



# Tenancingo

Estado de México  
**2022 • 2024**

Año 01 / Gaceta Municipal No. 74/ 19 de diciembre de 2022

# GACETA

“PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO MUNICIPAL  
DE TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO”

“ACTUALIZACIÓN DEL ATLAS  
MUNICIPAL DE RIESGOS DE  
TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO”



Doctor en Derecho  
Héctor Gordillo Sánchez  
Presidente Municipal Constitucional de  
Tenancingo, Estado de México.  
(Rúbrica)

A su población hace saber:

El Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Tenancingo, México, 2022-2024, en cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 115 base segunda, párrafo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2 fracción IV, 39 párrafo segundo, 41, 83 y 86 de Ley General de Protección Civil; 124 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 31 fracción XXI Quáter de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, ha tenido a bien publicar el:

**“ACTUALIZACIÓN DEL ATLAS MUNICIPAL DE RIESGOS  
DE TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO”**

| ÍNDICE     |   |       |                  |            |      |
|------------|---|-------|------------------|------------|------|
| No. Progr. | Sesión  | Punto | Acuerdo          | Aprobación | Pág. |
| 01         | QUINCUAGÉSIMA<br>SESIÓN<br>ORDINARIA DE<br>CABILDO<br>Y SEXTA SESIÓN DE<br>CABILDO<br>ABIERTO | IV    | 04/50a.S.O./2022 | Unanimidad | 3    |

**“ACTUALIZACIÓN DEL ATLAS MUNICIPAL DE RIESGOS  
DE TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO”**

Orden del día.

VI. Punto de acuerdo que presenta el Licenciado en Derecho Luis Ángel Lugo Punto de acuerdo que presenta el Doctor en Derecho HÉCTOR GORDILLO SÁNCHEZ, Presidente Municipal Constitucional, del *“Acuerdo a través del cual se aprueba la actualización del Atlas Municipal de Riesgos de Tenancingo, Estado de México”*; lo anterior con fundamento en lo dispuesto por los artículos 115 base segunda, párrafo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2 fracción IV, 39 párrafo segundo, 41, 83 y 86 de Ley General de Protección Civil; 124 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 31 fracción XXI Quáter de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México

# ATLAS DE RIESGO

## TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO



#ConHechosSí

# ATLAS DE RIESGO

TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO

#ConHechosSí



Lic. Alfredo Del Mazo Maza  
GOBERNADOR DEL ESTADO DE MÉXICO



Luis Felipe Punte 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



Mtro. Jonnathan Josué Serrano Venancio  
DIRECTOR DE EVALUACIONES TÉCNICAS DE FACTIBILIDAD



## AYUNTAMIENTO DE TENANCINGO, MÉX. 2022-2024



Dr. Héctor Gordillo Sánchez  
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL



Mtra. Elvia Isojo Velásquez  
SÍNDICA MUNICIPAL



Lic. Luis Ángel Lugo González  
PRIMER REGIDOR



C. Aurelia Stephanie Reynoso Villanueva  
SEGUNDA REGIDORA



C. Héctor Díaz Núñez  
TERCER REGIDOR



Mtra. Andrea Nava Jiménez  
CUARTA REGIDORA



Ing. Lucero Cruz Aguilar  
QUINTA REGIDORA



C. Aturo Silva Rodríguez  
SEXTO REGIDOR



Ing. Jesús Acosta Jiménez  
SÉPTIMO REGIDOR



## CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| PRESIDENTE DEL CONSEJO               | MTRO. HECTOR GORDILLO SÁNCHEZ              |
| SECRETARIO EJECUTIVO                 | MTRO. ROBERTO JARDON HERNANDEZ             |
| SECRETARIO TECNICO                   | COMIS. JUAN ALFREDO HERNÁNDEZ GONZÁLEZ     |
| SINDICO MUNICIPAL                    | MTRA. ELVIA ISOJO VELASQUEZ                |
| PRIMER REGIDOR                       | LIC. LUIS ÁNGEL LUGO GONZÁLEZ              |
| SEGUNDO REGIDOR                      | AURELIA STEPHANIE REYNOSO VILLANUEVA       |
| TERCER REGIDOR                       | HÉCTOR DIAZ NUÑEZ                          |
| CUARTO REGIDOR                       | MTRA. ADREA NAVA JIMENEZ                   |
| QUINTO REGIDOR                       | ING. LUCERO CRUZ AGUILAR                   |
| SEXTO REGIDOR                        | ARTURO SILVA RODRÍGUEZ                     |
| SEPTIMO REGIDOR                      | ING. JESÚS ACOSTA JIMÉNEZ                  |
| DIRECTOR DE OPDAPAS                  | ING. CIVIL. FELIPE TRUJILLO MARTINEZ       |
| DIRECTOR DE ECOLOGIA                 | L.C. DAGOBERTO MONDRAGON GONZALEZ          |
| SECRETARIA TECNICA                   | L.D. ANABEL SEGURA GARCIA                  |
| DIRECCION DE DESARROLLO ECONOMICO    | C.P. RAMIRO GARCÍA GARCÍA                  |
| DIRECCION DE ADMINISTRACION          | L.D. NOÉ JIMENEZ CASTAÑEDA                 |
| DIRECCION DE GOBERNACION             | ING. AGRONOMO. SANTIAGO JOSE MILLAN FLORES |
| COORDINADOR DE RECURSOS HUMANOS      | LIC. JUAN CARLOS CERON CAMACHO             |
| COORDIADOR DE SALUD                  | LIC. ALEJANDRO CRUZ LOPEZ                  |
| DIRECCIÓN DE DESARROLLO SOCIAL       | LIC. SANDRA CAMARILLO SANTANA              |
| DIRECCION DE DESARROLLO URBANO       | ARQ. IGNACIO VASQUEZ NAVA                  |
| DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS          | ARQ. JORGE LOPEZ VASQUEZ                   |
| COORDINADOR DE SALUD                 | L.G. ALEJANDRO CRUZ LOPEZ                  |
| COORDINADOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL   | L.C. GILBERTO JARDON HERNANDEZ             |
| DIRECTORA DEL SISTEMA MUNICIPAL DIF  | L.D. MARIANA DOMINGUEZ ZAGAL               |
| DIRECTORA DE EDUCACIÓN               | L.D. CLAUDIA ELVIRA CARRILLO TAFOYA        |
| DIRECTORA DE DESARROLLO AGROPECUARIO | P. EN E. ALMA FRANCO CARDENAS              |
| TESORERIA MUNICIPAL                  | L.A. JULIO CESAR SANCHEZ MARURI            |
| DIRECTOR DE SERVICIOS PUBLICOS       | L.D. JOSE CECILIO GARCIA SUAREZ            |

## Contenido

|  |  |
|--|--|
| 1. CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN.....8  | 3.1.1. El Municipio en el contexto Estatal.....41  |
| 1.1.1. Introducción .....8   | 3.1.2. Fisiografía .....42   |
| 1.1.2. Objetivos .....12   | 3.1.3. Geología .....44  |
| 1.1.2.1. Objetivo General .....12  | 3.1.4. Geomorfología e hipsometría .....45   |
| 1.1.2.2. Objetivos Particulares .....12  | 3.1.5. Edafología.....46   |
| 1.1.2.3. Alcances.....12   | 3.1.6. Hidrografía.....48  |
| 1.1.3. Marco Conceptual.....13   | 3.1.7. Climatología.....49   |
| 1.1.4. Marco Normativo.....14  | 3.1.8. Uso de Suelo.....51   |
| 1.1.5. Antecedentes Históricos de peligros y riesgos .....15                             | 3.1.9. Áreas Naturales Protegidas .....53  |
| 1.1.5.1. Fenómenos Geológicos .....16  | 3.1.10. Erosión del Suelo .....54  |
| 1.1.5.2. Fenómenos Hidrometeorológicos..21   | 4. CAPÍTULO IV.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.....55 |
| 1.1.5.3. Fenómenos Sanitario – Ecológicos .....23  | 4.1.1. Dinámica Demográfica.....55   |
| 1.1.5.4. Fenómenos Químico – Tecnológicos .....26  | 4.1.1.1. Análisis comparativo de la población en la entidad .....55                          |
| 1.1.5.5. Fenómenos Socio – Organizativos33   | 4.1.1.2. Distribución de la Población .....56  |
| 2. CAPÍTULO II.- DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN.....35 | 4.1.1.3. Tasa de Crecimiento .....59   |
| 2.1.1. Determinación de la Zona de Estudio.....35  | 4.1.2. Equipamiento e infraestructura.....61   |
| 2.1.2. Mapa Base.....38  | 4.1.2.1. Salud .....61   |
| 2.1.3. Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica.....40               | 4.1.2.2. Educación .....65   |
| 3. CAPÍTULO III.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.....41              | 4.1.2.3. Religión .....66  |
|  | 4.1.2.4. Actividades Económicas del Municipio.....67   |
|  | 4.1.2.5. Turismo .....71   |
|  | 4.1.2.6. Vivienda .....74  |
|  | 4.1.2.7. Tipología de Vivienda.....75  |

|  |     |
|--|-----|
| 5. CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES.....                        | 77  |
| 5.1.1. Nivel de análisis .....   | 77  |
| 5.1.2. Fenómenos geológicos.....   | 77  |
| 5.1.2.1. Vulcanismo .....  | 77  |
| 5.1.2.2. Sismos.....   | 87  |
| 5.1.2.3. Inestabilidad de Laderas.....   | 96  |
| 5.1.2.4. Sistema Expuesto.....   | 106 |
| 5.1.3. Fenómenos Hidrometeorológicos.....  | 106 |
| 5.1.3.1. Ondas Cálidas.....  | 107 |
| 5.1.3.2. Sequías.....  | 109 |
| 5.1.3.3. Heladas.....  | 112 |
| 5.1.3.4. Tormentas de granizo.....   | 114 |
| 5.1.3.5. Tormentas de nieve.....   | 116 |
| 5.1.3.6. Tormentas eléctricas.....   | 117 |
| 5.1.3.7. Inundaciones pluviales, fluviales y costeras.....   | 119 |
| 5.1.3.8. Sistema Expuesto.....   | 123 |
| 5.1.4. Fenómenos Químico-Tecnológicos.....   | 124 |
| 5.1.4.1. Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.....  | 125 |
| 5.1.4.2. Incendios Forestales y/o de pastizal.....   | 127 |
| 5.1.4.3. Sistema Expuesto.....   | 129 |
| 5.1.5. Fenómenos Sanitario – Ecológicos.....   | 130 |
| 5.1.5.1. Sitios y cuerpos de agua contaminados.....  | 130 |
| 5.1.5.2. Sistema Expuesto.....   | 131 |
| 5.1.6. Fenómenos Socio – Organizativos.....  | 131 |
| 5.1.6.1. Zonas de accidentes de tránsito.....  | 132 |
| 5.1.6.2. Fiestas Patronales.....   | 133 |
| 6. CAPÍTULO VI.- VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE TENANCINGO..... | 134 |
| 6.1.1. Vulnerabilidad de la vivienda ante un sismo.....  | 135 |
| 7. CAPÍTULO VII.- VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE TENANCINGO.....                                     | 140 |
| 7.1.1. Indicadores Socioeconómicos.....  | 141 |
| 7.1.1.1. Salud.....  | 141 |
| 7.1.1.2. Educación.....  | 142 |
| 7.1.1.3. Vivienda.....   | 144 |
| 7.1.1.4. Empleos e Ingresos.....   | 148 |
| 7.1.1.5. Población.....  | 150 |
| 7.1.2. Capacidad de Prevención.....  | 151 |
| 7.1.3. Percepción Local del Riesgo.....  | 157 |
| 7.1.4. Determinación de la Vulnerabilidad Social.....  | 163 |
| 8. CAPÍTULO VIII.- MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD EN LADERAS.....  | 165 |
| 9. CAPÍTULO IX.- MAPA DE RIESGO POR ENCHARCAMIENTOS EN ZONAS URBANAS Y RURALES.....                            | 166 |
| 10. CAPÍTULO X.- MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE ONDAS SISMICAS.....   | 167 |
| 11. CAPÍTULO XI.- REFUGIOS TEMPORALES.....   | 168 |
| 12. CAPÍTULO XII.- PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.....   | 169 |

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| 11.1.1. Construcción del riesgo .....  | 169 | 14. CAPÍTULO XIV.- GLOSARIO DE TERMINOS. .... | 216 |
| 11.1.1.1. Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo .....                               | 169 | 15. CAPÍTULO XV.- REFERENCIAS.....            | 219 |
| 11.1.1.2. Evaluación y construcción de escenarios de riesgos .....                             | 173 |   |     |
| 11.1.1.3. Estrategias de intervención para la gestión del riesgo.....                          | 174 |   |     |
| 11.1.1.4. Escenarios de riesgos a nivel municipal.....   | 175 |   |     |
| 11.1.1.5. Escenarios de riesgos a nivel regional y/o metropolitano .....                       | 190 |   |     |
| 11.1.2. Planificación para la gestión integral del riesgo.....                                 | 191 |   |     |
| 11.1.2.1. Planes, programas, acciones e inventario de obras de mitigación                      | 191 |   |     |
| 11.1.2.2. Planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo..... | 196 |   |     |
| 11.1.2.3. Comités Comunitarios MITIGA EDOMEX.....  | 198 |   |     |
| 11.1.2.4. Planes de Intervención por Grupos Vulnerables.....                                   | 200 |   |     |
| 11.1.2.5. Recomendaciones Generales.....   | 202 |   |     |
| 11.1.2.6. Plan de comunicación del riesgo .  | 205 |   |     |
| 11.1.2.7. Sistemas de Alertamiento temprano .....  | 208 |   |     |
| 11.1.3. Impacto Socioeconómico de los desastres en el Municipio.....                           | 210 |   |     |
| 11.1.4. Informe de acciones municipales para la reducción del riesgo de desastres 2022....     | 213 |   |     |
| 13. CAPÍTULO XIII.- TELÉFONOS DE EMERGENCIA. ....  | 215 |   |     |

## 1. CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN.

### 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, 2022).

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, 2022)

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, 2022)

## 2.- Fenómenos Geológicos



Imagen 2. (SINAPROC, 2022)

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, 2022)

## 3.- Fenómenos Hidrometeorológicos



Imagen 3. (SINAPROC, 2022)

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 alertamiento a la población y en la acción institucional. (SINAPROC, 2022)

## 4.- Fenómenos Químico – Tecnológicos



Imagen 4. (SINAPROC, 2022)

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.

Ante estos fenómenos la **CNPC** cuenta con las Misiones ECO, equipos para el enlace y coordinación con las entidades federativas para atender este tipo de fenómenos. (SINAPROC, 2022)

## 5.- Fenómenos Sanitario – Ecológicos



Imagen 5. (SINAPROC, 2022)

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.

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, 2022)

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, 2022)

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

## 6.- Fenómenos Socio – Organizativos



Imagen 6. (SINAPROC, 2022)

[Infografía "Concentraciones Masivas"](#)

[Infografía "Concentraciones Masivas - Qué Hacer"](#)

## 1.1.2. Objetivos

### 1.1.2.1. Objetivo General

Identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio geográfico municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores.

### 1.1.2.2. Objetivos Particulares

A.- Proponer medidas y acciones para la reducción del riesgo de desastres en las zonas susceptibles a peligros naturales.

B.- Determinar la población vulnerable por zonas susceptibles a peligros naturales para la realización de capacitaciones de cómo actuar antes, durante y después de la emergencia.

C.- Establecer mediante el consejo municipal de protección civil los inmuebles a habilitarse como refugios temporales en caso de emergencia.

D.- Actualizar los Planes de Emergencia Municipal, mediante la determinación y análisis de escenarios de riesgo por el impacto de los distintos fenómenos perturbadores.

### 1.1.2.3. Alcances

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 de su entorno.

En la actualidad es necesario que la población adquiera conciencia y educación en materia de protección civil, que estimule conductas de autoprotección y prevención; así como la capacidad de actuación ante calamidades de origen natural o antropogénicos, para evitarlas y enfrentarlas con el menor daño posible.

En situaciones de emergencia, es imprescindible que las autoridades cuenten con un instrumento que integre información necesaria para dar respuesta oportuna las

demandas de seguridad colectiva ante la presencia de riesgos.

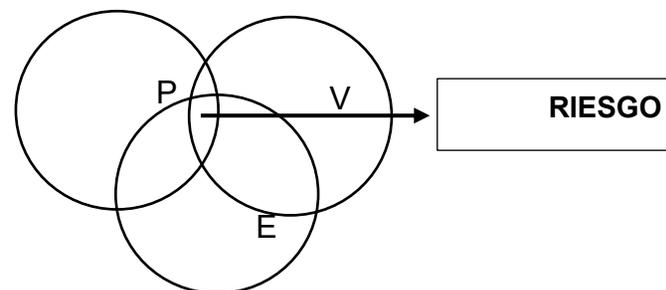
La significación y trascendencia que la Protección Civil tiene en nuestros días, hace necesaria la existencia de un documento que represente geográficamente los diferentes riesgos, donde se puedan analizar y evaluar las zonas vulnerables dentro del municipio.

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 Tenancingo**, 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 Tenancingo 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

El Atlas de Riesgos es una herramienta que integra información alfanumérica y cartográfica, útil en la elaboración de planes de prevención y auxilio, oportuna toma de decisiones en caso de desastre, así como auxiliar en la integración de otro tipo de documentos encaminados al desarrollo municipal, procuración de justicia y seguridad pública; como prueba de ello el **Centro Nacional de Prevención en Desastres CENAPRED**, pone a disposición de la población a través del **Sistema Nacional de Riesgos**.

El concepto de riesgo se encuentra ligado directamente a tres factores: peligro, exposición y vulnerabilidad, por lo que su conjunción depende de estos, ya que, si alguno no existe, el riesgo sería inexistente.



Explicación de la interacción del Peligro (P), la Vulnerabilidad (V) y la Exposición (E); da como resultado el RIESGO.

El peligro se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno perturbador, la vulnerabilidad es la propensión al daño de un sistema expuesto, sea este de tipo físico (como la infraestructura) o social. Por su parte la exposición se relaciona directamente con el valor que se asigne a la población, bienes y entorno que estén expuestos a un peligro o fenómeno perturbador.

#### 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.

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.

## 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 Tenancingo 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, Caído 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)

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 Tenancingo 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 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                | EXTENCIÓN |
|-----|--------------------------|-----------|
| 1   | La Mesita                | .05 Km2   |
| 2   | San Martín Coapaxtongo   | .04 Km2   |
| 3   | Tierra Blanca            | .05 Km2   |
| 4   | Barrio la Pedrera        | .00 Km2   |
| 5   | Barrio los Remedios      | .02 Km2   |
| 6   | Barrio la Hermita        | .04 Km2   |
| 7   | La Compuerta             | -         |
| 8   | La Compuerta lado norte  | .07 Km2   |
| 9   | Colonia ISSEMYM          | .08 Km2   |
| 10  | Colonia San Pedrito      | .01 Km2   |
| 11  | San Martín Coapaxtongo   | .20 Km2   |
| 12  | La Isleta                | -         |
| 13  | Santa Ana Ixtlahuatzingo | -         |

Tabla 1. Inventario de zonas con registro de procesos de remoción en masa. (Bomberos, 2022)

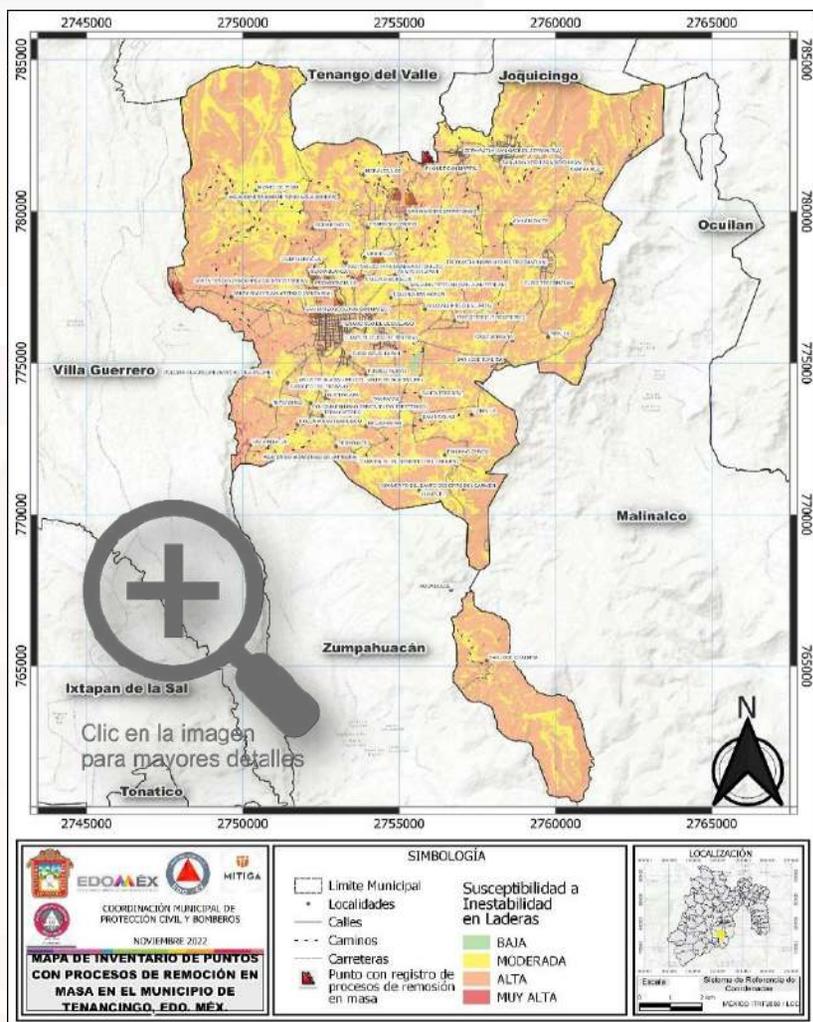


Imagen 7. Mapa de Inventario de puntos con registro de procesos de remoción en masa (Bomberos, 2022)

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.

| N/P | COMUNIDAD              | UBICACIÓN                                     |
|-----|------------------------|---|
| 1   | Plan de San Martín     | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |
| 2   | Plan de San Martín     | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |
| 3   | San Martín Coapaxtongo | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |
| 4   | San Martín Coapaxtongo | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |
| 5   | San Martín Coapaxtongo | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |
| 6   | San Martín Coapaxtongo | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |
| 7   | Los Morales            | Carretera Federal No. 55, Tenancingo - Toluca |

Tabla 2. Inventario de asentamientos en pendientes con procesos de remoción en masa. (Bomberos, 2022)

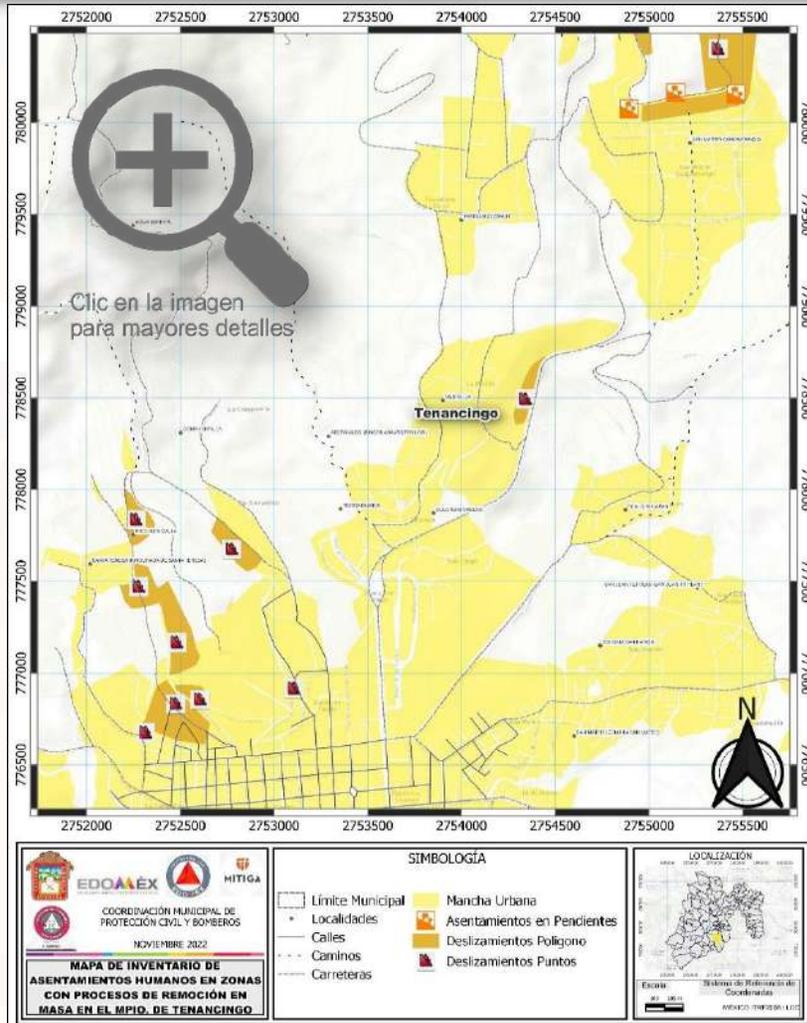


Imagen 8. Mapa de Inventario de asentamientos humanos en zonas con procesos de remoción en masa. (Bomberos, 2022)

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, 2022)

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, 2022)

Tenancingo 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, 2022)
- 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, 2022)

De los cuales, en particular el ocurrido el 19 de septiembre de 2017, causó daños considerables a viviendas vulnerables al impacto de ondas sísmicas en la mayor parte del Municipio de Tenancingo, cabe destacar que distintos inmuebles presentaron desde serias afectaciones en su estructura principal, hasta la caída de aplanados.

| Total, de inmuebles afectados | Ubicación               |       | Tipo de Inmueble                        |
|-------------------------------|-------------------------|-------|---|
| 104                           | Municipio de Tenancingo | 15088 | Casas habitación<br>Escuelas<br>Templos |

Tabla 3. Resumen de daños causados por el sismo ocurrido el 19 de septiembre de 2017. (Bomberos, 2022)

A continuación, se muestra el mapa de inventario de inmuebles afectados durante septiembre de 2017, el cual ha sido el resultado del levantamiento de información en campo:

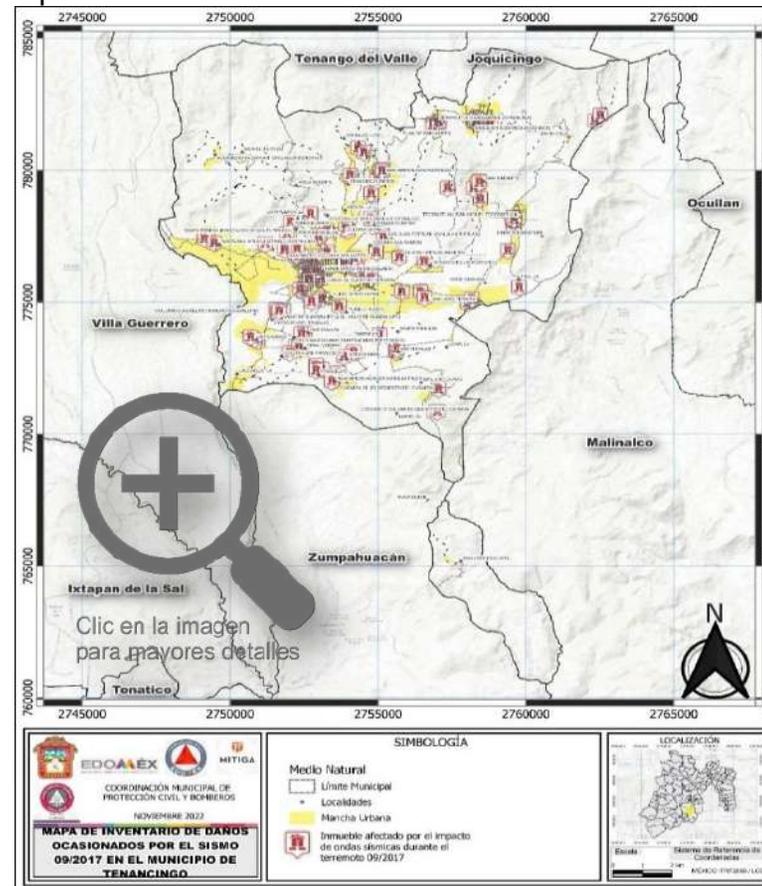


Imagen 9. Mapa de Inventario de daños ocasionados por el sismo 09/2017 (Bomberos, 2022)



## 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 Tenancingo 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 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.

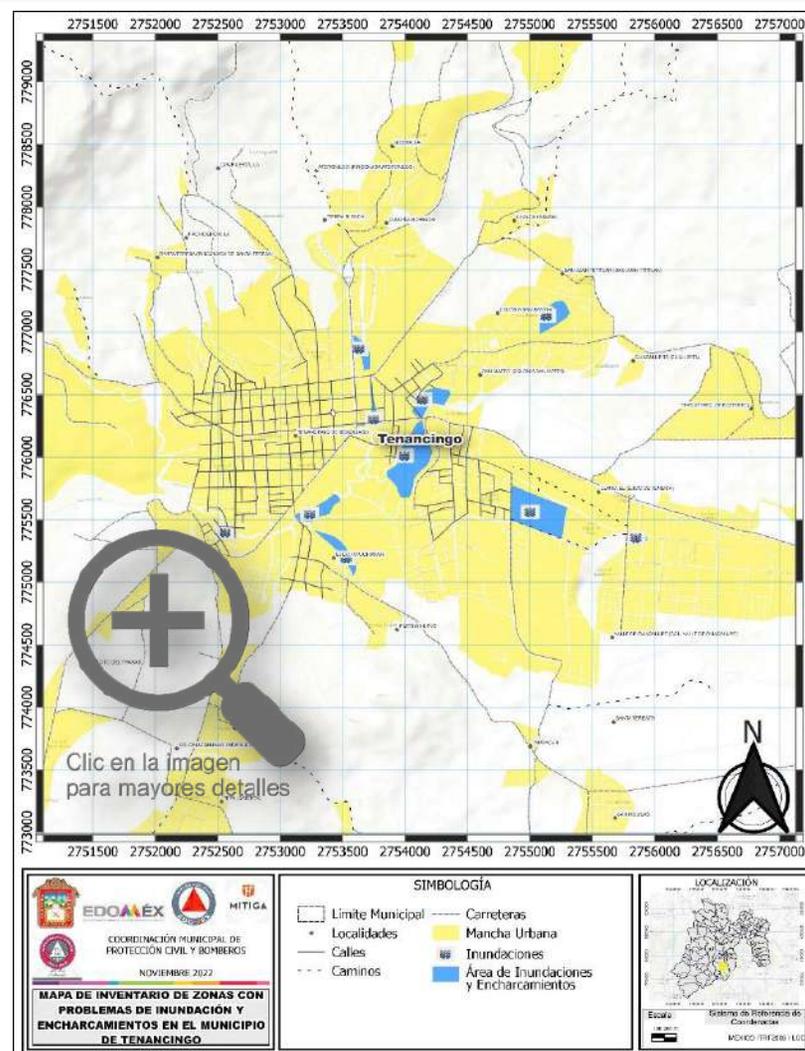


Imagen 10. Mapa de Inventario de zonas con problemas de inundaciones y encharcamientos (Bomberos, 2022)



### 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 Tenancingo 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 Tenancingo ha registrado un total de 2,476 casos confirmados desde el inicio de la pandemia, de los cuales 210 han sido defunciones y 1,948 casos de personas recuperadas y solo 1 caso activo. (México, 2022)

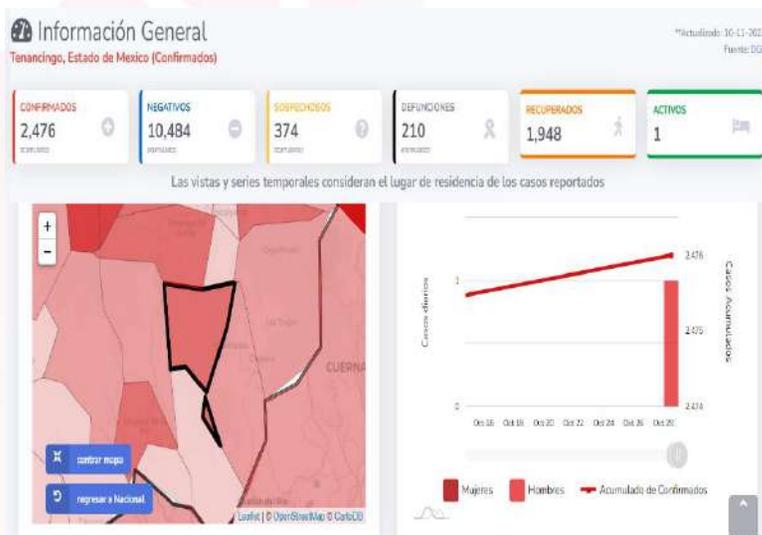


Imagen 11. Comportamiento del virus SARSCoV-2 (COVID-19) (México, 2022)

<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.

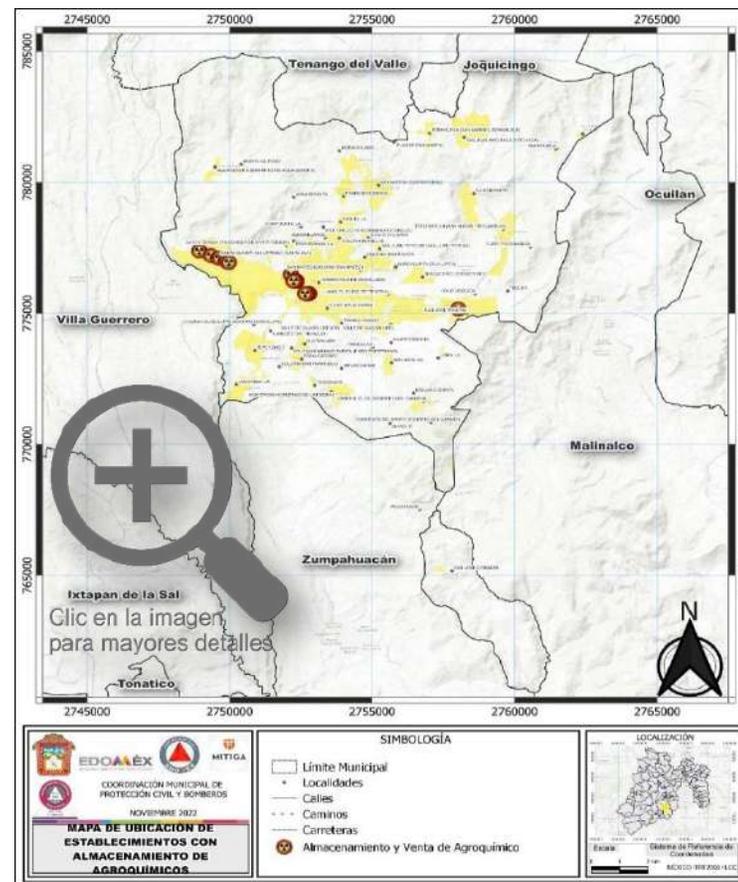


Imagen 12. Mapa de ubicación de establecimientos con venta y almacenamiento de agroquímicos (Bomberos, 2022)

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                           |
|-----|--|--------------------------------|
| 2   | Carretera Tenancingo - agua bendita, rinconada de Atotonilco.<br>tiradero clandestino de basura                                | Tiradero de basura clandestino |
| 3   | Prol. Abasolo sur, paraje la Hermita, la compuerta.<br>tiradero clandestino de basura  | Tiradero de basura clandestino |
| 4   | Camino a la rinconada de santa teresita (frente al preescolar), Rinconada de Santa Teresita.<br>tiradero clandestino de basura | Tiradero de basura clandestino |
| 5   | Camino a la ermita, barrio los Remedios.<br>tiradero clandestino de basura   | Tiradero de basura clandestino |

Tabla 4. Tiraderos de basura y zona de transferencia (Bomberos, 2022)

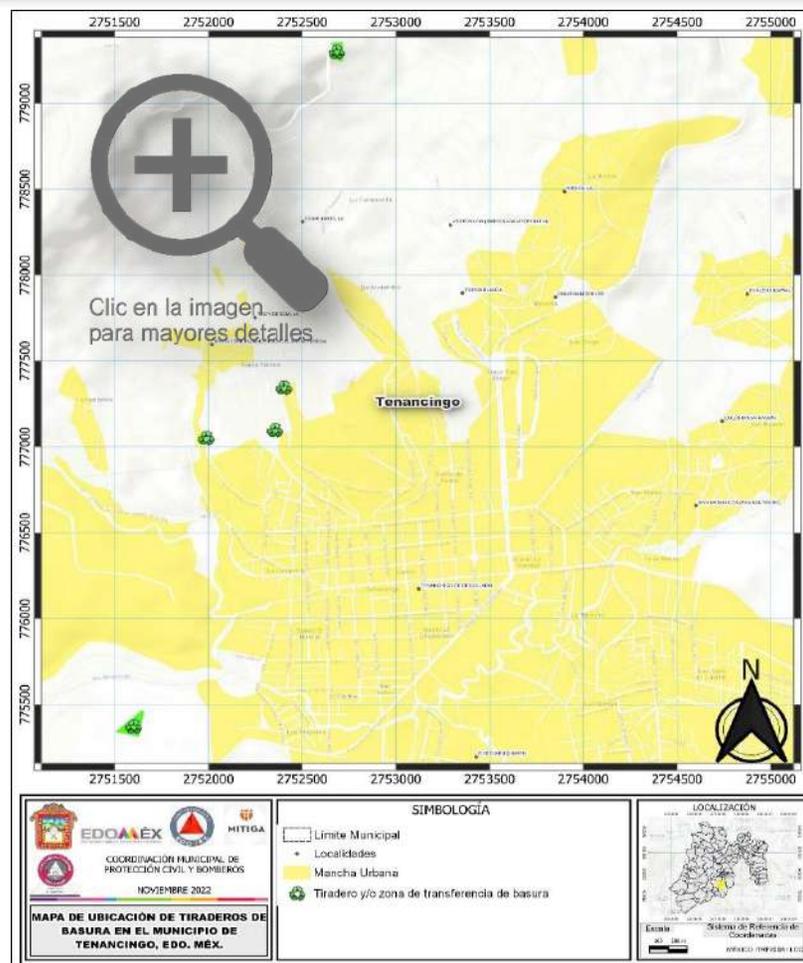


Imagen 13. Mapa de ubicación de tiraderos de basura y centro de transferencia (Bomberos, 2022)

Derivado del crecimiento de la mancha urbana en el Municipio de Tenancingo, 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.

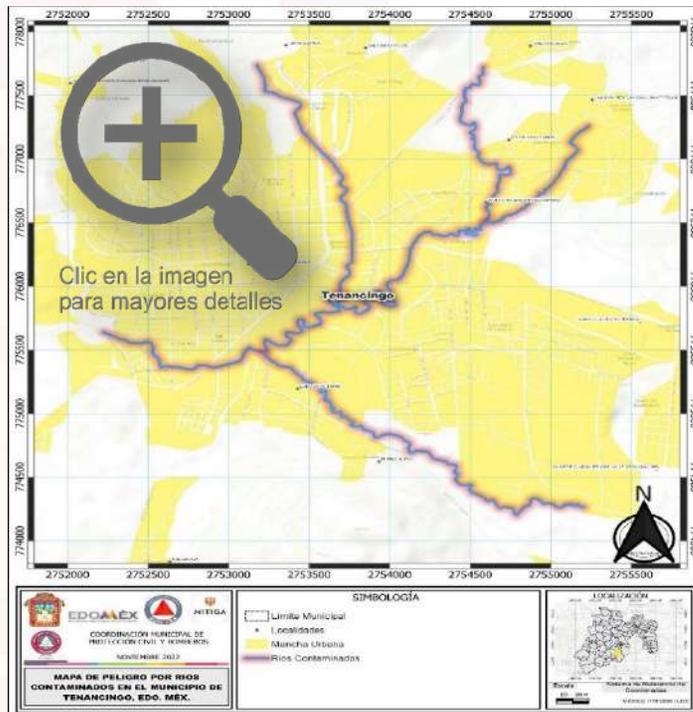


Imagen 14. Mapa de ríos contaminados. (Bomberos, 2022)

## 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 semifijos con uso de gas LP:

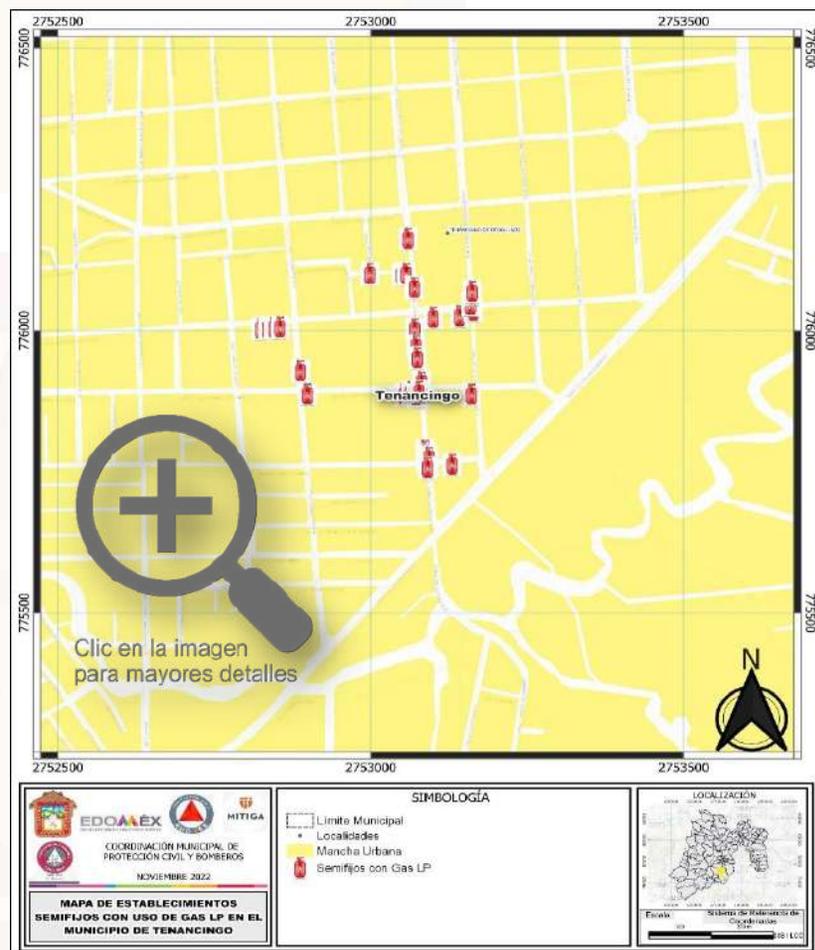


Imagen 15. Mapa de ubicación de establecimientos con uso de gas lp (Bomberos, 2022)

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

| N/P | Ubicación  | Tipo                 |
|-----|--|----------------------|
| 1   | Estación de servicio "super gasolinería hidalgo" no. 0956, ubicada sobre la avenida hidalgo esquina con matamoros.           | Estación de Servicio |
| 2   | Estación de servicio Jordy, no. 5593, ubicada sobre la avenida insurgentes, colonia san diego, antes de la glorieta Morelos. | Estación de Servicio |
| 3   | Estación de servicio "servicio copula", no.  | Estación de Servicio |

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
|   | 11348, ubicada en calle Guadalupe victoria sur esquina con av. insurgentes, colonia san isidro.   |                      |
| 4 | Estación de servicio la mesita, no. 4511, ubicada sobre la carretera federal no.55 a la altura del paraje la mesita.                        | Estación de Servicio |
| 5 | Estación de servicio "servicio el rebozo" no. 12782, ubicada en prolongación madero, colonia san José el cuartel, frente a la zona militar. | Estación de Servicio |
| 6 | Estación de servicio "Santa Ana" no. 12581, ubicada en av. Adolfo López Mateos, Santa Ana Ixtlahuatzingo.                                   | Estación de Servicio |
| 7 | Estación de servicio s/n, no. 12814, ubicada en prolongación madero, colonia San José el cuartel, aún pendiente su apertura.                | Estación de Servicio |

Tabla 5. Inventario de Estaciones de Servicio en el Municipio de Tenancingo (Bomberos, 2022)

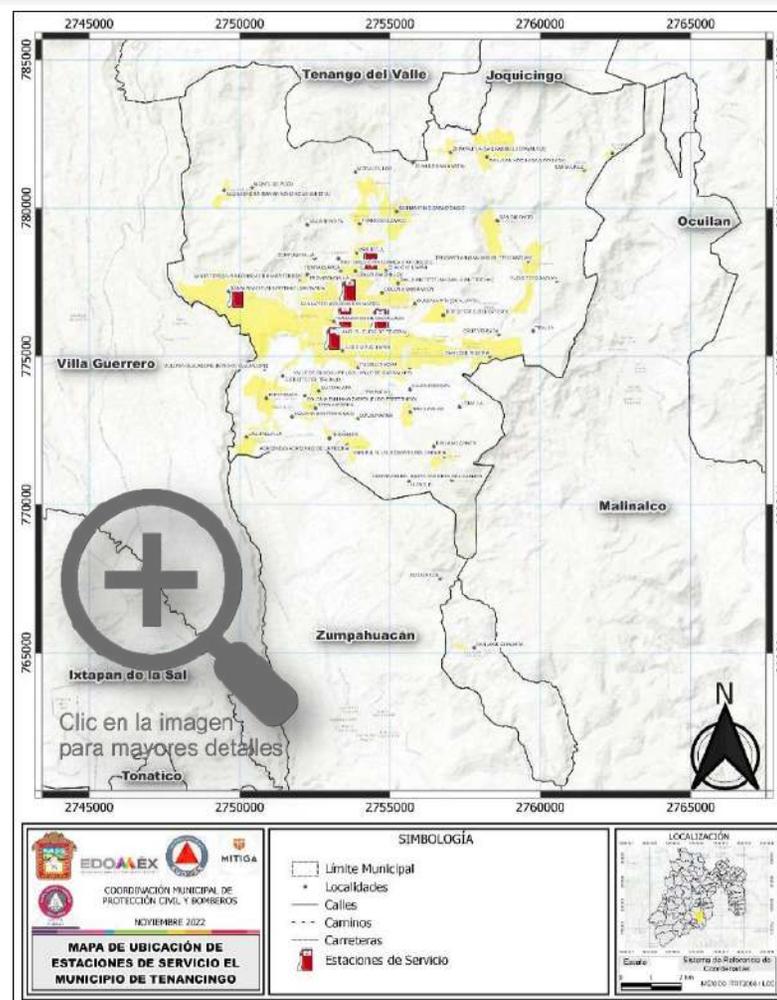


Imagen 16. Mapa de ubicación de estaciones de servicio (Bomberos, 2022)

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

| N/P | Ubicación   | Tipo                    |
|-----|---|-------------------------|
| 1   | Estación de carburación de gas L.P "tenería" carretera Tenancingo - Tenería, km. 2.800<br>Colonia Emiliano Zapata             | Estación de Carburación |
| 2   | Estación de carburación de gas L.P. "san diego" fraccionamiento residencial campestre, colonia San Diego Avenidas Insurgentes | Estación de Carburación |

Tabla 6. Inventario de Estaciones de Carburación (Bomberos, 2022)

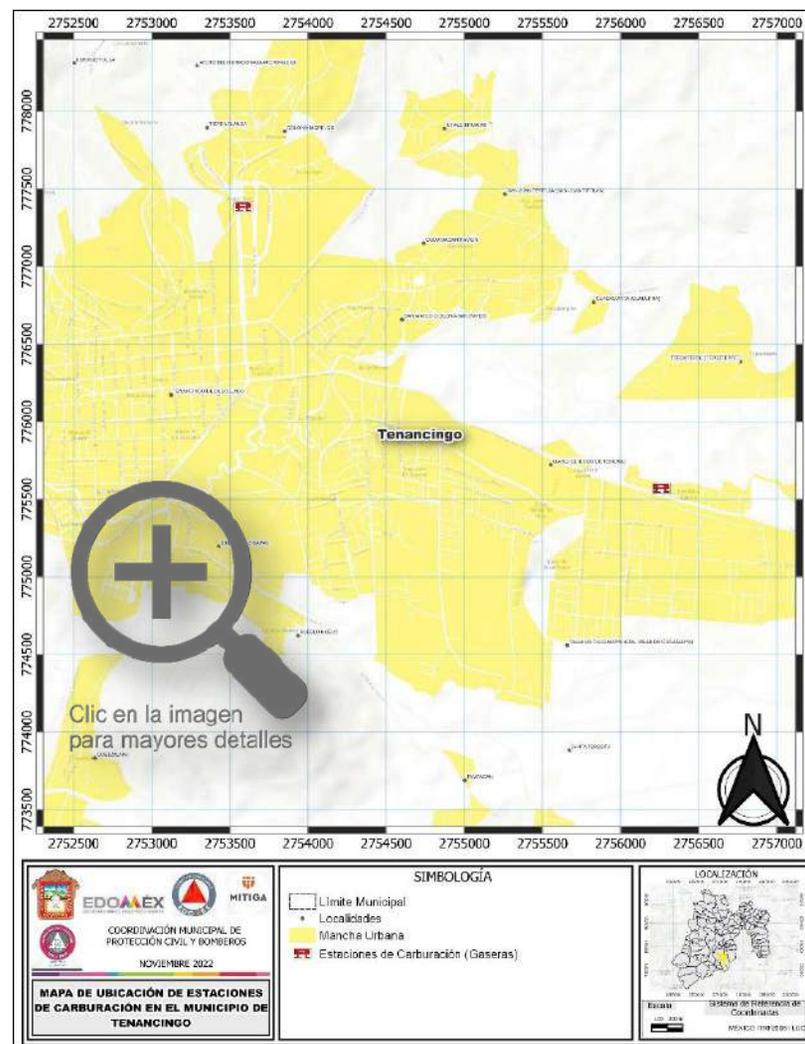


Imagen 17. Mapa de ubicación de Estaciones de Carburación. (Bomberos, 2022)

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   |
|-------|----------------------------------|--|
| 50    | Municipio de Tenancingo<br>15088 | Tortillerías<br>Panaderías<br>Pastelería<br>Empacadoras<br>Rosticerías |

Tabla 7. Inventario de establecimientos con actividad comercial y uso de gas LP (Bomberos, 2022)

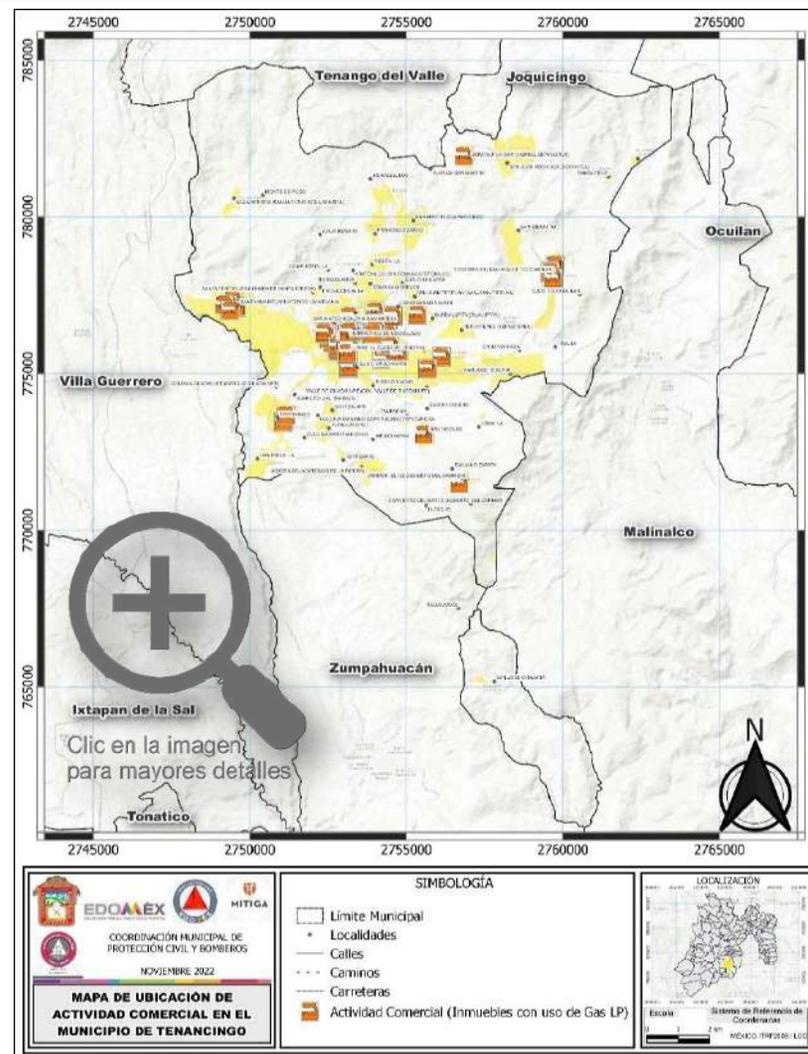


Imagen 18. Mapa de ubicación de establecimientos comerciales con uso de gas LP (Bomberos, 2022)

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 mantención 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, 2022)

Debido en gran parte a la concentración poblacional en el Municipio de Tenancingo, se tiene un registro considerable de incendios urbanos, principalmente de casa habitación y vehiculares, de los cuales se muestra su ubicación espacial tomando como base los datos brindados por la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de Tenancingo.

| Total | Ubicación                        | Tipo                                |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 18    | Municipio de Tenancingo<br>15088 | Casa –<br>Habitación<br>Vehiculares |

Tabla 8. Inventario de incendios urbanos (Bomberos, 2022)

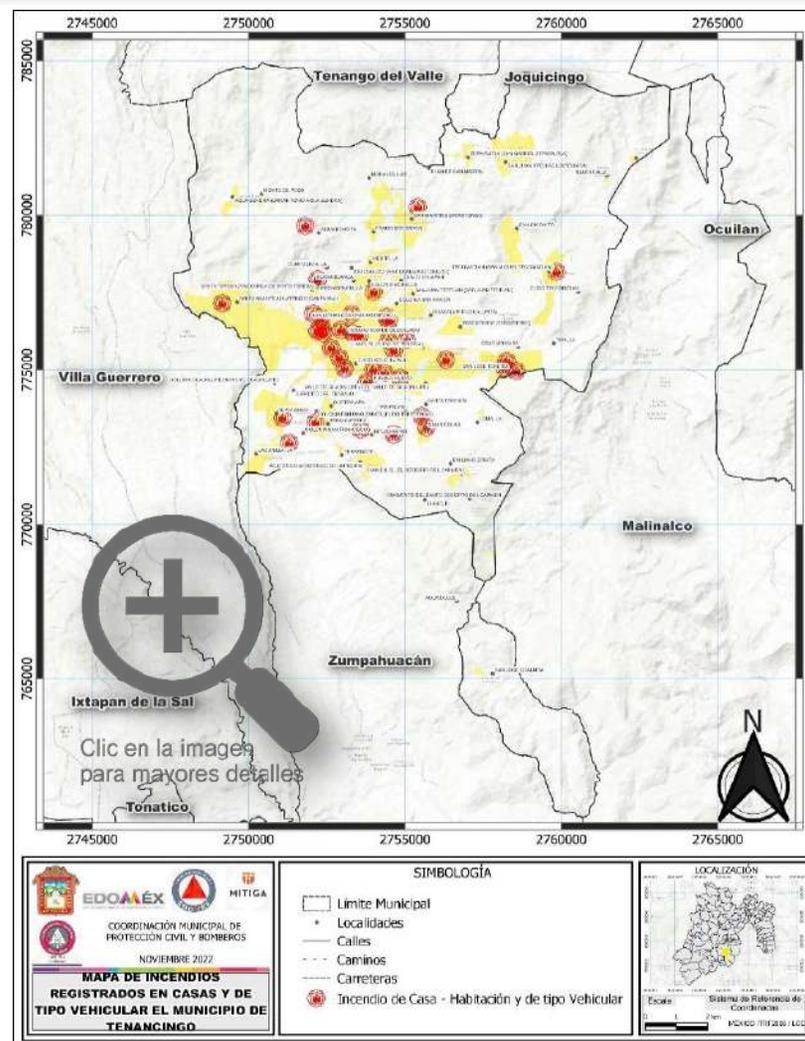


Imagen 19. Mapa de inventario de incendios urbanos (Bomberos, 2022)

Por 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 Tenancingo, 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   | Tierra Blanca<br>asentamientos humanos: si<br>población afectada: 800 personas<br>extensión territorial: 0.07 km <sup>2</sup><br>viviendas: 208 | Forestal |
| 2   | Pueblo Nuevo<br>asentamientos humanos: si<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.60 km <sup>2</sup><br>viviendas:                   | Forestal |
| 3   | ACATZINGO<br>asentamientos humanos: si<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.33 km <sup>2</sup><br>viviendas:                      | Forestal |
| 4   | San Nicolas<br>asentamientos humanos:<br>población afectada:<br>extensión territorial: 2.03 km <sup>2</sup><br>viviendas:                       | Forestal |
| 5   | San Pedro Ejido Tecomatlan<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.84 km <sup>2</sup><br>viviendas:     | Forestal |
| 6   | San Miguel Tecomatlan<br>asentamientos humanos: si<br>población afectada:<br>extensión territorial: 1.48 km <sup>2</sup><br>viviendas:          | Forestal |

|    |   |          |
|----|---|----------|
| 7  | San Simonito<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.85 km <sup>2</sup><br>viviendas:                   | Forestal |
| 8  | San Gabriel Zepayautla<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.60 km <sup>2</sup><br>viviendas:         | Forestal |
| 9  | Ejido De Zepayautla<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.77 km <sup>2</sup><br>viviendas:            | Forestal |
| 10 | Los Morales<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.10 km <sup>2</sup><br>viviendas:                    | Forestal |
| 11 | Plan De San Martin Coapaxtongo<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.12 km <sup>2</sup><br>viviendas: | Forestal |
| 12 | Rinconada De Atotonilco<br>asentamientos humanos: no<br>población afectada:<br>extensión territorial: 0.22 km <sup>2</sup>                      | Forestal |
| 13 | Agua Bendita<br>asentamientos humanos: si<br>población afectada:<br>extensión territorial: 4.23 km <sup>2</sup>                                 | Forestal |
| 14 | San Antonio Agua Bendita<br>asentamientos humanos: si<br>población afectada:<br>extensión territorial: 2.26 km <sup>2</sup>                     | Forestal |

Tabla 8. Inventario Incendios Forestales en el Municipio de Tenancingo. (Bomberos, 2022)

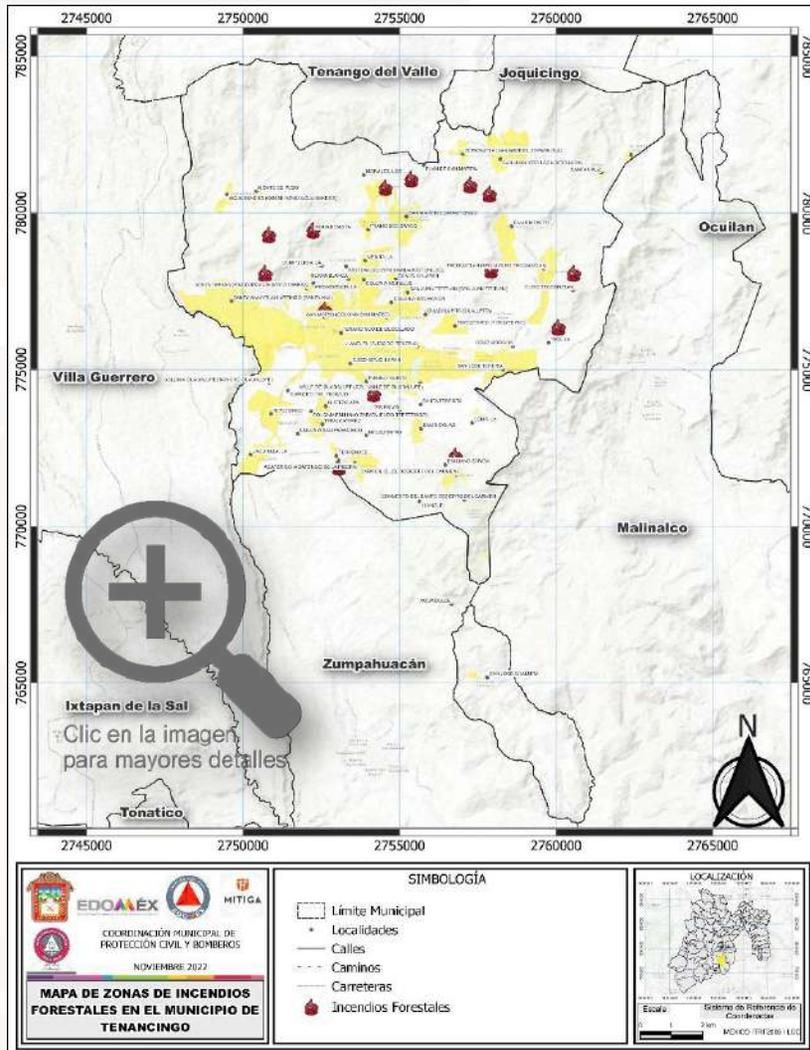


Imagen 20. Mapa de inventario de Incendios Forestales en el Municipio de Tenancingo (Bomberos, 2022)

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

Dentro del territorio Municipal de Tenancingo, en particular, la cabecera Municipal concentra un total de 25,195 habitantes, de acuerdo al censo nacional de población y vivienda, llevado a cabo por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía 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, 2022)

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

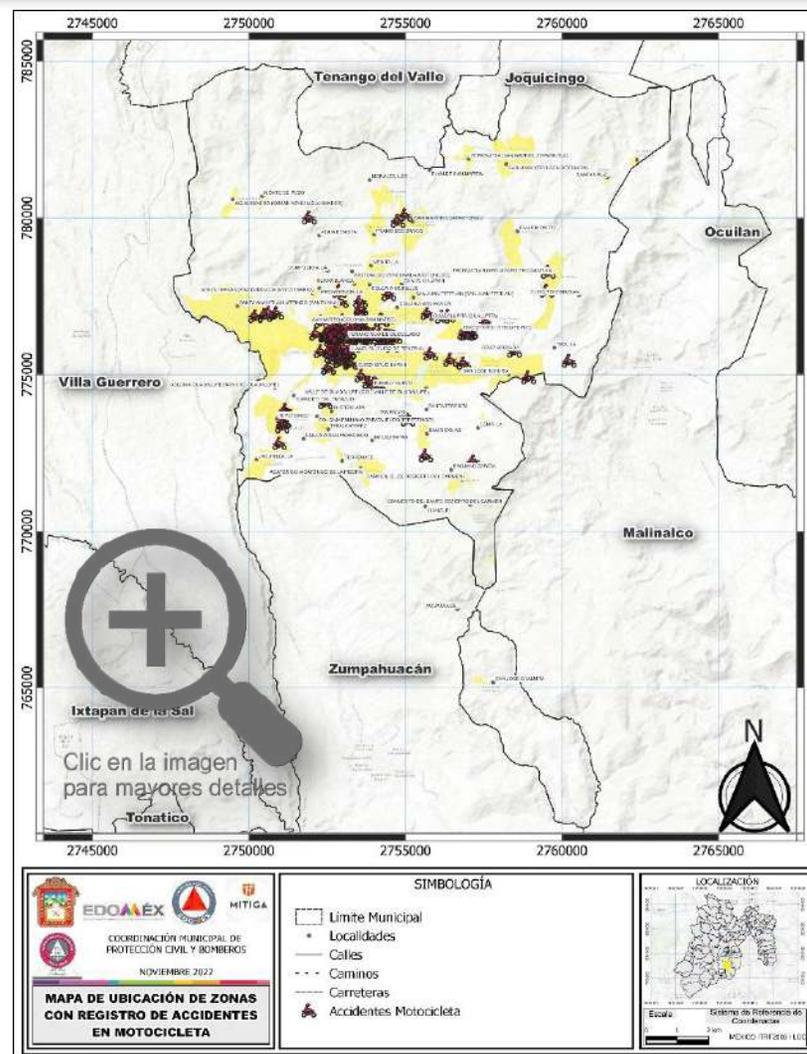


Imagen 21. Mapa de ubicación de zonas con registro de accidentes en motocicleta. (Bomberos, 2022)

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

### 2.1.1. Determinación de la Zona de Estudio

El municipio de **Tenancingo** se localiza a 49 kilómetros, al sur de la capital del **Estado de México**, teniendo una superficie aproximada de: 160.042 kms.<sup>2</sup> (kilómetros cuadrados), y colinda:

- Al norte: con los municipios de Joquicingo y Tenango del Valle;
- Al sur: con el municipio de Zumpahuacán;
- Al oriente: con el municipio de Malinalco; y
- Al poniente: con el municipio de Villa Guerrero.

Los primeros asentamientos humanos que corresponden a la época prehispánica, de 1800 a 1300 a.C., fueron encontrados sobre Ixpuchiapan y el cerro de las Tres Marías. Durante el periodo de 1300 a 800 a.C., los vestigios encontrados sobre el macizo montañoso del Nixcongo, Exhacienda de Monte de Pozo y sobre el cerro de Tepoxtepec, evidencian una influencia Olmeca.

Del periodo pre-clásico y clásico, se encontraron vestigios culturales con una influencia Tarasca sobre las estribaciones del cerro del Nixcongo y en los manantiales de agua de Monte de Pozo. También, durante esta etapa,

se presentó una influencia Matlatzinca en lo que es hoy San Simonito, Tecomatlán y San José Chalmita.

Del Horizonte Post-clásico temprano, se narra un pasaje importante que retoma Gustavo G. Velázquez, de los escritos de Fray Diego Durán, en el que describe que Tezozomocli, señor de Tenancingo, que tenía su fortificación en el cerro de la Malinche, colaboró para que Axayácatl sometiera a Chicaquiah en Malinalco y se diera una relación estrecha entre Axayácatl y el señorío independiente de Tenancingo, apoyándolo también para que conquistara el Calpulli de Coapipitzoatepec (Xochiaca), para obligarlo a rendir tributo en Tenochtitlán.

En 1535, la región comprendida de Tenancingo a Zacualpan, se le encomendó al español Juan Salcedo, más tarde a su hijo Pedro Salcedo y después al escribano Miguel López de Legaspi, quien ayudó a la familia Salcedo en el control de sus dominios. Miguel López de Legaspi fue el primer comerciante que se instaló en Tenancingo, realizó la primera venta de tierra a un grupo de españoles en Tepalcatepec, donde en 1537, los frailes Agustinos iniciaron la catequización de los nativos y construyeron la primera ermita.

En 1551, se fundó el Tenancingo de los españoles, iniciando sus construcciones en el cerro de las Tres Marías. Concentraron a los nativos en lo que es hoy el Barrio del Salitre y los obligaron a construir la ermita en honor a la Virgen del Refugio. De igual manera, invitaron a los frailes Agustinos a iniciar la construcción de lo que

es hoy parte de la parroquia de San Francisco. En 1561, llegó a Tenancingo el sacerdote Alfonso Martínez de Zayas, quien además de llevar a cabo la evangelización de la zona, se adueñó de grandes extensiones de terreno para cultivar trigo.

De 1565 a 1577 se concedieron mercedes de tierras de esta comarca a los españoles: Ángel Villafaña, Catalina de Albornoz, Francisco Bullón, Melchor Pérez Simal, entre otros.

En 1600, la división territorial de Tenancingo estaba conformada por los pueblos de Tenancingo, Tepetzingo, Ixtlahuatzingo, Talcoquiapan, Cultepec, Tecualoyan, Icotlan, Chicualhucan, Tlaxomulco. En esta región había 912 casas, 786 hombres casados, 126 viudos y 905 menores de edad; además, se cultivaba la vid, la morera y el olivo. En 1613, se continuó con la construcción de la capilla de San Francisco de Asís, pero con la iniciativa de los frailes Franciscanos.

En 1662, Tenancingo en cuestión religiosa pertenecía al Convento de San Bernardino de Taxco.

En 1771, se construyó por Don Juan Antonio de Palazuelos, la Hacienda de la Tenería en el poblado de Chiquihuitépec. Más tarde, el 15 de febrero de 1801, los frailes Carmelitas iniciaron la construcción del convento del Carmen.

Según el Censo Industrial del Estado de México de 1790, 126 personas se dedicaban a la artesanía del rebozo.

El 22 de enero de 1812 Don José María Morelos y Pavón derrotó en Tenancingo al Brigadier español Rosendo Porlier. Por decreto No. 41, del 8 de abril de 1825, el partido que anteriormente se llamaba de Malinalco, tomó el nombre de Tenancingo, con cabecera en el mismo pueblo y por decreto No. 10, de fecha 31 de marzo de 1837, San Simón de los Comales, que pertenecía a Tenango del Valle, pasó a pertenecer a Tenancingo.

El 31 de julio de 1861, por decreto No. 25, se elevó al partido de Tenancingo a la categoría de Distrito y por decreto No. 45, de fecha 14 de noviembre de 1861, fue elevada a Villa la población de Tenancingo, tomando el apellido del ilustre Gral. Liberal guanajuatense "Don Santos Degollado".

El 14 de marzo de 1878, Villa de Tenancingo fue elevada al rango de Ciudad. En mayo de 1878, se inicia la construcción del palacio municipal y se inaugura el Parque de la Alameda, siendo jefe político Don Margarito Ponce. El 6 de febrero de 1888, fallece Don Rafael Alcocer y Estrada autor de la canción a Tenancingo. En 1890, se inaugura el teatro "Patiño". El 17 de febrero de 1892, fallece el escultor Joaquín Solache. En 1900, hace su primera participación artístico-musical la banda de Santa

Cecilia, integrada por 44 músicos y dirigida por el maestro Felipe Mendoza.

El 16 de diciembre de 1972, por decreto No.21 de la XLV Legislatura del Estado de México, Tenancingo es calificado como Ciudad Típica; en 1977, con la participación de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, se controla químicamente la roña del clavel en la comunidad de Tecomatlán; el 14 de marzo de 1978, se develó la placa conmemorativa del centenario de la Ciudad de Tenancingo. El 30 de septiembre de 2021, fue elevada la ciudad de Tenancingo de Degollado al grado de Heroica, por la batalla librada por el generalísimo Morelos, el 22 de enero de 1812. Por tal motivo se develó una placa en la plaza Morelos y se otorgó el acta que avala la histórica designación. La ciudad de Tenancingo es también conocida como "La Estrella del Sur", debido a su abundancia de negocios y centros comerciales. Tenancingo de Degollado es el más importante centro urbano y comercial del sur del Estado de México, la actividad económica predominante ha sido el comercio, en las últimas décadas la floricultura ha ocupado el primer lugar



Google Maps

Imagen 22. ¿Como llegar al Municipio de Tenancingo?

## Toponimia



Imagen 23. Toponimia del Municipio de Tenancingo

Topónimo: Es una integración gráfica consistente en:

Un tablero decorado con círculos que remata en tres almenas escalonadas, con tres escalones cada una lo cual representa: Tenamitl = "Fortaleza".

La mitad inferior del cuerpo de un varón plebeyo (Macehualli) en cuclillas con su región glútea

(Tzintamalli) bien asentada en el suelo (Tzinacocctica) de aquí se obtienen los subfijos Tzin = “Importancia, autoridad, respeto o veneración” y Co = “Lugar o en”.

- Tenamitl = Fortaleza;
- Tzin = Importancia, autoridad, respeto o veneración; y
- Co = En.

Al unir los tres elementos se obtiene el nombre náhuatl Tenantzinco, que al castellanizarse se convierte en Tenancingo.

Tenantzinco: En la fortaleza de la autoridad o en la importante fortaleza. Teniendo la siguiente imagen:

Las imágenes que identifican al municipio de Tenancingo representan una ciudad típica, acogedora, heroica, comercial, artesanal, turística y agroindustrial.

## 2.1.2. Mapa Base

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 desarrollaran sobre el siguiente mapa:

Capas de Información contenidas y desarrolladas a través del Sistema de Información Geográfica Municipal, diseñado particularmente a Tenancingo, 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
- Ecurrimientos de agua de tipo Perene e Intermitente, así como cuerpos de agua

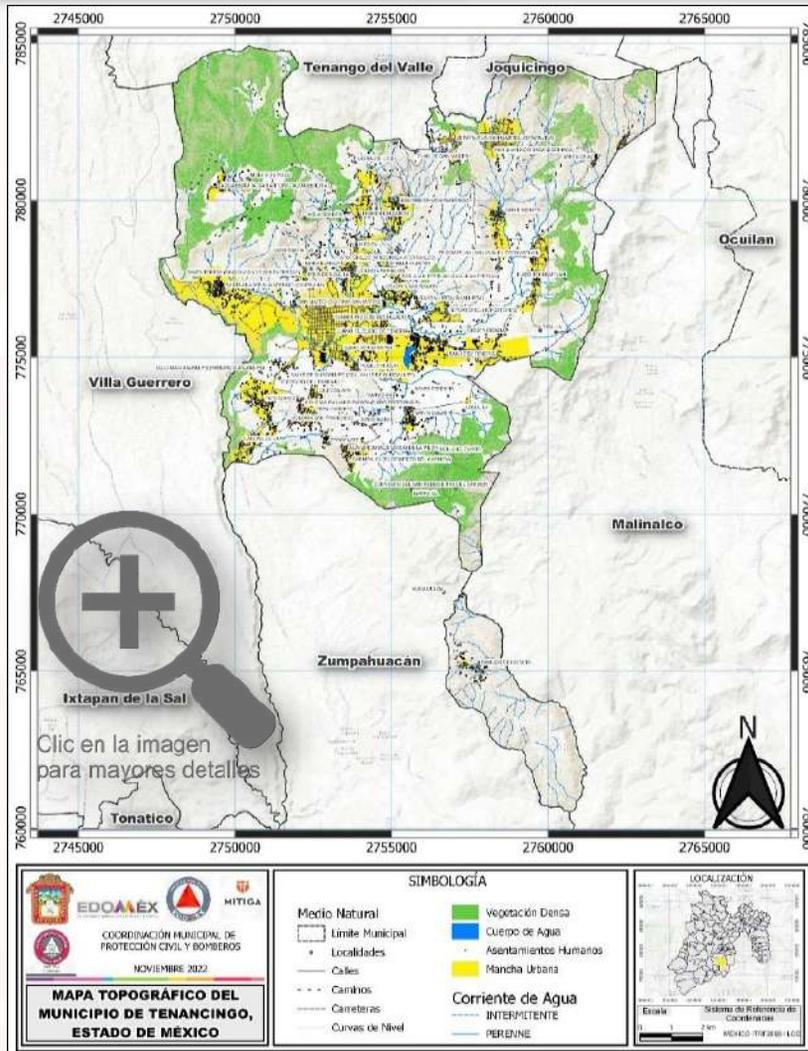


Imagen 24. Mapa Topográfico del Municipio de Tenancingo (15088). (Bomberos, 2022)

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.

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 Tenancingo a un detalle adecuado y de acuerdo a 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 Tenancingo

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

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

| 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 9. Nivel de análisis de la cartografía a través del SIG Municipal. (Bomberos, 2022)

### 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 Tenancingo se encuentra ubicado entre los paralelos 18°49' y 19°03' de latitud norte; los meridianos 99°30' y 99°39' 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

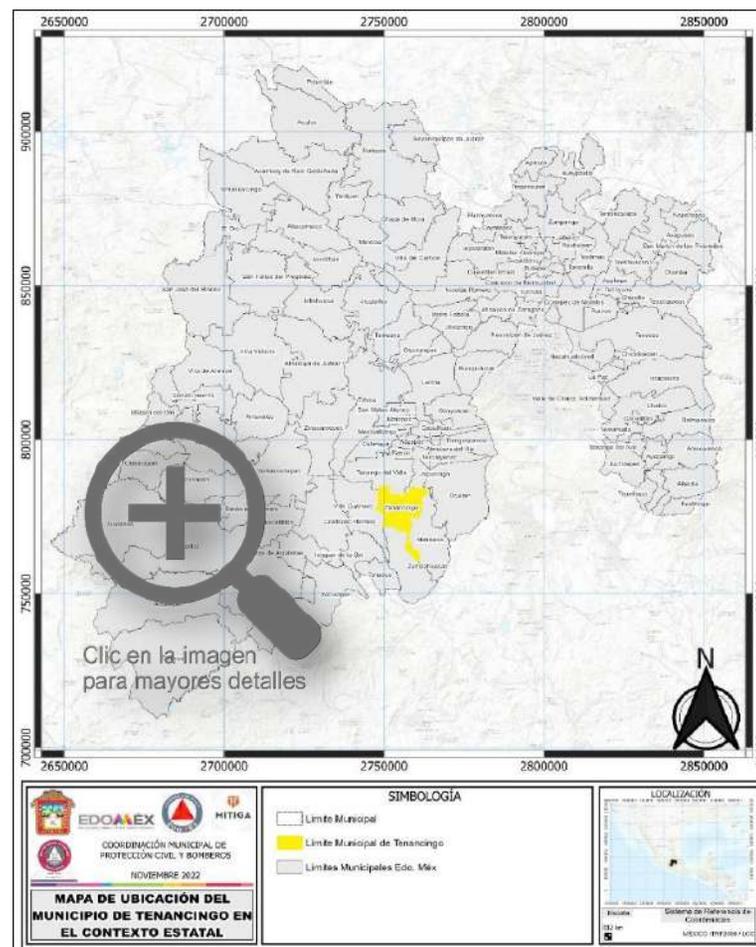


Imagen 25. Mapa de ubicación del Municipio de Tenancingo en el contexto estatal. (Bomberos, 2022)

## 3.1.2. Fisiografía

La fisiografía en el Municipio de Tenancingo 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, 2022)

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**

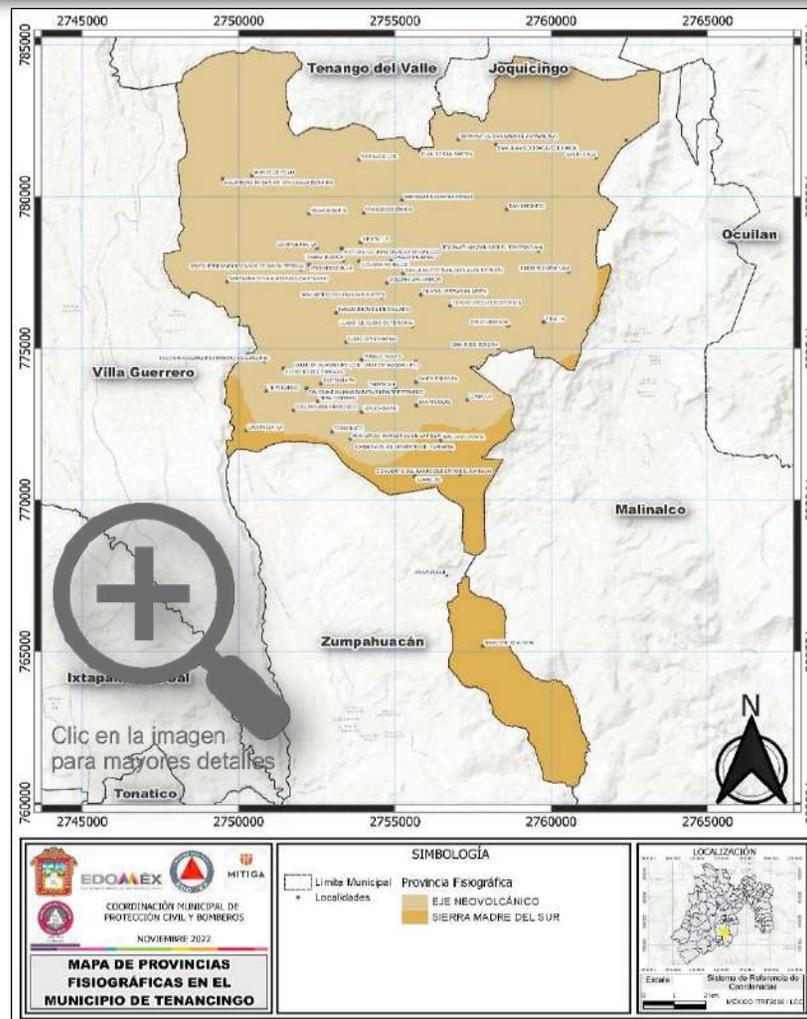


Imagen 26. Mapa de Provincias Fisiográficas en el Municipio de Tenancingo (Bomberos, 2022)

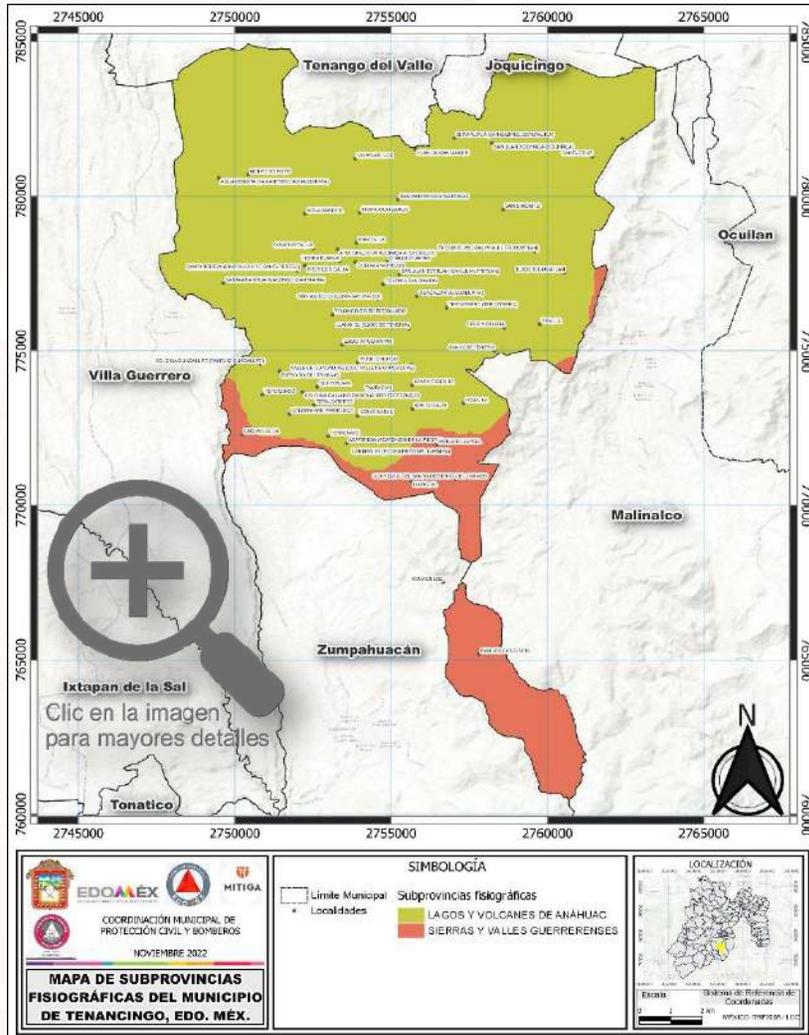


Imagen 27. Mapa de Subprovincias Fisiográficas en el Municipio de Tenancingo (Bomberos, 2022)

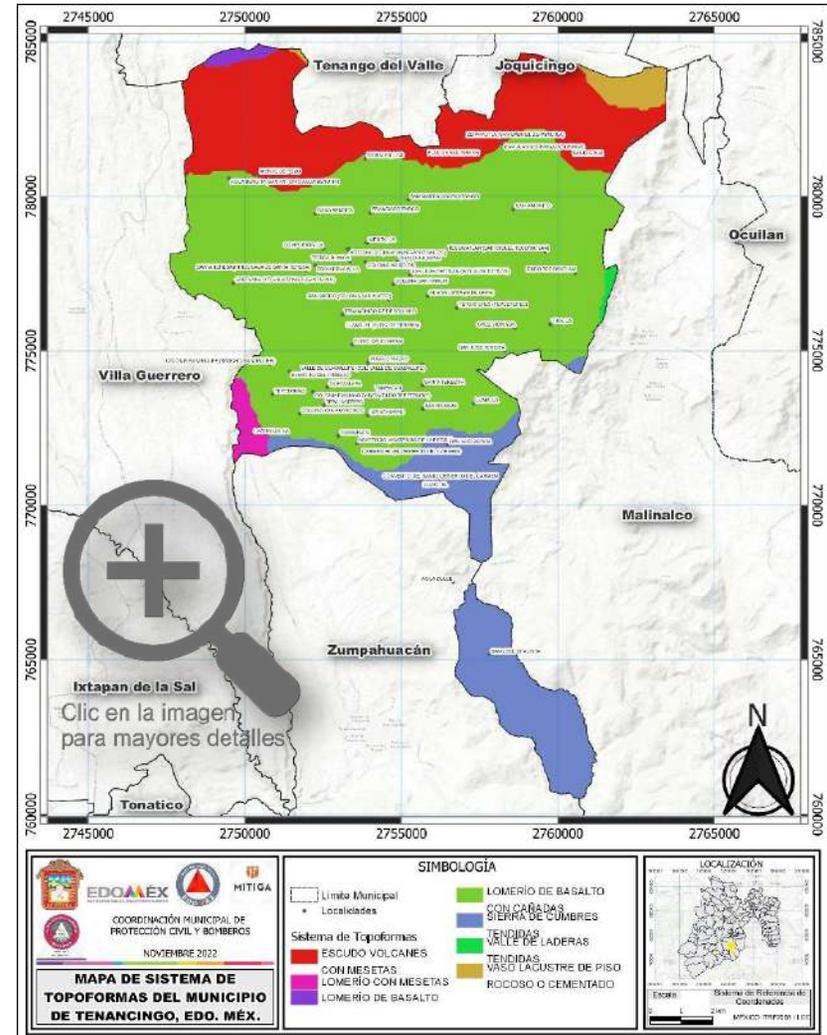


Imagen 28. Mapa de Sistema de Topoformas en el Municipio de Tenancingo (Bomberos, 2022)

### 3.1.3. Geología

El Municipio de Tenancingo 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

Todos ellos distribuidos de la siguiente manera:

Ígnea extrusiva: basalto (51.68%), Volcanoclástico (6.69%), brecha volcánica básica (2.64%) y andesita (0.03%); Sedimentaria: caliza (6.71%), arenisca-conglomerado (3.26%) y brecha sedimentaria (3.14%) Metamórfica: metasedimentaria (1.02%); Suelo: aluvial (17.85%).

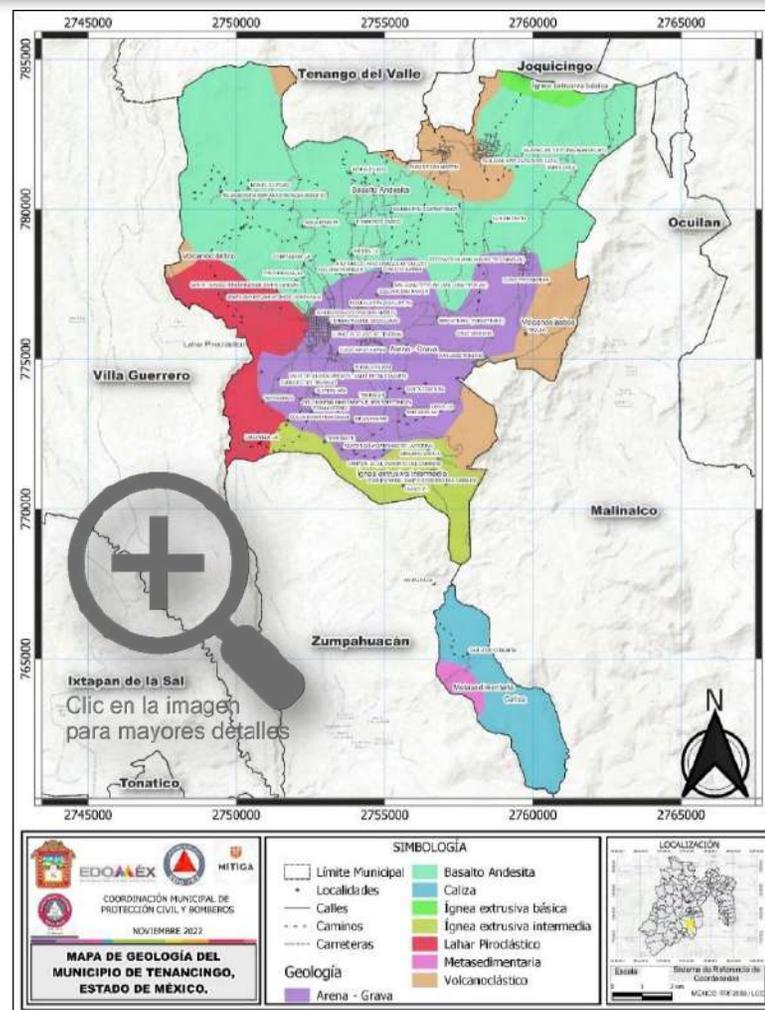


Imagen 29. Mapa de Geología del Municipio de Tenancingo (Bomberos, 2022)

### 3.1.4. Geomorfología e hipsometría

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 del mismo, para lo cual se muestra a continuación un modelo de elevación del terreno que muestra mediante la siguiente colorimetría las zonas o 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 2,948msnm.

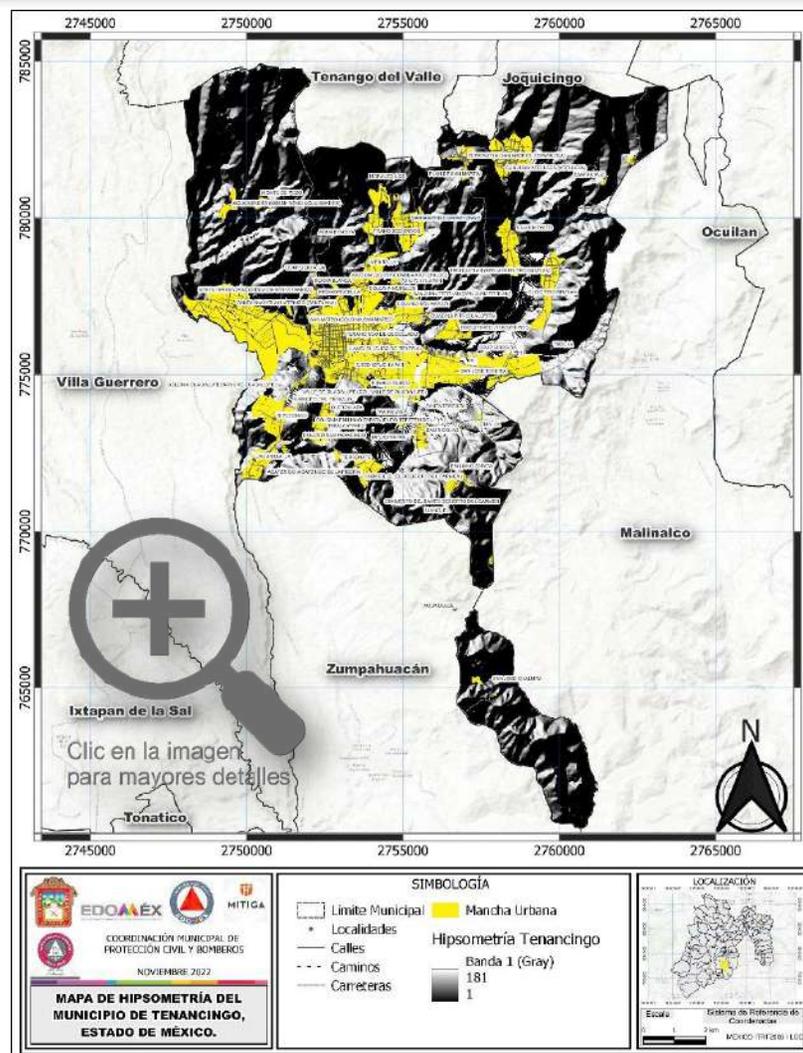


Imagen 30. Mapa de hipsometría del Municipio de Tenancingo. (Bomberos, 2022)

## 3.1.5. Edafología

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, 2022).

El Municipio de Tenancingo 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 Móllico: El suelo presenta un horizonte móllico.
- Cambisol Crómico: 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.
- Feozem Háplico: 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.

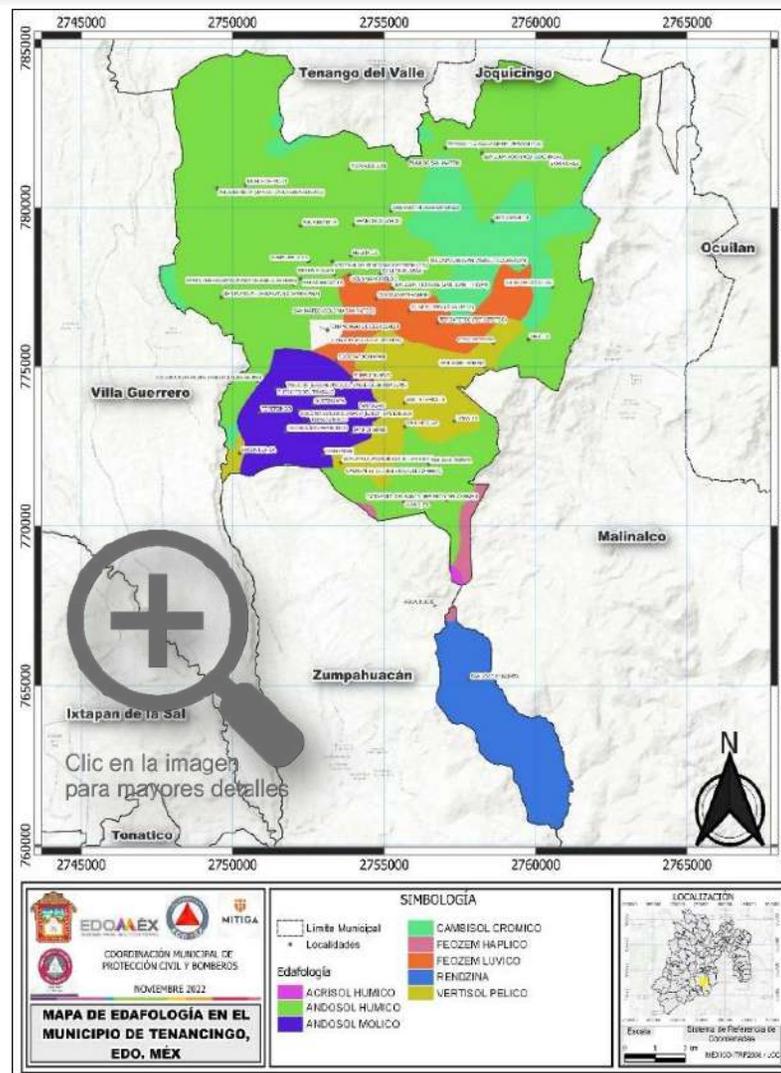


Imagen 31. Mapa de edafología (Bomberos, 2022)

### 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 Tenancingo se ubica dentro de la Región Hidrológica del Balsas en un 100%, Cuenca Hidrológica 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.

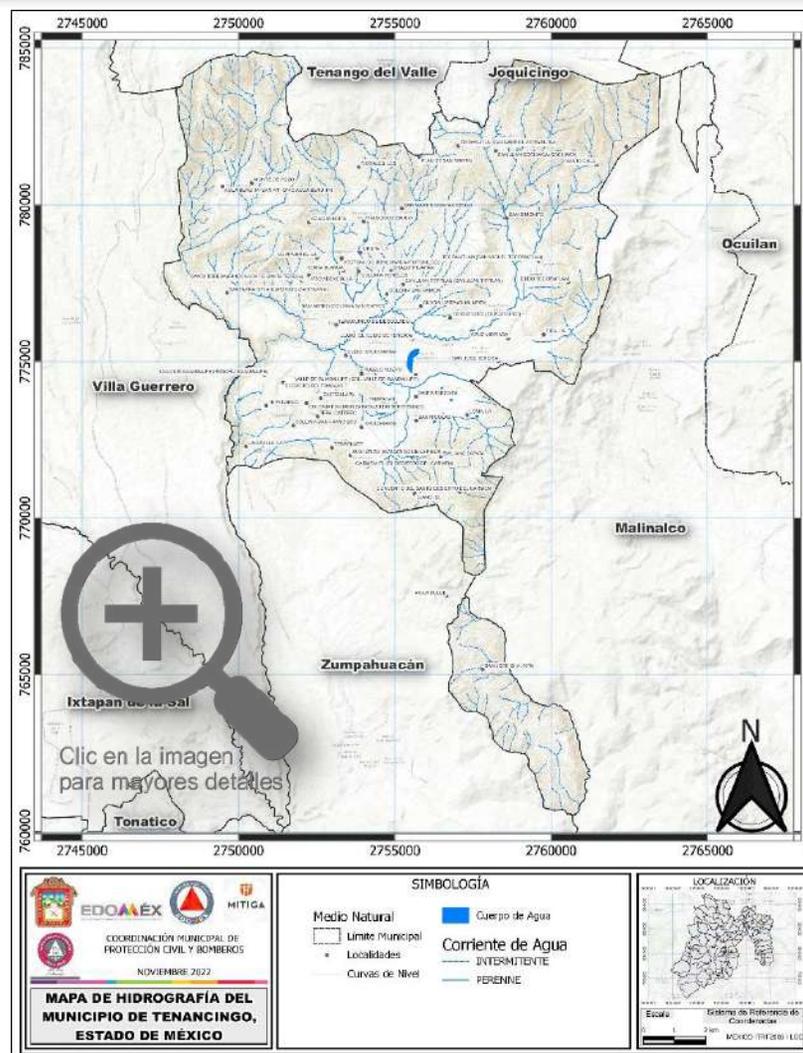


Imagen 32. Mapa de Hidrografía (Bomberos, 2022)

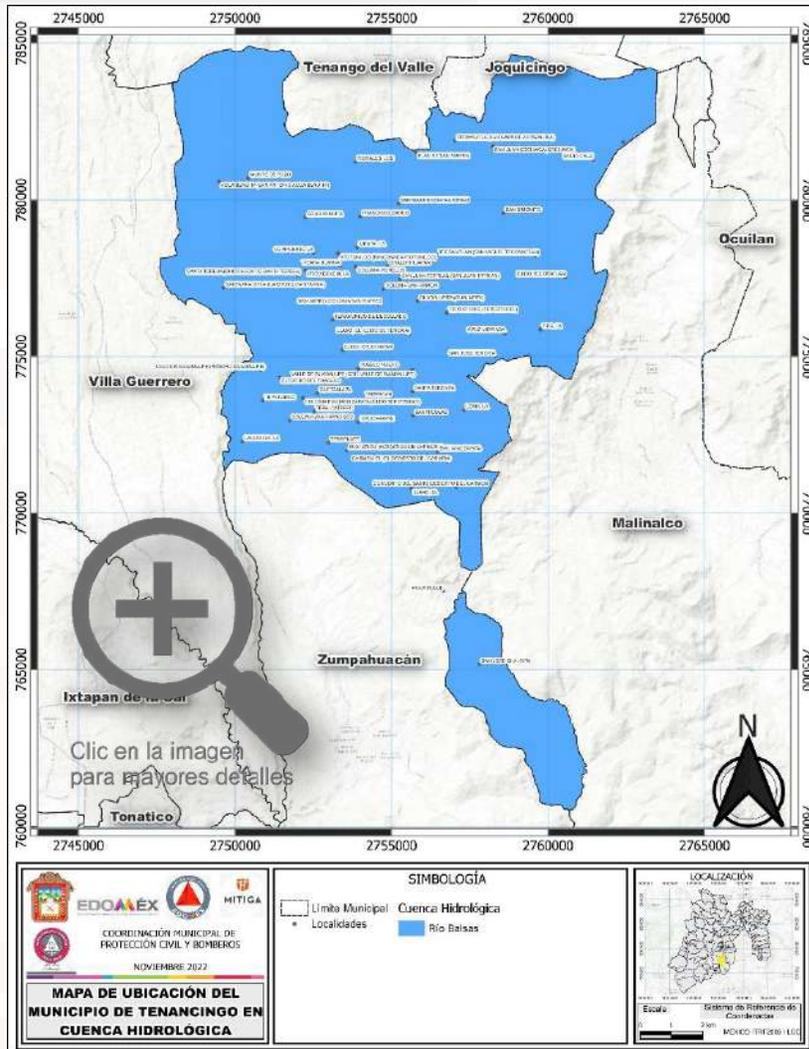


Imagen 33. Mapa de ubicación del Municipio de Tenancingo en Cuenca Hidrológica (Bomberos, 2022)

### 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 Tenancingo 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, 2022)

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

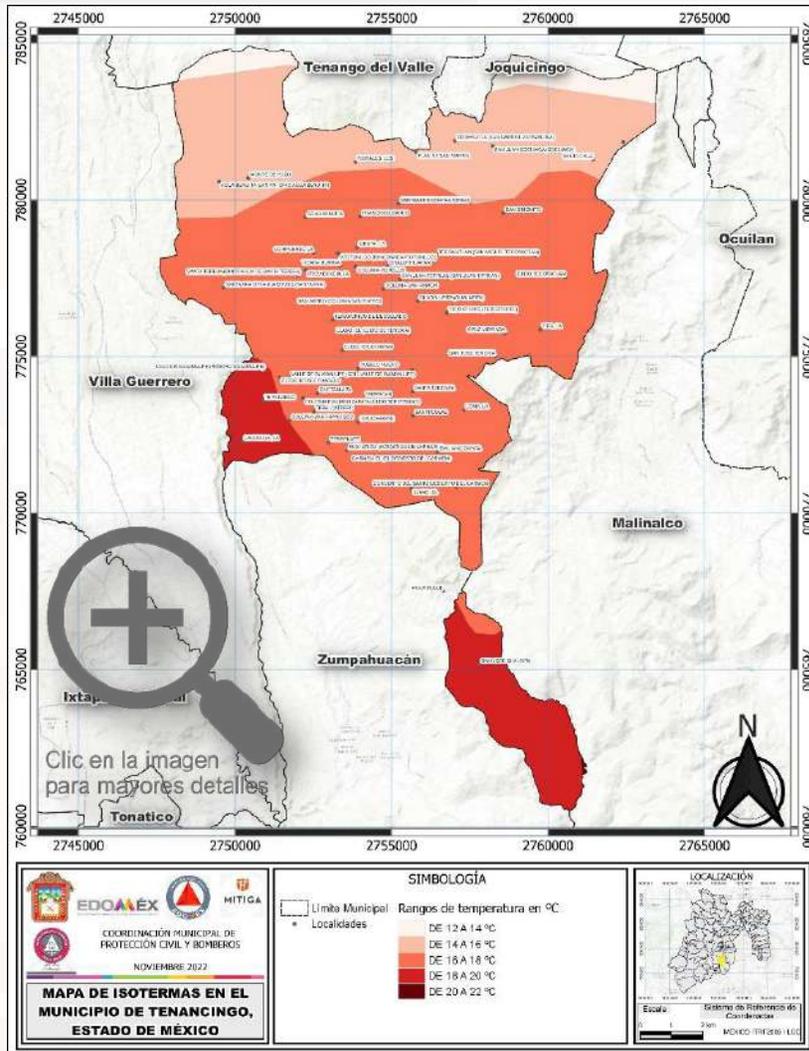


Imagen 34. Mapa de Isotermas (Bomberos, 2022)

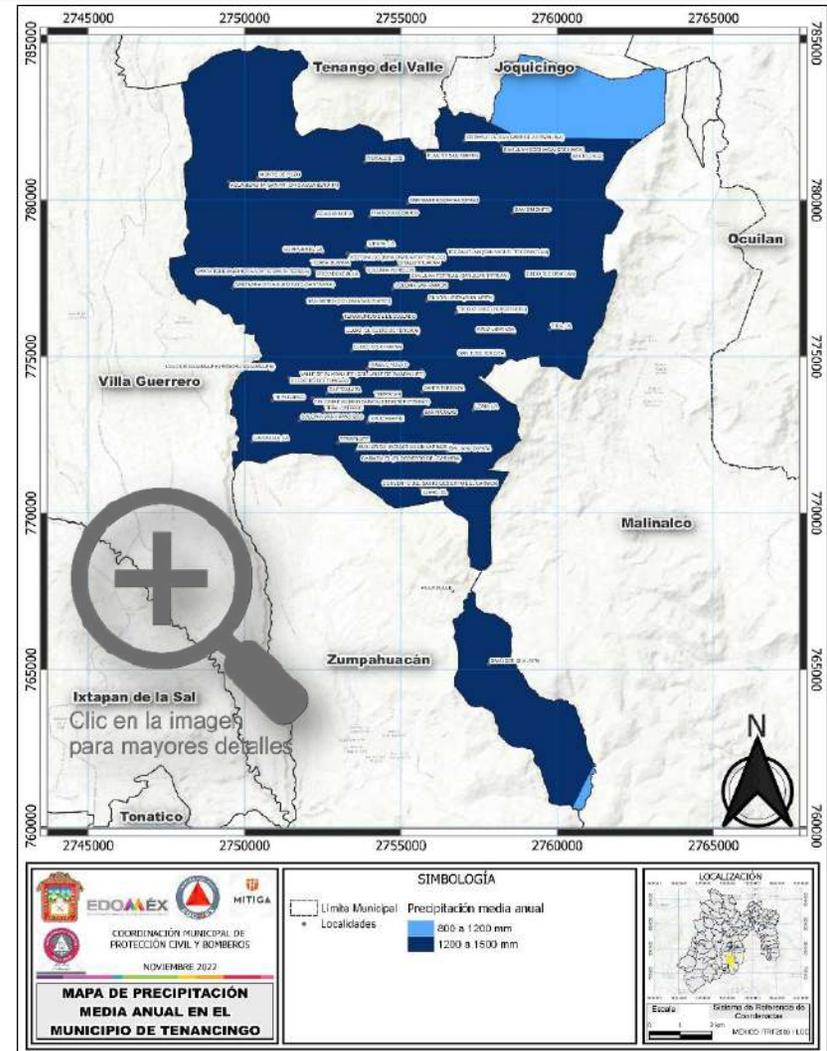


Imagen 35. Mapa de Precipitación Media Anual (INEGI, 2022)

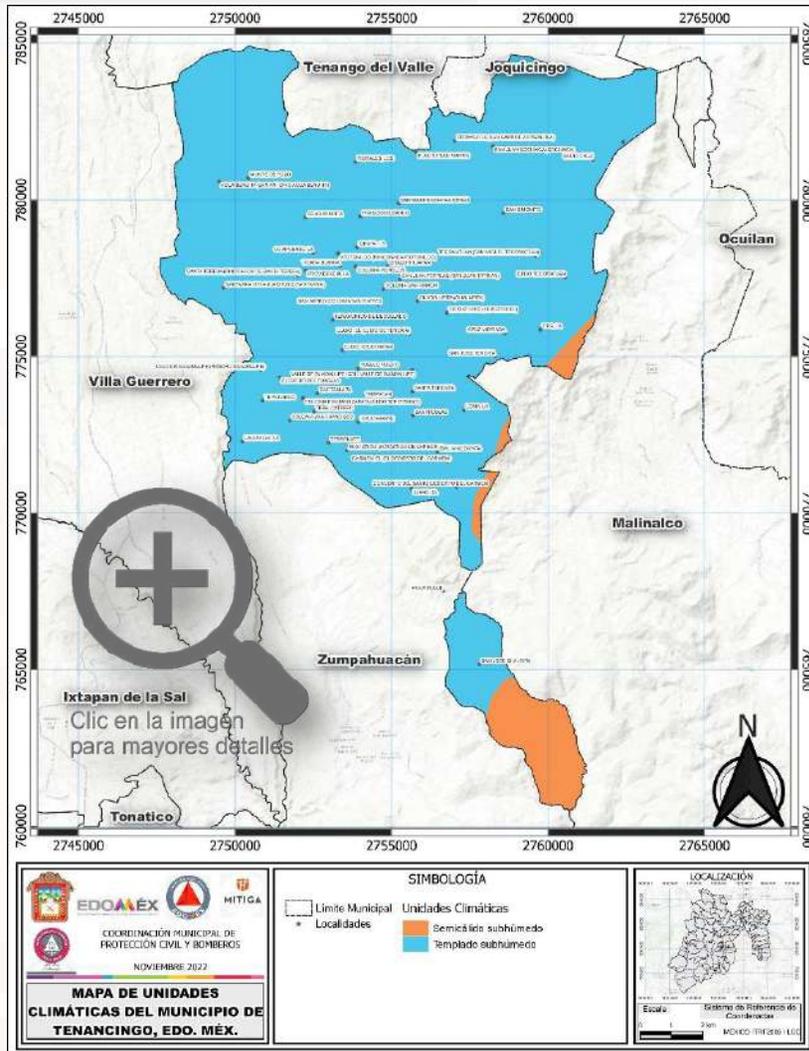


Imagen 36. Mapa de Unidades Climáticas (INEGI, 2022)

### 3.1.8. Uso de Suelo

El uso de suelo y la cobertura vegetal presente en el Municipio de Tenancingo, 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

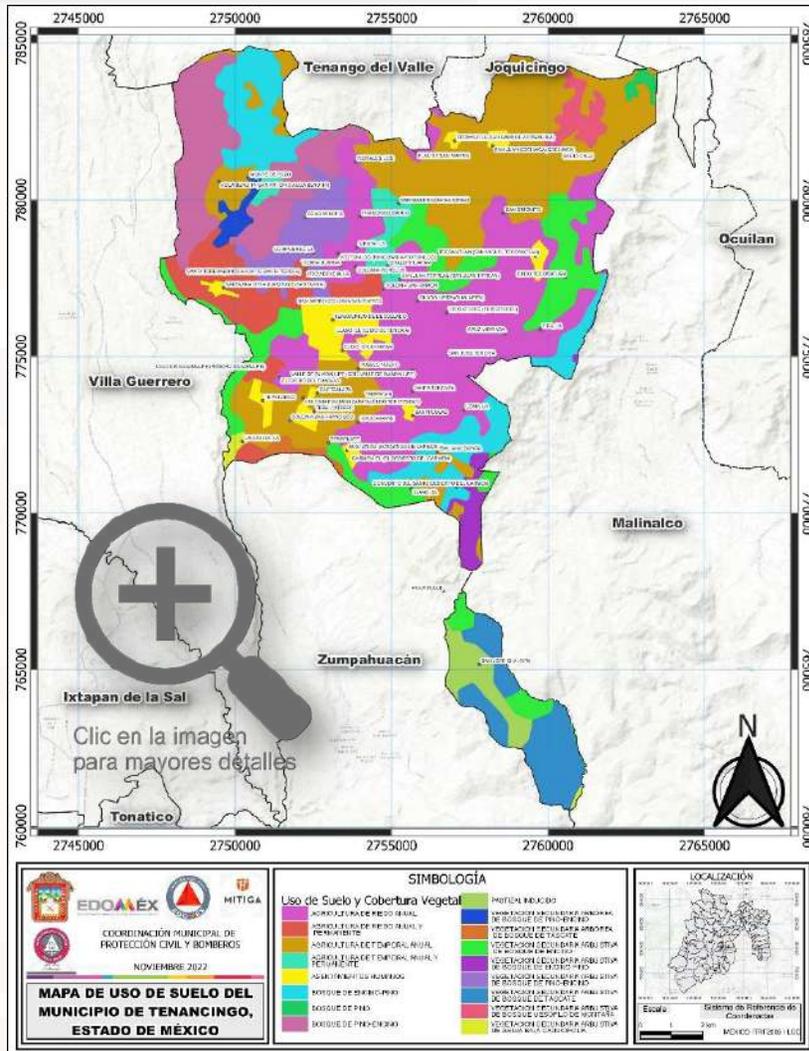


Imagen 37. Mapa de Uso de Suelo (INEGI). (INEGI, 2022)

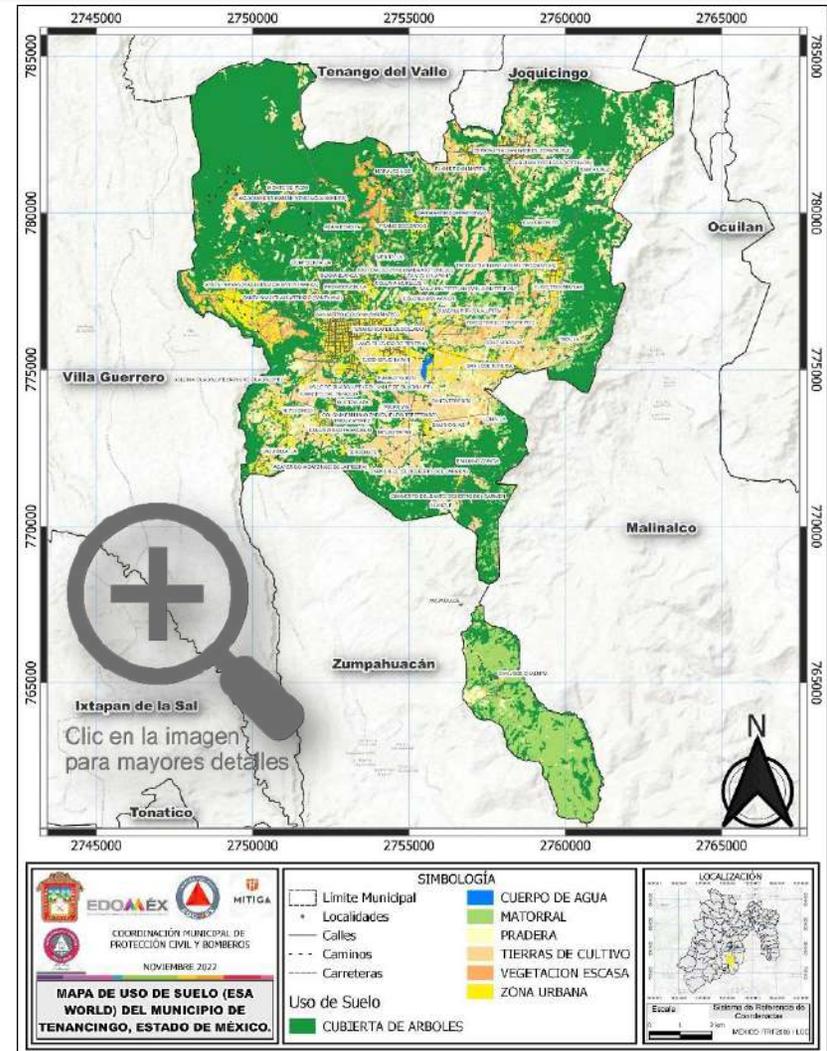


Imagen 38. Mapa de Uso de Suelo (ESA WORLD). (Bomberos, 2022)

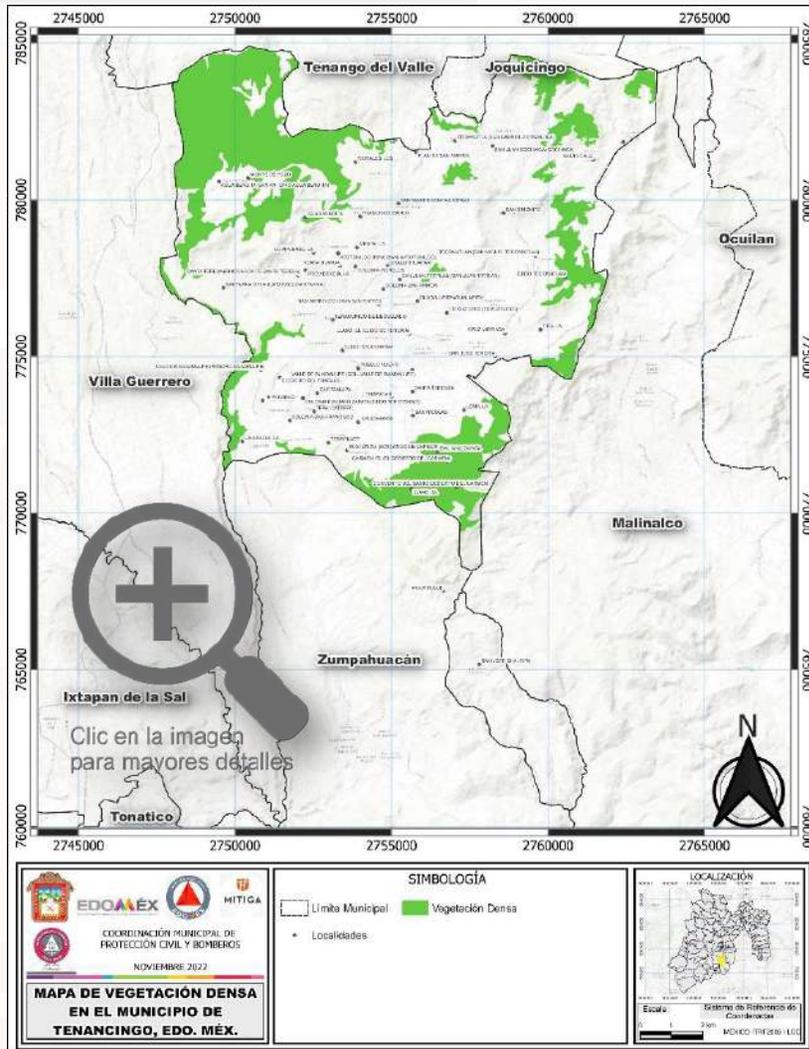


Imagen 39. Mapa de Vegetación Densa. (Bomberos, 2022)

### 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, 2022)

En el Municipio de Tenancingo existen dos áreas naturales Protegidas:

- Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán.
- Parque Estatal Ecológico, Recreativo y Turístico denominado Hermenegildo Galeana.

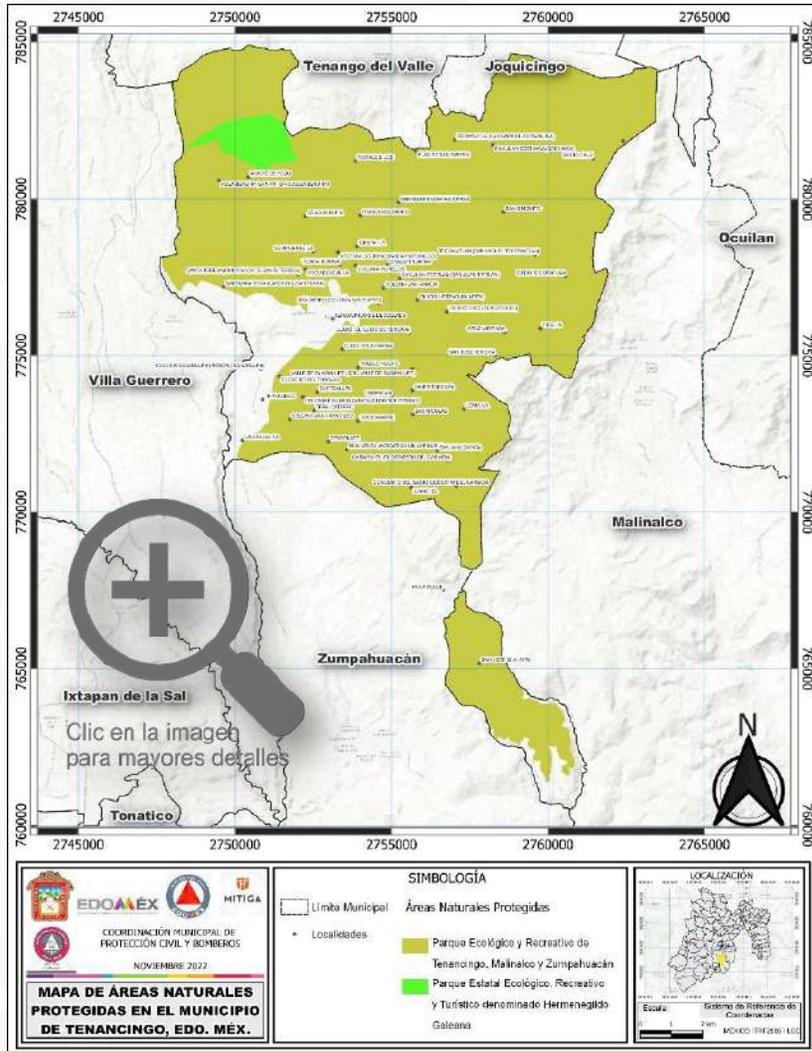


Imagen 40. Mapa de Áreas Naturales Protegidas. (CONANP, 2022)

### 3.1.10. Erosión del Suelo

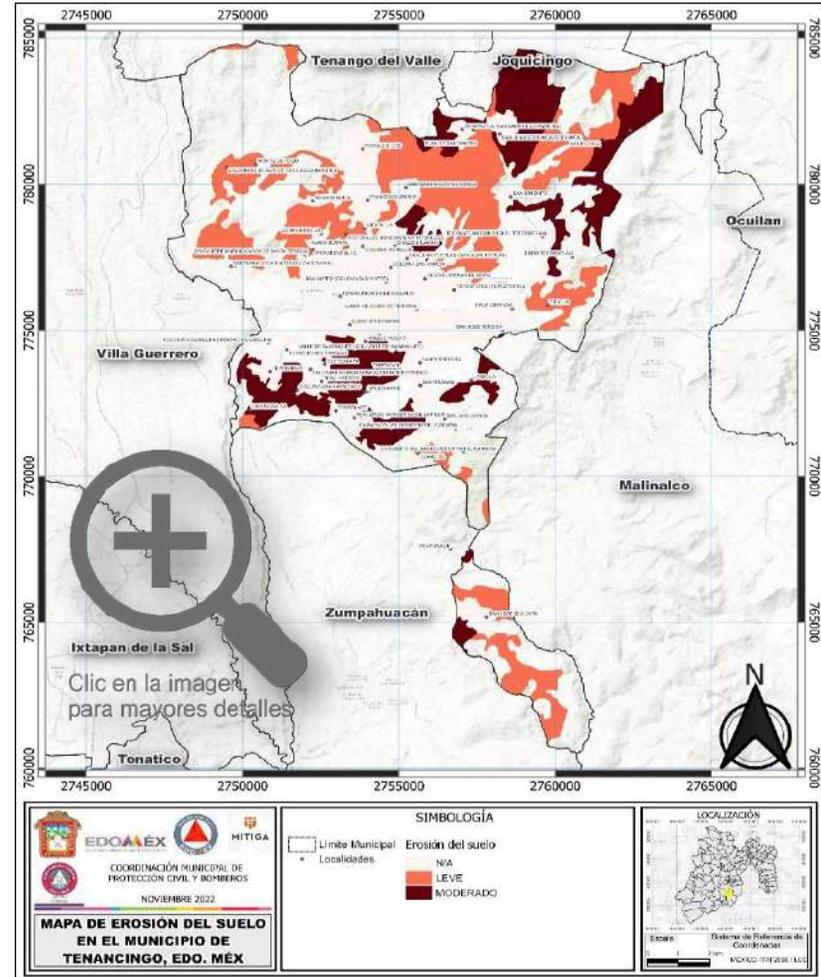


Imagen 41. Mapa de Erosión del Suelo (Bomberos, 2022)

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

### 4.1.1. Dinámica Demográfica

Para poder determinar y conocer la vulnerabilidad de la ciudadanía del Municipio de Tenancingo, es fundamental conocer los aspectos preponderantes como la cantidad de sistemas expuestos presentes en el municipio; por ello el conocer la dinámica demográfica del municipio es de gran importancia, ya que el principal sistema expuesto y propósito de la actualización del presente **Atlas de Riesgos Municipal** es el salvaguardar la salud de sus habitantes, así como sus bienes y entorno.

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

### 4.1.1.1. Análisis comparativo de la población en la entidad

Tomando como referencia los datos generados por el **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI)**. En particular el censo de población y vivienda del año 2020, da a conocer que el Municipio de Tenancingo registro una población total de 104, 677 habitantes, así como 25,558 viviendas asentadas dentro del Municipio; mientras que de manera general el Estado de México registró un total de 16,992,418 Mexiquenses, así como 4,568,635 viviendas. (INEGI, 2022)

| CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DE 2020 |                     |                       |           |           |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| Clave                                 | Entidad / Municipio | Población             | Hombres   | Mujeres   |
| 15                                    | Estado de México    | 16,992,418 habitantes | 8,251,295 | 8,741,123 |
| 15088                                 | Tenancingo          | 104,677 habitantes    | 51,227    | 53,450    |

Tabla 10. Clasificación de la Población según sexo. (INEGI, 2022)

Población Total del Estado de México (2020)



Imagen 42. Población Total del Estado de México. (INEGI, 2022)

Población Total del Municipio de Tenancingo (2020)

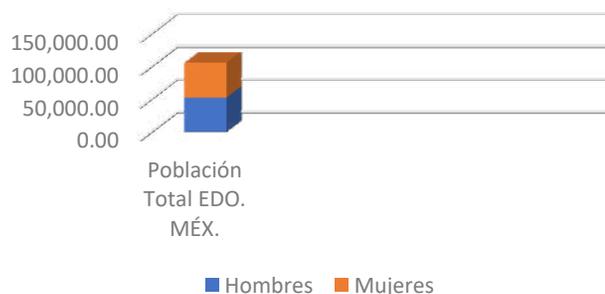


Imagen 43. Población Total del Municipio de Tenancingo (INEGI, 2022)

#### 4.1.1.2. Distribución de la Población

De acuerdo con el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, y como resultado del análisis de la población de Tenancingo, a continuación, se muestra el comportamiento y distribución de la población en relación a Hombres y Mujeres, tema que es de suma importancia para el desarrollo de próximos capítulos y diseño de planes de emergencia realizados directamente en base a la necesidad y panorama del área en estudio.

A continuación, se muestra la distribución de la Población por comunidad:

| Distribución Poblacional en el Municipio de Tenancingo (2020) |                                    |           |                 |
|---|------------------------------------|-----------|-----------------|
| N/P   | Localidad                          | Clave     | Población Total |
| 1   | GUADALUPE VICTORIA (GUADALUPE)     | 150880007 | 422             |
| 2   | SANTA CRUZ                         | 150880025 | 157             |
| 3   | EJIDO TECOMATLAN                   | 150880053 | 677             |
| 4   | TIRA, LA                           | 150880052 | 141             |
| 5   | TECOMATLAN (SAN MIGUEL TECOMATLAN) | 150880027 | 2546            |
| 6   | SAN SIMONITO                       | 150880023 | 1727            |

|    |  |           |      |
|----|--|-----------|------|
| 7  | CRUZ VIDRIADA                                | 150880005 | 299  |
| 8  | SAN JUAN XOCHIACA (XOCHIACA)                 | 150880035 | 2671 |
| 9  | SAN JOSE TENERIA                             | 150880019 | 2119 |
| 10 | SAN JOSE CHALMITA                            | 150880018 | 1028 |
| 11 | LOMA, LA                                     | 150880045 | 26   |
| 12 | ZEPAYAUTLA (SAN GABRIEL ZEPAYAUTLA)          | 150880036 | 1855 |
| 13 | CONVENTO DEL SANTO DESIERTO DEL CARMEN       | 150880041 | 0    |
| 14 | TEPOXTEPEC (TEPOZTEPEC)                      | 150880032 | 700  |
| 15 | CARMEN, EL (EL DESIERTO DEL CARMEN)          | 150880004 | 809  |
| 16 | AGUA DULCE                                   | 150880061 | 49   |
| 17 | EMILIANO ZAPATA                              | 150880043 | 1114 |
| 18 | PLAN DE SAN MARTIN                           | 150880047 | 109  |
| 19 | GUADALUPITA (GUALUPITA)                      | 150880008 | 137  |
| 20 | SANTA TERESITA                               | 150880026 | 208  |
| 21 | SAN NICOLAS                                  | 150880022 | 961  |
| 22 | VALLE DE GUADALUPE (COL. VALLE DE GUADALUPE) | 150880062 | 91   |
| 23 | LLANO, EL                                    | 150880064 | 27   |

|    |                                       |           |       |
|----|---------------------------------------|-----------|-------|
| 24 | LLANO, EL (EJIDO DE TENERIA)          | 150880010 | 304   |
| 25 | SAN MARTIN COAPAXTONGO                | 150880021 | 2144  |
| 26 | SAN JUAN TETITLAN (SAN JUAN TITITLAN) | 150880020 | 560   |
| 27 | TAMPACAN                              | 150880050 | 0     |
| 28 | CHALCHIHUAPAN                         | 150880006 | 1100  |
| 29 | COLONIA SAN RAMON                     | 150880060 | 1079  |
| 30 | SAN MATEO (COLONIA SAN MATEO)         | 150880066 | 120   |
| 31 | FRANCISCO ZARCO                       | 150880012 | 394   |
| 32 | MORALES, LOS                          | 150880013 | 282   |
| 33 | MESITA, LA                            | 150880046 | 447   |
| 34 | PUEBLO NUEVO                          | 150880015 | 601   |
| 35 | IXPUICHIAPAN                          | 150880009 | 614   |
| 36 | COLONIA MORELOS                       | 150880058 | 488   |
| 37 | ACATZINGO (ACATZINGO DE LA PIEDRA)    | 150880002 | 1564  |
| 38 | EJIDO IXPUCHIAPAN                     | 150880063 | 185   |
| 39 | TIERRA BLANCA                         | 150880051 | 1094  |
| 40 | ATOTONILCO (RINCONADA ATOTONILCO)     | 150880039 | 450   |
| 41 | TENANCINGO DE DEGOLLADO               | 150880001 | 25195 |
| 42 | TERRENATE                             | 150880033 | 457   |

|    |  |           |      |
|----|--|-----------|------|
| 43 | QUETZALAPA                                 | 150880016 | 724  |
| 44 | COMPUERTA, LA                              | 150880040 | 314  |
| 45 | TEPALCATEPEC                               | 150880030 | 1165 |
| 46 | AGUA BENDITA                               | 150880059 | 81   |
| 47 | PROVIDENCIA, LA                            | 150880065 | 128  |
| 48 | COLONIA EMILIANO ZAPATA (EJIDO TEPETZINGO) | 150880057 | 214  |
| 49 | SANTA TERESA (RINCONADA DE SANTA TERESA)   | 150880037 | 771  |
| 50 | COLONIA SAN FRANCISCO                      | 150880055 | 234  |
| 51 | EJERCITO DEL TRABAJO                       | 150880042 | 152  |
| 52 | TEPETZINGO                                 | 150880031 | 1501 |
| 53 | COLONIA GUADALUPE (RANCHO GUADALUPE)       | 150880054 | 46   |
| 54 | MONTE DE POZO                              | 150880011 | 22   |
| 55 | LAGUNILLA, LA                              | 150880044 | 246  |
| 56 | SANTA ANA IXTLAHUATZINGO (SANTA ANA)       | 150880024 | 3671 |
| 57 | AGUA BENDITA (SAN ANTONIO AGUA BENDITA)    | 150880003 | 522  |

Aunado a lo anterior y por la concentración poblacional cabe destacar que la cabecera Municipal concentra un total de 25,195 habitantes es decir cerca del 25% del total municipal de ciudadanos asentados dentro de Tenancingo.

Tabla 11. Distribución Poblacional del Municipio de Tenancingo. (INEGI, 2022)

### 4.1.1.3. Tasa de Crecimiento

El Municipio de Tenancingo, ha experimentado durante los últimos años un incremento considerable de habitantes, por ello a continuación se tomarán datos brindados por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI**, desde el año 1995; todo ello servirá como base para la proyección demográfica que se espera para años venideros, pero sobre todo para llevar a cabo los trabajos de campo con las áreas involucradas en la actualización del Atlas de Riesgos Municipal 2022 a fin de evitar nuevos asentamientos humanos en zonas que se encuentren expuestas al impacto de los distintos fenómenos perturbadores.

| Crecimiento Poblacional de Tenancingo |                  |           |
|---------------------------------------|------------------|-----------|
| Año                                   | Municipio        | Población |
| 1995                                  | 15088 Tenancingo | 64,753    |
| 2000                                  | 15088 Tenancingo | 77,531    |
| 2005                                  | 15088 Tenancingo | 80,183    |
| 2010                                  | 15088 Tenancingo | 90,946    |
| 2020                                  | 15088 Tenancingo | 104,677   |

Tabla 12. Crecimiento demográfico en el Municipio de Tenancingo. (INEGI, 2022)

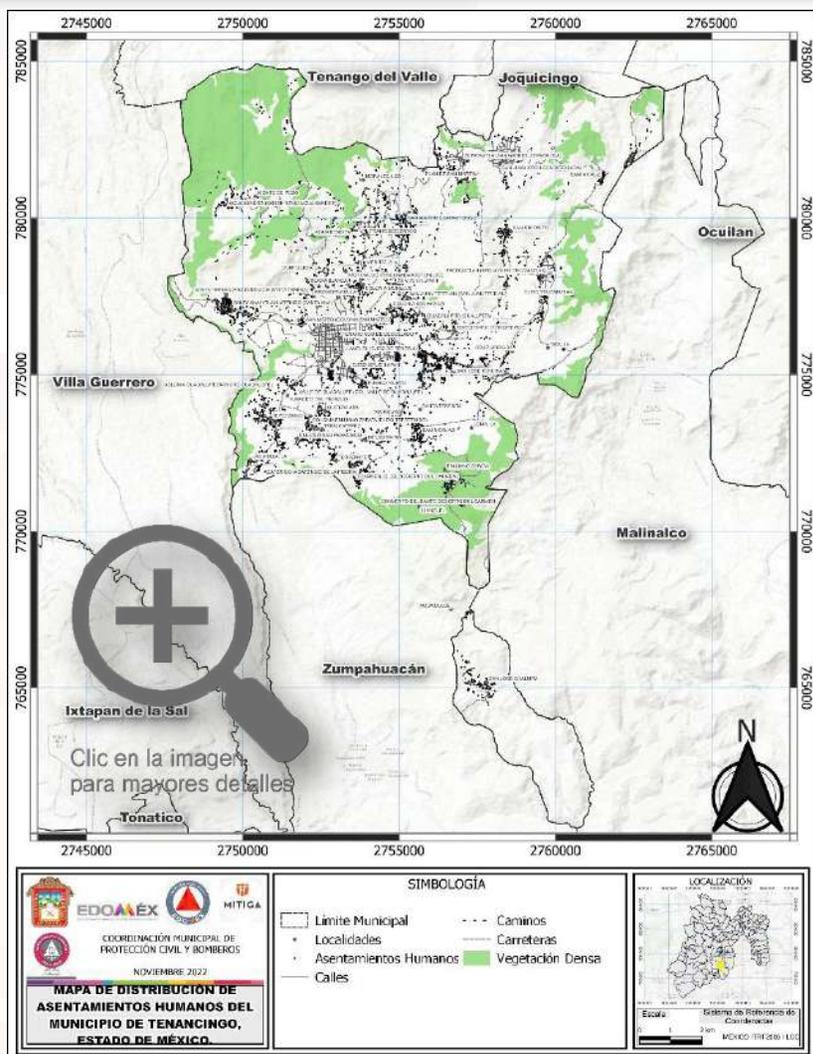


Imagen 44. Mapa de distribución de asentamientos humanos. (Bomberos, 2022)

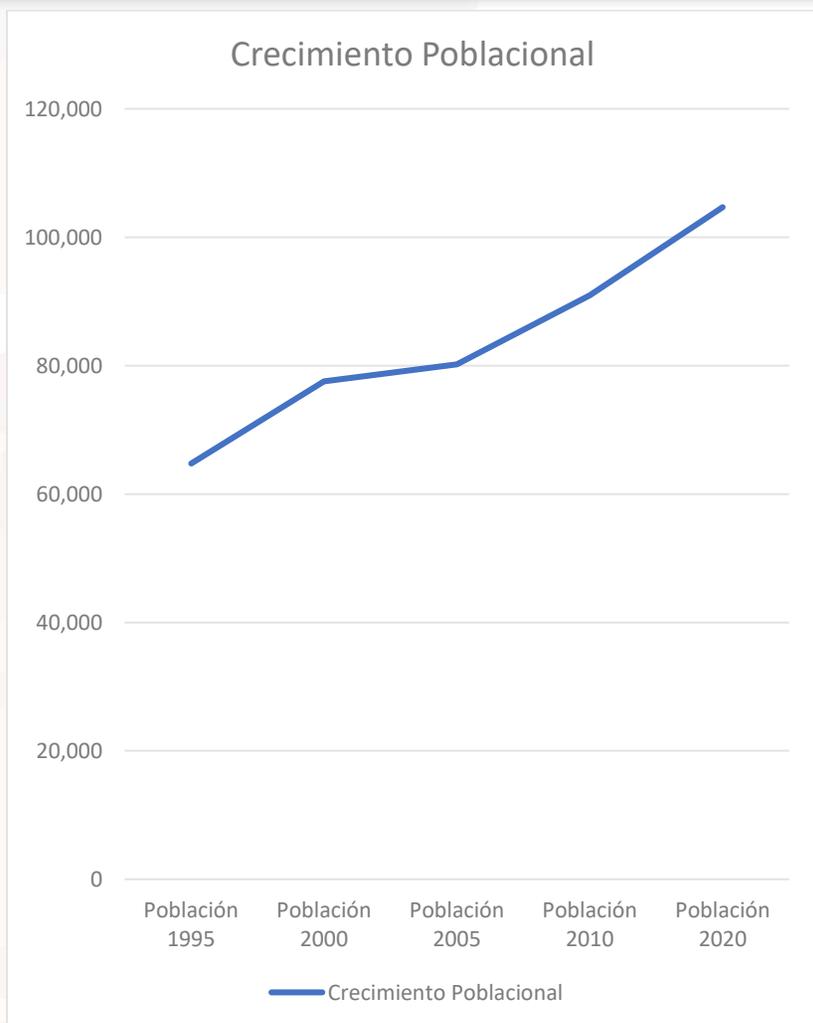


Imagen 45. Crecimiento poblacional de Tenancingo. (INEGI, 2022)

Aunado a lo anterior y con la finalidad de tener un mejor entendimiento del comportamiento poblacional, a continuación, se agrupan rangos de edad que engloban al total de la ciudadanía que habita el Municipio de Tenancingo.

| Crecimiento Poblacional de Tenancingo |                        |                 |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------|
| N/P                                   | Rangos de Edad         | Población Total |
| 1                                     | 0 – 4 años de edad     | 9,427           |
| 2                                     | 5 – 9 años de edad     | 10,064          |
| 3                                     | 10 – 14 años de edad   | 10,206          |
| 4                                     | 15 – 19 años de edad   | 9,819           |
| 5                                     | 20 – 24 años de edad   | 8,639           |
| 6                                     | 25 – 29 años de edad   | 8,235           |
| 7                                     | 30 – 34 años de edad   | 8,039           |
| 8                                     | 35 – 39 años de edad   | 7,553           |
| 9                                     | 40 – 44 años de edad   | 6,910           |
| 10                                    | 45 – 49 años de edad   | 6,080           |
| 11                                    | 50 – 54 años de edad   | 5,197           |
| 12                                    | 55 – 59 años de edad   | 4,109           |
| 13                                    | 60 – 64 años de edad   | 3,337           |
| 14                                    | 65 – 69 años de edad   | 2,435           |
| 15                                    | 70 – 74 años de edad   | 1,809           |
| 16                                    | 75 – 79 años de edad   | 1,251           |
| 17                                    | 80 – 84 años de edad   | 784             |
| 18                                    | 85 – 89 años de edad   | 485             |
| 19                                    | 90 – 94 años de edad   | 194             |
| 20                                    | 95 – 99 años de edad   | 63              |
| 21                                    | 100 – mas años de edad | 8               |

Tabla 13. Población Total por rangos de edad. (INEGI, 2022)

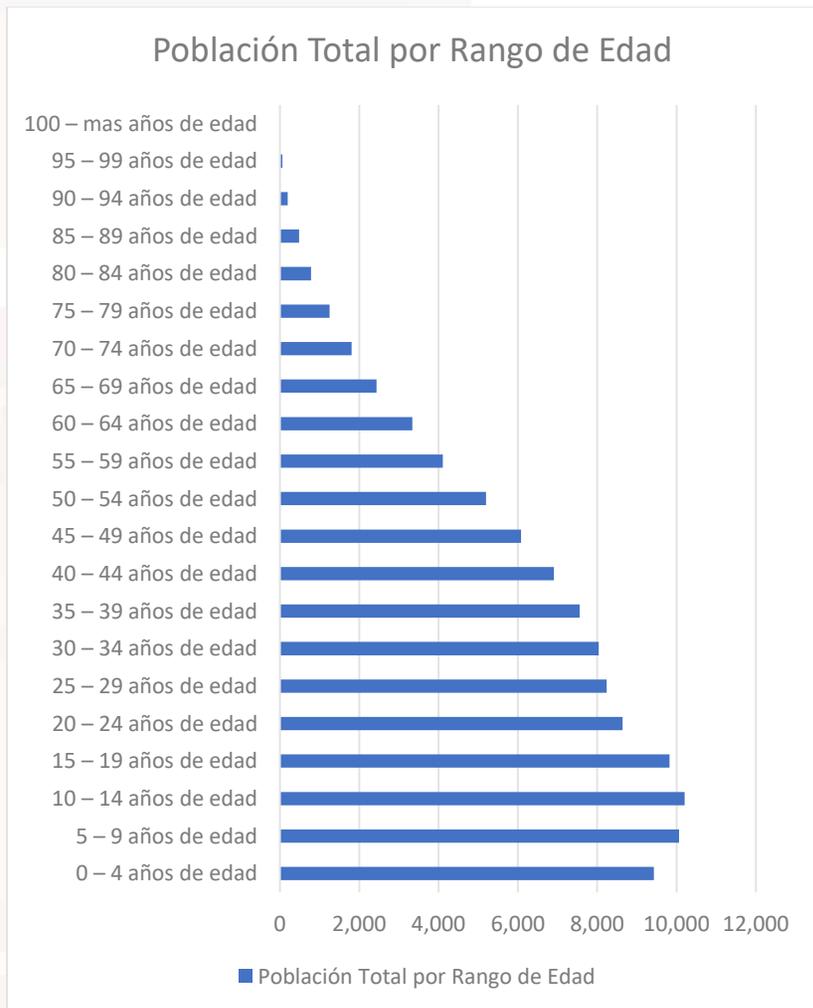


Imagen 46. Población total por rango de edad. (INEGI, 2022)

## 4.1.2. Equipamiento e infraestructura

### 4.1.2.1. Salud

El cumplimiento del objetivo de Protección Civil, que consiste en salvaguardar de la integridad física y material de la ciudadanía, es una responsabilidad que involucra a distintas dependencias, así como recursos, equipo y un buen estado de fuerza humano; razón por la que a continuación se muestra el equipamiento e infraestructura con el que cuenta el Municipio de Tenancingo.

| Estado de Fuerza |                         |       |
|------------------|-------------------------|-------|
| N/P              | TIPO                    | TOTAL |
| 1                | <b>CENTROS DE SALUD</b> |       |
| 2                | TÁPS                    | 30    |
| 3                | MÉDICOS                 | 20    |
| 4                | ENFERMERAS              | 31    |
| 5                | CENTROS DE SALUD        | 8     |
| 6                | ODONTÓLOGOS             | 4     |
| 7                | NUTRIOLOGOS             | 2     |
| 8                | <b>HOSPITAL GENERAL</b> |       |
| 9                |                         |       |
| 10               | CAMAS CENSABLES         | 60    |
| 11               | ENFERMERAS              | 210   |
| 12               | MEDICOS                 | 96    |

|    |                                 |     |
|----|---------------------------------|-----|
| 13 | INTERNOS                        | 16  |
| 14 | TOTAL, DE EMPLEADOS DE LA SALUD | 700 |
| 15 | RESIDENTES                      | 8   |
| 16 | <b>ISSEMYM</b>                  |     |
| 17 | CAMAS SENSABLES                 | 22  |
| 18 | MÉDICOS GENERALES               | 7   |
| 19 | INTERNISTAS                     | 3   |
| 20 | CIRUJANOS                       | 2   |
| 21 | ENFERMERAS                      | 68  |
| 22 | GINECÓLOGOS                     | 3   |
| 23 | TRAUMATÓLOGOS                   | 2   |
| 24 | ODONTÓLOGOS                     | 2   |
| 25 | PEDIATRAS                       | 3   |
| 26 | NUTRIÓLOGOS                     | 1   |
| 27 | PSICÓLOGOS                      | 1   |
| 28 | QUÍMICOS                        | 1   |
| 29 | TÉCNICOS LABORATORISTAS         | 4   |
| 30 | ADMINISTRATIVOS                 | 37  |
| 31 | AMBULANCIAS                     | 2   |
| 32 | RAYOS X                         | 5   |
| 33 | RESIDENTES                      | 3   |
| 34 | CAMILLEROS                      | 5   |
| 35 | ANESTESIOLOGOS                  | 3   |

Tabla 14. Estado de Fuerza de personal e infraestructura relacionada a la salud. (Salud, 2022)

| Estado de Fuerza |   |  |
|------------------|---|--|
| N/P              | Centro de salud   | Características  |
| 1                | Clave Clues:<br>MCSSA016814 Nombre de la Unidad: EL CARMEN                  | "Tipo de Unidad:<br>UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA<br>Tipología: CASA DE SALUD<br>Horario: CONSULTA EXTERNA: LUNES A VIERNES DE 8:00 A 16:00<br>Consultorios<br>Consultorios de medicina general:1<br>Consultorios de otras áreas:0<br>Total, de consultorios:1<br>" |
| 2                | "Clave Clues:<br>MCSSA006471<br>Nombre de la Unidad: SAN JOSÉ CHALMITA<br>" | "Tipo de Unidad:<br>UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA<br>Tipología: RURAL DE 01 NÚCLEO BÁSICO<br>Horario: CONSULTA EXTERNA: LUNES A VIERNES DE 8:00 A 16:00<br>Consultorios<br>Consultorios de medicina general:1   |

|   |  |   |  |   |   |
|---|--|---|--|---|---|
|   |  | Consultorios de otras áreas:0<br>Total, de consultorios:1<br>"  |  |   | Tipología: URBANO DE 01 NÚCLEOS BÁSICOS<br>Horario: CONSULTA EXTERNA: LUNES A SÁBADO DE 8:00 A 16:00<br>Consultorios<br>Consultorios de medicina general:1<br>Consultorios de otras áreas:1<br>Total, de consultorios:2<br>"  |
| 3 | "Clave Clues: MCSSA006500<br>Nombre de la Unidad: ZEPAYAUTLA<br>"                            |   |  |   |   |
| 4 | "Clave Clues: MCSSA014530<br>Nombre de la Unidad: CENTRO DE SALUD SAN MARTÍN COAPXTONGO<br>" | "Tipo de Unidad: UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA<br>Tipología: RURAL DE 01 NÚCLEO BÁSICO<br>Horario: CONSULTA EXTERNA: LUNES A VIERNES DE 8:00 A 16:00<br>Consultorios<br>Consultorios de medicina general:1<br>Consultorios de otras áreas:1<br>Total, de consultorios:2<br>" |  |   |   |
| 5 | "Clave Clues: MCSSA006495<br>Nombre de la Unidad: SAN JUAN XOCHIACA<br>"                     | "Tipo de Unidad: UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA   |  | 6 | "Clave Clues: MCSSA009621<br>Nombre de la Unidad: TECOMATLAN<br>"   |
|   |  |   |  |   | "Tipo de Unidad: UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA<br>Tipología: URBANO DE 02 NÚCLEOS BÁSICOS<br>Horario: CONSULTA EXTERNA: LUNES A VIERNES DE 8:00 A 16:00<br>Consultorios<br>Consultorios de medicina general:2<br>Consultorios de otras áreas:0<br>Total, de consultorios:2 |

|   |  |  |    |   |  |
|---|--|--|----|---|--|
| 7 | <p>"Clave Clues:<br/>MCSSA006483<br/>Nombre de la Unidad:<br/>SANTA ANA<br/>IXTLAHUATZINGO<br/>"</p> | <p>"<br/>"Tipo de Unidad:<br/>UNIDAD DE<br/>CONSULTA<br/>EXTERNA<br/>Tipología: URBANO<br/>DE 03 NÚCLEOS<br/>BÁSICOS<br/>Horario: CONSULTA<br/>EXTERNA: LUNES A<br/>VIERNES DE 8:00 A<br/>16:00<br/>Consultorios<br/>Consultorios de<br/>medicina general:3<br/>Consultorios de otras<br/>áreas:0<br/>Total, de<br/>consultorios:3<br/>"</p> |    |   | <p>Consultorios de<br/>medicina general:7<br/>Consultorios de otras<br/>áreas:3<br/>Total, de<br/>consultorios:10<br/>"</p>  |
| 8 | <p>lave Clues: MCSSA006454<br/>Nombre de la Unidad:<br/>C.S.U. TENANCINGO</p>                        | <p>"Tipo de Unidad:<br/>UNIDAD DE<br/>CONSULTA<br/>EXTERNA<br/>Tipología: URBANO<br/>DE 07 NÚCLEOS<br/>BÁSICOS<br/>Horario: CONSULTA<br/>EXTERNA: LUNES A<br/>VIERNES DE 8:00 A<br/>22:00<br/>Consultorios</p>   | 9  | <p>Clave Clues:<br/>MCSSA015823<br/>Nombre de la Unidad:<br/>JURISDICCIÓN DE<br/>REGULACION<br/>SANITARIA</p>           | <p>"Tipo de Unidad:<br/>ESTABLECIMIENTO<br/>DE APOYO<br/>Tipología: OFICINAS<br/>ADMINISTRATIVAS<br/>Horario: ATENCION<br/>AL PUBLICO: LUNES<br/>A VIERNES DE 9:00<br/>A 15:00<br/>"</p> |
|   |  |  | 10 | <p>"Clave Clues:<br/>MCSSA015531<br/>Nombre de la Unidad:<br/>JURISDICCIÓN<br/>SANITARIA VIII.<br/>TENANCINGO<br/>"</p> | <p>"Tipo de Unidad:<br/>ESTABLECIMIENTO<br/>DE APOYO<br/>Tipología: OFICINAS<br/>ADMINISTRATIVAS<br/>Horario: ATENCION<br/>AL PUBLICO: LUNES<br/>A VIERNES DE 8:00<br/>A 16:00<br/>"</p> |

Tabla 15. Caracterización de Inmuebles de salud en el Municipio. (Salud, 2022)

## 4.1.2.2. Educación

La infraestructura física educativa (INFE) es un componente clave del Sistema Educativo Nacional (SEN) y factor fundamental para el desarrollo de las comunidades escolares: directores, docentes, estudiantes y padres de familia. (INEE, 2022)

Para el Municipio de Tenancingo y de acuerdo con la **Secretaría de Educación Pública** a través del **sistema de información y gestión educativa**, se tiene un registro de 248 Instituciones Educativas del sector público y privado, las cuales, para el caso del Municipio de Tenancingo, se encuentran divididas de la siguiente manera:

| Clasificación de escuelas de acuerdo a su nivel educativo |                 |                    |
|---|-----------------|--------------------|
| N/P   | Nivel Educativo | Total, de Escuelas |
| 1   | Inicial         | 3                  |
| 2   | Preescolar      | 64                 |
| 3   | Primaria        | 83                 |
| 4   | Secundaria      | 36                 |
| 5   | Bachillerato    | 24                 |
| 6   | Licenciatura    | 6                  |

|    |                           |     |
|----|---------------------------|-----|
| 7  | Inicial General           | 5   |
| 8  | Formación para el Trabajo | 18  |
| 9  | CAM                       | 3   |
| 10 | Otro nivel educativo      | 1   |
| 11 | Sin datos                 | 5   |
|    | TOTAL                     | 248 |

Tabla 16. Resumen del concentrado de escuelas del Municipio de Tenancingo. (SEP, 2022)

## RESUMEN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- Inicial
- Primaria
- Bachillerato
- Inicial General
- CAM
- Sin datos
- Preescolar
- Secundaria
- Licenciatura
- Formación para el Trabajo
- Otro

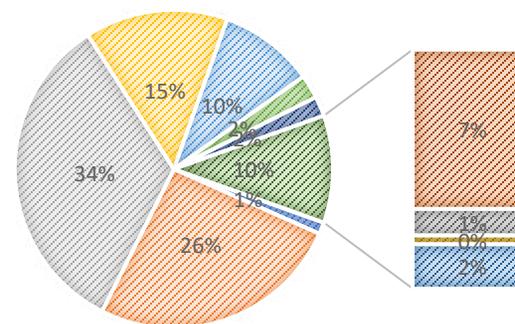


Imagen 47. Resumen Educativo. (Bomberos, 2022)

## 4.1.2.3. Religión

Las religiones constituyen una de las referencias culturales más importantes de la humanidad y una fuente de sabiduría. En ellas se encuentran depositadas algunas de las grandes preguntas sobre el origen y futuro del universo, el destino de la historia y el sentido o sin-sentido de la existencia humana.

A continuación, se muestra la distribución espacial de los templos o inmuebles para fines de prácticas religiosas; de acuerdo con el trabajo de campo de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos del Municipio de Tenancingo, se tiene un registro de 47 inmuebles, distribuidos de la siguiente manera:

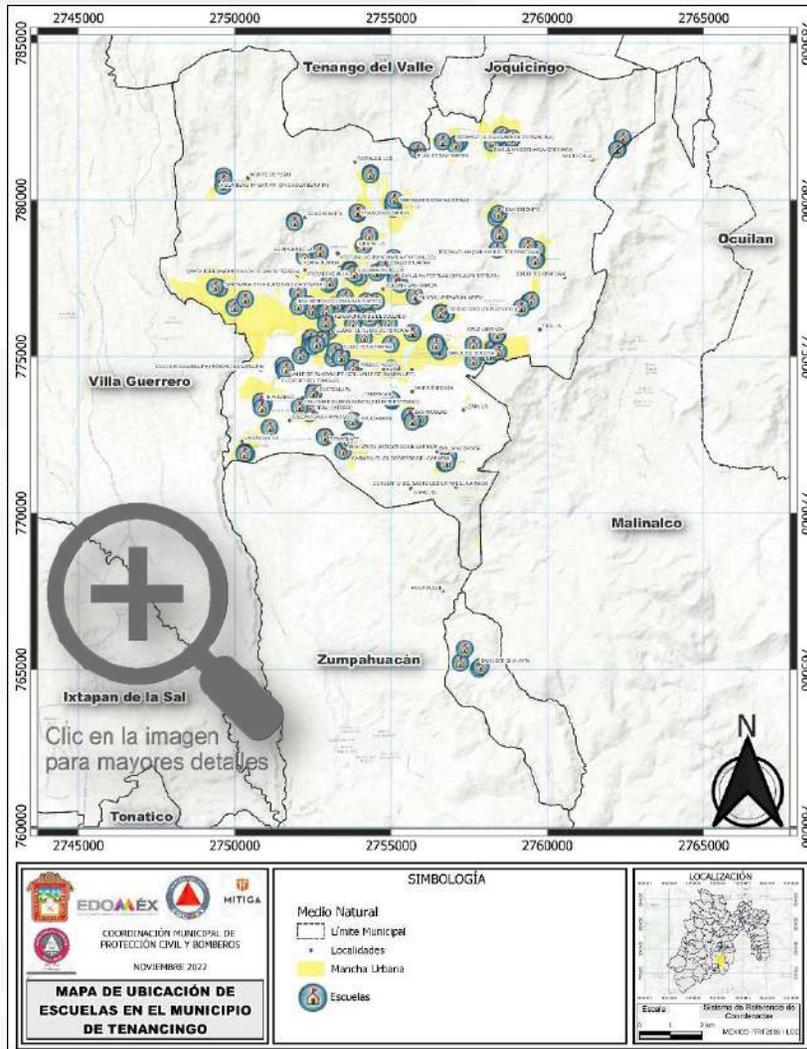


Imagen 48. Mapa de ubicación de escuelas. (Bomberos, 2022)

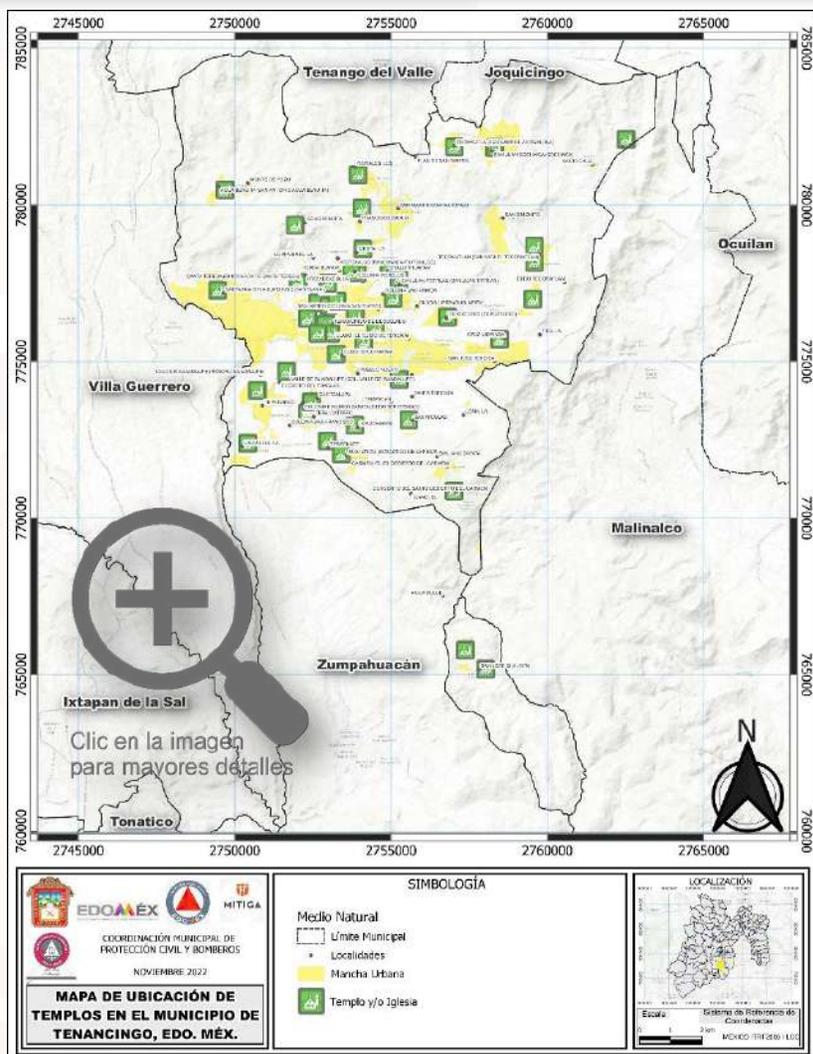


Imagen 49. Mapa de ubicación de Templos. (Bomberos, 2022)

#### 4.1.2.4. Actividades Económicas del Municipio

El Municipio de Tenancingo, por su ubicación geográfica de entre otros factores, está orientado a las siguientes actividades económicas:

**Agricultura:** maíz, trigo, cebada, avena, frijol, haba. Otro producto que se siembra y se cosecha en la región sureste de Tenancingo es una verdura, el chayote, típica en la gastronomía de la región. También se cultiva el aguacate y flores en invernaderos.

**Ganadería:** aves de corral, porcina, bovina, ovina y equina

**Apicultura.**

**Comercio:** principalmente ubicado en la cabecera municipal con grandes comercios, como tiendas, abarroterías, tianguistas, mercaderes, centros comerciales, restaurantes, hotelería y transportes.

**Floricultura:** en este municipio se siembran muchas variedades de flores que se exportan a varios países como Holanda, Francia, Estados Unidos, Rusia por mencionar algunos. Las principales flores que se cultivan

en Tenancingo son: rosas, claveles, crisantemos, agapandos, asterlilas, orquídeas y alcatraces. La población económicamente activa participa de la siguiente manera:

- sector primario, 23 %
- sector secundario 25 %
- sector terciario 49 %.

Uno de los principales propósitos de la actualización del Atlas de Riesgos Municipal apegado a la metodología sugerida por el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, es la identificación de unidades económicas con uso de gas LP; ya que desde el punto de vista de Protección Civil se deberán estructurar planes de emergencia en base a la realidad del área de estudio.

- Mapa de ubicación de Hoteles
- Mapa de ubicación de Restaurantes
- Mapa de ubicación de Actividad Comercial
- Mapa de ubicación de Industrias
- Mapa de ubicación de Tiendas Departamentales
- Mapa de Ubicación de Tianguis y Mercados

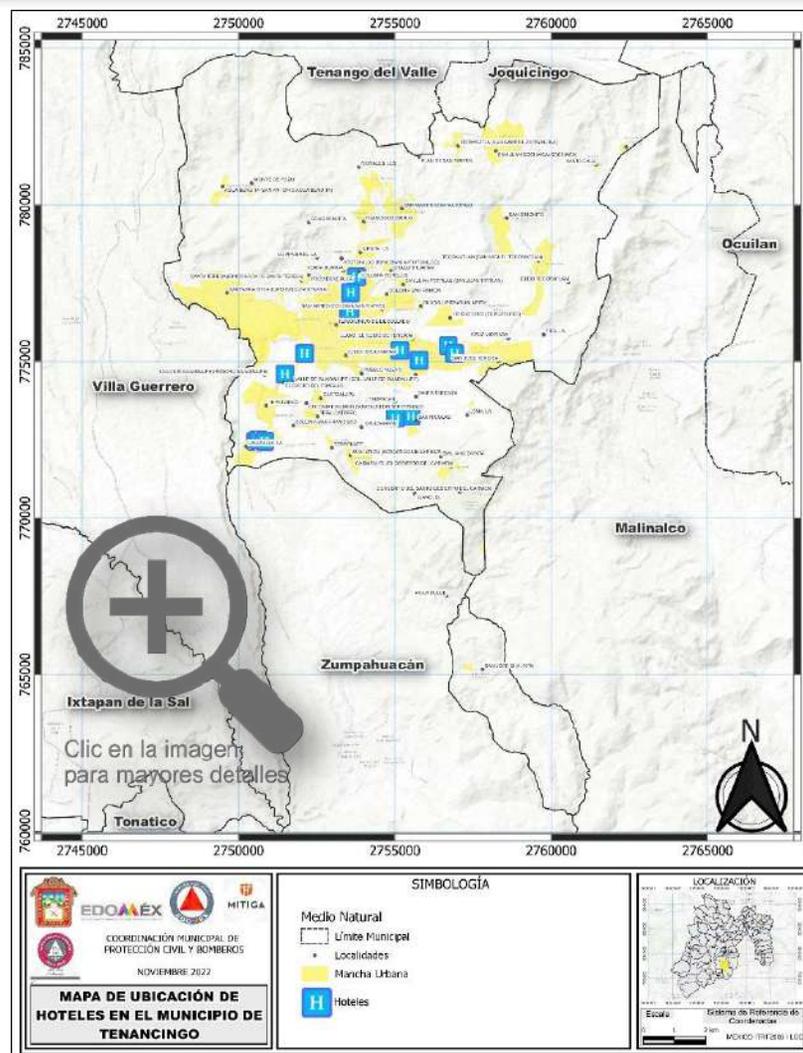


Imagen 50. Mapa de ubicación de Hoteles. (Bomberos, 2022)

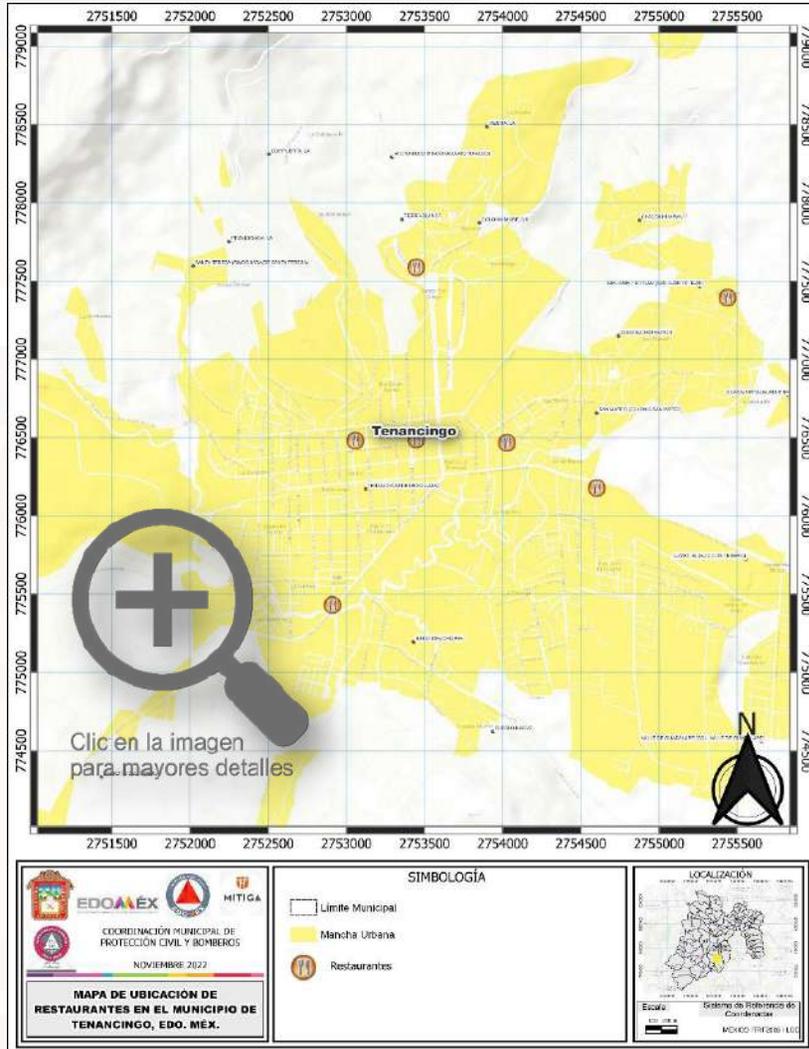


Imagen 51. Mapa de ubicación de Restaurantes. (Bomberos, 2022)

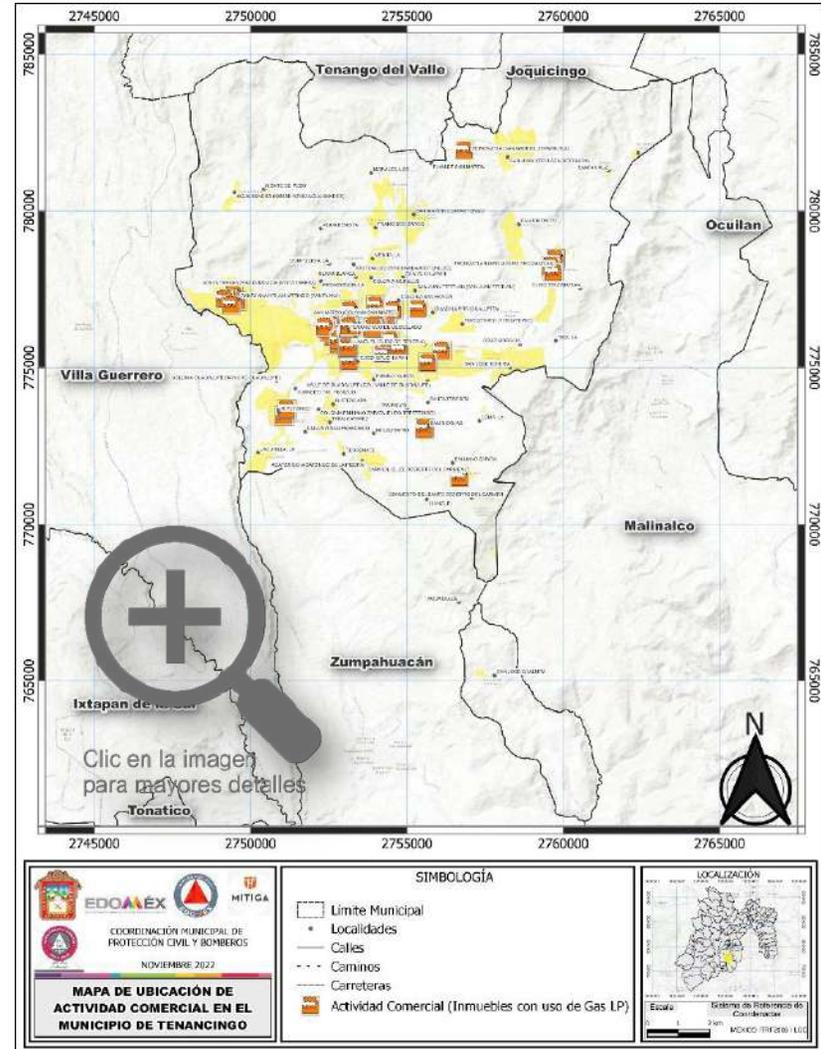


Imagen 52. Mapa de ubicación de Actividad Comercial. (Bomberos, 2022)

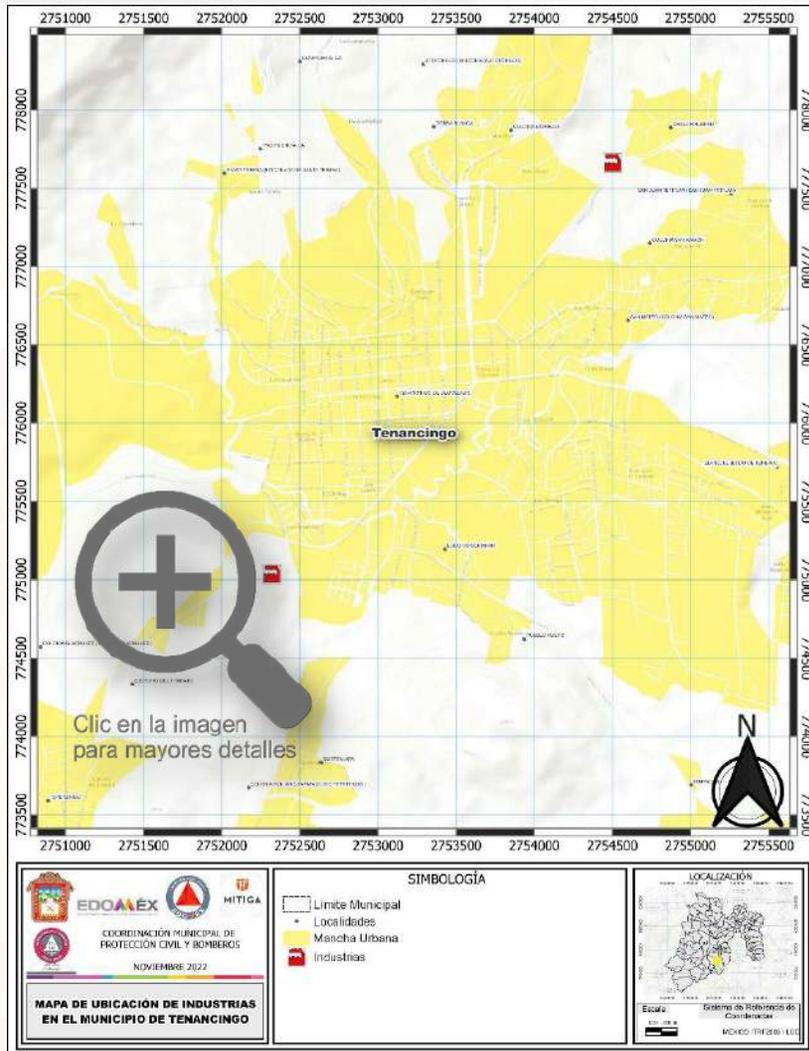


Imagen 53. Mapa de ubicación de Industrias. (Bomberos, 2022)

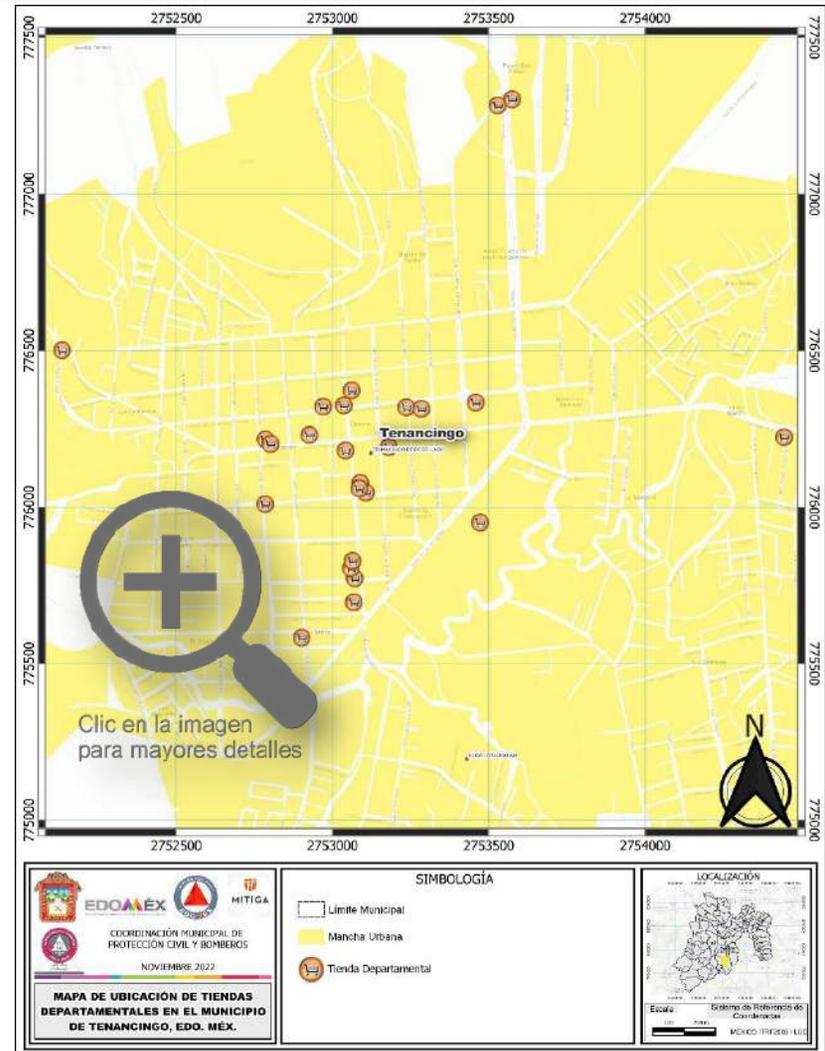


Imagen 54. Mapa de ubicación de Tiendas Departamentales. (Bomberos, 2022)

## 4.1.2.5. Turismo

Tras una empinada cumbre se nos revela un hermoso valle, siempre verde y florido y a la entrada parece acogernos desde las alturas la inmensa escultura de Cristo Rey. En el centro se levanta el palacio municipal construido en el siglo XIX y la Parroquia de San Francisco de Asís. Uno de los atractivos turísticos es el inmenso tianguis de los días jueves y domingos, donde las artesanías como sombreros, cestería, sarapes y en especial los rebozos atraen a los turistas de todo México. Lo mismo pasa con el Mercado de Flores donde se exhiben y venden los más variados tipos de flores que producen los invernaderos.

Mención aparte merecen el Parque Hermenegildo Galeana visitado por los que gustan del contacto con la naturaleza; la caminata de aventura para llegar hasta el Salto de Santana es grata y confortable, cruzando terrenos de exuberante vegetación y plantíos de fragantes flores; el magnífico Parque Nacional Desierto del Carmen nos ofrece una mirada al pasado en el monasterio carmelita, donde los monjes viven aislados del mundo y que hoy abre parcialmente sus puertas al turismo. De abril a enero, los fines de semana se puede volar en globo

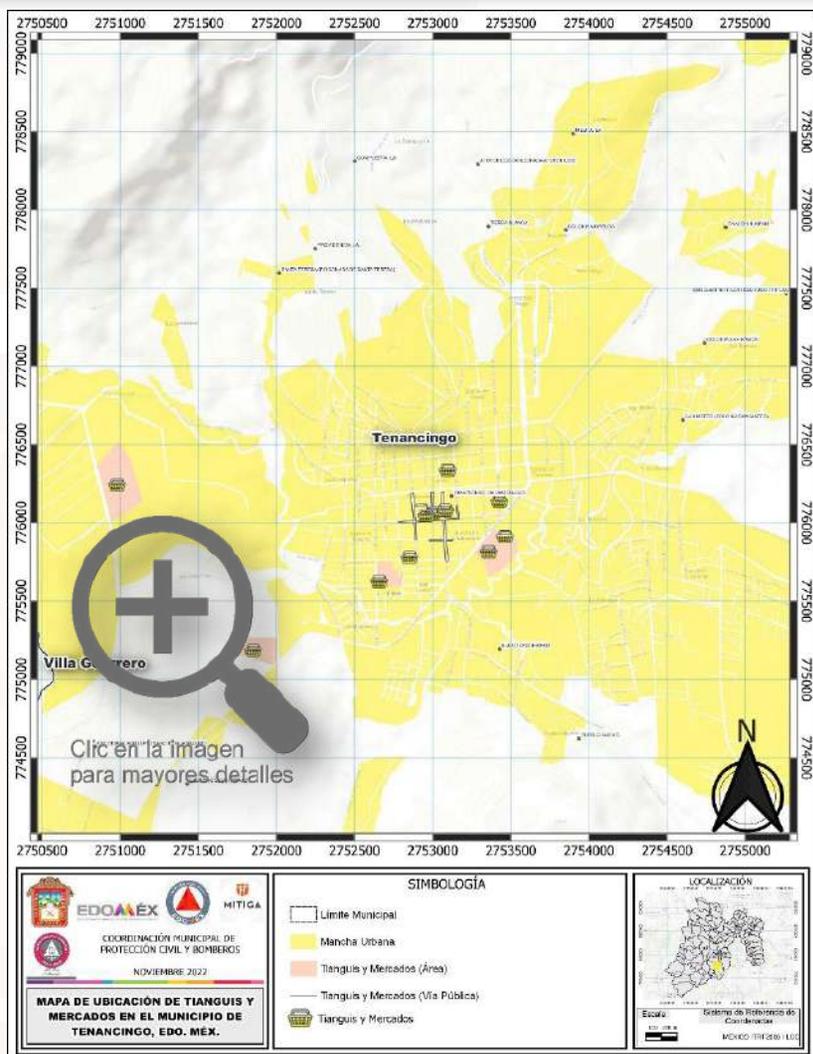


Imagen 55. Mapa de ubicación de Tianguis y Mercados. (Bomberos, 2022)

aerostático y observar desde las alturas el hermoso valle de Tenancingo y los innumerables invernaderos que se encuentran en la zona. (Turismo, 2022)

A continuación, se describen las zonas de atractivo turístico, iniciando con la zona arqueológica de La Malinche que no ha sido explorada, tiene murales, esculturas y deidades talladas en piedra; visitar el majestuoso Parque Hermenegildo Galeana que entre sus tranquilos bosques guardan una añeja hacienda y manantiales de aguas cristalinas es sin duda una grata experiencia o encontrar el salto de Santana entre la maleza de un paisaje abrupto, es otra emocionante aventura.

Una auténtica joya colonial es el antiguo Convento Desierto del Carmen, monasterio de la orden de los Carmelitas Descalzos donde habitan seis frailes que se aíslan del mundo terrenal. Conozca el monumento de Cristo Rey desde donde admirará el paisaje e invernaderos de Tenancingo y Villa Guerrero, luego recorra el centro de Tenancingo para visitar el tianguis los días jueves y domingos, donde la destreza de sus pobladores se plasma en las muchas artesanías entre las que destacan los rebozos, icono nacional. Disfrute de los colores y aromas de los distintos tipos de flores en el

mercado especializado y deléitese con la exquisita gastronomía con el platillo conocido como Obispo.

## Invernaderos

En Tenancingo gracias a las tierras fértiles y la abundancia de agua el desarrollo de la floricultura cobra cada vez más importancia. Hay numerosos invernaderos y ranchos donde puede apreciar y comprar selectas flores que se exportan al extranjero como rosas, tulipanes, crisantemos, gladiolas, gerberas y claveles entre otros. Todo un agasajo a la vista.

## Mercado de flores

Tanto el ayuntamiento del municipio como los floricultores construyeron en años recientes un mercado especializado donde se pudiera exhibir la producción local y regional de las flores que producen los invernaderos. El turismo no sólo puede admirar, sino que puede llevarse a casa los colores de Tenancingo en un ramo o docena de selectas flores.

## Monumento a Cristo Rey

Para conocer el monumento hay que subir por el cerro desde la iglesia del Calvario 1,195 peldaños, aunque se

puede subir en vehículo. En la cima del cerro está una escultura a Cristo Rey de 30 metros de altura y de 21 por 9 metros en la base. La pieza es obra del Arquitecto Héctor Morett y se inauguró en 1985. Desde ahí se puede admirar el valle de Tenancingo.

## Parque Nacional Desierto del Carmen

Ubicado a 12 kilómetros al sureste de la ciudad de Tenancingo este parque nos obsequia una joya de estilo neoclásico que construyó la orden de los Carmelitas Descalzos en el siglo XVIII. Este tipo de monasterios se llamaban “desiertos” porque tenían como finalidad aislar del mundo a los frailes, de ahí su nombre Desierto del Carmen. El parque tiene 529 hectáreas de frondosos bosques que ofrecen al turista miradores naturales: el Balcón de Tenancingo, el Balcón del Diablo y el Balcón de San Miguel, en los que se aprecian los valles de Malinalco y Tenancingo. Hay servicio de vigilancia, zonas para el ciclismo, comida típica, sanitarios, tienda y estacionamiento.

## Parque Hermenegildo Galeana

Este es uno de los más bellos parques del estado con un entorno de apacibles bosques donde puede entrar en comunión con la naturaleza y realizar campamentos,

caminatas o comidas campestres bajo la sombra de sus palapas rústicas o pasear a caballo, conocer la antigua Hacienda Monte de Pozo y los manantiales de aguas cristalinas. Con 343 hectáreas de bosques el parque cuenta además con instalaciones y servicios de juegos infantiles, sanitarios y vigilancia.

## Salto de Santana

Cercano a la comunidad de Santa Ana de Ixtlahuatzingo está el bello Salto de Santana. Hay que caminar entre 40 y 50 minutos entre la maleza que a veces se torna espesa, entre árboles frutales y campos de sembradío para llegar al salto. La recompensa es una cristalina caída de agua de unos 30 metros. No hay ningún servicio.

## Feria del Rebozo

Se lleva a cabo un fin de semana antes del 15 de septiembre, con una pasarela que muestra la inmensa diversidad de diseños que producen los artesanos de la región. La elaboración de este tipo de prendas se transmite generación tras generación, en esta feria podrá admirar como los artesanos trabajan en los telares de cintura que son herencia de la época colonial.

## 4.1.2.6. Vivienda

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, realizado por el **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información INEGI**, para el año 2020 se obtuvo el registro de 25,558 viviendas particulares habitadas con un promedio de 4 ciudadanos por cada una de ellas; la identificación de manera espacial de cada vivienda juega un papel de suma importancia durante la elaboración del presente **Atlas de Riesgos Municipal**, ya que al momento de sobreponer las capas de información de esta naturaleza con las de identificación de peligros y vulnerabilidad física por tipología de material de construcción de la vivienda, nos da como resultado la determinación de zonas y/o escenarios de riesgos, sin embargo con la finalidad de obtener la vulnerabilidad social del municipio es de suma importancia conocer a detalle los servicios con los que cuentan los asentamientos humanos ubicados en el área de estudio.

A continuación, se muestra la caracterización de manera general de las viviendas particulares habitadas censadas durante el 2020.

| Servicios con los que cuentan las viviendas particulares habitadas en el municipio de Tenancingo |  |                     |
|--|--|---------------------|
| N/P  | Clasificación  | Total, de viviendas |
| 1  | Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica VPHEE                                 | 25,351              |
| 2  | Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda VPHA | 17,742              |
| 3  | Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje VPHD  | 24,514              |
| 4  | Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario VPHS                               | 24,857              |
| 5  | Viviendas particulares habitadas con piso de tierra VPHPT  | 665                 |
| 6  | Viviendas que son departamento en edificio o vivienda en vecindad VPHEV                                  | 278                 |
| 7  | Viviendas particulares habitadas con techos precarios VPHTP  | 537                 |
| 8  | Viviendas particulares habitadas con paredes precarias VPHPP   | 537                 |
| 9  | Viviendas particulares habitadas que disponen de internet VPHI   | 10,632              |
| <b>TOTAL, DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS (2020) TVPH</b>                                    |  | <b>25,558</b>       |

Tabla 17. Caracterización general de la vivienda. (INEGI, 2022)

## CARACTERIZACIÓN DEL TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS

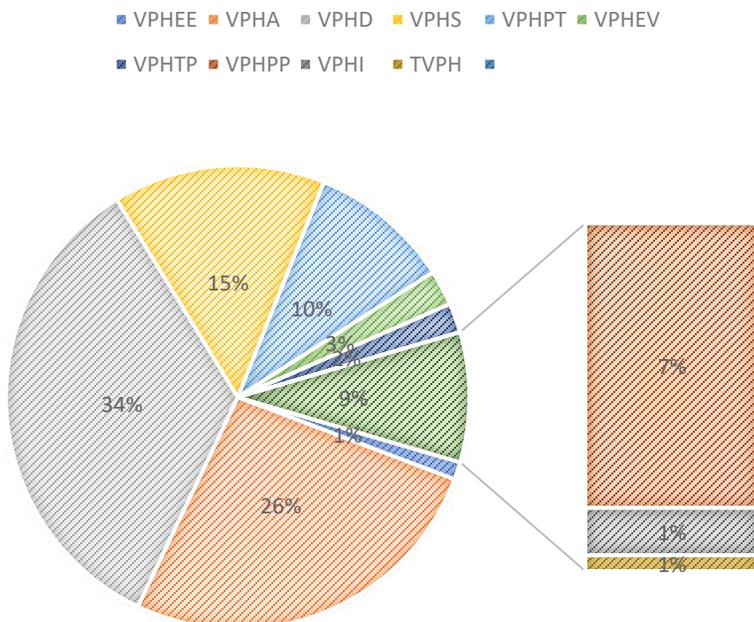


Imagen 56. Caracterización del total de viviendas particulares habitadas. (INEGI, 2022)

### 4.1.2.7. Tipología de Vivienda

Como último tema dentro de la caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos, es de vital importancia el describir la tipología de las viviendas por su material de construcción, ya que toda la información resultante, servirá para la estimación de la vulnerabilidad a **nivel manzana** en el Municipio de Tenancingo.

De acuerdo con el **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información INEGI**, realiza una primera clasificación dividida de la siguiente manera:

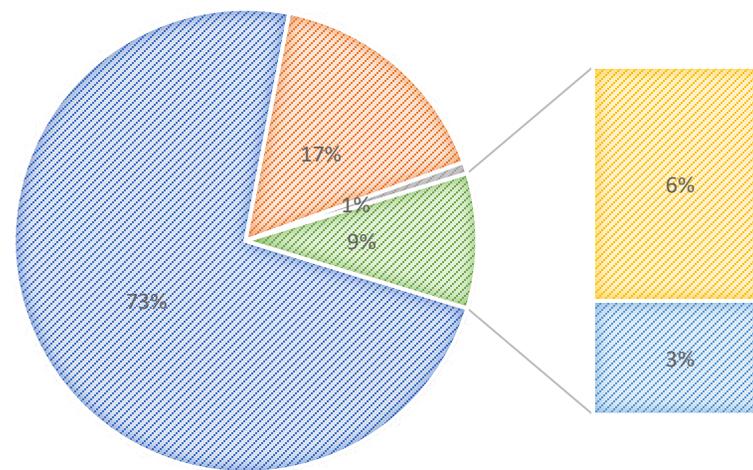
- 1.- Tipología 1: Viviendas con muros de mampostería y techos rígidos
- 2.- Tipología 2: Viviendas con muros de mampostería y techos flexibles
- 3.- Tipología 3: Viviendas con muros de adobe y techos rígidos
- 4.- Tipología 4: Viviendas con muros de adobe y techos flexibles

5.- Tipología 5: Viviendas con muros débiles y techos flexibles

Dicha clasificación será de vital importancia para el desarrollo del capítulo de la determinación de vulnerabilidad física de la vivienda. (CENAPRED, 2021)

## TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA POR SU MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

■ TIPO 1 ■ TIPO 2 ■ TIPO 3 ■ TIPO 4 ■ TIPO 5



| Tipología de la vivienda en el Municipio de Tenancingo                                      |                 |                     |
|---|-----------------|---------------------|
| N/P   | Tipología       | Total, de viviendas |
| 1   | Tipología 1     | 17,176              |
| 2   | Tipología 2     | 3,860               |
| 3   | Tipología 3     | 188                 |
| 4   | Tipología 4     | 1,481               |
| 5   | Tipología 5     | 721                 |
| 6   | SIN INFORMACIÓN | 2,162               |
| <b>TOTAL, DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS EN EL MUNICIPIO DE TENANCINGO (2020) TVPH</b> |                 | <b>25,558</b>       |

Tabla 18. Clasificación de la vivienda por su material de construcción. (CENAPRED, 2021)

Imagen 57. Tipología de la vivienda. (CENAPRED, 2021)

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

### 5.1.1. Nivel de análisis

Tal y como se mencionó en el capítulo número dos del presente **Atlas de Riesgos** el nivel de análisis de peligro de cada fenómeno perturbador, será de acuerdo al impacto que tienen en el territorio Municipal, es decir, de la siguiente manera:

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

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

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

### 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, 2022)

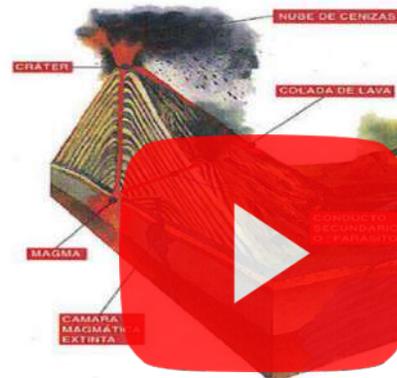


Imagen 58.- Estructura de un volcán.  
<http://www.portalplanetasedna.com.ar/magma.htm>

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
- 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 59. Isla Tortuga, Baja California Sur.

**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 Popocatepetl, 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.



Imagen 60. Volcán Santa Elena, Condado de Skamania, en el estado de Washington, Estados Unidos.

## Tipos de erupciones

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.

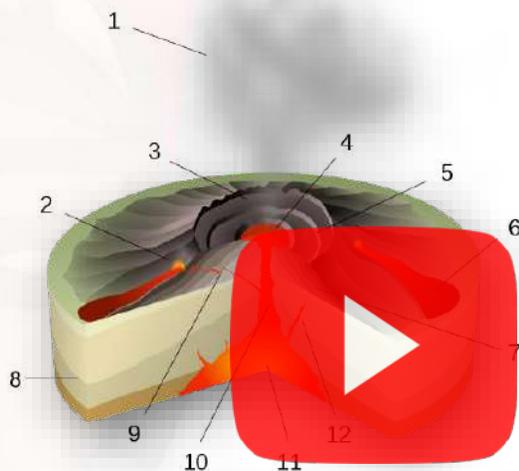


Imagen 61. Erupción tipo hawaiano.

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



Imagen 62. 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.



Imagen 63. Erupción tipo vulcaniano.

**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 64. 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, 2022)

## **Peligro por vulcanismo en el Municipio de Tenancingo**

El Municipio de Tenancingo se encuentra geográficamente cerca al Nevado de Toluca; mismo que alcanza una elevación de 4645 msnm, por lo que es la cuarta formación más alta de México y forma parte de la Cordillera Neovolcánica Transversal y del Cinturón de Fuego del Pacífico; al este se une a la Sierra de Tenango, por el noroeste a los montes de la Gavia, por el oeste a la Sierra de Temascaltepec y por el suroeste a la Sierra del Hospital. Pertenece al parque nacional de los Venados y al parque nacional Nevado de Toluca, que comprende todo el Valle de Toluca y el de Tenango, así como los municipios de Zinacantepec, Calimaya, Tenancingo,

Toluca, Tenango del Valle, Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Temascaltepec. Este, se considera un volcán activo sísmicamente. Su suelo está compuesto de calcio, fósforo, hierro, silicio, zinc, potasio, carbono, sulfato y polvorín de las montañas o estroncio.

El cráter tiene forma elíptica y el fondo está ocupado por dos lagunas de agua potable separadas por una corriente o bóveda de lava: la laguna del Sol y la de la Luna. Ambos cuerpos de agua se conectan mediante filtración, ya que ocupan el espacio de las chimeneas del volcán. Presenta varios picos y laderas, entre los que destacan el Pico del Fraile (cima), el Pico del Águila (cima secundaria, apenas 20 metros más baja que el del Fraile), la Oruga o Brazo, el Águila y el Escorpión (laderas), el Paso del Quetzal, el Pico Humboldt, el Cerro Mamelón (también llamado el Ombligo) y el Cerro Prieto o Negro adosado al exterior del cráter, así como una cruz, colocada por los españoles, donde se sospecha que los matlatzincas realizaban sacrificios.

Para poder entender de mejor manera el grado de peligro que representa el Nevado de Toluca para el Territorio Municipal, es necesario identificar la distancia (km) a la que se encuentra; por ello a continuación se muestra la cartografía respectiva.

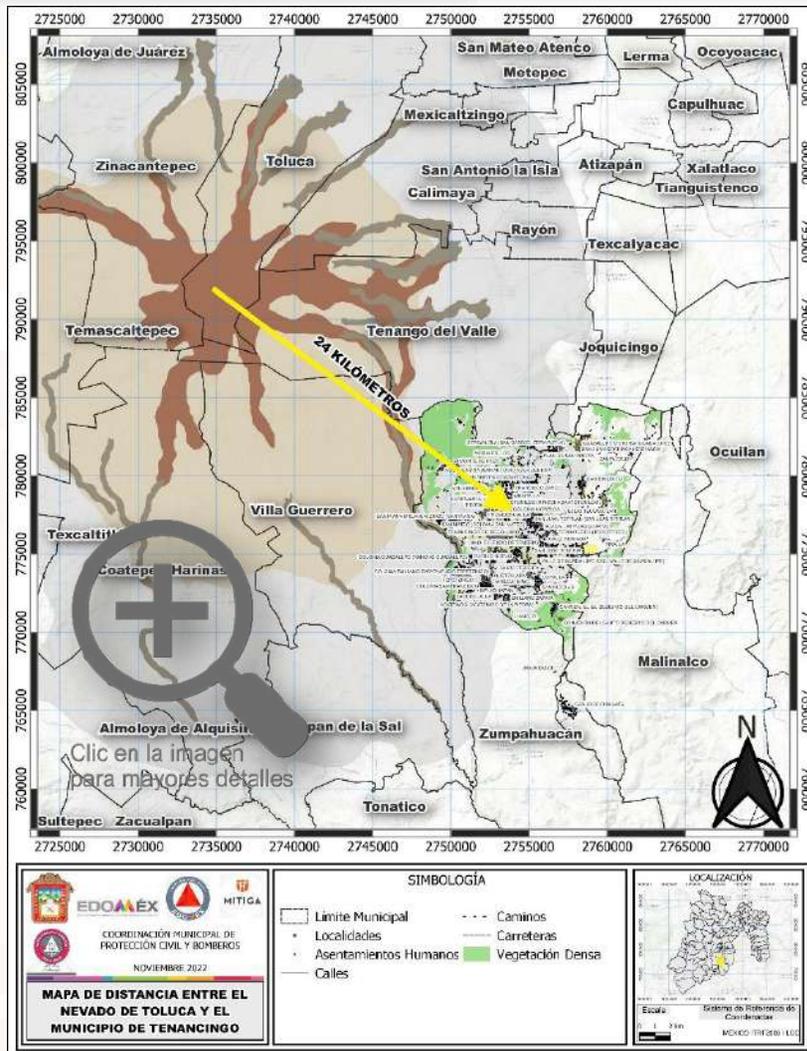


Imagen 65. Mapa de distancia entre el Nevado de Toluca y el Municipio de Tenancingo. (Bomberos, 2022)

Aunado a lo anterior y por la distancia y/o cercanía entre el edificio volcánico y la cabecera municipal de Tenancingo (24 Kilómetros), resulta necesario el analizar los distintos peligros de origen volcánico que representa el volcán Xinantécatl y el área de estudio; tal es el caso de:

- Mapa de peligro por avalancha de bloques
- 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-Oste)
- Mapa de peligro por inundación de lahares (5,000,000 m<sup>3</sup>)

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, 2021)

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

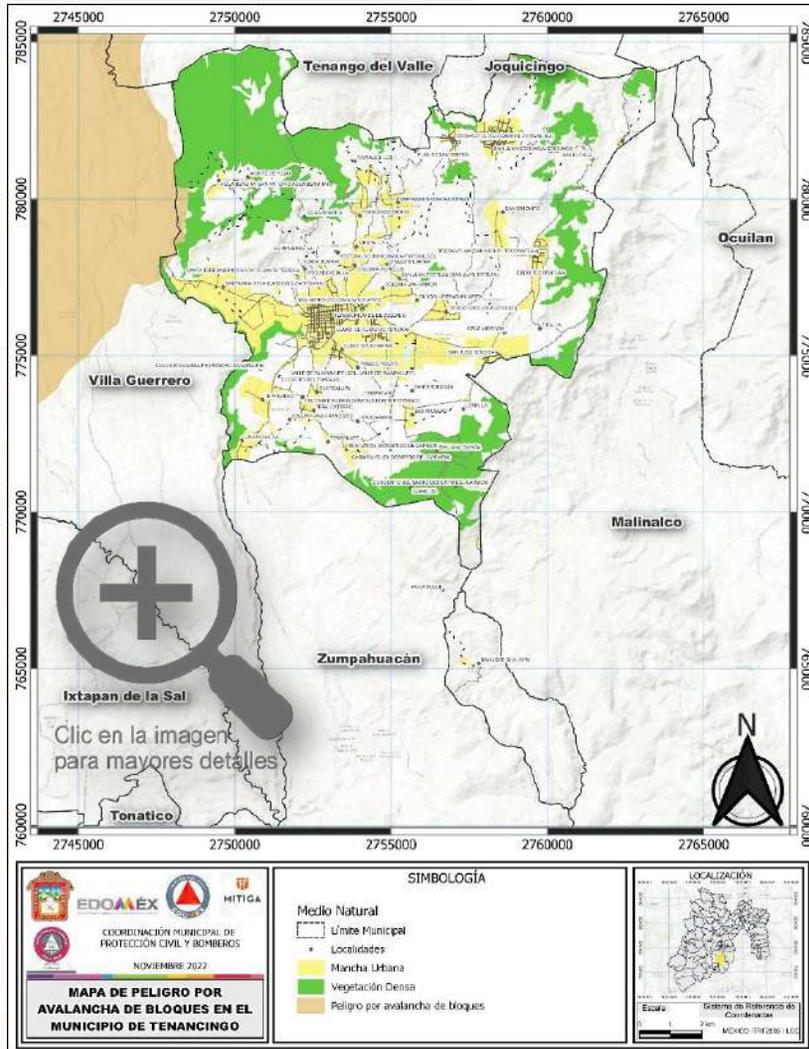


Imagen 66. Mapa de peligro por avalancha de bloques. (CENAPRED C. N., 2022)

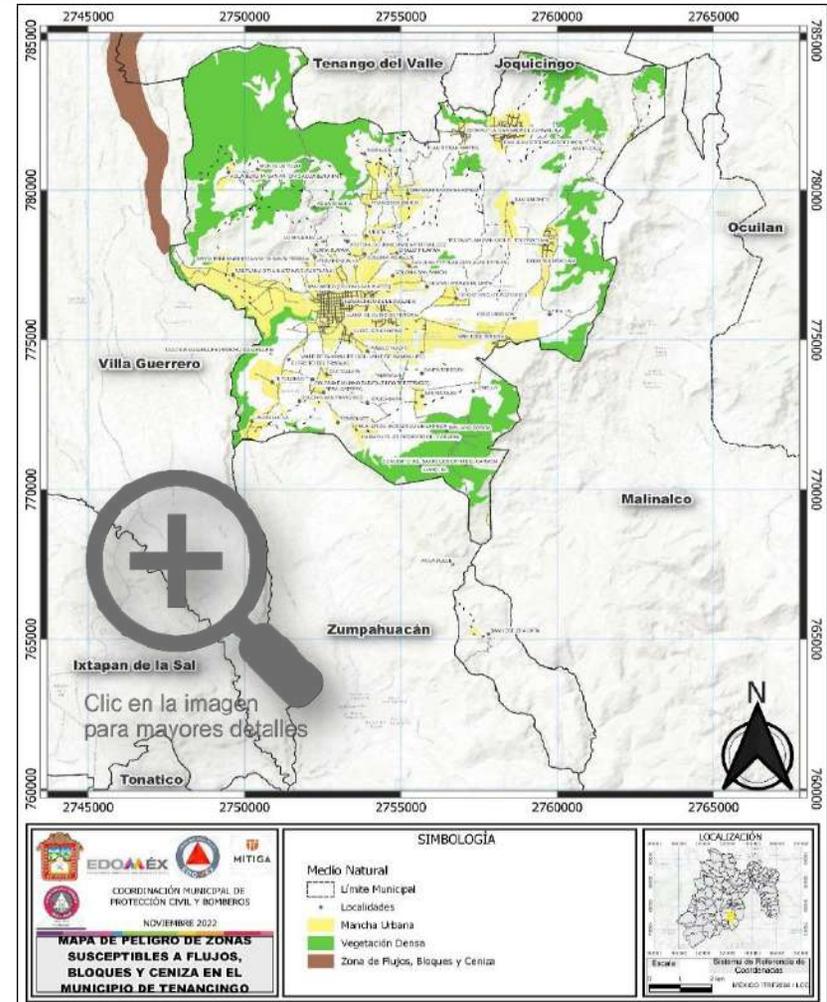


Imagen 67. Mapa de peligro de zonas con posibilidad de afectación por flujos de bloques y cenizas. (CENAPRED C. N., 2022)

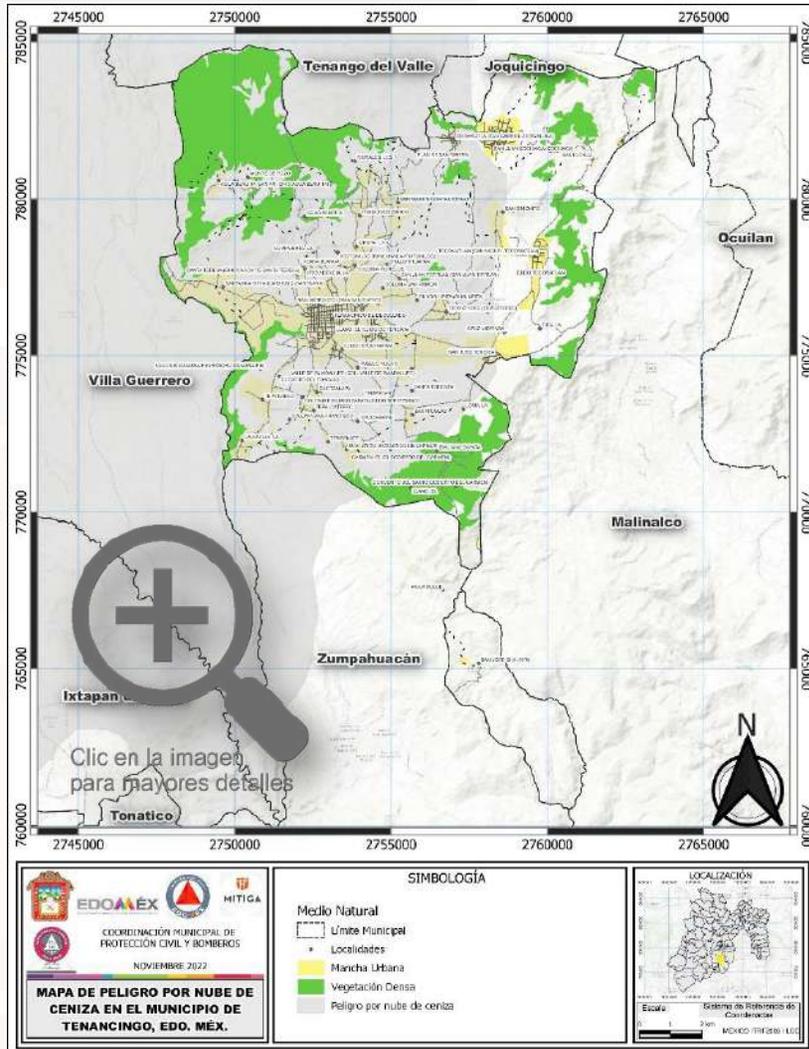


Imagen 68. Mapa de peligro por nube de ceniza. (CENAPRED C. N., 2022)

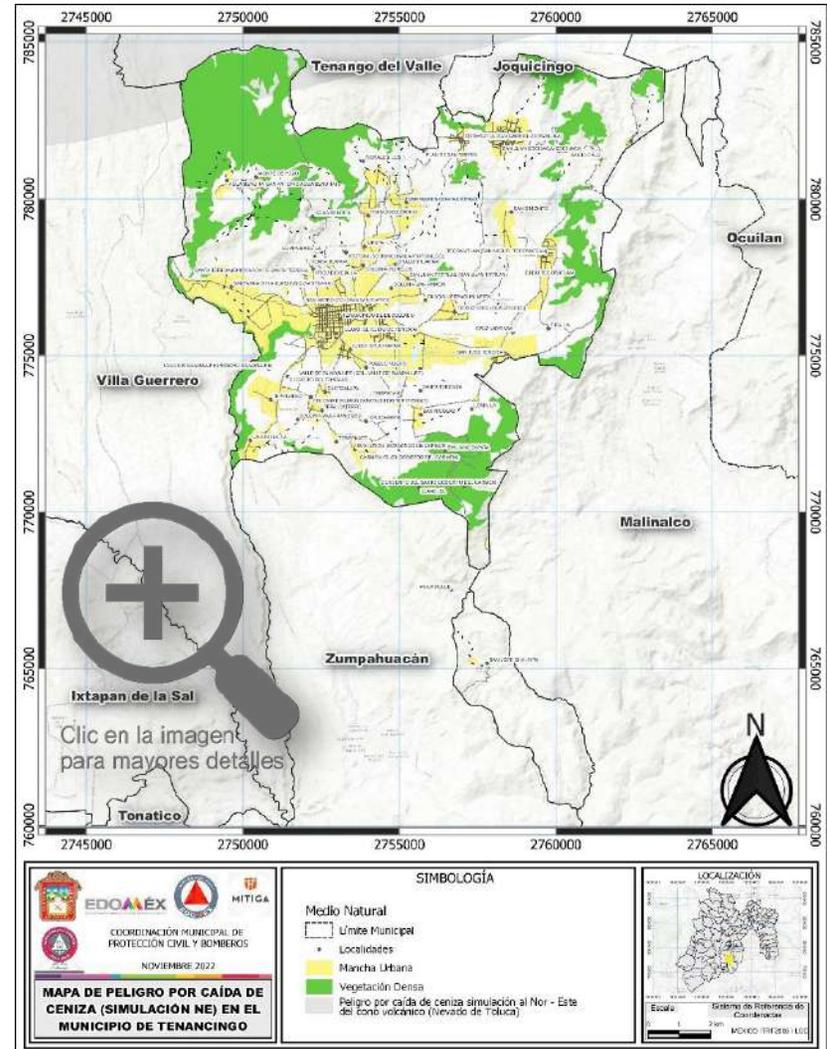


Imagen 69. Mapa de peligro por caída de ceniza, simulación Nor-Este. (CENAPRED C. N., 2022)

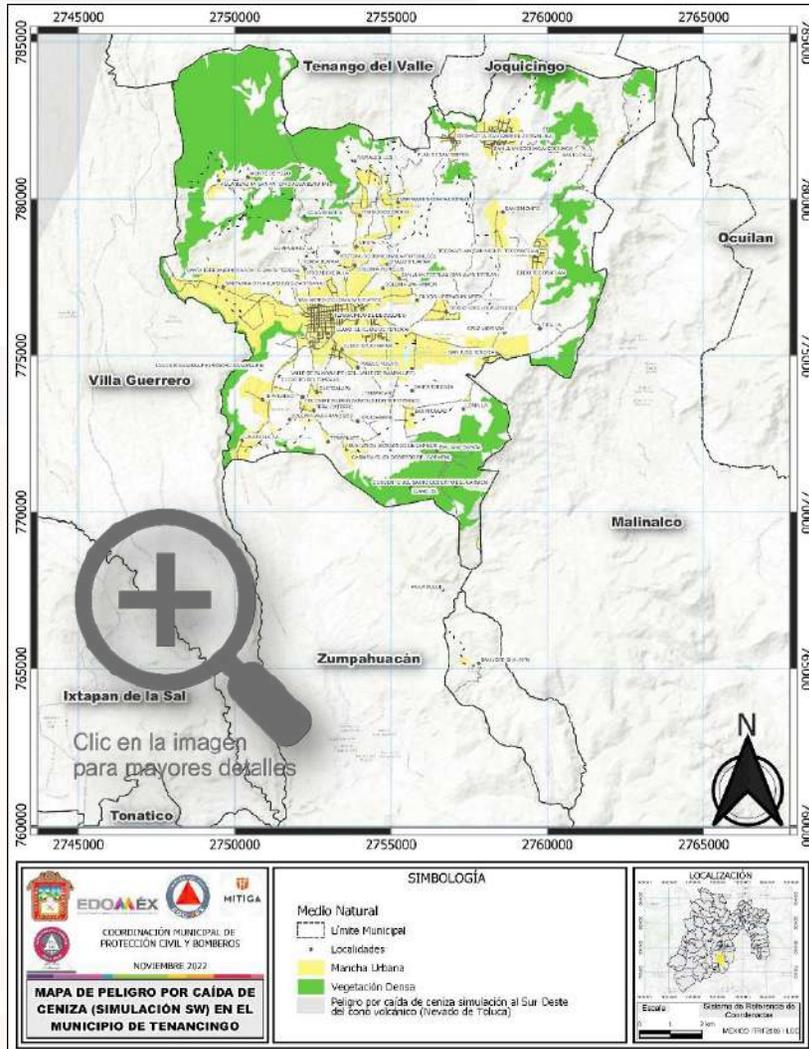


Imagen 70. Mapa de peligro por caída de ceniza, simulación Sur-Oeste. (CENAPRED C. N., 2022)

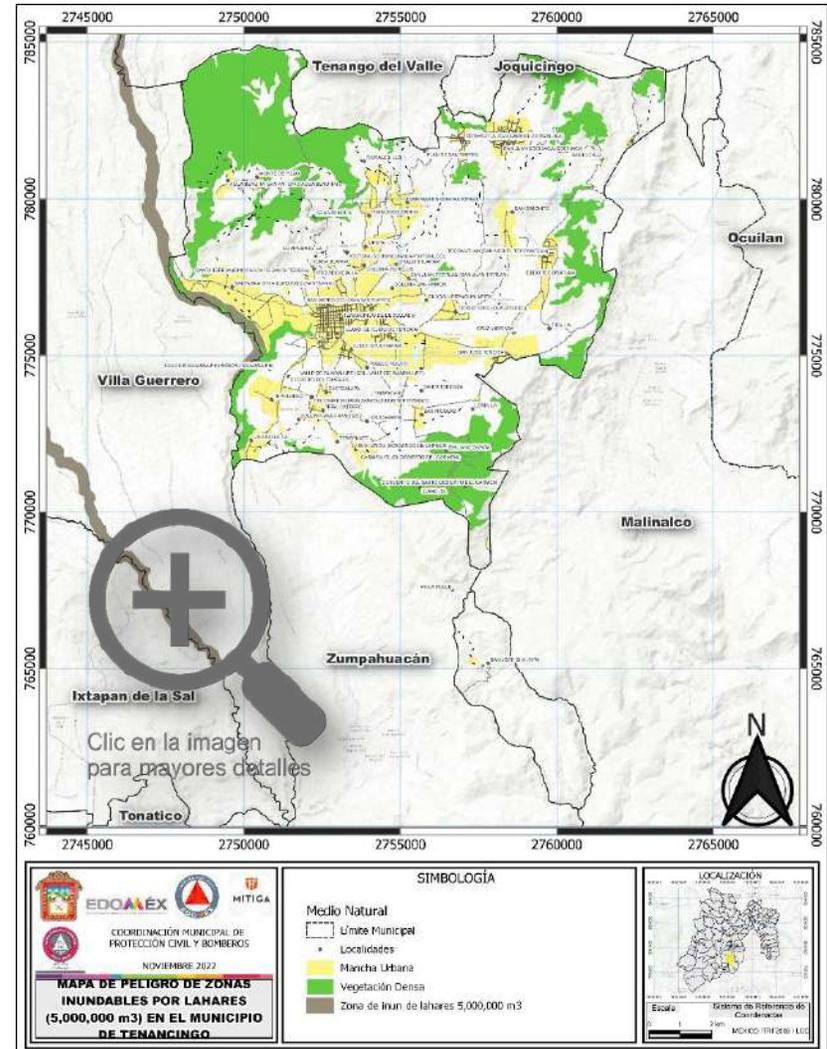


Imagen 71. Mapa de peligro por inundación de lahares (5,000,000 m3). (CENAPRED C. N., 2022)

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.

## 5.1.2.2. Sismos

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

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)



Imagen 72. Diferencia del epicentro e hipocentro.

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 sísmológica 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 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 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)



Imagen 73. Cinturón de Fuego. (CENAPRED C. N., 2022)

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 74. Escala sísmica modificada de Mercalli.

El impacto socioeconómico que han tenido los sismos en el municipio de Tenancingo 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.

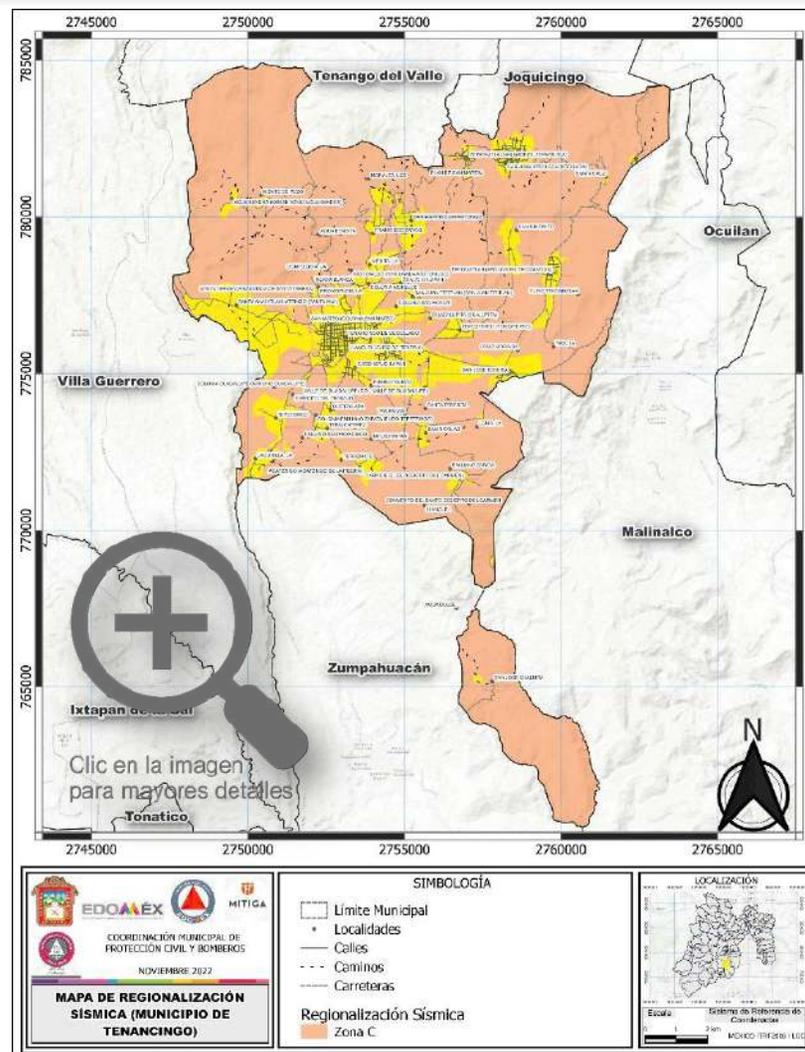


Imagen 75. Mapa de regionalización sísmica (ubicación del municipio). (CENAPRED C. N., 2022)

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.

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 periodo que abarca del mes de enero del año 2000 a agosto de 2022, la mayor parte de los sismos estuvo entre las magnitudes 1 a 4.

De los cuales al menos uno de ellos tuvo registro a 25 kilómetros de la cabecera municipal, mismo que registro su epicentro en el municipio de Coatepec Harinas el pasado 1 de marzo de 2001 con una magnitud de 3.4; motivo por el que a continuación se anexa un mapa de ubicación que describe de manera gráfica lo antes descrito.

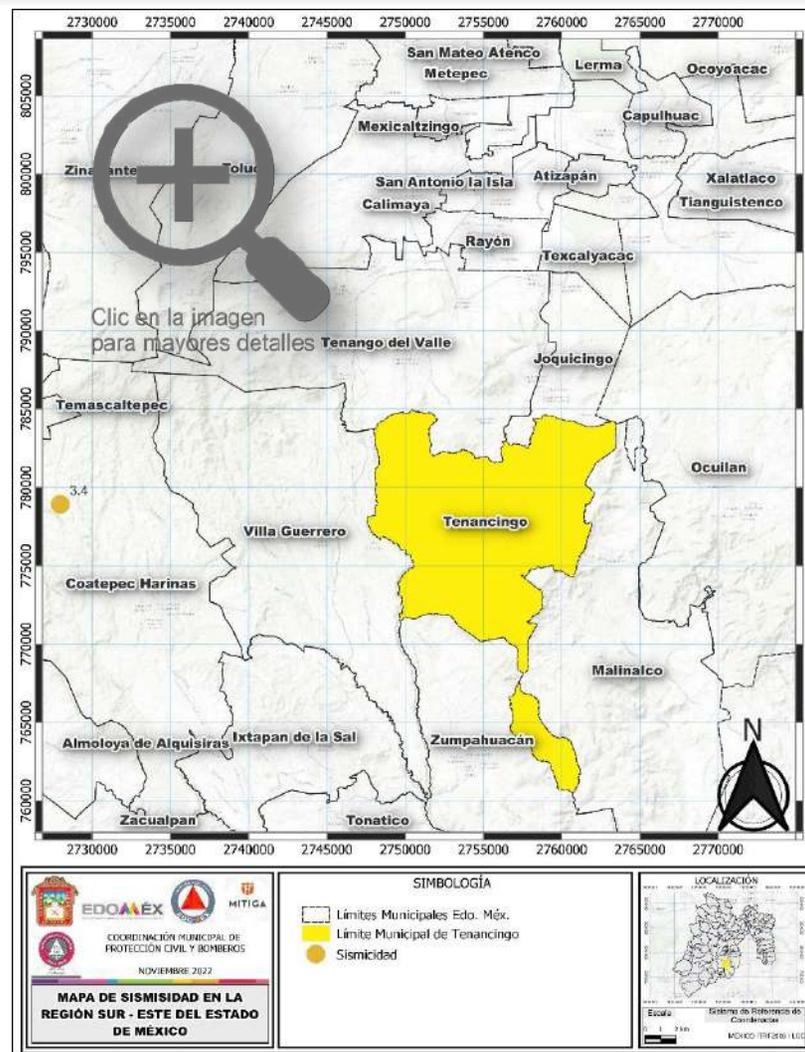


Imagen 76. Mapa de sismicidad de la región sur – este del Estado de México. (SSN, 2022)

El impacto socioeconómico de los sismos en el Municipio de Tenancingo 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.

Hasta el 6 de noviembre, se registraron 9945 réplicas. Las dos réplicas mayores: la primera, el 8 de septiembre, a las 00:17, de magnitud 6.1, con profundidad de 32 km y 72 km al sureste de Salina Cruz y la segunda, el 23 de septiembre, a las 7:52, de magnitud de 6.1, con profundidad de 75 km y 7 km al oeste de Unión Hidalgo. Este terremoto ha sido el más fuerte en el mundo desde el terremoto de Chile de 2015, que tuvo una magnitud de  $M_w = 8.3$ .

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 (Mw = 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.

De los cuales en particular el ocurrido el 19 de septiembre de 2017 causó severos daños en el Municipio de Tenancingo, ya que de acuerdo a la información proporcionada por la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos se registró lo siguiente:

| Inventario de daños causados por el sismo de 19 de septiembre de 2017 |                                       |                        |
|---|---------------------------------------|------------------------|
| N/P   | Inmueble                              | Total, de afectaciones |
| 1   | Escuelas                              | 30                     |
| 2   | Templos                               | 24                     |
| 3   | Viviendas                             | 50                     |
|   | <b>TOTAL, GENERAL DE AFECTACIONES</b> | <b>104</b>             |

Tabla 19. Daños causados por el sismo del 19 de septiembre de 2017. (Bomberos, 2022)

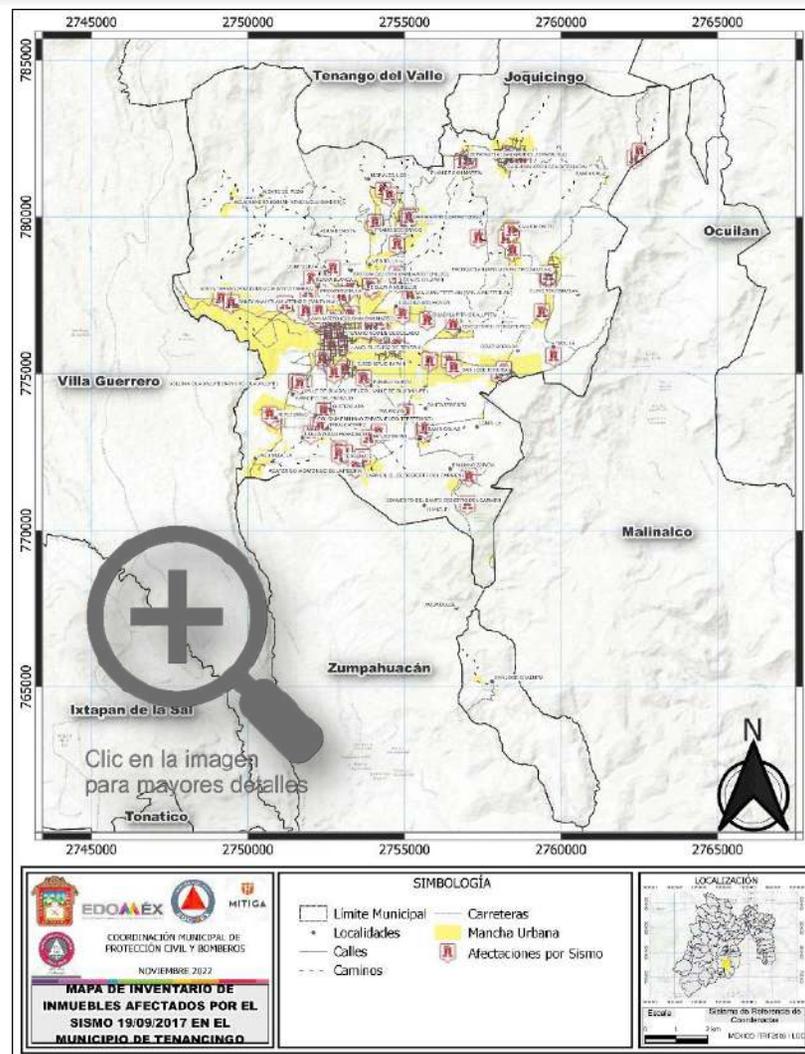


Imagen 77, Mapa de inventario de daños causados por el sismo del 19 de septiembre de 2017. (Bomberos, 2022)

## 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 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.

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) |   |           |        |
|                    | Colada fangosa (earthflow)           |   |           |        |
|                    | Reptación (creep)                    |   |           |        |
| Complejos          |                                      | Combinación de dos o más tipos de movimientos |           |        |

Imagen 78. Clasificación de movimientos en masa.

## 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:

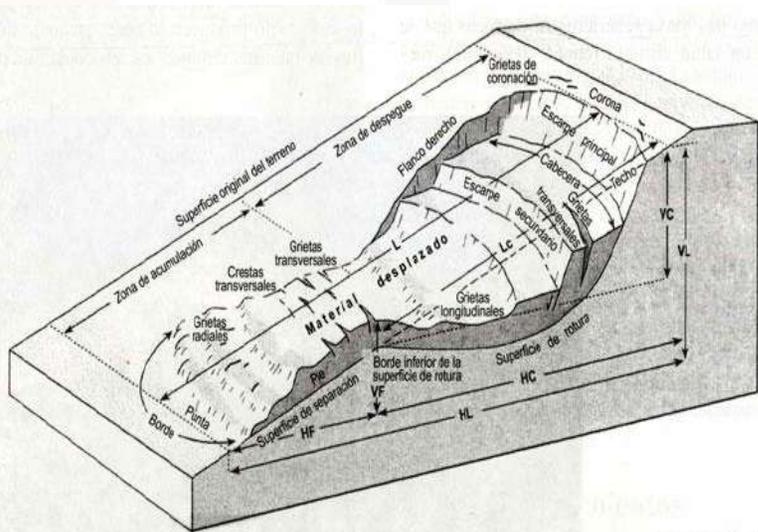


Imagen 79. Partes de un deslizamiento rotacional

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.

## 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

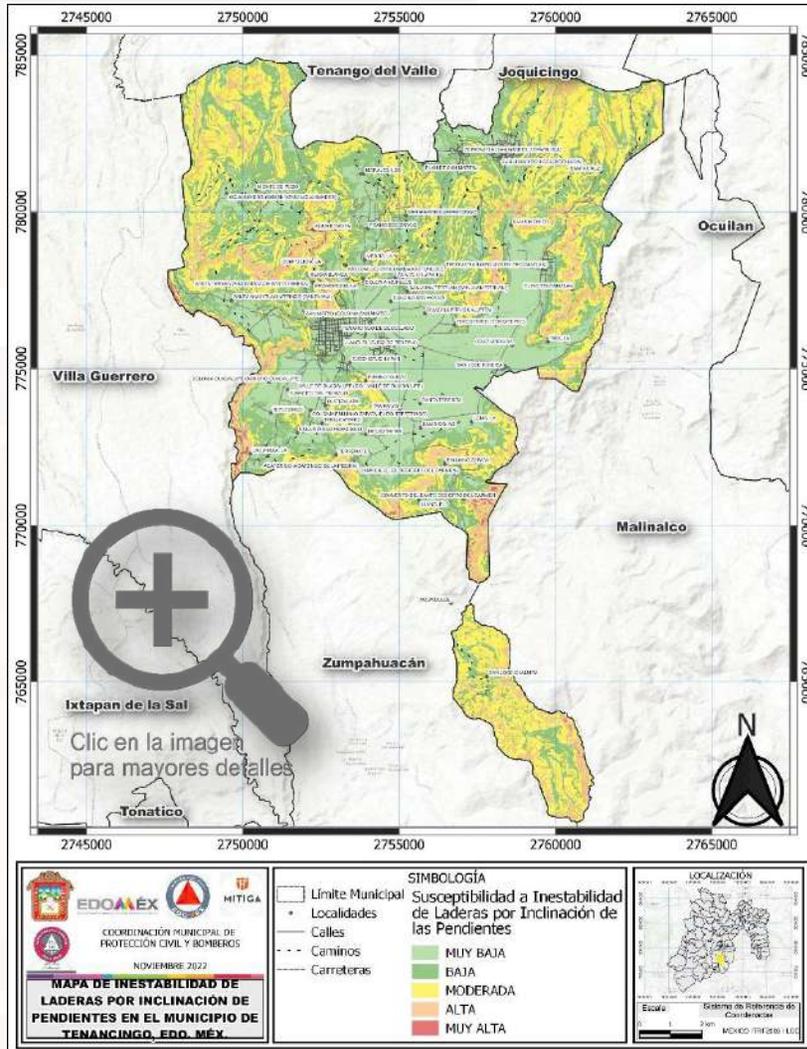
Se trata de movimientos de ladera que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores puesto que presentan características de varios y cuyo movimiento va variando a lo largo que se desplaza ladera abajo.

A lo largo de los años el Municipio de Tenancingo 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 Tenancingo.



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

Imagen 80. Mapa de inestabilidad de laderas por inclinación de pendientes. (Bomberos, 2022)

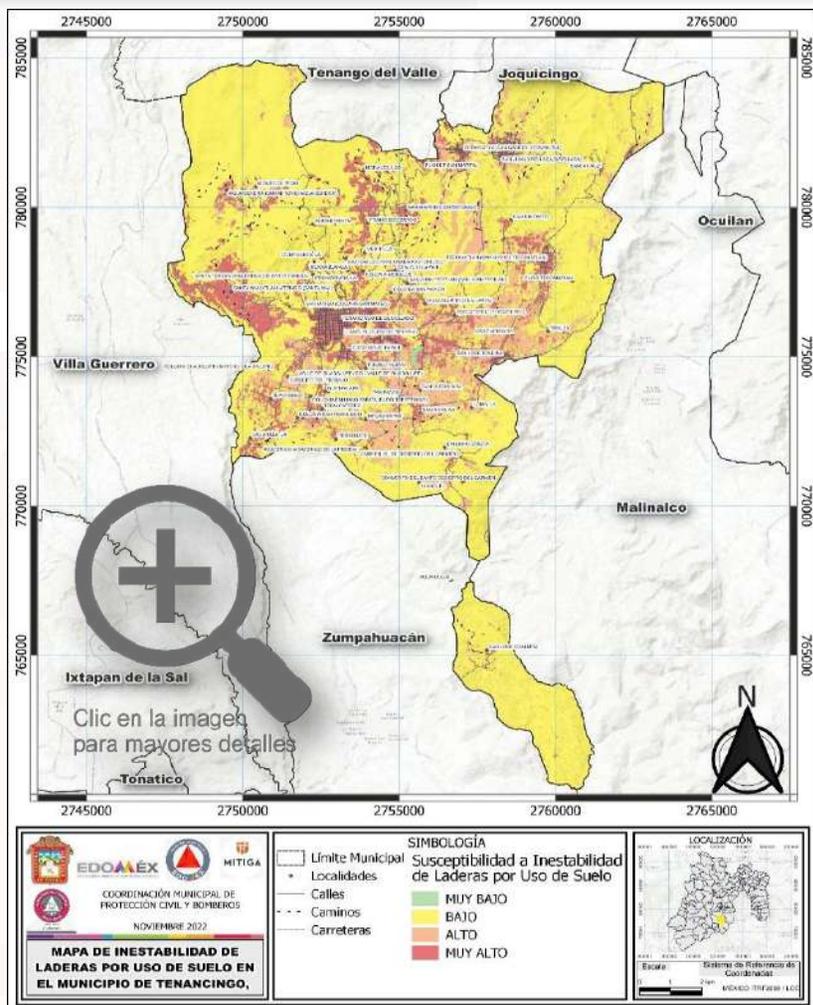


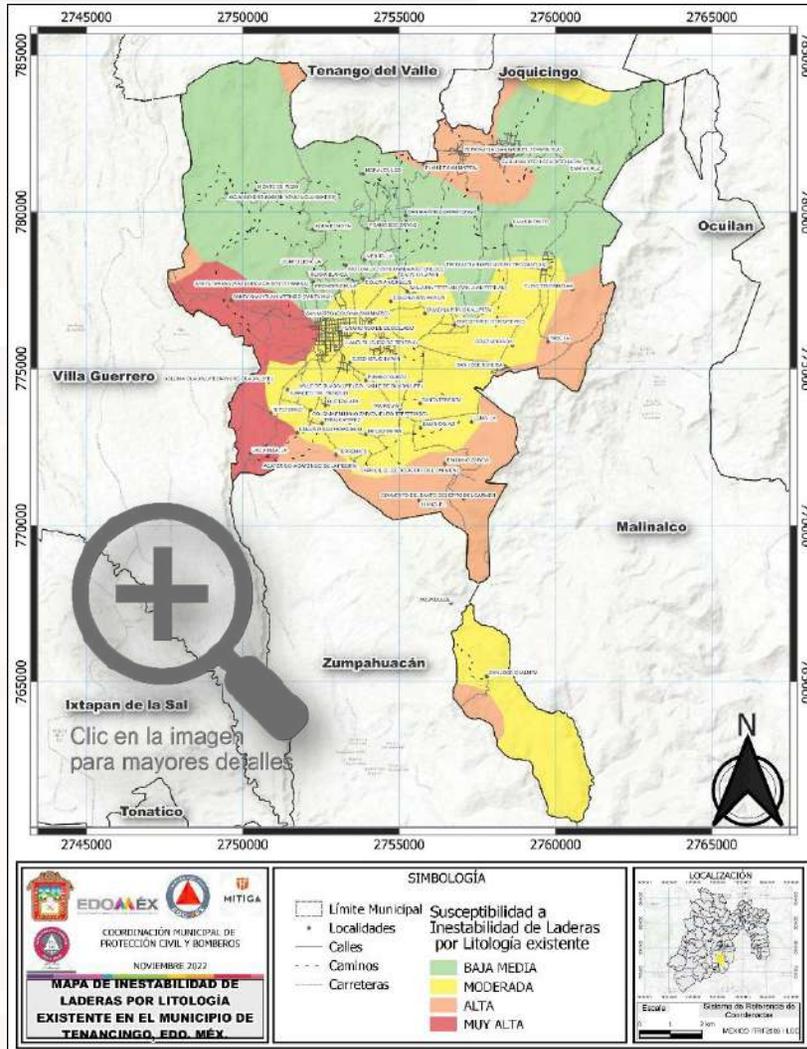
Imagen 81. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal. (Bomberos, 2022)

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.

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

| N/P | Uso de suelo        | Susceptibilidad |
|-----|---------------------|-----------------|
| 1   | Cubierta 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 21. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal. (Bomberos, 2022)



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-A48 y E14-A58 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 que 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 22. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente. (CENAPRED C. N., 2022)

Imagen 82. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente. (Bomberos, 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 Tenancingo; 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 83. Mapa Nacional de Inestabilidad de Laderas.

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS / CENAPRED

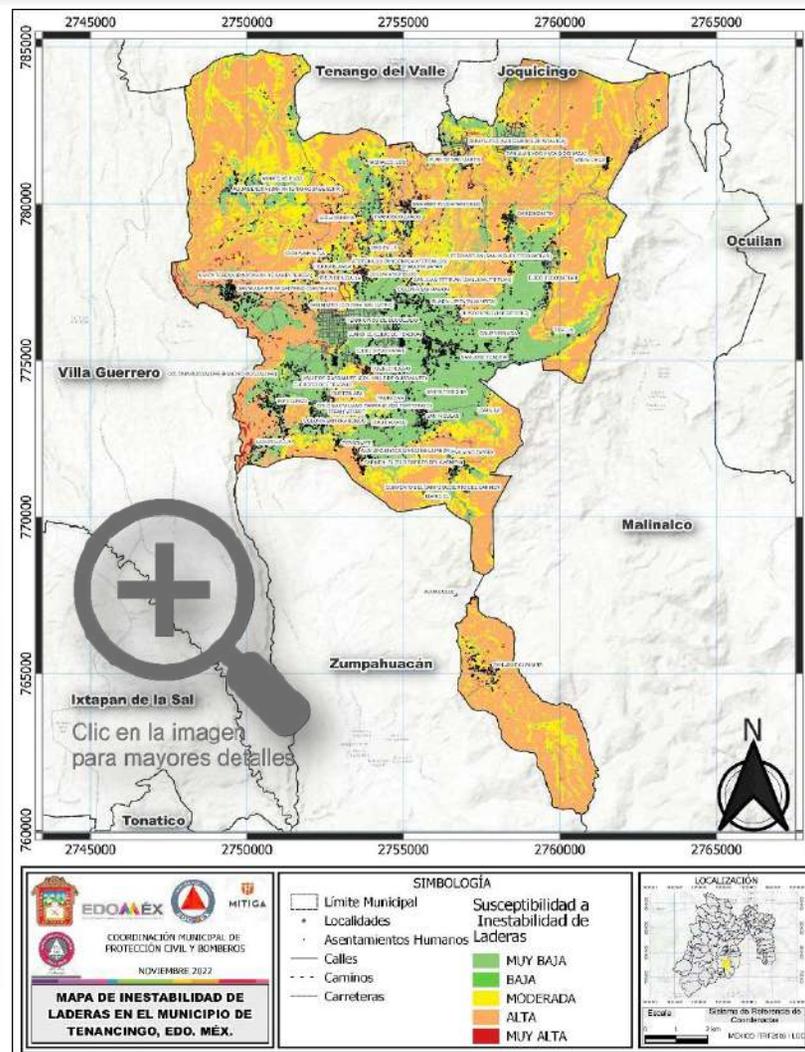


Imagen 84. Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el Municipio de Tenancingo. (Bomberos, 2022)

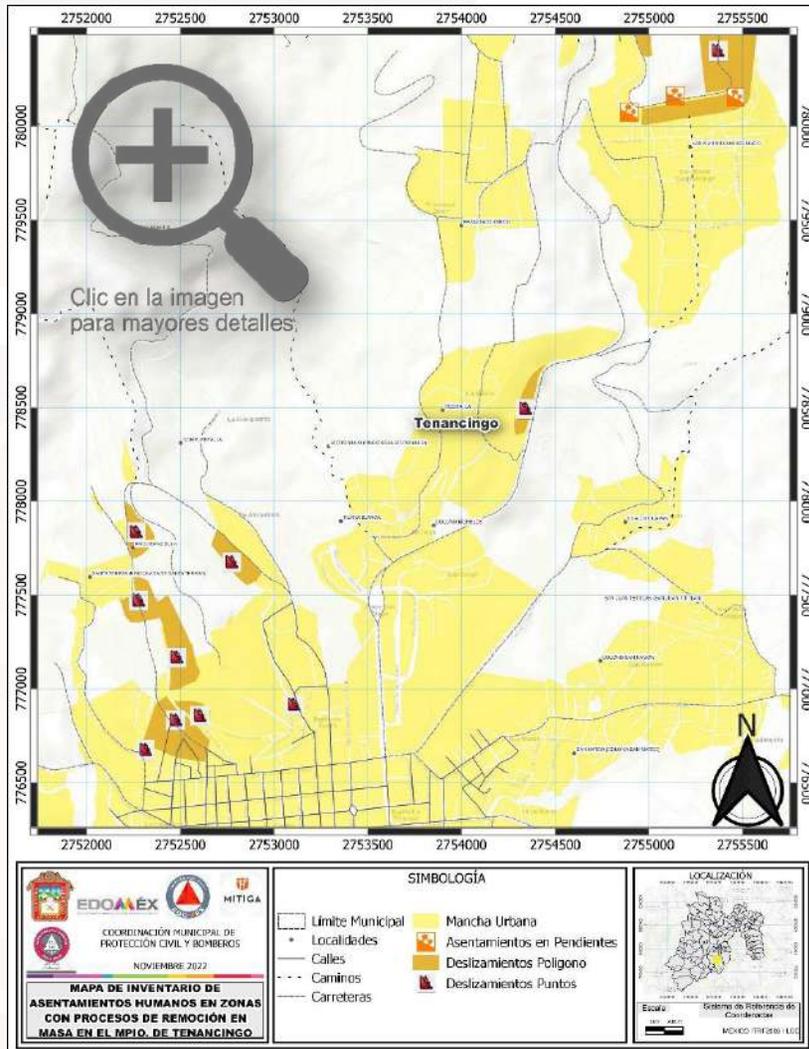


Imagen 85. Mapa de inventario de asentamientos humanos en pendientes. (Bomberos, 2022)

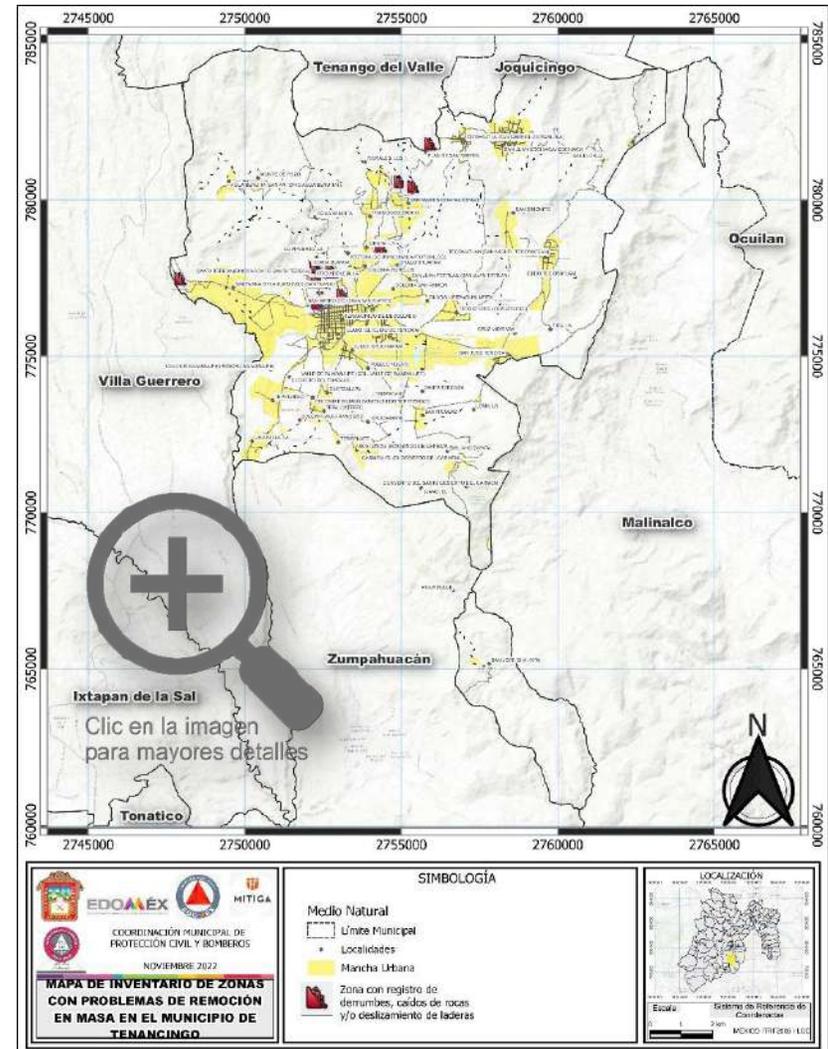


Imagen 86. Mapa de Inventario de zonas con problemas de remoción en masa. (Bomberos, 2022)

## 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 Muy Alta | Susceptibilidad Alta |
| 1   | Templos      | 2                        | 5                    |
| 2   | Escuelas     |                          | 15                   |
| 3   | Hoteles      |                          | 3                    |
| 4   | Restaurantes |                          | 1                    |

Tabla 23. Sistema expuesto ante fenómenos perturbadores de origen geológico. (Bomberos, 2022)

## 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 Tenancingo 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, 2022)

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.

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, 2022)

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 Tenancingo 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; sin embargo, es de resaltar, que municipios vecinos, tal es el caso de Zumpahuacán, Malinalco y Ocuilán, son clasificados por el [sistema nacional sobre riesgos](#) como zonas con un mayor impacto.

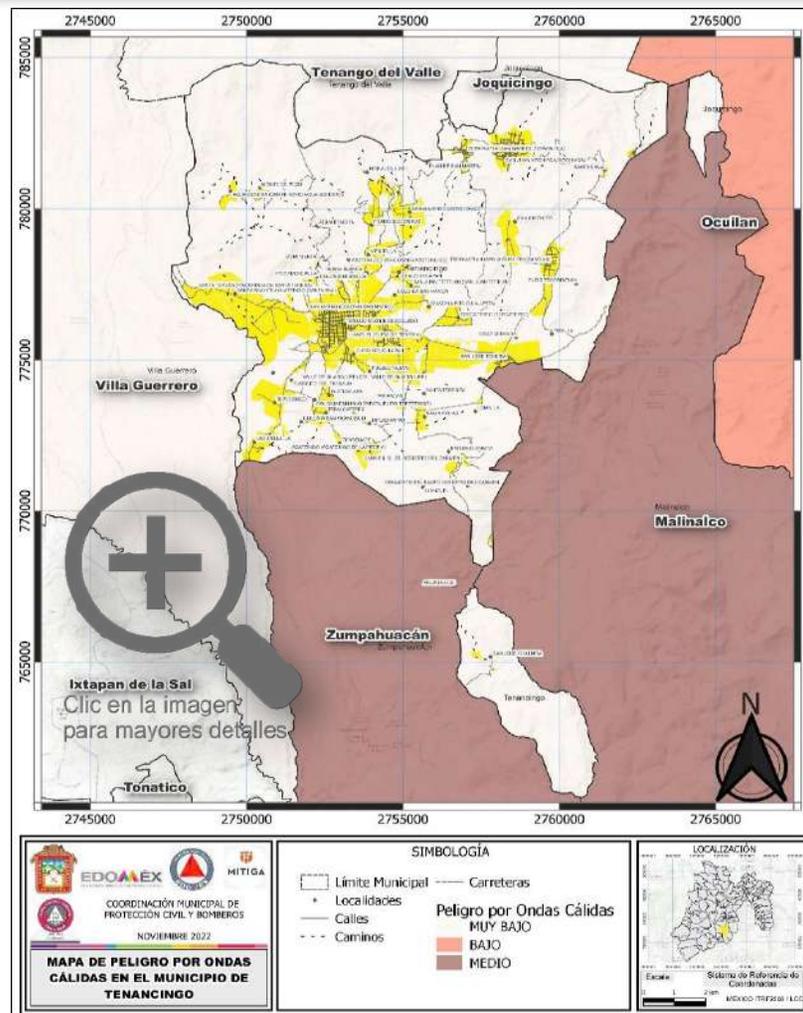


Imagen 87. Mapa de peligro por ondas cálidas. (CENAPRED C. N., 2022)

## 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 Tenancingo, 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 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.

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 Tenancingo presenta un peligro bajo en comparación a los municipios del resto del país, sin embargo, el municipio colindante Villa Guerrero 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:

| Temperaturas máximas |                       |  |
|----------------------|-----------------------|--|
| N/P                  | Rango de temperaturas | Comunidades con mayor peligro por altas temperaturas   |
| 3                    | 28° - 32°             | 1.- Parte de la comunidad de San José Chalmita<br>2.- Comunidad de Tepetzingo<br>3.- Comunidad la Lagunilla<br>4.- Parte de la comunidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo<br>5.- Parte de la comunidad de la Tira |

Tabla 24. Rangos de temperaturas máximas registradas en el municipio de Tenancingo. (CENAPRED C. N., 2022)

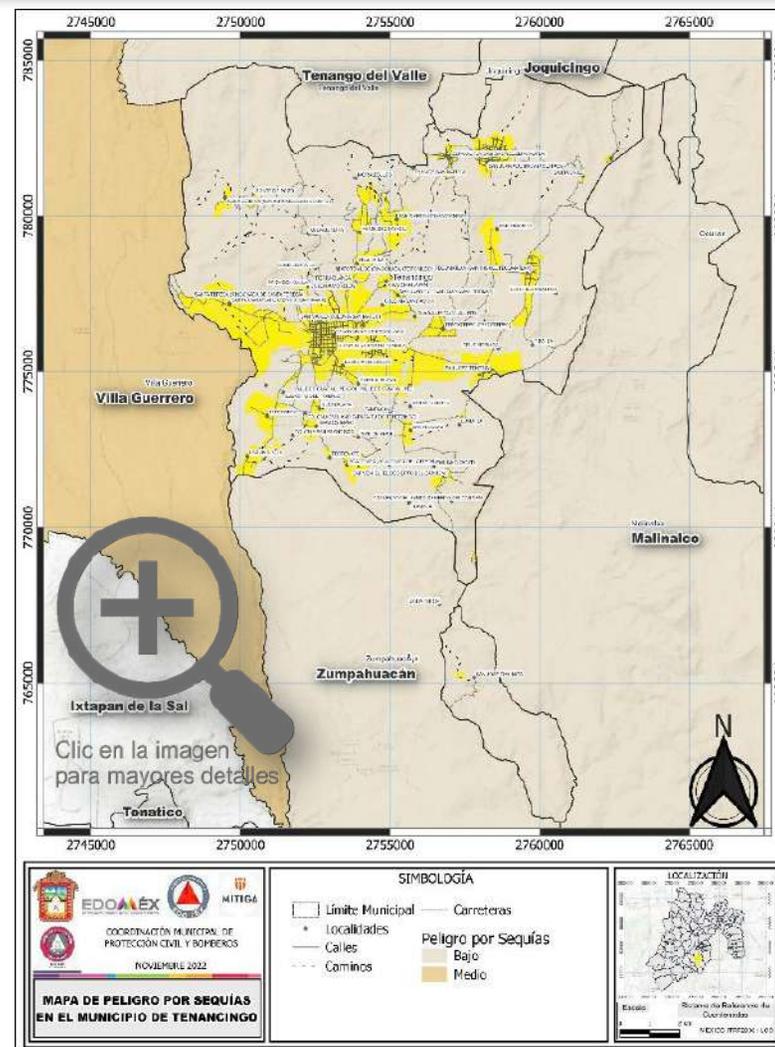


Imagen 88. Mapa de peligro por sequía. (CENAPRED C. N., 2022)

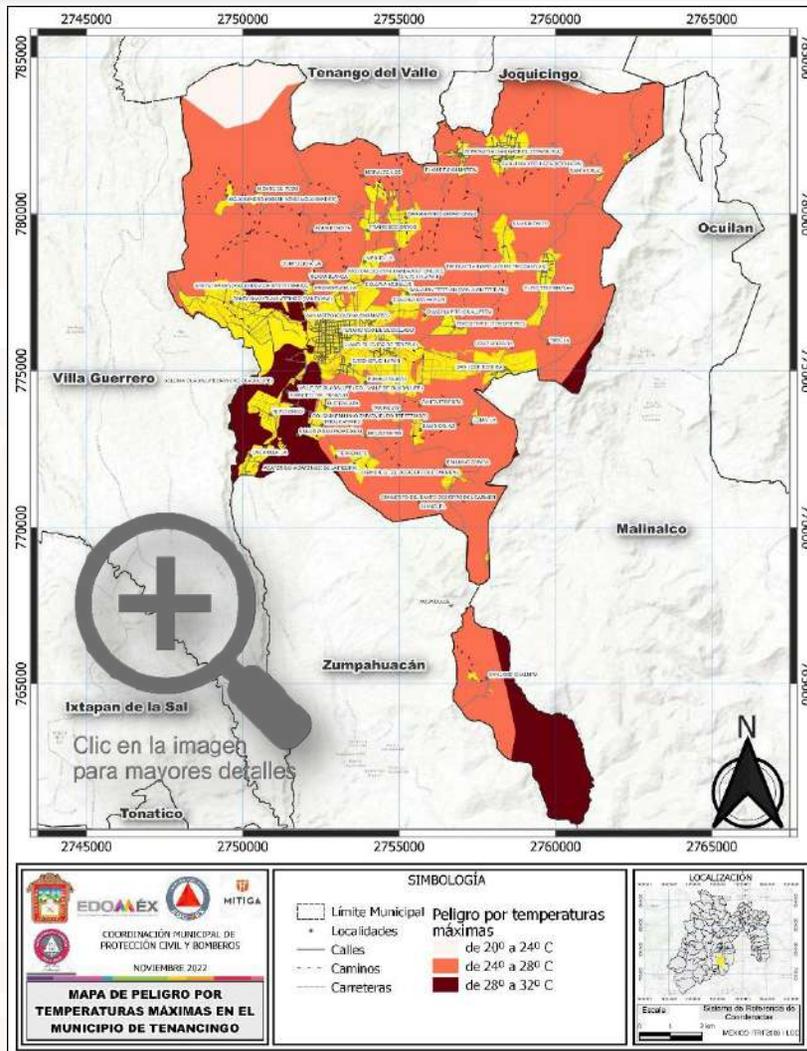


Imagen 89. Mapa de peligro por temperaturas máximas. (CENAPRED C. N., 2022)

### 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, 2022)

## 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, remplazando 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, 2022)

## 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 Tenancingo presenta un peligro medio por heladas, esto en comparación con el resto de municipios a nivel nacional.

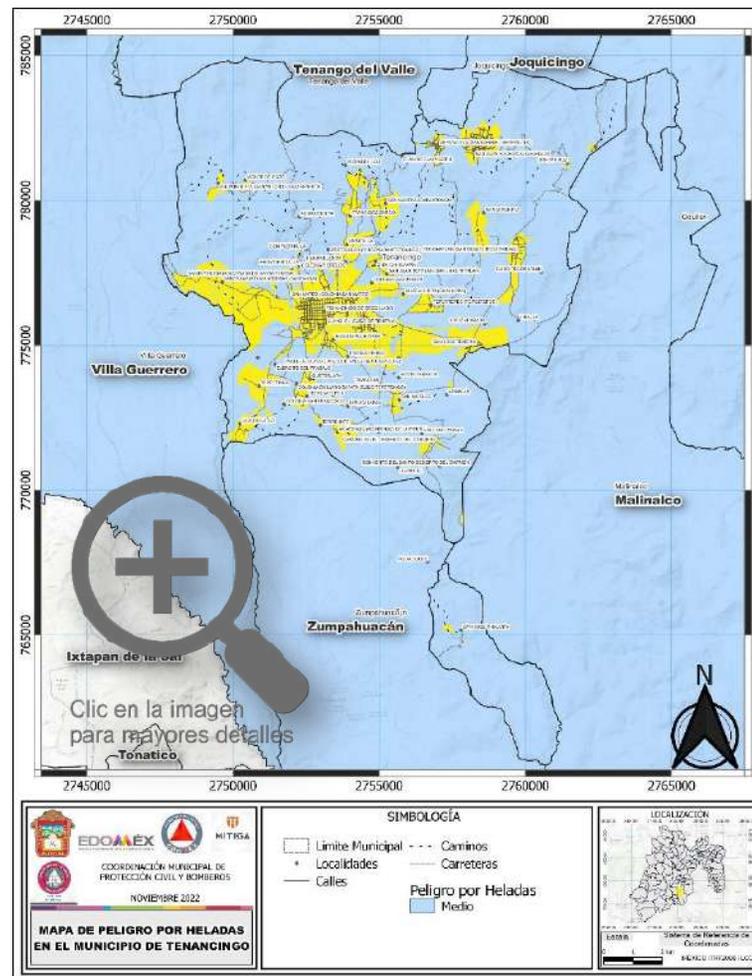


Imagen 90. Mapa de peligro por heladas. (CENAPRED C. N., 2022)

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.

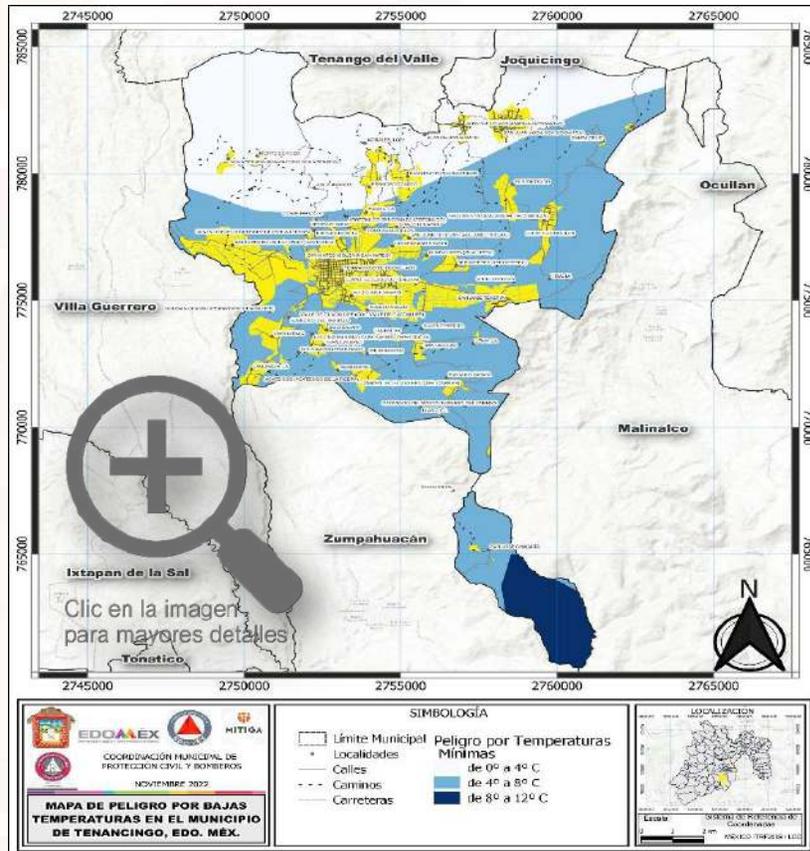


Imagen 91. Mapa de peligro por bajas temperaturas, (CENAPRED C. N., 2022)

### 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/cm<sup>3</sup> y 0,92 g/cm<sup>3</sup>, 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, 2022)

A continuación, se muestra la regionalización por tormentas de granizo en el municipio de Tenancingo, como resultado de su análisis se determina que gran parte de la cabecera municipal presenta un peligro medio, mientras que las comunidades de Ixpuchipan, Terrenate, Desierto del Carmen y la comunidad del Llano (Convento del Santo Desierto), se ubican en un alto y muy alto grado de peligro.

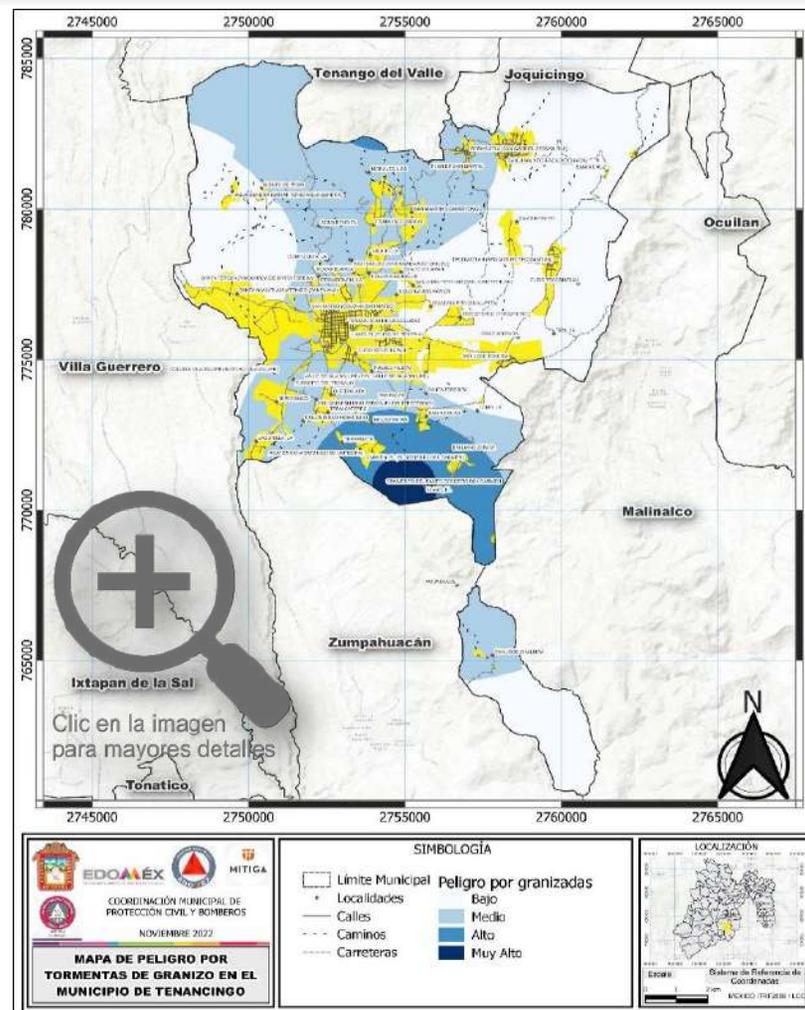


Imagen 92. Mapa de peligro por tormentas de granizo. (CENAPRED C. N., 2022)

## 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).

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 Tenancingo gracias a su ubicación geográfica y de acuerdo son 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.

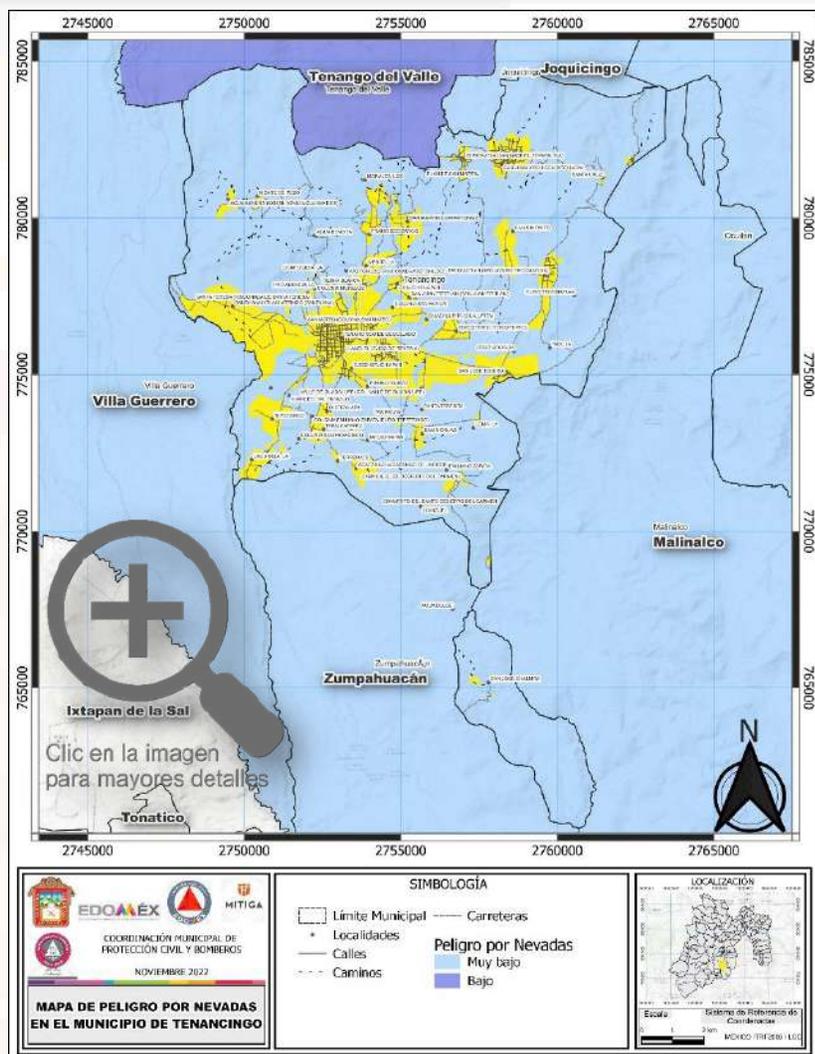


Imagen 93. Mapa de peligro por Nevadas. (CENAPRED C. N., 2022)

## 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.

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 Tenancingo presenta un Muy Alto peligro por tormentas eléctricas, esto determinado por la consulta al **Sistema Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**.

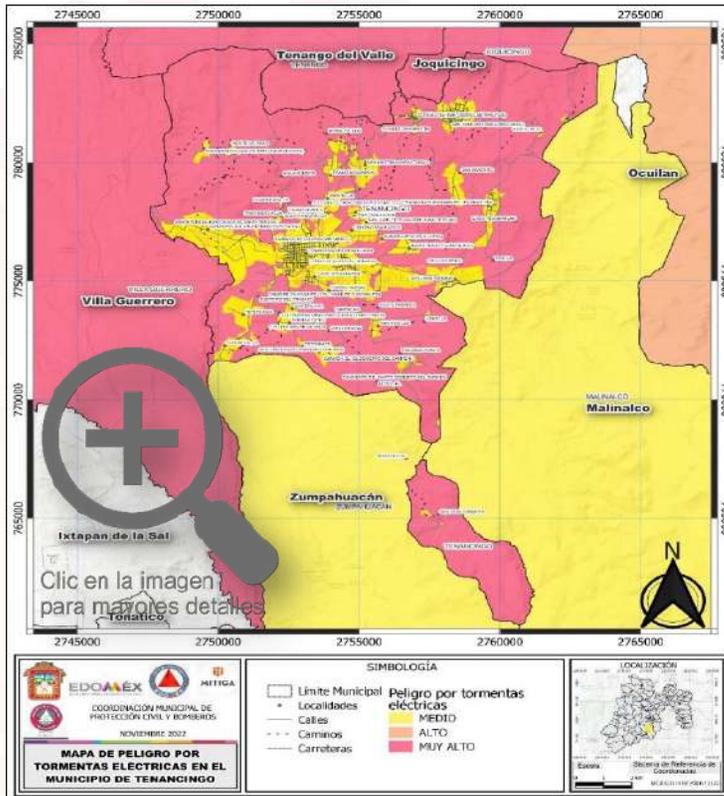


Imagen 94. Mapa de peligro por tormentas eléctricas. (CENAPRED C. N., 2022)

### 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 Tenancingo 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 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.

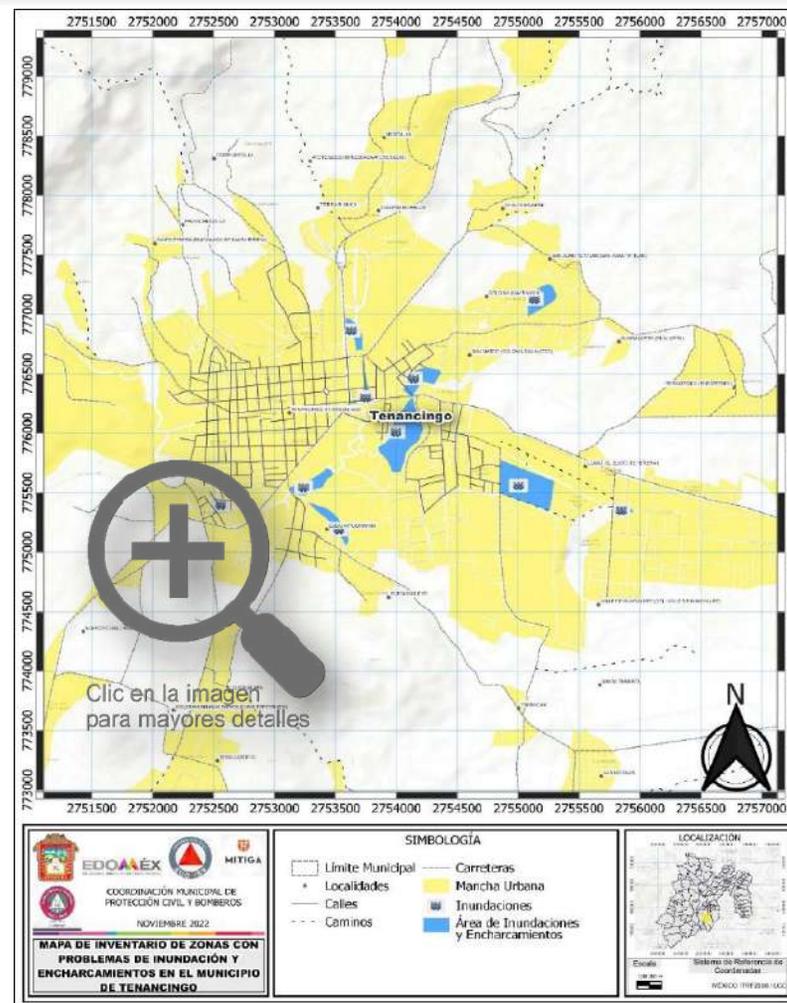


Imagen 95. Mapa de zonas con problemas de inundación y encharcamientos. (Bomberos, 2022)

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.

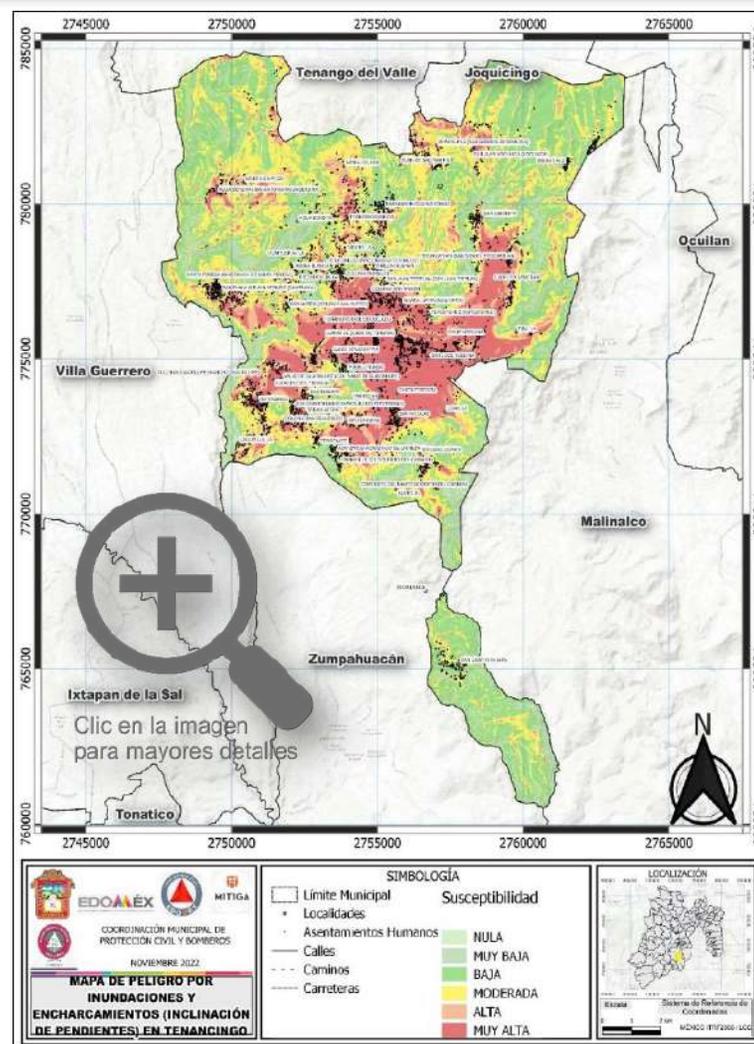
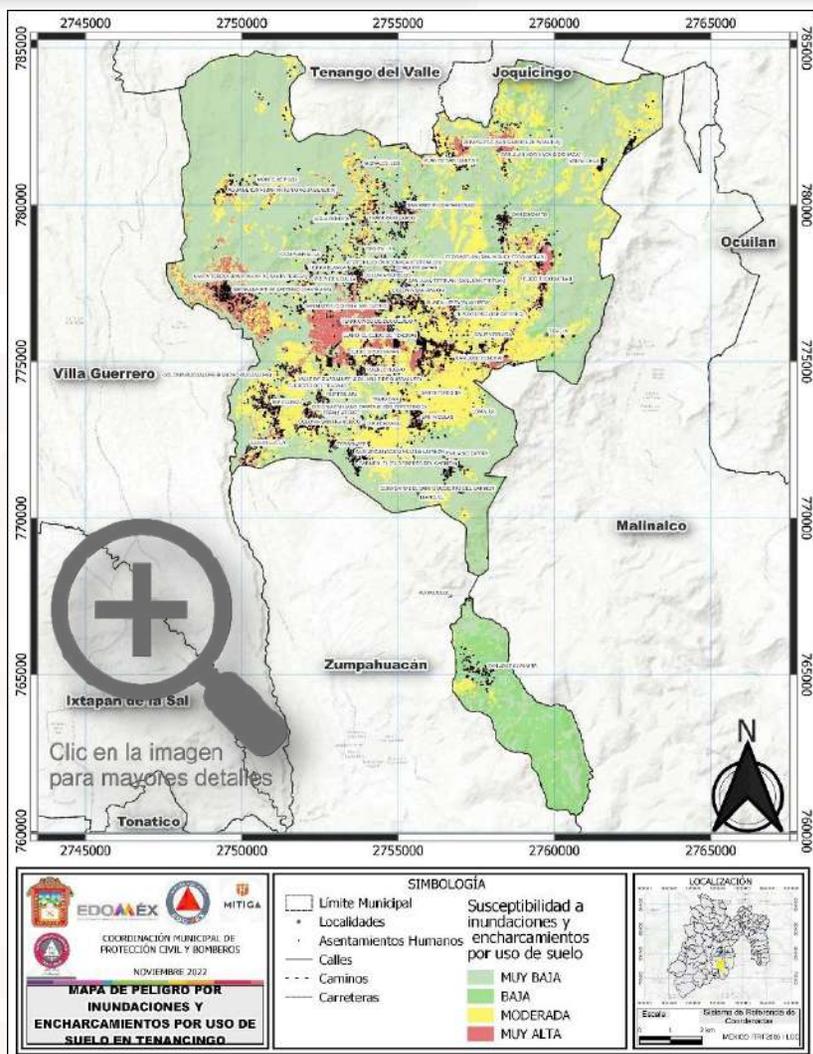


Imagen 96. Mapa de peligro por inundaciones (pendientes). (Bomberos, 2022)



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, Mapa de Peligro por Inundaciones y Encharcamientos en el Municipio de Tenancingo.

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

Imagen 97. Mapa de peligro por inundaciones (uso de suelo). (Bomberos, 2022)

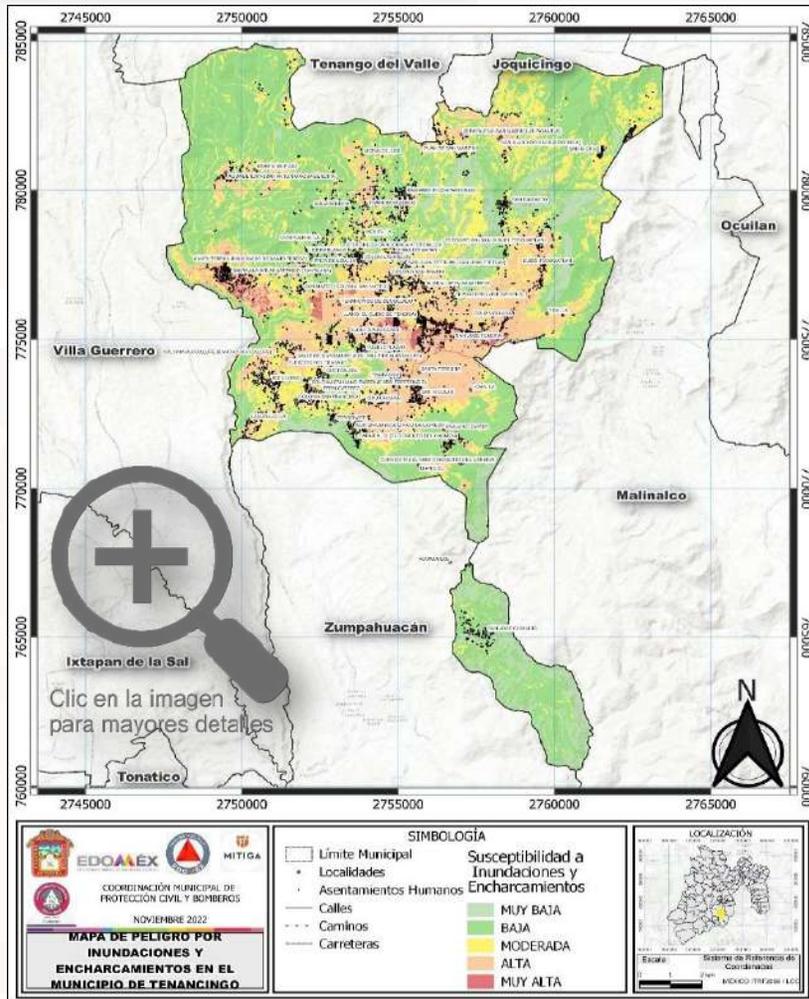


Imagen 98. Mapa de Peligro por Inundaciones y Encharcamientos en el Municipio de Tenancingo. (Bomberos, 2022)

### 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 Muy Alta | Ubicación     |
| 1   | Templo            | 4                        | Mancha Urbana |
| 2   | Restaurante       | 2                        |               |
| 3   | Hotel             | 10                       |               |
| 4   | Escuela           | 15                       |               |
| 5   | Centro Recreativo | 2                        |               |

Tabla 25. Sistema Expuesto ante inundaciones y encharcamientos

## 5.1.4. Fenómenos Químico-Tecnológicos

El Municipio de Tenancingo 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 Tenancingo, 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.

## 5.1.4.1. Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

Actualmente el Municipio de Tenancingo cuenta con las siguientes instalaciones con capacidad de almacenamiento de sustancias peligrosas:

**Inmuebles que almacenan sustancias peligrosas**

| N/P | Estaciones de servicio                             | Dirección  | Total |
|-----|--|--|-------|
| 1   | ESTACION DE SERVICIO "SUPER GASOLINERIA            | HIDALGO" No. 0956, UBICADA SOBRE LA AVENIDA HIDALGO ESQUINA CON MATAMOROS.             | 7     |
| 2   | ESTACION DE SERVICIO JORDY, No. 5593.              | UBICADA SOBRE LA AVENIDA INSURGENTES, COLONIA SAN DIEGO, ANTES DE LA GLORIETA MORELOS. |       |
| 3   | ESTACIÓN DE SERVICIO "SERVICIO COPULA", No. 11348. | UBICADA EN CALLE GUADALUPE VICTORIA SUR ESQUINA CON AV. INSURGENTES,                   |       |

| 4                      | ESTACION DE SERVICIO LA MESITA, No. 4511.            | COLONIA SAN ISIDRO.<br>UBICADA SOBRE LA CARRETERA FEDERAL No.55 A LA ALTURA DEL PARAJE LA MESITA. | 2 |       |
|------------------------|--|---|---|-------|
| 5                      | ESTACIÓN DE SERVICIO "SERVICIO EL REBOZO" No. 12782. | UBICADA EN PROLONGACIÓN MADERO, COLONIA SAN JOSE EL CUARTEL, FRENTE A LA ZONA MILITAR             |   |       |
| 6                      | ESTACIÓN DE SERVICIO "SANTA ANA" No. 12581.          | UBICADA EN AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS, SANTA ANA IXTLAHUATZINGO                                      |   |       |
| 7                      | ESTACIÓN DE SERVICIO S/N, No. 12814.                 | UBICADA EN PROLONGACIÓN MADERO, COLONIA SAN JOSE EL CUARTEL, AUN PENDIENTE SU APERTURA.           |   |       |
| Estaciones de servicio |  | Dirección   |   | Total |
| 1                      | ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE GAS L.P "TENERIA"         | CARRETERA TENANCINGO-TENERIA, KM. 2.8, COLONIA  |   | 2     |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | EMILIANO ZAPATA  |
| 2 | ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE GAS L.P. "SAN DIEGO" | FRACIONAMIETO RESIDENCIAL CAMPESTRE, COLONIA SAN DIEGO AVENIDA INSURGENTES |

Tabla 26. Inventario de inmuebles con almacenamiento de sustancias peligrosas. (Bomberos, 2022)

Una vez identificados cada uno de las 9 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.

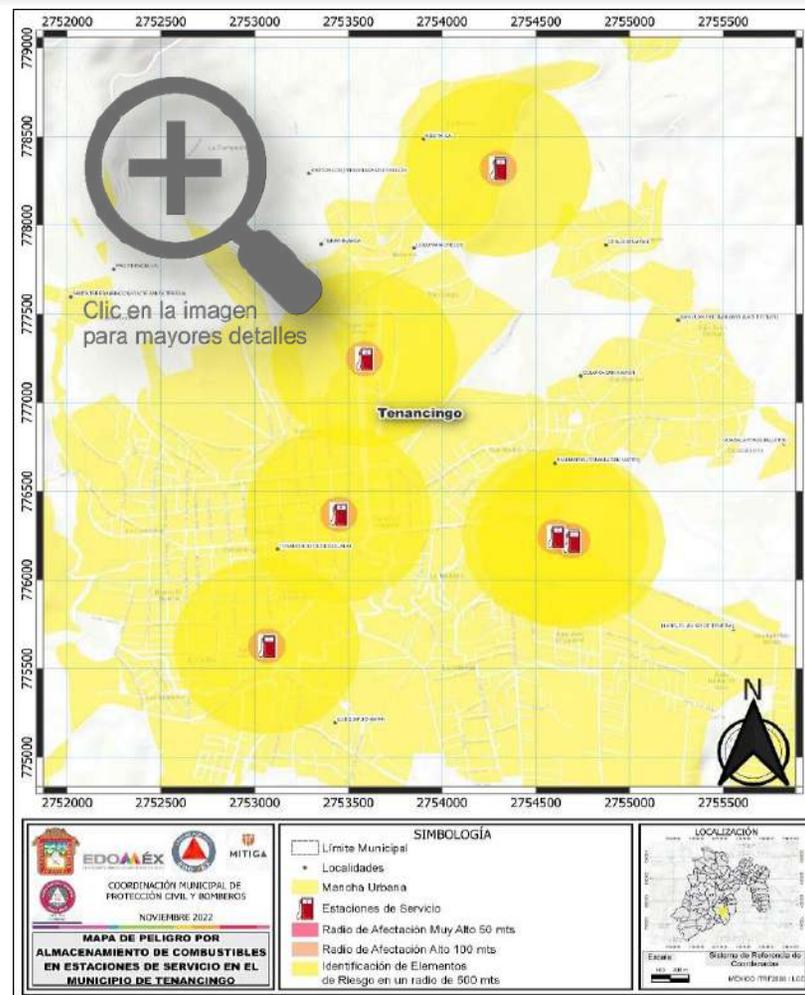


Imagen 99. Mapa de Peligro por almacenamiento de sustancias peligrosas en estaciones de servicio. (Bomberos, 2022)

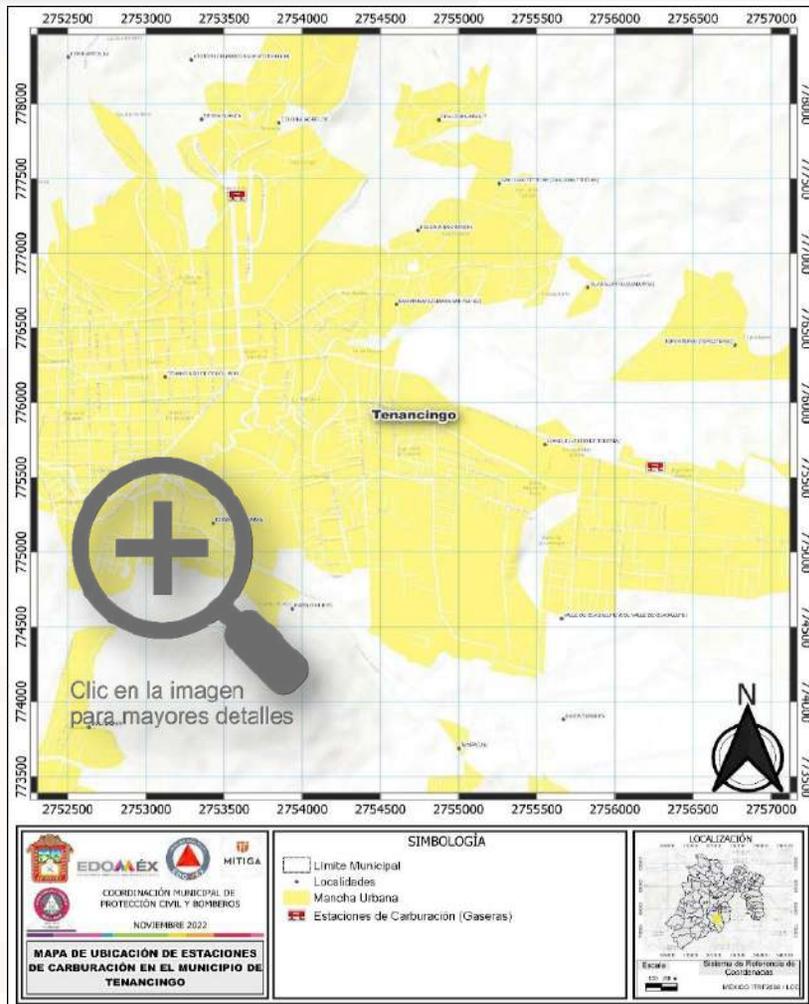


Imagen 100. Mapa de Peligro por almacenamiento de sustancias peligrosas en estaciones de carburación. (Bomberos, 2022)

## 5.1.4.2. Incendios Forestales y/o de pastizal

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, 2022)

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, 2022)

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.

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).

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, 2022)

El Municipio de Tenancingo 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.

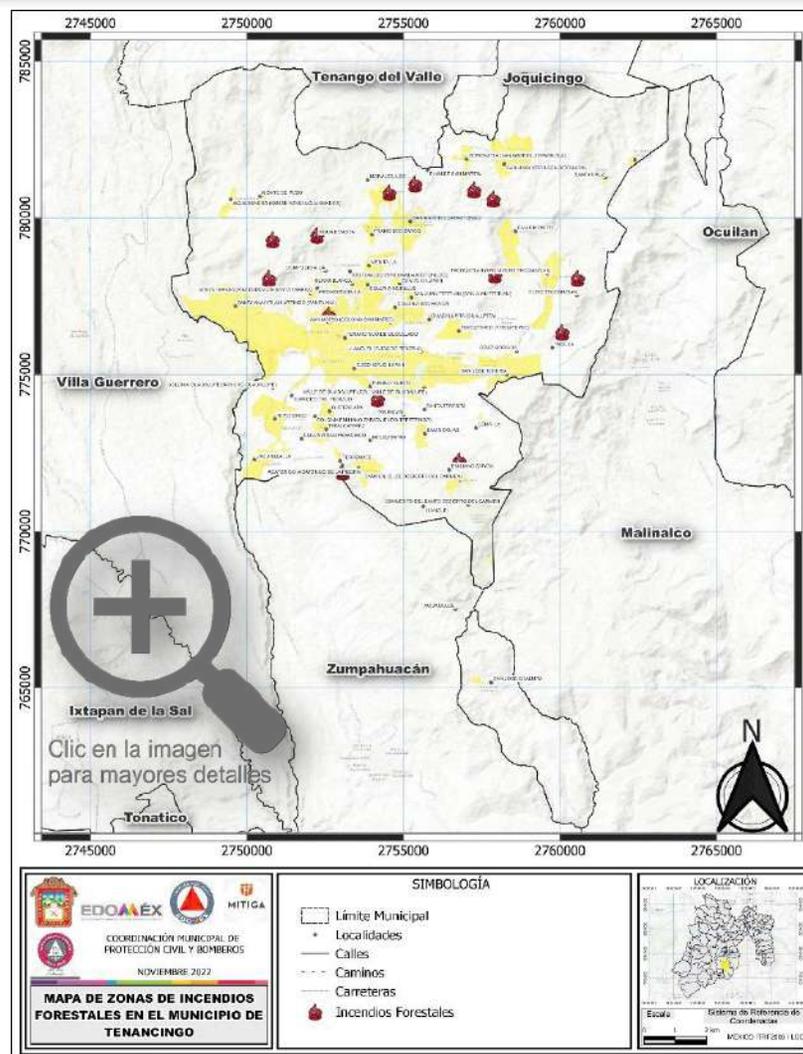


Imagen 101. Mapa de Zonas de Incendios Forestales. (Bomberos, 2022)

### 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 Tenancingo, 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

- : Sin registro de 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 "SUPER GASOLINERIA | RAMA: 1 TD<br>RAA: -    | 8                   |
| 2   | ESTACION DE SERVICIO JORDY, No. 5593.   | RAMA: 1 HL<br>RAA: 2 TD |                     |
| 3   | ESTACIÓN DE SERVICIO                    | RAMA: -<br>RAA: 1 TD    |                     |

|   |  |                            |  |                            |
|---|--|----------------------------|--|----------------------------|
|   | "SERVICIO COPULA", No. 11348.                        |                            |  |                            |
| 4 | ESTACION DE SERVICIO LA MESITA, No. 4511.            | RAMA: -<br>RAA: -          |  |                            |
| 5 | ESTACIÓN DE SERVICIO "SERVICIO EL REBOZO" No. 12782. | RAMA: -<br>RAA: 1 CR y 1RT |  |                            |
| 6 | ESTACIÓN DE SERVICIO "SANTA ANA" No. 12581.          | RAMA: -<br>RAA: -          |  |                            |
| 7 | ESTACIÓN DE SERVICIO S/N, No. 12814.                 | RAMA: -<br>RAA: 1 RT       |  |                            |
|   | <b>Estaciones de servicio</b>                        | <b>Dirección</b>           |  | <b>Total, de inmuebles</b> |
| 1 | ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE GAS L.P "TENERIA"         | RAMA: -<br>RAA: -          |  | 1                          |
| 2 | ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE GAS L.P. "SAN DIEGO"      | RAMA: -<br>RAA: 1 TD       |  |                            |

Tabla 27. Sistema expuesto ante emergencias en Estaciones de Servicio. (Bomberos, 2022)

### 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

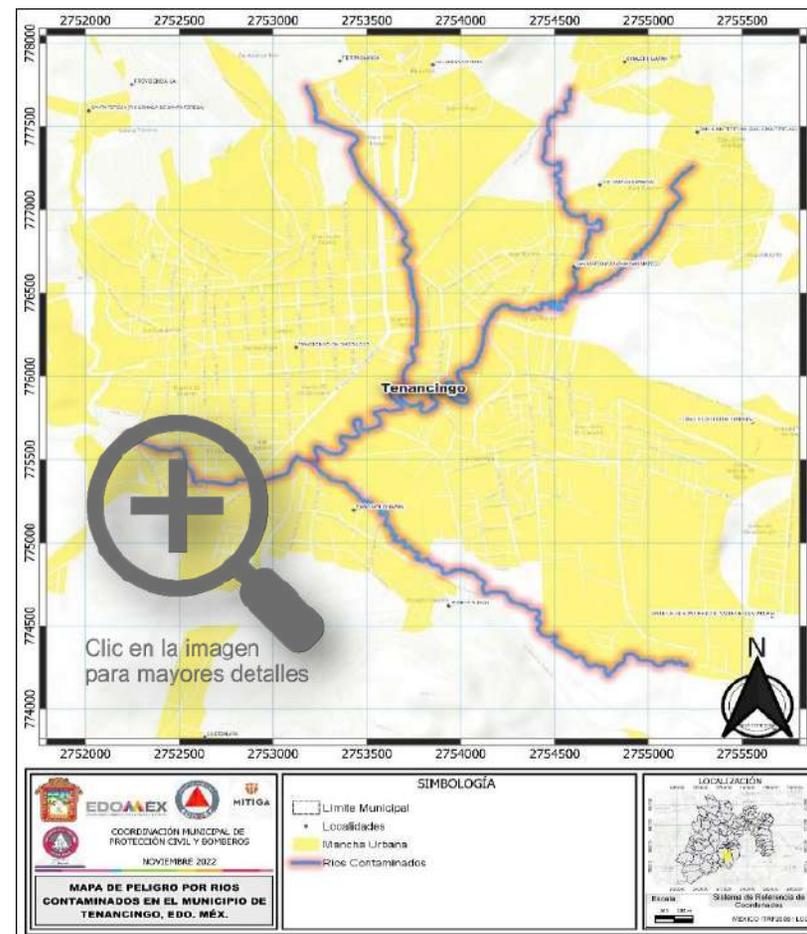


Imagen 102. Mapa de Peligro por Ríos Contaminados. (Bomberos, 2022)

## 5.1.5.2. Sistema Expuesto

Gracias a la implementación del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tenancingo, 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 Tenancingo<br>Cabecera<br>Municipal | 2 Escuelas          | 4                   |
| 2   |   | 1 Templo            |                     |
| 3   |   | 1 Centro Recreativo |                     |

Tabla 28. Sistema Expuesto ante Ríos contaminados. (Bomberos, 2022)

## 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

## 5.1.6.1. Zonas de accidentes de tránsito

Como resultado del crecimiento demográfico del Municipio de Tenancingo, la mancha urbana y la concentración Poblacional cada vez es mayor, por ello durante este tema se abordarán las zonas con una mayor concentración de accidentes de tránsito.

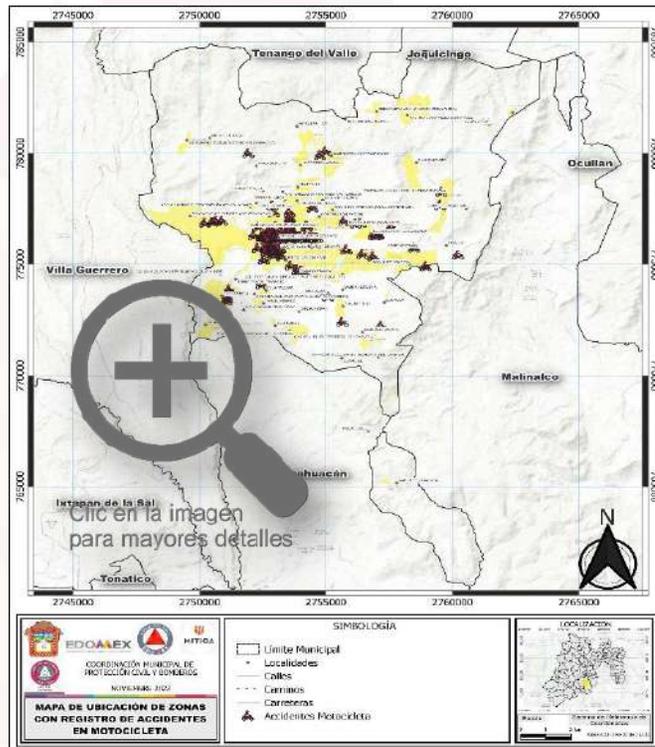


Imagen 103. Mapa de ubicación de zonas con registro de accidentes de tránsito. (Bomberos, 2022)

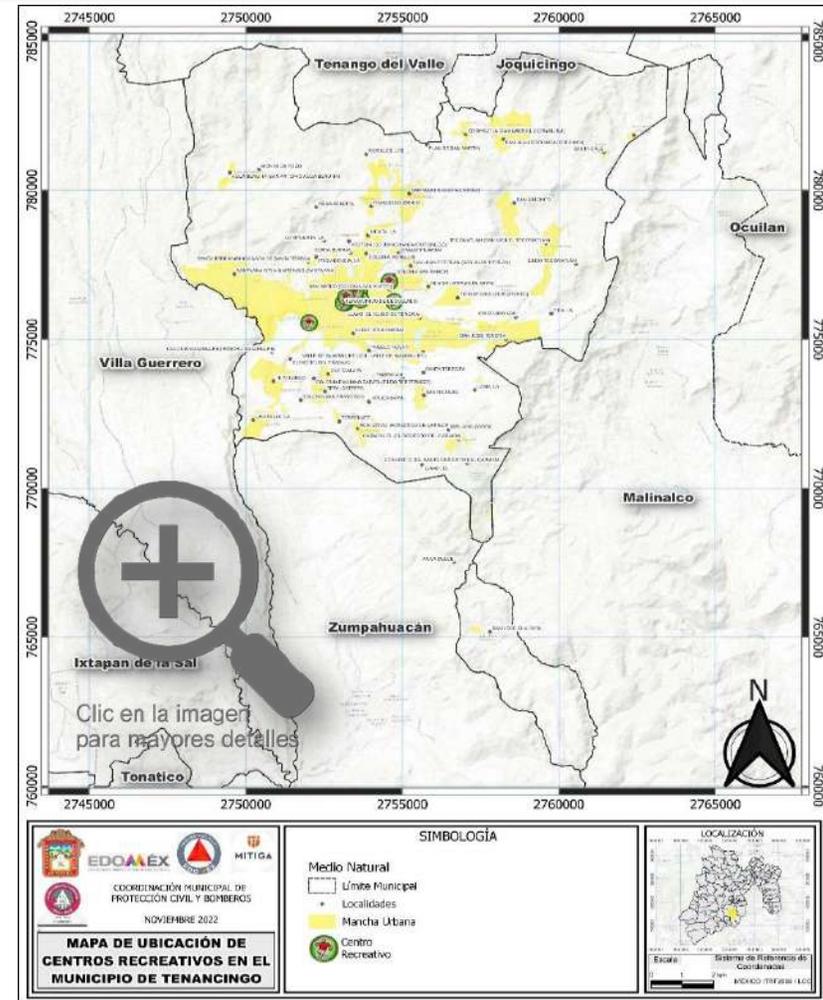


Imagen 104. Mapa de ubicación de centros de concentración Masiva de Personas (Centros Culturales). (Bomberos, 2022)

## 5.1.6.2. Fiestas Patronales

### Fiestas Patronales en el Municipio de Tenancingo

|    |           |                            |                    |
|----|-----------|----------------------------|--------------------|
| 1  | 01-ENE-22 | SAN MIGUEL<br>TECOMATLAN   | FIESTA<br>PATRONAL |
| 2  | 02-ENE-22 | SAN MIGUEL<br>TECOMATLAN   | FIESTA<br>PATRONAL |
| 3  | 05-ENE-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO | DIA DE REYES       |
| 4  | 07-ENE-20 | SAN MARTIN<br>COAPAXTONGO  | FIESTA<br>PATRONAL |
| 5  | 11-ENE-22 | ZEPAYAUTLA                 | FIESTA<br>PATRONAL |
| 6  | 02-FEBREO | SAN JUAN<br>TETITLAN       | FIESTA<br>PATRONAL |
| 7  | 08-FEBREO | MORELOS                    | FIESTA<br>PATRONAL |
| 8  | 09-MAR-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO | FIESTA<br>PATRONAL |
| 9  | 19-MAR-22 | SAN JOSE<br>TENERIA        | FIESTA<br>PATRONAL |
| 10 | 19-MAR-22 | SAN JOSE EL<br>CUARTEL     | FIESTA<br>PATRONAL |
| 11 | 20-MAR-22 | SAN JOSE<br>CHALMITA       | FIESTA<br>PATRONAL |
| 12 | 24-MAR-22 | ZEPAYAUTLA                 | FIESTA<br>PATRONAL |
| 13 | 07-ABR-20 | IXPUCHIAPAN                | FIESTA<br>PATRONAL |
| 14 | 12-ABR-22 | SAN NICOLAS                | FIESTA<br>PATRONAL |
| 15 | 03-MAY-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO | FIESTA<br>PATRONAL |
| 16 | 03-MAY-22 | SAN JOSE EL<br>CUARTEL     | FIESTA<br>PATRONAL |
| 17 | 04-MAY-22 | ACATZINGO                  | FIESTA<br>PATRONAL |
| 18 | 20-MAY-22 | CHALCHIHUAPAN              | FIESTA<br>PATRONAL |
| 19 | 20-MAY-22 | EMILIANO ZAPATA<br>EJIDO   | FIESTA<br>PATRONAL |

|    |           |                                     |                        |
|----|-----------|-------------------------------------|------------------------|
| 20 | 19-MAY-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 21 | 24-MAY-22 | LA CIENEGA                          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 22 | 24-JUN-22 | SAN JUAN<br>TETITLAN                | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 23 | 29-JUN-22 | SAN PEDRO<br>EJIDO DE<br>TECOMATLAN | FIESTA PATRONAL        |
| 24 | 04-JUL-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 25 | 26-JUL-22 | SANTA ANA<br>IXTLAHUATZINGO         | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 26 | 11-SEP-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FERIA DEL<br>REBOZO    |
| 27 | 20-SEP-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTAS PATRIAS        |
| 28 | 16-SEP-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTAS PATRIAS        |
| 29 | 20-SEP-22 | SAN MATEO<br>COLONIA                | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 30 | 27-SEP-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 31 | 29-SEP-22 | ACATZINGO                           | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 32 | 01-OCT-22 | SANTA TERESITA<br>ACATZINGO         | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 33 | 01-OCT-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 34 | 04-OCT-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 35 | 20-NOV-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | REVOLUCION<br>MEXICANA |
| 36 | 29-NOV-22 | SAN SIMONITO                        | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 37 | 08-DIC-22 | TENANCINGO DE<br>DEGOLLADO          | FIESTA<br>PATRONAL     |
| 38 | 24-DIC-22 | SANTA ANA<br>IXTLAHUATZINGO         | FIESTA<br>PATRONAL     |

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

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 Tenancingo 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 2022 de Tenancingo, 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.

6.1.1. Vulnerabilidad de la vivienda ante un sismo  
Una vez abordada la descripción de la tipología de viviendas aplicada al Municipio de Tenancingo, 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 1,481 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 Tenancingo.

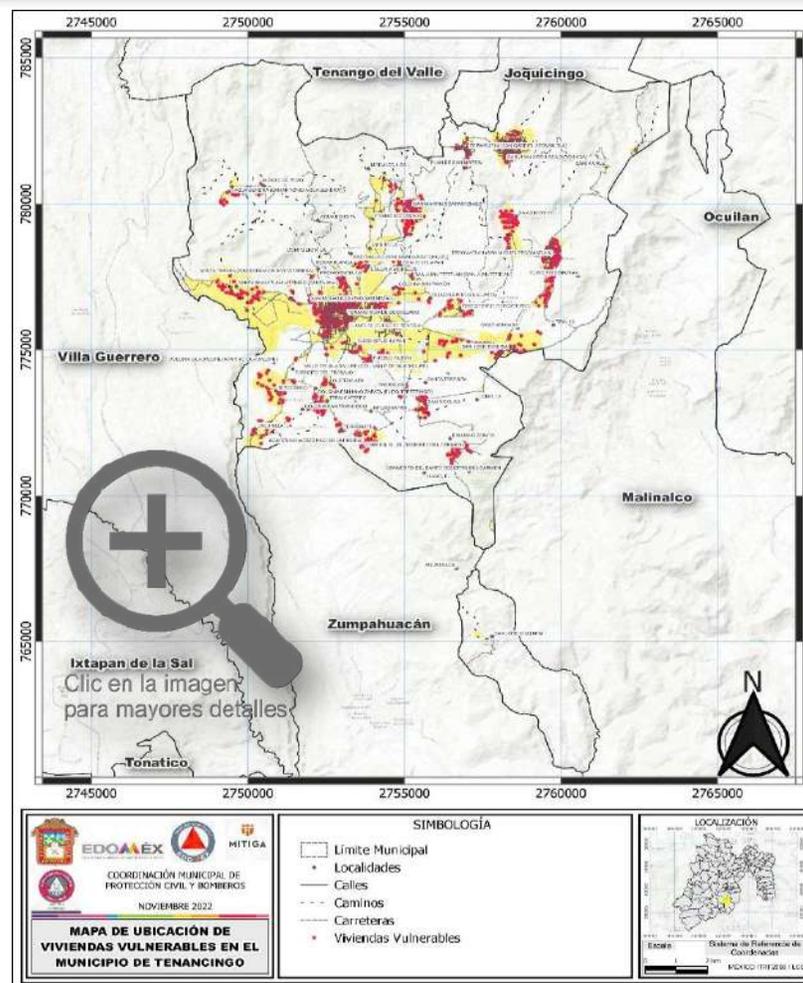
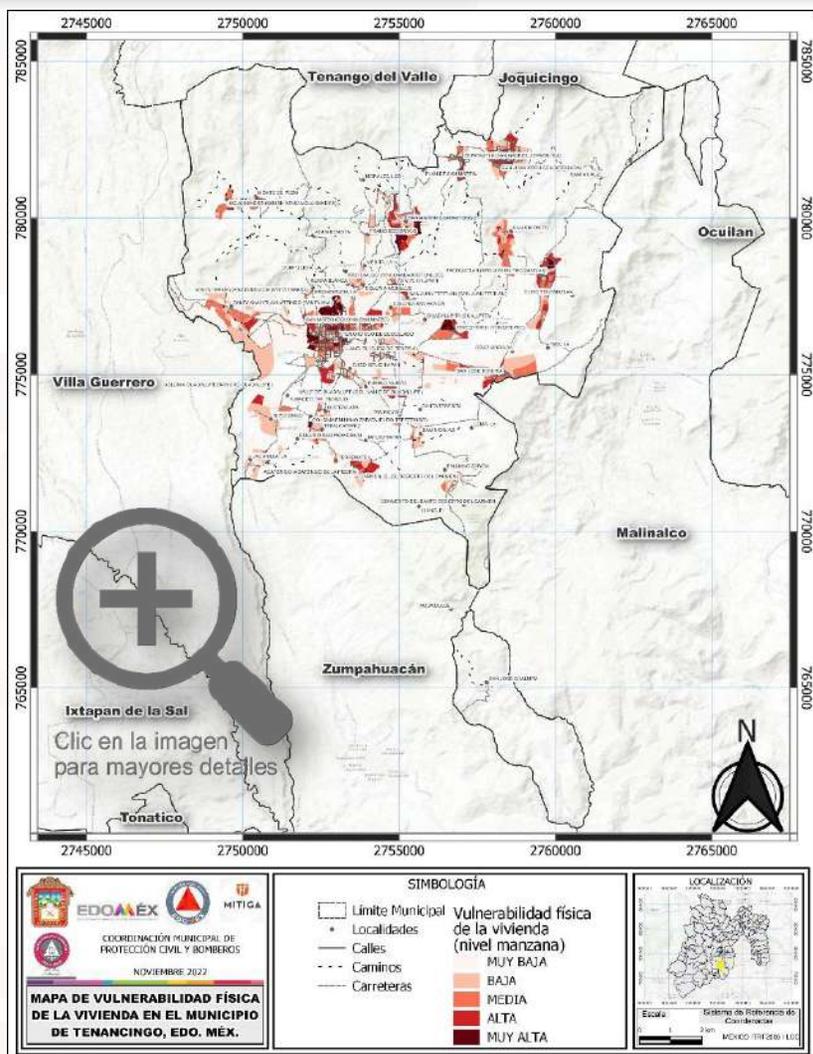


Imagen 105. Mapa de ubicación de viviendas vulnerables. (Bomberos, 2022)



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.

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.



Imagen 106. Mapa de Vulnerabilidad ante Sismos en el Municipio de Tenancingo. (Bomberos, 2022)

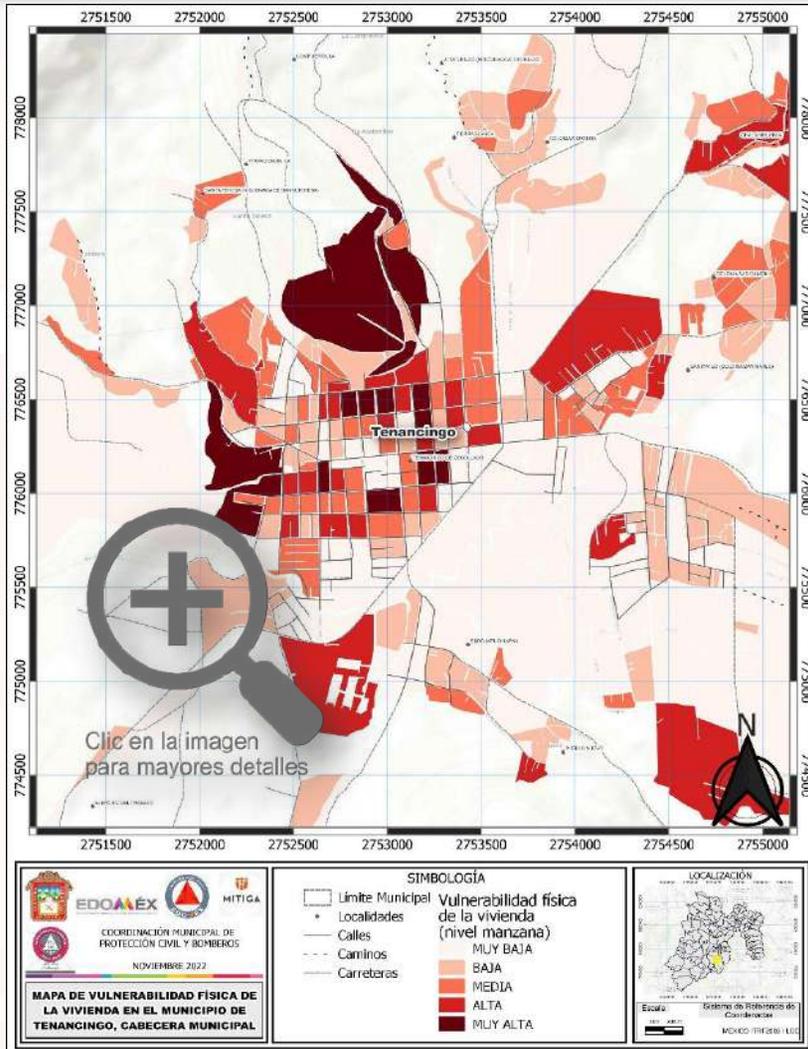


Imagen 107. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Cabecera Municipal). (Bomberos, 2022)

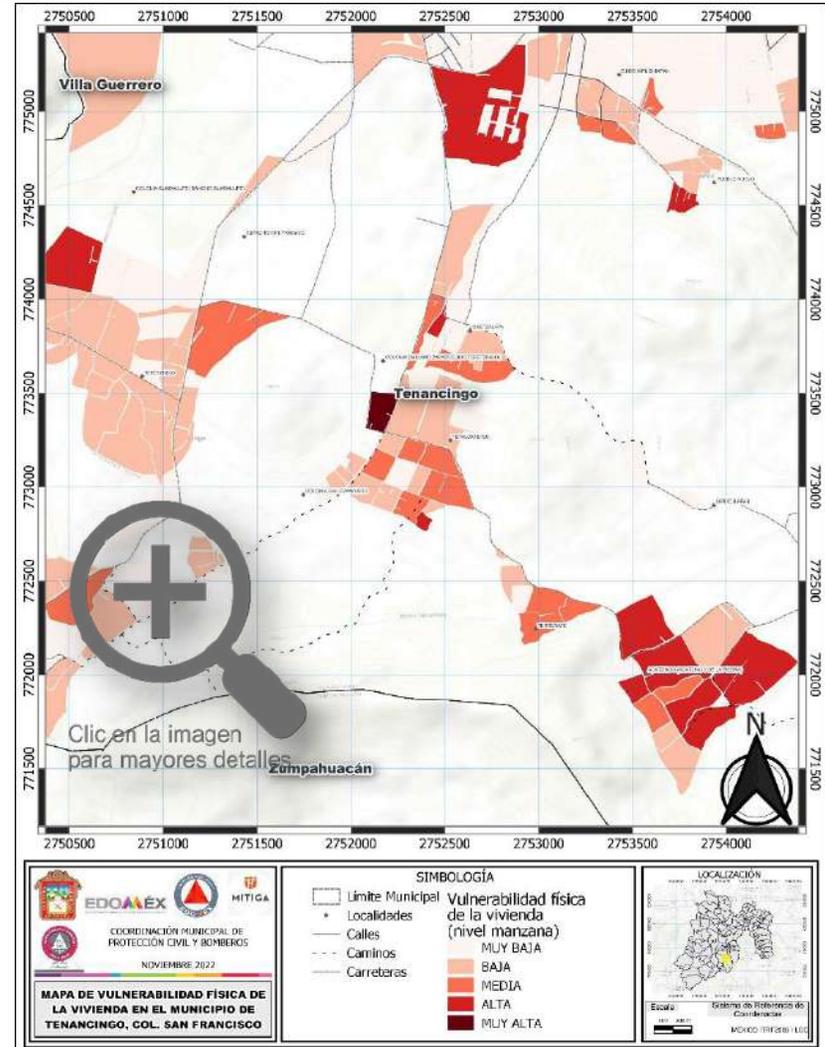


Imagen 108. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Colonia San Francisco). (Bomberos, 2022)

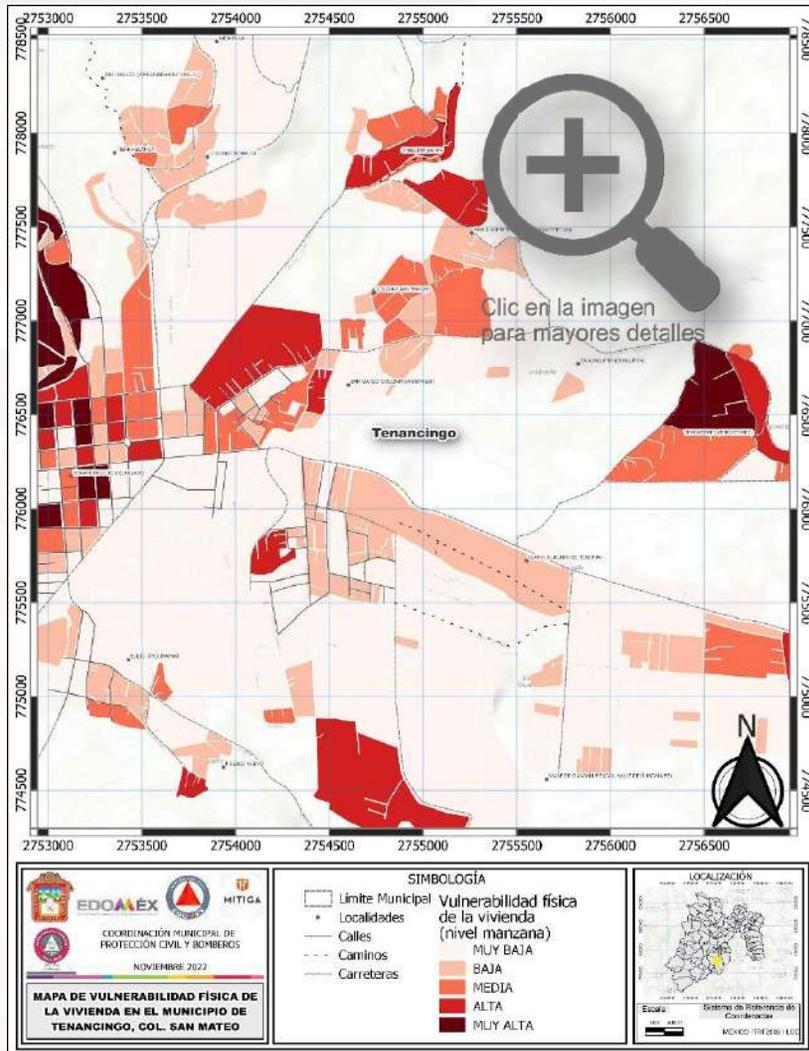


Imagen 109. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Colonia San Mateo). (Bomberos, 2022)

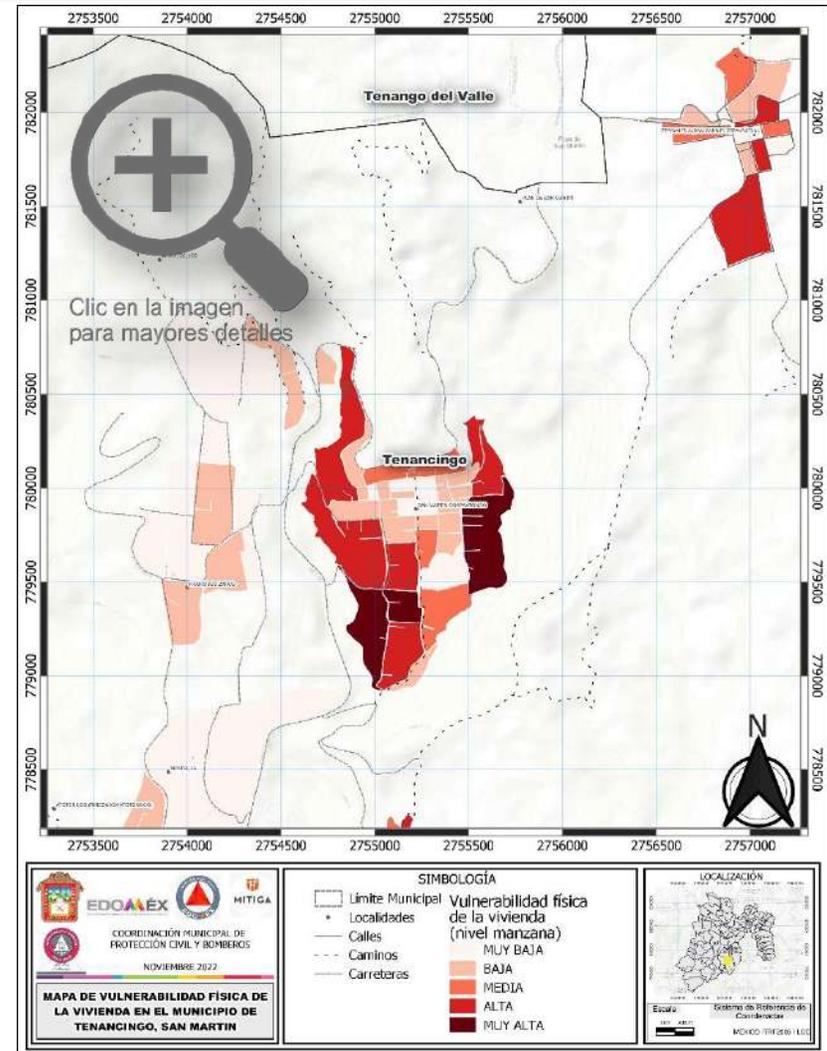


Imagen 110. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Colonia San Martín). (Bomberos, 2022)

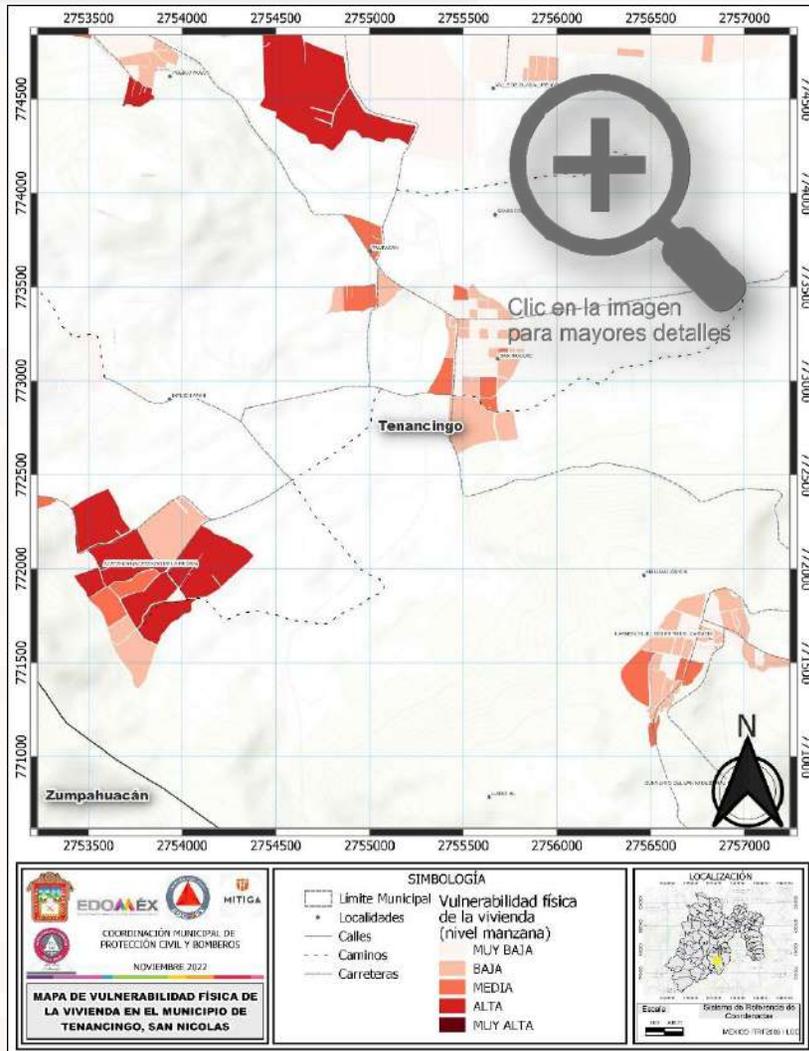


Imagen 111. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Comunidad de San Nicolás). (Bomberos, 2022)

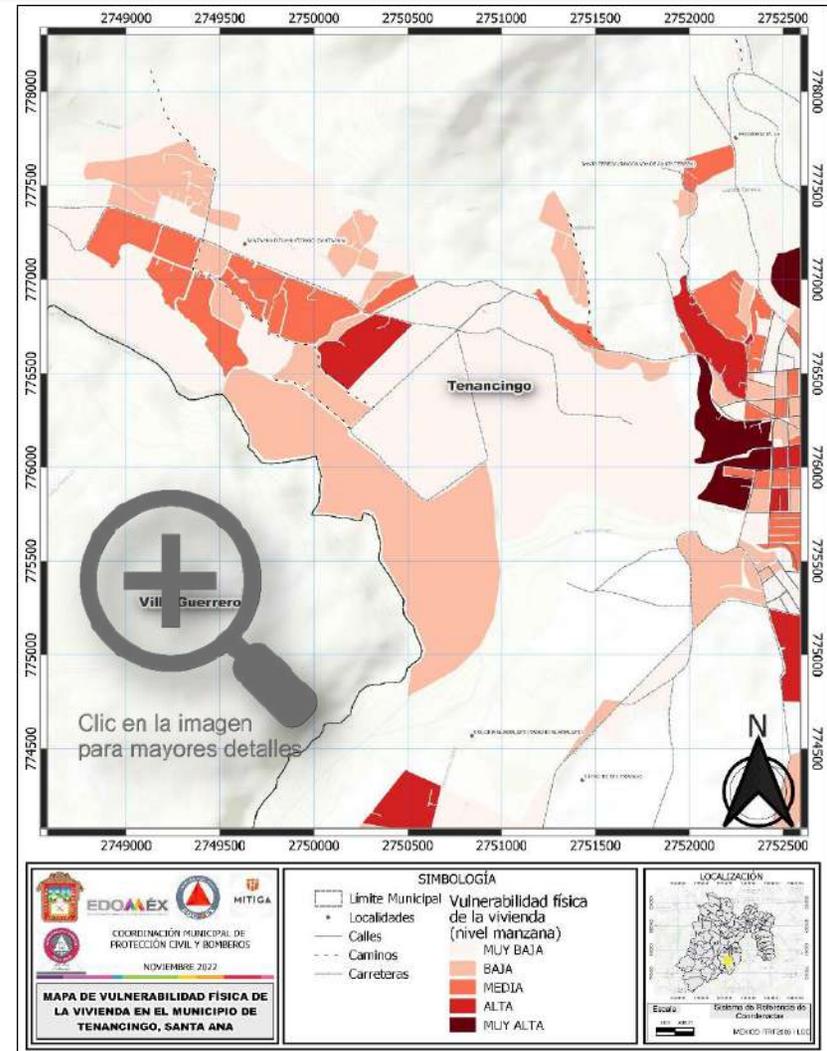


Imagen 112. Mapa de vulnerabilidad ante sismos (Comunidad de Santa Ana). (Bomberos, 2022)

## 7. CAPÍTULO VII.- VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE TENANCINGO.

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.

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 Tenancingo.

### 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.

| 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:<br/>                     PM = Proporción de Médicos<br/>                     NoM = Número de Médicos en el Municipio<br/>                     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 30. 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:<br/>                     TMI = Tasa de Mortalidad Infantil<br/>                     DM1a = Defunciones de Menores de 1 Año en un periodo determinado<br/>                     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 31. Mortalidad Infantil

| Indicador / pregunta | ¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derecho habiencia 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:<br/>                     %PND = Porcentaje de Población No Derechohabiente<br/>                     PND = Población No Derechohabiente<br/>                     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 32. 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:<br/>                     %A = Porcentaje de Analfabetismo<br/>                     P15aA = Población de 15 años y más Analfabeta<br/>                     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 33. Tabla de porcentaje de analfabetismo

| 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. <sup>2</sup> |                             |                |
| Fórmula              | $DFB = \frac{PT6\_14aAE}{PT6\_14a} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     DEB = Demanda de Educación Básica<br/>                     PT6_14aAE = Población Total de 6 a 14 años que Asiste a las Escuelas<br/>                     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 34. 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. |                             |                |
| Fórmula              | $GPE = \frac{SAAP15a}{PT15a}$ <p>Donde:<br/>                     GPE = Grado Promedio de Escolaridad<br/>                     SAAP15a = Suma de Años Aprobados desde Primero de Primaria hasta el último año alcanzado de la población de 15 años y más.<br/>                     PT15a = Población Total de 15 años y más</p>   |                             |                |
| Justificación        | 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.   |                             |                |

Tabla 35. 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.

| 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:<br/>                     TVNDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada<br/>                     TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas<br/>                     TVDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Agua Entubada</p> $\%VND AE = \frac{TVNDAE}{TVPH} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     %VND AE = Porcentaje de Viviendas Sin Agua Entubada<br/>                     TVSAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada<br/>                     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 36. 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:<br/>                     TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Drenaje<br/>                     TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas<br/>                     TVDD = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen Drenaje</p> $\%VND = \frac{TVND}{TVPH} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     %VND = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Drenaje<br/>                     TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Drenaje<br/>                     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 37. Porcentaje de viviendas sin drenaje

| 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:<br/>                     TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Energía Eléctrica<br/>                     TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas<br/>                     TVDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Energía Eléctrica</p> $\%VNDE = \frac{TVNDE}{TVPH} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     %VNDE = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Energía Eléctrica<br/>                     TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Energía Eléctrica<br/>                     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 38. 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.  |                             |                |
| Formula              | $\%VPMD = \frac{TVPMD}{TVPH} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     %VPMD = Porcentaje de Viviendas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón<br/>                     TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón<br/>                     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 39. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón

| Indicador / pregunta | ¿Qué porcentaje de viviendas tienen 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  | Media                       | 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:<br/>                     TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra<br/>                     TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas<br/>                     TVPMDT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Material Diferente de Tierra</p> $\%VPT = \frac{TVPT}{TVPH} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     %VPT = Porcentaje de Viviendas con Piso de Tierra<br/>                     TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra<br/>                     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 40. 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  | Media                       | 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:<br/>                     DV = Déficit de Vivienda<br/>                     TH = Total de Hogares<br/>                     TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas<br/>                     TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material dedesecho y lámina de cartón<br/>                     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 41. Déficit de vivienda

## 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 <a href="http://www.conapo.gob.mx">www.conapo.gob.mx</a> .               |                             |                |
| Fórmula              | $\%PEA = \frac{PH2SM}{PEA} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     %PEA = Porcentaje de la Población Económicamente Activa H2SM = Población que Percibe hasta 2 Salarios Mínimos<br/>                     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 42. Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe menos de dos salarios mínimos

| 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:<br/>                     RD = Razón de Dependencia<br/>                     P0_14a = Población de 0 a 14 años<br/>                     P65a = Población de 65 años y más<br/>                     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 43. Razón de dependencia

| 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   | Media                       | 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:<br/>                     TDA = Tasa de Desempleo Abierto<br/>                     NoPD = Número de Personas Desocupadas<br/>                     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 44. 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 <sup>2</sup>   | Muy Baja                    | 0.0            |
|                      | De 100 a 499 Habitantes por km <sup>2</sup>  | Baja                        | 0.2            |
|                      | De 500 a 999 Habitantes por km <sup>2</sup>  | Media                       | 0.5            |
|                      | De 1,000 a 4,999 Habitantes por km <sup>2</sup>  | Alta                        | 0.7            |
|                      | Más de 5,000 habitantes por km <sup>2</sup>  | Muy Alta                    | 1.0            |
|                      |  |                             |                |
| 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              | $DP = \frac{PT}{ST}$ Donde:<br>DP = Densidad de Población<br>PT = Población Total<br>ST = Superficie Territorial   |                             |                |
| 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 45. Densidad de población.

| 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 habitantes de lengua indígena. |                               |                |
| Fórmula              | $\%PI = \frac{P5HLI}{P5} \times 100$ Donde:<br>%PI = Porcentaje de Población Indígena<br>P5HLI= Población de 5 años y más que Habla una Lengua Indígena<br>P5 = Población de 5 años y más   |                               |                |
| 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 46. Porcentaje de la población de habla indígena.

## 7.1.2. Capacidad de Prevención

| 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              | $DiPo = \frac{TPM\ 2500hb}{PT} \times 100$ <p>Donde:<br/>                     DiPo = Dispersión Poblacional<br/>                     TPM2500hb = Total de la Población que Habita en Localidades Menores a 2,500 Habitantes<br/>                     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 47. Dispersión poblacional.

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 48. 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 49. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

| 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 50. 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 51. 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 52. 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 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 53. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

| 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 54. 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 55. 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 56. 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 57. 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 58. 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 59. 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 60. 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 61. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

| 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 62. 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 63. 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 64. Indicadores para obtención de capacidad de prevención y respuesta

| 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 66. 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 65. 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 Tenancingo, 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?  |  |
| <b>Geológicos:</b><br>Sismos<br>Maremotos<br>Volcanes<br>Flujos de lodo<br>Deslizamientos de suelo (deslaves)<br>Hundimientos y Agrietamientos | <b>Hidrometeorológicos:</b><br>Ciclonés<br>Inundaciones pluviales y fluviales<br>Granizadas<br>Nevadas y Heladas<br>Lluvias torrenciales y trombas<br>Tormentas eléctricas<br>Vientos<br>Temperaturas extremas  | <b>Químicos:</b><br>Incendios forestales<br>Incendios Urbanos<br>Explosiones<br>Fugas y derrames de sustancias peligrosas<br>Fuentes móviles |
| <b>Rangos</b>  | De 1 a 5  | 1.00   |
|  | De 6 a 13   | 0.50   |
|  | 14 o más  | 0.00   |
| <b>Razonamiento</b>  | 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 67. 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 desastre 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 68. 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 69. 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 infraestructura (alto).   | 1.00  |
| 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 70. 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 71. 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 72. 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 73. Indicadores para la obtención de la percepción local del riesgo

| 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 74. 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 75. 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 77. 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 76. 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 78. 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 conocer si en ocasiones anteriores la comunidad ha presentado algún caso de bloqueos de vías de acceso. |        |

Tabla 79. 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 81. 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 80. 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 82. 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 83. 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

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

0.19

Tabla 84. 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 85. Determinación de la vulnerabilidad social por capacidad de respuesta y prevención.

| RESULTADO DE LA TERCERA PARTE<br>(PERCEPCIÓN LOCAL DEL RIESGO) |                  |  |                    |
|--|------------------|--|--------------------|
| Rangos   | Percepción Local | Valor asignado según condición de vulnerabilidad | Calificación       |
| De 0 a 4   | MUY ALTA         | 0  | <b><u>0.25</u></b> |
| 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 86. Determinación de la vulnerabilidad social por percepción local del riesgo.

**[Color Rojo]** = 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

| VALOR FINAL  | GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL | RESULTADO FINAL          |
|--------------|--------------------------------|--------------------------|
| De 0 a .20   | MUY BAJO                       | <b><u>GVS= 0.164</u></b> |
| De .21 a .40 | BAJO                           |                          |
| De .41 a .60 | MEDIO                          |                          |
| De .61 a .80 | ALTO                           |                          |
| Mas de .80   | MUY ALTO                       |                          |

Tabla 87. Determinación de la vulnerabilidad social, asociada a desastres.

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

## 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 2022, 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 Tenancingo, 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](#).

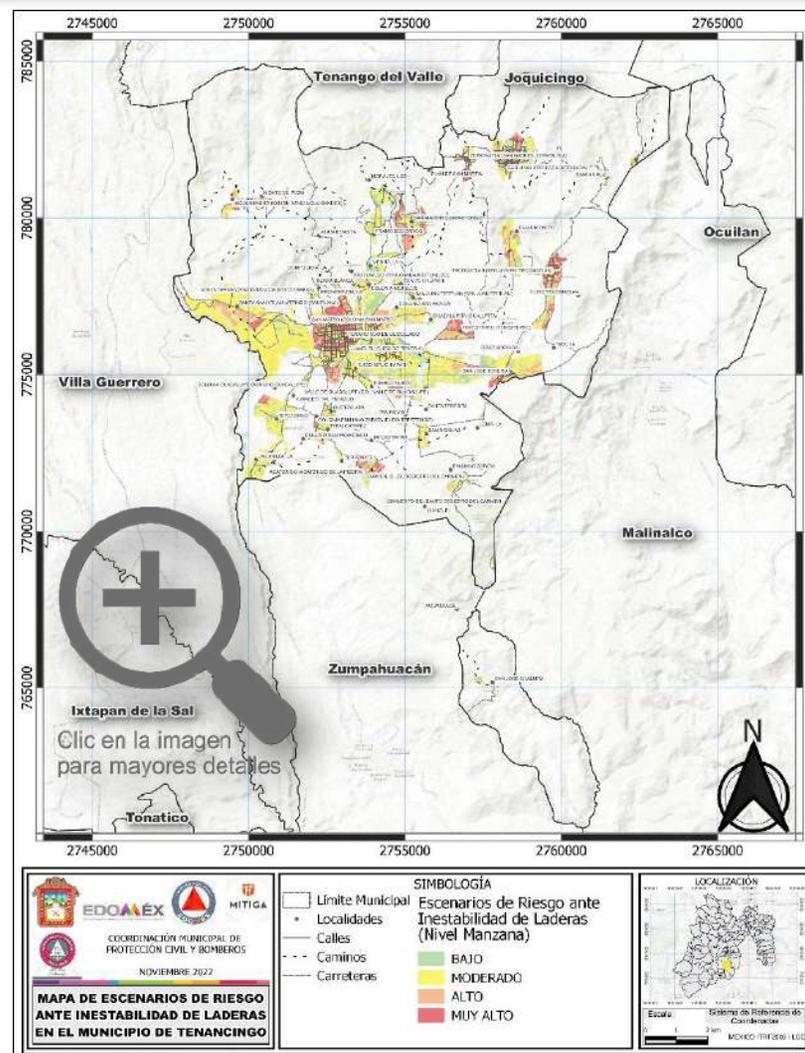


Imagen 113. Mapa de Riesgo por Inestabilidad de Laderas. (Bomberos, 2022)

## 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 2022, 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 Tenancingo, 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](#).

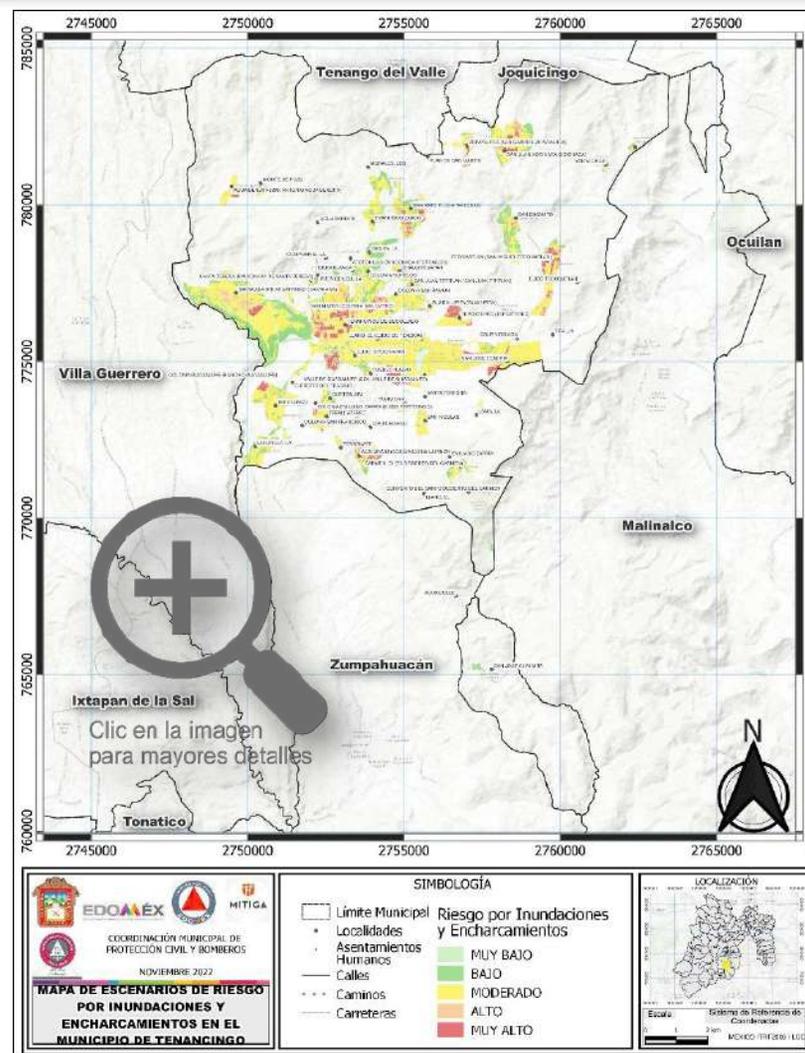


Imagen 114. Mapa de Riesgo por Inundaciones y Encharcamientos. (Bomberos, 2022)

## 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 2022, 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 Tenancingo, 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](#).

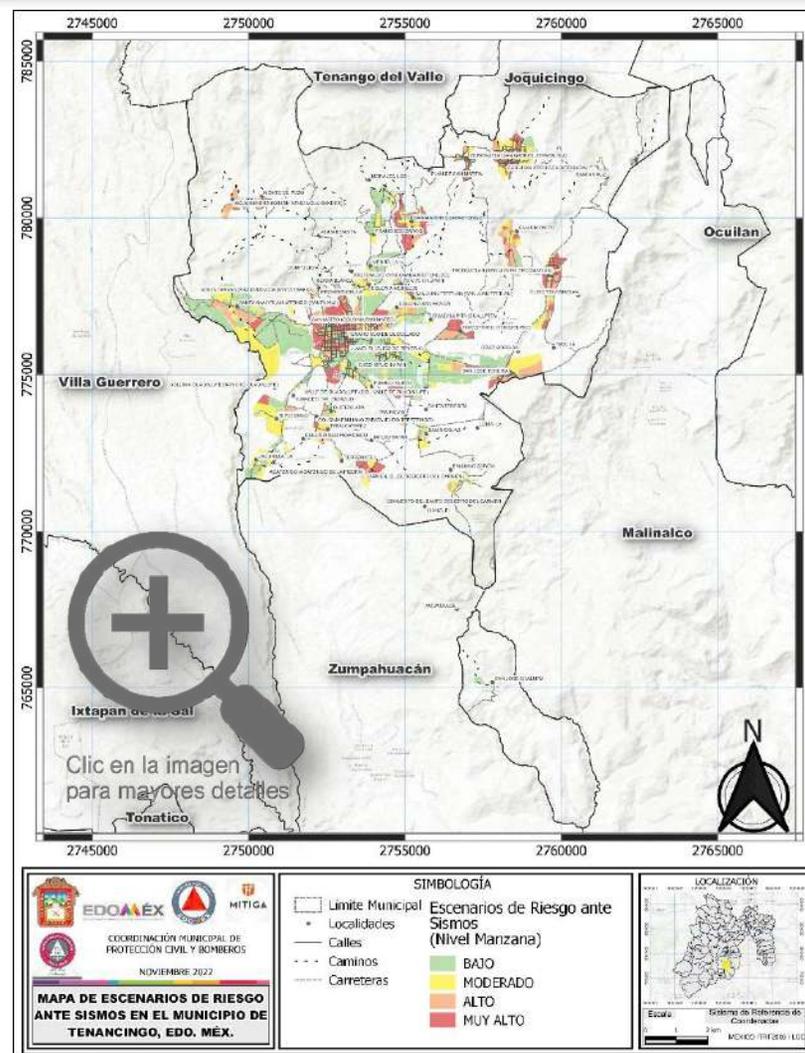


Imagen 115. Mapa de Riesgos antes Sismos. (Bomberos, 2022)

## 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 Tenancingo cuenta con un total de 3 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 Estación De Bomberos               | Domicilio: Calle Juárez Pte. 211, Colonia Centro          |
| 2   | Refugio Temporal Parroquia de la Santísima Trinidad | Domicilio: Calle Emiliano Zapata S/N, Colonia La Trinidad |
| 3   | Refugio Temporal Jardín De Niños Vicente Guerrero   | Domicilio: Av. Adolfo López Mateos, Colonia San Mateo     |

Tabla 88. Inventario de Refugios Temporales.

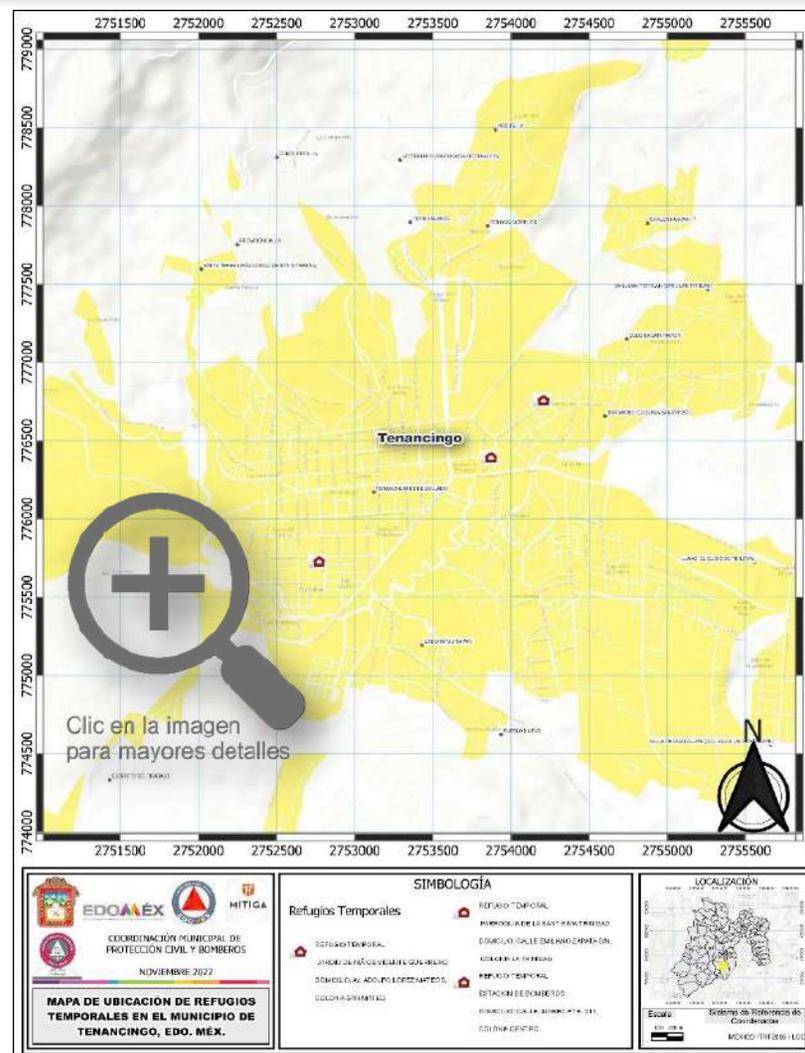


Imagen 116. Mapa de ubicación de refugios temporales.

## 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, 2022)*

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, 2022)

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 89. 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.

### **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.

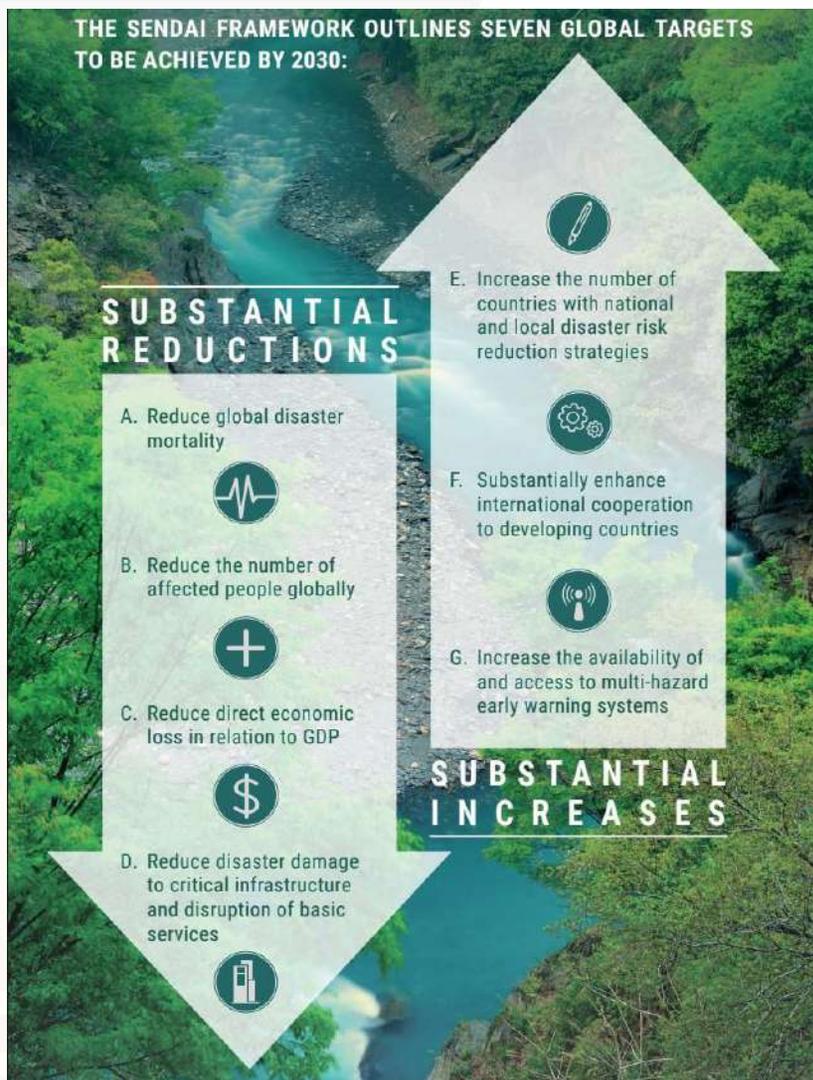


Imagen 117. Objetivos globales del MARCO DE SENDAI

Dentro de la etapas que involucra la Gestión Integral de Riesgos aplicado al Municipio de Tenancingo 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.

## 11.1.1.2. Evaluación y construcción de escenarios de riesgos

Para comprender 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) movilizándolo a socios afines para incorporar datos y conocimientos en la reducción de 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, 2022)

A fin de 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.

### 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 2022 del Municipio de Tenancingo, 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   | Reducción sustancial del                     |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | desastres en contextos de emergencias con una perspectiva en la que intervengan todos los sectores de la sociedad.   | 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 Tenancingo para la determinación de rutas de evacuación en caso de desastre en alguna comunidad.  | Reducción sustancial del riesgo de desastres |

Tabla 90. Estrategias de intervención para la gestión del riesgo.

## 11.1.1.4. Escenarios de riesgos a nivel municipal

Conocer la ubicación espacial de las zonas con un impacto considerable de los peligros y/o amenazas que inciden en el Territorio Municipal de Tenancingo, 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 Tenancingo.**

**2.- Escenarios de riesgo por ocurrencia de inestabilidad en laderas en el Municipio de Tenancingo.**

**3.- Escenarios de riesgo por ocurrencia de inundaciones y/o encharcamientos en el Municipio de Tenancingo.**

## Escenarios de riesgo por ocurrencia de ondas sísmicas en el Municipio de Tenancingo.

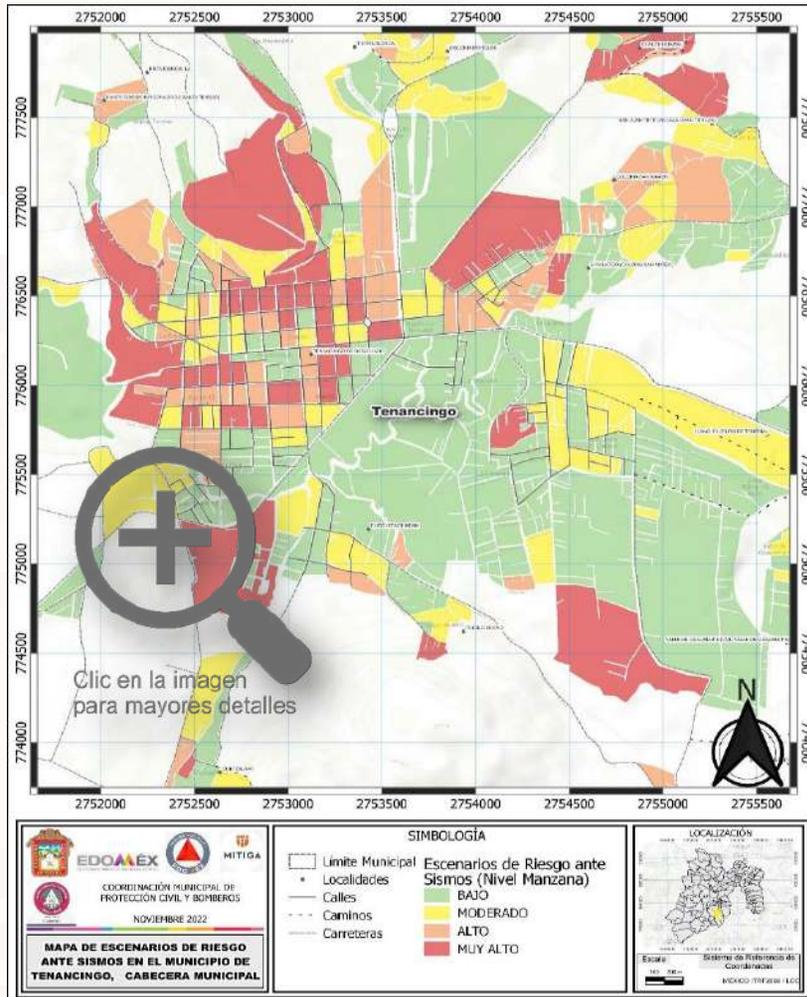


Imagen 118. Mapa de escenarios de riesgo ante sismos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE SISMOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La Cabecera del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 25,195 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: 379 edificaciones</p> <p>RIESGO ALTO: 388 edificaciones</p> |

Tabla 91. Análisis del escenario de riesgo.

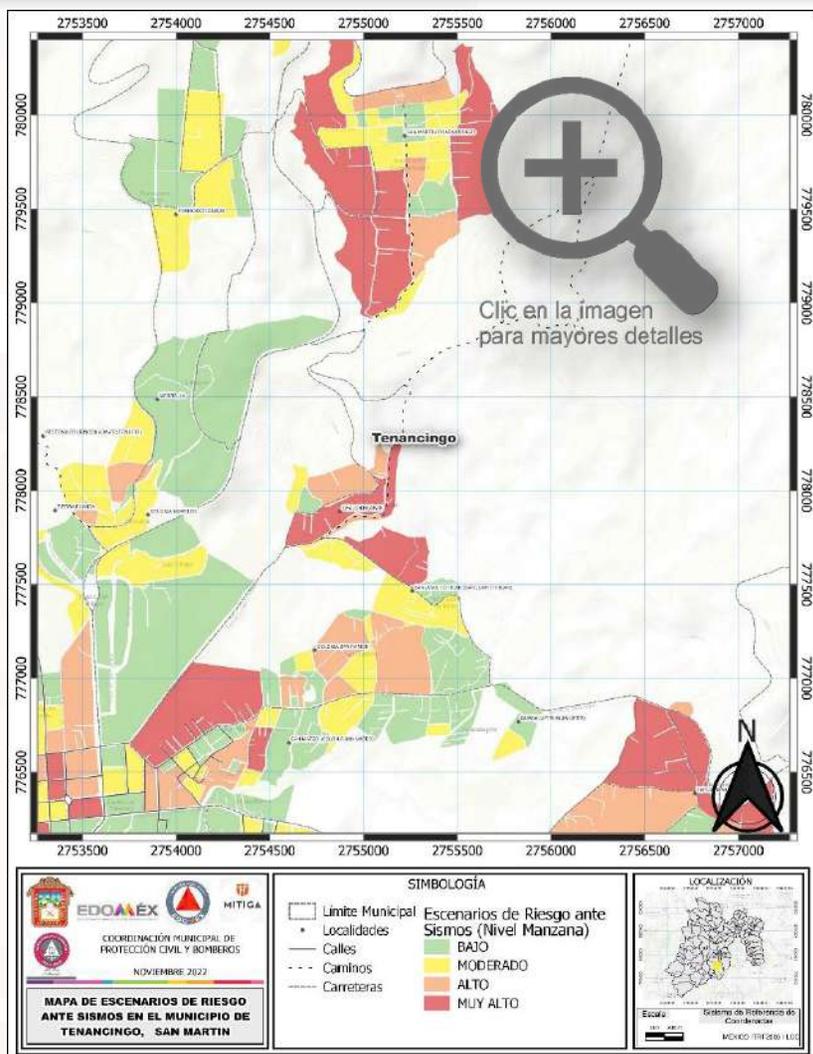


Imagen 119. Mapa de escenarios de riesgo ante sismos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE SISMOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La comunidad de San Martín Coapaxtongo del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 2,144 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><b>RIESGO MUY ALTO: 84 edificaciones</b></p> <p><b>RIESGO ALTO: 65 edificaciones</b></p> |

Tabla 92. Análisis del escenario de riesgo.

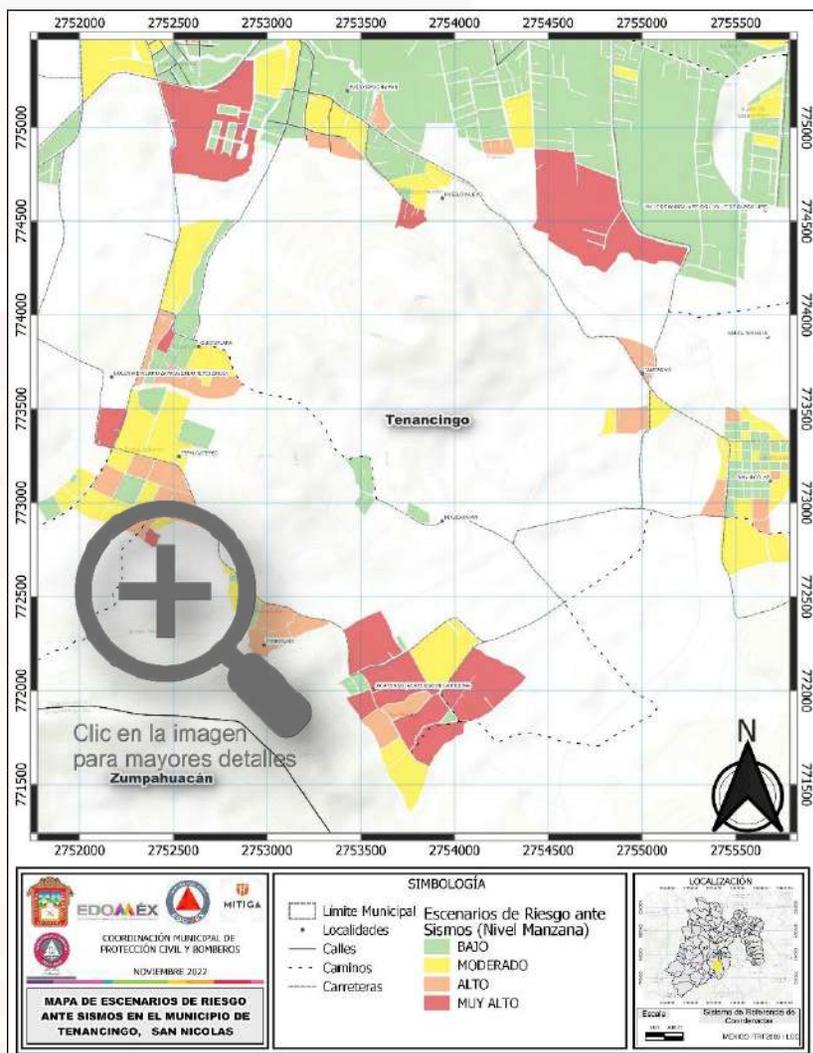


Imagen 120. Mapa de escenarios de riesgo ante sismos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE SISMOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La comunidad de Acatzingo del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 1,564 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><b>RIESGO MUY ALTO: 35 edificaciones</b></p> <p><b>RIESGO ALTO: 8 edificaciones</b></p> |

Tabla 93. Análisis del escenario de riesgo.

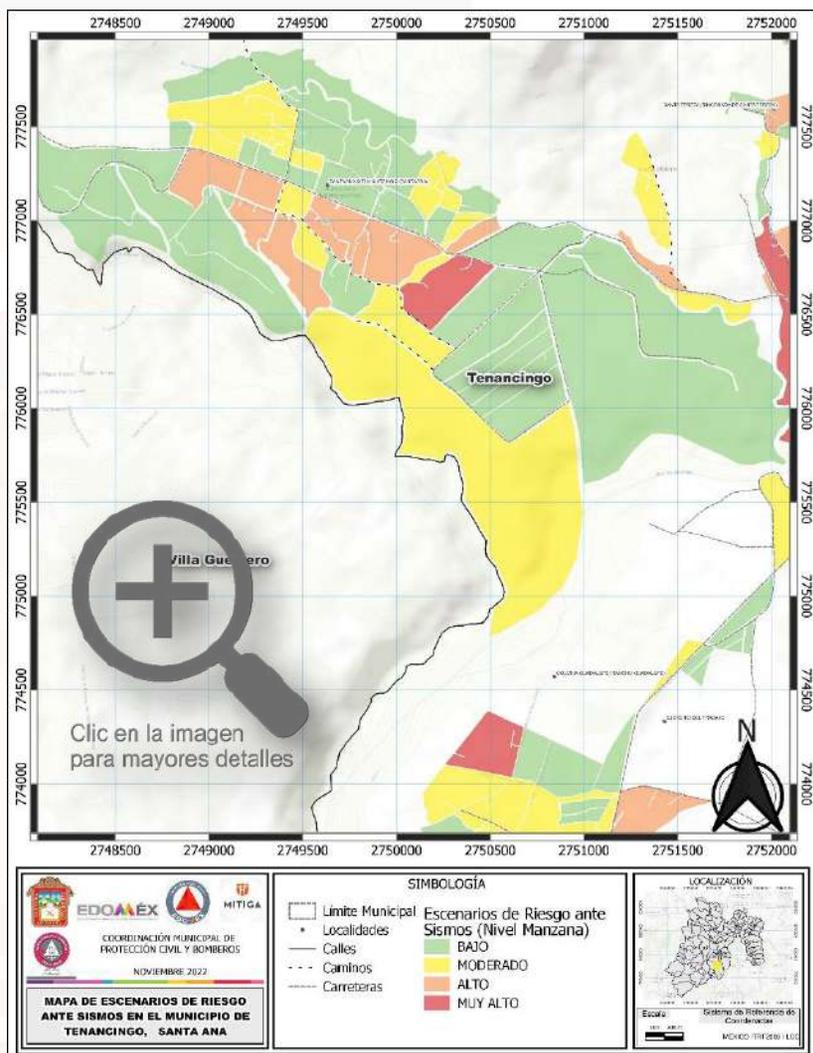


Imagen 121. Mapa de escenarios de riesgo ante sismos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE SISMOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La comunidad de Santa Ana del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 3,671 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><b>RIESGO MUY ALTO: 5 edificaciones</b></p> <p><b>RIESGO ALTO: 27 edificaciones</b></p> |

Tabla 94. Análisis del escenario de riesgo.

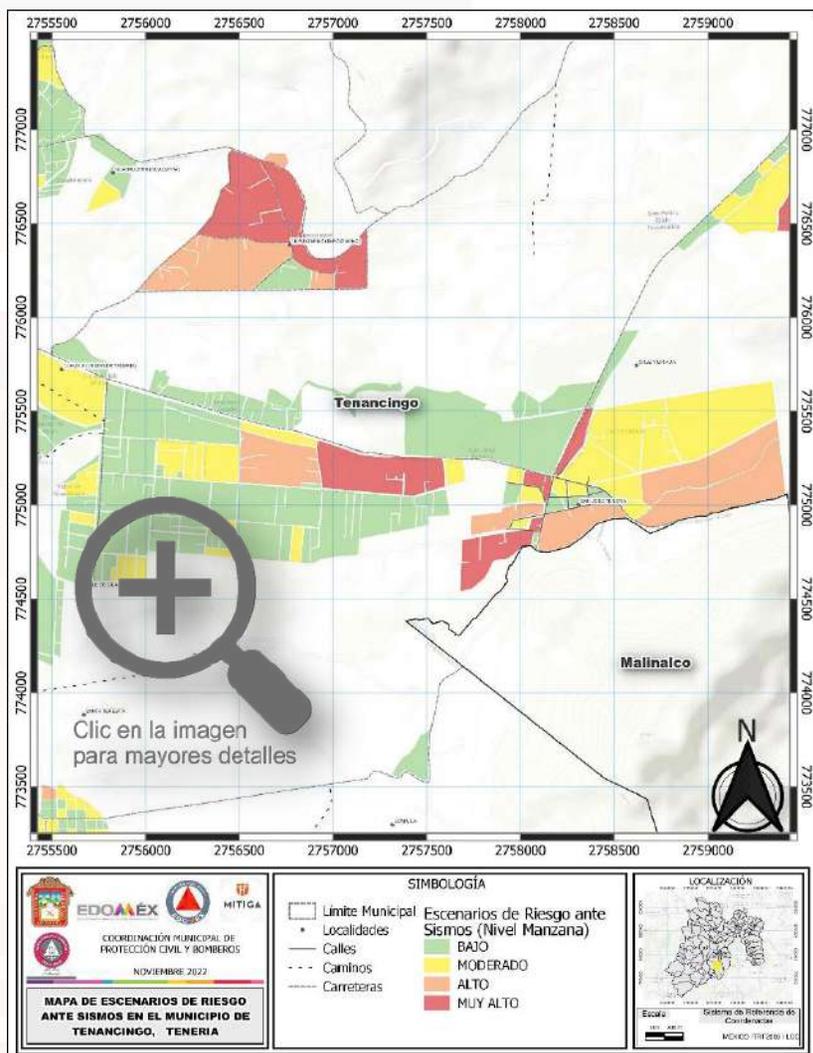


Imagen 122. Mapa de escenarios de riesgo ante sismos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE SISMOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La comunidad de San José Tenería del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 2,119 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><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 10 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 13 edificaciones</p> |

Tabla 95. Análisis del escenario de riesgo.

## Escenarios de riesgo por ocurrencia de inestabilidad en laderas en el Municipio de Tenancingo.

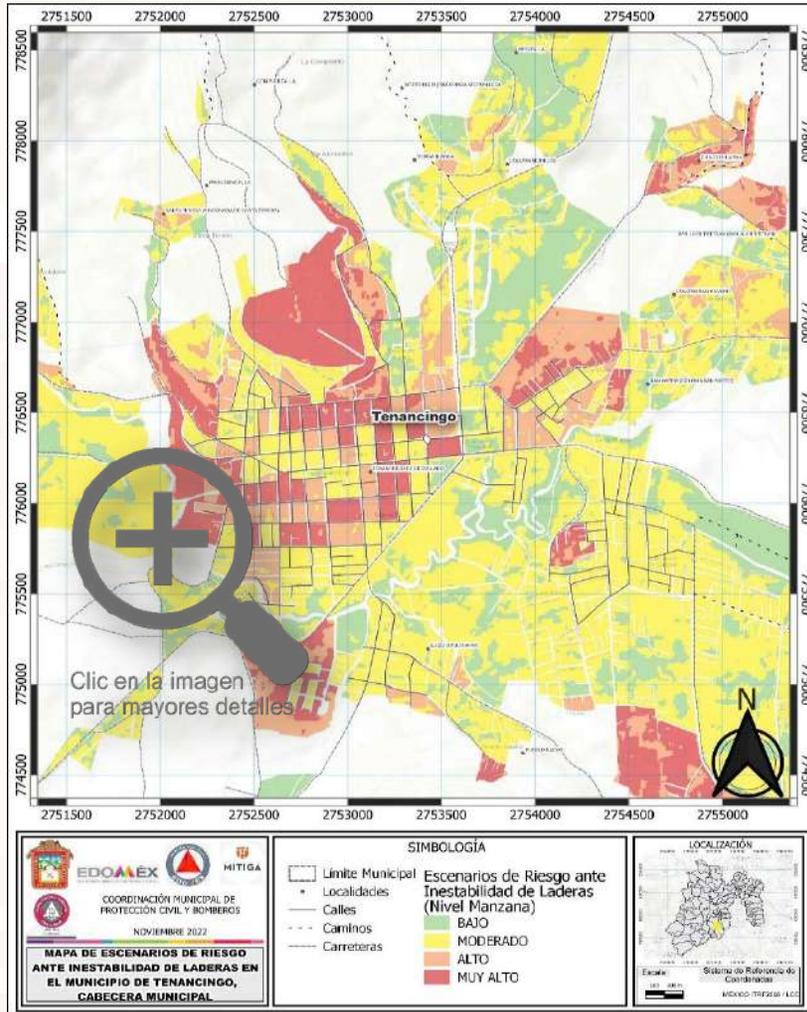


Imagen 123. Mapa de escenarios de riesgo ante IL.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La Cabecera del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 25,195 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: 261 edificaciones</p> <p>RIESGO ALTO: 217 edificaciones</p> |

Tabla 96. Análisis del escenario de riesgo.

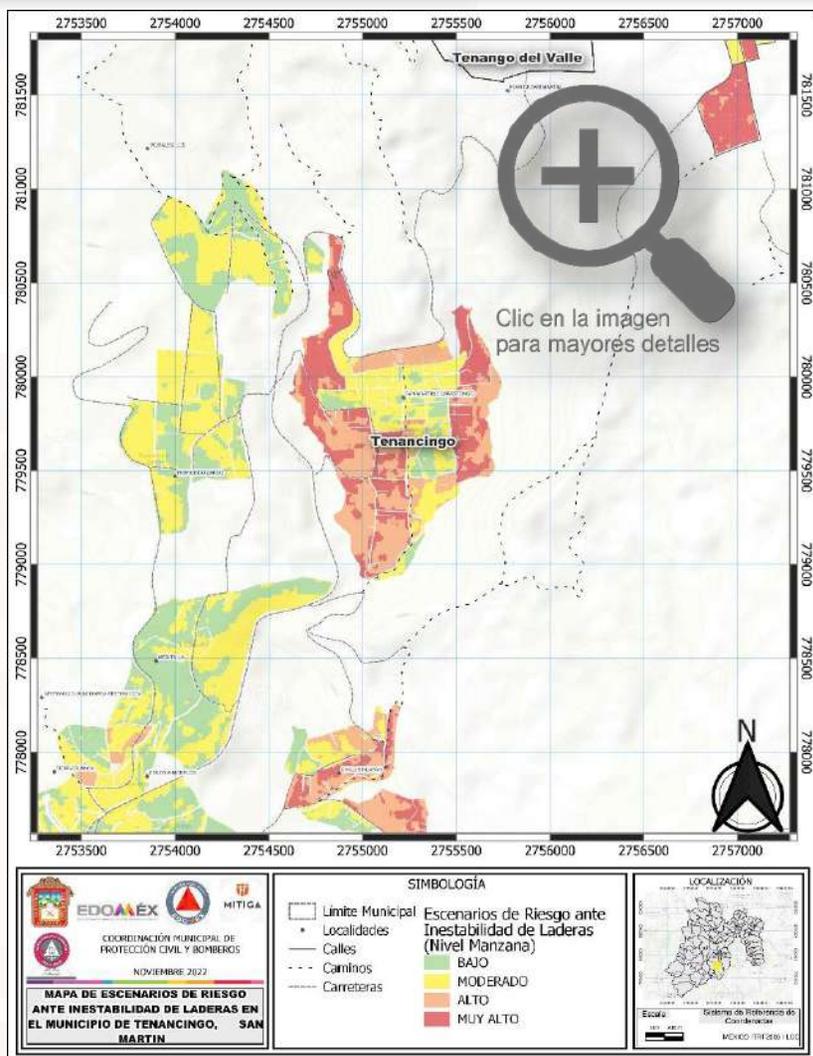


Imagen 124. Mapa de escenarios de riesgo ante IL.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La comunidad de San Martín Coapaxtongo del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 2,144 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><b>RIESGO MUY ALTO: 213 edificaciones</b></p> <p><b>RIESGO ALTO: 180 edificaciones</b></p> |

Tabla 97. Análisis del escenario de riesgo.

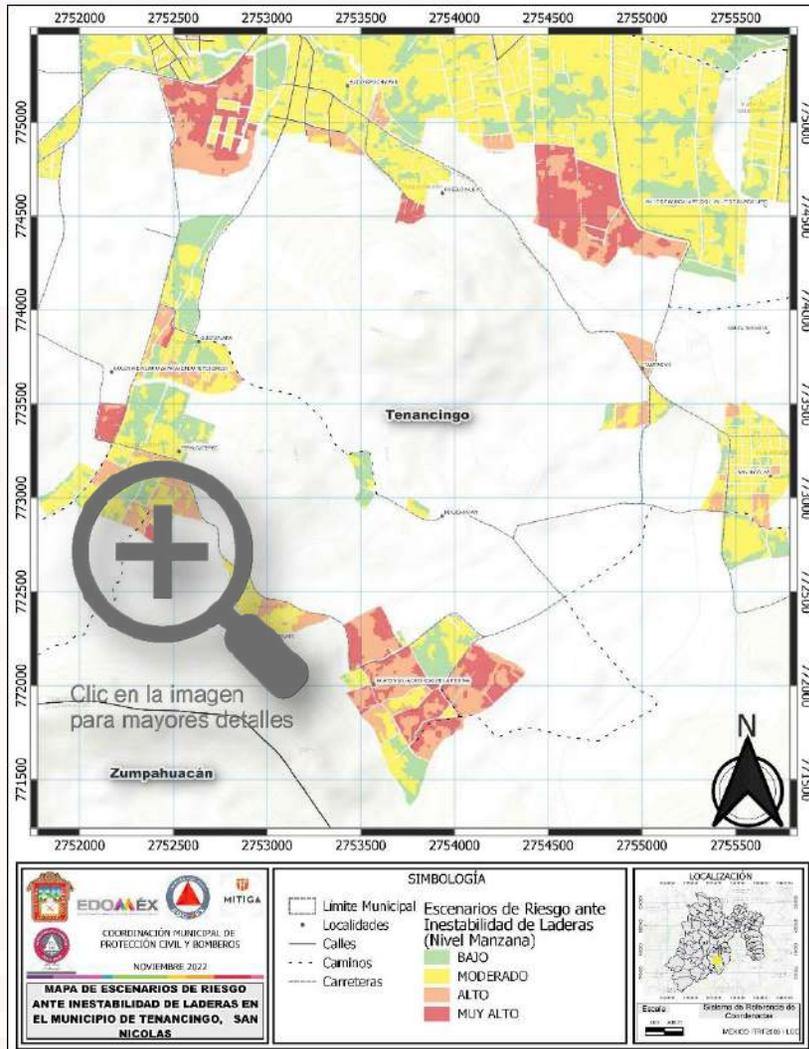


Imagen 125. Mapa de escenarios de riesgo ante IL.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La comunidad de Acatzingo del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 1,564 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><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 126 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 85 edificaciones</p> |

Tabla 98. Análisis del escenario de riesgo.

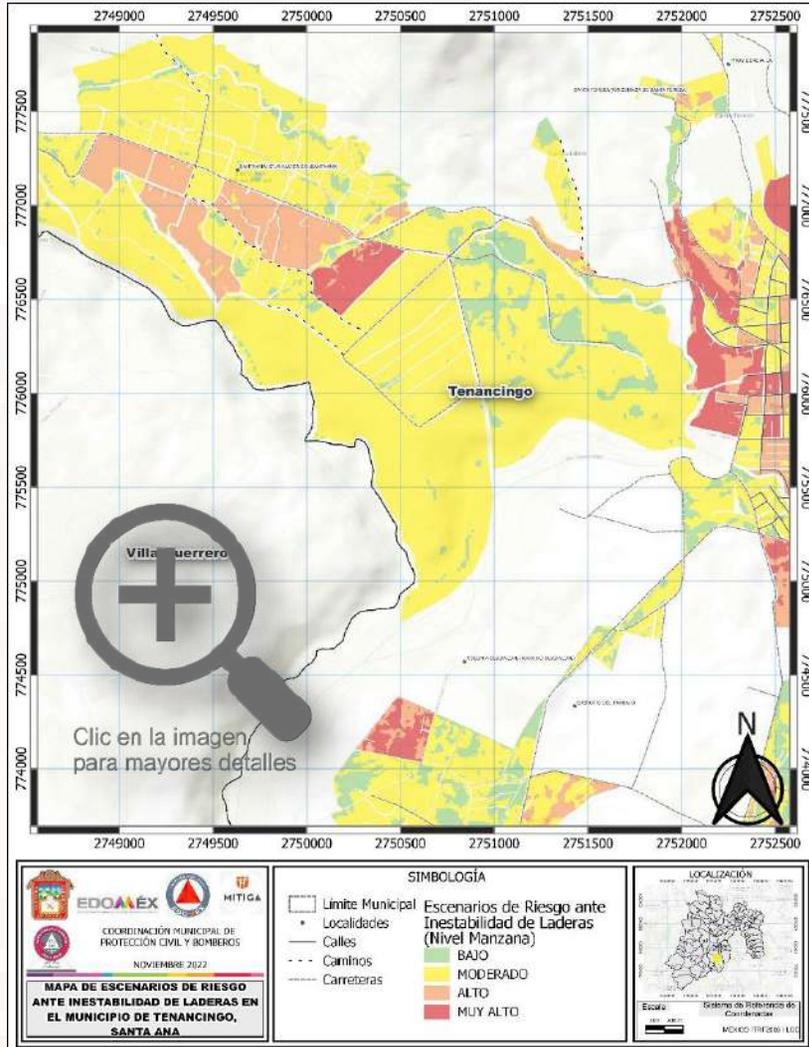


Imagen 126. Mapa de escenarios de riesgo ante IL.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La comunidad de Santa Ana del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 3,671 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><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 30 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 148 edificaciones</p> |

Tabla 99. Análisis del escenario de riesgo.

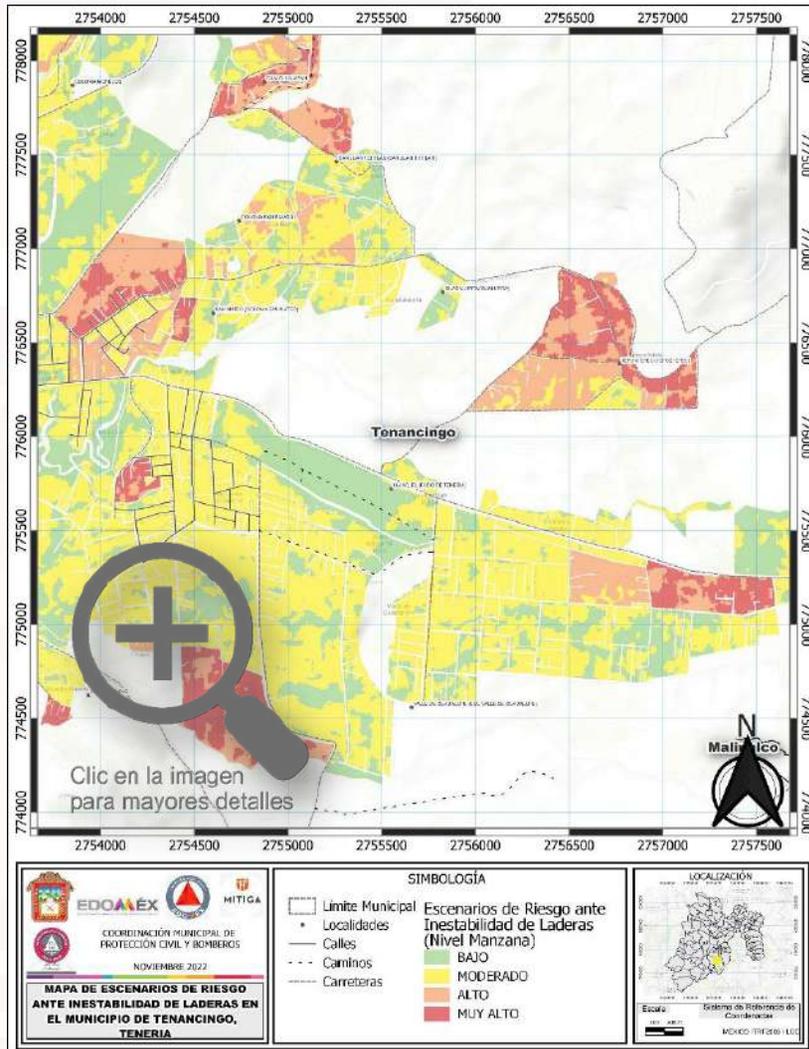


Imagen 127. Mapa de escenarios de riesgo ante IL.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INESTABILIDAD EN LADERAS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La comunidad de San José Tenería del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 2,119 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><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 22 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 87 edificaciones</p> |

Tabla 100. Análisis del escenario de riesgo.

## Escenarios de riesgo por ocurrencia de inundaciones y/o encharcamientos en el Municipio de Tenancingo.

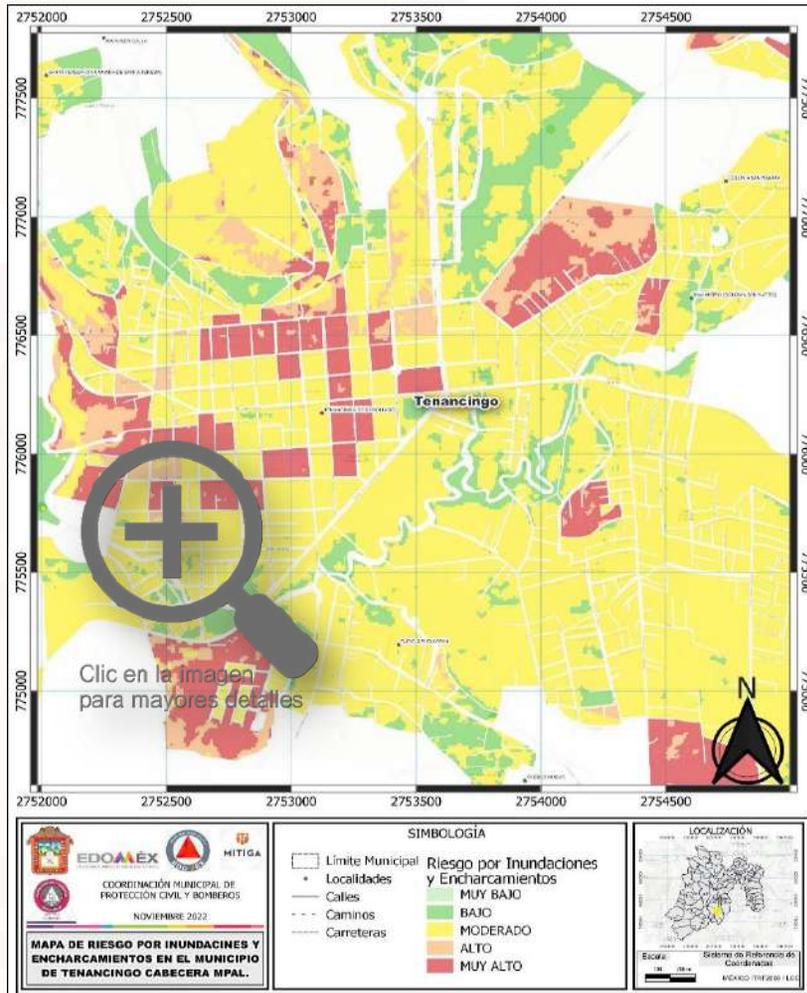


Imagen 128. Mapa de escenarios de riesgo.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INUNDACIONES Y/O ENCHARCAMIENTOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La Cabecera del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 25,195 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 inundaciones y encharcamientos; todo ello considerando el grado de inclinación en las pendientes, uso de suelo, litología, edafología, isoyetas y corrientes de agua superficial de tipo perene e intermitente en el área en estudio y las viviendas con una mayor vulnerabilidad.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p><b>RIESGO MUY ALTO: 113 edificaciones</b></p> <p><b>RIESGO ALTO: 34 edificaciones</b></p> |

Tabla 101. Análisis del escenario de riesgo.

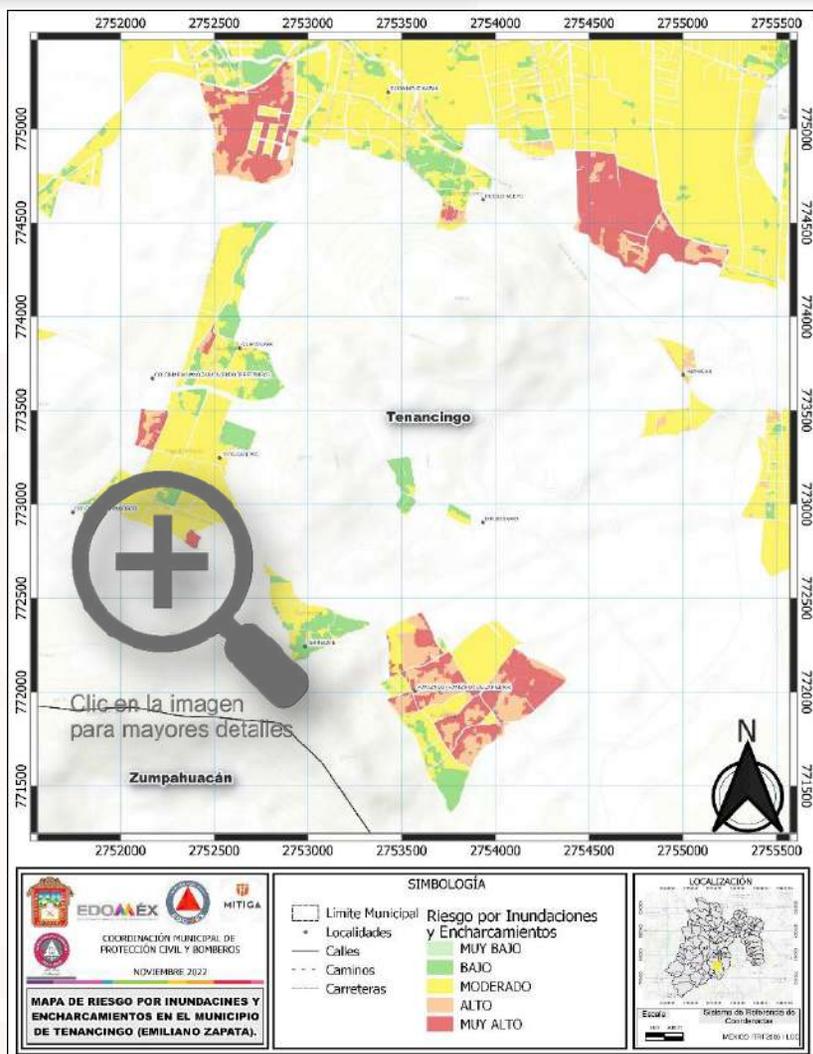


Imagen 129. Mapa de escenarios de riesgo ante Inundaciones y/o Encharcamientos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INUNDACIONES Y/O ENCHARCAMIENTOS

| N/P | Resultado del análisis   |
|-----|--|
| 1   | <p>La comunidad de Acatzingo del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 1,564 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 inundaciones y encharcamientos; todo ello considerando el grado de inclinación en las pendientes, uso de suelo, litología, edafología, isoyetas y corrientes de agua superficial de tipo perene e intermitente en el área en estudio y las viviendas con una mayor vulnerabilidad.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 14 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 18 edificaciones</p> |

Tabla 102. Análisis del escenario de riesgo.

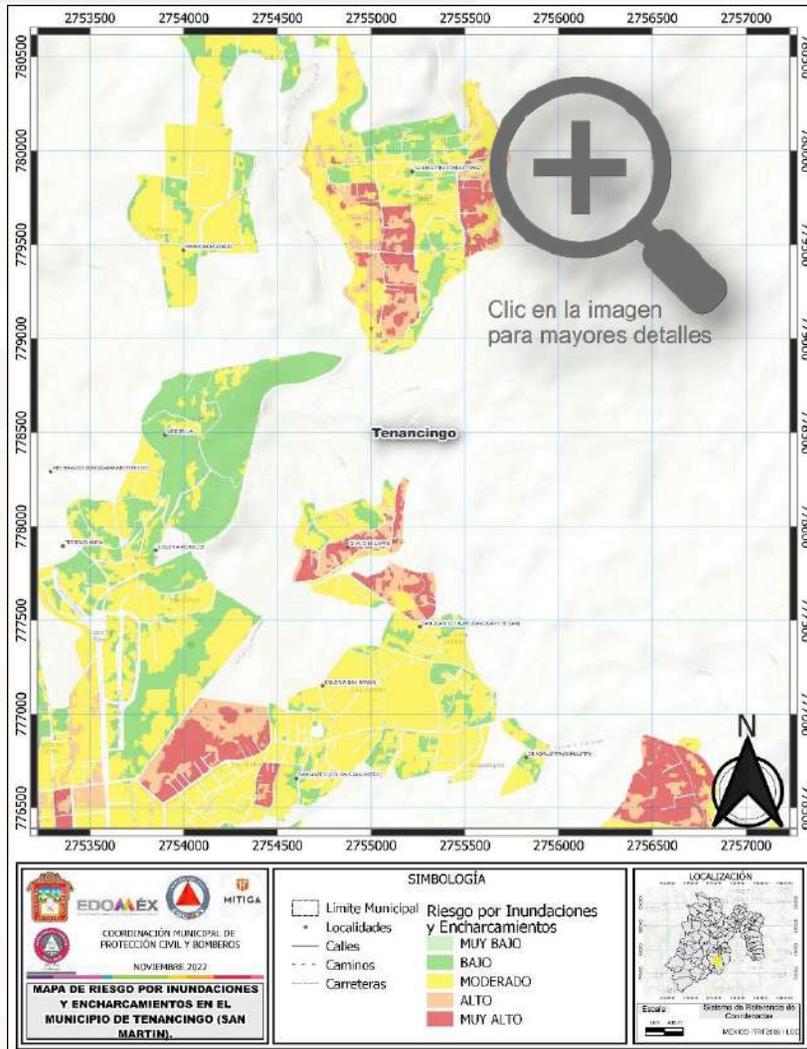


Imagen 130. Mapa de escenarios de riesgo ante Inundaciones y/o Encharcamientos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INUNDACIONES Y/O ENCHARCAMIENTOS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La comunidad de San Martín Coapaxtongo del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 2,144 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 inundaciones y encharcamientos; todo ello considerando el grado de inclinación en las pendientes, uso de suelo, litología, edafología, isoyetas y corrientes de agua superficial de tipo perene e intermitente en el área en estudio y las viviendas con una mayor vulnerabilidad.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 23 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 17 edificaciones</p> |

Tabla 103. Análisis del escenario de riesgo.

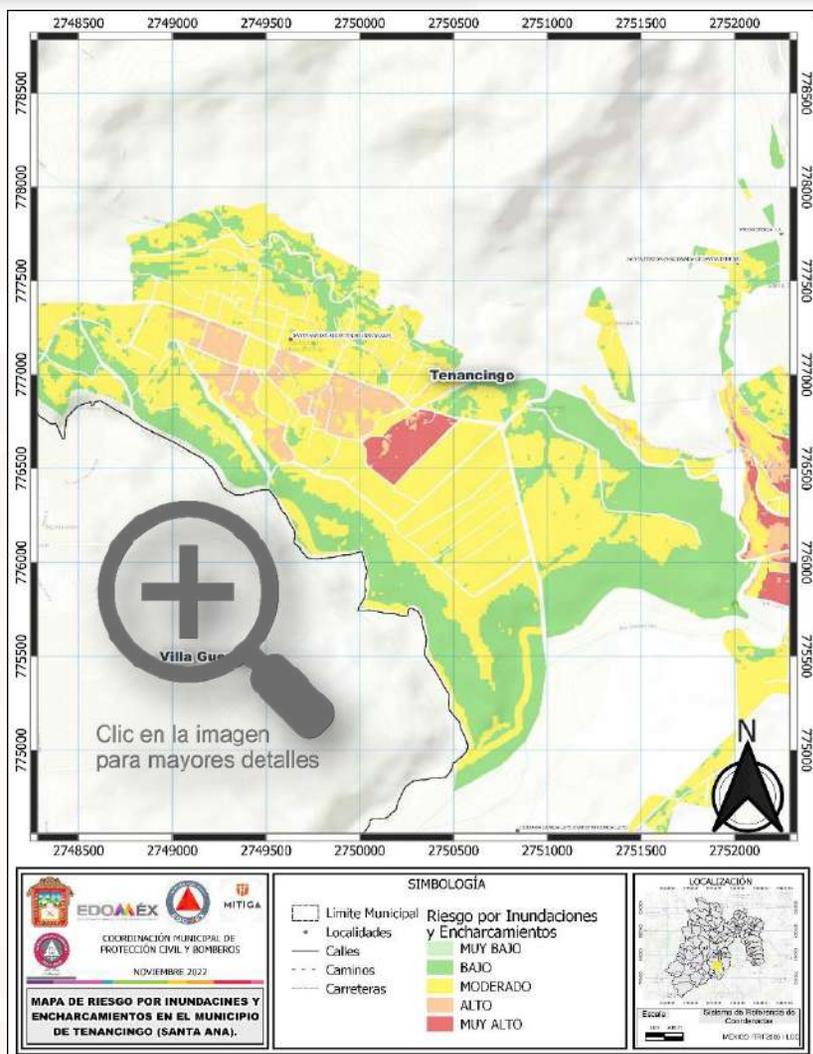


Imagen 131. Mapa de escenarios de riesgo ante Inundaciones y/o Encharcamientos.

## ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR OCURRENCIA DE INUNDACIONES Y/O ENCHARCAMIENTOS

| N/P | Resultado del análisis  |
|-----|---|
| 1   | <p>La comunidad de Santa Ana del Municipio de Tenancingo tiene una población total de 2,144 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 inundaciones y encharcamientos; todo ello considerando el grado de inclinación en las pendientes, uso de suelo, litología, edafología, isoyetas y corrientes de agua superficial de tipo perene e intermitente en el área en estudio y las viviendas con una mayor vulnerabilidad.</p> <p>Número de viviendas dentro escenarios de riesgo con:</p> <p><b>RIESGO MUY ALTO:</b> 4 edificaciones</p> <p><b>RIESGO ALTO:</b> 20 edificaciones</p> |

Tabla 104. Análisis del escenario de riesgo.

## 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 Xinantécatl y/o Nevado de Toluca).

A continuación, se muestra la ubicación geoespacial de los peligros que tendrían un impacto considerable en el territorio municipal de Tenancingo, todo ello como resultado de la cercanía de la cabecera municipal con el nevado de Toluca.

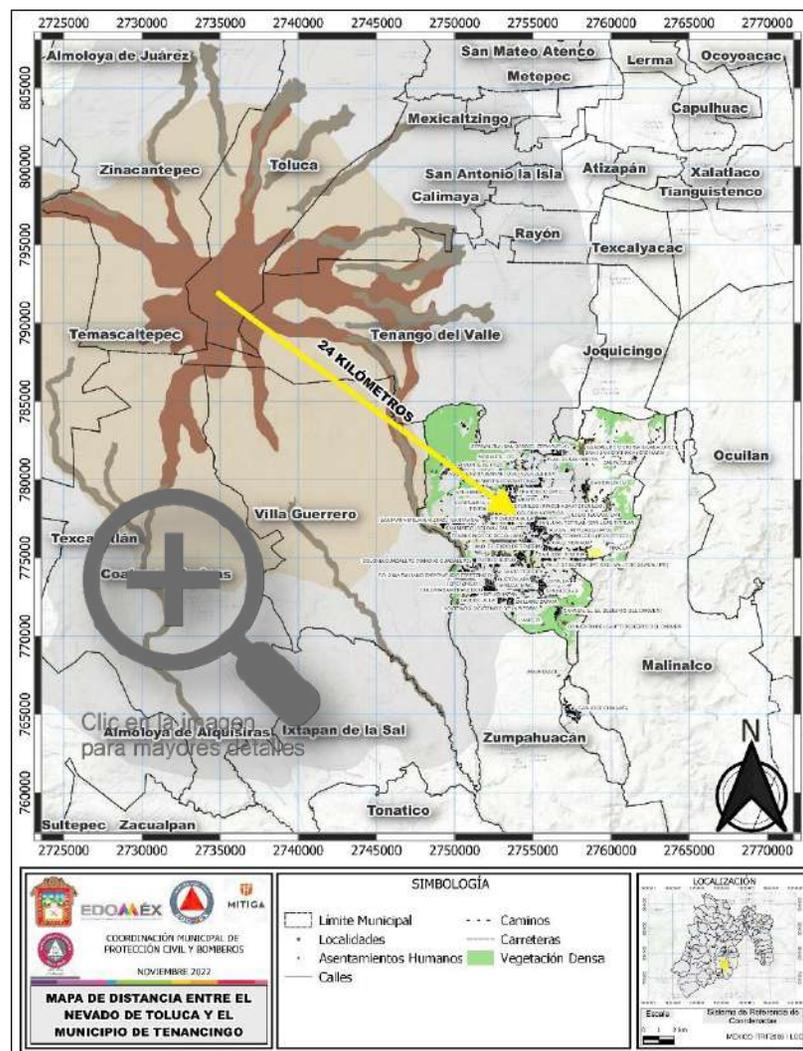


Imagen 132. Mapa escenarios de Riesgo a nivel regional.

## 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 Tenancingo 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 metropolitanas, a través de acciones relacionadas con la

prevención y mitigación de riesgos, y de ordenamiento territorial. (México, Programa de Prevención de Riesgos, 2022)

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   |
|---|---|
| <b>Componentes e instrumentos de Planeación Territorial</b>   |   |
| 1.- Elaboración de Programas de Ordenamiento Territorial: Estatal, Regional, Metropolitano y Municipal. | Instrumento de planeación territorial que contribuya a la 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 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. |
| <b>Componente Instrumentos de Prevención y Mitigación de Riesgos.</b>                       |  |
| 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 constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.   |
| 6. Obras Geológicas, Hidráulicas y Ecológicas.   | Obras hidráulicas, geológicas y ecológicas, con  |

finés preventivos o de mitigación.

Tabla 105. Características de los componentes del Programa de Prevención de Riesgos. (SEDATU, 2018)

Una vez citado y descrito parte de las reglas de operación, guía metodológica y términos de referencia del programa de prevención de riesgos 2018; ahora tomado como base el mismo documento, se describen los subsidios y aportes del gobierno federal, todo ello una vez cumplido el listado de requerimientos y/o requisitos.

| Objeto de estudio  | Monto Máximo de Aportación Federal   | Porcentaje de Aportación |       | Orden de aplicación |
|--|--|--------------------------|-------|---------------------|
|  |  | Federal                  | Local |                     |
| <b>Componente Instrumentos de Planeación Territorial</b>       |  |                          |       |                     |
| Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.  | \$2,450,000<br>Dos millones cuatrocientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N. | 70%                      | 30%   | I                   |
| Elaboración del Programa Regional de Ordenamiento Territorial. | \$1,750,000<br>Un millón setecientos cincuenta                             | 70%                      | 30%   | I                   |

|   |   |     |     |     |
|---|---|-----|-----|-----|
|   | mil pesos 00/100 M. N.  |     |     |     |
| Elaboración del Programa de Ordenamiento Territorial de Zona Metropolitana.             | \$1,750,000<br>Un millón setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N. | 70% | 30% | I   |
| Elaboración del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial.                         | \$1,050,000<br>Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.              | 70% | 30% | I   |
| Estudios Integrales y específicos derivados de un Programa de Ordenamiento Territorial. | \$1,050,000<br>Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.              | 70% | 30% | III |
| <b>Componente Instrumentos de Prevención y Mitigación de Riesgos</b>                    |   |     |     |     |
| Elaboración de Atlas de Riesgo.   | \$1,050,000<br>Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.              | 70% | 30% | I   |

|  |   |     |     |     |
|--|---|-----|-----|-----|
| Actualización de Atlas de Riesgo.  | \$700,000<br>0<br>Setecientos mil pesos 00/100 M. N.          | 70% | 30% | I   |
| Estudios de Resiliencia Urbana.  | \$480,000<br>0<br>Cuatrocientos ochenta mil pesos 00/100 M.N. | 60% | 40% | III |
| Estudios de viabilidad y de costo beneficio para la reubicación de la población en zonas de riesgo.  | \$560,000<br>0<br>Quinientos sesenta mil pesos 00/100 M.N.    | 70% | 30% | II  |
| Elaboración de Estudios específicos, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos derivados de un atlas, incluye mapas de riesgo.                        | \$400,000<br>0<br>Cuatrocientos mil pesos 00/100 M. N.        | 50% | 50% | IV  |
| Elaboración de reglamentos de construcción, densificación, desarrollo urbano o uso de suelo o análogos que establezcan la tipología y técnica constructiva | \$480,000<br>0<br>Cuatrocientos ochenta mil pesos 00/100 M.N. | 60% | 40% | V   |

|  |   |     |     |   |
|--|---|-----|-----|---|
| de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.   |   |     |     |   |
| Actualización de reglamentos de construcción densificación, desarrollo urbano o uso de suelo o análogos que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.   | \$300,000<br>0<br>Trescientos mil pesos 00/100 M.N. | 60% | 40% | V |
| Obras de Prevención y Mitigación Geológicas:<br>1. Estabilización de taludes y laderas<br>2. Estabilización de rocas<br>3. Tratamiento de grietas u oquedades<br>4. Muros de contención<br>5. Reconstrucción<br>6. Rehabilitación<br>7. Remoción o traslados de materiales | \$3,000,000<br>Tres millones de pesos 00/100 M.N.   | 60% | 40% | I |
| Obras de Prevención y Mitigación Hidráulicas :<br>1. Presas de gavión<br>2. Bordos<br>3. Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario   | \$3,000,000<br>Tres millones de pesos 00/100 M.N.   | 60% | 40% | I |

|  |                                    |     |     |   |
|--|------------------------------------|-----|-----|---|
| 4. Pozos de absorción  |                                    |     |     |   |
| 5. Canales de desvío   |                                    |     |     |   |
| 6. Muros de contención   |                                    |     |     |   |
| 7. Reconstrucción  |                                    |     |     |   |
| 8. Rehabilitación de obras de mitigación   |                                    |     |     |   |
| 9. Desazolve   |                                    |     |     |   |
| <b>Obras de Prevención y Mitigación Ecológicas :</b>   | \$600,000                          |     |     |   |
| 1. Forestación con fines de prevención   | Seiscientos mil pesos 00/100 M.N.  | 60% | 40% | I |
| 2. Terrazas  |                                    |     |     |   |
| <b>Otras, obras o acciones de prevención y mitigación de riesgos como:</b>   | \$3,000,000                        |     |     |   |
| 1. Construcción de bermas o rellenos de contrapeso   | Tres millones de pesos 00/100 M.N. | 60% | 40% | I |
| 2. Construcción de trincheras estabilizantes, zanjas de infiltración   |                                    |     |     |   |
| El Monto Máximo para obras de mitigación, por Gobierno Local, no excederá los \$3'000,000.00 (tres millones de pesos 00/100 M. N.). En caso de que sean solicitadas obras con montos mayores, éstas se deberán poner a consideración del Comité del Programa para su autorización y no excederá de una obra por gobierno local. El monto total de las obras de mitigación autorizadas no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del total del presupuesto asignado al PPR. |                                    |     |     |   |

Tabla 106. Apertura programática y montos del PPR.

### 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 |
|--|--|-----------------------|
| <b>Fenómenos Geológicos (Inestabilidad de Laderas)</b> | Estudios geotécnicos                             | Muro de gravedad      |
|  | Estudios de tomografía eléctrica (geofísica).    | Muro de cantiléver    |
|  |  | Muro gaviones         |
|  | Monitoreo permanente de los sitios con problemas | Muro de pantalla      |

|   |  |                                      |  |   |  |
|---|--|--------------------------------------|--|---|--|
|   | de remoción en masa  |                                      |  |   | Reportar a las autoridades cualquier conato de incendio  |
| Fenómenos Hidrometeorológicos (Inundaciones y Encharcamientos)  | Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica Municipal capaz de identificar zonas que pudieran ser el escenario de emergencias | Construcción de Zanjas colectoras    | Construcción de Acequias   | Construcción de Canal con pantallas deflectoras | En prácticas agrícolas solicitar la asesoría por personal de Protección Civil o en dado caso por PROBOSQUE                     |
|   | Análisis del manejo de aguas superficiales   | Construcción de Captadores Pluviales |  |   | Realizar brechas guardarrayas alrededor de sus viviendas, principalmente quienes se ubiquen en espacios abiertos (pastizales). |
|   | Fenómenos Químico – Tecnológicos (Incendios Forestales)  |                                      | No arrojar cerillos o cigarros   | Evitar acumular basura dentro de predios        |  |
| Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica Municipal capaz de identificar las zonas susceptibles a incendios forestales |  |                                      | Apagar completamente el fuego después de convivencias en espacios abiertos |   |  |
|   |  |                                      | Evitar guardar líquidos inflamables  |   |  |

Tabla 107. Planeación y proyección de obras públicas en zonas de alto riesgo.

11.1.2.3. Comités Comunitarios MITIGA  
EDOMEX

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 2022 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                              | Héctor de Ávila Martínez  |
| Secretario Técnico                      | Carmen Yanet Valdés Gómez |
| Coordinador Operativo                   | Magdaleno Mendoza Cornejo |

Tabla 108. Comité comunitario de cabecera municipal.

| Comité Comunitario (San Pedrito) |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Presidente                       | Eulalia Reynoso Jaime |
| Secretario Técnico               | Ana María Cruz Rojas  |
| Coordinador Operativo            | Camilo Flores Acosta  |

Tabla 109. Comité comunitario de San Pedrito.

| Comité Comunitario (San Vicente) |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Presidente                       | Marco Antonio Sánchez Cruzalta |
| Secretario Técnico               | Beatriz Teresa Hernández Reza  |
| Coordinador Operativo            | Edmundo Velázquez Dávila       |

Tabla 110. Comité comunitario San Vicente

| Comité Comunitario (La Campana) |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Presidente                      | Jorge Serrano Castañeda   |
| Secretario Técnico              | Cuauhtémoc Lecona García  |
| Coordinador Operativo           | Sergio Israel Segura Nava |

Tabla 111. Comité comunitario la Campana.

| Comité Comunitario (El Cerrito) |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Presidente                      | Federico Hernández Mendoza  |
| Secretario Técnico              | Lucero Salinas Cruz         |
| Coordinador Operativo           | José Manuel Jacinto Mendoza |

Tabla 112. Comité comunitario el Cerrito

| Comité Comunitario (Colonia ISSEMYM) |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Presidente                           | Azucena Velázquez Salgado     |
| Secretario Técnico                   | Elizabeth Rodríguez Hernández |
| Coordinador Operativo                | Emanuel Calvo Sandoval        |

Tabla 113. Comité comunitario colonia ISSEMYM

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. |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Incendios</b>         | Realiza acciones de prevención y combate de incendios forestales. Enfocada en disminuir la incidencia de incendios forestales causados por descuido humano.  |
| <b>Primeros Auxilios</b> | 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 114. Funciones de las brigadas comunitarias.

#### 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 Tenancingo de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, para el año 2020 registro un total de 104,677 habitantes de los cuales 51,227 son de sexo masculino y 53,340 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       | 46 personas    |
| Población con limitación en la actividad para escuchar             | 2,128 personas |
| Población con limitación en la actividad para hablar o comunicarse | 839 personas   |
| Población con limitación en la actividad para caminar o moverse    | 3,226 personas |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Población con limitación en la actividad para atender el cuidado personal | 689 personas           |
| Población con limitación en la actividad para poner atención o aprender   | 2,132 personas         |
| Población con limitación en la actividad para ver                         | 5,384 personas         |
| <b>POBLACIÓN TOTAL CON ALGUNA LIMITACIÓN EN SU ACTIVIDAD</b>              | <b>14,261 personas</b> |

Tabla 115. 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 TENANCINGO, MÉX. |  |   |
|--|--|---|
| ANTES  | DURANTE  | DESPÚES   |
| 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: | De acuerdo a la limitación del grupo vulnerable de ciudadanos afectados, se brindará la pronta atención médica, |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Fortalecer la coordinación con las autoridades auxiliares del municipio, ante la atención a la población en de situación emergencia. | DIF Municipal Desarrollo Social Coordinación de IMEVIS Servicios Públicos Dirección de Salud Seguridad Pública Comunicación Social Área de Eventos Especiales | psicológica y orientación para ser ingresados en programas gubernamentales otorgados por DIFEM y demás dependencias involucradas. |
| Fomentar la importancia acerca de la prioridad de atención a los grupos vulnerables de la ciudadanía.                                |   | Censo del grupo vulnerable afectado en coordinación con el presidente del comité comunitario y Dirección de Comunicación Social.  |
| 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 116. Plan de Intervención dirigido a grupos vulnerables presentes en el Municipio de Tenancingo.

## 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 Tenancingo.

Información que ha sido tomada de la página del [Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED](#).



Imagen 133. Generalidades de los sismos.

**En caso de SISMO...**

**PREPÁRATE antes**

- Prepara tu plan familiar de protección civil.
- Organiza y participa en simulacros de evacuación.
- Identifica las zonas de seguridad.
- Revisa las instalaciones de gas y luz.
- Añade alimentos no perecederos y agua.

**ACTÚA durante**

- Revisa las instalaciones de tu casa.
- No enciendas cerillos o velas hasta asegurarte que no hay fugas de gas.
- Utiliza el teléfono sólo para emergencias.
- Mantente informado, no propagues rumores y atiende las recomendaciones de las autoridades.
- Recuerda que se pueden presentar réplicas, por lo que es importante mantenerse alerta.

**REVISAS después**

- Revisa de voltajes y objetos que puedan caer.
- Conserva la calma y ubícate en la zona de seguridad.
- Coma el suministro de gas y electricidad.
- Ajústate de postes, cables y marquetinas.
- Desactiva el aljirón de edificios altos.

**En los últimos 200 años en México han ocurrido...**

- 75 sismos relevantes por los daños o pérdidas que generaron, de estos, 60 tuvieron magnitud mayor o igual a 7.

**Informate**

Centro Nacional de Prevención de Desastres [www.gob.mx/cnacd](http://www.gob.mx/cnacd)

Servicio Sismológico Nacional [www.ssn.cinvestav.mx](http://www.ssn.cinvestav.mx)

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

SEGOB | CNPC | GENAPRED

Imagen 134. Recomendaciones ante 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.
- Inclinación de árboles y cercas.
- Deformaciones o rotura de muros y/o contrafuertes.
- Pequeños temblores.

SEGOB | PROTECCIÓN CIVIL | GENAPRED

MOVIENDO A MÉXICO HACIA LA PREVENCIÓN

Tabla 135. Recomendaciones ante Inestabilidad de Laderas.

## En caso de INUNDACIÓN... ¿Qué hacer?

Las inundaciones se originan principalmente en época de lluvias y en invierno, causando grandes pérdidas económicas y víctimas.

Conoce y aplica las principales medidas de prevención y autoprotección.

**PREPÁRATE - Antes**

- Prepara un kit de emergencia con alimentos, agua y medicamentos.
- Revisa el estado de tu vivienda y asegúrate de que esté en buenas condiciones.
- Identifica rutas de escape y puntos de reunión.
- Guarda documentos importantes en bolsas de plástico selladas.
- Aliméntate adecuadamente, evita el alcohol y la cafeína.

**ACTÚA - Durante**

- Siempre escucha las alertas de emergencia.
- Evita caminar por calles inundadas.
- Si estás en un vehículo, deténte y abandónalo si es necesario.
- No intentes cruzar ríos o arroyos.
- No te acerques a líneas eléctricas o postes.

**REVISA - Después**

- Revisa la salud de tu familia y asegúrate de que estén bien.
- Evita beber agua que haya estado en contacto con el agua contaminada.
- Después de una inundación, evita caminar por calles inundadas.
- Limpiar los techos y paredes de las viviendas.
- Reportar los daños a las autoridades.

**Infórmate**

- Servicio Meteorológico Nacional
- Sistema Nacional de Protección Civil
- Centro Nacional de Prevención de Desastres

**Moviendo a México hacia la Prevención**

## INCENDIOS FORESTALES: Evítalos en esta temporada de calor

**¿Qué son?** Propagación no programada del fuego sobre la vegetación. Pueden ocurrir en cualquier momento porque dependen de las condiciones meteorológicas y las actividades humanas.

**Causas**

- Accidentales: Transporte, transporte aéreo y coque de líneas eléctricas.
- Intencionales: Tala ilegal, conflicto entre comunidades.
- Naturales: Caída de rayos o erupciones volcánicas.
- Negligencias: Quemaduras no controladas, cigarrillos encendidos y fogatas.

**Efectos**

- Pérdida de suelo y cobertura vegetal.
- Destrucción del hábitat de la fauna silvestre y de plantas que generan oxígeno.
- 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.

- Aléjate a un área libre en dirección opuesta al humo.
- Cubre nariz y boca con un trapo húmedo.
- Si no puedes huir, cubre con tierra.
- No intentes cruzar las flamas.
- Si se prende tu ropa, rueda en el suelo tapando tu rostro.
- Maneja despacio y espera a que el humo se disipe.

**Temporadas de incendios**

En México existen dos temporadas de incendios forestales:

- Centro, norte, noreste, 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](http://www.gob.mx/conafor)
- Sistema Nacional de Protección Civil: [www.gob.mx/proteccion-civil](http://www.gob.mx/proteccion-civil)
- Centro Nacional de Prevención de Desastres: [www.gob.mx/centrapred](http://www.gob.mx/centrapred)

Imagen 136. Recomendaciones ante Inundaciones.

Imagen 137. Recomendaciones ante Incendios.

## 11.1.2.6. Plan de comunicación del riesgo

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.

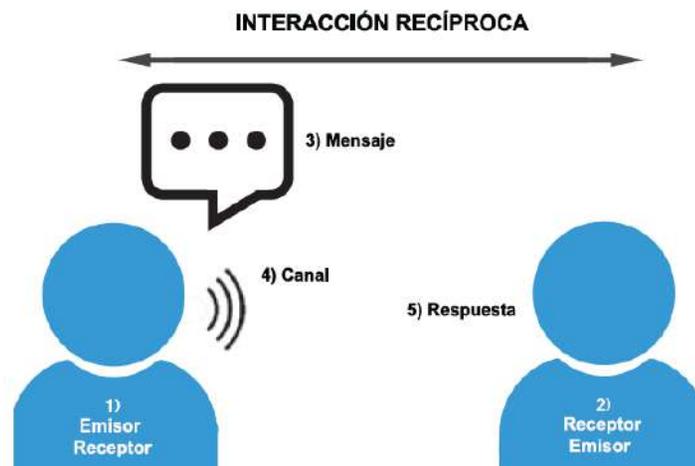


Imagen 138. Elementos que intervienen en un proceso comunicativo.

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:

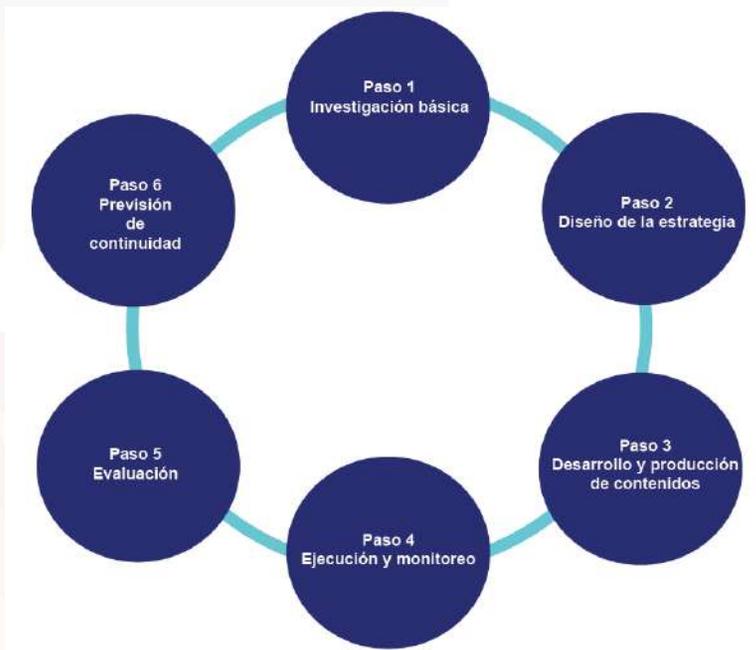


Imagen 139. Pasos básicos de un plan de comunicación de riesgos.

Derivado del impacto que han tenido los fenómenos perturbadores en el Municipio de Tenancingo, 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 bajo coordinación del Consejo Municipal de Protección Civil.

| Actividades  | Mes (Comprendido entre finales de 2022 y año 2023) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
|  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |   |
| Análisis comunitario y de peligros que presentan mayor frecuencia            |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  |   |
| Identificación de fuentes de información y de recursos disponibles           |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  |   |
| Identificación del público objetivo  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  |   |
| Identificación de objetivos y medios a utilizar                              |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  |   |
| Elaboración del contenido en materia de prevención a difundir                |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | X |
| Difusión (medios de comunicación)  | X  | X | X | X | X |   |   |   |   |    |    |    |   |
| Aplicación de encuestas para medir estadísticamente los alcances del plan de |  |   |   |   |   |   | X | X |   |    |    |    |   |



## 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, 2022)

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 Tenancingo, 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.

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 Tenancingo.



Imagen 140. Sistemas de Alerta Temprana, (CENAPRED C. N., 2022).

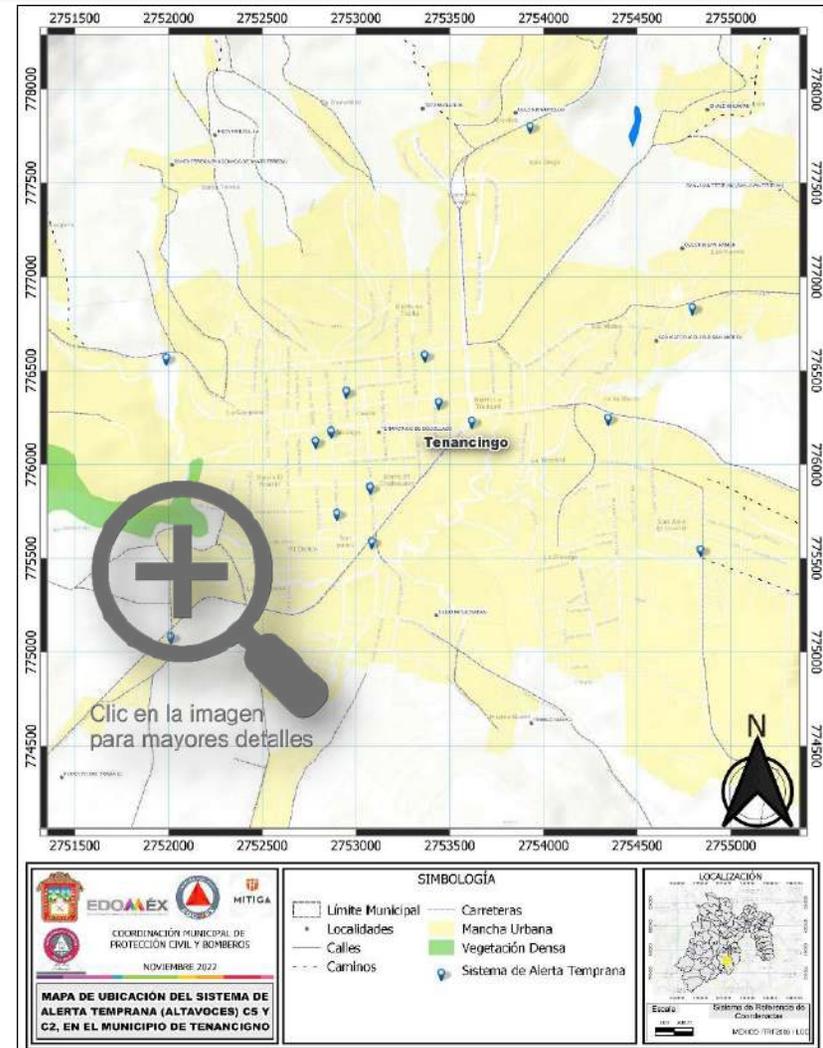


Imagen 141. Mapa de ubicación del sistema de alerta temprana.

### 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 Tenancingo, 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.

Durante el sismo ocurrido el pasado 19 del mes de septiembre de 2019, el Municipio de Tenancingo sufrió un fuerte impacto socioeconómico ante dicho fenómeno perturbador ya que los daños a inmuebles ascendieron a un total de 104, clasificados de la siguiente manera:

| Inmuebles que sufrieron afectación por el sismo ocurrido el 19 de septiembre de 2019 |                             |
|--|-----------------------------|
| Inmueble afectado  | Registro total por inmueble |
| Escuelas   | 30                          |
| Viviendas  | 50                          |
| Templos  | 24                          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>124</b>                  |

Tabla 118. Daños ocasionados por el sismo de 2019.

- POBLACIÓN AFECTADA:** Colonia 14 de Marzo (2 viviendas afectadas), Acatzingo (60 viviendas afectadas), Tenancingo Centro (130 viviendas afectadas), Barrio San Pedrito (1 vivienda afectada), La Ocotalera (50 viviendas afectadas), Casas Auris (11 viviendas afectadas), Chalchihuapan (23 viviendas afectadas), Gualupita (8 viviendas afectadas), Colonia Guadalupe Victoria (10 viviendas dañadas), Colonia San Ramon (24 viviendas afectadas), Colonia Ejercito del Trabajo (10 viviendas afectadas), El Carmen (15 viviendas afectadas), Colonia Emiliano Zapata (4 viviendas afectadas), Francisco Zarco (1 vivienda dañada), Barrio La Trinidad (3 viviendas afectadas), Quetzalapa (25 viviendas afectadas), Ixpuichiapan (9 viviendas afectadas), Barrio El Salitre (3 viviendas afectadas), La Barranca (7 viviendas afectadas), La Magdalena (5 viviendas afectadas), Los Morales (9 viviendas afectadas), Barrio la Capilla los Remedios (4 viviendas afectadas), Los Tizates (8 viviendas afectadas), Pueblo Nuevo (4 viviendas afectadas), Plan de Guadalupe (13 viviendas afectadas), Rinconada de Guadalupe (12 viviendas dañadas), Rinconada de Santa Teresa (22 viviendas afectadas), Santa Teresita Acatzingo (5 viviendas afectadas), Colonia San Diego (14 viviendas afectadas), Colonia San José el Cuartel (2 viviendas afectadas), San José Tenería (53 viviendas afectadas), San Juan Xochiaca (41 viviendas afectadas), San Martín Coapaxtogo (67 viviendas

afectadas), Colonia San Mateo (3 viviendas afectadas), San Pedro Ejido de Tecomatlan (31 viviendas afectadas), San Miguel Tecomatlan (155 viviendas afectadas), San Juan Tetitlan (11 viviendas afectadas), San Simonito (36 viviendas afectadas), Santa Ana Ixtlahuatzingo (151 viviendas dañadas), Colonia Los Shiperes (1 vivienda afectada), Tepalcatepec (15 viviendas afectadas), Tepetzingo (31 viviendas afectadas), Tepoxtepec (13 viviendas afectadas), Terrenate (1 vivienda afectada), Tierra Blanca (3 viviendas afectadas), Valle de Guadalupe (1 vivienda afectada), Colonia Vimate (1 vivienda afectada), San Gabriel Zepayautla (38 viviendas afectadas)., Total de Comunidades afectadas: 50.

- **TEMPLOS DAÑADOS:** Parroquia de Tepalcatepec, Iglesia de San Martin Coapaxtongo, Catedral de Tenancingo, Parroquia de Tecomatlan, Capilla de Teotla, Capilla de Jesús (El Centro), Iglesia de Chalchihuapan, Parroquia de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Parroquia de San Francisco (El Centro), Parroquia La Trinidad, Capilla de San José Tenería, Capilla de la Colonia de Guadalupe, Capilla de Tierra Blanca, Iglesia de Acatzingo, Iglesia de Terrenate, Capilla de la Colonia Ejercito del Trabajo, Convento de El Carmen, Iglesia de San Juan Xochiaca, Iglesia San Gabriel Zepayautla, Capilla de Coatepequito Zepayautla, Capilla del Huerto (El Centro), Capilla Colonia San Diego, Iglesia de San

Simonito, Iglesia de Ixpuichiapan., Total de Templos dañados: 24 Templos.

- **ESCUELAS DAÑADAS:** Preescolar “Juan de la Barrera” Tepetzingo, Primaria “Plan Sexenal”, Tepetzingo, Instituto “Calmécac”, Tepetzingo, Primaria “5 de Mayo”, Colonia Ejercito del Trabajo, Primaria “Benito Juárez” Chalchihuapan, Secundaria “Jaime Nuno” San Miguel Tecomatlan, Primaria “Lic. Gabino Vázquez” San Miguel Tecomatlan, Primaria “José Ma. Morelos y Pavón” Los Morales, Preescolar “Francisco González Boca Negra” Rinconada de Atotonilco, Primaria “Miguel Hidalgo y Costilla” Rinconada de Atotonilco, Telesecundaria “Acamapichtli” Terrenate, Primaria “Agustín Melgar” Quetzalapa, Telesecundaria “Manuel Bernal” San Martin Coapaxtongo, Primaria “Enrique C. Rébsamen” San Martin Coapaxtongo, Preescolar “Rosario Sansores” San Martin Coapaxtongo, “EDAYO Tenancingo” Colonia Emiliano Zapata, Primaria “Netzahualcóyotl” San Nicolas, Primaria “Generalísimo Morelos” Colonia ISSEMyM, Primaria “Ignacio Allende” Acatzingo, Primaria “Cuauhtémoc” San Simonito, Telesecundaria “Miguel Hidalgo y Costilla” San Simonito, Preescolar “Niños Héroe” San Simonito, Telesecundaria “Cuauhtémoc” Acatzingo, Primaria “Gregorio Torres

Quintero” Colonia la Ciénega, Secundaria Técnica 68 “Lic. José Vasconcelos” Colonia la Ciénega, Primaria “Ignacio M. Altamirano” Tepalcatepec, Secundaria “Manuel Payno” San Juan Xochiaca, Primaria “Educación y Patria” San Juan Xochiaca, Primaria “Miguel Hidalgo” San Gabriel Zepayautla., Total de Escuelas dañadas: 30 Escuelas

Actualmente aún se trabaja en la estimación real de los daños y pérdidas económicas que causó el impacto del sismo; por ello es que la aplicación del presente Atlas de Riesgos contempla la descripción de las zonas con una mayor vulnerabilidad ante dicho fenómeno geológico, a efecto de estar mejor preparados ante situaciones de estas magnitudes.

## 11.1.4. Informe de acciones municipales para la reducción del riesgo de desastres 2022

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.

| OBJETIVO 1   | ACCIÓN   | PROGRAMACIÓN DE ACCIONES A CUMPLIR |             |             |             |
|--|--|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|  |  | Trimestre 1                        | Trimestre 2 | Trimestre 3 | Trimestre 4 |
| Garantizar a la ciudadanía en situación de emergencia una adecuada atención. | Personas atendidas en materia de protección civil                              | 1,125                              | 1,125       | 1,125       | 1,125       |
|  | Verificación de las medidas de seguridad en establecimientos fijos y semifijos | 37                                 | 37          | 37          | 37          |
|  | Evaluación de programas internos y   | 12                                 | 12          | 12          | 12          |

|   |  |    |    |    |    |
|---|--|----|----|----|----|
|   | específicos de protección civil  |    |    |    |    |
|   | Capacitación al personal administrativo y operativo en materia de protección civil | 3  | 3  | 3  | 3  |
| Monitoreo de fenómenos perturbadores que impactan al territorio municipal | Actualización y sistematización del Atlas de Riesgos                               | 0  | 0  | 0  | 1  |
|   | Análisis y expedición de dictámenes de riesgo                                      | 15 | 15 | 15 | 15 |
|   | Monitoreo de fenómenos perturbadores   | 3  | 3  | 3  | 3  |
|   | Difusión de medidas de seguridad ante fenómenos perturbadores                      | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Celebrar sesiones del consejo municipal de                                | Celebrar sesiones del consejo municipal de protección civil                        | 1  | 1  | 2  | 1  |

|                                       |  |   |   |   |   |
|---------------------------------------|--|---|---|---|---|
| protección civil de manera permanente | Seguimiento de acuerdos logrados en sesiones del consejo municipal de protección civil | 1 | 1 | 2 | 1 |
|                                       | Crear convenios para la habilitación de refugios temporales en caso de emergencia      | 4 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 119. Informe de acciones para la mitigación del riesgo de desastres.

### 13. CAPÍTULO XIII.- 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 |                              |
|--|------------------------------|
| TELÉFONO DE EMERGENCIAS NACIONAL   | NUMERO TELEFÓNICO            |
|  | 911                          |
| I. ZINACANTEPEC  | 722-215-0115<br>722-213-2886 |
| II. NAUCALPAN  | 555-358-1378<br>555-358-2136 |
| III. AMECAMECA   | 597-978-2823<br>597-978-3389 |
| IV. TENANCINGO   | 714-142-1414                 |
| V. TULTEPEC  | 555-892-5653                 |

| NÚMEROS DE EMERGENCIA DE MUNICIPIOS ALEDAÑOS                               |              |
|--|--------------|
| VI. VALLE DE CHALCO  | 555-797-7730 |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de VILLA GUERRERO    | 7141462120   |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de MALINALCO         | 7141472327   |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de TENANGO DEL VALLE | 7141421414   |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de OCUILAN           | 7141464310   |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de JOQUICINGO        | 714 1470631  |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de ZUMPAHUACAN       | 714 1033281  |
| Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de IXTAPAN DE LA SAL | 7211412037   |

Tabla 120. Números de emergencia.

## 14. CAPÍTULO XIV.- GLOSARIO DE TERMINOS.

**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.

**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.

**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 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.

**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.

**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.

**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.

**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 ESPECÍFICO.** - Grado de pérdidas esperado, debido a la ocurrencia de un evento en particular y como una función de amenaza y vulnerabilidad.

**SIMBOLOGÍA.** - Es el conjunto de signos y figuras adoptadas convencionalmente para expresar una idea o concepto, ya sea por alguna semejanza o correspondencia; con el objetivo de facilitar su lectura e interpretación.

**SISTEMA ESTATAL DE RIESGOS.** - Es el elemento ordenador que integra y procesa información,

proporcionando resultados que se traducen en instrumentos fundamentales para los programas de prevención y auxilio.

**SUBSISTEMA AFECTABLE.** - Se refiere a la población, equipamiento y medio ambiente que puede sufrir alguna alteración en su estructura y funcionamiento normal, ya sea de forma temporal o permanente.

**SUBSISTEMA PERTURBADOR.** - Conjunto de fenómenos de origen natural o antrópico que pueden ocasionar algún siniestro o desastre.

**SUBSISTEMA REGULADOR.** - Está integrado por diferentes dependencias gubernamentales que realizan acciones de protección y ayuda, así como los grupos del sector privado y social que pudieran auxiliar antes, durante o después de que se presente algún siniestro, tales como; Protección Civil, Bomberos, Seguridad Pública, Grupos de emergencia, Grupos Voluntarios, además del equipamiento existente; Hospitales, Albergues, Hoteles, Centros de Abastecimiento, Centros de acopio de víveres, etc.

**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.

## 15. CAPÍTULO XV.- REFERENCIAS.

### Referencias

Bomberos, C. M. (2022).

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. (2022). *Sistema Nacional de Información sobre Riesgos*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.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. (2022). *Comisión Nacional Forestal*. Obtenido de <https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>

CONANP. (2022). *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp>

INEE. (2022). *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. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>

México, G. d. (2022). *COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - Geolnt ...* Obtenido de <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>

México, G. d. (2022). *Programa de Prevención de Riesgos*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/programa-de-prevencion-de-riesgos-147549>

OMM, O. M. (2022). *Organización Meteorológica Mundial*. Obtenido de <https://public.wmo.int/en>

ONEMI. (2022). *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. (2022). *Protectora de Bosques del Estado de México*. Obtenido de [https://probosque.edomex.gob.mx/acerca\\_probosque](https://probosque.edomex.gob.mx/acerca_probosque)

Salud, D. d. (2022). *Informe del estado de fuerza de equipo e infraestructura en relación a la salud en el Municipio de Tenancingo*. Tenancingo.

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

- SEP. (2022). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de Sistema de Información y Gestión Educativa: <https://siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>
- SGM, S. G. (2022). *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. (2022). *Sistema Nacional de Protección Civil*. Obtenido de <http://www.preparados.cenapred.unam.mx/fenomenos>
- SSN, S. S. (2022). *Servicio Sismológico Nacional MÉXICO*. Obtenido de <http://www.ssn.unam.mx/>
- Turismo, S. d. (2022). *Portal de Gobierno del Estado de México*. Obtenido de [https://edomex.gob.mx/tenancingo\\_destino](https://edomex.gob.mx/tenancingo_destino)
- UNDRR. (2022). *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>

DOCTOR EN DERECHO  
HÉCTOR GORDILLO SÁNCHEZ  
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL  
(Rúbrica)

DOCTOR EN DERECHO  
ROBERTO JARDÓN HERNÁNDEZ  
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO  
(Rúbrica)



Tenancingo  
Estado de México  
2022 - 2024



DOCTOR EN DERECHO  
HÉCTOR GORDILLO SÁNCHEZ  
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL

MTRA. ELVIA ISOJO VELÁSQUEZ  
SÍNDICA MUNICIPAL  
(Rubrica)

LIC. LUIS ÁNGEL LUGO GONZÁLEZ  
PRIMER REGIDOR  
(Rubrica)

C. AURELIA STEPHANIE REYNOSO  
VILLANUEVA  
(Rubrica)  
SEGUNDA REGIDORA  
(Rubrica)

C. HÉCTOR DÍAZ NÚÑEZ  
TERCER REGIDOR  
(Rubrica)

MTRA. ANDREA NAVA JIMÉNEZ  
CUARTA REGIDORA  
(Rubrica)

ING. LUCERO CRUZ AGUILAR  
QUINTA REGIDORA  
(Rubrica)

C. ARTURO SILVA RODRÍGUEZ  
SEXTO REGIDOR  
(Rubrica)

ING. JESÚS ACOSTA JIMÉNEZ  
SÉPTIMO REGIDOR  
(Rubrica)

DOCTOR EN DERECHO  
ROBERTO JARDÓN HERNÁNDEZ  
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

En términos de lo ordenado por el artículo  
91 fracciones V y XIII de la Ley Orgánica  
Municipal del Estado de México  
(Rubrica)



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO



# Tenancingo

Estado de México  
2022 · 2024

**#ConHechosSí**

