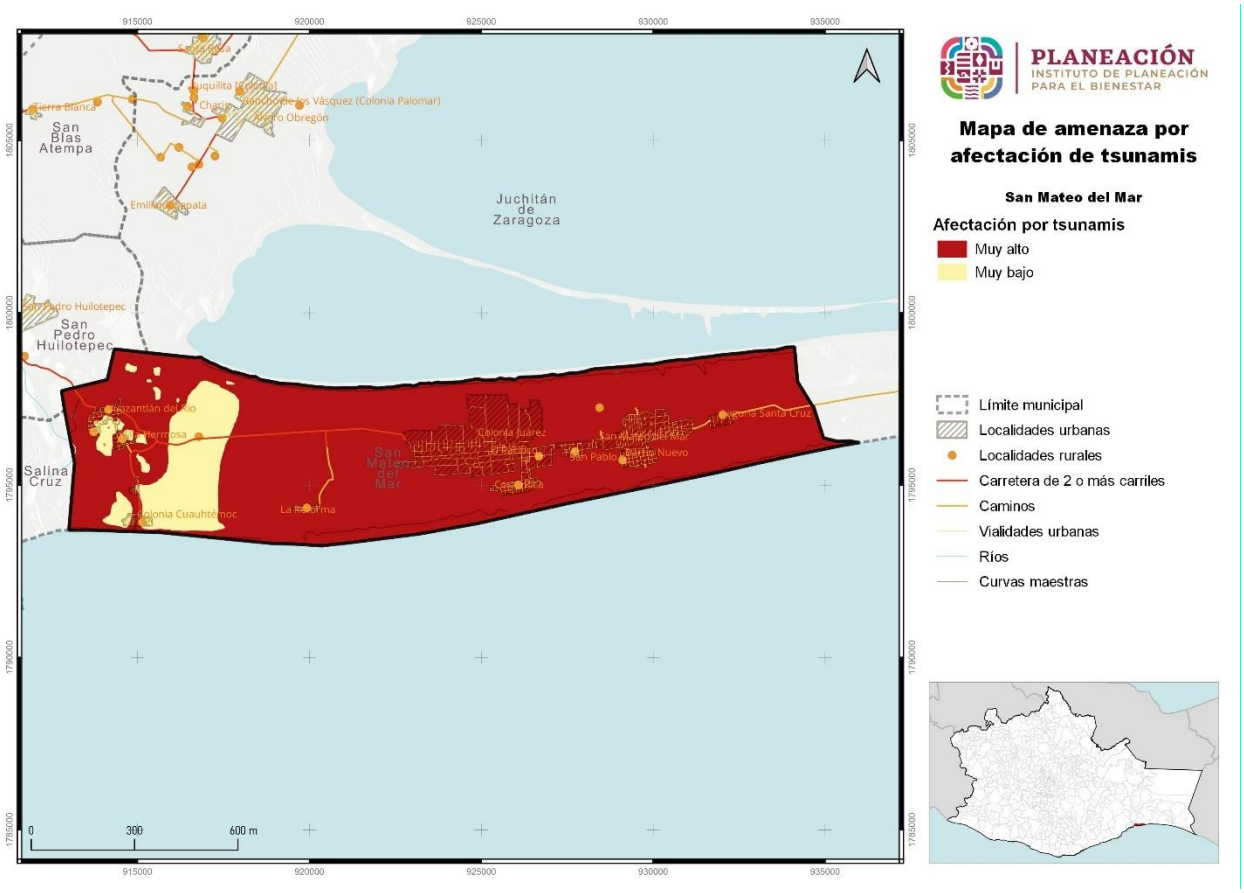
Fuente: CentroGeo, 2024

Asimismo, la amenaza por afectación de tsunami en el territorio del municipio de San Mateo del Mar tiene categoría “Muy alta” en el 90% del territorio y en más de 8,068 ha.

Mapa 52. Amenaza por afectación de tsunami

Afectación por Tsunamis	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta: Se encuentra por debajo de los 20 metros de altitud, por lo que la ola se puede internar hacia esta zona	8068.11	89.68
Muy Baja: Situada por encima de los 20 metros de altitud	928.04	10.32

Mapa 53. Amenaza por afectación de tsunami



V.1.4 Vulcanismo *

La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también efectos benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles, por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Los habitantes de esas regiones y los usuarios de los servicios disponibles deben adquirir entonces una percepción clara de los beneficios y de los riesgos que implica vivir allí.

Esto es especialmente importante en zonas donde hay volcanes que no han manifestado actividad reciente. Al no existir testigos o documentos de las erupciones, puede desarrollarse entre la población una percepción incorrecta del riesgo volcánico.

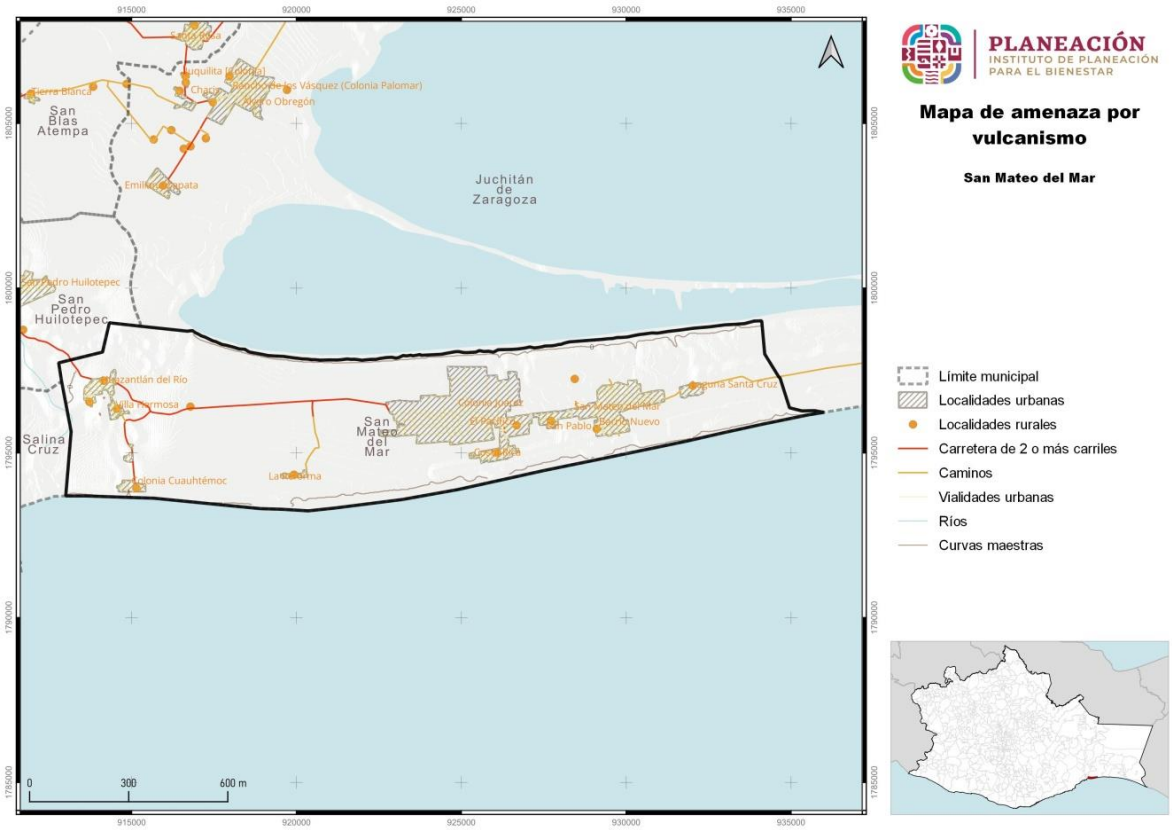
Los principales peligros derivados de actividad volcánica son:

- Caída de tefra: fragmentos de material volcánico compuesto por ceniza, pómez y bloques incandescentes. Es expulsada al momento de la explosión.
- Proyectiles balísticos (bombas): fragmentos de material mayor de 64 mm, pueden tener diámetros de algunos metros. Son causados por explosiones en el cráter.
- Flujos de lava: corriente de roca fundida que se desliza pendiente abajo como un fluido viscoso, puede quemar las zonas de bosques, cultivos y construcciones.
- Lahares o flujos de lodo: son generado cuando los materiales expulsados durante las erupciones se mezclan con agua y forma flujos que se mueven pendientes abajo.
- Gases volcánicos: son la parte volátil del magma que se emite a través de fumarolas y cráteres.
- Flujos y oleadas piroclásticas: son una mezcla turbulenta de fragmentos de roca a alta temperatura, ceniza, pómez y gases.

V.1.4.1 Amenaza por vulcanismo

El municipio de San Mateo del Mar, no se encuentra en un área cercana a algún volcán activo, de hecho, en el Estado de Oaxaca no se tiene ningún volcán que se encuentre en estado activo o inactivo.

Mapa 54. Amenaza por vulcanismo



Fuente: CentroGeo, 2024.

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).

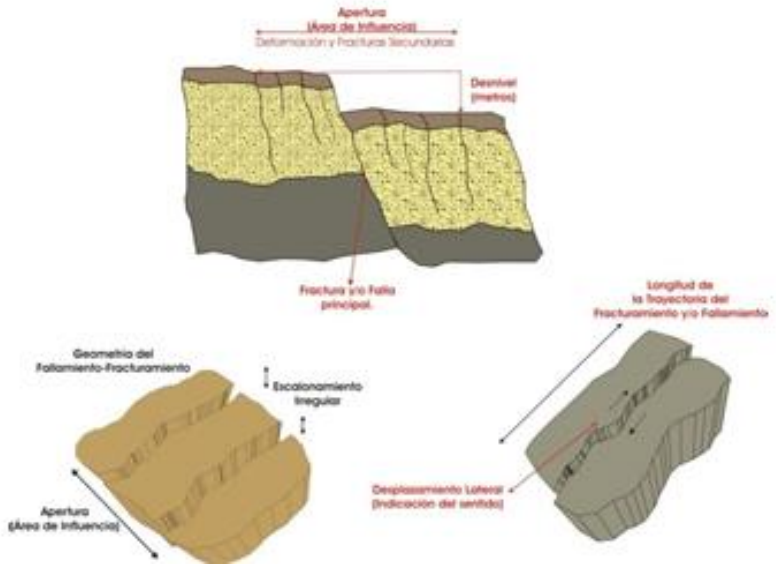
Cartografía de precipitación: Desarrollada a partir de información de la red de estaciones hidrometeorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

V.1.5.1 Susceptibilidad por fallas y fracturas del suelo en el municipio

Las geometrías son 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 a través de trabajos de estudios realizados por Carrión Freyre *et. al.,* 2005; Arzate Flores *et. al.,* 2012 y Aguirre-Díaz *et. al.,* se realizó una verificación de los sistemas de fallas y fracturamientos reportados en sus trabajos y en la mayoría de los casos las trayectorias de las fracturas y fallas se volvieron a mapear debido a que la propagación resultó ser mayor y en otros se han identificado nuevos sistemas tomando, en cuenta sus características principales.

Imagen 7. Elementos a considerar en el mapeo de fracturas y fallas.



El municipio de San Mateo del Mar presenta susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas con riesgo “Muy Alta” en el 100%, de su territorio, esta susceptibilidad puede producir hundimiento en algunas zonas.

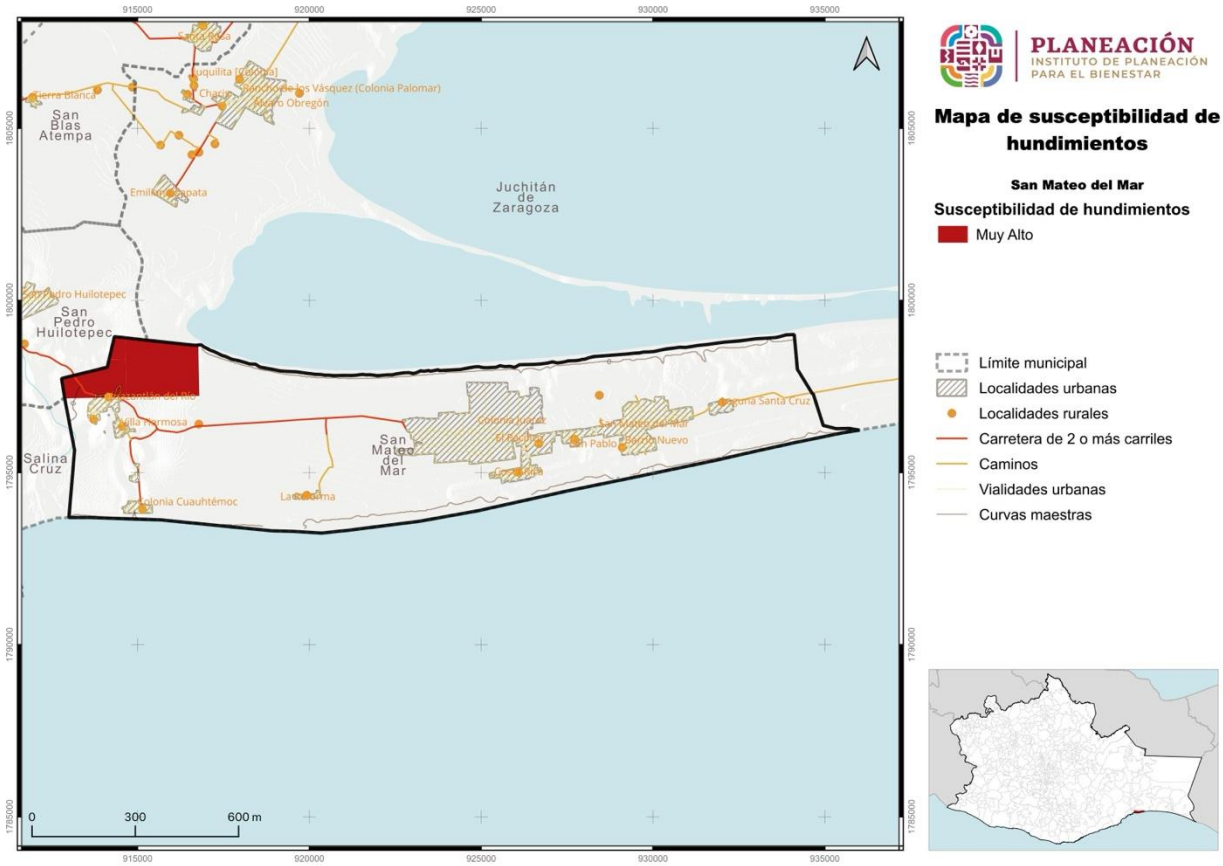
Tabla 101. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio

Susceptibilidad por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	516.18	100

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

La susceptibilidad por hundimientos causados por fallas y fracturas en categoría “Muy Alta” se distribuyen en un área de 516.18 hectáreas.

Mapa 55. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /2

V.1.5.2. Susceptibilidad por subsidencia de suelo en el municipio.

El municipio de San Mateo del Mar presenta susceptibilidad por subsidencia en categoría “Muy Alta” en el 100% del territorio del municipio.

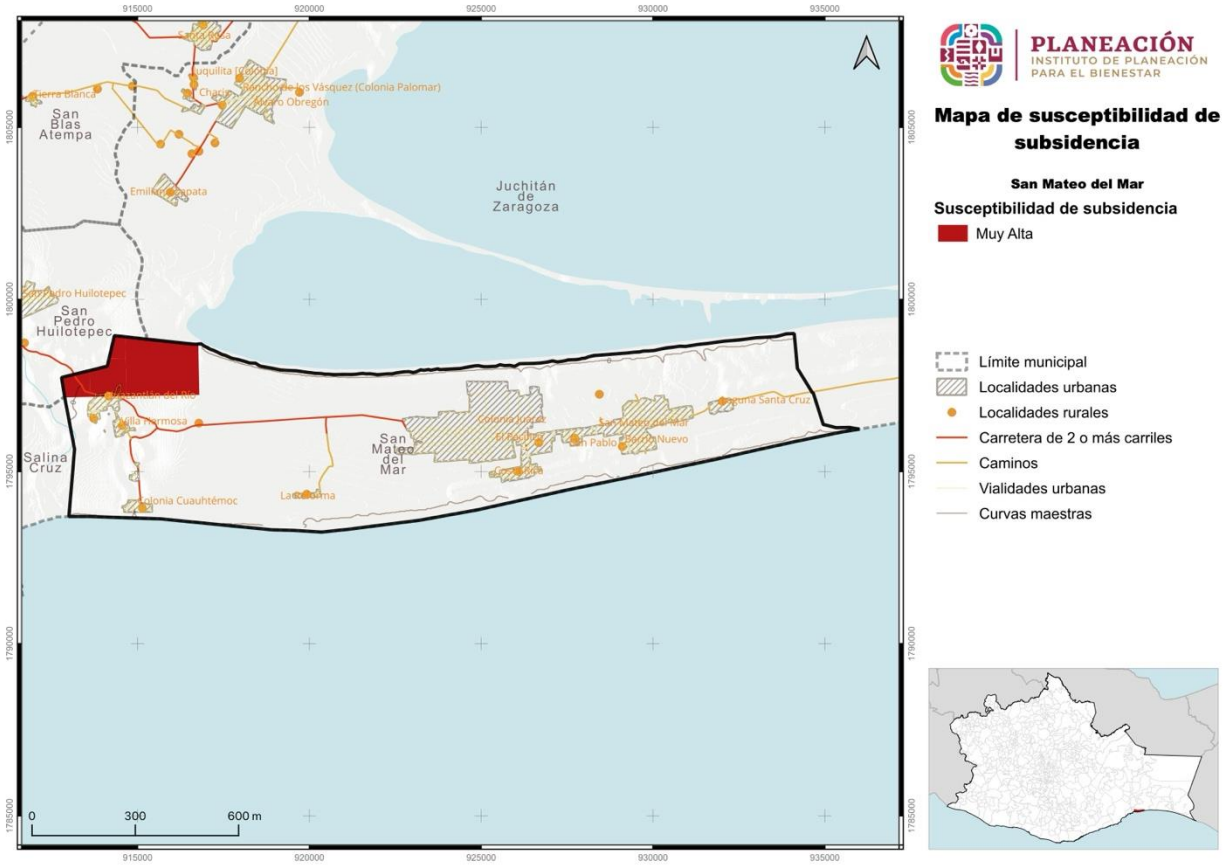
Tabla 102. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio

Susceptibilidad por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	516.18	100

Fuente: CentroGeo, 2024 /3

La susceptibilidad por subsidencia “Muy Alta” se encuentra en una superficie de 516.18 hectáreas.

Mapa 56. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio

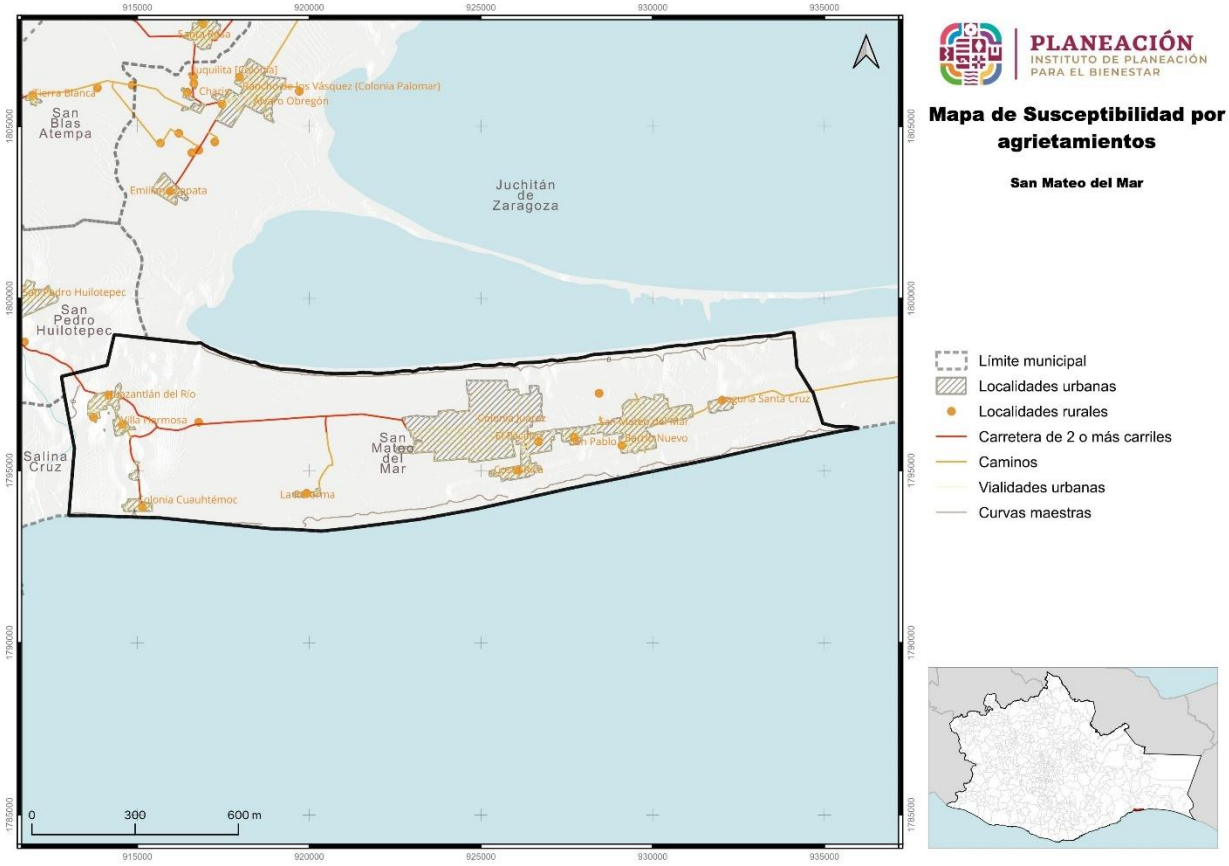


Fuente: CentroGeo, 2024 /3

V.1.5.3. Susceptibilidad por agrietamiento del suelo en el municipio

Con la información disponible no se identifica susceptibilidad por hundimiento o agrietamiento en el territorio de San Mateo del Mar.

Mapa 57. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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 3° tienden a propiciar la acumulación de agua. Por otra parte, las cuencas con pendientes superiores a los 15° 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 103. 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 104. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas

Estación	Nombre	Estación	Nombre
20001	Santa María Alotepec	20039	Ixtepec
20004	San Juan Atepec	20040	Ixtepeji
20007	Ayutla	20041	Ixtlán de Juárez
20009	Boquilla Número Uno	20043	Jalapa del Marques
20010	San Juan Cacahuatepec (CFE)	20044	Jalapa del Valle
20012	Campamento Vista Hermosa	20047	Santa Catarina Juquila (CFE)
20013	San Lucas Camotlán	20048	Juchitán de Zaragoza
20018	Coicoyán de las Flores (CFE)	20050	Santiago Juxtlahuaca
20022	Coyotepec	20051	Juxtlahuaca
20023	Cuajimoloyas	20052	Asunción Ixtaltepec Km. 33
20026	Chalcatongo de Hidalgo	20053	Juchitán de Zaragoza Km. 51+74
20027	Chicapa de Castro	20054	Juchitán de Zaragoza Km. 67+50
20030	Santiago Choapan	20058	La Pobreza
20032	Santa María Ecatepec	20059	La Venta
20033	La Expiración	20060	Las Cuevas
20035	Huajuapan de León (SMN)	20062	Pilas
20038	Ixtayutla	20064	San Pablo Macuiltianguis
20067	Mariscala de Juárez	20170	Totolapam (SMN)
20069	San Juan Metaltepec	20173	Unión Hidalgo
20070	Miahuatlán (SMN)	20175	Valle Nacional
20071	Miahuatlán (DGE)	20177	San Ildefonso Villa Alta
20072	Monterrosa	20178	Villa Chalcatongo (CFE)
20077	Nusutia (CFE)	20179	Villa Hidalgo
20078	Oaxaca (OBS)	20180	Vivero Benito Juárez
20079	Oaxaca	20181	Vivero Rancho Teja
20080	Ocotlán de Morelos	20183	San Juan Yaee
20085	Paso Ancho (CFE)	20184	San Carlos Yautepec
20086	Paso de la Reyna	20185	Santiago Yaveo
20087	Piloto Uno	20186	Santiago Yosondúa
20088	Pinotepa Nacional (SMN)	20187	Yutacua (CFE)
20089	Pluma Hidalgo	20188	Santa María Zacatepec (CFE)
20090	San Pedro Pochutla	20189	Zapote
20091	Porvenir	20190	Zapotitlán Palmas (SMN)
20092	Puerto Ángel (OBS)	20191	Zoquitlán
20094	Putla de Guerrero (CFE)	20194	Puerto Ángel
20095	Santa María Puxmetacan	20198	Yahila (CFE)
20097	San Miguel Quetzaltepec	20200	El Carrizo (CFE)
20098	Rio Grande	20202	Santa Ana Tlapacoyan
20099	San Miguel Sola de Vega (CFE)	20205	El Tomatal
20100	Salina Cruz (OBS)	20206	La Hamaca
20101	Salina Cruz	20207	Magdalena Tetatepec
20106	San Francisco Ozolotepec	20208	San Juan Copala
20108	San Francisco Yosocuta	20209	Zimatlán

Estación	Nombre
20109	San Jerónimo Taviche
20110	San Jorge Nuchita
20111	San José Lachiguirí
20113	San Juan del Rio
20115	San Martin Duraznos (CFE)
20118	San Miguel Ejutla
20120	San Miguel Suchixtepec
20122	San Pedro Juchatengo (CFE)
20123	San Pedro Mixtepec
20124	San Pedro Nolasco
20125	Santa Catarina
20126	Santa Cruz Zenzontepec (CFE)
20130	Santa María Yucuhiti (CFE)
20132	Santiago Astata (SMN)
20133	Santiago Chilixtlahuaca
20135	Santiago Minas
20136	Santiago Progreso
20138	Santiago Tutla
20141	Silacayoapam (SMN)
20142	Silacayoapam (DGE)
20145	San Miguel Talea de Castro
20146	Santiago Tamazola
20149	Tehuantepec
20153	Teojomulco
20162	Tequisistlán
20163	Tezoatlán de Segura Y Luna
20165	Tlacolula de Matamoros
20287	Agua Fría
20289	Guevea de Humboldt
20295	Santa María del Mar
20298	Huajuapan de León (OBS)
20299	Paraje Pérez
20301	Rio Venado
20302	San Andrés Chicahuaxtla
20303	Tonameca (San Isidro)
20306	San Lorenzo Vista Hermosa
20307	San Martin Itunyoso
20308	San Mateo Rio Hondo
20310	San Miguel Tlacotepec
20313	Tlazoyaltepec
20314	Yalalag (CFE)
20315	Yukukimi
20316	Zapotitlán Lagunas
20317	Zapotitlán Palmas (DGE)
20319	Santiago Astata (DGE)
20320	Ayuta
20321	La Bamba
20322	Calihuala
20323	C.A.E. La Mixteca Baja
20324	Candelaria Loxicha
20326	Cozoaltepec
20327	Chacalapa
20329	Fortín

Estación	Nombre
20211	San Martin Mexicapan
20212	Yutama (CFE)
20220	Comitancillo
20340	El Morro
20223	C.A.E. Rio Grande
20224	E.T.A. 150 San Pedro Pochutla
20229	E.T.A. 047 Macuiltianguis
20232	Putla de Guerrero
20233	Totolapam (DGE)
20241	Ayautla
20243	E.T.A. 050 Zaachila
20246	La Ceiba
20249	C.A.E. del Istmo
20251	E.T.A. 199 Santiago Jamiltepec
20256	Xadani
20259	Zacatepec (SMN)
20266	San Pablo Huixtepec
20269	Cuauhtémoc
20273	Humo Chico
20275	Huajuapan de León (DGE)
20276	Llano de las Flores
20277	Rio Hondo
20279	Soyalapa (CFE)
20372	Lajarcia San Juan
20280	Guelatao (CFE)
20282	Santa María Coatlán
20284	Vivero Forestal Tlacolula
20375	Santiago del Rio
20376	Santos Reyes Tepejillo
20378	Tomatal
20381	Zapotalillo
20382	El Marques
20383	Reyes Mantecón
20384	San Antonio Huitepec
20385	Totontepec
20386	Yaitepec
20387	Santiago Zacatepec (DGE)
20388	Albarradas
20451	San Juan Guelavia
20454	Pinotepa Nacional (DGE)
20458	Santa María Zaniza
20459	Zimatan
20503	Nueva Esperanza
20504	Tlahuintoltepec
20505	San Baltazar Loxicha
20507	Díaz Ordaz
20508	Quiatoni
12013	Azoyú
12061	Ometepec (CFE)
12066	Quetzala
12072	San Pedro Cuitlapa
12132	Xochistlahuaca (CFE)
12145	Jicayan de Tovar (CFE)

Estación	Nombre
20332	Huamelula
20333	Huatulco (La Herradura)
20335	Jalatengo
20339	San Juan Mixtepec
20502	La Estancia
20342	San José del Pacifico
20343	Santa María Xadani
20344	El Tapanal
20346	San Sebastián de las Grutas
20350	Jamiltepec
20351	San Isidro Chacalapa
20353	Tlacolulita
20354	Zaachila
20356	Tapanala
20360	La Cumbre
20363	Guigovelaga
20366	Mitla
20367	Presa El Estudiante
20369	San Bartolo Yautepec
20371	Ihualtepec
20373	San Martin Peras

Estación	Nombre
12151	Pueblo Hidalgo (CFE)
12152	San Cristóbal (CFE)
12168	Planta Derivadora
12175	Las Juntas
12187	Milpillas (CFE)
12205	Pueblo Hidalgo
12208	Cuajinicuilapa
12226	Tierra Colorada
12231	Rancho Viejo
12244	Llano Grande Hilarios
12005	Alcozauca (SMN)
12048	Ixcateopan de Tlapa
12072	San Pedro Cuitlapa
12104	Zitlaltépec
12106	Alcozauca (DGE)
12145	Jicayan de Tovar (CFE)
12195	Metlatonoc
12200	Igualita
12227	Xalpatlahuac
12231	Rancho Viejo
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 intensidad-periodo 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 intensidad-periodo 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 105. 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 106. 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.

Tabla 107. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías

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

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 108. 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[11].

[11] 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.

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.

V.2.1 Inundaciones pluviales

Las inundaciones son un fenómeno en el cual se anega de agua 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 cuándo se establecen viviendas en zonas inundables y se crea embudos artificiales que impiden el libre tránsito de las avenidas de agua.

Las inundaciones son el flujo o invasión natural de agua por el exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos, debido a la carencia o insuficiencia del drenaje natural y/o artificial. Las inundaciones pueden ocasionar la pérdida de vidas, daños en infraestructura urbana y afectaciones en las actividades productivas como la agricultura y ganadería.

En el municipio de San Mateo del Mar se presenta peligro de inundaciones con categoría “Muy alto” en el 13.03% de su territorio, en la categoría “Media” el 86.97%.

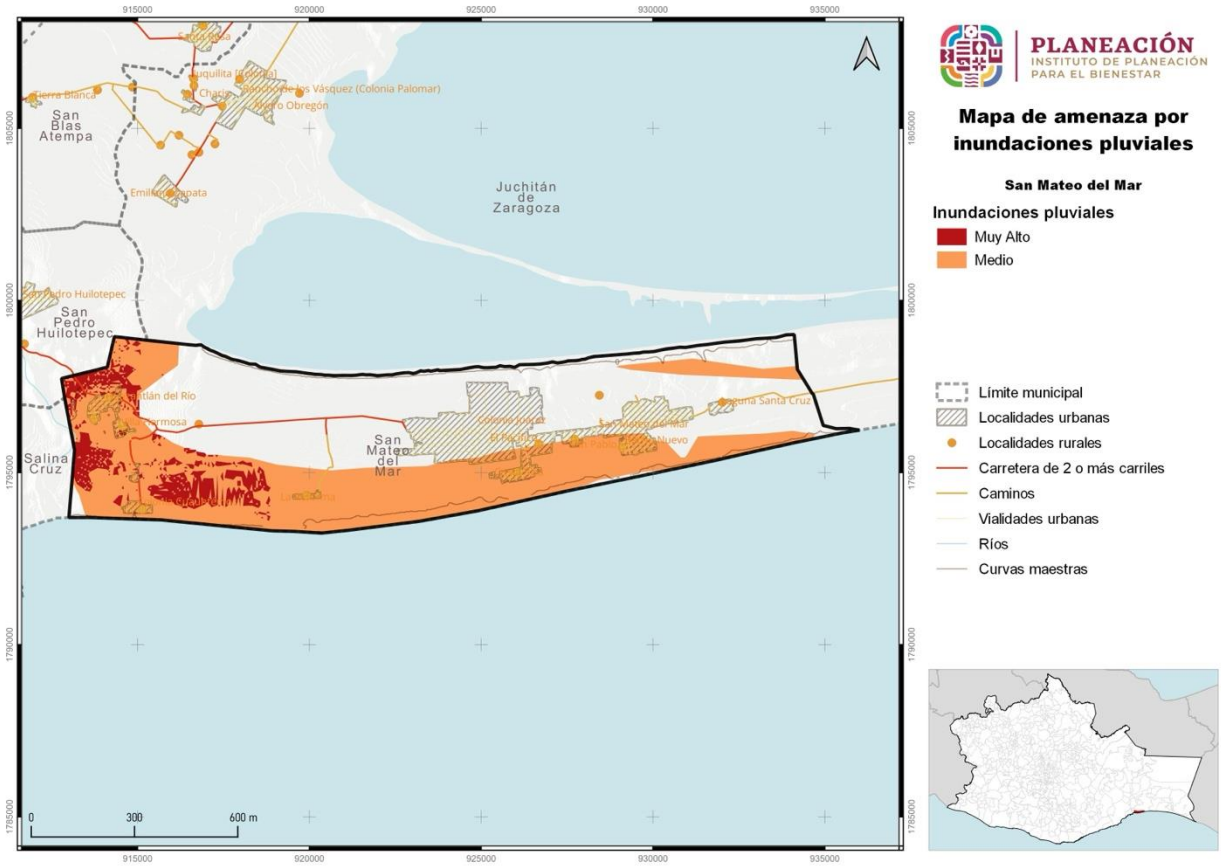
Tabla 109. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio

Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	528.34	13.03
Media	3527.62	86.97

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presenta peligro de inundaciones en categoría “Muy alta” en 6.8 ha, “Alta” en 528.34 ha, peligro de categoría “Media” con una superficie de 3527.62 hectáreas de su territorio.

Mapa 58. Mapa de amenaza por inundaciones pluviales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.1. Amenaza por precipitación máxima en el municipio

Las lluvias extraordinarias son aquellos eventos en los cual 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.

El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio.

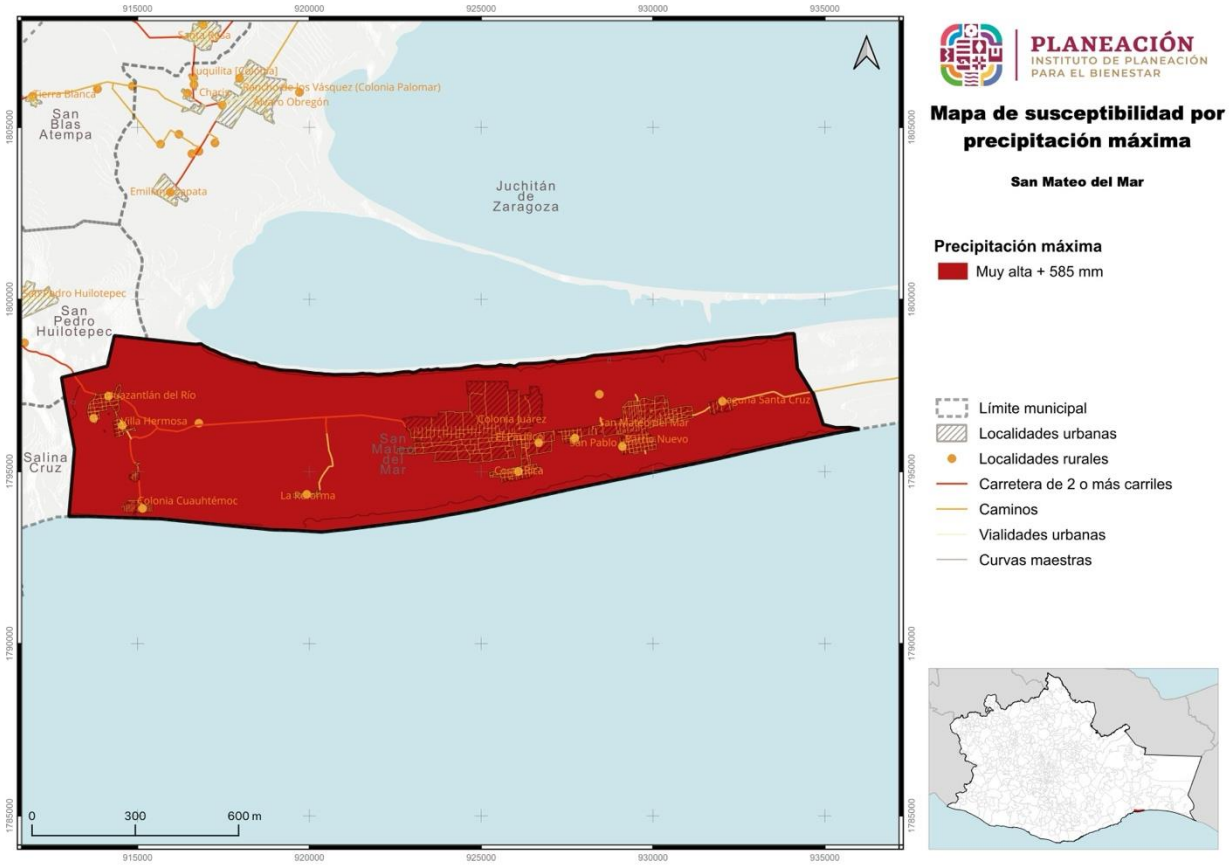
Tabla 110. Precipitación máxima en el municipio

Susceptibilidad por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 585 mm	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por precipitación máxima “Muy alto” en 8,972.73 ha de su territorio.

Mapa 59. Mapa de precipitación máxima



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.2. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

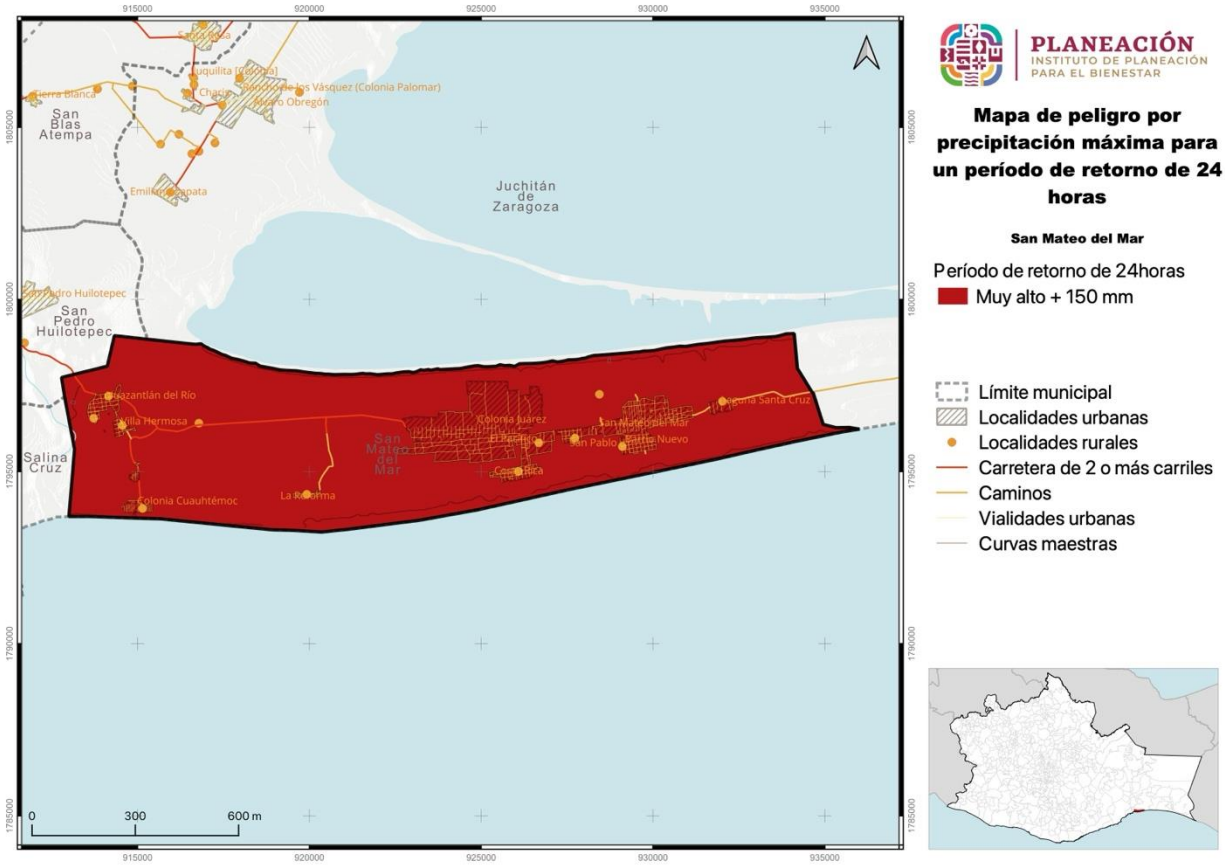
El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas, se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio y en 8972.73 ha.

Tabla 111. Precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

Peligro por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 60. Mapa de precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.3. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

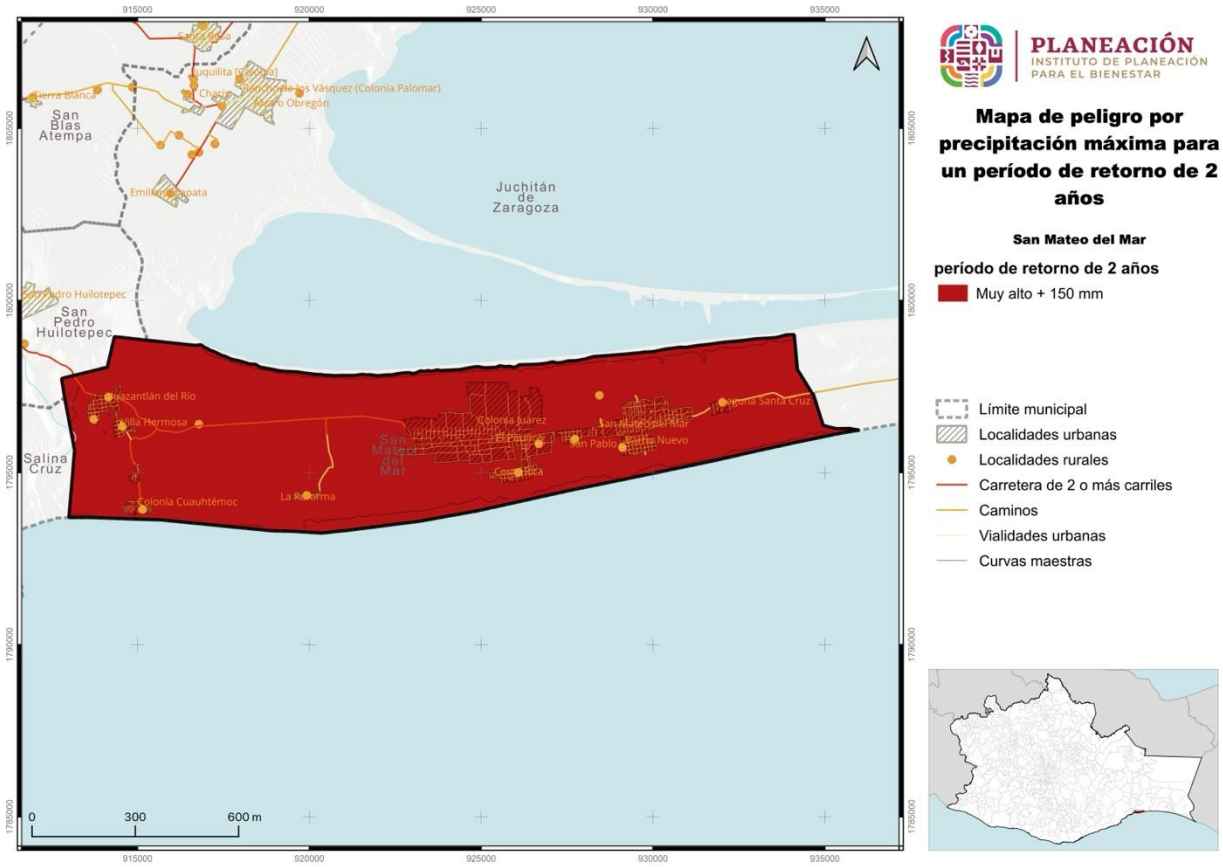
El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 2 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio 8972.73 ha.

Tabla 112. 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	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 61. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.4. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

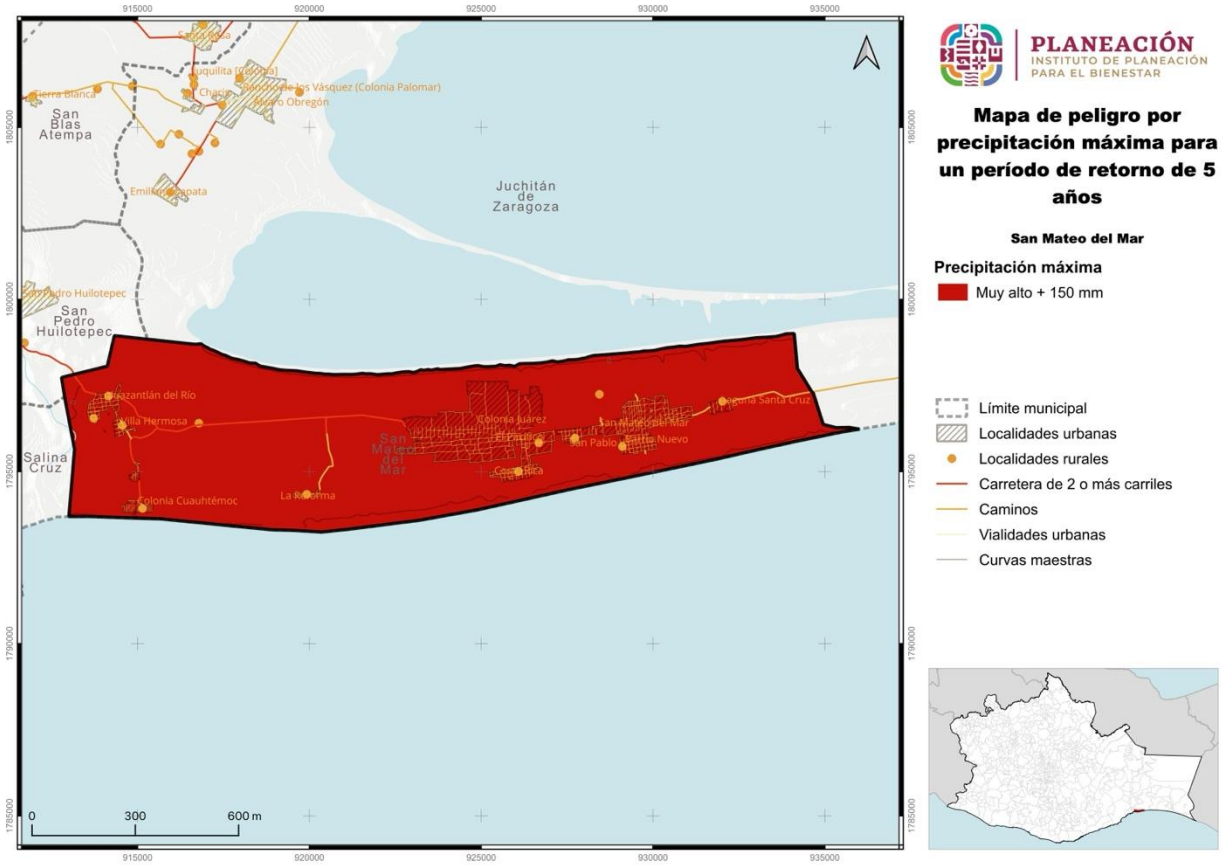
El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio 8973 ha.

Tabla 113. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años

Peligro por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	8973	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.5. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

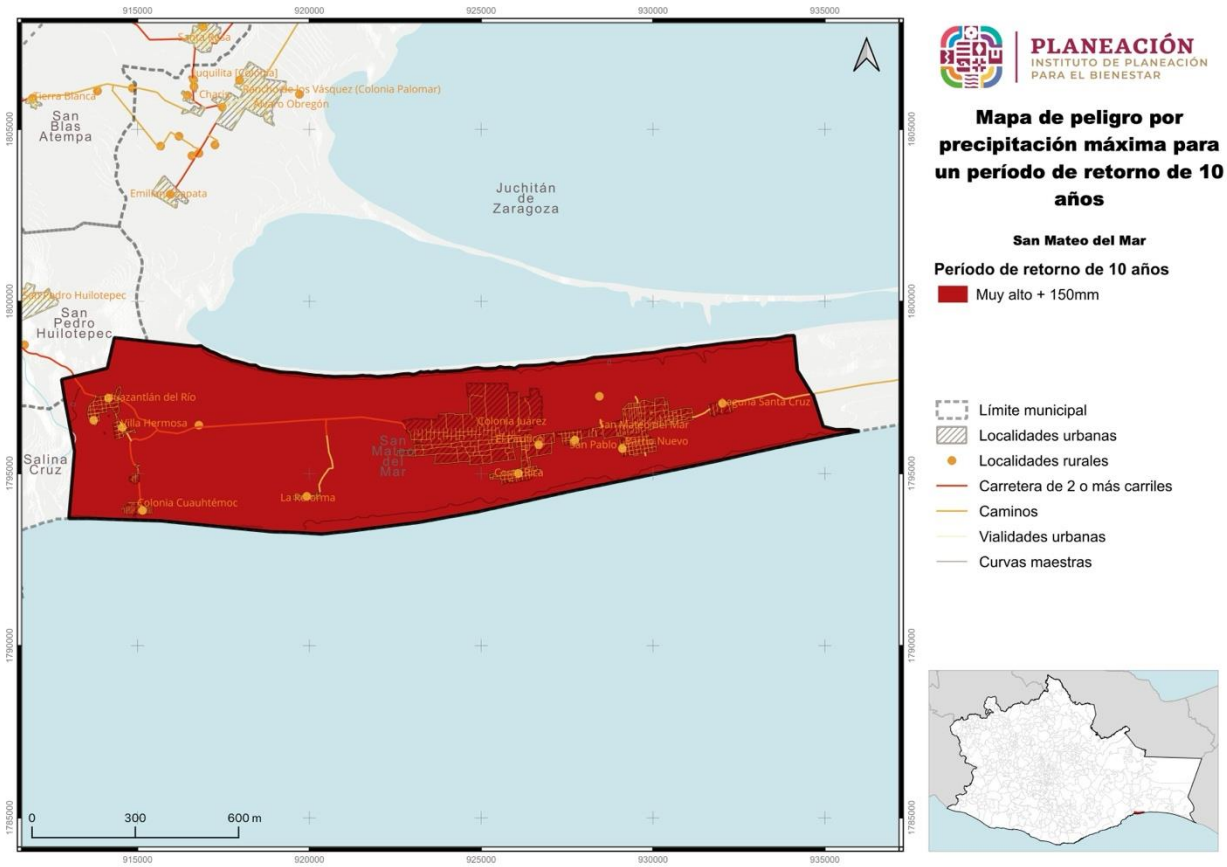
El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 10 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio 8972.73 ha.

Tabla 114. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150mm	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.6. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

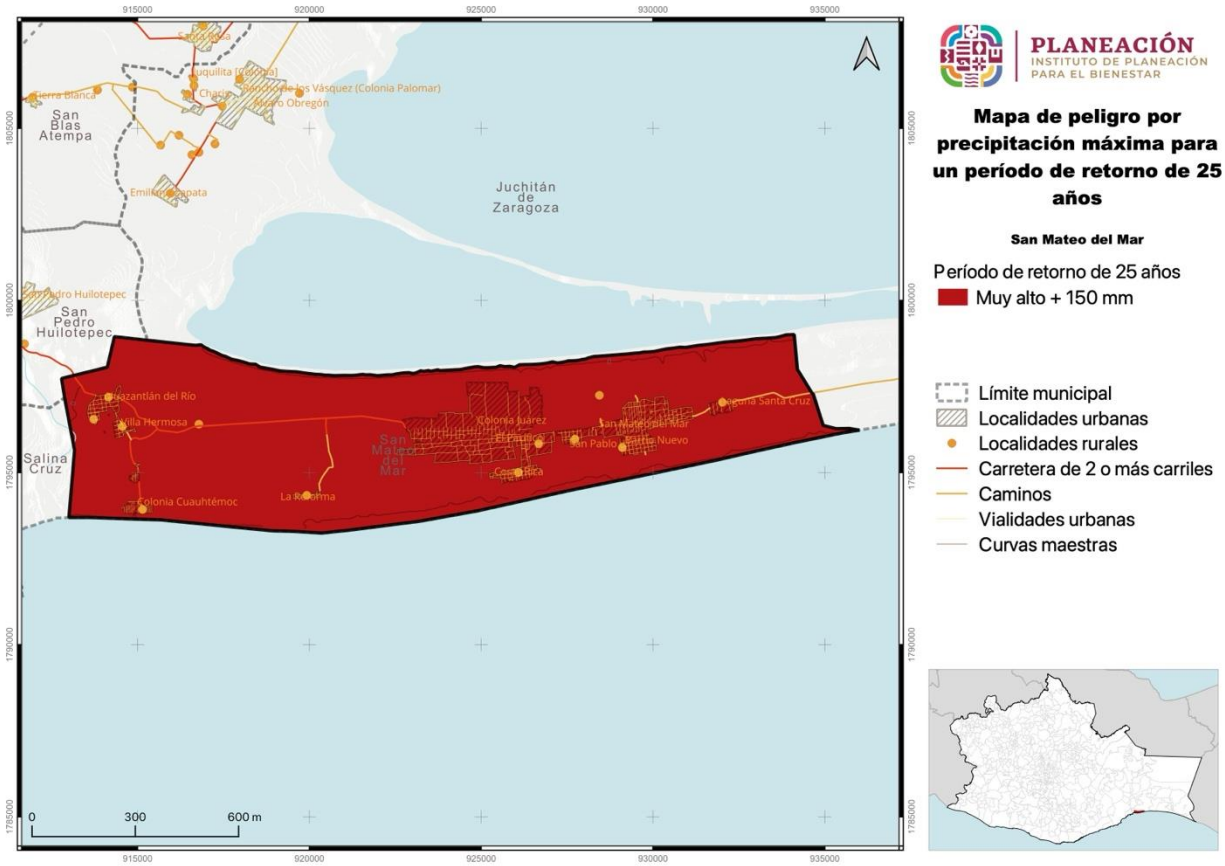
El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 25 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio 8972.74 ha.

Tabla 115. 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	8972.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.7. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

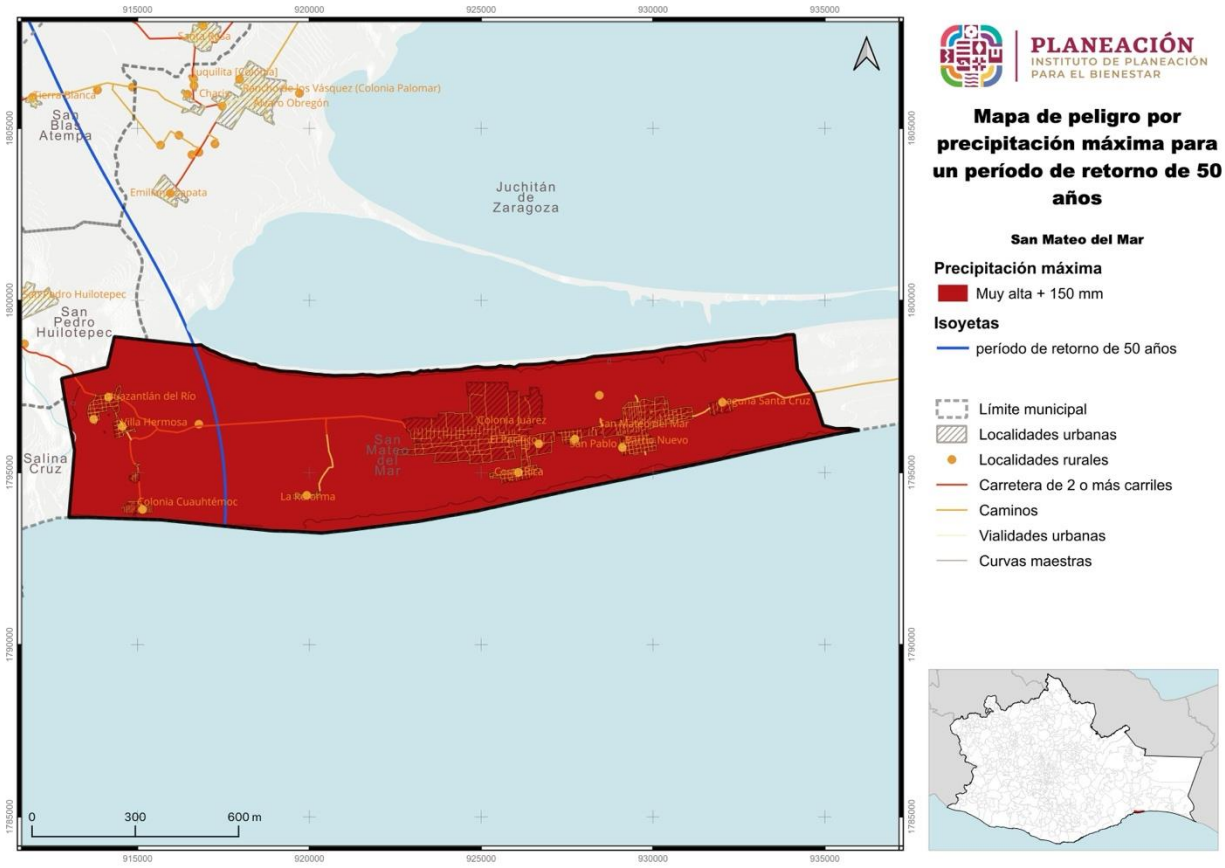
El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 50 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 100% del territorio 8972.74 ha.

Tabla 116. 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	8972.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 65. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.2 Inundaciones fluviales *

No se cuenta con información para esta amenaza.

V.2.3 Inundaciones costeras

V.2.4 Inundaciones lacustres *

No aplica en este municipio

V.2.5 Tormentas de granizo

NAEl granizo es un tipo de precipitación en forma de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formadas en las nubes de tipo cumulunimbus so arrastradas por corrientes ascendentes de aire. Las piedras de granizo cercen por las colisiones sucesiva de estas partículas de agua a una temperatura menos a la de su puno 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 varía entre 2 mm y 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas pesadas de hielo y nieve a una temperatura

V.2.5.1. Amenaza por días con granizo en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en peligro por días de granizo se encuentra en categoría nivel “Muy baja” en el 100%.

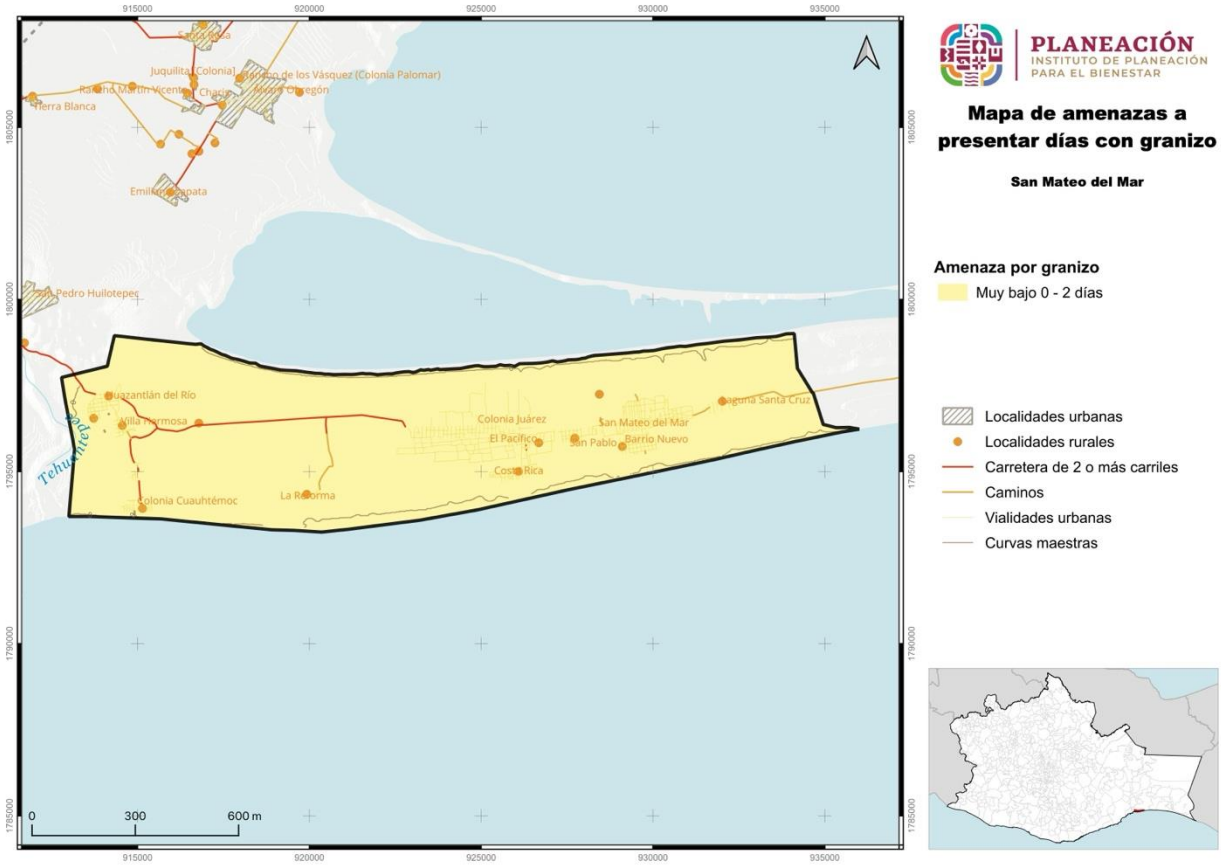
Tabla 117. Amenaza por días con granizo en el municipio

Amenazas por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja 0 - 2 días	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por inundaciones costeras en las categorías, nivel “Medio” con 13.31 ha, nivel “Bajo” 1512.2 ha y nivel “Muy bajo” en 7479.79 ha.

Mapa 66. Amenaza por días con granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.2. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años

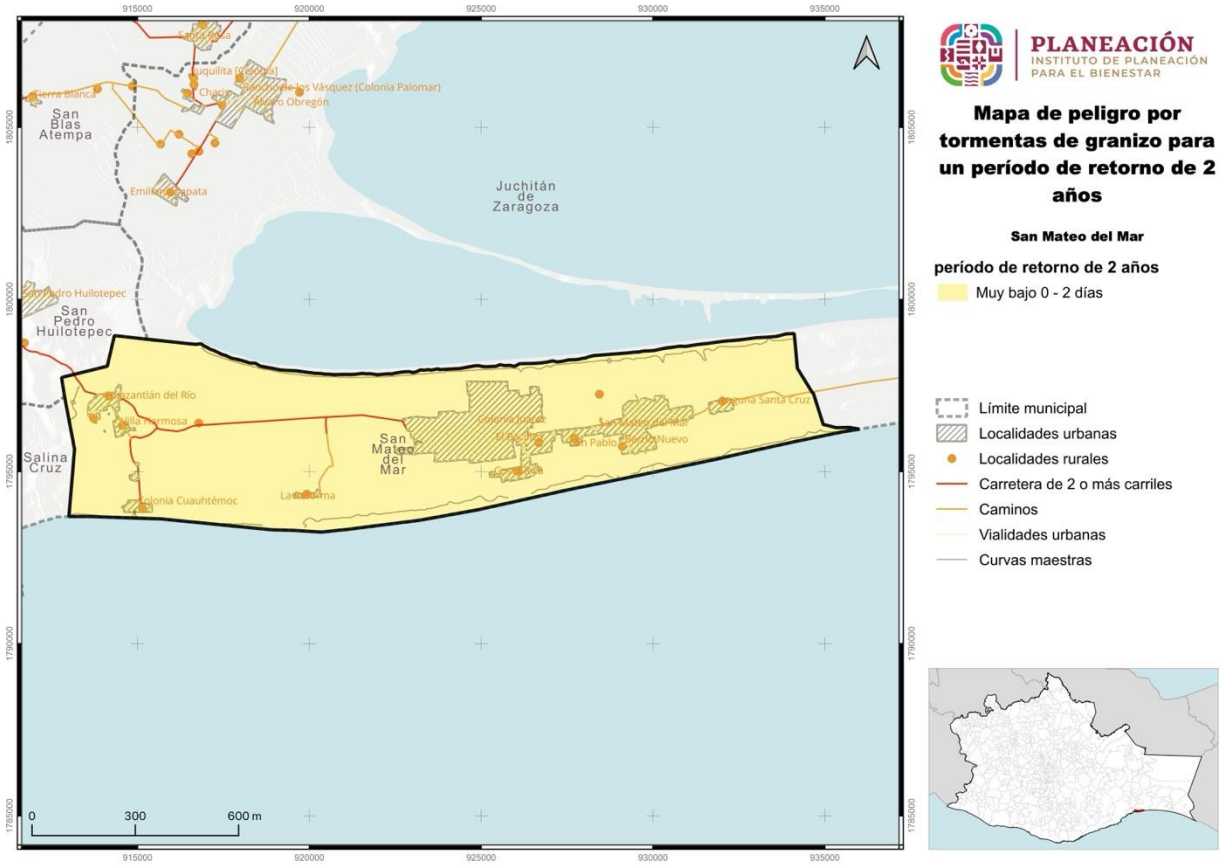
El porcentaje del territorio municipal en peligro por días de granizo se encuentra en categoría nivel “Muy baja” en el 100% y en 8972.73 ha.

Tabla 118. Peligro por tormentas de granizo 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	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 67. Amenaza por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.3. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 5 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años se encuentra en categoría nivel “Bajo” en el 9.66%, nivel “Muy bajo” en 90.34%.

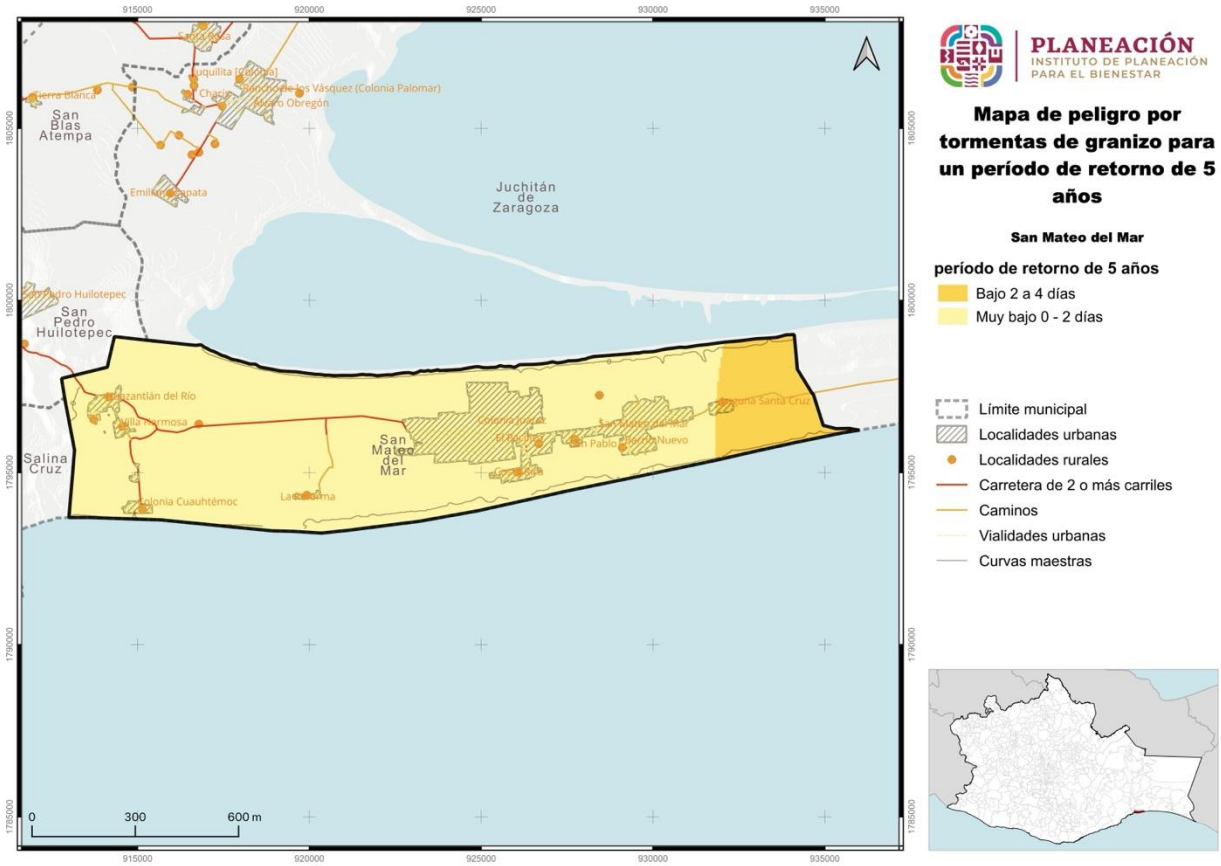
Tabla 119. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Tormenta de granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	866.41	9.66
Muy bajo 0 - 2 días	8106.32	90.34

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años en las categorías, nivel “Bajo” con 866.41 ha, nivel “Muy bajo” 8106.32 ha.

Mapa 68. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.4. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 10 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 10 años se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 1.47%, nivel “Bajo” en 27.03 % y nivel “Muy bajo” en 71.5%

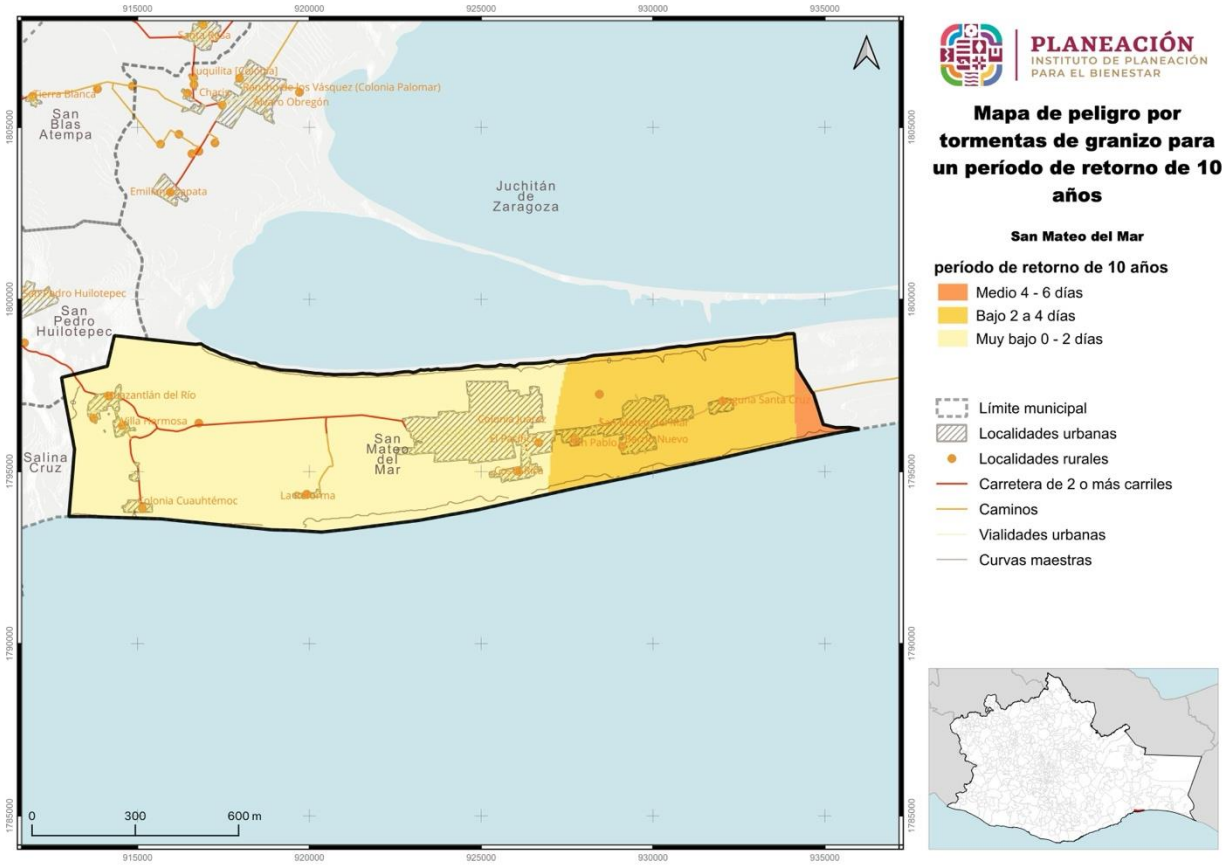
Tabla 120. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Tormenta de granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 4 - 6 días	132.03	1.47
Bajo 2 a 4 días	2425.12	27.03
Muy bajo 0 - 2 días	6415.57	71.5

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 10 años en las categorías, nivel “Medio” con 132.03 ha, nivel “Bajo” 2425.12 ha y nivel “Muy bajo” en 6415.57 ha.

Mapa 69. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.5. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 25 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 25 años se encuentra en categoría nivel “Alto” con 0.79%, “Medio” en el 12.25%, nivel “Bajo” en 39.44 % y nivel “Muy bajo” en 47.53%.

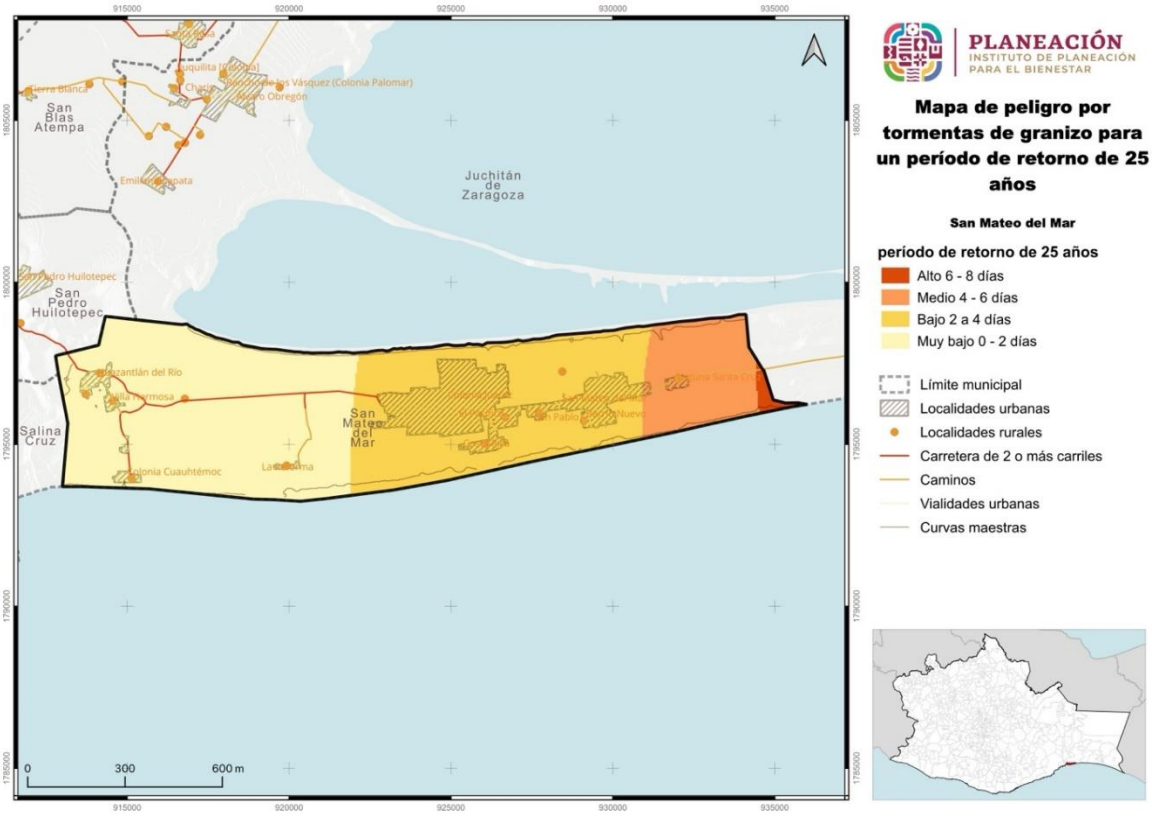
Tabla 121. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Tormenta de granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 6 - 8 días	70.5	0.79
Medio 4 - 6 días	1098.8	12.25
Bajo 2 a 4 días	3538.48	39.44
Muy bajo 0 - 2 días	4264.94	47.53

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 25 años en las categorías, nivel “Alto” 70.5 ha, “Medio” con 1098.8 ha, nivel “Bajo” 3538.48 ha y nivel “Muy bajo” en 4264.94 ha.

Mapa 70. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.6. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 50 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años se encuentra en categoría nivel “Muy alto” 0.11%, “Alto” con 6.04%, “Medio” en el 15.44%, nivel “Bajo” en 45.54% y nivel “Muy bajo” en 32.87%.

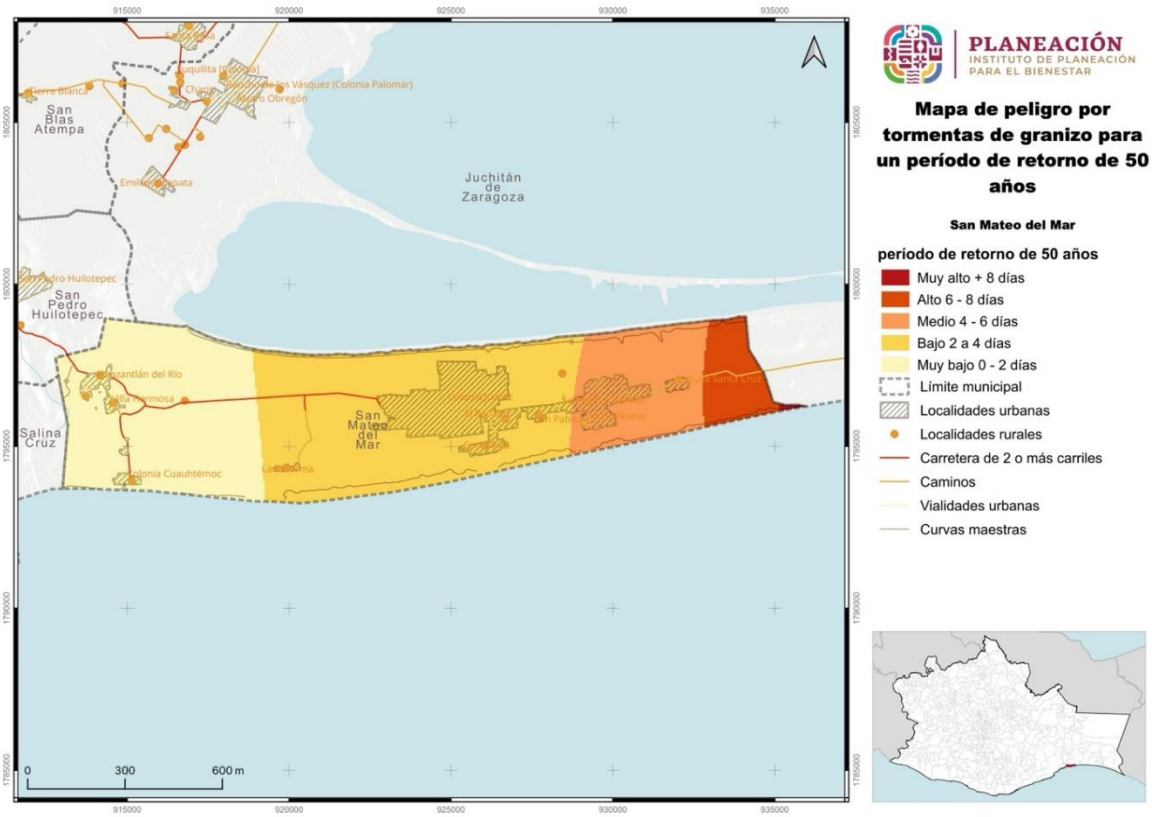
Tabla 122. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Tormenta de granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 8 días	10.11	0.11
Alto 6 - 8 días	541.79	6.04
Medio 4 - 6 días	1385.01	15.44
Bajo 2 a 4 días	4086.19	45.54
Muy bajo 0 - 2 días	2949.61	32.87

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años en las categorías, nivel “Muy alto” 10.11, “Alto” 541.79 ha, “Medio” con 1385.01 ha, nivel “Bajo” 4086.19 ha y nivel “Muy bajo” en 2949.61 ha.

Mapa 71. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.7. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 100 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años se encuentra en categoría nivel “Muy alto” 2.66%, “Alto” con 9.09%, “Medio” en el 18.45%, nivel “Bajo” en 48.8% y nivel “Muy bajo” en 21%.

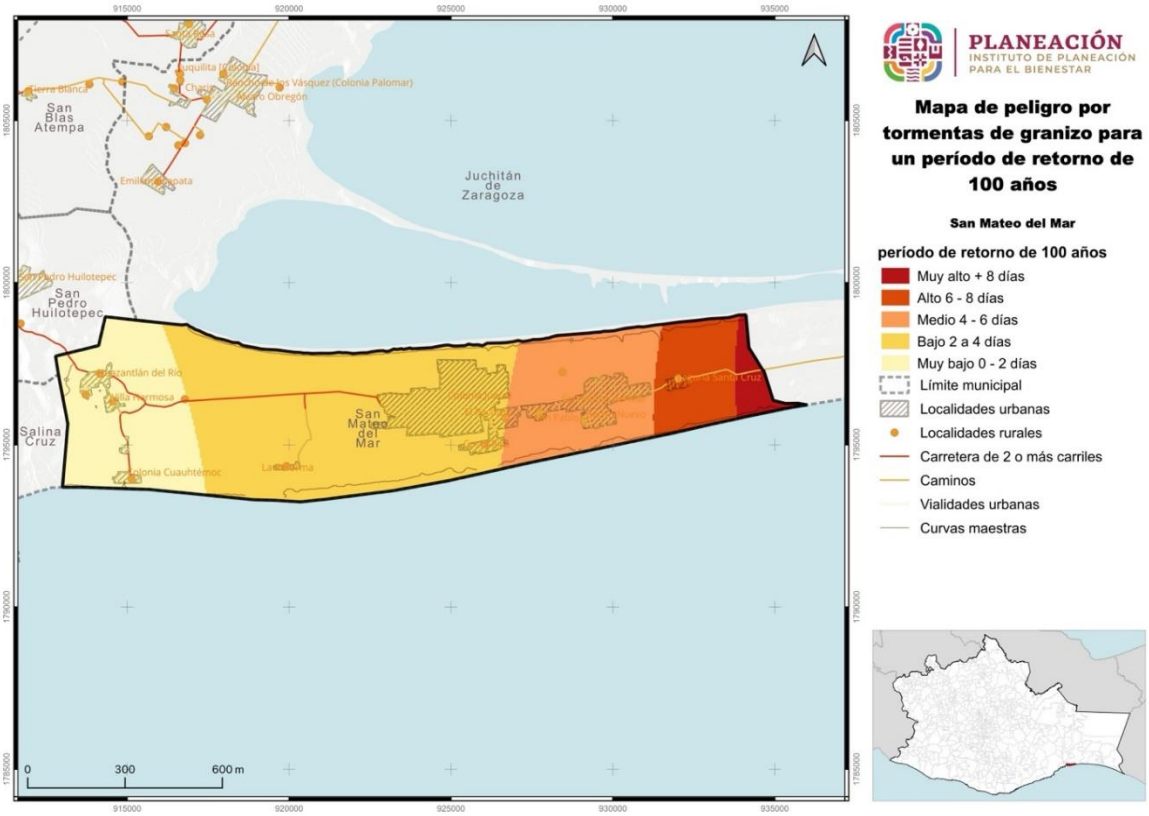
Tabla 123. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Tormenta de granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 8 días	238.48	2.66
Alto 6 - 8 días	815.5	9.09
Medio 4 - 6 días	1655.52	18.45
Bajo 2 a 4 días	4379.04	48.8
Muy bajo 0 - 2 días	1884.18	21

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años en las categorías, nivel “Muy alto” 238.48 ha, “Alto” 815.5 ha, “Medio” con 1655.52 ha, nivel “Bajo” 4379.04 ha y nivel “Muy bajo” en 1884.18 ha.

Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.6 Nevadas

Las tormentas de nieve son una forma 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 solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita patrones.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno cómo son las masas de aire polar y los frentes fríos que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes de chorro, líneas de vaguadas y entradas de humedad de los océanos hacia la tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia agua nieve o nieve.

V.2.6.1. Amenaza por nevadas en el municipio

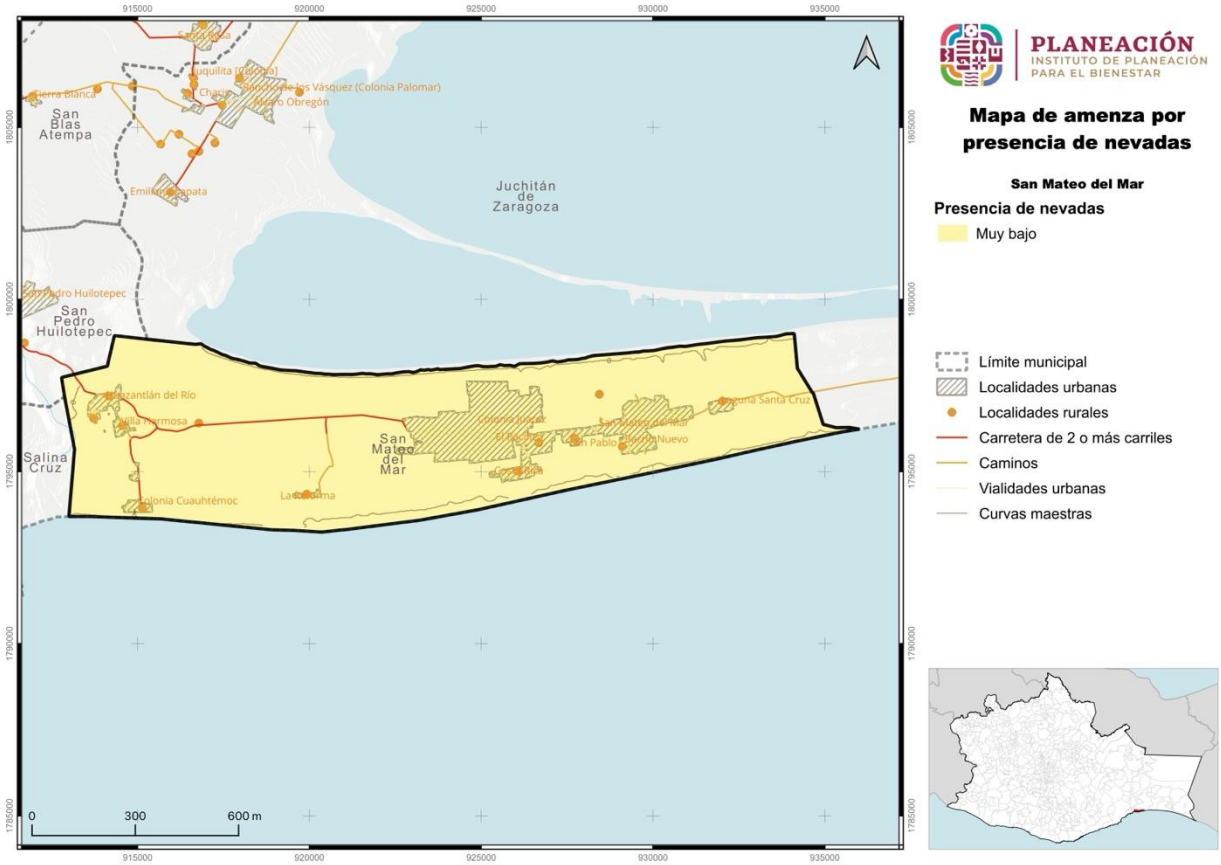
El porcentaje del territorio municipal en amenaza de nevadas se encuentra en categoría nivel “Muy baja” en el 100% de su territorio y sus 8972.72 ha.

Tabla 124. Amenaza por nevadas en el municipio

Amenazas por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	8972.72	100

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

Mapa 73. Amenaza por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /0

V.2.7 Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica por que se manifiesta por un resplandor breve (rayo) y por un ruido o estruendo (trueno) las tormentas se asocian a nubes convectivas tipo cumulonimbos y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en opciones puede ser nieve, nieve granulad, 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

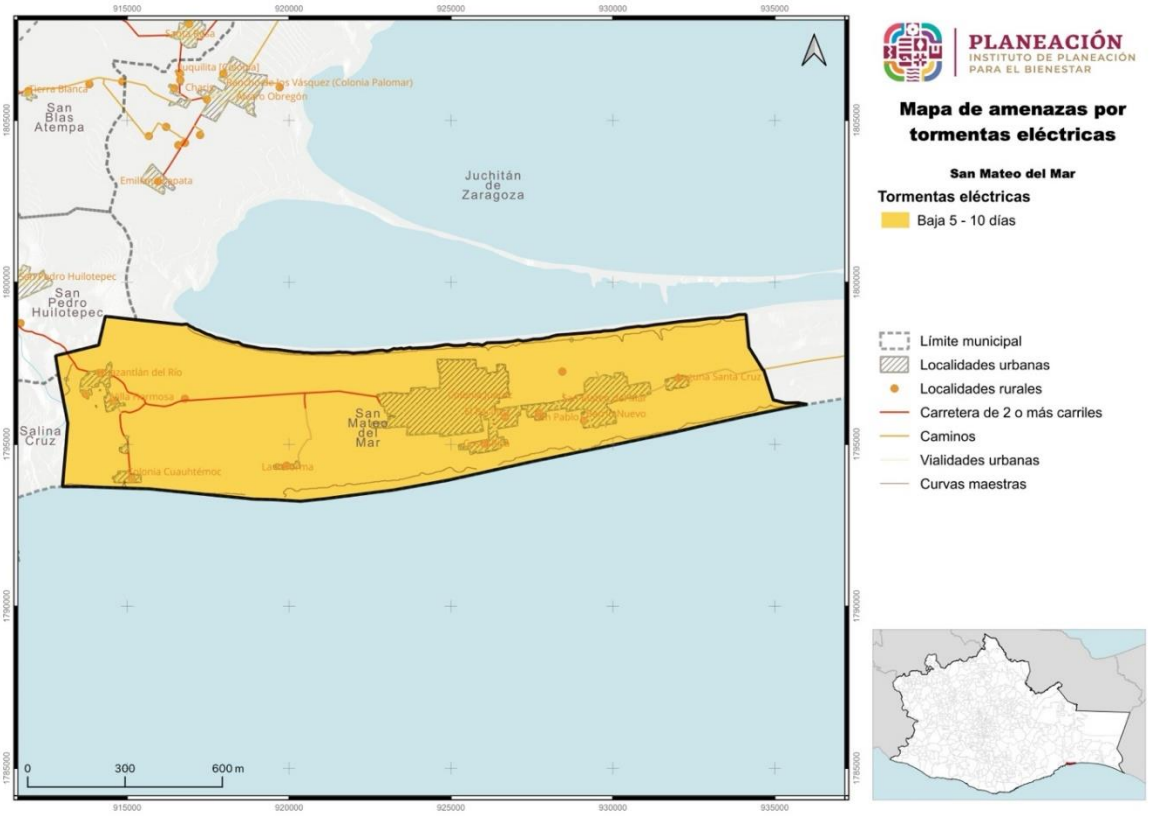
Las tormentas eléctricas en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro, “Bajo” (5-10 días) en 100% y en sus 8972.73 ha.

Tabla 125. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio

Amenazas de tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja 5 - 10 días	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

Mapa 74. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /0

V.2.7.2. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 2 años

Las tormentas eléctricas en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Alta” (10-20 días) en el 4.55% del territorio, “Medio” (10-20 días días) en 95.45%

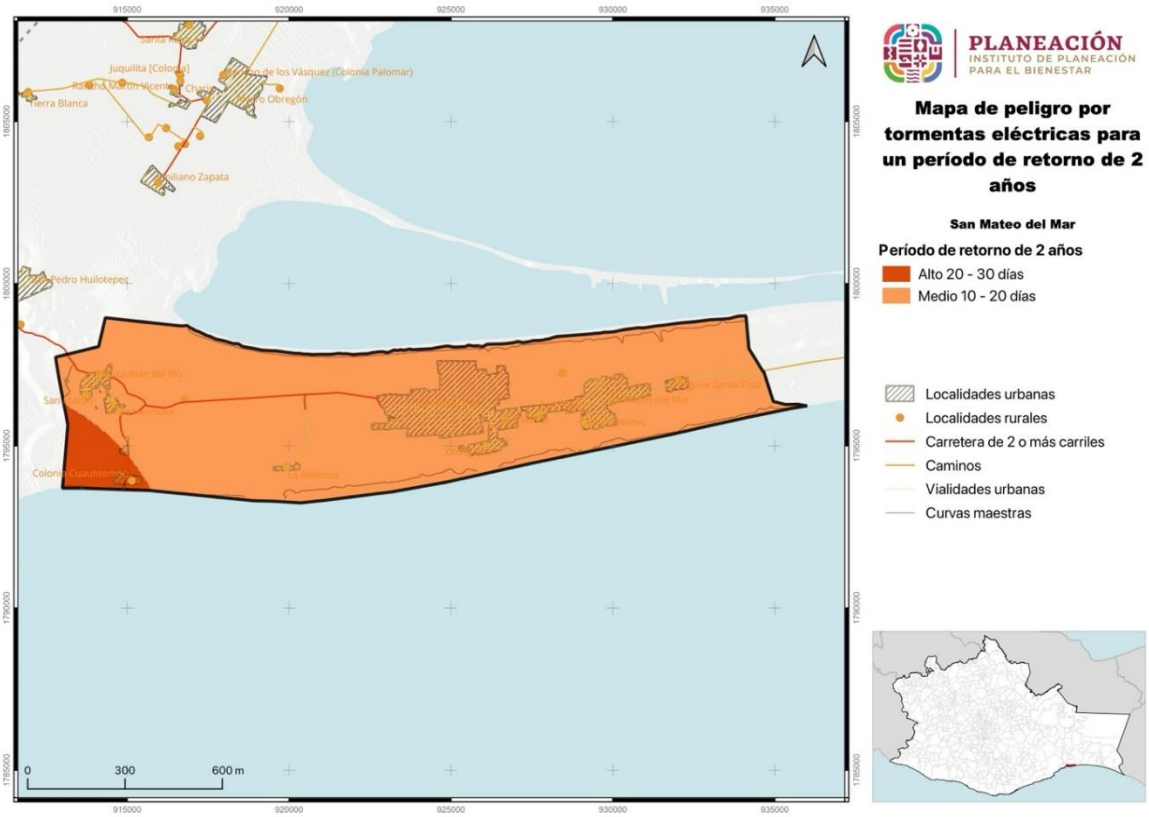
Tabla 126. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 20 - 30 días	408.37	4.55
Medio 10 - 20 días	8564.36	95.45

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

El territorio del municipio presenta peligro por tormentas eléctricas en categoría de “Alto” (20-30 días) en 408.37 hectáreas, en peligro “Medio” (10-20 días) en 8564.36 hectáreas.

Mapa 75. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024 /0

V.2.7.3. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 5 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 1.7.89%, “Alto” (20-30 días) en el 82.11% del territorio.

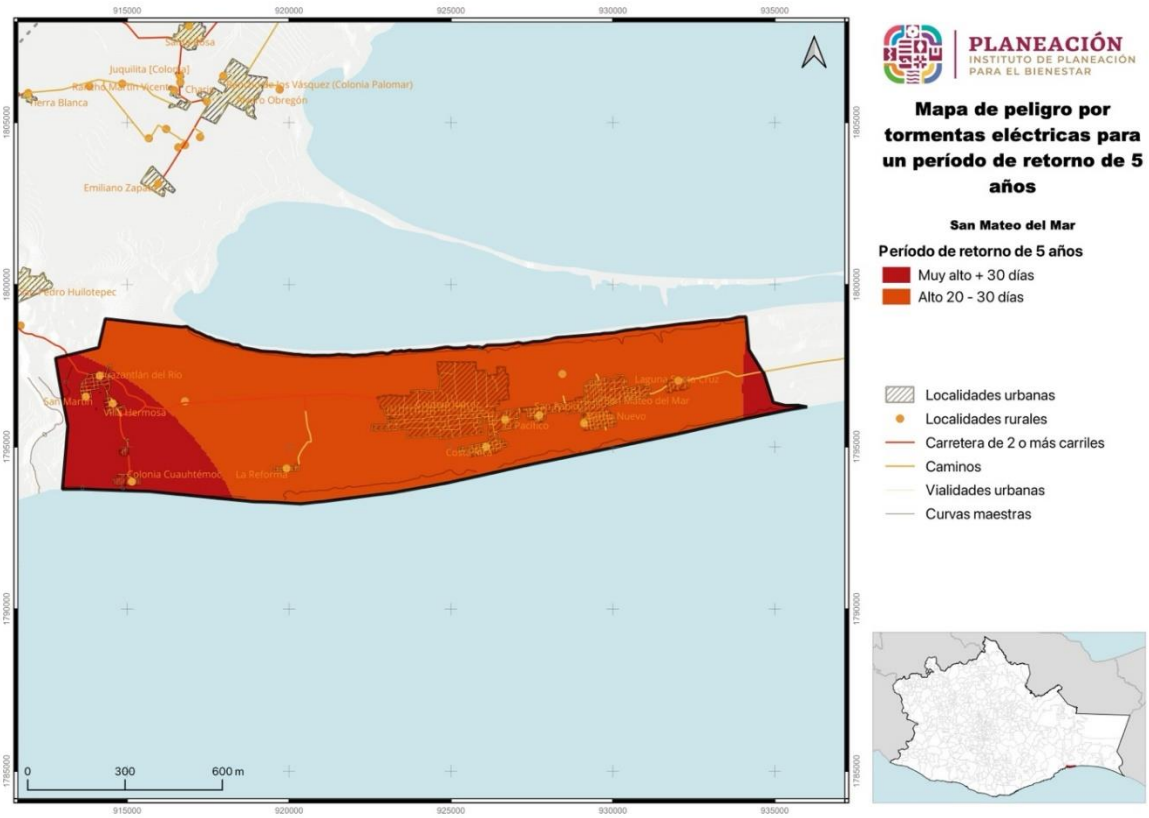
Tabla 127. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 30 días	1604.83	17.89
Alto 20 - 30 días	7367.89	82.11

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 1604.83 ha, en “Alto” 7367.89 ha.

Mapa 76. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.4. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 8.95%, “Medio” (10-20 días) en el 7.95% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.1%

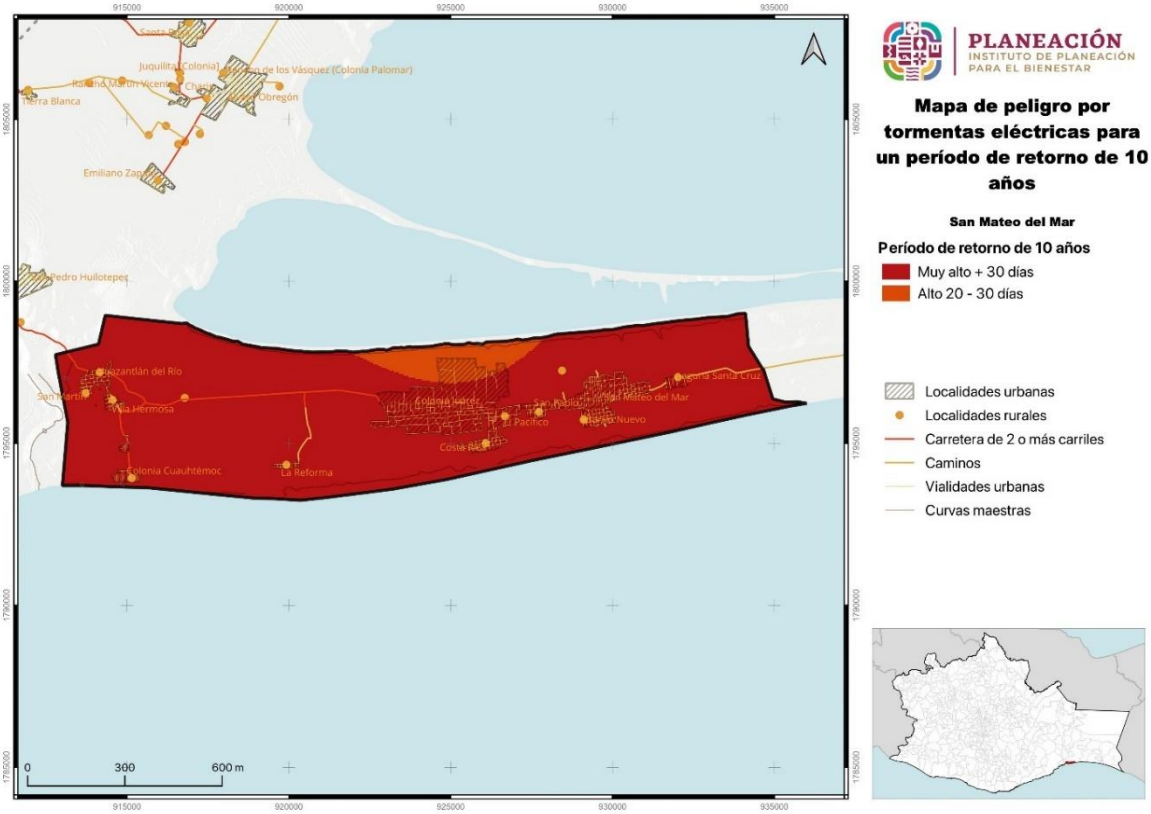
Tabla 128. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	806.24	8.95
Alto	715.83	7.95
Medio	7483.22	83.1

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 806.24 ha, en “Alto” 715.83 ha, en peligro “Medio” (10-20 días) en 7483.22 hectáreas.

Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.5. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 94.83%, “Medio” (10-20 días) en el 5.17% del territorio.

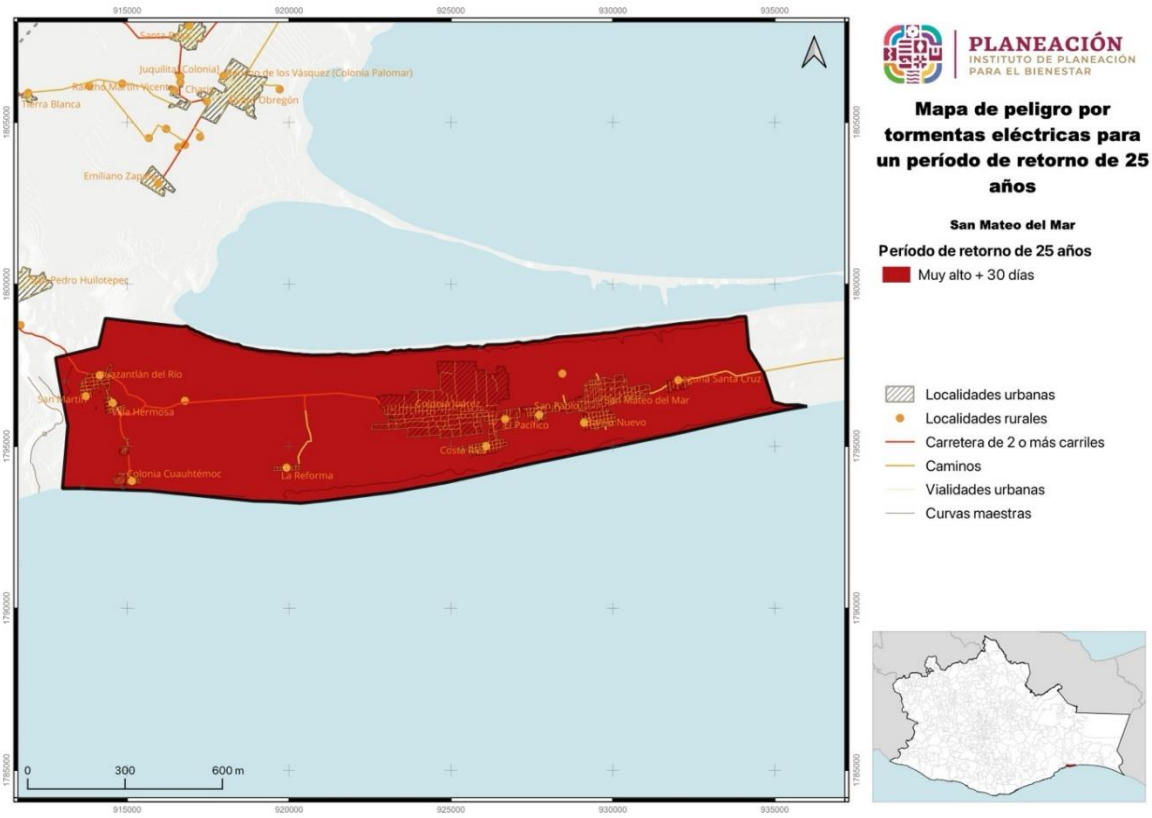
Tabla 129. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 30 días	8508.71	94.83
Alto 20 - 30 días	464.01	5.17

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 8508.71 ha, en “Alto” 464.01 ha.

Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.6. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

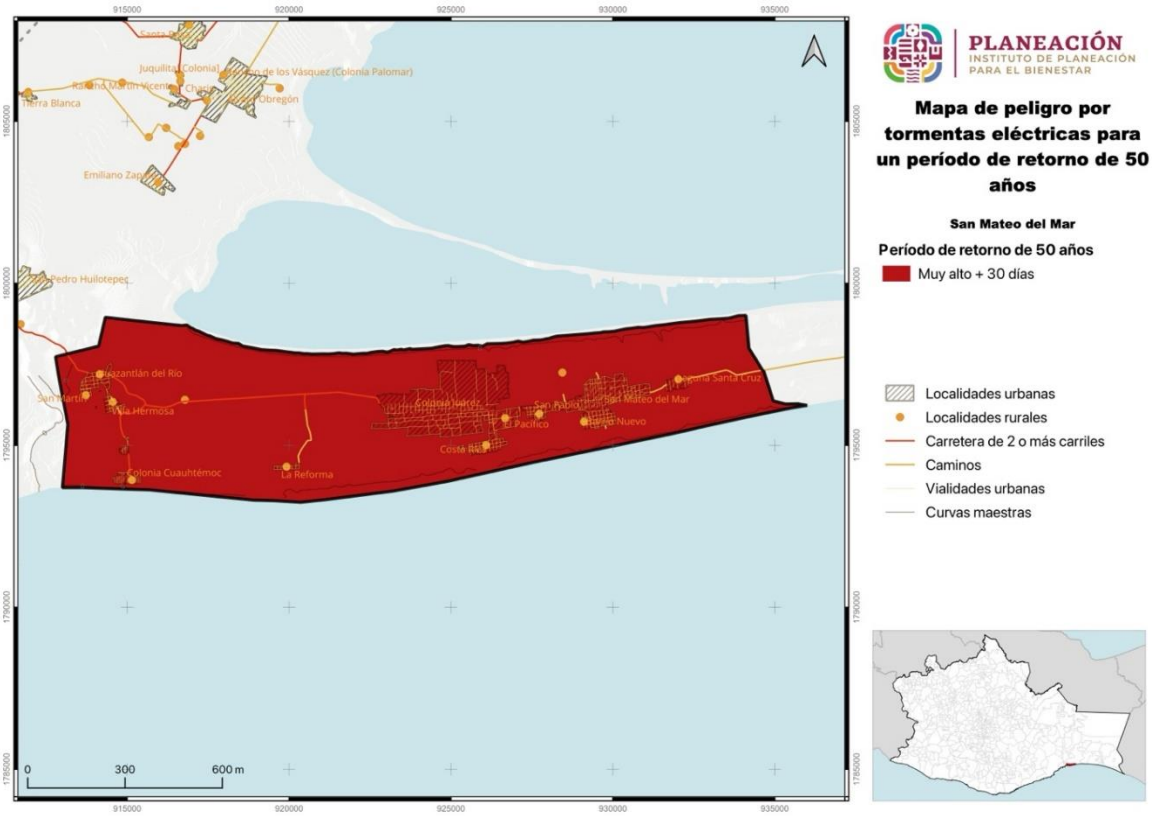
Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 100% y en 8972.73 ha.

Tabla 130. 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
Muy alto + 30 días	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.7. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

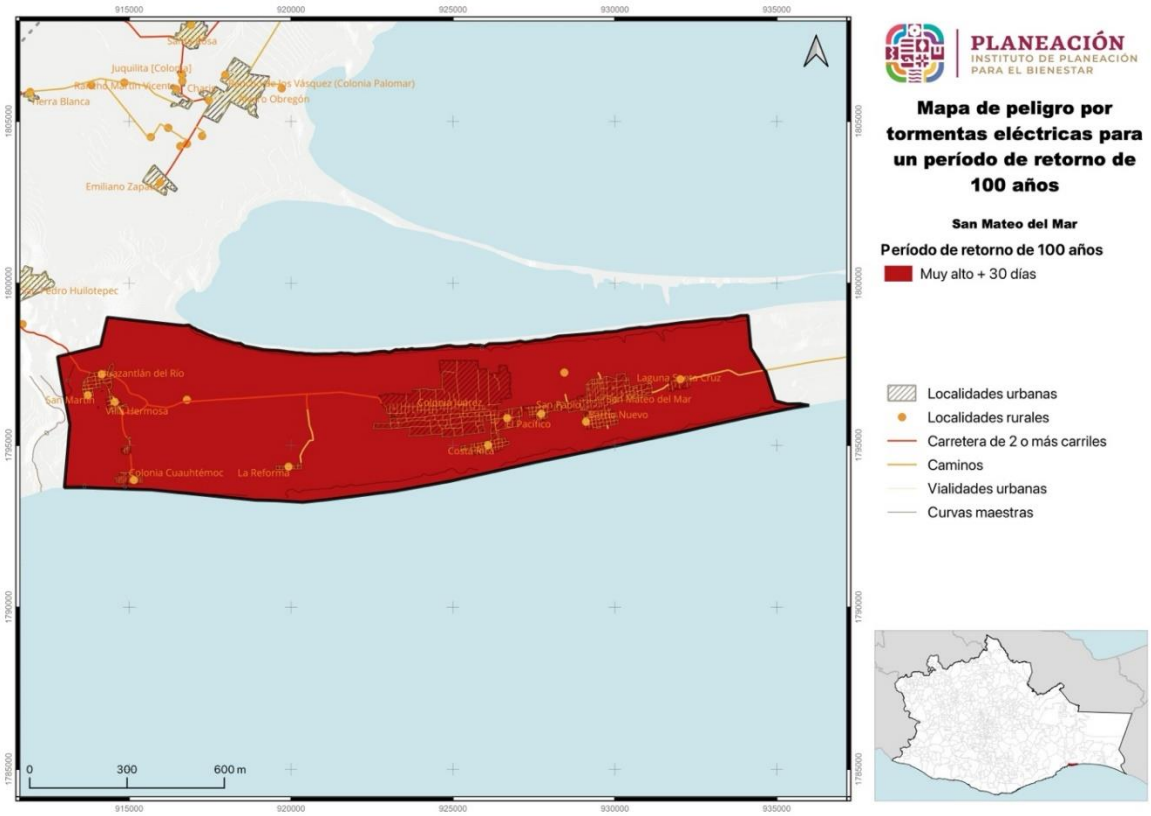
Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 100% y en 8973 ha.

Tabla 131. 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
Muy alto + 30 días	8973	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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 Hola, 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 está 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 colapso de varios de sus ecosistemas y registrará problemas de salud pública.

En el municipio de San Mateo del Mar, el peligro por sequía se presenta en su territorio en los siguientes porcentajes por categoría: “Muy Alta” en 40.73%, “Alta” con el 59.27% del territorio del municipio.

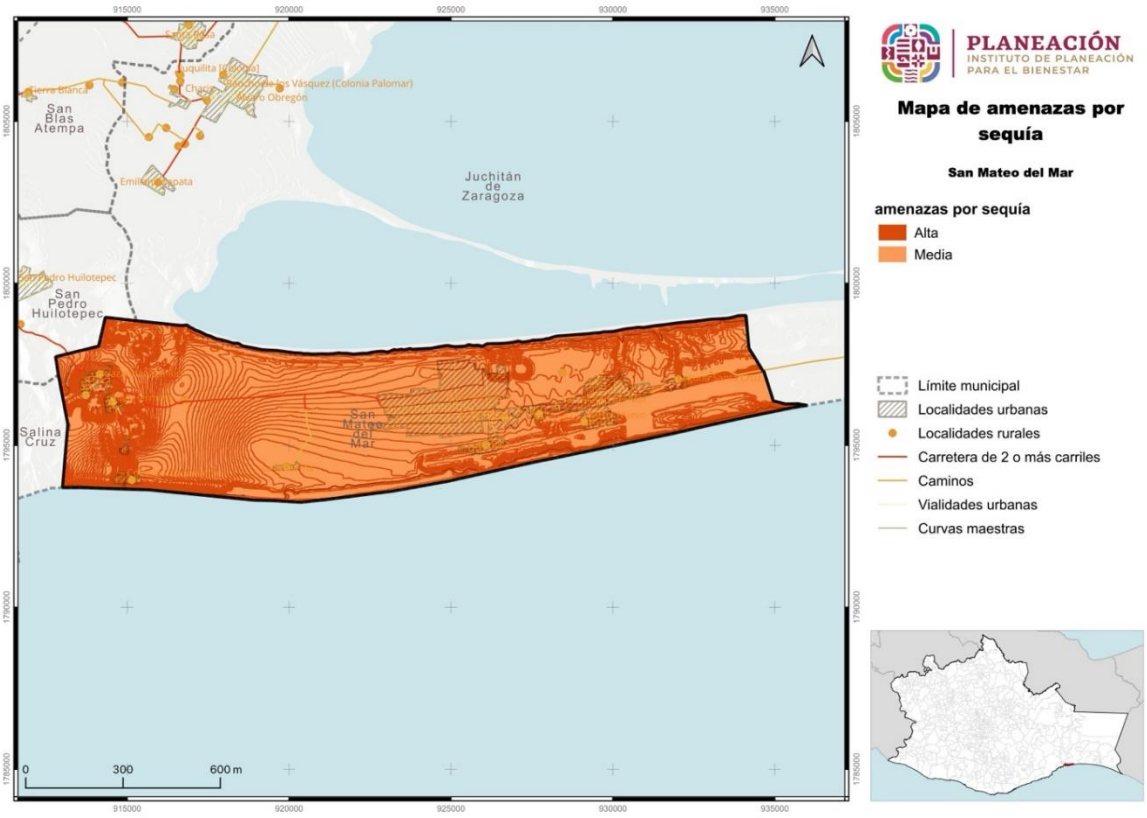
Tabla 132. Amenaza por sequías en el municipio

Amenaza por sequias	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	3660.91	40.73
Media	5326.43	59.27

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta peligro por sequias, en peligro “Alto” en una superficie de 3660.91 ha, en “Alto” 5326.43 ha.

Mapa 81. Amenaza por sequías en el municipio



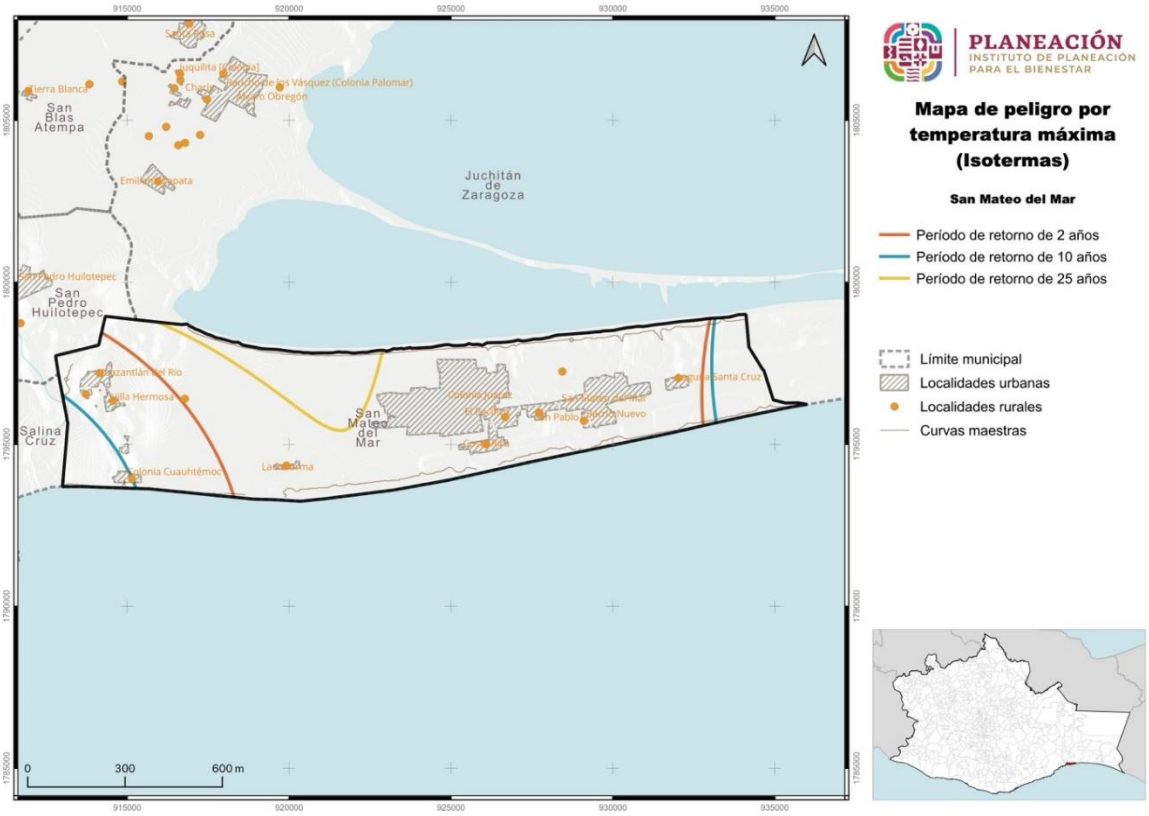
Fuente: CentroGeo, 2024

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 2 a 3 desviaciones estándar, respecto a los valores normales de temperaturas máximas.

Las temperaturas máximas que se presentan durante una onda de calor podría generar un escenario crítico y dar lugar a una mayor incidencia de casos como el golpe de calor, agotamiento, síncope, calambres, enfermedades gastrointestinales, deshidratación, etc., las cuales incrementa la morbilidad particularmente de los grupos vulnerables como bebés, ancianos y personas en situación de alta marginación, adicionalmente pueden causar la desecación de la vegetación lo que provoca incendios forestales.

Mapa 82. Peligro por temperaturas máximas extremas (isotermas) en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.1. Amenaza por temperaturas máximas extremas

En el municipio de San Mateo del Mar presenta peligro por temperaturas máximas en categoría “Muy Alta” (+35°C) en el 100% del territorio.

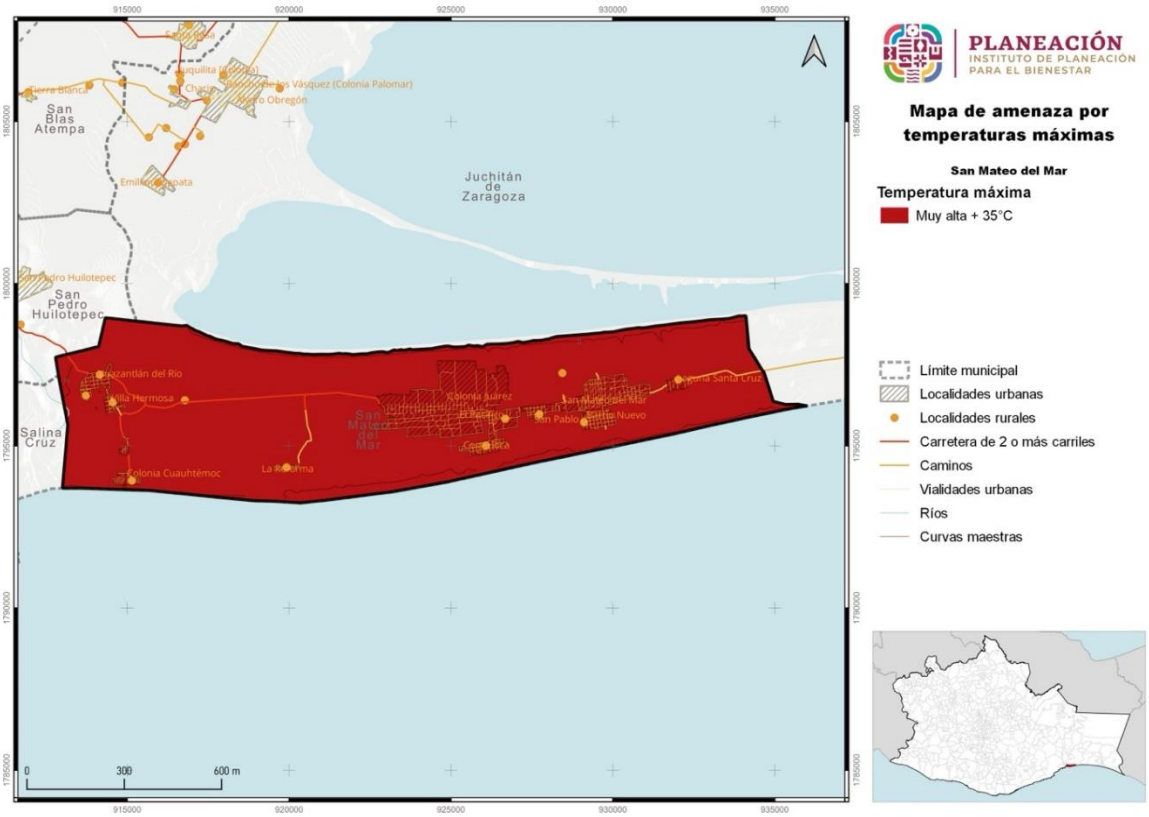
Tabla 133. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio

Amenaza por temperaturas máximas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	9005.29	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar, el peligro por temperaturas máximas se presenta en el territorio en categoría “Muy Alta” en 9005.29 ha.

Mapa 83. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.2. Peligro por temperaturas máximas extremas periodo de retorno de 2 años

Las temperaturas máximas extremas en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Alto” en 2.65% y “Medio” en 97.35%

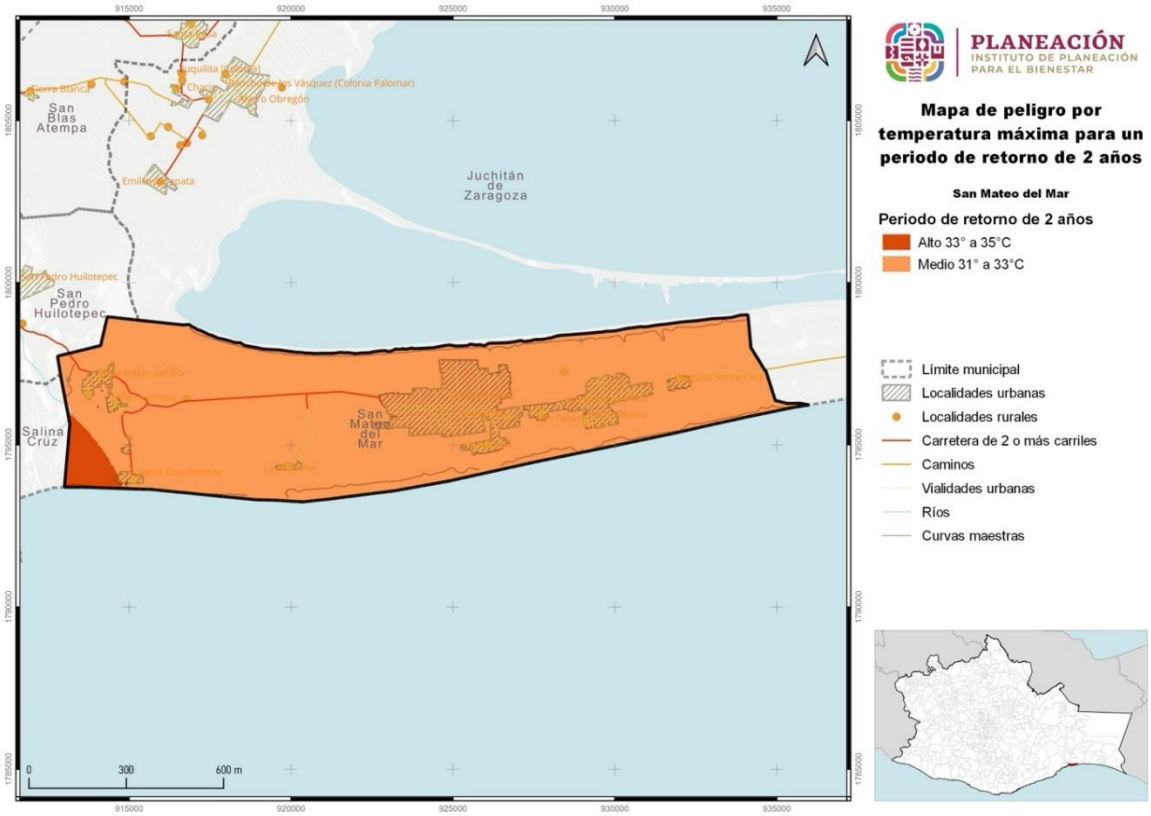
Tabla 134. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Temperaturas máximas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 33° a 35°C	238.71	2.65
Medio 31° a 33°C	8766.59	97.35

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta peligro por temperaturas máximas extremas en categoría de “Alto” 238.71 ha. y peligro “Medio” (10-20 días) en 8766.59 ha.

Mapa 84. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.3. Peligro por temperaturas máximas extremas periodo de retorno de 5 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 5 años en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Alto” 24.53% y “Medio” (10-20 días) en el 75.47% del territorio.

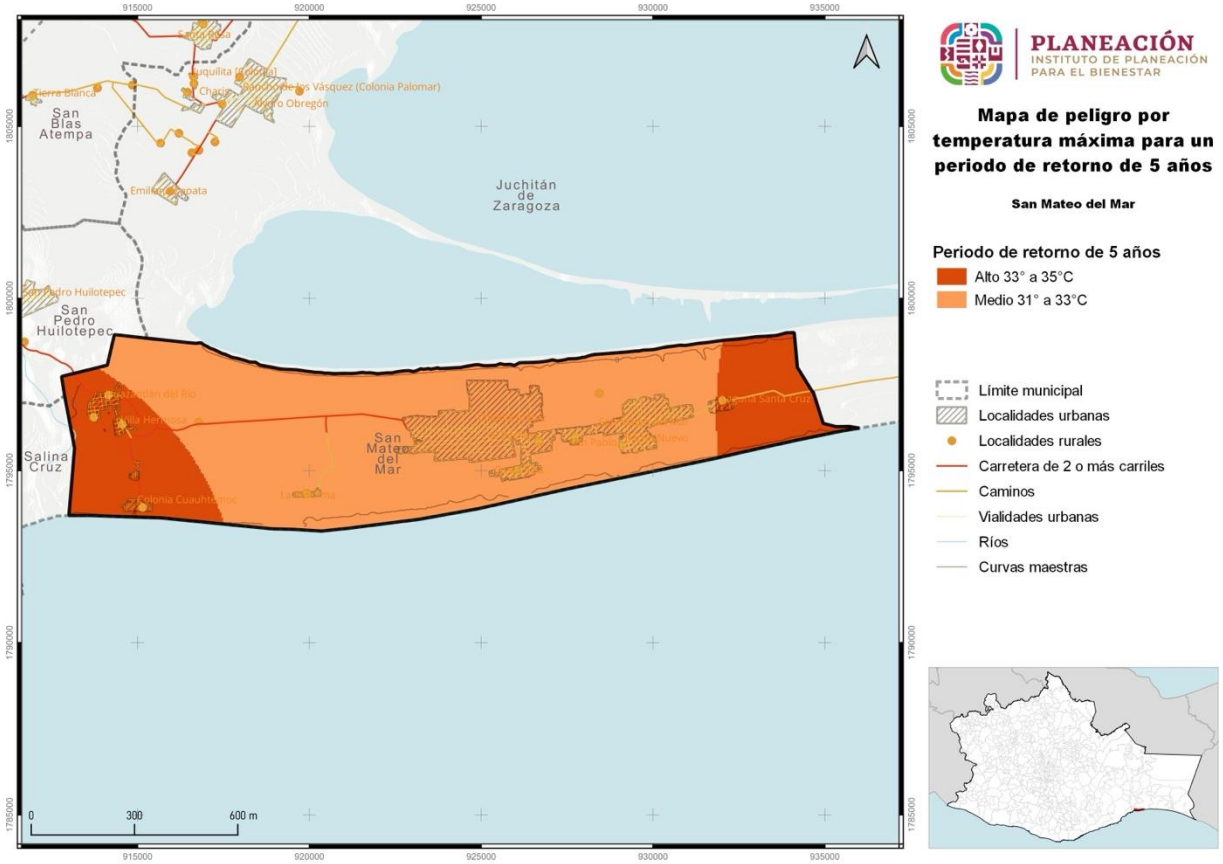
Tabla 135. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Temperaturas máximas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 33° a 35°C	2208.68	24.53
Medio 31° a 33°C	6796.61	75.47

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta peligro por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 5 años, en peligro “Alto” 2208.68 ha, “Medio” (10-20 días) en el 6796.61 del territorio.

Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.4. Peligro por temperaturas máximas extremas periodo de retorno de 10 años

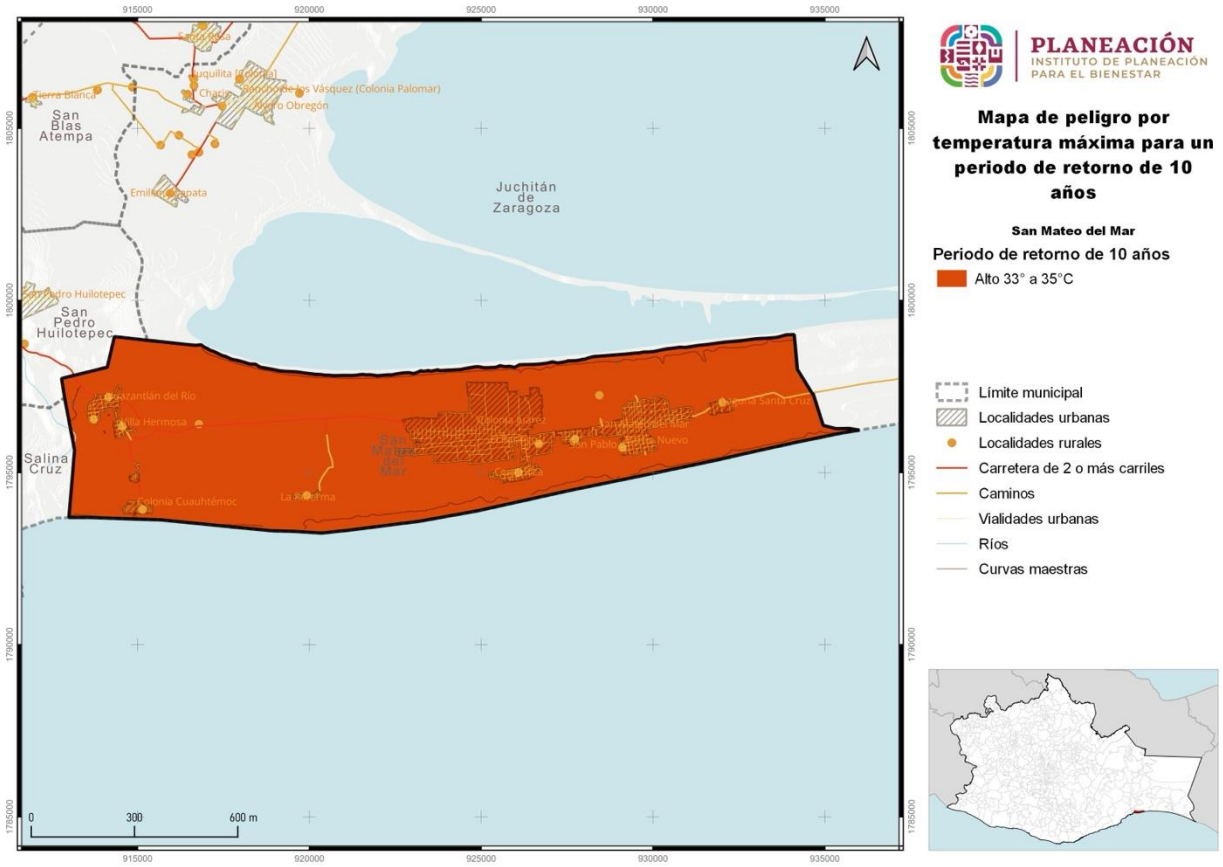
Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Alto” en 100% y en 9005 ha.

Tabla 136. 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	9005.29	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.5. Peligro por temperaturas máximas extremas periodo de retorno de 25 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 4.97%, “Alto” en 95.03%.

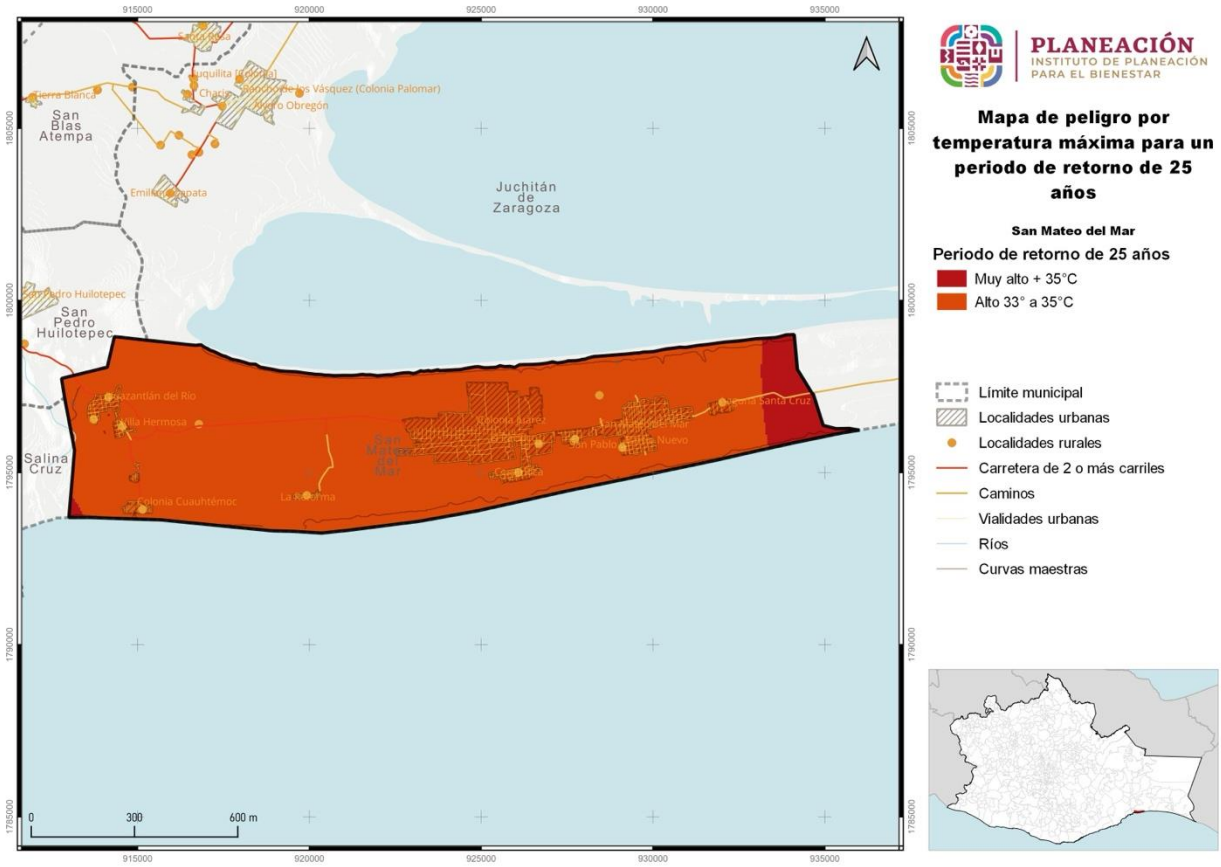
Tabla 137. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Temperaturas máximas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	447.32	4.97
Alto 33° a 35°C	8557.97	95.03

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta peligro por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 25 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 447.32 ha, en “Alto” 8557.97 ha.

Mapa 87. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.6. Peligro por temperaturas máximas extremas periodo de retorno de 50 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 30.48% y “Alto” en 69.52%.

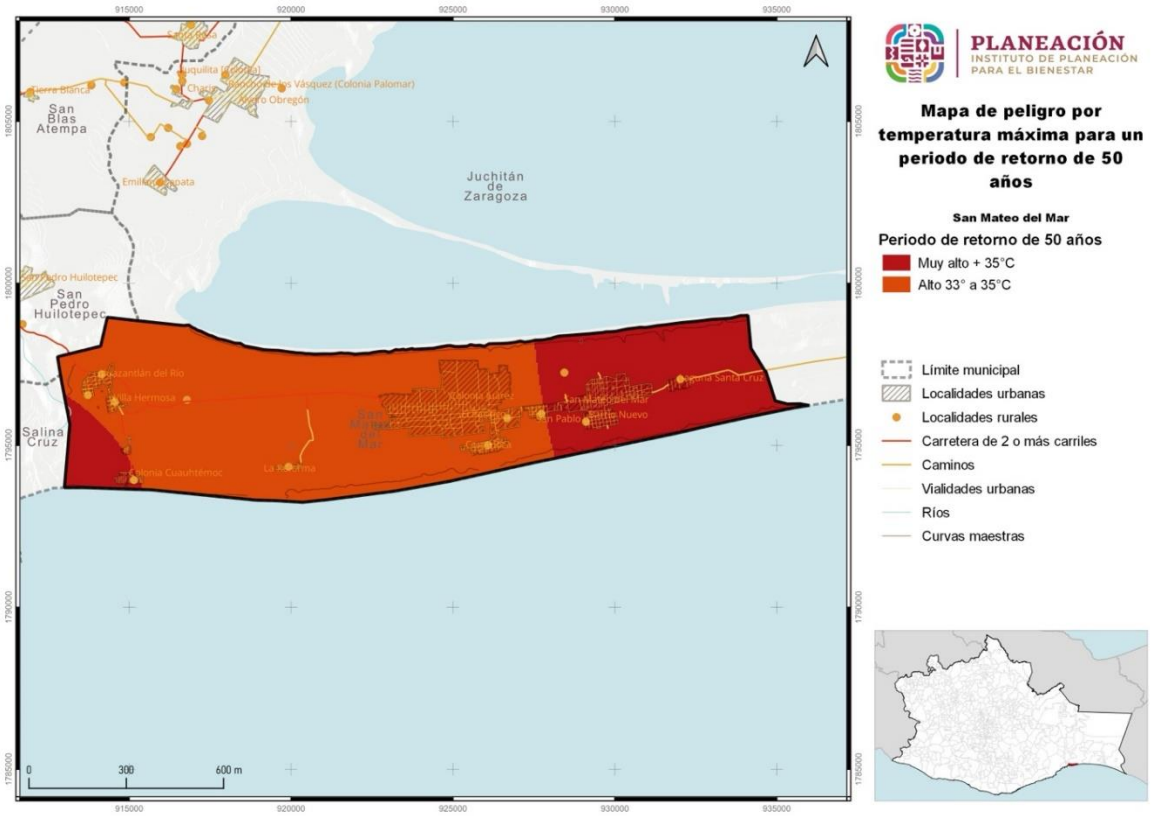
Tabla 138. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Temperaturas máximas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	2745.15	30.48
Alta 33° a 35°C	6260.15	69.52

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta peligro por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 50 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 2745.15 ha y en “Alto” 6260.15 ha.

Mapa 88. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.7. Peligro por temperaturas máximas extremas periodo de retorno de 100 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en el 100% de su territorio y en 9005.29 ha.

Tabla 139. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

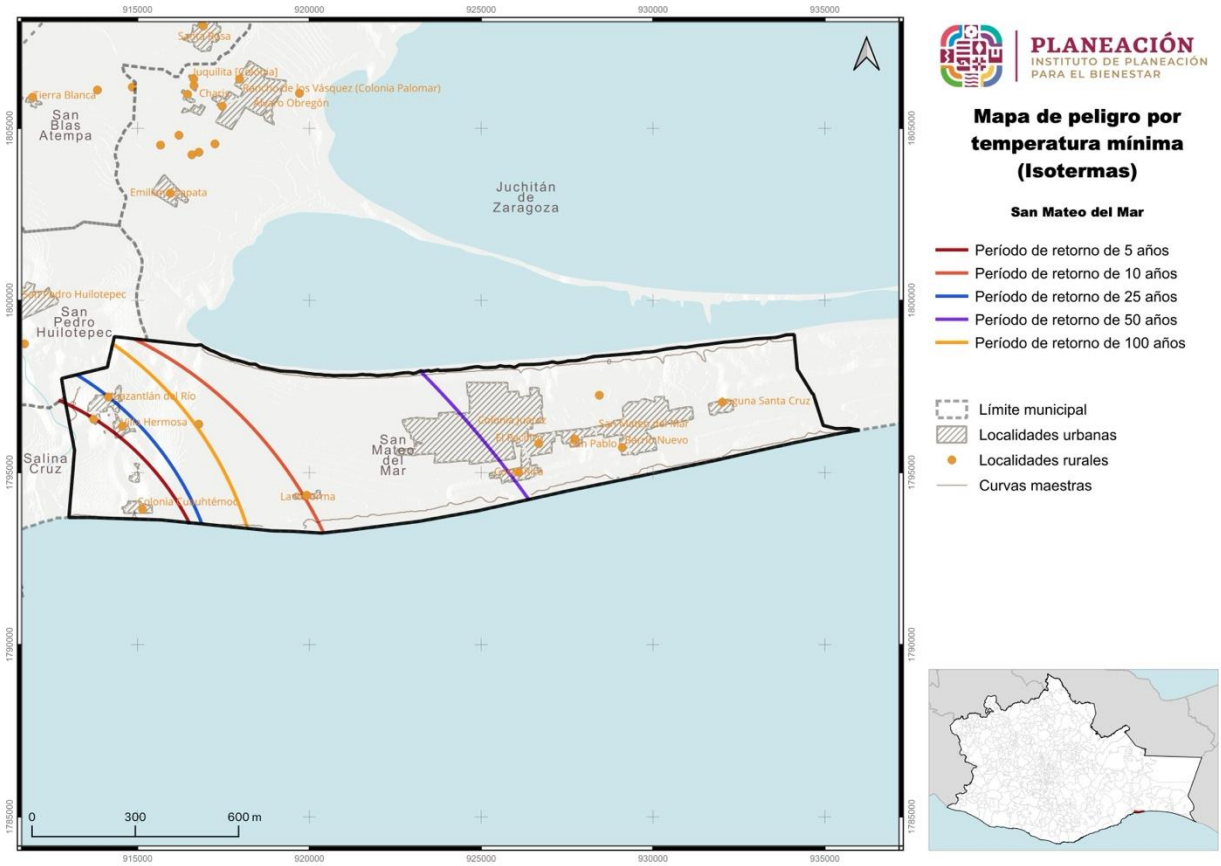
Temperaturas máximas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	9005.29	100

Fuente: CentroGeo, 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 caracteriza 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 la 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 frío, 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 en 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 bebés, ancianos y personas en situación de alta marginación.

Mapa 89. Peligro por temperaturas extremas mínimas (isotermas) en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.1. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 2 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 100%.

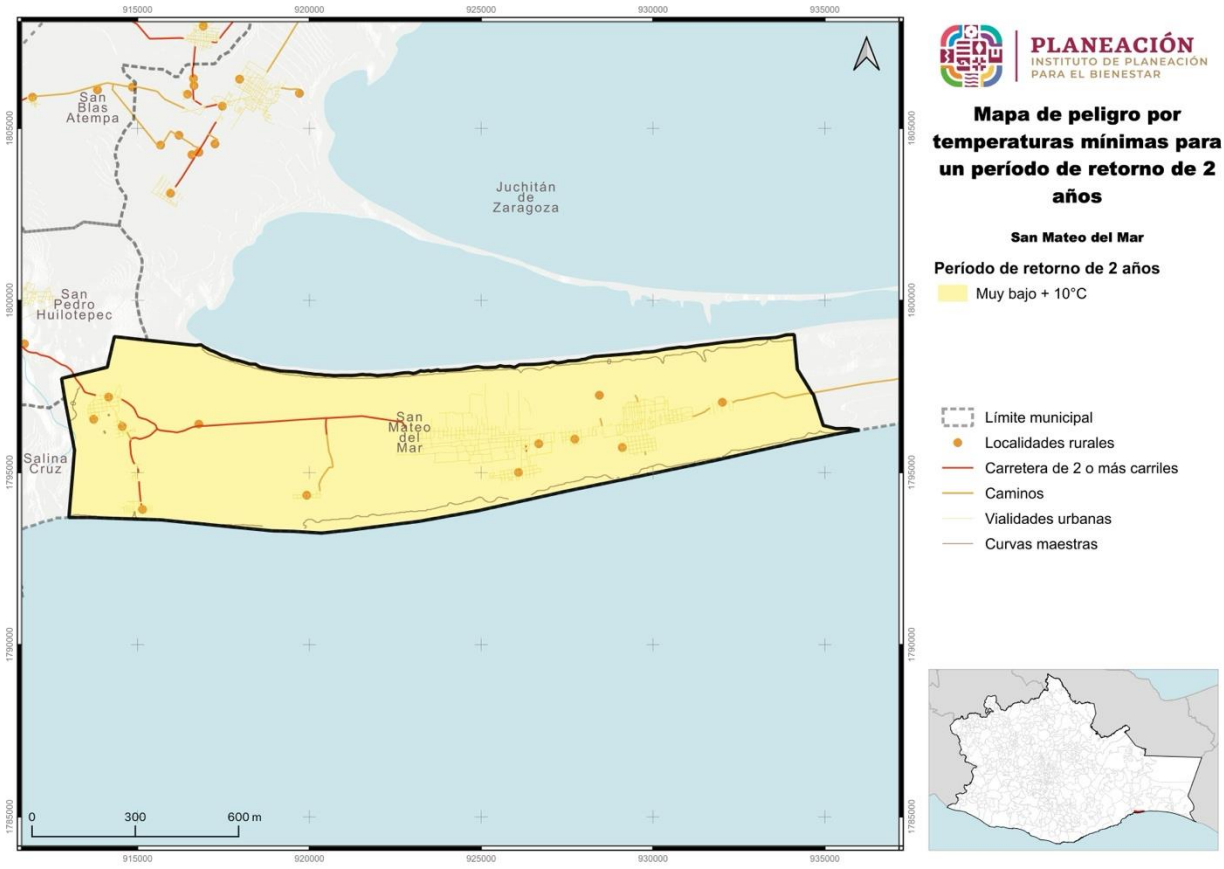
Tabla 140. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo + 10°C	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 2 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría ““Muy Baja” se presentará en una extensión de 8972.73 hectáreas.

Mapa 90. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.2. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

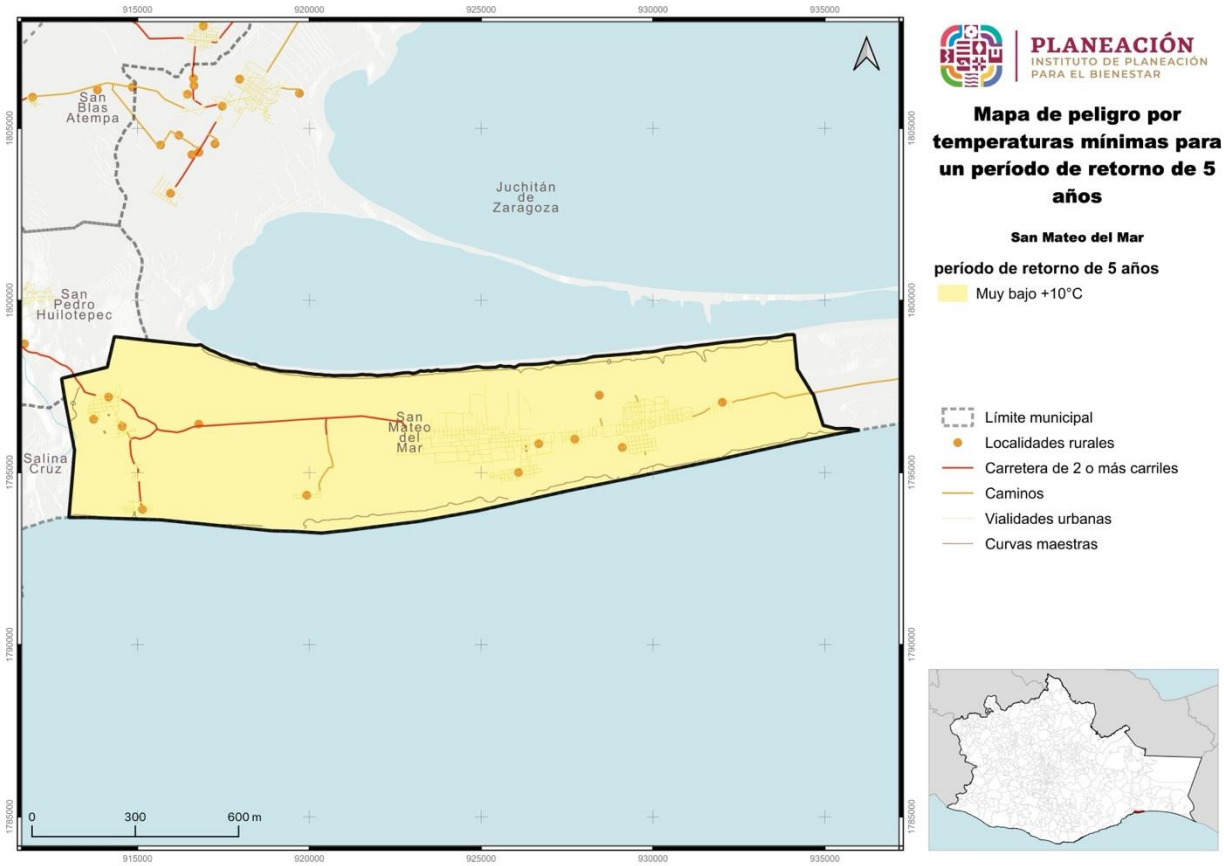
El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 5 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 100% en todo el territorio municipal (8972.73 ha).

Tabla 141. Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

Mapa 91. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024 /0

V.2.10.3. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

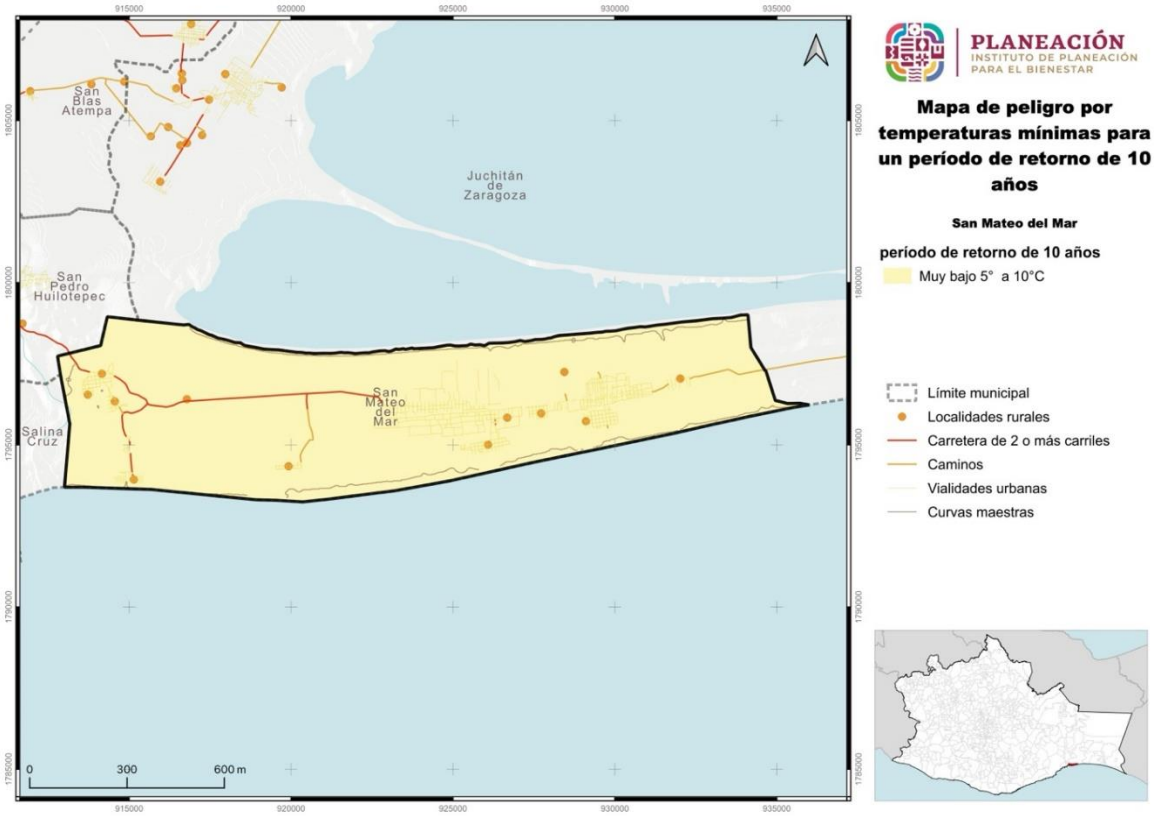
El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 100% en todo el territorio municipal (8973 ha).

Tabla 142. Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	8973	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 92. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.4. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

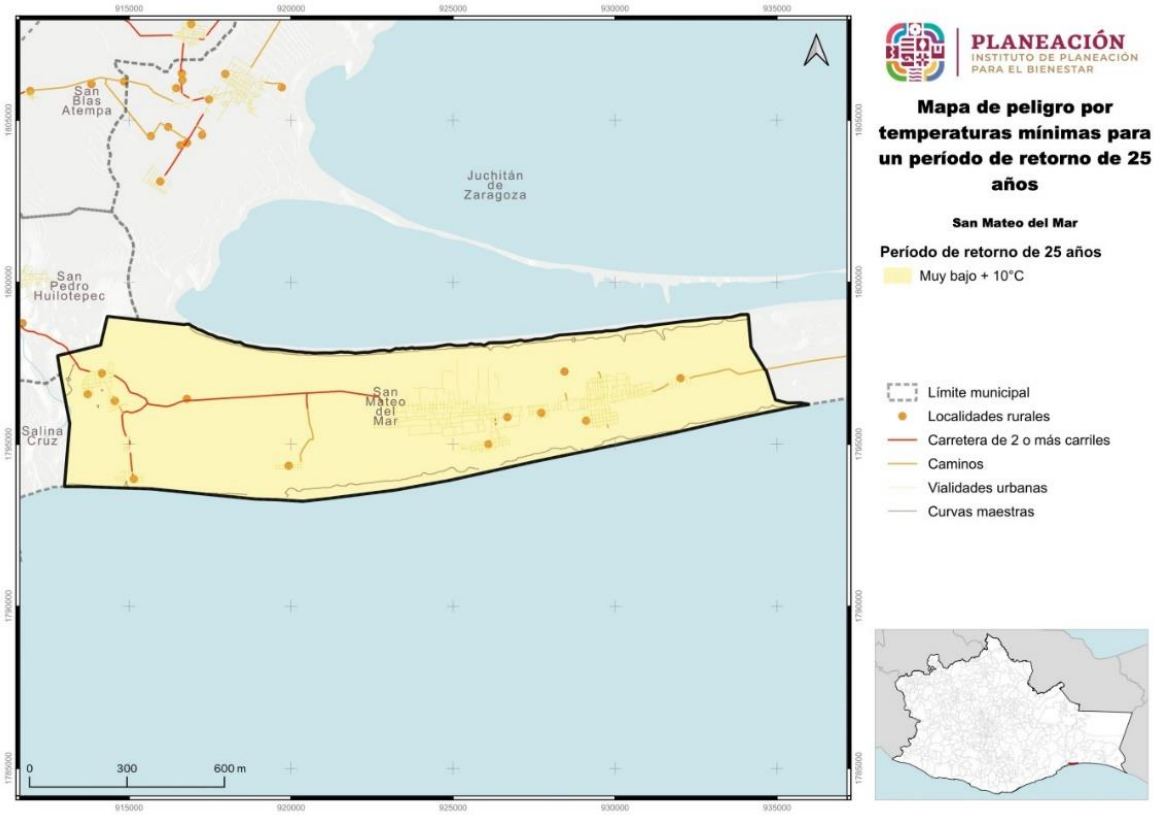
El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 100% en todo el territorio municipal (8972.73ha).

Tabla 143. Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 93. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.5. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

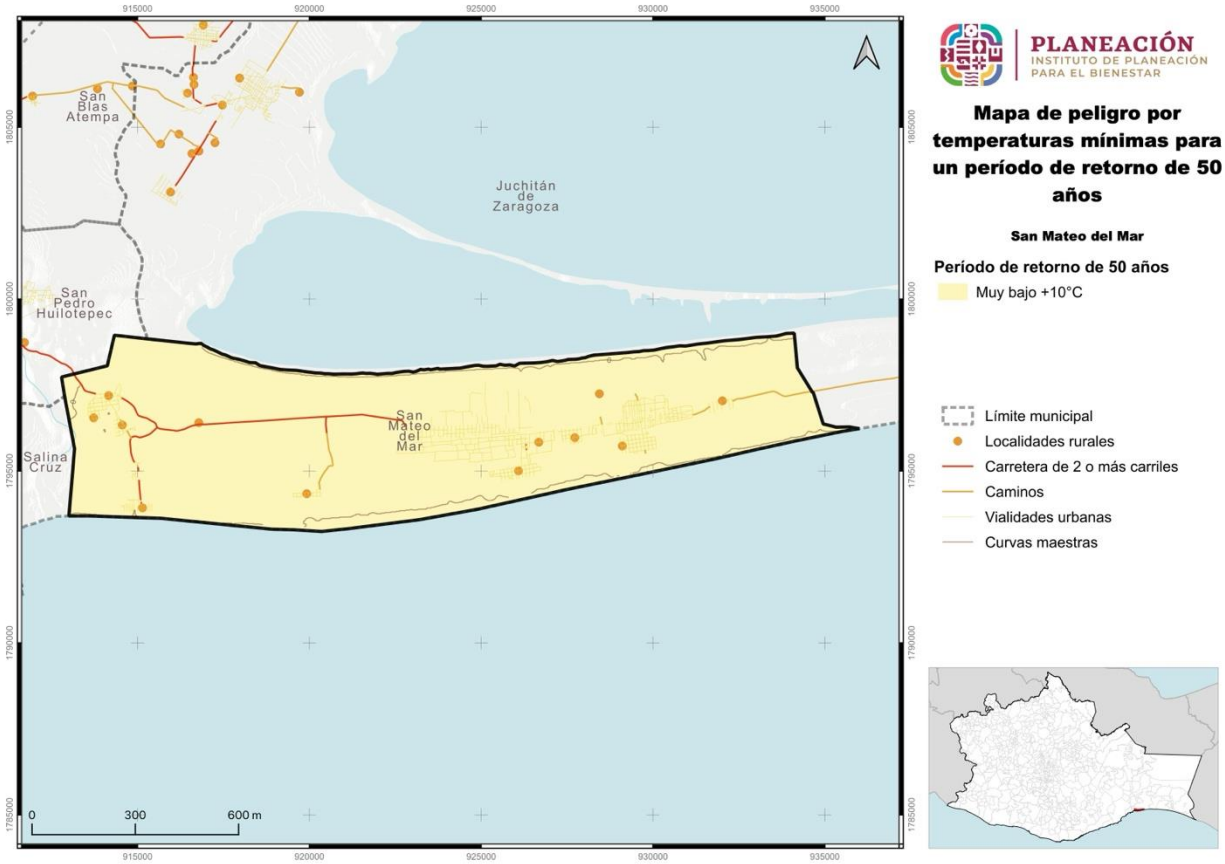
El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 100% en todo el territorio municipal (8973 ha).

Tabla 144. Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	8973	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 94. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.6. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

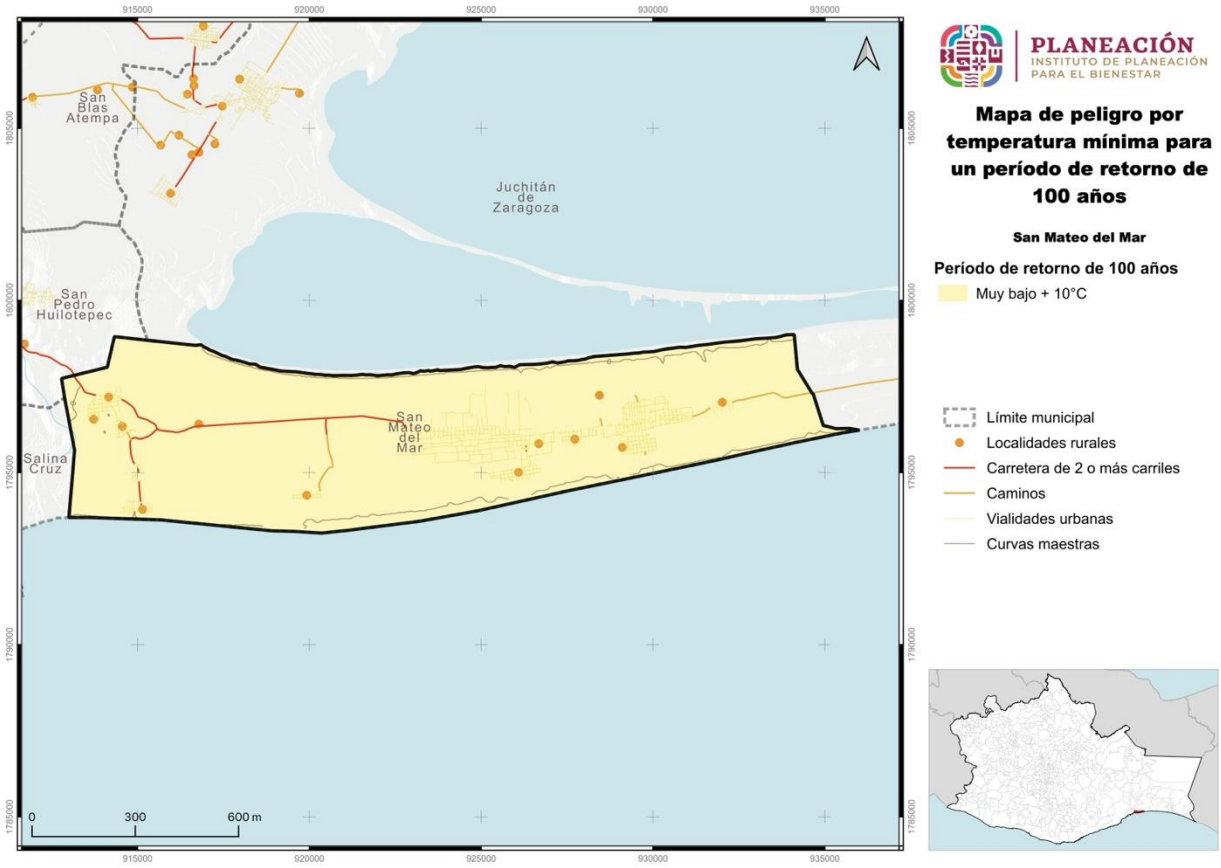
El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 100% en todo el territorio municipal (8973 ha).

Tabla 145. Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	8972.73	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 95. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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 presenta particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presenta 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; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío proveniente de América del Norte. 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.

Por otra parte, las heladas por advección (desplazamiento horizontal de las masas de aire) 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 frío que está en movimiento.

V.2.11.1. Susceptibilidad por heladas en el municipio

La probabilidad a susceptibilidad por heladas se encuentra en categoría de “Muy Alta” se encuentra el 78.64% del territorio, “Alta” con el 21.31%, y en categoría “Media” corresponde al 0.05% del territorio.

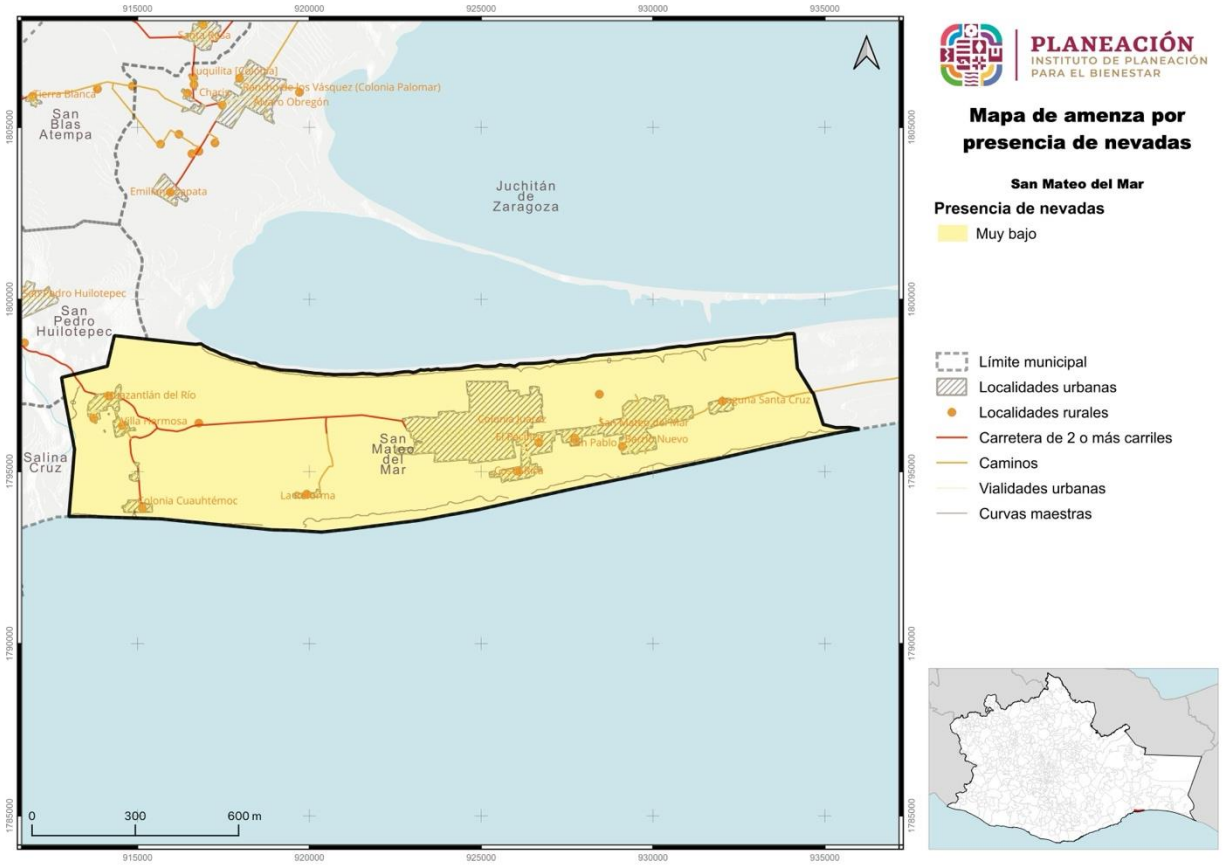
Tabla 146. Amenazas por heladas

Amenazas por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	3513.92	78.64
Alta	952.04	21.31
Media	2.12	0.05

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad del municipio a las heladas se encuentra en categoría de “Muy Alta” son 3513.92 hectáreas, “Alta” con una extensión territorial de 952.04 hectáreas y “Media” en 2.12 hectáreas.

Mapa 96. Susceptibilidad por heladas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.12 Tornados

El aire que circula sobre la Tierra se denomina viento, pero existen vientos de superficies y “vientos planetarios de altura” estos últimos forman parte de la circulación general del aire en lo alto de la troposfera. La distribución desigual de la presión es lo que causa el movimiento del aire, ya que éste se desplaza desde las áreas de alta presión hacia áreas de baja presión en un intento por lograr un equilibrio. Este gradiente de presión es la fuerza conductora que está detrás de todos los vientos incluyendo, los de superficie.

Los vientos de mayor intensidad pueden ser peligrosos ya que dañan a la infraestructura produciendo ello a su vez daños a las personas y a sus bienes. El fenómeno de los huracanes se mide de hecho, en función de los vientos, toda vez que son ellos los que causan los mayores perjuicios a la sociedad.

V.2.12.1. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

El aire que circula sobre la Tierra se denomina viento, pero existen vientos de superficie y "vientos planetarios de altura"; estos últimos forman parte de la circulación general del aire en lo alto de la troposfera. La distribución desigual de la presión es lo que causa el movimiento del aire, ya que éste se desplaza desde las áreas de alta presión hacia áreas de baja presión, en un intento por lograr un equilibrio. Este gradiente de presión es la fuerza conductora que está detrás de todos los vientos, incluyendo los de superficie.

Los vientos de mayor intensidad pueden ser peligrosos ya que dañan a la infraestructura, produciendo ello a su vez, daños a las personas y a sus bienes. El fenómeno de los huracanes, se mide, de hecho, en función de los vientos, toda vez que son ellos los que causan los mayores perjuicios a la sociedad.

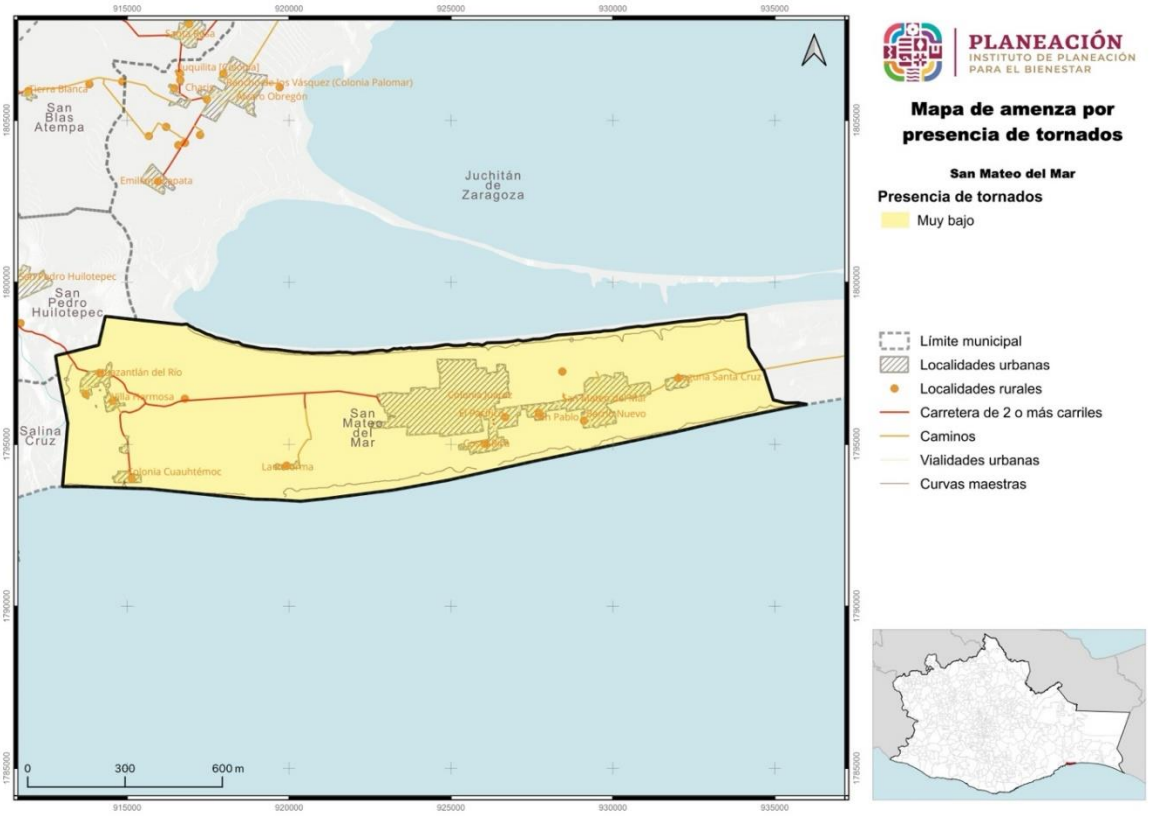
La probabilidad por vientos fuertes y tornados en el municipio se encuentra en categoría “Muy bajo” corresponde al 100% del territorio (8972.72 ha).

Tabla 147. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

Amenazas por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	8972.72	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 97. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio de San Mateo del Mar



Fuente: CentroGeo, 2024

V.3 Peligros, susceptibilidad y amenazas 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/m^2)
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/m^2)

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
    - Alto: hasta 25 m
    - Medio: de 25 a 38 m
    - Bajo: de 38 a 62 m
- BLEVE
    - Alto: hasta 200 m
    - Medio: hasta 320 m
    - Bajo: hasta 500 m
- Vulnerabilidad estación de gasolina por alberca de fuego:
    - Alto: hasta 24 metros
    - Medio: hasta 37 metros
    - Bajo: hasta 60 metros
    - Bajo: Hasta 1000 metros

V.3.1 Sustancias peligrosas

De acuerdo con la NOM-018-STPS-2015, que evalúa el sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, se define al peligro como: “la capacidad intrínseca de las propiedades y características físicas, químicas o de toxicidad de una sustancia química peligrosa o mezcla para generar un daño al trabajador o en el centro de trabajo”.

Esta NOM categoriza al peligro como: el desglose de criterios en cada clase de peligros. Por ejemplo, existen cinco categorías de peligro en la toxicidad aguda por vía oral y cuatro categorías en los líquidos inflamables. Esas categorías permiten comparar la gravedad de los peligros dentro de una misma clase y no para comparar las categorías de peligros entre sí de un modo más general.

De igual forma conceptualiza el riesgo como “la probabilidad de que los efectos nocivos de una sustancia química peligrosa o mezcla por una exposición crónica o aguda de los trabajadores altere su salud o, por su capacidad de arder, explotar, corroer, entre otras, dañe el centro de trabajo”.

Por lo que las sustancias peligrosas se refieren a aquellos materiales o compuestos químicos que, debido a sus características físico-químicas, 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, diesel, 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 Amenaza 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.

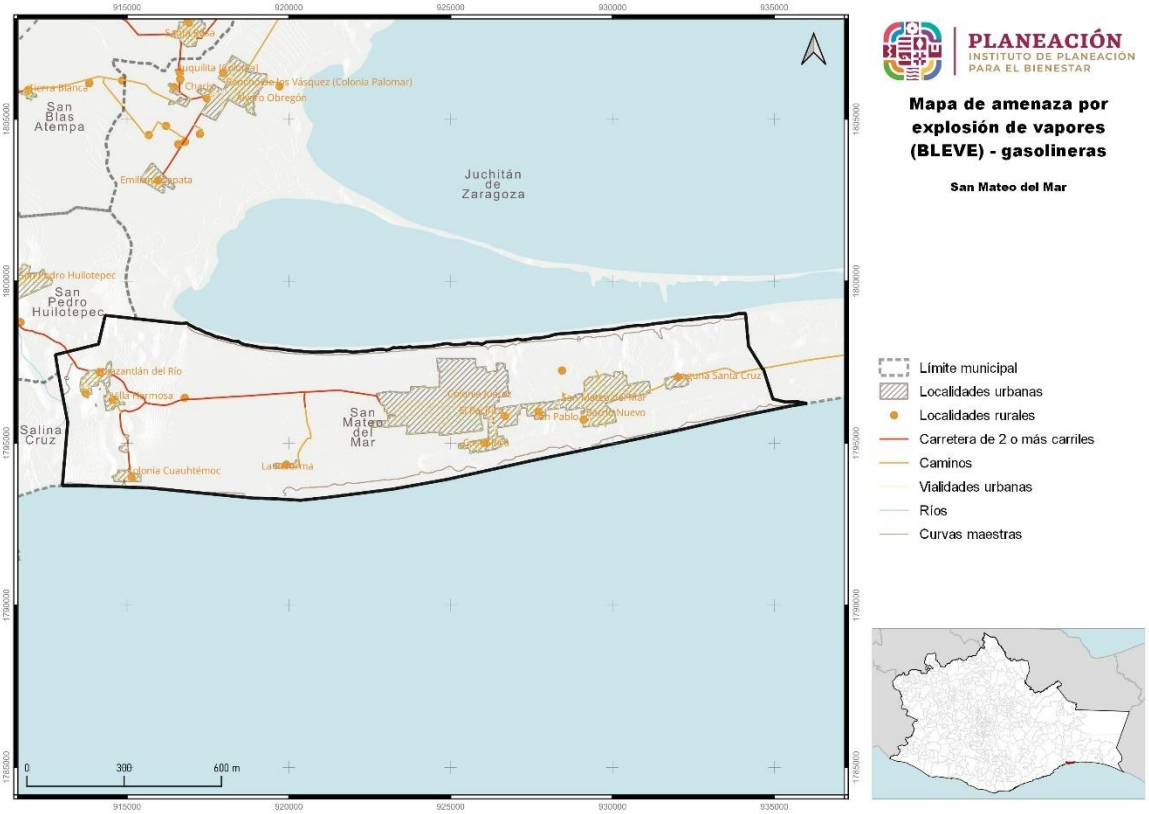
Sumado a lo anterior, se sabe que hay muchos productos agrícolas que están clasificados en categorías y colores de etiquetas como se indica a continuación, y que la falta de asesoría al productor podría llevar a aplicar inadecuadamente esos productos:

- Verde (ligeramente tóxicos) categoría IV

- Azul (medianamente tóxicos) categoría III
- Amarillo (altamente tóxicos) categoría II
- Rojo (extremadamente tóxicos) categoría IA-IB

Respecto a la amenaza por explosión de vapores de gasolineras, no se identificó peligro en el municipio.

Mapa 98. Amenaza por nube tóxica en gasolinerías



Fuente: CentroGeo, 2024

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 Mateo del Mar, 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 Mateo del Mar, 27.6 hectáreas del territorio presentan un peligro de explosión “Muy alto” con un radio de afectación de 21 metros, seguido de 64.7 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 61 hectáreas del territorio con un radio de afectación de 61 metros, en menor afectación, 109 hectáreas del territorio presenta un peligro de explosión de “Baja” con un radio de afectación de 95 metros y finalmente 102 hectáreas del territorio municipal presenta un peligro de afectación “Muy baja” con un radio d afectación de 130 metros.

Tabla 148. Amenaza por explosión de gas en pequeños comercios en el municipio

Explosión de gas en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 21 m	27.61	7.58
Alta: distancia a 43 m	64.68	17.75
Media: distancia a 61 m	61.11	16.77
Baja: distancia a 95 m	109.23	29.98
Muy baja: distancia a 130 m	101.76	27.93

Fuente: CentroGeo, 2024

Es importante que los establecimientos comerciales manejen de manera adecuada y segura los gases inflamables para prevenir este tipo de accidentes. 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.

Relacionado con el punto anterior, y recalcando nuevamente que no se identificaron actividades que usen sustancias peligrosas en el municipio, el transporte del Gas LP, si se presenta el mal manejo o condición de los tanques de gas o descuido en la conducción de la unidad automotriz que los transporta, puede ser un peligro para el municipio; recalcando nuevamente que esto puede ser por error humano más que la sustancia peligrosa.

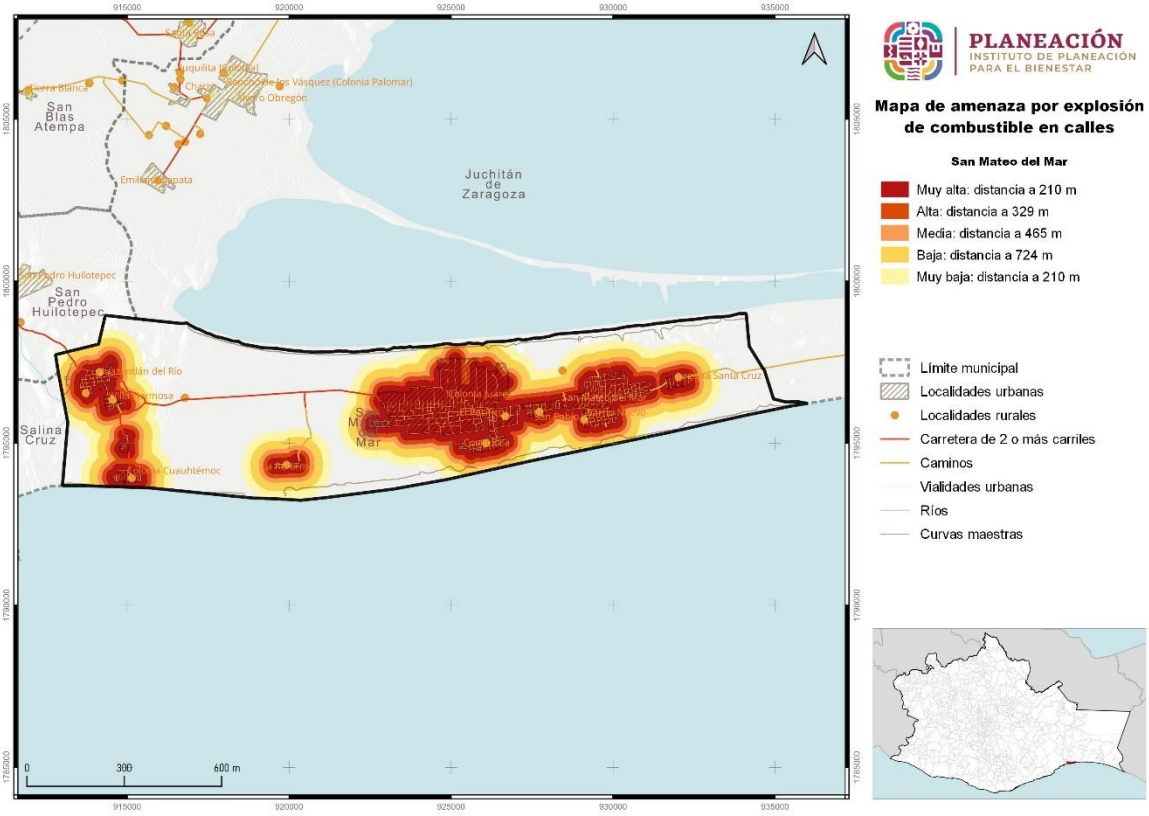
En el municipio de San Mateo del Mar, considerando la explosión de combustibles que pudieran suscitarse en sus calles, 1,956 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy alta” con un radio de incidencia de 210 metros, 545 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Alta” con un radio de incidencia de 329 metros, seguido de 605 hectáreas que presentan un peligro de explosión “Medio” con un radio de incidencia de 465 metros y en menor peligro, 1,112 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Bajo” con un radio de incidencia de 724 metros y finalmente 983 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy baja” con un radio de incidencia de 210 metros.

Tabla 149. Amenaza por explosión de combustibles en calles

Explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	1956.53	37.61
Alta: distancia a 329 m	545.22	10.48
Media: distancia a 465 m	605.76	11.64
Baja: distancia a 724 m	1111.87	21.37
Muy baja: distancia a 210 m	983.41	18.9

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 99. Amenaza por explosión de combustibles en calles



Fuente: CentroGeo, 2024

Considerando la explosión de combustibles que pudieran suscitarse pero ahora en sus carreteras y caminos que comunican al municipio entre sus localidades y otros municipios en el municipio de San Mateo del Mar, 1,095 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy alta” con un radio de incidencia de 210 metros, 635 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Alta” con un radio de incidencia de 329 metros, seguido de 741 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Medio” con un radio de incidencia de 465 metros y en menor peligro, 1,463 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Bajo” con un radio de incidencia de 724 metros y finalmente 1,273 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy baja” con un radio de incidencia de 210 metros.

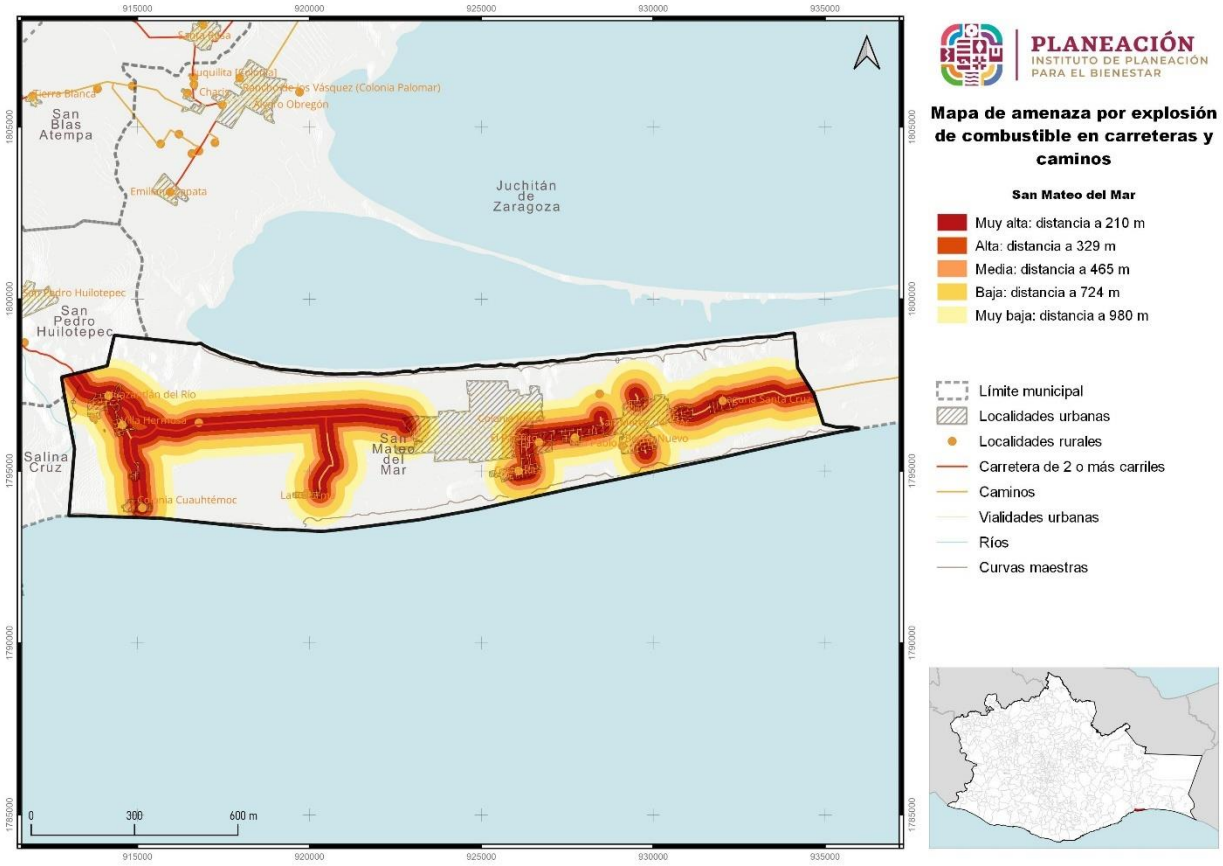
Tabla 150. Amenaza por explosión de combustibles en carreteras y caminos

Explosión de combustible en carreteras y caminos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	1095.64	21.03
Alta: distancia a 329 m	635.14	12.19
Media: distancia a 465 m	741.23	14.23
Baja: distancia a 724 m	1463.01	28.09
Muy baja: distancia a 980 m	1273.76	24.45

Fuente: CentroGeo, 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 100. Amenaza por explosión de combustibles en carreteras y caminos



Fuente: CentroGeo, 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 151. 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

Variable	Temperatura máxima	Distancia a calles	Distancia a localidades	Distancia a zonas urbanas	Orientación	Pendiente	Uso de suelo y vegetación	Peso
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

El porcentaje de susceptibilidad del municipio por incendios forestales se encuentra en las categorías de “Muy Alta” con 0.0%, “Alta” con el 4.96%, en categoría “Media” con el 53.18% del territorio y “Baja” en 41.86%.

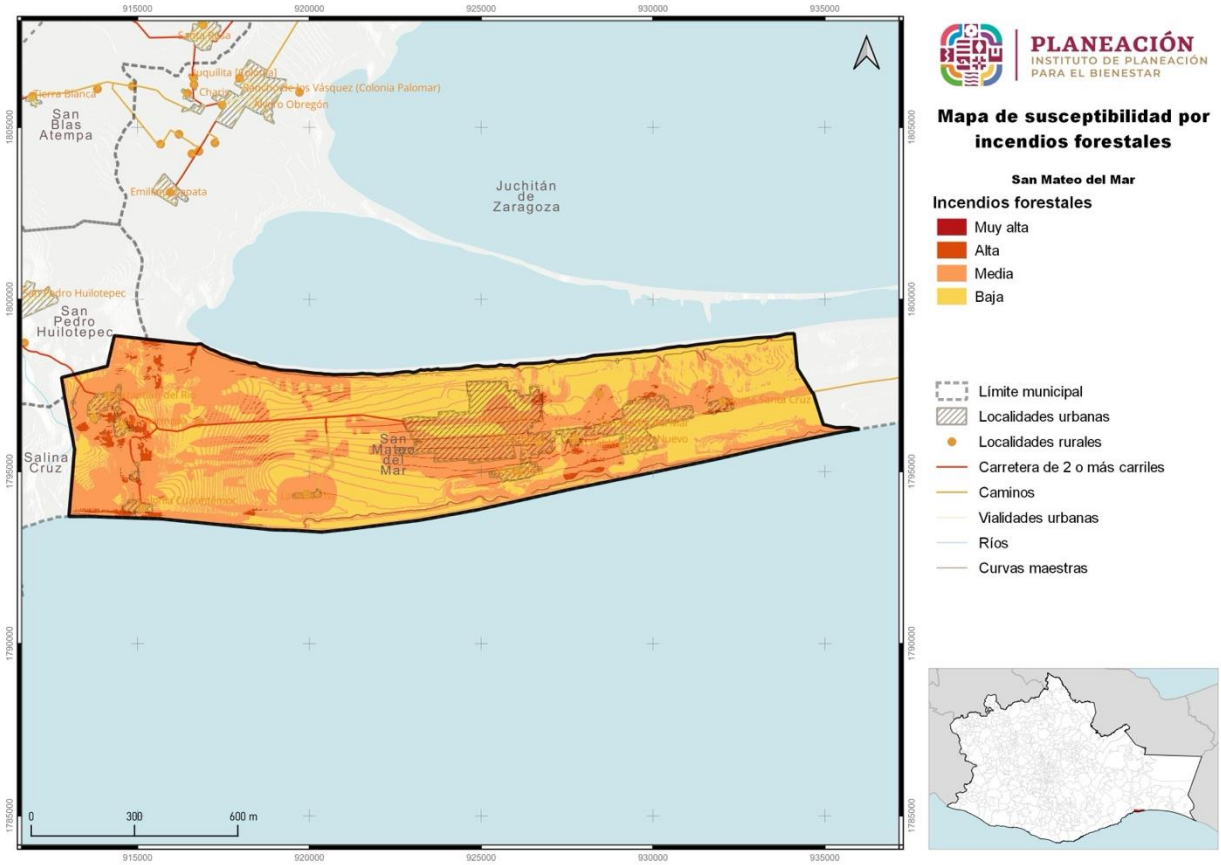
Tabla 152. Susceptibilidad por incendios forestales

Incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	0.11	0
Alta	445.42	4.96
Media	4775.09	53.18
Baja	3758.15	41.86

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

La susceptibilidad del municipio por incendios forestales se encuentra en categoría de “Muy Alta” con 0.11 hectáreas, “Alta” con una extensión de 445.42 hectáreas, en categoría “Media” con 4775.09 hectáreas del territorio y en categoría “Baja” 3758.15 ha.

Mapa 101. Susceptibilidad por incendios forestales



Fuente: CentroGeo, 2024 /0

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, aire 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 (O_3): 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_2): 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 polución 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.

La 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.
3. 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:

1. 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.

La contaminación del suelo 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.

La contaminación del suelo 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.

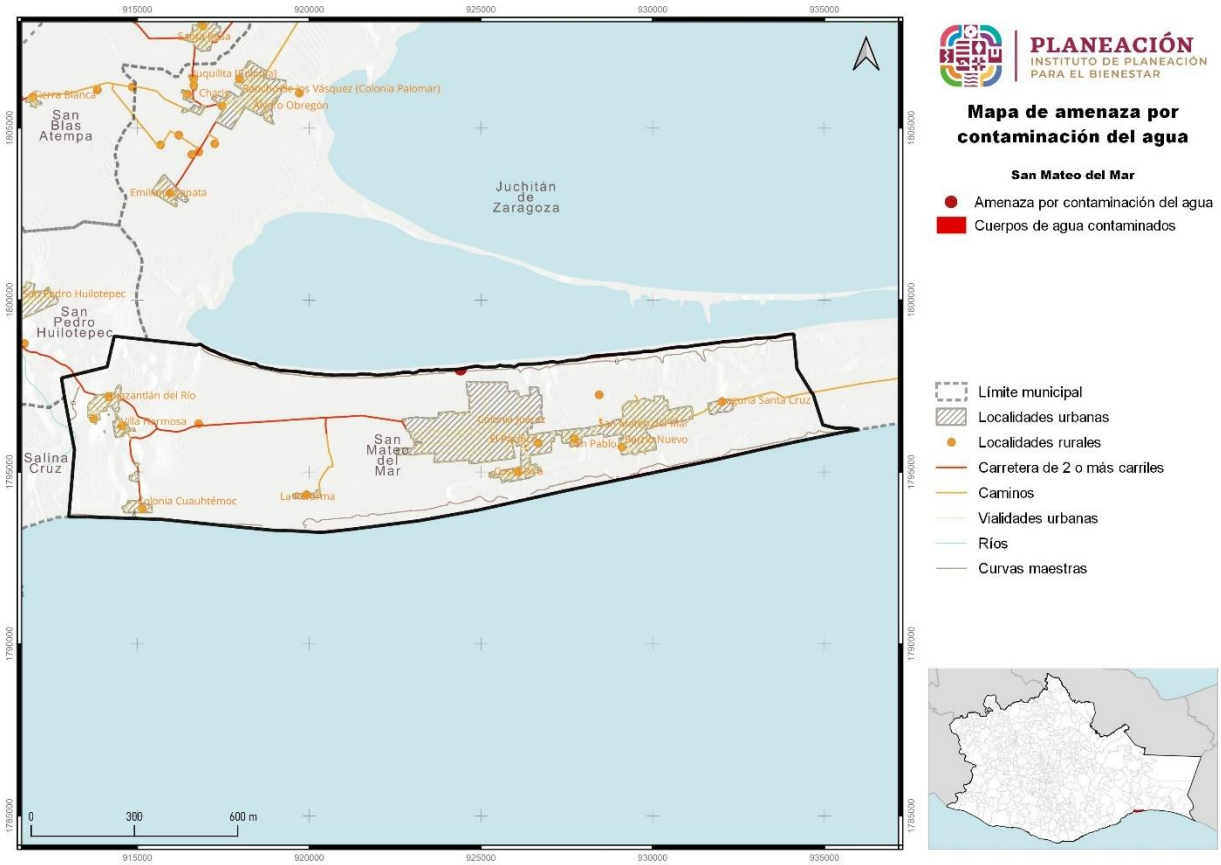
La contaminación del suelo también puede tener efectos perjudiciales sobre la salud humana. Los contaminantes del suelo pueden ser tóxicos para los seres humanos y pueden causar una serie de problemas de salud, como enfermedades respiratorias, cáncer y otros trastornos.

V.4.1.1 Amenaza por contaminación del agua

San Mateo del Mar 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 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.

Mapa 102. Mapa de amenaza por contaminación del agua



Fuente: CentroGeo, 2024

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.

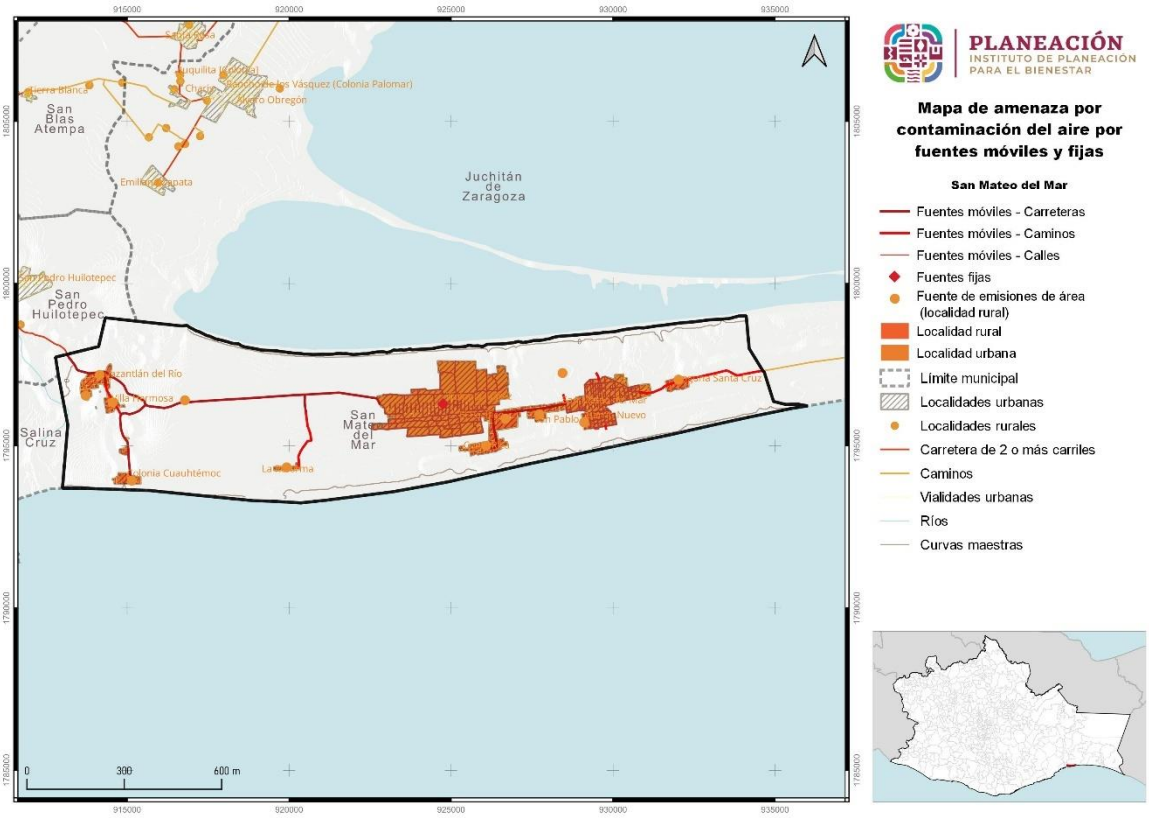
V.4.1.2 Amenaza por contaminación del aire

San Mateo del Mar 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.

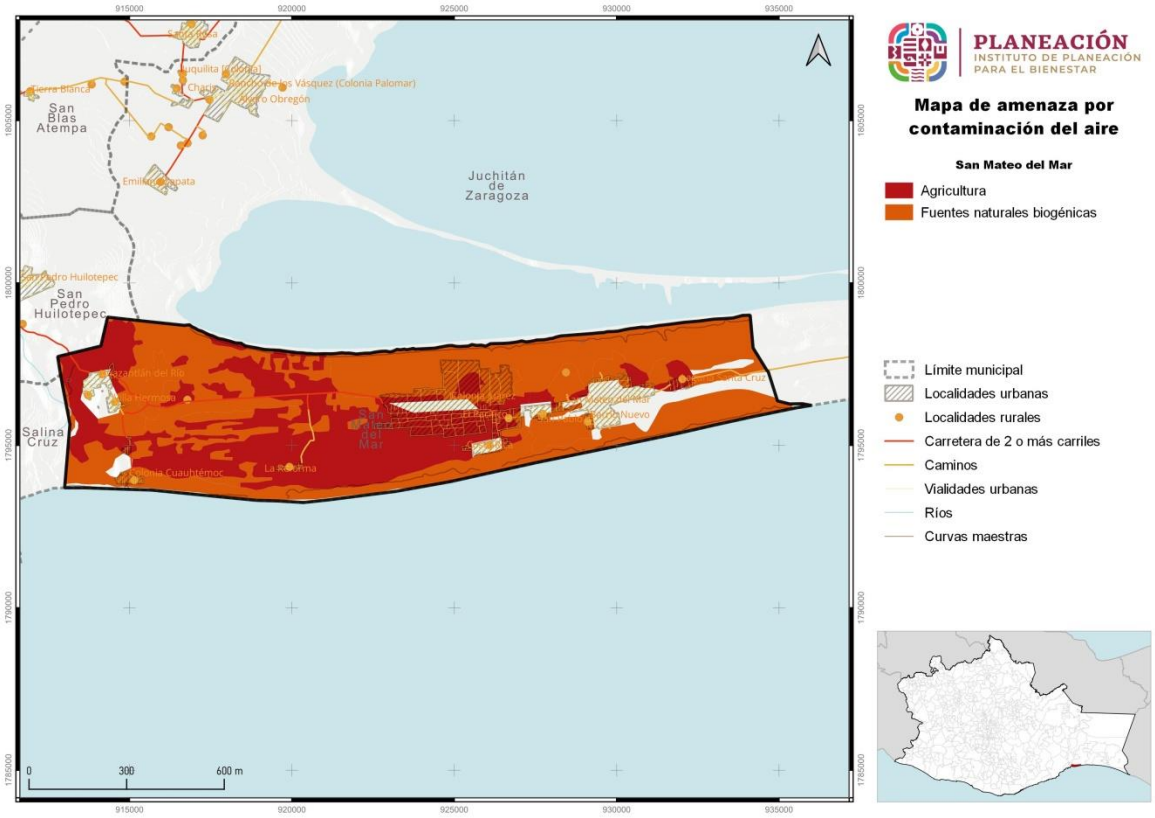
Mapa 103. Mapa de amenaza por contaminación del aire, identificación de fuentes móviles



Fuente: CentroGeo, 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_2) 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.

Mapa 104. Mapa de amenaza por contaminación del aire



Fuente: CentroGeo, 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 puntos 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)

Las plagas en la agricultura se definen como una acción masiva de colonias de malezas (plantas), vertebrados, artrópodos y/o patógenos (bacterias, virus y hongos) que causan daños a poblaciones animales o vegetales. Pueden destruir cultivos, causar perjuicios en bienes, daños a la salud y al ambiente.

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.

Las plagas pueden originarse por diversas causas, las principales son:

- La llegada de una especie que antes no existía;
- La presencia de malezas que albergan insectos;
- Y, la ruptura del balance natural de estos organismos con su entorno, a causa de la intervención humana.

Además de que, los métodos de producción agrícola usados en la actualidad generan un ambiente favorable para las plagas, tales como: el uso excesivo de monocultivos, el uso no controlado de productos químicos que generan desequilibrios en los ecosistemas, la plantación inadecuada y suelos pobres o contaminados.

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*) lepidóptero 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.

V.4.2.2.1 Amenaza por plagas *Xyleborus*

El porcentaje de peligro por plagas de Xyleborus en el municipio de San Mateo del Mar encuentra en las siguientes categorías: “Muy alta” en 0.06%, “Alta” con el 57.7%, Media con el 20.9% y “Bajo” con el 21.33%.

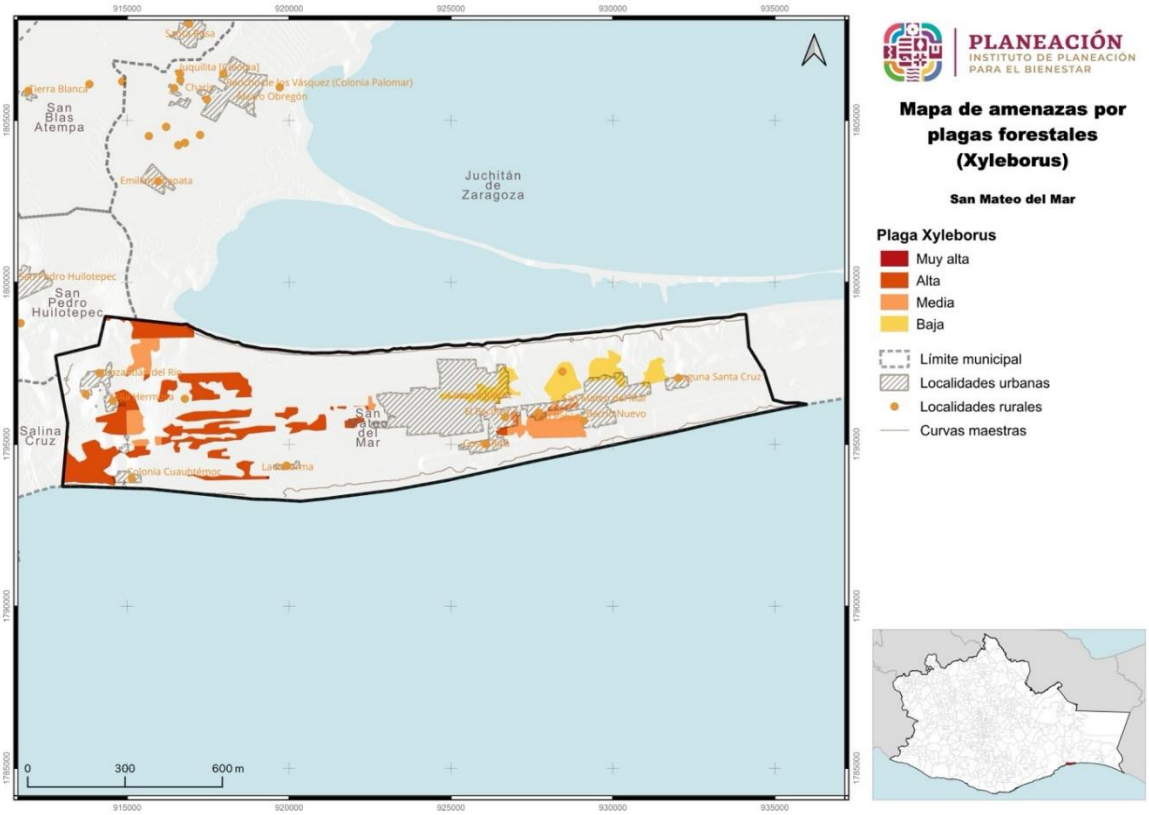
Tabla 153. Amenazas por plagas *Xyleborus*

Amenazas por plagas Xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	0.92	0.06
Alta	820.99	57.7
Media	297.41	20.9
Baja	303.48	21.33

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro del municipio por plagas *Xyleborus* se encuentra en categoría de “Muy alta” en 0.92 ha, “Alta” con 820.99 hectáreas, “Media” con una extensión de 297.41 hectáreas, y “Baja” con el 303.48 hectáreas del territorio.

Mapa 105. Amenazas por plagas *Xyleborus*.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.2 Amenaza por plagas plantas parasitas

Las plantas parásitas son aquellas que han adaptado sus raíces para penetrar en los tejidos de otras plantas, especialmente árboles, con el fin de obtener nutrientes, agua y compuestos orgánicos de ellos. Esto puede debilitar a las plantas huésped y hacerlas más susceptibles a otros ataques de plagas o incluso provocar su muerte.

Los signos de daño en los árboles causados por estas plantas parásitas incluyen la presencia visible de la planta parásita en el árbol, crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados, formación de "escobas de bruja", muerte descendente de puntas y ramas, así como una pérdida de vigor y disminución del crecimiento tanto en diámetro como en altura. Estos síntomas son indicadores de la presencia y actividad de las plantas parásitas en los árboles afectados.

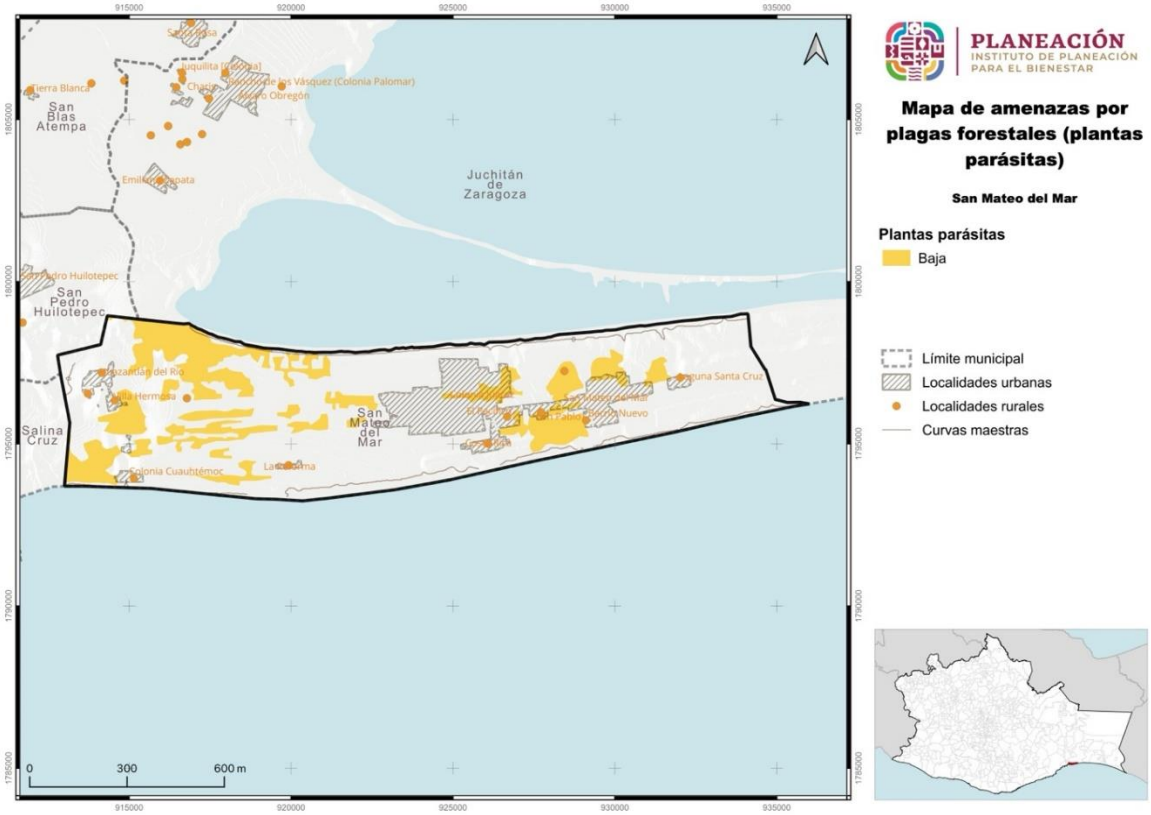
Para el municipio de San Mateo del Mar se observa peligro de categoría “Bajo” en el 100% (1815.76 ha)

Tabla 154. Amenazas por plantas parásitas

Amenazas por plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	1815.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 106. Amenazas por plagas parásitas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.3 Amenaza por plagas *Euwallacea*

El porcentaje de peligro por plagas de *Euwallacea* en el municipio de San Mateo del Mar encuentra en las siguientes categorías: “Alta” con el 33.56%, “Media” con el 33.79% y “Bajo” con el 32.65%.

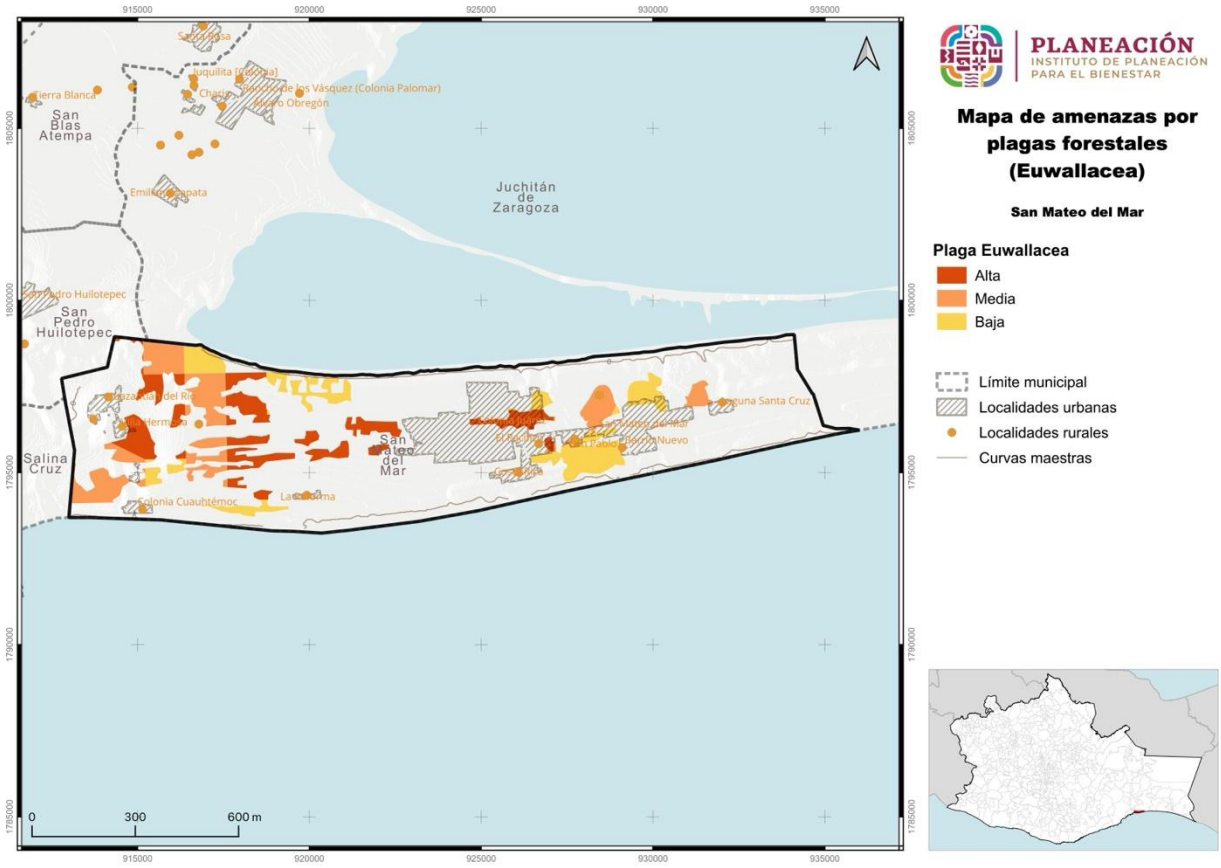
Tabla 155. Amenaza por *Euwallacea*

Amenazas por plagas Euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	585.56	33.56
Media	589.6	33.79
Baja	569.81	32.65

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro del municipio por plagas *Euwallacea* se encuentra en categoría de “Alta” con 585.56 hectáreas, “Media” con una extensión de 589.6 hectáreas, y “Baja” con el 569.81 hectáreas del territorio.

Mapa 107. Amenazas por plagas *Euwallacea*



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El Municipio de San Mateo del Mar presento una amenaza en recintos por contracciones masivas de población de nivel 5.

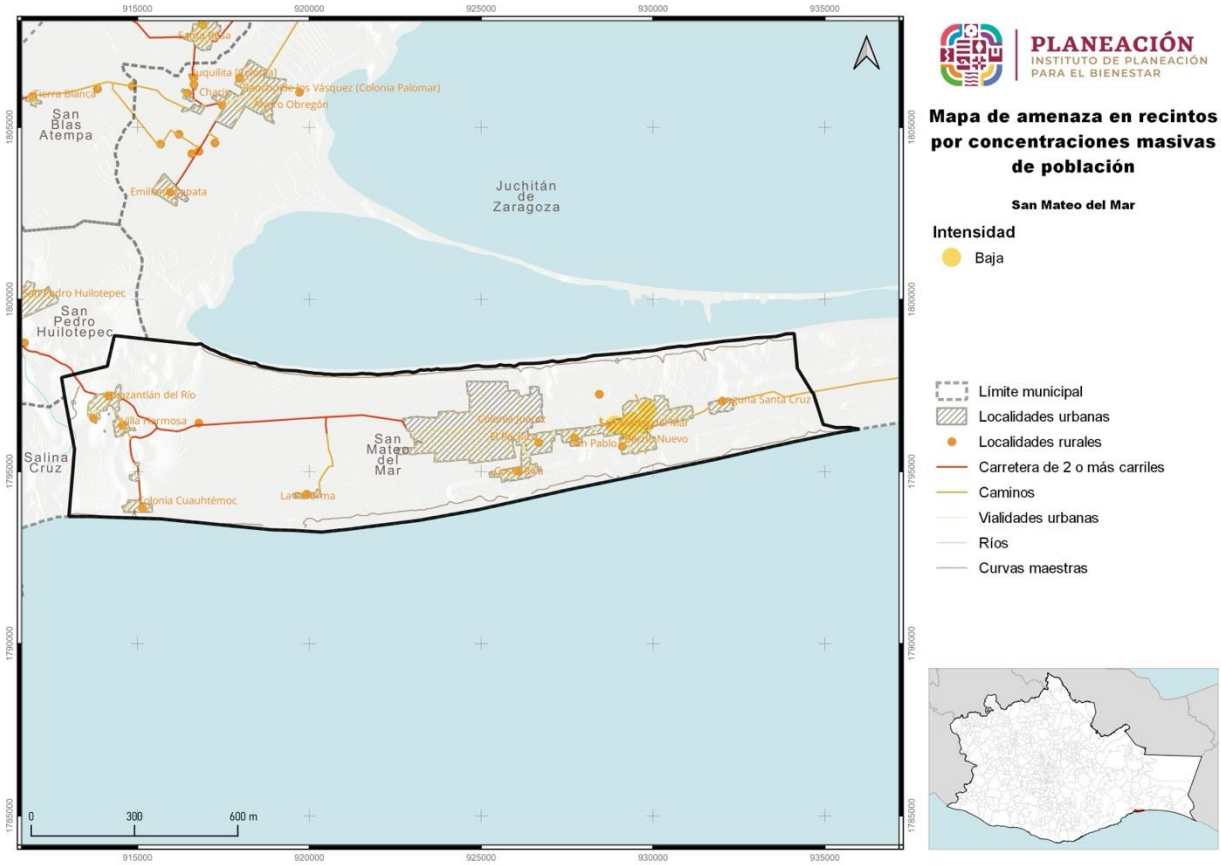
Tabla 156. Intensidad de afectación en concentraciones masivas

Intensidad de afectación en concentraciones masivas	Localidades rurales por categoría
Baja	5

Fuente: CentroGeo, 2024 /0

Respecto a la distribución geográfica por intensidad de concentraciones masivas en el municipio de San Mateo del Mar, únicamente se presenta en una de las localidades urbanas en la cabecera municipal.

Mapa 108. Amenazas en recintos por concentraciones masivas de población



Fuente: CentroGeo, 2024

V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

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"

La suspensión o disminución de este tipo de servicios puede ser consecuencia de fenómenos de origen natural, como la falta de energía eléctrica a causa de sismos; o de origen antrópico, como la interrupción del servicio de agua por mantenimiento del sistema.

Asimismo, la falla en el servicio de agua potable o la falla de la energía eléctrica o transporte pueden ocasionar fenómenos socio-organizativos como concentraciones

masivas de población producto de manifestaciones de inconformidad, además de problemas sanitarios.

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.

V.5.2.1 Amenaza de interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

En cuanto a la interrupción y afectación de servicios básicos en infraestructura estratégica, los eventos peligrosos que pueden tener un impacto significativo son los sismos y los deslizamientos de laderas.

V.5.2.1 Amenaza afectación a carreteras

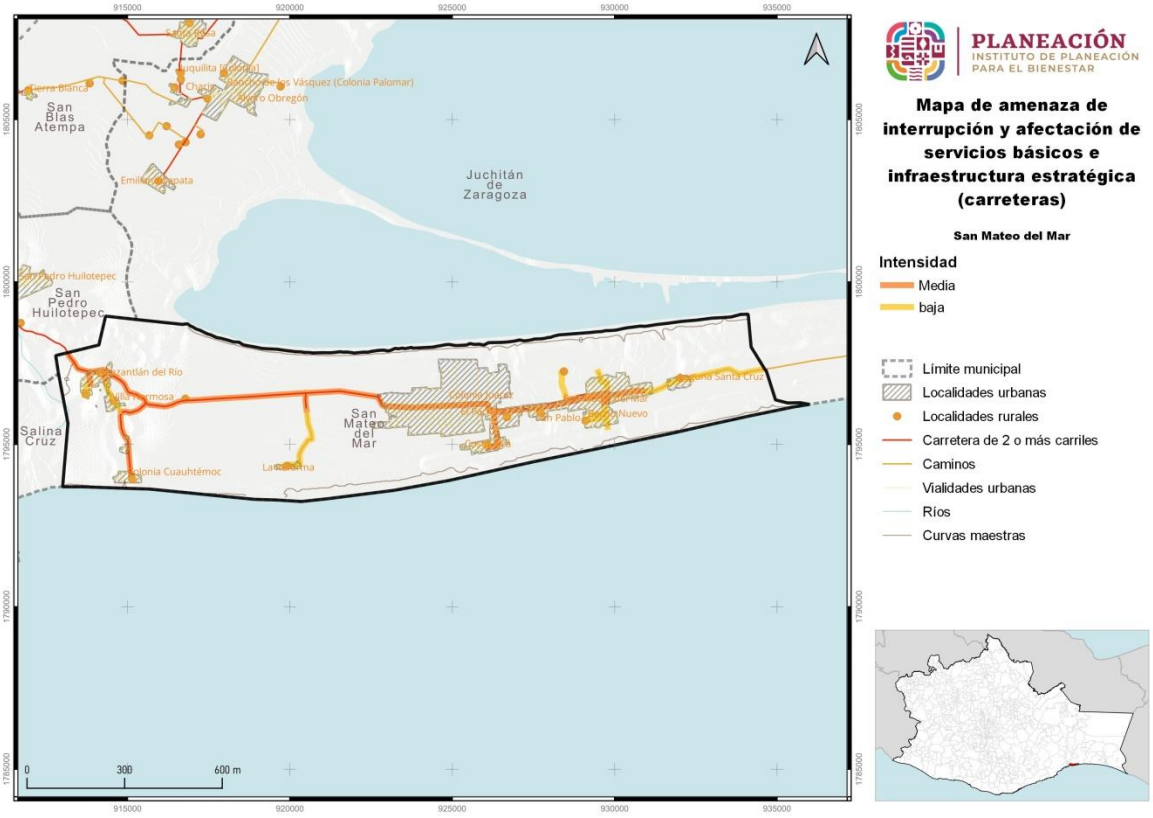
Respecto a la distribución geográfica por intensidad de afectación a las carreteras en el municipio de San Mateo del Mar, la principal vía de comunicación que presenta dos carriles y que conectan con el municipio vecino presenta una intensidad “Media” de afectación en 26 kilómetros, mientras que, del resto de las vialidades, presentan una afectación “Baja”.

Tabla 157. Intensidad de afectación en carreteras

Intensidad de afectación en carreteras	Extensión en kilómetros
Media	26.07
Baja	12.38

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 109. Intensidad de afectación en carreteras



Fuente: CentroGeo, 2024

V.5.2.1.2 Amenaza por accidentes viales

En el municipio de San Mateo del Mar, 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 158. Ocurrencia de accidentes viales

Accidentes automovilísticos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: más de 50 accidentes	0	0
Muy baja	8972.74	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Una frecuencia “Muy baja” de accidentes en un municipio también es un indicador positivo de seguridad vial y eficacia en las medidas de prevención y atención a los accidentes automovilísticos suscitados.

Mapa 110. Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos

Ocurrencia de accidentes viales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja: de 0 a 10 accidentes reportados al año	8972.73	100

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 159. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad.

Rubro	Indicador
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes
	2. Tasa de mortalidad
	3. Porcentaje de población derechohabiente
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela
	6. Grado promedio de escolaridad
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua
	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	13. Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos
	14. Tazón de dependencia
	15. Tasa de desempleo abierto
Población	16. Densidad de población
	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 160. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes	PM	0	0.125
	2. Tasa de mortalidad	TMI	0.25	
	3. Porcentaje de población derechohabiente	%PND	0	
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	%A	0.25	0.125
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	0	
	6. Grado promedio de escolaridad	GPE	0.25	
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	0	SD
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	0.25	
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	0	

Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	0	
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	0.25	
	12. Déficit de vivienda	DV	SD	
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos	RD	1	0.5
	14. Tazón de dependencia	%PE	0.25	
	15. Tasa de desempleo abierto	TDA	0.25	
Población	16. Densidad de población	DP	0	0.3
	17. Porcentaje de población indígena	%PI	1	
	18. 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 161. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes	PM	Muy baja	0	0
	2. Tasa de mortalidad	TMI	Muy baja	0	
	3. Porcentaje de población derechohabiente	%PND	Muy baja	0	
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	%A	Muy baja	0	0.33
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	Muy baja	0	
	6. Grado promedio de escolaridad	GPE	Alta	1	
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	Muy baja	0	0

Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	Muy baja	0	
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	Muy baja	0	
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	N/A	0	
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	Muy baja	0	
	12. Déficit de vivienda	DV	Muy baja	0	
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salario mínimos	RD	Baja	0.25	0.5
	14. Tazón de dependencia	%PE	Baja	0.25	
	15. Tasa de desempleo abierto	TDA	Baja	0.25	
Población	16. Densidad de población	DP	Baja	0.25	0.13
	17. Porcentaje de población indígena	%PI	Predominan-temente no indígena	0	
	18. Dispersión poblacional			1	
Clasificación final					0.33

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

V.6.1. Vulnerabilidad Social del Municipio

La noción de Vulnerabilidad Social asociada con la elaboración y cuantificación del Atlas de Riegos del Municipio de San Mateo del Mar ayuda a identificar los grupos sociales, hogares e individuos, que por su menor disponibilidad de activos materiales y no materiales, quedan expuestos a sufrir alteraciones relacionadas con afectaciones por Peligros Geológicos, Hidrometeorológicos y Químico-Tecnológicos Para poder estimar la vulnerabilidad social se requiere: Determinación aproximada con base en sus condiciones sociales y económicas del Municipio. Capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación. Percepción local del riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá planear estrategias y planes de prevención. El conocer la vulnerabilidad social es parte medular para evaluar la magnitud y el impacto de futuros eventos naturales, ya que ésta tiene una relación directa con las condiciones sociales, la calidad de la vivienda y la infraestructura, y en general el nivel de desarrollo de la región.

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con vulnerabilidad social “Alta” el 12.03%, vulnerabilidad, “Media” el 0.01%, “Baja” es del 87.84%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 0.03%.

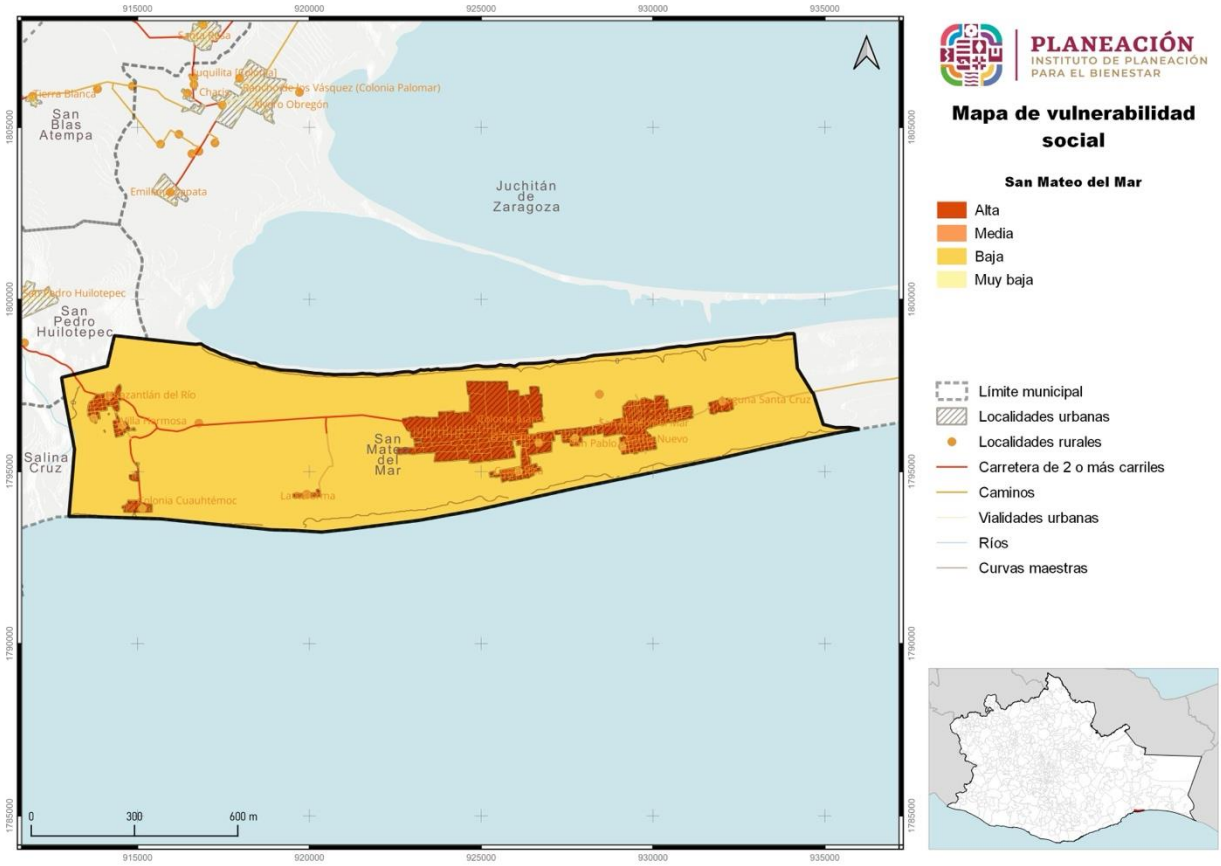
Tabla 162. Vulnerabilidad social del municipio

Vulnerabilidad social	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	1083	12.03
Media	9	0.1
Baja	7910	87.84
Muy Baja	3	0.03

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con vulnerabilidad social “Alta” es de 1083 hectárea, con vulnerabilidad “Media” 9 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 7910 hectáreas y “Muy Baja” con 3 hectáreas del territorio.

Mapa 111. Mapa vulnerabilidad social del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para las localidades rurales que se encuentran distribuidas dentro del municipio de San Mateo del Mar, se presenta únicamente una vulnerabilidad, “Media” en el total de localidades (12). Lo que podría indicar que el total de las localidades rurales que se encuentran dentro del territorio municipal aun presentan falta de capacidades para afrontar y recuperarse de desastres u algunas otras emergencias.

Tabla 163. Vulnerabilidad social localidades rurales

Vulnerabilidad social localidad rural	Localidades rurales por categoría	Porcentaje de localidades rurales del municipio
Media	12	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Por otra parte, en relación con las localidades urbanas que se encuentran dentro del municipio de San Mateo del Mar, también presenta una vulnerabilidad “Media”. Lo que indica que 1,092 hectáreas del territorio municipal (cabecera municipal) tampoco cuentan con la capacidad para afrontar y recuperarse de desastres u algunas otras emergencias.

Tabla 164. Vulnerabilidad social localidades urbanas

Vulnerabilidad social localidad urbana	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	1092.04	100

Fuente: CentroGeo, 2024

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 165. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio

Exposición		Equipamiento	Establecimientos Comerciales	Vías de Comunicación (metros)
Cualitativo	Cuantitativo			
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 Mateo del Mar el grado de exposición del municipio se presenta en 4 categorías: “Muy Baja”, en el 85%, “Baja”, en el 13%, “Media” en el 0.72%, y “Alta” en el 0.17% del territorio.

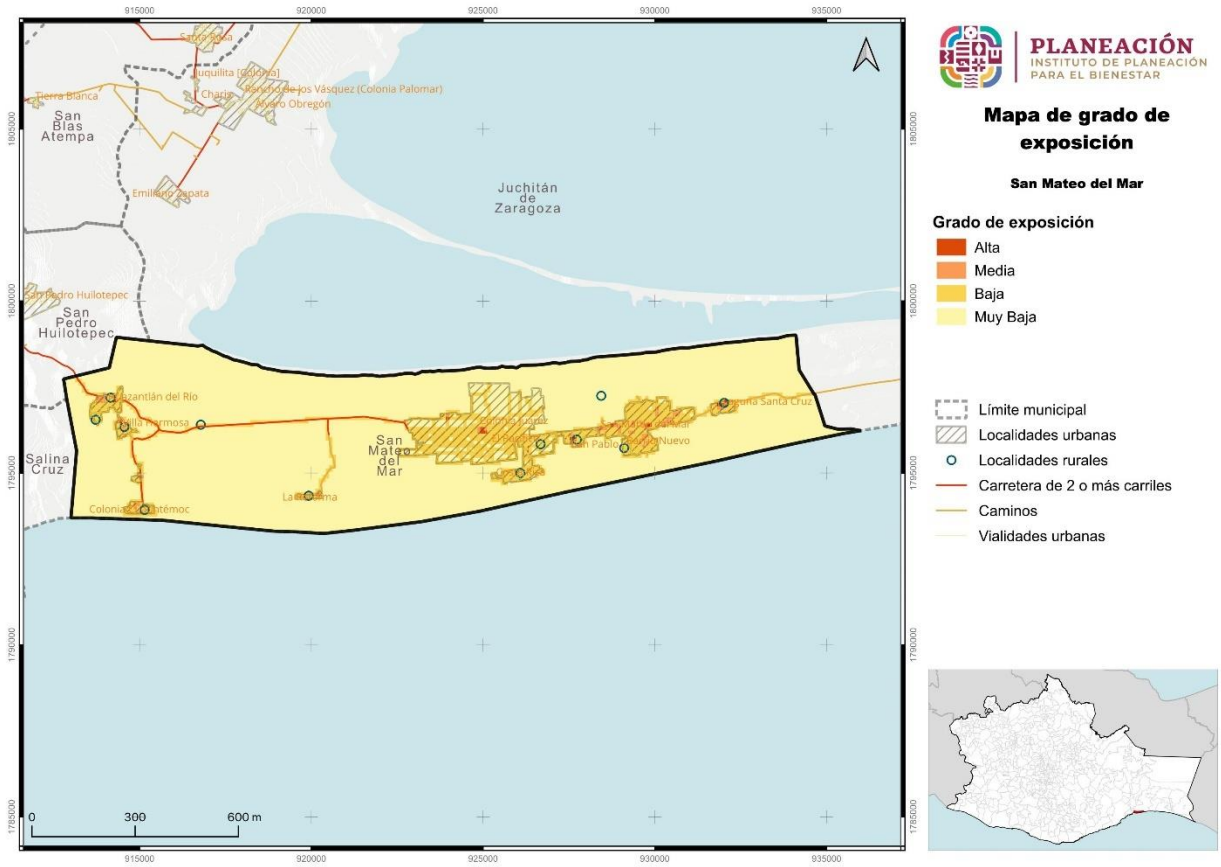
Tabla 166. Grado de exposición del municipio

Grado de exposición	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	15	0.17
Media	65	0.72
Baja	1191.15	13.23
Muy Baja	7734.14	85.88

Fuente: CentroGeo, 2024

En extensión del territorio, para las principales categorías “Muy baja” se presenta en 7,734 ha, y “Baja” en 1,191 ha.

Mapa 112. Grado de exposición del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /0

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 167. Resultados para la estimación del riesgo

			Riesgo									
Peligro	Muy alto	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Muy alto 29 a 50
	Alto	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	Alto 17 a 28
	Medio	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	Medio 8 a 16
	Bajo	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Bajo 4 a 7
	Muy bajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy bajo 2 a 3
			2 Muy bajo	3	Bajo 4	5	Medio 6	7	Alto 8	9	Muy alto 10	
			Vulnerabilidad + Exposición									

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 168. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas

			Riesgo									
Peligro	Muy alto	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Muy alto 29 a 50
	Alto	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	Alto 15 a 28
	Medio	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	Medio 8 a 14
	Bajo	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Bajo 4 a 7
	Muy bajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy bajo 2 a 3
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			Muy bajo	Bajo		Medio		Alto		Muy alto		
			Vulnerabilidad + Exposición									

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).

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Muy Bajo”, tanto por deslizamiento, derrumbes, caída de detritos y flujos para todos los escenarios”. 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 pertenece a los asentamientos, 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 169. Riesgos por fenómenos geológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos geológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Deslizamiento	54.95	8.83	0.44	0.01	
Deslizamiento para un PR 5 años	82.11	17.01	0.51	0.01	
Deslizamiento para un PR 10 años	81.56	17.05	0.66	0.01	
Deslizamiento para un PR 20 años	83.07	17.71	0.85	0.02	
Deslizamiento para un PR 50 años	83.03	17.81	1.31	0.05	
Derrumbes	52.18	8.3	0.68	0.02	
Derrumbes para un PR 5 años	82.54	18.45	1.18	0.03	
Derrumbes para un PR 10 años	82.44	18.54	1.25	0.03	
Derrumbes para un PR 20 años	82.57	18.74	1.4	0.03	
Derrumbes para un PR 50 años	82.81	19.01	1.59	0.03	
Caída de detritos	81.48	16.8	0.15		
Caída de detritos para un PR de 5 años	83.05	16.81	0.15		
Caída de detritos para un PR de 10 años	83.05	16.81	0.15		
Caída de detritos para un PR de 20 años	83.04	16.82	0.15		
Caída de detritos para un PR de 50 años	83.02	16.84	0.15		
Flujos	52.86	8.18	0.13		
Flujos para un PR de 5 años	82.11	17.01	0.51	0.01	
Flujos para un PR de 10 años	81.42	17.05	0.34	0	
Flujos para un PR de 20 años	83.07	17.71	0.85	0.02	
Flujos para un PR de 50 años	83.03	17.81	1.31	0.05	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.1.1 Riesgo por deslizamientos

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por deslizamientos en su categoría de riesgo “Alta” es de 0.01%, riesgo “Media” el 0.44%, “Baja” es del 8.83%, y con riesgo “Muy Baja” el 54.97%.

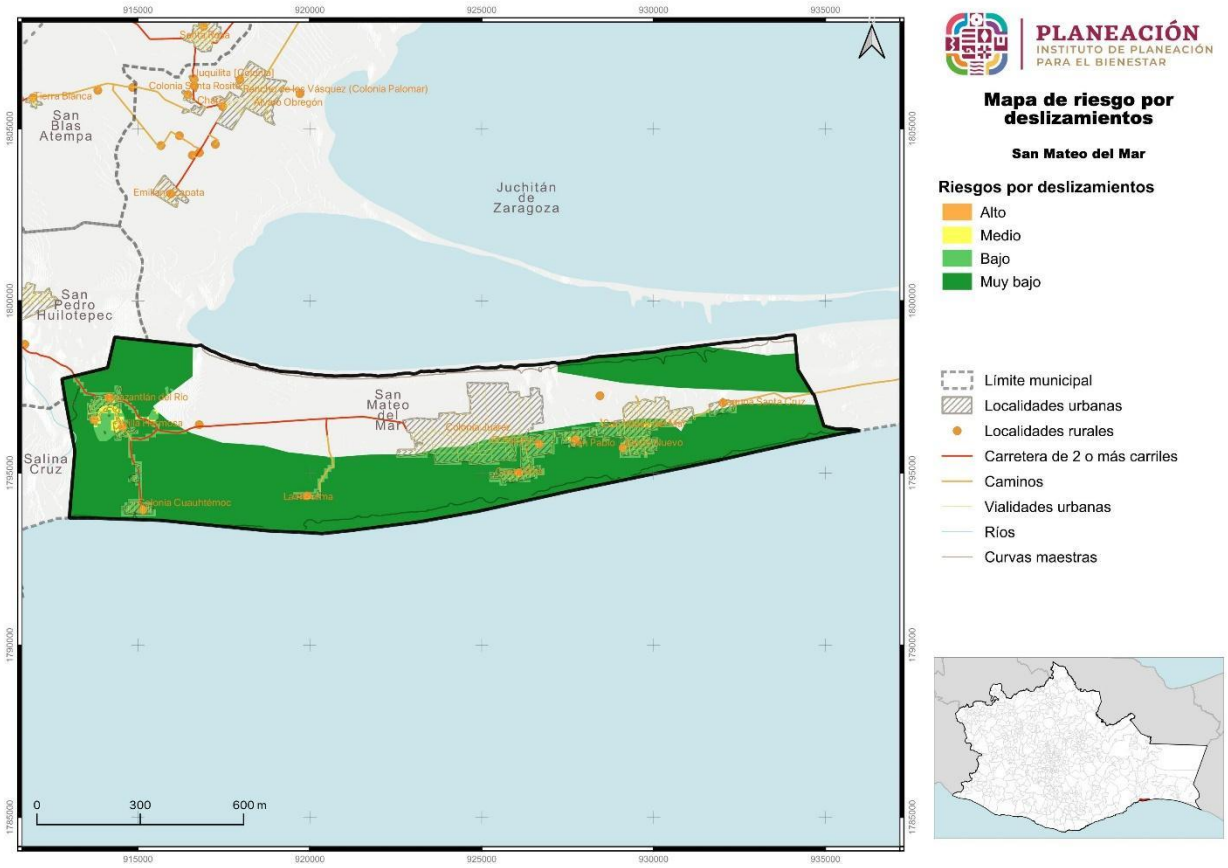
Tabla 170. Riesgo por deslizamientos en el municipio

Riesgo por deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	0.81	0.01
Medio	39.3	0.44
Bajo	794.77	8.83
Muy bajo	4950.52	54.97

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

La extensión territorial con riesgo por deslizamientos en el municipio de categoría “Alta” es de 0.81 hectárea, con riesgo “Medio” 39.3 hectáreas, riesgo “Bajo” con 794.77 hectáreas y “Muy Baja” con 4950.52 hectáreas del territorio.

Mapa 113. Riesgo por deslizamientos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.2 Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

Para los escenarios proyectados, para el territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años en su categoría “Alta” es de 0.01%, vulnerabilidad, “Media” el 0.51%, “Baja” es del 17.01%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 82.11%.

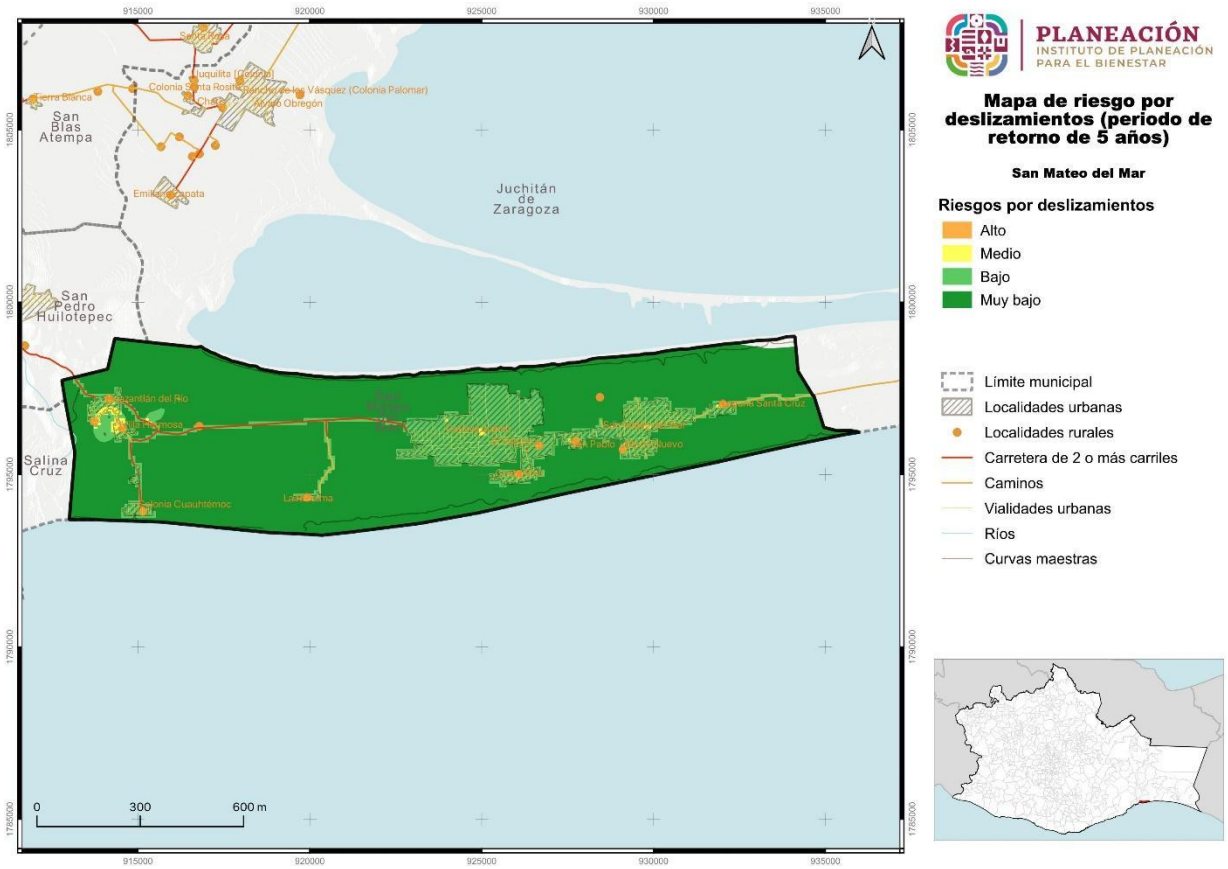
Tabla 171. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	0.89	0.01
Medio	45.98	0.51
Bajo	1531.7	17.01
Muy bajo	7394.65	82.11

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años en su categoría “Alta” es de 0.89 hectárea, con riesgo “Media” 45.98 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1531.7 hectáreas y “Muy Baja” con 7394.65 hectáreas del territorio.

Mapa 114. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.3 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 10 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años en su categoría “Alta” es de 0.01%, vulnerabilidad, “Media” el 0.66%, “Baja” es del 17.05%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 81.56%.

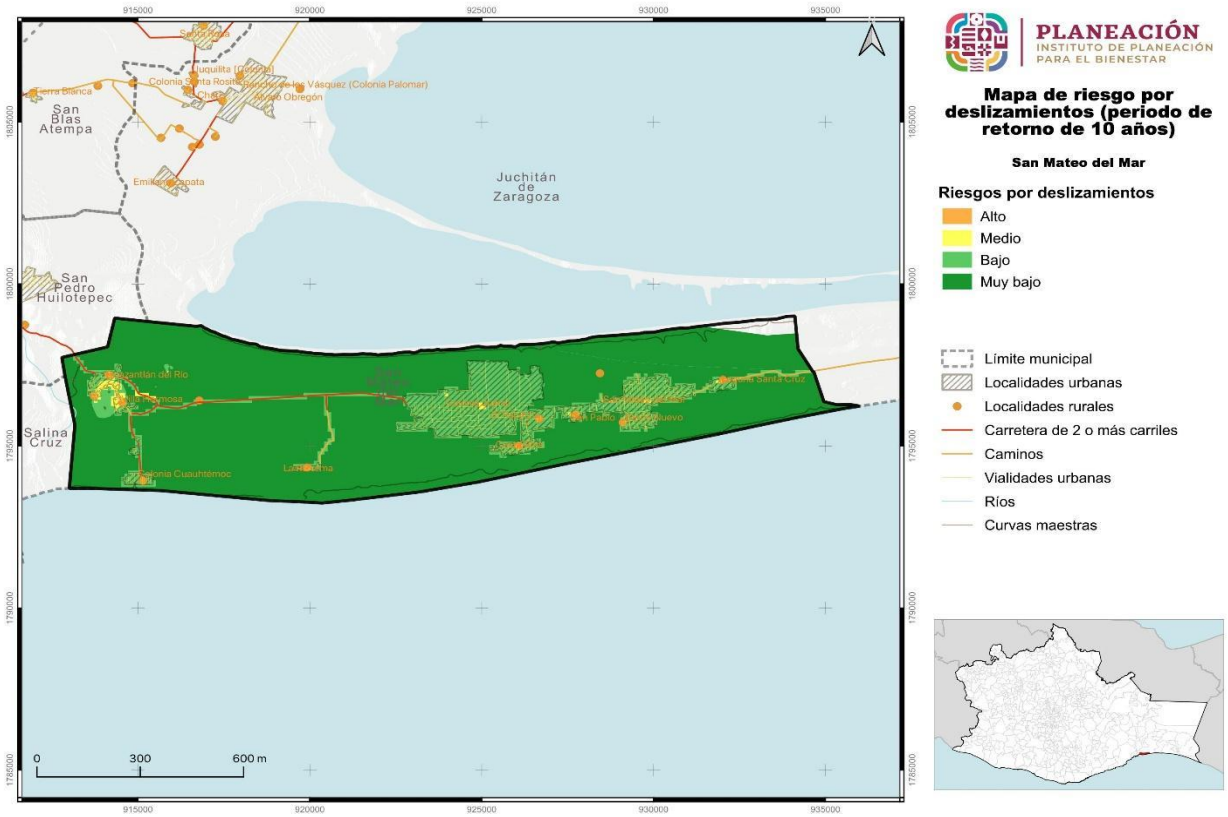
Tabla 172. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1.12	0.01
Medio	59.51	0.66
Bajo	1535.5	17.05
Muy bajo	7344.28	81.56

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años en su categoría “Alta” es de 1.12 hectárea, con riesgo “Media” 59.51 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1535.5 hectáreas y “Muy Baja” con 7344.28 hectáreas del territorio.

Mapa 115. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.4 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 20 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años en su categoría “Alta” es de 0.02%, vulnerabilidad, “Media” el 0.85%, “Baja” es del 17.71%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.07%.

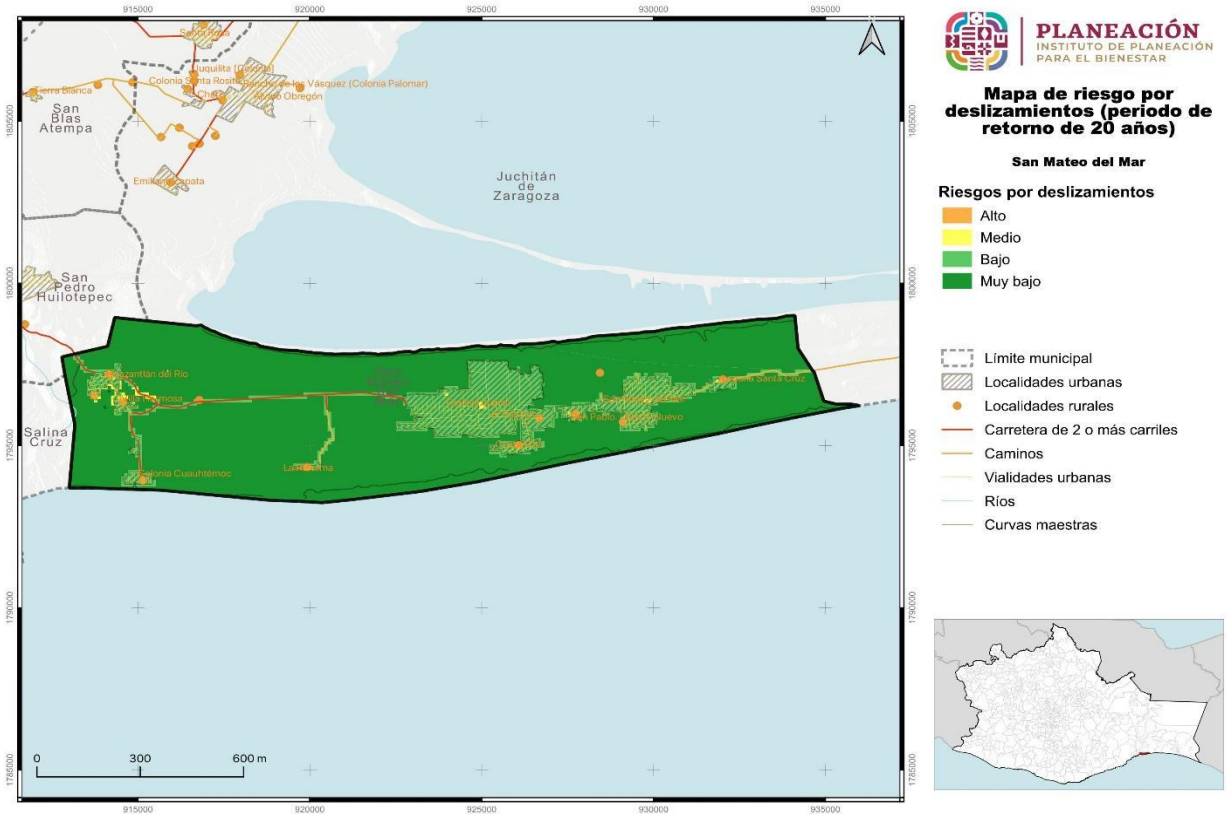
Tabla 173. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1.99	0.02
Medio	76.23	0.85
Bajo	1595.23	17.71
Muy bajo	7480.31	83.07

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años en su categoría “Alta” es de 1.99 hectárea, con riesgo “Media” 76.23 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1595.23 hectáreas y “Muy Baja” con 7480.31 hectáreas del territorio.

Mapa 116. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.5 Riesgo por deslizamientos periodo de retorno de 50 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años en su categoría “Alta” es de 0.05%, vulnerabilidad, “Media” el 1.31%, “Baja” es del 17.85%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.03%.

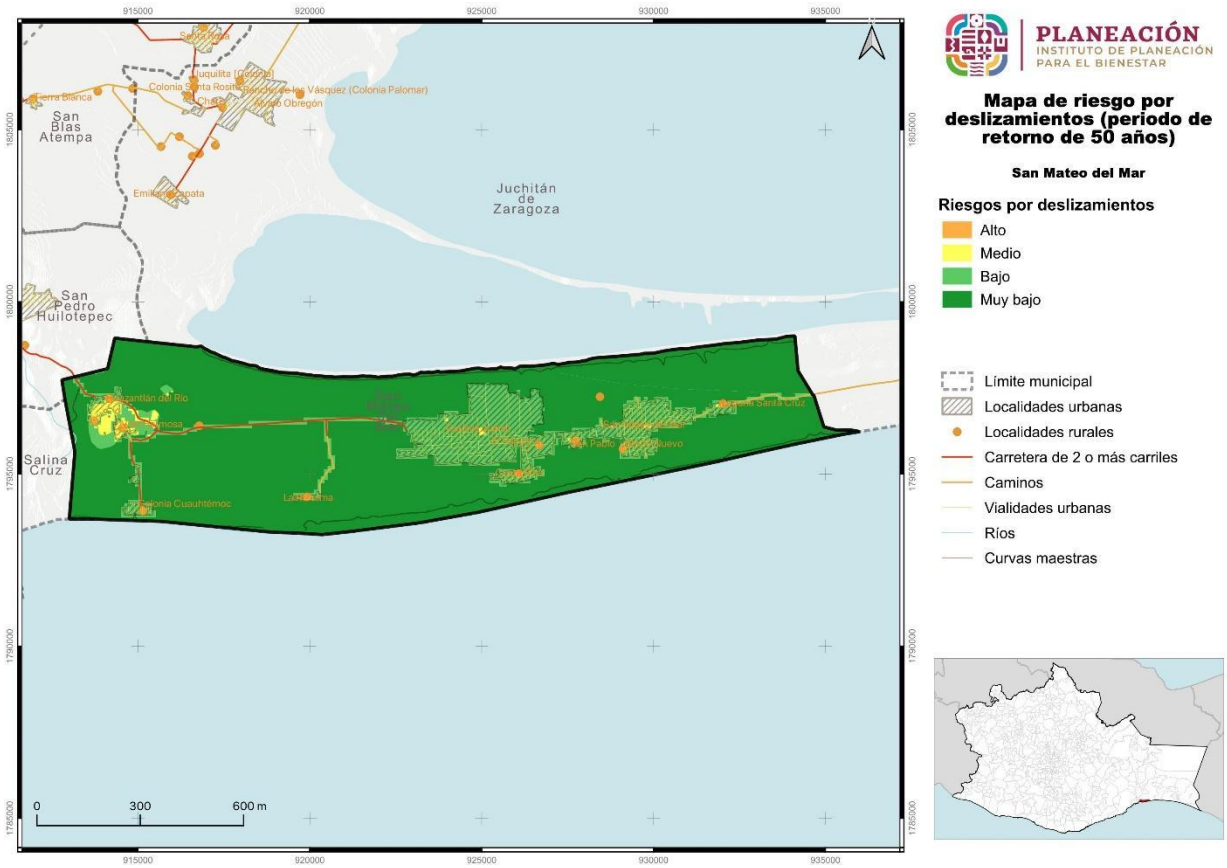
Tabla 174. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	4.69	0.05
Medio	118.22	1.31
Bajo	1603.49	17.81
Muy bajo	7476.81	83.03

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años en su categoría “Alta” es de 4.69 hectárea, con riesgo “Media” 118.22 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1603.49 hectáreas y “Muy Baja” con 7476.81 hectáreas del territorio.

Mapa 117. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El fenómeno de deslizamientos en general es muy bajo en los periodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años, en el último periodo de retorno abarca una superficie de 7,476.81 hectáreas en general. Hay una mayor apreciación para Huanzantlán del Río.

V.8.1.6 Riesgo por derrumbes

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por derrumbes en su categoría, “Alta” 0.02%, “Media” el 0.68%, “Baja” es del 8.3%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 52.18%.

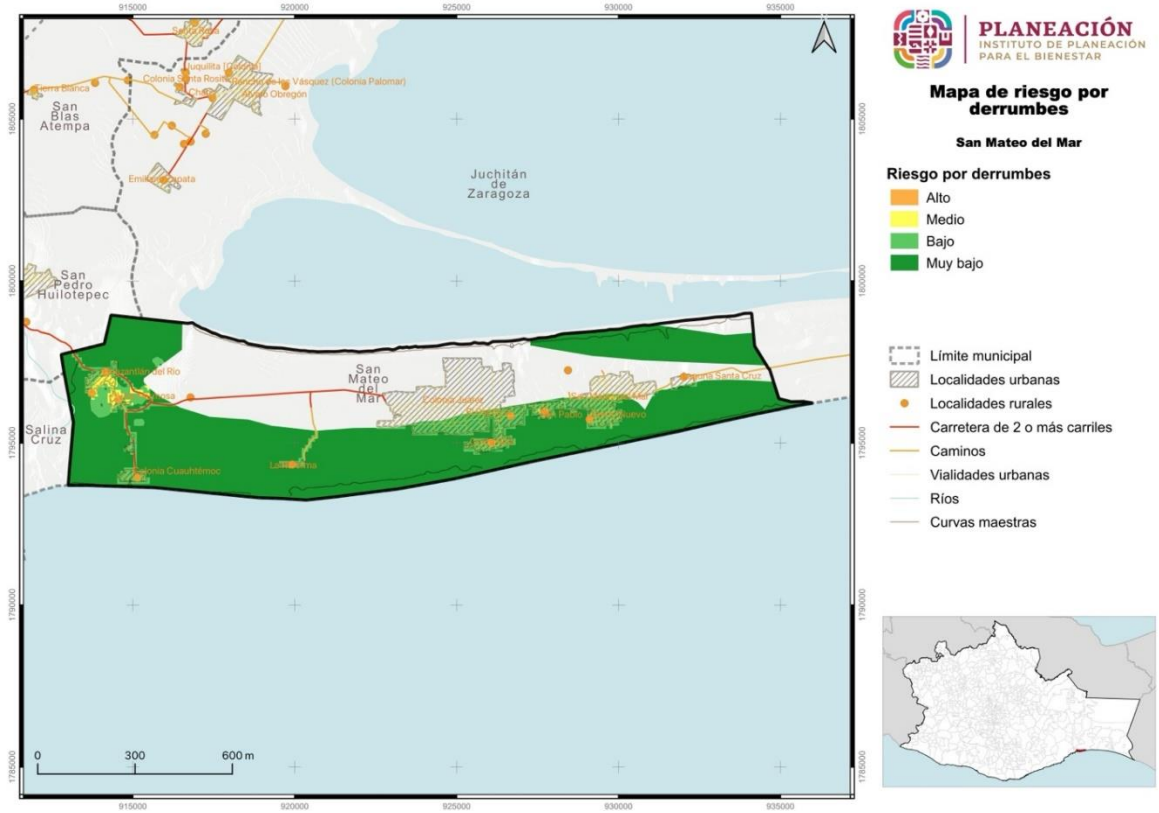
Tabla 175. Riesgo por derrumbes

Riesgo por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1.69	0.02
Medio	60.85	0.68
Bajo	747.45	8.3
Muy bajo	4698.66	52.18

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por derrumbes en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría “Alta” es de 1.69 hectárea, con riesgo “Media” 60.85 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 747.45 hectáreas y “Muy Baja” con 4698.66 hectáreas del territorio.

Mapa 118. Riesgo por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.7 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años, en su categoría, “Alta” 0.03%, “Media” el 1.18%, “Baja” es del 18.45%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 82.54%.

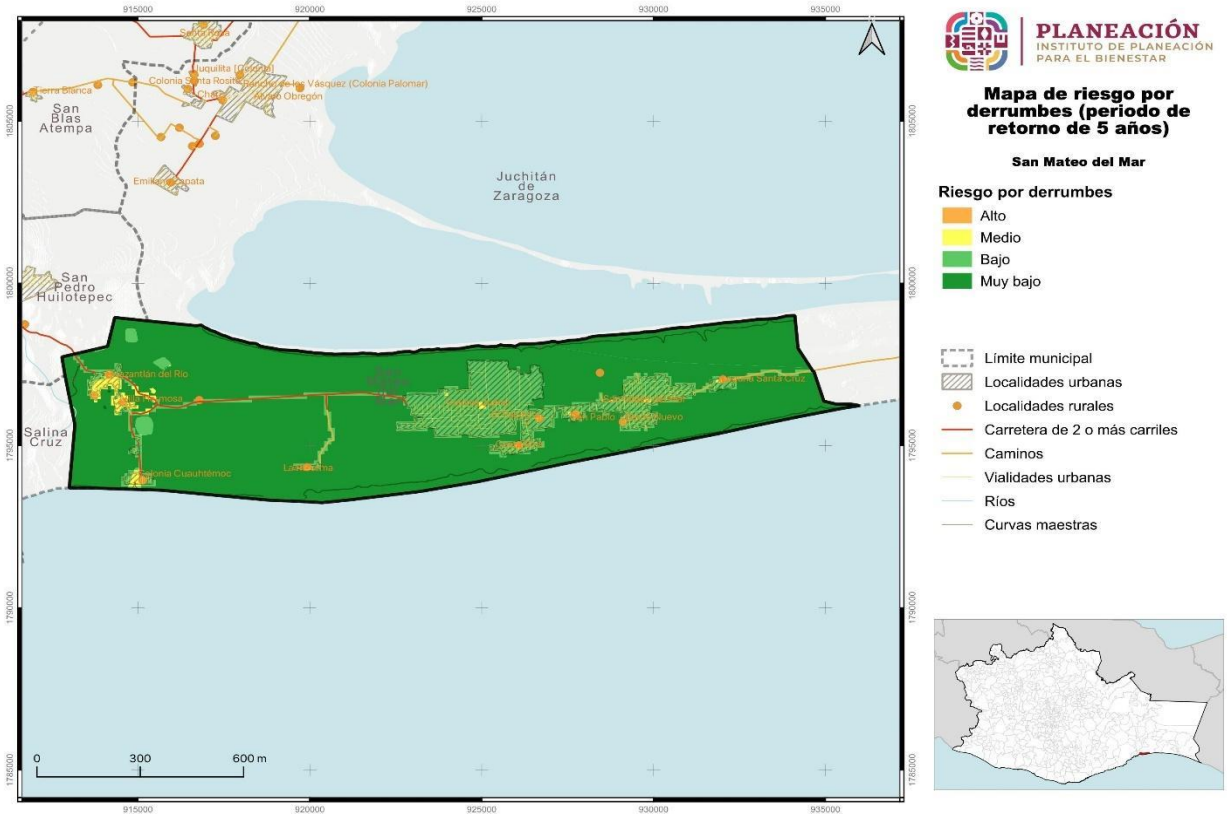
Tabla 176. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	2.53	0.03
Medio	106.69	1.18
Bajo	1661.16	18.45
Muy bajo	7432.63	82.54

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por derrumbes en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría “Alta” es de 2.53 hectárea, con riesgo “Media” 106.69 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1661.16 hectáreas y “Muy Baja” con 7432.63 hectáreas del territorio.

Mapa 119. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.8 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años, en su categoría, “Alta” 0.03%, “Media” el 1.25%, “Baja” es del 18.54%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 82.44%.

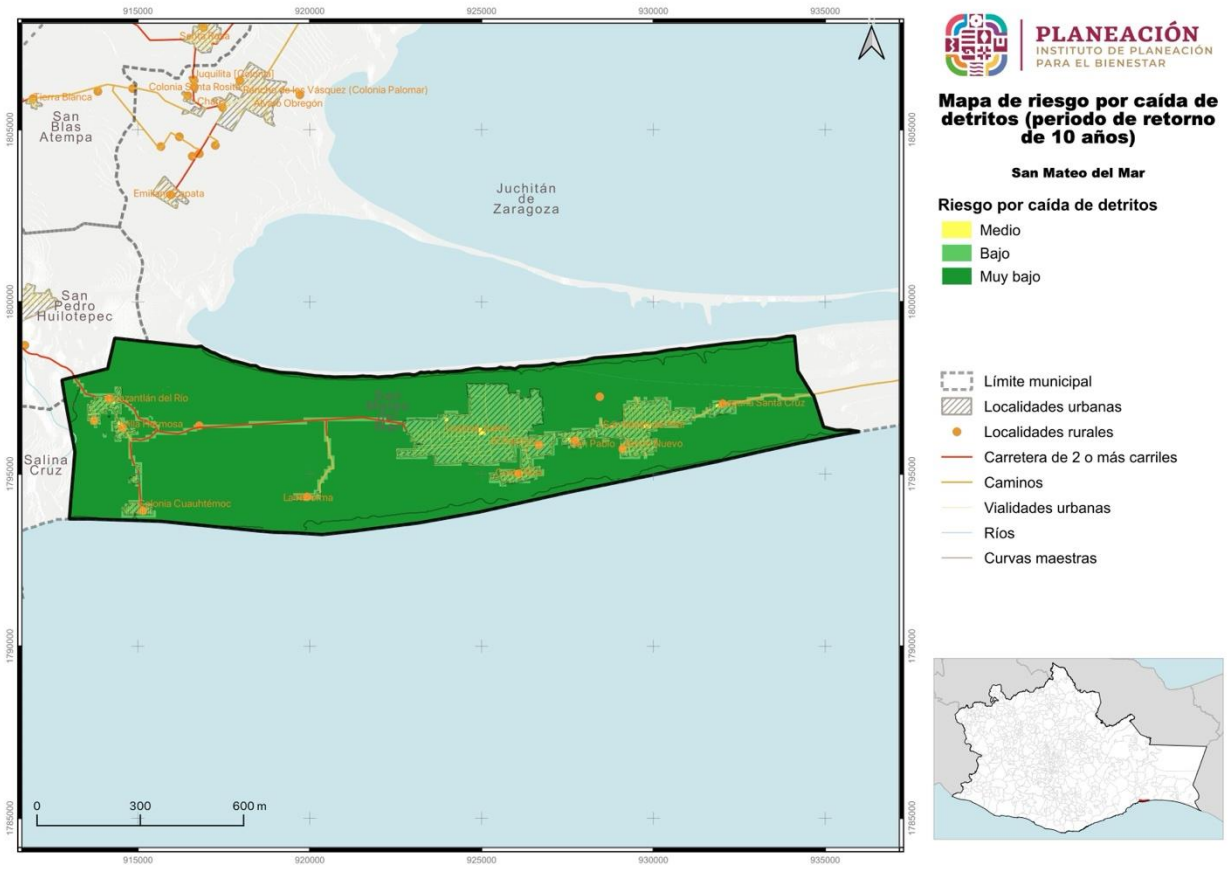
Tabla 177. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	2.53	0.03
Medio	112.19	1.25
Bajo	1669.18	18.54
Muy bajo	7424.4	82.44

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por derrumbes en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría “Alta” es de 2.53 hectárea, con riesgo “Media” 112.19 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1661.18 hectáreas y “Muy Baja” con 7424.4 hectáreas del territorio.

Mapa 120. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.9 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años, en su categoría, “Alta” 0.03%, “Media” el 1.4%, “Baja” es del 18.74%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 82.57%.

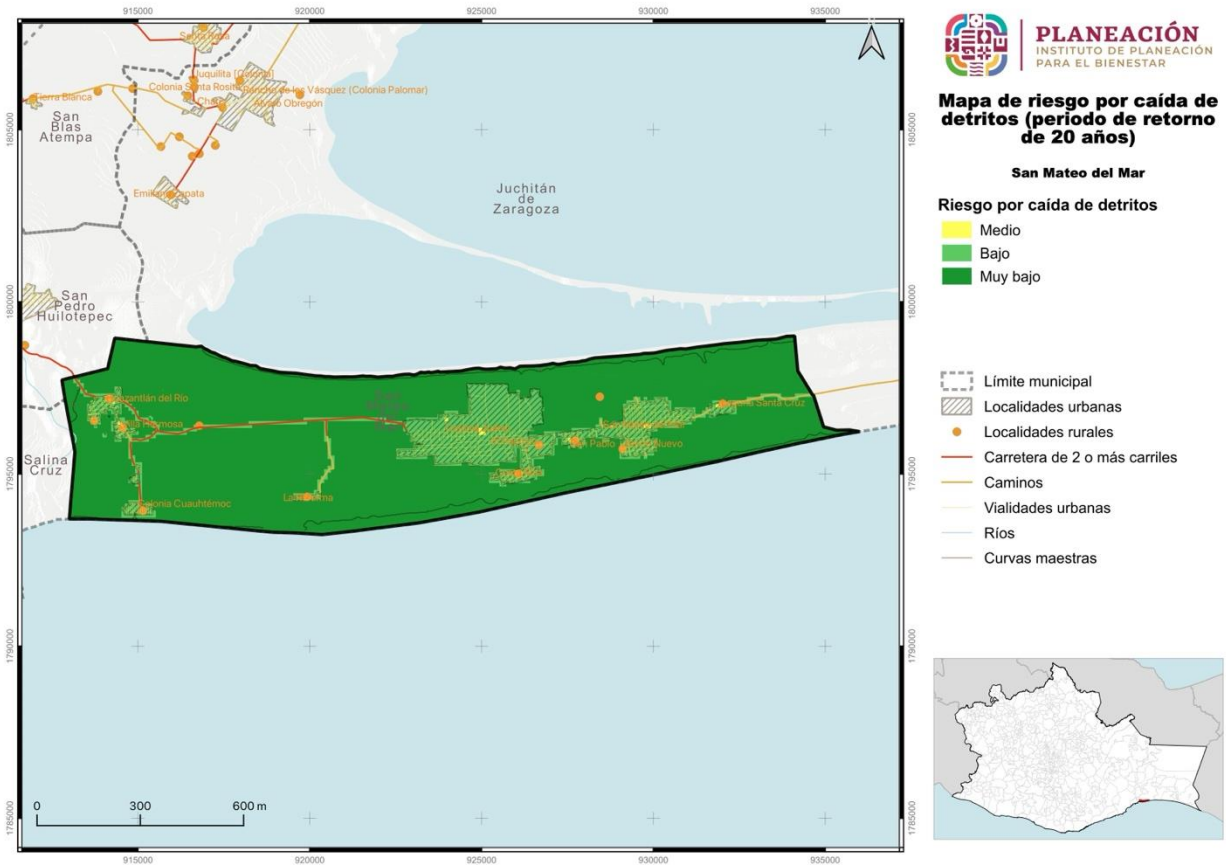
Tabla 178. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	2.6	0.03
Medio	125.74	1.4
Bajo	1687.95	18.74
Muy bajo	7435.96	82.57

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por derrumbes en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría “Alta” es de 2.6 hectárea, con riesgo “Media” 125.74 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1687.95 hectáreas y “Muy Baja” con 7435.96 hectáreas del territorio.

Mapa 121. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.10 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años, en su categoría, “Alta” 0.03%, “Media” el 1.59%, “Baja” es del 19.01%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 82.81%.

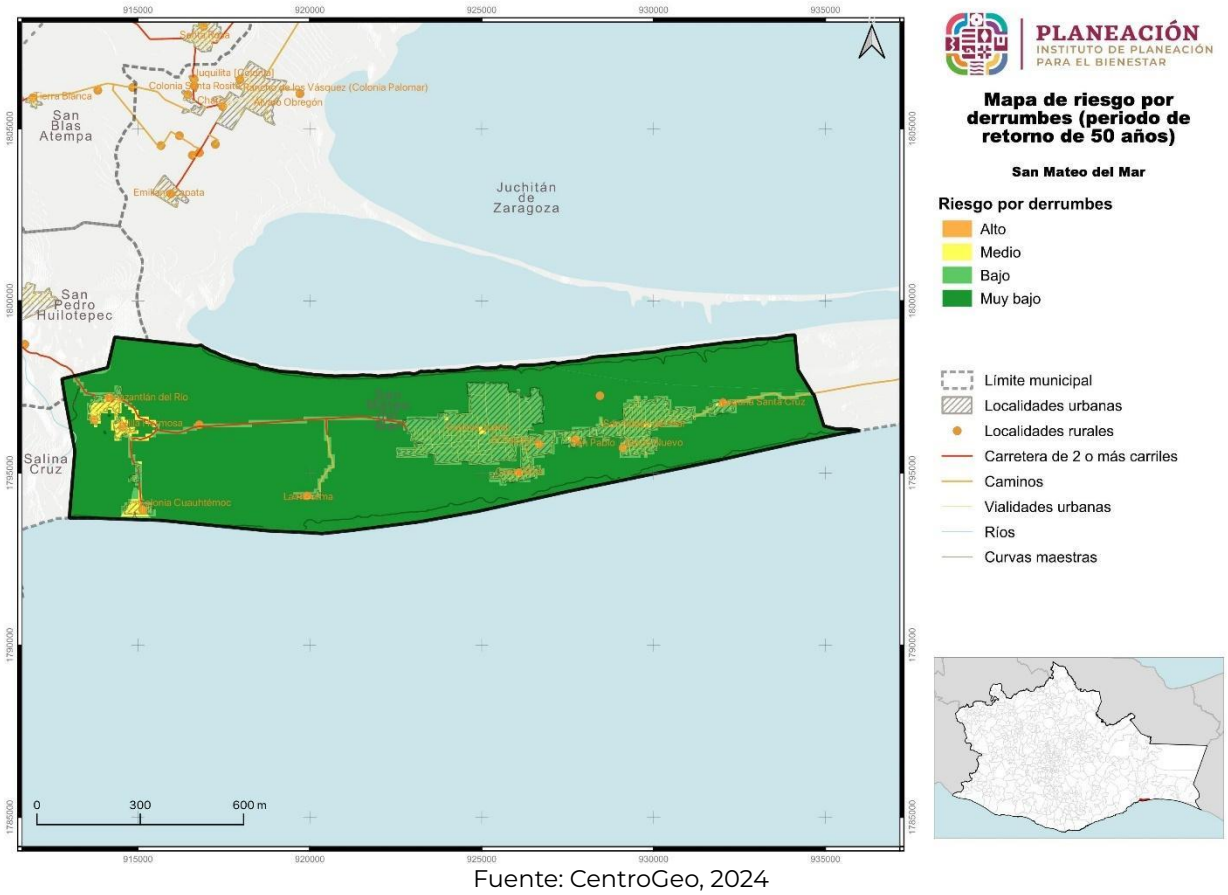
Tabla 179. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por derrumbes (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	2.6	0.03
Medio	143.22	1.59
Bajo	1711.75	19.01
Muy bajo	7457.1	82.81

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por derrumbes en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría “Alta” es de 2.6 hectárea, con riesgo “Media” 143.22 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1711.75 hectáreas y “Muy Baja” con 7457.71 hectáreas del territorio.

Mapa 122. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El fenómeno de caída de derrumbes tiene una categoría muy baja y solo en los periodos de retorno de 5 y 10 años se incrementa ligeramente el área de impacto y para los periodos de retorno de 20 y 50 años incluso disminuye esa área, su presencia

se da básicamente entorno de la localidad de Huazantlán del Rio, principalmente por los lomeríos que la circundan.

V.8.1.11 Riesgo por caída de detritos

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por caída de detritos, en su categoría, “Media” el 0.15%, “Baja” es del 16.8%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 81.48%.

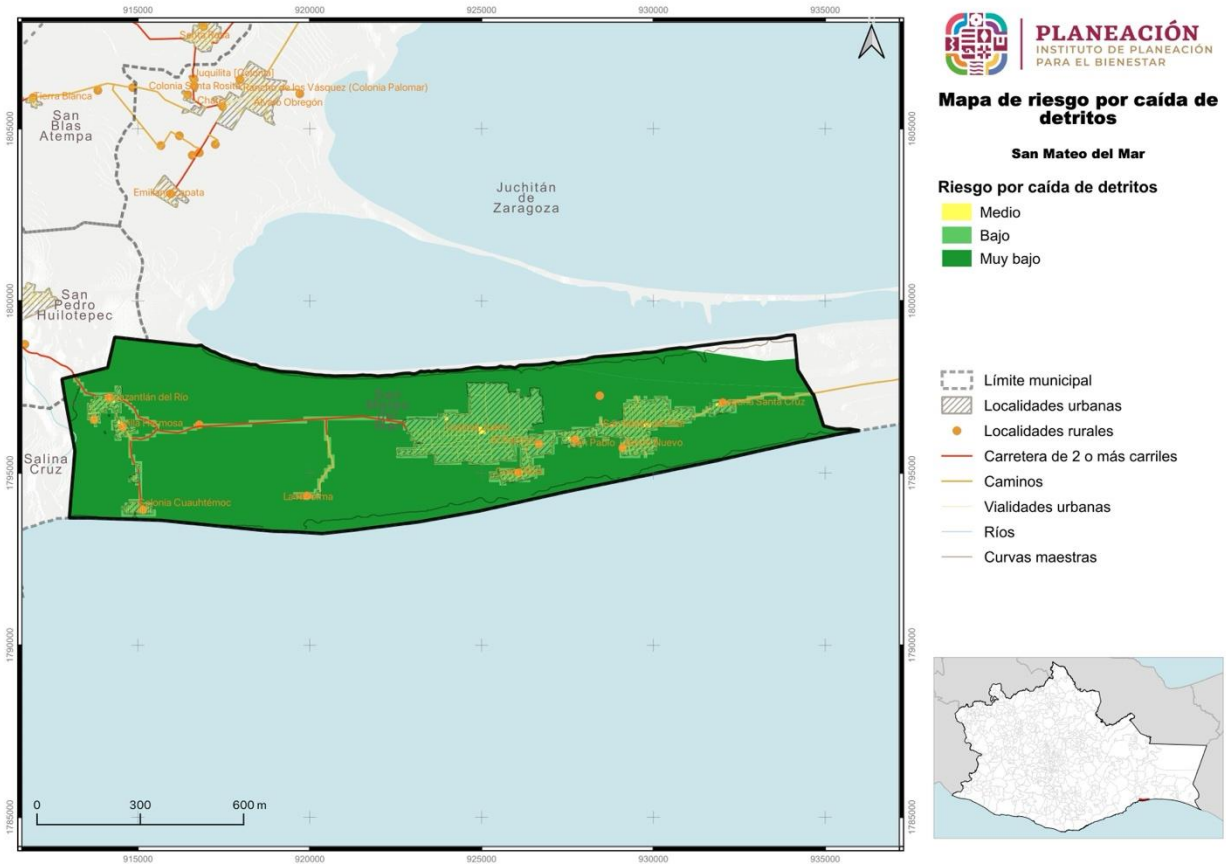
Tabla 180. Riesgo por caída de detritos

Riesgo por caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.67	16.8
Muy bajo	7337.57	81.48

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

El riesgo por caída de detritos en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría con riesgo “Media” 13.31 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1512.67 hectáreas y “Muy Baja” con 7337.57 hectáreas del territorio.

Mapa 123. Riesgo por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.12 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años, en su categoría, “Media” el 0.15%, “Baja” es del 16.81%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.05%.

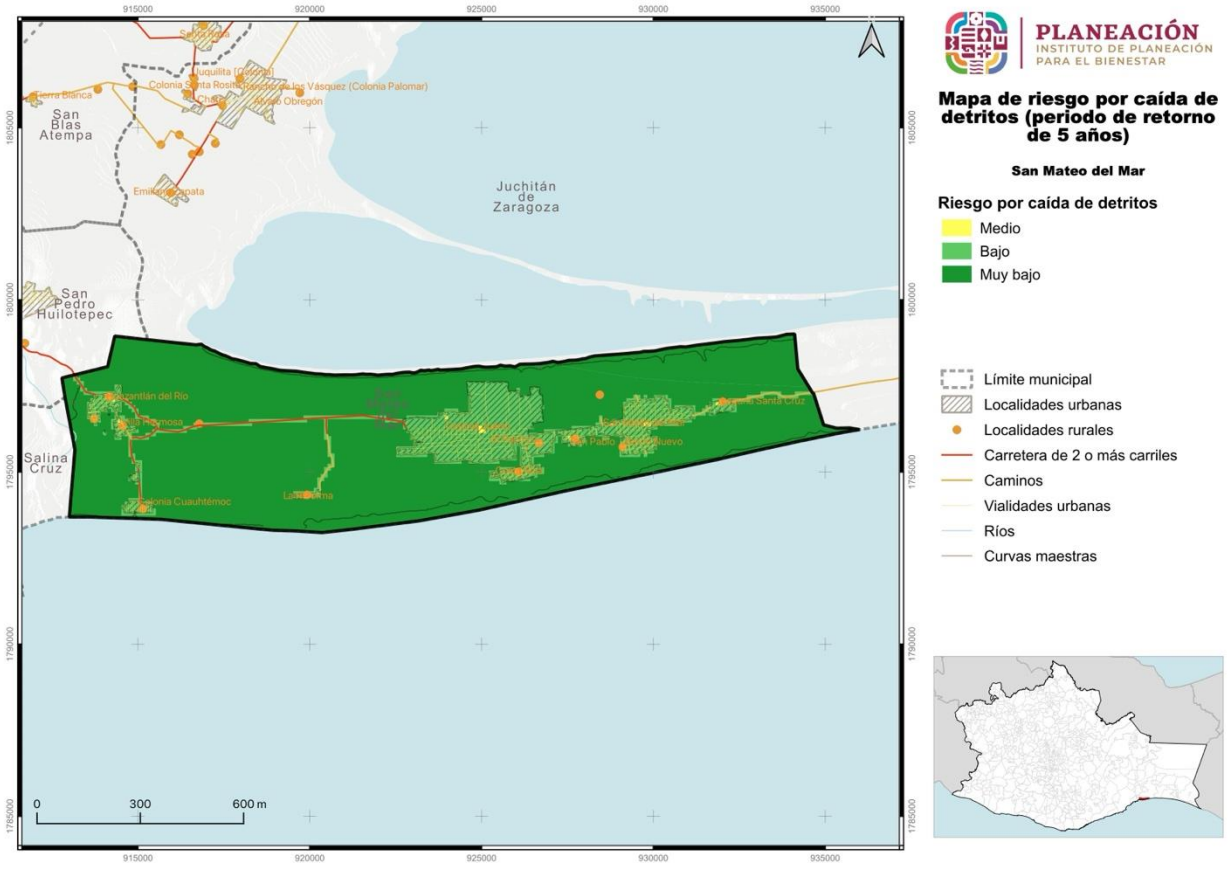
Tabla 181. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1514.15	16.81
Muy bajo	7478.73	83.05

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por caída de detritos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 5 años en su categoría con riesgo “Media” 13.31 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1514.15 hectáreas y “Muy Baja” con 7478.73 hectáreas del territorio.

Mapa 124. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.13 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años, en su categoría, “Media” el 0.15%, “Baja” es del 16.82%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.05%.

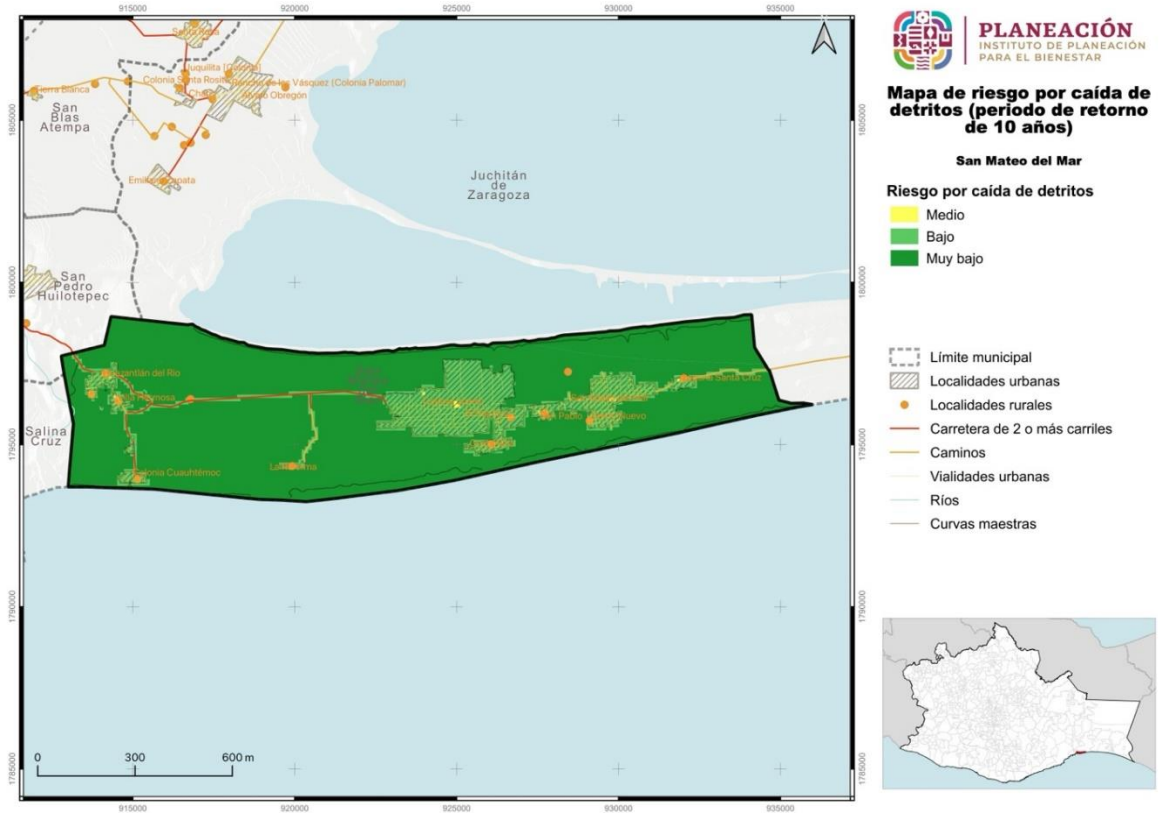
Tabla 182. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1514.46	16.82
Muy bajo	7478.45	83.05

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por caída de detritos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 10 años en su categoría con riesgo “Media” 13.31 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1514.46 hectáreas y “Muy Baja” con 7478.45 hectáreas del territorio.

Mapa 125. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.14 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años, en su categoría, “Media” el 0.15%, “Baja” es del 16.82%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.04%.

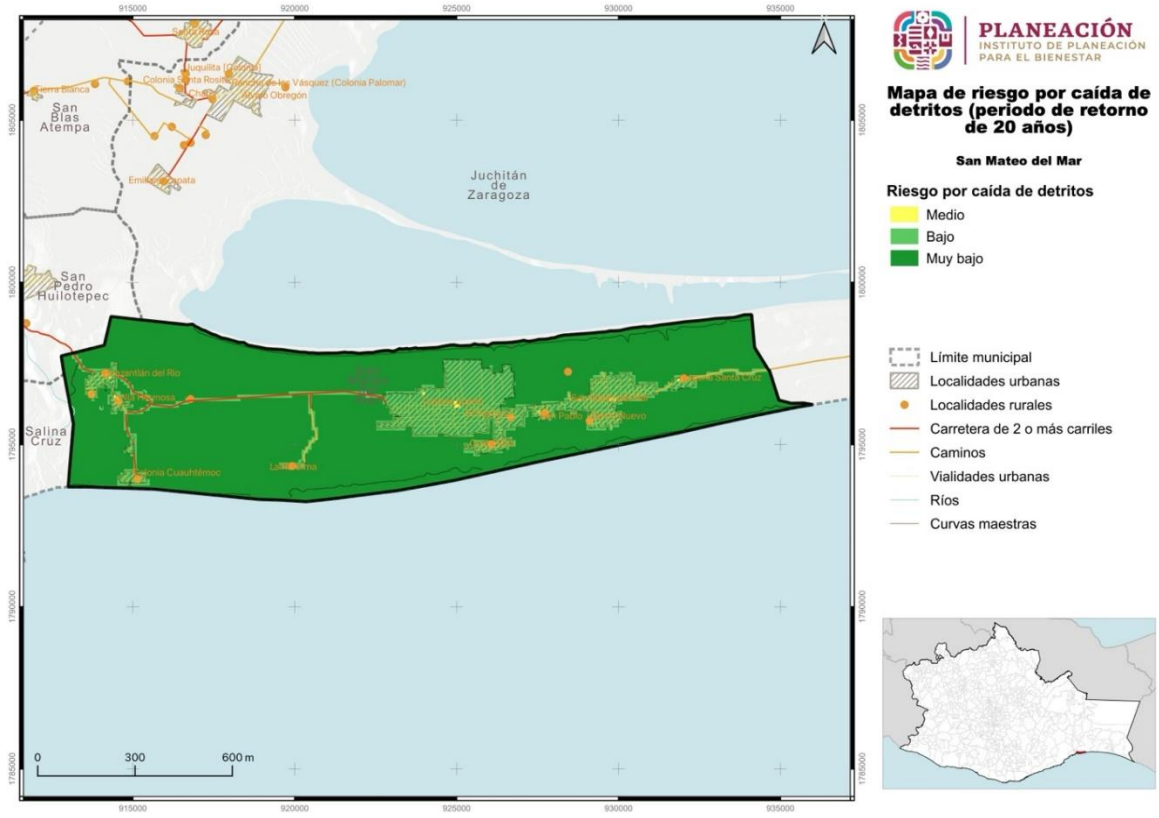
Tabla 183. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1515.03	16.82
Muy bajo	7478	83.04

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por caída de detritos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 20 años en su categoría con riesgo “Media” 13.31 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1515.03 hectáreas y “Muy Baja” con 7478 hectáreas del territorio.

Mapa 126. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.15 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años, en su categoría, “Media” el 0.15%, “Baja” es del 16.84%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.02%.

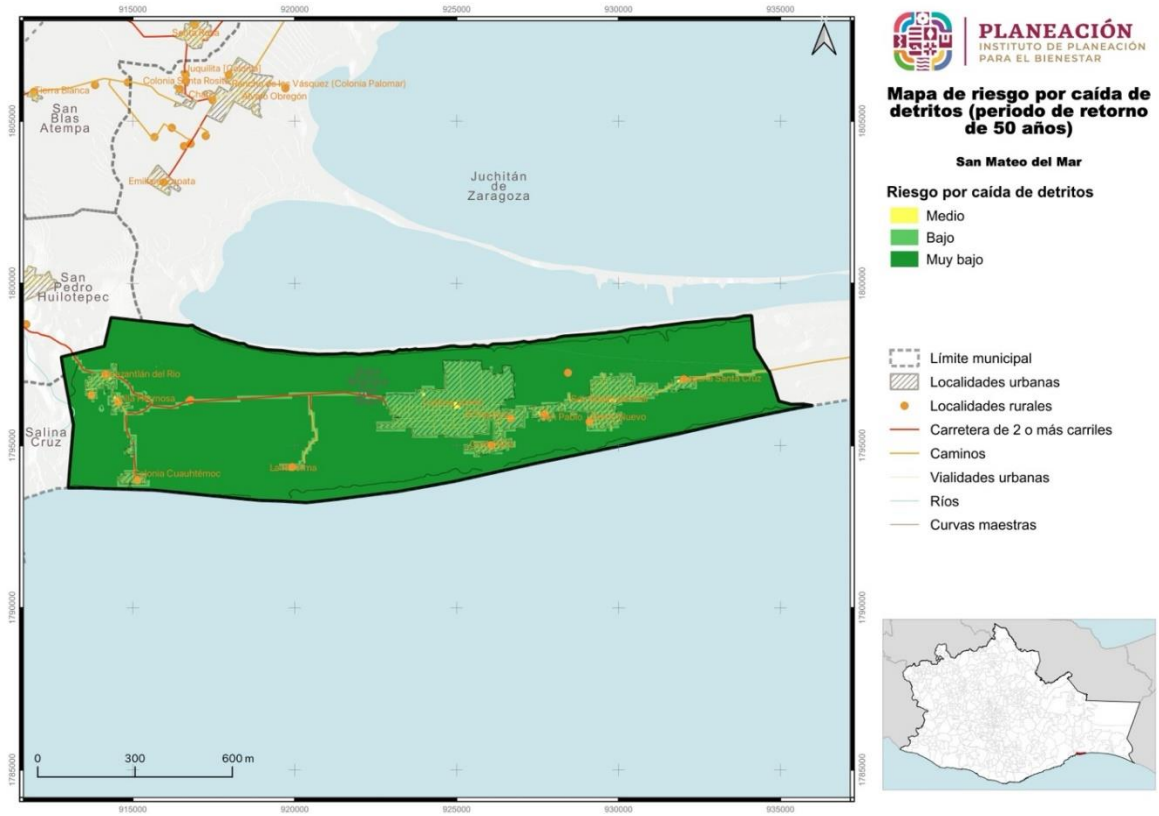
Tabla 184. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1516.88	16.84
Muy bajo	7476.28	83.02

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por caída de detritos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 50 años en su categoría con riesgo “Media” 13.31 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1516.88 hectáreas y “Muy Baja” con 7476.28 hectáreas del territorio.

Mapa 127. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La caída de detritos se presenta de manera uniforme con categoría muy baja en todo el territorio para los periodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años.

V.1.1.16 Riesgo por flujos

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por flujos, en su categoría, “Media” el 0.13%, “Baja” es del 8.18%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 52.86%.

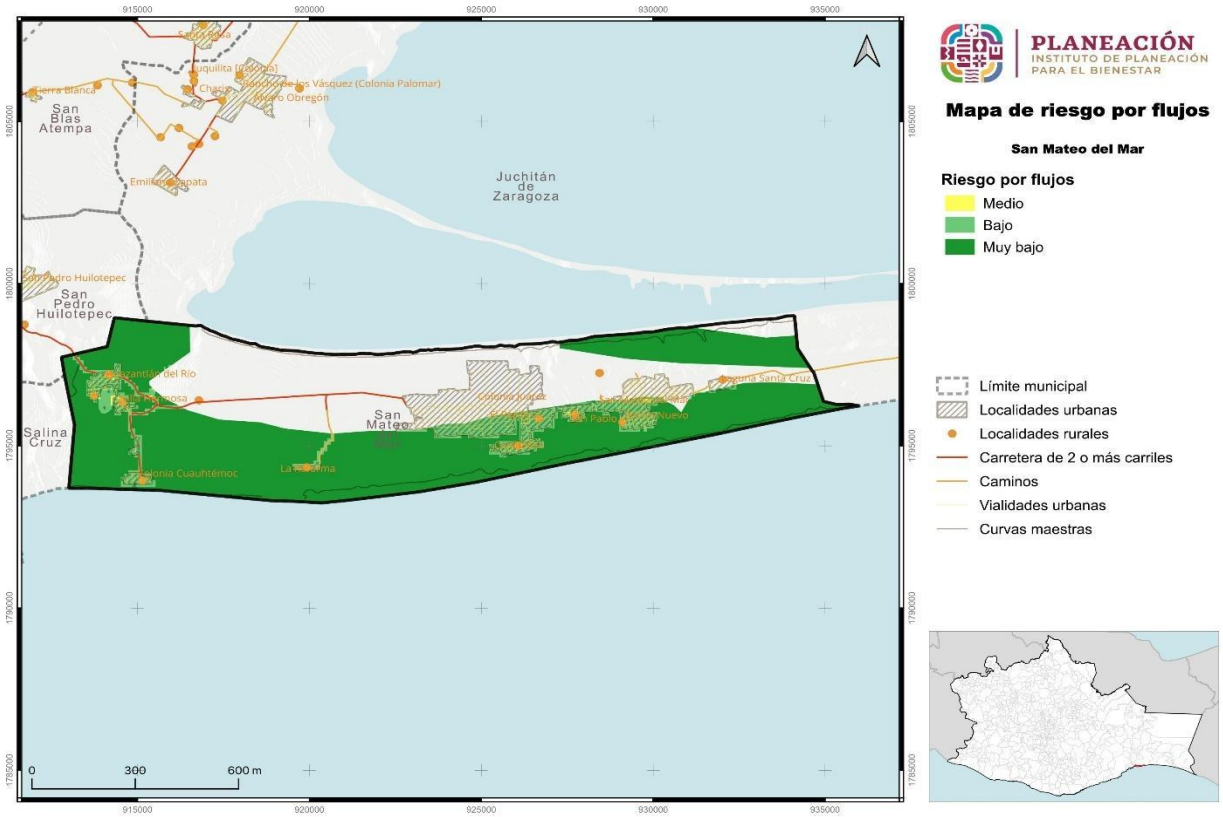
Tabla 185. Riesgo por flujos en el municipio

Riesgo por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	11.85	0.13
Bajo	736.81	8.18
Muy bajo	4760.11	52.86

Fuente: CentroGeo, 2024 /1

El riesgo por flujos en el municipio de San Mateo del Mar en su categoría con riesgo “Media” 11.85 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 736.81 hectáreas y “Muy Baja” con 4760.11 hectáreas del territorio.

Mapa 128. Riesgo por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.17 Riesgo por flujos periodo de retorno de 5 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por flujos, para un periodo de retorno de 5 años, en su categoría, “Alta” en 0.01%, “Media” el 0.51%, “Baja” es del 17.01%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 82.11%.

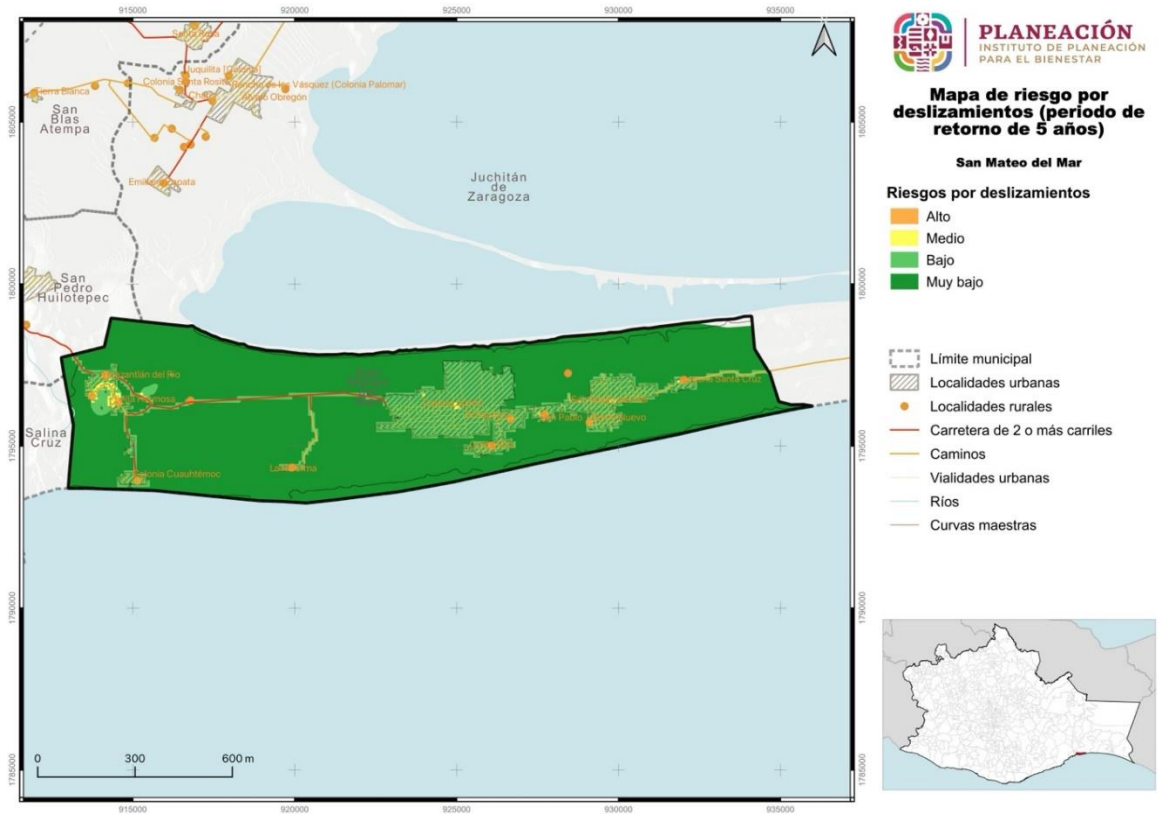
Tabla 186. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	0.89	0.01
Medio	45.98	0.51
Bajo	1531.7	17.01
Muy bajo	7394.65	82.11

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por flujos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 5 años en su categoría con riesgo “Alta” 0.89 ha, “Media” 45.98 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1531.7 hectáreas y “Muy Baja” con 7394.65 hectáreas del territorio.

Mapa 129. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.18 Riesgo por flujos periodo de retorno de 10 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por flujos, para un periodo de retorno de 10 años, en su categoría, “Alta” en 0.0%, “Media” el 0.34%, “Baja” es del 17.05%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 81.42%.

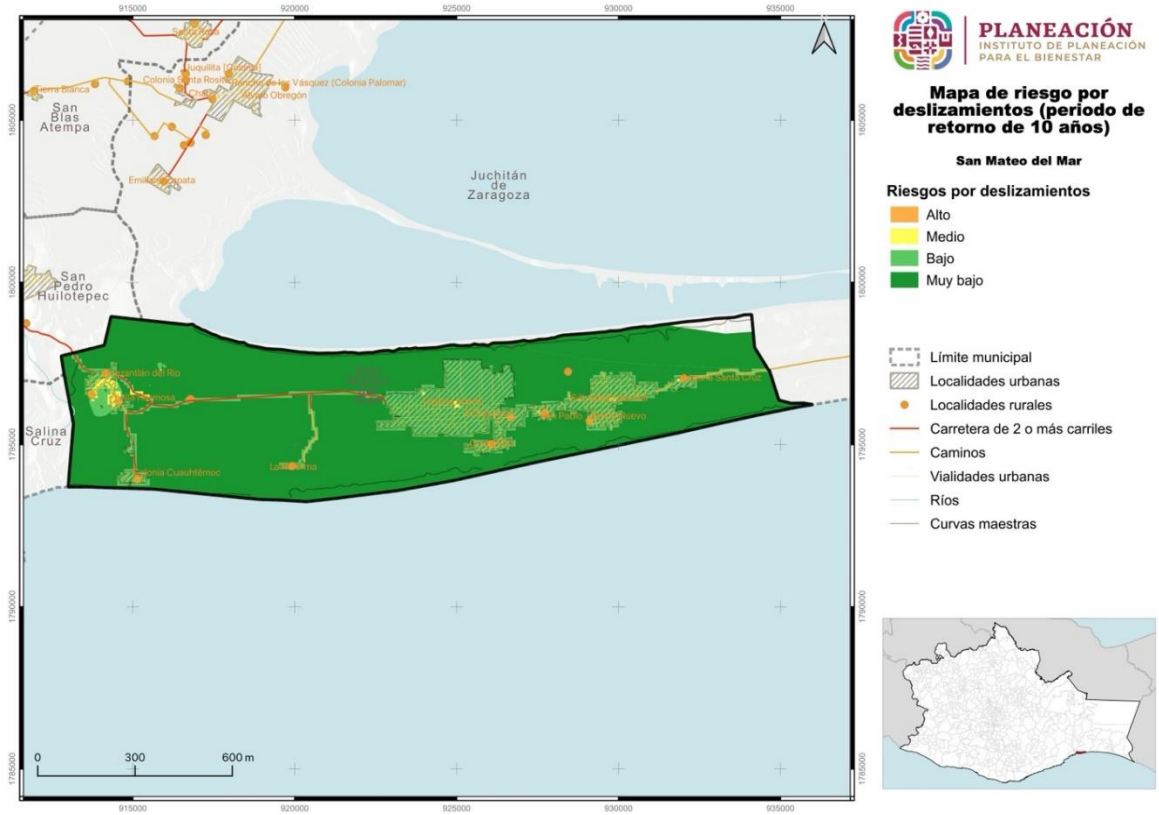
Tabla 187. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	0.35	0
Medio	30.4	0.34
Bajo	1535.58	17.05
Muy bajo	7331.77	81.42

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por flujos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 10 años en su categoría con riesgo “Alta” 0.35 ha, “Media” 30.4 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1535.58 hectáreas y “Muy Baja” con 7331.77 hectáreas del territorio.

Mapa 130. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.19 Riesgo por flujos periodo de retorno de 20 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por flujos, para un periodo de retorno de 20 años, en su categoría, “Alta” en 0.02%, “Media” el 0.85%, “Baja” es del 17.71%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.07%.

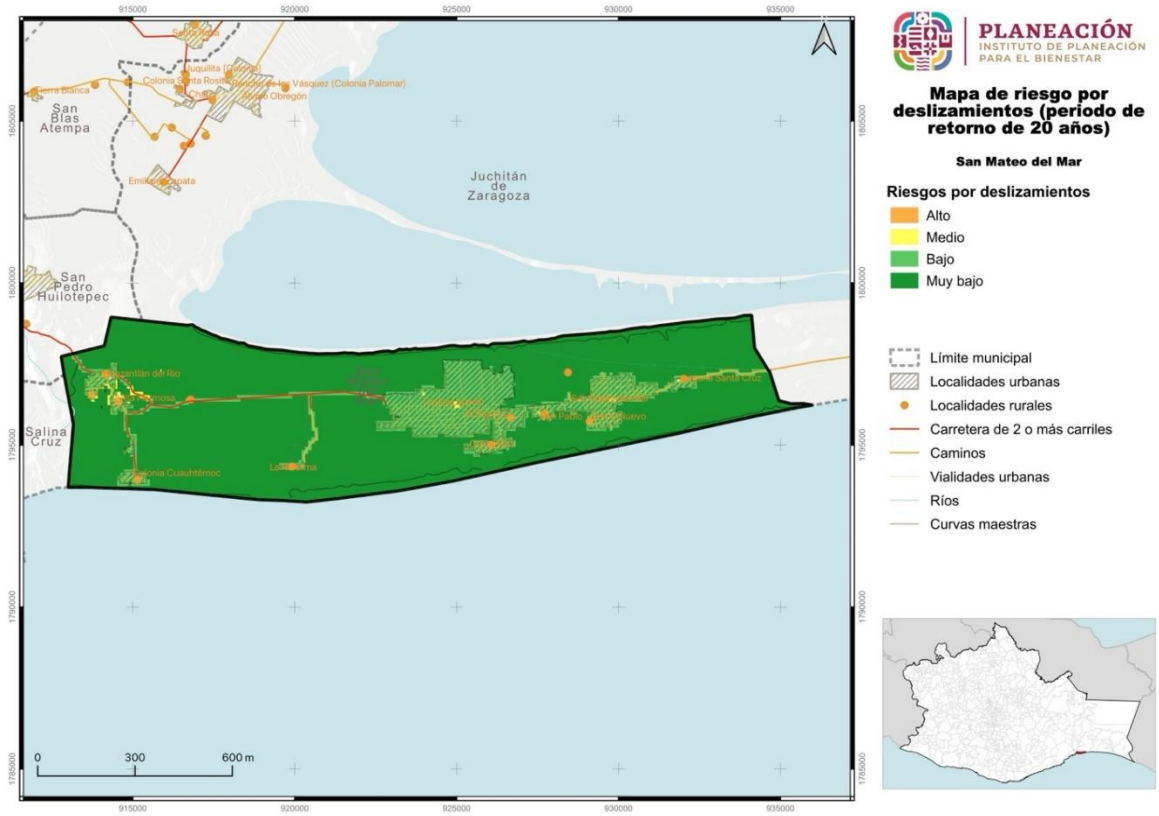
Tabla 188. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1.99	0.02
Medio	76.23	0.85
Bajo	1595.23	17.71
Muy bajo	7480.31	83.07

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por flujos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 20 años en su categoría con riesgo “Alta” 1.99 ha, “Media” 76.23 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1595.23 hectáreas y “Muy Baja” con 7480.31 hectáreas del territorio.

Mapa 131. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.20 Riesgo por flujos periodo de retorno de 50 años

El porcentaje del territorio municipal de San Mateo del Mar con riesgo por flujos, para un periodo de retorno de 50 años, en su categoría, “Alta” en 0.05%, “Media” el 1.31%, “Baja” es del 17.81%, y con vulnerabilidad “Muy Baja” el 83.03%.

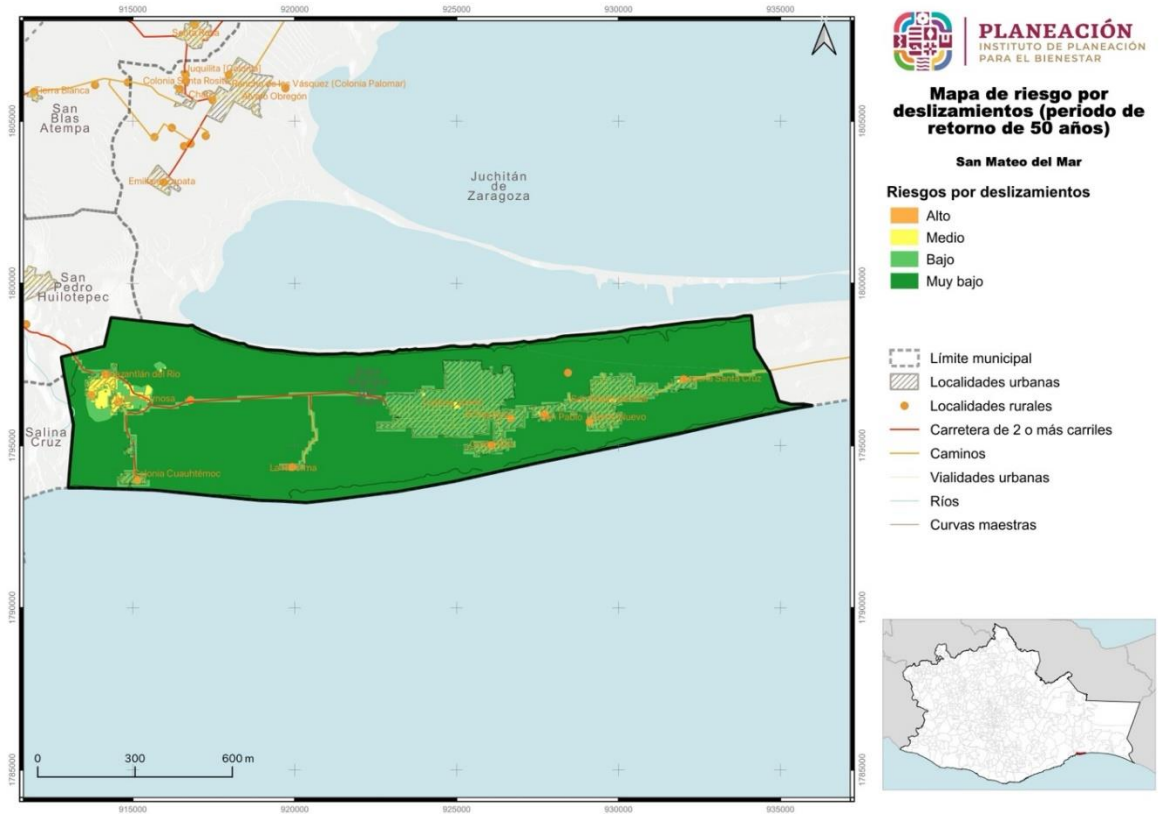
Tabla 189. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	4.69	0.05
Medio	118.22	1.31
Bajo	1603.49	17.81
Muy bajo	7476.81	83.03

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por flujos en el municipio de San Mateo del Mar para un periodo de retorno de 50 años en su categoría con riesgo “Alta” 4.69 ha, “Media” 118.22 hectáreas, vulnerabilidad “Baja” con 1603.49 hectáreas y “Muy Baja” con 7476.81 hectáreas del territorio.

Mapa 132. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el fenómeno natural de los flujos se tienen 4 periodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años en los que la categoría que más extensión territorial abarca es la muy baja, esta llega a representar hasta 7,333.58 hectáreas en el periodo de retorno de 5 años, a partir de entonces comienza a decrecer para los siguientes periodos, contrario al mínimo incremento, tras ese mismo periodo, en la categoría de media, que inicia por 26.38 hectáreas para ubicarse al final del periodo de retorno de 5 años en 36.53. En la cartografía no se aprecia con claridad el área reportada de afectación media.

V.8.2 Sismos

Tabla 190. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio

Riesgo por aceleración sísmica	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Aceleración sísmica			80.66	7.71	9.21
Aceleración sísmica para un PR 10 años			80.66	7.71	9.21
Aceleración sísmica para un PR 100 años			85.38	12.05	0.15
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años			80.66	7.71	9.21

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.2.1. Riesgo por aceleración sísmica

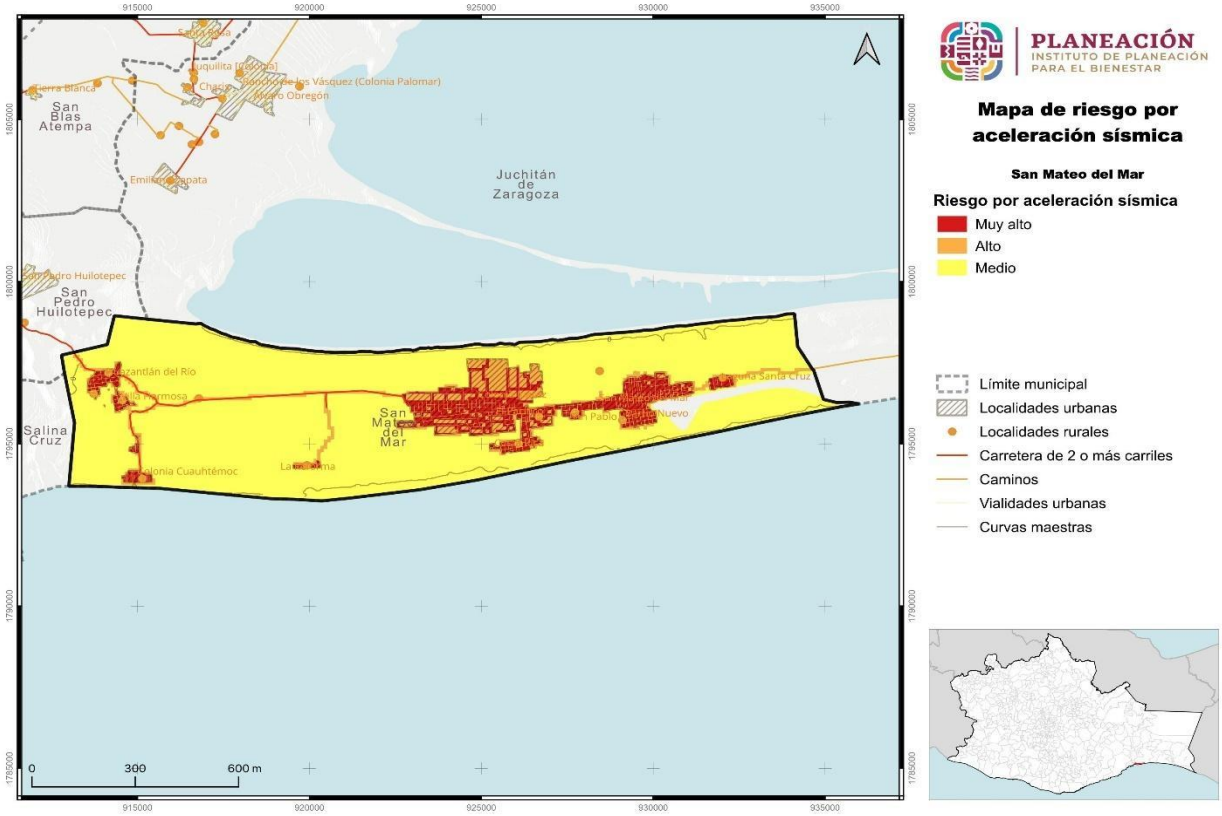
El municipio de San Mateo del Mar tiene una aceleración sísmica de categoría “Muy Alta” de 9.21%, para la categoría “Alta” es de 7.71% y para la categoría “media” es de 80.66%, en términos de extensión de ha para esta categoría es de 7263.74 ha del territorio municipal.

Tabla 191. Riesgo por aceleración sísmica

Riesgo por aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	694.37	7.71
Medio	7263.74	80.66

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 133. Riesgo por aceleración sísmica



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.2 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 10 años

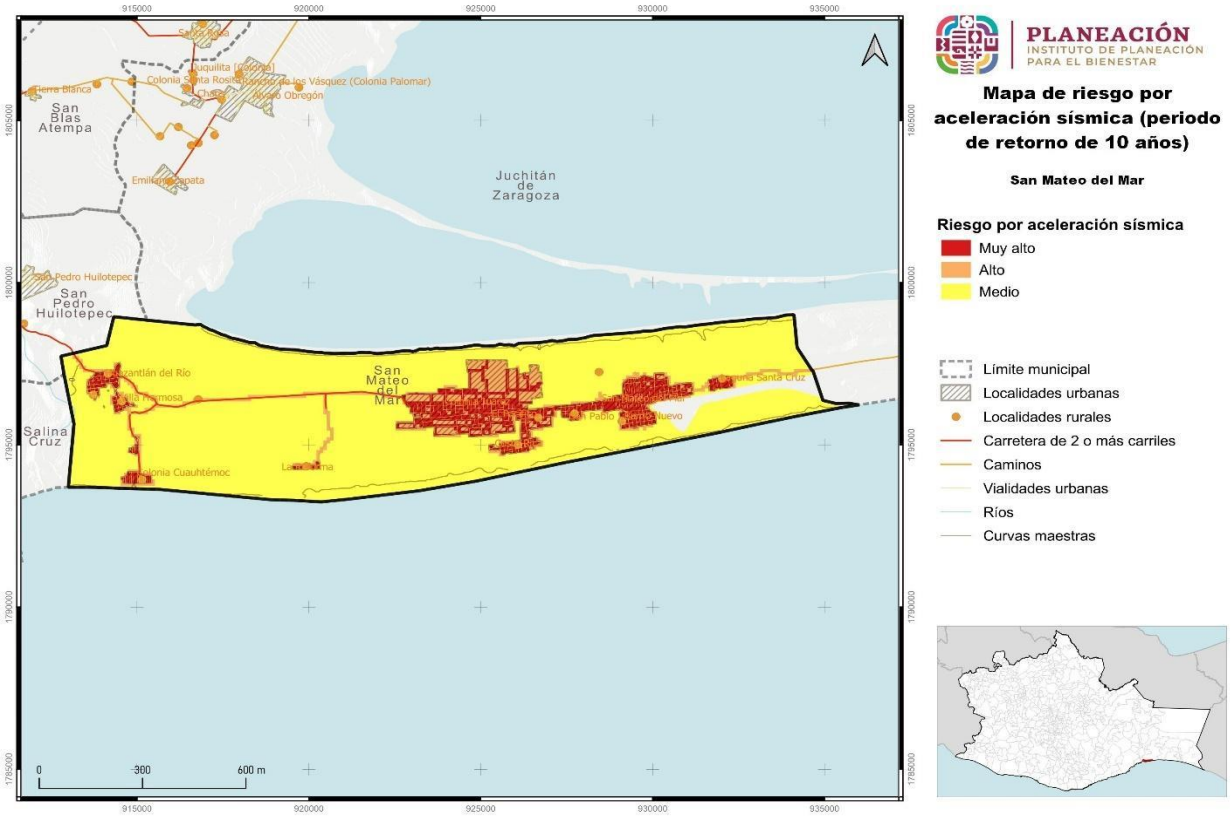
La aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años en el municipio será “Muy alta” de 9.21% del territorio y una extensión de 829.37 ha, para la categoría “Alta” será de un 7.71% y una extensión de 694.37 ha, y en su categoría “medio” con el 80.66% el territorio municipal y una extensión de 7263.74 ha.

Tabla 192. 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
Muy alto	829.37	9.21
Alto	694.37	7.71
Medio	7263.74	80.66

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 134. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.3 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 100 años

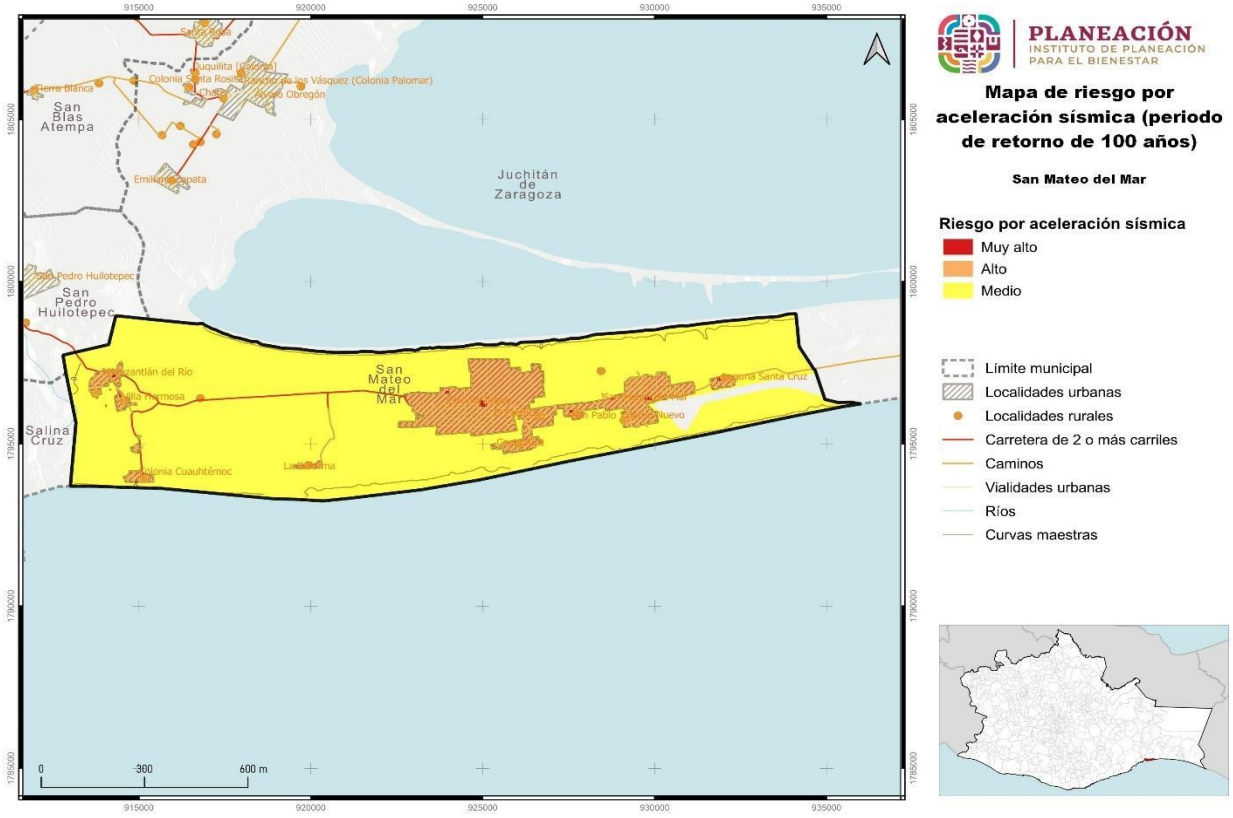
El municipio presentará una aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años “Muy alta” en el 0.15% del territorio con una extensión de 13.31 ha, “Alta” en 12.05% con una extensión de 1085.36 hectáreas y “Medio” de 85.38% con una extensión de 7688.81 hectáreas.

Tabla 193. 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
Muy alto	13.31	0.15
Alto	1085.36	12.05
Medio	7688.81	85.38

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 135. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.4 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 1000 años

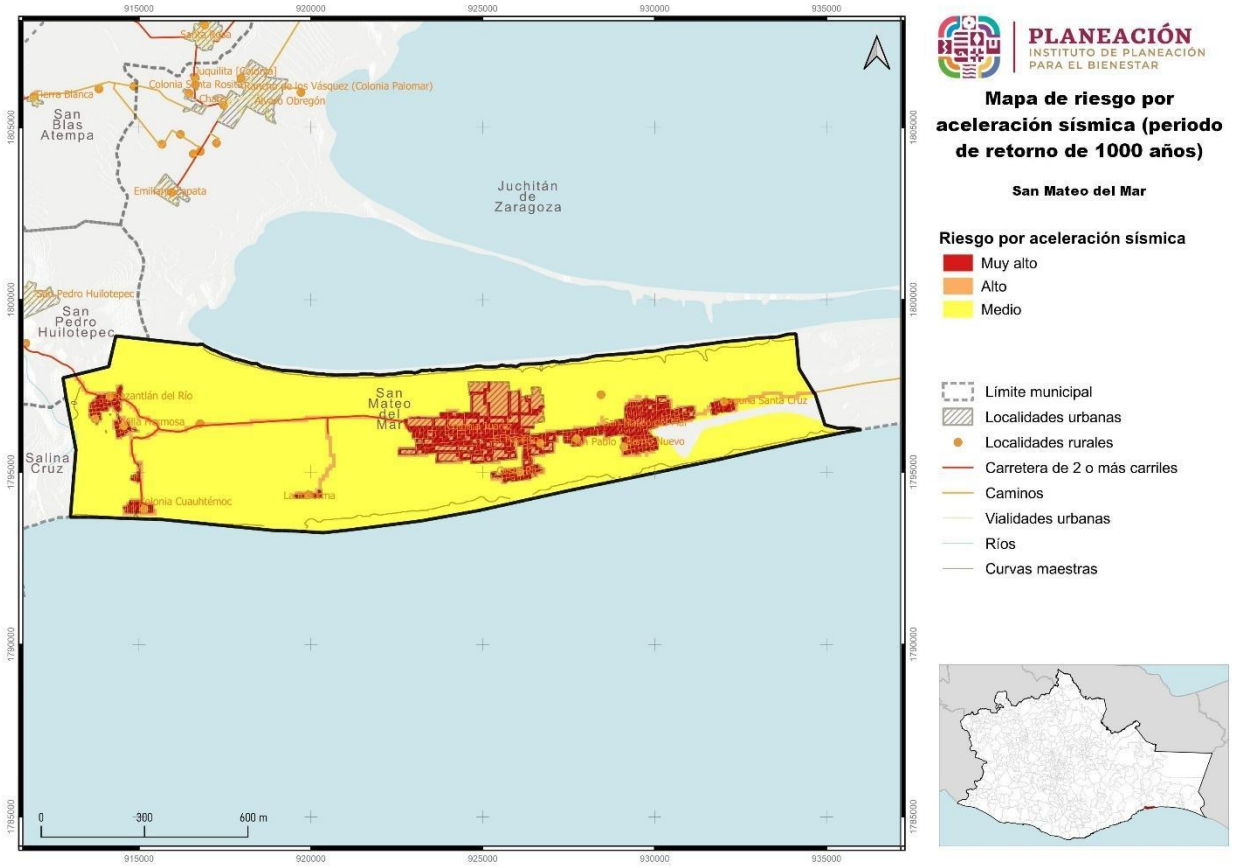
El municipio presentará una aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años “Muy alta” en el 9.21% del territorio con una extensión de 829.37 ha, “Alta” en 7.71% con una extensión de 694.37 hectáreas y “Medio” de 80.66% con una extensión de 7263.74 hectáreas.

Tabla 194. 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
Muy alto	829.37	9.21
Alto	694.37	7.71
Medio	7263.74	80.66

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 136. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Reportan 3 períodos de retorno para la aceleración sísmica, 10, 100 y 1000 años. Para el periodo de retorno de 10 años y para el de 100 años se calcula el riesgo alto en 1085.36 hectáreas y para el riesgo muy alto en 13.3 hectáreas, observando una variación de estas superficies para los 1000 años y que para entonces se estima una superficie de 829.37 hectáreas en riesgo muy alto y 694.37 hectáreas en riesgo alto. Las áreas señaladas con probables afectaciones son las áreas urbanas principalmente y en particular la cabecera municipal.

V.8.3 Tsunami

Tabla 195. Riesgos por Tsunami en el municipio

Riesgo por Tsunami	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Tsunami	9.54%	0.81%	73.72%	7.23%	8.96%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.3.1 Riesgo por Tsunami

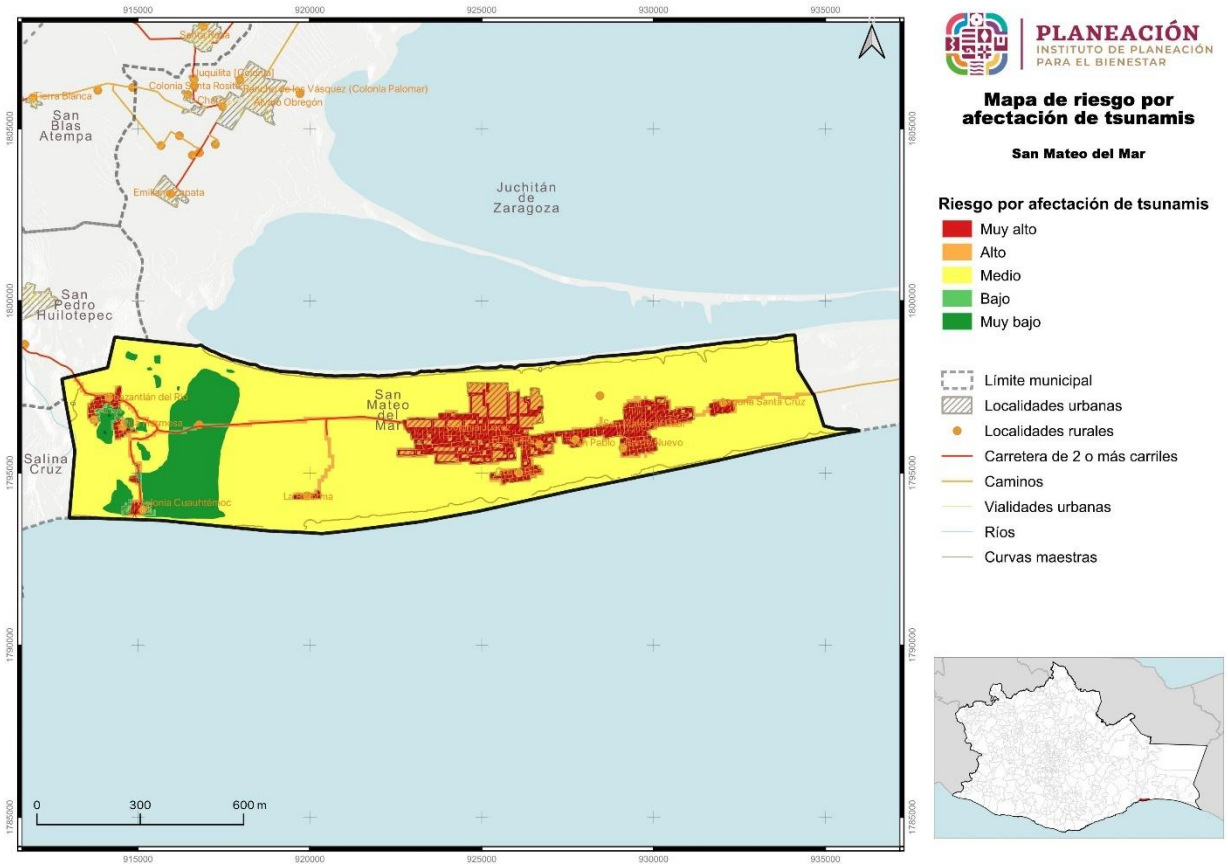
Si analizamos por cobertura del riesgo, la mayor parte del territorio (73%) del municipio de San Mateo del Mar tiene un riesgo por Tsunami de categoría “Medio”, seguida de un riesgo “Muy Bajo” con el 9.54%, y “Muy Alto” con un 9% de su territorio.

Tabla 196. Riesgo por tsunami

Riesgo por afectación de tsunamis	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	804.05	8.96
Alto	649.09	7.23
Medio	6615.02	73.72
Bajo	72.34	0.81
Muy bajo	855.66	9.54

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 137. Riesgo por tsunami



Fuente: CentroGeo, 2024

Los tsunamis son comunes en el mar cercano a la costa que rodea el territorio de San Mateo del Mar y con influencia de la laguna superior con categoría media. Los Tsunamis se desbordan por todo el litoral e inundan las localidades cercanas, dependiendo de la fuerza del tsunami pueden llegar a inundar todo el territorio.

V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

Para el municipio de San Mateo del Mar se proyectaron riesgos por fallas, fracturas 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 197. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio

Riesgo por hundimientos y agrietamientos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Fallas y fracturas			5.44	0.22	0.09
Subsidencia			5.44	0.22	0.09

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.4.1 Riesgo por hundimiento por fallas y fracturas del suelo en el municipio

El municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por hundimientos por fallas y fracturas con riesgo “Muy Alta” en el 0.09%, “Alta” en 0.22% y “Media” en un 5.44% de su territorio, esta susceptibilidad puede producir a hundimiento en algunas zonas.

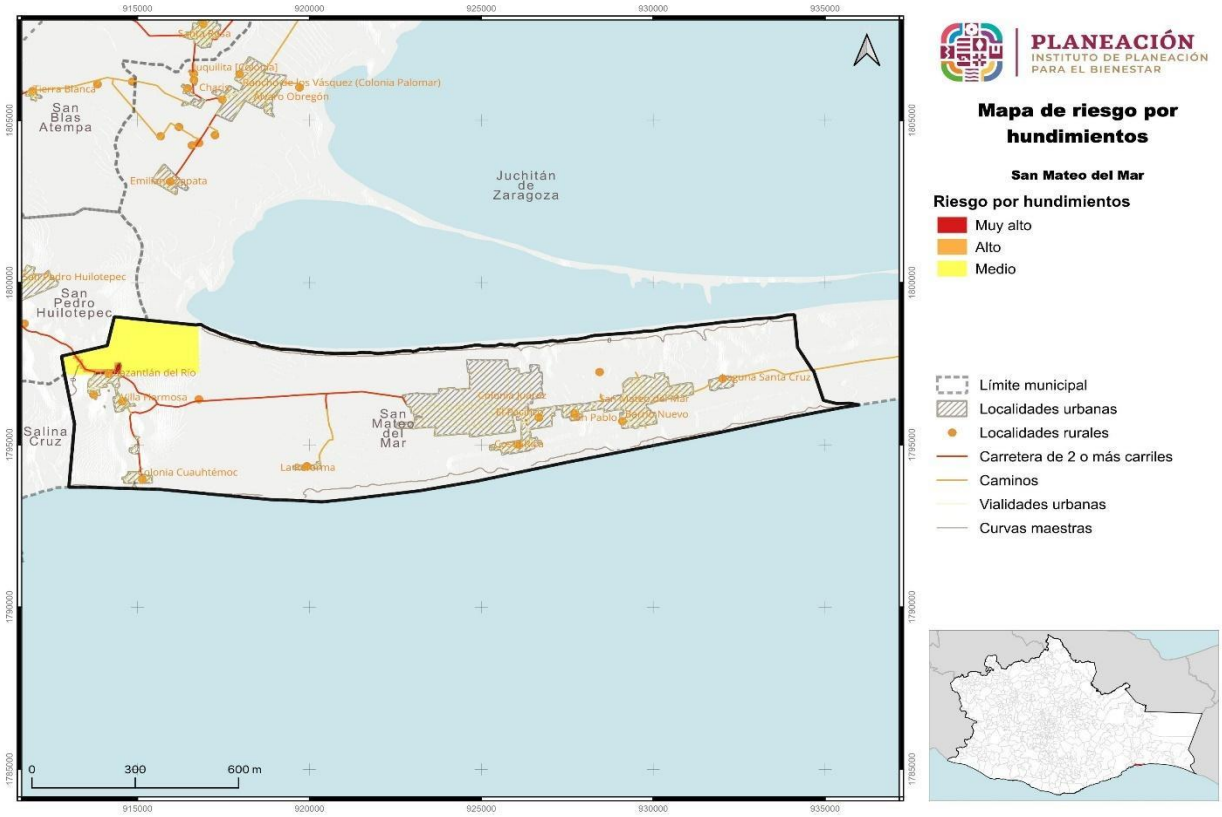
Tabla 198. Riesgo por hundimiento por fallas y fracturas del suelo en el municipio

Riesgo por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	8.43	0.09
Alto	19.43	0.22
Medio	490.11	5.44

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por hundimientos causados por fallas y fracturas en categoría “Muy Alta” se distribuyen en un área de 8.43 hectáreas, la categoría “Alta” en 19.43 y la categoría “Media” con una extensión más amplia del territorio de 490.11 hectáreas.

Mapa 138. Riesgo por hundimiento por fallas y fracturas del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El hundimiento de tierra o socavón es el hundimiento terrestre superficial en el que domina el sentido somero descendente, se presenta en áreas de distintas características y pendientes. A diferencia de la subsidencia su escala es temporal y mucho más reducida espacialmente. Para el municipio de San Mateo del Mar se presenta en la zona inmediata al norte de la localidad de Huazantlán del Rio con categoría media.

V.8.4.2 Riesgo por subsidencia de suelo en el municipio

El municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por subsidencia en categoría “Muy Alta” en el 0.09% y “Alta” un 0.22%, y en categoría “Media” se ubica el 5.44% del territorio.

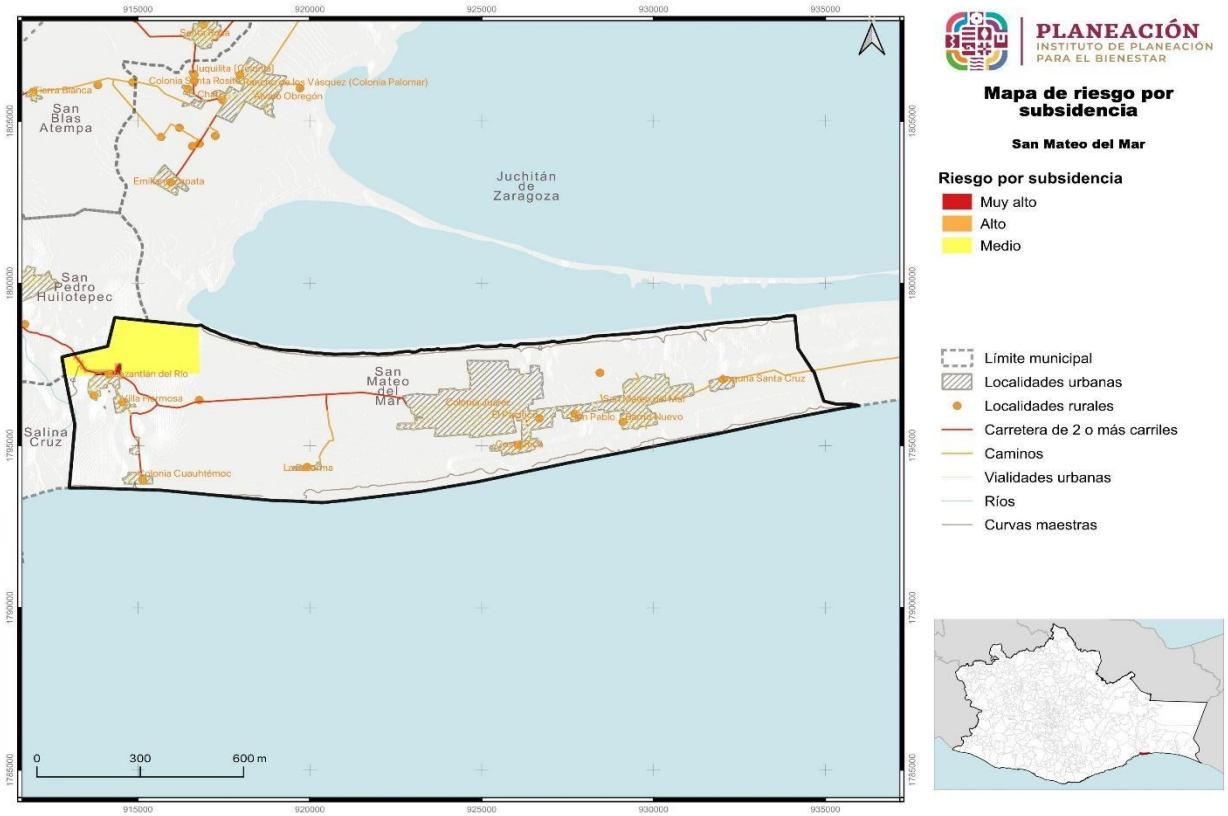
Tabla 199. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

Riesgo por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	8.43	0.09
Alto	19.43	0.22
Medio	490.12	5.44

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por subsidencia “Muy Alta” se encuentra en una superficie de 8.43 hectáreas, la categoría “Alta” en 19.43 hectáreas y por último la categoría “Media” con 490.12 hectáreas

Mapa 139. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La subsidencia no es un fenómeno que tengan registrado y que haya preocupado a los habitantes de San Mateo del Mar, sin embargo, es importante considerar este fenómeno para evitar exponerse a daños que pueda causar el hundimiento del suelo a bienes de las personas o de interés público, se sugiere estar atentos a su evolución.

Se estima una superficie afectada de 19.43 hectáreas en riesgo alto y 8.43 hectáreas en riesgo muy alto. Se presenta con una categoría median hacia el norte de la localidad de Huazantlán del Rio.

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 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 de granizo, temperatura mínima, nevadas y tornados.

Tabla 200. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Inundaciones pluviales		0	42.29	2.84	0.08
Precipitación máxima			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 24 horas				83.06	16.94
Precipitación máxima en PR 2 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 5 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 10 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 25 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 50 años			83.06	7.73	9.21
Ciclones tropicales			99.2	0.8	
Inundaciones costeras por marea de tormenta	1.77	4.38	17.93	0.42	0.13
Tormentas eléctricas		83.06	16.94		
Tormentas eléctricas en PR 2 años		0.01	90.76	9.22	
Tormentas eléctricas en PR 5 años			86.38	12.49	1.13
Tormentas eléctricas en PR 10 años			83.1	7.95	8.95
Tormentas eléctricas en PR 25 años			83.06	7.73	9.21
Tormentas eléctricas en PR 50 años			83.06	7.73	9.21
Tormentas eléctricas en PR 100 años			83.06	7.73	9.21
Heladas			44.86	2.56	2.16
Temperatura mínima en PR 2 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 5 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 10 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 25 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 50 años	83.06	16.79	0.15		

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperatura mínima en PR 100 años	83.06	16.79	0.15		
Tormentas de granizo	83.06	16.79	0.15		
Tormentas de granizo en PR 2 años	83.06	16.79	0.15		
Tormentas de granizo en PR 5 años	73.96	25.35	0.69		
Tormentas de granizo en PR 10 años	58.97	5.14	5.89		
Tormentas de granizo en PR 25 años	43.9	30.61	25.17	0.33	
Tormentas de granizo en PR 50 años	30.07	37.75	29.69	2.49	
Tormentas de granizo en PR 100 años	18.45	41.73	36.46	3.33	0.02
Por nevadas	83.06	16.79	0.15		
Temperaturas máximas			83.06	7.73	9.21
Temperaturas máximas PR 2 años		0.01	90.78	9.21	
Temperaturas máximas PR 5 años		0.01	90.69	9.25	0.05
Temperaturas máximas PR 10 años			87.8	12.05	0.15
Temperaturas máximas PR 25 años			87.61	12.24	0.15
Temperaturas máximas PR 50 años			86.43	10.46	3.11
Temperaturas máximas PR 100 años			83.06	7.73	9.21
Sequías		0.01	90.05	9.69	0.06
Tornados y vientos fuertes	83.06	16.79	0.15		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.9.1 Riesgo por inundaciones pluviales

En el municipio de San Mateo del Mar se presenta riesgo de inundaciones con categoría “Muy alto” en el 0.08% de su territorio, en la categoría “Alta” el 2.83%, para la categoría “Medio” el 42.14% y categoría “Bajo” con 0%.

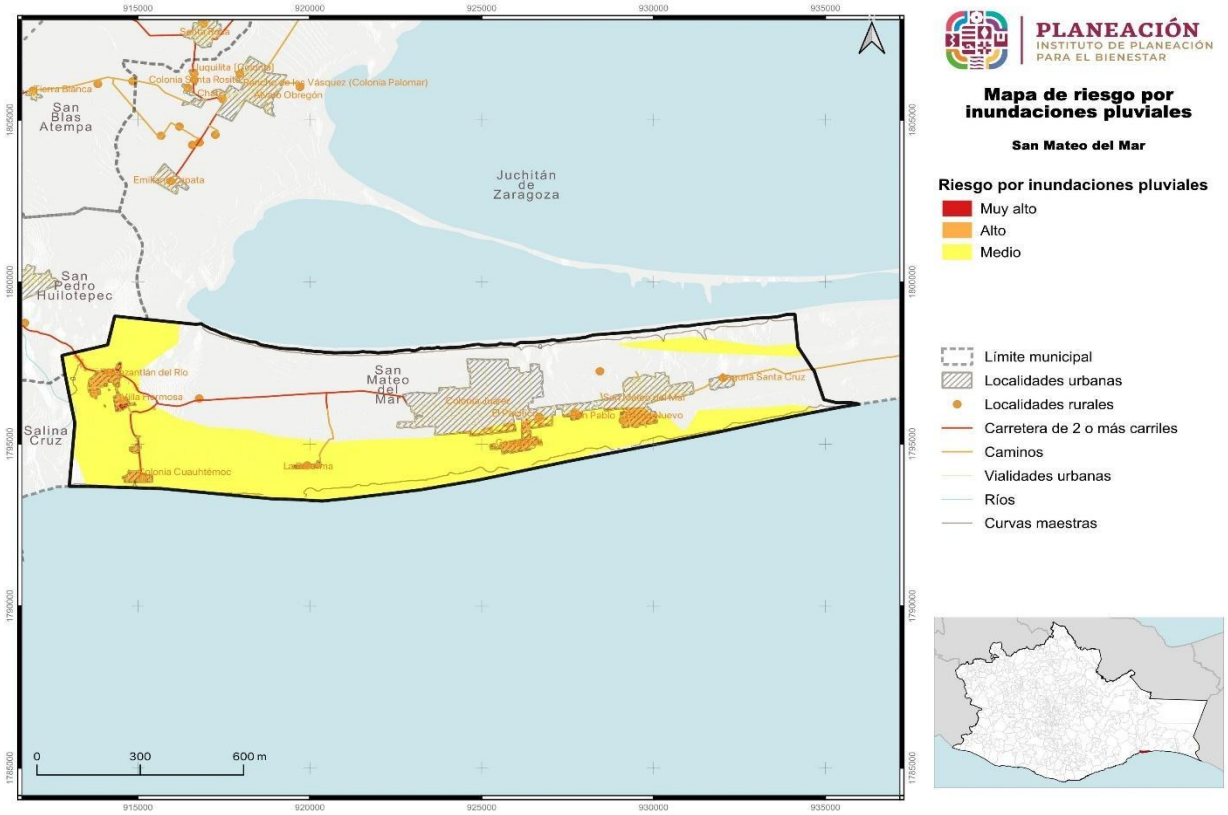
Tabla 201. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

Riesgo por inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	6.8	0.08
Alto	254.64	2.84
Medio	3794.52	42.29
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presenta riesgo de inundaciones en categoría “Muy alta” en 6.8 ha, “Alta” en 254.64 ha, peligro de categoría “Media” con una superficie de 3794.52 hectáreas de su territorio.

Mapa 140. Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las inundaciones son recurrentes sobre todo en las temporadas de ciclones y huracanes, las áreas inundables son las que se encuentran a muy escasa altura sobre el nivel del mar, sin embargo, las inundaciones intensas llegan a cubrir prácticamente todo el territorio municipal. Aquí se identifican las categorías de medio riesgo identificando una superficie más susceptible que es de 6.8 hectáreas para un riesgo muy alto y una superficie de 254.64 hectáreas con riesgo alto, además de la categoría media que abarca todo el litoral.

V.9.1.1 Riesgo por precipitación máxima en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por precipitación máxima se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21% del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y “Media” (284-412 mm) en un 83.06% del territorio.

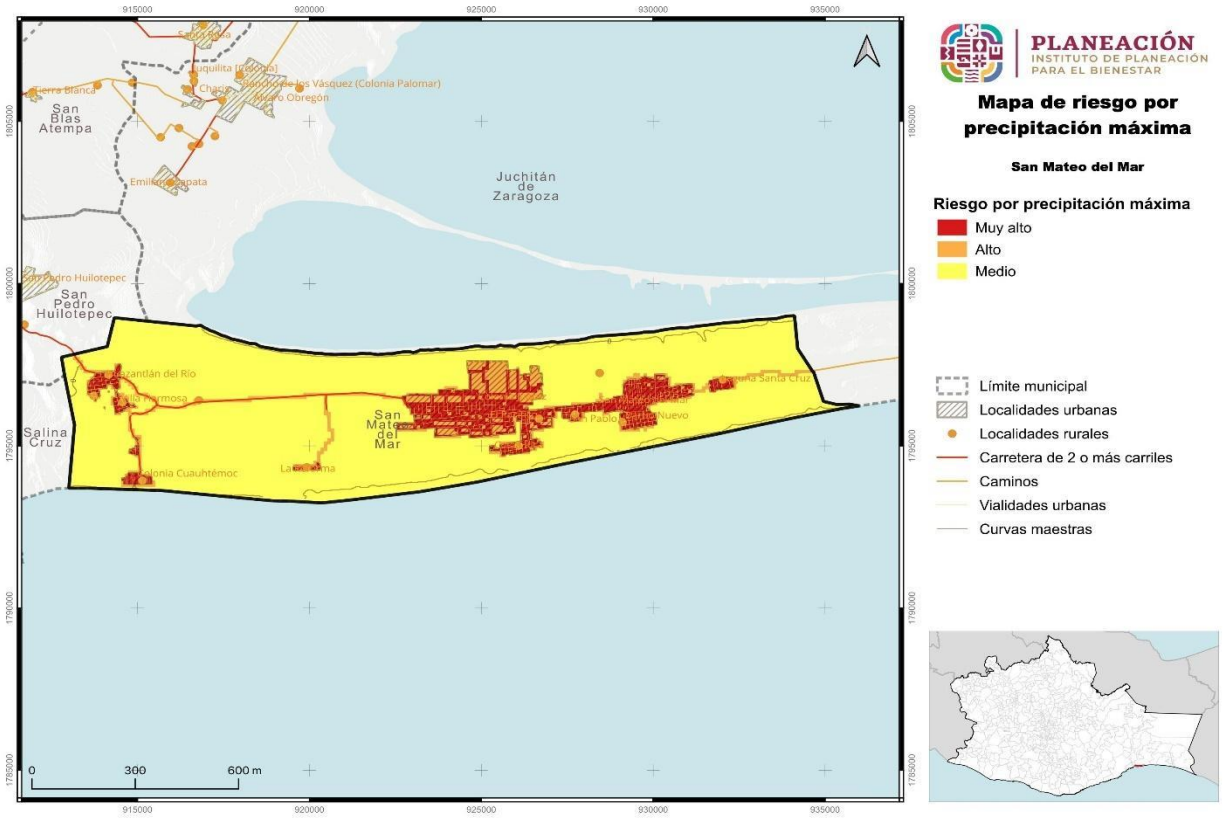
Tabla 202. Riesgo por precipitación máxima en el municipio

Riesgo por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por precipitación máxima “Muy alto” en 829.37 ha, “Alto” en (412-585 mm) 696.14 hectáreas y “Medio” (284-412 mm) en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 7479.79 hectáreas de su territorio.

Mapa 141. Riesgo por precipitación máxima en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.2. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas se encuentra en categoría “Muy alta” en un 16.94% del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 83.06%.

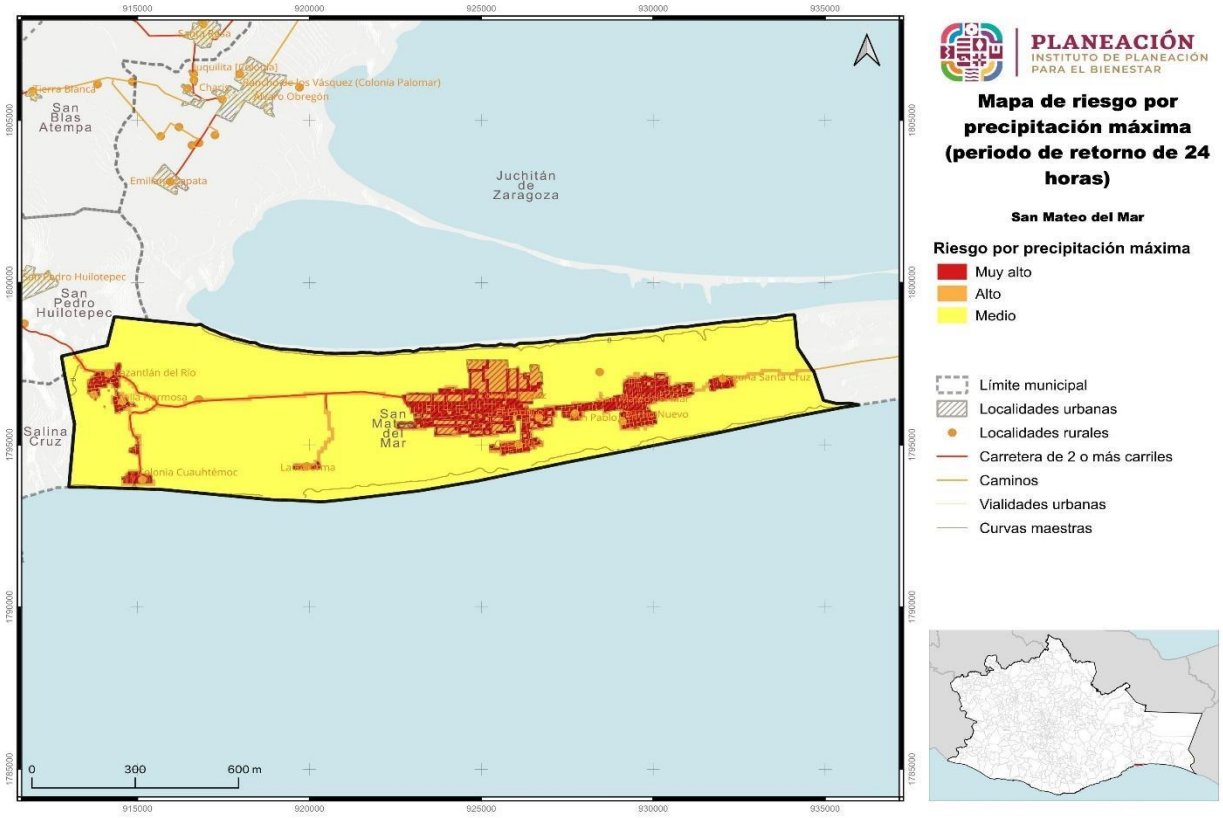
Tabla 203. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio

Riesgo por precipitacion máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	1525.51	16.94
Alto	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por precipitación máxima “Muy alto” en 1525.51 ha y “Alto” en (412-585 mm) hectáreas en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 7479.79 hectáreas de su territorio.

Mapa 142. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.3. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 2 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21 % del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y nivel “Medio” en el 83.06%.

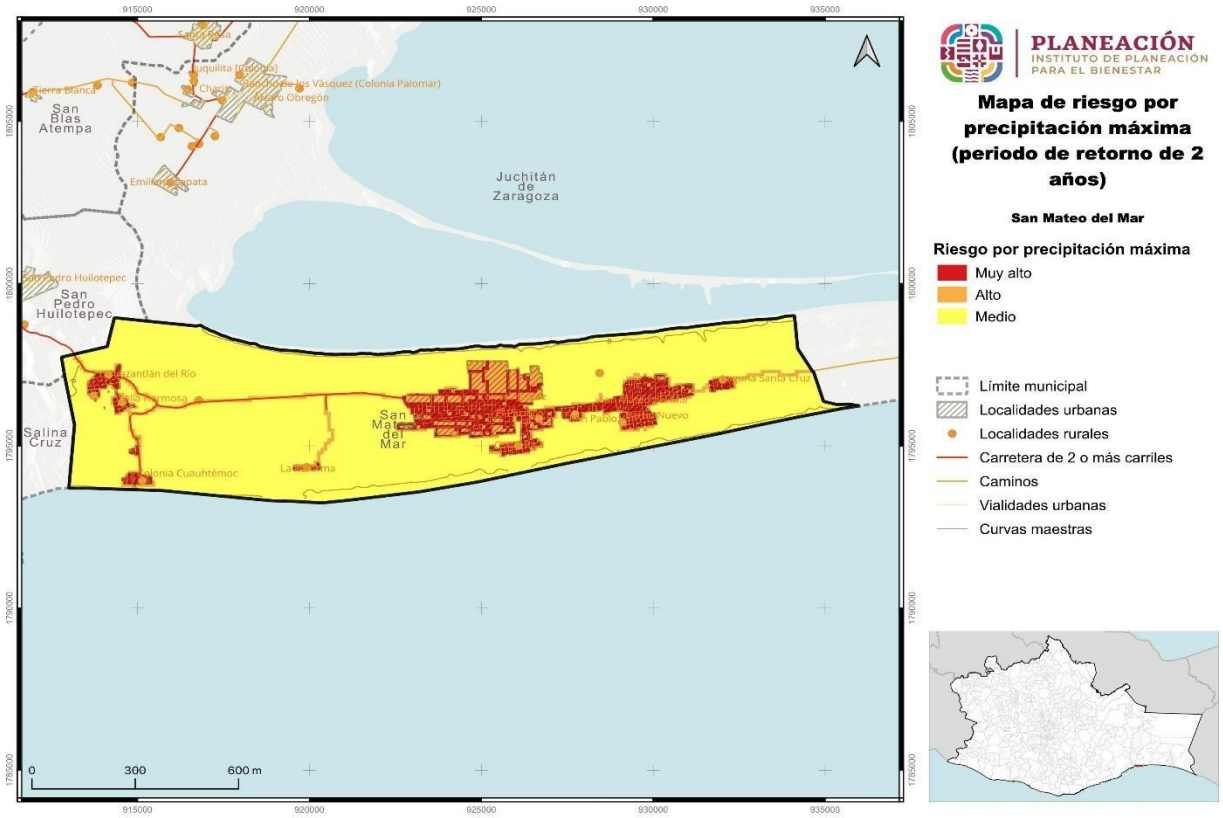
Tabla 204. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 2 años en las categorías, “Muy alto” en 829.37 ha, “Alto” en (412-585 mm) 696.14 hectáreas y “Medio” (284-412 mm) en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 7479.79 hectáreas de su territorio.

Mapa 143. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.4. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años, se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21 % del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y nivel “Medio” en el 83.06%.

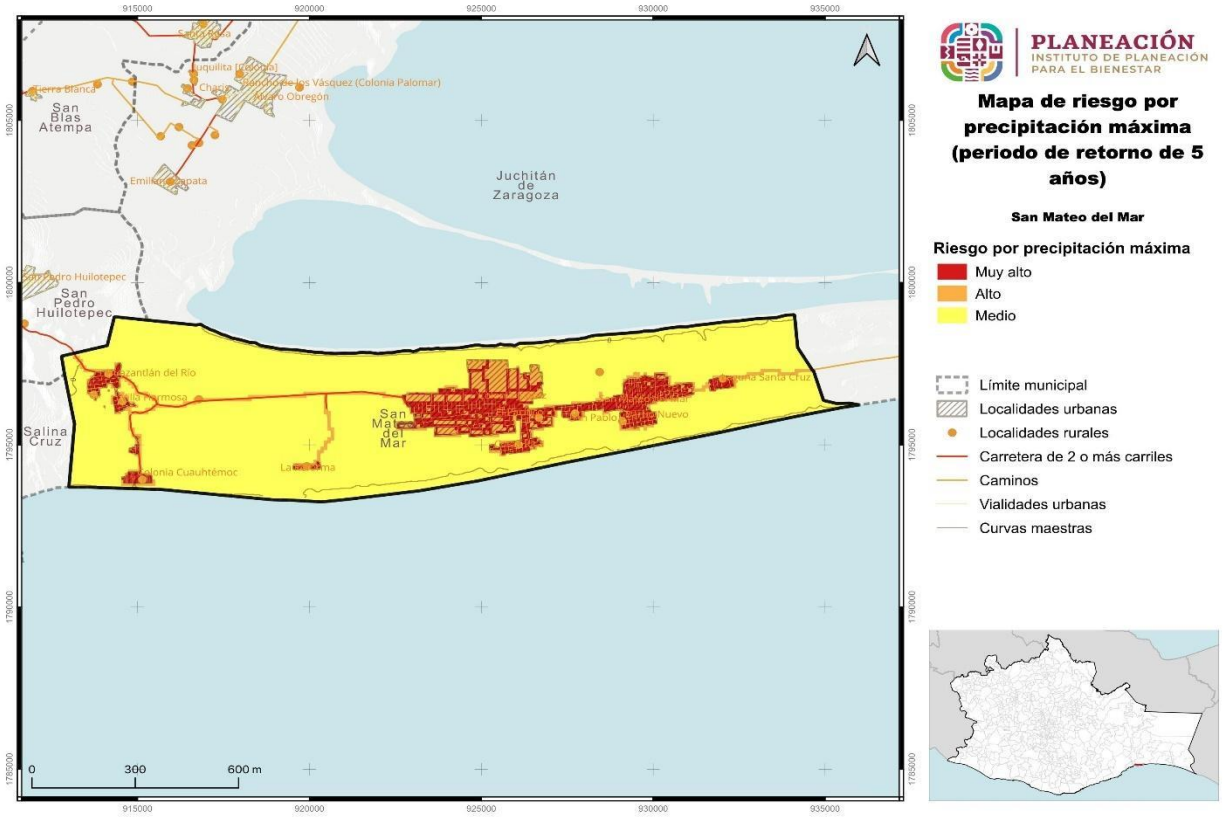
Tabla 205. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años, se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21 % del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y nivel “Medio” en el 83.06%.

Mapa 144. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.5. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 10 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21 % del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y nivel “Medio” en el 83.06%.

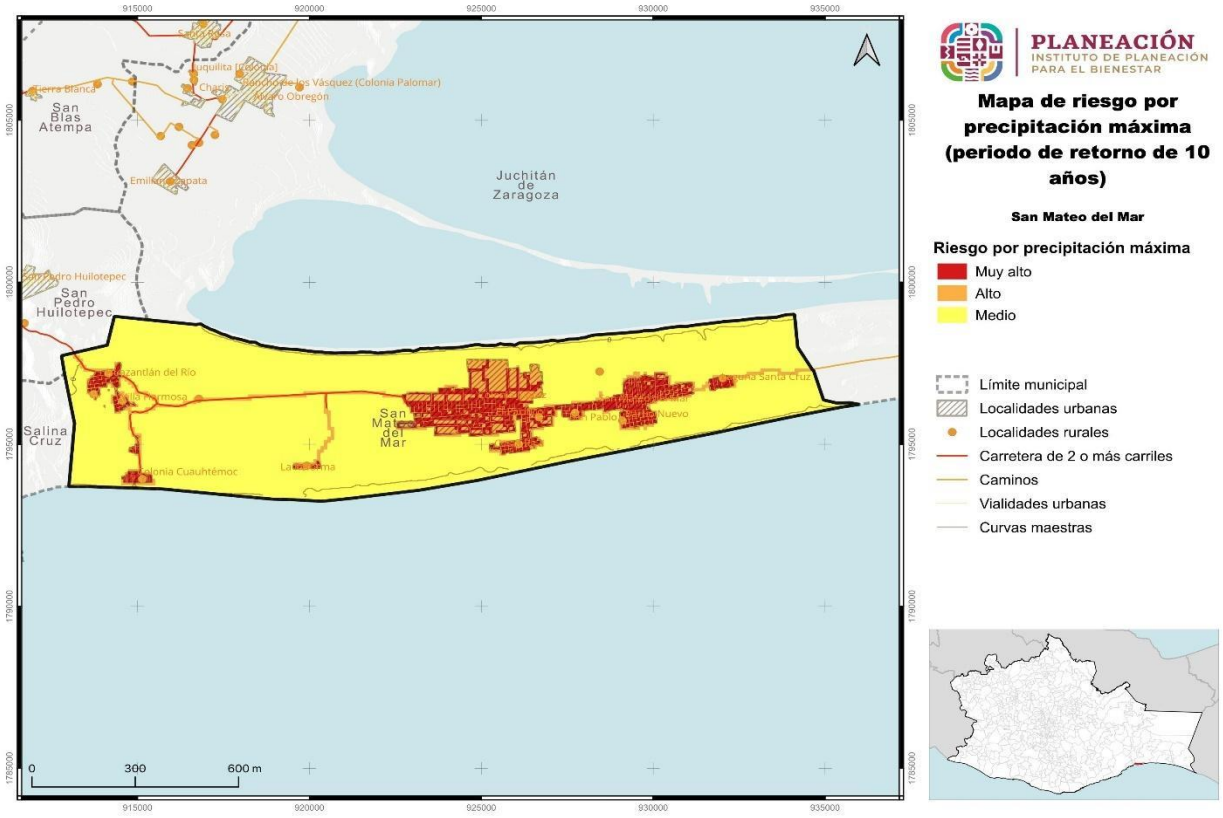
Tabla 206. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 10 años en las categorías, “Muy alto” en 829.37 ha, “Alto” en (412-585 mm) 696.14 hectáreas y “Medio” (284-412 mm) en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 7479.79 hectáreas de su territorio.

Mapa 145. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.6. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 25 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21 % del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y nivel “Medio” en el 83.06%.

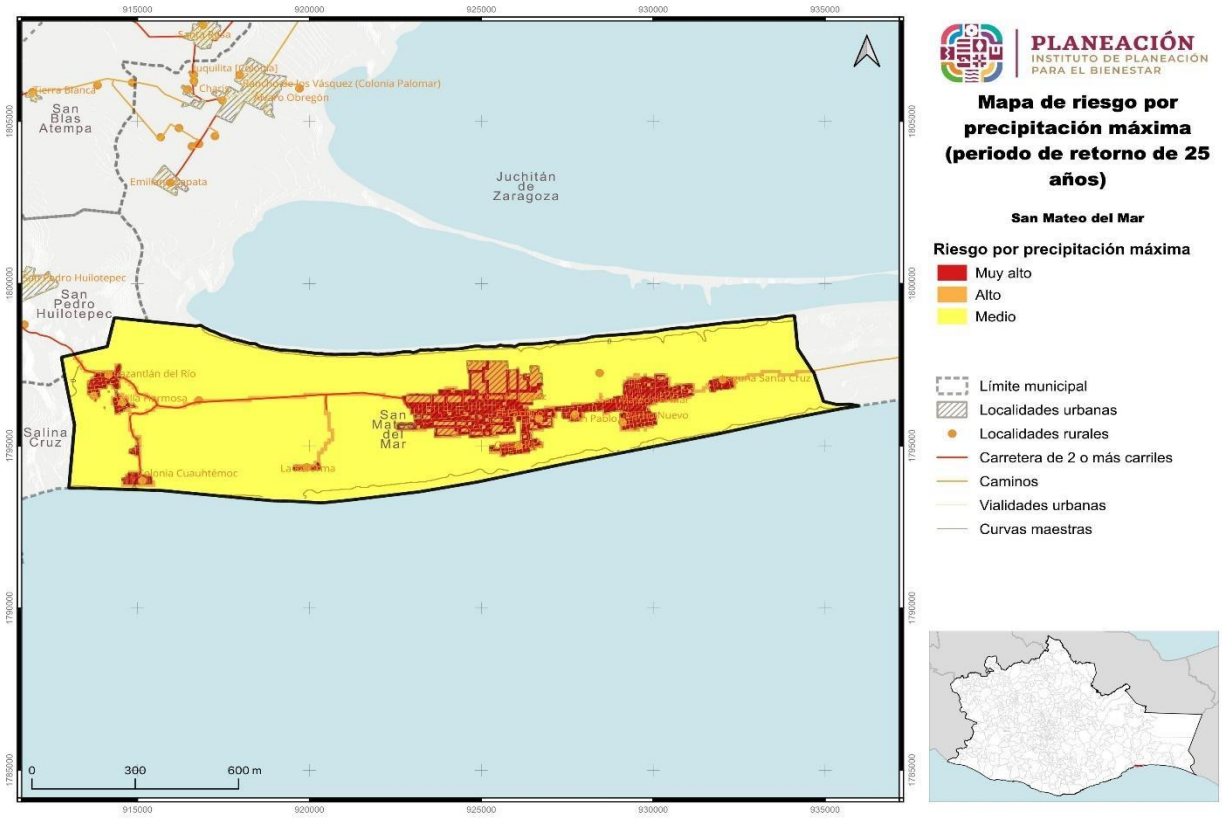
Tabla 207. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 25 años en las categorías, “Muy alto” en 829.37 ha, “Alto” en (412-585 mm) 696.14 hectáreas y “Medio” (284-412 mm) en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 7479.79 hectáreas de su territorio.

Mapa 146. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.7. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 50 años se encuentra en categoría “Muy alta” en un 9.21 % del territorio, “Alta” (412-585 mm) en un 7.73% y nivel “Medio” en el 83.06%.

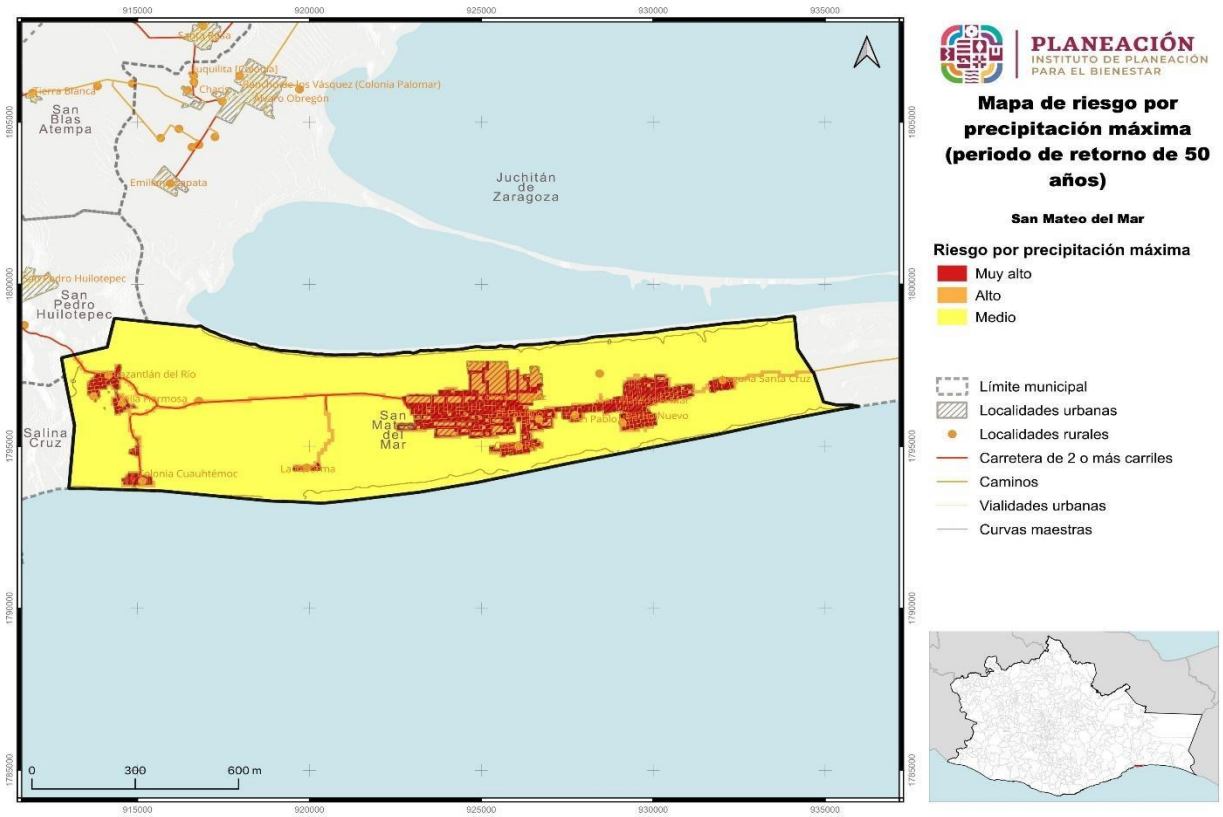
Tabla 208. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024 /3

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 50 años en las categorías, “Muy alto” en 829.37 ha, “Alto” en (412-585 mm) 696.14 hectáreas y “Medio” (284-412 mm) en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 7479.79 hectáreas de su territorio.

Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La precipitación máxima tiene importancia dado que provoca inundaciones en el área de la desembocadura del río Bajo Tehuantepec por la formación de corrientes de agua intermitentes y ocasionales, las escorrentías de calles que agarran cauce. Estas precipitaciones también provocan inundaciones por acumulación del agua de las zonas más bajas del territorio. El periodo de retorno de 24 horas acumula mayor área de precipitación al extenderse sobre 1 525.51 hectáreas con categoría muy alta, para los periodos de 2, 5, 10, 25 y 50 años la superficie cubierta supera las 800 hectáreas. Afecta principalmente a las áreas urbanas como lo es la cabecera municipal y todas las localidades.

V.9.2 Ciclones tropicales

V.9.2.1 Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

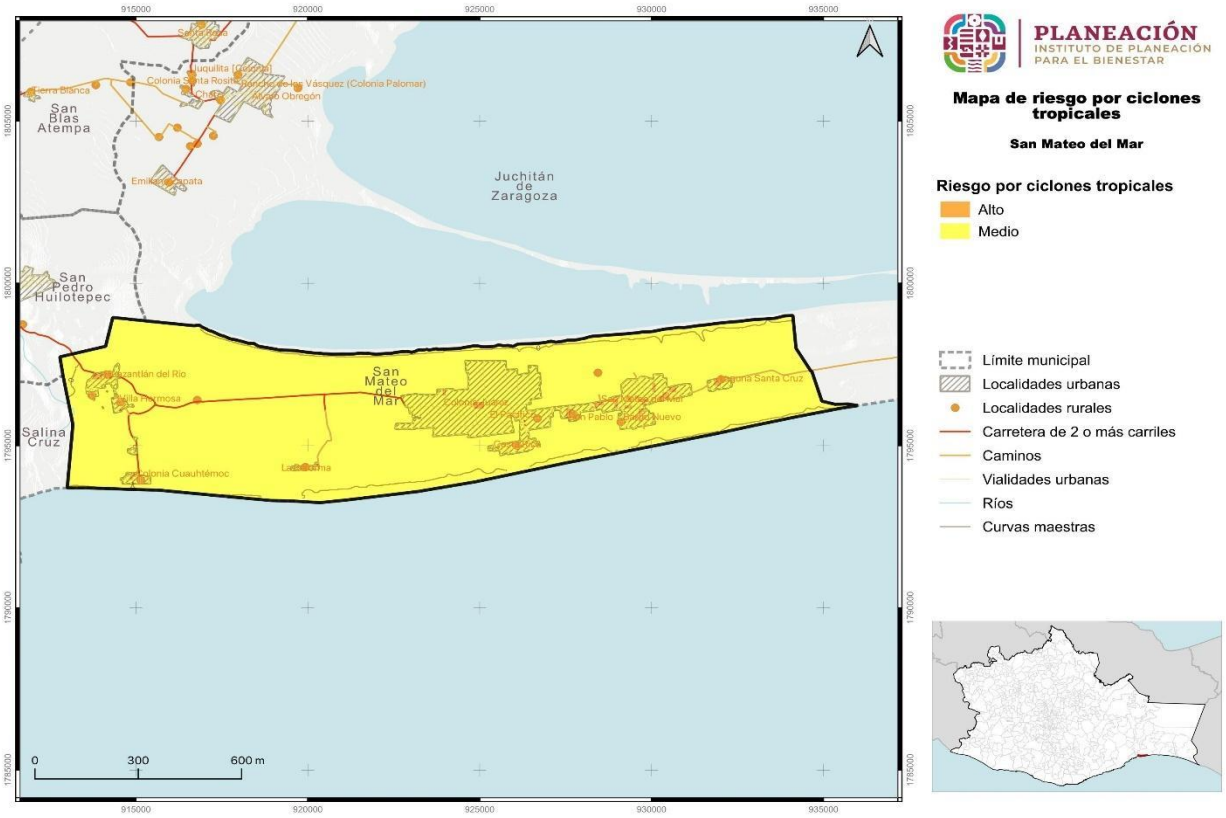
En el municipio de San Mateo del Mar se presenta riesgo por ciclones tropicales en las categorías, nivel “Alto” con 0.8% del territorio y nivel “Medio” en 99.2% del territorio municipal (8,932.93 hectáreas).

Tabla 209. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Riesgo por ciclones tropicales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	72.37	0.8
Medio	8932.93	99.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 148. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Del fenómeno ciclones tropicales apreciables en la carta dejan clara la dominancia de la categoría media en el territorio. Cabe recalcar que este tipo de fenómenos son frecuentes entre el periodo que va de junio a febrero de cada año.

V.9.2.2 Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta se encuentra en categoría “Muy alta” en un 0.13 % del territorio, “Alta” en un 0.42%, nivel “Medio” en el 17.93%, nivel “Bajo” en 4.38% y nivel “Muy bajo” en 1.77%.

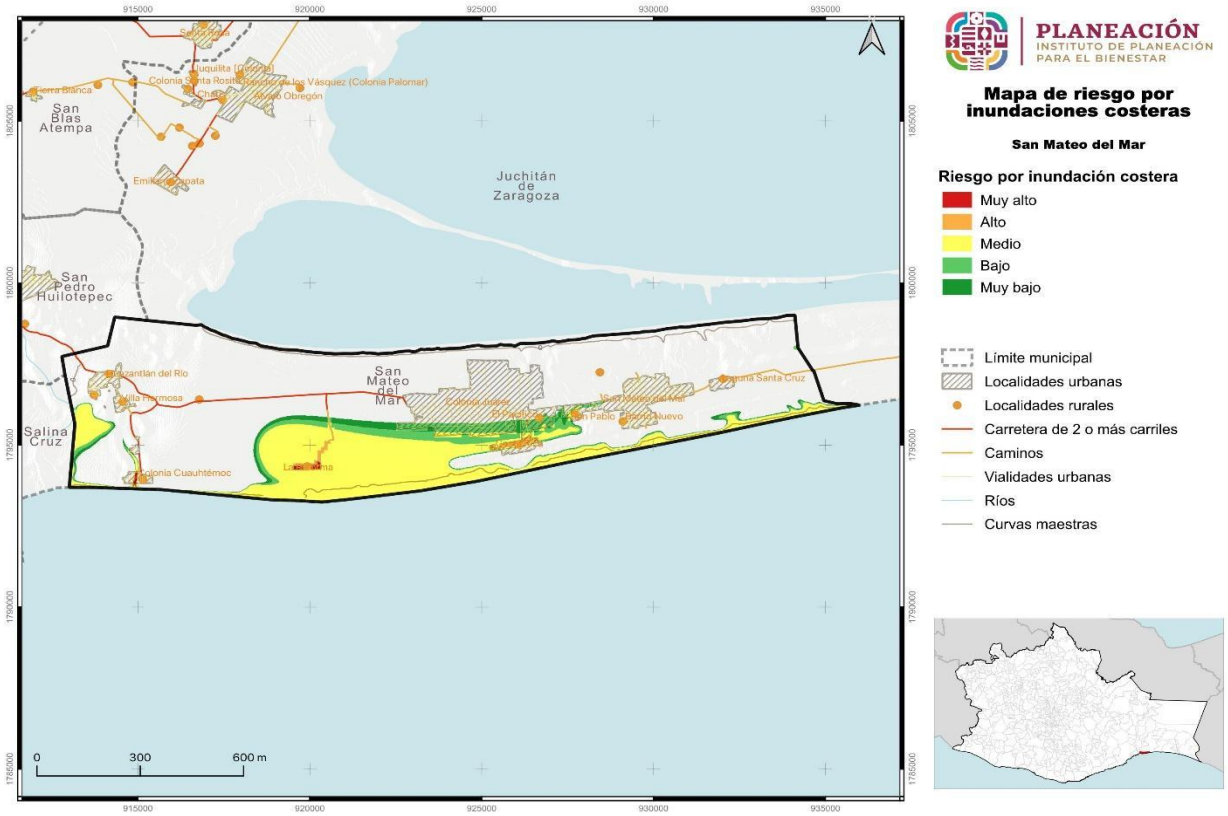
Tabla 210. Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio

Riesgo por inundaciones costeras	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	11.32	0.13
Alto	37.52	0.42
Medio	1609.15	17.93
Bajo	393.41	4.38
Muy bajo	158.98	1.77

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta “Muy alto” en 11.32 ha, “Alto” en 32.52 hectáreas, “Medio” en la mayor parte de su superficie abarcando en una superficie de 1609.15 hectáreas de su territorio “Bajo” en 393.41 ha y “Muy bajo” en 158.98 ha.

Mapa 149. Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /2

Las inundaciones costeras son comunes en el litoral del pacifico que da hacia San mateo del mar especialmente cuando hay tormentas tropicales que agitan el mar formando mareas altas que avanzan hacia tierra firme inundando principalmente las zonas de muy baja altura y aun las consideradas un poco más altas como Huazantlán del Rio se inundan con esas salidas del mar y en su encuentro con las aguas fluviales del rio Tehuantepec. Todas estas tienen una categoría muy alta en las localidades de Reforma, Costa Rica, Cuauhtémoc principalmente y con categoría media, baja y muy baja en el resto del territorio.

V.9.3 Tormentas eléctricas

V.9.3.1. Riesgo por tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Medio” (10-20 días) en el 16.94% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.06%

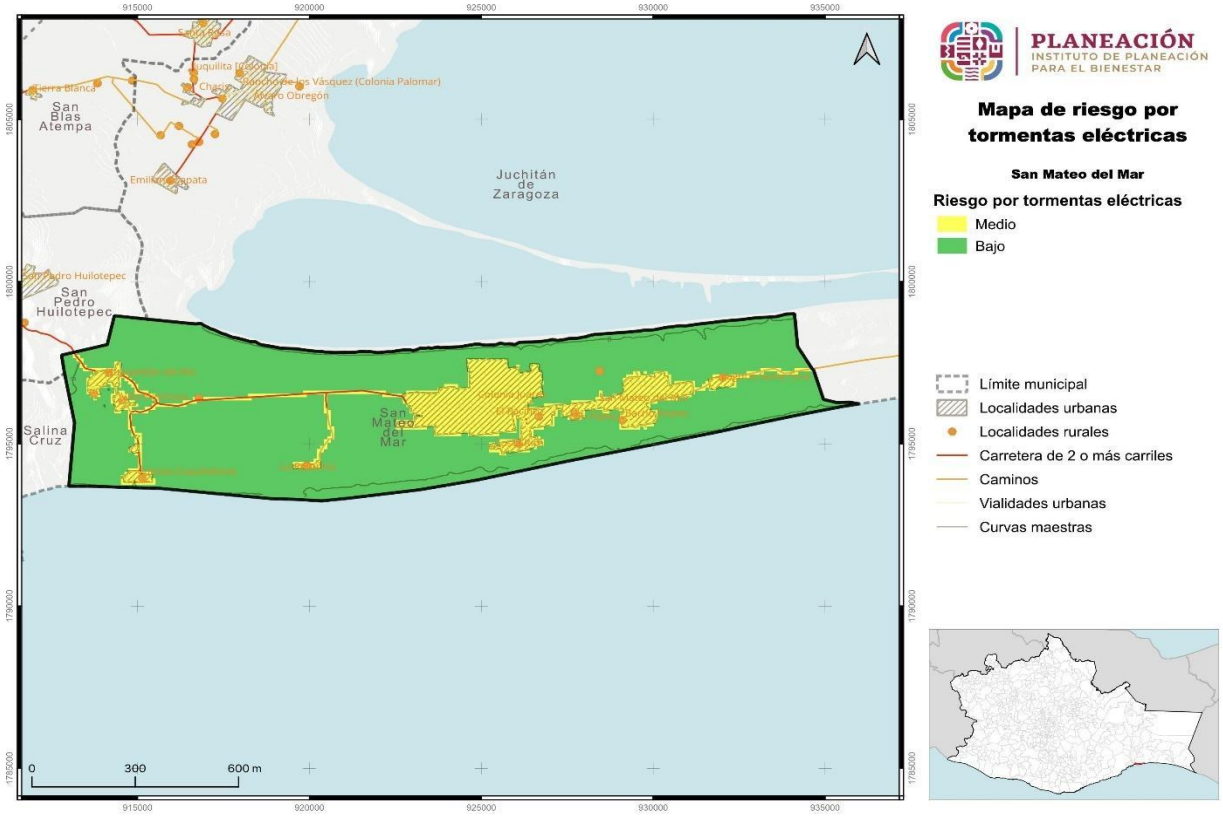
Tabla 211. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1525.51	16.94
Bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta peligro por tormentas eléctricas en categoría de “Bajo” (5-10 días) en la mayor extensión del municipio con 7479.79 hectáreas, en peligro “Medio” (10-20 días) en 1525.51 hectáreas.

Mapa 150. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.2 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años

Las tormentas eléctricas en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Medio” (10-20 días) en el 16.94% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.06%

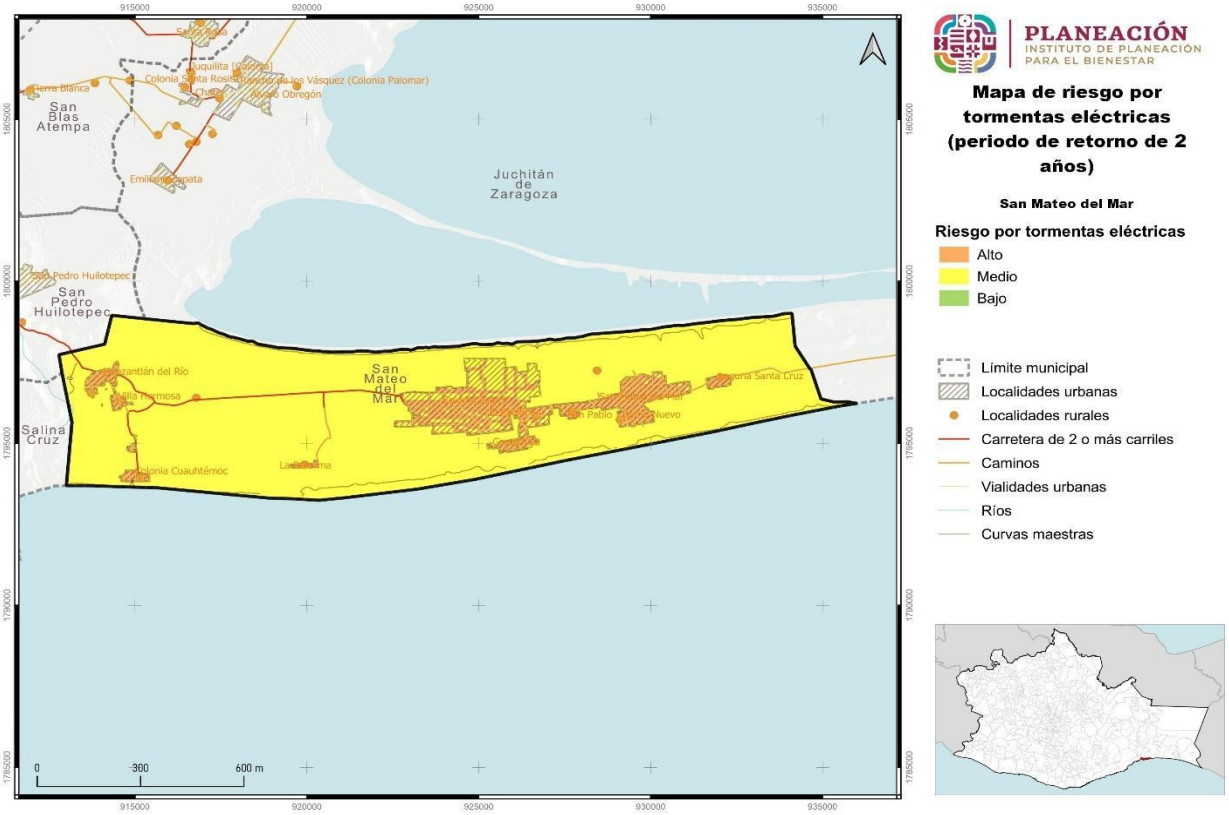
Tabla 212. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	830.71	9.22
Medio	8173.59	90.76
Bajo	1	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta riesgo por tormentas eléctricas en categoría de “Bajo” (5-10 días) en la mayor extensión del municipio con 7479.79 hectáreas, en peligro “Medio” (10-20 días) en 1525.51 hectáreas.

Mapa 151. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.3 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 1.13%, “Medio” (10-20 días) en el 12.49% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 86.38%.

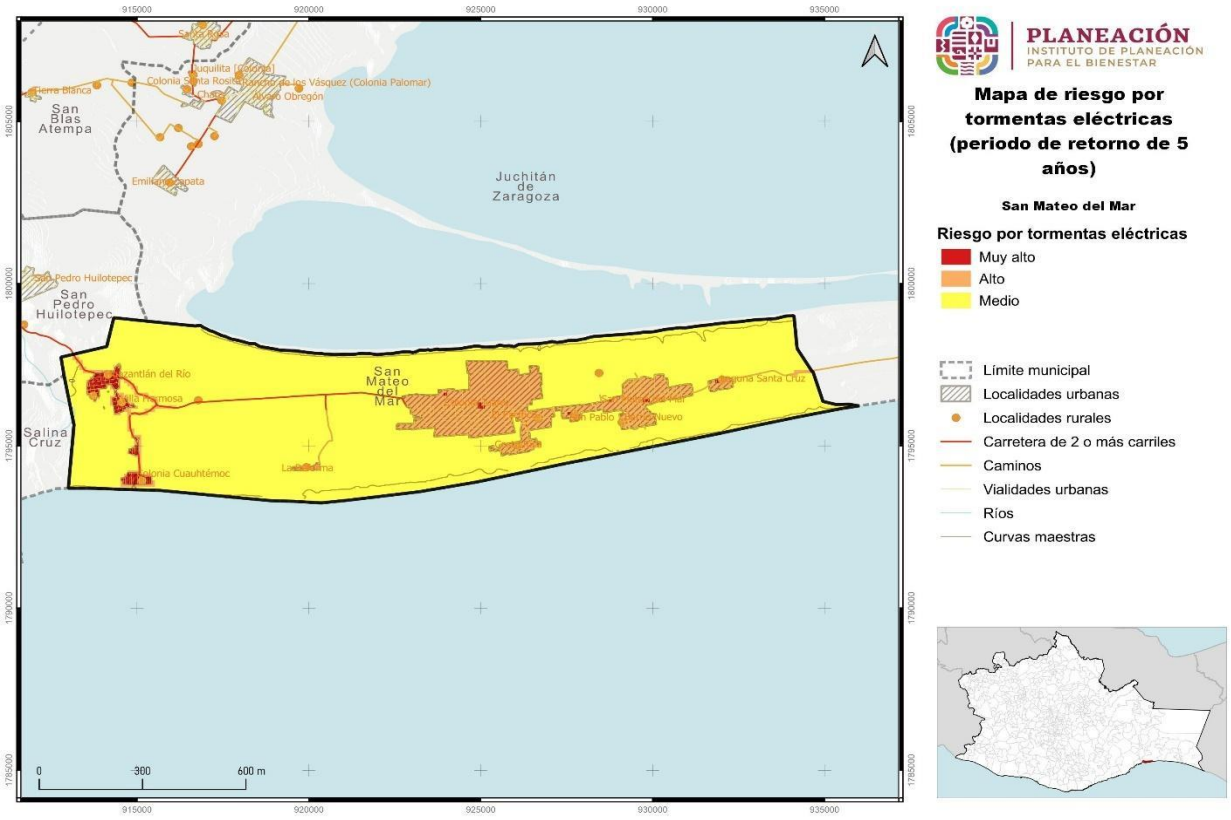
Tabla 213. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	101.89	1.13
Alto	1125.05	12.49
Medio	7778.36	86.38

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años, en riesgo “Muy alto” en una superficie de 101.89 ha, en “Alto” 1125.05 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7778.36 hectáreas.

Mapa 152. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.4 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 8.95%, “Medio” (10-20 días) en el 7.95% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.1%.

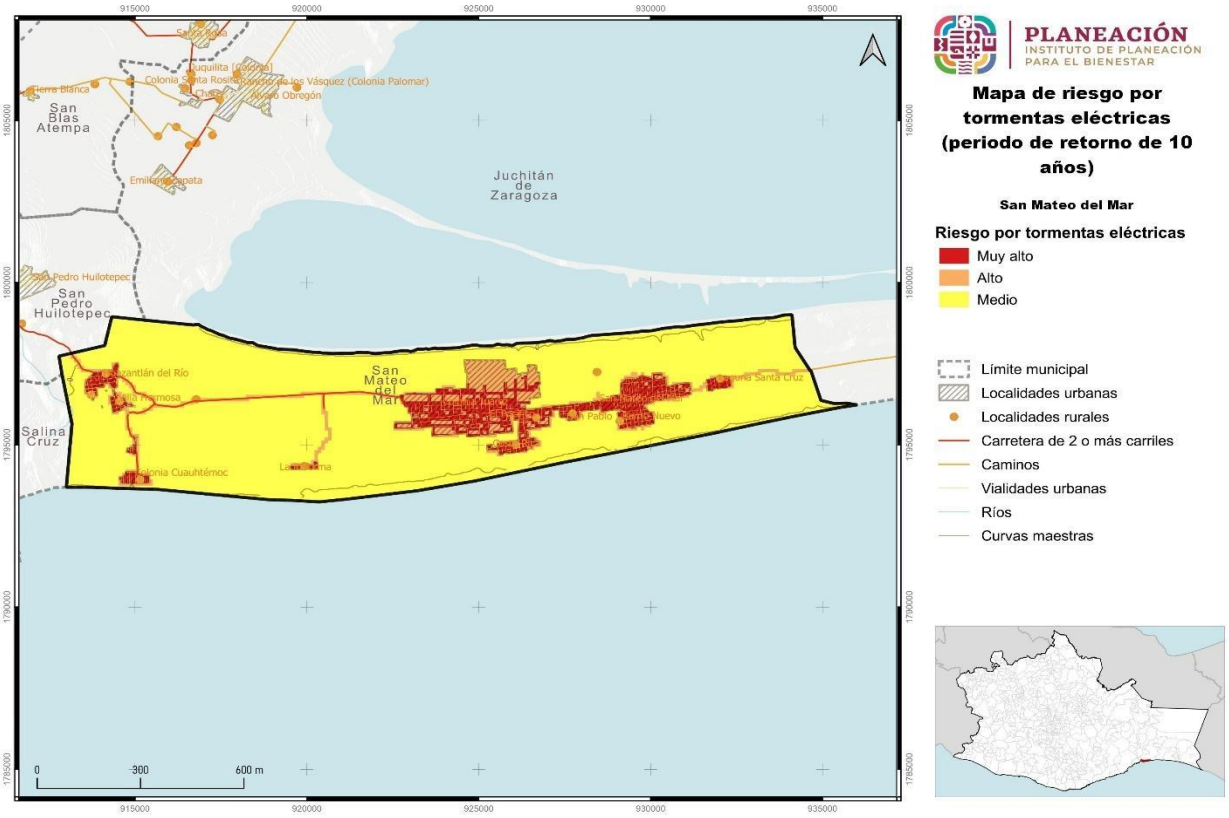
Tabla 214. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	806.24	8.95
Alto	715.83	7.95
Medio	7483.22	83.1

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 806.24 ha, en “Alto” 715.83 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7483.22 hectáreas.

Mapa 153. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.5 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 9.21%, “Medio” (10-20 días) en el 7.73% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.06%.

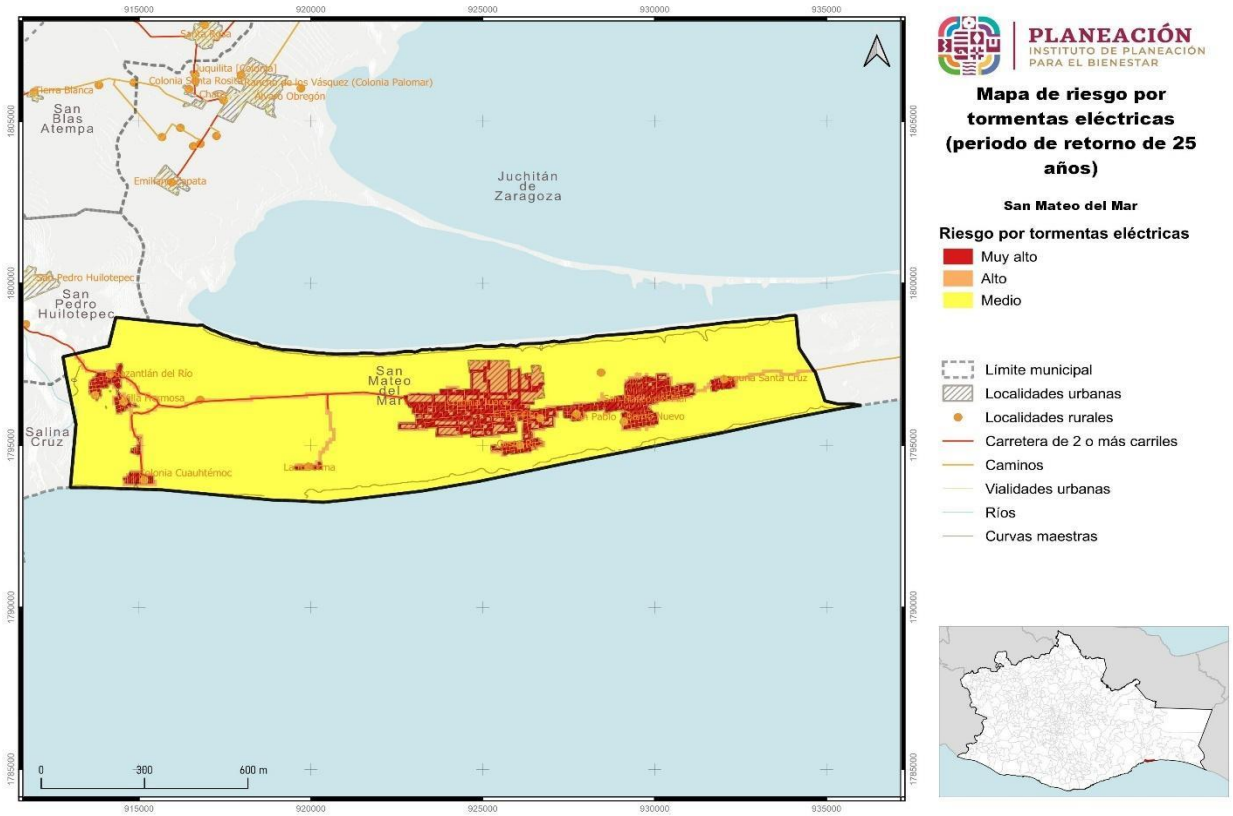
Tabla 215. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 829.37 ha, en “Alto” 696.14 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7479.79 hectáreas.

Mapa 154. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.6 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 9.21%, “Medio” (10-20 días) en el 7.73% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.06%.

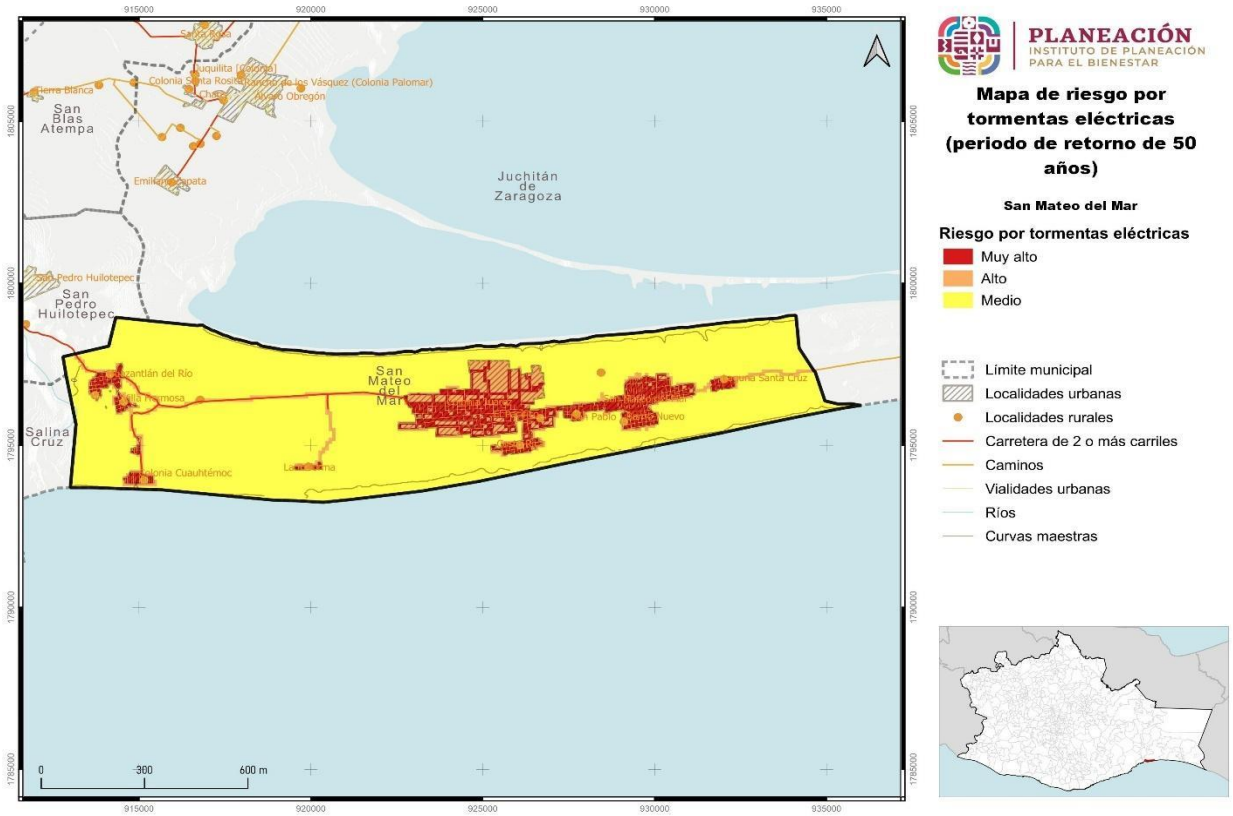
Tabla 216. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024 /3

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años, en peligro “Muy alto” en una superficie de 829.37 ha, en “Alto” 696.14 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7479.79 hectáreas.

Mapa 155. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.7 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

Las tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 9.21%, “Medio” (10-20 días) en el 7.73% del territorio, “Bajo” (5-10 días) en 83.06%

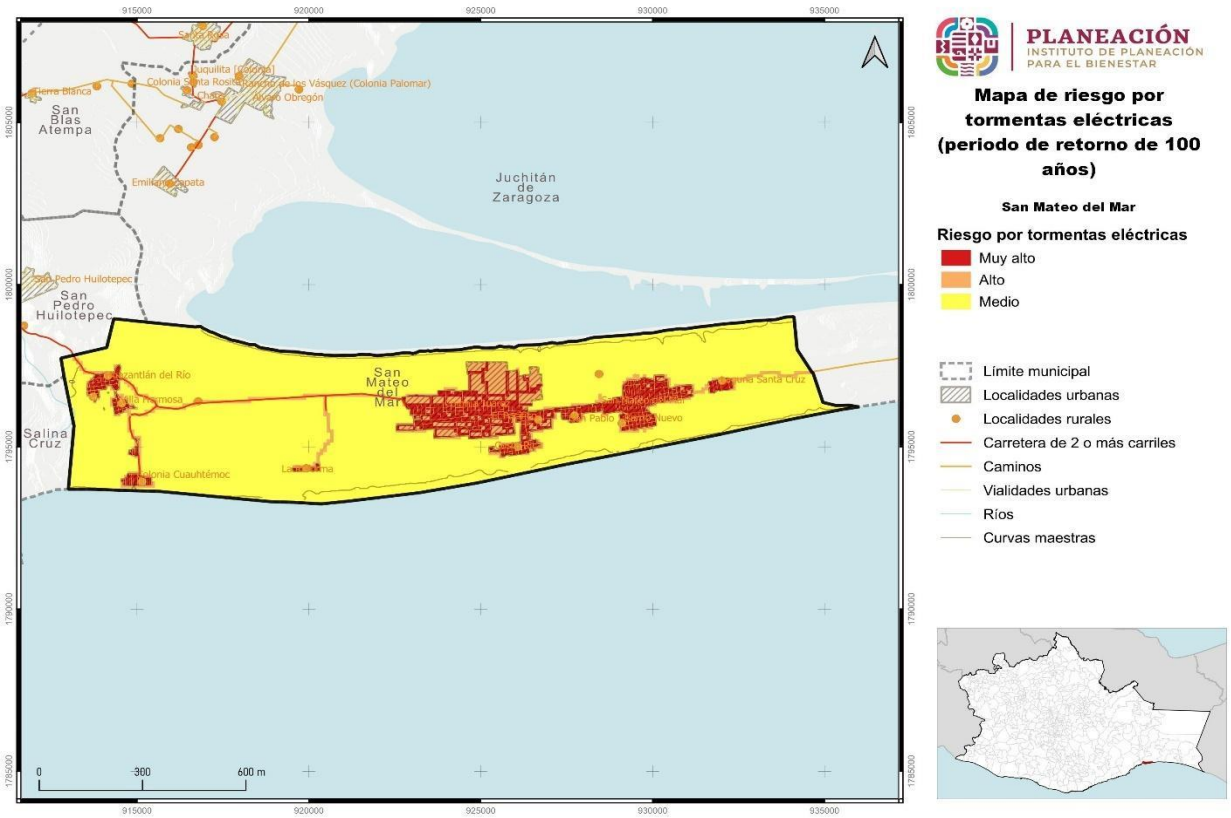
Tabla 217. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 100 años, en riesgo “Muy alto” en una superficie de 829.37 ha, en “Alto” 696.14 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7479.79 hectáreas.

Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Se cuenta con 6 periodos de retorno para las tormentas eléctricas: 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, sobresaliendo por la superficie que afecta la presencia de este fenómeno en los

periodos de retorno de 2, 5, 10 y 25 años con categoría de muy alto, a excepción de los periodos 2 y 5 en donde la categoría máxima es de nivel alto.

V.9.4 Ondas gélidas

V.9.4.1 Riesgo por heladas o temperaturas mínimas

El riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy alto” 2.16%, “Alta” se presentará en el 2.56% del territorio y la categoría de “Medio” en un porcentaje del territorio de 44.86%.

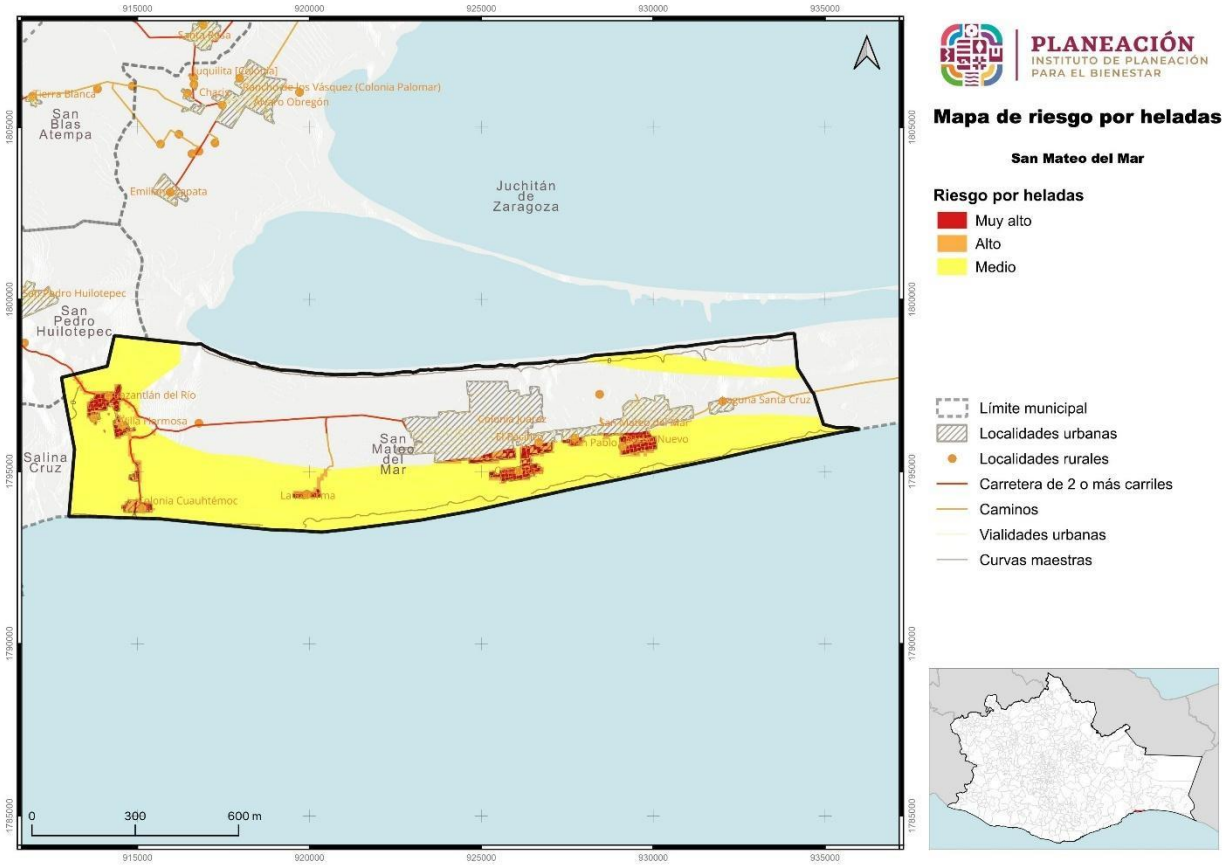
Tabla 218. Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio

Riesgo por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	194.59	2.16
Alto	230.11	2.56
Medio	4040.09	44.86

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy alta” se presentará en una extensión de 194.59 ha, mientras que la categoría “Alta” abarcará una extensión de 230.11 hectáreas del territorio, “Medio” se presentará en una extensión de 4040.09 hectáreas.

Mapa 157. Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las hedas son poco frecuentes sin embargo llegan a presentarse con categoría muy alta en zonas pobladas y con una categoría media en la franja a lo largo del territorio y orientado hacia el océano pacífico.

V.9.6.1 Riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 2 años

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 2 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” 0.15%, “Baja” se presentará en el 16.79% del territorio y la categoría de “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 83.06%.

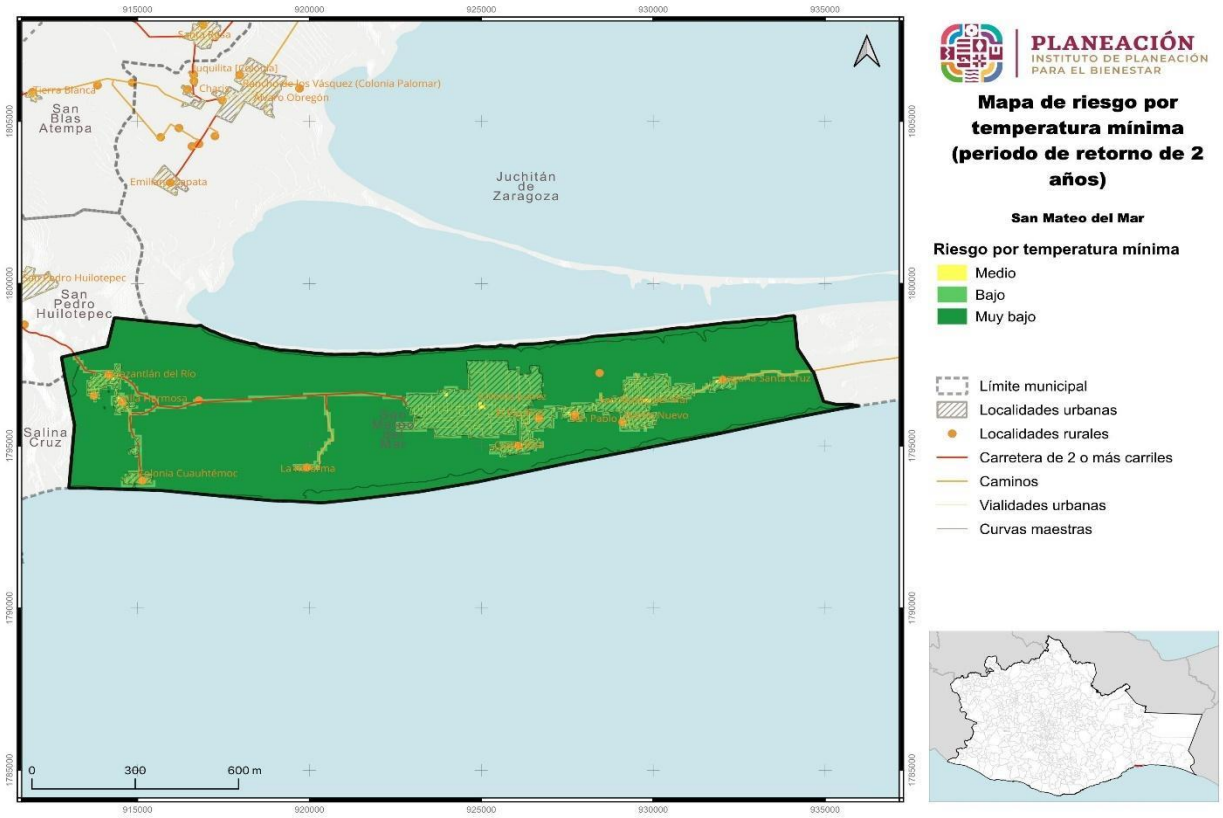
Tabla 219. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 2 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” se presentará en una extensión de 13.31, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 1512.2 hectáreas del territorio, “Muy Baja” se presentará en una extensión de 7479.79 hectáreas.

Mapa 158. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.2 Riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 5 años

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 5 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” 0.15%, “Baja” se presentará en el 16.79% del territorio y la categoría de “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 83.06%.

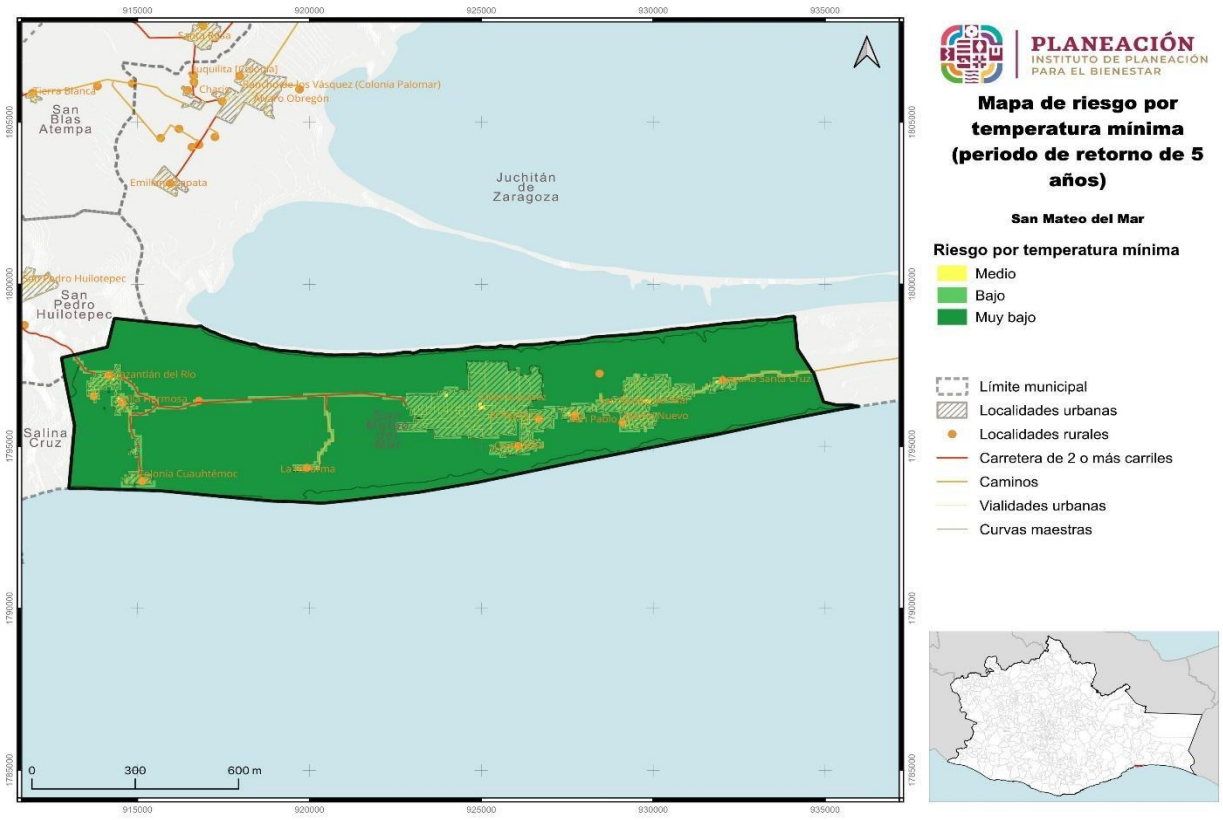
Tabla 220. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 5 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” se presentará en una extensión de 13.31, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 1512.2 hectáreas del territorio, “Muy Baja” se presentará en una extensión de 7479.79 hectáreas.

Mapa 159. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.3 Riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 10 años

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” 0.15%, “Baja” se presentará en el 16.79% del territorio y la categoría de “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 83.06%.

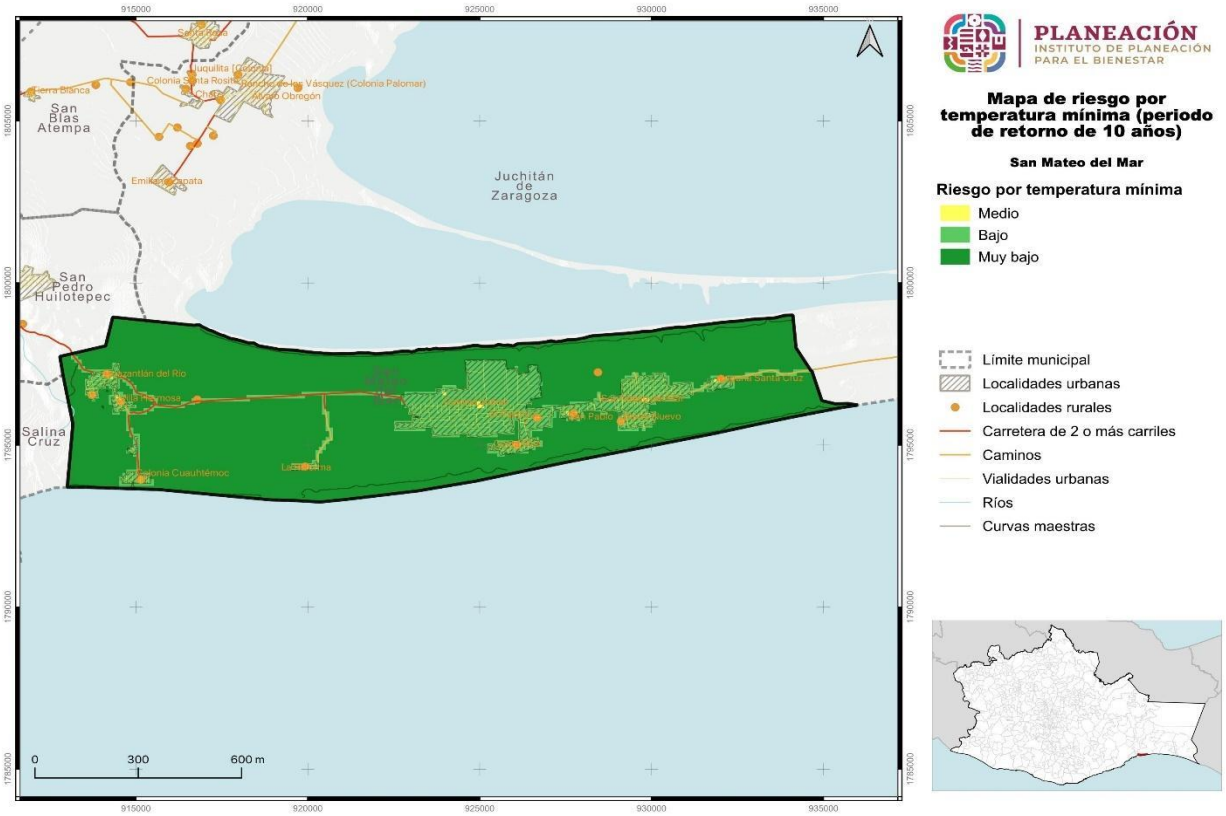
Tabla 221. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” se presentará en una extensión de 13.31, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 1512.2 hectáreas del territorio, “Muy Baja” se presentará en una extensión de 7479.79 hectáreas.

Mapa 160. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.4 Riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 25 años

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” 0.15%, “Baja” se presentará en el 16.79% del territorio y la categoría de “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 83.06%.

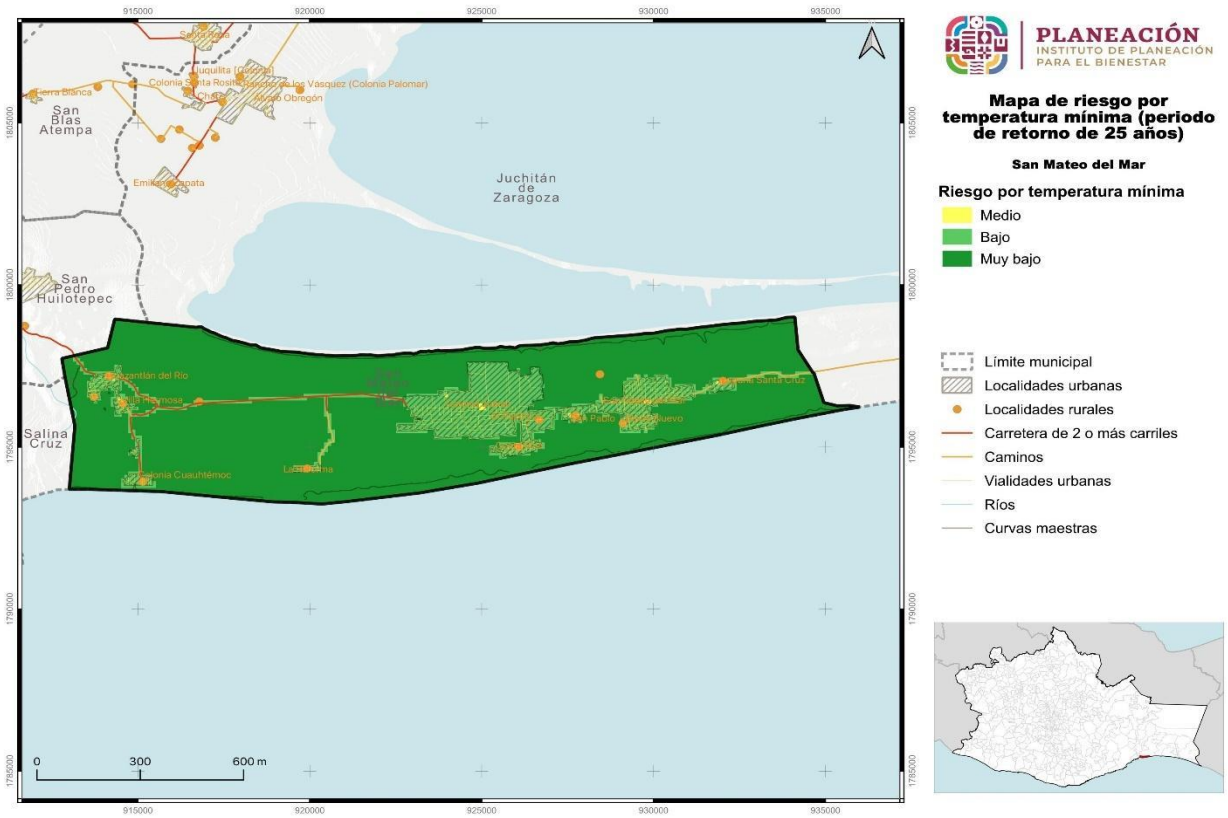
Tabla 222. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” se presentará en una extensión de 13.31, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 1512.2 hectáreas del territorio, “Muy Baja” se presentará en una extensión de 7479.79 hectáreas.

Mapa 161. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.5 Riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 50 años

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” 0.15%, “Baja” se presentará en el 16.79% del territorio y la categoría de “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 83.06%.

Tabla 223. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

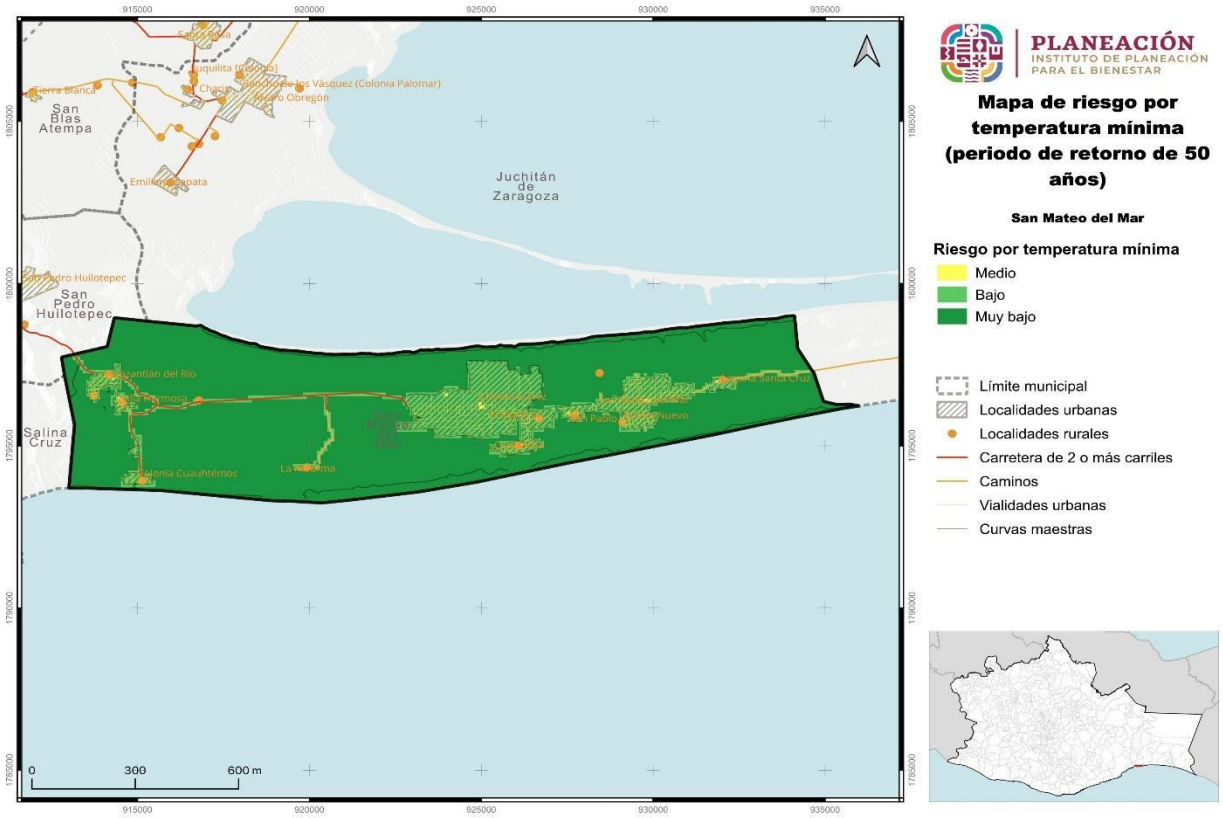
Riesgo por temperatura mínima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” se presentará en una extensión de 13.31, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 1512.2

hectáreas del territorio, “Muy Baja” se presentará en una extensión de 7479.79 hectáreas.

Mapa 162. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.6 Riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 100 años

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” 0.15%, “Baja” se presentará en el 16.79% del territorio y la categoría de “Muy baja” en un porcentaje del territorio de 83.06%.

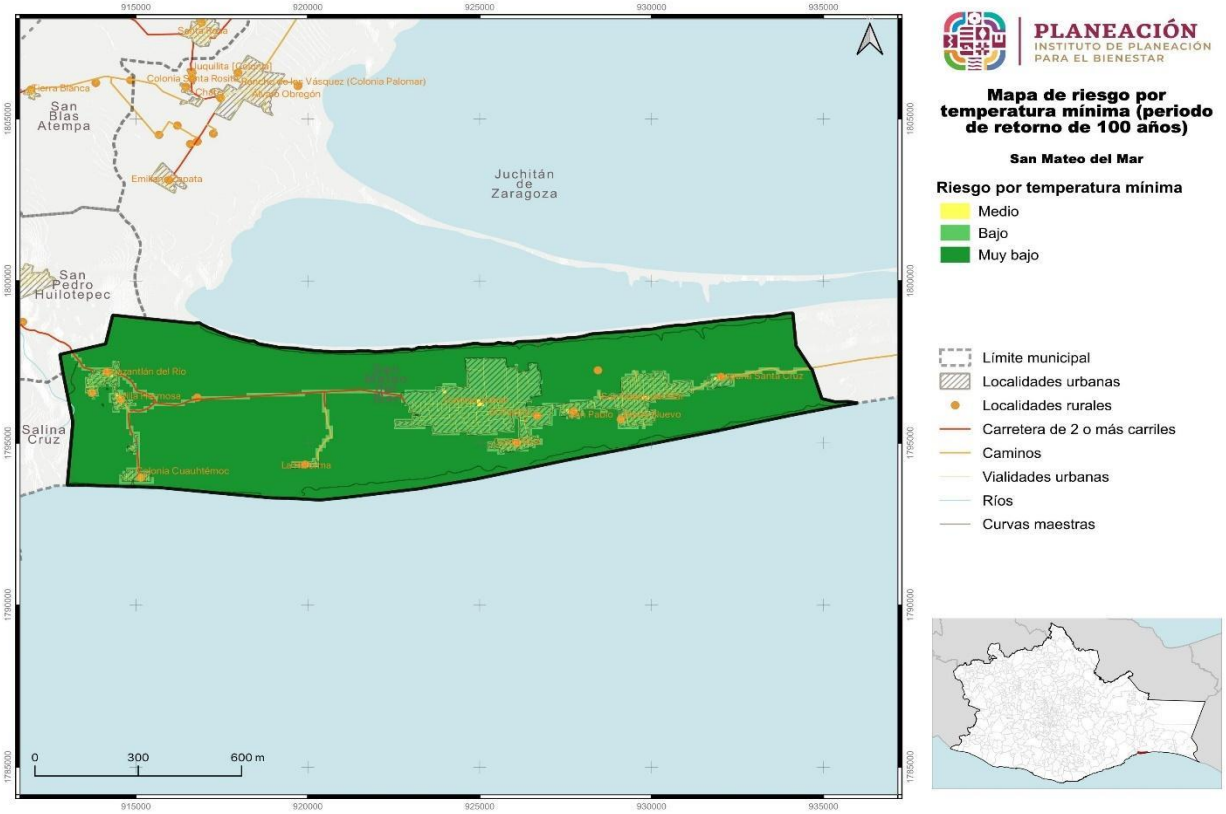
Tabla 224. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Mateo del Mar, en la categoría “Medio” se presentará en una extensión de 13.31, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 1512.2 hectáreas del territorio, “Muy Baja” se presentará en una extensión de 7479.79 hectáreas.

Mapa 163. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /3

Para las temperaturas mínimas se reportan 6 periodos de retorno con grados de afectación medio, bajo y muy bajo, extendiéndose prácticamente por todo el territorio.

Los mismos valores de superficies son para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

V.9.3.7 Riesgo por granizo

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por granizo se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 0.15%, nivel “Bajo” en 16.79% y nivel “Muy bajo” en 83.06%

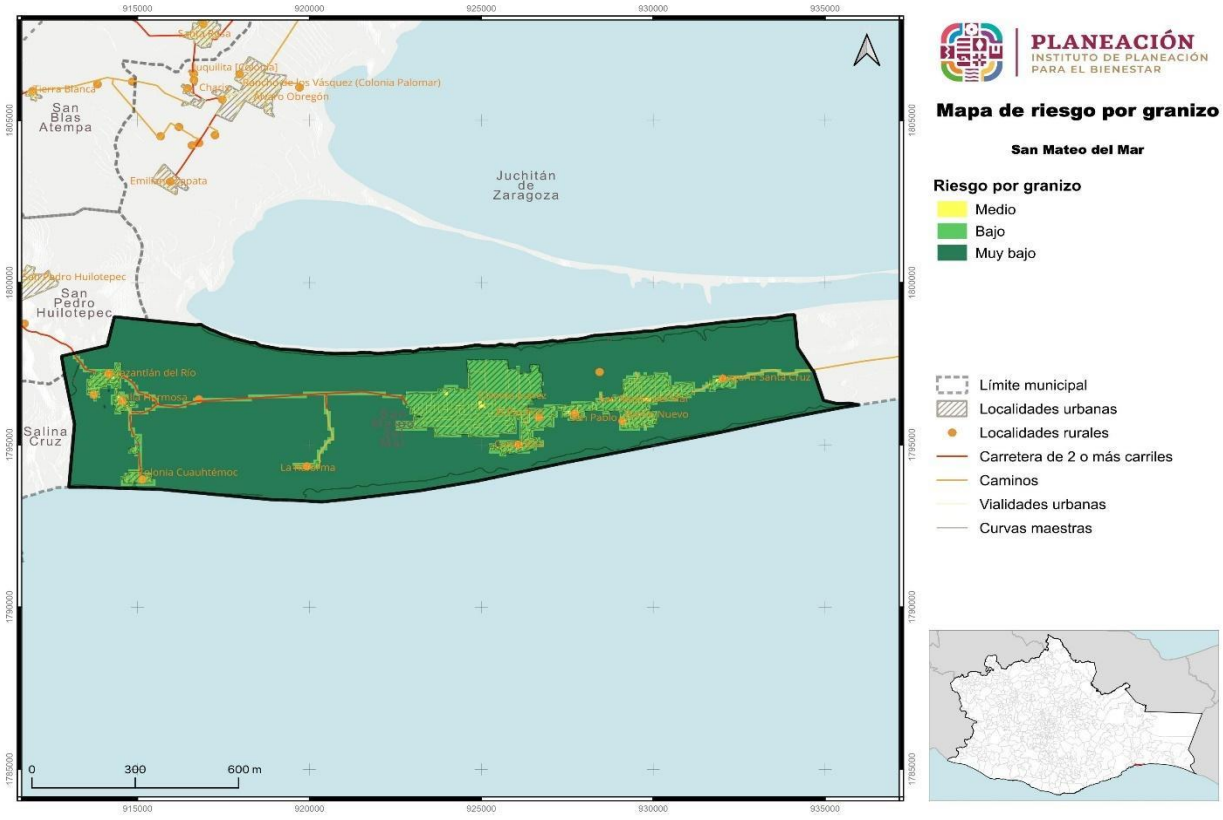
Tabla 225. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio

Riesgo por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por granizo en en las categorías, nivel “Medio” con 13.31 ha, nivel “Bajo” 1512.2 ha y nivel “Muy bajo” en 7479.79 ha.

Mapa 164. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.8 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 0.15%, nivel “Bajo” en 16.79% y nivel “Muy bajo” en 83.06%.

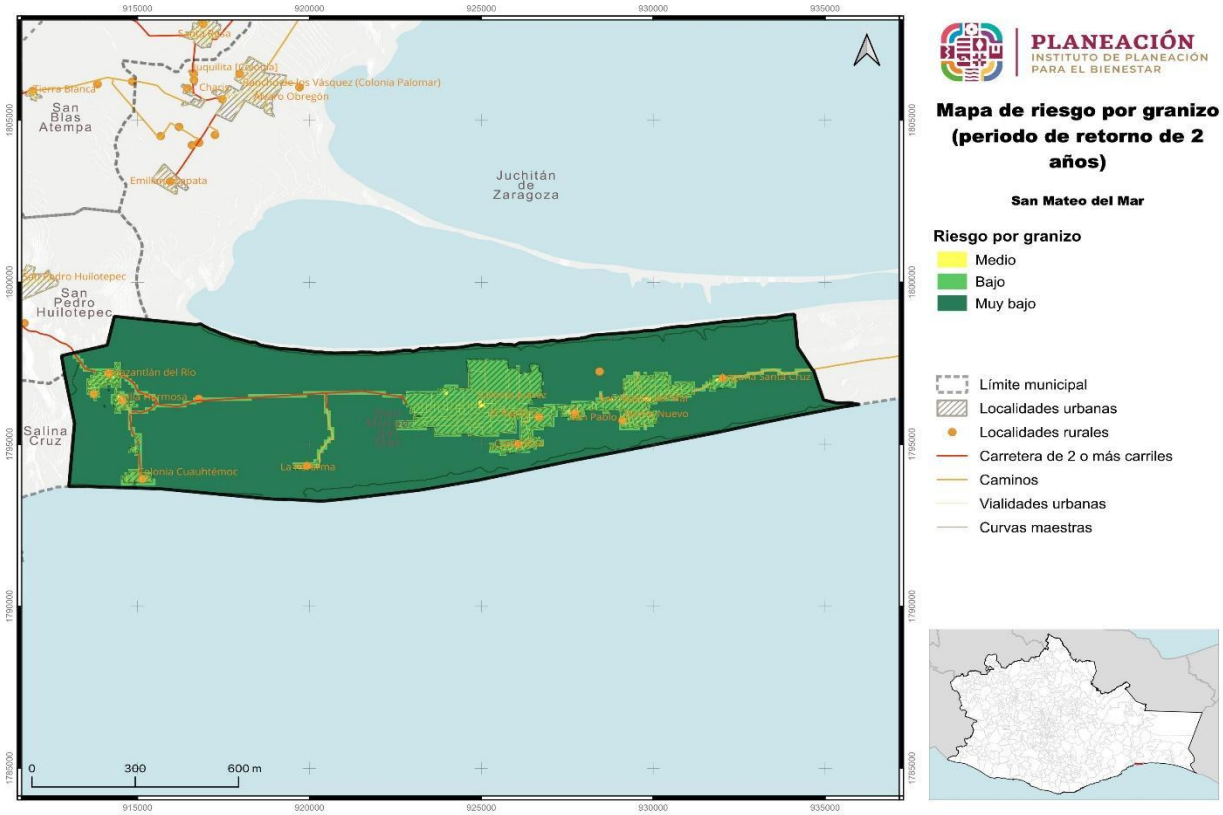
Tabla 226. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años en las categorías, nivel “Medio” con 13.31 ha, nivel “Bajo” 1512.2 ha y nivel “Muy bajo” en 7479.79 ha.

Mapa 165. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.9 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 0.69%, nivel “Bajo” en 25.35% y nivel “Muy bajo” en 73.96%.

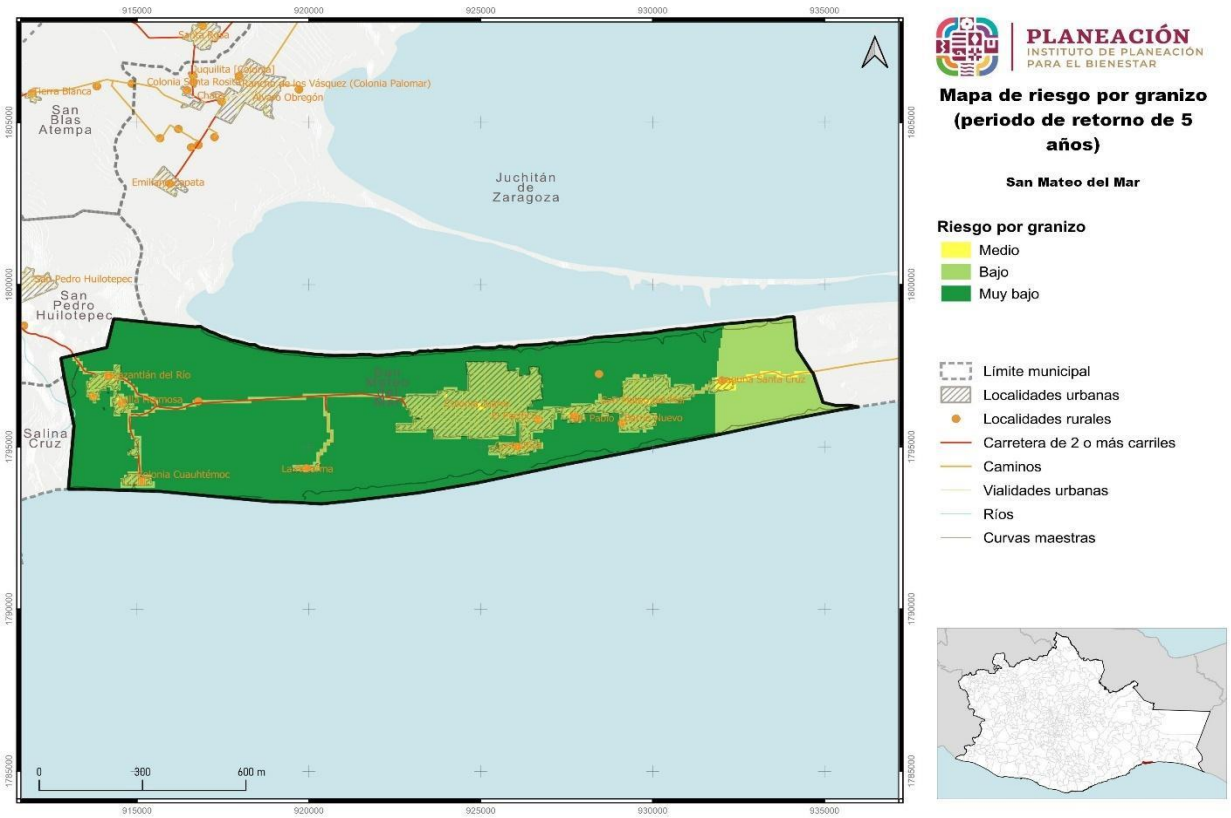
Tabla 227. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	61.79	0.69
Bajo	2282.97	25.35
Muy bajo	6660.53	73.96

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años en las categorías, nivel “Medio” con 61.79 ha, nivel “Bajo” 2282.97 ha y nivel “Muy bajo” en 6660.53 ha.

Mapa 166. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.10 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 10 años se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 5.89%, nivel “Bajo” en 35.14% y nivel “Muy bajo” en 58.97%.

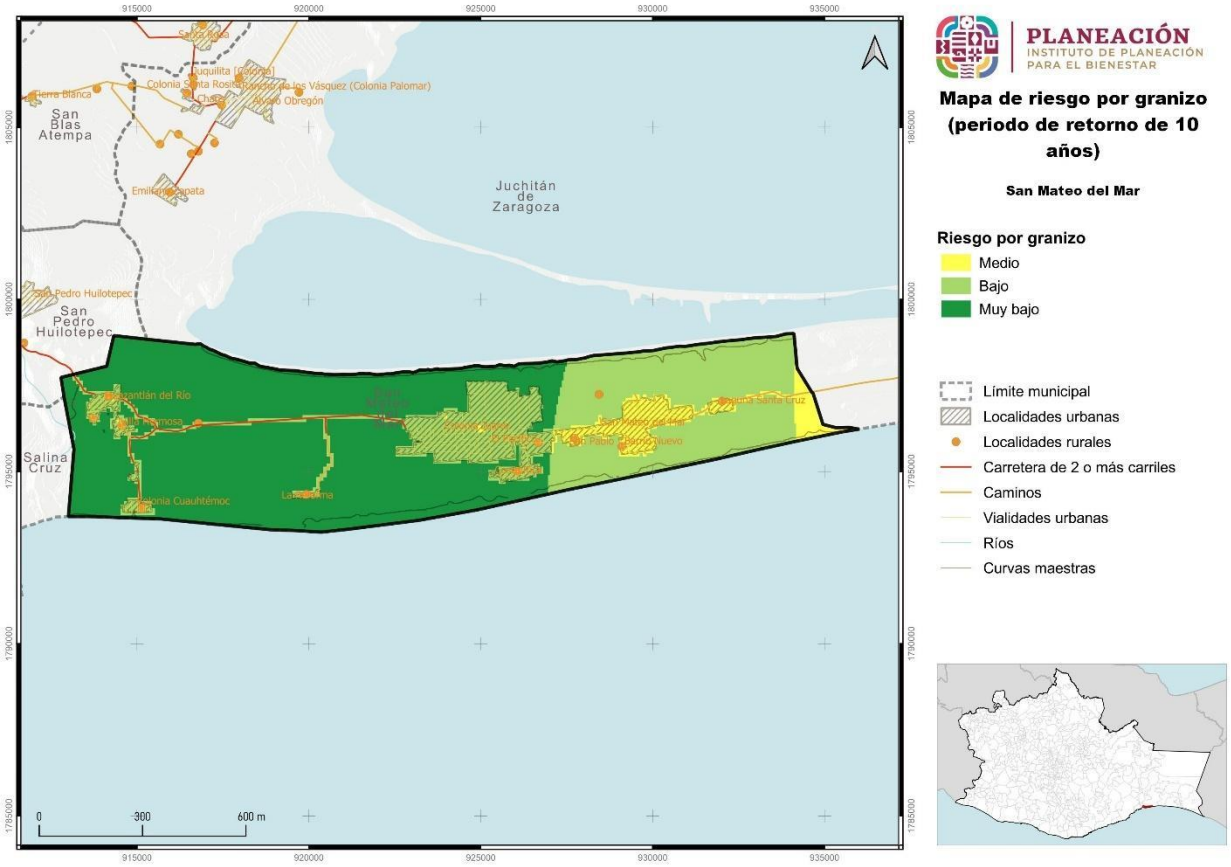
Tabla 228. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	530.58	5.89
Bajo	3164.13	35.14
Muy bajo	5310.57	58.97

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 10 años en las categorías, nivel “Medio” con 530.58 ha, nivel “Bajo” 3164.13 ha y nivel “Muy bajo” en 5310.57 ha.

Mapa 167. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.11 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 25 años se encuentra en categoría nivel "Alto" con 0.33%, "Medio" en el 25.17%, nivel "Bajo" en 30.61% y nivel "Muy bajo" en 43.9%

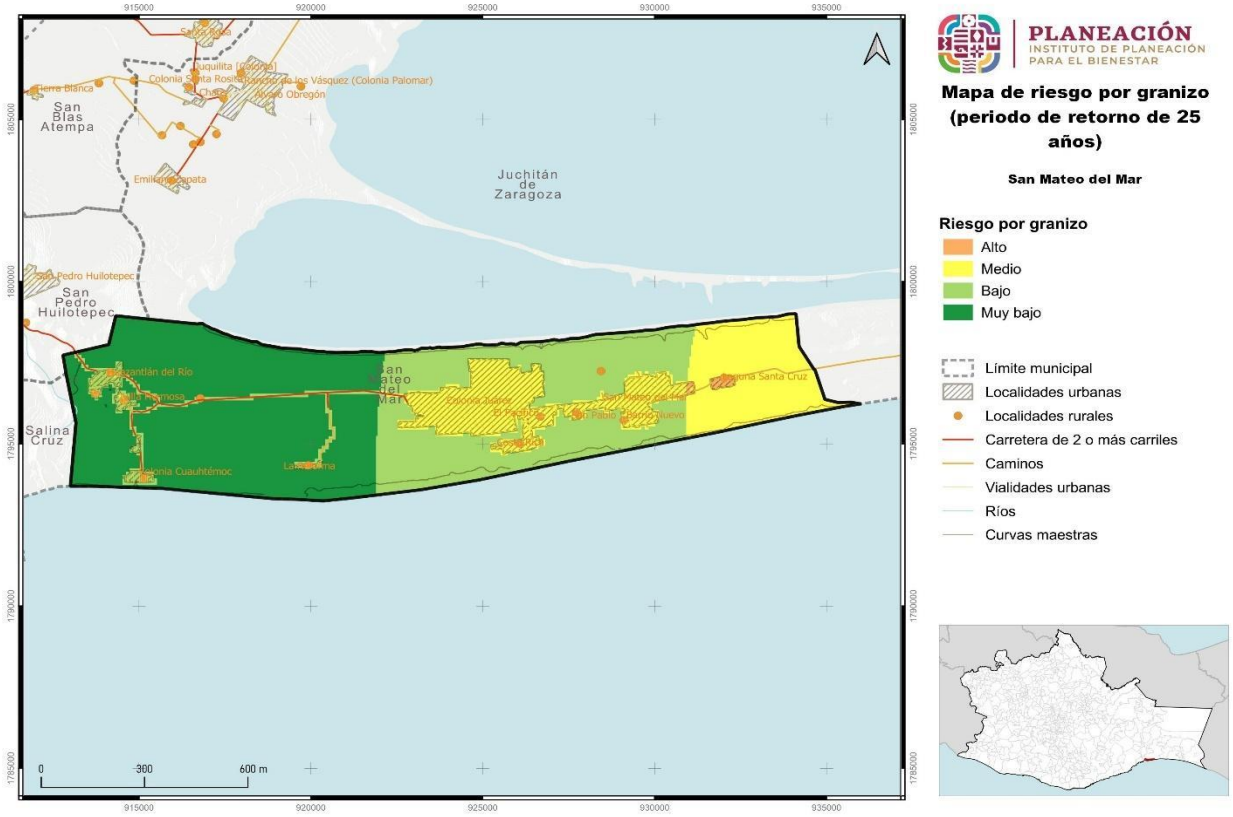
Tabla 229. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	29.78	0.33
Medio	2266.2	25.17
Bajo	2756.22	30.61
Muy bajo	3953.11	43.9

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 25 años en las categorías, nivel "Alto" 29.78 ha, "Medio" con 2266.2 ha, nivel "Bajo" 2756.22 ha y nivel "Muy bajo" en 3953.11 ha.

Mapa 168. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.12 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años se encuentra en categoría nivel “Alto” con 2.49%, “Medio” en el 29.69%, nivel “Bajo” en 37.75% y nivel “Muy bajo” en 30.07%

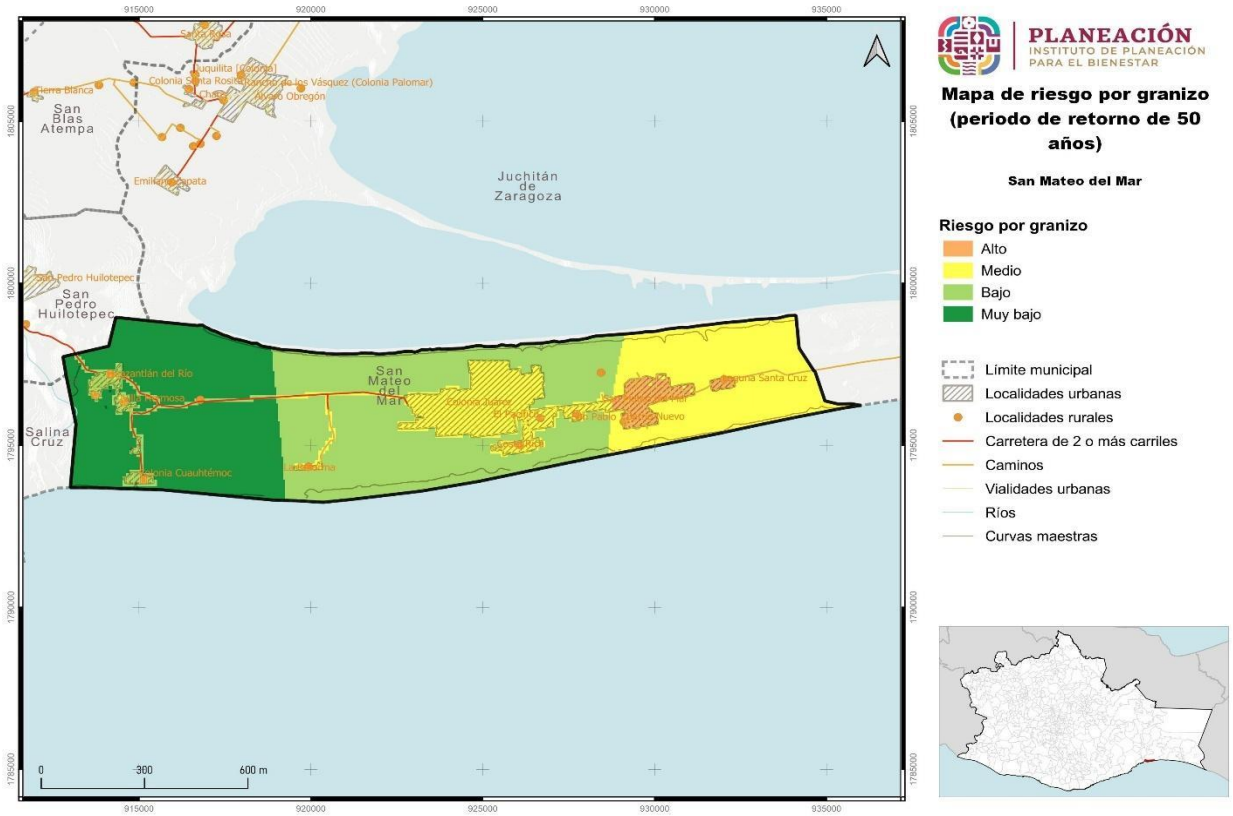
Tabla 230. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	224.48	2.49
Medio	2673.67	29.69
Bajo	3399.19	37.75
Muy bajo	2707.94	30.07

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años en las categorías, nivel “Alto” 224.48 ha, “Medio” con 2673.67 ha, nivel “Bajo” 3399.19 ha y nivel “Muy bajo” en 2707.94 ha.

Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3.13 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años se encuentra en categoría nivel “Muy alto” 0.02%, “Alto” con 3.33%, “Medio” en el 36.46%, nivel “Bajo” en 41.73% y nivel “Muy bajo” en 18.45%

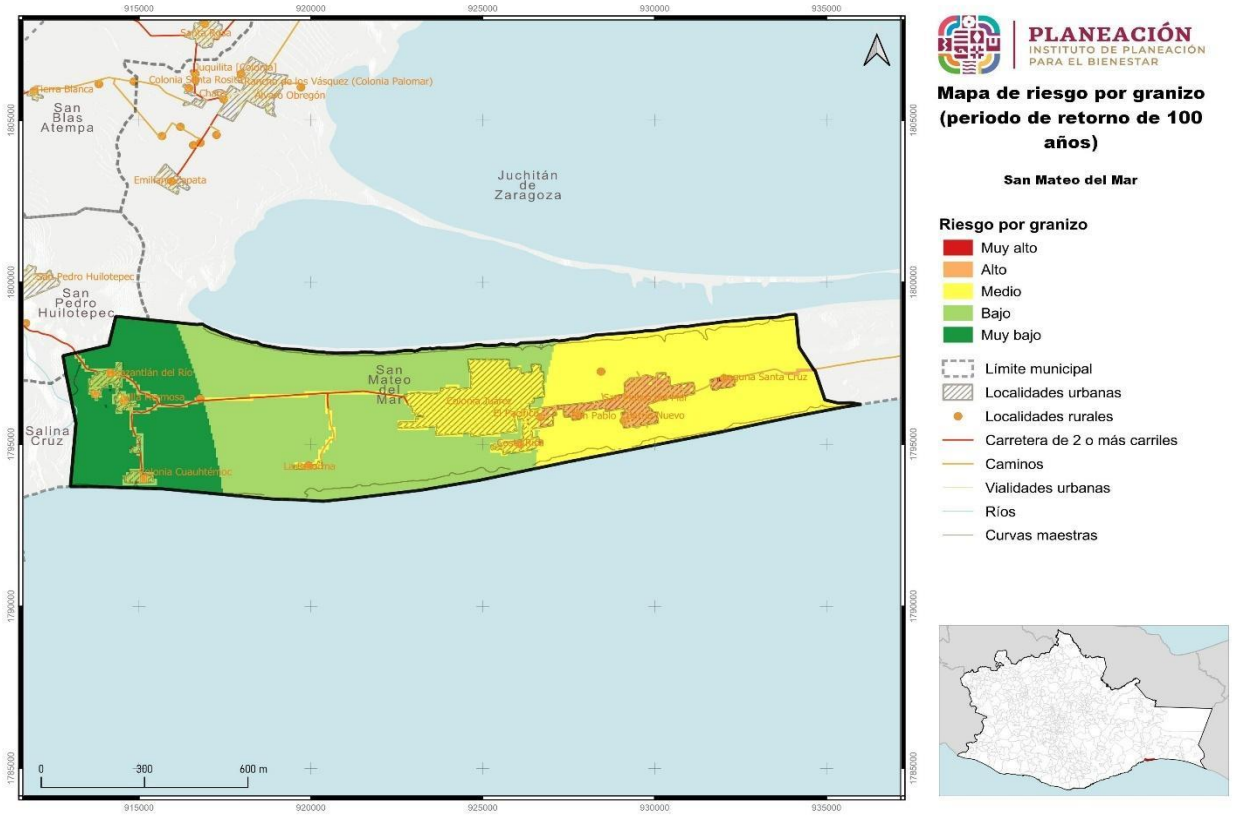
Tabla 231. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	2	0.02
Alto	300.3	3.33
Medio	3283.39	36.46
Bajo	3758.34	41.73
Muy bajo	1661.27	18.45

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años en las categorías, nivel “Muy alto” 2 ha, “Alto” 300.3 ha, “Medio” con 3283.39 ha, nivel “Bajo” 3758.34 ha y nivel “Muy bajo” en 1661.27 ha.

Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El granizo representa un riesgo muy alto en el periodo de 100 años, en general se ubica en las categorías de riesgo medio, bajo y muy bajo, en los 3 primeros periodos de retorno de 2, 5, 10 y 25 años.

A partir del periodo de retorno de 10 años ya tiene presencia la categoría media y las superficies que son de categoría baja y muy baja empiezan a disminuir; en total la información contiene 6 periodos de retorno.

V.9.3.14 Riesgo por nevadas

El porcentaje del territorio municipal en amenaza de nevadas se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 0.15%, nivel “Bajo” en 16.79% y nivel “Muy bajo” en 83.06%

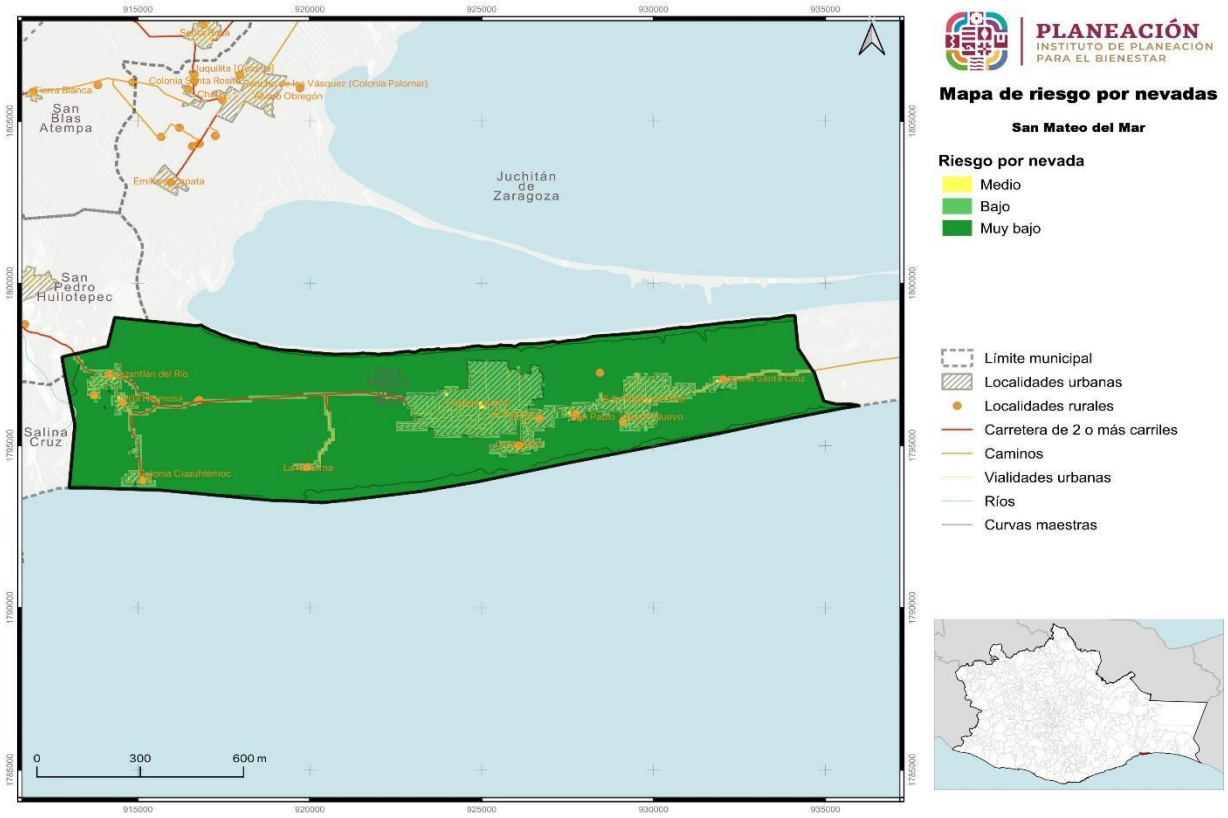
Tabla 232. Riesgo por nevadas en el municipio

Riesgo por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan riesgo por nevadas en las categorías, nivel “Medio” con 13.31 ha, nivel “Bajo” 1512.2 ha y nivel “Muy bajo” en 7479.79 ha.

Mapa 171. Riesgo por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las nevadas tienen dominancia de categorías baja y muy baja en el territorio, llegando a alcanzar una superficie de 9,005 hectáreas que es la superficie total del municipio.

V.9.5 Ondas cálidas

V.9.5.1 Riesgo por temperaturas máximas extremas

En el municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por temperaturas máximas en categoría “Muy Alta” (+35°C) en el 9.21% del territorio, “Alta” (33 a 35°C) con el 7.73% y “Medio” en 83.06% del territorio.

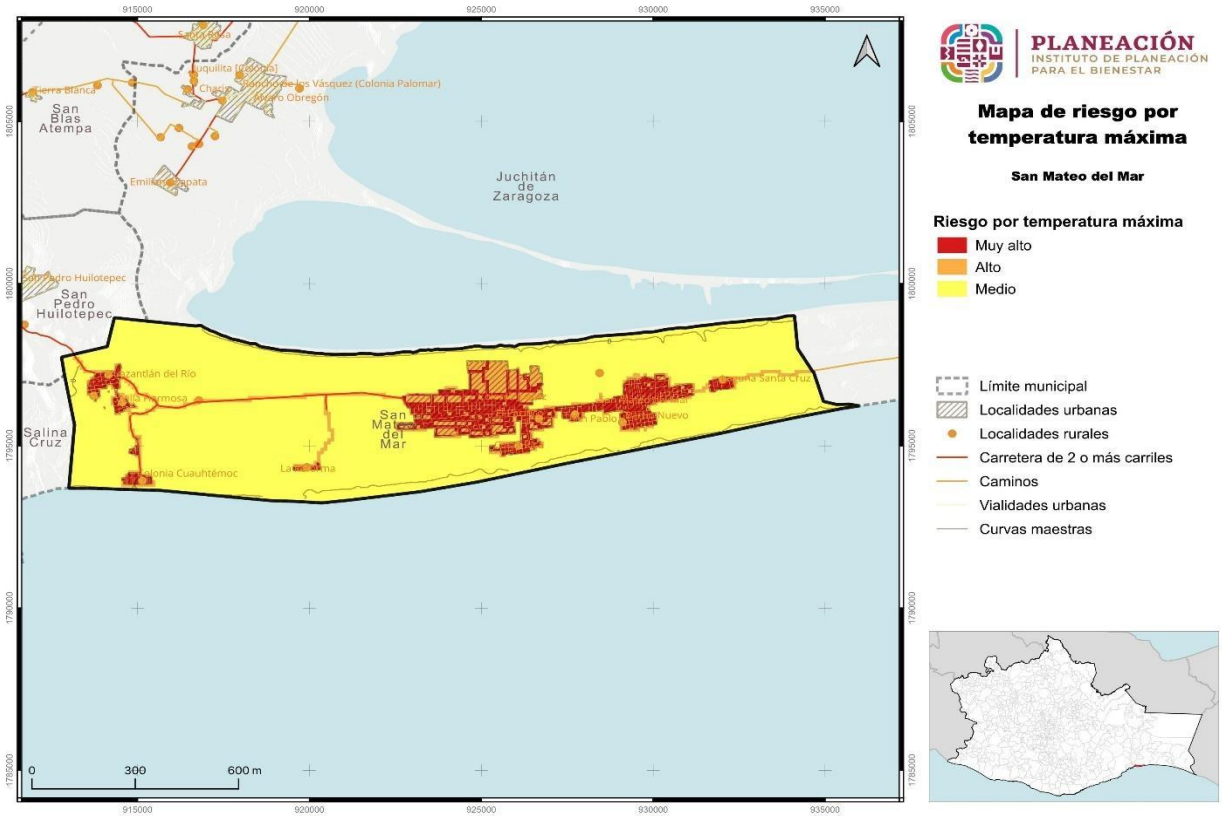
Tabla 233. Riesgo por temperaturas máximas en el municipio

Riesgo por temperatura máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar, el peligro por temperaturas máximas se presenta en el territorio en categoría “Muy Alta” en 829.37 ha, “Alta” en 696.14 hectáreas y “Medio” en la mayor parte del territorio con 7479.79 ha.

Mapa 172. Riesgo por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.2 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Las temperaturas máximas extremas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Alto” en 9.21%, “Medio” en el 90.78% del territorio, “Bajo” en 0.01%.

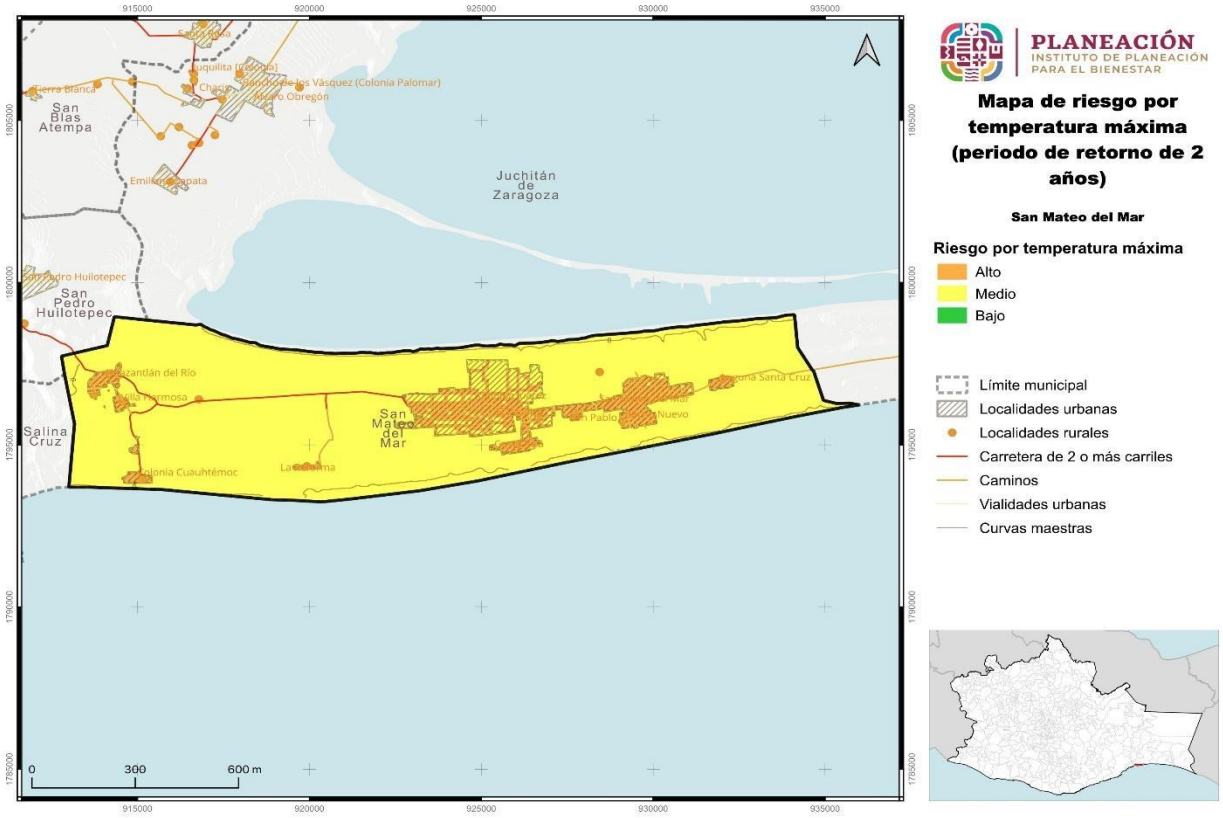
Tabla 234. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	829.37	9.21
Medio	8174.92	90.78
Bajo	1	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024 /3

El territorio del municipio presenta riesgo por temperaturas máximas extremas en categoría de “Alto” en 829.37 ha. “Medio” en 8174.92 ha y “Bajo” en 1 ha.

Mapa 173. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.3 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años

Las temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno de 5 años en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 0.05%, “Alto” 9.25%, “Medio” (10-20 días) en el 90.69% del territorio y “Bajo” (5-10 días) en 0.01%

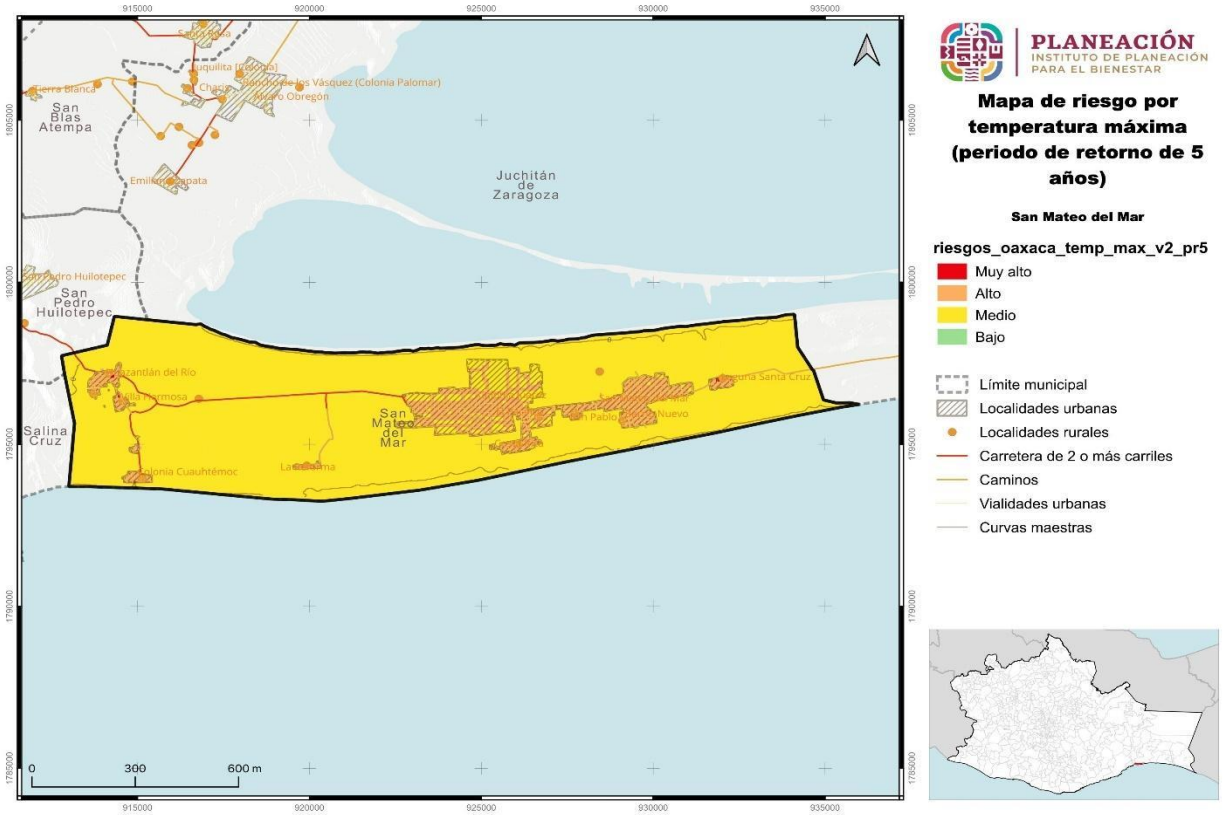
Tabla 235. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	4.6	0.05
Alto	832.65	9.25
Medio	8167.05	90.69
Bajo	1	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta riesgo por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 5 años, en peligro “Muy alto” en 4.6 ha, “Alto” 832.65 ha, “Medio” (10-20 días) en el 8167.05 del territorio y “Bajo” (5-10 días) en 1 ha.

Mapa 174. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.4 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de riesgo “Muy alto” en 0.15%, “Alto” en 12.05, “Medio” (10-20 días) en el 87.8% del territorio.

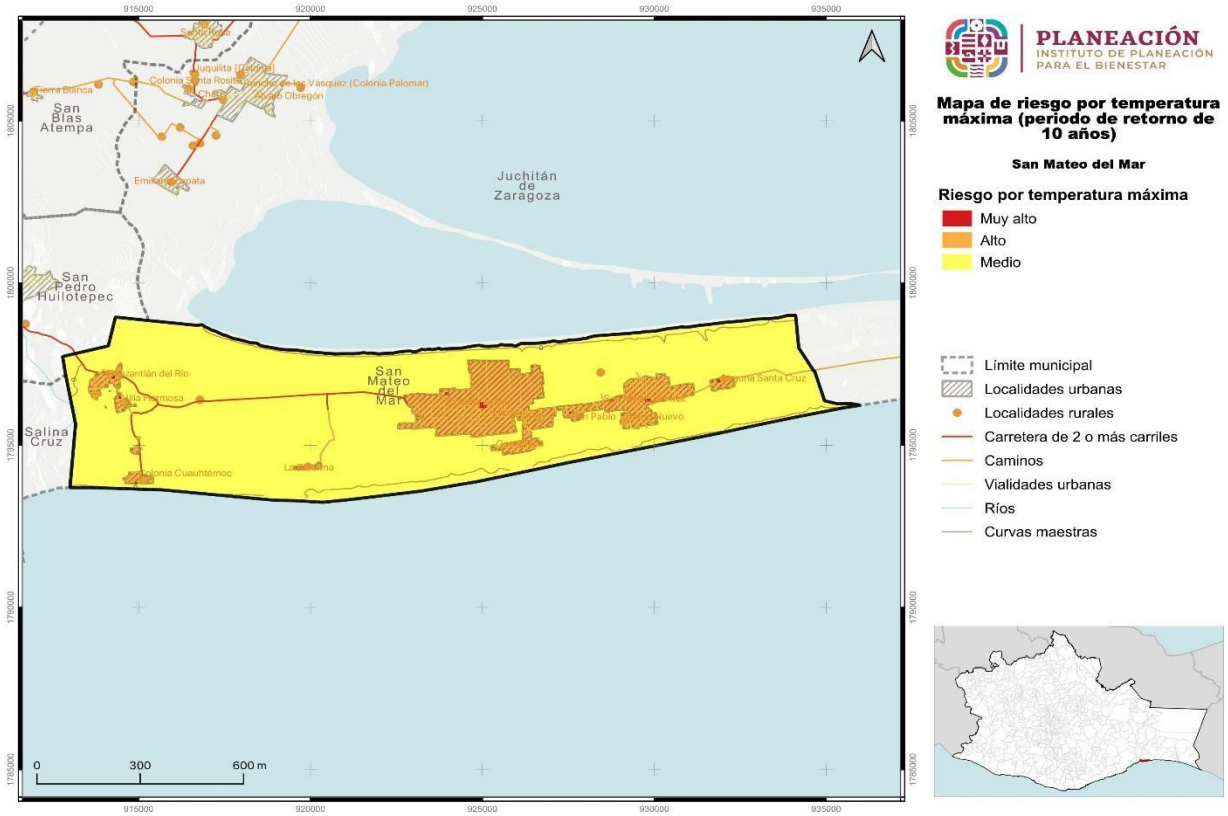
Tabla 236. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	13.31	0.15
Alto	1085.36	12.05
Medio	7906.63	87.8

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 10 años, en riesgo “Muy alto” en una superficie de 13.31 ha, en “Alto” 1085.36 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7906.63 hectáreas.

Mapa 175. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.5 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 0.15%, “Alto” en 12.24%, “Medio” (10-20 días) en el 87.61% del territorio.

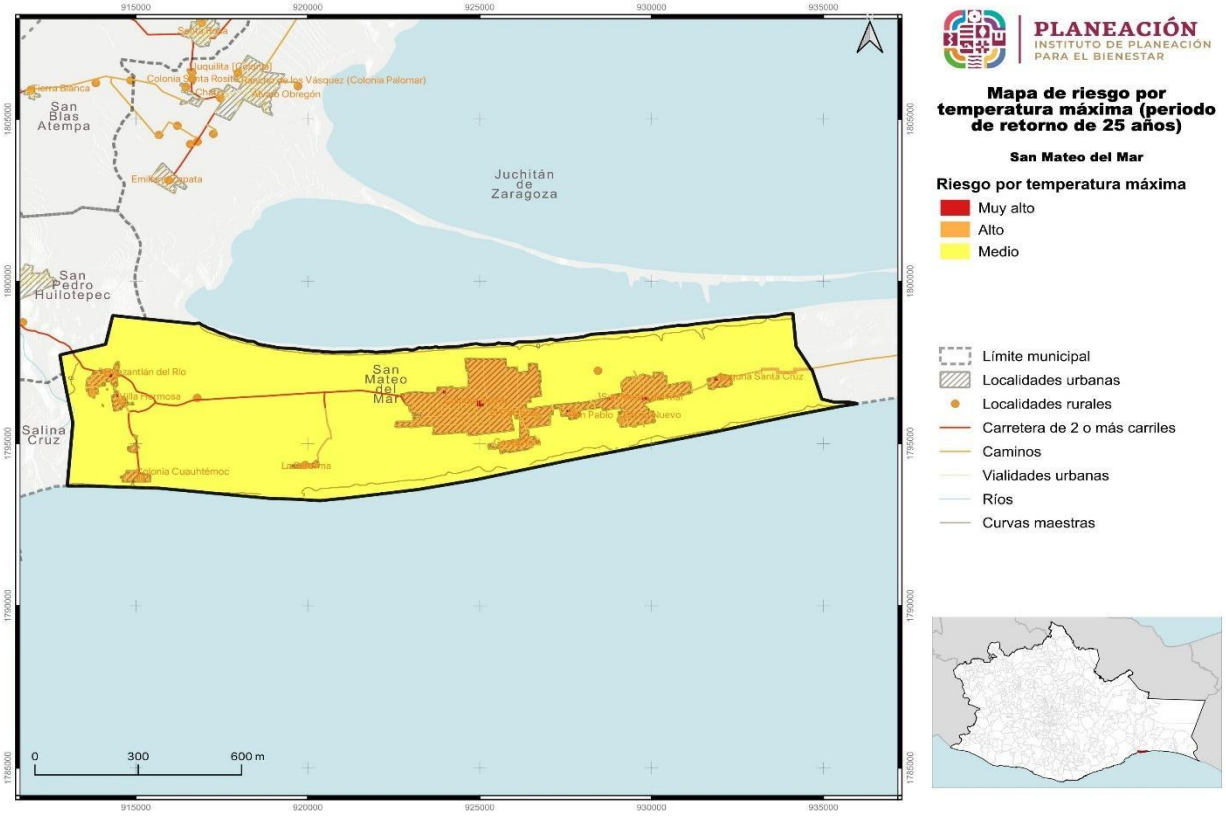
Tabla 237. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	13.31	0.15
Alto	1102.59	12.24
Medio	7889.4	87.61

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 25 años, en riesgo “Muy alto” en una superficie de 13.31 ha, en “Alto” 1102.59 ha, en riesgo “Medio” (10-20 días) en 7889.4 hectáreas.

Mapa 176. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.6 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 3.11%, “Alto” en 10.46%, “Medio” (10-20 días) en el 86.43% del territorio.

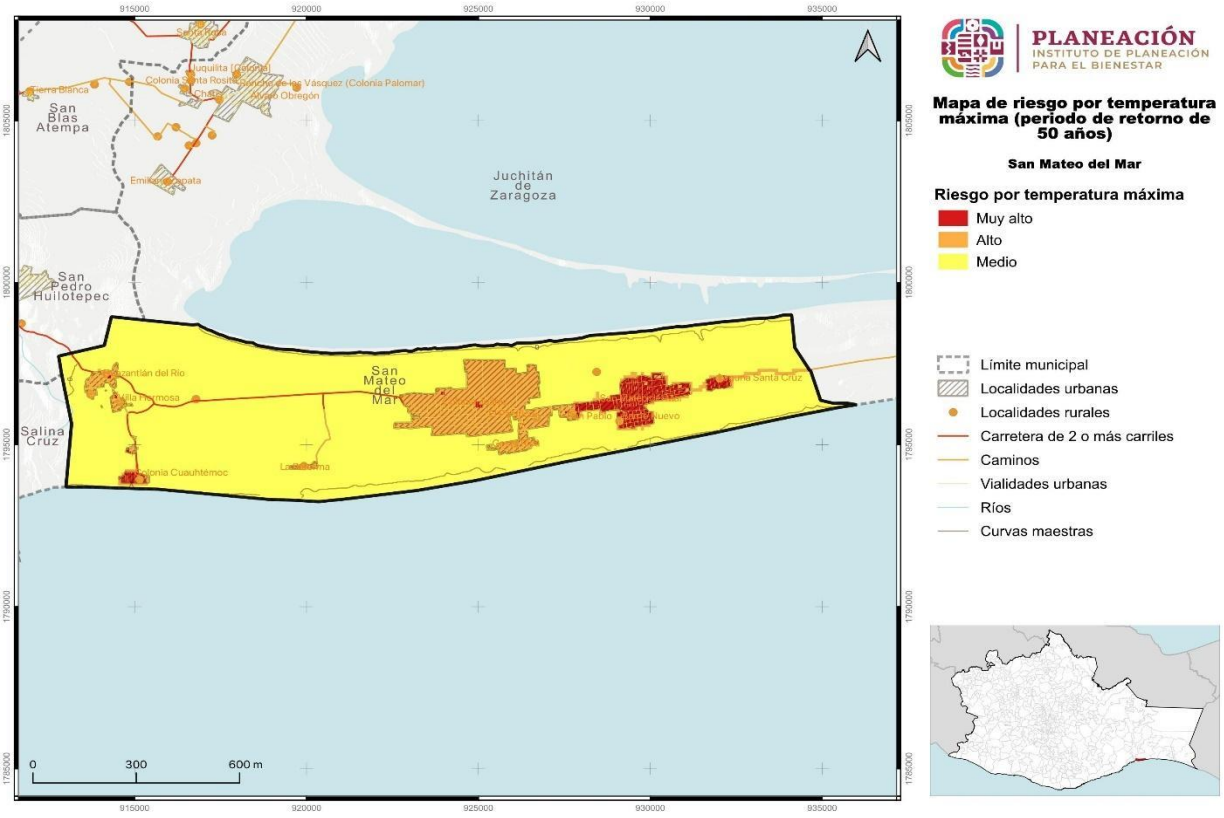
Tabla 238. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	279.68	3.11
Alto	942.32	10.46
Medio	7783.29	86.43

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 50 años, en “Muy alto” en una superficie de 279.68 ha, en “Alto” 942.32 ha, en “Medio” (10-20 días) en 7783.29 hectáreas.

Mapa 177. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.7 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años

Las temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Mateo del Mar presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy alto” en 9.21%, “Alto” en 7.73%, “Medio” (10-20 días) en el 83.06% del territorio.

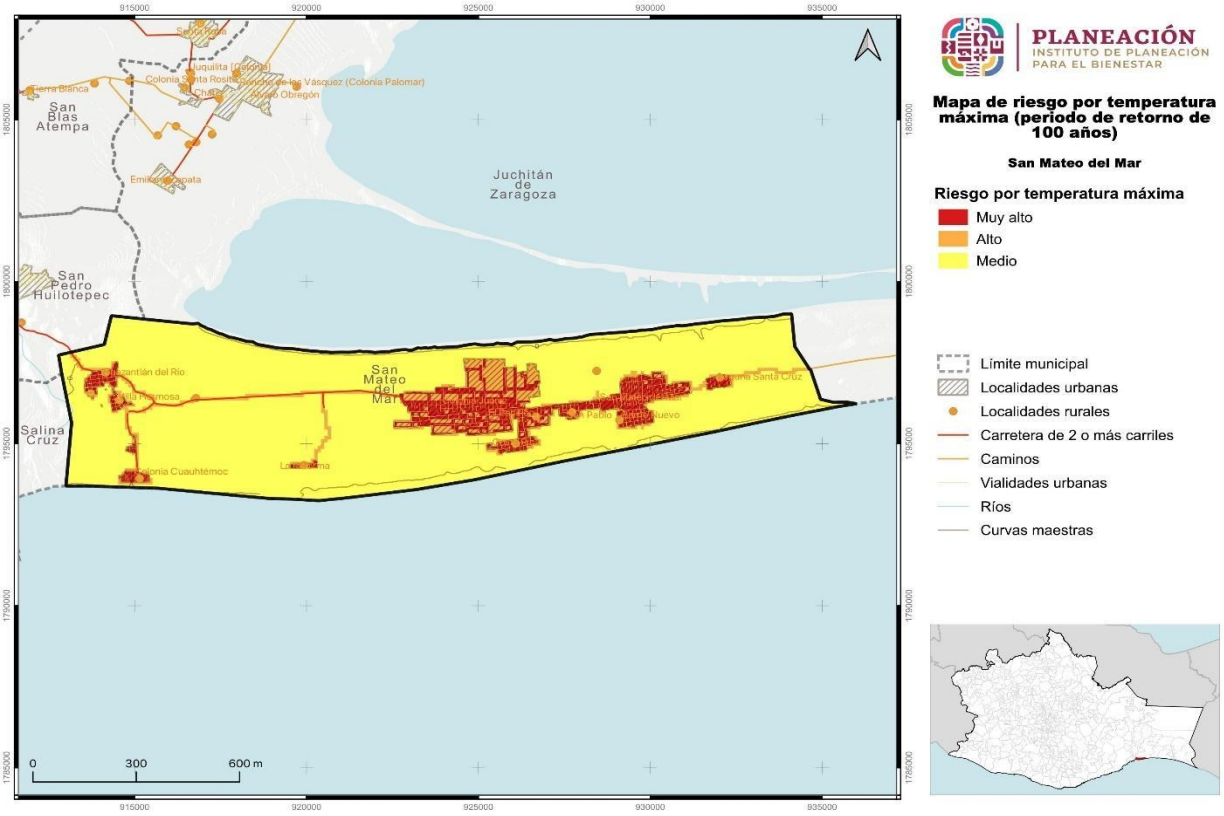
Tabla 239. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	829.37	9.21
Alto	696.14	7.73
Medio	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por temperaturas máximas extremas en un periodo de retorno de 100 años, en “Muy alto” en una superficie de 829.37 ha, en “Alto” 696.14 ha, en “Medio” (10-20 días) en 7479.79 hectáreas.

Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La temperatura máxima cubre la superficie municipal con las categorías de riesgo alto y muy alto, su presencia se concentra en los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años; en los periodos de 2 y 5 años de retorno se observa una superficie mayor de riesgo medio y para los periodos de 10, 25, 50 y 100 años van cambiando los riesgos de medio a alto y muy alto. Su localización con riesgo alto se aprecia claramente en zonas despobladas y muy alto en zonas con asentamiento humano, platicelamente la urbanizada de San Mateo.

V.9.6 Riesgo por sequías

En el municipio de San Mateo del Mar, el peligro por sequía se presenta en su territorio en los siguientes porcentajes por categoría: “Muy Alta” en 0.06%, “Alta” con el 9.69% “Media” 90.05% y “Bajo” con el 0.01% del territorio del municipio.

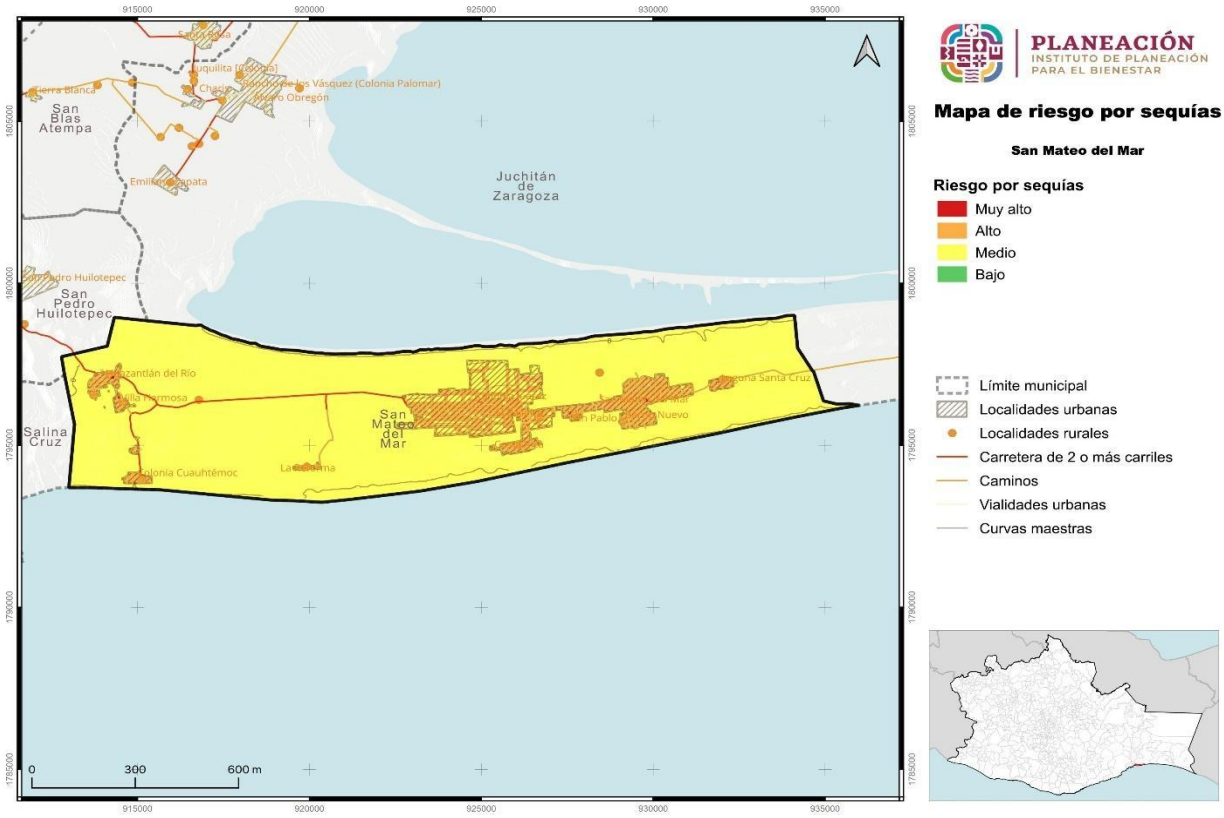
Tabla 240. Riesgo por sequías en el municipio

Riesgo por sequía	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	5.58	0.06
Alto	872.4	9.69
Medio	8108.93	90.05
Bajo	0.51	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Mateo del Mar presenta riesgo por sequias, en peligro “Muy alto” en una superficie de 5.58 ha, en “Alto” 872.4 ha, en “Medio” (10-20 días) en 8108.93 hectáreas y “Bajo” en 0.51 ha.

Mapa 179. Riesgo por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Este fenómeno se origina y permanece por periodos que llegan a durar mucho tiempo y que es causado por la falta de lluvia y su consecuencia inmediata es la escasez de agua, esta situación se acentúa más en San Mateo debido a la dominancia de suelo arenoso presente en el territorio; el fenómeno está presente por todo el territorio municipal y su categoría de riesgo es media.

V.9.7 Tornados (vientos fuertes)

V.9.7.1 Riesgo por vientos fuertes y tornados en el municipio

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por vientos fuertes y tornados se encuentra en categoría nivel “Medio” en el 0.15%, nivel “Bajo” en 16.79% y nivel “Muy bajo” en 83.06%.

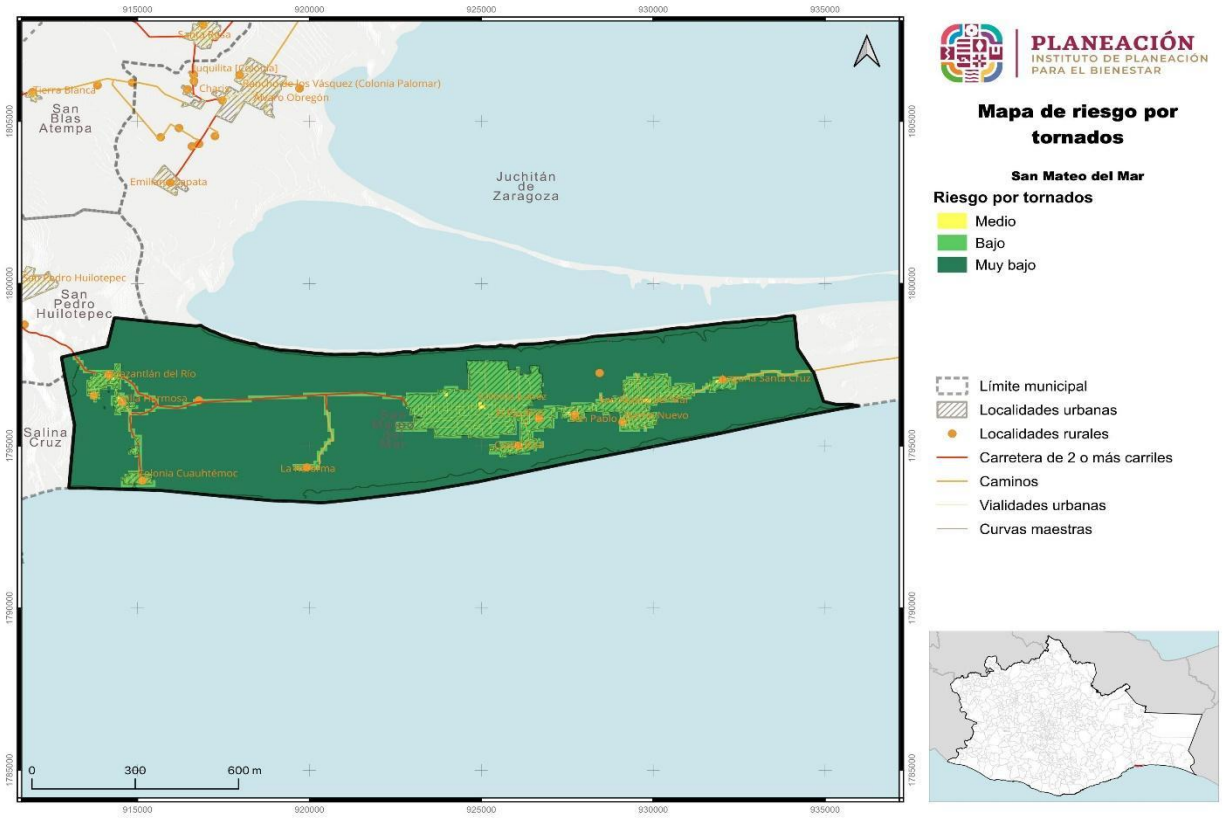
Tabla 241. Riesgo por tornados en el municipio

Riesgo por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Mateo del Mar se presentan peligro por por vientos fuertes y tornados en las categorías, nivel “Medio” con 13.31 ha, nivel “Bajo” 1512.2 ha y nivel “Muy bajo” en 7479.79 ha.

Mapa 180. Riesgo por tornados en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

No hay registro ni los habitantes hablan de los efectos que causen los tornados que probablemente suceden en el territorio, aunque no es de extrañar que estos ocurran debido a la presencia de fuertes vientos tanto del sur que llegan a través del océano pacífico y del norte por sus correrías por el istmo de Tehuantepec y a lo desprovisto de barreras protectoras para una superficie plana como es San Mateo del Mar, es apreciable una categoría baja en zonas pobladas y de categoría muy baja en el resto del territorio.

V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos

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 “Alto” 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 242. 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	7.15	20.01	30.67	0.15	
Explosión de combustible en pequeños comercios	0.07	1.08	1.28	1.31	0.32
Incendios forestales		37.29	55.46	6.95	0.01

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.10.1 Sustancias peligrosas

V.10.1.1 Riesgo por explosión de combustible en calles

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por explosión de combustible en calles se encuentra en categoría nivel “Alto” en 0.15%, “Medio” en el 30.67%, nivel “Bajo” en 20.01% y nivel “Muy bajo” en 7.15%.

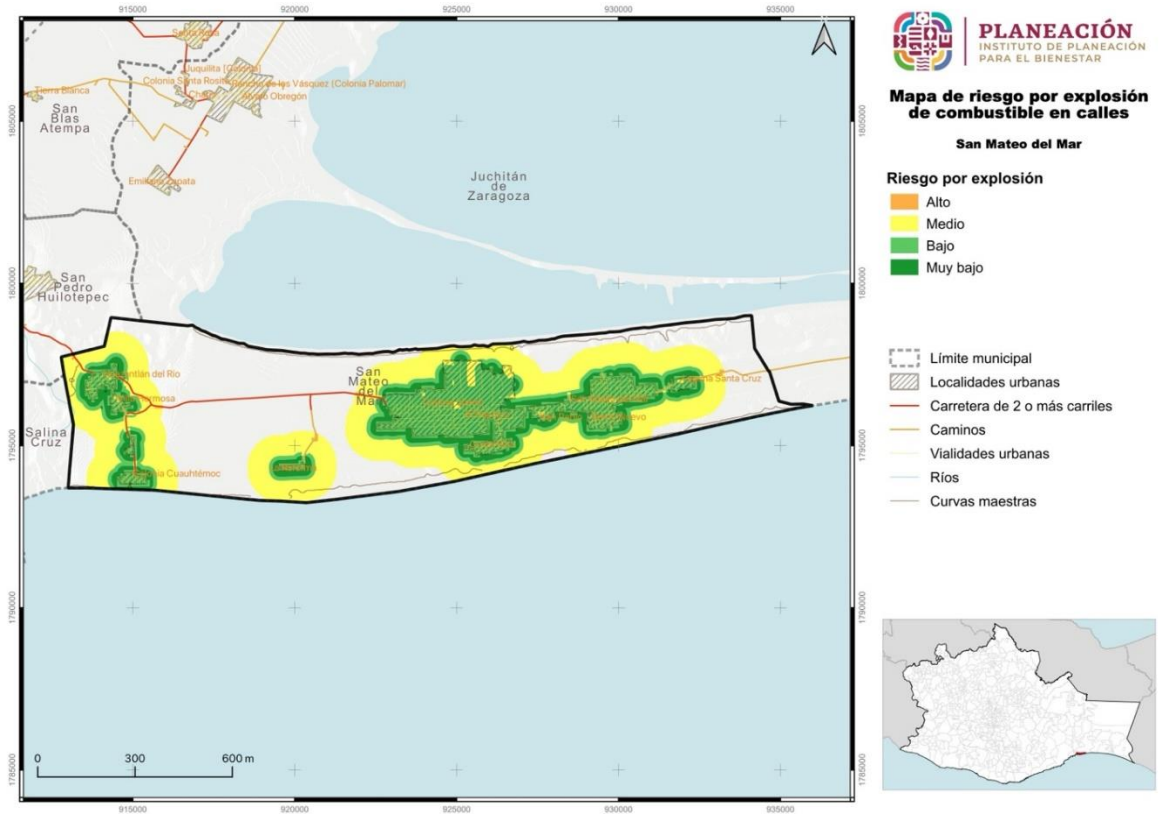
Tabla 243. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio

Riesgo por explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	13.84	0.15
Medio	2762.09	30.67
Bajo	1801.96	20.01
Muy bajo	643.83	7.15

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por amenaza por explosión de combustible en calles de San Mateo del Mar, en la categoría “Alta” en 13.84 ha, “Medio” 2762.09 ha, “Bajo” se presentará en una extensión de 1801.96, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 643.83 hectáreas del territorio.

Mapa 181. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo de explosión de combustibles en calles se ubica en las áreas habitables de la cabecera municipal y en las localidades asentadas en torno a la carretera de acceso.

V.10.1.2 Riesgo por explosión de gas en pequeños comercios

El porcentaje del territorio municipal en riesgo por explosión de gas en pequeños comercios se encuentra en categoría nivel “Muy alto” en 0.32%, “Alto” en 1.31%, “Medio” en el1.28 %, nivel “Bajo” en 1.08 % y nivel “Muy bajo” en0.07%.

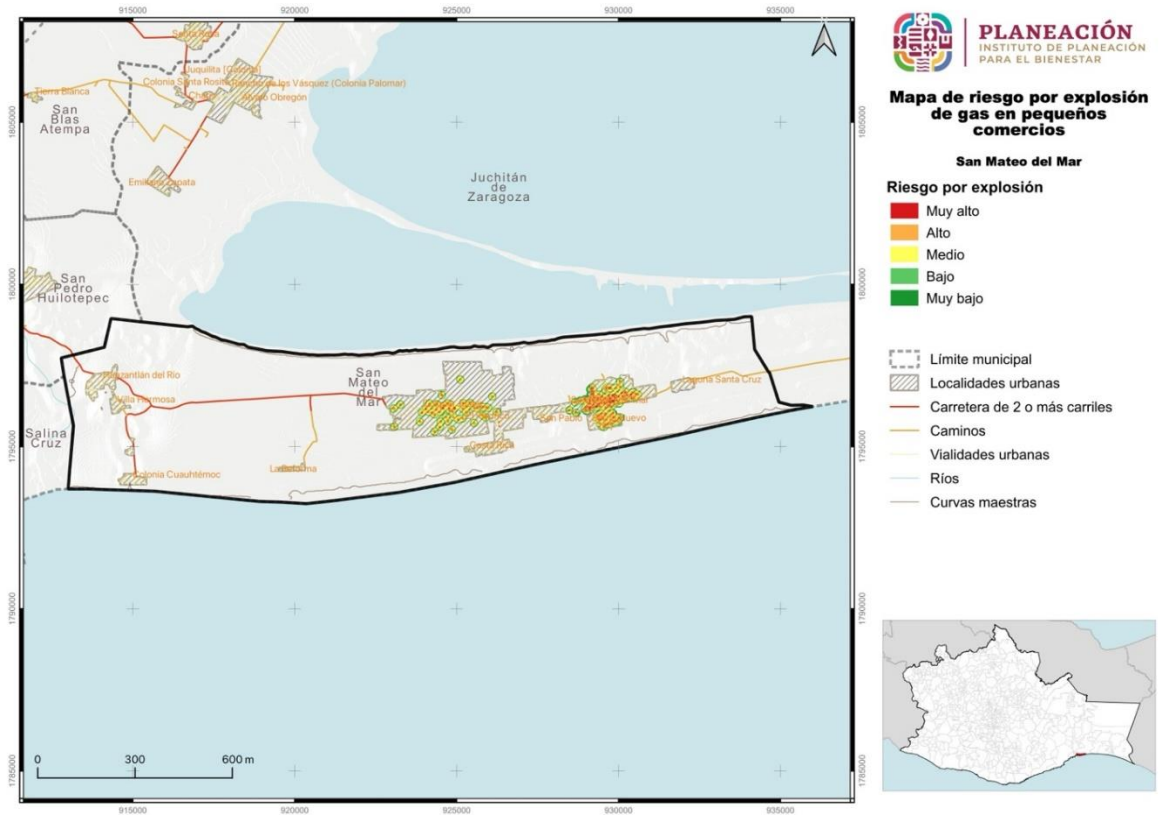
Tabla 244. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio

Riesgo por explosión en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	28.64	0.32
Alto	118.1	1.31
Medio	115.18	1.28
Bajo	97.37	1.08
Muy bajo	6.42	0.07

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por amenaza por explosión de pequeños comercios de San Mateo del Mar, en la categoría “Muy alta” en 28.64 ha, “Alta” en 118.1 ha, “Medio” 115.18 ha, “Bajo” se presentará en una extensión de 97.37 ha, mientras que la categoría “Muy baja” abarcará una extensión de 6.42 hectáreas del territorio.

Mapa 182. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La explosión de gas en pequeños comercios se ubica en San Mateo cabecera y localidades aledañas, donde el asentamiento urbano permite el consumo de este tipo de combustible, aunque a simple vista no parece haber muchos comercios con este giro, sin embargo, es importante considerar esta información.

V.10.2 Riesgo por incendios forestales

El porcentaje de riesgo del municipio por incendios forestales se encuentra en las categorías de “Muy Alta” con 0.01%, “Alta” con el 6.95%, en categoría “Media” con el 55.46% del territorio y “Bajo” el 37.39%.

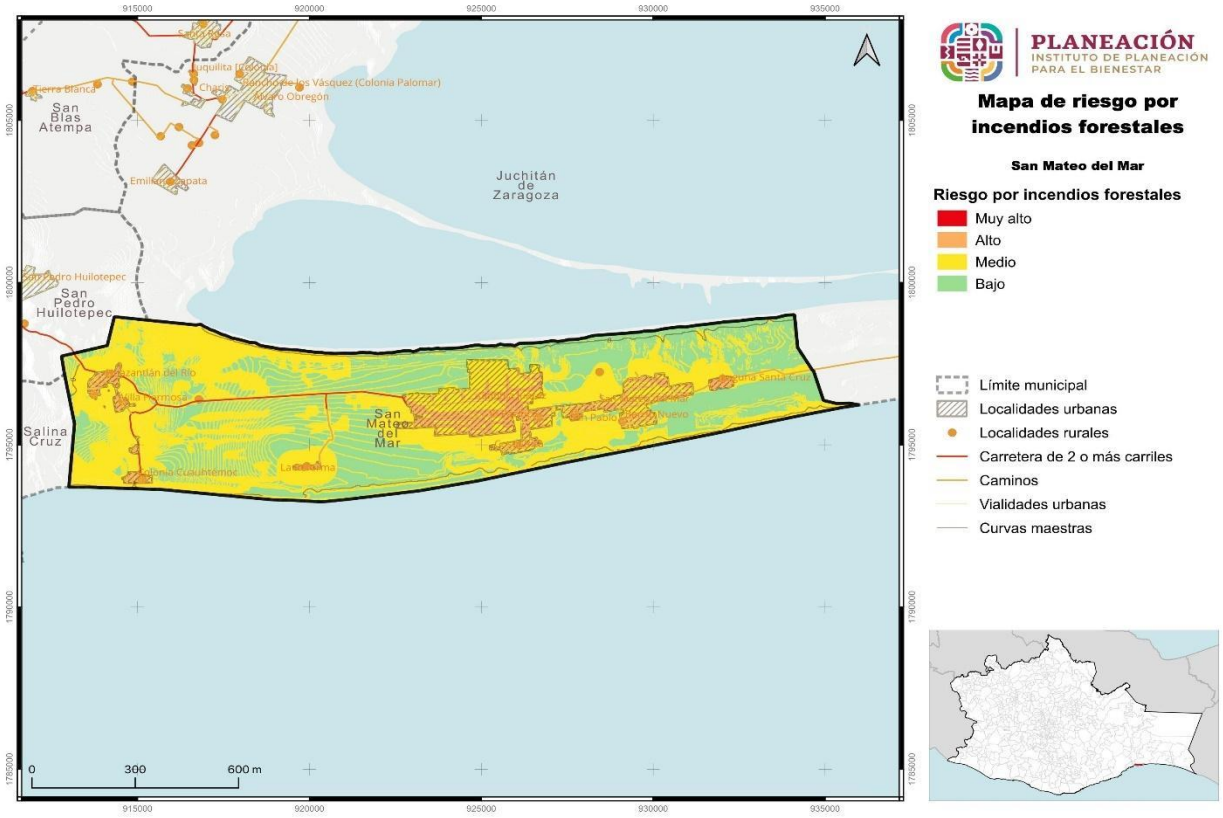
Tabla 245. Riesgo por incendios forestales en el municipio

Riesgo por incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.77	0.01
Alto	625.53	6.95
Medio	4994.6	55.46
Bajo	3357.87	37.29

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad del municipio por incendios forestales se encuentra en categoría de “Muy Alta” con 0.77 hectáreas, “Alta” con una extensión de 625.53 hectáreas, en categoría “Media” con 4994.6 hectáreas del territorio y en categoría “Baja” 3357.87 ha.

Mapa 183. Riesgo por incendios forestales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Los incendios forestales tienen una importante superficie de 625.53 hectáreas con riesgo alto, circundante a las localidades de Huazantlán, Colonia Cuauhtémoc, Costa Rica, Colonia Juárez, San Pablo, Vista Hermosa, Colonia Pacifico, San Mateo cabecera, principalmente. La categoría de muy alto es menor a una hectárea. La importancia que alcanza este fenómeno es que, con cualquier conato el fuego se aproxima peligrosamente a las viviendas cercanas.

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 246. Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos sanitario-ecológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Contaminación del agua	12.96				
Plagas de plantas parásitas		17.89	2.34		
Plagas forestales (*Xyleborus*)		2.07	13.47	0.31	
Plagas forestales (*Euwallacea*)		5.51	13.11	0.83	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.11.1 Contaminación del suelo, aire y agua

V.11.1.1 Riesgo por contaminación del agua

El municipio de San Mateo del Mar presenta un riesgo “muy Bajo” en su territorio de contaminación del agua con solo el 12.96%.

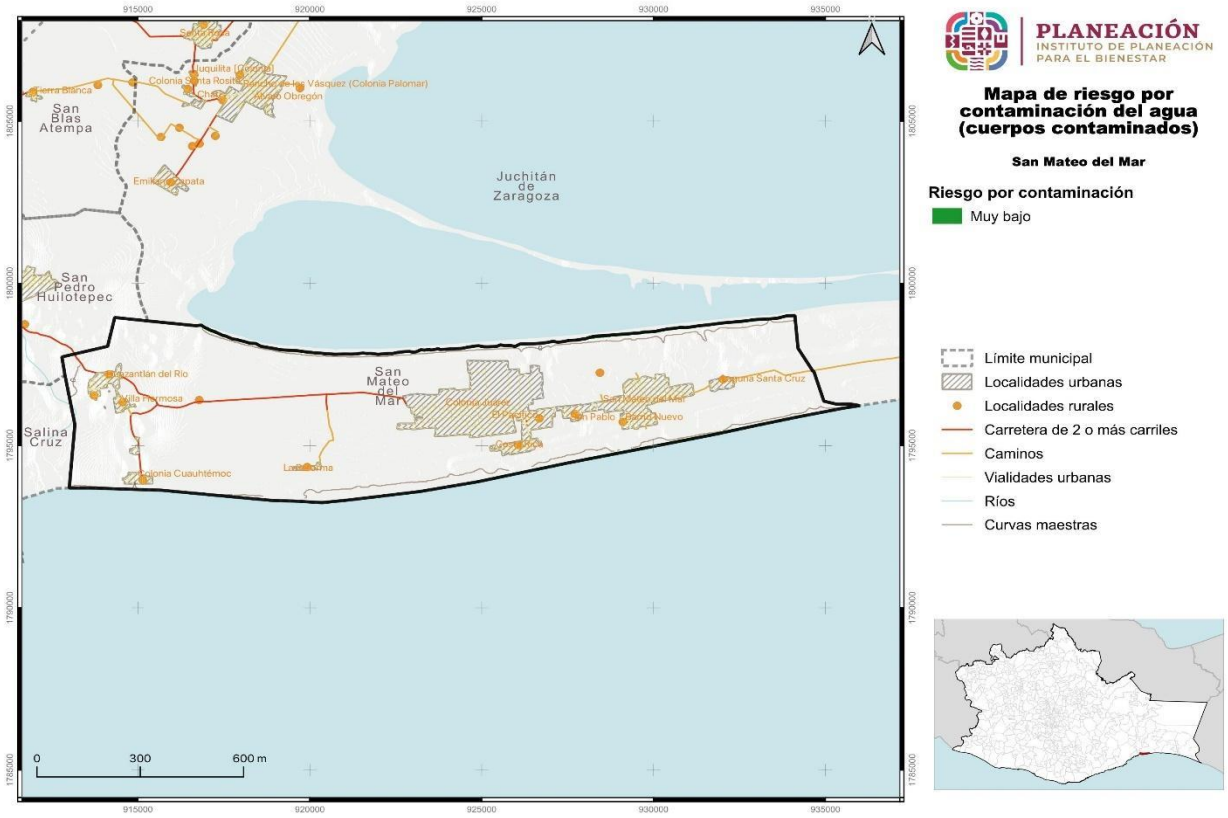
Tabla 247. Riesgo por contaminación del agua en el municipio

Riesgo por contaminación de cuerpos de agua	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo	1167.36	12.96

Fuente: CentroGeo, 2024

La superficie del municipio de San Mateo del Mar presenta un riesgo “muy Bajo” en su territorio de contaminación del agua con solo el 1167.36 ha.

Mapa 184. Riesgo por contaminación del agua en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La contaminación del agua se estima en 1,167.36 hectáreas y sin una identificación específica sobre el territorio, salvo la presencia de la categoría muy baja en las lagunas que se ubican en el municipio.

V.11.2 Epidemias y plagas

V.11.2.1 Riesgo por plagas de plantas parásitas

Para el municipio de San Mateo del Mar se observa riesgo de categoría “Medio” en el 2’34% de su territorio y de categoría “Bajo” en el 17.89%.

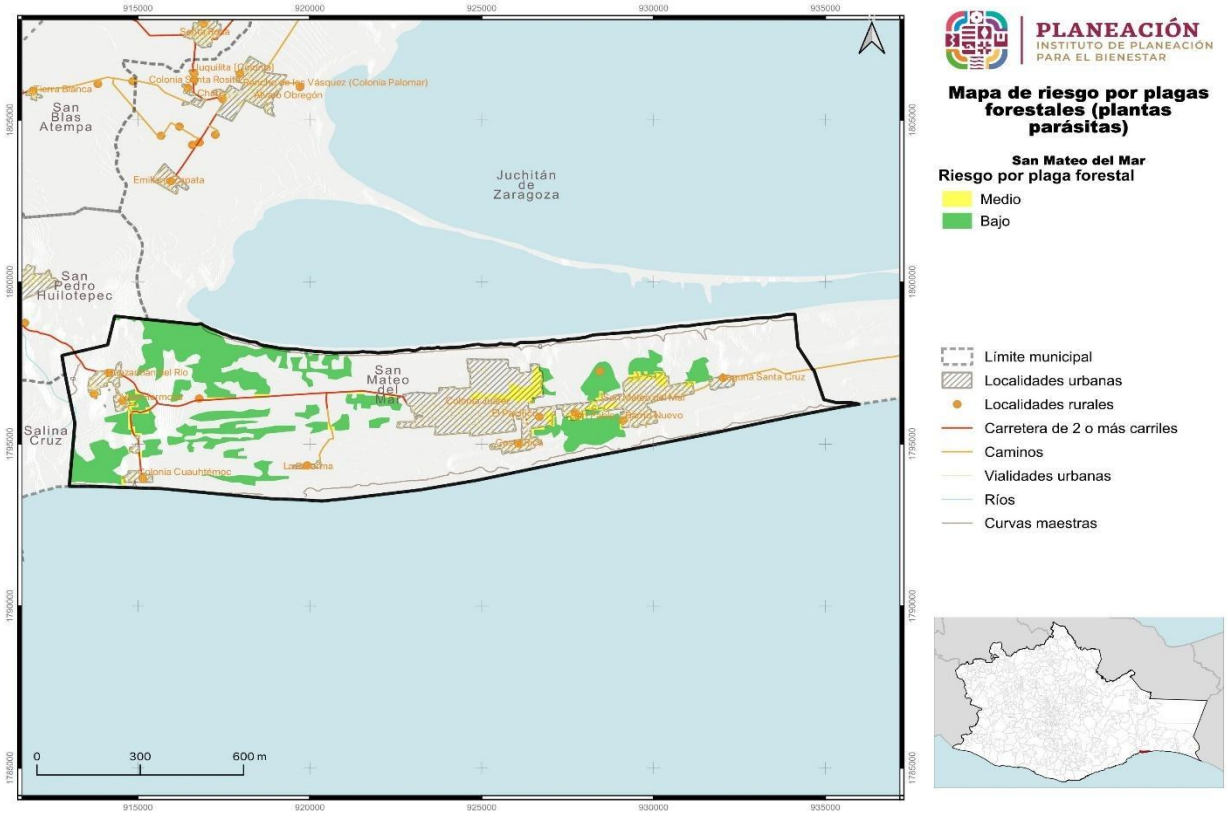
Tabla 248. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio

Riesgo por plagas de plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	211.09	2.34
Bajo	1611.16	17.89

Fuente: CentroGeo, 2024

La amenaza por plantas parásitas en el municipio se encuentra en categoría de "Medio" en 211.09 ha, y "Baja" con 1611.16 hectáreas del territorio.

Mapa 185. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las plantas parasitas tienen una gran variedad de especies, pero el más común y de ataque más agresivo en el muérdago y que ataca con preferencia a los árboles frutales, es por lo que se observa mayor presencia de dichas plantas en las zonas urbanas debido a que allí se tiene una variedad de árboles frutales que padecen de dicho ataque y su categoría es de baja y muy baja en las zonas provistas de vegetación.

V.11.2.2 Riesgo por plaga *Xyleborus*

El porcentaje de riesgo por plagas de Xyleborus en el municipio de San Mateo del Mar se encuentran en las siguientes categorías: “Alta” con el 0.31%, Media con el 13.47% y “Bajo” con el 2.07%.

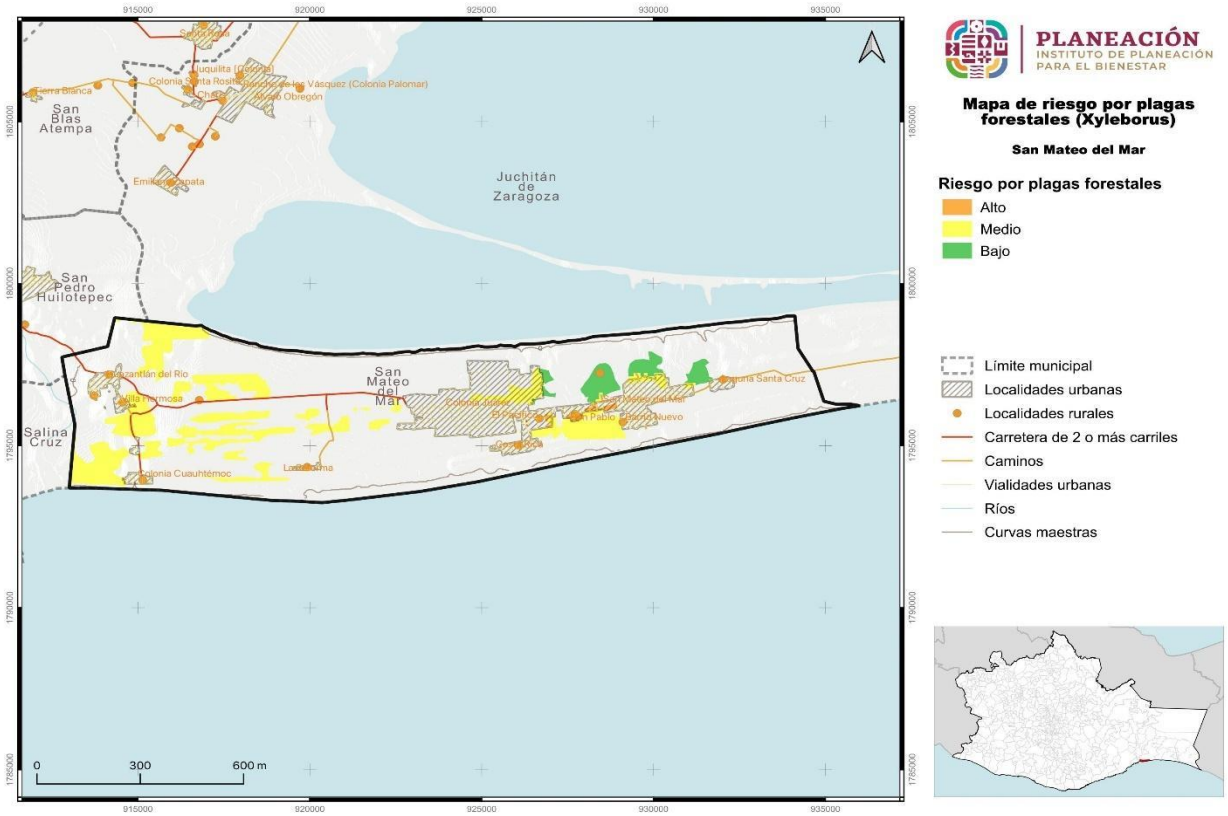
Tabla 249. Riesgo por plaga de xyleborus en el municipio

Riesgo por plaga xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	28.06	0.31
Medio	1213.38	13.47
Bajo	186.47	2.07

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo del municipio por plagas Xyleborus se encuentra en categoría de “Alta” con 28.06 hectáreas, “Media” con una extensión de 1213.38 hectáreas, y “Baja” con el 186.47 hectáreas del territorio.

Mapa 186. Riesgo por plaga xyleborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La plaga *xyleborus* es una especie de escarabajo que ataca a las plantas en condiciones de estrés o enfermedad, tomándolas por hospederas y cuyo ataque es barrenando los tallos, teniendo un riesgo con categoría media en las zonas cercanas a

las poblaciones identificándose por manchones y de categoría baja y aislada en la zona norte de San Mateo Cabecera.

V.11.2.3 Riesgo por plaga *Euwallacea*

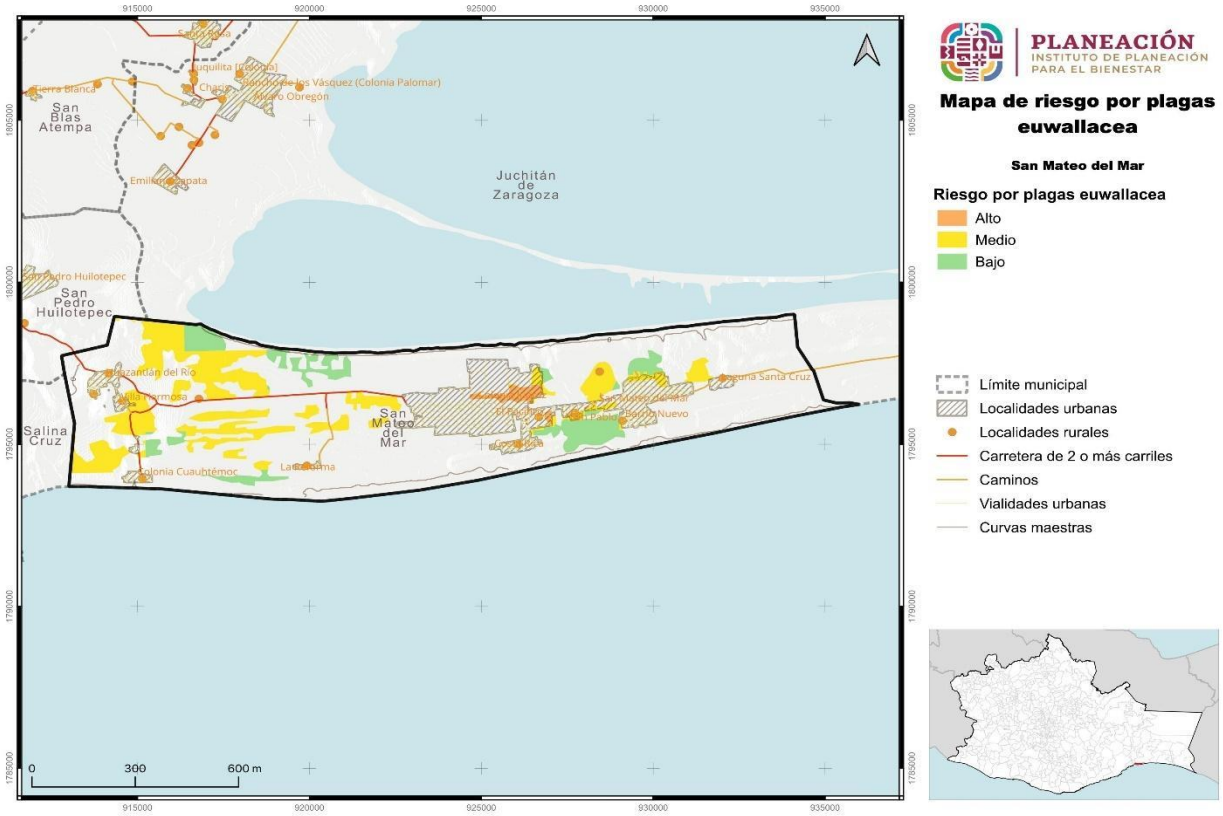
El porcentaje de riesgo por plagas de *euwallacea* en el municipio de San Mateo del Mar encuentra en las siguientes categorías: “Alta” con el 0.83%, Media con el 13.11% y “Bajo” con el 5.51%.

Tabla 250. Riesgo por plaga de *Euwallacea* en el municipio

Riesgo por plagas euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	74.31	0.83
Medio	1180.31	13.11
Bajo	496.6	5.51

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 187. Riesgo por plaga *Euwallacea* en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024 /3

El género *euwallacea* se refiere a un tipo de escarabajo barrenador de madera. Esta plaga tiene connotaciones de categoría media en la zona marcadamente de selva baja y en zonas rurales con presencia aislada en zonas de Huanzantlán del Rio y Cuauhtémoc, al norte de la Reforma

y con presencia baja en la periferia de San Mateo Cabecera y al noreste de Huanzantlán hacia la laguna superior.

V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos

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 251. Riesgos por fenómenos socio-organizativos en el municipio

Riesgo por fenómenos socio-organizativos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ocurrencia de accidentes automovilísticos	83.06	16.79	0.15		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

V.12.2.1 Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos

En ocurrencia de accidentes viales, se presentan las categorías de probabilidad de ocurrencia de accidentes viales, “Media” en el 0.15% del territorio, “Baja”, con una ocurrencia de 10 a 20 accidentes viales al año, el 16.79% del territorio, y “Muy baja”, con una ocurrencia de 0 a 10 accidentes viales al año, en una superficie del 83.06% del municipio.

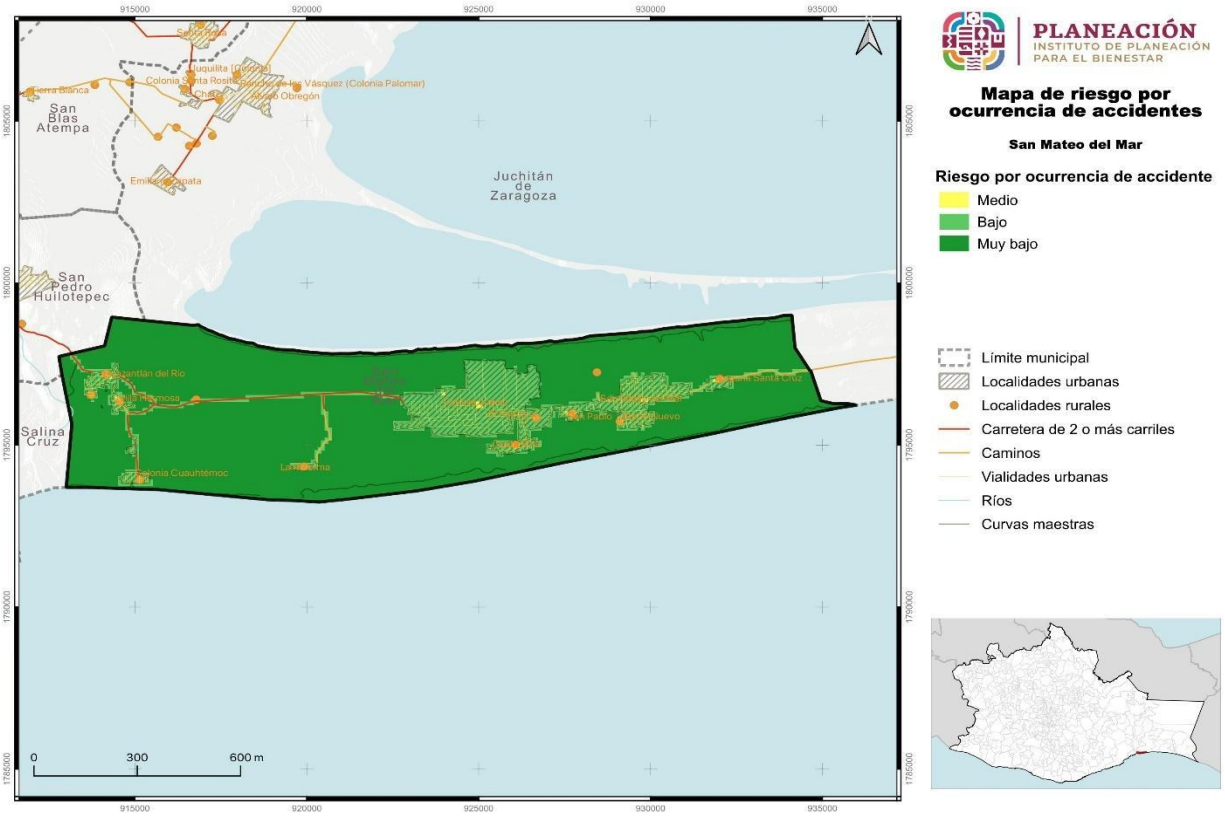
Tabla 252. Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio

Riesgo por ocurrencias de accidentes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	13.31	0.15
Bajo	1512.2	16.79
Muy bajo	7479.79	83.06

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial de ocurrencia de accidentes viales por su categoría en nivel “Medio” es de 13.31 ha, “Bajo” de 1512.2 ha y “Muy bajo” de 7479.79 ha.

Mapa 188. Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La ocurrencia de accidentes está latente en todo el territorio municipal, representando puntos de la carretera de acceso el mayor riesgo. En este rubro se consideran los accidentes de trabajo, el hogar y traslados.

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)[12], 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.

[12] LGPC; Artículo 2, fracción XXVIII

Imagen 8. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres



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

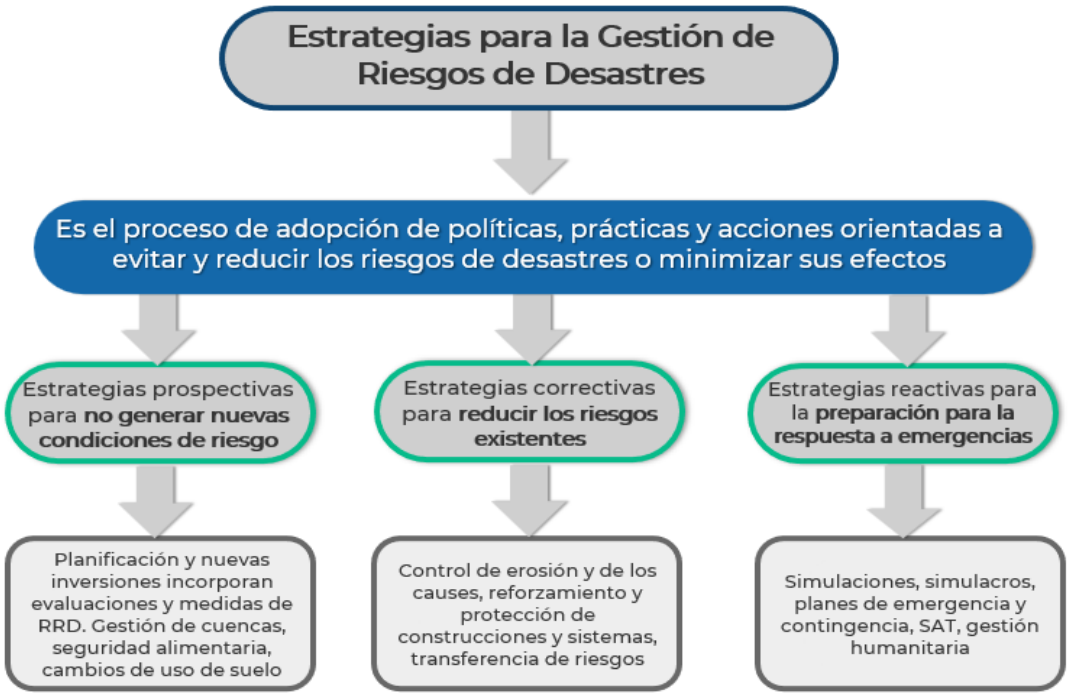
Elaboración del Plan Municipal de Reducción de Riesgos de Desastre (CEPCO-PNUD, 2022) mediante el cual se documentó el registro histórico de desastres que afectaron al municipio y las principales zonas afectadas, el conocimiento empírico de las principales amenazas que afectan el territorio y las posibles 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.

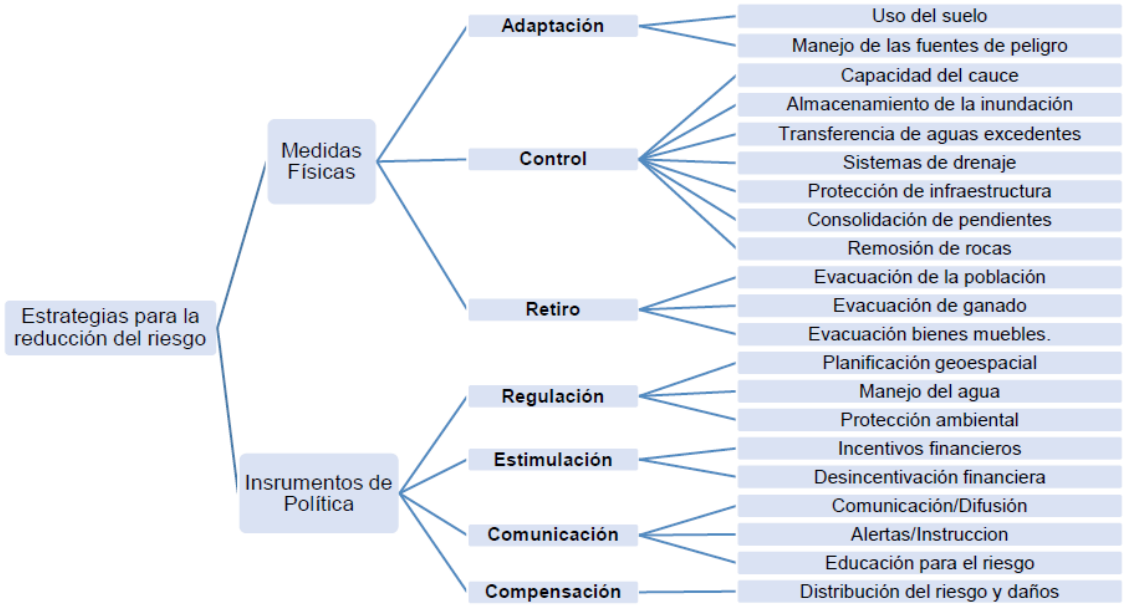
Como se puede ver en la siguiente imagen, se identificaron estrategias prospectivas, que son aquellas que se implementan para no generar nuevas condiciones de riesgo, como lo puede ser limitar los cambios de usos de suelo o evitar la construcción de infraestructura en zonas de riesgo de inundación o 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.

Imagen 9. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres



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 10. 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 Mateo del Mar 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.

Para este análisis se consideraron 20 fenómenos naturales que representan algún nivel de riesgo para los bienes de la población y/o públicos, la comunicación y de la disponibilidad de productos básicos para el consumo, así como para la propia vida humana y el ecosistema.

Los fenómenos que se presentan son las plagas forestales de los géneros euwallacea y xyleborus, las plantas parásitas y la aceleración sísmica, agrietamientos, caída de detritos, caída de derrumbes, ciclones tropicales, contaminación de cuerpos de agua, deslizamientos, explosión en pequeños comercios, flujos, granizo, incendios forestales, tsunamis, inundaciones pluviales, nevada, ocurrencia de accidentes, precipitación máxima, subsidencia, temperatura máxima, temperatura mínima, tormenta eléctrica y tsunamis.

Entre estos 20 fenómenos naturales se encuentran los más conocidos por su ocurrencia en la región como son la aceleración sísmica, los ciclones tropicales, las inundaciones pluviales, la caída de derrumbes; otros son más generalizados y constantes en ciertos períodos del año como la temperatura máxima, con sus consecuencias de calor extremo y estrés hídrico, además de los poco perceptibles e interés para la población del municipio tales como las plagas forestales, estas son casi inexistentes en el municipio.

Las zonas identificadas con mayor riesgo de impacto de los fenómenos naturales en sí parecen superficies pequeñas, más aún si se tienen presentes las 9,005.29 hectáreas de la extensión territorial del municipio. Salvo ciertos casos, al comparar las áreas en riesgo con dicha superficie se obtienen porcentajes reducidos, pero que de ninguna manera se deben perder de vista debido a los antecedentes de impacto tanto de huracanes, precipitaciones máximas y terremotos el territorio, y porque ahí en esas áreas se prevé la concentración de fuerza de futuros fenómenos.

El riesgo se clasifica en 5 categorías que son de muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, recomendando estar siempre atentos hacia las áreas señaladas con las categorías de

muy alto y alto riesgo, de acuerdo con el período de retorno. Estos periodos de retorno van de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

En la siguiente tabla se podrá visualizar la información de todos los fenómenos naturales que representan una amenaza para el municipio de San Mateo del Mar y las estimaciones de sus categorías de riesgo por porcentaje e sus períodos de retorno.

Tabla 253. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio

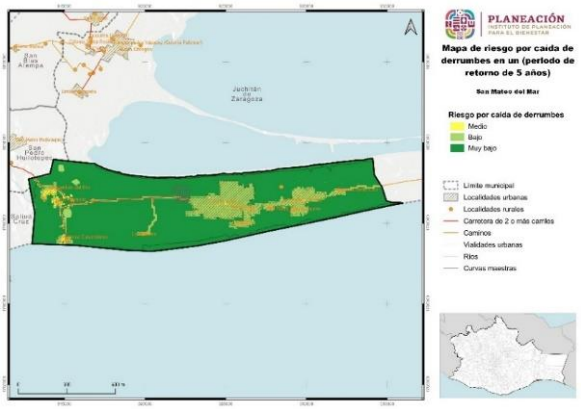
Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Geológicos. Inestabilidad de laderas					
Deslizamiento	54.95	8.83	0.44	0.01	
Deslizamiento para un PR 5 años	82.11	17.01	0.51	0.01	
Deslizamiento para un PR 10 años	81.56	17.05	0.66	0.01	
Deslizamiento para un PR 20 años	83.07	17.71	0.85	0.02	
Deslizamiento para un PR 50 años	83.03	17.81	1.31	0.05	
Derrumbes	52.18	8.3	0.68	0.02	
Derrumbes para un PR 5 años	82.54	18.45	1.18	0.03	
Derrumbes para un PR 10 años	82.44	18.54	1.25	0.03	
Derrumbes para un PR 20 años	82.57	18.74	1.4	0.03	
Derrumbes para un PR 50 años	82.81	19.01	1.59	0.03	
Caída de detritos	81.48	16.8	0.15		
Caída de detritos para un PR de 5 años	83.05	16.81	0.15		
Caída de detritos para un PR de 10 años	83.05	16.81	0.15		
Caída de detritos para un PR de 20 años	83.04	16.82	0.15		
Caída de detritos para un PR de 50 años	83.02	16.84	0.15		
Flujos	52.86	8.18	0.13		
Flujos para un PR de 5 años	82.11	17.01	0.51	0.01	
Flujos para un PR de 10 años	81.42	17.05	0.34	0	
Flujos para un PR de 20 años	83.07	17.71	0.85	0.02	
Flujos para un PR de 50 años	83.03	17.81	1.31	0.05	
Geológicos. Aceleración sísmica					
Aceleración sísmica			80.66	7.71	9.21
Aceleración sísmica para un PR 10 años			80.66	7.71	9.21
Aceleración sísmica para un PR 100 años			85.38	12.05	0.15
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años			80.66	7.71	9.21
Tsunami	9.54%	0.81%	73.72%	7.23%	8.96%
Geológicos. Hundimientos y agrietamientos					
Fallas y fracturas			5.44	0.22	0.09
Subsidencia			5.44	0.22	0.09
Hidrometereológicos					
Inundaciones pluviales		0	42.29	2.84	0.08
Precipitación máxima			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 24 horas				83.06	16.94
Precipitación máxima en PR 2 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 5 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 10 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 25 años			83.06	7.73	9.21
Precipitación máxima en PR 50 años			83.06	7.73	9.21
Ciclones tropicales			99.2	0.8	
Inundaciones costeras por marea de tormenta	1.77	4.38	17.93	0.42	0.13

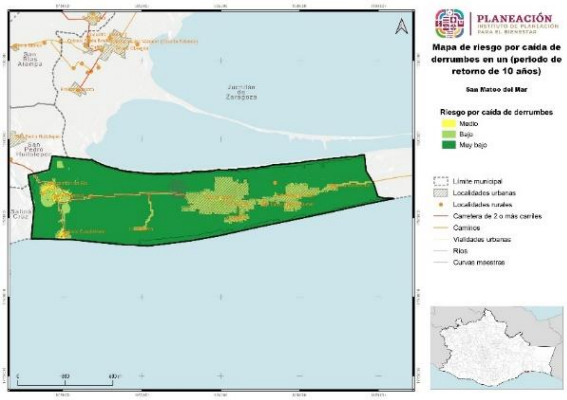
Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Tormentas eléctricas		83.06	16.94		
Tormentas eléctricas en PR 2 años		0.01	90.76	9.22	
Tormentas eléctricas en PR 5 años			86.38	12.49	1.13
Tormentas eléctricas en PR 10 años			83.1	7.95	8.95
Tormentas eléctricas en PR 25 años			83.06	7.73	9.21
Tormentas eléctricas en PR 50 años			83.06	7.73	9.21
Tormentas eléctricas en PR 100 años			83.06	7.73	9.21
Heladas			44.86	2.56	2.16
Temperatura mínima en PR 2 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 5 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 10 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 25 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 50 años	83.06	16.79	0.15		
Temperatura mínima en PR 100 años	83.06	16.79	0.15		
Tormentas de granizo	83.06	16.79	0.15		
Tormentas de granizo en PR 2 años	83.06	16.79	0.15		
Tormentas de granizo en PR 5 años	73.96	25.35	0.69		
Tormentas de granizo en PR 10 años	58.97	5.14	5.89		
Tormentas de granizo en PR 25 años	43.9	30.61	25.17	0.33	
Tormentas de granizo en PR 50 años	30.07	37.75	29.69	2.49	
Tormentas de granizo en PR 100 años	18.45	41.73	36.46	3.33	0.02
Por nevadas	83.06	16.79	0.15		
Temperaturas máximas			83.06	7.73	9.21
Temperaturas máximas PR 2 años		0.01	90.78	9.21	
Temperaturas máximas PR 5 años		0.01	90.69	9.25	0.05
Temperaturas máximas PR 10 años			87.8	12.05	0.15
Temperaturas máximas PR 25 años			87.61	12.24	0.15
Temperaturas máximas PR 50 años			86.43	10.46	3.11
Temperaturas máximas PR 100 años			83.06	7.73	9.21
Sequías		0.01	90.05	9.69	0.06
Tornados y vientos fuertes	83.06	16.79	0.15		
Químico-tecnológico					
Explosión de combustible en calles	7.15	20.01	30.67	0.15	
Explosión de combustible en pequeños comercios	0.07	1.08	1.28	1.31	0.32
Incendios forestales		37.29	55.46	6.95	0.01
Sanitario-ecológicos					
Contaminación del agua	12.96				
Plagas de plantas parásitas		17.89	2.34		
Plagas forestales (*Xyleborus*)		2.07	13.47	0.31	
Plagas forestales (*Euwallacea*)		5.51	13.11	0.83	
Socio-organizativos					
Ocurrencia de accidentes	83.06	16.79	0.15		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

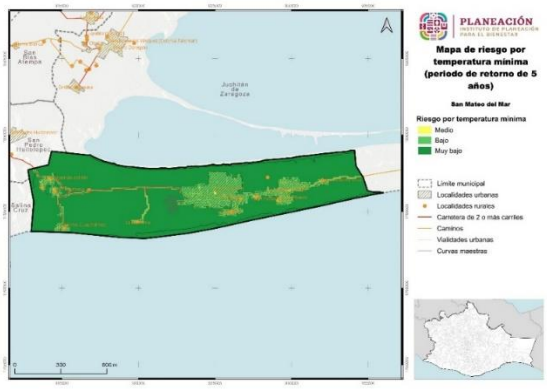
En este apartado se deja constancia de los fenómenos naturales que conservan un riesgo de categoría media, baja y muy baja, debido a que no representan un alto peligro para la población y la infraestructura, no obstante, llegan a abarcar mucha más superficie que algunos de los riesgos con categoría alta y muy alta, como se verá en los mapas que se exponen a continuación.

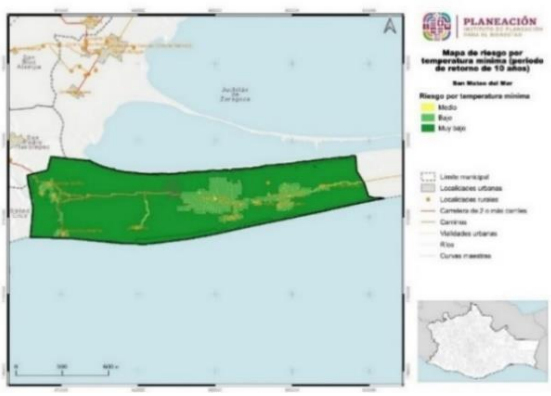
Tabla 254. Fenómenos naturales con categorías de riesgo medio, bajo y muy bajo

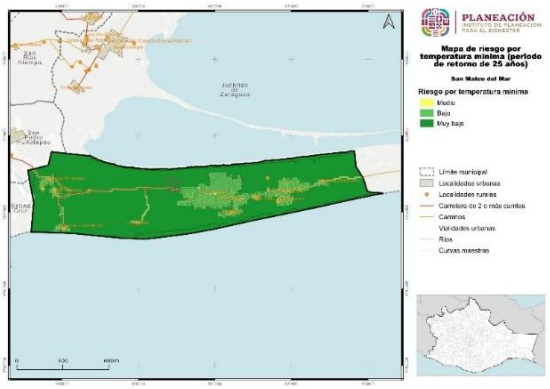


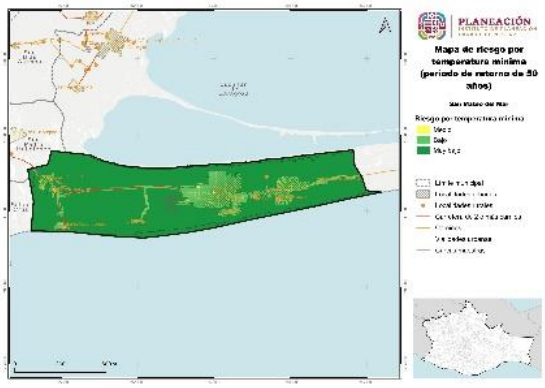


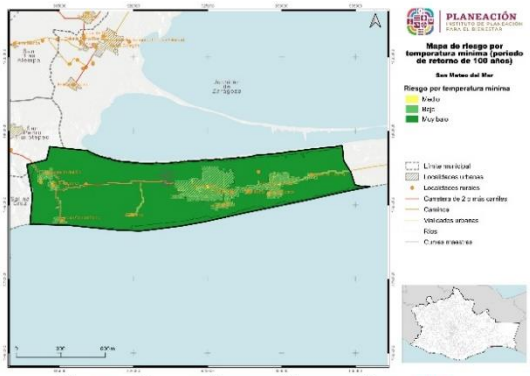
En este análisis se contó con información de caída de derrumbes con periodos de retorno de 5 y 10 años, el riesgo que representa es de categoría baja y muy baja, en cuanto a la superficie en el periodo de retorno de 10 años es incluso menor al periodo anterior y muestra variaciones en el área de ocurrencia. El área de ocurrencia en el periodo de 5 años se centra en las zonas de San Mateo Cabecera, Colonia Juárez, Huazantlán del Río, San Pablo, Villa Hermosa y desviación a Colonia Cuauhtémoc. Para el caso del periodo de retorno de 10 años el fenómeno se ubica principalmente en los sitios de Huazantlán, Colonia Juárez, San Pablo y San Mateo Cabecera.



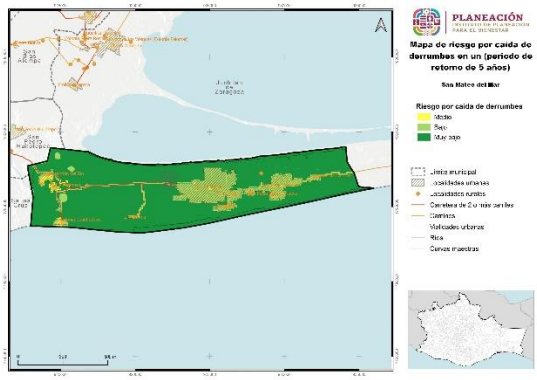


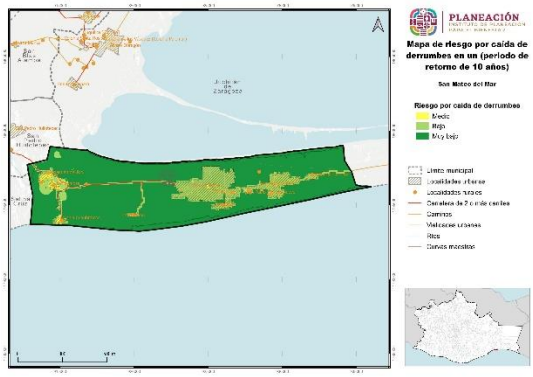


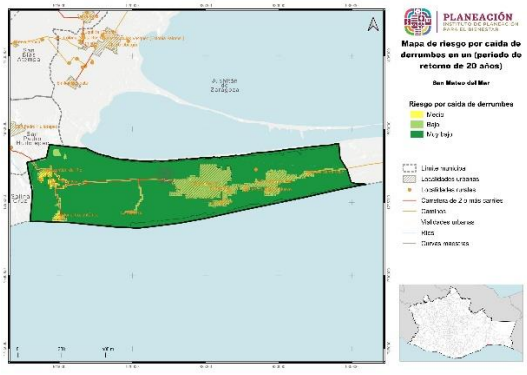


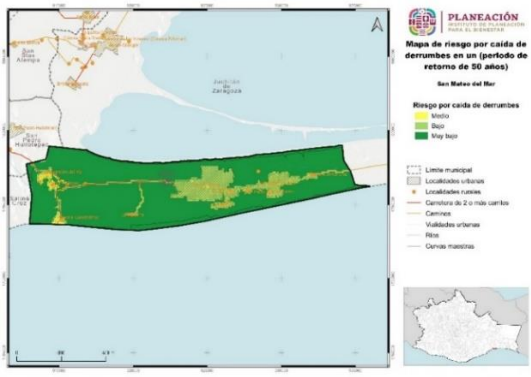


Respecto a la temperatura mínima, en el período de retorno de 100 años la categoría muy baja se extiende por todo el territorio municipal y la categoría baja concentra su influencia en la zona urbana de San Mateo y localidades tanto del oriiente como del occidente. Las mismas áreas de afectacion son para los 5 periodos de retorno.

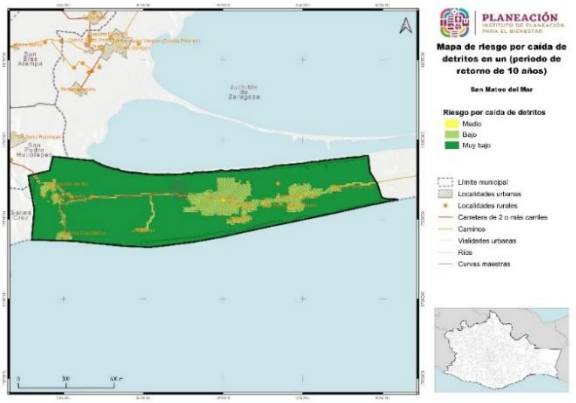


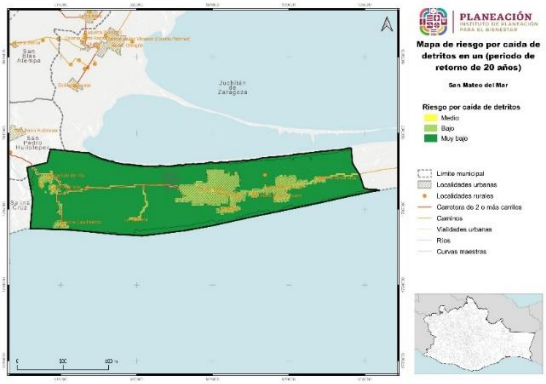


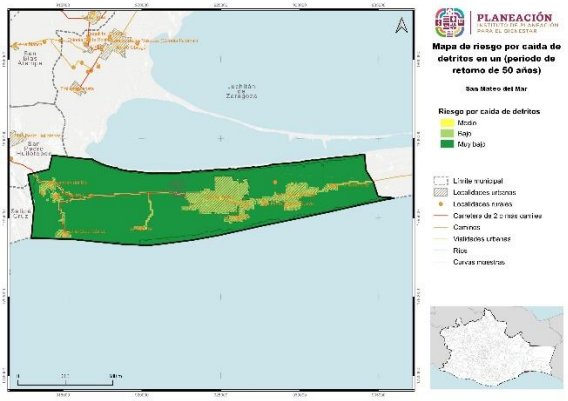




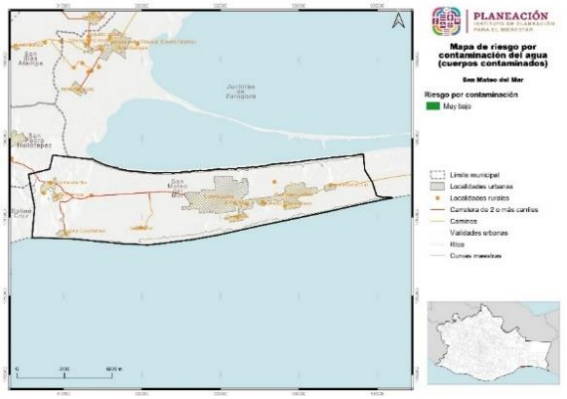
El fenómeno de caída de derrumbes tiene una categoría muy baja y solo en los periodos de retorno de 5 y 10 años se incrementa ligeramente el área de impacto y para los periodos de retorno de 20 y 50 años incluso disminuye esa área, su presencia se da básicamente entorno de la localidad de Huazantlán del Rio, principalmente por los lomeríos que la circundan.



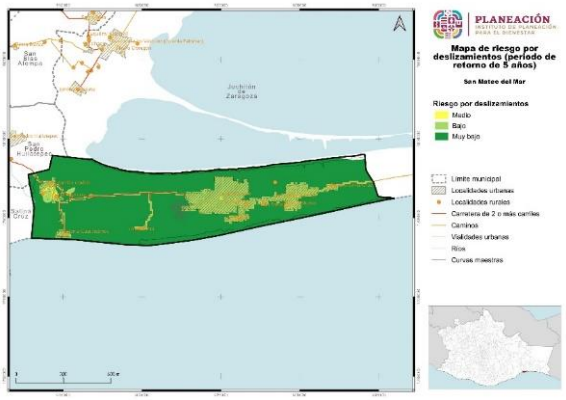


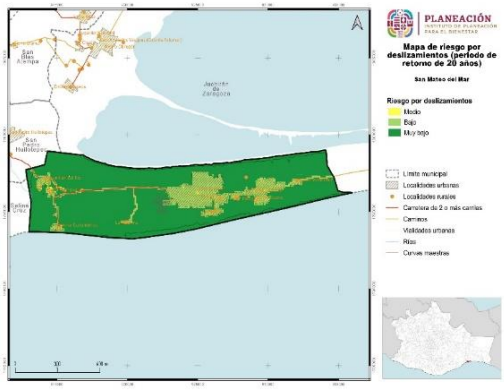


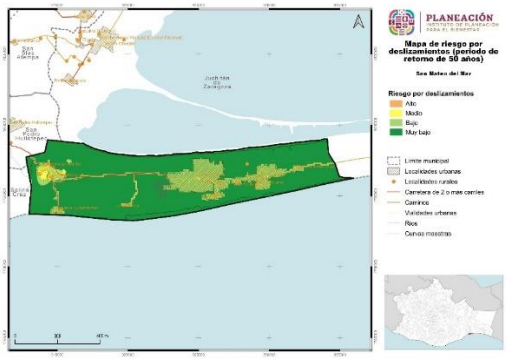
La caída de detritos se presenta de manera uniforme con categoría muy baja en todo el territorio para los periodos de retorno de 10, 20 y 50 años.



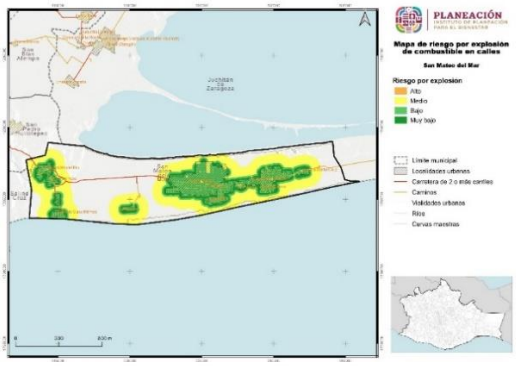
La contaminación del agua se estima en 1,167.36 hectáreas y sin una identificación específica sobre el territorio, salvo la presencia de la categoría muy baja en las lagunas que se ubican en el municipio.



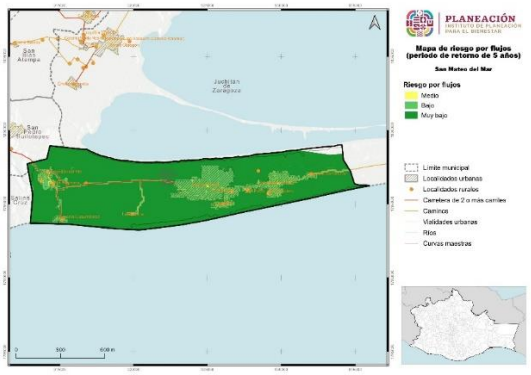


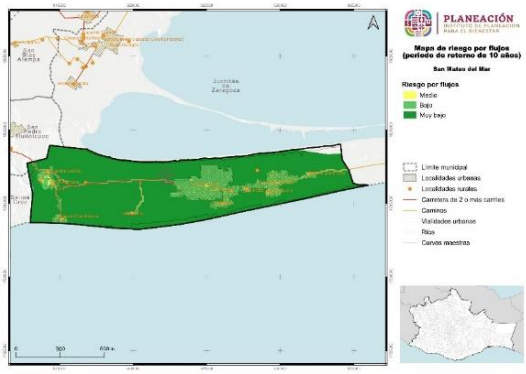


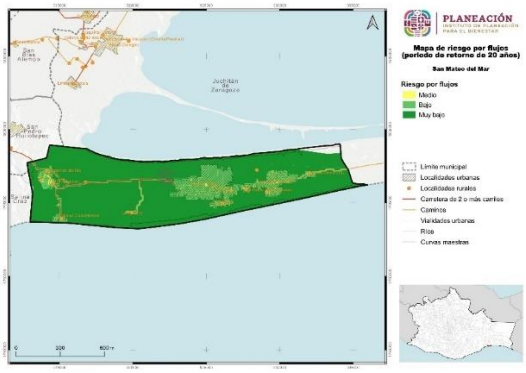
El fenómeno de deslizamientos en general es muy bajo en los periodos de retorno de 5, 20 y 50 años, en el ultimo periodo de retorno abarca una supercie de 7,476.81 hectáreas en general. Hay una mayor apreciación para Huanzantlán del Río.

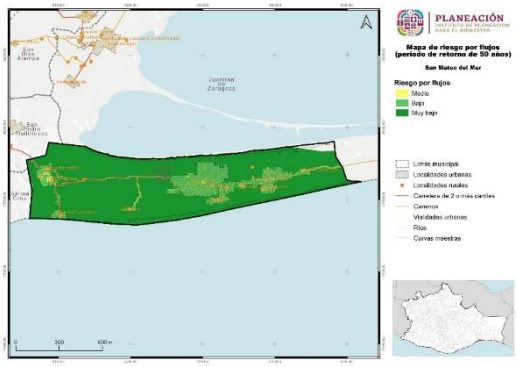


El riesgo de explosión de combustibles en calles se ubica en las áreas habitables de la cabecera municipal y en las localidades asentadas en torno a la carretera de acceso.

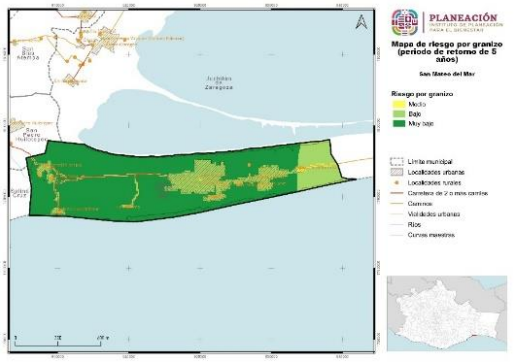


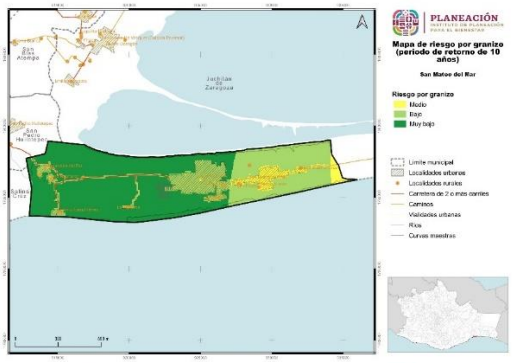


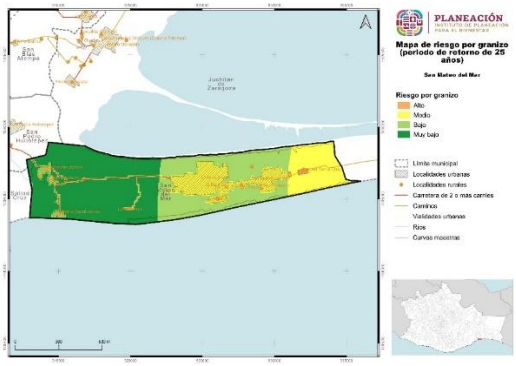


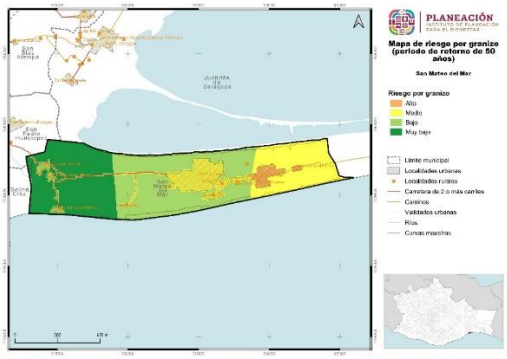


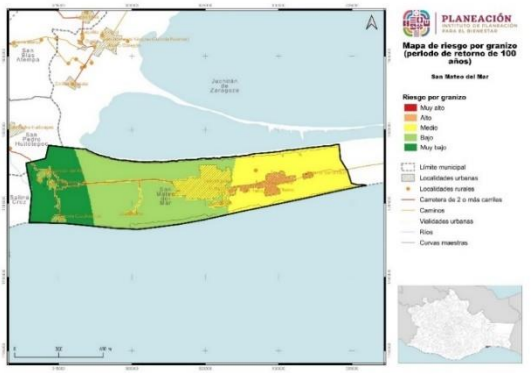
Para el fenómeno natural de los flujos se tienen 4 periodos de retorno en los que la categoría que mas extensión territorial abarca es la muy baja, esta llega a representar hasta 7,333.58 hectáreas en el periodo de retorno de 5 años, a partir de entonces comienza a decrecer para los siguientes periodos, contrario al mínimo incremento, tras ese mismo periodo, en la categoría de media, que inicia por 26.38 hectáreas para ubicarse al final del perido de retorno de 5 años en 36.53. En la cartografía no se aprecia con claridad el área reportada de afectación media.



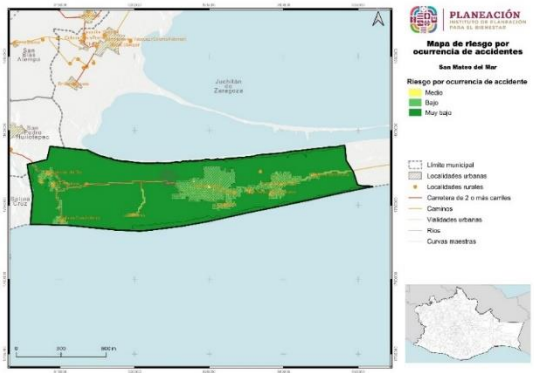




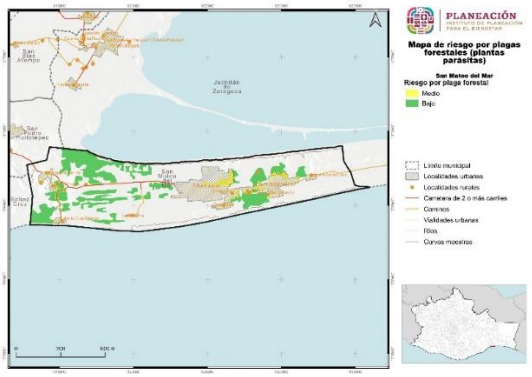


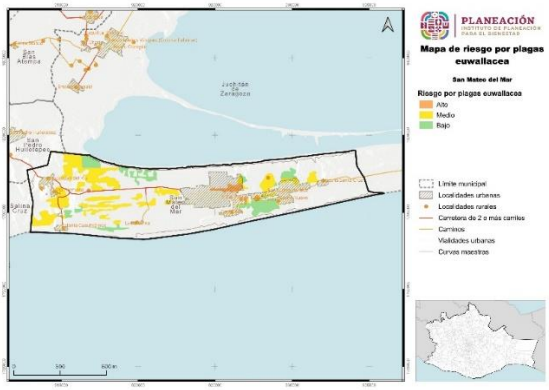


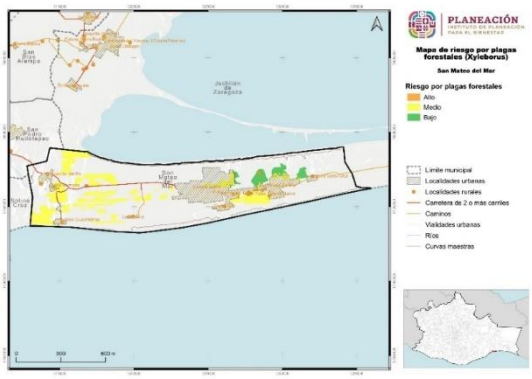
El granizo representa un riesgo muy alto en el periodo de 100 años, en general se ubica en las categorías de riesgo medio, bajo y muy bajo, en los 3 primeros periodos de retorno de 5, 10 y 25 años.
A partir del periodo de retono de 10 años ya tiene presencia la categoria media y las superficies que son de categoria baja y muy baja empiezan a disminuir; en total la información contiene 5 periodos de retorno.



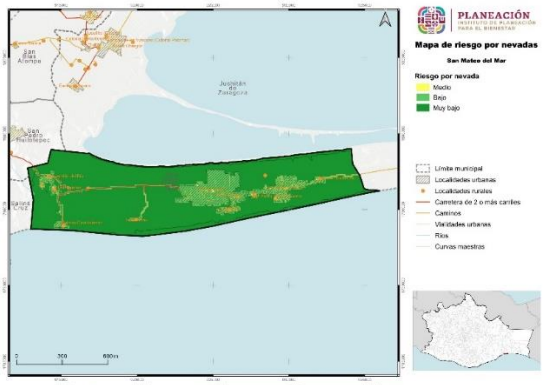
La ocurrencia de accidentes está latente en todo el territorio municipal, representando puntos de la carretera de acceso el mayor riesgo. En este rubro se consideran los accidentes de trabajo, el hogar y traslados.



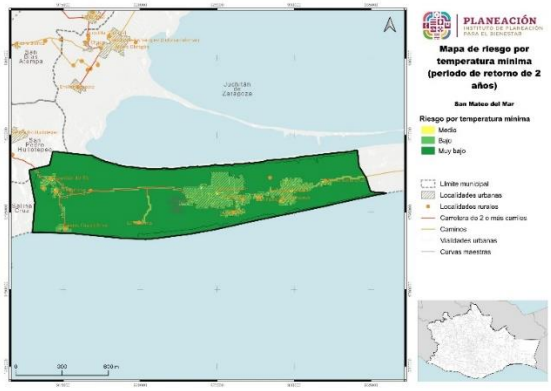


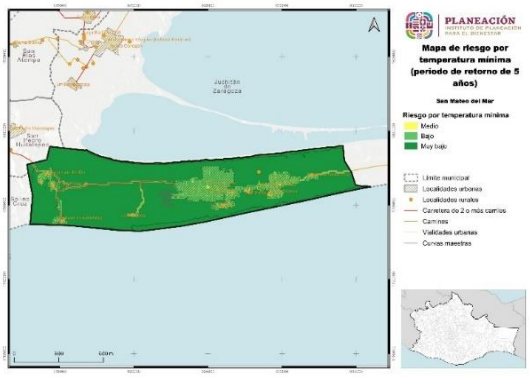


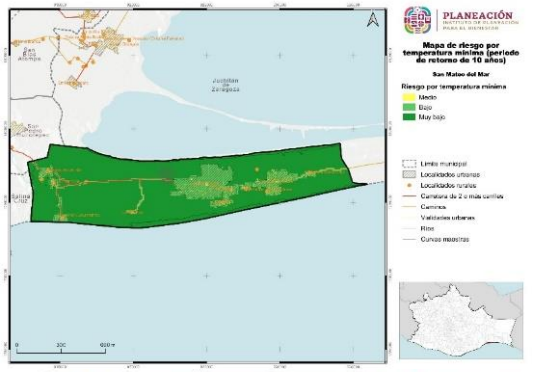
Estas tres plagas forestales se localizan en: a zona periferica de San Mateo Cabecera y el territorio de Huanzantlán del Río y Colonia Cuahutémoc, afectan tanto a plantas estrictamente forestales de la selva baja como de frutales. Su afectación se ubica en la categoría de riesgo medio para las plagas de euwallacea y Xyleborus. Las plantas parásitas tienen muy baja presencia.

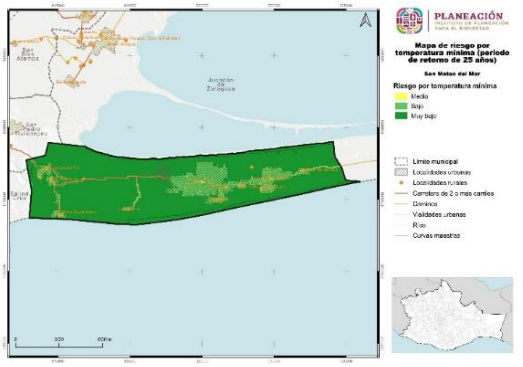


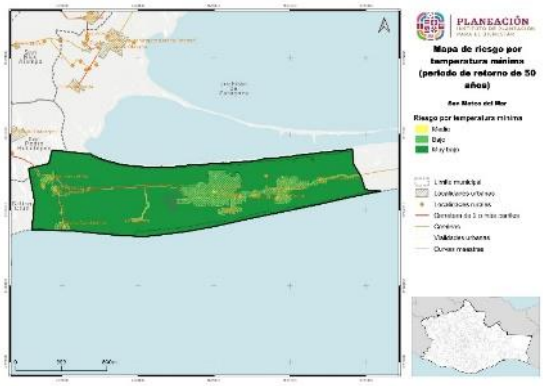
Las nevadas tienen dominancia de categorias baja y muy baja en el territorio, llegando a alcanzar una superficie de 9,005 hectareas que es la supericie total del municipio.

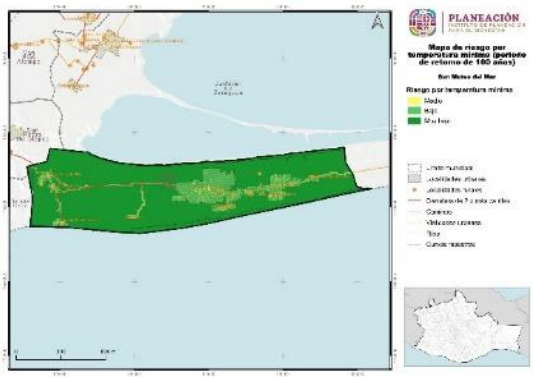












Para las temperaturas mínimas se reportan 6 periodos de retorno con grados de afectación medio, bajo y muy bajo, extenzéndose práticamente por todo el territorio. Los mismos valores de supericies son para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

De los riesgos analizados, el de agrietamiento de suelos y el de plagas defoliadoras se descartan por no concurrir en el territorio del municipio, otros riesgos como el de plantas parásitas, la contaminación de cuerpos de agua, las nevadas y la ocurrencia por accidentes se encuentran con máximos de categoría media y baja. Sólo 4 representan riesgo muy alto y alto, estos son los ciclones tropicales, los incendios forestales, la plaga euwallacea y la subsidencia.

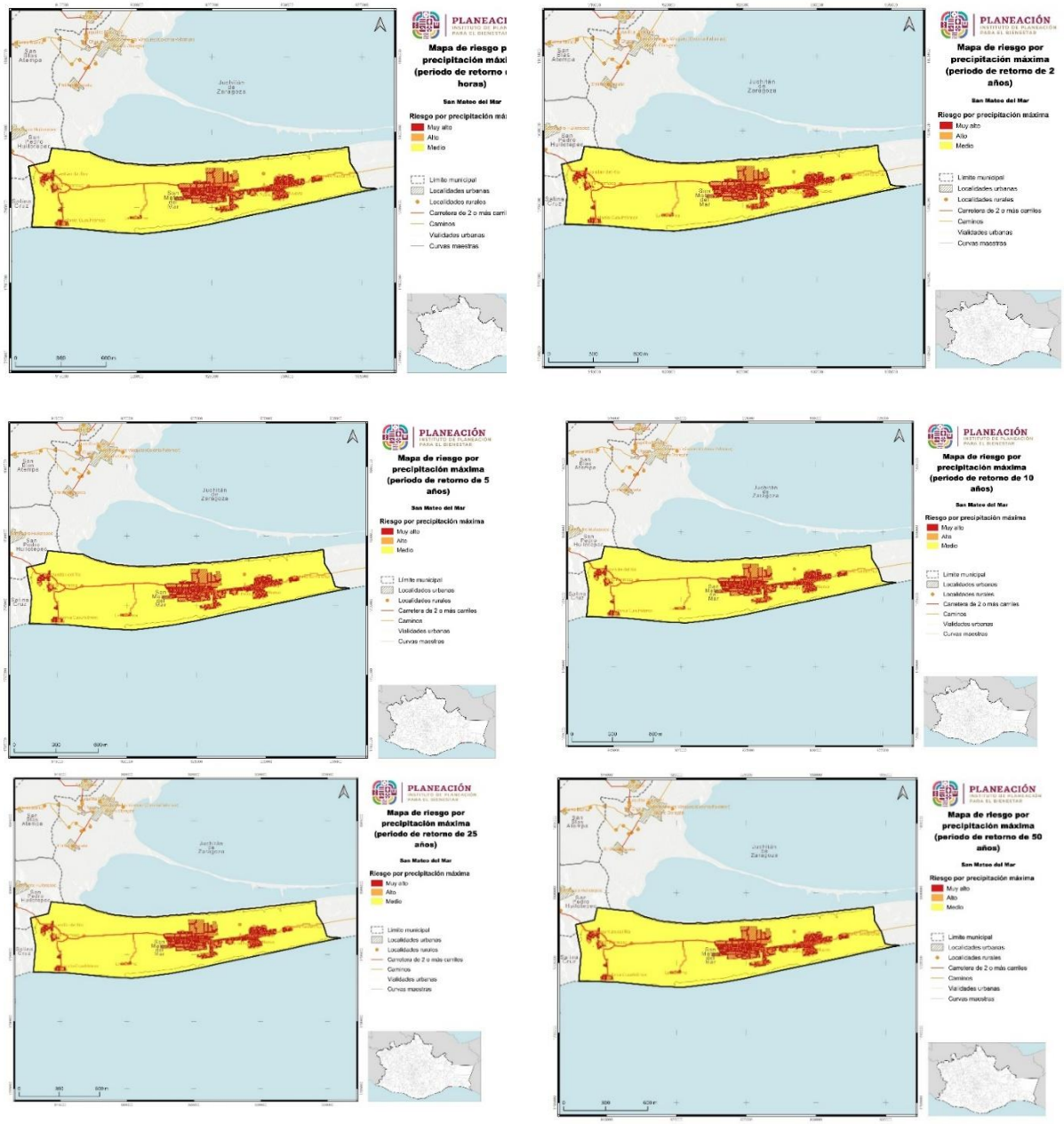
Cabe destacar que la categoría media del riesgo ciclones tropicales se encuentra presente en el 99.2% de 9 005.29 ha de la superficie total del territorio y los incendios forestales, también en la categoría media, se presentan en el 55.46% del municipio. Por el contrario, las categorías de muy alto y alto riesgo se encuentran muy focalizadas sobre superficies pequeñas y salvo en casos muy específicos como el de los incendios forestales se acerca al 7% de la superficie municipal. Con esto no se le resta importancia, más bien lo que se hace notar es que no se deben descuidar las áreas puntuales con riesgo alto como también se debe mantener la alerta sobre las extensas áreas que se quedaron con grado medio.

De todos los riesgos identificados en cartografía, 13 de ellos contienen datos que le otorgan la categoría de alto y muy alto riesgo, estos son: Aceleración sísmica, Ciclones tropicales, Deslizamientos, Explosión de combustible en calles, Explosión en pequeños comercios, Granizo, Incendios forestales, Inundaciones pluviales, Plaga euwallacea, Precipitación máxima, Subsidencia, Tormenta eléctrica, Xyleborus.

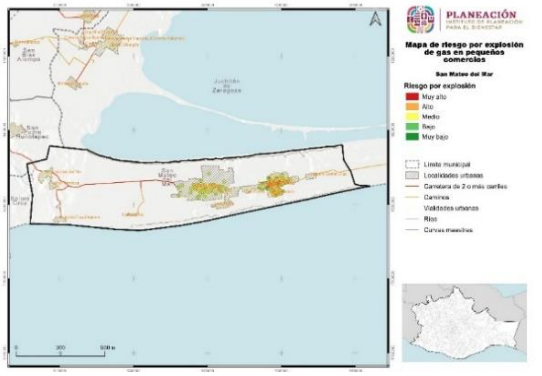
El análisis de estos riesgos se ha traído a este apartado debido a que las categorías que alcanzan merecen una atención especial para la prevención, atención y posible restauración cuando ocurran los impactos de dichos fenómenos naturales. Esto es con el fin de mantener la alerta alta especialmente ahí en caso de existir pronósticos de amenaza de algunos de estos fenómenos.

La información de esta tabla se ha tomado de la representación contenida en los mapas correspondientes y a las cifras que refieren también las gráficas respectivas. Los mapas se podrán ver en seguida.

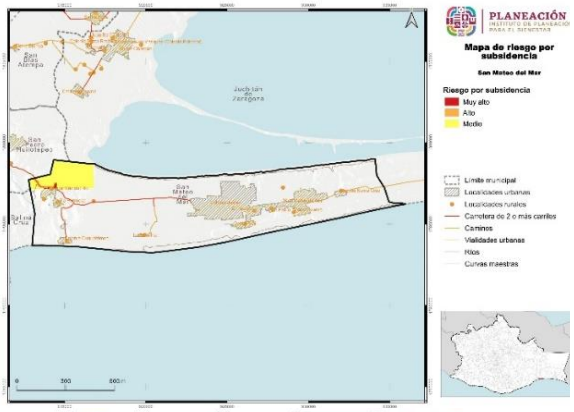
Tabla 255. Fenómenos naturales con riesgos alto y muy alto



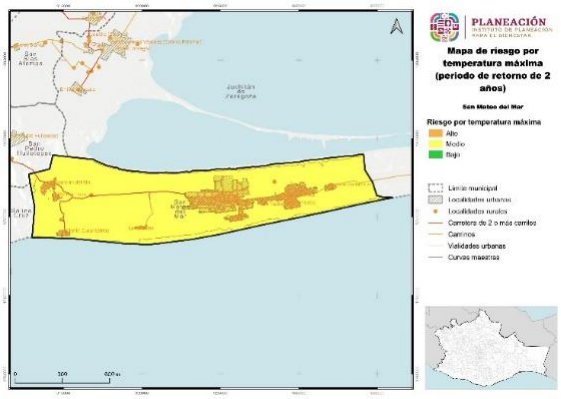
La precipitación máxima tiene importancia dado que provoca inundaciones en el área de la desembocadura del río Bajo Tehuantepec por la formación de corrientes de agua intermitentes y ocasionales, las escorrentías de calles que agarran cauce. Estas precipitaciones también provocan inundaciones por acumulación del agua de las zonas más bajas del territorio. El periodo de retorno de 24 horas acumula mayor área de precipitación al extenderse sobre 1 525.51 hectáreas con categoría muy alta, para los periodos de 2 y 25 años en adelante la superficie cubierta supera las 800 hectáreas. Afecta principalmente a las áreas urbanas como lo es la cabecera municipal y todas las localidades.

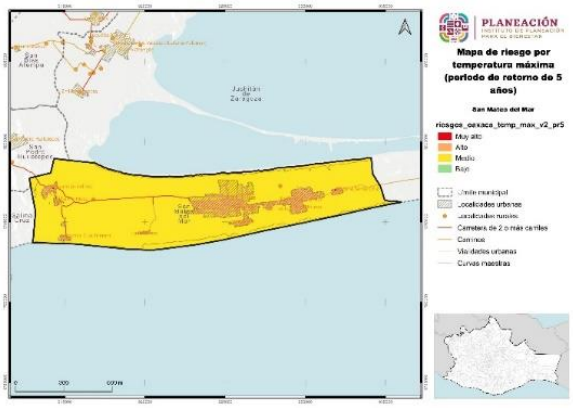


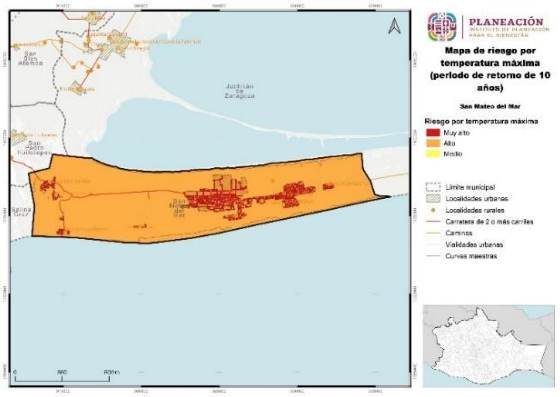
La explosión de gas se ubica en San Mateo cabecera y localidades aledañas, donde el asentamiento urbano permite el consumo de este tipo de combustible, aunque a simple vista no parece haber muchos comercios con este giro, sin embargo es importante considerar esta informacion.

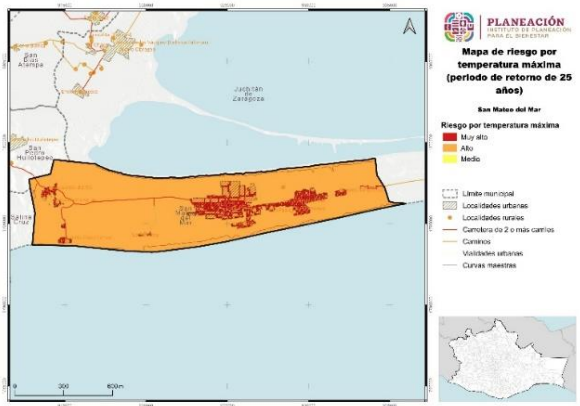


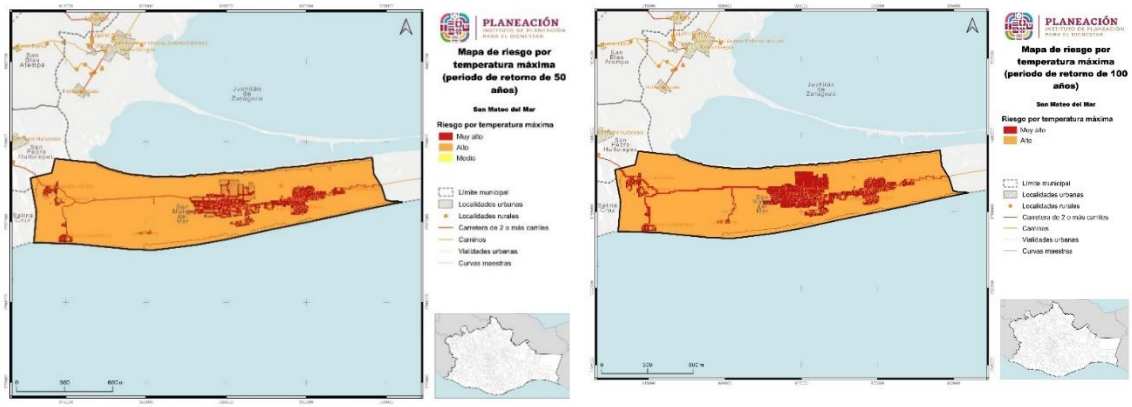
La subsidencia no es un fenómeno que tengan registrado y que haya preocupado a los habitantes de San Mateo del Mar, sin embargo es importante considerar este fenomeno para evitar exponerse a daños que pueda causar el hundimiento del suelo a bienes de las personas o de interés público, se sugiere estar atentos a su evolucion. Se estima una superficie afectada de 19.43 hectáreas en riesgo alto y 8.43 hectáreas en riesgo muy alto.



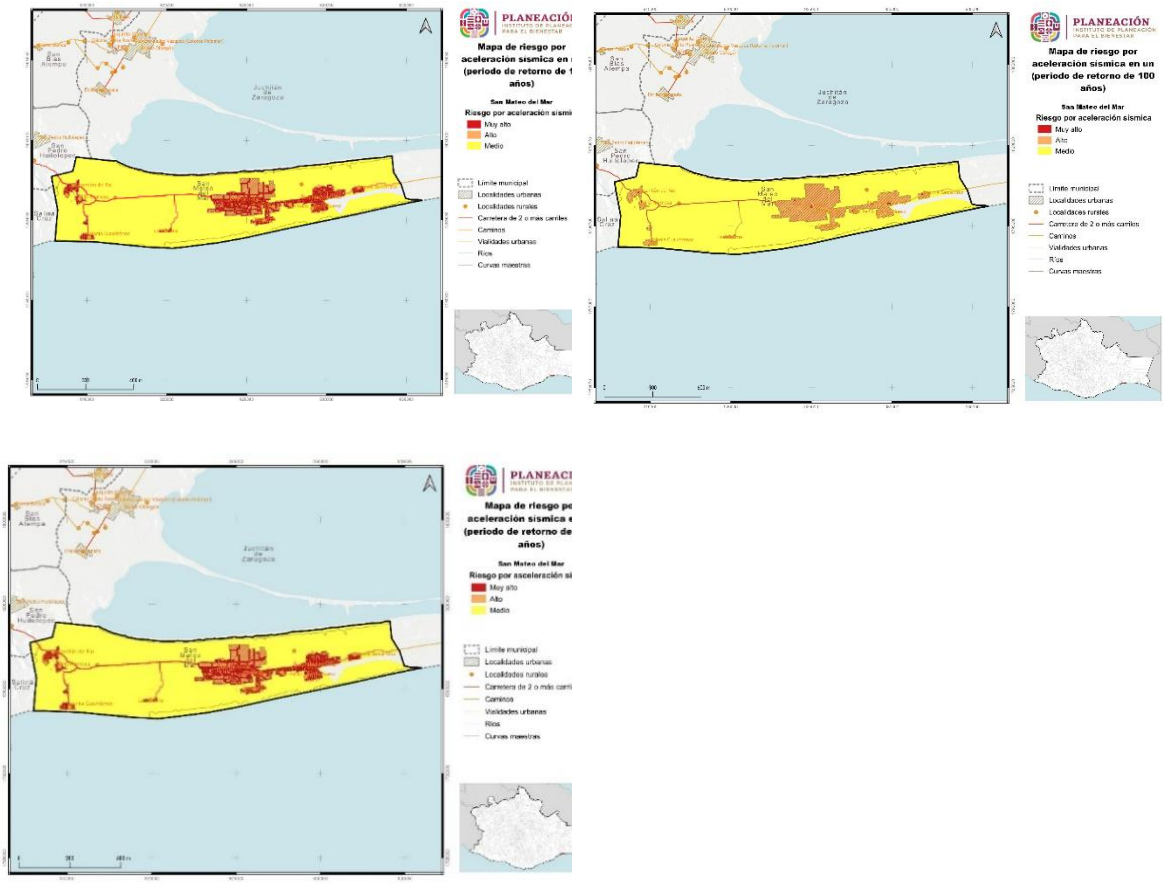




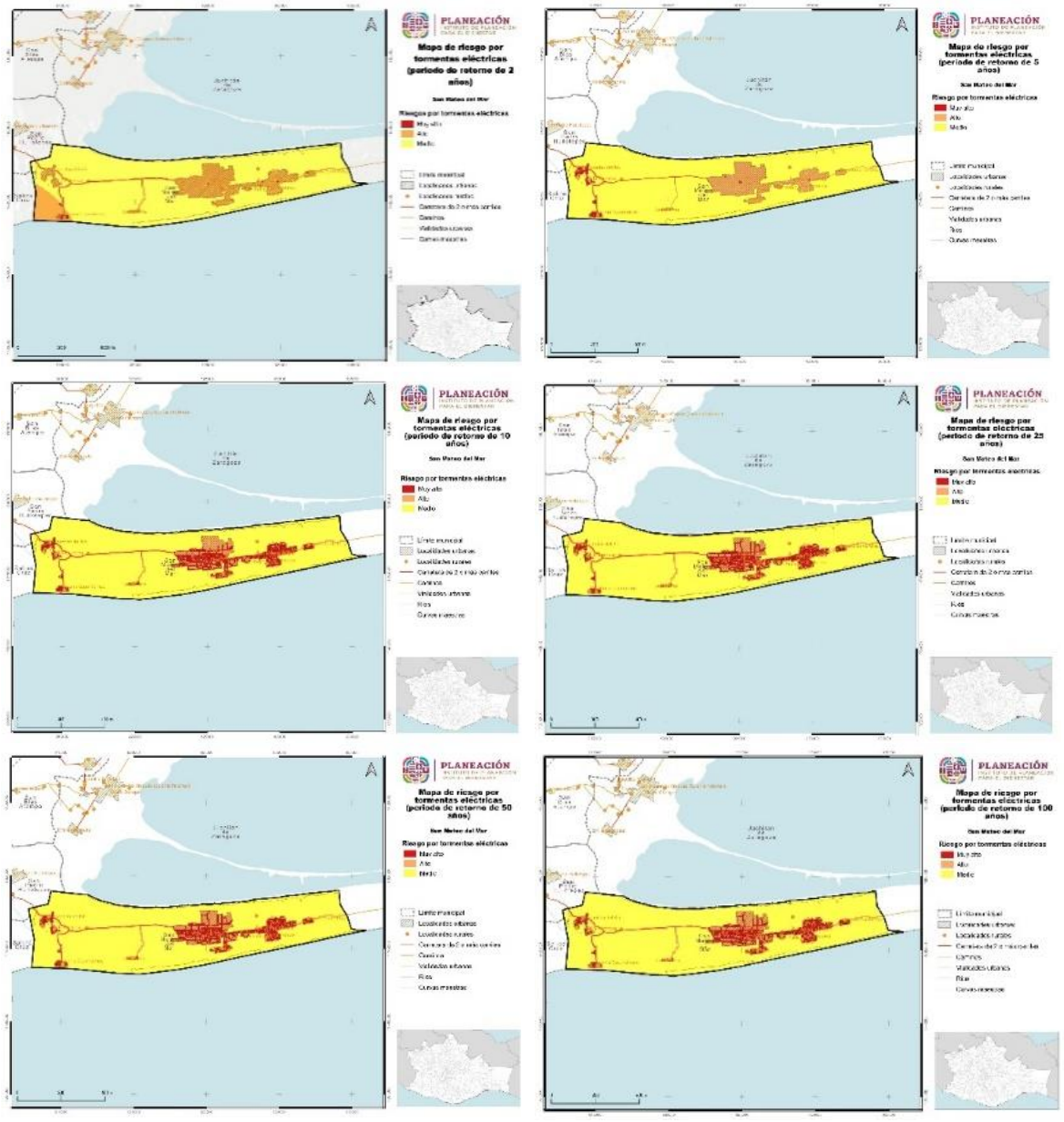




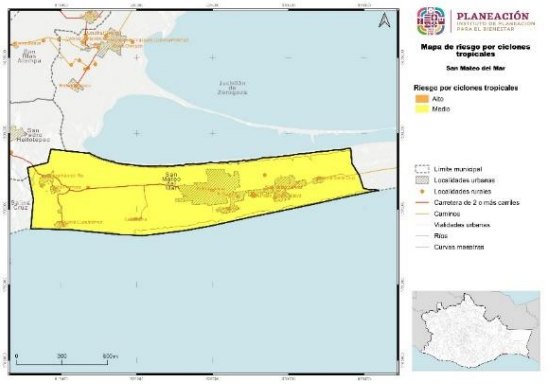
La temperatura máxima cubre la superficie municipal con las categorías de riesgo alto y muy alto, su presencia se concentra en los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años; en los periodos de 2 y 5 años de retorno se observa una superficie mayor de riesgo medio y para los periodos de 10, 25, 50 y 100 años van cambiando los riesgos de medio a alto y muy alto. Su localización con riesgo alto se aprecia claramente en zonas despobladas y muy alto en zonas con asentamiento humano, platicelamente la urbanizada de San Mateo.



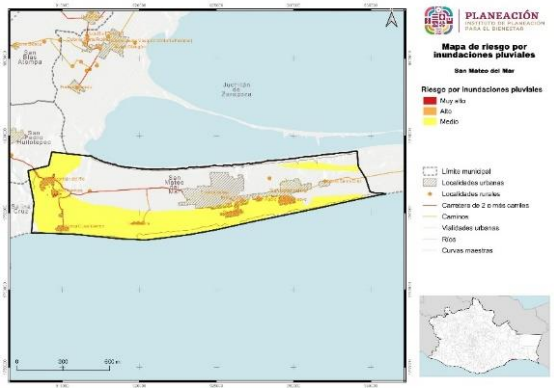
Reportan 3 períodos de retorno para la aceleración sísmica, 10, 100 y 1000 años. Para el periodo de retorno de 10 años y para el de 100 años se calcula el riesgo alto en 1085.36 hectáreas y para el riesgo muy alto en 13.3 hectáreas, observando una variación de estas superficies para los 1000 años y que para entonces se estima una superficie de 829.37 hectáreas en riesgo muy alto y 694.37 hectáreas en riesgo alto. Las áreas señaladas con probables afectaciones son las áreas urbanas principalmente y en particular la cabecera municipal.



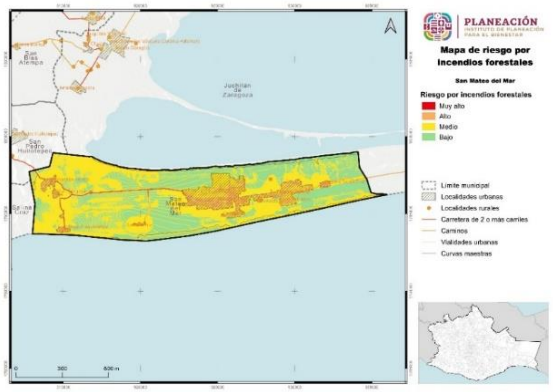
Se cuenta con 6 periodos de retorno para las tormentas eléctricas: 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, sobresaliendo por la superficie que afecta la presencia de este fenómeno en los periodos de retorno de 2, 5, 10 y 25 años con categoría de muy alto, a excepción de los periodos 2 y 5 en donde la categoría máxima es de nivel alto.



Las tormentas tropicales en general representan altos riesgos de inundación para el municipio, especialmente en las partes más bajas del territorio, aunque en la estimación de los periodos de retorno no se manejan superficies mayores, es importante tomar en cuenta la información y percepción de los habitantes al respecto.



Las inundaciones son recurrentes sobre todo en las temporadas de ciclones y huracanes, las áreas inundables son las que se encuentran a muy escasa altura sobre el nivel del mar, sin embargo, las inundaciones intensas llegan a cubrir prácticamente todo el territorio municipal. Aquí se identifican las categorías de muy alto y alto riesgo identificando una superficie más susceptible que es de 6.8 hectáreas para un riesgo muy alto y una superficie de 254.64 hectáreas con riesgo alto, además de la categoría media que abarca todo el litoral.



Los incendios forestales tienen una importante superficie de 625.53 hectáreas con riesgo alto, circundante a las localidades de Huazantlán, Colonia Cuauhtémoc, Costa Rica, Colonia Juárez, San Pablo, Vista Hermosa, Colonia Pacifico, San Mateo cabecera, principalmente. La categoría de muy alto es menor a una hectárea. La importancia que alcanza este fenómeno es que, con cualquier conato el fuego se aproxima peligrosamente a las viviendas cercanas.

Entre los fenómenos perturbadores analizados se encuentran los ciclones tropicales que por extensión contempla a los huracanes y demás tormentas tropicales que en este municipio contraen constantes inundaciones. Se reconoce la ocurrencia de incendios forestales y el peligro que representa para áreas pobladas de las distintas localidades, así como la plaga de euwallacea (escarabajo barrenador de árboles) y la subsidencia.

A los ciclones junto con las inundaciones y los sismos, los habitantes le otorgan mayor importancia, debido a que con los sismos de 2017 y 2019, en especial con el primero, experimentaron la caída de viviendas, daños en las infraestructuras (palacio municipal, iglesia, escuelas, centros de salud, caminos y comunicaciones) y pérdida de vidas humanas, principalmente en la cabecera del municipio.

Las inundaciones en San Mateo se encuentran asociadas a las fuertes lluvias del temporal, de las tormentas tropicales, de las avenidas del río Bajo Tehuantepec, al mar de fondo y a tsunamis, a los huracanes e incluso a los sismos. Las que causan mayor preocupación son las que ocurren con los huracanes y las procedentes del mar, de tal manera que las inundaciones se presentan por lo menos una vez al año. Afectan de manera más severa a algunas colonias como Cuauhtémoc y Costa Rica, pero en realidad es todo el territorio que se inunda, la diferencia es el nivel que alcanza el agua y que condiciona la habitabilidad. El caso de la Colonia Cuauhtémoc es emblemático en el sentido de que prácticamente está emplazada a cambiar de asentamiento.

Los pobladores toleran en mucho las constantes inundaciones durante el período de las tormentas tropicales principalmente y que para ciertas localidades son de mayor cuidado las inundaciones provenientes del mar. Este tipo de inundación ha convertido en amplias playas el sitio donde se encontraba establecida anteriormente la localidad de Cuauhtémoc. Y el mar continúa su avance.

Las inundaciones también están asociadas a fuertes lluvias del temporal, tormentas tropicales, avenidas del río Bajo Tehuantepec, mar de fondo y tsunamis, a los huracanes e incluso a los sismos, de tal manera que las inundaciones se presentan más de una vez al año. Afectan de manera más severa a ciertas localidades.

Entre los fenómenos que acentúan las inundaciones se pueden mencionar a los ciclones tropicales, las avenidas de ríos y las que provocan las precipitaciones máximas además de los tsunamis y/o mar de fondo que suceden en las costas del pacifico.

El granizo, un fenómeno inusual que sí llega a presentarse en una que otra ocasión pero que los habitantes no mencionan, sin embargo, en el análisis cartográfico se diagnostica con presencia alta y de ocurrir significaría daños principalmente a la producción agrícola y pecuaria, así como a las viviendas con techos de láminas y vehículos.

De manera muy parecida, San Mateo del Mar ha coexistido con los sismos al encontrarse en una zona de alta sismicidad y con un área de subducción cercana, de manera que los movimientos telúricos no les provocaban mayor preocupación, hasta el 7 de septiembre de 2017 en que el terremoto de 8.2°, con epicentro en la costa de Pijijiapan, Chis., dejó en el municipio como saldo casas caídas, agrietadas o fracturadas y personas lesionadas y muertas, en el área centro de la localidad de San Mateo. Las viviendas e infraestructura que de entonces quedaron dañadas acabaron por sucumbir con el temblor de 5.5 grados ocurrido el 9 de septiembre de 2019. Su nivel de riesgo se encuentra después de los huracanes e inundaciones.

Un fenómeno que se reporta para el territorio es el de las tormentas eléctricas y que la gente no llega ni a mencionar, no porque no ocurran sino quizás están habituados a que siempre cuando hay tormentas tropicales se anticipan este tipo de fenómenos considerando que también la intensidad y la frecuencia en que caen los rayos representan un alto riesgo tanto para las personas como para los animales de crianza.

La sequía que acarrea las temperaturas máximas tiene relevancia porque afecta a toda la superficie del municipio y cada vez se presenta con mayor intensidad, limita en mucho la producción de alimentos para el autoconsumo y de la destinada a mercados y agudiza la escasez de agua para el consumo de la población.

Los incendios por su parte representan una amenaza constante en gran parte del año debido a la quema de basura en el tiradero, a las altas temperaturas y el viento, entre otras no esclarecidas y ha habido ocasiones que han arrasado con viviendas de las localidades cercanas.

Al parecer no hay antecedentes en la manipulación de gas y otros combustibles en comercios y viviendas de las distintas localidades, sin embargo, la prevención es recomendable debido a que con la urbanización empieza el uso de combustibles como el gas LP principalmente y la gasolina que pudiera ser expendida a baja escala en comercios locales.

Se reporta una superficie susceptible de subsidencia misma que debe ser vigilada y no destinarla a ningún uso estructural permanente pues en si representa un alto riesgo de hundimiento.

Los deslizamientos de laderas o tierras se encuentran dentro de los fenómenos que ocurren en el municipio y suceden básicamente en los lomeríos y pequeños cerros que se encuentran en los limites noroeste del municipio, muy cercanas principalmente a la localidad de Huazantlán del rio.

Finalmente Se tiene que considerar medidas de prevención y control para las plagas forestales en este caso se tiene la referencia de la plaga euwallacea y la plaga Xyleborus.

Tabla 256. Principales riesgos que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de riesgo por atender
Geológicos	Deslizamiento de laderas	Alto
	Flujos	Alto
	Aceleración sísmica	Muy Alto
	Hundimientos (subsidencia)	Muy Alto

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de riesgo por atender
Hidrometereológicos	Inundaciones	Alto
	Precipitación máxima	Muy Alto
	Ciclones tropicales	Alto
	Tormentas eléctricas	Muy Alto
	Temperaturas máximas	Muy Alto
Químico-Tecnológicos	Incendios	Alto
	Explosión de combustible en calles	Muy Alto
Sanitario Ecológico	Plagas forestales	Alto

Socialmente se tiene idea del comportamiento de los fenómenos que concurren en el territorio. Sin embargo, da la impresión de que la población acepta vivir en las condiciones que imponen algunos de estos mientras no acarren daños de gravedad a su patrimonio, bienes, economía y a su vida, no obstante, llama la atención que no haya mayor registro en la memoria colectiva sobre los eventos de esta naturaleza. Entre las personas de mayor edad se rescata el impacto causado por el huracán Paulina en 1997, como lo más lejano, y más de dominio general resulta lo sucedido con el huracán Ágata en 2022 De sismos prácticamente inicia el registro con el terremoto de septiembre de 2017.

De todas estas amenazas y peligros, los que alcanzan el nivel de riesgo muy alto son los huracanes y las inundaciones mientras que los sismos y los incendios tienen el nivel alto; por lo tanto, todos éstos requieren y se recomienda enfocar esfuerzos y recursos para su reducción, mitigación, evacuación y restauración.

Tabla 257. Principales riesgos que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno
Geológicos	Sismos
Hidrometereológicos	Inundaciones
	Huracanes
Antropológicos	Incendios forestales

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.

Considerando los principales riesgos que hay que atender en el municipio en la que se identifiquen las **propuestas de medidas e instrumentos** que al implementar el municipio podrían reducir a la mayor cantidad de riesgos, como el siguiente ejemplo.

Estrategia para la Reducción del Riesgo	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas			
		Inundaciones	Huracanes	Sismos	Incendios
Medidas Físicas	Adaptación	Proteger y guardar documentos	Preservar y restaurar ecosistemas. costeros (humedales, dunas, manglares, arrecifes)	Tener un plan de emergencia familiar	Apagar bien cerillos, cigarros y fogatas.
		Desconexión de aparatos eléctricos.	Reacondicionar playa y mejorar infraestructura de protección costera	Conocer los lugares más seguros de la casa.	Quemar la basura en horas tempranas, vigilar y apagar totalmente el fuego.
		Cerrar llaves de paso de gas y agua.	Cerrar puertas y ventanas	Tener mochila o bolso con las cosas más importantes.	No tirar botellas ni objetos de cristal, en carreteras o lotes baldío
		Alejarse de muros, construcciones y árboles en mal estado	Proteger los cristales desde adentro	Mantener la calma.	
		Retirar vehículos de estacionamientos en cauces y áreas indudables	Cerrar ventanas y no abrir cortinas	Evitar a toda costa objetos que puedan caer o ventanas.	
		Proteger equipo y mobiliaria.	Tener al alcance artículos de emergencia	Evaluar si el sitio de refugio sigue siendo seguro	

	Control	Ampliación o construcción de canales de drenaje.	Remoción de derrumbes	Identificar las zonas de vida que hacen un espacio seguro ante cualquier derrumbe	Hacer brechas cortafuego.
		Desviar el agua de la (s) corriente(s) con sacos de arena	Consolidación de pendientes	Establecerse en lugar seguro.	Tener brigada contra incendio formado y capacitado
		Reforzamiento y/o Protección de Infraestructura	Reubicación de asentamientos	Desactivar las instalaciones. eléctricas, de gas y agua.	
	Retiro	Prevenir ruta de evacuación	Prevenir ruta de evacuación	Prevenir ruta de evacuación	Evacuación del ganado
		Mantenerse informado de los sucesos	Mantenerse informado de los sucesos	Mantenerse informado de los sucesos.	
				Mantenerse alejado de objetos que puedan caerse	
Instrumentos de Políticas	Regulación	Actualización de usos de suelo, de acuerdo con políticas de ordenamiento territorial	Actualización de usos de suelo, de acuerdo con políticas de ordenamiento territorial	Actualización de usos de suelo, de acuerdo con políticas de ordenamiento territorial	
		Revisión de permisos de construcción. Negociar/ incentivar la reubicación de viviendas con alto riesgo	Revisión de permisos de construcción. Negociar/ incentivar la reubicación de viviendas con alto riesgo.		
		Creación o actualización del reglamento de Protección Civil.	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil
	Incentivos y/o desincentivos	Canalización de programas sociales para motivar la reubicación voluntaria de población vulnerable.	Incentivos financieros para restauración forestal	Aplicar a declaratorias de emergencia	Incentivos financieros para manejo forestal
					Implementación de sanciones por prácticas de roza, tumba y quema
	Co mu nica ción	Implementación de sistemas de alerta temprana	Implementación de sistemas de alerta temprana	Implementación de sistemas de alerta temprana	Campaña de prevención de incendios forestales

		Capacitación al Consejo y cuerpos de protección civil	Capacitación de cuerpos de protección civil	Capacitación de cuerpos de protección civil	Capacitación de cuerpos de protección civil
		Difusión/capacitación de riesgos y protocolos de actuación de la población	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población
	Compensación	Declaratorias de emergencia	Declaratorias de emergencia	Declaratorias de emergencia	Declaratorias de emergencia

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 llevar a la práctica lo dicho es de suma importancia el conocimiento del contenido del Atlas de Riesgo, participar en su elaboración y estar de acuerdo en su aplicación previa, durante y después del impacto de los fenómenos perturbadores.

De ahí la importancia de haber conformado el Consejo Municipal para el Ordenamiento Territorial y Urbano, órgano que está conformado principalmente por el C. Presidente Municipal, integrantes de su Cabildo, principalmente del Regidor de Protección Civil, Regidor de Ecología, Regidora de Cultura Indígena, Regidora de Hacienda, Síndico Municipal y 13 autoridades locales entre Agentes de Policía y Representantes de Colonias y de Sección. Cuando un titular de estas autoridades no podía asistir, por alguna razón de peso, mandaba en su representación a alguno de sus colaboradores.

El Consejo asumió su responsabilidad con mucha entrega y su participación ha sido muy propositiva, en los talleres 2 y 3 estuvieron presentes sus integrantes y personas invitadas, especialmente del sector escolar. A continuación, se transcribe una de las listas de asistencia cuyo original autografiado forma parte de las evidencias del proyecto.

Imagen 11. Presidente del consejo exponiendo el tema a tratar en su lengua materna (Huave)



Tabla 258. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos (documentar los talleres, los nombres, cargos/roles/, sector al que representan)

Lugar: San Mateo del Mar Fecha: 2 / 04/ 2024 Evento: Visita 3. Taller de Identificación y Calificación de Riesgos.				
No	Nombre	Institución	Celular	Correo electrónico
1	Geremías Oliva M.	Jefe de zonas de supervisión	9712210645	Gere_64njb@hotmail
2	Benedicto Oliva B	Representante	9712074468	
3	Juan Salomón C.	Jefe de Sección	9717272031	
4	César Mejía Puerto	Secretario	9711857561	
5	Gabriela Llave A	Tesorera		
6	Luis Cepeda Ojeda	Jefe 3ra. Sección	9513677383	
7	Severino Carrasco Suasnabar	Representante Suplente		
8	Melecio Gutemberg	Agente Col. Costa Rica	9711925742	
9	Sergio Montero	Juez Auxiliar 1		
10	Eucario Montero	Agente Suplente	9712611112	
11	Ezequías Comonfort Villaseñor	Secretario	9618657069	

Lugar: San Mateo del Mar Fecha: 2 / 04/ 2024 Evento: Visita 3. Taller de Identificación y Calificación de Riesgos.				
No	Nombre	Institución	Celular	Correo electrónico
12	Abelardo Oviedo A.	Representante	9711047717	
13	Abimael Masse Camacho	Secretario	9617034105	
14	Joaquín Buenavista Lobos	Representante	9711243032	
15	Donaciano Villajaro Guerra	Refrendante	9711369009	
16	Ángel Infante Victoria	Secretario	9712525306	
17	Federico Edison Esesarte	Representante	9712232910	
18	Heriberto Oviedo Valdivieso	1er. Topil 2da. Sección	9711644963	
19	Luis A. Lara Dávalos	Topil	9711916567	
20	Pedro Villaseñor Jarauta	Jefe de Segunda Sección	9711955554	
21	Lorenzo Undas Duplan	Agente de Policía	9711264068	
22	Heber Ojeda Leyva	Secretario	9711042455	
23	Noé Aldama Portes	Representante		
24	Raúl Rangel González	Presidente Municipal	5535592475	
25	Juan Zuviedo Lascar	Síndico municipal	9711942247	Jhonny_j2@hotmail. com
26	Jeorgina Garay Silva	Enlace Técnico	9712085797	

Las entrevistas a miembros del Consejo de Ordenamiento Territorial y Urbano, las visitas a las localidades y los recorridos a los sitios en evidente riesgo, permitió delinear una primera versión de la línea de tiempo.

Respecto a los tipos de fenómenos perturbadores que llegan a impactar el municipio los integrantes del Consejo tienen idea, sin embargo, las fechas (años) en que ocurrieron los eventos no los tienen bien registrados y ni toman en cuenta todos los sucesos, como son los huracanes que de dos a tres llegan a ser los que les acarrean copiosas lluvias y que los mantienen en inundación constante. En la línea de tiempo y cronología de eventos que aquí se presentan ya se tienen corregidos los datos.

La reconstrucción de hechos y sucesos de los fenómenos perturbadores a través de esta línea de tiempo tiene el propósito de informar e identificar los principales

desastres e impactos ocurridos en el municipio, a fin de gestionar las posibles acciones de prevención y mitigación de fenómenos por ocurrir.

Imagen 12. Entrevista al director de protección civil, en coordinación con el enlace municipal



Imagen 13. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores



La línea del tiempo ha sido mejorada con precisiones de años y fechas. Inicia con el recuerdo de una de las personas de mayor edad entrevistada (72 años). Mencionó que en su infancia le tocó observar la ocurrencia de un eclipse de sol, suceso totalmente desconocido hasta entonces en San Mateo del Mar, la comunidad lo vivió con miedo y el ganado reaccionó desorientado con actos nunca vistos, hasta que se causaron la

muerte. El diagnóstico que les dieron es que se enfermaron de encefalitis y hubo personas que también murieron y a quienes también les diagnosticaron el mismo padecimiento.

Oficialmente el primer eclipse solar total observado en Oaxaca fue el ocurrido el 7 de marzo de 1970.

En la cronología de los fenómenos peligrosos para la población e infraestructuras establecidas que se han presentado en el municipio, responden a los siguientes eventos.

Imagen 14. Área inundable por el mar en la colonia Cuauhtémoc



Tabla 259. Cronología de eventos peligrosos

Cronología de los eventos peligrosos				
Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
1990	Sequía	No hubo producción de alimentos	Todo el municipio	Escasez de lluvia Muy baja disponibilidad de agua superficial
1997	Huracán Paulina	Devastación de cultivos y de animales	Todo el territorio, principalmente las colonias Cuauhtémoc y Costa Rica.	Inundación de la planicie y desbordamiento de ríos y lagunas. Expansión del mar. Avance de la población con viviendas al litoral de la laguna.

Cronología de los eventos peligrosos				
Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
2017	Sismo	Destrucción de casas, infraestructura pública y pérdida de vidas humanas	San Mateo del Mar, otras localidades en menor medida.	Estar ubicados en zonas de movimiento de placas. tectónicas.
2019	Sismo	Destrucción de casas	San Mateo del Mar	Ubicación de viviendas en áreas con efectos de placas tectónicas. Viviendas sensibles después del sismo de 2017. Construcción de viviendas poco resistentes.
2022	Huracán Ágatha	*Afectaciones a casas, cultivos y animales*	Colonia Costa Rica, Colonia Cuauhtémoc Colonia Juárez	Viviendas en terrenos planos de poca altura. Avance del mar tierra adentro. Viviendas inmediatas a cauces y desembocadura de río. Construcción de infraestructura que impide desfogar a las lagunas y al mar.
2023	Huracán Calvin	*Afectación de cultivos y animales*	Colonia Costa Rica, Colonia, Cuauhtémoc, Colonia Juárez	Viviendas en terrenos planos de poca altura. Avance del mar. Viviendas inmediatas a cauces y desembocadura de río. Infraestructuras que impiden desfogar hacia las lagunas y el mar.

En el taller 3 se revisó la línea del tiempo y la cronología correspondiente, ya revisados y corregidos previamente, también se revisaron las amenazas, y las vulnerabilidades y se propusieron acciones para mitigar el impacto de los fenómenos perturbadores.

Se recibieron comentarios de los asistentes sobre los fenómenos enlistados, consistente en más detalles con relación a los daños, de la insuficiente ayuda de las instituciones del gobierno estatal y/o federal, de la falta de preparación para el abandono de la zona inundada o de desastre en el caso de los sismos y de espacios y de equipamiento para un refugio temporal seguro, de la falta de recursos y de acuerdos satisfactorios para el área de reasentamiento de la Colonia Cuauhtémoc y de otras localidades, que ya se encuentran en el proceso que ahora ya no permite a los habitantes de esa colonia coexistir en el espacio que siempre ocuparon.

Escuchan y platican sobre el presente proyecto, recuerdan que les han hablado de atlas de riesgo hace ya años, pero ellos no han tenido, a la vez se les nota cierta incredulidad, sin embargo, impera la idea de que sí es necesario y que se tienen que organizar mejor y que esperan que con el presente Atlas de Riesgo las cosas cambien para bien. Proponen contemplar un mecanismo de alerta temprana para que sean menos sorprendidos por los fenómenos perturbadores. Todos los acuerdos que se llegaron a tomar se hicieron por consenso.

Validadas de esa manera, la Línea de Tiempo y la Cronología, se procedió a la identificación de las amenazas, de las vulnerabilidades y de las acciones de reducción de riesgos.

Existe un riesgo en el área de salida del agua de lluvia que conduce a la laguna, ya que fue tapada con la construcción de la carretera, de modo que se acumula el agua y tapa la comunicación entre zonas de viviendas en la colonia Juárez y otras localidades alineadas a la laguna.

La colonia Cuauhtémoc requiere de una reubicación urgente, debido a que el mar ha invadido territorio continental y ha vuelto playa el área donde antes se asentaba la mayor parte de la población, lo cual ocurre con cada tormenta que acarrea lluvias intensas y con oleaje fuerte, representando un peligro de inundación por la salida del mar y por los escurrimientos que ya no pueden fluir hacia este. El avance del mar hacia tierra adentro ha alcanzado aproximadamente un kilómetro.

Aunque no se ha repetido una sequía como la que se vio en 1990, el suceso se puede repetir pues cada vez la lluvia es más irregular y el calor es más intenso.

Los habitantes del municipio para acreditar la legal pertenencia de la tierra lo hacen dándole seguimiento en el ámbito administrativo, debido a que por ahora la posesión solo se conserva por memoria histórica. La propiedad del territorio es comunal, pero sin tener la resolución presidencial que la respalde y sin tener representante de bienes comunales. A pesar de esta deficiencia legal y de la regularizaron de la tenencia de la tierra, recientemente se ha nombrado el Comisariado de Bienes Comunales. En apariencia no hay problemas de límites, sin embargo, cuando se pretenda confirmar los bienes comunales es posible que surjan complicaciones donde menos se esperan, esta situación afectaría de manera directa a la delimitación territorial municipal.

San Mateo del Mar en la actual administración cuenta con la Regiduría de Protección Civil, lo que se considera una fortaleza. El regidor conoce bien la problemática del municipio, tiene mucho entusiasmo y quiere trabajar, pero no tiene equipo.

El Regidor de Ecología comenta que se está trabajando en la limpieza de desechos sólidos y de espacios públicos y en la descacharrización, así también se está iniciando la reforestación en las zonas de mangle para recrear las zonas de reproducción del camarón y otras especies en que se ha basado la pesca. También lo hacen como una medida para restablecer la barrera natural que regulaba el ciclo del agua entre el mar y las lagunas.

VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio

El Atlas de riesgos es un instrumento fundamental para implementar para lograr el desarrollo del territorio, reduciendo la desigualdad social y creando las bases para la construcción de asentamientos humanos más seguros y sostenibles.

San Mateo del Mar, con extensión territorial de 10,201 ha y con altitud de entre 5 y 10 metros sobre el nivel del mar, es prácticamente una región plana. Sus actividades económicas principales son la agricultura, la ganadería y la pesca.

En San Mateo del Mar, desde el 2008, existen problemas ambientales de desforestación, degradación y erosión de los suelos, pérdida de la biodiversidad y contaminación de los suelos por residuos. Desde el aspecto social tenemos que es uno de los territorios con alto grado de pobreza y rezago social en el estado de Oaxaca. La infraestructura del municipio presenta un notorio rezago, principalmente en salud, pavimentación, servicios básicos de vivienda y drenaje. (Secretaría de Bienestar, 2022: 1).

CENAPRED (2019), señala que San Mateo del Mar está expuesto a peligros originados por fenómenos perturbadores de tipo hidrometeorológico, como son las inundaciones producidas por las lluvias y la penetración del mar que provocan los ciclones tropicales, así como de tipo geológico por sismos.

Adicionalmente, en el informe del proyecto desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) en 2018, sobre la recuperación temprana en San Mateo del Mar, se plantea que este territorio está expuesto a fuertes lluvias e inundaciones y sismos, siendo los eventos que más han azotado al municipio. Los incendios también afectan de forma recurrente al territorio. (PNUD, 2018:11).

Como ya se dijo, antes de 1997 la población no aporta información de fenómenos naturales que seguramente existieron y golpearon al territorio del municipio., pero a partir de ese año, con el impacto del Huracán Paulina inicia el registro cronológico de los eventos naturales. Los daños causados por este fenómeno fueron árboles derrumbados y de viviendas; inundación de la parte baja (Cabecera, Barrio Espinal, todas las agencias municipales) y carreteras; hubo inundación de todas las viviendas; A causa de las lluvias, se notificaron casos de cólera.

En 2010 hubo intensas lluvias y con la bocabarra de San Mateo ya cerrada para entonces provocó inundación de la laguna e inundaciones en el municipio.

En dos años consecutivos, 2016 y 2017, se presentaron incendios forestales que dejaron además 10 casas de la Col. Cuauhtémoc totalmente destruidas en el primer año y en el segundo salieron afectadas 3 casas del municipio. 2017

2017 está más fresco en la memoria, pues en este año, la las 23:49 del 7 septiembre, ocurrió el primer sismo de 8.2 grados Richter con consecuencias funestas para la población. En el municipio el sismo dañó total y parcialmente a 1,788 viviendas, provocó la afectación de los servicios básicos de toda la población y la paralización de la actividad económica. Hubo pérdida de vidas humanas y a, afectaciones a 7 mil 688 personas; la iglesia de San Mateo Apóstol también sufrió daños de importancia, hubo caída de postes de la CFE, además de inundaciones. En la cabecera municipal, casas y bardas desplomadas, calles agrietadas y escuelas a punto de caer, dejando al 90.1% del total de los niños de 3 a 14 años sin clases. Los pobladores estuvieron sin alimentos, agua y medicinas. Después de la cabecera municipal, la colonia Juárez fue la más afectada con el 17% de sus casas dañadas. (Santiago, 2017)

Por el riesgo de inundación y por las réplicas del temblor, las familias fueron desplazadas hasta la Agencia de Huazantlán del Río, debido a que, en las partes bajas de las colonias, hubo hundimiento de la tierra y había riesgo por inundación. En Barrio Nuevo, perteneciente a esa comunidad, el camino principal que permite el acceso a esa zona se partió prácticamente al mostrar la naturaleza su furia y esto impidió que unas 50 familias pudieran salir de sus hogares, originando la demanda de ingenieros y técnicos para que evalúen las condiciones del suelo, con el propósito de saber si es factible o no la construcción de una nueva vivienda. (Ordoñez, 2017),

En el mismo año 2017, ocurrieron intensas lluvias después del sismo y estas inundaron varios barrios del municipio y agravaron la situación de las viviendas afectadas por el sismo y sus réplicas.

Así mismo, con el terremoto y las fuertes lluvias, las lagunas invadieron calles y casas, las fosas sépticas se reventaron y las aguas negras se mezclaron con las de la laguna, que es la fuente de alimentación de esta comunidad y el mar avanzó 150 metros, lo que provocó que más de 100 chozas se hundieran, generando preocupación ya que el agua no descendía y, por el contrario, seguía avanzando por calles y callejones, saliendo de los pisos arenosos y de los escombros, hundiendo lentamente más casas sacudidas por el sismo, sin importar que sean de concreto y tabique o solo de adobe con techos de palma, generando problemas sanitarios y de salud. (Reza, 2017)

El bienestar social se vio afectado con el terremoto y las inundaciones que se provocaron con el colapso de puentes, en virtud de que la playa desapareció, los hornos de barro donde se hornean las tortillas se reblandecieron por el agua, no había luz eléctrica en varias zonas. Los hombres no podían salir a pescar, contaban que el agua estaba muy profunda, y que para ellos era un mar totalmente nuevo. (Reza, 2017)

En la cabecera municipal el panorama fue muy desolador, el 90% de los edificios educativos: 4 maternales, 9 preescolares, 11 primarias, 2 secundarias y 1 telesecundaria; se dañaron, con bardas colapsadas y caminos con las calles agrietadas, dejando al 90.1% del total de los niños de 3 a 14 años que habitan San Mateo sin clases, ya que el otro 9.9% antes del terremoto no estudiaban (INEGI, 2018).

VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio

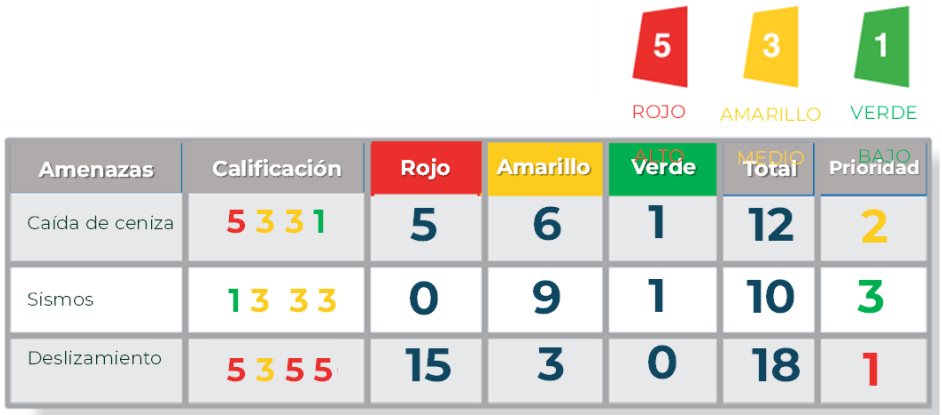
Las principales amenazas y vulnerabilidades identificados son, amenazas: los huracanes y las inundaciones, los sismos, la sequía y los incendios forestales; las vulnerabilidades son principalmente las viviendas ya sea porque se construyeron en lugares inadecuados o de forma poco resistente, además están los cultivos, el ganado y la población misma, como lo demostrado en el sismo de 2017, donde las personas perdieron la vida.

Mapa 189. Tabla 8. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades
Sismos	Viviendas construidas en lugares inestables
Inundación	Viviendas construidas en zonas inundables
	Viviendas cercanas al mar
Incendios	Áreas de vegetación cercanas a viviendas

En la siguiente imagen se encuentra el ejemplo utilizado para el ejercicio de priorización de las amenazas.

Imagen 15. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza



Amenazas	Calificación	Rojo	Amarillo	Verde	Total	Prioridad
Caída de ceniza	5 3 3 1	5	6	1	12	2
Sismos	1 3 3 3	0	9	1	10	3
Deslizamiento	5 3 5 5	15	3	0	18	1

La identificación de las prioridades de prevención se realizó sobre una lista más completa de peligros y amenazas. El primer paso fue establecer la calificación para darles prioridad.

En este ejercicio de calificación y priorización de amenazas, cada consejero asistente dio una calificación de 5 a la amenaza que consideraba de más alta prioridad, una calificación de 3 a la de media prioridad y una calificación de 1 a la de baja prioridad, además el orden de prioridades se identifica en la tabla con encabezados de columna en rojo, amarillo y verde.

La prioridad se establece en la columna “Prioridad” de la tabla 5, mediante la utilización de la escala de valoración de 1 a 4, donde el 1 marca la mayor prioridad; en la misma tabla se podrá observar la información de los fenómenos que ocurren en el municipio y que entraron en el presente ejercicio de priorización. Los temas que resultaron de más importancia y urgencia, necesarias de prevenir, mitigar y atender, son los huracanes, las inundaciones y los sismos.

La discusión entre los asistentes se centró en si el sismo o los huracanes y sus consecuentes inundaciones tendrían la mayor prioridad, la herramienta de priorización dejó clara la importancia que tienen estos fenómenos en el territorio, precisando que las inundaciones y las tormentas tropicales en general tienen un impacto constante, en periodos muy marcados entre junio y febrero, cada año. Por su parte, los sismos son impredecibles pero que también se tiene que vivir en alerta para reaccionar de mejor manera cuando lleguen a presentarse, ya que por lo vivido en 2017 y 2019, este tipo de fenómeno acaba de manera drástica con el patrimonio e inclusive con la vida de las personas.

Por la relevancia de su ocurrencia y por la magnitud que han alcanzado no es para menos que los tipos de amenazas que ocupan las primeras dos prioridades sean los huracanes y las inundaciones, así como los sismos y los incendios. Estos últimos, aunque están en el cuarto lugar también es importante no descuidar su prevención y control pues han llegado a causar daños directos a la población.

A continuación, se presentan los resultados de la priorización de amenazas obtenidos en el taller 3 de San Mateo del Mar.

Imagen 16. Herramienta para priorización y escala de valoración para las amenazas

Amenazas	Calificación	5 Prioridad alta	3 Prioridad media	1 Prioridad baja	Total	Prioridad
Sismos	5 5 3 3 3 5 5 5 5 5 5 3 5 3 5 3 3 3 3 3	10	10	0	80	2
Huracanes/ inundaciones	3 5 5 5 5 5 5 3 5 3 5 3 5 5 5 3 5 5 5 5	15	5	0	90	1
Sequías	5 5 3 3 5 5 5 5 3 5 5 5 3 3 5 3 1 3 1 3 1	9	8	0	69	3
Incendios	3 3 1 1 3 3 5 3 3 5 5 1 3 1 3 1 3 1	3	9	6	48	4

Con el ejercicio se obtuvo como la primera prioridad en amenazas, los huracanes y las consecuentes inundaciones, como la segunda prioridad los sismos, tercera la sequía y cuarta los incendios forestales., como se puede apreciar en la tabla siguiente.

Mapa 190. Tabla 9. Valoración y priorización de las amenazas

Amenazas	Calificación	Prioridad
Huracanes/ inundaciones	90	1
Sismos	80	2
Sequías	69	3
Incendios	49	4

VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio

Una vez que se ha identificado la percepción de las amenazas y vulnerabilidades, así como los impactos sufridos en eventos pasados, se pueden suponer las probables pérdidas que podría sufrir la población, y con esa información y reflexión poder identificar posibles acciones para reducir el riesgo.

Tabla 260. Tabla 10. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones
Sismo	Viviendas construidas sin normas para resistir a los sismos	Reforzamiento de estructuras de las viviendas
		Elaboración de 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 forestales	Prácticas de tumba, roza y quema para la producción agrícola	Implementación de prácticas de agricultura regenerativa
		Creación y capacitación de brigadas para combate de incendios
		Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego

Algunas acciones parecen muy elementales, pero son necesarias pues hasta ahora no se ve que se estén implementado. Otras encontrarán probablemente resistencias ya sea por falta de recursos económicos como el reforzamiento de las estructuras, o por el arraigo al lugar como para cambiarse de sitio y otras porque no se han visto resultados de su práctica como en el caso de las brechas cortafuego y la agricultura regenerativa.

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.

Imagen 17. Herramienta para el análisis de peligros

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.

TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	PELIGRO	Frecuencia (Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	Intensidad (Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	Valor Final (Ver la "Matriz de evaluación de peligros")
	Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5
1. GEOLÓGICOS	Sismos	1	5	1
	Tsunamis/ Maremotos	2	4	2
	Inestabilidad de Laderas	3	3	3
	Hundimiento	4	2	4
	Agrietamiento del Terreno	5	1	5
	Fallas geológicas			

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 18. 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 **más de 2 veces al año**	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 **1 vez al año**	4 = Frecuencia 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 = Intensidad Alta
El evento se ha presentado por lo menos **1 vez en un periodo de 2 a 7 años**	3 = Frecuencia Media	Generación de **pérdidas** económicas **considerables, daños puntuales** en la infraestructura, **suspensión de algunos servicios básicos**	3 = Intensidad Media
El evento se ha presentado por lo menos **1 vez en un periodo de 7 a 10 años**	2 = Frecuencia Baja	Generación de **pérdidas** económicas **menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños** de consideración e**n la infraestructura**	2 = Intensidad Baja
El evento se presentó **1 vez hace más de 10 años**	1= Frecuencia Muy Baja	Únicamente generación de **daños mínimos en la infraestructura** 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 19. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro

MATRIZ DE PELIGRO						
INTENSIDAD	5 = Intensidad Muy Alta	0	4 = Peligro Alto	5 = Peligro Muy Alto	5 = Peligro Muy Alto	5 = Peligro Muy 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	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo
	0	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
			FRECUENCIA				

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 20. Criterios para determinar el valor final del peligro

3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	Fugas de Sustancias Peligrosas			
	Sustancias Peligrosas			
	Explosiones			
	Incendios			
GRADO DE PELIGRO. (Sumar 3 grupos de Fenómenos Adversos)				15
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				**Muy Bajo**

De acuerdo con la información obtenida durante la visita 3 y en el taller realizado, se fue respondiendo a las necesidades de información de la tabla de análisis de peligros, cuyo resultado final refiere que el caso del municipio se inscribe en el **rango de 64-84** puntos cuya calificación es **Alto** peligro.

Tabla 261. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE PELIGROS				
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.				
TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	PELIGRO	Frecuencia Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	Intensidad Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	Valor Final (Ver la "Matriz de evaluación de peligros")
	Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5
1. GEOLÓGICOS	Sismos	5	5	5
	Tsunamis/ Maremotos	5	4	5
	Inestabilidad de Laderas	0	0	0
	Hundimiento	3	3	3
	Agrietamiento del Terreno	1	1	1
	Fallas geológicas	5	4	5
2.. HIDROMETEOROLÓGICOS	Huracanes	5	5	5
	Lluvias Severas	5	5	5
	Vientos Fuertes	4	4	4
	Inundaciones	5	5	5
	Heladas	1	1	1
	Sequias	3	3	3
	Mareas de Tormenta	5	4	5
	Tormentas Eléctricas	2	2	2
	Granizada	2	2	2
	Onda de Calor	3	4	3
ANTROPOLÓGICOS	Incendios	5	4	5
GRADO DE PELIGRO. (Sumar 3 grupos de Fenómenos Adversos)				59
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				Medio

VI.2.6 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 21. Análisis de vulnerabilidades

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES (Caracterización de la localidad)			
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la podneración de cada indicador. Escala de ponderación: **0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"**			
TIPO DE VULNERABILIDAD	**VULNERABILIDAD**	**Descripción de la situación**	**Valor Final** *Escala 0-5*
1. FÍSICO AMBIENTAL	Ubicación de la localidad/Municipio	**Muy lejano** > 5 km	1
	Zonificación Sísmica	**Zona B**	2
	Pendiente General	**Terrenos ligéramente inclinados.** Pendientes entre 15° y 40°	3
	Tipo de Suelo en General	**Baja aptitud con tratamiento intensivo.** Suelo que puede mejorar con tratamieto complicado y de alto costo	4
	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.

Imagen 22. 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 = Vulnerabilidad Muy Alta
Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para la ordenación del territorio y atendión de emergencias y desastres	**Existencia de la totalidad de los instrumentos normativos en su versión actualizada** (reglamento de Protección civil, de bando 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 algunos de los instrumentos normativos, actualizados o no** (reglamento de Protección civil, de bando 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 de 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, falta 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.	**Área responsable de protección civil organizada, con suficiente personal capacitado y actualizado, así como con planes, programas y equipamiento adecuados para la atención de emergencia claros y difundidos:** puntos de reunión identificados, esquemas 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 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:** puntos de reunión identificados, esquemas 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 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, esquemas 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 deficiencias 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, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros 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 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.

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 23. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad



Tabla 262. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES			
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"			
TIPO DE VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD	Descripción de la situación	Valor Final *Escala 0-5*
1. FÍSICO AMBIENTAL	Carreteras	Afectación a carreteras por efecto de fenómenos naturales	5
	Vegetación	Susceptible a incendios por calor y sequia	2
	Estrés Hídrico	Falta de lluvias y evaporación de la humedad	2
	Efecto Invernadero	Calor intenso debido a gases no liberados a la atmosfera	2
2. SOCIO ECONÓ-MICA	Viviendas	Afectaciones a hogares y enseres de los habitantes	5
	Infraestructura publica	Daños a la infraestructura pública por efecto de los fenómenos naturales	5
	Ganado	Pérdida económica por muerte de ganado	5
	Vidas Humanas	Muerte y lesiones a habitantes	3
	Artes de pesca	Pérdida de herramientas y equipo de pesca	5
	Población General	Intranquilidad por las dimensiones aún no conocidas de los fenómenos naturales	2

	Cultivos	Pérdidas económicas por destrucción de cultivos.	2
3. POLÍTICO ORGANIZATIVA	Organización de la población	Insuficiente organización para acciones de prevención, mitigación y recuperación de desastres	3
	Coordinación interinstitucional	Autoridades municipales y de localidades coordinadas con instituciones de gobierno estatal y federal.	3
	Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos	Alta y adecuada aceptación de las autoridades para la elaboración e implementación de estos instrumentos	2
	Aplicación de la normativa	Elaboración y aplicación de normas e instrumentos de planeación que mitiguen el impacto de los fenómenos.	5
	Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	Acatamiento de protocolos y coordinación entre las diferentes instancias de protección civil.	3
1. GRADO DE VULNERABILIDAD (Sumar 3 factores de vulnerabilidad)			54
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta			Alta

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** obtenido anteriormente, y **el de vulnerabilidad,** para determinar el nivel de riesgo existente el área del territorio determinado.

Imagen 24. 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 25. 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	**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 medio	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto
	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 mu baja	**Vulnerabilidad baja**	**Vulnerabildiad media**	**Vulnerabilidad alta**	**Vulnerabilidad muy alta**
		VULNERABILIDAD				

Para el municipio de San Mateo del Mar, de acuerdo con la percepción de peligro y vulnerabilidad con el CMOTyU se obtuvieron las siguientes calificaciones

Tabla 263. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo

Resultado de análisis del nivel de peligro	59	Medio
Resultado del grado de vulnerabilidad	**54**	Alto
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		alto

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.

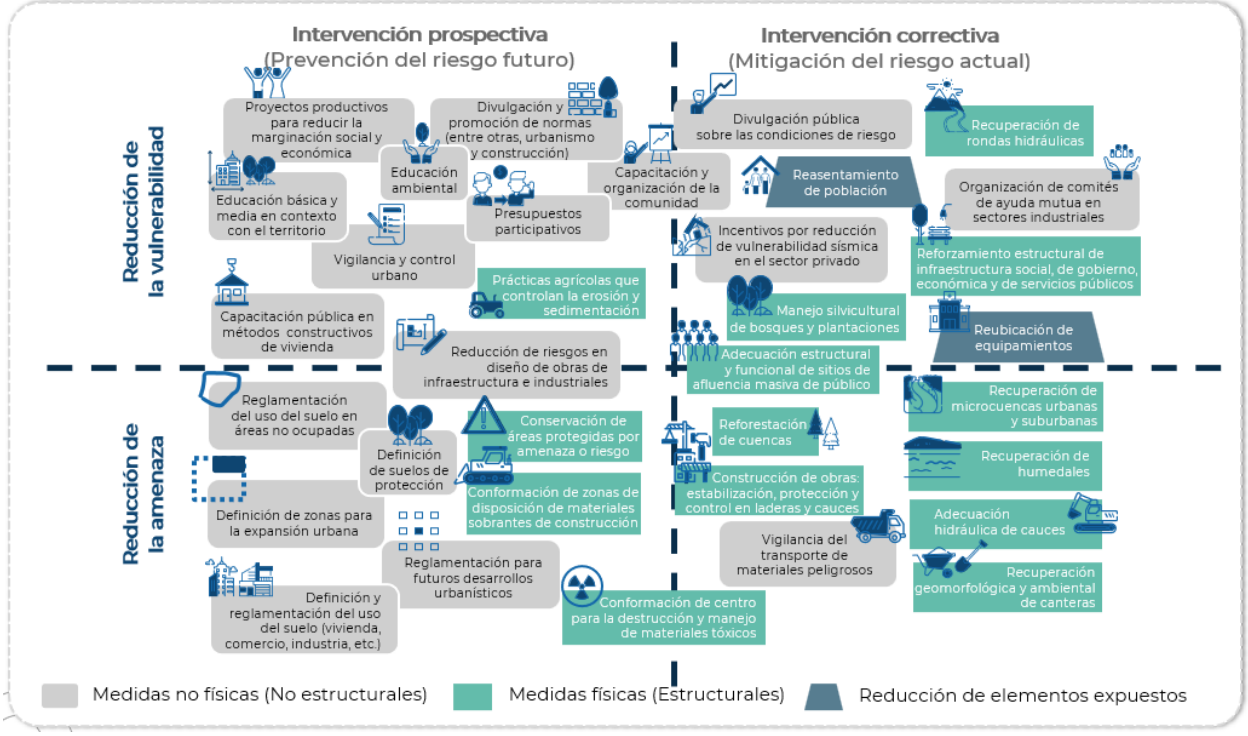
Imagen 26. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento



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.

Imagen 27. 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.

Mapa 191. Tabla 15. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
Sismos	Viviendas derribadas y estructura fragmentada	Reglamentar o establecer normas con requerimientos técnicos para soportar embates del	COTyU/AR.	Preventivo

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
		sismo en zonas cercanas a la falla sísmica y en lo posible no construir sobre ella y en las demás localidades establecer criterios de construcción de viviendas considerando la zona de alta sismicidad.		
	Interrupción de caminos, falta de víveres, combustibles, medicinas o atención médica especializada	Mantenimiento constante de carreteras y vías de acceso	Municipio	Correctivo
	Edificios y estructura fragmentada y derribada	Asegurar tener y respetar las normas de construcción del suelo local	Instituciones que construyen Para el municipio y el mismo municipio	Reactivo
	Pérdida de vidas humanas y personas lesionadas.	Seguir instrucciones de protección civil ante el fenómeno y tener identificado sitios seguros para resguardo durante el evento	Regiduría de protección civil del municipio	Preventivo
Huracanes /inundaciones	Carreteras	Desazolves de ríos y arroyos	Población general	Preventivo
	Ganado	Resguardar el ganado en sitios seguros, seguir las recomendaciones de alertas.	Propietarios del ganado	Preventivo
	Cultivos	Ubicar zonas protegidas y establecer barreras vivas	Los Productores	Preventivo
	Artes de pesca	Resguardar artes de pesca, alertar a pescadores por parte de la autoridad y cooperativas.	Pescadores, Autoridades y directivos	Preventivo
	Viviendas	Prever lugares para resguardar enseres domésticos, hacer caso de alertas, abandonar sitios vulnerables.	El CMOTyU/AR. Y Autoridades locales	Preventivo
	Cultivos	No realizar actividades agrícolas en épocas de estiaje	Agricultores y campesinos	Preventivo
Sequías	Ganado	Tener alternativas para proporcionar agua a los ganados	Propietarios del ganado	Preventivo

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
	Población General	Hacer uso eficiente del agua cuidándola para su rendimiento.	Población general	Correctivo
	Vegetación	Evitar tala, no quemar basura y reforestar	Regidor de ecología y El CMOTyU/AR	Correctivo
Incendios	Vegetación	Evitar fogatas, no quemar basura, no dejar colillas de cigarro encendidas	Población general	Preventivo
	Estrés Hídrico	Reforestar en zonas de humedales	Regidor de ecología y El CMOTyU/AR	Restaurativo
	Efecto Invernadero	Evitar tirar desechos a la intemperie, no dejar desechos tóxicos y corrosivos al ambiente	Población general	Correctivo
	Cultivos	No realizar la roza tumba y quema en áreas con vegetación	Campesinos	Correctivo

VI.4 Conclusiones y recomendaciones

VI.4.1 Conclusiones

El Atlas de Riesgos del municipio de San Mateo del Mar, es un enfoque integral y proactivo para la gestión de riesgos por fenómenos naturales y por eventos de origen antrópico o de origen humano; busca proteger a la población, su patrimonio y las infraestructuras públicas. Las medidas no estructurales, como las campañas de sensibilización y la capacitación comunitaria, son esenciales para fomentar una cultura de prevención y preparación ante desastres. La planificación y el ordenamiento territorial siempre serán herramientas valiosas e indispensables para la mitigación de riesgos, mediante la identificación de zonas de peligro y la regulación del uso del suelo para evitar asentamientos en áreas de alto riesgo.

Por otro lado, las medidas físicas estructurales, como la construcción de viviendas y barreras físicas para la protección de corrientes de aire, son fundamentales para la protección directa contra eventos como inundaciones, deslaves y vientos fuertes. Además, la evaluación y el reforzamiento de infraestructuras existentes aseguran que los edificios públicos puedan resistir los impactos de los desastres naturales.

La implementación de estas medidas requiere una colaboración estrecha entre las autoridades locales, expertos en gestión de riesgos, y la comunidad. Es un proceso continuo que involucra la actualización constante de los planes de respuesta y recuperación, así como la inversión en tecnología y recursos para fortalecer la

resiliencia de San Mateo del Mar. Con un enfoque holístico y participativo, San Mateo del Mar puede avanzar hacia un futuro más seguro y sostenible, minimizando los riesgos naturales y maximizando la protección para todos sus habitantes.

A continuación, se presenta un resumen de las propuestas de medidas a implementar para garantizar los objetivos y metas.

- Realizar campañas de sensibilización sobre los riesgos naturales presentes en la zona.
- Capacitar a la comunidad sobre cómo actuar antes, durante y después de un desastre.
- Identificar y delimitar áreas de alto riesgo (como zonas inundables o propensas a deslizamientos y de exposición directa a fallas geológicas).
- Regular y vigilar el uso del suelo para evitar construcciones en áreas vulnerables.
- Construir o mejorar sistemas de drenaje pluvial y control de inundaciones.
- Evaluar y reforzar edificios públicos, escuelas y centros de salud para resistir sismos e inundaciones.
- Evitar la expansión urbana en áreas de alto riesgo.
- Fomentar la densificación en zonas más seguras.
- Conservar y restaurar áreas verdes y reforestar zonas de manglares para reducir la vulnerabilidad ante inundaciones
- Implementar sistemas de alerta temprana para sismos, inundaciones y otros eventos.
- Capacitar a la población para que sepa cómo reaccionar ante estas alertas.
- Apoyar investigaciones sobre los riesgos específicos de San Mateo del Mar.
- Utilizar la tecnología disponible como la plataforma digital proporcionada por el INPLAN para predecir y prevenir desastres.
- Desarrollar planes de recuperación y rehabilitación después de eventos como sismos o inundaciones.
- Restaurar infraestructuras dañadas y apoyar a las comunidades afectadas.

Es importante que estas medidas se implementen de manera coordinada entre los órdenes de gobierno federal, estatal, municipal y local, así como la comunidad y las instituciones implicadas. La prevención y la preparación son clave para reducir los riesgos y proteger a la población en San Mateo del Mar.

VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano

- Considerar las zonas con altos riesgos por inundaciones, deslizamientos y otros desastres por fenómenos naturales y de origen humano, para restringir la construcción y el desarrollo urbano en estas áreas.
- Implementar normas de construcción que garanticen la resistencia de las viviendas e infraestructuras ante desastres por fenómenos naturales y de origen humano como sismos e inundaciones.
- Mantener y fomentar la cobertura forestal en áreas estratégicas para reducir la erosión del suelo, regular el flujo de agua y mitigar los efectos de las lluvias torrenciales.
- Gestionar y destinar recursos para la construcción y mantenimiento de infraestructura resistente a desastres, como sistemas de drenaje pluvial, puentes y caminos más seguros.
- Implementar programas de educación y sensibilización para que la población comprenda los riesgos y sepa cómo actuar antes, durante y después de un desastre.
- Establecer mecanismos de coordinación efectiva entre los tres órdenes de gobierno para la gestión del riesgo, la planificación urbana y la respuesta a emergencias ante desastres naturales.

VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio

Recopilar y revisar los estudios existentes sobre la dinámica del suelo para definir los materiales y el diseño de construcciones que soporten mejor los movimientos sísmicos.

Promover un estudio que defina zonas prospectivas de mayor resiliencia para el reasentamiento de localidades afectadas por inundaciones, sismos e invasión del mar y/o para el desarrollo urbano.

Estableciendo como base fundamental para la realización del estudio el empleo de técnicas de análisis espacial, geología, hidrología y estudios de campo. Para fortalecer la sostenibilidad del desarrollo múltiple del territorio.

Evaluar la infraestructura existente y diseñar mejoras que presenten mayor flexibilidad ante los fenómenos sísmicos y los efectos de la inundación recurrente, fundamentando los proyectos en análisis estructural, hidráulico y geotécnico, considerando escenarios de lluvias torrenciales, sismos e inundaciones, con el fin de garantizar obras de infraestructura resiliente.

Revertir los procesos que propician inundaciones mediante la elaboración de estudios o uso de técnicas que restauren la comunicación del mar y las lagunas y que además propongan alternativas de flujo de las aguas acumulables en tierra hacia la laguna y el mar.

Reducir la vulnerabilidad social y económica de los habitantes expuestos a riesgos por inundación y de sismos con el fin de planear y proveer complementariedad de recursos para la reubicación de la población en peligro.

Evaluar periódicamente el conocimiento de la población sobre los riesgos naturales, su conocimiento de vulnerabilidad y las medidas organizativas para la prevención y reacción, realizando estudios de carácter sociodemográfico, para fortalecer la cultura prospectiva y reactiva ante desastres naturales en el municipio

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 funcionar 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, gráficas, mapas e imágenes

Tablas

Tabla 1. Principales eventos catastróficos que han afectado al municipio de San Mateo del Mar 13
Tabla 2. Localidades del municipio de San Mateo del Mar 24
Tabla 3. Provincias fisiográficas en el municipio de San Mateo del Mar 30
Tabla 4. Proporción del territorio del municipio de San Mateo del Mar en las subprovincias fisiográficas 31
Tabla 5. Sistema de topoformas presente en el municipio de San Mateo del Mar 33
Tabla 6. Geología del municipio de San Mateo del Mar 34
Tabla 7. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Mateo del Mar 36
Tabla 8. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Mateo del Mar 37
Tabla 9. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de San Mateo del Mar 39
Tabla 10. Cuencas presentes en el municipio de San Mateo del Mar 40
Tabla 11. Descripción de las regiones hidrológicas presentes en el municipio San Mateo del Mar 41
Tabla 12. De los climas presentes en el municipio de San Mateo del Mar 42
Tabla 13. Superficie del municipio de San Mateo del Mar por rango de temperaturas (°C) medias anuales 43
Tabla 14. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de San Mateo del Mar 44
Tabla 15. Evapotranspiración en el municipio de San Mateo del Mar 45
Tabla 16. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San Mateo del Mar 47
Tabla 17. Uso de suelo y vegetación en el municipio de San Mateo del Mar 48
Tabla 18. Población total del municipio de San Mateo del Mar 53
Tabla 19. Población del municipio de San Mateo del Mar por localidad 54
Tabla 20. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Mateo del Mar 56
Tabla 21. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 58
Tabla 22. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo y localidad del municipio de San Mateo del Mar 60
Tabla 23. Distribución de habitantes con servicios de salud por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 61
Tabla 24. Población económicamente activa PEA) por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 63
Tabla 25. Población económicamente activa, ocupada y desocupada, por localidad del municipio de San Mateo del Mar 64
Tabla 26. Unidades de producción agropecuarias en el municipio de San Mateo del Mar 69
Tabla 27. Producción pecuaria 2022 en el municipio de San Mateo del Mar 70
Tabla 28. Centralidades de las actividades económicas en el municipio de San Mateo del Mar 72
Tabla 29. Medición de pobreza para el municipio de San Mateo del Mar 73
Tabla 30. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio de San Mateo del Mar 74
Tabla 31. Índice de rezago social del municipio de San Mateo del Mar 74
Tabla 32. Población en situación vulnerable por carencias sociales por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 75
Tabla 33. Distribución de las viviendas totales y habitadas en el municipio de San Mateo del Mar 77
Tabla 34. Servicios dentro de la vivienda por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 79
Tabla 35. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de San Mateo del Mar 81
Tabla 36. Infraestructura educativa en el municipio de San Mateo del Mar 82
Tabla 37. Infraestructura de entretenimiento en el municipio de San Mateo del Mar 85
Tabla 38. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de San Mateo del Mar 87
Tabla 39. Establecimientos de comercio de abarrotes en el municipio de San Mateo del Mar 88
Tabla 40. Infraestructura de purificación de agua en el municipio de San Mateo del Mar 88
Tabla 41. Cobertura de agua potable en el municipio de San Mateo del Mar 90
Tabla 42. Línea del tiempo 95
Tabla 43. Cronología de los eventos peligrosos 95
Tabla 44. Priorización de amenazas 97
Tabla 45. Priorización de amenazas 100

Tabla 46. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes 105
Tabla 47. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes. 106
Tabla 48. Matrices para el cálculo de CI. 107
Tabla 49. 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 mlticriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes. 108
Tabla 50. 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 56. y Tabla 57. 108
Tabla 51. Índice aleatorio (RI) estandarizado 109
Tabla 52. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 109
Tabla 53. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos 110
Tabla 54. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos 110
Tabla 55. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos. 110
Tabla 56. Resultados correspondientes a B/A 111
Tabla 57. Índice aleatorio (RI) estandarizado 111
Tabla 58. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 111
Tabla 59. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos 112
Tabla 60. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos 112
Tabla 61. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos 113
Tabla 62. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia) 113
Tabla 63. Índice aleatorio (RI) estandarizado 113
Tabla 64. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 114
Tabla 65. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos 115
Tabla 66. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos 115
Tabla 67. Matrices para el cálculo de CI 116
Tabla 68. 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. 116
Tabla 69. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices 117
Tabla 70. Índice aleatorio (RI) estandarizado 117
Tabla 71. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 117
Tabla 72. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sismo en San Mateo del Mar. 119
Tabla 73. Susceptibilidad por deslizamientos 120
Tabla 74. Susceptibilidad por deslizamiento periodo de retorno de 5 años 121
Tabla 75. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 10 años 123
Tabla 76. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 20 años 125
Tabla 77. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 20 años 126
Tabla 78. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 50 años 127
Tabla 79. Susceptibilidad por derrumbes 130
Tabla 80. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 5 años 131
Tabla 81. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 10 años 133
Tabla 82. Peligro por derrumbes periodo de retorno de 10 años 133
Tabla 83. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 20 años 134
Tabla 84. Susceptibilidad por caída de detritos 136
Tabla 85. Susceptibilidad por caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años 138
Tabla 86. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno de 10 años 139
Tabla 87. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno de 20 años 140
Tabla 88. Peligro por caída de detritos periodo de retorno 20 años 141
Tabla 89. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno de 50 años 142

Tabla 90. Susceptibilidad por flujos 143
Tabla 91. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 145
Tabla 92. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años 146
Tabla 93. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años 148
Tabla 94. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años 149
Tabla 95. Principales epicentros suscitados en el municipio. 153
Tabla 96. Peligro por aceleración sísmica en el municipio 155
Tabla 97. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años 155
Tabla 98. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 100 años 156
Tabla 99. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 1000 años 156
Tabla 100. Amenaza por tsunami 158
Tabla 101. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio 164
Tabla 102. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio 165
Tabla 103. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones 168
Tabla 104. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas 169
Tabla 105. Alturas de marea de tormenta (m) 173
Tabla 106. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m) 174
Tabla 107. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías 175
Tabla 108. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas 176
Tabla 109. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio 177
Tabla 110. Precipitación máxima en el municipio 179
Tabla 111. Precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas 180
Tabla 112. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 181
Tabla 113. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años 182
Tabla 114. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 183
Tabla 115. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 184
Tabla 116. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 185
Tabla 117. Amenaza por días con granizo en el municipio 186
Tabla 118. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años 187
Tabla 119. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 188
Tabla 120. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 190
Tabla 121. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 191
Tabla 122. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 192
Tabla 123. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 193
Tabla 124. Amenaza por nevadas en el municipio 194
Tabla 125. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio 196
Tabla 126. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 197
Tabla 127. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 198
Tabla 128. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 199
Tabla 129. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 200
Tabla 130. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 201
Tabla 131. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 202
Tabla 132. Amenaza por sequías en el municipio 203
Tabla 133. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio 205
Tabla 134. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 207
Tabla 135. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 208
Tabla 136. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 209
Tabla 137. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 210
Tabla 138. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 211
Tabla 139. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 212
Tabla 140. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 213
Tabla 141. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 215
Tabla 142. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 216
Tabla 143. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 217
Tabla 144. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 218
Tabla 145. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 219
Tabla 146. Amenazas por heladas 220
Tabla 147. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio 222
Tabla 148. Amenaza por explosión de gas en pequeños comercios en el municipio 229

Tabla 149. Amenaza por explosión de combustibles en calles 230
Tabla 150. Amenaza por explosión de combustibles en carreteras y caminos 232
Tabla 151. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales 233
Tabla 152. Susceptibilidad por incendios forestales 234
Tabla 153. Amenazas por plagas *Xyleborus* 248
Tabla 154. Amenazas por plantas parásitas 249
Tabla 155. Amenaza por *Euwallacea* 250
Tabla 156. Intensidad de afectación en concentraciones masivas 254
Tabla 157. Intensidad de afectación en carreteras 256
Tabla 158. Ocurrencia de accidentes viales 257
Tabla 159. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad 259
Tabla 160. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal 260
Tabla 161. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal 261
Tabla 162. Vulnerabilidad social del municipio 263
Tabla 163. Vulnerabilidad social localidades rurales 264
Tabla 164. Vulnerabilidad social localidades urbanas 264
Tabla 165. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio 265
Tabla 166. Grado de exposición del municipio 266
Tabla 167. Resultados para la estimación del riesgo 267
Tabla 168. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas 268
Tabla 169. Riesgos por fenómenos geológicos en el municipio 269
Tabla 170. Riesgo por deslizamientos en el municipio 269
Tabla 171. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 270
Tabla 172. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años 272
Tabla 173. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años 273
Tabla 174. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 274
Tabla 175. Riesgo por derrumbes 276
Tabla 176. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 277
Tabla 177. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 278
Tabla 178. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 279
Tabla 179. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 280
Tabla 180. Riesgo por caída de detritos 281
Tabla 181. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 282
Tabla 182. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 284
Tabla 183. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 285
Tabla 184. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 286
Tabla 185. Riesgo por flujos en el municipio 287
Tabla 186. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 288
Tabla 187. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 289
Tabla 188. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 290
Tabla 189. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 291
Tabla 190. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio 292
Tabla 191. Riesgo por aceleración sísmica 292
Tabla 192. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 293
Tabla 193. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 294
Tabla 194. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 295
Tabla 195. Riesgos por Tsunami en el municipio 297
Tabla 196. Riesgo por tsunami 297
Tabla 197. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio 299
Tabla 198. Riesgo por hundimiento por fallas y fracturas del suelo en el municipio 299
Tabla 199. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 301
Tabla 200. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio 302
Tabla 201. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio 303
Tabla 202. Riesgo por precipitación máxima en el municipio 305
Tabla 203. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 306
Tabla 204. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 307
Tabla 205. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 308
Tabla 206. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio 309
Tabla 207. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio 310
Tabla 208. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio 311

Tabla 209. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 312
Tabla 210. Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio 313
Tabla 211. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio 315
Tabla 212. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 316
Tabla 213. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 317
Tabla 214. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 318
Tabla 215. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 319
Tabla 216. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 320
Tabla 217. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 321
Tabla 218. Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio 322
Tabla 219. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 324
Tabla 220. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 325
Tabla 221. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 326
Tabla 222. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 327
Tabla 223. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 328
Tabla 224. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 330
Tabla 225. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio 331
Tabla 226. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 332
Tabla 227. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 333
Tabla 228. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 334
Tabla 229. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 335
Tabla 230. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 336
Tabla 231. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 337
Tabla 232. Riesgo por nevadas en el municipio 338
Tabla 233. Riesgo por temperaturas máximas en el municipio 340
Tabla 234. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 341
Tabla 235. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 342
Tabla 236. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 343
Tabla 237. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 344
Tabla 238. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 345
Tabla 239. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 346
Tabla 240. Riesgo por sequías en el municipio 347
Tabla 241. Riesgo por tornados en el municipio 349
Tabla 242. Riesgos por fenómenos químico-tecnológico en el municipio 350
Tabla 243. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio 350
Tabla 244. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 352
Tabla 245. Riesgo por incendios forestales en el municipio 353
Tabla 246. Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio 355
Tabla 247. Riesgo por contaminación del agua en el municipio 355
Tabla 248. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 357
Tabla 249. Riesgo por plaga de xyleborus en el municipio 358
Tabla 250. Riesgo por plaga de *Euwallacea* en el municipio 359
Tabla 251. Riesgos por fenómenos socio-organizativos en el municipio 360
Tabla 252. Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio 361
Tabla 253. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio 367
Tabla 254. Fenómenos naturales con categorías de riesgo medio, bajo y muy bajo 369
Tabla 255. Fenómenos naturales con riesgos alto y muy alto 377
Tabla 256. Principales riesgos que amenazan al municipio 383
Tabla 257. Principales riesgos que amenazan al municipio 384
Tabla 258. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos (documentar los talleres, los nombres, cargos/roles/, sector al que representan) 389
Tabla 259. Cronología de eventos peligrosos 392
Tabla 260. Tabla 10. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 400
Tabla 261. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio 403
Tabla 262. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio 405
Tabla 263. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo 407

Gráficas

Gráfica 1. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Mateo del Mar 38
Gráfica 2. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Mateo del Mar 57
Gráfica 3. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 59
Gráfica 4. Distribución de la población con servicios de salud en el municipio de San Mateo del Mar 62
Gráfica 5. Porcentaje de la población económicamente activa por sexo en el municipio de San Mateo del Mar 64
Gráfica 6. Población económicamente activa en el municipio de San Mateo del Mar desagregada por sexo. 65
Gráfica 7. Población ocupada y desocupada en el municipio de San Mateo del Mar por localidad 66
Gráfica 8. Cultivos que se realizan en el municipio de San Mateo del Mar 69
Gráfica 9. Distribución de viviendas habitadas en el municipio de San Mateo del Mar 78
Gráfica 10. Distribución de viviendas habitadas por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 78
Gráfica 11. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de San Mateo del Mar. 80

Mapas

Mapa 1. Macrolocalización del municipio de San Mateo del Mar 23
Mapa 2. Microlocalización del municipio de San Mateo del Mar 25
Mapa 3. Ubicación de las localidades que conforman el municipio de San Mateo del Mar 26
Mapa 4. Mapa base del municipio de San Mateo del Mar 28
Mapa 5. Provincia fisiográfica en el municipio de San Mateo del Mar 31
Mapa 6. Proporción del territorio del municipio de San Mateo del Mar en las subprovincias fisiográficas 32
Mapa 7. Sistema de topoformas presente en el municipio de San Mateo del Mar 33
Mapa 8. Geología del municipio de San Mateo del Mar 35
Mapa 9. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Mateo del Mar 36
Mapa 10. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Mateo del Mar 38
Mapa 11. Tipos de corrientes en el municipio de San Mateo del Mar 39
Mapa 12. Cuencas presentes en el municipio de San Mateo del Mar 40
Mapa 13. Regiones hidrológicas en el municipio de San Mateo del Mar 42
Mapa 14. Distribución de los tipos de clima en el municipio de San Mateo del Mar 43
Mapa 15. Superficie del municipio de San Mateo del Mar por rango de temperaturas (°C) medias anuales 44
Mapa 16. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de San Mateo del Mar 45
Mapa 17. Evapotranspiración en el municipio de San Mateo del Mar 46
Mapa 18. Uso de suelo y vegetación en el municipio de San Mateo del Mar 49
Mapa 19. Distribución de los usos de suelo, agricultura y pastizales en el municipio de San Mateo del Mar 50
Mapa 20. Distribución de la vegetación en el municipio de San Mateo del Mar 51
Mapa 21. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en el municipio de San Mateo del Mar 52
Mapa 22. Ubicación de asentamientos humanos por localidad en el municipio de San Mateo del Mar 55
Mapa 23. Centralidades de actividades económicas en el municipio de San Mateo del Mar 73
Mapa 24. Índice de marginación en el municipio de San Mateo del Mar 76
Mapa 25. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de San Mateo del Mar 82
Mapa 26. Infraestructura educativa en el municipio de San Mateo del Mar 84
Mapa 27. Infraestructura para el entretenimiento en el municipio de San Mateo del Mar 86
Mapa 28. Infraestructura de vialidades en el municipio de San Mateo del Mar 87
Mapa 29. Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria en el municipio de San Mateo del Mar 89
Mapa 30. Infraestructura eléctrica en el municipio de San Mateo del Mar 92
Mapa 31. Susceptibilidad por deslizamientos en San Mateo del Mar. 120
Mapa 32. Mapa susceptibilidad por deslizamientos. 122
Mapa 33. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años 124
Mapa 34. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 50 años 128
Mapa 35. Susceptibilidad por derrumbes 130
Mapa 36. Peligro por derrumbes periodo de retorno de 5 años 132
Mapa 37. Peligro por derrumbes, periodo de retorno de 20 años 135
Mapa 38. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 50 años 136
Mapa 39. Susceptibilidad por caída de detritos 137
Mapa 40. Mapa caída de detritos en un periodo de retorno de 5 años 138
Mapa 41. Peligro por caída de detritos periodo de retorno 10 años 140
Mapa 42. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 50 años 142
Mapa 43. Susceptibilidad por flujos 144

Mapa 44. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 145
Mapa 45. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años 147
Mapa 46. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años 148
Mapa 47. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años 150
Mapa 48. Distribución de sismos en el municipio San Mateo del Mar 154
Mapa 49. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años 155
Mapa 50. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente para distancias hasta de miles de kilómetros 157
Mapa 51. Amenaza por tsunami 158
Mapa 52. Amenaza por afectación de tsunami 159
Mapa 53. Amenaza por afectación de tsunami 159
Mapa 54. Amenaza por vulcanismo 161
Mapa 55. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio 164
Mapa 56. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio 165
Mapa 57. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio 166
Mapa 58. Mapa de amenaza por inundaciones pluviales en el municipio 178
Mapa 59. Mapa de precipitación máxima 179
Mapa 60. Mapa de precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas 180
Mapa 61. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 181
Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 182
Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 183
Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 184
Mapa 65. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 185
Mapa 66. Amenaza por días con granizo en el municipio 187
Mapa 67. Amenaza por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años 188
Mapa 68. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 189
Mapa 69. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 190
Mapa 70. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 191
Mapa 71. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 192
Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 193
Mapa 73. Amenaza por nevadas en el municipio 195
Mapa 74. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio 196
Mapa 75. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 197
Mapa 76. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 198
Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 199
Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 200
Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 201
Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 202
Mapa 81. Amenaza por sequías en el municipio 204
Mapa 82. Peligro por temperaturas máximas extremas (isotermas) en el municipio 205
Mapa 83. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio 206
Mapa 84. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 207
Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 208
Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 209
Mapa 87. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 210
Mapa 88. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 211
Mapa 89. Peligro por temperaturas extremas mínimas (isotermas) en el municipio. 213
Mapa 90. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 214
Mapa 91. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 215
Mapa 92. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 216
Mapa 93. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 217
Mapa 94. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 218
Mapa 95. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 219
Mapa 96. Susceptibilidad por heladas en el municipio 221
Mapa 97. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio de San Mateo del Mar 223
Mapa 98. Amenaza por nube tóxica en gasolinerías 228
Mapa 99. Amenaza por explosión de combustibles en calles 231
Mapa 100. Amenaza por explosión de combustibles en carreteras y caminos 232
Mapa 101. Susceptibilidad por incendios forestales 235
Mapa 102. Mapa de amenaza por contaminación del agua 242

Mapa 103. Mapa de amenaza por contaminación del aire, identificación de fuentes móviles 243
Mapa 104. Mapa de amenaza por contaminación del aire 244
Mapa 105. Amenazas por plagas *Xyleborus*. 248
Mapa 106. Amenazas por plagas parásitas 250
Mapa 107. Amenazas por plagas *Euwallacea* 251
Mapa 108. Amenazas en recintos por concentraciones masivas de población 255
Mapa 109. Intensidad de afectación en carreteras 257
Mapa 110. Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos 258
Mapa 111. Mapa vulnerabilidad social del municipio 263
Mapa 112. Grado de exposición del municipio 266
Mapa 113. Riesgo por deslizamientos en el municipio 270
Mapa 114. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 271
Mapa 115. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años 272
Mapa 116. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años 274
Mapa 117. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 275
Mapa 118. Riesgo por derrumbes 276
Mapa 119. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 277
Mapa 120. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 278
Mapa 121. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 279
Mapa 122. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 280
Mapa 123. Riesgo por caída de detritos 282
Mapa 124. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 283
Mapa 125. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 284
Mapa 126. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 285
Mapa 127. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 286
Mapa 128. Riesgo por flujos en el municipio 287
Mapa 129. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 288
Mapa 130. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 289
Mapa 131. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 290
Mapa 132. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 291
Mapa 133. Riesgo por aceleración sísmica 293
Mapa 134. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 294
Mapa 135. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 295
Mapa 136. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 296
Mapa 137. Riesgo por tsunami 298
Mapa 138. Riesgo por hundimiento por fallas y fracturas del suelo en el municipio 300
Mapa 139. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 301
Mapa 140. Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio 304
Mapa 141. Riesgo por precipitación máxima en el municipio 305
Mapa 142. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 306
Mapa 143. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 307
Mapa 144. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 308
Mapa 145. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio 309
Mapa 146. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio 310
Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio 311
Mapa 148. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 313
Mapa 149. Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio 314
Mapa 150. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio 315
Mapa 151. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 316
Mapa 152. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 317
Mapa 153. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 318
Mapa 154. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 319
Mapa 155. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 320
Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 321
Mapa 157. Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio 323
Mapa 158. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 324
Mapa 159. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 325
Mapa 160. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 326
Mapa 161. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 328
Mapa 162. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 329

Mapa 163. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 330
Mapa 164. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio 331
Mapa 165. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 332
Mapa 166. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 333
Mapa 167. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 334
Mapa 168. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 335
Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 336
Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 337
Mapa 171. Riesgo por nevadas en el municipio 339
Mapa 172. Riesgo por temperaturas máximas en el municipio 340
Mapa 173. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 341
Mapa 174. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 342
Mapa 175. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 343
Mapa 176. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 344
Mapa 177. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 345
Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 346
Mapa 179. Riesgo por sequías en el municipio 348
Mapa 180. Riesgo por tornados en el municipio 349
Mapa 181. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio 351
Mapa 182. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 352
Mapa 183. Riesgo por incendios forestales en el municipio 354
Mapa 184. Riesgo por contaminación del agua en el municipio 356
Mapa 185. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 357
Mapa 186. Riesgo por plaga xyleborus en el municipio 358
Mapa 187. Riesgo por plaga *Euwallacea* en el municipio 359
Mapa 188. Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio 361
Mapa 189. Tabla 8. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población 397
Mapa 190. Tabla 9. Valoración y priorización de las amenazas 399
Mapa 191. Tabla 15. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 409

Ilustraciones

Imagen 1. Diagrama de las organizaciones existentes en el municipio de San Mateo del Mar 9
Imagen 2. Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo 16
Imagen 3. Evidencia del impacto de las inundaciones en las localidades del municipio 98
Imagen 4. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B). 118
Imagen 5. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B). 129
Imagen 6. Mecanismo potencial de Flujos 143
Imagen 7. Elementos a considerar en el mapeo de fracturas y fallas 163
Imagen 8. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres 363
Imagen 9. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres 364
Imagen 10. Clasificación de la medidas e instrumentos de mitigación 365
Imagen 11. Presidente del consejo exponiendo el tema a tratar en su lengua materna (Huave) 388
Imagen 12. Entrevista al director de protección civil, en coordinación con el enlace municipal 391
Imagen 13. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores 391
Imagen 14. Área inundable por el mar en la colonia Cuauhtémoc 392
Imagen 15. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza 397
Imagen 16. Herramienta para priorización y escala de valoración para las amenazas 399
Imagen 17. Herramienta para el análisis de peligros 401
Imagen 18. Criterios de evaluación de los factores de peligros 401
Imagen 19. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro 402
Imagen 20. Criterios para determinar el valor final del peligro 402
Imagen 21. Análisis de vulnerabilidades 404
Imagen 22. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades 404
Imagen 23. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad 405
Imagen 24. Criterios para determinar el valor final del Riesgo 407

Imagen 25. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo.....407
Imagen 26. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento 408
Imagen 27. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento 409

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

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 Geografía 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. (2016). *Índice de Peligro por Inundación*. México: Subdirección de riesgos por inundación.

CENAPRED. (2021). *Información básica de peligros naturales de San Martín Peras*. Ciudad de México: Dirección de Análisis y Gestión 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, 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

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

DOF. (Diferentes Fechas 2024). *Diario Oficial de la Federación*. México: DOF.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. World reference base for soil resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Rome, Italy: FAO.

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

Garza, S. M. (1998). *Breve historia de la protección civil en México. Los desastres naturales en México, Una perspectiva multidisciplinaria (pp. 247-287)*. México: CNR.

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

Honorable Ayuntamiento de San Mateo del Mar, 2018. Plan Municipal De Desarrollo Rural Sustentable.

IEEPCO. (2022-2023). *Ficha informativa municipal de San Martín Peras*. Oaxaca: Comisión Permanente de Sistemas Normativos.

INEGI. (2020). *Panorama sociodemográfico de Oaxaca*. México: Censo de Población y Vivienda 2020.

Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía: geológica. INEGI.

INEGI, 2004. Contenidos. Recuperado el 03 de marzo de 2024, de inegi.org.mx: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224394/702825224394_7.pdf

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/

IUSS Working Group WRB, 2015. World reference base for soil resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Rome, Italy: FAO.

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 Consitucional 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+Ordenamiento+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+PROTECCION+CIVIL+Y+GESTION+INTEGRAL+DE+RIESGOS+DE+DESASTRES+PARA+EL+ESTADO+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.

Maskey, A. (1989). *El manejo popular de los desastres naturales. Estudios de vulnerabilidad y Mitigación.* Lima: ITDG.

Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

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). *San Miguel Tilquiapam*. Obtenido de http://municipios.mx/oaxaca/san-miguel-tilquiapam/

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. *1er 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_subsidencia_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/

Peras, S. M. (2011-2013). *Plan Municipal de Desarrollo*. San Martín Peras, Juxtlahuaca, Oax.

Peras, S. M. (2019). *Plan Municipal de Prevención y Reducción de Riesgos de Desasatres*. Oaxaca: Protección Civil.

RAN. (2024). *Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA)*. México: Desarrollo Territorial.

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=0

SEMARNAT, 2014. Inventario estatal forestal y de suelos Oaxaca 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Sin título. (s/f-b). Gob.mx. Recuperado el 6 de marzo de 2024, de http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.htm

Sites. (2021, marzo 5). BirdLife International. https://www.birdlife.org/focus-areas/sites/

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: 1a edición, Noviembre de 2006. Recuperado el 20 de febrero de 2024, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/material_apoyo.html