



AYUNTAMIENTO DE
TLALMANALCO

2022 - 2024

Gobierno de la Gente

ATLAS DE RIESGO 2023



ATLAS DE RIESGO



Lic. Alfredo Del Mazo Maza
GOBERNADOR DEL ESTADO DE MÉXICO



Luis Felipe Puente Espinosa
SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO



Lic. Samuel Gutiérrez Macías
COORDINADOR GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
Y GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO



Rafael G. Robles Nava
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS



Lic. Ángel de Jesús Rogel López
SUBDIRECTOR DE ATLAS DE RIESGOS



ÍNDICE

ATLAS DE RIESGO



Luis Enrique Sánchez Reyes
PRESIDENTE MUNICIPAL



Marco Antonio Sales Rivero
SECRETARIO MUNICIPAL



Claudia Ivonne Castellanos Zamudio
SÍNDICO MUNICIPAL



Víctor Hugo Ortega Covarrubias
PRIMERO REGIDOR



Carmen Yadira Covarrubias Zoon
SEGUNDO REGIDOR



Irving Francisco Aguilar Resenos
TERCERO REGIDOR



Carolina Trueba Vega
CUARTO REGIDOR



Virgilia Rojas Vélez
QUINTO REGIDOR



Daniel Pérez Pacheco
SEXTO REGIDOR



Claudia Moreno Carmona
SÉPTIMO REGIDOR



ÍNDICE

COMITÉ DE ELABORACIÓN DE ATLAS DE RIESGOS 2023

C. LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ REYES
PRESIDENTE MUNICIPAL Y PRESIDENTE DE COMITÉ

ING. MARCO ANTONIO SALES RIVERO
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO Y SECRETARIO
EJECUTIVO DEL COMITÉ

TBGIR. JOSÉ DE JESÚS GARCÍA MARTÍNEZ
COORDINADOR GENERAL MUNICIPAL DE
PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS, SECRETARIO TÉCNICO
DEL COMITÉ

C. JULIO CESAR MARTÍNEZ ALMAZAN
VOCERO OFICIAL DEL CONSEJO

LIC. CLAUDIA IVONNE CASTELLANOS ZAMUDIO
SINDICO MUNICIPAL Y CONSEJERA DEL COMITÉ

C. VICTOR HUGO ORTEGA COVARRUBIAS
CONSEJERO PRIMER REGIDOR

C. CARMEN YADIRA COVARRUBIAS SOON
CONSEJERA SEGUNDA REGIDORA

C. IRVING FRANCISCO AGUILAR RESENOS
CONSEJERO TERCER REGIDOR

C. CAROLINA TRUEBA VEGA
CONSEJERA CUARTA REGIDORA

C. VIRGILIA ROJAS VÉLEZ.
CONSEJERA QUINTA REGIDORA.

C. DANIEL PÉREZ PACHECO
CONSEJERO SEXTO REGIDOR

C. CLAUDIA MORENO CARMONA
CONSEJERA SÉPTIMA REGIDORA

C. RAFAEL CABRERA VALENCIA
CONSEJERO TESORERO MUNICIPAL



ÍNDICE

**CONSEJERA Y ENCARGADA DE LA ELABORACIÓN DE ATLAS DE RIESGOS
BOMBERA Y SUBCOORDINADORA CRISTINA MIRIAM HERNÁNDEZ SORIANO**

COMITÉ DE LA ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE ATLAS DE RIESGOS MUNICIPAL

CONSEJERO: DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO: BRÍGIDO VÍCTOR PÉREZ BOTELLO

CONSEJERO: DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS: ING.ARQ, MIGUEL ÁNGEL ALFARO SANTAMARIA

CONSEJERO: COORDINADORA DE CATASTRO: CONTADORA ÁNGELES SORIANOS

CONSEJERO: DIRECTOR DE ECOLOGÍA: ING. LUIS ÁNGEL TRUEBA OLASCOAGA

CONSEJERO: DIRECTOR DE SEGURIDAD PÚBLICA MUNICIPAL: LIC. RUFINO JIMÉNEZ JIMÉNEZ

CONSEJERO: DIRECTOR DE AGUA Y ALCANTARILLADO: ING. GUSTAVO RODRIGUEZ

CONSEJERO: PRESIDENTA DEL SISTEMA DIF MUNICIPAL: C. VIOLETA YADID PALMA MENDOZA

CONSEJERO: DIRECTOR JURÍDICO: LIC. JOSÉ CONCEPCIÓN ÁLVAREZ NAVA

NOTIFICADORA DEL COMITÉ Y BOMBERO: NIDIA IVET RAYÓN SOSA

CAPTURISTA DE COMITÉ Y PARAMÉDICO: BERENICE QUIROZ CISNEROS



ÍNDICE

DIRECTORIO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL TLALMANALCO 2023



**COORDINADOR GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS
TBGIR. JOSÉ DE JESÚS GARCÍA MARTÍNEZ**



**SUBCOORDINADOR DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS
BOMBERA CRISTINA MIRIAM HERNÁNDEZ SORIANO
ENLACE Y RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ATLAS DE RIESGOS**



ÍNDICE

ATLAS DE RIESGO



BOMBERO: NIDIA I. RAYÓN SOSA



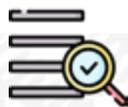
T.A.M.P. ALMA DELIA CASTILLO PÉREZ



BOMBERO: ALEJANDRA REGINA CADENA GONZÁLEZ



BOMBERO: EMILIO CAMPOS DÍAZ



ÍNDICE

b. Mensaje de Autoridades Municipales y Estatales

En estos tiempos la ciudadanía exige que su gobierno actúe con honestidad, responsabilidad y eficiencia en el cumplimiento de atender con oportunidad las necesidades de la población. Ello implica, por consiguiente, la obligación primaria de proteger la vida, la propiedad y los derechos de todos los individuos, así como su entorno.

En la actualidad es necesario que la sociedad adquiera una conciencia y educación en materia de protección civil, que estimule conductas de autoprotección y prevención para promover una cultura de la protección civil con una gestión integral del riesgo y conocimiento de hacer ciudades resilientes.

Así como capacidad de organización y actuación ante calamidades de origen natural o antropogénicos, para evitarlas y enfrentarlas con el menor daño posible, sobre todo prevenirlas. Pasar de esquemas reactivos a modelos de intervención preventivos. En situaciones de emergencia, el primer respondiente es la autoridad municipal para quien es imprescindible que cuenten con un instrumento para la toma de decisiones que integre información necesaria para dar respuesta a las demandas de seguridad colectiva ante la existencia de riesgos

La significación y trascendencia que la Protección Civil tiene en nuestros días hace necesaria la existencia de un documento de información que represente geográficamente los diferentes riesgos, donde se puedan analizar y evaluar las zonas vulnerables dentro del municipio. Por tal motivo y dando cumplimiento al principal objetivo de protección civil que es la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y su entorno, el **Ayuntamiento de Tlamanalco**, a través de la Dirección de Protección Civil en colaboración con la **Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo** del Estado de México, elaboraron y actualizaron el presente documento denominado **Atlas de Riesgos municipio de Tlamanalco**. La existencia de éste, como sistema de información y consultivo superior en la materia, constituye el elemento efectivo para sentar las bases que servirán en la prevención de los riesgos a los que la comunidad está expuesta.



ÍNDICE

c. Resumen ejecutivo

El presente Atlas de Riesgos del Municipio de Tlalmanalco se actualiza de acuerdo con la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.

Este instrumento brindará a las autoridades municipales el insumo básico para diseñar y definir las estrategias y proyectos pertinentes en el territorio ante posibles contingencias; también coadyuvará a la planeación, elaboración e implementación de acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad de la población frente a amenazas de diversos orígenes y mejorar la calidad de vida en zonas específicas del municipio, permitiendo identificar a la población en condición de riesgo.

Para ello, el Atlas incorpora información geográfica de los peligros de origen natural y antropogénico que se presentan en el municipio, para identificar zonas expuestas a peligro y definir las características de la población y sus viviendas ubicadas en estas zonas.

En primera instancia, se presenta el universo de los fenómenos que integran al peligro (agente perturbador), entendiéndose como el sistema capaz de originar calamidades que pueden impactar a la comunidad y su entorno. Los agentes perturbadores considerados en el estudio, incluyen los fenómenos de origen geológico e hidrometeorológico, químico – tecnológico, sanitario – ecológico y socio – organizativos.

Los fenómenos geológicos: consideran: la sismicidad; el deslizamiento; el colapso de suelos; los hundimientos y agrietamientos.

Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos: se incluyen: las lluvias torrenciales; las granizadas y nevadas; las inundaciones y flujos de lodo; las tormentas eléctricas; las temperaturas extremas y la erosión,

Los químicos – tecnológicos incluye temas como almacenamiento de sustancias peligrosas, autotransporte de sustancias peligrosas, transporte de ductos e incendios forestales

mientras que los fenómenos sanitario – ecológicos abordan temas de la contaminación del suelo, aire y agua, así como epidemias y plagas

por último, los fenómenos socio – organizativos trata temas de concentraciones masivas de la población, accidentes carreteros, vandalismo, etc.

Asimismo, se vinculan los peligros con las repercusiones que éstos tendrían en el Municipio de Tlalmanalco, que puede ser siniestrado por diversos peligros en más de un sentido, por lo que este trabajo aborda a la población afectada como un todo, denominado como el sistema afectable (éste comprende a la población, sus bienes y el ecosistema). Para determinar el riesgo, se identifican las condiciones socioeconómicas de las familias y las viviendas emplazadas en las zonas consideradas críticas por el Atlas.



ÍNDICE

Contenido

b. Mensaje de Autoridades Municipales y Estatales . 8	2.1.2. Mapa Base Topográfico 51
c. Resumen ejecutivo 9	2.1.3. Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica 52
CAPÍTULO I.-INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS 18	3. CAPÍTULO III.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL..... 54
1.1.1. Introducción 18	3.1.1. El Municipio en el contexto Estatal 54
1.1.2. Objetivos 22	3.1.2. Fisiografía 55
1.1.2.1. Objetivo General..... 22	3.1.3. Geología..... 57
1.1.2.2. Objetivos Particulares 22	3.1.4. Geomorfología e hipsometría 58
1.1.2.3. Alcances..... 22	3.1.5. Edafología..... 59
1.1.3. Marco Conceptual 23	3.1.6. Hidrografía 60
1.1.4. Marco Normativo 26	3.1.7. Climatología..... 62
1.1.5. Antecedentes Históricos de peligros y riesgos 28	3.1.8. Uso de Suelo 64
1.1.5. 1.Fenómenos Geológicos 28	3.1.9. Áreas Naturales Protegidas 66
1.1.5.2. Fenómenos Hidrometereológicos..... 33	3.1.10. Erosión del Suelo 67
1.1.5.3. Fenómenos Sanitario – Ecológicos.. 35	4. CAPÍTULO IV.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS. 69
1.1.5.4. Fenómenos Químico – Tecnológicos 38	a) Densidad y distribución de la población, dinámica demográfica, pirámide de edades y mortalidad... 69
1.1.5.5. Fenómenos Socio – Organizativos .. 42	b) Características sociales como: educación, religión, vivienda, hacinamiento, población con discapacidad, grupos étnicos, marginación y pobreza, con sus respectivas gráficas y tabla comparativa. 70
2. CAPÍTULO II.- DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN. 45	
2.1.1. Localización Determinación de la Zona de Estudio 45	
2.1.2 Catalogo de localidades:..... 47	

c) Principales actividades económicas en la zona: Descripción breve de los sectores primarios, secundarios y terciarios, con sus respectivas gráficas, y tabla comparativa;..... 74

d) Infraestructura urbana, equipamiento y servicio: salud, educación, vías de comunicación, (primaria y secundaria), infraestructura hidráulica, infraestructura eléctrica, alumbrado público drenaje, alcantarillado y transporte, mapa..... 78

Salud 78

e) Áreas de conservación Patrimonial. 81

f) Identificar reserva territorial. 82

5. CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES..... 84

5.1.1. Nivel de análisis 85

5.1.2. Fenómenos geológicos 85

5.1.2.1. Vulcanismo 85

Erupciones de Volcán Popocatepetl 90

5.1.2.2. Sismos..... 94

5.1.2.3. Inestabilidad de Laderas 102

5.1.2.4. Sistema Expuesto..... 111

5.1.3. Fenómenos Hidrometeorológicos 112

5.1.3.1. Ondas Cálidas..... 112

5.1.3.2. Sequías 114

5.1.3.3. Heladas 118

5.1.3.4. Tormentas de granizo 120

5.1.3.5. Tormentas de nieve..... 121

5.1.3.6. Tormentas eléctricas..... 122

5.1.3.7. Inundaciones pluviales, fluviales y costeras 124

5.1.3.8. Sistema Expuesto..... 127

5.1.4. Fenómenos Químico-Tecnológicos 128

5.1.4.1. Almacenamiento de Sustancias Peligrosas 129

5.1.4.2. Incendios Forestales y/o de pastizal 130

5.1.4.3. Sistema Expuesto..... 132

5.1.5. Fenómenos Sanitario – Ecológicos 132

5.1.5.1. Sitios y cuerpos de agua contaminados 133

5.1.5.2. Sistema Expuesto..... 133

5.1.6. Fenómenos Socio – Organizativos..... 134

5.1.6.2. Fiestas Patronales..... 135

6. CAPÍTULO VI. - VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE TLALMANALCO..... 136

6.1.1. Vulnerabilidad de la vivienda ante un sismo 138

7. CAPÍTULO VII.- VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE TLALMANALCO..... 142

7.1.1. Indicadores Socioeconómicos..... 143

7.1.1.1. Salud..... 143

7.1.1.2. Educación 145

7.1.1.3. Vivienda 147

7.1.1.4. Empleos e Ingresos	151	11.1.2.1. Planes, programas, acciones e inventario de obras de mitigación.....	188
7.1.1.5. Población	153	11.1.2.2. Planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo.....	191
7.1.2. Capacidad de Prevención	155	11.1.2.3. Comités Comunitarios MITIGA EDOMEX	192
7.1.3. Percepción Local del Riesgo	160	11.1.2.4. Planes de Intervención por Grupos Vulnerables	195
7.1.4. Determinación de la Vulnerabilidad Social..	165	11.1.2.5. Recomendaciones Generales	197
8. CAPÍTULO VIII.- MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD EN LADERAS.....	169	11.1.2.6. Plan de comunicación del riesgo	199
9. CAPÍTULO IX.- MAPA DE RIESGO POR ENCHARCAMIENTOS EN ZONAS URBANAS Y RURALES.....	171	11.1.2.7. Sistemas de Alertamiento temprano	201
10. CAPÍTULO X.- MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE ONDAS SISMICAS.	173	11.1.3. Impacto Socioeconómico de los desastres en el Municipio.....	203
11. CAPÍTULO XI.- REFUGIOS TEMPORALES.....	175	11.1.4. Informe de acciones municipales para la reducción del riesgo de desastres 2023... ..	203
12. CAPÍTULO XII.- PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.	177	15. CAPÍTULO XV.- REFERENCIAS.....	217
11.1.1. Construcción del riesgo.....	177		
11.1.1.1. Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo	177		
11.1.1.2. Evaluación y construcción de escenarios de riesgos	181		
11.1.1.3. Estrategias de intervención para la gestión del riesgo.....	182		
11.1.1.4. Escenarios de riesgos a nivel municipal	183		
11.1.1.5. Escenarios de riesgos a nivel regional y/o metropolitano	187		
11.1.2. Planificación para la gestión integral del riesgo.....	188		

e) Glosario de Términos

AGEB: Área Geoestadística Básica

ALBERGUE O REFUGIO. - Lugar o sitio destinado para prestar asilo y resguardo a la población evacuada y/o damnificada ante la amenaza u ocurrencia de un fenómeno perturbador.

AMENAZA DE PELIGRO. - Probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante un período de tiempo en un sitio determinado.

ATLAS DE RIESGOS. - Conjunto de riesgos localizados geográficamente y representados en cartografía, así como las normas, medidas, disposiciones jurídicas y recomendaciones aplicables, para reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia de los mismos, indicando en cada caso los tiempos, la responsabilidad y participación de las dependencias públicas, de la iniciativa privada y del sector social.

ANR: Atlas Nacional de Riesgos

COORDENADAS GEOGRÁFICAS. - Es el conjunto de pares coordinados que indican la posición de los elementos o rasgos que se hallan sobre la superficie terrestre. Se determinan con base en la distancia que guarda cada elemento respecto a las líneas imaginarias de referencia llamadas paralelos y meridianos, conformando una cuadrícula, para ubicar y representarlos dimensionalmente con precisión, empleando la latitud y la longitud.

CFE: Comisión Federal de Electricidad

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

DAMNIFICADO. - Persona afectada por un desastre, que ha sufrido daño o perjuicio en su salud o sus bienes, o ambas, y queda sin alojamiento o vivienda de manera total o parcial, permanente o temporalmente, recibiendo en primera instancia albergue y alimentación por parte de las instituciones y organizaciones de ayuda y auxilio.

DESASTRE. - Evento que ocurre de forma repentina e inesperada, ocasionando desorganización de los patrones normales de vida y alteración del ecosistema, cuyas pérdidas están representadas por la salud e incluso la vida de la población, la destrucción de sus bienes, y daños al entorno ambiental.

ELEMENTOS BAJO RIESGO. - Contempla a la población, las obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos y la infraestructura, de un sitio determinado.

ESCALA GRÁFICA. - Sirve para indicar de manera gráfica la relación existente entre las dimensiones reales de la superficie terrestre y la representación de ésta en un mapa, es decir, es una representación a escala. La forma común de hacerlo es mediante el trazo de una línea horizontal recta dividida en segmentos que, de acuerdo a la escala numérica, cada uno de ellos equivale a una cierta distancia real de la superficie terrestre.

ESCALA NUMÉRICA. - Se refiere al valor numérico que indica la relación de representación dimensional de



ÍNDICE

equivalencia entre los puntos o rasgos de la superficie terrestre y su trazo en un mapa.

EVACUACIÓN. - Procedimiento de medida de seguridad que consiste en trasladar a la población de la zona en inminente peligro hacia un sitio seguro o algún refugio temporal.

FENÓMENO NATURAL PERTURBADOR. - Agente perturbador producido por la naturaleza;

FENÓMENO ANTROPOGÉNICO: Agente perturbador producido por la actividad humana;

FENÓMENO ASTRONÓMICO: Eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros. Algunos de estos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionando situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos.

FENOMENO GEOLOGICO: Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos;

FENÓMENO HIDROMETEOROLÓGICO: Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y

electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados; Fenómeno químico-tecnológico: Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames;

FENÓMENO SANITARIO-ECOLÓGICO: 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. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos;

FENÓMENO SOCIO-ORGANIZATIVO: 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, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, Pág. 9/38 vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica;

GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS: Proceso de planeación, participación, evaluación y toma de decisiones, que basado en el conocimiento de los riesgos y su proceso de construcción, deriva en un modelo de intervención de los órdenes de gobierno y de la sociedad, para implementar políticas, estrategias y acciones, cuyo



fin último es la previsión, reducción y control permanente del riesgo de desastre, combatir sus causas de fondo, siendo parte de los procesos de planificación y del desarrollo sostenible. Logrando territorios más seguros, más humanos y resilientes. Involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, Mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción;

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS: Es el reconocimiento y valoración de los daños y pérdidas probables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros, las condiciones de Vulnerabilidad y los Sistemas Expuestos; incluye el análisis de las causas y factores que han contribuido a la generación de Riesgos, así como escenarios probables;

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL: Herramientas e información utilizadas en la prevención, diagnóstico y atención de emergencias o desastres, empleadas por el Sistema;

INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO: Instrumentos elaborados por las autoridades o los particulares acreditados para tal efecto que conjuntan, exponen y asocian la probabilidad y características de los fenómenos perturbadores que pueden ocurrir y tener consecuencias de desastre, determinando la forma en que estos inciden en los asentamientos humanos, en la infraestructura y el entorno, a partir del estudio de un lugar determinado;

LATITUD. - Es la distancia medida en longitud de arco (grados, minutos, segundos), a partir del paralelo del Ecuador hacia un punto de la superficie terrestre, con dirección norte o sur. Existen 90° en cada dirección.

LGP: Ley General de Protección Civil

LIDAR: Laser Imaging Detection and Ranging (por sus siglas en inglés)

LONGITUD. - Es la distancia medida en longitud de arco (grados, minutos, segundos), a partir del meridiano de Greenwich hacia un punto de la superficie terrestre, con dirección oriente o poniente. Existen 180° en cada dirección.

MAPA. - Es la representación reducida, generalizada y matemáticamente determinada de la superficie terrestre sobre un plano; en el cual se muestra la distribución, el estado y los vínculos de los diferentes fenómenos naturales y sociales, pudiendo ser seleccionados y caracterizados de acuerdo a la asignación de cada mapa. Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo Ayuntamiento de Tlalmanalco
Conceptos y Definiciones Atlas de Riesgos.

MAPA TEMÁTICO. - Este tipo de mapa representa las complejas relaciones que se llevan a cabo entre fenómenos sociales, económicos y del medio; englobadas a temas específicos.

MÉTODOS DE ESTUDIO DEL SISTEMA

PERTURBADOR: Se refiere a los planteamientos metodológicos que existen para obtener información precisa y en diferentes escalas de trabajo acerca de los



ÍNDICE

sistemas perturbadores de origen natural que afectan a un determinado territorio.

MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA:

Se definen las escalas de representación cartográfica de acuerdo con el origen y expresión territorial de cada uno de los sistemas perturbadores.

MÉTODOS, EVIDENCIAS E INDICADORES DE VULNERABILIDAD: Se refiere a la información referente a los métodos de estudio clasificados por nivel de complejidad; ubicándose la entidad en un entorno geológico-tectónico dinámico, está continuamente expuesto a peligros relacionados con actividad sísmica, vulcanismo y fallamientos tectónicos asociados. Jerarquía de complejidad de métodos de estudio: Desarrollo jerárquico de métodos, se consideran desde lo más simple hasta lo más complejo desde el punto de vista de la metodología empleada.

MITIGACIÓN: Las acciones realizadas con el objetivo de disminuir la Vulnerabilidad ante la presencia de los Fenómenos Perturbadores.

PEMEX: Petróleos Mexicanos

PELIGRO: Probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno o proceso natural destructivo en un área, en un intervalo dado de tiempo.

PREVENCIÓN: Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las

personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos.

PUNTO PELIGROSO. - Es aquel sitio donde se pueden producir siniestros que afecten a la población, la infraestructura básica o la naturaleza; pueden ser de origen natural o humano.

RIESGO: Daños o pérdidas probables sobre un Sistema Expuesto, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la exposición ante la presencia de un Fenómeno Perturbador.

RIESGO DE ENCADENAMIENTO: Probabilidad de concurrencia de dos o más Fenómenos Perturbadores directamente vinculados a emergencia, Grupos Voluntarios, además del equipamiento existente; Hospitales, Albergues, Hoteles, Centros de Abastecimiento, Centros de acopio de víveres, etc.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

VULNERABILIDAD. - Grado de pérdida en un elemento o grupos de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso; expresada en una escala que va de cero o sin algún daño a pérdida total.

ZONA DE DESASTRE: Espacio territorial determinado en el tiempo y en el espacio por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndole el cumplimiento de las actividades esenciales de la comunidad.

ZONA DE RIESGO: Área territorial en la que existe la probabilidad de que se produzca una afectación, a la población sus bienes y el entorno, ante la ocurrencia de un fenómeno perturbador



ÍNDICE

CAPÍTULO 1



INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS



ÍNDICE

CAPÍTULO I.-INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS

1.1.1. Introducción

Un fenómeno perturbador es un acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno), así como transformar su estado normal, con daños que pueden llegar al grado de desastre (SINAPROC, 2023).

Esto se puede entender como cualquier fenómeno que afecta y cambia a una población o un lugar, clasificándose en 6 grupos:

1.- Fenómenos Astronómicos



Imagen 1. (SINAPROC, 2023)

Son los eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros. Algunos de estos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionándole situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos.

Para conocer más de estos fenómenos, puedes ingresar al sitio de la [Agencia Espacial Mexicana](#), organismo público descentralizado del Gobierno Federal y sectorizada en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; que utiliza la ciencia y la tecnología espacial para atender las necesidades de la población mexicana, impulsando la innovación y el desarrollo del sector espacial. (SINAPROC, 2023)



ÍNDICE

2.- Fenómenos Geológicos



Imagen 2. (SINAPROC, 2023)

Son los agentes perturbadores que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos. (SINAPROC, 2023)

3.- Fenómenos Hidrometeorológicos

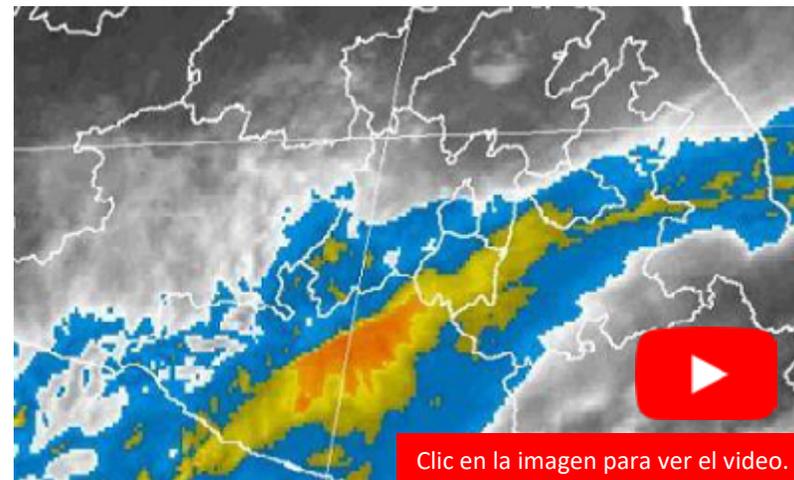


Imagen 3. (SINAPROC, 2023)

Son los agentes perturbadores que 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.

Ante este tipo de fenómenos, México cuenta con el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (**SIAT-CT**) como una herramienta de coordinación en el



ÍNDICE

alertamiento a la población y en la acción institucional. (SINAPROC, 2023)

entidades federativas para atender este tipo de fenómenos. (SINAPROC, 2023)

4.- Fenómenos Químico – Tecnológicos

5.- Fenómenos Sanitario – Ecológicos



Imagen 4. (SINAPROC, 2023)

Imagen 5. (SINAPROC, 2023)

Son los agentes perturbadores que se generan por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.

Son los agentes perturbadores que se generan 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. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

Ante estos fenómenos la **CNPC** cuenta con las Misiones ECO, equipos para el enlace y coordinación con las



ÍNDICE

En 2009 México enfrentó la Influenza A H1N1, implementando acciones preventivas, tratamiento e investigación para conocer sus características; al respecto te recomendamos visitar:

[Revista Especializada en Ciencias de la Salud de la UNAM.](#)

Actualmente el mundo enfrenta la presencia del brote de infección coronavirus (2019- nCoV), que inició el 30 de diciembre de 2019 en Wuhan, China; asimismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la epidemia de coronavirus 2019-nCoV como una emergencia de salud pública de interés internacional. (SINAPROC, 2023)

6.- Fenómenos Socio – Organizativos



Imagen 6. (SINAPROC, 2023)

Estos agentes se generan con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica. (SINAPROC, 2023)

Ante estos fenómenos, consulta las infografías que el CENAPRED editó para concentraciones masivas:

Infografía "Concentraciones Masivas - Qué Hacer"



Imagen 7. (SINAPROC, 2023)



ÍNDICE

1.1.2. Objetivos

1.1.2.1. Objetivo General

Establecer los lineamientos básicos para diagnosticar, ponderar y detectar amenazas, susceptibilidad, peligros, vulnerabilidades y estimar los riesgos o índices de exposición en el espacio geográfico a través de criterios estandarizados, catálogos y bases de datos homologadas, compatibles y complementarias.

1.1.2.2. Objetivos Particulares

- a. Presentar los elementos mínimos en la cartografía que se deben considerar en la elaboración del Atlas Municipal de Riesgos.
- b. Cumplir con la guía de contenido mínimo para la elaboración de los Atlas de Riesgos Municipales del Estado de México 2023
- c. Integrar a las diversas dependencias de la administración pública municipal en la integración del Atlas de Riesgos

d. Generar, validar y realizar la representación cartográfica de la información temática de las zonas de riesgo.

e. Hacer posible la consulta y análisis de información de los diferentes peligros, amenazas y vulnerabilidades que afectan al territorio municipal.

1.1.2.3. Alcances

La elaboración de este documento contribuirá a que los usuarios finales del atlas de riesgos cuenten con una herramienta geográfica que sea capaz de ubicar e identificar el tipo y grado de amenazas, susceptibilidad, peligros, riesgos y/o índice de exposición existente de acuerdo con el origen de estos, a diferentes escalas. El análisis permitirá hacer una correlación.

El análisis de la cartografía resultante contribuirá a detectar, clasificar y zonificar las áreas de amenaza, susceptibilidad, peligro, vulnerabilidad, riesgo y/o índice de exposición; identificar una correlación entre las zonas propensas al desarrollo de fenómenos perturbadores y el



ÍNDICE

espacio físico vulnerable, considerando, infraestructura, vivienda, equipamiento e indicadores socioeconómicos, demográficos, etc.

La correlación evidenciará diferentes niveles de vulnerabilidad desde una perspectiva cualitativa y/o cuantitativa; con ello permitirá establecer las prioridades aplicables a la realización de acciones de ordenamiento territorial, prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad, riesgos y todas aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos y aquellas que busquen reducir la vulnerabilidad y el riesgo.

Por tanto, el Atlas de riesgos, se convertirá en un elemento básico para definir acciones programáticas y presupuestales enfocadas a guiar el desarrollo territorial hacia espacios ordenados y sustentables.

Por lo anterior y dando cumplimiento al objetivo de protección civil que es la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y su entorno, el **Ayuntamiento de Tlalmanalco**, a través de la Coordinación Municipal de Protección Civil, y con el apoyo de la **Coordinación Estatal de Protección Civil del Estado y Gestión Integral del Riesgo**, desarrollaron el presente documento denominado “Atlas de Riesgos de **Tlalmanalco** mismo que ha sido consolidado con la

valiosa participación de las diversas unidades administrativas del municipio. La existencia de éste, como instrumento consultivo superior en la materia, constituye el elemento efectivo para sentar las bases que servirán en la prevención de los riesgos a los que la comunidad está expuesta.

1.1.3. Marco Conceptual

Los componentes conceptuales del Atlas de Riesgos del Estado de México están alineados con los objetivos del Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México por lo que esta guía constituye una herramienta de referencia no limitativa para el desarrollo de los Atlas de Riesgos Municipales.



ÍNDICE

Un elemento clave para lograr reducir el impacto destructivo que provocan las amenazas socio ambientales es la implementación de una estrategia de prevención que incluya acciones en cada una de las etapas identificadas para la gestión integral de riesgos, siendo las siguientes:

- I. Identificación de Riesgos;
- II. Previsión;
- III. Prevención;
- IV. Mitigación;
- V. Preparación;
- VI. Atención de la Emergencia o auxilio;
- VII. Recuperación; y
- VIII. Reconstrucción.

Identificación de Riesgos

- Conocer los peligros y amenazas a los que se está expuesto (Riesgo futuro y Riesgo actual); estudiar y conocer los fenómenos perturbadores identificando dónde, cuándo y cómo afectan.
- Identificar el grupo de fenómenos y el grupo taxonómico.
- Establecer la relación Riesgo-Vulnerabilidad y Exposición, una vez definidos taxonómicamente

reconocer los aspectos sociodemográficos y socioeconómicos de la zona.

- Modelar los escenarios de impactos destructivos y escenarios probables. (Mapas temáticos).

Previsión, prevención, mitigación y preparación basada en la identificación de riesgos

Consiste en diseñar acciones y programas para mitigar y reducir el impacto de los desastres antes de que éstos ocurran. Incluye la implementación de medidas estructurales y no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad o la intensidad con la que impacta un fenómeno: planeación del uso de suelo, aplicación de códigos de construcción, obras de protección, educación y capacitación a la población, elaboración de planes operativos de protección civil y manuales de procedimientos, implementación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de mitigación, preparación para la atención de emergencias (disponibilidad de recursos, albergues, rutas de evacuación, simulacros, etc.).

Atención de la emergencia: se refiere a acciones que deben tomarse inmediatamente antes, durante y después de un desastre con el fin de minimizar la pérdida de vidas humanas, sus bienes y la planta productiva, así como preservar los servicios públicos y el medio ambiente, sin olvidar la atención prioritaria y apoyo a los damnificados.



ÍNDICE

Recuperación y reconstrucción: acciones orientadas al restablecimiento y vuelta a la normalidad del sistema afectado (población y entorno). Esta etapa incluye la reconstrucción y mejoramiento de infraestructura y servicios dañados o destruidos.

Se debe contemplar el Atlas de Riesgos como herramienta vital para la prevención de pérdidas de infraestructura tanto económica y social.

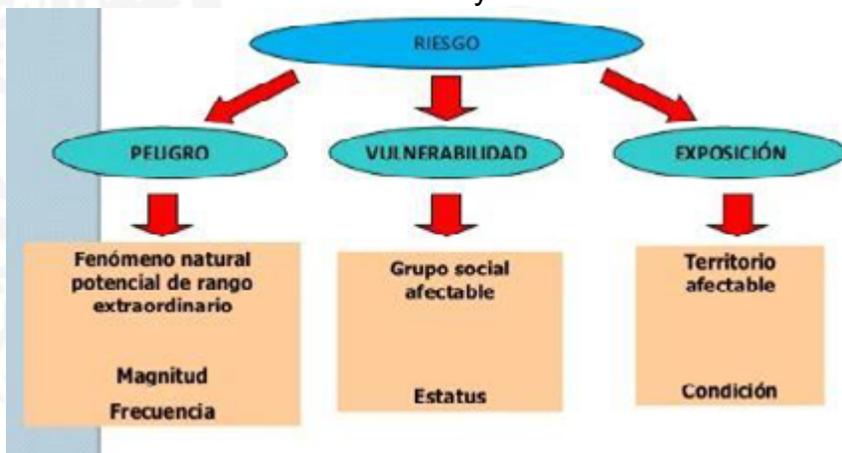


Imagen 8; CENAPRED, 2023

Los Atlas de Riesgos son instrumentos que sirven como base de conocimientos del territorio y de los peligros que pueden afectar a la población y a la infraestructura en el sitio, pero también son herramientas que nos permiten hacer una mejor planeación del desarrollo para contar con infraestructura más segura y de esta forma contribuir a la

toma de decisiones para la **reducción de riesgos de desastres**.

De acuerdo con su concepción, deben ser utilizados como herramienta de prevención del peligro, ya que son sistemas que integran información estratégica sobre los fenómenos naturales a los que está expuesta una localidad.

FASES DE PREDICCIÓN DEL RIESGO



Imagen 9. Fuente: Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo, 2023



ÍNDICE

1.1.4. Marco Normativo

El Sistema de Protección Civil nace a partir de los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985. Los cuantiosos daños y dolorosos resultados de estos eventos en diversas ciudades de la entidad federativa, en especial en la ciudad de México; hicieron patente la necesidad de perfeccionar los dispositivos y de reforzar los planes y programas en materia de Protección Civil y de difundir esta cultura entre autoridades y sociedad, para que en caso de siniestro la respuesta sea rápida y eficiente.

El 9 de octubre del mismo año, el Presidente de la República acordó la creación de la Comisión Nacional de Reconstrucción, con el fin de dirigir adecuadamente las acciones de auxilio a la población; El 29 de noviembre de 1985, nace el **Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)**; que se constituye en un conjunto orgánico y articulado de estructuras y relaciones funcionales de métodos y procedimientos del sector público, grupos privados y sociales; con el fin de ejecutar acciones de común acuerdo destinadas a la protección y salvaguarda de los ciudadanos contra peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

El 1 de febrero de 1994 se aprobó la ley de Protección Civil del Estado de México, misma que actualmente está derogada y es suplida por el **libro sexto del Código Administrativo del Estado de México**, publicada en la gaceta de gobierno el 13 de diciembre del 2001 y que entró en vigor el 13 de marzo del 2002; la cual tiene por objeto regular las acciones de Protección Civil en el Estado de México.

La Ley Orgánica Municipal del Estado de México, en su capítulo sexto Artículo 81 TER menciona que:

Cada ayuntamiento constituirá un consejo municipal de protección civil, que encabezará el presidente municipal, con funciones de órgano de consulta y participación de los sectores público, social y privado para la prevención y adopción de acuerdos, así como la ejecución en general, de todas las acciones necesarias para la atención inmediata y eficaz de los asuntos relacionados con situaciones de emergencia, desastre, o calamidad que afecten a la población.



ÍNDICE

Son atribuciones de los Consejos Municipales de Protección Civil:

- Identificar en un Atlas de Riesgos Municipal los sitios que por sus características específicas puedan ser escenarios de situaciones de emergencia, desastres o calamidad; dicho documento deberá publicarse en la **Gaceta Municipal** durante el primer año de gestión de cada ayuntamiento.
- Formular en coordinación con las autoridades estatales de la materia, planes operativos para prevenir riesgos, auxiliar y proteger a la población y restablecer la normalidad, con la oportunidad y eficacia debidas, en caso de desastre.



ÍNDICE

1.1.5. Antecedentes Históricos de peligros y riesgos

Como resultado de la interacción de las características geográficas y el proceso de crecimiento de desarrollo del Municipio, se registran distintos peligros de origen natural o antropogénico sumado a las condiciones de vulnerabilidad de la población y la infraestructura expuesta, han sido detonantes de riesgos para localidades con condiciones desfavorables; cabe destacar que diversas fuentes consultadas como el **Atlas Nacional de Riesgos**, Atlas de Peligros del Municipio de Tlamanalco de años anteriores, el **Atlas de Inundaciones del Estado de México**, publicaciones, evaluaciones de instancias de gobierno, noticias locales, medios digitales, entre otros, aportan información histórica que documentan los sucesos que han impactado y afectado al Municipio destacando principalmente los fenómenos de tipo geológico, hidrometeorológico y químico - tecnológico.

Dentro de los **Fenómenos Geológicos** que se encuentran presentes en el Municipio son: Sismicidad (Epicentros registrados principalmente de las costas del océano Pacífico), Inestabilidad de Laderas (Derrumbes, Caída de rocas y deslizamiento de laderas).

Fenómenos Hidrometeorológicos: encharcamientos en zonas urbanas y rurales, Lluvias extraordinarias;
Fenómenos Químico-Tecnológicos encontramos: Incendios de tipo pastizal y almacenamiento de sustancias peligrosas (Estaciones de Servicio y de Carburación).

Fenómenos Sanitarios-Ecológicos: Residuos peligrosos por desechos de la actividad agrícola, así como de la mancha urbana.

Fenómenos Socio-Organizativos: presentes en los eventos de concentración masiva y los accidentes derivados del comportamiento social por su alta densidad poblacional.

1.1.5. 1.Fenómenos Geológicos

Como se ha mencionado anteriormente, los fenómenos perturbadores de origen geológico se consideran como un agente que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos. (Unión, 2021)



ÍNDICE

En términos eminentemente teóricos como los fenómenos geológicos son aquellos en los que interviene la dinámica interna y externa de las tres capas concéntricas del planeta tierra, definidos como el núcleo, manto y corteza, estos fenómenos se registran en distintas formas de liberación de energía. En su clasificación más simple, se dividen en dos tipos:

Tipo endógeno: tienen lugar en el interior de la tierra y dan lugar a fenómenos como los sismos y volcanes.

Tipo exógeno: se presentan en la superficie debido a las acciones del aire, el sol, la lluvia y otros factores que contribuyen como el tipo de rocas y suelo, la vegetación, el relieve, la pendiente del terreno, entre otros.

Estos fenómenos se han presentado a lo largo de toda la historia geológica del planeta, por tanto, seguirán presentándose obedeciendo a patrones de ocurrencia similares. La sismicidad y el vulcanismo son consecuencias de la movilidad de altas temperaturas de los materiales en las capas intermedias de la tierra, así como de la interacción de las placas tectónicas; se manifiestan en áreas o sectores bien definidos.

Otros fenómenos geológicos son propios de la superficie terrestre y son debidos esencialmente a la acción del intemperismo y la fuerza de gravedad, teniendo a está como factor determinante para la movilización masiva, ya sea de manera lenta o repentina de masas de roca o sedimentos con poca cohesión en pendientes pronunciadas. En ocasiones estos deslizamientos también son provocados por sismos intensos.

Los efectos de los movimientos del terreno pueden ser directos o indirectos, a corto como a largo plazo o permanentes. Las escalas de tiempo geológico en que se desarrolla en determinados procesos, como los tectónicos, hace que sus efectos no sean considerables a escala humana. Solo determinados procesos son controlables mediante adecuaciones antrópicas; para el caso de los deslizamientos y desprendimientos en laderas, los procesos erosivos y la subsidencia regional o los terremotos, erupciones volcánicas y grandes deslizamientos quedan fuera del alcance y control humano.

En particular, el Municipio de Tlamanalco ha sido el escenario del registro de este tipo de fenómenos perturbadores, los cuales han tenido un impacto socio económico considerable en la ciudadanía, motivo por el

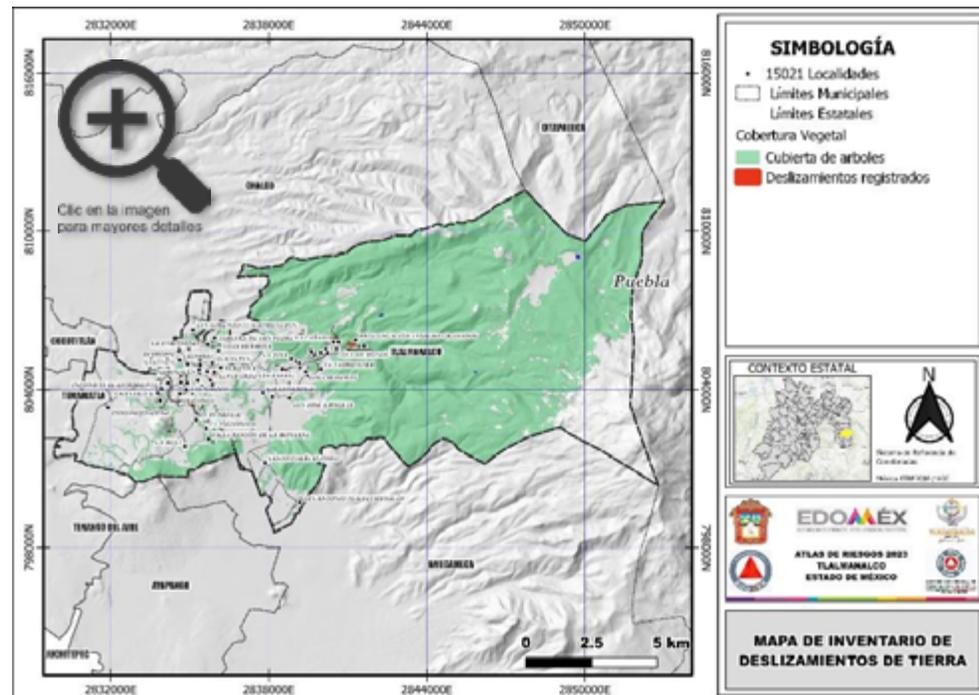


ÍNDICE

que a continuación se muestra un mapa de inventario de puntos que presentan problemas de remoción en masa en la zona de estudio:

N/P	COMUNIDAD	VIVIENDAS
1	ANSELMO GRANADOS	10
2	LA CAÑADA	25
3	LA CAÑADA	10
4	LA CAÑADA	15
5	EL ENCINAL	10
6	LA RUMOROSA	15

Tabla 1. Inventario de zonas con registro de procesos de remoción en masa. (Bomberos, 2023)



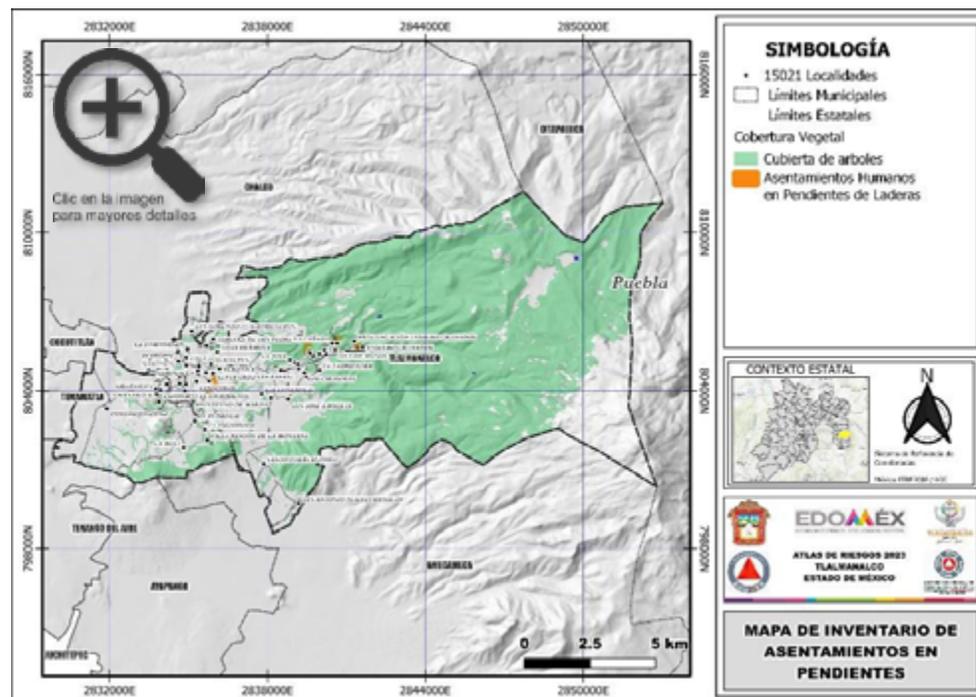
Mapa 1. Mapa de Inventario de puntos con registro de procesos de remoción en masa (Bomberos, 2023)
 Aunado a lo anterior ahora se muestra el inventario de viviendas asentadas en pendientes pronunciadas y con registro de procesos de remoción en masa; dicha información ha sido el resultado de recorridos realizados en campo para el levantamiento respectivo de información.



ÍNDICE

N/P	COMUNIDAD	VIVIENDAS
1	PROLONGACIÓN CAÑADA LA	115
2	PROLONGACIÓN NEZAHUALCOYOTL	49
3	AV. 20 DE NOVIEMBRE	33
4	C. EMILIO CARRANZA	40
5	CALLE CAMELIA	42
6	LAS CUEVAS	12
7	PROLONGACIÓN ANSELMO GRANADOS	74
8	SOLIDARIDAD	31
9	EL FARO	37
10	16 DE SEPTIEMBRE	33
11	LAS CONCHITAS	10
12	PABLO SIDAR	19
13	PROL. EMILIANO ZAPATA	12
14	CERRO CRUZ DE MAYO	52
15	COL. LA RUMOROSA	20

Tabla 2. Inventario de asentamientos en pendientes con procesos de remoción en masa. (Bomberos, 2023)



Mapa 2. Mapa de Inventario de asentamientos humanos en zonas con procesos de remoción en masa. (Bomberos, 2023)

Los efectos de un sismo traen como consecuencia el sacudimiento del suelo, los incendios, las olas marinas sísmicas y los derrumbes, así como la interrupción de los



servicios vitales, el pánico y el choque psicológico. Los daños dependen de la hora en que ocurre el sismo, la magnitud, la distancia del epicentro, la geología del área, el tipo de construcción de las diversas estructuras, densidad de la población y duración del sacudimiento. (SGM, 2023)

Para cuantificar o medir el tamaño de un temblor se utilizan las escalas de intensidad y magnitud. La **escala de Intensidad o de Mercalli** está asociada a un lugar determinado y se asigna en función a los daños o efectos causados al hombre y a sus construcciones. La **escala de Magnitud o Richter** está relacionada con la energía que se libera durante un temblor y se obtiene en forma numérica a partir de los registros obtenidos con los sismógrafos, esta es la manera más conocida y más ampliamente utilizada para clasificar los sismos. (SGM, 2023)

Tlalmanalco al igual que varios municipios de la región, sufrieron los daños causados por dos fuertes sismos ocurridos durante el mes de septiembre de 2017:

1) Terremoto de Chiapas de 2017, ocurrido el 7 de septiembre, de magnitud 8,2 en la escala de

magnitud de momento, a las 23:49:18 horas. (SSN, 2023)

2) Terremoto de Puebla de 2017, ocurrido el 19 de septiembre, de magnitud 7,1 en la escala de magnitud de momento, a las 13:14:40 horas. (SSN, 2023)



ÍNDICE

1.1.5.2. Fenómenos Hidrometeorológicos

De acuerdo con la [Ley General de Protección Civil](#), menciona que es un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados. (Unión, 2021)

Año tras año, México se ve afectado por distintos fenómenos naturales, entre los cuales destacan por su severos impactos y elevados costos los de origen hidrometeorológico. La ubicación del país en una región intertropical y su peculiar orografía e hidrología, entre otros factores como lo exponen a eventos extremos tales como huracanes, sequías, ondas de calor, lluvias torrenciales, nevadas y heladas.

Los fenómenos hidrometeorológicos no se pueden evitar ni modificar, pero sus efectos negativos pueden ser mitigados con medidas de adaptación. La vulnerabilidad, entendida como la probabilidad de que una comunidad expuesta a un fenómeno natural pueda sufrir daños

humanos y materiales como depende del grado de desarrollo de estrategias de adaptación frente a la variabilidad climática. La vulnerabilidad está vinculada con el grado de fragilidad de factores como infraestructura como vivienda con actividades productivas como organización social, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros. La estrategia de la prevención establece tres pasos fundamentales:

Primero, conocer los peligros y amenazas a que estamos expuestos cómo estudiar y conocer los fenómenos buscando saber dónde coma cuándo y cómo nos afecta.

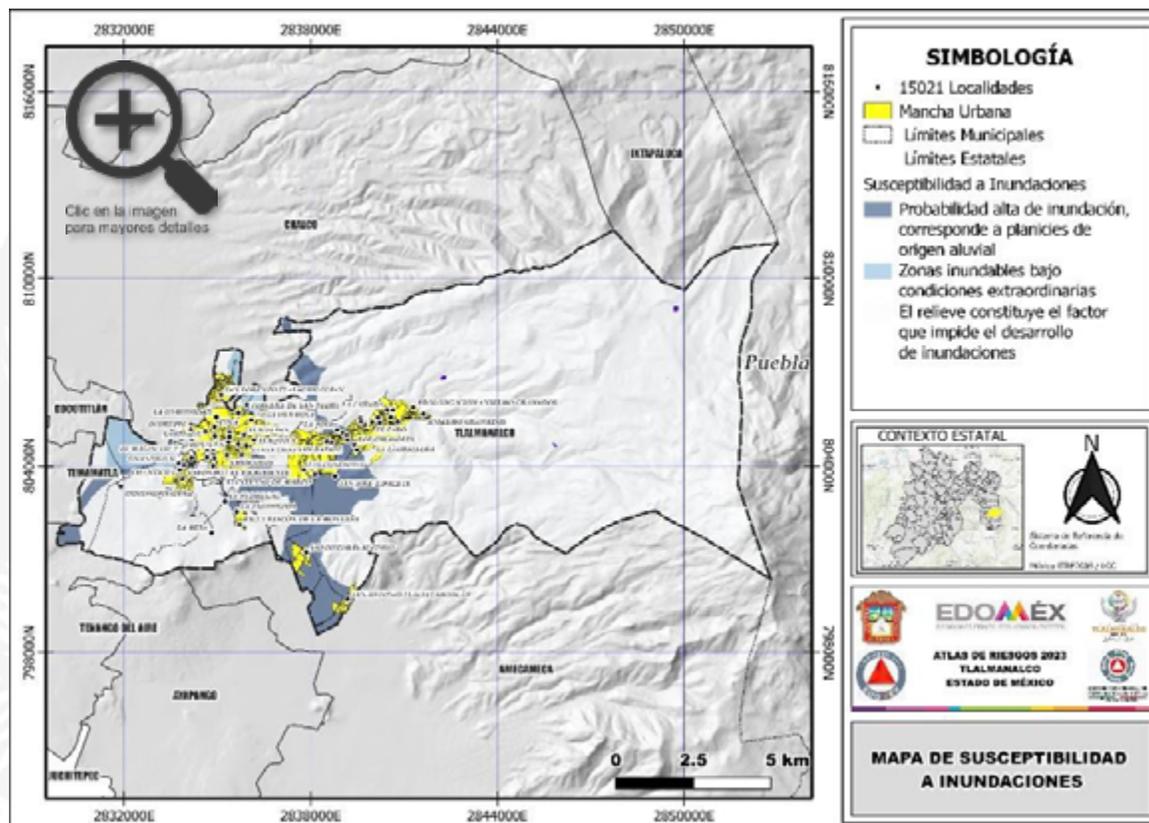
Segundo, identificar y establecer las características y los niveles actuales de riesgo como entendiendo el riesgo como el producto del peligro y de la vulnerabilidad. Por último y basados en los pasos anteriores cómo dar las recomendaciones necesarias para mitigar y reducir este riesgo ante la ocurrencia de los fenómenos hidrometeorológicos.

Por su ubicación geográfica, el Municipio de **Tlalmánalco** goza de un relieve con pendientes pronunciadas, sin embargo, en zonas con pendientes inferiores a los 6 grados de inclinación de las pendientes dentro de la mancha urbana, se han registrado e identificado puntos o



ÍNDICE

zonas que presentan inundaciones y/o encharcamientos, motivo por el que a continuación se muestra el mapa de inventario de puntos que presentan esta problemática.



Mapa 3; Susceptibilidad a Inundaciones (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

1.1.5.3. Fenómenos Sanitario – Ecológicos

De acuerdo con la **Ley General de Protección Civil** lo define como un 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. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos. (Unión, 2021)

El Municipio de Tlalmanalco dentro de los antecedentes y/o registros que ha presentado en esta clasificación de fenómenos perturbadores sobre salen:

- Pandemia causada por el Virus SARS CoV2 (COVID 19)
- Identificación de inmuebles con venta y almacenamiento de agroquímicos
- Tiraderos de Basura
- Registro de ríos contaminados

De acuerdo con el sistema de información COVID – 19 del Gobierno Federal, el Municipio de Tlalmanalco ha registrado un total de 739 casos confirmados desde el inicio de la pandemia, de los cuales 35 han sido defunciones y casos de personas recuperadas y solo 1 caso activo. (México, COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt ..., 2023)

Municipio	Casos	Defunciones
Timilpan	79	9
Tlalmanalco	739	35
Tlalnepantla	11,358	1,059



Imagen 10. (SINAPROC, 2023)

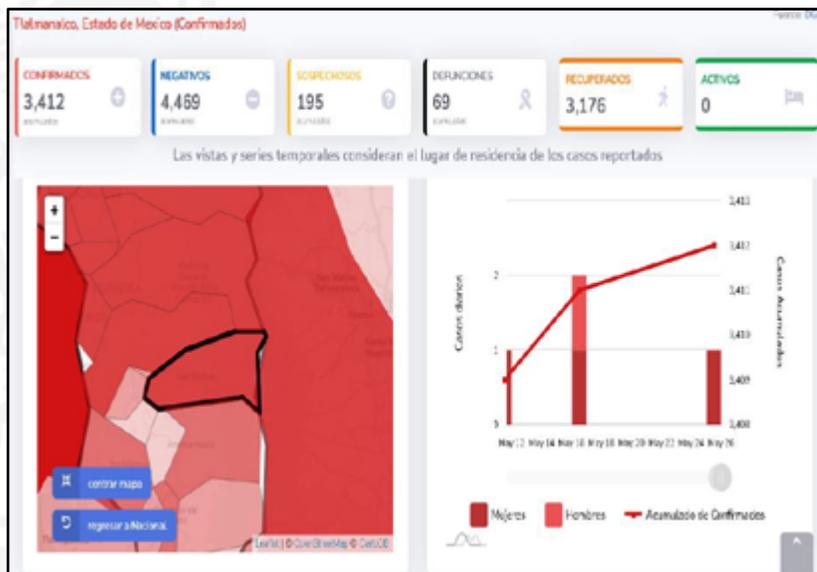
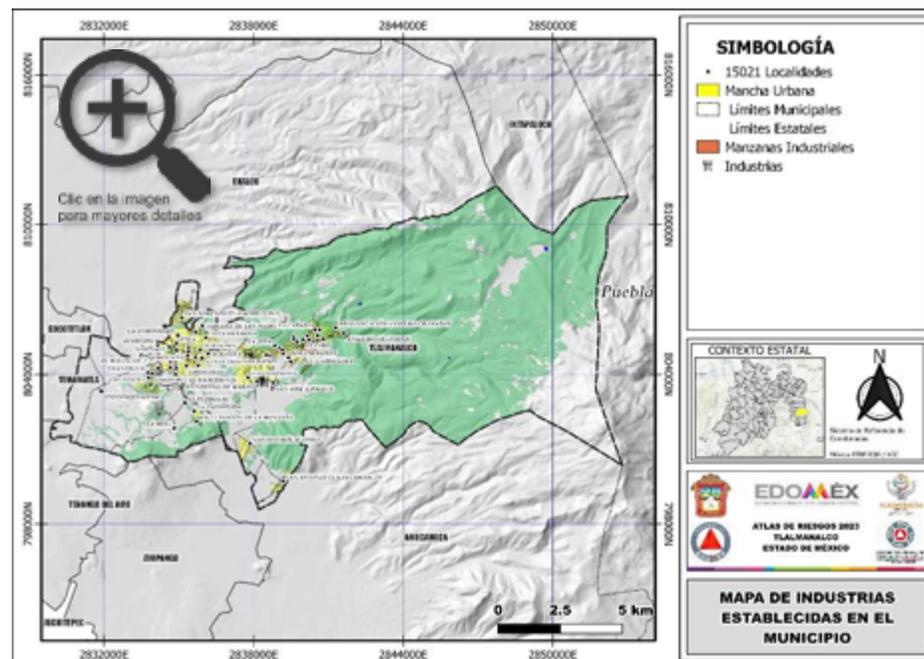


Imagen 11. Comportamiento del virus SARSCoV-2 (COVID-19) (México, COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt ..., 2023)

<https://datos.covid-19.conacyt.mx/>

En relación a la identificación de inmuebles con venta y almacenamiento de agroquímicos es de vital importancia el tenerlos geo referenciados, ya que en caso de emergencia se deberán establecer las respectivas de evacuación.



Mapa 4. Mapa de ubicación de (Industrias), establecimientos con venta y almacenamiento de agroquímicos (Bomberos, 2023)



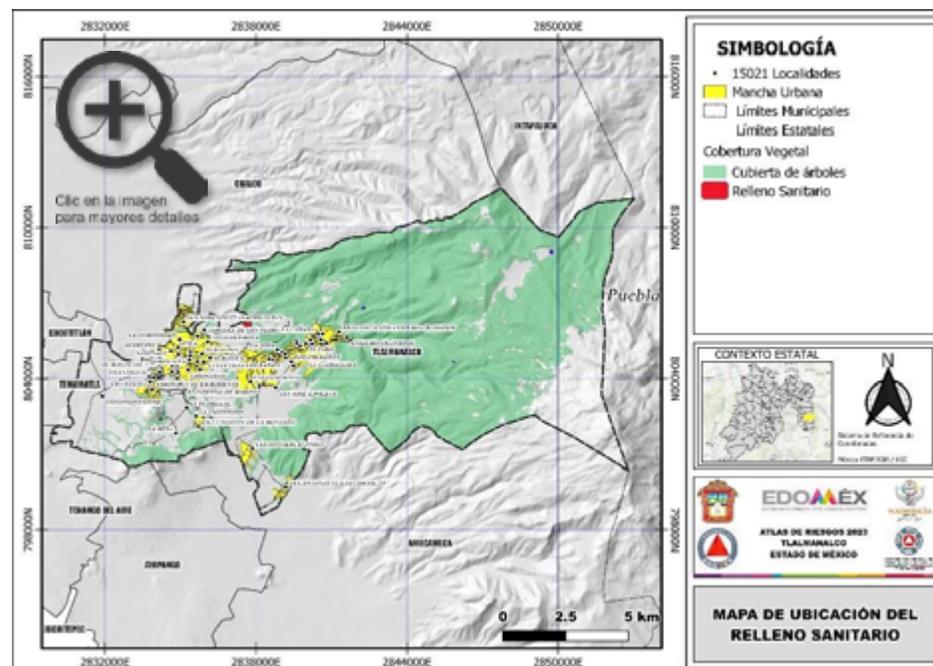
ÍNDICE

En relación a la identificación de tiraderos de basura a continuación se muestra un mapa con la ubicación geo espacial de cada uno de ellos:

N/P	Ubicación	Tipo
1	PARAJE CHIMALTEPEC	TIRADERO DE BASURA

Tabla 4. Tiradero de basura y zona de transferencia (Bomberos, 2023)

Derivado del crecimiento de la mancha urbana en el Municipio de Tlalmanalco, la red de drenaje, tratamiento de aguas residuales y sobre todo la falta de una cultura de protección civil entre los ciudadanos, han sido factores para la contaminación de ríos, a continuación, se muestra un mapa de ubicación de dichas corrientes de agua superficial contaminados en su mayoría por desechos de origen humano.



Mapa 5. Mapa de ubicación de tiraderos de basura y centro de transferencia (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

1.1.5.4. Fenómenos Químico – Tecnológicos

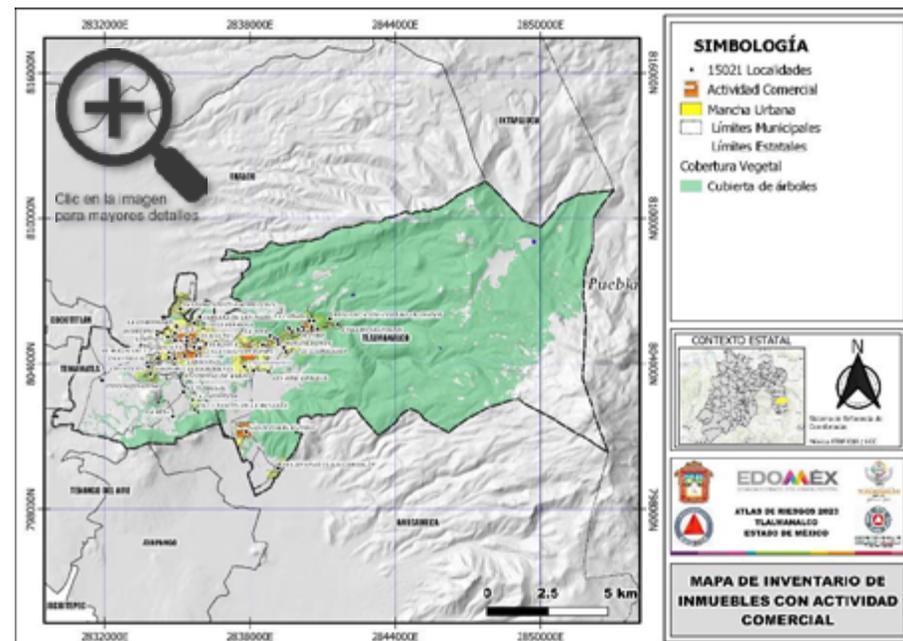
De acuerdo con la [Ley General de Protección Civil](#), describe a este tipo de fenómenos como un agente que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.

Este fenómeno, es efecto de las actividades humanas y de los procesos propios del desarrollo tecnológico aplicado a la industria, que conlleva al uso amplio y variado de energía y de sustancias de materiales volátiles y flamables susceptibles de provocar incendios y explosiones, ya sea por fuga de gas, explosión que cause graves daños humanos y materiales, fuga de combustible, incendios que originen otra explosión y otra lamentable secuela de pérdidas.

Dentro de este tipo de calamidades merecen especial atención los incendios y las explosiones, los cuales son fenómenos comúnmente asociados, ya que uno puede

generar al otro; razón por la que es necesario identificar los sitios que podrían ser sujetos al impacto de estos.

A continuación, se muestra el mapa de ubicación de establecimientos con actividad comercial.



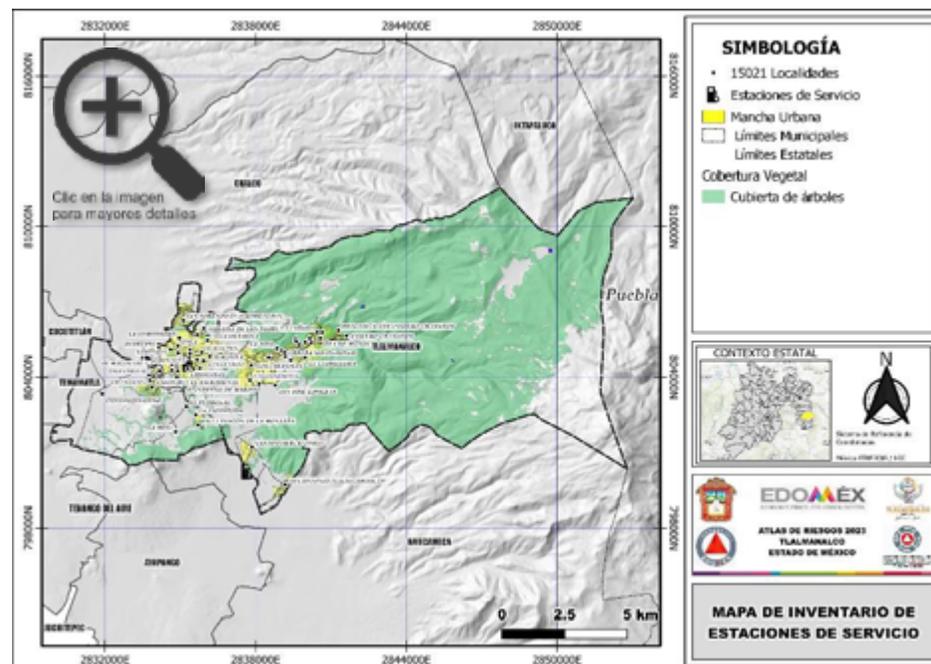
Mapa 6. Mapa de ubicación de establecimientos con uso de gas Lp. (Bomberos, 2023)

Aunado a lo anterior y con la finalidad de lograr una oportuna toma de decisiones ante una emergencia, se



ÍNDICE

considera de vital importancia el tener identificada la geolocalización de los establecimientos con almacenamiento de sustancias peligrosas, es decir las estaciones de servicio (gasolineras) y las estaciones de carburación (gaseras), la actualización del presente Atlas de Riesgos Municipal de Tlamanalco contempla en capítulos más adelante la determinación de zonas de mayor peligro ante una emergencia en establecimientos de esta naturaleza, es decir en base a su capacidad de almacenamiento (medida en tonelaje) y en estricto apego a la metodología propuesta por el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**.



Mapa 7. Mapa de ubicación de estaciones de servicio (Bomberos, 2023)

N/P	Ubicación	Tipo
1	AV. MORELOS Km. 10	Estación de Servicio
2	CARRETERA MEXICO CUAUTLA	Estación de Servicio

Tabla 5. Inventario de Estaciones de Servicio en el Municipio de **Tlamanalco** (Bomberos, 2023)

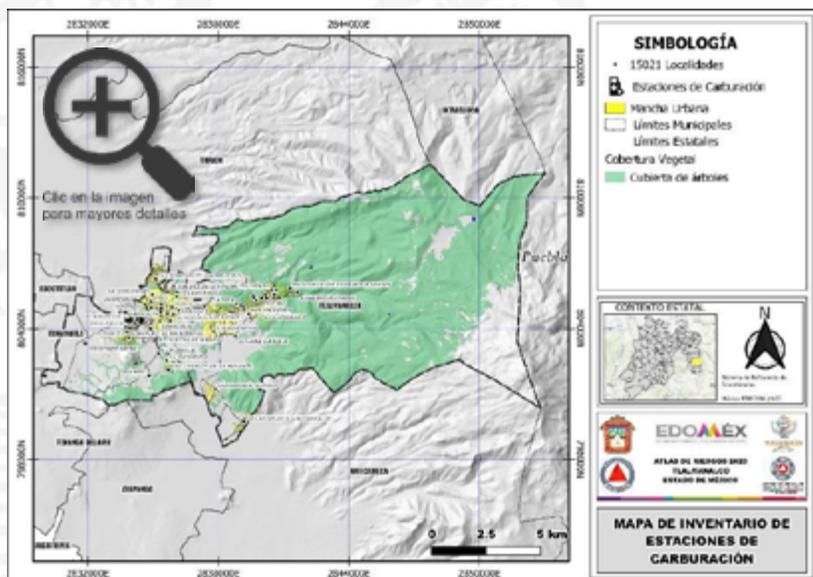


ÍNDICE

Inventario de Estaciones de Carburación (Gaseras), ubicadas dentro del territorio Municipal de Tlalmanalco.

N/P	Ubicación	Tipo
1	CARR. FED. TOLUCA-ZITACUARO Km 26	Estación de Carburación

Tabla 6. Inventario de Estaciones de Carburación (Bomberos, 2023)

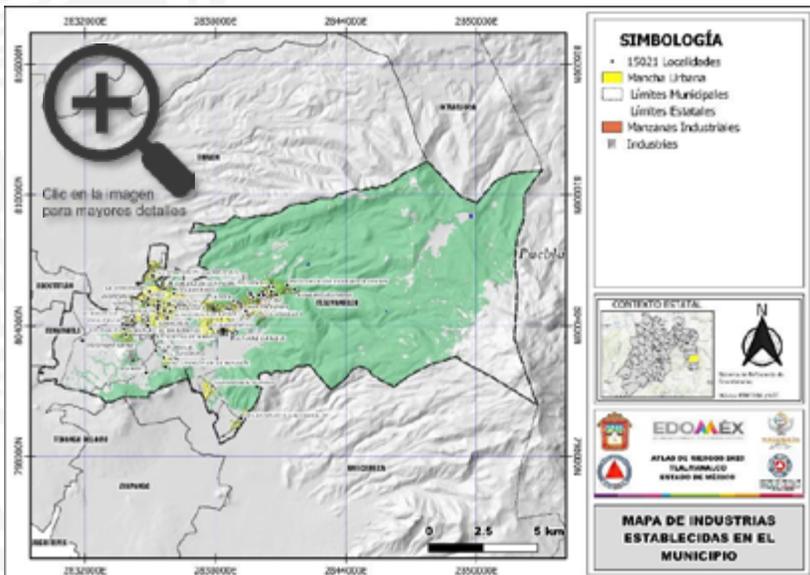


Mapa 8. Mapa de ubicación de Estaciones de Carburación. (Bomberos, 2023)

No obstante, ahora se muestra un inventario de los establecimientos comerciales con uso de gas LP presentes en el Municipio, todo ello mediante un mapa de identificación geoespacial.

Total	Ubicación	Tipo
35	Municipio de Tlalmanalco 15021	Tortillerías Panaderías Pastelería Empacadoras Rosticerías

Tabla 7. Inventario de establecimientos con actividad comercial y uso de gas LP (Bomberos, 2023)



Mapa 9. Mapa de ubicación de industrias asentadas en el municipio (Bomberos, 2023)

Un incendio estructural corresponde a aquel tipo de incendio que se produce en casas, edificios, locales comerciales, etc. La gran mayoría de los incendios estructurales son provocados por el hombre, ya sea por negligencias, descuidos en el uso del fuego o por falta de mantenimiento del sistema eléctrico y de gas. Entre las principales causas de estos incendios se encuentran los accidentes domésticos, fallas eléctricas, manipulación

inadecuada de líquidos inflamables, fugas de gases combustibles, acumulación de basura, velas y cigarrillos mal apagados, artefactos de calefacción en mal estado y niños jugando con fósforos, entre otros. (ONEMI, 2023)

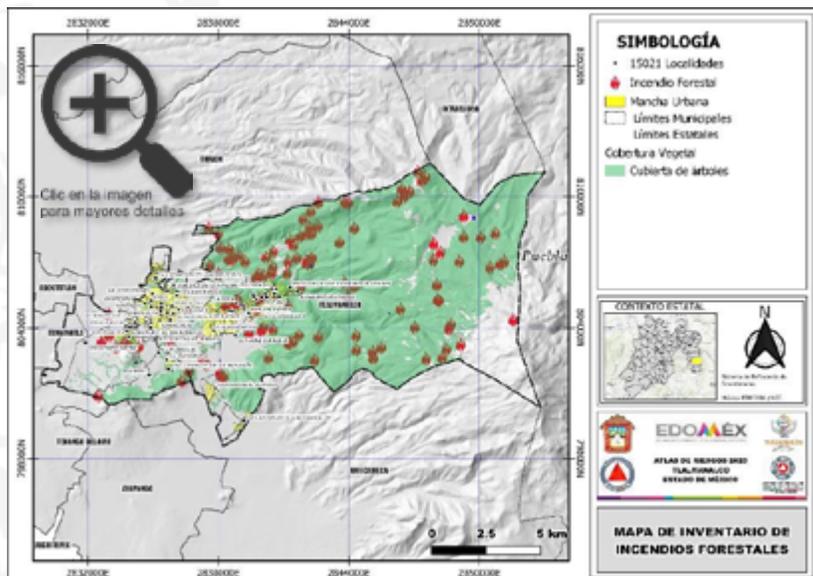
último, dentro de los antecedentes y registro de fenómenos perturbadores de origen químico tecnológico, se muestra la distribución espacial de los incendios forestales en el Municipio de Tlalmalcalco, mismos que representan un gran impacto de manera anual y en su mayor parte sus causas son de origen humano.

N/P	Descripción	Tipo
1	LA PRESA	Forestal
2	SANTA MARIA	Forestal
3	VISTA BELLA	Forestal
4	MAGUEYAL	Forestal
5	LA RUMOROSA	Forestal
6	MAGUEYAL	Forestal
7	MAGUEYAL, SANTA MARIA	Forestal
8	LA PRESA	Forestal

Tabla 8. Inventario Incendios Forestales en el Municipio de Tlalmalcalco. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE



Mapa 10. Mapa de inventario de Incendios Forestales en el Municipio de Tlamanalco (Bomberos, 2023)

1.1.5.5. Fenómenos Socio – Organizativos

Según la **Ley General de Protección Civil**; los 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, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica. (Unión, 2021)

En particular el artículo 65 de dicha Ley menciona que los fenómenos antropogénicos, son en esencia provocados por la actividad humana y no por un fenómeno natural. Generan un marco de responsabilidad civil, por lo que no son competencia de los Instrumentos Financieros de Gestión de Riesgos previstos en esta Ley. Dichos fenómenos 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. La Coordinación Nacional y las Unidades de Protección Civil de las entidades federativas, municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, promoverán con las diversas instancias del Sistema Nacional, para que desarrollen programas especiales destinados a reducir o mitigar los riesgos antropogénicos, así como de atención



ÍNDICE

a la población en caso de contingencias derivadas de tales fenómenos. (Unión, 2021)

Dentro del territorio Municipal de Tlamanalco, en particular, la cabecera Municipal concentra un total de 49,126 habitantes, de acuerdo al censo nacional de población y vivienda, llevado a cabo por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI**; es decir a cerca del 25 % del total de población a nivel Municipal, cifra que refleja una movilidad mucho mayor en comparación al resto de asentamientos humanos y que por consecuencia ocurren de manera continua fenómenos perturbadores de origen socio – organizativo. (INEGI, 2023)

A continuación, se muestra un mapa de ubicación espacial de percances con motocicleta, el cual describe de manera visual lo anteriormente citado.



ÍNDICE

CAPÍTULO 2



DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



ÍNDICE

2. CAPÍTULO II.- DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN.

2.1.1. Localización Determinación de la Zona de Estudio

El Municipio de Tlamanalco se localiza en la porción oriente del Estado de México y colinda con los siguientes municipios:

Norte: Chalco e Ixtapaluca

Sur: Amecameca y Ayapango

Este: Estado de Puebla

Oeste: municipios de Cocotitlán, Temamatla y Tenango del Aire

COORDENADAS GEOGRAFICAS EXTREMAS MAXIMAS

En su origen como pueblo prehispánico, su nombre fue TLACOCHCALCO OPOCHHUACÁN, cuyo significado es

Cueva, caverna bostezo de la tierra, (la mujer dormida), y lugar donde las personas dominan el lado izquierdo, el de

COORDENADAS GEOGRAFICAS EXTREMAS MAXIMAS			
LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
19° 15' 43" N	90° 51' 20" O	19° 08' 48" N	98° 37' 58" O

FUENTE: COORDINACION PROTECCION CIVIL TALMANALCO 2023



Imagen 12; (Bomberos, 2023)

la razón, del razonamiento lógico, de precisión. Podemos traducir como “Lugar al pie de la montaña habitado por



ÍNDICE

seres que dominan la voluntad”. Recordemos que el náhuatl, es una lengua de significado ideológico no literal. A la llegada de los españoles, surge el nombre de Tlalmanalco que, por sus vocablos, se ha interpretado como “Lugar de tierras aplanadas o donde las tierras se hacen planas”, y se crea un GLIFO, en los años 70’s del siglo pasado, y es el que actualmente se utiliza.

Tlalmanalco vocablo náhuatl, el cual significa “Lugar de tierra aplanada o alineada” de tlalli tierra manalli plano, tierra plana o aplanada y el locativo co, lugar; queda así lugar de tierra aplanada, también puede interpretarse como “tierra labrada o apisonada”. Ya que el territorio municipal se caracteriza por sus tierras en pendiente, las cuales tuvieron que ser aplanadas, labradas, para ladisposición de los asentamientos humanos y sus tierras de cultivo. Por otro lado, la tradición e historia regional de hablantes de lengua náhuatl considera tlalli tierra, manalli ofrenda y co lugar; quedando así lugar de ofrendas o lugar de ofrendar.

LÍMITES Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

La superficie total del municipio es de 160.2 km², la cual representa el 0.7% de la superficie del territorio estatal. Densidad de población (hab./ km²) 301. Total, de localidades 37, localidades con mayor población San Rafael 22.357. Tlalmanalco de Velázquez 14.518. San lorenzo Tlalmimilopan 2.853. Teniendo diferentes vías de Acceso para el ingreso y egreso del municipio.

La superficie sembrada total en el año 2010 fue de 2,875 hectáreas y la superficie cosechada en el mismo año fue de 2,834 hectáreas, por otra parte, el volumen de la producción forestal maderable alcanzó los 7,612 metros. Este municipio se encuentra en las proximidades del volcán Iztaccíhuatl, por lo que abunda la vegetación sobre un relieve topográfico muy accidentado, con importantes cambios de altura y específicamente en la localidad de San Rafael, ya que se encuentra asentada en una cañada o barranca del sistema orográfico de la Sierra Nevada. Ahí también se localizan el cerro denominado El Faro y el río Apipitza proveniente de los deshielos del Iztaccíhuatl.



ÍNDICE

2.1.2 Catalogo de localidades:

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CATEGORIA ADMINISTRATIVA	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
TLALMANALCO	SAN ANTONIO TLALTECAHUACAN	DELEGACION	525,470	2,119,295	098°45'27"	19°10'04"	2750
TLALMANALCO	SAN JOSE ZAVALATA	SUBDELEGACION	525,810	2,122,500	098°45'16"	19°11'48"	2530
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	DELEGACION	523,270	2,123,075	098°46'43"	19°12'07"	2435
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	RANCHO	523,230	2,122,555	098°46'44"	19°11'50"	2445
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	COLONIA	523,445	2,122,470	098°46'37"	19°11'48"	2410
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	SUBDELEGACION	523,940	2,123,170	098°46'20"	19°12'11"	2450
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	RANCHO	525,570	2,123,555	098°45'24"	19°12'23"	2528
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	EJIDO	523,675	2,122,325	098°46'29"	19°11'43"	2450
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	RANCHO	522,655	2,123,354	098°47'04"	19°12'16"	2420
TLALMANALCO	SAN LORENZO TLALMIMILOLPAN	SUBDELEGACION	519,650	2,123,830	098°48'47"	19°12'32"	2290
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	SUBDELEGACION	524,100	2,123,335	098°46'14"	19°12'15"	2460
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	COLONIA EJIDAL	526,240	2,123,875	098°45'01"	19°12'33"	2588
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	RANCHO	524,880	2,122,825	098°45'48"	19°11'59"	2480
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	RANCHO	524,790	2,124,630	098°45'51"	19°12'59"	2622
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	COLONIA	525,440	2,123,325	098°45'29"	19°12'15"	2521
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	COLONIA	524,680	2,123,690	098°45'55"	19°12'27"	2498
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	RANCHO	526,800	2,124,140	098°44'42"	19°12'42"	2620



ÍNDICE

TLALMANALCO	SAN RAFAEL	COLONIA	525,850	2,124,305	098°45'14"	19°12'47"	2600
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	COLONIA	525,075	2,123,750	098°45'41"	19°12'29"	2519
TLALMANALCO	SANTO TOMAS ATZINGO	DELEGACION	523,240	2,119,810	098°46'44"	19°10'21"	2845
TLALMANALCO	SANTO TOMAS ATZINGO	RANCHO	520,810	2,121,840	098°48'07"	19°11'27"	2460
TLALMANALCO	SANTO TOMAS ATZINGO	RANCHO	520,200	2,120,498	098°48'28"	19°10'44"	2540
TLALMANALCO	SANTO TOMAS ATZINGO	COLONIA EJIDAL	520,590	2,121,560	098°48'15"	19°11'18"	2500
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	CABECERA MUNICIPAL	520,810	2,123,415	098°48'07"	19°12'18"	2395
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,775	2,125,900	098°48'08"	19°13'39"	2400
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	520,365	2,123,005	098°48'22"	19°12'05"	2390
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	BARRIO	520,750	2,124,220	098°48'09"	19°12'44"	2365
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	BARRIO	521,230	2,123,375	098°47'53"	19°12'17"	2400
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,229	2,123,225	098°48'27"	19°12'12"	2375
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	520,850	2,123,575	098°48'07"	19°12'23"	2395
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FINCA	521,265	2,123,040	098°47'51"	19°12'06"	2420
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	521,275	2,122,510	098°47'51"	19°11'49"	2500
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	521,125	2,122,920	098°47'56"	19°12'02"	2415
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	519,310	2,122,840	098°48'58"	19°11'60"	2395
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	519,360	2,122,700	098°48'58"	19°11'55"	2400
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	520,250	2,123,110	098°48'27"	19°12'09"	2395
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	519,470	2,124,140	098°48'53"	19°12'42"	2335



ÍNDICE

TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	518,765	2,120,055	098°49'18"	19°10'29"	2600
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	BARRIO	520,400	2,124,820	098°48'21"	19°13'04"	2355
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,200	2,122,305	098°48'28"	19°11'42"	2470
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,315	2,124,560	098°48'24"	19°12'55"	2315
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	521,125	2,124,300	098°47'56"	19°12'47"	2395
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	521,240	2,121,490	098°47'53"	19°11'17"	2502
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FINCA	523,250	2,122,750	098°46'43"	19°11'56"	2445
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	521,310	2,122,850	098°47'50"	19°12'00"	2418
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	DELEGACION	519,210	2,122,540	098°49'02"	19°11'50"	2410
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	520,325	2,122,520	098°48'24"	19°11'49"	2240
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA EJIDAL	520,840	2,122,670	098°48'06"	19°11'54"	2417
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,000	2,124,525	098°48'35"	19°12'54"	2330
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	517,305	2,122,045	098°50'07"	19°11'34"	2410
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	EJIDO	521,580	2,125,090	098°47'40"	19°13'13"	2350
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,135	2,123,635	098°48'30"	19°12'25"	2310
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	BARRIO	520,927	2,124,590	098°48'03"	19°12'56"	2325
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	522,730	2,125,110	098°47'02"	19°13'14"	2460
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FRACCIONAMIENTO	519,360	2,122,155	098°48'57"	19°11'38"	2410
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	521,055	2,122,740	098°47'58"	19°12'29"	2420



ÍNDICE

TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	519,730	2,124,350	098°48'44"	19°12'49"	2330
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	522,470	2,121,640	098°47'10"	19°11'20"	2515
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	520,855	2,123,725	098°48'05"	19°12'28"	2385
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	RANCHO	519,945	2,122,505	098°48'37"	19°11'49"	2455
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	BARRIO	520,235	2,123,490	098°48'27"	19°12'21"	2365
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	520,100	2,122,940	098°48'32"	19°12'03"	2395
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FRACCIONAMIENTO	522,290	2,124,830	098°47'17"	19°13'05"	2456
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FRACCIONAMIENTO	519,860	2,123,445	098°48'39"	19°12'19"	2365
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	COLONIA	521,830	2,123,835	098°47'32"	19°12'32"	2405



ÍNDICE

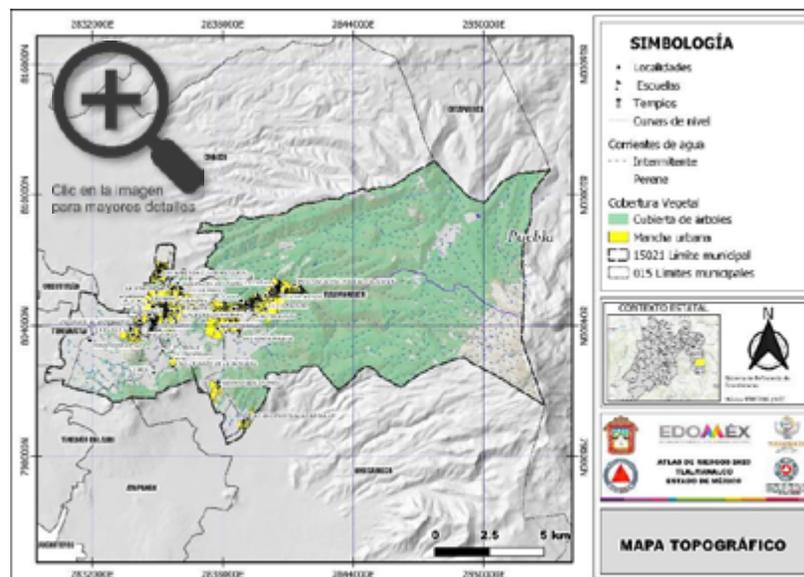
2.1.2. Mapa Base Topográfico

El Mapa Base para este caso se le determina como el **Mapa Topográfico** ya que se compone de diferentes capas que permiten ubicar claramente al municipio y diversos componentes geográficos, orográficos e hidrológicos de la zona de estudio. La mayoría de los mapas que se presentan a lo largo del documento se desarrollarán sobre el siguiente mapa:

Capas de Información contenidas y desarrolladas a través del Sistema de Información Geográfica Municipal, diseñado particularmente al municipio de **Tlalmanalco**, Estado de México.

- Imagen Base (Capa de Información brindada por **ESRI Topo**).
- Curvas de Nivel
- Asentamientos Humanos
- Mancha Urbana plasmada a nivel manzana
- Localidades
- Calles
- Caminos
- Carreteras
- Áreas con cubierta de vegetación densa

- Esgurrimientos de agua de tipo Perene e Intermitente, así como cuerpos de agua



Mapa 11. Mapa Topográfico del Municipio de **Tlalmanalco** (15021). (Bomberos, 2023)

Es importante mencionar que dependiendo de la **escala** y el manejo del mapa se incluirán o eliminarán elementos con el fin de que a menor escala se pueda tener un mayor detalle de la información que facilite la lectura del mapa.



ÍNDICE

La cartografía que se genere ayudará a realizar un análisis completo de los peligros, vulnerabilidades, sistemas expuestos y desde luego las zonas que pudieran ser el escenario de emergencias por fenómeno perturbador cuantificando población, áreas, infraestructura, equipamiento con probable afectación.

2.1.3. Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica

Con la finalidad de analizar el territorio que ocupa el Municipio de Tlalmanalco a un detalle adecuado y de acuerdo con las necesidades del cuerpo técnico de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, así como de la ciudadanía; se ha establecido una escala de análisis que de manera general se entiende de la siguiente manera:

Nivel 1: Fenómenos con un bajo impacto socioeconómico al Municipio de Tlalmanalco

Nivel 2: Fenómenos con un moderado impacto socioeconómico al Municipio de Tlalmanalco.

Nivel 3: Fenómenos con un alto impacto socioeconómico al Municipio de Tlalmanalco.

N/P	Fenómeno	Nivel de análisis
1	Vulcanismo	Nivel 1
2	Sismicidad	Nivel 3
3	Tsunamis	No Aplica
4	Inestabilidad de Laderas	Nivel 3
5	Hundimientos	No Aplica
6	Agrietamientos	Nivel 1
7	Ondas Cálidas y Gélidas	Nivel 1
8	Sequías	Nivel 1
9	Heladas	Nivel 1
10	Tormentas de Granizo	Nivel 2
11	Tormentas de Nieve	No Aplica
12	Ciclones Tropicales	No Aplica
13	Tornados	No Aplica
14	Tormentas Eléctricas	Nivel 1
15	Inundaciones y/o encharcamientos de origen pluvial	Nivel 3
16	Inundaciones Fluviales	Nivel 1
17	Inundaciones Costeras	No Aplica
18	Inundaciones Lacustres	No Aplica

Tabla 11. Nivel de análisis de la cartografía a través del SIG Municipal. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

CAPÍTULO 3



CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL



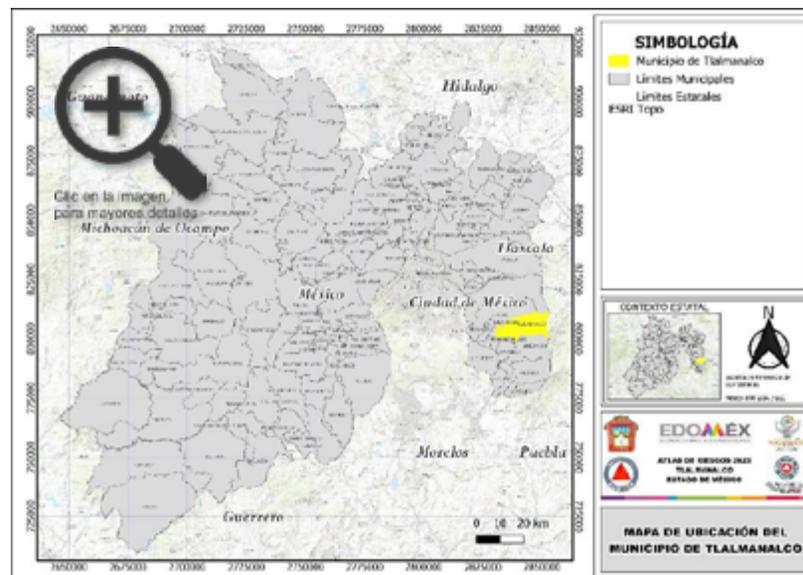
ÍNDICE

3. CAPÍTULO III.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.

Durante este capítulo se describe de manera textual y mediante mapas de orden temático la descripción general del Municipio, el cual se considera como la base para el entendimiento del comportamiento del impacto de los fenómenos perturbadores, lo cual sumado a la vulnerabilidad social así como la vulnerabilidad física de la vivienda por su tipología de construcción se logrará determinar de manera muy precisa los escenarios de riesgo ante distintas causas ya sean de origen geológico, hidrometeorológico, químico tecnológico, sanitario ecológico y socio organizativo; todo ello a nivel manzana mediante la capa de información obtenida del proyecto básico de información 2020 generado por [el Instituto Nacional de Estadística y Geográfica e Información INEGI](#).

El Municipio de Tlalmanalco se encuentra ubicado entre los paralelos 19°15'43" y 19°08'48" de latitud norte; los meridianos 98°51'20" y 98°37'58" de longitud oeste; con una altitud medida sobre el nivel medio del mar, entre 2 200 y 2 700 metros; cabe mencionar que ocupa el 0.73% de la superficie del Estado de México.

3.1.1. El Municipio en el contexto Estatal



Mapa 12. Mapa de ubicación del Municipio de Tlalmanalco en el contexto estatal. (Bomberos, 2023)



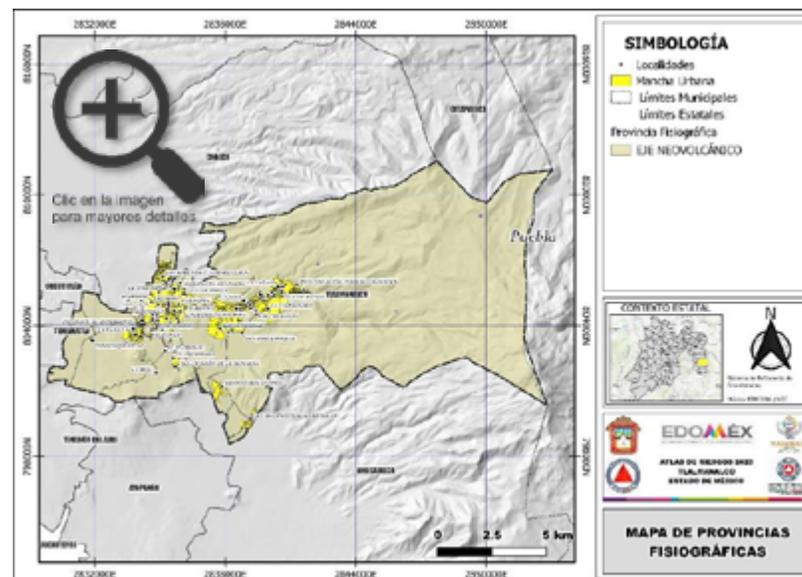
ÍNDICE

3.1.2. Fisiografía

La fisiografía en el Municipio de Tlamanalco ofrece una visión general de las formas del relieve que caracterizan al territorio, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas. (INEGI, 2023)

Para ello se anexan a continuación tres mapas de la descripción fisiográfica del área en estudio:

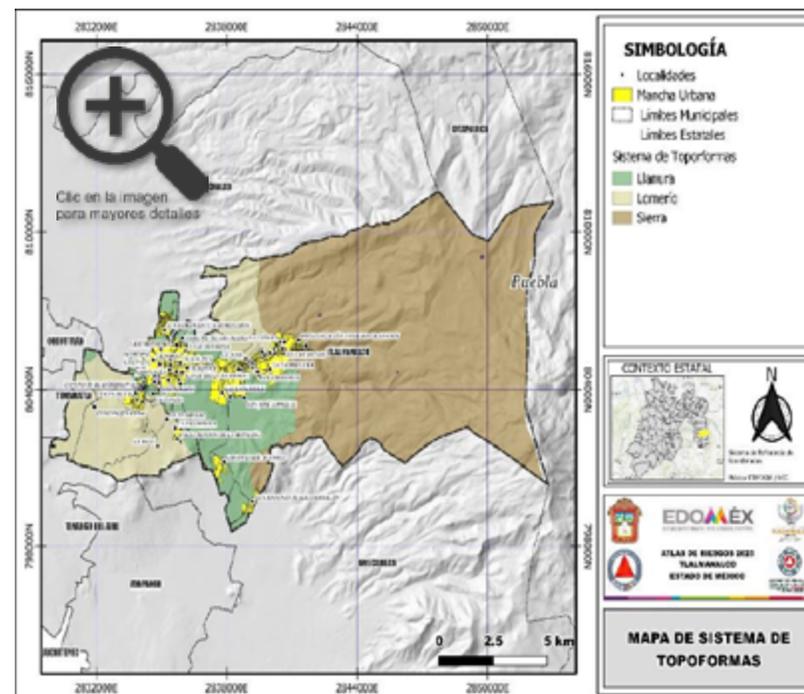
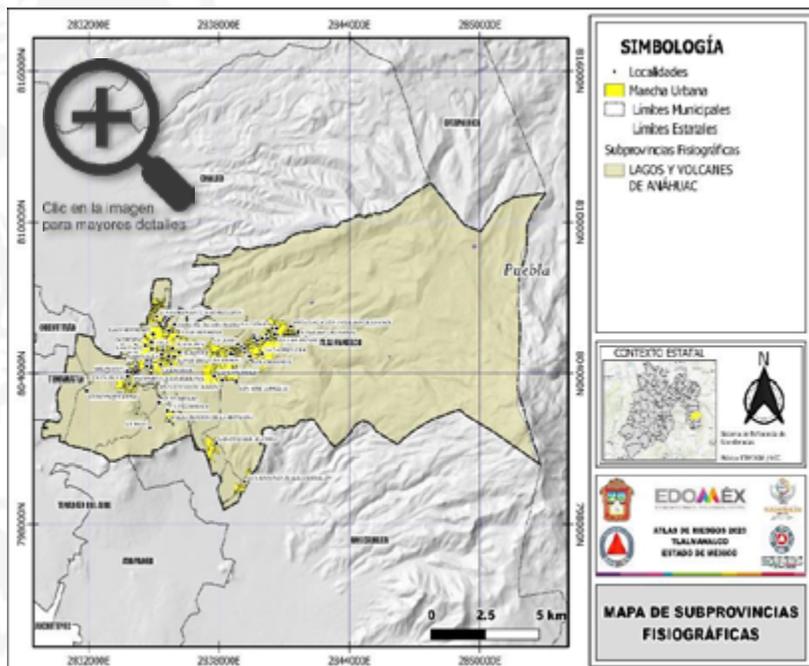
- Mapa de **Provincias Fisiográficas**
- Mapa de **Subprovincias Fisiográficas**
- Mapa de **Sistema de Topoformas**



Mapa 13. Mapa de Provincias Fisiográficas en el Municipio de Tlamanalco (Bomberos, 2023)



ÍNDICE



Mapa 14. Mapa de Subprovincias Fisiográficas en el Municipio de Tlalmanalco (Bomberos, 2023)

Mapa 15. Mapa de Sistema de Topoformas en el Municipio de Tlalmanalco (Bomberos, 2023)

3.1.3. Geología

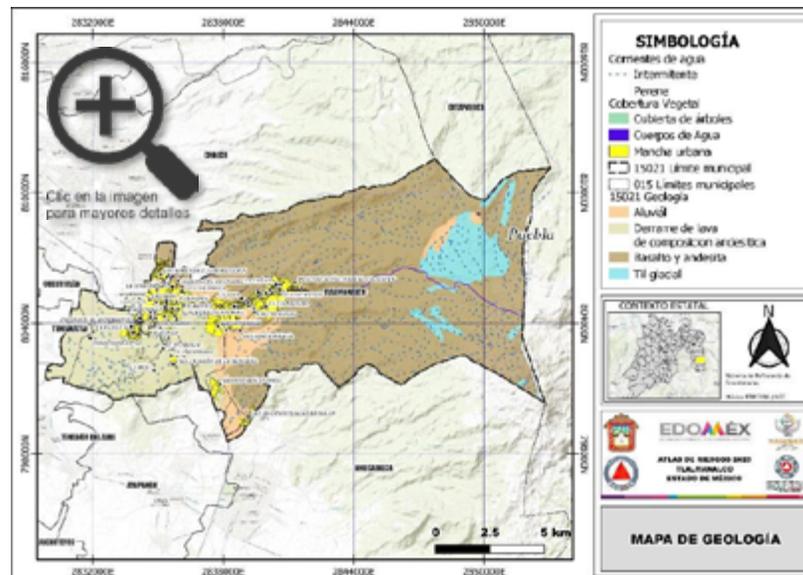
Tlalmalcalco se localiza al oeste de las laderas del Iztaccíhuatl, está comprendido dentro del Eje Neo volcánico formado por material volcánico del terciario superior, el tipo de roca predominante es ígneo de color gris, sobresaliendo las andesitas en el sistema montañoso, presentando un intemperismo somero y una permeabilidad alta, localizada estas en dirección sureste del municipio, donde se presenta fracturamiento.

El Municipio de Tlalmalcalco muestra una diversidad en temas de geología, siendo esta una de las bases para el desarrollo de mapas de susceptibilidad ante el impacto del fenómeno perturbador de origen geológico en particular la Inestabilidad de Laderas.

Como se muestra en el Mapa de Geología del Municipio de manera general se puede observar la siguiente diversidad:

- Roca Basalto Andesita
- Roca Caliza
- Roca ígnea extrusiva básica
- Roca ígnea extrusiva intermedia
- Roca Meta sedimentaria
- Lahar piroclástico

- Volcanoclástico
- Conglomerados de arena – grava



Mapa 16. Mapa de Geología del Municipio de Tlalmalcalco (Bomberos, 2023)

Todos ellos distribuidos de la siguiente manera:
Ígnea extrusiva: basalto (51.68%), Volcanoclástico (6.69%), brecha volcánica básica (2.64%) y andesita de la sierra mazahua (0.03%); Sedimentaria: caliza (6.71%),



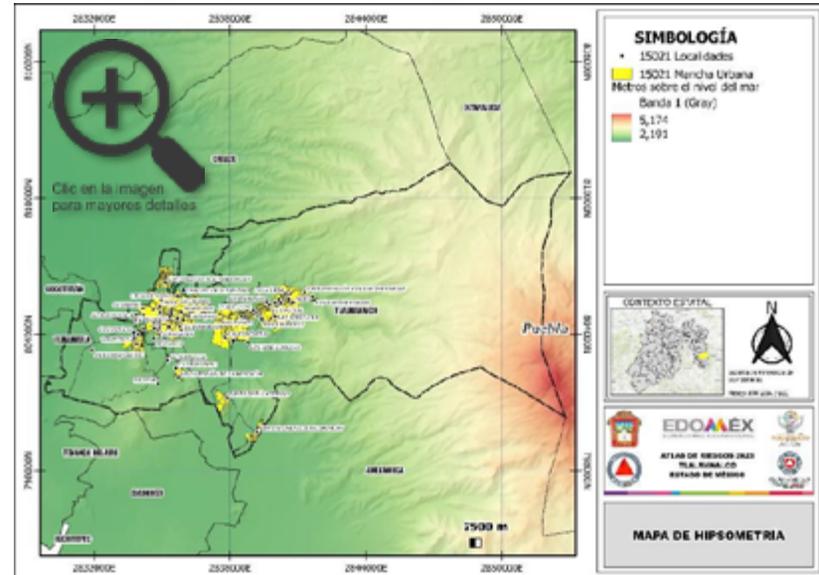
ÍNDICE

arenisca-conglomerado (3.26%) y brecha sedimentaria (3.14%)
 Metamórfica: metasedimentaria (1.02%%).

3.1.4. Geomorfología e hipsometría

La geomorfología estudia el relieve de la Tierra, que incluye las formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes hasta cuencas oceánicas, es considerada como una disciplina geológico-geográfica, donde se integran términos geológicos relacionados con la constitución del relieve (minerales, rocas), con su construcción de estructuras, la evolución en el tiempo, entre otros

Para poder entender el comportamiento de los fenómenos de origen geológico, es necesario conocer por un lado las elevaciones presentes en el territorio municipal, así como la hipsometría de este, para lo cual se muestra a continuación un modelo de elevación del terreno que muestra mediante la siguiente colorimetría las zonas o



Mapa 17. Mapa de hipsometría del Municipio de **Tlalmanalco**. (Bomberos, 2023)

áreas con una mayor elevación tomando como referencia el nivel medio del mar. Considerando que las partes más bajas del área de estudio están en los 1,521 msnm, mientras que las partes más altas se encuentran en los 2,948 msnm.

3.1.5. Edafología

Desde el punto de vista edafológico, Tlamanalco presenta cuatro unidades de suelo, las cuales se caracterizan y se distribuyen de la siguiente manera: *Andosoles*: Se localizan en el área que corresponde al Ejido Tlamanalco, al ejido San Lorenzo y la parte oeste del ejido San Antonio Tlaltecahuacán. Son suelos que se originan a partir de cenizas volcánicas que se distinguen por su alta capacidad de retención de humedad, su única vocación es forestal, en la agricultura su rendimiento es muy bajo, presentan alta susceptibilidad a la erosión por lo que no es recomendable que sean desprovistos de su vegetación natural.

La edafología (del griego, ἔδαφος, edafos, "suelos", -λογία, logía, "estudio", "tratado") es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. Dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología; aunado a lo anterior y en base a la capa de información brindada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI. (INEGI, 2023).

El Municipio de Tlamanalco presenta los siguientes tipos de suelo:

- Acrisol Húmico: Más de un 1 % de carbono orgánico a lo largo de los primeros 50 cm.
- Andosol Húmico: El término andosol deriva de los vocablos japoneses "an" que significa negro y "do" que significa suelo, haciendo alusión a su carácter de suelos negros de formaciones volcánicas.

El material original lo constituyen, fundamentalmente, cenizas volcánicas, pero también pueden aparecer sobre tobas, pumitas, lapillis y otros productos de eyección volcánica.

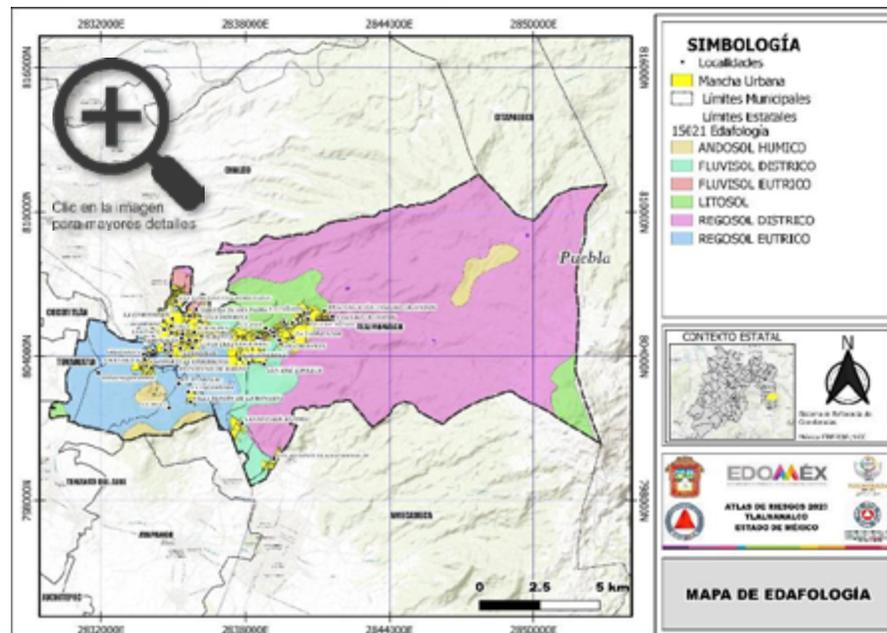
- Andosol Humico: El suelo presenta un horizonte móllico.
- Fluvisol Distrito: La mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.
- Litosol: El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al



color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

- Feozem Luvico: El suelo presenta un horizonte árgico en, cuya totalidad, la CIC es como mínimo de 24 cmol(c)/kg de arcilla y su saturación en bases del 50 % o superior hasta una profundidad de 100 cm.
- Rendzina: Las rendzinas son suelos con una infiltración de aguas meteóricas muy reducida, lo que permite o favorece la acumulación superficial de una considerable cantidad de materia orgánica como consecuencia de la escasa lixiviación generada.
- Vertisol Pélico: Presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.



Mapa 18. Mapa de edafología (Bomberos, 2023)

3.1.6. Hidrografía

De acuerdo al prontuario de información brindado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI, refiere en relación a este apartado que el Municipio de Tlamanalco se ubica dentro de la Región Hidrológica del Balsas en un 100%, Cuenca Hidrológica

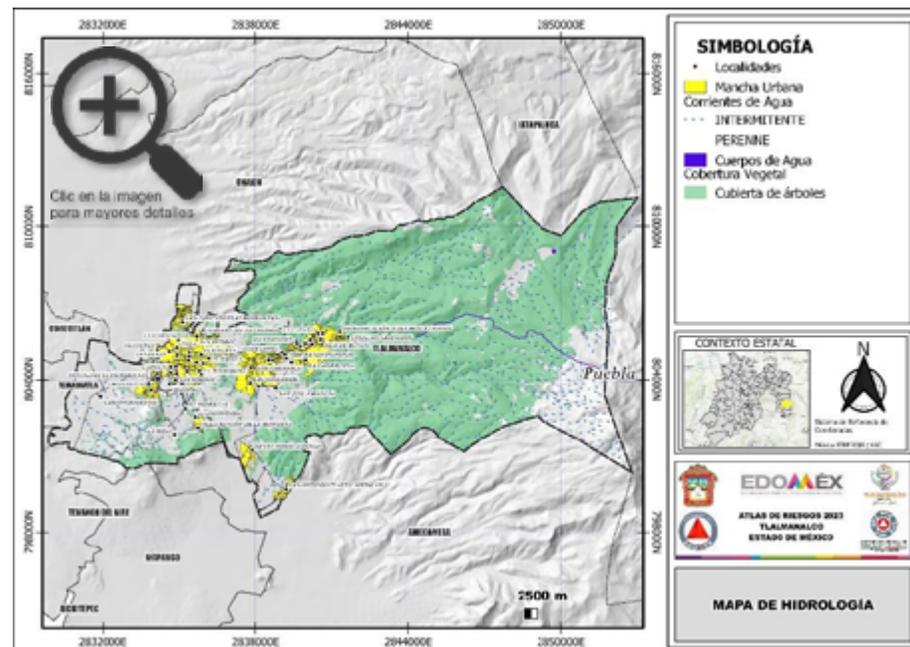


ÍNDICE

R. Grande Amacuzac (100%), Subcuenca Hidrometeorológica R. Alto Amacuzac (89.22%) y R. Coatlán (10.78%); respecto a los escurrimientos de agua superficial de tipo perene destacan: Tepexcantitla, Almoloya, Grande, Atutuapán, Tecomatlán, San Simonito, La Fábrica, El Salto y Los Reyes Intermitentes: La Fábrica, Coatepequito, El Saltillo, Atotonilco, Salado, Colupa, La Cametina, Las Canoas, La Mina, Temozolapa, Aguacaticlo, Las Juntas y Atempa.

A continuación, se muestran los siguientes mapas, los cuales brindan de manera espacial lo descrito en el párrafo anterior:

- Mapa de Hidrografía
- Mapa de ubicación del Municipio en Cuenca Hidrológica.



Mapa 19. Mapa de Hidrología (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

3.1.7. Climatología

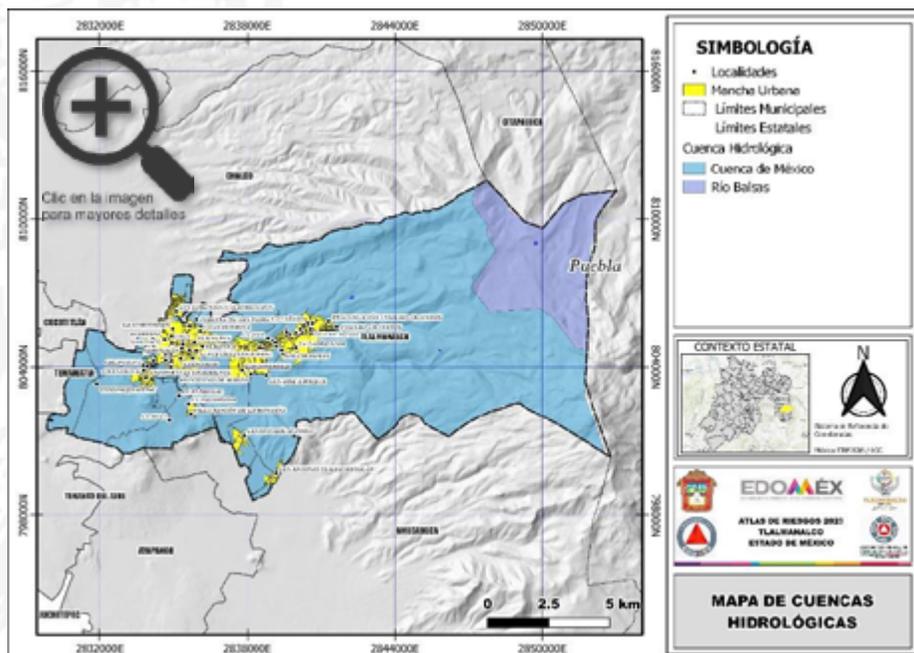
Las unidades climáticas pueden ser entendidas como el área donde la manifestación de los elementos meteorológicos, a través de un número dado de años,

corresponde a un grupo de climas especificado por la clasificación climática.

El Municipio de Tlalmalcalco presenta un clima Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (94.17%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (4.82%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (1.01%). (INEGI, 2023)

Por lo que a continuación se describe de manera espacial a través de los siguientes mapas:

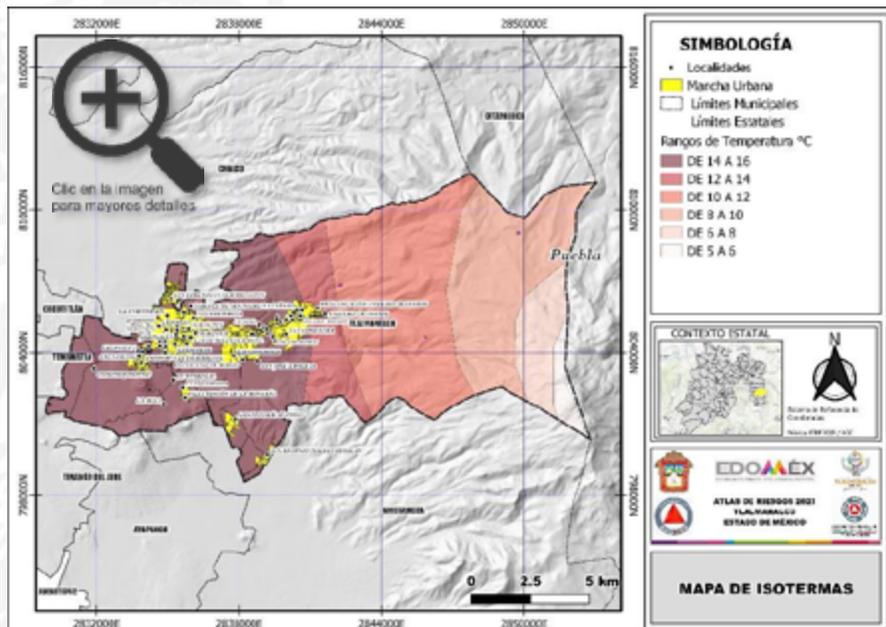
- Mapa de Isotermas
- Mapa de Precipitación Media Anual
- Mapa de Unidades Climáticas



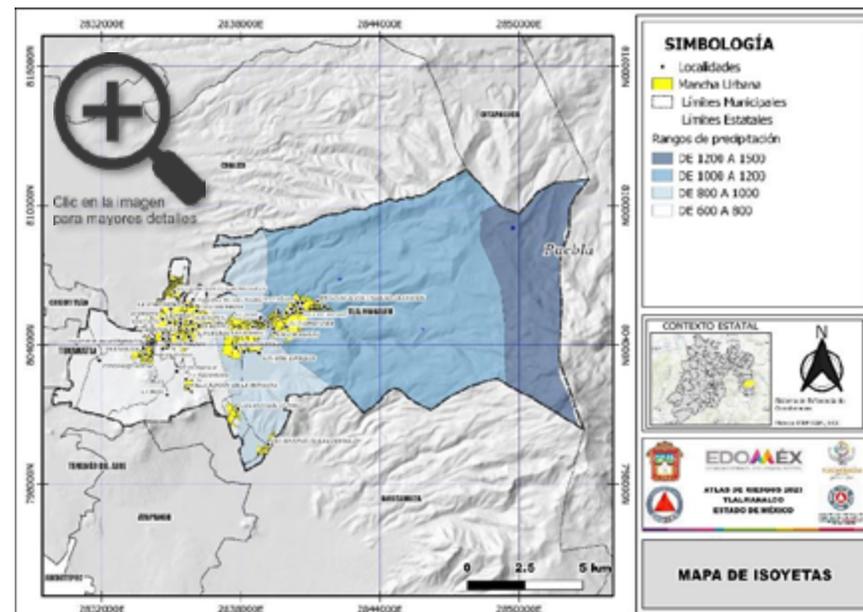
Mapa 20. Mapa de ubicación del Municipio de Tlalmalcalco en Cuenca Hidrológica (Bomberos, 2023)



ÍNDICE



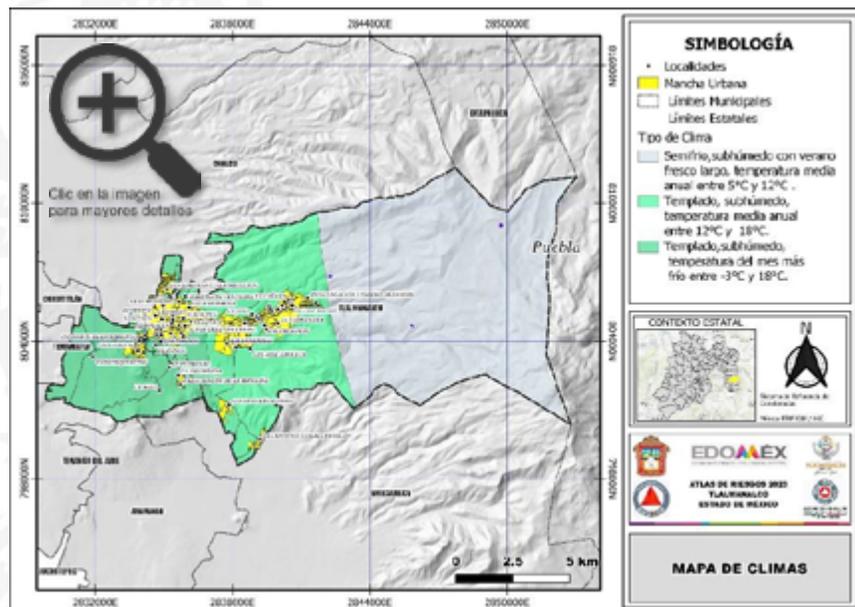
Mapa 21. Mapa de Isotermas (Bomberos, 2023)



Mapa 22. Mapa de Precipitación Media Anual (INEGI, 2023)



ÍNDICE



Mapa 23. Mapa de Unidades Climáticas (INEGI, 2023)

3.1.8. Uso de Suelo

El uso del suelo del Municipio de Tlalmalcalco es principalmente forestal, ocupa el 72.47% y solo el 6.47% se ocupa como zona urbana, más de una quinta parte (20.09%) es de actividad agropecuaria y una pequeña parte es de pastizales y zonas erosionadas. El municipio

se encuentra en el límite de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, condición que favorece la biodiversidad de la interacción de especies de flora y fauna; por lo tanto, concentra una variedad de ecosistemas encontrada en pocos lugares del mundo.

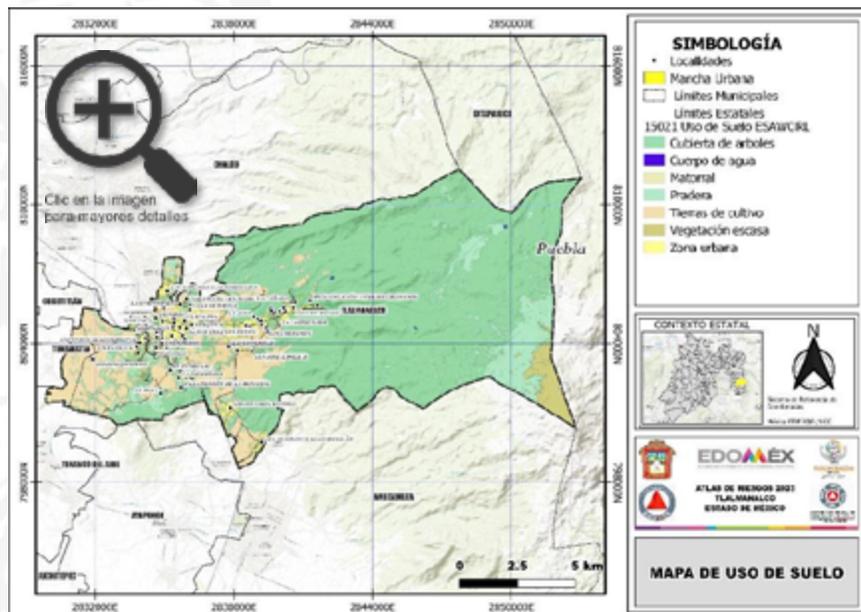
El uso de suelo y la cobertura vegetal presente en el Municipio de Tlalmalcalco, para el presente documento se analizará tomando como base dos capas de información, por un lado la brindada por el **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información INEGI**, a una escala 1:250,000; por otro lado otra obtenida por la Agencia Espacial Europea ESA World Cover ya que brinda una resolución a 10 metros, información que es de suma importancia para la obtención de la susceptibilidad a Inestabilidad de Laderas y otros mapas de peligros.

Por ello a continuación como se ha descrito, se muestra:

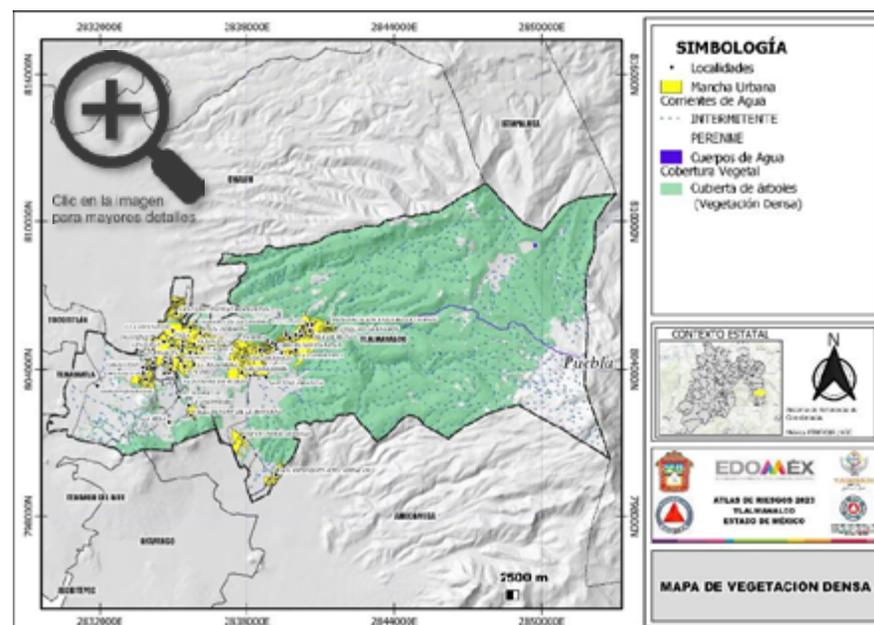
- Mapa de Uso de Suelo (INEGI)
- Mapa de Uso de Suelo (ESA WORLD COVER)
- Mapa de Vegetación Densa



ÍNDICE



Mapa 24. Mapa de Uso de Suelo (ESA WORLD).
(Bomberos, 2023)



Mapa 25. Mapa de Vegetación Densa. (Bomberos, 2023)



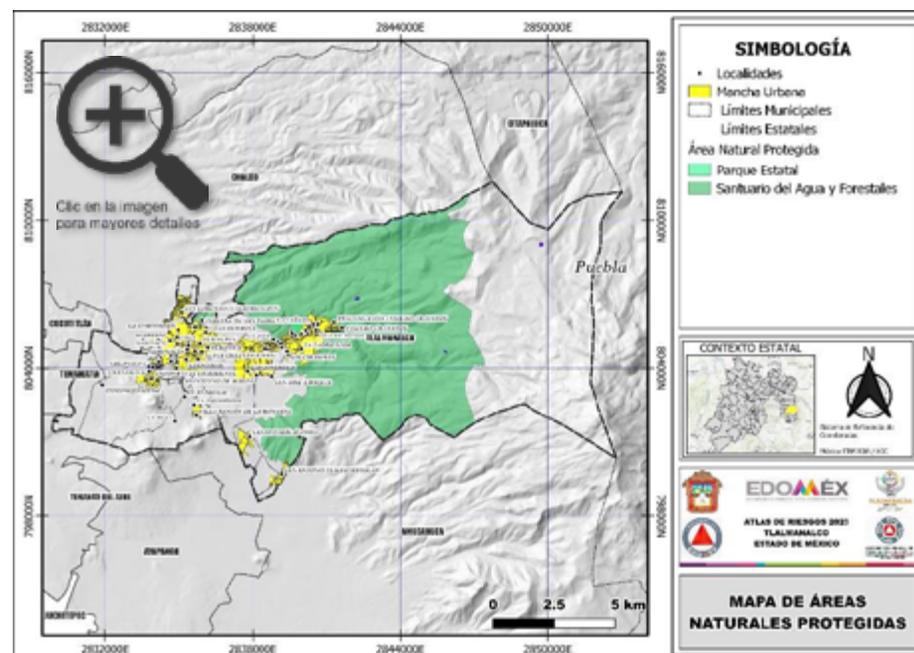
ÍNDICE

3.1.9. Áreas Naturales Protegidas

Las **Áreas Naturales Protegidas** son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático. (CONANP, 2023)

En el Municipio de Tlamanalco existen dos áreas naturales Protegidas:

- Parque Estatal.
- Santuario del Agua y Forestales

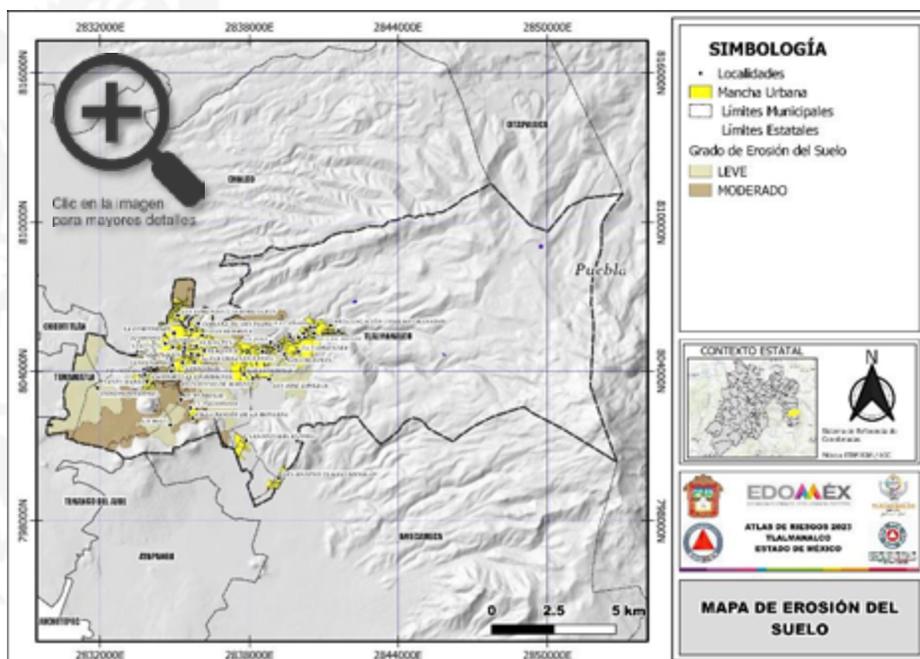


Mapa 26. Mapa de Áreas Naturales Protegidas. (CONANP, 2023)



ÍNDICE

3.1.10. Erosión del Suelo



Mapa 27. Mapa de Erosión del Suelo (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

CAPÍTULO 4



CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS



ÍNDICE

4. CAPÍTULO IV.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.

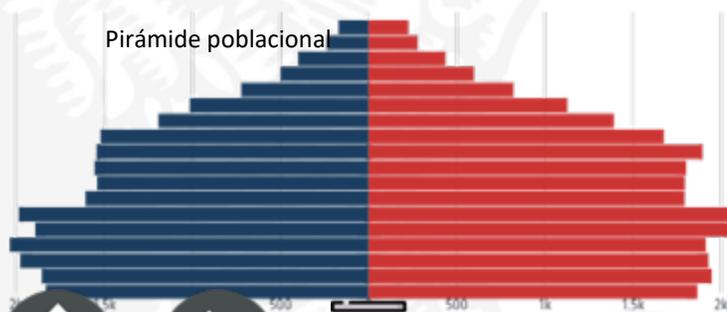
a) Densidad y distribución de la población, dinámica demográfica, pirámide de edades y mortalidad.

La población total de Tlalmanalco en 2020 fue 49,196 habitantes, siendo 52.1% mujeres y 47.9% hombres.

25,622 POBLACIÓN FEMENINA

23,574 POBLACIÓN MASCULINA

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (4,048 habitantes), 20 a 24 años (3,963 habitantes) y 15 a 19 años (3,948 habitantes). Entre ellos concentraron el 24.3% de la población total.



El índice de mortalidad en el municipio de Tlalmanalco se representa por medio de la siguiente gráfica.

Grupo Quinquenal	Total	Hombres	Mujeres	IM
Total	49196	23574	25622	92
0 - 4 años	3696	1831	1865	98
5 - 9 años	3800	1854	1946	95
10 - 14 años	3905	1978	1927	103
15 - 19 años	3948	2035	1913	106
20 - 24 años	3963	1891	2072	91
25 - 29 años	4048	1984	2064	96
30 - 34 años	3399	1606	1793	90
35 - 39 años	3334	1540	1794	86
40 - 44 años	3355	1554	1801	86
45 - 49 años	3437	1543	1894	81
50 - 54 años	3195	1520	1675	91
55 - 59 años	2585	1193	1392	86
60 - 64 años	2141	1014	1127	90
65 - 69 años	1543	722	821	88
70 - 74 años	1097	500	597	84
75 - 79 años	835	400	435	92
80 - 84 años	515	237	278	85

La identificación de las características de la población y su distribución, permiten implementar acciones encaminadas a evitar la construcción de nuevos **escenarios de riesgos** (construcción social del riesgo) y también desarrollar un plan de acción donde la previsión y reducción de riesgos permiten aportar elementos para una reacción eficaz ante



ÍNDICE

el posible impacto de un fenómeno perturbador, ya sea de origen natural o antropogénico.

b) Características sociales como: educación, religión, vivienda, hacinamiento, población con discapacidad, grupos étnicos, marginación y pobreza, con sus respectivas gráficas y tabla comparativa.

Educación

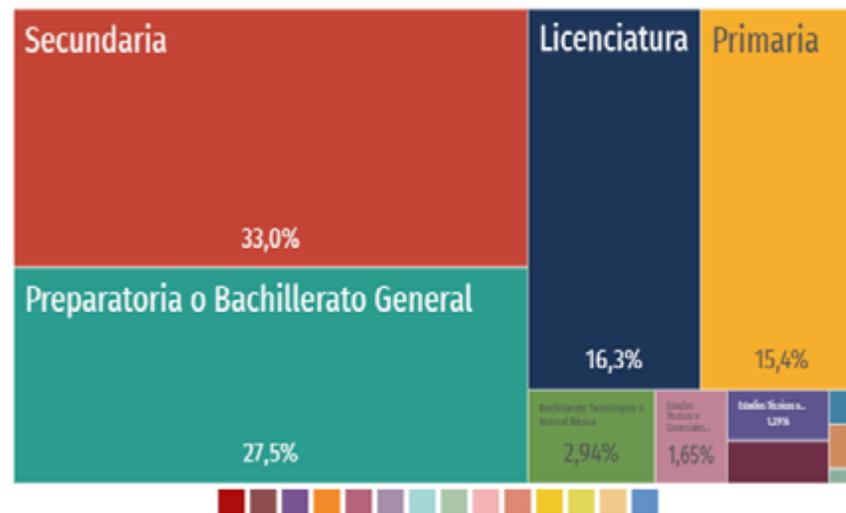
En el municipio de Tlalmanalco se localizan 71 planteles escolares entre nivel básico y medio superior.

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Tlalmanalco según el grado académico aprobado.

En 2020, los principales grados académicos de la población de Tlalmanalco fueron Secundaria (12.1k personas o 32.6% del total), Preparatoria o Bachillerato General (10.1k personas o 27.2% del total) y Licenciatura (5.95k personas o 16.1% del total).

Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

NIVEL DE ESCOLARIDAD



Fuente: Censo de población y vivienda

Promedio de Educación.

En relación a estos datos hay un incremento de 950 nuevos asistentes a escuelas de los diferentes niveles



ÍNDICE

educativos, pero también se debe al incremento de la población del año 2000 al 2020. Porcentaje de población que asiste a la escuela 25.61% de la población municipal asiste a la escuela.

Población Analfabeta.

En el municipio de Tlalmanalco hay un rezago de 4 mil 414 personas mayores de 15 con rezago educativo, esto debido a varios factores sociales y económicos que son el impedimento para lograr reducir estos números.

Población de 15 años y más 37792, analfabetas 597, teniendo 1.58%

Sin primaria terminada 6745, teniendo 17.84%

Rezago de 4414 con 8.81%.

Religión

En el municipio predomina la religión católicos en un 80% de la población actual, religión evangélica 10% ortodoxos 5% otros 5%.

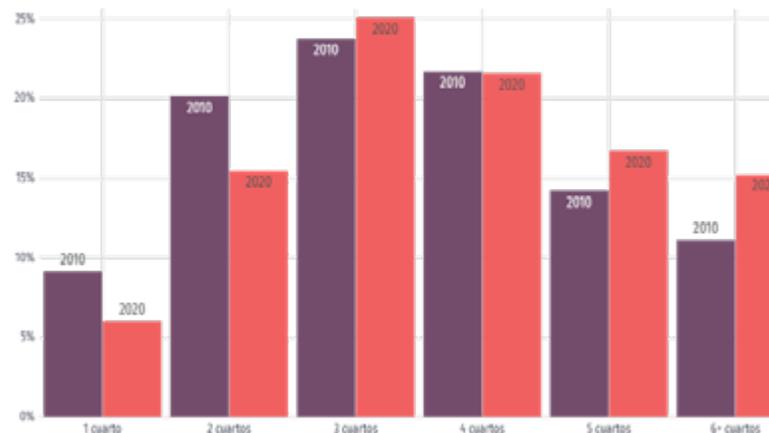
Vivienda

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 25.1% y 21.6%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 37.8% y 28.7%, respectivamente.

- 25.1%, VIVIENDAS CON 3 CUARTOS (2020)
- 37.8%, VIVIENDAS CON 2 DORMITORIOS (2020)

DISTRIBUCION DE LAS VIVIENDAS HABITADAS



FUENTE: Censo de población y vivienda 2020



ÍNDICE

Discapacidad y diversidad

La gráfica muestra la pirámide poblacional de la población con discapacidad en Tlalmanalco. Con el selector superior es posible revisar la pirámide poblacional para diferentes tipos de discapacidad.

Por defecto, la gráfica muestra la distribución de la población con discapacidad visual. Se totalizaron 849 personas con discapacidad visual, 54.3% mujeres y 45.7% hombres.

Según rangos de edad y género, las mujeres entre 60 a 64 años concentraron el 5.65% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombre entre 50 a 54 años concentraron el 5.3% de este grupo poblacional.

DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN POR DISCAPACIDAD VISUAL



Grupos étnicos

Históricamente el municipio de Tlalmanalco no cuenta con una presencia importante de etnias; de hecho, la población indígena residente en su mayoría es inmigrante. De acuerdo con ello, según cifras del Censo de Población y Vivienda de INEGI del año 2000 en donde se tenía un registro de 80 personas que hablaban alguna lengua indígena al año 2015 sólo aumentaron 70 personas contabilizando un total de 150, representando el 0.32 por ciento de los habitantes de 3 años y más (43,288) de los cuales 75 son hombres y 75 son mujeres.

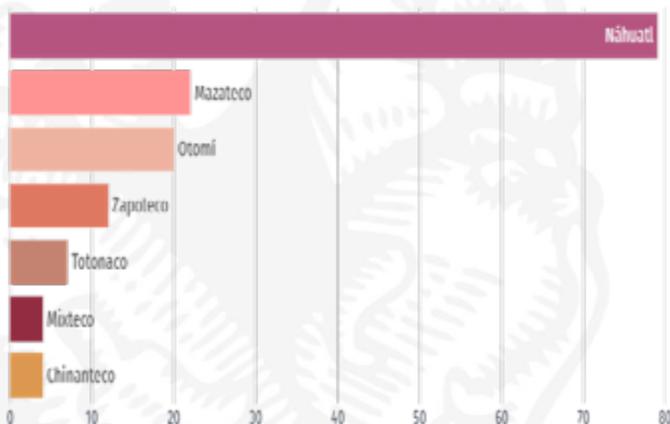
Las lenguas predominantes son: el 26 por ciento náhuatl, el 20 por ciento otomí, el 17.5 por ciento el mixteco y el 14 por ciento el mazahua. De este grupo el 100% hablan español es decir hablan los dos tipos de lengua. En comparación con el estado estas cifras no representan un gran porcentaje ya que solo representa el 0.001%. en total en estado existe un total de 379,075 personas que hablan alguna lengua indígena representando el 2.67% de habitantes de 3 años en adelante de los cuales 182,350 son hombres y 196,725 son mujeres; 148 habitantes, Población que habla alguna lengua indígena.

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Tlalmanalco.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 148 personas, lo que corresponde a 0.3% del total de la población de Tlalmanalco.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (79 habitantes), Mazateco (22 habitantes) y Otomí (20 habitantes).

PRINCIPALES LENGUAS ÍNDIGENAS HABLADAS POR LA POBLACIÓN



Marginalión.

FUENTE: Censo de población y vivienda

diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como

resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

Indicadores de pobreza y carencias sociales

Porcentaje sobre el total de la población en 2020

- 6.53%, POBLACIÓN EN EXTREMA POBREZA
- 45%, POBLACIÓN EN POBREZA MODERADA

La visualización compara diversos indicadores de pobreza y carencias sociales.

En 2020, 45% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 6.53% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 19.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 12.1%.

Las principales carencias sociales de Tlalmanalco en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a la alimentación.



ÍNDICE

DISTRIBUCION DE PERSONAS SEGÚN CONDICION DE POBREZA



Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

c) Principales actividades económicas en la zona: Descripción breve de los sectores primarios, secundarios y terciarios, con sus respectivas gráficas, y tabla comparativa;

El Producto Interno Bruto se refiere al conjunto de los bienes y servicios producidos el país, durante un periodo de tiempo generalmente por un año. El PIB describe el tamaño de su economía y su proyección a futuro. El PIB se expresa en dinero e incluye solo bienes finales. Dicho de otra manera, es la suma del valor agregado generado en el país por todas las entidades económicas que allí operan, independientemente de quién las posea.

Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlalmanalco.

Índice Municipal de Actividad Económica por año según sector de actividad económica – TLALMANALCO 2010-2020 - (Millones de pesos)

Año	Producto Interno Bruto	Agropecuario, silvicultura y pesca	Industria	Servicios	Impuestos a los productos netos
2010	770.37	30.29	409.93	299.47	30.69
2011	785.06	38.61	390.04	325.03	31.39
2012	698.18	46.94	299.44	324.47	27.33
2013	649.77	42.80	300.12	281.52	25.33
2014	953.92	40.47	545.34	329.71	38.40
2015	954.64	45.75	519.42	350.11	39.36
2016	1 020.93	51.79	544.52	380.64	43.99
2017	1 139.32	53.22	593.05	443.23	49.82
2018	1 267.15	50.18	639.61	521.33	56.02
2019	1 225.35	45.19	616.61	509.36	54.18
2020	1 135.08	57.20	544.60	485.03	48.26

*Fuente: IGECEM. Dirección de Estadística. Índice Municipal de Actividad Económica, 2010-2020.

Contribución promedio de las actividades económicas al IMAE (Indicador Mensual de las Actividades Económicas) municipal, 2010-2020

A nivel municipal, Tlalmanalco registro una producción promedio de 1,114 millones de pesos reales. En su especialización productiva destaca el sector industrial con una contribución promedio de 54.0%.



ÍNDICE

El (PEA) es la Población económica activa es decir el conjunto de personas que, en una sociedad determinada, ejercen habitualmente una actividad económica o están en aptitud de trabajar, aunque se encuentren momentáneamente sin ocupación por causas ajenas a su voluntad.

En Tlamanalco el total de su población ocupada es de 22,447 personas según IGCEM. Se refleja que el 45.6% de la población Tlamanalquenses se encuentra en la etapa de la vida laborable o productiva. En este grupo se incluyen las personas que tienen ocupación y las que no, pero la están buscando.

Empleo e ingresos.

DESARROLLO ECONÓMICO		
AÑO	Nombre de la Unidad Económica	Población Económicamente Activa (PAE)
2020	Agropecuaria, silvicultura y pesca.	721
	Industria	4505
	Servicios	17 166
	No especificado	55
	Total	22,447

Fuente: IGCEM. Dirección de Estadística. Índice Municipal de Actividad Económica, 2010-2020.

Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlamanalco.

Población Económicamente Activa.

En el municipio de Tlamanalco se tiene la finalidad de crecimiento en la productividad agrícola, industrial y turística con el fin de aumentar el crecimiento económico interno, potenciales de desarrollo económico:

El (PEA) es la Población económica activa es decir el conjunto de personas que, en una sociedad determinada, ejercen habitualmente una actividad económica o están en aptitud de trabajar, aunque se encuentren momentáneamente sin ocupación por causas ajenas a su voluntad.

En Tlamanalco el total de su población ocupada es de 22,447 personas según IGCEM. Se refleja que el 45.6% de la población Tlamanalquenses se encuentra en la etapa de la vida laborable o productiva. En este grupo se incluyen las personas que tienen ocupación y las que no, pero la están buscando.

Industria

La industria es el conjunto de las actividades humanas capaces de transformar la materia prima en productos elaborados o semielaborados, a través de la realización de un trabajo mediante herramientas o maquinaria, recursos humanos, y el consumo de energía.

Las industrias dentro del municipio son 133 unidades económicas con actividad económica industrial, de las cuales 128 son Microempresas y 5 pequeñas empresas,



ÍNDICE

estas en el año 2020 generan 544.60 millones de pesos, por tal y una opción limitada de desarrollo industrial.

Sector Primario.



Elaboración del IHAEM con información de IGECEM (2020).

Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlalmanalco.

Producción Agrícola de Otoño-Invierno de Riego.

El municipio de Tlalmanalco tiene potenciales de desarrollo económico:

Actividad Económica	TOTAL	Tamaño de la empresa			
		MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
Total	1 929	1 882	40	7	0
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0	0	0	0	0
Industrial	133	128	5	0	0
Servicios	1 796	1 754	35	7	0

Fuente: IGECEM con información del Directorio Estadística Nacional de Unidades Económicas, 2020.

Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlalmanalco.

Cultivos.

Las cabeceras municipales aún cuentan con espacios destinados para la agricultura los cuales posteriormente poco a poco se van poblando, pero también a las otras delegaciones existe espacios de cultivo los cuales aportan 19 320.17 toneladas de producción anual Incluye los cultivos de avena forrajera, avena grano, cebada grano, frijol, maíz forrajero, maíz grano y trigo grano, entre otros.



ÍNDICE

Superficie sembrada, cosechada y producción anual obtenida/ Tlalmanalco.			
Año	Superficie sembrada (Hectárea)	Superficie cosechada (Hectárea)	Producción anual obtenida (Tonelada)
2010	2 802.50	2 798.50	15 436.58
2011	2 893.00	2 893.00	16 240.66
2012	2 886.00	2 886.00	19 273.90
2013	2 896.00	2 896.00	20 648.33
2014	2 899.00	2 899.00	22 276.44
2015	2 900.00	2 900.00	23 847.85
2016	2 898.00	2 898.00	24 614.31
2017	2 670.50	2 670.50	21 151.59
2018	2 633.50	2 633.50	18 073.92
2019	2 531.71	2 531.71	16 914.79
2020	2 271.10	2 271.10	19 320.17

Fuente: IGECM con información de SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera, 2011-2021

Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlalmanalco.



Imagen 12; Paraje Zavaleta camino parque la luna
Sectores Secundario y Terciario.

Pese a contar con una gran riqueza de recursos naturales, la economía de Tlalmanalco es poco dinámica. No existe una red de comercio y servicios que permita aprovechar las ventajas competitivas del municipio, como el bosque y el Volcán que son sitios con un alto valor escénico.

Debido a ello, aunque el Censo Económico de 2014 señala que en el municipio existen 1,374 establecimientos de los dos sectores, con 4,475 personas ocupadas, lo cual representa apenas a un promedio de 3.4 personas por empresa. Estos números son reveladores de los problemas de la economía local: abundan las micro empresas, de pocas expectativas de desarrollo, con bajos niveles de reinversión de capital y orientadas sólo al mercado local, entre las que destacan tortillerías, panaderías, herrerías, misceláneas y talleres mecánicos. La excepción la constituyen, la industria Cooperativa Tercimex (antes Martín Mexicana) y la maquiladora del vestido Incosa Quality, empleadoras de mano de obra local. Cabe resaltar que la ex papelera San Rafael (Scribe) cuenta aún con sus instalaciones y maquinaria activa en cuanto a su mantenimiento, pero se encuentra en cese de cualquier actividad productiva.

En la actividad industrial destacan, La Industria del papel Subsector 322, con 8 unidades económicas y la generación de 521 empleos, la cual tiene claramente un índice de especialización en manufactura de celulosa,



papel y sus productos, definido a partir de considerar a las microempresas fabricantes de láminas de cartón, representando el 0.26 por ciento del valor agregado estatal. Seguido por el subsector 3132 Fabricación de Telas la cual genera 310 empleos y la producción de alimentos, bebidas y tabaco, con una especialización en molienda de nixtamal y elaboración de tortillas, con 36 establecimientos en el municipio y 84 personas ocupadas

d) Infraestructura urbana, equipamiento y servicio: salud, educación, vías de comunicación, (primaria y secundaria), infraestructura hidráulica, infraestructura hidráulica, infraestructura eléctrica, alumbrado público drenaje, alcantarillado y transporte, mapa.

Salud

Es primordial el acceso a la salud a todos los habitantes del municipio ya que teniendo una población sana se reducen los riesgos de aumentar la tasa de mortalidad y morbilidad Asegurar la salud a los Tlamanalquenses, de mejorar la infraestructura de la salud también para una mejor atención con los ciudadanos, mejorar la oferta laboral a los trabajadores de la salud.

Las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), debemos tener entre 2 y 3 médicos por cada mil habitantes y 3 enfermeras por doctor.

En el año 2020 en el municipio tenía una cantidad de 34 médicos y 55 enfermeras el cual nos deja un poco lejos de las recomendaciones de la OMS, es decir que hay 0.69 médico por cada mil habitantes, como lo muestra la siguiente tabla:

MEDICOS POR CADA MIL HABITANTES			
Municipio	Total de la Población	Total de Médicos	Cobertura de Médicos por cada mil habitantes
Tlamanalco	49,196	34	0.69



Imagen 13; Delegación Santo Tomas, centro de salud rural



ÍNDICE

En la cabecera municipal de Tlalmanalco se cuenta la “Plaza Juárez” el cual es el jardín municipal con fuente, quiosco y áreas de recreación donde se desarrollan diferentes actividades, ceremonias cívicas, ferias y eventos de diferentes temporalidades, entre otros. También se está trabajando en la rehabilitación y remodelación del Parque la Colonia ubicado en la Delegación San Rafael el cual está en muy malas condiciones tiene una superficie de 881.60m² , y la administración trabajara en el mejoramiento del espacio donde se introducirá una nueva maya delimitadora, pasto sintético, jardinería, palapas y juegos modulares lo que le dará un mejor aspecto e igualmente se extenderán la recuperación de espacios de recreación con la nueva construcción del Parque Pueblo Nuevo en una superficie de 600m² que contará con pisos de concreto, juegos modulares, palapas, reforestación, jardineras y con los servicios necesarios de agua, luz y drenaje. Esto no solo con el fin de beneficiar a los ciudadanos Tlalmanalquenses si no también al ecosistema y factores relacionados.

El municipio cuenta con varias áreas verdes consideradas jardines y parques de esparcimiento y diversión, no solo existen municipales si no también privados, estos distribuidos en las delegaciones, ya se mencionó que se está ampliando la recuperación de estos espacios así

mismo se brindara mantenimiento constante para preservar la infraestructura de los demás espacios.

Los parques y jardines municipales de Tlalmanalco, forma parte de la infraestructura que apoya a la cultura del medio ambiente, los cuales son destinados a la recreación, el esparcimiento y entretenimiento de los ciudadanos, en otros aspectos a generar una situación de conservación del medio natural y ayudar a mantener un equilibrio ecológico y social.

Infraestructura hidráulica.

El abastecimiento en el servicio de agua potable en el municipio se da a través de dos subsistemas

Sistema	Tipo	Nombre	Localidad	Q.M. (Lp.s)	Estado Actual
Ayolotepito	Capacitación de deshielo	“Las Dos Aguas”	Isle de los Monos Fero y la Cañada Santo Tomás San Antonio San Rafael San Juan Atzaculoyas cabecera municipal El Centenario San Lorenzo	125.00	
“El Centenario”	Explotación de mantos acuíferos	“Tlalmanalco”	La Humorosa San Diego San Cristóbal Tzacopilo El Centenario Infonavit Santa María Magisterio.	14.00	

Plan de Desarrollo Municipal 2022.
Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlalmanalco



El gasto total del municipio es de 150 l/s; si se calcula un 40% de pérdidas, el gasto real es de 90 l/s que con una dotación de 150 lt/hab/día, nos arrojan un superávit actual 16.2 l/s.

Infraestructura eléctrica.

El municipio de Tlalmanalco se abastece de energía eléctrica a través de la subestación eléctrica que se localizan en el municipio de Amecameca, por medio de líneas de conducción con una capacidad de voltaje de 110 y 220 v. La cobertura del servicio es del 99.54% de las viviendas lo que lo hace el servicio mejor dotado del municipio. Las líneas de alta tensión cruzan por la parte este del municipio, por la zona de la Hacienda de Zavaleta.

Se ha regularizado un número considerable de servicios ya que en el año 2010 había 5 mil 610 usuarios registrados a los 13 mil 472 servicios registrados en el año 2020.

En el municipio de Tlalmanalco el consumo general en el año 2020 fue de 1978.07 megawhatt por hora lo que equivale a \$19983.65.

Infraestructura alumbrado público.

El alumbrado público tiene una cobertura del 70% en el municipio. El tipo de luminaria es de vapor de sodio de 150 watts de alta presión.

El alumbrado público es el servicio de energía eléctrica que es proporcionado por el Municipio el cual es instalado en todos los lugares públicos o de uso común. El alumbrado público es necesario en las calles de las ciudades ya que proporcionan una mayor seguridad a los transeúntes y conductores de algún vehículo.

En el Municipio de Tlalmanalco se proporciona este servicio con diferentes tipos de luminarias, las más comunes suelen ser de luz led y lámparas de vapor de sodio.

La administración en curso tiene planead cambiar las luminarias obsoletas por nuevas lámparas de luz led, ya que este tipo de equipos disminuyen en gran medida las emisiones de CO2 que desprenden las luminarias obsoletas y pueden ser hasta un 60% más eficientes que las ya mencionadas, para mejor seguridad de la población en general.

Descripción de luminarias	
Nombre	Cantidad
Lampara de vapor de sodio de 150 watts	1,006
Lámpara de foco ahorrador de 65 watts	488
Lámpara de aditivos metálicos de 140 watts	689
Lámpara de led de 100 watts	833
Lámpara de led de 65 watts	1,334
Lámpara de aditivos metálicos de 400 watts	91
Lámpara de aditivo metálicos de 250 watts	13
Lampara de luz mixta de 175 watts	48
Total	4,502

Fuente: Datos proporcionados por servicios públicos del Municipio de Tlalmanalco 2022-2024



ÍNDICE

e) Áreas de conservación Patrimonial.

Dentro del municipio de Tlamanalco se tienen contemplada la zona centro el municipio, presentan un valor histórico y cultural en las localidades son inmuebles o monumentos arqueológicos, artísticos e históricos, entre los que se encuentran:

Localidad	Monumento Histórico
Cabecera Municipal	Templo de San Luis Obispo
Cartonera de Tlamanalco	
Casa Habitación siglo XVIII	
Capilla Abierta	
Hospital Betlehemita (Palacio Municipal)	
Los Portales	
Habitación siglo XVII	
Hacienda de Santa Cruz	
Dinamo	
San Antonio Tlaltecahuacán	Capilla de San Antonio
San Lorenzo Tlalmimilolpan	Acueducto
Templo de San Lorenzo	
San Rafael	Casino Cosmopolita
Ex Cine San Rafael	
Fábrica de Papel San Rafael	
Casa Habitación Siglo XX	
Casa Grande	
Santo Tomas Atzingo	Parroquia de Santo Tomás
San Juan Atzacualoya	Ex Hacienda de Zavaleta

Fuente: Elaboración propia Ayuntamiento de Tlamanalco 2016, en base Instituto Nacional de Antropología e Historia. Fuente: Coordinación General de Protección Civil Tlamanalco

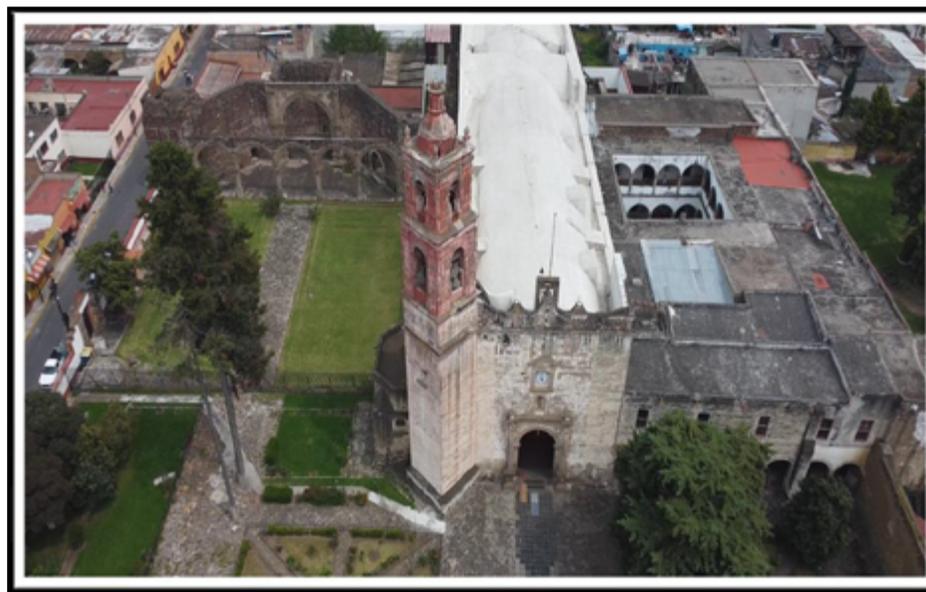


Imagen 14; Museo comunitario Nonohualca Tlamanalco

Dentro del municipio se encuentra un museo comunitario nonohualca de Tlamanalco, se encuentra la ubicado en la avenida fray Martín de Valencia sin número colonia centro Tlamanalco de Velázquez con horarios abierto al público de 9:00 a 20:00hrs. Y Domingos de 10:00 a 20hrs. La entrada es libre. Resguarda una colección de restos arqueológicos predominantemente de la etapa, formativa o preclásica, encontrados en el territorio municipal, se



ÍNDICE

localiza en el ex hospital betlemita edificio del siglo 18 donde también se ubica la presidencia municipal el museo está estructurado en 4 áreas primera sección ofrece una visión del panorama ambiental y prehistórico de la región, segunda sección trata del horizonte formativo o preclásico, tercera sección trata del horizonte clásico o medio, cuarta sección trata del horizonte tardío postclásico, a partir de los textos del cronista Domingo Chimalpa hin en el siglo XVII, recoge la rica información sobre los nonohualcas, tleotlixcas,tlacochoalcacs, quienes son los fundadores de Tlalmanalco en el mismo se cuenta con visitas guiadas siendo fundado el 28 de Agosto de 1998.

f) Identificar reserva territorial.

El uso del suelo del Municipio de Tlalmanalco es principalmente forestal, ocupa el 72.47% y solo el 6.47% se ocupa como zona urbana, más de una quinta parte (20.09%) es de actividad agropecuaria y una pequeña parte es de pastizales y zonas erosionadas.

El municipio se encuentra en el límite de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, condición que favorece la biodiversidad de la interacción de especies de

flora y fauna; por lo tanto, concentra una variedad de ecosistemas encontrada en pocos lugares del mundo.

A los 2500 m.s.n.m se encuentran bosques de encino y pino; en las zonas de las cañadas el bosque predominante es el mesolado de montaña, cuya característica es presenta especies de climas tropicales.

En la zona más alta se localizan los bosques de pino, con predominio de la especie Hartwegi; arriba de la línea arbórea se localizan los pastizales seguidos de las nieves perpetuas.

Desde el punto de vista orogénico y edafológico, el municipio está formado por la sierra Nevada y específicamente el Iztaccíhuatl, con elevaciones que superan los 500 m.s.n.m, con fuertes pendientes y valles constituidos por suelos muy frágiles y susceptibles a la erosión si son despojados de la vegetación natural forestal.

Los Tlalmanalquenses tiene en sus actividades diarias la de transportarse, asearse, comprar productos básicos de uso diario y no se toman en cuenta el impacto ambiental que pueden tener al realizar estas actividades. El municipio debe de adoptar medidas en la ciudadanía como lo es en las escuelas, trabajos o en la población en general para empezar a hacer conciencia en los habitantes sobre el cambio climático y la protección al



ÍNDICE

medio ambiente, en la cual se tiene mucha labor por el tipo de fauna que existe en la demarcación.

Tlamanalco comparte con Amecameca un perfil semi rural, cuyo componente esencial es la Sierra Nevada Iztaccíhuatl–Popocatepetl. Esta característica le imprime una función ambiental primordial para el Valle de México.

En primer término, el bosque constituye un patrimonio invaluable para el equilibrio ecológico de la metrópoli, por su capacidad de generación de oxígeno, así como por la biodiversidad que alberga. En segundo lugar, su clima templado húmedo de alta precipitación pluvial, combinado con suelos altamente permeables que captan y filtran el agua pluvial, convierte a este municipio en un territorio fundamental para la recarga del acuífero del Valle



ÍNDICE



CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES



ÍNDICE

5. CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES.

5.1.1. Nivel de análisis

5.1.2. Fenómenos geológicos

5.1.2.1. Vulcanismo

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano SGM, define el término vulcanismo como un fenómeno geológico que consiste en la manifestación de la energía interna de la Tierra que afecta principalmente a las zonas inestables de la corteza terrestre; los volcanes son las aberturas naturales en la corteza terrestre por donde brotan gases, cenizas y magma o roca derretida. Al magma después de una erupción se le llama lava, la cual acaba haciéndose sólida al enfriarse. Hay volcanes en los continentes y en los fondos oceánicos donde en ocasiones es posible verlos sobre el mar. (SGM, 2023)



Imagen 15.- Estructura de un volcán.
<http://www.portalplanetasedna.com.ar/magma.htm>

En la **Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos**, se establecen los siguientes productos volcánicos como posibles fuentes de amenaza a la población:

- Cenizas volcánicas
- Flujos Piroclásticos
- Lahares
- Ondas de presión o de choque



ÍNDICE

- Derrumbe y avalanchas
- Flujos de lava
- Gases volcánicos
- Sismos volcánicos
- Tsunamis

Tipos de volcanes de acuerdo a su geomorfología

Los volcanes tienen diversas clasificaciones las cuales están destinadas para diferentes estudios. Los volcanes se clasifican, por ejemplo, de acuerdo a su forma, su tipo de erupción, la naturaleza de los materiales que expulsan o su actividad. En el caso de las formas de los volcanes éstas dependen, en muchas ocasiones, del espesor del magma y de la fuerza con la que sale. Ejemplos de esta clasificación son:

Volcanes con cono de ceniza: este tipo de volcanes son los que aparecen después de una gran explosión, que se

provoca cuando hay mucho gas entre el magma. Se forman por el apilamiento de cenizas durante las erupciones basálticas, en las que predominan materiales calientes solidificados en el aire, que caen en las proximidades del centro de emisión.

Volcanes de tipo escudo: son los que tienen varios cráteres debido a la erupción de magma muy fluido, que se disemina sobre un área grande, formando una cúpula baja cuyo diámetro es mucho mayor que su altura. Se forman por la acumulación sucesiva de corrientes de lava fluida, por lo que su topografía es suave y su cima forma una planicie ligeramente encorvada.



Imagen 16. Isla Tortuga, Baja California Sur.



ÍNDICE

Volcanes estratificados: son los formados con capas de material fragmentario y corrientes de lava intercaladas, lo que indica que surgieron en épocas de actividad explosiva seguidas de otras donde arrojaron corrientes de lava fluida. El Popocatépetl, el Citlaltépetl o Pico de Orizaba y el Volcán de Fuego de Colima son ejemplos de este tipo de volcanes, también conocidos como estratovolcanes. Éstos presentan una forma más regular y por lo general tienen un cono muy alto constituido por capas alternadas de lava y ceniza.

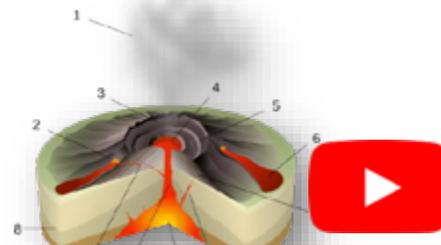


Clic en la imagen para ver el video.

Imagen 17. Volcán Santa Elena, Condado de Skamania, en el estado de Washington, Estados Unidos.

Una erupción consiste en la emisión de materiales magmáticos, que son rocas fundidas acompañadas de gases y vapores, desde profundidades terrestres hacia la superficie. De acuerdo con los materiales predominantes y la forma de las explosiones existen en el mundo cuatro tipos fundamentales de erupciones:

Tipo hawaiano: es el que arroja lava sumamente fluida con paroxismos violentos pero muy escasos; el escurrimiento de las lavas no siempre está acompañado de explosiones porque los gases de los materiales muy fluidos se desprenden con facilidad. Las ampollas de escoria son de vidrio negro que es arrojado en filamentos a manera de cabellos. En este caso el magma forma lagos de fuego en los cráteres y, en algunas islas, las lavas fluidas se extienden muy lejos llegando, a veces, hasta el mar.



Clic en la imagen para ver el video.

Imagen 18. Erupción tipo hawaiano.

Tipo estromboliano: en este caso las lavas son menos fluidas que en el hawaiano, pero permanecen líquidas al

Tipos de erupciones



ÍNDICE

contacto con la atmósfera; la lava es acompañada de bombas sólidas y cenizas. Este tipo de volcanes tienen explosiones violentas, en donde el magma se desmenuza en forma de piedra pómez y las bombas tienen forma de pera.



Clic en la imagen para ver el video.

Imagen 19. Erupción tipo estromboliano.

Tipo vulcaniano: estas erupciones se presentan con gran abundancia de productos viscosos, su lava es escasa, espesa, y se solidifica con rapidez en la superficie; las nubes de la erupción son muy densas, oscuras y tienen forma semejante a la coliflor; además, las bombas son porosas en su interior y vidriadas en su superficie.



Clic en la imagen para ver el video.

Imagen 20. Erupción tipo vulcaniano.



ÍNDICE

Tipo peleano: estos volcanes arrojan nubes ardientes a muy altas temperaturas. La erupción es casi en dirección horizontal y se da con un gran desprendimiento de gases asfixiantes. En este caso la lava, escasa y muy espesa, forma enormes agujas en el cráter.



Imagen 21. Erupción tipo peleano.

Las erupciones de los volcanes marinos, aunque tienen características similares a las terrestres, ya que la acción de los gases y lavas es la misma, se diferencian de ellos porque lanzan enormes cantidades de agua y lodo; esto hace surgir islas que más tarde pueden ser destruidas por el oleaje o quedar como pequeños islotes en medio del océano.

En la actualidad existen más de 500 volcanes activos en el mundo. La actividad volcánica está íntimamente relacionada con los denominados cinturones sísmicos, los cuales están situados en los límites de las placas tectónicas. Es importante mencionar que estas placas siempre están en movimiento, aunque de modo casi imperceptible, excepto en los movimientos sísmicos más fuertes. (SGM, 2023)

Peligro por vulcanismo en el Municipio de Tlamanalco

Este municipio se encuentra en las proximidades del volcán Iztaccíhuatl, por lo que abunda la vegetación sobre un relieve topográfico muy accidentado, con importantes cambios de altura y específicamente en la localidad de San Rafael, ya que se encuentra asentada en una cañada o barranca del sistema orográfico de la Sierra Nevada. Ahí



ÍNDICE

también se localizan el cerro denominado El Faro y el río Apipitza proveniente de los deshielos del Iztaccíhuatl. Tiene una altitud de 5400 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra en los límites territoriales de los estados de

Erupciones de Volcán Popocatépetl

Es un estratovolcán andesítico-dacítico. A partir de mediados del Holoceno se han producido 3 grandes erupciones plinianas; la última ocurrió en 800 d. C. Se estima que ha estado activo durante más de medio millón de años, y su historial de erupciones es bastante amplio. La erupción volcánica más antigua que se ha confirmado del Popocatépetl tuvo lugar en el 7150 a. C. En total, existen 41 erupciones confirmadas a lo largo de la historia, y hay 5 aún inciertas. Por otro lado, se ha registrado más de 15 grandes erupciones a partir de la llegada de los españoles a tierras mexicanas. Paisaje arbolado cerca del volcán Popocatépetl Muchos eventos fueron documentados por los aztecas en sus códices, como el que sucedió en el año 1509 d. C, el cual fue plasmado en los códices Telleriano-Remensis y Vaticano. En 1519 dio inicio una actividad fumarólica que culminó en 1530. Entre 1539 y 1549 se produjeron erupciones explosivas moderadas que liberaron **pedra pómez** del interior de la tierra. Durante el siglo XX ocurrieron algunas

erupciones de moderadas a intensas, de estas últimas, la más recordada es la de 1947. En 1994, los gases y cenizas exhalados obligaron a los pobladores cercanos a evacuar sus hogares para ponerse a salvo. Esto es un punto esencial para las más de 25 millones de personas que viven a menos de 100 kilómetros del cráter, y principalmente, para las cerca de 325 establecidas a 5 kilómetros. En el 2000, el volcán hizo su erupción más grande en 1,200 años.

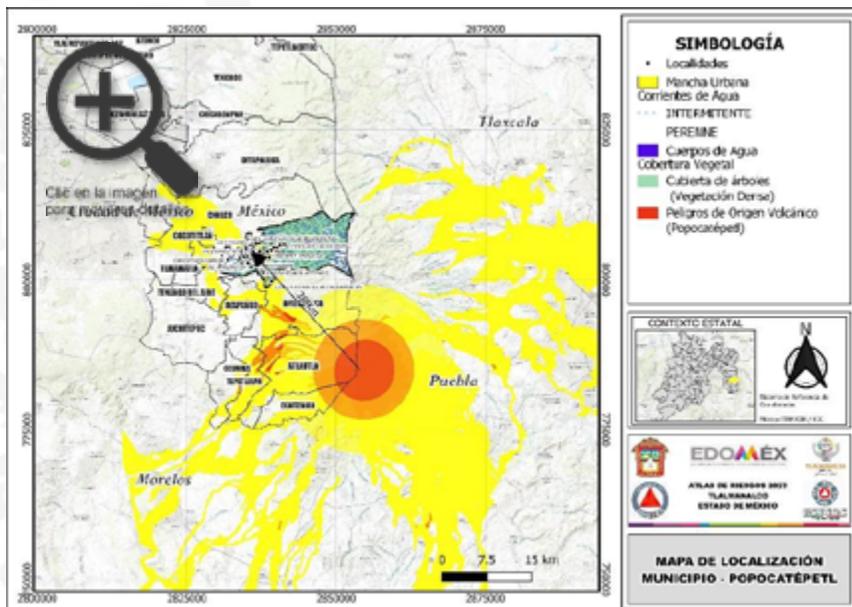
En los días 18 y 19 de diciembre de ese año, arrojó grandes cantidades de material incandescente, en 3 episodios, y el 24 de ese mes arrojó fragmentos a unos 2.5 kilómetros y produjo una columna de ceniza de unos 5 kilómetros de altura. **Don Goyo continúa tan activo como siempre**, y de vez en cuando realiza exhalaciones y explosiones de intensidad moderada.



Imagen 22; Volcán Popocatépetl



ÍNDICE



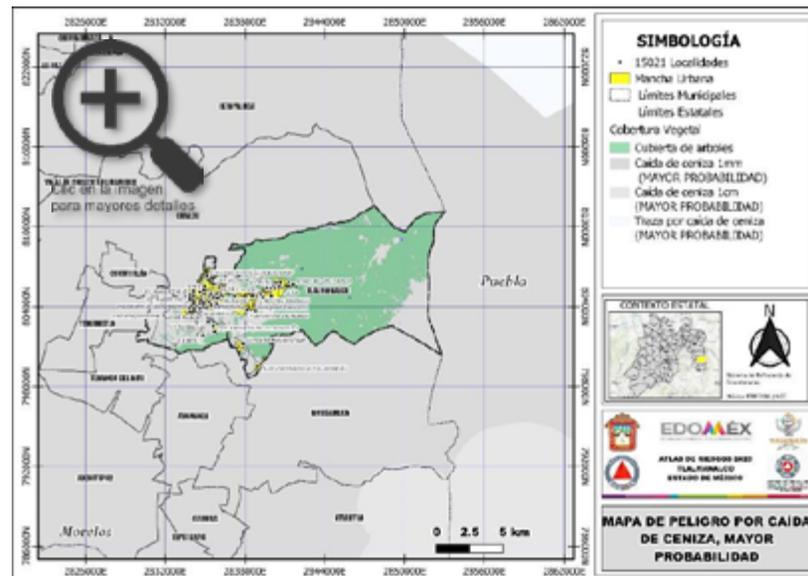
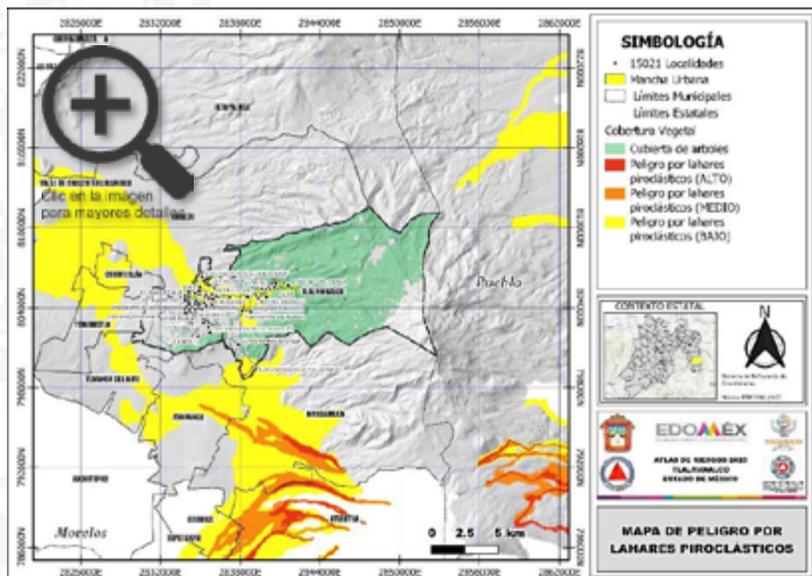
Aunado a lo anterior y por la distancia y/o cercanía entre el edificio volcánico y la cabecera municipal de Tlamanalco (27.21 Kilómetros), resulta necesario el analizar los distintos peligros de origen volcánico que representa el volcán Popocatepetl y el área de estudio; tal es el caso de:

- Mapa de peligro de zonas con posibilidad de afectaciones por flujos de bloques y ceniza
- Mapa de peligro por nube de ceniza
- Mapa de peligro por caída de ceniza (simulación Nor-Este)
- Mapa de peligro por caída de ceniza (simulación Sur-Oeste)
- Mapa de peligro por inundación de lahares (5,000,000 m³)

Para lograr llegar a la obtención de este tipo de cartografía fue necesaria consultar el [sistema nacional de información sobre riesgos](#), contenido en la página del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED. (CENAPRED, 2023)

Por todo ello a continuación se muestran cada uno de los mapas de acuerdo al orden antes citado.

Mapa 28. Mapa de distancia entre el Volcán popocatepetl y el Municipio de Tlamanalco. (Bomberos, 2023)

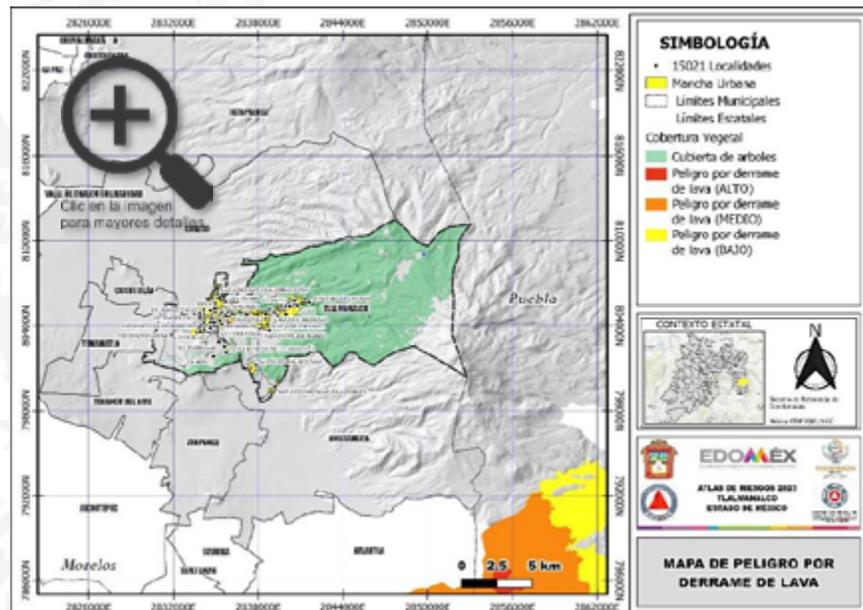


Mapa 29. Mapa de peligro de zonas con posibilidad de afectación por flujos de bloques y cenizas. (CENAPRED C. N., 2022)

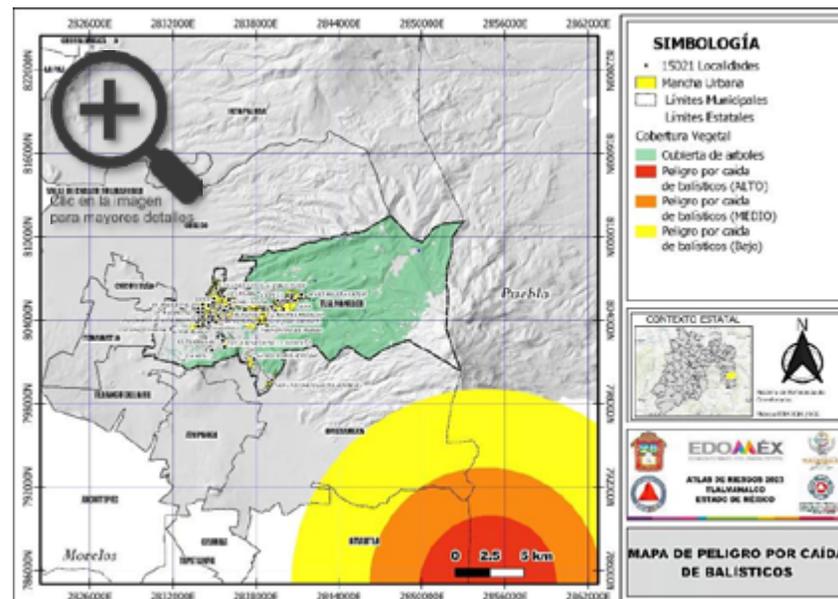
Mapa 30. Mapa de peligro por nube de ceniza. (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE



Mapa 31. Mapa de peligro por derrame de lavas (CENAPRED C. N., 2022)



Mapa 32. Mapa de peligro por caída balísticos. (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE

Considerando los mapas de peligro de origen geológico y en particular por temas relacionados al vulcanismo; es posible determinar que a nivel municipal y tomando como referencia la cabecera municipal, la región geográfica con mayor peligro se encuentra en la parte Nor-Oeste y Este; razón por la que la presente actualización del Atlas de Riesgos Municipal, tendrá como objetivo secundario, ser la base para el desarrollo de planes y programas de emergencia, mismos en los que se considerarán los escenarios de riesgo en base al peligro y la vulnerabilidad física de la vivienda.

Un sismo o temblor es la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía, lo más frecuente es que los sismos sean efecto del deslizamiento de la corteza terrestre a lo largo de una falla quienes suelen estar asociadas a los bordes de placas; la energía liberada se dispersa en todas las direcciones desde el origen llamado foco o hipocentro, su proyección en superficie es el **epicentro**, es decir es el lugar en la superficie más cercano al **hipocentro**. (CENAPRED C. N., 2022)

5.1.2.2. Sismos

Para lograr comprender el impacto que tiene este fenómeno perturbador en el Territorio Municipal de Tlalmanalco es necesario tener en cuenta desde definiciones básicas, hasta la determinación de la vulnerabilidad de las viviendas con un peor desempeño ante un sismo.

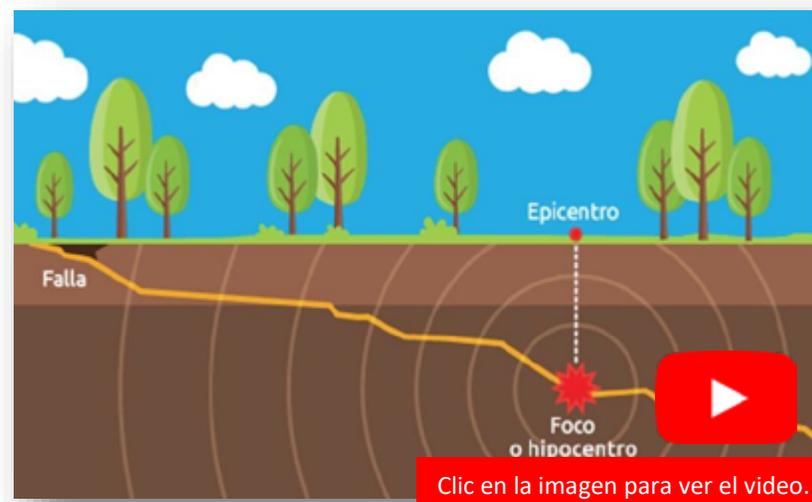


Imagen 23. Diferencia del epicentro e hipocentro.



ÍNDICE

Los sismos se caracterizan por su corta duración e intensidad variable y son producidos a consecuencia de la liberación repentina de energía. Paradójicamente, poseen un aspecto positivo que es el de proporcionarnos información sobre el interior de nuestro planeta. Actualmente, gracias a la técnica conocida como tomografía sismológica o sísmica, se conoce con gran detalle el interior de nuestro planeta.

Aunque la interacción entre Placas Tectónicas es la principal causa de los sismos no es la única. Cualquier proceso que pueda lograr grandes concentraciones de energía en las rocas puede generar sismos cuyo tamaño dependerá, entre otros factores, de qué tan grande sea la zona de concentración del esfuerzo. Las causas más generales se pueden enumerar según su orden de importancia en:

TECTÓNICA: son los sismos que se originan por el desplazamiento de las placas tectónicas que conforman la corteza, afectan grandes extensiones y es la causa que más genera sismos.

VOLCÁNICA: es poco frecuente; cuando la erupción es violenta genera grandes sacudidas que afectan sobre todo a los lugares cercanos, pero a pesar de ello su campo

de acción es reducido en comparación con los de origen tectónico.

HUNDIMIENTO: cuando al interior de la corteza se ha producido la acción erosiva de las aguas subterráneas, va dejando un vacío, el cual termina por ceder ante el peso de la parte superior. Es esta caída que genera vibraciones conocidas como sismos. Su ocurrencia es poco frecuente y de poca extensión.

DESLIZAMIENTOS: el propio peso de las montañas es una fuerza enorme que tiende a aplanarlas y que puede producir sismos al ocasionar deslizamientos a lo largo de fallas, pero generalmente no son de gran magnitud.

EXPLOSIONES ATÓMICAS: realizadas por el ser humano y que al parecer tienen una relación con los movimientos sísmicos.

Cuando se aplican esfuerzos sobre una roca, ésta, dependiendo del tipo de roca y de las condiciones ambientales de temperatura y presión, se comportará en forma más o menos elástica o plástica “comportamiento elástico de las rocas”. La elasticidad es una propiedad de los sólidos y significa que, luego de haber sido un cuerpo deformado por una fuerza aplicada, este retorna a su



ÍNDICE

forma original cuando la fuerza ya no está presente. Si la tensión se aplica por un período prolongado de tiempo la deformación será permanente, es decir, el material “fluirá” plásticamente; por lo tanto, el concepto rígido y elástico o fluido, depende de la fuerza y el periodo de tiempo que se aplique esa fuerza al material.

Cuando una roca se deforma acumula en su interior energía elástica de deformación; si el esfuerzo aplicado es relativamente pequeño la roca se comporta elásticamente, mientras que, si el esfuerzo aplicado es muy grande producirá deformaciones demasiado grandes, y llega a romper la roca, esta ruptura súbita origina una falla. Un plano de falla (por donde corre la falla) está relativamente libre de esfuerzos por lo que puede desplazarse casi con libertad en ambos lados generando que la roca vuelva a tomar su forma original aproximada de manera nuevamente súbita, este movimiento repentino de grandes masas de roca, produce ondas sísmicas que viajan a través y por la superficie de la Tierra, dando lugar a un sismo. El movimiento dependerá del tipo de falla produciendo efectos distintos para distintas direcciones.

A este modelo del ciclo de acumulación de esfuerzo, falla y liberación de esfuerzo es nombrado repercusión elástica

y fue propuesto por H.F. Reid, en base a sus observaciones de los efectos del terremoto en San Francisco de 1906 y, mediante posteriores estudios de campo y laboratorio se ha confirmado que, en formas más o menos elaboradas, es el mecanismo que produce los terremotos.

En las zonas de subducción es en donde se registran los temblores más profundos. A lo largo de las trincheras generalmente existe una gran cantidad de sismos, delimitando una zona que se conoce como “zona de Benioff”. Las trincheras, en sí, se asocian a una gran cantidad de sismos y volcanes.

¿Qué pasa en la zona de subducción? La placa subducida avanza sin resbalar, la deformación aumenta hasta que los esfuerzos son más grandes que la fricción entre ellas, el contacto se rompe y ambos lados de la ruptura se desplazan (dando lugar a un sismo) permitiendo el avance de las placas; posteriormente, el contacto entre las placas sana y comienzan de nuevo a acumular energía de deformación y el ciclo se repite.

La explicación a muchos de los fenómenos sísmicos y volcánicos que han ocurrido en los últimos años es que son consecuencia de Fallas Tectónicas y obviamente del



ÍNDICE

movimiento de las Placas Tectónicas. Desde al punto de vista geológico, las zonas conocidas como las más activas del mundo en estos términos forman dos grandes alineaciones de miles de kilómetros de longitud y sólo unos pocos de ancho:

Cinturón Circumpacífico (conocido como "Cinturón de Fuego"). Rodea casi totalmente el Pacífico, se extiende a lo largo de las costas de América del Sur, México y California hasta Alaska; después continúa por las islas Aleutianas, antes de dirigirse hacia el sur a través de Japón y las Indias orientales. La mayor parte de la energía sísmica se libera en esta región, libera entre 80 y 90% de la energía sísmica anual de la Tierra.

Cinturón Eurasiático-Melanésico, (Alpino-Himalaya) que incluye las cordilleras alpinas de Europa y Asia, conectando con el anterior en el archipiélago de Melanesia. Desde España se prolonga por el Mediterráneo hasta Turquía, el Himalaya y las Indias Orientales. Esta inmensa falla se produce por las plataformas africana e India que se mueven hacia el norte rozando levemente la plataforma Euroasiática. Aunque la energía liberada aquí es menor que en el del Pacífico, a lo largo de los años ha producido devastadores

terremotos, como el ocurrido en China en 1976, donde murieron más de 650 mil personas.

Una tercera región altamente sísmica la formaría la Dorsal Meso atlántica ubicada en el centro del Océano Atlántico. (CENAPRED C. N., 2022)



Clic en la imagen para ver el video.

Imagen 24. Cinturón de Fuego. (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE

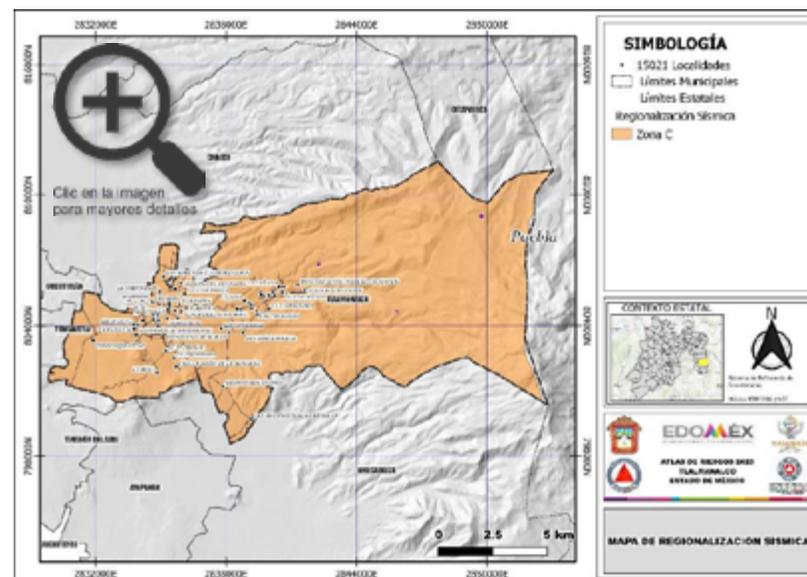
La intensidad de un sismo se refiere a un lugar determinado; se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y, en general, en el terreno del sitio. Esta medición resulta un tanto subjetiva, debido a que la manera de cuantificación depende de la sensibilidad de cada persona y de la apreciación que se haga de los efectos. La magnitud se calcula a partir de los registros sísmicos y estima una cantidad liberada en el origen de un sismo.

En 1883, S. de Rossi y F. Forell propusieron la primera escala de intensidad, con grados de 1 al 10. En 1902, Giuseppe Mercalli propuso otra escala, de doce grados, modificada en 1931 por H. Hood y F. Newmann, para construcciones más modernas. A ésta se le conoce como Escala de Mercalli modificada:

Escala Sísmica Modificada de Mercalli	
I. Imperceptible	Microsismo, detectado por instrumentos
II. Muy Leve	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo)
III. Leve	Sentido por algunas personas dentro de edificios
IV. Moderado	Sentido por algunas personas fuera de edificios
V. Poco Fuerte	Sentido por casi todos
VI. Fuerte	Sentido por todos
VII. Muy Fuerte	Las construcciones sufren daño moderado
VIII. Destructivo	Daños considerables en estructuras
IX. Muy Destructivo	Daños graves y pánico general.
X. Desastroso	Destrucción en edificios bien construidos
XI. Muy Desastroso	Casi nada queda en pie
XII. Catastrófico	Destrucción total

Imagen 25. Escala sísmica modificada de Mercalli.

El impacto socioeconómico que han tenido los sismos en el municipio de Tlamanalco ha sido muy alto a lo largo de la historia, por ello es importante considerar la ubicación del área de estudio dentro de la región sísmica en la que se encuentra ubicado.



Mapa 33. Mapa de regionalización sísmica (ubicación del municipio). (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE

La regionalización sísmica a nivel nacional está conformada por cuatro zonas:

- La zona A: es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad (g).
- Las zonas B y C: son intermedias a las zonas A y D, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de g.
- En la zona D: han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de la gravedad.

Otra división del país está dada por:

- Regiones sísmicas: son zonas de la corteza terrestre muy propensas a sufrir grandes movimientos sísmicos suelen coincidir con regiones donde se levantan cadenas montañosas de reciente formación y en otras en donde existe fricción entre placas, las zonas asísmicas están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán,

Guerreo, Morelos, Oaxaca, Sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Ciudad de México.

- Regiones penisísmicas: Son áreas en las que sólo se registran sismos débiles y no con mucha frecuencia, las zonas Penisísmicas abarcan la Sierra Madre Oriental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur del Durango al centro de Veracruz.
- Regiones asísmicas: Son regiones muy estables de la corteza terrestre en las que raramente se registran movimientos las zonas asísmicas se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y la Península de Yucatán.

Como resultado de la dinámica de las placas tectónicas en nuestro país, la presencia de fallas geológicas y las características del subsuelo son factores presentes en el Estado de México, a pesar de que las zonas epicentrales se localizan en el Pacífico, el Edo. De México y sus alrededores, aunque no se encuentra sobre la costa, se ha convertido en un receptor sísmico de todos ellos, debido a su cercanía, los efectos que se presentan son dañinos gracias a su litología que se comporta en las zonas bajas o de lago como amplificador sísmico.

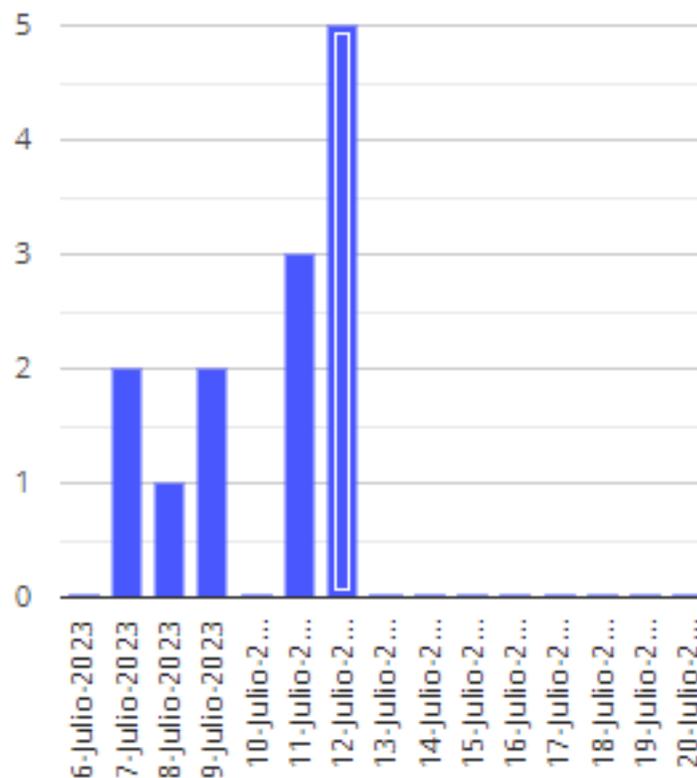


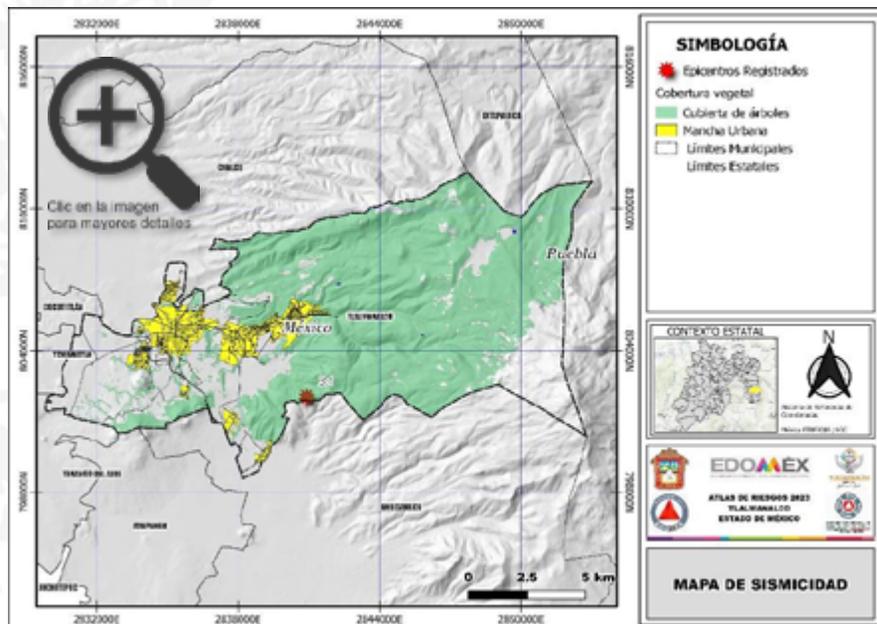
ÍNDICE

De acuerdo con las magnitudes registradas por el **Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM**, dentro de la región del Estado de México en el volcán Popocatepetl continuamente se detectan exhalaciones de baja intensidad acompañadas de vapor de agua, gases volcánicos y en ocasiones ligeras cantidades de ceniza. Adicionalmente, se registraron eventos de tremor de alta frecuencia y baja amplitud observado una emisión de vapor de agua y gases volcánicos que se dispersa al oeste. El **Semáforo de Alerta Volcánica** del Popocatepetl actualmente se encuentra en **Amarillo Fase 2**. Los escenarios previstos para esta fase son:

- Algunas explosiones de tamaño menor a moderado
- Ocurrencia de tremor de amplitud variable
- Lluvias de ceniza leves a moderadas en poblaciones circundantes y en algunas ciudades más lejanas
- Expulsión de fragmentos incandescentes dentro del radio de exclusión de 12 kilómetros
- Podría esperarse la ocurrencia de lahares que bajen por las cañadas, debido a la acumulación de ceniza en las laderas y su interacción con las lluvias esperadas en las próximas semanas
- Posibilidad de flujos piroclásticos que no alcancen poblaciones

Imagen 26; Explosiones volcán Popocatepetl julio 2023





Mapa 34. Mapa de sismicidad de la región sur – este del Estado de México. (SSN, 2023)

El impacto socioeconómico de los sismos en el Municipio de Tlalmanalco ha sido alto, como prueba de ello, durante el pasado mes de septiembre de 2017, el país fue el escenario de dos fuertes terremotos:

1.- El **terremoto de Chiapas de 2017** fue un movimiento de placas ocasionado por una fractura telúrica ocurrida a las 23:49:18, hora local (UTC-5), del jueves, 7 de septiembre de dicho año, y tuvo una magnitud $M_w = 8.2$; El epicentro se ubicó en el golfo de Tehuantepec, 137 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas, y a 45.9 km de profundidad. El sismo se percibió en el centro y sureste de México, así como en Guatemala, El Salvador, Honduras y Belice. Es el terremoto más fuerte registrado en México desde el terremoto de Jalisco-Colima de 1932. El sismo ocurrió apenas doce días antes del terremoto de Puebla ($M_w = 7.1$).

Poco después del movimiento, el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico emitió una alerta de tsunami para México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Honduras y Ecuador. Quince minutos después del sismo, las olas del mar se levantaron hasta tres metros frente a las costas de Chiapas. Asimismo, se confirmaron olas de tsunami en Salina Cruz, Oaxaca (1.1 m); Puerto Ángel, Oaxaca (29 cm); Acapulco, Guerrero (72 cm); Acajutla, El Salvador (14 cm); las Islas Galápagos, Ecuador (17 cm), entre otros lugares. De acuerdo con la Secretaría de Gobernación de México, cientos de



comunidades fueron afectadas por el sismo en los estados de Chiapas, Tabasco y Oaxaca, siendo la localidad de Juchitán, ubicada en este último estado, la más afectada. En Oaxaca se reportaron setenta y ocho muertes causadas por el sismo; en Chiapas, dieciocho fallecidos, y en Tabasco, solo cuatro víctimas, para hacer un total de cien fallecimientos, según lo registrado hasta el 15 de septiembre.

2.- El **terremoto de Puebla de 2017** se produjo a las 13:14:40, hora local (UTC-5), del martes, 19 de septiembre de ese año. Tuvo una magnitud $M_w = 7.1$. Su epicentro se localizó a 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos, según el Servicio Sismológico Nacional de México. El Servicio Geológico de los Estados Unidos ubicó el epicentro a un kilómetro de San Felipe Ayutla, Puebla. El sismo ocurrió apenas 12 días después del terremoto de Chiapas ($M_w = 8.2$).

Este temblor dejó cuantiosos daños en los estados del centro del país, a lo que algunas firmas independientes cifraron las pérdidas entre cuatro mil y ocho mil millones de dólares estadounidenses. La Ciudad de México fue la entidad que concentró el mayor número de víctimas mortales debido a la densidad de población y la estructura del subsuelo que amplifica las ondas sísmicas; debido a

que la ciudad se encuentra sobre el suelo fangoso de lo que alguna vez fue el lago de Texcoco.

5.1.2.3. Inestabilidad de Laderas

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: Caídos, deslizamientos y flujos.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).

De entre los fenómenos geológicos, los deslizamientos de laderas son los más frecuentes en el país y su tasa de



ÍNDICE

mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Aunque también pueden ocurrir durante sismos intensos, erupciones volcánicas y por actividades humanas como cortes, colocación de sobrecargas (viviendas, edificios, materiales de construcción, etc.), escurrimientos, filtraciones de agua, excavaciones, etc. Debido a que el agua juega el papel más importante en la inestabilidad de una ladera, las medidas de prevención y mitigación deben ser orientadas a reducir al mínimo su ingreso al interior de las laderas. (CENAPRED C. N., 2022)

Factores que contribuyen a aumentar los esfuerzos cortantes actuantes en un talud son:

1.- Remoción de soporte

Erosión, corrientes de agua y ríos, glaciares, acción del oleaje y corrientes marinas, procesos sucesivos de humedecimiento y secado, modificación de las condiciones del talud (caídos, deslizamientos, asentamientos humanos), actividad humana (cortes y excavaciones, desecación de lagos o abatimiento de niveles freáticos).

2.- Sobrecarga

Por causas naturales, aumento de peso por lluvias o nieve, acumulación de materiales caídos por actividad humana (construcciones, mala cimentación, asentamientos irregulares en la corona del talud).

3.- Efectos transitorios como sismos

4.- Remoción de materiales subyacentes que proporcionaban soporte Por la acción de mares, ríos o corrientes intermitentes de agua, por intemperismo o meteorización, por erosión superficial y subterránea causada por un mal drenaje, excavaciones o minería mal diseñada y por pérdida de resistencia del material subyacente.

5.- Aumento de presión lateral

Por percolación de agua en grietas, fisuras o fallas, por congelamiento del agua contenida en grietas y por expansión de arcillas causada por el agua infiltrada. Tras los reconocimientos generales y las investigaciones previas para la detección de deslizamientos, los reconocimientos de campo son fundamentales ya que tienen como finalidad la identificación del tipo y causas del movimiento.



ÍNDICE

Las causas de los deslizamientos pueden ser externas o internas. Las externas producen aumento en los esfuerzos cortantes actuantes sin modificar la resistencia al esfuerzo cortante del material. Las causas internas son aquellas que ocurren sin cambio en las condiciones exteriores del talud; deben de ligarse siempre a una disminución de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo constitutivo.

Tipos de movimientos en masa

Una de las más utilizada es la clasificación de movimientos de ladera de Varnes, 1978 que se basa en dos parámetros fundamentales:

- 1.- Tipo de movimiento. Los clasifica en caídas, vuelcos, deslizamientos, expansión lateral, flujos y movimientos complejos.
- 2.- Tipo de material desplazado: Diferencia tres tipos de depósitos: rocas, derrubios (+20% >2 mm) y suelos (+80% <2 mm).

A continuación, se presenta gráficamente la clasificación de Varnes (1978) modificado por Corominas y Yagüe (1997); Highland y Bobrowsky (2008) donde de forma

gráfica y intuitiva podemos clasificar los movimientos en masa.

TIPO DE MOVIMIENTO	VARIANTES	ROCAS	DERRUBIOS	SUELOS
Caídas	Desprendimientos			
	Vuelcos			
Deslizamientos	Rotacionales (slump)			
	Traslacionales			
Expansión lateral				
Flujos	Corriente de derrubios (debris flow) Cilada fangosa (mudflow) Reptación (creep)			
Complejos				

Clic en la imagen para ver el video.

Imagen 27. Clasificación de movimientos en masa.



ÍNDICE

Procesos de caída tipo vuelcos

Consiste en la rotación hacia la zona libre de material tipo suelo, roca o derrubio en torno a un eje de giro horizontal situado por debajo del movimiento.

Al igual que en los desprendimientos, cuando el material se separa de la ladera e impacta con la zona inferior de la ladera se fragmenta en trozos o porciones más pequeños o pueden rebotar o rodar.

En este caso, la velocidad de desplazamiento puede variar desde extremadamente rápido hasta miles de años.

Deslizamientos rotacionales

Los deslizamientos rotacionales pueden definirse según Varnes, 1978 como movimientos de rotación en torno a un eje horizontal paralelo a la superficie de la ladea que se desplaza mediante cizalladura a través de una superficie cóncava hacia arriba. El material movilizado no sufre a penas deformación interna salvo en la base de la ladera que suele dar lugar a movimientos tipo flujo debido a la licuefacción del material.

Las partes más significativas de un deslizamiento rotacional se muestran en la siguiente imagen:

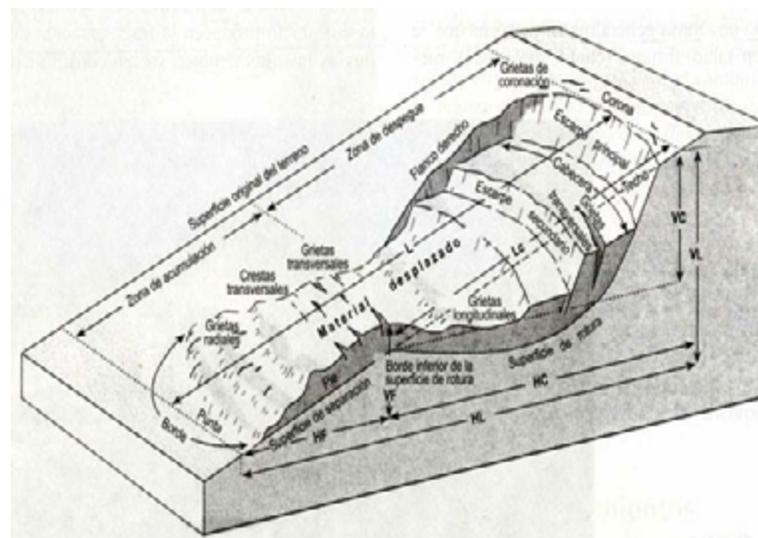


Imagen 28. Partes de un deslizamiento rotacional

Suelen ser uno de los movimientos de ladera más comunes y más fáciles de identificar debido a sus diferentes escarpes, rotación y acumulación en el pie. Digamos, de forma coloquial, que es un movimiento análogo a cuando tomamos un trozo de terreno con una cuchara gigante.



ÍNDICE

Deslizamientos traslacionales

Los deslizamientos traslacionales se diferencian de los anteriores en que, en este caso, el movimiento de cizalla se produce a lo largo una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada.

Normalmente suelen tener una planta rectangular o triangular y se producen a través de una superficie de debilidad como puede ser una falla o discontinuidad o un terreno menos competente.

En cabecera, suele existir un escarpe o cicatriz cuasi vertical y la superficie de ruptura suele ser paralela a la pendiente de la ladera.

Expansión lateral

Se trata de movimientos favorecidos a través de materiales incompetentes que se sitúan por debajo de materiales competentes lo que da lugar a desplazamientos laterales y fragmentación en bloques más pequeños.

Procesos de flujo

Pueden definirse como procesos que presentan una deformación continua e irreversible de material en respuesta a un esfuerzo. El material movilizado se comporta como una masa viscosa cuyos movimientos intergranulares predominan sobre los movimientos a través de una superficie de ruptura.

Podemos distinguir dos procesos de flujo:

La reptación de suelos (soil creep) y los flujos de derrubios (debris flow) o flujos húmedos de tierra (earth flow).

Movimientos complejos

Se trata de movimientos de ladera que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores puesto que presentan características de varios y cuyo movimiento va variando a lo largo que se desplaza ladera abajo.



ÍNDICE

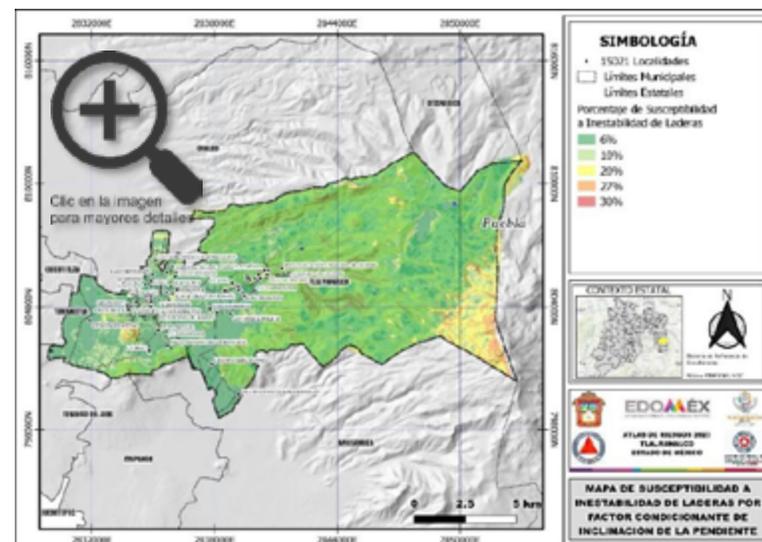
A lo largo de los años el Municipio de Tlalmanalco tiene registro de distintos puntos que presentan problemas de remoción en masa, motivo por el que la presente actualización del **Atlas de Riesgos Municipal** contempla una metodología apegada al **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**.

Para lograr una buena identificación de las zonas con una mayor susceptibilidad a inestabilidad de laderas fue necesario considerar al menos 4 variables:

- 1.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por grado de inclinación de las pendientes
- 2.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal
- 3.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente
- 4.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por densidad de fallas y fracturas

El resultado de la elaboración de esta cartografía y en combinación mediante el Sistema de Información

Geográfica Municipal, permite llegar al Mapa de susceptibilidad de laderas en el Municipio de Tlalmanalco.



Mapa 35. Mapa de inestabilidad de laderas por inclinación de pendientes. (Bomberos, 2023)

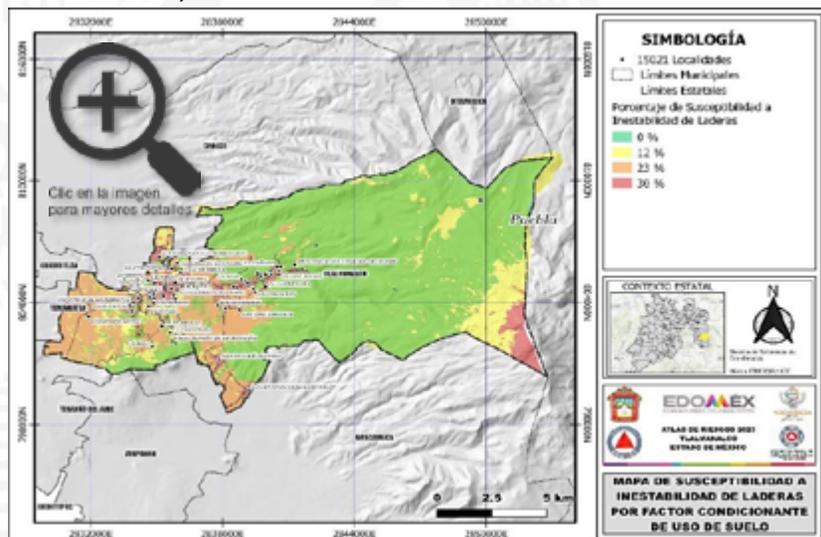
Mediante la capa de información del continuo de elevaciones del **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información INEGI** y el Sistema de Información Geográfica (QGis), fue posible realizar una reclasificación de las pendientes de la siguiente manera:

Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por inclinación de la pendiente

N/P	Rango de Inclinación	Susceptibilidad
1	0° - 6°	Muy Baja
2	6° - 15°	Baja
3	15° - 30°	Moderada
4	30° - 45°	Alta
5	Mayor a 45°	Muy Alta

Tabla 26. Reclasificación de las pendientes. (CENAPRED C. N., 2022)

El uso de suelo y cobertura vegetal juegan un papel de vital importancia ante la inestabilidad de laderas, esto se debe a que la cobertura vegetal de entre varias razones, presenta una mayor estabilidad en el suelo, caso contrario, entre el suelo tenga una cobertura vegetal escasa o nula, la susceptibilidad será mucho mayor; por todo ello y para lograr una mayor precisión, se utilizó una imagen satelital con una resolución a 10 metros, bajo las siguientes clasificaciones.



Mapa 36. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal. (Bomberos, 2023)

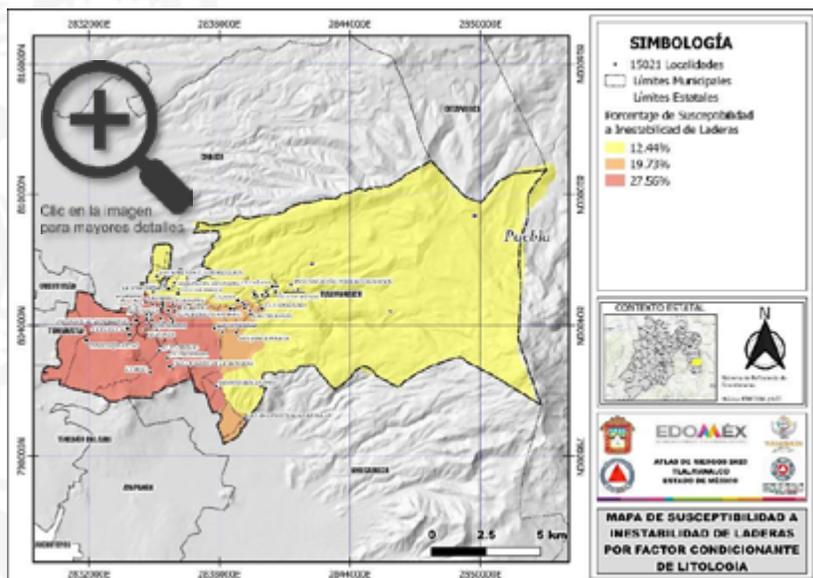
Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal

N/P	Uso de suelo	Susceptibilidad
1	Cubierto de árboles	Baja
2	Matorral	Baja
3	Pradera	Baja
4	Tierras de Cultivo	Alta
5	Vegetación escasa	Muy Alta
6	Zona Urbana	Muy Alta

Tabla 27. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE



Mapa 37. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente. (Bomberos, 2023)

Para lograr determinar la susceptibilidad de laderas por la litología existente en el área de estudio, fue necesaria la digitalización de las cartas geológico mineras E14-b41 y E14-b42 del **Servicio Geológico Mexicano SGM**, aunado a ello, el mapa de inventario de sitio o puntos que han presentado problemas en la estabilidad de las laderas, ha sido fundamental para detectar zonas que

compartan dicha caracterización y así, espacialmente saber qué áreas presentan una mayor susceptibilidad a este fenómeno perturbador.

Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente		
N/P	Litología	Susceptibilidad
1	Volcanoclástico	Alta
2	Lahar piroclástico	Muy Alta
3	Arena Grava	Moderada
4	Basalto Andesita	Baja Media
5	Ígnea extrusiva básica	Moderada
6	Ígnea extrusiva intermedia	Alta
7	Caliza	Moderada
8	Meta sedimentaria	Alta

Tabla 28. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente. (CENAPRED C. N., 2022)

Una vez desarrollado cada uno de los mapas anteriores, ahora es posible determinar mediante la respectiva algebra de mapas las zonas de muy baja a muy alta susceptibilidad a **inestabilidad de laderas** en el Municipio de Tlalmanalco; tema de gran relevancia, ya que por el relieve presente en el área la suma de la vulnerabilidad

física de la vivienda por su material de construcción, en capítulos más adelante se describe el nivel de riesgo al cual se encuentran parte de los asentamientos humanos establecidos.

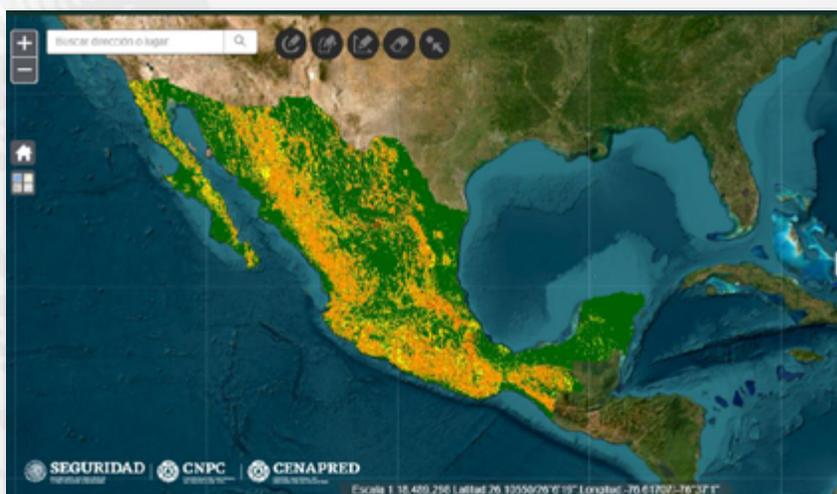
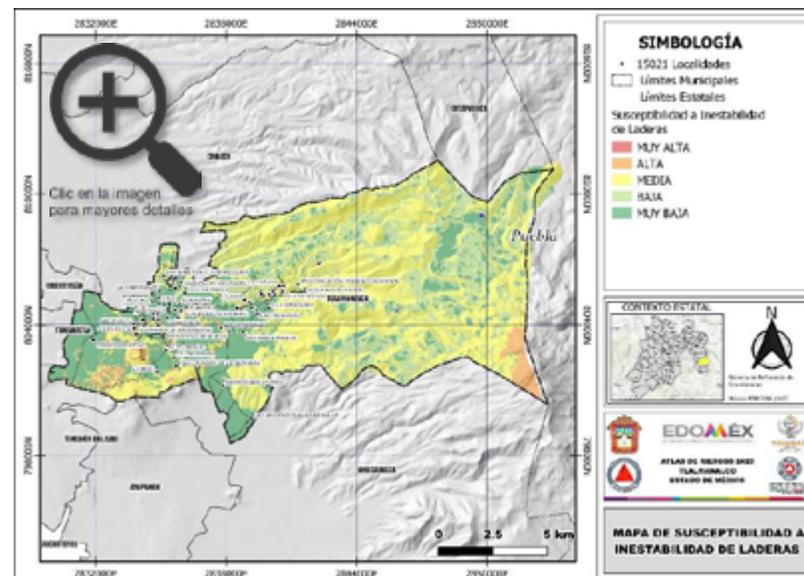


Imagen 29. Mapa Nacional de Inestabilidad de Laderas.

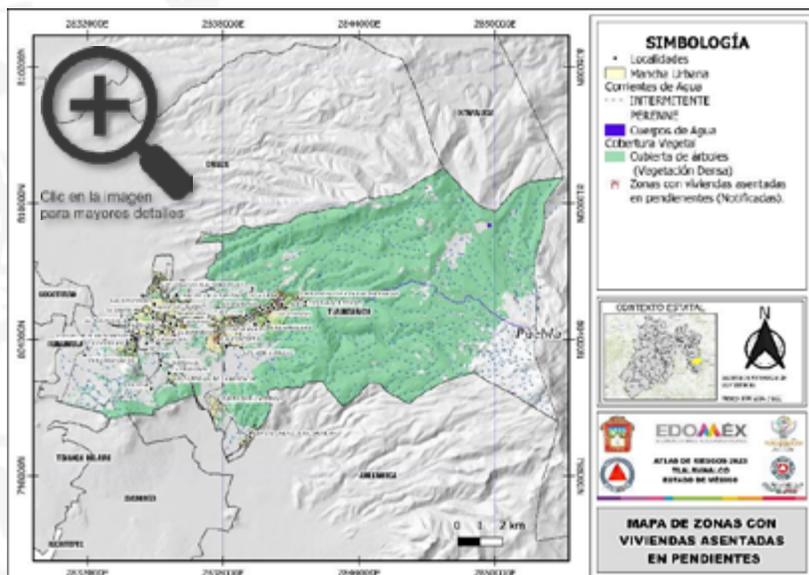


Mapa 38. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el Municipio de Tlalmanalco. (Bomberos, 2023)

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS / CENAPRED



ÍNDICE



Mapa 39. Mapa de inventario de asentamientos humanos en pendientes. (Bomberos, 2023)

5.1.2.4. Sistema Expuesto

Gracias al Sistema de Información Geográfica Municipal, así como al [Atlas Nacional de Riesgos](#), es posible

identificar mediante consultas aquellos inmuebles que se encuentran expuestos a los distintos fenómenos perturbadores, que para este caso se consideran los de origen geológico; cabe resaltar que el listado de identificación de inmuebles asentados en zonas con una alta y muy alta susceptibilidad a movimientos de la ladera, se encuentra sujeto a factores condicionantes que bajo ciertas circunstancias podrías presentar algún daño estructural considerable.

Sistema expuesto ante fenómenos perturbadores de origen geológico

N/P	Inmueble	Susceptibilidad Alta	Ubicación
1	Templos	2	Mancha Urbana
2	Escuelas	4	
3	Hoteles	0	
4	Restaurantes	0	

Tabla 29. Sistema expuesto ante fenómenos perturbadores de origen geológico. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

5.1.3. Fenómenos Hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos, son los que se generan por la acción violenta de los fenómenos atmosféricos, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico tales como sequías, inundaciones, etcétera; son eventos naturales que con frecuencia resultan en desastres con pérdidas humanas y materiales. El Municipio de Tlamanalco a sido el escenario del impacto de fenómenos de esta naturaleza, motivo que obliga su mención y análisis de las zonas con una mayor peligrosidad ubicadas de manera geoespacial a fin de considerar las medidas preventivas y correctivas, sobre todo en la mancha urbana,

Considerando como base lo expuesto en el capítulo de antecedentes, a través de la realización de mapas de inventario, es posible identificar las áreas a nivel municipal que compartan una descripción similar y que por consecuencia serían sujetas al registro de daños.

5.1.3.1. Ondas Cálidas

Se entiende por ola u onda de calor un período extenso de temperaturas extremas que elevan el termómetro. Puede estar acompañado por una humedad excesiva, lo que, en vez de disipar la sensación de calor, la acrecienta. La **Organización Meteorológica Mundial** define una onda de calor como un estado en el cual en un transcurso de 5 días la temperatura máxima supera la temperatura máxima promedio. (OMM, 2023)

Las ondas de calor ocurren si la alta presión en zonas de gran elevación permanece durante varios días y el aire que se encuentra debajo se “hunde”, por lo que el calor queda atrapado. Esto suele suceder durante los meses de verano.

En muchas ocasiones las ondas de calor ocurren en zonas geográficas que combinan temperaturas altas y elevados niveles de humedad, pero por supuesto, también ocurren en lugares secos. El tema del **cambio climático**, tan en boga últimamente, ha sido discutido y considerado un elemento que propicia y agrava las ondas de calor.



ÍNDICE

Los efectos pueden ser directos o indirectos, pues muchos padecimientos están relacionados con la presencia de una onda de calor.

Muchas personas sufren trastornos como consecuencia de la pérdida de sal a través de la sudoración excesiva, que es una respuesta natural del cuerpo para refrescarse. Sin embargo, hay que saber que los trastornos ocurren cuando las personas se exponen al calor durante mucho tiempo de tal forma que éste supera las condiciones idóneas para su edad y complejión física. (OMM, 2023)

Algunos de los padecimientos más comunes en los seres humanos por las ondas de calor son los siguientes:

- Estrés por calor. La temperatura del cuerpo aumenta de forma rápida, por lo que la persona experimenta una sensación anímica de desgaste y malestar.
- Quemaduras solares. Si una persona permanece durante mucho tiempo bajo los intensos rayos solares durante una onda de calor, con toda seguridad sufrirá quemaduras en la piel.

- Sarpullido. Son erupciones que emergen en zonas cubiertas por la ropa. Pueden estar acompañadas de inflamación.
- Síncope por calor. La persona sufre sudoración excesiva, deshidratación y vasodilatación periférica, lo que conduce a un síncope.
- Hipertermia y/o golpe de calor. El cuerpo se ve imposibilitado para disipar el calor que obtiene. Muchas personas han muerto por estos padecimientos, por lo que es importante beber muchos líquidos y evitar permanecer a la intemperie en días especialmente calurosos.

De acuerdo con el [Atlas Nacional de Riesgos](#), administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, El Municipio de Tlalmanalco se encuentra a nivel nacional y en comparación con el resto de municipios del país en un nivel de peligro muy bajo por el impacto de ondas cálidas.



ÍNDICE

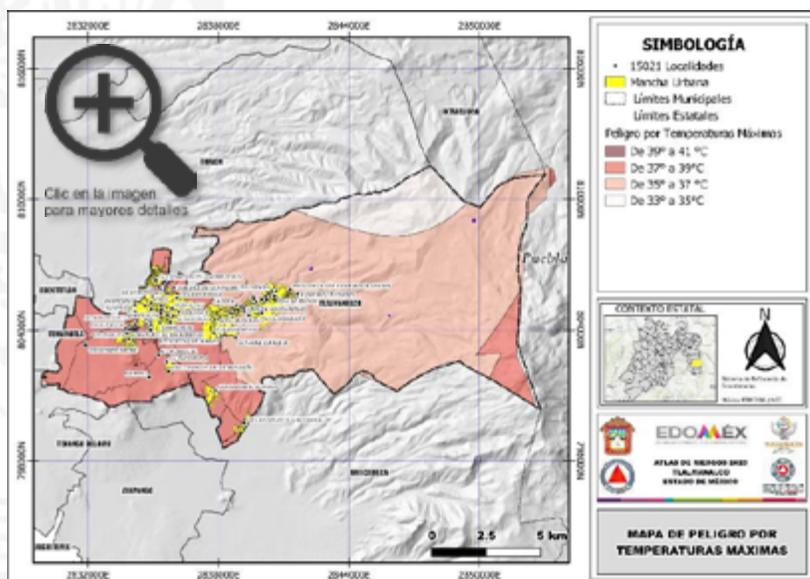
5.1.3.2. Sequías

La sequía supone una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área. La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente. Por ello, no hay una definición de sequía universalmente aceptada, pues difiere de un lugar a otro, e incluso cada usuario del agua tiene su propia concepción.

A fin de entender el comportamiento de este fenómeno meteorológico en el Municipio de TLALMANALCO, es necesario definir los tipos de sequía existentes.

Sequía meteorológica:

Se dice que se está en sequía meteorológica cuando se produce una escasez continuada de las precipitaciones. Es la sequía que da origen a los restantes tipos de sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión. El origen de la escasez de precipitaciones está relacionado con el comportamiento global del sistema



Mapa 40. Mapa de peligro por ondas cálidas. (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE

océano-atmósfera, donde influyen tanto factores naturales como factores antrópicos, como la deforestación o el incremento de los gases de efecto invernadero.

La definición de sequía meteorológica está vinculada a una región específica, ya que las condiciones atmosféricas que producen déficit de precipitación son muy variables de una región a otra. Además, este tipo de sequía también puede implicar temperaturas más altas, vientos de fuerte intensidad, humedad relativa baja, incremento de la evapotranspiración, menor cobertura de nubes y mayor insolación; todo ello puede traducirse finalmente en reducciones en las tasas de infiltración, menor escorrentía, reducción en la percolación profunda y menor recarga de las aguas subterráneas. En muchos casos el indicador primario de disponibilidad de agua es la precipitación.

Indicadores de sequía meteorológica

Sequía hidrológica:

Puede definirse como aquella relacionada con periodos de caudales circulantes por los cursos de agua o de volúmenes embalsados por debajo de lo normal. Una definición más precisa sería la disminución en las

disponibilidades de aguas superficiales y subterráneas en un sistema de gestión durante un plazo temporal dado, respecto a los valores medios, que puede impedir cubrir las demandas de agua al cien por cien.

A diferencia de la sequía agrícola, que tiene lugar poco tiempo después de la meteorológica, la sequía hidrológica puede demorarse durante meses o algún año desde el inicio de la escasez pluviométrica o si las lluvias retornan en poco tiempo, no llegar a manifestarse.

Sequía agrícola o hidro edáfica:

Puede definirse como déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época determinada. Dado que la cantidad de agua es diferente para cada cultivo, e incluso puede variar a lo largo del crecimiento de una misma planta, no es posible establecer umbrales de sequía agrícola válidos ni tan siquiera para un área geográfica.

En zonas de cultivos de secano va ligada a la sequía meteorológica con un pequeño desfase temporal dependiente de la capacidad de retención de humedad del suelo edáfico. En zonas irrigadas la sequía agrícola está más vinculada a la sequía hidrológica.



ÍNDICE

Sequía socioeconómica:

Entendida como afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. Para hablar de sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables. La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes.

Diferencias entre sequía, aridez, y/o escasez

La sequía, entendida como anomalía temporal de precipitación o caudal natural, puede producir, o no, una situación de insuficiencia en los suministros de agua, en función del nivel de demanda de agua existente en el área y de las características, en general, de los sistemas de explotación del recurso.

La escasez representa una situación permanente de déficit en relación con la demanda de agua en un sistema de recursos de ámbito regional, caracterizado, bien por un

clima árido o bien por un rápido crecimiento de las demandas consuntivas.

Considerando la información mostrada a través del Atlas Nacional de Riesgos, el Municipio de Tlalmanalco presenta un peligro bajo en comparación a los municipios del resto del país, sin embargo, el municipio colindante Amecameca presenta un peligro medio, razón por la que a continuación se muestra:

- Mapa de peligro por sequías
- Mapa de peligro por altas temperaturas

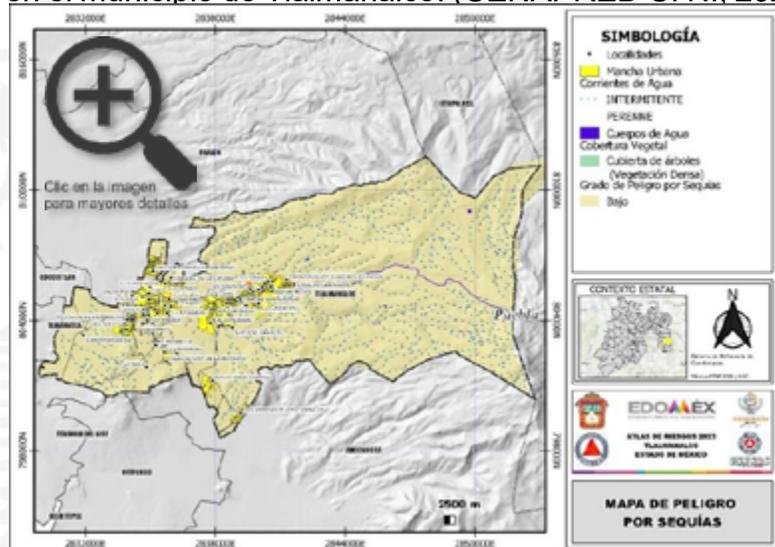
En particular el segundo mapa del listado citado anteriormente, permite ubicar de manera espacial las zonas dentro del territorio Municipal que históricamente han presentado temperaturas máximas de la siguiente manera:



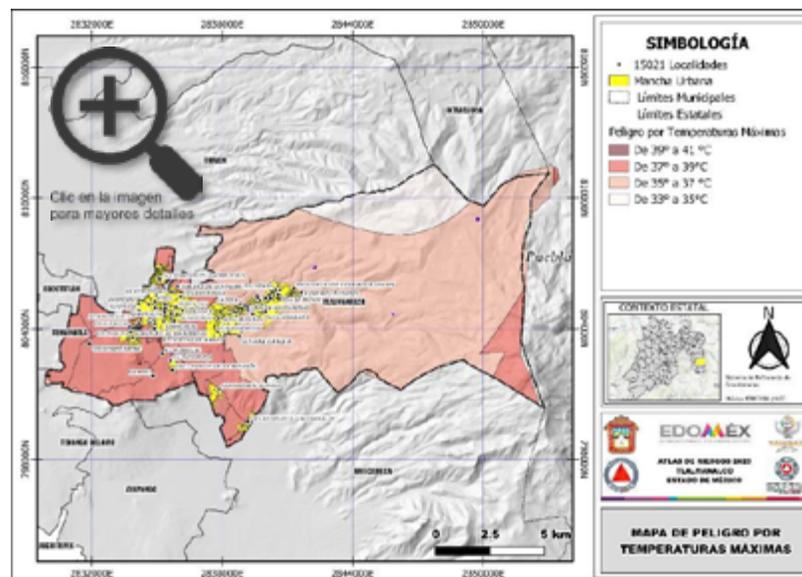
ÍNDICE

Temperaturas máximas		
N/P	Rango de temperaturas	Comunidades con mayor peligro por altas temperaturas
3	24° - 28°	1.- Parte de la comunidad de San Antonio Tlaltecahuacan 2.- Comunidad de San Juan Atzacualoya 3.- Comunidad Santa Cruz 4.- Parte de la comunidad La Peña 5.- Tlalmanalco de Velásquez

Tabla 30. Rangos de temperaturas máximas registradas en el municipio de Tlalmanalco. (CENAPRED C. N., 2022)



Mapa 41. Mapa de peligro por sequía. (CENAPRED C. N., 2022)



Mapa 42. Mapa de peligro por temperaturas máximas. (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE

5.1.3.3. Heladas

La helada es un fenómeno meteorológico que consiste en un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua y hace que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Más precisamente, la **Organización Meteorológica Mundial** habla de helada en el suelo, en referencia a diversos tipos de cobertura de hielo sobre el suelo, producidas por la deposición directa del vapor de agua.

Tipos de heladas:

Helada por radiación

La helada por radiación se debe a un enfriamiento progresivo e intenso del suelo, por radiación de su calor, produciéndose mayormente en las noches de cielo despejado, donde la pérdida de calor es superior al calor recibido durante el día. Este tipo de heladas está caracterizado por cielos despejados, vientos con baja velocidad, inversiones de temperatura, bajas temperaturas de punto de rocío y temperaturas menores a 0 °C. (OMM, 2023)

Helada por advección

La helada por advección es ocasionada por la invasión de una corriente o masa de aire frío con temperatura inferior a 0 °C. La acción del aire frío, normalmente de las regiones polares, puede ser continua y durar por varios días. Una helada advectiva es producida por las masas de aire frío que se depositan en un área, reemplazando el aire que estaba a una temperatura mayor, generalmente se presentan en latitudes medias y latitudes altas. Este tipo de heladas están asociadas a condiciones nubladas, vientos moderados a fuertes y no se evidencia una inversión en la tropósfera. (OMM, 2023)

Helada por evaporación

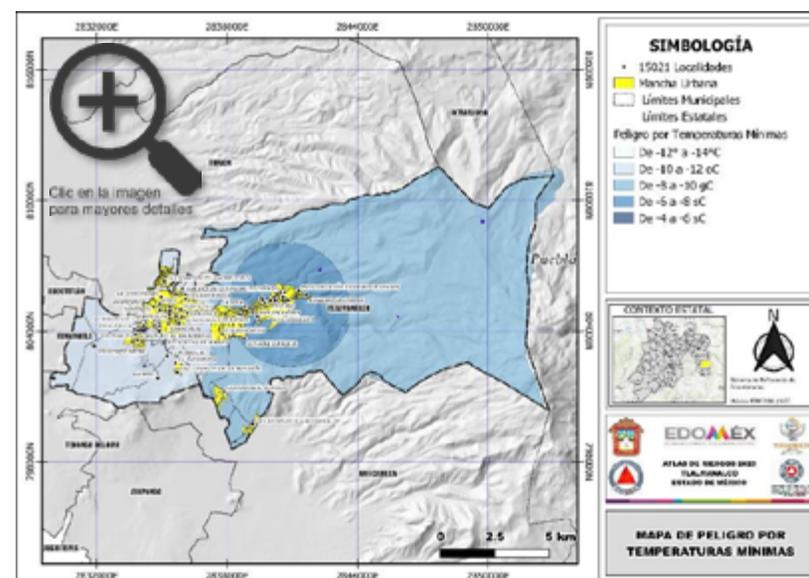
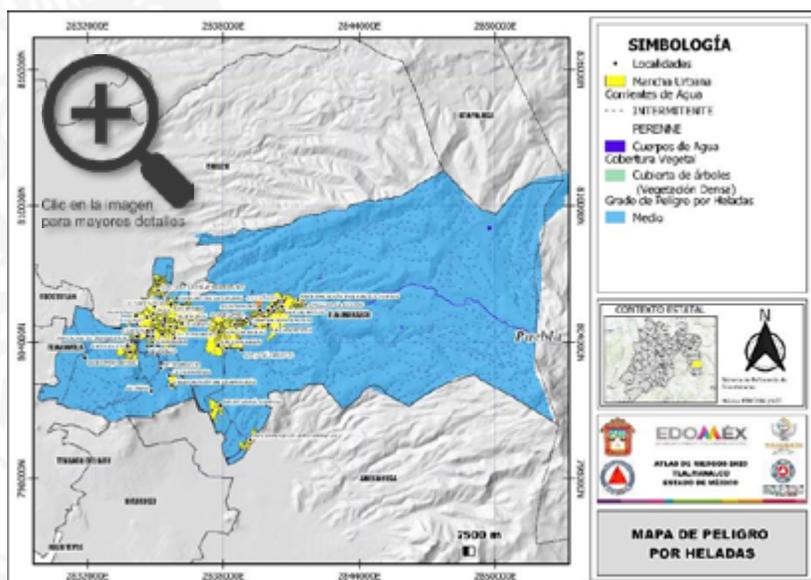
La helada por evaporación es debida a la evaporación de agua líquida desde la superficie vegetal. Suele ocurrir cuando, debido a la disminución de la humedad relativa atmosférica, el rocío formado sobre las plantas se evapora. El paso de agua líquida a su estado gaseoso requiere calor. Considerando la información proporcionada por el Atlas Nacional de Riesgos, el Municipio de Tlalmanalco presenta un peligro medio por



ÍNDICE

heladas, esto en comparación con el resto de municipios a nivel nacional.

Aunado a lo anterior, a continuación, se muestra el mapa de peligro por bajas temperaturas, el cual permite conocer la ubicación de las comunidades que se encuentran por su ubicación geográfica, mayormente expuestas.



Mapa 43. Mapa de peligro por heladas. (CENAPRED C. N., 2022)

Mapa 44. Mapa de peligro por bajas temperaturas, (CENAPRED C. N., 2022)



ÍNDICE

5.1.3.4. Tormentas de granizo

La **Organización Meteorológica Mundial** define al granizo como la precipitación de partículas de hielo (pedriscos) que pueden ser transparentes o parcial o totalmente opacas. Suelen ser esféricas, cónicas o irregulares y con un diámetro de entre 5 y 50 mm. Las partículas pueden caer de las nubes separadas o aglomeradas de manera irregular.

La caída de granizo se produce siempre en forma de chubascos y, por lo general, se observa durante las tormentas intensas.

Los pedriscos suelen formarse alrededor de núcleos que no están necesariamente situados en su centro geométrico. El núcleo, que puede medir entre unos pocos milímetros y un centímetro de diámetro, tiene forma esferoidal o cónica y está compuesto de hielo generalmente opaco, aunque en ocasiones puede ser transparente.

Los pedriscos pueden presentar una gran variedad de formas y dimensiones, incluso en una única caída. Por ejemplo, la estructura de “capas de cebolla” consiste en

un núcleo rodeado de capas alternadas de hielo opaco y transparente. No se suelen formar más de cinco capas, excepto en pedriscos de enormes dimensiones, en los que se han llegado a observar más de 20 capas. También es posible que los pedriscos no tengan capas, sino que consistan únicamente en hielo transparente u opaco. La densidad de los pedriscos normalmente está comprendida entre 0,85 g/cm³ y 0,92 g/cm³, si bien puede ser menor cuando hay cavidades grandes llenas de aire. Algunos pedriscos están compuestos parcialmente de hielo esponjoso, que es una combinación de hielo, agua y aire.

En circunstancias excepcionales, los pedriscos de gran tamaño pueden unirse para formar estructuras irregulares de granizo de gran tamaño. Los pedriscos se forman cuando un núcleo captura gotitas de nube o gotas de lluvia. No existe consenso general acerca de la naturaleza de estos núcleos. Sin embargo, se tiende a admitir que normalmente se trata de una pequeña partícula de hielo que se ha formado alrededor de un copo de nieve granulada. (OMM, 2023)

A continuación, se muestra la regionalización por tormentas de granizo en el municipio de Tlalmanalco, como resultado de su análisis se determina que gran parte



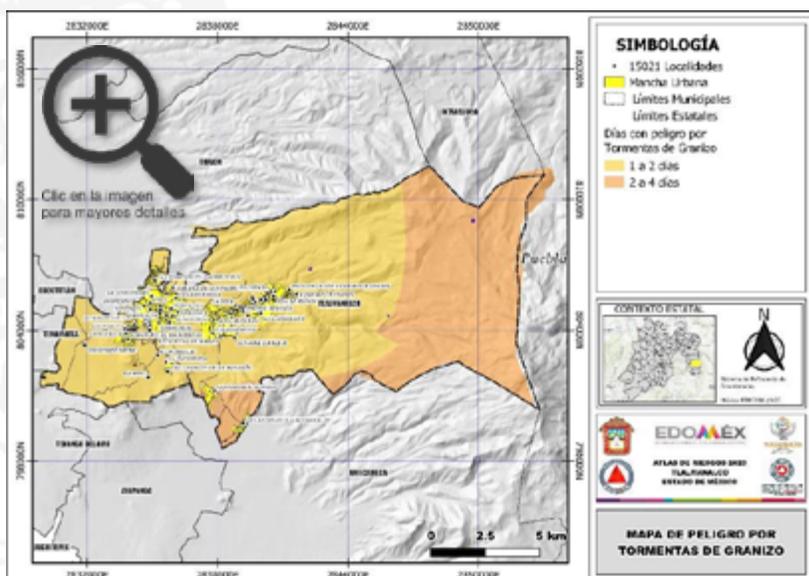
ÍNDICE

de la cabecera municipal y del municipio presenta un grado de peligro muy alto.

5.1.3.5. Tormentas de nieve

Cuando se mencionan tormentas invernales mayormente pensamos en la nieve. Sin embargo, estos eventos meteorológicos son muy complejos y ocasionan decenas de muertes cada año en diferentes lugares de Estados Unidos y del mundo. Las tormentas invernales son eventos que están dominados mayormente por precipitación que se forma a bajas temperaturas como nieve, lluvia congelada y balitas de nieve. Las grandes tormentas invernales pueden durar varios días y pueden estar acompañadas también de fuertes vientos y temperaturas extremadamente frías.

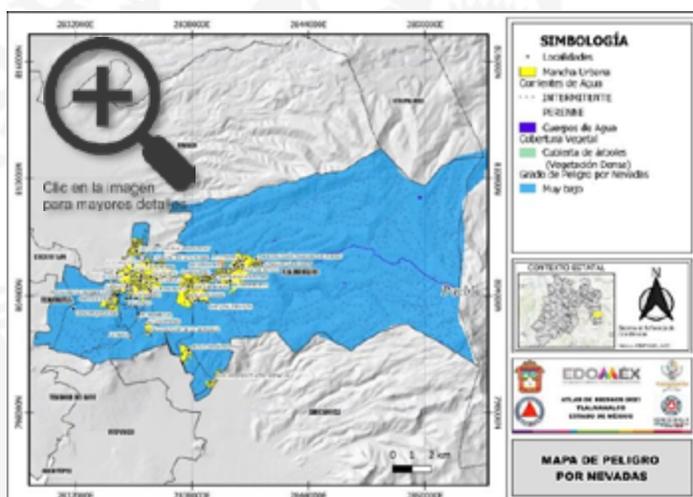
Una tormenta invernal se define como aquel sistema meteorológico que tiene uno o la combinación de los siguientes elementos: nieve intensa ("heavy snow"), nieve intensa y con viento en ráfagas ("blowing snow"), nieve y lluvia congelada ("freezing rain"), nieve y balitas de nieve o aguanieve ("sleet o ice pellets"), balitas de nieve y lluvia congelada. También que haya la caída de 6"/12 horas o 8"/24 horas de nieve, 1/2" ó más de trazo de hielo por la lluvia congelada, y acumulación de 3" ó más de las balitas de hielo (estas cantidades varían por región).



Mapa 45. Mapa de peligro por tormentas de granizo. (CENAPRED C. N., 2022)

Algunos de los impactos sociales de estas tormentas son los accidentes fatales, fuegos debido a la mal utilización de los sistemas de calefacción, interrupciones en el servicio eléctrico, desplome de techos y viviendas debido al peso de la nieve, entre otras.

El Municipio de Tlalmanalco gracias a su ubicación geográfica y de acuerdo con el **Sistema Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, se encuentra en un grado de peligro muy bajo, por ello se muestra a continuación el mapa de peligro por nevadas.



Mapa 46. Mapa de peligro por Nevadas. (CENAPRED C. N., 2022)

5.1.3.6. Tormentas eléctricas

Se conoce como **tormentas eléctricas** a un tipo de fenómenos meteorológicos caracterizados por inestabilidad atmosférica (que se manifiesta en lluvias intensas, vientos fuertes y a veces granizo o nieve), así como por la generación de relámpagos o rayos, que al surcar la atmósfera generan truenos.

Como todas las tormentas, las tormentas eléctricas se desplazan a altas velocidades por los vientos atmosféricos. Sin embargo, su curso puede ser desviado por, aunque eventuales irregularidades, tales como vientos ascendentes.

También pueden iniciar un movimiento rotatorio formando superceldas o supercúmulos, en las que se produce una circulación interna de las masas de aire, lo cual les otorga una mayor duración (y peligrosidad) de lo acostumbrado.

Para que puedan formarse es necesario que la atmósfera presente características específicas de humedad en un viento cálido ascendente; Ese viento se enfría en lo alto de la atmósfera, libera su carga de energía y se condensa, al alcanzar temperaturas por debajo del punto de rocío.



ÍNDICE

Así, se forman nubes tipo Cúmulos con un gran desarrollo vertical (hasta 18 mil pies), alimentándose del aire caliente que sigue fluyendo. Estas son, justamente, nubes de tormenta; mientras más fuerte sea el aire caliente en ascenso, más intensa será la tormenta.

La carga eléctrica de las mismas dependerá de la cantidad de agua, hielo o nieve que cae de gran altura. Esas precipitaciones liberan energía eléctrica debido a la diferencia de carga entre los niveles superiores e inferiores de la atmósfera.

Las tormentas eléctricas pueden ser, de acuerdo a su naturaleza:

- Tormentas de célula simple. Aunque dotadas de relámpagos y lluvias intensas, son las más débiles y breves de todas, ya que su célula no se retroalimenta de energía.
- Tormentas multicelulares. Poseen dos o más células cuya energía conjunta las puede prolongar durante horas, causando importantes daños materiales y originando inundaciones, tornados breves, granizo, etc.

- Línea de turbonada. Se trata de una línea de tormentas activas con vientos huracanados, lluvias intensas y un frente común tormentoso de entre 16 y 31 kilómetros de ancho.
- Tormentas de supercúmulo. A través de un circuito de corrientes de viento ascendentes, estas tormentas se retroalimentan a sí mismas por lo que poseen una gran carga de energía, y pueden ser particularmente destructivas.
- Tormentas de eco arqueado. Su nombre proviene del inglés Bow echo, ya que se trata de tormentas de formas curvas o arqueadas, en cuyos centros se producen vientos fuertes en línea recta.
- Sistema convectivo de meso escala. Se trata de un sistema tormentoso formado por distintas tormentas y que puede propagarse a lo largo de kilómetros, durante horas enteras de lluvia y vientos muy fuertes.

La mayor peligrosidad de estas tormentas reside en la presencia de relámpagos o rayos; los segundos son particularmente peligrosos porque consisten en pulsos electromagnéticos capaces de generar una potencia

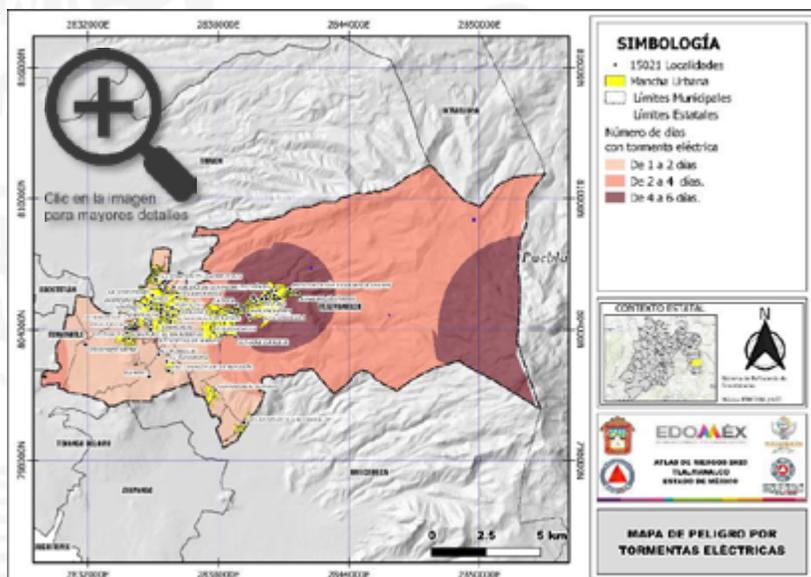


instantánea de 1 gigawatt (un millón de vatios). Viajan en estado plasmático a una velocidad media de 440 km/s. El Municipio de Tlamanalco presenta un Alto y Muy Alto peligro por tormentas eléctricas, esto determinado por la consulta al **Sistema Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**.

5.1.3.7. Inundaciones pluviales, fluviales y costeras

La inclinación de pendientes, asentamientos humanos, tipo de suelo, infraestructura de drenaje pluvial, uso de suelo y cobertura vegetal, son algunos de los factores de mayor importancia que condicionan a las zonas que en el Municipio de Tlamanalco pueden por sus características ser zonas con un alto peligro por encharcamientos.

Una inundación se define como la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo. Las inundaciones se producen por diversas causas (o la combinación de éstas), pueden ser causas naturales como las lluvias, oleaje o deshielo o no naturales como la rotura de presas; para entender por qué se producen las inundaciones y cómo, es necesario entender la dinámica fluvial. De hecho, las inundaciones se desarrollan en terrenos donde este fenómeno es recurrente. A pesar de esto, causan pérdidas que se pueden prevenir con la predicción meteorológica y una buena planificación



Mapa 47. Mapa de peligro por tormentas eléctricas. (CENAPRED C. N., 2022)



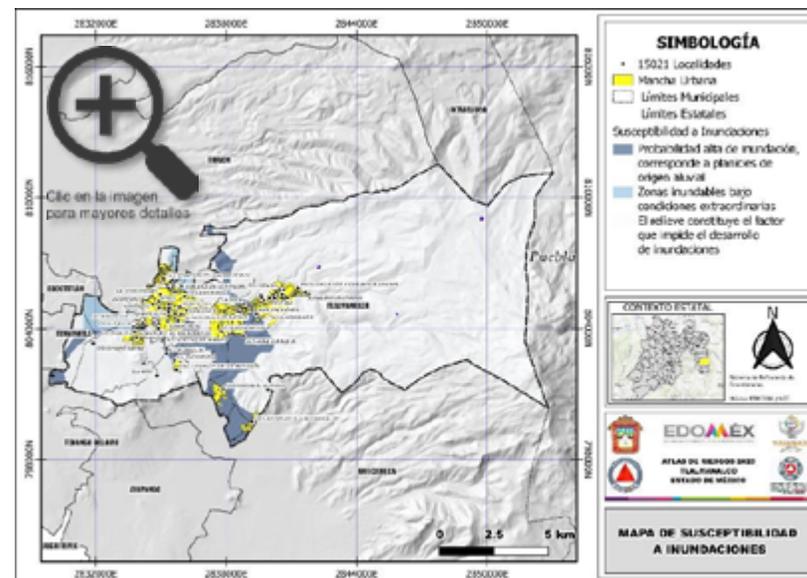
ÍNDICE

urbanística. Pero sobre todo debemos comprender que el agua tiende a pasar por dónde transcurre su camino natural y que por tanto se deben respetar al máximo los cursos de agua y las formas de los mismos, eliminar meandros puede incrementar el riesgo de las crecidas. Además, cuanto más natural se conserva el entorno menos daños causará. Esto es muy importante también en zonas de cursos de agua temporales, como rieras, dónde una gran parte del año no hay agua. Una lluvia intensa hace que en muy poco tiempo estos cursos se llenen mucho de agua. Esto provoca unas variaciones de caudal muy bruscos.

El peligro principal de esta irregularidad es olvidar que los cauces de estos ríos, torrentes y rieras temporales tarde o temprano se volverán a llenar de aguas impetuosas que pueden llevarse por delante todo lo que se encuentren.

En el caso de los encharcamientos, son todas aquellas concentraciones de agua que están bajo control, sin importar la altura. En contraste, aseguró que son consideradas inundaciones aún con 20 centímetros de altura, siempre y cuando estén fuera del control de la autoridad. Como se ha mostrado anteriormente mediante el Mapa de Inventario de puntos con problemas de

encharcamiento, se registran principalmente en zonas con poca pendiente dentro de la mancha urbana.

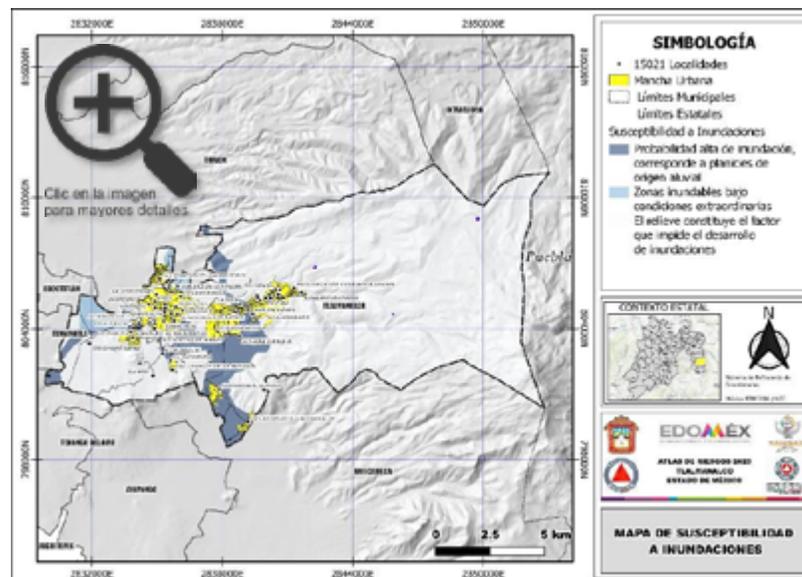


Mapa 48. Mapa de zonas con problemas de inundación y encharcamientos. (Bomberos, 2023)

Sin embargo, es de vital importancia el desarrollar mapas de susceptibilidad a fin de identificar zonas o sitios que, por sus similitudes con el mapa de inventario, también pudieran ser el escenario de encharcamientos que

representen un riesgo para la ciudadanía; para lograr esta identificación fue necesario realizar los siguientes mapas:

- 1.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos considerando el grado de inclinación de las pendientes del terreno.
- 2.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos considerando el uso de suelo y cobertura vegetal.
- 3.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos considerando la litología existente.
- 4.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos considerando la edafología existente.
- 5.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos considerando los rangos de precipitación (isoyetas).
- 6.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos considerando el aumento máximo de caudales en escurrimientos superficiales de tipo intermitente y perene.



Mapa 49. Mapa de peligro por inundaciones (Bomberos, 2023)

Una vez desarrollado cada uno de los mapas de peligro por variable tomada en cuenta para la identificación de zonas que compartan similitudes con los sitios que actualmente registren inundaciones y encharcamientos; a continuación, se muestra el mapa principal denominado,



ÍNDICE

Mapa de Peligro por Inundaciones y Encharcamientos en el Municipio de Tlalmanalco.

Este resultado fue alcanzado gracias a la implementación del Sistema de Información Geográfica diseñado para el área de estudio.

5.1.3.8. Sistema Expuesto

Previo a la determinación del sistema expuesto ante zonas susceptibles a inundaciones y encharcamientos, es importante resaltar que los inmuebles enlistados, bajo condiciones meteorológicas considerables, así como por distintos aspectos como la inclinación de la pendiente en el sitio, uso de suelo, principalmente; podrían verse afectados.

Sistema expuesto ante fenómenos perturbadores de origen geológico			
N/P	Inmueble	Susceptibilidad Alta	Ubicación
1	Templo	7	Mancha Urbana
2	Restaurante	0	
3	Hotel	0	
4	Escuela	14	
5	Centro Recreativo	0	

Tabla 31. Sistema Expuesto ante inundaciones y encharcamientos



ÍNDICE

5.1.4. Fenómenos Químico-Tecnológicos

El Municipio de Tlalmanalco a lo largo de los últimos años ha presentado un proceso de aumento de la población, lo que trae consigo una demanda cada vez mayor de servicios e insumos para la mancha urbana. Tal es el caso de estaciones de servicios así como de carburación, instalaciones con capacidad considerable de almacenamiento de sustancias clasificadas como peligrosas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social para los centros de trabajo de acuerdo con la NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos y la NOM-002-SCT-2003 Listado de sustancias y materiales más usualmente transportados; y por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo al Primero y segundo listados de actividades altamente riesgosas, y en el caso de los residuos peligrosos la NOM-052-ECOL-1993 Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

De acuerdo con los registros que guarda la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de Tlalmanalco, no se ha presentado algún incidente considerable sin embargo fue necesario realizar los respectivos análisis de explosividad a fin de identificar los radios de afectación, así como el sistema el cual se encuentra expuesto en caso de una emergencia.

Los accidentes con sustancias químicas pueden tener efectos negativos sobre:

- La población: provocando muerte lesión, invalidez, intoxicación o enfermedad, ya sea a corto, mediano o largo plazo.
- El ambiente: produciendo contaminación del suelo, aire, agua superficial y agua subterránea.
- Las construcciones: ocasionando daño a equipos, instrumentos, instalaciones industriales, casas y comercios.
- La economía: debido a la suspensión de actividades productivas, pérdida de empleos, gastos de reconstrucción de viviendas y servicios públicos, así como gastos para el auxilio de la población afectada.



ÍNDICE

5.1.4.1. Almacenamiento de Sustancias Peligrosas
 Actualmente el Municipio de Tlalmanalco cuenta con las siguientes instalaciones con capacidad de almacenamiento de sustancias peligrosas:

Inmuebles que almacenan sustancias peligrosas			
N/P	Estaciones de servicio	Dirección	No. Estación
1	ESTACION DE SERVICIO "GASOLUB"	AV. MORELOS Km. 10	277
2	ESTACION DE SERVICIO "	CARRETERA MEXICO CUAUTLA	8428

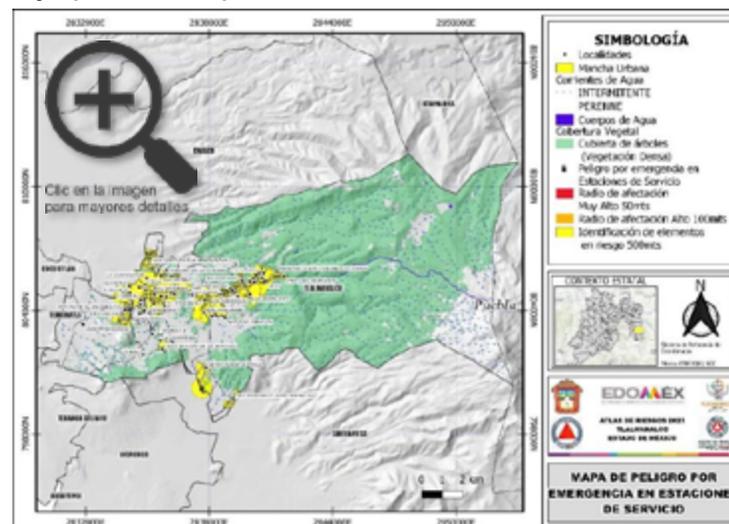
Tabla 32. Inventario de inmuebles con almacenamiento de sustancias peligrosas. (Bomberos, 2023)

Una vez identificados cada uno de las instalaciones con almacenamiento de sustancias peligrosas; en el mismo orden a continuación se muestran los mapas de peligro en caso de emergencia por cada inmueble, todo ello con sus respectivos radios de afectación; distancias determinadas atendiendo las recomendaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Para Estaciones de Servicio

- 1.- Radio de Afectación Muy Alto (50mts).
- 2.- Radio de Afectación Alto (100mts).
- 3.- Identificación de Elementos en Riesgo (500mts).

Cada una de las distancias determinadas en los radios de afectación e identificación de elementos en riesgo, se obtuvo de las conversiones de densidad medida en tonelaje por cada tipo de combustible e inmueble.

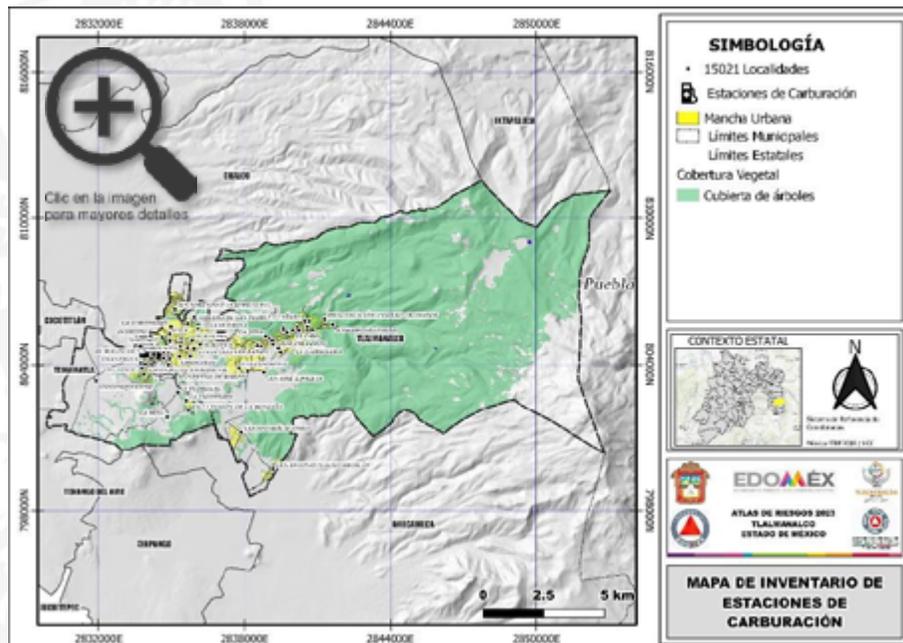


Mapa 50. Mapa de Peligro por almacenamiento de sustancias peligrosas en estaciones de servicio. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

5.1.4.2. Incendios Forestales y/o de pastizal



Mapa 51. Mapa de Peligro por almacenamiento de sustancias peligrosas en estaciones de carburación. (Bomberos, 2023)

El fuego es un elemento necesario en los ciclos de vida del planeta. Contribuye a renovar y conservar muchos ecosistemas de diferentes maneras. Por ejemplo: elimina el exceso de material combustible para con ello evitar incendios de gran magnitud y permitir la regeneración de los bosques, ya que la semilla que cae directamente al suelo, permite su germinación. También, limita la propagación de enfermedades entre las plantas y facilita la liberación de nutrientes hacia el suelo. (PROBOSQUE, 2023)

El fuego es uno de los factores de perturbación ecológica y de transformación del paisaje más ampliamente extendidos en los ecosistemas terrestres. Los incendios forman parte de la dinámica de los ecosistemas, pueden ser una herramienta de manejo, y también un factor de deterioro ambiental, según las condiciones en las que se presente. (CONAFOR, 2023)

Partiendo de estos dos conceptos, es necesario definir lo siguiente; El manejo del fuego es un proceso que implica el entendimiento del fuego desde un punto de vista ecológico, cultural y técnico.



ÍNDICE

Para que se origine un incendio forestal se necesitan tres elementos: calor + oxígeno + combustibles, el llamado triángulo del fuego. Los incendios pueden ser superficiales, subterráneos, de copa o aéreos y mixtos (superficiales y de copa o subterráneos y superficiales).

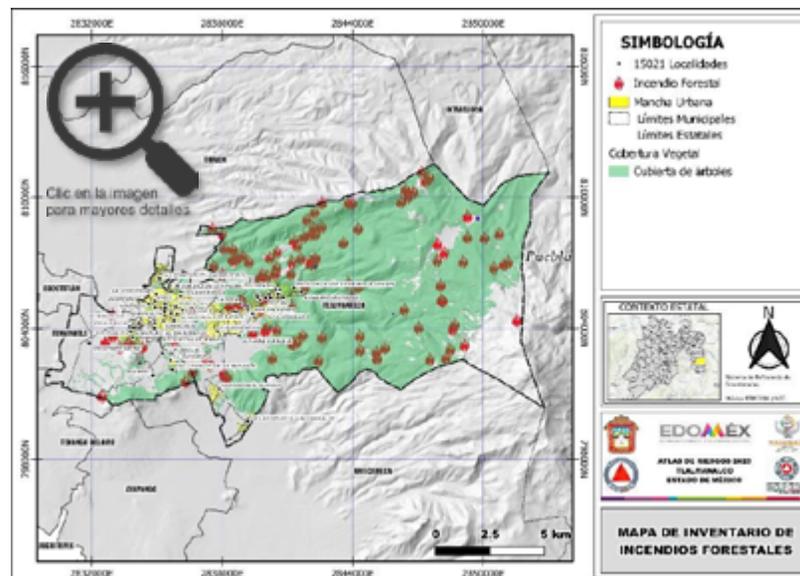
Triángulo del fuego



La Comisión Nacional Forestal a través del **Ecosistemas Forestales de México** de acuerdo a su evolución en presencia de fuego, mismo que se puede consultar en el siguiente link <https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>. (CONAFOR, 2023)

El Municipio de Tlamanalco anualmente registra varios incendios en zonas o puntos que, de acuerdo con datos de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, ya se encuentran identificados.

Por ello a continuación se muestra el Mapa de zonas con peligro de ocurrencia de Incendios Forestales.



Mapa 52. Mapa de Zonas de Incendios Forestales. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

5.1.4.3. Sistema Expuesto

A fin de entender el Sistema Expuesto ante emergencias originadas en Estaciones de Servicio ubicadas en el Municipio de Tlalmanalco, se define lo siguiente:

RAMA: Radio de Afectación Muy Alto

RAA: Radio de Afectación Alto

ES: Escuela

TM: Templo Religioso

CR: Centro Recreativo

RT: Restaurante

TD: Tienda Departamental

CC: Centro Cultural

HL: Hotel

- : Datos (Sistema Expuesto)

Sistema Expuesto por emergencia en Estaciones de Servicio			
N/P	Estaciones de servicio	Sistema Expuesto	Total, de inmuebles
1	ESTACION DE SERVICIO "GASOLUB"	TIENDA DE AUTOSERVICIO	1
2	ESTACION DE SERVICIO SANTO TOMAS.	TIENDA, HOTEL	

Tabla 33. Sistema expuesto ante emergencias en Estaciones de Servicio. (Bomberos, 2023)

5.1.5. Fenómenos Sanitario – Ecológicos

La clasificación del **SINAPROC** agrupa en esta categoría los eventos relacionados con el área de salud esencialmente las epidemias y las plagas; con la contaminación de aire, agua, suelos y alimentos. El objetivo del sistema sanitario es principalmente la protección de la salud, dando seguimiento para aplicar las medidas preventivas y contrarrestar los efectos en la población. Lo que corresponde a temas ecológicos es una rama que estudia y analiza las interacciones de los seres vivos con su entorno, en este caso la interacción de la población en el municipio y las modificaciones del entorno por los diferentes procesos sociales, económicos, ambientales y de adecuación del espacio.

El Fenómeno Sanitario-Ecológico se define en la **Ley General de Protección Civil**, publicada en el 2012 y con la última reforma en el 2018, en su Artículo 2 Fracción XXVI como: 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. Las epidemias y plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

5.1.5.1. Sitios y cuerpos de agua contaminados

5.1.5.2. Sistema Expuesto

Gracias a la implementación del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalmanalco, es posible determinar el Sistema Expuesto ubicado dentro de zonas por peligro de ríos contaminados; mismo que se resume de la siguiente manera:

Sistema Expuesto por emergencia en Estaciones de Servicio			
N/P	Río Contaminado	Sistema Expuesto	Total, de inmuebles
1	Río Tlalmanalco		
2	Cabecera		
3	Municipal		

Tabla 34. Sistema Expuesto ante Ríos contaminados. (Bomberos, 2023)



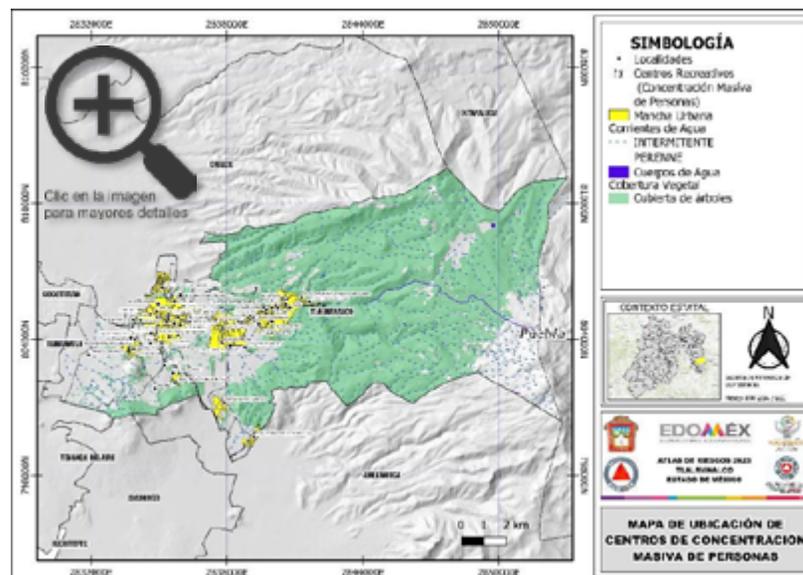
ÍNDICE

5.1.6. Fenómenos Socio – Organizativos

Este aspecto aborda los fenómenos socio organizativos que parte de los factores por los que se desarrollan son por el error o conducta premeditada del ser humano, la ley de protección civil determina que un agente perturbador es el que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditados que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población tales como : concentraciones de carácter religioso, eventos masivos populares, demostraciones de inconformidad social, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos marítimos, terrestres, e interrupción o afectación de servicios básicos o infraestructura estratégica.

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Protección Civil, define que las acciones consideradas como eventos de concentración masiva de personas, se clasifican de la siguiente manera:

- 1) Fiestas Patronales
- 2) Eventos Culturales
- 3) Eventos Deportivos
- 4) Inconformidad Social



Mapa 53. Mapa de ubicación de centros de concentración Masiva de Personas (Centros Recreativos). (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

5.1.6.2. Fiestas Patronales

MUNICIPIO	LOCALIDAD	FESTIVIDAD
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FESTIVIDADES EN HONOR A SAN PEDRO
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FESTIVIDADES EN HOOR AL SAGRADO CORAZON DE JESUS
TLALMANALCO	SAN JUAN ATZACUALOYA	FESTIVIDADES EN HONOR A SAN JUAN BAUTISTA
TLALMANALCO	SAN LORENZO TLALAMIMILPAN	FESTIVIDADES EN HONOR A SANN LORENZO
TLALMANALCO	TLALMANALCO DE VELAZQUEZ	FESTIVIDADES EN HONOR A SAN LUIS OBISPO DE TOLOSA
TLALMANALCO	SAN RAFAEL	FESTIVIDADES EN HONOR A SAN RAFAEL ARCANGEL
TLALMANALCO	SANTO TOMAS ATZINGO	FESTIVIDADES EN HONOR A SANTO TOMAS

Tabla 35; festividades



ÍNDICE

CAPÍTULO 6



VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN



ÍNDICE

6. CAPÍTULO VI. - VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE TLAMANALCO.

Considerando como base la metodología propuesta por el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED** para la determinación de la vulnerabilidad física de la vivienda de acuerdo con su material de construcción; se optó por la clasificación realizada por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI** que consiste en 5 tipos de viviendas:

- 1.- Viviendas con muros de mampostería con techos rígidos. (TIPO 1)
- 2.- Viviendas con muros de mampostería con techos flexibles (TIPO 2)
- 3.- Viviendas con muros de adobe y techos rígidos (TIPO 3)
- 4.- Viviendas con muros de adobe y techos flexibles (TIPO 4)

5.- Viviendas con muros de materiales débiles y techos flexibles (TIPO 5)

Esta clasificación, permite al Municipio de Tlamanalco conocer de manera espacial la distribución de las viviendas en el área de estudio de acuerdo a su material de construcción; sin embargo, también tiene limitantes, ya que el CENAPRED sugiere la aplicación de una clasificación a mayor detalle consistente en 10 tipologías (clasificación formal); sin embargo por los retos en campo al momento de levantar la información, no es posible; por esta razón únicamente se ejecutará la clasificación formal en zonas de menor extensión territorial, es decir, en zonas que por sus características pudieran ser el escenario de riesgo ante cualquier fenómeno perturbador.

Es importante resaltar que para la actualización del Atlas de Riesgos Municipal 2023 de Tlamanalco, se le ha dado mayor peso a las viviendas que presentan una mayor vulnerabilidad a sufrir daños por la presencia de algún peligro, tal es el caso de viviendas de tipo 4 y 5, de acuerdo al INEGI.

Tipo 4: Presentan un peor desempeño ante sismos.

Tipo 5: Presentan un peor desempeño ante fuertes vientos.



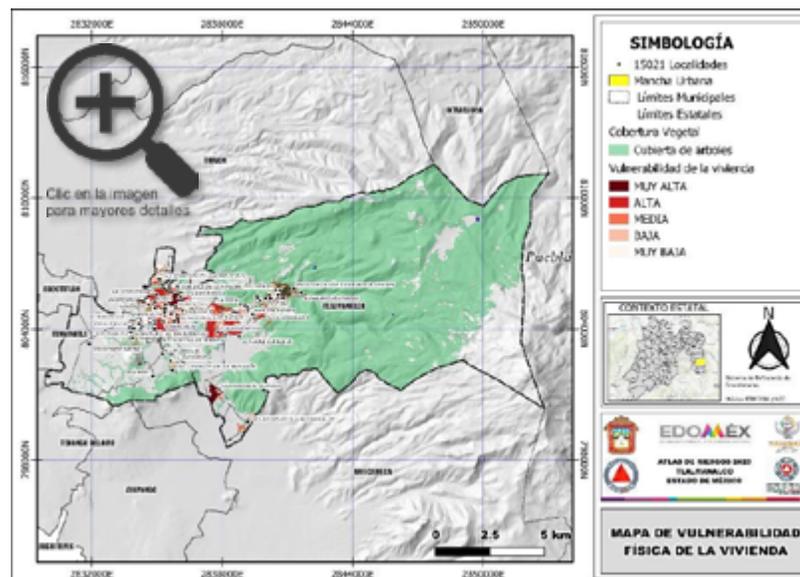
ÍNDICE

6.1.1. Vulnerabilidad de la vivienda ante un sismo

Una vez abordada la descripción de la tipología de viviendas aplicada al Municipio de Tlalmanalco, a continuación, se Muestra el Mapa de Vulnerabilidad ante Sismos; mismo que es fundamental para capítulos más adelante, identificar a nivel manzana las zonas que pudieran ser el escenario de riesgos bajo condiciones extremas. Para lograr el mapa de vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos, fue necesario realizar un censo que permita conocer la ubicación georreferenciada de cada vivienda, para este caso la de Tipo 4, es decir Viviendas con muros de Adobe y techos Flexibles; de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI, para el año 2020 mediante el censo de población y vivienda permitió conocer que existe un total de 12,817 construcciones, es decir un total del 6.28% de las viviendas particulares habitadas en comparación con el total a nivel municipal.

Por ello se muestran dos mapas:

- 1.- Mapa de ubicación de viviendas vulnerables ante sismos (1,481 construcciones).
- 2.- Mapa de vulnerabilidad ante sismos en el Municipio de Tlalmanalco.



Mapa 54. Mapa vulnerabilidad de la vivienda. (Bomberos, 2023)

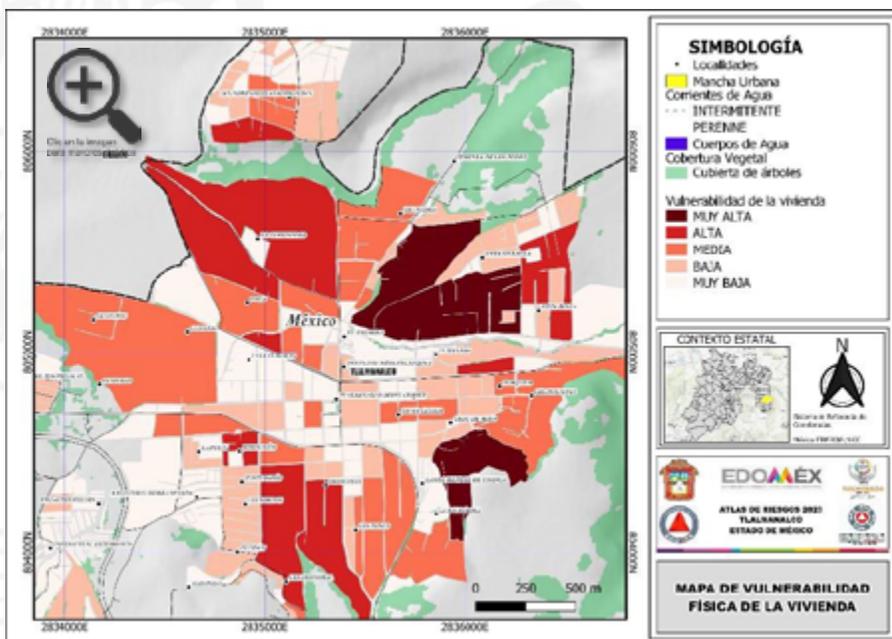
Una vez mostrado el mapa de vulnerabilidad ante sismos a nivel Municipal; a continuación, se muestra el total del territorio o área de estudio, dividido en secciones ya que por las dimensiones o extensión territorial del municipio resulta complicada su interpretación a esa escala.



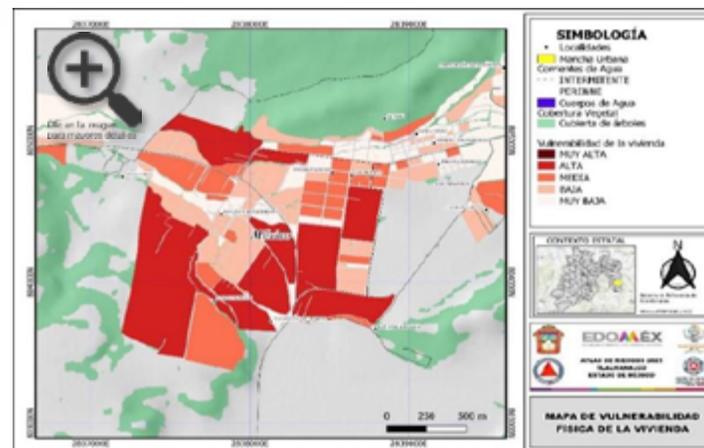
ÍNDICE

La colorimetría empleada para la lectura correcta de los mapas consiste en una rampa de colores, en la que mientras el tono sea más oscuro, refleja una mayor vulnerabilidad.

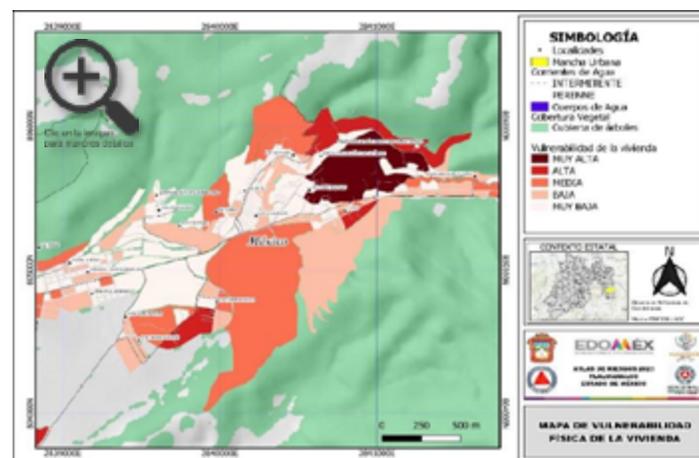
- MUY BAJA
- BAJA
- MEDIA
- ALTA
- MUY ALTA



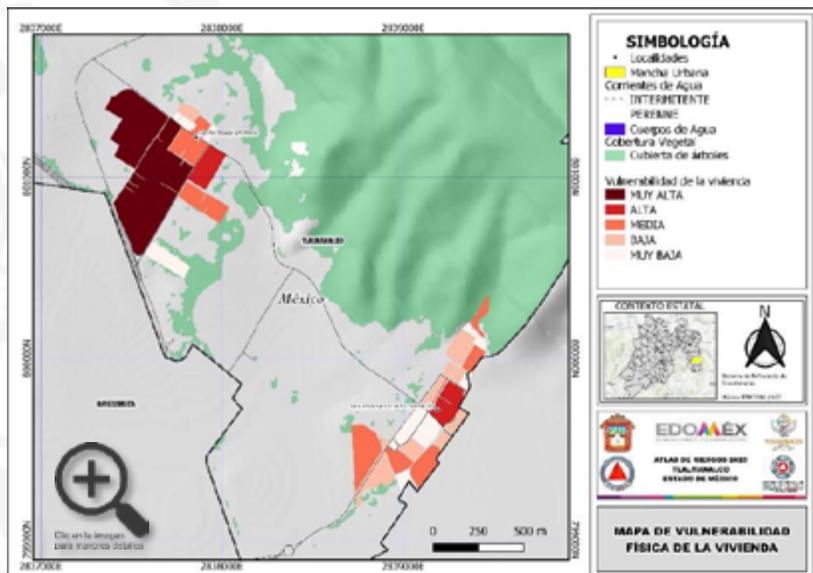
Mapa 55. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Cabecera Municipal). (Bomberos, 2023)



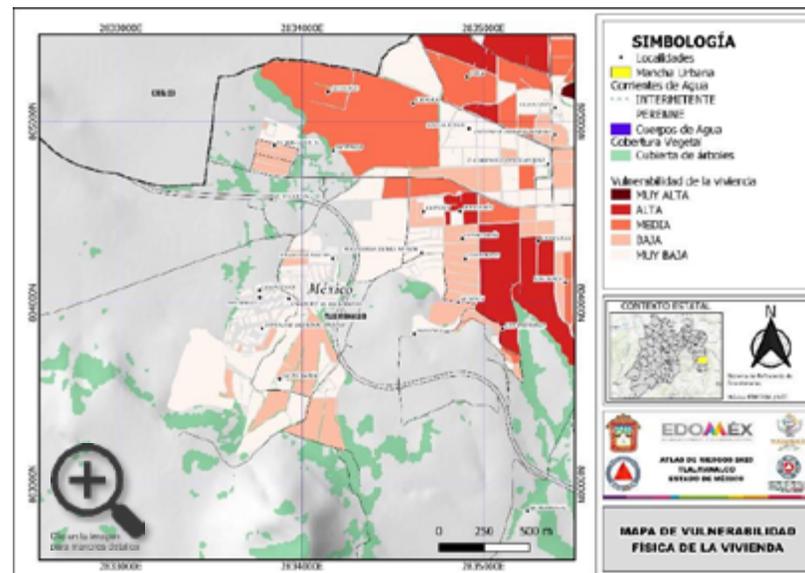
Mapa 56. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Localidades). (Bomberos, 2023)



Mapa 57. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Localidades). (Bomberos, 2023)



Mapa 58. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Localidades). (Bomberos, 2023)



Mapa 59. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Localidades). (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

CAPÍTULO 7



GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADA A DESASTRES



ÍNDICE

7. CAPÍTULO VII.- VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE TLALMANALCO.

Considerando como base la metodología propuesta por el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, en particular en la estimación de la vulnerabilidad social; este apartado trata de dar una aproximación al tema de la cuantificación de la vulnerabilidad social asociada a desastres desde una perspectiva cualitativa. Dicha metodología consiste en las características socioeconómicas de la población, aunada a la capacidad de prevención y respuesta ante diversas contingencias y a su percepción local del riesgo.

Para poder medir la vulnerabilidad social la presente etapa se divide en tres partes:

1.- primera parte permitirá una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población en base a sus condiciones sociales y económicas, la cual proporcionará un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre. Para lograr lo anterior se aplicaron 18 indicadores, las cuales están conformadas por un indicador pregunta, que a modo de pregunta nos solicita la información requerida, una tabla

de rangos y valores, en donde se deberá ubicar la situación del municipio a estudiar y asignarle un valor, en la plantilla también viene una fórmula para obtener el resultado que se tendrá que cotejar en la tabla de rangos y valores, por último, viene un razonamiento en el que se explica la importancia del indicador.

En esta primera etapa se describen los indicadores seleccionados para la elaboración de una cuantificación aproximada para medir el grado de vulnerabilidad social asociada a desastres naturales.

2.- La segunda etapa de la metodología se dividirá en dos cuestionarios: el primero permitirá conocer la capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación.

3.- La tercera parte consiste en la aplicación de un cuestionario que se enfocará a la percepción local del riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá planear estrategias y planes de prevención de acuerdo con la forma de pensar y con la concepción de riesgo que se tenga en el municipio.



ÍNDICE

Finalmente se describe la manera en que se obtendrán los resultados para cada etapa en donde al resultado de la primera (características socioeconómicas) le corresponde un peso del 60%, así mismo se sumará el resultado del primer cuestionario (capacidad de prevención y respuesta), el cual tendrá un peso del 20%, mientras que el cuestionario referente a la percepción local de riesgo tendrá un peso de 20%. Los criterios para determinar los porcentajes se explican en el apartado de la elaboración del indicador.

7.1.1. Indicadores Socioeconómicos

Los indicadores socioeconómicos que se aplicaron se dividen en cinco grandes categorías:

- 1.- Salud
- 2.- Educación
- 3.- Vivienda
- 4.- Empleo e Ingresos
- 5.- Población

Dichos factores influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y de la sociedad en general.

 = Resultado que obtuvo el Municipio de Tlalmanalco.

7.1.1.1. Salud

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, es por eso necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la capacidad de atención de estos; la insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población. Para esta metodología se incluyen 3 indicadores en este rubro.



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿Cuántos Médicos existen por cada 1,000 habitantes?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	1.00
	De 0.4 a 0.59 Médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	0.75
	De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 habitantes	Media	0.50
	De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	0.25
	Uno o más Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Baja	0.00
Procedimiento	La proporción de médicos por 1,000 habitantes se obtiene de la multiplicación del número de médicos por mil y se divide entre el total de la población.		
Fórmula	$PM = \frac{NoM}{PT} \times 1000$ <p>Donde: PM = Proporción de Médicos NoM = Número de Médicos en el Municipio PT = Población Total</p>		
Justificación	La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 habitantes en un periodo determinado. La baja proporción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.		

Tabla 36. Número de médicos por cada 1,000 habitantes.

Indicador / pregunta	¿Cuántas muertes se producen antes del primer año de vida?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.2 a 27.1	Muy Baja	0.00
	De 27.2 a 37.0	Baja	0.25
	De 37.1 a 47.0	Media	0.50
	De 47.1 a 56.9	Alta	0.75
	57.0 ó más	Muy Alta	1.00
	Procedimiento	Este indicador se puede establecer para un periodo dado, en este caso el primer año de vida. El resultado se obtiene de dividir el número de defunciones de niños menores de un año de edad en un periodo determinado, entre los nacidos vivos en el mismo periodo y el resultado se multiplica por cien.	
Fórmula	$TMI = \frac{DM1a}{NV} \times 100$ <p>Donde: TMI = Tasa de Mortalidad Infantil DM1a = Defunciones de Menores de 1 Año en un periodo determinado NV = Nacidos Vivos en el mismo periodo</p>		
Justificación	Este indicador se refiere a la posibilidad de un recién nacido de sobrevivir el primer año de vida. Tomando en cuenta que el riesgo de muerte es mayor en los primeros días, semanas y meses de vida, la mortalidad durante este periodo indicará en gran medida las condiciones de la atención a la salud de la población en el caso de la madre.		

Tabla 37. Mortalidad Infantil



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derecho habiente a servicios de salud?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0.00
	De 34.11 a 50.57	Baja	0.25
	De 50.58 a 67.04	Media	0.50
	De 67.05 a 83.51	Alta	0.75
	83.52 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	El porcentaje de la población no derechohabiente se obtiene dividiendo el total de la población no derechohabiente entre el total de la población y el resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$\%PND = \frac{PND}{PT} \times 100$ <p>Donde: %PND = Porcentaje de Población No Derechohabiente PND = Población No Derechohabiente PT = Población Total</p>		
Justificación	Este indicador muestra el porcentaje de la población no derechohabiente, la cual es la que menos acceso tiene a servicios de salud y en consecuencia es la que en menor medida acude a las instituciones de salud, esta situación incide directamente en la vulnerabilidad de la población.		

Tabla 38. Población no derechohabiente.

7.1.1.2. Educación

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, así mismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. Es un derecho fundamental de todo individuo el tener acceso a la educación y es una

herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo, razón por la que se consideraron 3 indicadores que proporcionarán un panorama general del nivel educativo en cada región.

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.07 a 15.85	Muy Baja	0.00
	De 15.86 a 30.63	Baja	0.25
	De 30.64 a 45.41	Media	0.50
	De 45.42 a 60.19	Alta	0.75
	60.20 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene dividiendo a la población analfabeta de 15 años y más entre el total de la población de ese mismo rango de edad. El resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$\%A = \frac{P15aA}{PT15a} \times 100$ <p>Donde: %A = Porcentaje de Analfabetismo P15aA = Población de 15 años y más Analfabeta PT15a = Población Total de 15 años y más</p>		
Justificación	Además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, es un indicador que muestra el retraso en el desarrollo educativo de la población, que refleja la desigualdad en el sistema educativo. La falta de educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.		

Tabla 39. Tabla de porcentaje de analfabetismo



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 15 años que asiste a la escuela?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
	De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
	De 65.63 a 77.07	Media	0.50
	De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
	88.53 ó más	Muy Baja	0.00
Procedimiento	En algunos casos para la obtención del porcentaje de la cobertura de la demanda de la educación básica, se toma en cuenta la educación preescolar (a partir de los 3 años), otras sólo toman en cuenta desde la educación primaria hasta la educación secundaria, lo cual se estima dividiendo la matrícula de educación primaria y secundaria entre la población de 6 a 15 años, que es el rango de edad de asistencia a tales niveles educativos.?		
Fórmula	$DEB = \frac{PT6_14aAE}{PT6_14a} \times 100$ <p>Donde: DEB = Demanda de Educación Básica PT6_14aAE = Población Total de 6 a 14 años que Asiste a las Escuelas PT6_14a = Población Total de 6 a 14 años</p>		
Justificación	El indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica, la cual es fundamental para continuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas para acceder al mercado laboral.		

Tabla 40. Tabla de demanda de educación básica

Indicador / pregunta	¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
	De 5.5 a 7.6	Media	0.50
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
	De 9.9 o más	Muy Baja	0.00
Procedimiento	Este indicador lo proporciona el INEGI ya elaborado, lo obtiene de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último año alcanzado de las personas de 15 años y más entre el total de la población de 15 años y más. Incluye a la población de 15 años y más, excluye a la población de 15 años y más con grados no especificados en algún nivel y a la población con nivel de escolaridad no especificado.		



ÍNDICE

Fórmula	$GPE = \frac{SAAP15a}{PT15a}$ <p>Donde: GPE = Grado Promedio de Escolaridad SAAP15a = Suma de Años Aprobados desde Primero de Primaria hasta el último año alcanzado de la población de 15 años y más. PT15a = Población Total de 15 años y más</p>
Justificación	<p>Refleja a la población que cuenta con menos de nueve años de educación formal, la educación secundaria es obligatoria para la conclusión del nivel básico de educación. Se considerará a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo.</p>

Tabla 41. Tabla del grado de promedio de escolaridad

7.1.1.3. Vivienda

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran parte la calidad de vida de la población.

En relación con los desastres de origen natural, la vivienda es uno de los sectores que recibe mayores afectaciones. Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera. La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece.



ÍNDICE

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con agua entubada?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Los datos para obtener este indicador se obtienen del Censo General de Población y Vivienda 2000 realizado por el INEGI. El porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVNDAE = TVPH - TVDAE$ <p>Donde: TVNDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Agua Entubada</p> $\%VNDAE = \frac{TVNDAE}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VNDAE = Porcentaje de Viviendas Sin Agua Entubada TVSAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	La falta de agua entubada en caso de desastre puede llegar a retrasar algunas labores de atención, ya que el llevar al lugar agua que cumpla con las mínimas medidas de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de manera insalubre.		

Tabla 42. Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada.

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con drenaje?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00
	De 20.97 a 40.71	Baja	0.25
	De 40.72 a 60.46	Media	0.50
	De 60.47 a 80.21	Alta	0.75
	80.22 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, el resultado se divide entre el total, de viviendas y se multiplica por cien. Los datos para obtener este indicador también se encuentran en el Censo General de Población y Vivienda 2000 realizado por INEGI.		
Fórmula	$TVND = TVPH - TVDD$ <p>Donde: TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Drenaje TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDD = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen Drenaje</p> $\%VND = \frac{TVND}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VND = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Drenaje TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Drenaje TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	La carencia de drenaje en una vivienda puede llegar a aumentar su vulnerabilidad frente a enfermedades gastrointestinales, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.		

Tabla 43. Porcentaje de viviendas sin drenaje



ÍNDICE

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con energía eléctrica?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, el resultado se divide entre el total de viviendas y semultiplica por cien.		
Fórmula	$TVNDE = TVPH - TVDE$ <p>Donde: TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Energía Eléctrica TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Energía Eléctrica</p> $\%VNDE = \frac{TVNDE}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VNDE = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Energía Eléctrica TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Energía Eléctrica TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	La falta de energía eléctrica aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres naturales, ya que el no contar con este servicio excluye a la población de formas de comunicación, así mismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.		

Tabla 44. Porcentaje de viviendas sin electricidad.

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen paredes de material de desecho y láminas de cartón?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.84	Muy Baja	0.00
	De 3.84 a 7.68	Baja	0.25
	De 7.69 a 11.52	Media	0.50
	De 11.53 a 15.36	Alta	0.75
	15.37 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene dividiendo el total de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón entre el total de viviendas y multiplicando el resultado por cien.		
Fórmula	$\%VPMD = \frac{TVPMD}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VPMD = Porcentaje de Viviendas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	Este indicador mostrará el número de viviendas que por las características del material con que fue construida puede ser vulnerable frente a cierto tipo de fenómenos.		

Tabla 45. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tiene en el piso de tierra?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00
	De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
	De 40.13 a 59.42	Mediana	0.50
	De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
	78.73 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este porcentaje se obtiene de la diferencia del total de viviendas habitadas y el total de viviendas con piso de material diferente a tierra, el resultado se divide entre el total de viviendas habitadas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVPT = TVPH - TVPMDT$ <p>Donde: TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVPMDT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Material Diferente de Tierra</p> $\%VPT = \frac{TVPT}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VPT = Porcentaje de Viviendas con Piso de Tierra TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	Las viviendas de piso de tierra aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor y su resistencia frente a ciertos fenómenos es menor que otro tipo de construcciones.		

Tabla 46. Porcentaje de viviendas con piso de tierra

Indicador / pregunta	¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.67 a 13.75	Muy Baja	0.00
	De 13.76 a 25.83	Baja	0.25
	De 25.84 a 37.91	Mediana	0.50
	De 37.92 a 49.99	Alta	0.75
	50.00 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	El déficit de vivienda se obtiene de la diferencia del total de hogares y el total de viviendas, éste resultado representa el número de viviendas faltantes para satisfacer la demanda de hogares. A este resultado se le suman las viviendas construidas con material de desecho y lámina de cartón así como las viviendas con piso de tierra. El resultado representa tanto las viviendas nuevas que se requieren, sumado a las viviendas que necesitan mejoramiento. Para efectos de esta metodología el resultado deberá ser un porcentaje.		
Fórmula	$DV = \frac{TH - TVPH + TVPMD + TVPT}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: DV = Déficit de Vivienda TH = Total de Hogares TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra</p>		
Justificación	El déficit de vivienda es el resultado de un explosivo crecimiento demográfico, la inequitativa distribución de la riqueza, la falta de financiamiento de algunos sectores de la población para poder adquirir una vivienda. Además, el problema no sólo se remite a la insuficiencia de la vivienda sino también a las condiciones de la misma.		

Tabla 47. Déficit de vivienda



ÍNDICE

7.1.1.4. Empleos e Ingresos

Estos indicadores son fundamentales para esta estimación de vulnerabilidad ya que aportarán elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas. La importancia de este indicador no se puede dejar de lado ya que las cifras en México demuestran la existencia de una gran desigualdad en la distribución de los ingresos.

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, y en el largo plazo, se reflejaría en cuanto a la capacidad de prevención y respuesta que potenciaría la vulnerabilidad en caso de un desastre. En este rubro se incluyen 3 indicadores.

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la PEA recibe menos de dos salarios mínimos?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 18.41 a 34.50	Muy Baja	0.00
	De 34.51 a 50.59	Baja	0.25
	De 50.60 a 66.68	Media	0.50
	De 66.69 a 82.77	Alta	0.75
	82.78 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene de dividir a la PEA que recibe hasta 2 salarios mínimos entre el total de la PEA y el resultado se multiplica por cien. Este indicador se puede obtener ya estimado en el Consejo Nacional de Población, información disponible en la página de internet www.conapo.gob.mx .		
Fórmula	$\%PEA = \frac{PH2SM}{PEA} \times 100$ <p>Donde: %PEA = Porcentaje de la Población Económicamente Activa H2SM = Población que Percibe hasta 2 Salarios Mínimos PEA = Población Económicamente Activa</p>		
Justificación	Aun cuando son diversos los factores que influyen en la determinación de los salarios, las remuneraciones guardan relación con la productividad en el trabajo, además este indicador proporcionará de manera aproximada el porcentaje de la población que no puede satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, etc.		

Tabla 48. Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe menos de dos salarios mínimos



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas dependen de la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0.00
	De 57.70 a 77.66	Baja	0.25
	De 77.67 a 97.63	Media	0.50
	De 97.64 a 117.60	Alta	0.75
	117.60 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	La razón de dependencia se obtiene de la suma del total de las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años).		
Fórmula	$RD = \frac{P0_{14a} + P65a}{P15_{64a}} \times 100$ <p>Donde: RD = Razón de Dependencia P0_14a = Población de 0 a 14 años P65a = Población de 65 años y más P15_64a = Población de 15 a 64 años</p>		
Justificación	Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre de origen natural ya que su capacidad de respuesta y prevención prácticamente va a ser nula.		

Tabla 49. Razón de dependencia



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.09	Muy Baja	0.00
	De 3.10 a 6.18	Baja	0.25
	De 6.19 a 9.27	Mediana	0.50
	De 9.28 a 12.36	Alta	0.75
	12.37 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Para obtener la Tasa de Desempleo Abierto es necesario dividir el número de personas desocupadas entre la PEA y multiplicar el resultado por cien.		
Fórmula	$TDA = \frac{NoPD}{PEA} \times 100$ <p>Donde: TDA = Tasa de Desempleo Abierto NoPD = Número de Personas Desocupadas PEA = Población Económicamente Activa</p>		
Justificación	Este indicador se refiere directamente a la situación de desempleo que influye sobre la capacidad de consumo de la población, así como en la capacidad de generar los recursos que posibiliten la adquisición de bienes satisfactorios.		

Tabla 50. Tasa de desempleo abierto

7.1.1.5. Población

Para efectos de la estimación de la vulnerabilidad social, se consideran principalmente tres aspectos sociales de la población: dos de ellos se refieren a la distribución y

dispersión de los asentamientos humanos y el tercero a los grupos étnicos que cuyas condiciones de vida se asocian a diferencias culturales y sociales, y que a su vez representan uno de los grupos más marginados del país.

Indicador / pregunta	¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 99 Habitantes por km ²	Muy Baja	0.00
	De 100 a 499 Habitantes por km ²	Baja	0.25
	De 500 a 999 Habitantes por km ²	Mediana	0.50
	De 1,000 a 4,999 Habitantes por km ²	Alta	0.75
	Más de 5,000 habitantes por km ²	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene de dividir el total de la población de un territorio determinado entre la superficie del mismo. El resultado indica el número de habitantes por kilómetro cuadrado.		
Fórmula	$DP = \frac{PT}{ST}$ <p>Donde: DP = Densidad de Población PT = Población Total ST = Superficie Territorial</p>		
Justificación	La densidad, más que un problema de sobrepoblación, refleja un problema de mala distribución de la población, además de que la tasa de crecimiento es elevada, el problema se agudiza por la migración del medio rural a las ciudades. Cuando la gente se encuentra concentrada en un área limitada, una amenaza natural puede tener un impacto mayor.		

Tabla 51. Densidad de población.



ÍNDICE

Indicador / pregunta	¿La población es predominantemente indígena?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	Menos del 40% de la población	Predominantemente no indígena	0.00
	Más del 40% de la población	Predominantemente indígena	1.00
Procedimiento	Se obtiene de dividir a la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena entre el total de la población de 5 años y más, el resultado se multiplica por cien. Para efectos de esta metodología se consideran como municipios predominantemente indígenas aquellos con 40% o más de hablantes de lengua indígena.		
Fórmula	$\%PI = \frac{P5HLI}{P5} \times 100$ <p>Dónde: %PI = Porcentaje de Población Indígena P5HLI= Población de 5 años y más que Habla una Lengua Indígena P5 = Población de 5 años y más</p>		
Justificación	La mayoría de los municipios donde se asienta la población indígena, presenta una estructura de oportunidades muy precaria, lo cual se refleja en condiciones de vulnerabilidad de esta población.		

Tabla 52. Porcentaje de la población de habla indígena.

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población habita en localidades pequeñas?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	de 0 a 9.9	Muy Bajo	0.00
	de 10 a 19.9	Bajo	0.25
	de 20 a 29.9	Medio	0.50
	de 30 a 39.9	Alto	0.75
	40 o más	Muy Alto	1.00
Procedimiento	Se consideran localidades pequeñas a las menores de 2,500 habitantes. Con lo cual se calcula el porcentaje de personas con respecto al total de la población de un territorio determinado.		
Fórmula	$DiPo = \frac{TPM2500hb}{PT} \times 100$ <p>Dónde: DiPo = Dispersión Poblacional TPM2500hb = Total de la Población que Habita en Localidades Menores a 2,500 Habitantes PT = Población Total</p>		
Justificación	La dispersión poblacional se manifiesta principalmente en localidades pequeñas cuyas condiciones de escasez y rezago en la disponibilidad de servicios públicos representan un problema. Estas localidades presentan las mayores tasas de fecundidad, mortalidad infantil y ausencia o deficiencia de servicios básicos: agua, drenaje, electricidad, telefonía y caminos de acceso.		

Tabla 53. Dispersión poblacional.



ÍNDICE

7.1.2. Capacidad de Prevención

La segunda etapa de la metodología que propone el Centro Nacional de Prevención de Desastres para la estimación de la vulnerabilidad social se enfoca a la capacidad de prevención y respuesta y a la percepción local del riesgo. La capacidad de prevención y respuesta se refiere a la preparación antes y después de un evento por parte de las autoridades y de la población. Por su parte, la percepción local de riesgo es el imaginario colectivo que tiene la población acerca de los peligros y las vulnerabilidades que existen en su comunidad. El principal objetivo en esta segunda parte es evaluar de forma general el grado en el que el municipio se encuentra capacitado para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, lo cual complementará el grado de desarrollo social, según los indicadores descritos anteriormente.

Esta etapa se divide en dos cuestionarios: el primero está elaborado para conocer de manera general la capacidad de prevención y respuesta ante una emergencia por parte del municipio. El segundo, será de gran utilidad para conocer la memoria colectiva acerca de eventos anteriores y el modo de actuar por parte de la sociedad frente a éstos.

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 1
Indicador / pregunta	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitario de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y atención a emergencias?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es fundamental el conocimiento de la existencia de una unidad de protección civil o alguna organización de este tipo, ya que será la responsable de llevar a cabo un plan, así como la organización de la respuesta. En un futuro, lo ideal sería que además de la unidad de protección civil municipal se contara también con grupos locales de manejo de emergencias, estos grupos tendrían la posibilidad de influir en las decisiones para ayudar a reducir la vulnerabilidad y el manejo de los riesgos.	

Tabla 54. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 3
Indicador / pregunta	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Este consejo municipal es fundamental para el manejo de riesgos y desastres en una comunidad, ya que facilita la comunicación. Se requiere del compromiso de todos los actores relevantes para la respuesta y la atención de la emergencia. El Consejo puede estar conformado por autoridades municipales, regidores, síndicos, representantes de alguna organización, etc.	

Tabla 55. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta



ÍNDICE

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 4
Indicador / pregunta	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	Para asegurar que el daño sufrido durante un desastre pueda ser reparado de manera rápida, así como para darle la continuidad a las acciones, es de fundamental importancia que los gobiernos tengan contemplado un fondo de contingencia por desastre en el presupuesto anual, así como la aseguración de bienes. En el caso de México, existe el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) que es un programa cuya finalidad es apoyar las acciones preventivas, existe el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) que es un programa de apoyo en caso de haber sufrido las consecuencias de un desastre, así mismo el programa Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRAC) tiene como finalidad el apoyo a los agricultores que no poseen seguros y han sido víctimas de un evento. Estos fondos tienen la finalidad de financiar las actividades de manera pronta después de que ha ocurrido un desastre para la estabilización de la situación. Es muy importante conocer los mecanismos para acceder al fondo y familiarizarse con los procedimientos específicos de solicitud del mismo, para que en caso de un desastre, sea un recurso de fácil acceso.		

Tabla. 56. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 5
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún mecanismo de alerta temprana?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	El sistema de alerta, es una señal que indica que se puede producir o se ha producido un evento, este sistema puede emanar de la propia comunidad y ser administrado por un organismo identificado como el responsable de comunicar a la población. La alerta temprana es una de las bases para la reducción de desastres. Su fin principal es la prevención a individuos y comunidades expuestas a amenazas naturales, que permita reaccionar con anticipación y de manera apropiada para reducir la posibilidad de daños tanto humanos como materiales. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en algunos casos aun teniendo las habilidades y procedimientos correctos las comunidades no pueden responder apropiadamente a estos sistemas, por presentar problemas relacionados con la planificación de recursos respecto a las opciones de protección disponibles que se pueden utilizar de forma temporal.		

Tabla 57. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 6
Indicador / pregunta	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuáles se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	La definición de canales de comunicación a través de los cuales se llevan a cabo los mecanismos de coordinación, es de fundamental importancia, ya que en el caso de emergencia el responsable de la unidad u organización siempre deberá tener a la mano los teléfonos de los organismos o personas que puedan ayudar. Es importante tener en cuenta, que la comunicación debe mantenerse no sólo en situaciones de emergencia, sino constantemente con el fin de realizar acciones de prevención como simulacros.		

Tabla 58. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 7
Indicador / pregunta	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	El conocimiento de la vulnerabilidad del sector salud es esencial, es uno de los principales elementos en la capacidad de respuesta ya que este será el encargado de atender los daños a la salud en caso de desastre. En éste caso, es de fundamental importancia contar con programas de promoción de salud, prevención y control de enfermedades. El desarrollo de medidas de reducción de desastres depende de la fuerza de las instituciones locales por lo que es importante el fortalecimiento de las mismas.		

Tabla 59. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta



ÍNDICE

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 8
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	El establecimiento de las rutas de acceso y evacuación en caso de un desastre es muy importante, principalmente en las comunidades más aisladas, ya que son éstas más vulnerables cuando se trata de evacuaciones, ayuda de recursos y servicios en una situación después del desastre. En este caso sería también importante elaborar algún tipo de recuento que indique si en años anteriores la comunidad se ha quedado aislada por el bloqueo de acceso físico a causa de un desastre.		

Tabla 60. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 9
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	Al igual que en el punto anterior, es importante establecer los sitios que pueden fungir como helipuertos en caso de un desastre, para que se facilite la ayuda en la emergencia y sea más fácil el flujo de recursos.		

Tabla 61. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 10
Indicador / pregunta	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	Es importante elaborar con anterioridad y que quede establecido en los planes de emergencia la previsión de la ubicación de lugares para la concentración de damnificados para lograr una mejor organización en caso de presentarse una emergencia.		

Tabla 62. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta		No. 11
Indicador / pregunta	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?		
Rangos	SI	0.00	
	NO	1.00	
Razonamiento	La existencia de fondos o del stock, indica una concientización sobre los riesgos en caso de desastre por parte de la administración municipal, el fondo local puede movilizarse de manera más rápida que uno nacional, por lo que se considera como un instrumento de respuesta rápida. En este caso es importante también fijar los espacios posibles para el almacenamiento de ayuda (despensas, cobijas, etc.).		

Tabla 63. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta



Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 12
Indicador / pregunta	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para la operación de los albergues y distribución de alimentos, cobertores, etc.?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	En caso de desastre puede ser de gran utilidad la ayuda de centros de asistencia social (como el DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) u otros organismos para la recepción, almacenamiento y distribución de apoyos, así como para la operación de los albergues para los damnificados, ayudando también en la atención médica, protección social y la capacitación y canalización de las donaciones que pudieran hacer el sector público y privado, así como garantizar que esta ayuda llegue de manera oportuna a los albergues. Entre los muchos apoyos que puede brindar, se encuentra la ubicación de nuevos albergues en caso de que se llegaran a necesitar, así como la difusión de los mismos.			

Tabla 64. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 13
Indicador / pregunta	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil ?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	Es importante el establecimiento de simulacros no sólo en las instituciones, sino que el involucramiento de la comunidad en los procesos de planificación ayudaría en gran medida a la mitigación de los desastres, en el proceso de hacer partícipe a la comunidad, la promoción de la creación de planes familiares de Protección Civil es de gran ayuda. En el caso de instituciones como hospitales, escuelas y edificios grandes es necesario ensayar lo que los ocupantes deben hacer en caso de una emergencia.			

Tabla 65. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 14
Indicador / pregunta	¿Tiene un número de personal activo que cuente con las capacidades para informar qué hacer en caso de emergencia?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	Es importante contar con cierto número de elementos capacitados en materia de protección civil que pueda atender de manera inmediata tanto al recibimiento de información, como a la difusión de la misma bajo esquemas de coordinación pre-establecidos para la atención de un imprevisto de manera eficaz.			

Tabla 66. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 15
Indicador / pregunta	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	El contar con mapas o con croquis de la localidad facilitará en gran medida las acciones a tomar en el municipio o localidad al contar con la ubicación de varios de los aspectos mencionados anteriormente, como la ubicación de rutas de evacuación, refugios temporales, la localización de un posible helipuerto, etc., así como zonas críticas y/o de peligro.			

Tabla 67. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta



ÍNDICE

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 16
Indicador / pregunta	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	El equipamiento en una unidad de protección civil será completo en la medida en que cuente con los elementos básicos tanto para recibir información de manera rápida y oportuna, así como para enviar la misma de manera efectiva en el menor tiempo posible.			

Tabla 68. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 18
Indicador / pregunta	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	La comunicación es de vital importancia, tanto con otras unidades de protección civil municipales, así como con la protección civil estatal, ya que esto agilizará las acciones en caso de la ocurrencia de una emergencia, así mismo, en el caso de la comunicación municipal, el personal de la unidad debe contar con equipo que les permita comunicarse entre ellos para mantenerse siempre informados de los acontecimientos dentro de su localidad en el caso de una emergencia.			

Tabla 70. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 17
Indicador / pregunta	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	El poseer acervos de información de sucesos anteriores proporciona una idea de los eventos más recurrentes en el lugar, lo que permitirá establecer medidas de acción específicas para la atención de un evento similar. Así mismo a partir del conocimiento de las acciones de atención que se llevaron a cabo con anterioridad sentará las bases para nuevos planes de acción y en su caso para mejorar procedimientos de acción.			

Tabla 69. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

Nombre del Indicador		Capacidad de prevención y respuesta		No. 19
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?			
Rangos	SI	0.00		
	NO	1.00		
Razonamiento	Estos sistemas ayudarán en gran medida a sistematizar y a ubicar con coordenadas geográficas (georeferenciar) la información de su municipio, lo que facilitaría en gran medida las acciones de prevención en el municipio, ya que puede establecer los sitios de mayores concentraciones de población, elaborar análisis espaciales de vulnerabilidad, peligro y riesgo, evaluación y prevención de riesgos, ordenamiento ecológico, planeación regional, etc.			

Tabla 71. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta



ÍNDICE

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 20
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georreferenciar puntos críticos en su localidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Estos sistemas facilitarán (al igual que los mapas y los SIG) la localización tanto de lugares estratégicos, así como del establecimiento de las rutas de acceso, de evacuación, los radios de afectaciones etc. que agilizará en gran medida las acciones en la atención de emergencias.	

Tabla 72. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

7.1.3. Percepción Local del Riesgo

Finalmente, para complementar la metodología se incluye un cuestionario de 17 preguntas que buscarán de manera muy general dar un panorama de la percepción de la población acerca del riesgo. En este caso, la importancia de las preguntas se enfoca tanto a la percepción de los peligros en su entorno, así como a la manera en que consideran las acciones preventivas en su comunidad y la información o preparación que poseen acerca de cómo enfrentar una emergencia.

Las preguntas del cuestionario se diseñaron con el objetivo de que a cada respuesta se le pudiera asignar un

valor entre 0 y 1. Los rangos en algunos casos son distintos según la naturaleza de la pregunta, sin embargo, el valor de las respuestas se situará entre los rangos establecidos para las dos fases anteriores. El valor 0 se le asignará a la respuesta que mayor percepción del local del riesgo presente según las respuestas preestablecidas, lo que significa que su grado de vulnerabilidad será menor, contrariamente se le aplicará el valor más alto (que en este caso es 1) a la respuesta que menor percepción del riesgo posea, ya que entre menor sea la percepción del riesgo, el grado de vulnerabilidad será mayor. A continuación, se presentan las plantillas de cada pregunta del cuestionario de percepción local, en la plantilla se muestra tanto la pregunta como una pequeña explicación de la razón por la que se incluye; cabe hacer mención que para ello se realizaron encuestas a personas de cada una de las comunidades que comprende el territorio municipal de Tlalmanalco, a efecto de tener una mejor percepción local del riesgo al que consideran los habitantes que están expuestos; para lo que fue necesario realizar un promedio del total de encuestas realizadas y ajustadas a los valores de las siguientes plantillas.

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 1
Indicador / pregunta	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuántos tipos de fuentes de peligro identifica en su localidad?	



ÍNDICE

Geológicos: Sismos Maremotos Volcanes Flujos de lodo Deslizamientos de suelo (deslaves) Hundimientos y Agrietamientos	Hidrometeorológico s: Ciclones Inundaciones pluviales y fluviales Granizadas Nevadas y Heladas Lluvias torrenciales y trombas Tormentas eléctricas Vientos extremos Temperaturas extremas	Químicos: Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones Fugas y derrames de sustancias peligrosas Fuentes móviles
Rangos	De 1 a 5	1.00
	De 6 a 13	0.50
	14 o más	0.00
Razonamiento	Si alguna de las amenazas anteriormente expuestas se ha presentado en el municipio, existe la posibilidad de que esta se llegue a presentar otra vez. Se deben usar registros para verificar y complementar la información, dado que en muchos casos ésta información es útil para crear las medidas preventivas adecuadas.	

Tabla 73. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 2
Indicador / pregunta	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o sabe si han habido emergencias o situaciones de desastres asociadas a alguna de éstas amenazas en los últimos 30 años	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Una situación de emergencia se refiere a un evento que haya causado la pérdida de vidas o bienes de la población, bajo esta óptica, será importante conocer la memoria colectiva acerca de estas situaciones en los municipios a estudiar.	

Tabla 74. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 3
Indicador / pregunta	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El conocer la geografía donde se encuentra ubicada la vivienda que se habita permite tomar precauciones y establecer planes de prevención a nivel individual o familiar en caso de enfrentar un fenómeno natural que por su intensidad represente un peligro.	

Tabla 75. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 4
Indicador / pregunta	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	
Rangos	Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo).	0.25
	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura (medio).	0.50
	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en	1.00



	infraestructura (alto).
Razonamiento	Los daños ocasionados por un desastre de origen natural, nos permiten calcular la magnitud del desastre, así mismo, mientras mayor sea el número de daños, la percepción de riesgo de las personas aumenta, dependiendo también de su experiencia. Por ejemplo, en el sismo de 1985, no se tenía cultura de la prevención y la población no sabía cómo actuar ante un sismo, en la actualidad, las campañas informativas sobre qué hacer durante un sismo, implementadas desde entonces, han preparado a la población para actuar frente a un evento similar.

Tabla 76. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 6
Indicador / pregunta	¿Sabe si en su comunidad se han construido obras que ayuden a disminuir los efectos de fenómenos naturales tales como bordos, presas, terrazas, muros de contención, pozos, sistemas de drenaje, rompevientos, rompeolas, etc.?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El estar al tanto de lo que se hace en materia de prevención es importante, ya que algunas de las acciones que se realizan deben de ser conocidas por la población en general, para que ésta pueda conocer los peligros a que se enfrenta y actuar correctamente en caso de algún evento.	

Tabla 78. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 5
Indicador / pregunta	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un fenómeno natural?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La pérdida de bienes ocasionada por un fenómeno natural llega a ser muy común y es un buen parámetro para detectar eventos que tal vez no fueron considerados como desastre, pero que sin duda influyen en la percepción del riesgo.	

Tabla 77. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 7
Indicador / pregunta	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de los agentes perturbadores y la protección civil?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La educación en materia de prevención y mitigación de desastres es de gran utilidad para que la población conozca los peligros a lo que se puede enfrentar, así mismo por medio de este tipo de educación se crea conciencia a la población y se sientan las bases para consolidar una cultura de prevención.	

Tabla 79. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo



ÍNDICE

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 8
Indicador / pregunta	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	Al igual que la pregunta anterior, el conocer nuestro entorno y su comportamiento permite que la prevención sea mayor y que en caso de algún evento la población esté más preparada. Por lo que si la información no llega a la población que puede ser afectada, ésta puede ser más vulnerable que la población bien informada.		

Tabla 80. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 10
Indicador / pregunta	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
Razonamiento	Es importante que la población conozca los lugares a los que puede acudir en caso de una situación de emergencia, ya que aún cuando existan las posibilidades y los procedimientos para la atención de la misma, si la comunidad no conoce los lugares ni a los responsables de la atención no responderá apropiadamente a los sistemas existentes, por más efectivos que éstos sean.		

Tabla 82. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 9
Indicador / pregunta	¿Ha participado en algún simulacro, cuenta con un Plan Familiar de Protección Civil?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	Dentro de las acciones de prevención, los simulacros son de gran importancia, debido a que es un ejercicio que promueve la cultura de la prevención y al ser aplicado crea conciencia en los participantes.		

Tabla 81. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 11
Indicador / pregunta	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
Razonamiento	Los sistemas de alertamiento, son un importante instrumento para la reducción de los desastres. La meta de los sistemas de alertamiento es que las comunidades expuestas a fenómenos naturales y similares reaccionen con antelación y de forma apropiada para reducir la posibilidad de daños personales, pérdida de vidas y daño a la propiedad.		

Tabla. 83. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 12
Indicador / pregunta	¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	A través de experiencias anteriores y según la percepción de la localidad se podrá conocer si las acciones que se han llevado a cabo para la mitigación del desastre han sido percibidas de una manera exitosa o a consideración de la población aún hay cosas que mejorar.	

Tabla 84. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 14
Indicador / pregunta	¿Considera importante mantenerse informado acerca de los peligros en su comunidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Dentro de la planificación para la mitigación del riesgo se debe considerar el desarrollo de una cultura segura, en la cual la población esté informada y conciente de las amenazas que afronta y asuma la responsabilidad de protegerse a sí misma de la mejor manera posible y que facilite el trabajo de las instituciones encargadas de la protección civil.	

Tabla 86. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 13
Indicador / pregunta	En los últimos años ¿qué tan frecuentemente se ha quedado aislada la comunidad debido a la interrupción de las vías de acceso por más de dos días a causa de algún tipo de contingencia?	
Rangos	ninguna o 1 vez	0.00
	de 2 a 5 veces	0.50
	5 veces o más	1.00
Razonamiento	Al quedar una comunidad aislada, aumenta su vulnerabilidad cuando se trata de evacuaciones, ayuda de emergencia o flujo de recursos y servicios en una situación de desastre, por lo que es importante conocerse en ocasiones anteriores la comunidad ha presentado algún caso de bloqueos de vías de acceso.	

Tabla 85. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 15
Indicador / pregunta	¿Sabe dónde está ubicada y que función desempeña la unidad de protección civil?	
Rangos	Sé dónde se encuentra y sé sus funciones	0.00
	No sé dónde se encuentra y no sé qué hace	1.00
	Sé qué hace, pero no sé dónde se encuentra	0.50
Razonamiento	Es importante conocer las labores que desempeña la unidad de protección civil, ya que al conocer su función es más fácil que la población tenga presente que las recomendaciones y la información que salga de ésta será para la prevención y coordinación en caso de una emergencia.	

Tabla 87. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 16
Indicador / pregunta	¿Considera que tiene la información necesaria para enfrentar una emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
	No sé	0.50
Razonamiento	Es importante conocer si las personas consideran que la información que reciben es suficiente para afrontar una situación de desastre, en el caso contrario es importante tomarlo en consideración y fomentar una cultura de prevención entre la población, lo que facilitaría las acciones de prevención al contar con una población más preparada.	

Tabla 88. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 17
Indicador / pregunta	En caso de haber estado en una situación de emergencia cómo se enteró de las medidas que debía tomar	
Rangos	No se enteró	1.00
	A través de medios impresos	0.50
	A través de radio y televisión	0.00
Razonamiento	Es importante conocer los medios a través de los cuales la población se entera de las situaciones de emergencia, ya que ayudará de alguna manera a priorizar la difusión de la información en aquellos medios a través de los cuales la mayoría de la población tiene acceso.	

Tabla 89. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

7.1.4. Determinación de la Vulnerabilidad Social

De acuerdo con la guía metodológica publicada por el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, menciona que para la determinación de este apartado es necesario obtener el resultado de cada uno de los apartados anteriormente expuestos; el número final para la medición de la vulnerabilidad social se obtiene de la siguiente manera:

$$GVS = (R1 * 0.60) + (R2 * 0.20) + (R3 * 0.20)$$

Donde:

GVS = Es el grado de vulnerabilidad social asociada a desastres.

R1 = Resultado del primer cuestionario de la metodología

R2 = Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta

R3 = Resultado del cuestionario de percepción local de riesgo



ÍNDICE

Una vez descrita la obtención del grado de vulnerabilidad social, se procede a obtener los siguientes resultados:

RESULTADO DE LA PRIMERA PARTE (INDICADORES SOCIO – ECONÓMICOS)	
TABLA DE LA PRIMERA PARTE	<u>0.14</u>

Tabla 90. Determinación de la vulnerabilidad social por factores socio económicos

RESULTADO DE LA SEGUNDA PARTE (CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA)			
Rangos con respecto a la suma de respuesta	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 3	MUY ALTA	0	<u>0</u>
De 3.1 a 6.0	ALTA	.25	
De 6.1 a 9.0	MEDIA	.5	
De 9.1 a 12.0	BAJA	.75	
De 12.1 ó mas	MUY BAJA	1	

Tabla 91. Determinación de la vulnerabilidad social por capacidad de respuesta y prevención.



ÍNDICE

RESULTADO DE LA TERCERA PARTE (PERCEPCIÓN LOCAL DEL RIESGO)			
Rangos	Percepción Local	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 4	MUY ALTA	0	<u>0.25</u>
De 4.1 a 7.25	ALTA	.25	
De 7.26 a 10.50	MEDIA	.5	
De 10.51 a 13.75	BAJA	.75	
De 13.76 ó mas	MUY BAJA	1	

Tabla 92. Determinación de la vulnerabilidad social por percepción local del riesgo.

■ = Resultado final de la aplicación de las operaciones matemáticas requeridas por la guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad

social, emitida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED.

GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADA A DESASTRES

$$GVS = (.14 * 0.60) + (0 * 0.20) + (.25 * 0.20)$$

VALOR FINAL	GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL	RESULTADO FINAL
De 0 a .20	MUY BAJO	<u>GVS= 0.13</u>
De .21 a .40	BAJO	
De .41 a .60	MEDIO	
De .61 a .80	ALTO	
Mas de .80	MUY ALTO	

Tabla 93. Determinación de la vulnerabilidad social, asociada a desastres.

COMO RESULTADO SE DETERMINA QUE EL MUNICIPIO DE TALMALCALCO PRESENTA UN MUY BAJO GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADO A LOS DESASTRES.



ÍNDICE

CAPÍTULO 8



MAPA DE RIESGO POR INSTABILIDAD DE LADERAS



ÍNDICE

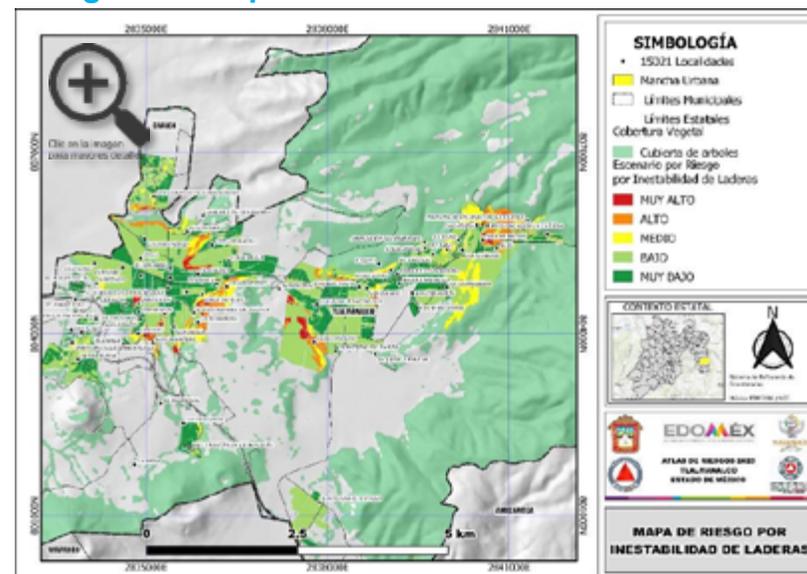
8. CAPÍTULO VIII.- MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD EN LADERAS.

Como resultado del amplio análisis descrito en el capítulo de identificación de peligros del presente Atlas de Riesgos 2023, así como derivado de la ubicación geoespacial de las áreas que presentan una mayor vulnerabilidad a nivel manzana; ahora es posible mediante los procesos computacionales del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalmanalco, determinar el MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS, mismo que a continuación se muestra a nivel municipal y se describe detalladamente en un capítulo más adelante, donde se identifican los sitios y/o zonas que pudieran ser el escenario de riesgos y que por consecuencia el impacto socioeconómico sería muy alto; dicha cartografía es el resultado de la sobreposición de las capas de información:

- 1.- Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas.
- 2.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción.

Metodología apegada a las recomendaciones, ponderaciones y procedimientos requeridos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, a través de la [guía](#)

de contenido mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos Municipales.



Mapa 60. Mapa de Riesgo por Inestabilidad de Laderas. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

CAPÍTULO 9



MAPA DE RIESGO POR INUNDACIONES EN ZONAS URBANAS Y RURALES



ÍNDICE

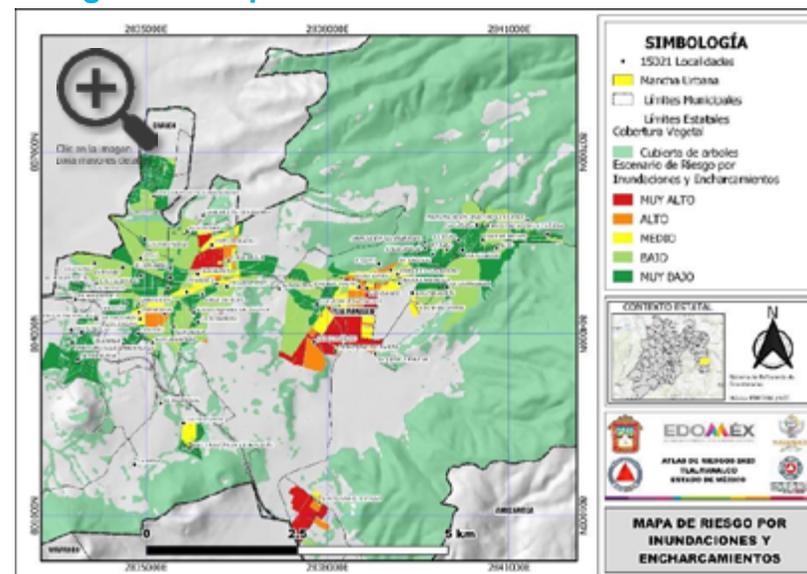
9. CAPÍTULO IX.- MAPA DE RIESGO POR ENCHARCAMIENTOS EN ZONAS URBANAS Y RURALES.

Como resultado del amplio análisis descrito en el capítulo de identificación de peligros del presente Atlas de Riesgos 2023, así como derivado de la ubicación geoespacial de las áreas que presentan una mayor vulnerabilidad a nivel manzana; ahora es posible mediante los procesos computacionales del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalmalcalco, determinar el MAPA DE RIESGO POR INUNDACIONES Y ENCHARCAMIENTOS, mismo que a continuación se muestra a nivel municipal y se describe detalladamente en un capítulo más adelante, donde se identifican los sitios y/o zonas que pudieran ser el escenario de riesgos y que por consecuencia el impacto socioeconómico sería muy alto; dicha cartografía es el resultado de la sobreposición de las capas de información:

- 1.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos.
- 2.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción.

Metodología apegada a las recomendaciones, ponderaciones y procedimientos requeridos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, a través de la [guía](#)

de contenido mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos Municipales.



Mapa 61. Mapa de Riesgo por Inundaciones y Encharcamientos. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

CAPÍTULO 10



MAPA DE RIESGOS POR IMPACTO DE ONDAS SÍSMICAS



ÍNDICE

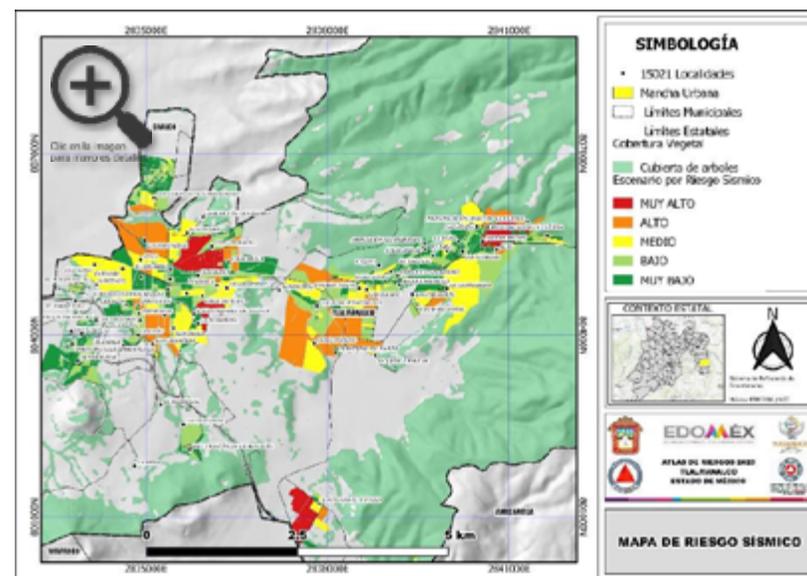
10. CAPÍTULO X.- MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE ONDAS SISMICAS.

Como resultado del amplio análisis descrito en el capítulo de identificación de peligros del presente Atlas de Riesgos 2023, así como derivado de la ubicación geoespacial de las áreas que presentan una mayor vulnerabilidad a nivel manzana; ahora es posible mediante los procesos computacionales del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalmanalco, determinar el MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE ONDAS SÍSMICA, mismo que a continuación se muestra a nivel municipal y se describe detalladamente en un capítulo más adelante, donde se identifican los sitios y/o zonas que pudieran ser el escenario de riesgos y que por consecuencia el impacto socioeconómico sería muy alto; dicha cartografía es el resultado de la sobreposición de las capas de información:

- 1.- Mapa de peligro por regionalización sísmica.
- 2.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción (Tipo 4, peor desempeño ante sismos).

Metodología apegada a las recomendaciones, ponderaciones y procedimientos requeridos por el Centro

Nacional de Prevención de Desastres, a través de la [guía de contenido mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos Municipales](#).



Mapa 62. Mapa de Riesgos antes Sismos. (Bomberos, 2023)



ÍNDICE

CAPÍTULO 11



REFUGIOS TEMPORALES



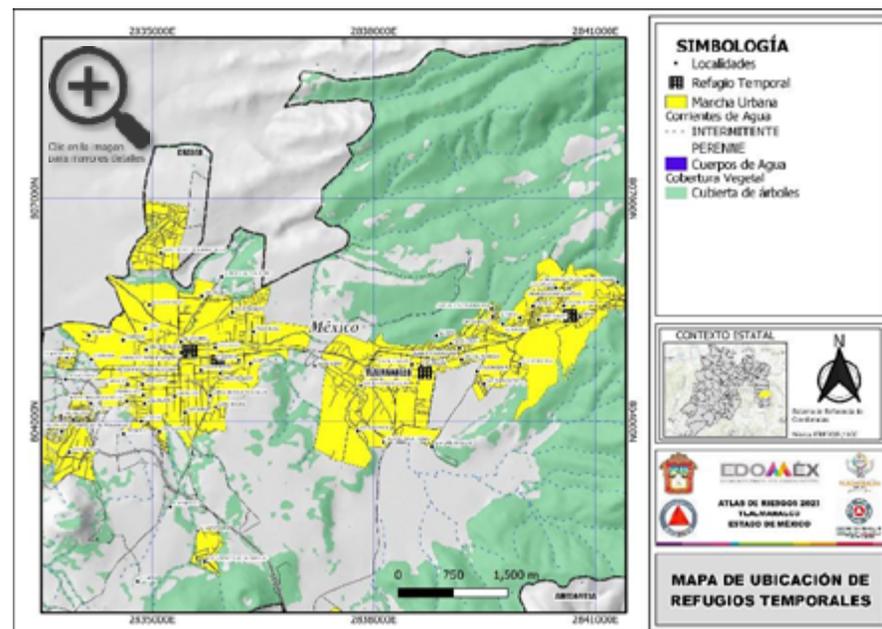
ÍNDICE

11. CAPÍTULO XI.- REFUGIOS TEMPORALES.

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, define un albergue temporal como la Instalación que se establece para brindar resguardo a las personas que se han visto afectadas en sus viviendas por los efectos de fenómenos perturbadores y en donde permanecen hasta que se da la recuperación o reconstrucción de sus viviendas; actualmente el Municipio de Tlalmanalco cuenta con un total de 4 inmuebles destinados como refugios temporales ya que cuentan con los requerimientos necesarios para ser utilizados por la ciudadanía en caso de emergencia; mismos que se describen en mapa siguiente:

N/P	Refugio Temporal	Ubicación
1	Refugio Temporal DIF	Morelos S/N C.P. 56700
2	Refugio Temporal SALÓN	Cabecera Municipal Dom. conocido
3	Refugio Temporal SALÓN	Av. Limón
4	Refugio Temporal DIF	Cedro S/N, Y Cruz de Mayo, 56700

Tabla 94. Inventario de Refugios Temporales.



Mapa 63. Mapa de ubicación de refugios temporales.



ÍNDICE

CAPÍTULO 12



PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



ÍNDICE

12. CAPÍTULO XII.- PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

11.1.1. Construcción del riesgo

11.1.1.1. Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo

Hablar acerca de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, es un reto que cada Municipio debe atender de manera integral, es decir mediante las dependencias intermunicipales que se relacionen de manera directa e indirecta con el auxilio a la población así como el sector privado; de acuerdo con la **Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres UNDRR**, a través del instrumento denominado **Marco de Sendai**, se concreta un esfuerzo más para lograr reducir de manera sustancial el riesgo de desastres.

El Marco de Sendai va de la mano con otros acuerdos de la Agenda 2030, tales como el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, la Agenda de Acción de Addis Abeba sobre Financiamiento para el Desarrollo, la Nueva Agenda Urbana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este marco recibió el respaldo de la **Asamblea General de la ONU** después de la tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (WCDRR, por sus

siglas en inglés), celebrada en 2015, y fomenta lo siguiente:

La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. (UNDRR, 2023)

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del **Marco de Acción de Hyogo 2005-2015**: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (MAH) y es el resultado de una serie de consultas con diversos grupos interesados que dieron inicio en marzo de 2012, así como de las negociaciones intergubernamentales realizadas entre julio de 2014 y marzo de 2015. A solicitud de la Asamblea General de la ONU, este proceso contó con el apoyo de UNDRR.

Se ha encomendado a UNDRR que preste apoyo a la implementación, el seguimiento y la revisión del Marco de Sendai. (UNDRR, 2023)



ÍNDICE

Este instrumento, básicamente se encuentra sustentado en cuatro prioridades que a continuación se describen:

N/P	Prioridad	Descripción
1	Prioridad 1	Comprender el riesgo de desastres
2	Prioridad 2	Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo
3	Prioridad 3	Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia
4	Prioridad 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

Tabla 95. Prioridades del Marco de Sendai.

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres

Las políticas y las prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de las personas y los bienes, las características de las amenazas y el entorno. Ese conocimiento se puede aprovechar para la evaluación, la prevención y la mitigación del riesgo, así como para la preparación y la respuesta en caso de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo

La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para la prevención, la mitigación, la preparación, la respuesta, la recuperación y la rehabilitación. Se fomenta la colaboración y la formación de alianzas.



ÍNDICE

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia

Las inversiones públicas y privadas para la prevención y la reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia, económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente.

Prioridad 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

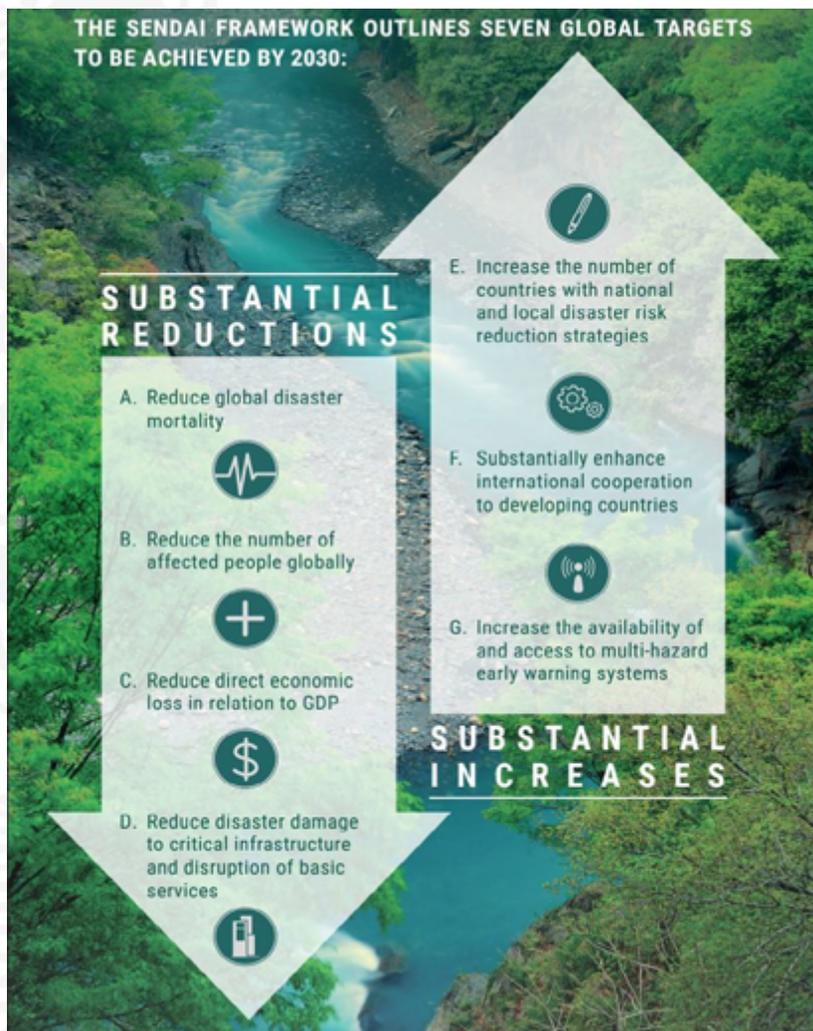
El crecimiento constante del riesgo de desastres pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos y asegurar que se cuente con la capacidad suficiente para una respuesta y una recuperación eficaces a todo nivel. La fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción es una oportunidad fundamental para reconstruir mejor, entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo.

El Marco de Sendai se enfoca en adoptar medidas sobre las tres dimensiones del riesgo de desastre (exposición a amenazas, vulnerabilidad y capacidad, y características de las amenazas) para poder prevenir la creación de nuevos riesgos, para reducir los riesgos existentes y para aumentar la resiliencia. El Marco de Sendai resalta 7 metas globales para que sirvan como guía y medir el progreso.

El Monitoreo del Marco de Sendai es una herramienta en línea que registra los reportes, ejecutados por los propios Estados miembros, de los progresos en los 38 indicadores del Marco de Sendai que marcan el camino para alcanzar las 7 metas globales del Marco de Sendai. Estos indicadores miden el progreso y determina las tendencias globales en la reducción del riesgo y de pérdidas.



ÍNDICE



Dentro de la etapas que involucra la Gestión Integral de Riesgos aplicado al Municipio de Tlalmanalco y en base al desarrollo de la metodología requerida por el Centro Nacional de Prevención en Desastres, se han logrado identificar las zonas o escenarios de riesgo a nivel manzana, tomando como base las capas de información de polígonos dentro del **Marco Geoestadístico Municipal 2020** por parte del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información INEGI; por ello es necesario precisar que para este documento se dio una mayor importancia a los fenómenos perturbadores que impactan a la zona de estudio, de los cuales sobresalen la Susceptibilidad a Inestabilidad de Laderas, Zonas susceptibles a encharcamientos y/o inundaciones en zonas urbanas y rurales, así como los daños ante la presencia de ondas sísmicas.

Imagen 30. Objetivos globales del MARCO DE SENDAI



ÍNDICE

11.1.1.2. Evaluación y construcción de escenarios de riesgos

Para entender el riesgo necesitamos una imagen real del riesgo al que nos enfrentamos, por ello es necesario invertir en recopilar y analizar datos de riesgo a través de una variedad de herramientas, compartiendo lo que sabemos (y siendo honestos sobre lo que no sabemos) movilizando socios afines para incorporar datos y conocimientos en la reducción riesgo de manera más efectiva.

El **Informe de Evaluación Global de las Naciones Unidas** sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (GAR) es el informe principal de las Naciones Unidas sobre los esfuerzos mundiales para reducir el riesgo de desastres. El GAR brinda una actualización sólida de lo que sabemos sobre el riesgo, cómo los Estados miembros están progresando en sus esfuerzos para reducir el riesgo, demuestra las mejores prácticas a través de una variedad de estudios de casos y destaca áreas sobre las que necesitamos saber más. El GAR se publica cada tres años, con ediciones especiales ocasionales sobre temas de interés. Se produce democráticamente, con contribuciones de los Estados miembros, instituciones

científicas y de investigación públicas y privadas relacionadas con el riesgo de desastres y expertos individuales. (UNDRR, 2023)

Para poder analizar y realizar la evaluación y construcción de escenarios de riesgos, es de vital importancia conocer la ubicación geoespacial de las amenazas o peligros que afectan a parte del territorio municipal, intensidad, información histórica y memoria colectiva, así como estudios generales o específicos y monitoreo de dichos eventos; aunado a lo anterior conocer los sitios o para este caso la vulnerabilidad a nivel manzana para poder a partir de ello construir los escenarios de riesgo.



ÍNDICE

11.1.1.3. Estrategias de intervención para la gestión del riesgo

Gracias al esfuerzo colectivo del comité especial para la elaboración del Atlas de Riesgos 2023 del Municipio de Tlamanalco, dependiente del Consejo Municipal de Protección Civil, se han desarrollado estrategias que permiten la reducción sustancial del riesgo de desastres, las cuales son las siguientes:

N/P	Estrategia	Objetivo
1	Fortalecer mediante los tres órdenes de gobierno, la cooperación mediante estados de fuerza humanos, equipo y de herramienta para la reducción del riesgo de desastres.	Reducción sustancial del riesgo de desastres
2	Generar la sistematización del Atlas de Riesgos Municipal para una consulta fácil, precisa y eficiente ante el inminente impacto de los fenómenos perturbadores.	Reducción sustancial del riesgo de desastres

3	Concientizar a la población, acerca del riesgo ante los desastres en contextos de emergencias con una perspectiva en la que intervengan todos los sectores de la sociedad.	Reducción sustancial del riesgo de desastres
4	Implementación de un programa de capacitación permanente dirigido al personal administrativo, operativo y voluntario en relación con la preparación teórico-metodológica en los procesos de gestión de los riesgos de desastres.	Reducción sustancial del riesgo de desastres
5	Implementar la operación el Sistema de Información Geográfica del Municipio de Tlamanalco para la determinación de rutas de evacuación en caso de desastre en alguna comunidad.	Reducción sustancial del riesgo de desastres

Tabla 96. Estrategias de intervención para la gestión del riesgo.



ÍNDICE

11.1.1.4. Escenarios de riesgos a nivel municipal

Es de vital importancia, Conocer la ubicación espacial de las zonas con un impacto considerable de los peligros y/o amenazas que inciden en el Territorio Municipal de Tlalmanalco, así como la determinación de los sitios con una mayor vulnerabilidad por tipología de la construcción de sus viviendas, nos permite el desarrollo e identificación de áreas a nivel manzana que pudieran ser el escenario de riesgo ante los tres fenómenos perturbadores (Inestabilidad en Laderas, Sismos e Inundaciones y/o Encharcamientos Urbanos), que tienen un mayor impacto socioeconómico en los habitantes.

Dentro de este apartado, a continuación, se muestran los escenarios de riesgo a nivel manzana, considerando una escala de representación del territorio que permite su visualización y análisis adecuado.

En la totalidad de mapas de escenarios de riesgo se implementa una rampa de colores que comprenden desde tonalidades verdes claras hasta rojo, es decir desde Riesgo muy bajo hasta Riesgo muy alto.

Orden en el que se muestra la cartografía con su respectivo análisis del escenario de riesgo:

1.- Escenarios de riesgo por ocurrencia de ondas sísmicas en el Municipio de Tlalmanalco.

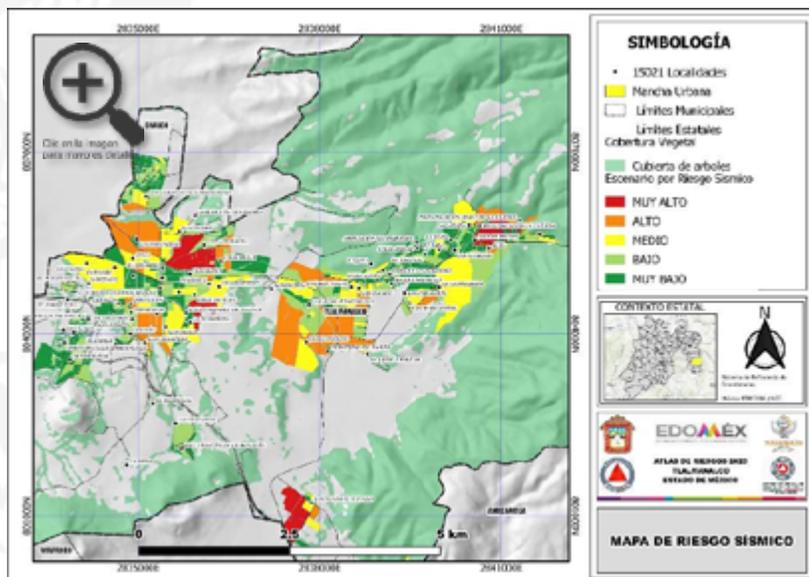
2.- Escenarios de riesgo por ocurrencia de inestabilidad en laderas en el Municipio de Tlalmanalco.

3.- Escenarios de riesgo por ocurrencia de inundaciones y/o encharcamientos en el Municipio de Tlalmanalco.



ÍNDICE

Escenarios de riesgo por ocurrencia de ondas sísmicas en el Municipio de Tlamanalco.



Mapa 64. Mapa de escenarios de riesgo ante sismos.

ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE SISMOS

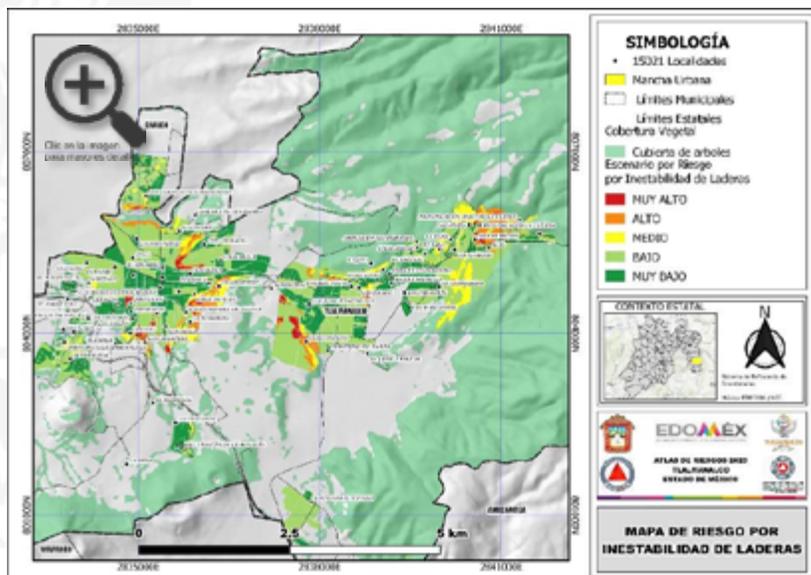
N/P	Resultado del análisis
1	<p>La Cabecera del Municipio de Tlamanalco tiene una población total de 14,518 habitantes, de acuerdo al último censo de población y vivienda realizado por el INEGI; el objetivo del desarrollo de este mapa es lograr identificar a nivel manzana la población y el número de viviendas que bajo ciertas condicionantes pudieran ser el escenario de emergencias por ocurrencia de sismos; todo ello considerando la regionalización sísmica en la que se encuentra el área en estudio y las viviendas que presentan un peor desempeño ante este fenómeno perturbador.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p>RIESGO MUY ALTO: 88 edificaciones</p> <p>RIESGO ALTO: 179 edificaciones</p>

Tabla 97. Análisis del escenario de riesgo.



ÍNDICE

Escenarios de riesgo por ocurrencia de inestabilidad en laderas en el Municipio de Tlalmalcalco.



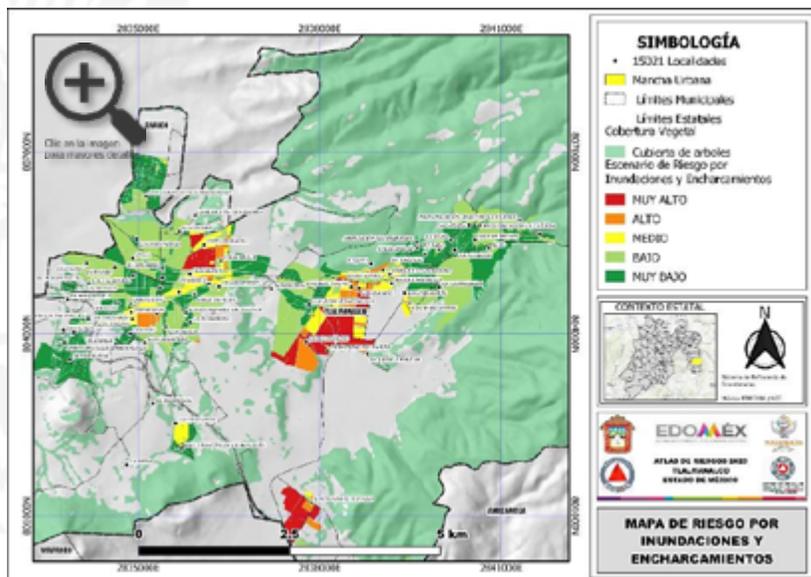
ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

N/P	Resultado del análisis
1	<p>La Cabecera del Municipio de Tlalmalcalco tiene una población total de 14,518 habitantes, de acuerdo al último censo de población y vivienda realizado por el INEGI; el objetivo del desarrollo de este mapa es lograr identificar a nivel manzana la población y el número de viviendas que bajo ciertas condicionantes pudieran ser el escenario de emergencias por ocurrencia de inestabilidad de laderas; todo ello considerando el grado de inclinación en las pendientes, uso de suelo, litología y densidad de fallas y fracturas geológicas el área en estudio y las viviendas con una mayor vulnerabilidad.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p>RIESGO MUY ALTO: 34 edificaciones</p> <p>RIESGO ALTO: 63 edificaciones</p>

Tabla 98. Análisis del escenario de riesgo.

Mapa 65. Mapa de escenarios de riesgo ante IL.

Escenarios de riesgo por inundaciones y encharcamientos en el Municipio de Tlalmalcalco.



ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

N/P	Resultado del análisis
1	<p>La Cabecera del Municipio de Tlalmalcalco tiene una población total de 14,518 habitantes, de acuerdo al último censo de población y vivienda realizado por el INEGI; el objetivo del desarrollo de este mapa es lograr identificar a nivel manzana la población y el número de viviendas que bajo ciertas condicionantes pudieran ser el escenario de emergencias por ocurrencia de inestabilidad de laderas; todo ello considerando el grado de inclinación en las pendientes, uso de suelo, litología y densidad de fallas y fracturas geológicas el área en estudio y las viviendas con una mayor vulnerabilidad.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p>RIESGO MUY ALTO: 106 edificaciones</p> <p>RIESGO ALTO: 113 edificaciones</p>

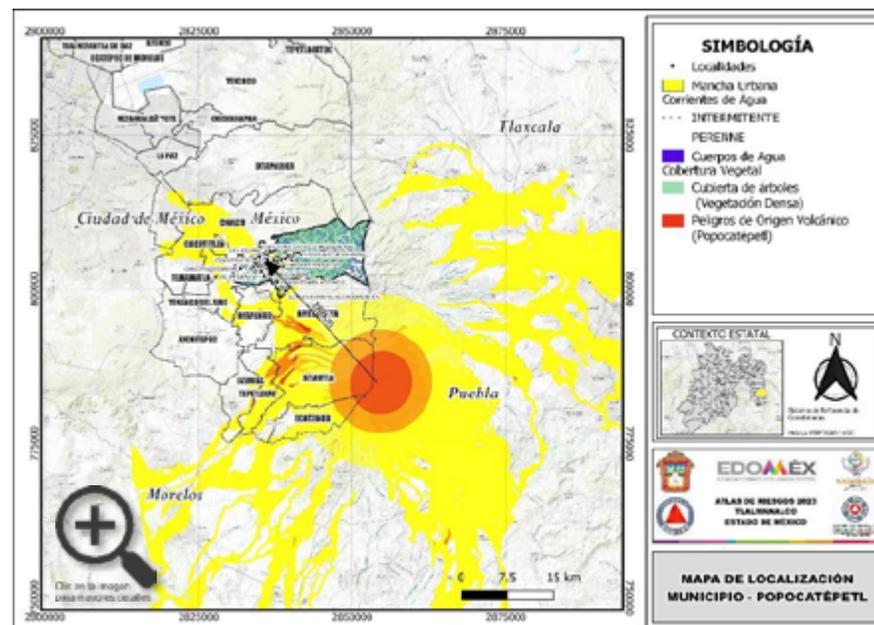
Tabla 99. Análisis del escenario de riesgo.

Mapa 66. Mapa de escenarios de riesgo ante Inundaciones

11.1.1.5. Escenarios de riesgos a nivel regional y/o metropolitano

Una vez identificados y determinada su ubicación espacial y su área de afectación de los Peligros clasificados por fenómeno perturbador a nivel Manzana y Municipio, resulta importante también conocer los alcances de los fenómenos perturbadores a nivel regional, razón por la que se desarrolló una serie de mapas que permiten identificar los peligros aledaños al territorio y su impacto en áreas vulnerables del Municipio, cabe mencionar que para este caso se muestran Mapas de escenarios de Riesgo a Nivel Regional (Volcán Popocatepetl).

A continuación, se muestra la ubicación geoespacial de los peligros que tendrían un impacto considerable en el territorio municipal de Tlamanalco, todo ello como resultado de la cercanía de la cabecera municipal con el Volcán Popocatepetl.



Mapa 67. Mapa escenarios de Riesgo a nivel regional.



ÍNDICE

11.1.2. Planificación para la gestión integral del riesgo

Un desastre puede suponer retrocesos en los avances económicos y sociales logrados por los países a lo largo de las décadas, y sus efectos pueden verse exacerbados en el caso de los grupos más vulnerables. La gravedad del impacto dependerá de la capacidad de los países para detectar y superar sus vulnerabilidades. Este documento, especialmente dirigido a los encargados de la formulación de políticas, pone de manifiesto cómo, a través de la planificación para el desarrollo, pueden sentarse las bases para un abordaje integral, transitando de la gestión de los desastres a la gestión del riesgo de desastres. Para ello, se propone adoptar enfoques basados en sistemas, en concordancia con lo que establecen los marcos mundiales de desarrollo, así como mejorar la comprensión de la naturaleza de los riesgos mediante el impulso de nuevas líneas de investigación, metodologías y oportunidades para la planificación antes, durante y después de un desastre. (CEPAL, 2020)

La planificación para la gestión del riesgo, es parte medular para hacer de Tlalmanalco un Municipio Resiliente, por ello el desarrollo del presente Atlas de Riesgos contempla información sobre los peligros, la

vulnerabilidad así como los probables escenarios de riesgos a nivel manzana en el territorio de la zona de estudio, lo que permite brindar a la Coordinación de Protección Civil una herramienta capaz de dar la información necesaria para una adecuada toma de decisiones ante las emergencias provocadas por el impacto de distintos fenómenos perturbadores.

11.1.2.1. Planes, programas, acciones e inventario de obras de mitigación

De acuerdo con la **Secretaría de Gobernación SEGOB**, el 31 de diciembre de 2017, a través del Diario Oficial de la Federación, se dieron a conocer las reglas de operación del Programa de Prevención de Riesgos, emitidas por la **Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU**, documento que se puede encontrar en la página del Gobierno de México (Programa de Prevención de Riesgos), mediante las Reglas de Operación, Guía Metodológica y Términos de Referencia del Programa de Prevención de Riesgos 2018.

El objetivo general de este instrumento es contribuir a incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas



ÍNDICE

metropolitanas, a través de acciones relacionadas con la prevención y mitigación de riesgos, y de ordenamiento territorial. (México, Programa de Prevención de Riesgos, 2023)

Cabe destacar que la población objetivo del Programa de Prevención de Riesgos está conformada por el subconjunto de 617 Gobiernos Locales, dentro de la Población Potencial, con Índice de Riesgo Global en los niveles de Alto y Muy Alto Riesgo.

Para el caso de obras de prevención y mitigación y como caso de excepción, podrán ser sujetos de apoyo por parte del Programa de Prevención de Riesgos, la Población Potencial y aquellas entidades y gobiernos locales que así lo soliciten y que, por ser proyectos urgentes e impostergables, el Comité del Programa apruebe por unanimidad.

Las características de los componentes del Programa de Prevención de Riesgos se describen de la siguiente manera:

Líneas de acción	Características
Componentes e instrumentos de Planeación Territorial	
1.- Elaboración de Programas de Ordenamiento	Instrumento de planeación territorial que contribuya a la

Territorial: Estatal, Regional, Metropolitano y Municipal.

adaptación al cambio climático.

Con una visión moderna, en la que se mitiguen los riesgos y se brinde orden en los asentamientos humanos; en el uso del espacio territorial, de recursos naturales y la infraestructura; así como el aprovechamiento de la vocación territorial generadora de riqueza.

Con énfasis en la prevención, verificar el cumplimiento de las condiciones de sostenibilidad, sustentabilidad, desarrollo, orden e inclusión en los horizontes temporales de intervención, el corto, mediano y largo plazo.

Además, contribuirá a la elaboración de políticas públicas que, de forma participativa, busquen que sean objeto de implementación en los territorios y que se conviertan



ÍNDICE

	en regulaciones de cumplimiento obligatorio. Se constituyen como una herramienta para corregir los desequilibrios territoriales, resultado de modelos de desarrollo y contribución para orientar la inversión productiva acorde a la aptitud territorial.
2.- Estudios Integrales y Específicos derivados de un Programa de Ordenamiento Territorial.	Estudios de factibilidad para implementar las acciones identificadas como prioritarias dentro de un Programa de Ordenamiento Territorial, Estudios de viabilidad para lograr la visión moderna del territorio.
Componente Instrumentos de Prevención y Mitigación de Riesgos.	
1. Elaboración o Actualización de Atlas de Riesgos	Atlas municipales con fines preventivos para la identificación de los peligros y riesgos provocados por fenómenos geológicos e hidrometeorológicos.
2. Resiliencia Urbana	Elaboración de perfiles o diagnósticos de resiliencia y

	plan de acción tendiente a elevar la capacidad de asimilación y recuperación ante peligros en asentamientos humanos.
3. Estudios de viabilidad y de costo beneficio para la reubicación de la población en zonas de riesgo.	Investigación documental y de campo que permite: definir la dimensión de una zona susceptible y/o afectada por un agente perturbador, así como la definición de alternativas de reubicación, medidas de adaptación y/o mitigación.
4. Estudios específicos, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos derivados de un Atlas de Riesgos, incluye mapas de riesgo.	Acciones y proyectos específicos (geológicos e hidrológicos) con fines preventivos para la reducción y mitigación de riesgo, se incluyen como parte de este tipo de estudios, la elaboración de los Mapas de Riesgos.
5. Elaboración y/o actualización de reglamentos de construcción.	Con base en las directrices de política pública, vocación del suelo, densidad, zona comercial, se establece la tipología y técnica



ÍNDICE

	constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.
6. Obras Geológicas, Hidráulicas y Ecológicas.	Obras hidráulicas, geológicas y ecológicas, con fines preventivos o de mitigación.

Tabla 100. Características de los componentes del Programa de Prevención de Riesgos. (SEDATU, 2018)

11.1.2.2. Planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo

La planeación y proyección de obras públicas en zonas de alto riesgo, será una tarea permanente del Consejo Municipal de Protección Civil, ya que este se encarga de crear, desarrollar e impulsar acciones de esta naturaleza; todo ello en coordinación con las distintas dependencias de los tres órdenes de gobierno que lo integran.

Aunado a ello y tomando como base los fenómenos perturbadores que tienen un mayor impacto y registro histórico, a continuación, se describe la planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo.

Fenómeno Perturbador	Propuesta de Estudios	Propuesta de Acciones
Fenómenos Geológicos (Inestabilidad de Laderas)	Estudios geotécnicos Estudios de tomografía eléctrica (geofísica). Monitoreo permanente de los sitios con problemas de remoción en masa	Muro de gravedad Muro de cantiléver Muro gaviones Muro de pantalla
Fenómenos Hidrometeorológicos (Inundaciones y Encharcamientos)	Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica Municipal capaz de identificar zonas que pudieran ser el escenario de emergencias Análisis del manejo de aguas superficiales	Construcción de Zanjas colectoras Construcción de Acequias Construcción de Canal con pantallas deflectoras Construcción de Captadores Pluviales
Fenómenos Químico – Tecnológicos	Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica	No arrojar cerillos o cigarrillos



ÍNDICE

(Incendios Forestales)	Municipal capaz de identificar las zonas susceptibles a incendios forestales	Evitar acumular basura dentro de predios
		Apagar completamente el fuego después de convivencias en espacios abiertos
		Evitar guardar líquidos inflamables
		Reportar a las autoridades cualquier conato de incendio
		En prácticas agrícolas solicitar la asesoría por personal de Protección Civil o en dado caso por PROBOSQUE
	Realizar brechas guardarrayas alrededor de sus viviendas, principalmente	

	quienes se ubiquen en espacios abiertos (pastizales).
--	-------------------------------------------------------

Tabla 101. Planeación y proyección de obras públicas en zonas de alto riesgo.

11.1.2.3. Comités Comunitarios EDOMÉX.

Básicamente el objetivo de la creación de los comités comunitarios, será el establecer la adecuada coordinación antes, durante y después de una emergencia entre el **Consejo Municipal de Protección Civil** y el presidente de cada comité, mismo que fungirá como el representante de su comunidad y que colaborará con las acciones a que haya lugar ante el impacto del fenómeno perturbador.

Para lograr las metas establecidas en relación a la pronta atención de la ciudadanía en caso de emergencia, el Atlas de Riesgos Municipal 2023 echará mano de estructuras ciudadanas consistentes en:

- 1.- Presidente o representante de comité
- 2.- Secretario Técnico
- 3.- Coordinador operativo
- 4.- Jefe de brigada de primeros auxilios



- 5.- Jefe de brigada de prevención y combate de incendios
- 6.- Jefe de brigada de evacuación
- 7.- Jefe de brigada de búsqueda y rescate
- 8.- Jefe de brigada de comunicación

Quedando estructuradas de la siguiente manera:

Comité Comunitario (Cabecera Municipal)	
Presidente	
Secretario Técnico	
Coordinador Operativo	

Tabla 102. Comité comunitario de cabecera municipal.

Comité Comunitario	
Presidente	
Secretario Técnico	
Coordinador Operativo	

Tabla 103. Comité comunitario.

Comité Comunitario	
Presidente	
Secretario Técnico	
Coordinador Operativo	

Tabla 104. Comité comunitario.

Comité Comunitario	
Presidente	
Secretario Técnico	
Coordinador Operativo	

Tabla 105. Comité comunitario.

Comité Comunitario	
Presidente	
Secretario Técnico	
Coordinador Operativo	

Tabla 106. Comité comunitario.

Comité Comunitario	
Presidente	
Secretario Técnico	
Coordinador Operativo	

Tabla 107. Comité comunitario.



ÍNDICE

Cada uno de dichos comités contemplará a sus respectivos jefes de brigada descritos anteriormente; sus funciones serán las siguientes:

BRIGADA	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
Comunicación y difusión de alertas	Mantiene comunicación permanente con todas las brigadas, gobiernos y demás instancias que brindan apoyo a la población en casos de emergencia (Cruz Roja, Bomberos, etc.).
Búsqueda y Rescate	Conoce las acciones preventivas de auxilio y recuperación en una situación de búsqueda y rescate que pueda ocurrir dentro de la comunidad con la finalidad de salvaguardar la integridad de las personas y materiales.
Evaluación de Daños	Realiza la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN) con el fin de describir de la manera más rápida y objetiva posible el impacto de un evento adverso sobre la comunidad y, tomando en cuenta su capacidad de respuesta, determinar los recursos adicionales que son requeridos para

	enfrentar los efectos inmediatos y futuros.
Incendios	Realiza acciones de prevención y combate de incendios forestales. Enfocada en disminuir la incidencia de incendios forestales causados por descuido humano.
Primeros Auxilios	Actúa adecuadamente ante una situación de emergencia que involucre primeros auxilios, mediante tres fases (antes, durante y después) con la finalidad de evitar las complicaciones que se deriven de los accidentes, así como asegurar el traslado de la persona accidentada haciendo uso apropiado de los recursos disponibles.

Tabla 108. Funciones de las brigadas comunitarias.



ÍNDICE

11.1.2.4. Planes de Intervención por Grupos Vulnerables

A fin de estructurar los adecuados planes de intervención a grupos vulnerables, es necesario conocer precisamente los grupos de población mayormente vulnerables, es decir quienes tienen alguna limitación en su movilidad.

El Municipio de Tlalmanalco de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, para el año 2020 registro un total de 49,196 habitantes de los cuales 23,574 son de sexo masculino y 25,622 son de sexo femenino.

Derivado de lo anterior se obtiene la clasificación de la población con alguna limitación en su movilidad.

CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN CON LIMITACIÓN EN SU ACTIVIDAD	
Población total que no especificó limitación en la actividad	12
Población con limitación en la actividad para escuchar	1,419
Población con limitación en la actividad para hablar o comunicarse	364
Población con limitación en la actividad para caminar o moverse	1,715

Población con limitación en la actividad para atender el cuidado personal	321
Población con limitación en la actividad para poner atención o aprender	949
Población con limitación en la actividad para ver	3,797
POBLACIÓN TOTAL CON ALGUNA LIMITACIÓN EN SU ACTIVIDAD	8,577

Tabla 109. Clasificación de los habitantes que tienen una limitación en su movilidad.

Conocidos estos datos, ahora se plantea el siguiente plan de intervención para estos grupos vulnerables de la población.

PLAN DE INTERVENCIÓN POR GRUPOS VULNERABLES ANTE EL IMPACTO DE UN FENÓMENO PERTURBADOR EN EL MUNICIPIO DE TLALMANALCO, MÉX.		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Realizar campañas de concientización del riesgo presente en cada comunidad por tipo de fenómeno perturbador.	Atención de la emergencia y/o desastre en coordinación con las áreas de: DIF Municipal	De acuerdo a la limitación del grupo vulnerable de ciudadanos afectados, se brindará la pronta atención médica, psicológica y



ÍNDICE

Fortalecer la coordinación con las autoridades auxiliares del municipio, ante la atención a la población en situación de emergencia.	Desarrollo Social Coordinación de IMEVIS Servicios Públicos Dirección de Salud Seguridad Pública Comunicación Social Área de Eventos Especiales	orientación para ser ingresados en programas gubernamentales otorgados por DIFEM y demás dependencias involucradas. Censo del grupo vulnerable en coordinación con el presidente del comité comunitario y Dirección de Comunicación Social.
Fomentar la importancia acerca de la prioridad de atención a los grupos vulnerables de la ciudadanía.		
Realizar un censo de la población vulnerable a nivel vivienda con la ayuda de los comités comunitarios.		
Crear un directorio de la población vulnerable a nivel comunidad.		
Creación de un comité especial bajo la administración del		

Consejo Municipal de Protección Civil destinado para la vinculación del ente gubernamental y los presidentes y/o representantes comunitarios a fin de privilegiar la atención a la los grupos vulnerables.		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Tabla 110. Plan de Intervención dirigido a grupos vulnerables presentes en el Municipio de Tlalmanalco.



ÍNDICE

11.1.2.5. Recomendaciones Generales

De manera general e integral, se muestran las recomendaciones antes la presencia de distintos fenómenos perturbadores en el municipio de Tlalmanalco.

Información que ha sido tomada de la página del [Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED](#).



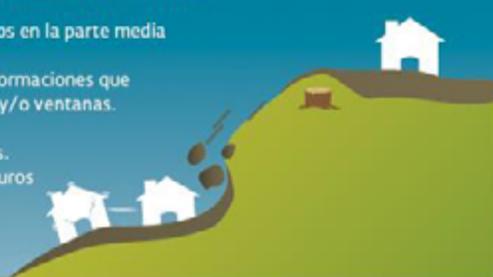
Imagen 32. Recomendaciones ante sismos.

Imagen 31. Generalidades de los sismos.

Riesgos de vivir en **LADERAS INESTABLES**

**¡Observa las señales!
Puede haber deslizamiento si existen...**

- Hundimientos y agrietamientos en la parte media o alta de la ladera.
- Levantamiento de pisos y deformaciones que dificultan el cierre de puertas y/o ventanas.
- Rotura de pavimentos.
- Inclínación de árboles y cercas.
- Deformaciones o rotura de muros y/o contrafuertes.
- Pequeños temblores.



SEGOB

SECRETARÍA DE DEFENSA NACIONAL

CENAPRED

MOVRIENDO A MÉXICO HACIA LA PREVENCIÓN

Tabla 33. Recomendaciones ante Inestabilidad de Laderas.

En caso de **INUNDACIÓN**... ¿Qué hacer?

PREPÁRATE - Antes

- No comeres y comérense en zonas bajas, cerca de los ríos y canales.
- Respetar los avisos de alerta y normas de construcción.
- Usar alta ligadura blanca y botas de agua. Bajar el riesgo siempre.
- Guardar documentos importantes en bodega de al menos dos niveles.
- Activar alarma celular para alertas de inundación y avisos.

ACTÚA - Durante

- Que necesiten llegar al refugio temporal, tener contigo sólo lo indispensable.
- En caminos inundados, no utilizarlos.
- Cambiar la cama, mantener informado y atender las indicaciones de protección civil.
- No intentar caminar a través de corrientes inundadas, evitar entrar en cuevas o los techos.
- No se acerque a postes o cables de electricidad inundados.

REVISAS - Después

- Revisar a la Cruz Roja para asegurarse que no hay riesgo de desastres.
- Evitar los riesgos de nuevos deslizamientos y erosión.
- Despejar el agua en las zonas para evitar inundaciones, enfermedades e infecciones.
- Limpiar áreas de bodega las cosas de inundación.
- Revisar los techos, la electricidad y no reanudar actividades.

Informate

Secretaría de Protección Civil y Defensa Nacional

Sistema Nacional de Protección Civil

Centro Nacional de Prevención de Desastres

Protección Civil

Comisión Nacional de Protección de Desastres

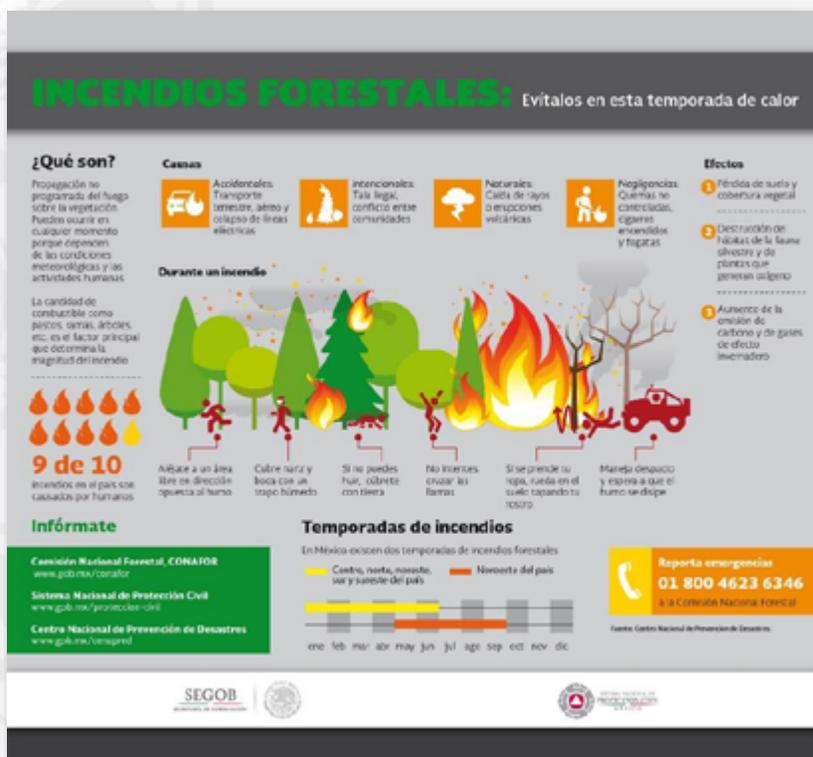
MOVRIENDO A MÉXICO HACIA LA PREVENCIÓN

Imagen 34. Recomendaciones ante Inundaciones.



ÍNDICE

11.1.2.6. Plan de comunicación del riesgo



INCENDIOS FORESTALES: Evítalos en esta temporada de calor

¿Qué son?
Propagación no programada del fuego sobre la vegetación. Pueden ocurrir en cualquier momento por cualquier causa, pero dependen de las condiciones meteorológicas y las actividades humanas.

Causas

- Accidentales:** Transporte temerario, abuso y colapso de líneas eléctricas.
- Intencionales:** Tala ilegal, conflicto entre comunidades.
- Naturales:** Caída de rayos o erupciones volcánicas.
- Negligencias:** Quemadas no controladas, cigarrillos arrojados y fagatas.

Efectos

- 1 Pérdida de suelo y cobertura vegetal.
- 2 Destrucción de hábitats de la fauna silvestre y de plantas que generan oxígeno.
- 3 Aumento de la emisión de carbono y de gases de efecto invernadero.

Durante un incendio

La cantidad de combustible como pastos, ramas, árboles, etc. es el factor principal que determina la magnitud del incendio.

9 de 10 incendios en el país son causados por humanos.

Recomendaciones:

- Añade a un área libre en dirección opuesta al fumo.
- Cubre nariz y boca con un trapo húmedo.
- Si no puedes huir, cúbrete con tierra.
- No intentes cruzar las llamas.
- Si se prende tu ropa, cúbrela en el suelo tapando tu torso.
- Mantén despierto y alerta a que el fumo se disipe.

Temporadas de incendios

En México existen dos temporadas de incendios forestales:

- Centro, norte, noroeste, sur y sureste del país (mayor actividad).
- Noroeste del país.

Reporta emergencias
01 800 4623 6346
a la Comisión Nacional Forestal

Infórmate
Comisión Nacional Forestal, CONAFOR www.gob.mx/conafor
Sistema Nacional de Protección Civil www.gob.mx/sistema-nacional-de-proteccion-civil
Centro Nacional de Prevención de Desastres www.gob.mx/cenapred

Imagen 35. Recomendaciones ante Incendios.

Las situaciones críticas, de emergencia o de desastre en algún momento pondrán a prueba nuestras capacidades de responder, y de hacerlo eficientemente, por lo que deben ser vistas, antes que, como amenazas, como una oportunidad de capacitarnos, de probarnos, en el manejo responsable de los riesgos y de comunicarlos de la mejor manera. (Ortiz, 2021)

La comunicación es, ante todo, un fenómeno social y complejo que se manifiesta de muchas maneras (señales, símbolos, códigos, lenguajes, etc.); ha acompañado a la humanidad desde sus orígenes y evolucionado con ella, particularmente en las últimas décadas por el uso extensivo de nuevas tecnologías. Todos necesitamos comunicarnos y lo hacemos con lenguajes y formas propios de nuestra cultura. Por ello se dice que la comunicación establece relaciones de interacción social para compartir información e ideas, que, al tomar sentido y significado entre las partes, tiene el potencial de producir respuestas o efectos en personas o grupos ante situaciones específicas y generar cambios.



ÍNDICE



Imagen 36. Elementos que intervienen en un proceso comunicativo.

El objetivo principal del plan de comunicación del riesgo es que las personas identifiquen oportunamente los riesgos a los que pueden verse expuestas y participen en su manejo para prevenirlos, mitigar sus efectos, tomar actitudes y decisiones informadas, enfrentar y recuperarse de situaciones críticas, teniendo como principio el cuidado de su vida, de sus bienes y su entorno.

De acuerdo con el Manual de comunicación de riesgos para protección civil en el ámbito municipal, determina los pasos básicos de un plan de comunicación:

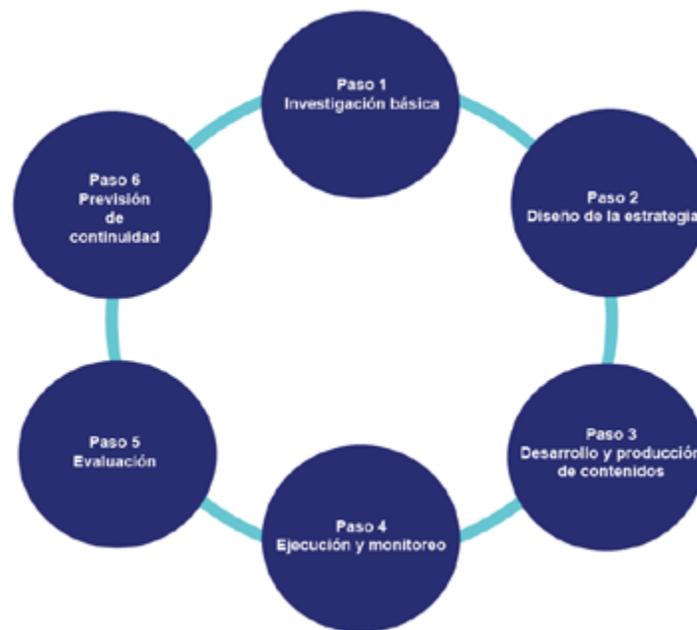


Imagen 37. Pasos básicos de un plan de comunicación de riesgos.

Derivado del impacto que han tenido los fenómenos perturbadores en el Municipio de Tlalmanalco, así como de la dispersión poblacional, se ha optado como una estrategia fundamental, la difusión de medidas de seguridad y concientización de riesgos mediante radio y televisión; todo ello mediante la planeación siguiente y



ÍNDICE

bajo coordinación del Consejo Municipal de Protección Civil.

Aspectos ambientales que son una amenaza potencial para las personas que habitan en un espacio, y de las condiciones de vulnerabilidad en las que dichas personas se encuentran. Sin embargo, si queremos comprender de una manera más completa cómo se constituyen los riesgos e intervenir socialmente en su manejo, es indispensable conocer cómo los perciben las personas involucradas.

Conocer la forma en la que las personas perciben los riesgos permitirá que los programas de prevención de desastres o de atención y respuesta ante emergencias y sus procesos de comunicación sean apropiados para la comunidad a la que van dirigidos y, a su vez, sean más eficientes.

Gracias a toda la información integrada en la actualización del Atlas de Riesgos 2023 del Municipio de Tlalmanalco, es posible cumplir con los objetivos del presente proyecto; por ello durante el cumplimiento al programa de comunicación se obtendrá la evidencia de sustento, así como los acuerdos y convenios a dar seguimiento y así lograr localidades resilientes ante el impacto de los fenómenos perturbadores.

11.1.2.7. Sistemas de Alertamiento temprano

Un sistema de alerta temprana es una medida de adaptación al cambio climático que utiliza sistemas de comunicación integrados con el fin de ayudar a las comunidades a prepararse para los peligros relacionados con el clima.

Un sistema de alerta temprana diseñado correctamente ayuda a salvar vidas, puestos de trabajo, tierras e infraestructuras, y contribuye a la sostenibilidad a largo plazo. Los sistemas de alerta temprana ayudan a funcionarios públicos y administradores a planificar, ahorrar dinero a largo plazo y proteger las economías. (UNDRR, 2023)

El **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, pone a disposición de la ciudadanía en general la **infografía** para su descripción y aplicación de los **sistemas de alerta temprana**.

En el Municipio de Tlalmanalco, cuenta con infraestructura (alta voces) en postes que son administrados por el **Centro de Control, Comando, Comunicación, Cómputo y Calidad (C5)**, del Estado de México.



ÍNDICE

Equipo que ha sido de vital importancia ante el impacto de fenómenos geológicos, de manera precisa ante los sismos ya que gracias a que está vinculado al Sistema de Alerta Sísmica SASMEX, brinda un tiempo valioso para la evacuación de inmuebles y resguardo en zonas de menor riesgo.

Por todo ello a continuación se muestra la distribución en el municipio de la infraestructura con la que se cuenta, sin embargo, cabe resaltar que por la dispersión poblacional es necesario el impulso y seguimiento de las gestiones necesarias a fin de contar con un mayor número de altavoces que sirven como sistema de alerta de sismos.

La ubicación geoespacial de esta infraestructura ha sido obtenida mediante recorridos en campo por personal técnico adscrito a la Coordinación de Protección Civil y Bomberos del Municipio de Tlalmanalco.



Imagen 38. Sistemas de Alerta Temprana, (CENAPRED C. N., 2022).



ÍNDICE

11.1.3. Impacto Socioeconómico de los desastres en el Municipio

De acuerdo con la información disponible recabada a lo largo de la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal de Tlalmanalco, es posible realizar un análisis de los diversos efectos de esos eventos y de su costo en diferentes ámbitos en el orden económico y social.

11.1.4. Informe de acciones municipales para la reducción del riesgo de desastres 2023

Con el objetivo de cumplir con el objetivo con el principal objetivo de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos que es el salvaguardar la integridad física y material de la ciudadanía; a continuación, se muestra el informe de acciones para la mitigación del riesgo de desastres, todo ello mediante metas y líneas de acción planificadas que garanticen cubrir en su totalidad los reportes de llamadas de emergencia.

Dentro de la clasificación que comprende los fenómenos socio-organizativos, los accidentes de transporte son los que producen el mayor número de pérdidas humanas sea urbano o interurbano. Las medidas de prevención para estos peligros están relacionadas con la adopción de prácticas adecuadas de transporte, organización, operación y vigilancia, que son propias de cada actividad específica aunado al incremento de una cultura de vialidad y de prevención de parte de los habitantes.

De acuerdo con la Secretaría de Salud, los accidentes de tránsito vehiculares deben analizarse partiendo del hecho de que representan la culminación de una serie de eventos con amplias posibilidades de prevención. El caso



ÍNDICE

de México, los accidentes vehiculares con víctimas mortales se asocian principalmente con el consumo de alcohol, el exceso de velocidad y las deficiencias en los caminos y señales. Además, dicha Secretaría reporta que, por cada muerte ocurrida en un accidente de tránsito, hay otros quince individuos que sufren de lesiones de diferente naturaleza y gravedad.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición reporta que, en México, cinco de cada 100 adultos (con edad de 20 años o más), sufrió algún daño a su salud a causa de un accidente en los doce meses previos a la encuesta. De éstos, aproximadamente la cuarta parte se debió a colisión de vehículos, atropellamientos y otros accidentes de transporte.

1.- Nivel de Análisis

Para la evaluación del fenómeno de Accidentes de Tránsito en Tlalmanalco se trabajó el nivel de análisis.

1. El cual indica la identificación del número de incidentes ocurridos en determinado tiempo, así como la identificación de decesos y lesionados, entre otros datos estadísticos.
2. Metodología
 1. Mediante información proporcionada por la Coordinación General de Protección Civil

Tlalmanalco, se localizan los sitios donde se registra las mayores incidencias, recorridos de campo para verificar las condiciones que se tiene de los sitios para determinar el área de afectación principal y determinar el nivel de peligro.

Mitigación.

Se tiene contemplado por parte de la Coordinación de Protección Civil la coordinación con seguridad pública y tránsito municipal, el recorrido para realizar la solicitud pertinente a la secretaria de comunicaciones y transporte la mejora de la red vial y también el aumento de señalización en tramos carreteros que han sido punto rojo de accidentes continuos sobre algunos kilómetros en específico.

Difusión de numero de emergencia local y nacional.

Campañas de concientización de evitar el uso de telefonía mientras maneja.

Uso de cinturón de seguridad, amárrate a la vida. revisión mecánica de vehículo antes de salir a carretera, en Temporada vacacional. Uso y manejo de Botiquín de Primeros Auxilios en interior de vehículo.

Uso de equipo de protección personal para motociclistas.

Uso de casco de protección.



ÍNDICE

CAPÍTULO 13



INFORME DE ACCIONES MUNICIPALES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



ÍNDICE

13 CAPITULO XIII: Informe de acciones municipales para la reducción del Riesgo de Desastre

Con el objetivo de mantener informada a la población en general en materia de prevención, reducción de riesgos de desastres durante el año 2023. El presente documento desarrolla los componentes de una política pública de Protección Civil, lo cual nos llevó a definir una serie de planes y programas estratégicos estipulados en: Programa de Protección Civil de Atención a Emergencia. Programa de Gestión Integral de Riesgos. Programa de Modernización de la Infraestructura

Acciones Realizadas Durante el Ejercicio Fiscal 2023

Se realizó el Atlas de riesgo municipal Tlamanalco, como parte de la gestión integral de riesgo de desastre durante el año 2023-2023, el cual contempla los sistemas perturbadores, afectables y de recuperación, ahora los criterios de peligro vulnerabilidad y riesgo, con el fin de ser una herramienta consultiva, informativa, monitoreo y de difusión para conocimiento de los tlamanalquenses.

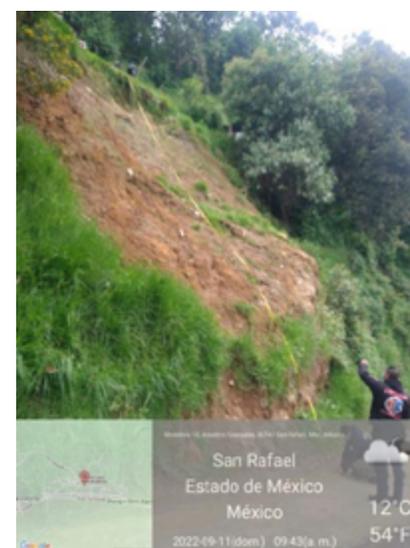
Se realizó la actualización de trabajo de campo sobre el territorio municipal, para obtener reciente información geográfica y estadística, así como los censos

socioeconómicos dentro de nuestras zonas de riesgo, recorridos, notificaciones,

Se reciben capacitaciones virtuales por parte de la Coordinación Estatal de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo durante los meses de febrero a octubre para realizar los nuevos cambios sobre el atlas municipal.

Se realizará la difusión del atlas de riesgos 2023 mediante correo electrónico al consejo de Protección Civil Municipal.

PLAN OPERATIVO ANTE EMERGENCIAS HIDROMETEOROLOGICAS 2023



Cursos de capacitación y actualización para el personal de Protección Civil y Bomberos.

El personal comprometido con su trabajo y profesionalización se ha dado a la tarea de recibir capacitación siendo los siguientes:



ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO DE DURACION	ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD
BIENVENIDA Y RECORRIDO POR LAS INSTALACIONES	10 MIN.	DIRECTIVOS DE PROTECCION CIVIL Y BOMBEROS
ACTIVACION DEL SMU QUE ES UNA AMBULANCIA Y QUE HACE EL PERSONAL QUE LA TRIPULA	10 MIN.	ERIK DIAZ
MANEJO DEL ATRAGANTAMIENTO	15 MIN.	CRISTIAN RESENO
MANEJO DE LA PARADA CARDIACA (RCP)	15 MIN.	ESAU REYES
MANEJO Y CONTROL DE HEMORRAGIAS	10 MIN.	ESAU REYES
QUE ES UN CAMION DE BOMBEROS Y QUE HACE EL PERSONAL QUE LO TRIPULA COMO IDENTIFICAR RIEGOS EN CASA Y COMO PREVENIRLOS	10 MIN.	CRISTIAN RESENO
MANEJO DE UN EXTINTOR DINAMICA "LINEA DE LA VIDA" (ATAQUE Y CONTROL DE UN INCENDIO REAL)	10 MIN.	ERIK DIAZ
	10 MIN.	HECTOR ELIZALDE
	25 MIN.	PERSONAL OPERATIVO PC Y BOMBEROS
DESPEDIDA	5 MIN.	DIRECTIVOS DE PROTECCION CIVIL Y BOMBEROS
	TIEMPO TOTAL ESTIMADO 2 HRS.	



INDICE

Personal voluntario de Protección Civil y Bomberos.

La Coordinación General de Protección Civil cuenta hasta el momento con el apoyo de los voluntarios los cuales desarrollan parte importante el personal voluntario, servicio social, prácticas profesionales, o de estadías es una fuerza más que participa activamente en respuesta ante las emergencias, y manejo de difusión y prevención en materia de Protección Civil por lo cual esta coordinación agradece a las instituciones y personal civil que hasta el momento se encuentra activo.

Escuela: Capacitación y Consultoría Especializada en Servicios Empresariales y de Emergencia Grupo Morelos grupo Anfibio A.C.



ÍNDICE

Durante el año 2023 se ha realizado constantes monitoreos en las zonas de alto riesgo, asentamientos en pendientes, y zonas adyacentes con problemas de remoción o erosión dentro de la Delegación de San Rafael en las localidades de Camino al Pantano, él bordo, Anselmo granados, isla de los monos, la cañada, prolongación la cañada , las cuevitas, 16 de septiembre, Pablo Sidar, el Faro,,Los Cuartos, Nezahualcóyotl, Tierra Amarilla, Cabecera municipal Cerro Cruz de Mayo, la Rumorosa , San juan Atzacualoya Barrio Japón , San Lorenzo Tlalmimilolpan Av. Palomas dentro del territorio municipal.

Se han realizado censos de población y vivienda, así como entrega de notificaciones de alto riesgo a los habitantes de la delegación San Rafael previo a la temporada de lluvias

Se atendieron y localizaron zonas con deslizamiento de tierra que en algunas ocasiones obstruyen la vialidad.

Se mantiene activa la página de Protección Civil y Bomberos Tlalmalcalco emitiendo recomendaciones de qué hacer en caso de sismos, así como las verificaciones de inmuebles posteriormente a los sismos que se han registrado hasta el momento



ÍNDICE



ÍNDICE

Fenómenos perturbadores de origen Hidrometeorológico.

Se realiza programa de desazolve de ríos dentro del municipio previo a la temporada de lluvias. Se realiza difusión por medio de página de Facebook sobre la Temporada de lluvias, así como los números de emergencia del municipio.

Se han mantenido constantes recorridos durante la temporada de lluvias durante y al final de las lluvias con la finalidad de tener el monitoreo de probables deslizamientos en las zonas de alto riesgo. Previo a la temporada de lluvias se han entregado notificaciones de riesgo, para la delegación de San Rafael.

Se lleva un monitoreo del crecimiento de las zonas con probabilidad de inundación, así como el servicio de apoyo en las inundaciones a domicilios afectados



ÍNDICE

Fenómenos perturbadores de origen Químico-tecnológicos.

La Coordinación General de Protección Civil Municipal por conducto de los servidores públicos de esta administración se han dado a la tarea de realizar verificaciones en materia de seguridad a diferentes establecimientos con actividad comercial dentro del municipio, emitiendo las recomendaciones para homologar dichos comercios y salvaguardar a la población.

Se han realizado verificaciones a las industrias, haciendo las recomendaciones sugeridas en materia de seguridad y el cumplimiento en materia de Protección Civil, atendiendo de la misma forma a las estaciones de servicio y gaseras, brindando asesoría y capacitación para su regularización y prevención.

En el municipio se tienen hasta el momento 9 cartoneras con la fabricación de láminas de cartón.



ÍNDICE

Fenómenos perturbadores sanitario-ecológicos.

Como parte de las acciones preventivas del SAR-CoV-2 causante de la enfermedad COVID-19 se estableció un programa especial, el cual nos dice las acciones a seguir durante la contingencia, así mismo se realizan desinfecciones en inmuebles públicos, cierres de inmuebles con afluencia masiva de personas en coordinación con las instancias gubernamentales, estatal y federal se mantuvo atención y notificación de información emitida por distintos organismos de salud a la población se ha acudido a filtros de sanidad para eventos culturales y sociales masivos en las diferentes localidades dentro del municipio.

Se tiene localizados dentro del municipio tiraderos de basura clandestinos.

Asentamientos sobre derechos de vías.

En Coordinación con el área de desarrollo urbano se han realizado sesiones para el monitoreo del crecimiento urbano y evitar el crecimiento de asentamientos irregulares dentro del municipio.

Inspecciones de tianguis

Se han realizado inspecciones semanales al os tianguis, con el objetivo de prevenir y mitigar los riesgos sanitarios, químicos socio organizativos que pudieran presentarse dentro de estos lugares.

Inspección de Mercados

Se han realizado platica y verificación es del uso y manejo del gas LP, el uso correcto del cubrebocas, promoviendo el directorio telefónico de urgencias del municipio.



ÍNDICE



ÍNDICE

TELÉFONOS DE EMERGENCIA.

Para dar respuesta inmediata a todas aquellas situaciones de desorden ante la presencia de los agentes perturbadores es necesario contar con directorios de todas aquellas instancias de prevención y auxilio, en esta sección se cuenta con directorios en los niveles municipal y estatal.

CENTROS REGIONALES DE OPERACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL EN EL ESTADO DE MÉXICO	NUMERO TELEFÓNICO
TELÉFONO DE EMERGENCIAS NACIONAL	911
I. ZINACANTEPEC	722-215-0115 722-213-2886
II. NAUCALPAN	555-358-1378 555-358-2136
III. AMECAMECA	597-978-2823 597-978-3389
IV. TLALMANALCO	714-142-1414

V. TULTEPEC	555-892-5653
VI. VALLE DE CHALCO	555-797-7730

Tabla 112. Números de emergencia.

DIRECTORIO ESTATAL DE ATENCIÓN CIUDADANA	
DEPENDENCIA	NUMERO TELEFÓNICO
Policía Federal de Caminos	722-270-3010 722-270-3009
Policía Estatal	722-279-6200 722-279-6250
Junta de Caminos	722-384-2000
Locatel Estado de México	722-214-2425
Bomberos Toluca	722-217-5888
CAEM	722-226-2912



ÍNDICE

N/P	DIRECTORIO TELEFÓNICO	
1	Hospital Valentín Góme Farias (Zentlalpan)	5971061030
2	Hospital General de Chalco	5559734020
3	Hospital General Dr. Fernando Quiróz Gutiérrez (Valle de Chalco)	5559711927
4	ISSSTE Amecameca	5979780601
5	ISSSTE Chalco	5559750678
6	IMSS Amecameca	5979780233
7	IMSS Chalco	5559730553
8	ISSEMYM Amecameca	5979780320
9	ISSEMYM Chalco	5513146115
10	ISSEMYM Valle de Chalco	5559716128
11	Hospital Militar Temamatla	5525929005
12	Cruz Roja Amecameca	5979780311
13	Cruz Roja Chalco	5517345557
14	Cruz Roja Valle de Chalco	5559717675
15	PC y B Amecameca	5979784099
16	PC y B Chalco	5517343772
17	PC y B Valle de Chalco	5559714060
18	Ministerio Público Amecameca	5979780330
19	Centro de Justicia contra las Mujeres Amecameca	5979782786
20	OPDAAS Amecameca	5979780792
21	OPDAAS Chalco	5559751745



ÍNDICE

REFERENCIAS.

- Bomberos, C. M. (2023).
- CENAPRED. (2021). *Centro Nacional de Prevención de Desastres*. Obtenido de Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf
- CENAPRED, C. N. (2023). *Sistema Nacional de Información sobre Riesgos*. Obtenido de <http://www.atlalnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- CEPAL, N. U. (septiembre de 2020). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46001-planificacion-la-reduccion-riesgo-desastres-marco-la-agenda-2030-desarrollo>
- CONAFOR. (2023). *Comisión Nacional Forestal*. Obtenido de <https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>
- CONANP. (2023). *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp>
- INEE. (2023). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/02/Documento5-infraestructura.pdf
- INEGI. (2023). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>
- México, G. d. (2023). *COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - Geolnt ...* Obtenido de <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
- México, G. d. (2023). *Programa de Prevención de Riesgos*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/programa-de-prevencion-de-riesgos-147549>
- OMM, O. M. (2023). *Organización Meteorológica Mundial*. Obtenido de <https://public.wmo.int/en>
- ONEMI. (2023). *Ministerio del Interior y Seguridad Pública*. Obtenido de <https://www.onemi.gov.cl/incendios-estructurales/#:~:text=Entre%20las%20principales%20causas%20de,ni%C3%B1os%20jugando%20con%20f%C3%B3sforos%2C%20entre>
- Ortiz, E. G. (2021). *Manual de Comunicación de Riesgos para Protección Civil en el ámbito Municipal*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/400-MANUAL_COMUNICACIONPC.PDF
- PROBOSQUE. (2023). *Protectora de Bosques del Estado de México*. Obtenido de https://probosque.edomex.gob.mx/acerca_probosque
- Salud, D. d. (2023). *Informe del estado de fuerza de equipo e infraestructura en relación a la salud en el Municipio de TLALMANALCO*. TLALMANALCO.
- SEDATU. (14 de febrero de 2018). *Reglas de Operación, Guía Metodológica y Términos de Referencia del Programa de Prevención de Riesgos 2018*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/303798/DOF_ROP_PPR_2018.pdf



ÍNDICE

SEP. (2023). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de Sistema de Información y Gestión Educativa:
<https://siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>

SGM, S. G. (2023). *Servicio Geológico Mexicano*. Obtenido de Sismos.- causas, características y su impacto:
<https://www.gob.mx/sgm/es/articulos/sismos-causas-caracteristicas-e-impactos?idiom=es#:~:text=Los%20efectos%20de%20un%20sismo,p%C3%A1nico%20y%20el%20choque%20psicol%C3%B3gico.>

SINAPROC. (2023). *Sistema Nacional de Protección Civil*. Obtenido de <http://www.preparados.cenapred.unam.mx/fenomenos>

SSN, S. S. (2023). *Servicio Sismológico Nacional MÉXICO*. Obtenido de <http://www.ssn.unam.mx/>

Turismo, S. d. (2023). *Portal de Gobierno del Estado de México*. Obtenido de https://edomex.gob.mx/TLALMANALCO_destino

UNDRR. (2023). *Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Obtenido de <https://www.undrr.org/es/implementando-el-marco-de-sendai/que-es-el-marco-de-sendai-para-la-reduccion-del-riesgo-de>

Unión, C. d. (20 de Mayo de 2021). *Portal de la Cámara de Diputados LXV Legislatura*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgpc.htm>



ÍNDICE