



# Atlas de Riesgos Naturales de Tuzantla 2013



Diciembre 2013

Número de Obra 316099PP015483

No. OBRA SIIPSO: 15483

Tuzantla, Michoacán

Consultoría Leviuqse S.C., Calle Eduardo Villaseñor #124 Col. Las Camelinas, Morelia,

Michoacán C.P 58290, Tel: 443 343 08 55, [consultoria\\_leviuqse@hotmail.com](mailto:consultoria_leviuqse@hotmail.com)

## ÍNDICE

1	CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción	4
1.1	Introducción	4
1.2	Antecedentes	5
1.3	Objetivo	13
1.4	Alcances	13
1.5	Metodología General	14
1.6	Contenido del Atlas de Riesgo	15
2	CAPÍTULO II. Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica	18
2.1	Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica	18
3	CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural	22
3.1	Fisiografía	22
3.1	Geomorfología	24
3.2	Geología	25
3.3	Edafología	26
3.4	Hidrología	29
3.5	Cuencas y Sub-cuencas	30
3.6	Clima	31
3.7	Uso de suelo y vegetación	33
3.8	Áreas naturales protegidas	33
4	CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos	34
4.1	Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, pirámide de edades, mortalidad, densidad de población.	34
4.1.1	Dinámica Demográfica.	34
4.1.2	Distribución de Población.	34
4.1.3	Mortalidad.	35
4.1.4	Densidad de Población.	36
4.2	Características sociales (escolaridad, hacinamiento, población con discapacidad, marginación, pobreza)	38
4.2.1	Escolaridad.	38
4.2.2	Hacinamiento.	39
4.2.3	Población con Discapacidad.	39
4.2.4	Marginación y Pobreza.	39
4.3	Principales actividades económicas en la zona	41



4.4	Características de la población económicamente activa	42
4.5	Reserva Territorial	42
5	CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural	43
5.1	Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico	43
5.1.1	Erupciones Volcánicas	44
5.1.2	Sismos	51
5.1.3	Tsunamis	60
5.1.4	Inestabilidad de laderas	64
5.1.5	Flujos	79
5.1.6	Caídos o Derrumbes	83
5.1.7	Hundimientos	88
5.1.8	Subsidencia	90
5.1.9	Agrietamientos	91
5.2	Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico	96
5.2.1	Ondas cálidas y gélidas	97
5.2.2	Sequías	103
5.2.3	Heladas	115
5.2.4	Tormentas de granizo	117
5.2.5	Tormentas de Nieve	121
5.2.1	Ciclones Tropicales	123
5.2.2	Tornados	128
5.2.3	Tormentas de polvo	130
5.2.4	Tormentas eléctricas	132
5.2.5	Lluvias extremas	138
5.2.6	Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres	140
5.4.-	Tablas de Ponderación de Riesgos por Localidad Ante Fenómenos Perturbadores de Origen Natural.	159
5.4.1.-	Tabla de Riesgo de Tormentas Eléctricas	159
5.4.2.-	Tabla de Riesgo de Tormentas de Granizo	164
5.4.3.-	Tabla de Riesgo de Sequía	168
5.4.4.-	Tabla de Riesgo de Temperaturas Máximas	173
5.4.4.-	Tabla de Riesgo de Inestabilidad de Laderas	178
5.5.-	Obras y acciones para la reducción y mitigación de riesgos.	184

# 1 CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción

## 1.1 Introducción

El atlas de riesgos es una herramienta que permitirá el análisis para el diseño de mecanismos de seguridad de los fenómenos perturbadores del municipio de Tuzantla en determinado periodo de tiempo. La historia ha sido testigo de estos incidentes que han alterado la superficie de la tierra, por eso la importancia de concienciar a la sociedad sobre la necesidad de trabajar en la reducción de riesgos, con acciones y obras que eviten la ocupación del suelo en zona de riesgo. El conocer y estudiar esta zonas es parte fundamental del presente Atlas de Riesgos del municipio de Tuzantla, que servirá para la planeación y toma de decisiones de futuros asentamientos humanos al igual que los ya asentados en zonas de riesgo y así poder tomar medidas preventivas para evitar la posible pérdida de vidas.

La frecuencia con la que se presentan estos desastres por fenómenos perturbadores tienen efectos importantes sobre la población en general, en lo que respecta a el municipio de Tuzantla las afectaciones que ha presentado son por inundaciones son el resultado de que los asentamientos humanos en zonas donde el cauce natural del agua reconoce su camino, generando daños a los habitantes.

Para la elaboración de este documento fue realizado como dictan las **Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013**, y que además contiene información cartográfica de importancia que ayudara a conocer las zonas de peligros y estar preparados en caso de que se llegase a presentar algún fenómeno perturbador.

### MARCO LEGAL

El sustento legal que dará validez jurídica al Atlas Municipal de Riesgos del municipio de Tuzantla, que permitirá su operación y función reguladora, de los Usos, Reservas y Destinos del territorio Municipal, será basado principalmente en cumplimiento a lo establecido en el Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo y en el marco jurídico vigente.

En el ámbito Federal Constitución Política de los estados unidos mexicanos:

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el principal instrumento que rige la ordenación y regulación de los asentamientos humanos. Concretamente en los artículos 27, en el párrafo tercero; artículo 73 fracción XXIX- C; y en el artículo 115 fracciones II, III, V y VI; donde se especifica que “la participación de la Nación en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos dentro del país, es de competencia de los tres niveles de gobierno en la materia, la facultad de los Estados para expedir las leyes relativas al desarrollo urbano y de los municipios para expedir los reglamentos, así como las disposiciones administrativas de observancia general que se requieran”.

## Ley General de Asentamientos Humanos:

En su capítulo tercero, de la planeación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, el artículo 13 dice que el programa nacional de desarrollo urbano, en su carácter sectorial, se sujetará a las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo y contendrá:

### Ley general de protección civil:

En la ley general de protección civil, la cual es encargada de integrar, coordinar y supervisar el Sistema Nacional para garantizar, mediante la adecuada planeación, la prevención, auxilio y recuperación de la población y de su entorno ante situaciones de desastre, incorporando la participación activa y comprometida de la sociedad, tanto en lo individual como en lo colectivo, dando sustento a dicho documento en su artículo 12, párrafo XVII.

### Ley de protección civil estatal:

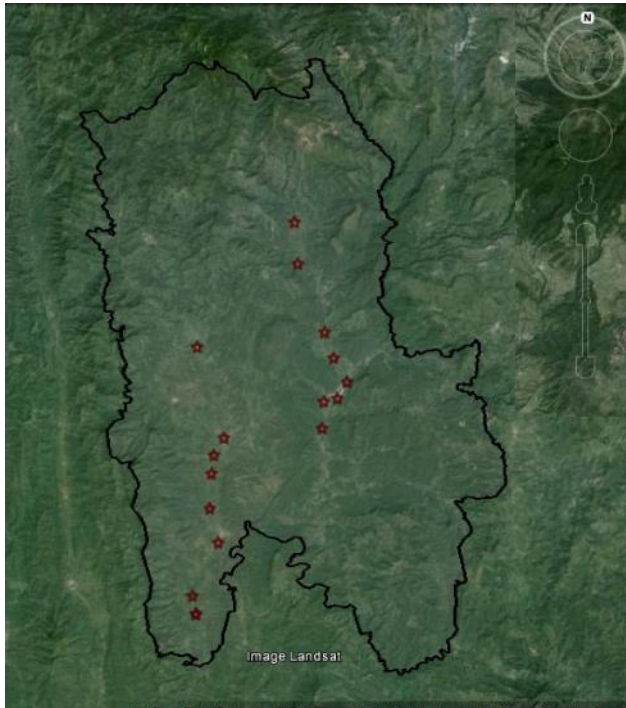
Que este reglamento, promueve la formulación y ejecución permanente de programas de capacitación dirigidos a la población en general para acrecentar la información y educación sobreprotección civil.

Paralelamente, se instituye la elaboración y ejecución de diversos Subprogramas en materia de prevención, auxilio y restablecimiento. Además, de la configuración de un Atlas estatal de riesgos. Dando sustento al presente documento en su capítulo quinto; con los artículos 33, 34, 35, 36, 37.

## 1.2 Antecedentes

En el municipio de Tuzantla existen zonas de riesgo que han sido habitadas por falta de conocimiento, por el descontrol del régimen de propiedad y hasta por no contar con un instrumento jurídico legal que restrinja la ocupación del suelo. Al igual que comunidades del territorio michoacanos en el 2010 se registraron afectaciones en el municipio a causa de las torrenciales lluvias y la deforestación.

En Tuzantla los principales riesgos que se han presentado a través de los años son las inundaciones por el desbordamiento del río de Tuzantla, y los ríos provenientes de Tuxpan, además a esto se le suma que la mayoría de las localidades se encuentran ubicadas cerca de escurrimientos fluviales que en temporada de lluvias esto ven sobrepasado su nivel y esto hace que se vean afectadas varias viviendas debido a la penetración de la corriente de agua a estas lo cual ha dejado innúmeras pérdidas materiales y económicas a lo largo de los años.



**Imagen 1.-** Se puede apreciar las zonas en rojo que son las localidades que han sufrido de inundaciones en el municipio de Tuzantla. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 2.-** La Cabecera Municipal de Tuzantla fue la más afectada en el municipio por las lluvias registradas en el 2010 que causaron que se inundará una parte de esta, como se aprecia en la imagen. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth

Como se aprecia en la imagen 1 en la que se señalan todas las afectaciones por inundaciones en el municipio. En las que las áreas marcadas de color rojo son las que han presentado afectaciones por las lluvias durante los años.

Si se analiza las áreas que mayor afectación han tenido son las afectadas por el río Tuzantla, Río Tuxpan, Arroyo Grande, Arroyo el Plátano y el Río las Garzas, que son los que mayores daños han causado a las localidades que se encuentran asentadas en las orillas de estos.

En total son cerca de 16 localidades las cuales han sido afectadas a lo largo de los años en las cuales se han presentado pérdidas de viviendas completas, y pérdidas parciales de viviendas y enceres domésticos así como daños a cultivos que en estas se encuentran.

En febrero del 2010 las lluvias atípicas registradas causaron severos daños en varios municipios del territorio michoacano, en donde los que mayor afectación presentaron fue Tuxpan, Angangueo, Jungapeo y Tuzantla, en este último la creciente del río que lleva el mismo nombre provocó inundaciones severas que dejaron incomunicadas la parte sur de la Cabecera Municipal, ya que el caudal del río derrumbó el puente Tuzantla.

En la imagen 2 se puede observar la ubicación de la cabecera municipal en la cual registro afectación

por parte de inundaciones que se registraron en el año 2010.

Los estragos que dejaron las inundaciones en la cabecera causaron daños reparables a pesar de que el cauce del río subió arriba del malecón, inundando gran parte del centro de la cabecera llegando a niveles a más de 1 metro en algunas zonas. Estas inundaciones que se registraron en el 2010 son las de mayor magnitud que ha presentado el municipio de Tuzantla siendo su zona urbana la mayor afectada



**Imagen 3.-** Inundación Av. Sixto Verduusco 2010. Las fuertes lluvias registradas en el 2010 dejaron inundada gran parte del territorio de la cabecera municipal. Fuente Medio Informativo Quasar



**Imagen 4.-** Inundación de la cabecera municipal de Tuzantla 2010. Foto publicada en un medio informativo donde se aprecia la magnitud de la inundación. Fuente: Medio informativo Quasar

Los problemas generados por las inundaciones son los focos de infección, resultado del estancamiento de agua mezclada con residuos sólidos que permanecían en las calles o lotes baldíos, convirtiéndose en polo de infección, propiciando la proliferación de moscas y mosquitos. Las pérdidas económicas resultado de los últimos fenómenos climatológicos han sido considerables.

En julio del 2011 se registraron afectaciones en el ejido de Santa Rosa Municipio de Tuzantla generándose severas inundaciones en parcelas del mismo, a causa del desbordamiento del río que cruza por el lugar proveniente de Tuxpan por lo cual los campesinos del ejido tuvieron pérdidas de sus cosechas, como son pepinos, habas, frijoles y maíz.<sup>1</sup>



**Imagen 5.-** Se muestra las afectaciones de los inmuebles por las inundaciones julio 2013 en la localidad del Organista Fuente: Consultoría Levuiqse.



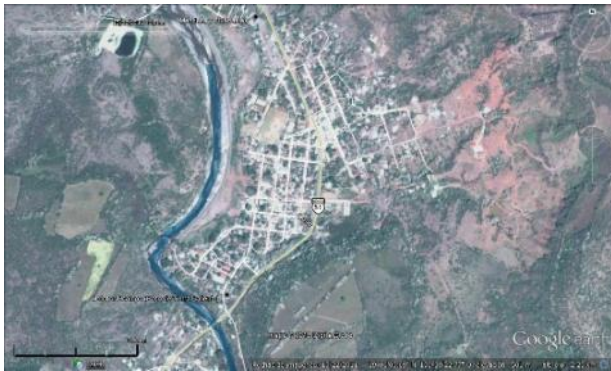
**Imagen 6.-** El agua penetro las viviendas afectando todos los muebles de los habitantes del Organista. Inundación registrada en julio 2013. Fuente: Consultoría Levuiqse.

Los torrenciales aguaceros registrados en Julio del 2013 que afectaron al municipio, aumentando el caudal dejando río Tuzantla y arroyos perenes crecidos que pasan cerca de las localidades de Los Pinzanes y el Organista y Potrerillos, Arroyo Seco, El Timbinal, y en la cabecera, en las colonias Morelos I y II. Dejando daños tanto en las propiedades como en la infraestructura, en la localidad de Arroyo Seco hubo la necesidad de ayudar a los habitantes con láminas de asbesto y fibrocemento así como pacas de cartón para que pudieran reconstruir sus hogares. En el Organista se

<sup>1</sup> Noticia publicada por Agencia Quadratin medio de información en Michoacán, Consultado en Septiembre del 2013. Web: <http://www.quadratin.com.mx/sucesos/Gestiona-Antorcha-desazolve-de-rio-en-Tuzantla/>

registraron pérdidas en inmuebles, ya que el arroyo cercano a la localidad se desbordo introduciéndose a los hogares afectando los muebles de las viviendas, en las colonias Morelos I y II también se presentó la necesidad de ayudar con láminas por los daños causados por las lluvias en estos lugares.

El último registro que se tiene de afectaciones por estos fenómenos fue el 24 de Septiembre donde el Periódico Cambio de Michoacán hace mención a las afectaciones sufridas en el municipio señalando cerca de 25 familias damnificadas por las lluvias atípicas que se presentaron en la región, concentrándose el número de afectados en las localidades de Paso de Tierra Caliente y La Quiringuca, donde se señalaba por lo menos 12 viviendas afectadas por las intensas lluvias.<sup>2</sup>



**Imagen 7.-** La localidad de Paso de Tierra Caliente fue una de las afectadas por las inundaciones el 24 de septiembre de 2013, por el río las Garzas. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 8.-** La Quiringuca, otra localidad afectada por las inundaciones, ya que la corriente del Arroyo el Plano supero su límite y penetro a las viviendas causando severos daños a la infraestructura de estas. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 9.-** La estructura de las viviendas se vio endeble ante la creciente del arroyo y terminaron por colapsarse en la localidad de Paso de Tierra Caliente. Foto tomada por foto tomada por: Joel Avilés Alejandro.

Como se puede observar además la vulnerabilidad de los sistemas constructivos de la región. En la imagen 9, se puede apreciar una vivienda de la localidad de Paso de Tierra Caliente municipio de Tuzantla, la cual es a base de adobe y madera y teja, este sistema es más vulnerable a la hora de sufrir inundaciones ya que el adobe está hecho de barro que es un gran adsorbente de humedad y es lo que hace que las construcciones de adobe se colapsen con mayor rapidez ante una inundación. En la localidad de Paso de Tierra Caliente el agua del arroyo supero el límite y llego hasta a más de un metro de altura en las viviendas, dejando numerosos daños tanto en las estructuras de

las viviendas como en los muebles de estas, generando contaminación por todo la basura, lodo y árboles que esta acarrea a lo largo de su caudal del arroyo.

<sup>2</sup> Periódico Cambio de Michoacán, consultado en Septiembre del 2013. Web: <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-207134>





**Imagen 10.-** En la fotografía se muestra las afectaciones en una vivienda en la comunidad de la Quiringuca, localidad severamente golpeada por las lluvias atípicas que provocaron la creciente del arroyo el Plátano que se localiza a las orillas de la población. 23 de Septiembre 2013. Foto tomada por: foto tomada por: Joel Avilés Alejandre.



**Imagen 11.-** El material utilizado en las estructuras de las viviendas son las que la hace vulnerable para colapsarse con mayor rapidez. Esta fotografía es prueba fehaciente de ello en la localidad de la Quiringuca. Foto tomada por: foto tomada por: Joel Avilés Alejandre.

Otra localidad que fue afectada por la creciente de los arroyos que tiene cerca fue El Plátano, en la que resultaron afectadas 12 viviendas y la escuela. Donde queda claro que las construcciones a base de mampostería (adobe) son las más vulnerables ante estos peligros, esta comunidad es la segunda ocasión que presenta problemas de desborde del arroyo.



**Imagen 12.-** Corte total en la Carretera Tuzantla-Tiquicheo a la altura de la cuesta del venado registrada el 23 de Septiembre 2013. Foto tomada por: foto tomada por: Joel Avilés Alejandre.

La infraestructura carretera no quedo exenta de los daños. La carretera federal Tuzantla-Tiquicheo, presento el 23 de Septiembre 2013, 8 deslaves por escurrimiento de agua con afectación de un carril, en la carretera por taponamiento de alcantarillas, en el tramo del mirador colindando con el municipio de Tiquicheo la afectación fue por derrumbe total de la carretera federal como se aprecia en la imagen 12. Cortando la circulación total de vehículos al municipio de Tuzantla a Tiquicheo.

En septiembre del 2013 fue uno de los meses en el que se registraron afectaciones debido a las tormentas Ingrid y Manuel, debido a que varias localidades se cerca de las corrientes fluviales, estas sufrieron inundaciones en las cuales su afectación fue desde pérdida total de viviendas o daños en los enseres domésticos, estas localidades fueron: El Olivo, Tirepetío. Caña Quemada, El Cuajilote, La Parota de Brasil, Bejucalillos, La Playa, La Colonia, las cuales resultaron con afectaciones en donde las corrientes de los arroyos y ríos penetraron las viviendas causando pérdidas económicas de consideración.

En este mismo año se presentaron afectaciones en las carreteras del municipio, por deslaves debido a las fuertes lluvias que reblandecieron los suelos de la zona, provocando que cayeran sobre las vías de comunicación, por lo que en la carretera Paso de la Virgen al Olivo (Caña Quemada-

Taracatio) se registró un deslave en esta vía, y además en el acceso a Francisco Villa al Noverón, se tuvo presencia de otra afectación. Otra carretera que presentó problemas de deslaves fue el acceso Los Libres a San Alejo y en la camino Chirangango a los Aguajes de Terán

### Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED

Los Atlas de Riesgos Nacionales de la CENAPRED responden a las características geológicas e hidrometeorológicas que afectan a al país y señala las zonas con potencial de riesgos a sufrir por estos fenómenos perturbadores. Por lo que si se realiza una comparación de los niveles de peligros a nivel nacional de cómo se encuentra el municipio de Tuzantla de acuerdo al atlas de riesgos con otros municipios se tiene que el territorio de área de estudio presenta potencialmente a sufrir los siguientes sucesos.



**Imagen 13.-** Mapa de zonas sísmicas se clasifican según las áreas de riesgos a sufrir sismos de mayor a menor intensidad. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED. Web. [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=170](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=170).

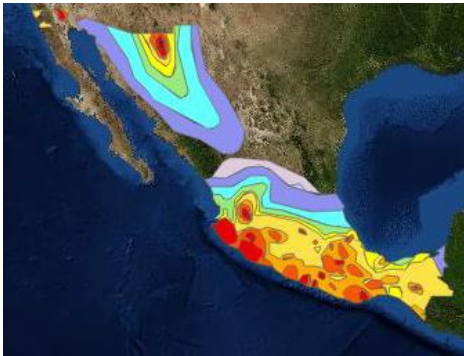


**Imagen 14.-** Mapa donde se ubican los Volcanes activos e inactivos. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED. Web. [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=169](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=169).



**Imagen 15.-** Mapa de inestabilidad de laderas, donde se aprecia las zonas potenciales a sufrir este suceso. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED- Web: [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=76&Itemid=188](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=188)

Fenómenos geológicos, en el municipio de Tuzantla se encuentra en una zona sísmica de nivel medio según la Regionalización sísmica de México. Elaborado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por lo que es propenso a registrarse sismos de menor frecuencia, la aceleración del terreno menor al 70% de gravedad. En cuanto al peligro que presenta estar cerca de una zona volcanes, en el territorio mexicano la zona volcánica se concentra en la parte central de este. En el área de estudio no se localiza ningún volcán que este activo o inactivo, pero según la CENAPRED el municipio de Tuzantla se encuentra ubicado sobre una región monogenéticas, esto quiere decir que es propenso a que en el territorio aparezcan volcanes como el de Parícutín, que también se localiza en una zona similar a este.



**Imagen 16.-** Mapa sobre la escala de Mercalli Fuente: CENAPRED web:[http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=170](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=170)



**Imagen 17.-** Mapa de Hundimientos en la república mexicana. Fuente CENAPRED. Web:[http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=113&Itemid=221](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=113&Itemid=221)



**Imagen 18.-** Mapa de peligros de Tsunamis. Fuente. Atlas de Riesgos CENAPRED. Web: [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=174](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=174)

Por lo que respeta a la inestabilidad de las laderas, también conocida como el proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse.<sup>3</sup> El municipio de Tuzantla se encuentra ubicado en el Eje Neo volcánico debido a su morfología está expuesto a que se presenten constantemente deslizamientos y flujos, debido a la deforestación, pero principalmente la inestabilidad de estos terrenos se presenta en temporadas de lluvias que son los factores detonantes para los deslizamientos en vías de comunicación.

En cuanto a la inestabilidad de laderas el Municipio de Tuzantla solo presentan riesgo en algunas localidades debido a un estudio minucioso de cartografía que se realizó para ubicar las laderas inestables y los posibles movimientos de masas en las que pudieran poner en peligro a los habitantes, lo cual se llegó a la conclusión que:



**Imagen 19.-** Imagen Satelital de la localidad de Puerto de la Naranja en donde se aprecia un movimiento de masas cerca de la localidad. Fuente: Google Earth.

La localidad de Puerto de la Naranja presentan peligro debido a que un deslizamiento trasnacional de derrubios se localiza cerca de este, esto quiere decir que el movimientos de masa es con pequeños fragmentos de rocas, tierra y otros materiales aunado a esto, cerca de este deslizamiento se localiza un escurrimiento perene lo cual hace que se convierta en un flujo que puede llevar tierra y piedras a su paso por esta localidad.

Otras localidades que presentan un peligro por este suceso son La Pinzanera debido a que

<sup>3</sup> Definición de Inestabilidad de laderas por parte del Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED



**Imagen 20.-** La fractura que se registró en la zona rocosa de Tuzantla, ocasionó que se desprendiera un fragmento de roca, y que esto ponga en riesgo a la Cabecera Municipal ante un posible de derrumbé. Fuente: Consultoría Leviuqse.

está se encuentra cercana a una ladera que presenta derrumbes, además del Noverón, esta se encuentra ubicada cerca de dos escurrimientos y que debido a la pendiente pudiese representar un peligro para esta población.

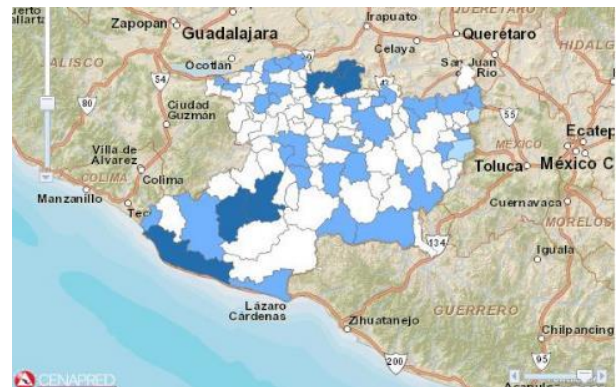
El caso más sobresaliente sobre la inestabilidad de laderas se presenta en la Cabecera Municipal en donde se encuentra un acantilado de rocas como de 15 metros de altura que presenta fracturas en una de estas, por lo que esta vulnerable para desprenderse con un sismo o por las fuertes lluvias que pueden reblandecer el terreno generar los desprendimientos de las rocas.

Por lo que respecta a hundimientos la CENAPRED solo cataloga como zonas de peligro la parte central del país por el tipo de suelo que presentan. Las afectaciones ante la posibilidad de un tsunami prácticamente seria nulas ya que el área de impacto solo se registra en las costas del pacifico.

En cuanto a los fenómenos hidrometeorológicos, una de las principales afectaciones a nivel nacional son los ciclones, en este fenómeno perturbador el municipio de Tuzantla se ubica en un nivel muy bajo, debido a que el ciclón u/o huracanes no pegan de manera directa en el territorio pero si afecta con lluvias. Para lo que respecta a tormentas de granizos y heladas el municipio es de un nivel muy bajo a casi nulo para las heladas.



**Imagen 21.-** Mapa Sobre las áreas de impacto de los Tornados. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED. Web: [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=115&Itemid=223](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=115&Itemid=223).



**Imagen 22.-** Mapa sobre los riesgos de inundaciones en el territorio Michoacano. Fuente: CENAPRED. Web: [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78&Itemid=190](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190).

Los Tornados según la CENAPRED no representan mayor peligro para el municipio de Tuzantla ya que en el mapa del atlas de riesgos se localiza en una región donde no se han presentado este

fenómeno perturbador. En cuanto a las inundaciones el Atlas de Riesgos lo maneja por estados, y según la CENAPRED el municipio no se han presentado inundaciones.

### 1.3 Objetivo

#### Objetivo General

Contar con un documento que aporte los lineamientos para diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos y peligros y/o vulnerabilidad en el municipio de Tuzantla Michoacán.

A través de un sistema estandarizado, catálogos y una base de datos homologada, compatible y complementaria a nivel nacional, desarrollada por la **Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU**, con referencia criterios del **Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)** se lograra puntualizar cada uno de los objetivos específicos de este programa.

#### Objetivos Específicos.

- Presentar los elementos mínimos que se deben considerar en la elaboración en el programa de atlas.
- Proporcionar los lineamientos para la generación, validación y representación cartográfica de la información temática de la zona de riesgo del municipio de Tuzantla.
- Que el municipio de Tuzantla sea capaz de identificar el tipo de grado de riesgos existente de acuerdo al origen natural de los fenómenos geológicos y meteorológicos.
- Homologar el diccionario de datos con la finalidad de obtener instrumentos confiables y capaces de integrarse a una base de datos nacional.
- Detectar, clasificar y zonificar las áreas de riesgo; identificar una correlación entre las zonas propensas al desarrollo de fenómenos perturbadores y el espacio físico vulnerables considerando aspectos tales como la infraestructura, la vivienda, el equipamiento, factores socioeconómicos, entre otros.
- Que el Atlas de Riesgos Naturales se convierta en una herramienta que ayudara para tomar acciones a programáticas y presupuestales encaminadas a guiar el Plan de desarrollo Urbano del Municipio de Tuzantla.

### 1.4 Alcances

El presente de documento tiene la finalidad de prever los fenómenos naturales que perturben la región de Tuzantla, localizando las zonas de peligro que sean susceptibles, realizando un estudio metódico de los diferentes fenómenos tanto de origen Geológico como Hidrometeorológico.

Realizando una investigación bibliográfica y de campo del municipio por personas calificadas para la elaboración, teniendo en cuenta los antecedentes históricos desastrosos, determinando la zona de estudio, definiendo las características del medio natural y sus principales indicadores sociales,

económicos y demográficos. El documento Atlas de riesgos Naturales de Tuzantla 2013, servirá de material para identificar zonas de urbanización, considerando las **Bases para la Estandarización de en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogos de Datos Geográficos para Representar el Riesgo en el 2013**

## 1.5 Metodología General

El proceso para la elaboración del presente documento está fundamentado en los lineamientos del **Centro de Nacional de Prevención de Desastres “CENAPRED”** y con referencia en **las Bases para la Estandarización de en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogos de Datos Geográficos para Representar el Riesgo en el 2013**, con la intención de ubicar las zonas de peligro en el municipio de Tuzantla que se encuentren expuestos a fenómenos perturbadores de origen natural.

El propósito de reunir, procesar y sintetizar forma parte de la primera etapa; la cual consta de un estudio general del medio y/o zona de estudio, recabando información general de índole descriptiva del municipio. Así como resaltar las problemáticas medio-ambientales, zona de riesgos y fenómenos naturales perturbadores del territorio; por medio de los siguientes métodos:

- I. Llevando a cabo consultas a habitantes y autoridades del municipio, para la detección y documentación de hechos históricos causados por fenómenos naturales en la región, así como sus causas y efectos colaterales.
- II. Recopilación de información a través de fuentes bibliográficas, hemerotecas e investigadores para el análisis de las características físicas y medio ambientales del municipio.
- III. Consulta de Censos de Población y Vivienda INEGI, a fin de conocer los datos relevantes del medio físico, social y demográfico del municipio de Tuzantla.
- IV. Analizar las características geológicas e hidrometeorológicas del municipio, analizando, los elementos del medio físico como lo son: fisiografía, geología, geomorfología, clima, hidrología, usos de suelo y vegetación.

La investigación y recopilación de datos, enfocara el estudio a los fenómenos naturales y zonas de riesgos de importancia. Con esto se da comienzo a la exploración de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos detectándolos de la siguiente manera:

- V. Por medio de reconocimiento del área de estudio, con experiencia de fenómenos perturbadores; a fin de documentar datos.
- VI. La determinación de las zonas de riesgos por fallas o fracturas y presencia de fenómenos naturales que afecten asentamientos humanos. Por medio de sistemas cartográficos realizados a precisión en base a el sistema de posicionamiento global GPS.

- VII. Documentación y análisis de los sistemas de riesgos detectores en el municipio, con apoyo en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogos de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013.

Por medio de la identificación de los sistemas perturbadores, así como de las zonas con riesgos en el municipio: se deberán determinar los sitios propensos a la presencia de fenómenos naturales que incidan en la población. Delimitando las zonas de asentamientos de humanos en situación de vulnerabilidad o riesgos.

## 1.6 Contenido del Atlas de Riesgo

La realización del presente documento “Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tuzantla 2013” surge con el propósito de definir estrategias, detectar riesgos en los asentamientos humanos y establecer programas de largo alcance enfocados en la prevención y la reducción de desastres.

Este proyecto permitirá garantizar una sociedad preparada, más segura y menos vulnerable frente a los fenómenos potencialmente destructivos; haciendo un enfoque especial a los de origen natural. La estrategia de prevención establece tres pasos.

1. Conocer peligros y amenazas, para saber dónde, cuándo y cómo nos afecta.
2. Identificar y establecer las características y los niveles actuales de riesgos ante esos fenómenos.
3. Diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a atreves del mejoramiento de normas y procurando su aplicación, y finalmente preparando e informando a la población para que sepan cómo actuar antes, durante y después de una contingencia.

### Capitulo I.- Antecedentes e introducción.

Los antecedentes e introducción enmarcan los desastres y hechos, así como el sentir de la población en cuanto a los efectos y daños que han causado fenómenos de origen geológico como hidrometereológico, señalando las leyes y fundamentos jurídicos que motivan la elaboración de este documento. Así mismo se define los alcances y objetivos que regirán los lineamientos para la elaboración del presente documento, además de metodología que se seguirá.

### Capítulo II.- Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.

La determinación de los niveles de análisis se definirá identificando los fenómenos perturbadores que tienen incidencia en la zona de estudio, este análisis se llevara a cabo en base a desastres y/o riesgos determinando el nivel de estudio en el municipio, localidad o AGEB, determinando y el nivel de riesgo además se identificara la ubicación de la zona de estudio así como sus localidades.

### Capítulo III. De la caracterización de los elementos del medio natural.

Para obtener un conocimiento certero de los riesgos a los cuales el municipio se encuentra expuesto es necesario conocer las características de los elementos del medio natural, los cuales son definidos por el documento Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013. Los cuales se describen a continuación.

- Descripción de la fisiografía del municipio de Tuzantla, donde se incluyen los elementos formadores del medio físico, provincias fisiográficas, regiones morfológicas y climáticas.
- Descripción de la geografía del municipio, donde se analiza la litología (geología superficial), estratos geológicos, fallas y sismicidad del municipio.
- La descripción de la geomorfología incluye las principales formas de relieve que se encuentran en la zona de estudio.
- Edafología; análisis de los tipos de suelos en la zona del municipio de Tuzantla.
- La descripción de la hidrología del municipio de Tuzantla se basa en redes hidrológicas que los conforman tomando en cuenta los ríos, cuerpos de agua, cuencas y subcuencas.
- Descripción de la climatología del municipio, indicando los climas en la zona, temperaturas, vientos dominantes y precipitaciones.
- Definir el uso de suelo y vegetación; como se distribuye en el municipio.
- Definir e identificar las áreas naturales protegidas dentro del municipio de Tuzantla.

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

En este capítulo se hablara de los datos demográficos del municipio, así mismo se realizara un estudio de la dinámica demográfica, de la distribución de la población en el municipio así como el número de personas por rango de edad con las que habitan en el municipio según los censos del INEGI 2010. Además de la realización de gráficas y tablas que servirán como complemento para comprender las tasas de mortalidades y densidades de población.

El documento contendrá datos en cuanto a las características sociales de la población, niveles de educación, salud e indicadores de rezago social tomados de la CONEVAL 2010.

En cuanto a las actividades económicas de la población, serán descritas tomando como referencia datos del INEGI 2010, expresando y analizando los porcentajes de población que se dedican tomando con referencia los rangos de edad para laborar. La estructura urbana dentro del municipio se conocerá a través de la infraestructura y equipamiento que se encuentre en la zona de estudio.

A demás se hará referencia en cuanto de la reserva territorial de municipio y se hablara de porcentajes de territorio para este fin.



Capítulo V.- De la Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural.

Se identificarán los riesgos, peligros y vulnerabilidades ante los fenómenos de tipo natural; se estudiara y estimara el nivel de peligro en la zona, todo esto de acuerdo al documento que contiene las **Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013**. Se analizarán los peligros más frecuentes que se pueden presentar en el municipio, localidad, manzana, se estudiarán hasta el nivel máximo de acuerdo como lo señalan las Bases hasta definir el grado de vulnerabilidad de cada fenómeno.

Los principales riesgos a los que está expuesto el municipio de Tuzantla de los fenómenos geológicos son: sismos, inestabilidad de laderas, flujos, caídos o derrumbes, subsidencias. Y de orden hidrometeorológico son: sequías, ciclones tropicales, tormentas eléctricas, inundaciones pluviales y fluviales, en la siguiente tabla se presenta los niveles de metodología que se utilizara para cada fenómeno perturbador, acuerdo a los niveles de incidencia que se presenten en el municipio. Algunos de estos fenómenos perturbadores se analizarán de acuerdo a su escala, por ejemplo los sismos se analizarán a nivel municipal, localidad, manzana y AGEB

FENOMENOS PERTURBADORES					
ORDEN	TIPO DE FENOMENO	NIVEL DE ESCALA	ORDEN	TIPO DE FENOMENO	NIVEL DE ESCALA
<b>GEOLÓGICO</b>	Erupciones volcánicas	Municipal	<b>HIDROMETEOROLÓGICO</b>	Ondas cálidas y Gélidas.	Municipal
	Sismos.	Municipal		Sequías.	Municipal
	Tsunamis.	Municipal		Heladas.	Municipal
	Inestabilidad de laderas	Localidad, Ageb		Tormentas de Granizo.	Municipal
	Flujos.	Localidad, Ageb		Tormentas de Nieve.	Municipal
	Caídas o derrumbes.	Localidad ,Ageb		Ciclones Tropicales.	Municipal
	Hundimientos.	Municipal		Tornados	Municipal
	Subsidencia	Municipal		Tormentas de Polvo.	Municipal
	Agrietamientos.	Localidad		Tormentas Eléctricas.	Municipal
					Lluvias Extremas
			Inundaciones Pluviales, Fluviales, Costeras y Lacustres	Localidad, Ageb, Manzana	

Tabla 1.- Fuente elaboración propia sobre los fenómenos perturbadores

## 2 CAPÍTULO II. Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica

### 2.1 Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica

La determinación de la zona de estudio se concentrara tomando en cuenta el documento Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogos de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013. Esto con la finalidad de tener una correcta prevención y reducción de desastres cuando se presente un fenómeno que amenace el municipio.

En el presente Atlas de Riesgos servirá para identificar los diferentes fenómenos perturbadores de orden geológico como son, sismos, flujos, agrietamientos, caídos o derrumbes, y de tipo hidrometeoro lógico son sequias, inundaciones pluviales y fluviales, temperaturas extremas, vientos fuertes y ciclones, así como se puede apreciar en la tabla 2.

FENOMENOS PERTURBADORES				
ORDEN	TIPO DE FENÓMENO	NIVEL DE METODO	NIVEL DE METODOLOGÍA APLICADO	NIVEL DE ESCALA
<b>Geológico</b>	Erupciones Volcánicas	4	1	Municipal
	Sismos.	5	3	Municipal
	Tsunamis.	2	1	Municipal
	Inestabilidad de laderas	5	3	Localidad, AGEB
	Flujos.	2	1	Localidad, AGEB
	Caídas o derrumbes.	3	2	Localidad, AGEB
	Hundimientos.	1	1	Municipal
	Subsidencia	5	2	Municipal
	Agrietamientos.	5	2	Localidad
<b>Hidrometeorológico</b>	Ondas cálidas y gélidas.	2	1	Municipal
	Sequias.	3	2	Municipal
	Heladas.	3	1	Municipal
	Tormentas de granizo.	2	1	Municipal
	Tormentas de nieve.	3	1	Municipal
	Ciclones tropicales.	2	2	Municipal
	Tornados		1	Municipal
	Tormentas de polvo.	2	1	Municipal
	Tormentas eléctricas.	2	1	Municipal
	Lluvias extremas	2	1	Municipal
	Inundaciones Pluviales, Fluviales, Costeras y Lacustres	2	2	Localidad, AGEB, Manzana

Tabla 2.- Fuente: Elaboración propia sobre los fenómenos perturbadores y sus niveles.

Como se puede observar en la tabla 2 se ubican todos los fenómenos perturbadores existentes, pero no todos tienen influencia en el área de estudio, como lo son los tornados ya que según la CENAPRED en el territorio municipal no existen este tipo de fenómenos, o al hablar de los tsunamis, que de existir uno en las costas mexicanas no afectaría al municipio debido a su lejanía a la costa, por

lo que, los siguientes fenómenos perturbadores serán los que se tomaran en cuenta básicamente para la elaboración de este Atlas de Riesgos, con su debidos niveles y escalas.

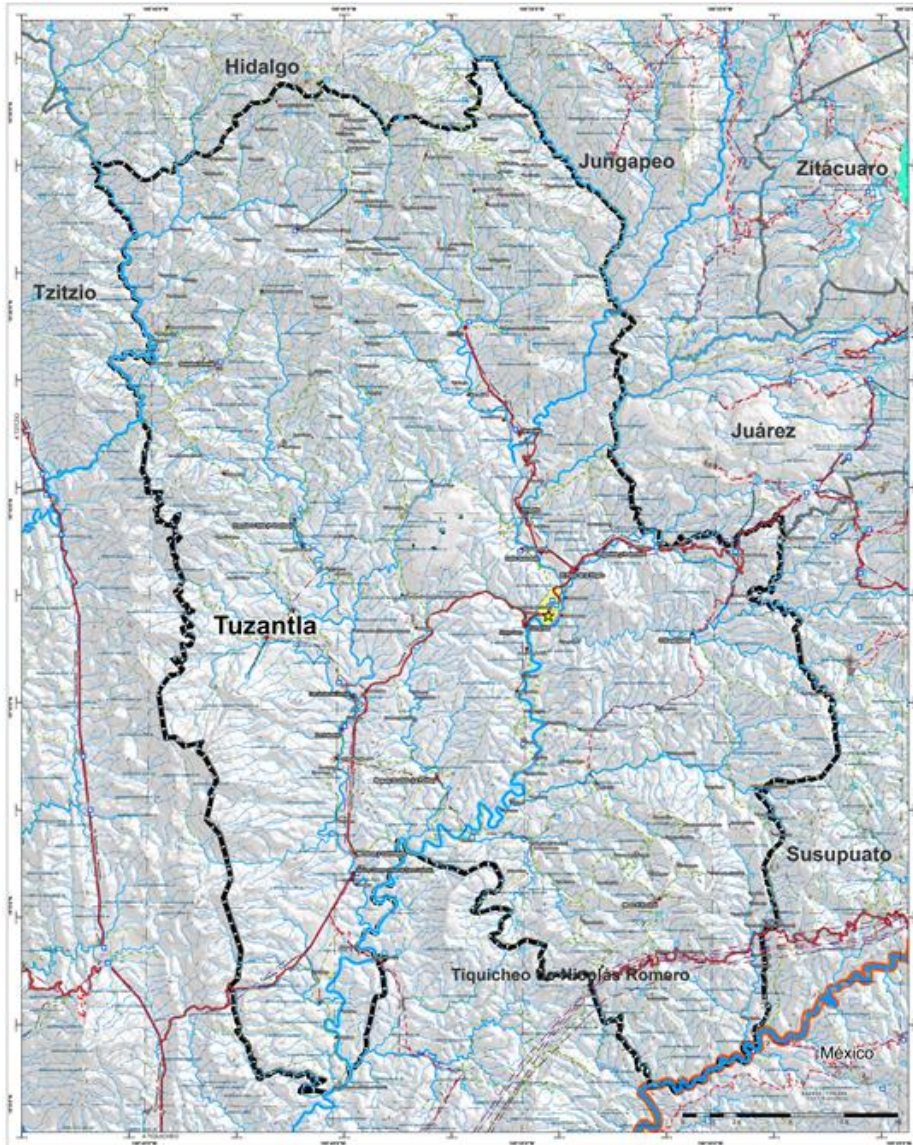
Los fenómenos de orden Geológico son:

- Erupciones Volcánicas.- Su análisis será de nivel municipal, ya que no se encuentra algún volcán activo en la zona, pero el municipio de Tuzantla pertenece a una región denominada como monogenética por lo que su nivel de análisis será bajo.
- Sismos.- Su estudio se realizara a nivel municipal debido a la geografía del municipio su nivel de análisis será medio.
- Tsunamis. Este fenómeno perturbador nada más se presenta en las costas a nivel nacional, pero no tiene incidencia en el área de estudio su nivel de estudio que se presenta es muy bajo.
- Inestabilidad de Laderas. Su análisis será de nivel localidad debido a su morfología se presenta un nivel de peligro alto.
- Flujos. Este fenómeno se analizara a nivel localidad, debido a que el municipio se localiza zonas urbanas cerca de estos.
- Caídas o Derrumbes. Por medio de notas de periódicos y encuesta a la población se ha logrado ubicar zonas de derrumbes, el último registrado en septiembre del 2013 que afecto las vialidades por lo que su análisis se hará a nivel municipal.
- Hundimientos. En el municipio de Tuzantla no se tiene conocimiento sobre hundimientos en la zona de estudio por ende su nivel es muy bajo.
- Subsistencia. No se tiene conocimientos de afectaciones por este fenómeno perturbador.
- Agrietamientos. Por su geografía el municipio se encuentra expuesto ante este fenómeno.

Para los fenómenos perturbadores de orden Hidrometeorológico se analizaran los siguientes:

- Ondas Cálidas y Gélidas. Por su ubicación geográfica el municipio se encuentra expuesto a este fenómeno por lo cual su estudio será alto, su análisis se realizara a nivel municipal.
- Sequias. Al igual que en la mayor parte del territorio mexicano el municipio de Tuzantla no está exento de este fenómeno su estudio se realizara a nivel municipal.
- Heladas. No se tiene presencia de este fenómeno en la zona de estudio.
- Tormentas de Granizo. No se tiene presencia de este fenómeno en la zona de estudio.
- Tormentas de Nieve. No se tiene presencia de este fenómeno en la zona de estudio.
- Ciclones Tropicales. Debido a que no se encuentra en las zonas costeras del país, el municipio de Tuzantla se ha visto afectado por las lluvias que presentan los ciclones por lo que su nivel de análisis será alto.
- Tornados. No se tiene presencia de este fenómeno en la zona de estudio.

- Tormentas de Polvo. No se tiene presencia de este fenómeno en la zona de estudio.
- Tormentas Eléctricas. No se tiene conocimiento de este fenómeno.
- Lluvias Extremas. El municipio de Tuzantla ha presentado lluvias extremas que han provocado daños por lo que su análisis se hará de manera localidad.
- Inundaciones Pluviales, Fluviales, Costeras y Lacustres. Por su ubicación geográfica en el municipio se han presentado inundaciones pluviales y fluviales.



**Mapa 1.-** Ubicación Geográfica el Municipio de Tuzantla. Fuente: Elaboración Propia en base a plano base. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

### Ubicación.

De esta manera, en la cabecera municipal se encuentra en riesgo latente ya que está expuesta a inundaciones periódicas dada su ubicación cercana al río de Tuzantla. Por su parte la presencia de una fractura que parte por el centro a la cabecera municipal, la cual podría traer consigo otros fenómenos geológicos como pueden ser sismos por una ruptura violenta del suelo, deslizamientos por este motivo hundimientos si se llega a extender a un más en la zona urbana.

El municipio de Tuzantla se encuentra al este del estado de Michoacán y presenta una distancia de 215 kilómetros de la capital del estado, colindando al norte con Jungapeo e Hidalgo, al este con Juárez y Susupuato, al sur con el Estado de México y Tiquicheo. De

acuerdo a lo que indica el mapa de la República Mexicana, el municipio se localiza en las coordenadas 19°12' de latitud norte y 100°34' de longitud oeste, a una altura de 580 metros sobre el nivel del mar.

Según Decreto de Regionalización para la Planeación y Desarrollo del estado de Michoacán de Ocampo, se localiza en la región IV, Oriente del estado de Michoacán.

La principal problemática del municipio de Tuzantla se encuentra en el sector carretero, ya que su infraestructura no ha tenido avances significativos en los últimos años. El difícil acceso a ciertas localidades denota un rezago social y por lo tanto un índice alto de marginación, en las localidades más lejanas.

CARRETERAS EN EL MUNICIPIO	
KM	
PAVIMENTADA FEDERAL	48.5
PAVIMENTADA MUNICIPAL	63.22
TERRACERIA	32.86
BRECHA	350.53
<b>TOTAL</b>	<b>495.11</b>

**Tabla 3.-** Tabla de carreteras pavimentadas Fuente: Síntesis de Atlas de Riesgos de Tuzantla

### 3 CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

#### 3.1 Fisiografía



La fisiografía del municipio de Tuzantla comprende en un 95.16% la Sierra Madre del Sur con una extensión territorial de 963.70 km<sup>2</sup> y eje Neovolcánico conforma el 4.84% con una área de territorio de 48.99 km<sup>2</sup>. Presentando el municipio una área total 1012.69 km<sup>2</sup>. Como se muestra en la tabla 4.

La provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur en el país está conformada por rocas sedimentarias paleozoicas, pizarras cristalinas, intrusiones de granito y rocas ígneas del Cenozoico, como las andesitas, basaltos y riolitas de Oaxaca, y los pórfidos, basaltos, granitos, monzonitas, granodiritas, monzodiritas, dioritas y gravas de Michoacán.

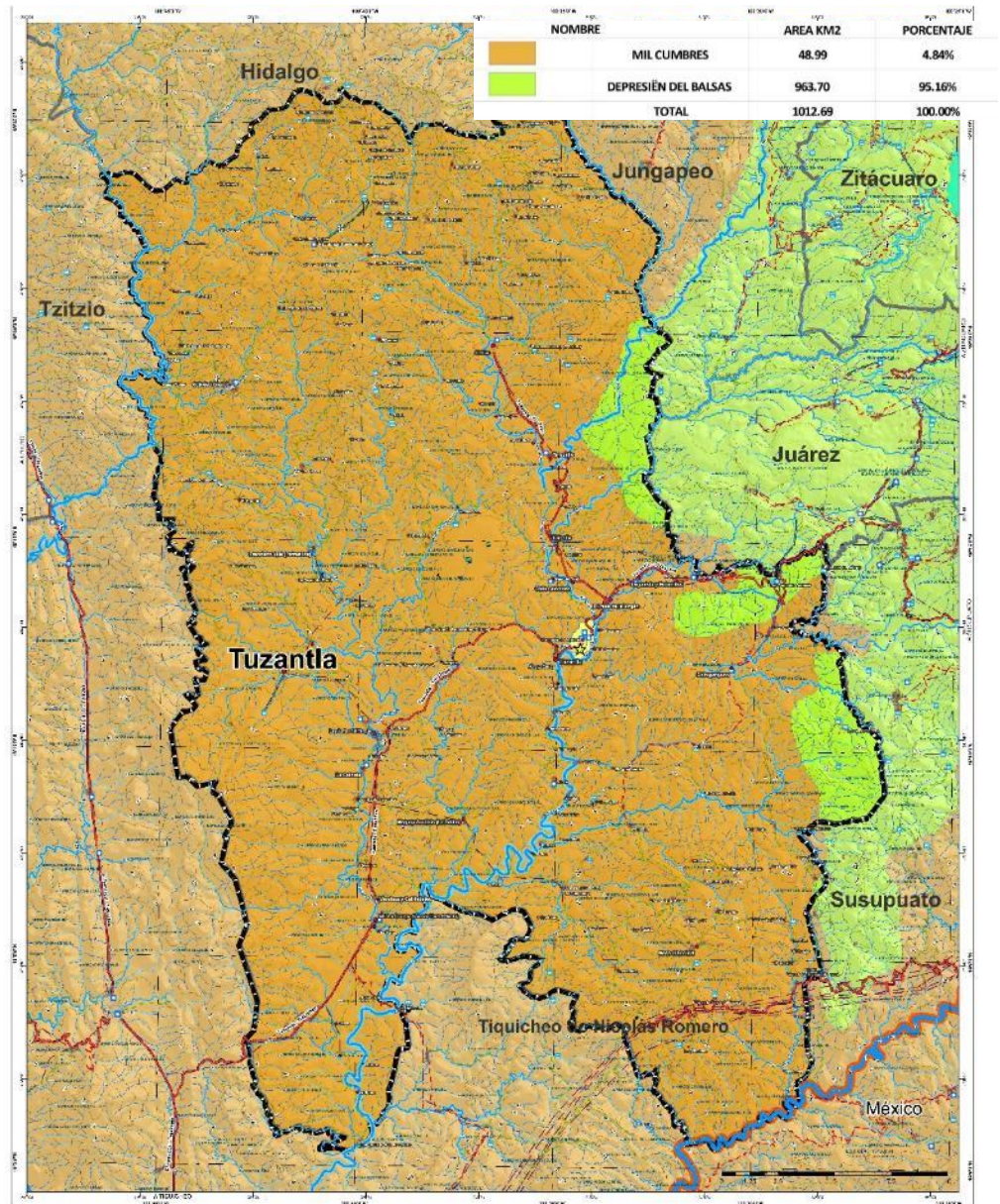
**Mapa 2.-** Provincias fisiográficas del municipio de Tuzantla Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010.

En cuanto el Eje Neovolcánico conocido también como Sierra Volcánica Transversal; al igual que la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variante de relieve así como tipos de rocas. Abarca desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, por lo que constituye una franja de territorio de 130 km, el cual inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del río Grande de Santiago a la Bahía de Banderas, y sigue hacia el sureste hasta llegar al Volcán de Colima. La cordillera que conforma el eje es la más alta del país. Este Limita con la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur.

Así mismo, se conforma de la subprovincia Depresión del Balsas en un 95.16% y la Mil cumbres en un 4.84 %. El sistema de toposformas comprende un 37.03% de Sierra alta compleja, un 20.48% de Sierra alta compleja con lomerío, un 19.18% de Valle Ramificado, un 18.41% de Meseta Basáltica y un 4.90% de Lomerío de basalto con mesetas.

La Sub-provincia de Mil Cumbres es una región accidentada y complicada por la diversidad de sus geoformas que descienden hacia el sur, abarca sierras volcánicas, complejas debido a su variedad de aparatos volcánicos, mesetas y lomeríos basálticos.

La Depresión del Balsas se encuentra en una zona en la que convergen las placas tectónicas de Cocos y la Americana,



**Mapa 3.-** Subprovincias fisiográficas del municipio de Tuzantla Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010.

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EXTENCION TERRITORIAL	PORCENTAJES %
PROVINCIAS	EJE NEOVOLCÁNICO	48.99	4.84%
PROVINCIAS	SIERRA MADRE DEL SUR	963.70	95.16%
	<b>TOTAL</b>	<b>1012.69</b>	<b>100.00%</b>

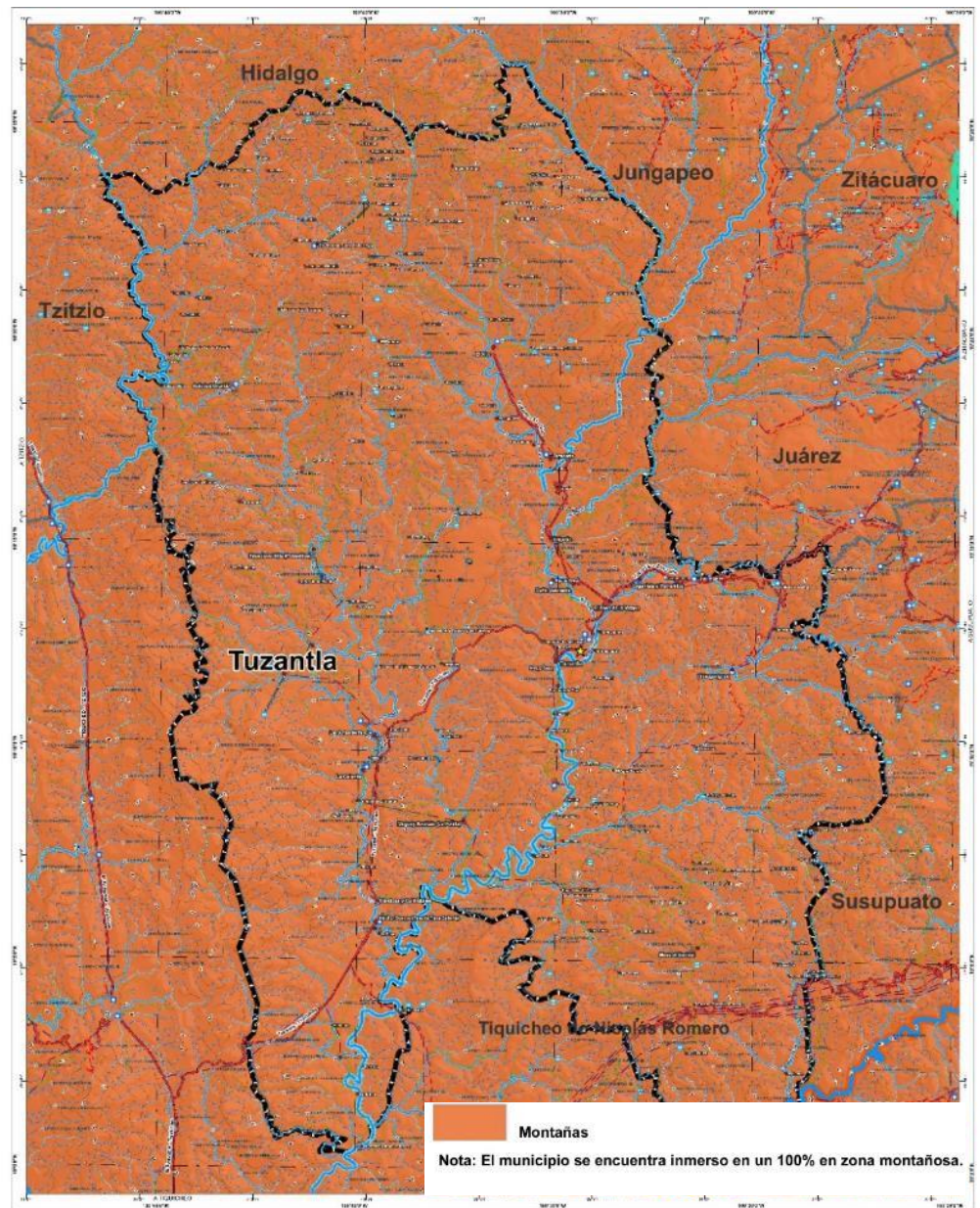
**Tabla 4.-** Fisiografía del Municipio de Tuzantla en base a datos del INEGI. Fuente: INEGI, Marco geoestadístico 201 versión 5.0

### 3.1 Geomorfología

Las principales elevaciones del municipio de Tuzantla se encuentran en la parte norte de la entidad estas elevaciones tienen una elevación que va desde los 1,900 msnm y 2,600 msnm que son las partes más altas del municipio. Las zonas más bajas se encuentran en la parte media del municipio con una mínima de 500 msnm que es donde se localiza la cabecera.

En la parte central se localiza dos cerros el de San Miguel y el Cabildo que son las elevaciones más altas de la parte central uno con 1100 msnm y el otro con 900 msnm.

Las localidades situadas en las zonas con mayor elevación son San Patricio Buena Vista, el Duraznito, Puerto Ancho, Las Presitas, El Tejocote, Rincón de las Flores y los capulines, La rayuela, Joyas de la vigas, El palmar, El Asoleadero de Tiripitío, La Corcomeca, El Salto, todas ellas a una elevación que va desde los 2000 msnm hasta los 2600 msnm.



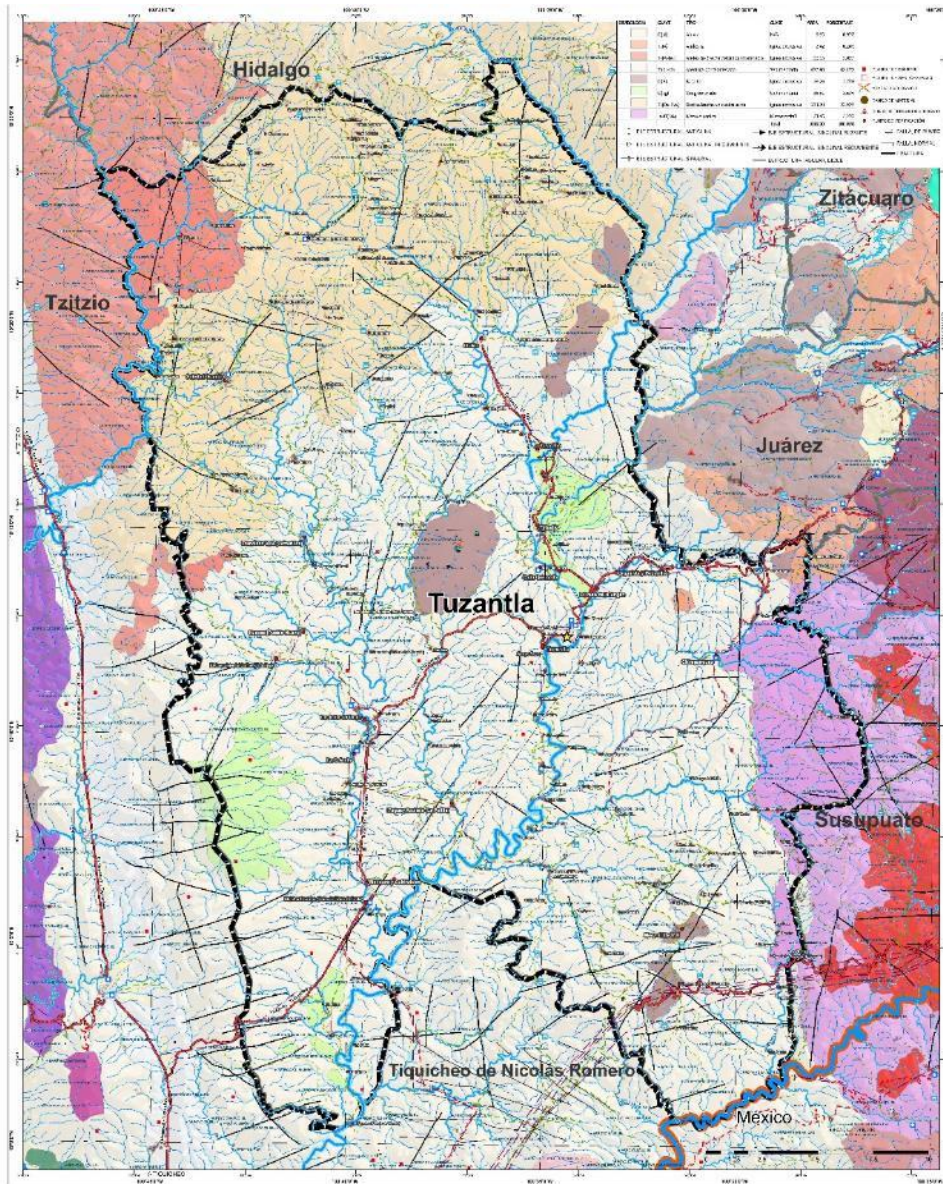
**Mapa 4.-** Geomorfología del municipio de Tuzantla Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010

Las localidades situadas en las zonas con mayor elevación son San Patricio Buena Vista, el Duraznito, Puerto Ancho, Las Presitas, El Tejocote, Rincón de las Flores y los capulines, La rayuela, Joyas de la vigas, El palmar, El Asoleadero de Tiripitío, La Corcomeca, El Salto, todas ellas a una elevación que va desde los 2000 msnm hasta los 2600 msnm.

La geomorfología del municipio se encuentra conformada principalmente por montañas.



### 3.2 Geología



Los suelos del municipio datan de la era cenozoico, del periodo terciario inferior y la época del paleoceno; corresponden primordialmente a los del tipo podzólico y pradera de montaña.

El área de estudio está ubicada sobre rocas sedimentarias en un 62.17%, conformado principalmente por arenisca conglomerada, sobre esta se encuentra situada el área urbana de Tuzantla, teniendo en proporciones menores al norte de conglomerado.

Le sigue la roca ígnea extrusiva con un 22.96% conformada totalmente por Dacita-Brecha Volcánica Acida, este se localiza en la parte norte del municipio. También la conforman las rocas metamórfitas con

**Mapa 5.-** Geología del municipio de Tuzantla Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI. Esc. 1:75,000. . Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010.

menor proporción con un 4.27%, que es la roca metavolcánica, luego con un 3.62% las rocas sedimentarias que lo conforma el conglomerado, ya en menor proporción se encuentran el Basalto, Andesita y aluvial con un 2.68%, 0.97% y 0.24%. Las rocas de tipo arenisca conglomerado son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de subanguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato.

Los conglomerados son unidades compuestas por clastos de forma subredondeada a redondeada que presentan un tamaño que va desde gránulos hasta guijarros en bebidos en una matriz de grano fino, sementados por sílice.

Las rocas son las unidades estructurales de la corteza terrestre, y su potencial y limitantes se encuentra influenciado por el estado físico que presenten. De manera general, el INEGI las clasifica en tres tipos: rocas ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas.

Se tiene presencia de diversas fallas y fracturas en todo el municipio, concentrándose principalmente en la parte centro y sur. Es de destacar que existe una falla de origen distensivo que atraviesa por el centro de la cabecera municipal, y una más ataca por la parte este de la cabecera municipal Tuzantla, lo que llegaría a afectar a dicha localidad en caso de presentarse movimientos telúricos en las cercanías.

TIPOS DE ROCAS				
CLAVE	TIPO	CLASE	ÁREA	PORCENTAJE %
Q(al)	ALUVIAL	N/A	9.90 KM2	<b>0.97</b>
Ts(A)	ANDESITA	IGNEA EXTRUSIVA	2.42 KM2	<b>0.24</b>
Ts(A-Bvi)	ANDESITA-BRECHA VOLCANICA INTERMEDIA	IGNEA EXTRUSIVA	30.55KM2	<b>3.00</b>
Ti(ar-cg)	ARENISCA-CONGLOMERADO	SEDIMENTARIA	632.90 KM2	<b>62.17</b>
Q(B)	BASALTO	IGNEA EXTRUSIVA	28.26KM2	<b>2.78</b>
Q(cg)	CONGLOMERADO	SEDIMENTARIA	36.81 KM2	<b>3.62</b>
Ts( Da-B-va)	DACITA-BRECHA VOLCANICA ACIDA	IGNEA EXTRUSIVA	233.70 KM2	<b>22.96</b>
Js-Ki (Mv)	METAVOLCANICA	METAMORFITA	43.45 K2	<b>4.27</b>
	TOTAL		1018.00 KM2	<b>100.00</b>

Tabla 5. Elaboración propia en base a los datos geoestadísticos 2010 versión 5.0

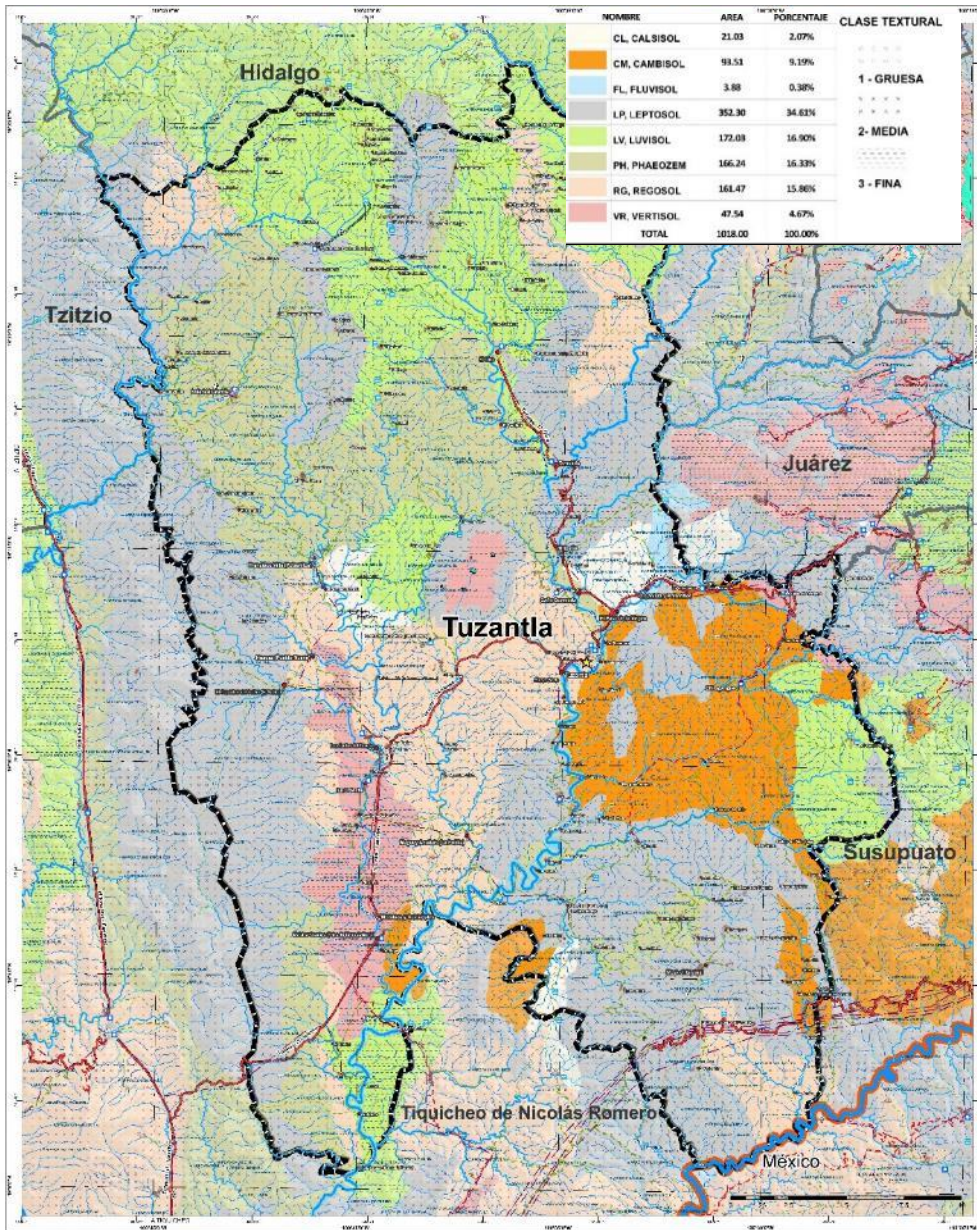
### 3.3 Edafología

El municipio de Tuzantla, se localiza sobre suelo de tipo RG Regosol y PH Phaeozem, en la parte este del área de estudio se encuentran suelos como el Cambisol, Leptosol y CL Calcisol.

El suelo RG Regosol (15.86% de la superficie de estudio) puede definirse como la capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo su uso es principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas y de vida silvestre. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presente. Problemático para la urbanización; por ser colapsable, es decir, que sufre asentamientos repentinos, al saturarse de agua arrastra partículas de suelo, provocando daños a las cimentaciones e instalaciones. La mayoría de la zona urbana se encuentra sobre este tipo de suelo.

Leptosol (34.61% de la superficie municipal) son tipos de suelos muy delgados (espesor < 30 cm) y muy poco evolucionados. Se desarrollan sobre una roca dura (o capa cementada). Ocupan, generalmente, las zonas con topografía abrupta de las sierras y alineaciones montañosas. Los Leptosoles cubren una superficie que supone casi el 35% del total del municipio.

Luvisol (16.90% de la superficie municipal) se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.



Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Phaeozem (16.33% de la superficie municipal) es caracterizado por poseer una marcada acumulación de materia orgánica y por estar saturados en bases en su parte superior. Se trata de suelos de pradera, con un epipedión móllico y sin carbonato cálcico en el primer metro. Son suelos muy escasamente

**Mapa 6.-** Fuente: Geomorfología del municipio de Tuzantla Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010.

representados en el territorio, encontrándose formados, principalmente, a partir de rocas silicatadas de origen volcánico y metamórfico. Ocupan áreas montañosas, colinas y cabezos que tienen una densa cobertura vegetal, bien de matorral o de tipo forestal, que aporta abundantes restos orgánicos al suelo. Poseen un potente horizonte a de color oscuro, rico en humus, con una estructura muy bien desarrollada que descansa directamente sobre el material original.

Cambisol (9.19% de la superficie municipal) la mayoría (no todos) son suelos con una incipiente diferenciación de horizontes: están en una etapa de transición en su desarrollo desde un suelo joven hacia un suelo maduro. Estos suelos presentan una fertilidad media a baja, son bien drenados, de

profundidad media, accesibles en su manejo, sin embargo, al carecer de cubierta vegetal son muy susceptibles a la erosión.

Vertisol (4.67 % de la superficie municipal) presentan un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. Esto también produce un ascenso de material interno a la superficie creando micro relieves. En su estado climáxico natural, los vertisoles están cubiertos de pastos o bosques pastizados. Su textura pesada e inestable molesta al crecimiento forestal. La contracción y expansión de las arcillas del Vertisol dañan construcciones y carreteras, obligando a costosas realizaciones y mantenimientos. Las tierras con Vertisoles se usan generalmente para pastorage de ganado.

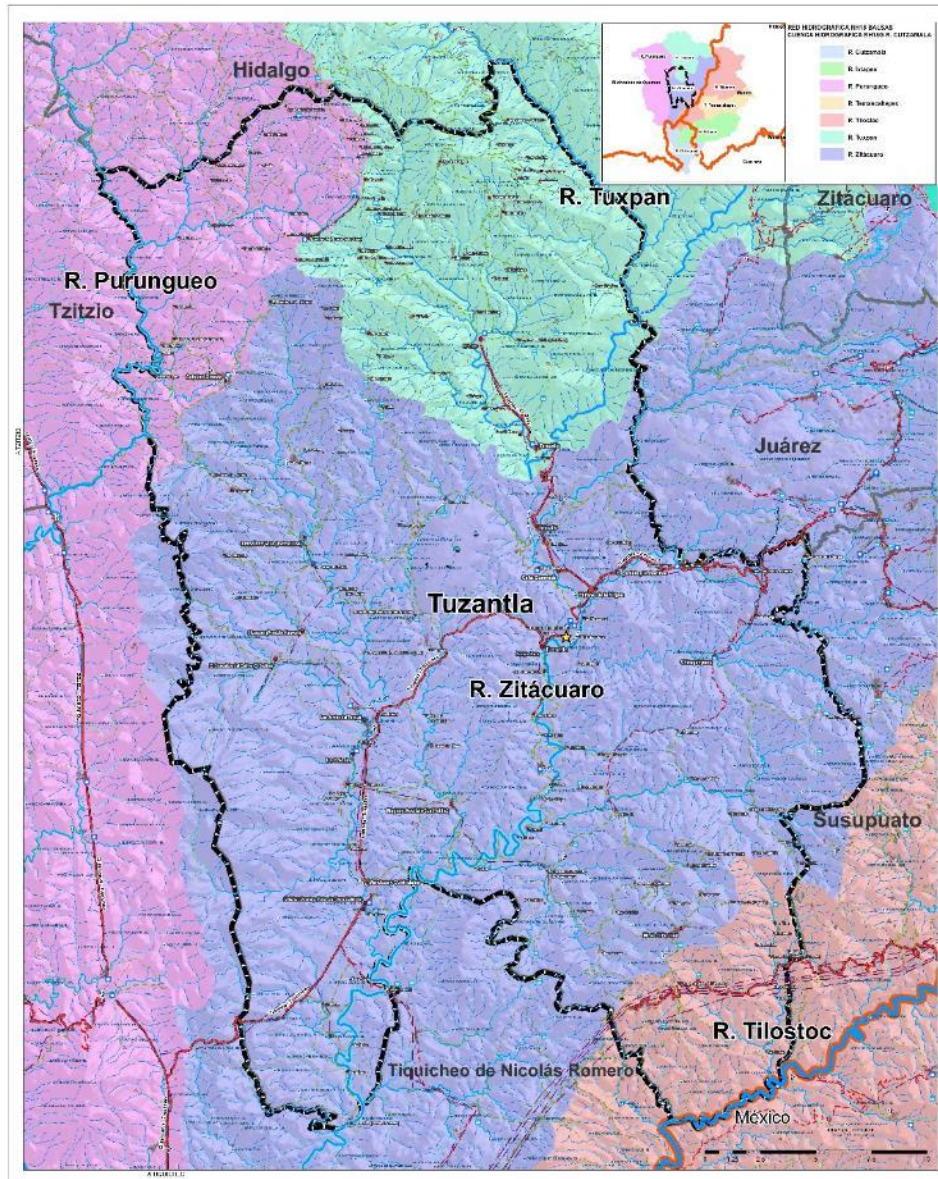
Calcisol (2.07% de la superficie municipal) son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarium" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. El relieve es llano a colinas, la vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales. La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas de colinas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras.

Fluvisol (0.38% de la superficie municipal) es un suelo formado a partir de depósitos aluviales recientes, excepto los marinos, sin horizontes diagnósticos, o ningún otro. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Los fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

TABLA DE ÁREAS DE SUELOS			
DESCRIPCIÓN	ÁREA	PORCENTAJE %	
CL, CALSISOL	21.03	2.07%	
CM, CAMBISOL	93.51	9.19%	
FL, FLUVISOL	3.88	0.38%	
LP, LEPTOSOL	352.3	34.61%	
LV, LUVISOL	172.03	16.90%	
PH, PHAEOZEM	166.24	16.33%	
RG, REGOSOL	161.47	15.86%	
VR, VERTISOL	47.54	4.67%	
TOTAL	1018.00	100.00%	

Tabla 6.- Tabla de áreas de suelos. Fuente: elaboración propia en base de datos del Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. INEGI

### 3.4 Hidrología



El municipio presenta un número significativo de cuerpos de agua. En ella se localizan escurrimientos fluviales perenes como lo son el Río Zitácuaro, Río Tuxpan que se localiza en la parte este del territorio y el Río Purungueo ubicado en la parte oeste del municipio. Estos ríos recorren Tuzantla en donde en sus orillas se localizan pequeñas localidades.

Los escurrimientos intermitentes de caudal en tiempo de lluvias se presentan en mayor cantidad. En la comunidad de El Paso de la Virgen desembocan tres escurrimientos en el Río Zitácuaro, uno más en la localidad de La Pinzanera, dos en la localidad de Arroyo Seco y tres más de mayores dimensiones en la localidad

**Mapa 7.-** Hidrografía del municipio de Tuzantla.- Fuente: Elaboración propia en base a Red Hidrográfica escala: 1:50,000 Edición 2.0. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010.

de El Rastro. El Río Tuzantla o Río Zitácuaro además recibe la descarga de todos los arroyos municipales: San Miguel, Piedras Prietas, El Molino, La Fragua, El Llano, El Manzano, El Chile, y la Guacamaya.

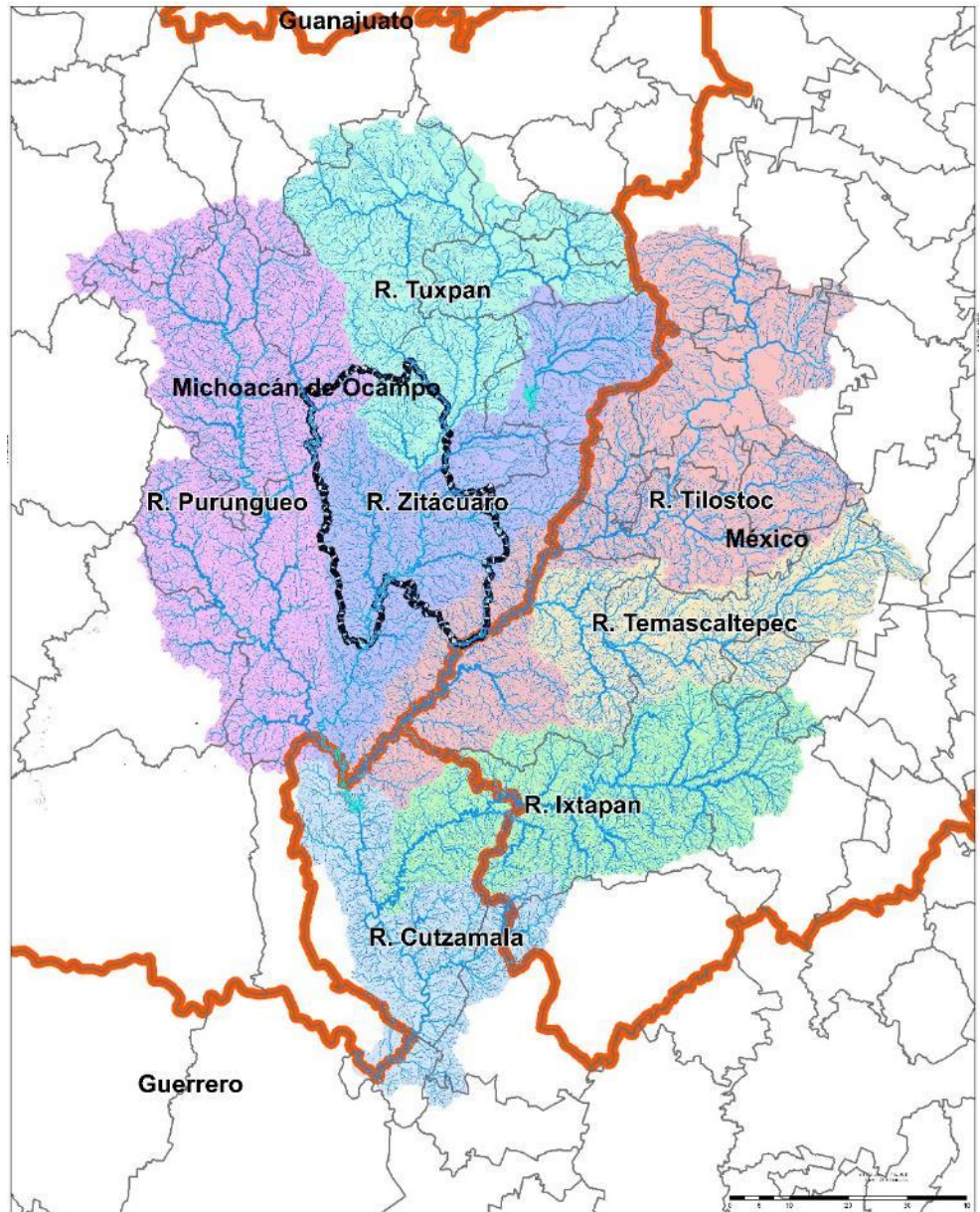
El río Tuzantla es alimentado aguas arriba por el caudal del Río Tuxpan y de sus afluentes antes de desembocar en la presa; ríos Agostitlán, Pascuas y Moras. Parte del caudal escapa por el vertedero para continuar su curso de 150 kilómetros a través de los municipios de Hidalgo, Tuxpan, Jungapeo y Tuzantla, lugar este último en que desemboca en el río, que bajando de Tuzantla con este nombre, a su vez lo hace en el Río Enandio, el que sigue su curso hasta desembocar en el Río Tuzantla. Las

aguas de Tuzantla se descargan sobre el Río Tiquicheo o Atascadero, yéndose a vaciar finalmente al Cutzamala, afluente directo del Balsas.

### 3.5 Cuencas y Sub-cuencas

Una cuenca es un concepto geográfico e hidrológico que se define como el área de la superficie terrestre por donde el agua de lluvia escurre y transita o drena a través de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal y por ésta hacia un punto común de salida.<sup>4</sup>

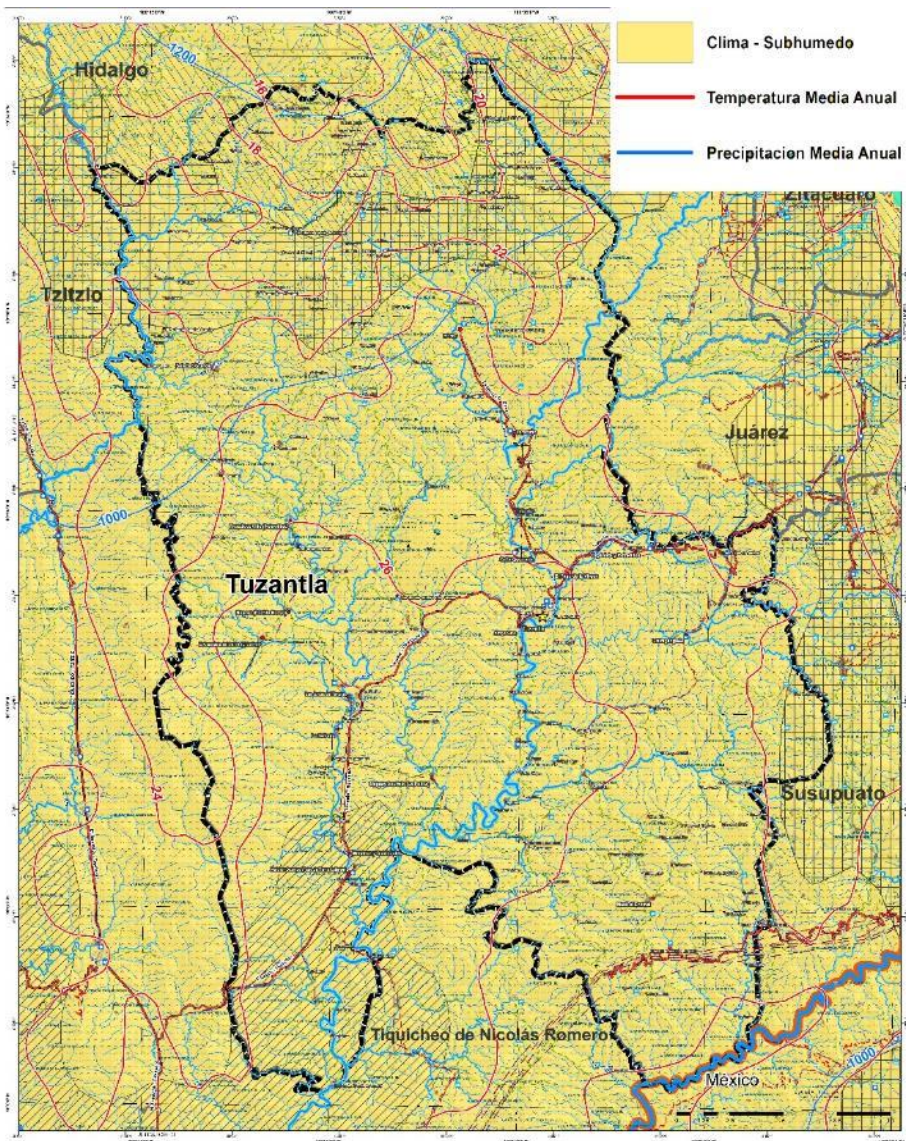
El municipio de Tuzantla pertenece a la Red Hidrográfica RH 18 “Balsas” de la Cuenca Hidrográfica RH18G “Río Cutzamala”, región subcuenca RH18Gb del Río Tuzantla. En ella se localizan tanto escurrimientos fluviales perenes como el Río Tuzantla que atraviesa el municipio y un número significativo de escurrimientos intermitentes durante la temporada de lluvias.



Mapa 8.- Mapa de Cuencas y Subcuencas del Municipio de Tuzantla. Fuente: - Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

<sup>4</sup> <http://www.atl.org.mx>

### 3.6 Clima



El clima abarca, entre otros, los valores meteorológicos sobre temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones en la atmósfera<sup>5</sup>. En el municipio de Tuzantla el clima es subhúmedo con lluvias en verano en los meses de Mayo a Octubre, de una menor humedad (82.81%), Y como su nombre lo indica la temperatura oscila entre una mínima normal de 19°C en el mes de enero y una máxima normal de 40°C. La media anual del municipio de Tuzantla es de 28°C y se presenta un rango de precipitación de 800 a 1300 mm anuales.

En el mapa se muestra con líneas rojas la temperatura media anual que oscila en 26° la más alta en la zona centro y sur del municipio y de 16° la más baja con respecto a la media anual que se registra en la parte

más alta del municipio que es la zona norte. En cuanto a la precipitación media anual esta se registra como 1000 mm en la zona central y sur y en la parte montañosa de este que es la parte norte es de 1200mm.

Para conocer la relación entre precipitación pluvial que se presenta en el año hay que analizar un climograma para entender su funcionamiento. Los datos utilizados son tomados de los años de 1951 al 2010.

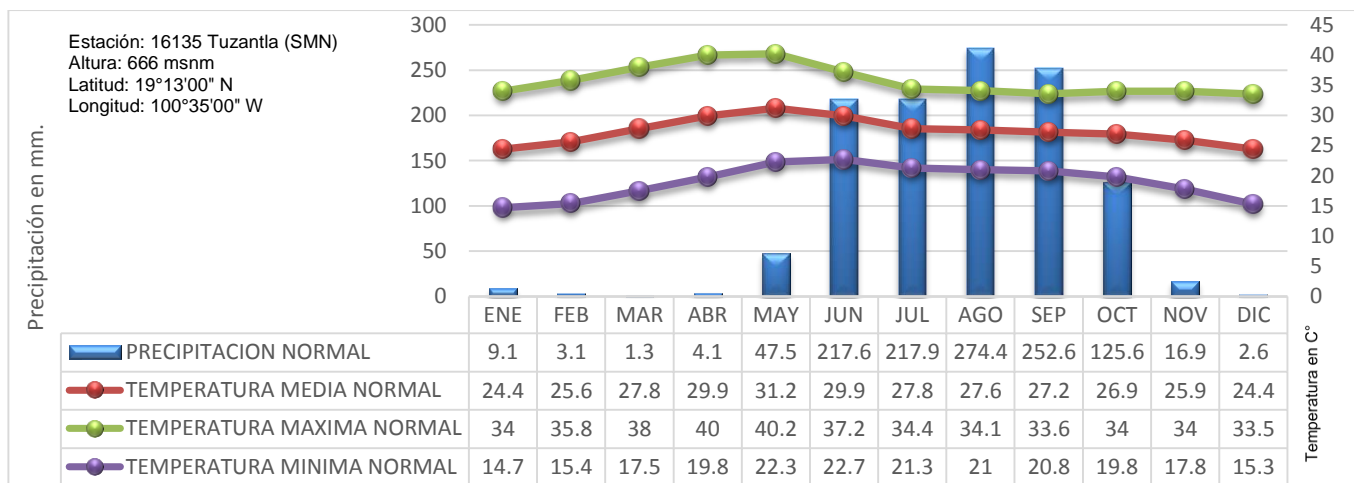
<sup>5</sup> Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Tuzantla 2013.

**TABLA 7. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL AREA DE ESTUDIO**

TIPO DE CLIMA	TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL (°C),	PRECIPITACIÓN PLUVIAL PROMEDIO ANUAL (MM),	RÉGIMEN DE LLUVIAS	VIENTOS DOMINANTES	TEMPERATURA MÁXIMA REGISTRADA	TEMPERATURA MÍNIMA
Subhúmedo con lluvias en verano	27.4	1172.7	Mayo-Octubre	Sureste Suroeste	40°C	14.7°C

**Tabla 8.-** Elaboración propia en base al Servicio Meteorológico Nacional. Periodo 1951-2010

Es importante hacer un análisis a fondo del clima ya que de este dé puede derivar varios factores que pueden presentar un problema para el municipio, por ejemplo el tipo de clima tiene un rango de precipitación ya casi establecida, un clima en el cual hay una precipitación pluvial mayor esto quiere decir que el agua que cae es muy grande, por lo que puede ocasionar inundaciones en este caso el rango de precipitación mayor se presenta en las zonas altas en las cuales los escurrimientos abastecen a los ríos y arroyos de las zonas bajas, las cuales en su trayecto puede presentar problemas para las localidades que se encuentran cercas a estas.



**Gráfica 1.-** Climograma del municipio de Tuzantla donde se aprecian las temperaturas máximas y mínimas  
 Fuente: Elaboración propia en base al Servicio Meteorológico Nacional

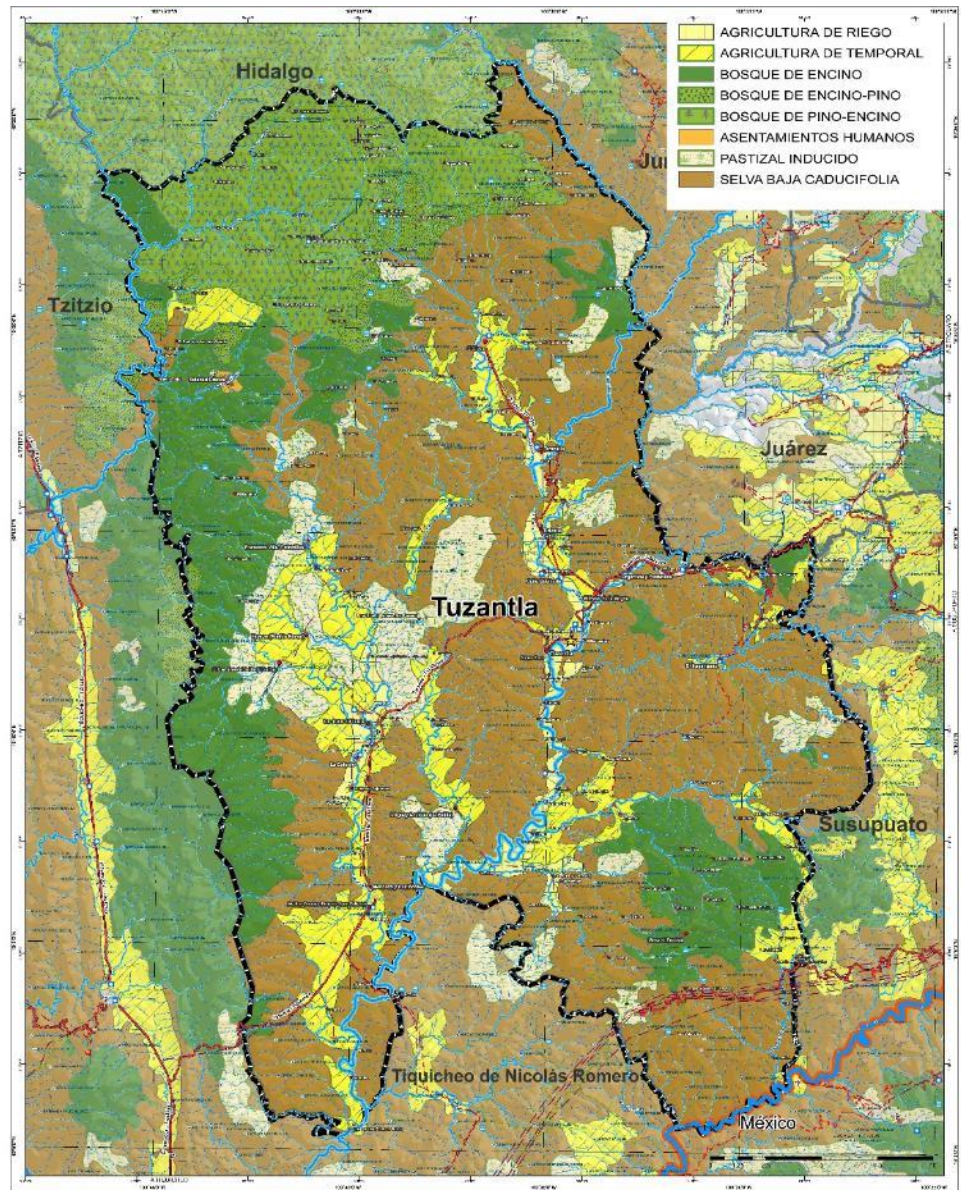
Como se puede observar en el climograma las temperaturas en el municipio son muy altas superando los 40°. Por lo que el tener temperaturas muy altas nos dice que se padece sequias debido al alto grado de evaporación por el calentamiento del suelo y con ello provoca erosiones en los terrenos. Y la temperatura mínima normal anda en los 14° por lo que el territorio de Tuzantla no es muy frio.



### 3.7 Uso de suelo y vegetación

La distribución del área de estudio se da principalmente para su suelo para selva baja caducifolia, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, bosque de encino, Suelo para agricultura temporal y agricultura de riego, pastizal inducido y en una menor porción para asentamientos humanos.

Como se puede observar en el mapa el mayor porcentaje de ocupación de uso de suelo es de la selva baja caducifolia que abarca la zona central y este, la parte norte se ubica los bosques de encino-pino, en la parte oeste esta está conformada por bosques de encino y en menos proporción el pastizal inducido así como la agricultura por temporada, y ya en menor proporción esta la agricultura de riego y los asentamientos humanos.



**Mapa 10.-** Uso de Suelo y Vegetación del municipio de Tuzantla Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos del 2010 del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010.

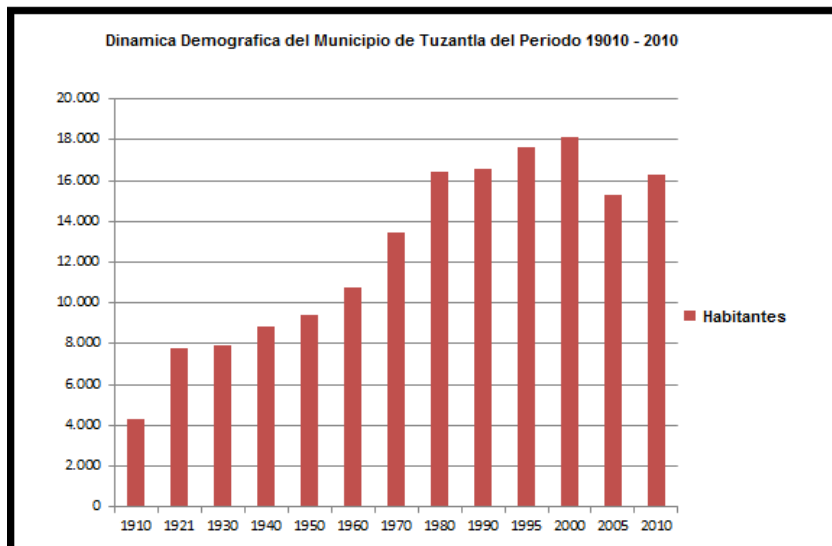
### 3.8 Áreas naturales protegidas

El municipio de Tuzantla por su localización geográfica no cuenta con una zona de áreas naturales protegidas por lo que en toda la extensión del territorio no se localiza ninguna.

## 4 CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

### 4.1 Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, pirámide de edades, mortalidad, densidad de población.

#### 4.1.1 Dinámica Demográfica.



**Gráfica 2.-** Dinámica demográfica del municipio de Tuzantla. Fuente: Propuesta de Programa de Desarrollo Municipal de Tuzantla 2013

Para el censo de población y vivienda del 2010 se tiene que la población total de municipio se componía de 16, 305 habitantes de los cuales 8,060 son hombres y 8,245 son mujeres. El municipio de Tuzantla representaba para el año 2010 el 0.37% de la población del estado de Michoacán.

Crecimiento de la Población de 1910 al año 2010 en el Municipio de Tuzantla												
1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010
4,313	7,771	7,888	8,862	9,397	10,791	13,422	16,429	16,576	17,628	18,103	15,302	16,305

**Tabla 9.-** Elaboración propia en base a los censos del INEGI.

Se observa que la población del municipio de Tuzantla para el año 1990 contaba con, 16, 576 habitantes y para el año 2010 16, 305 habitantes por lo que se muestra un crecimiento negativo en el municipio. Es de importancia señalar que los conteos de población y vivienda han arrojado que la población de mujeres ha sido relativamente mayor a la de los hombres. Para el año 2011 se han dado 516 nacimientos y 103 defunciones.

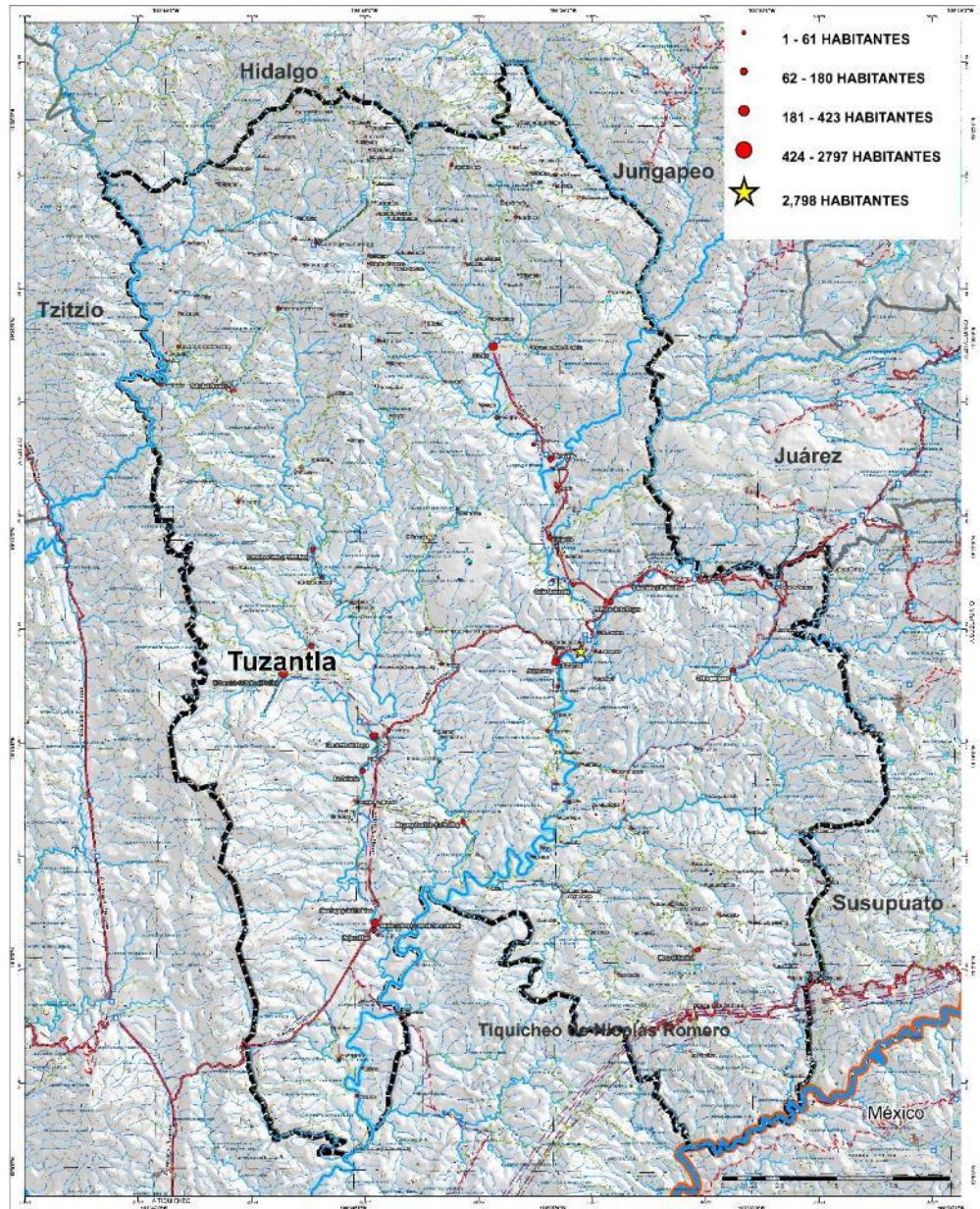
#### 4.1.2 Distribución de Población.

La distribución de los habitantes del municipio de Tuzantla está integrada principalmente por una zona urbana que es la Cabecera Municipal que muestra una densidad de población mayor a 2797 habitantes. Las demás localidades son de pequeña densidad de población la más grande localidad oscila entre los 181 y 423 habitantes y los 62 y 180 la más baja que anda cerca de 1 a 61 habitantes.

Por lo que habla de la vulnerabilidad de las localidades ya que están dispersas y con muy pocos habitantes.

### 4.1.3 Mortalidad.

Es importante analizar las tasas de natalidad, mortalidad, así como las tasas de crecimiento anuales que tiene el municipio de Tuzantla. A partir de tener conocimiento de estos datos se puede saber el ritmo de crecimiento tanto del municipio. El municipio presenta una mortalidad de 13.40 % y tiene una tasa de natalidad de 17.97 % con una tasa de crecimiento de anual de 2000-2010 del 1.252%. Se registraron 176 nacimientos, y 69 defunciones, 59 matrimonios y ningún divorcio.



**Mapa 11.-** Mapa de distribución poblacional. Fuente: Elaboración propia en base del Instituto de Estadísticas, Geografía e Informática, sobre la población actual, traza urbana, datos vectoriales. Esc: 1:75,000

TABLA DE GRUPOS QUINQUENALES					
ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD DE LA MUJER	TOTAL DE HIJOS NACIDOS VIVOS DE LAS MUJERES DE 12 AÑOS Y MÁS <sup>1</sup>	HIJOS FALLECIDOS	
				TOTAL	PORCENTAJE
16 Michoacán de Ocampo	099 Tuzantla	Total	22,294	2,929	13.14

**Tabla10.** Elaboración propia con base de datos del INEGI. Sobre la tasa de mortalidad.

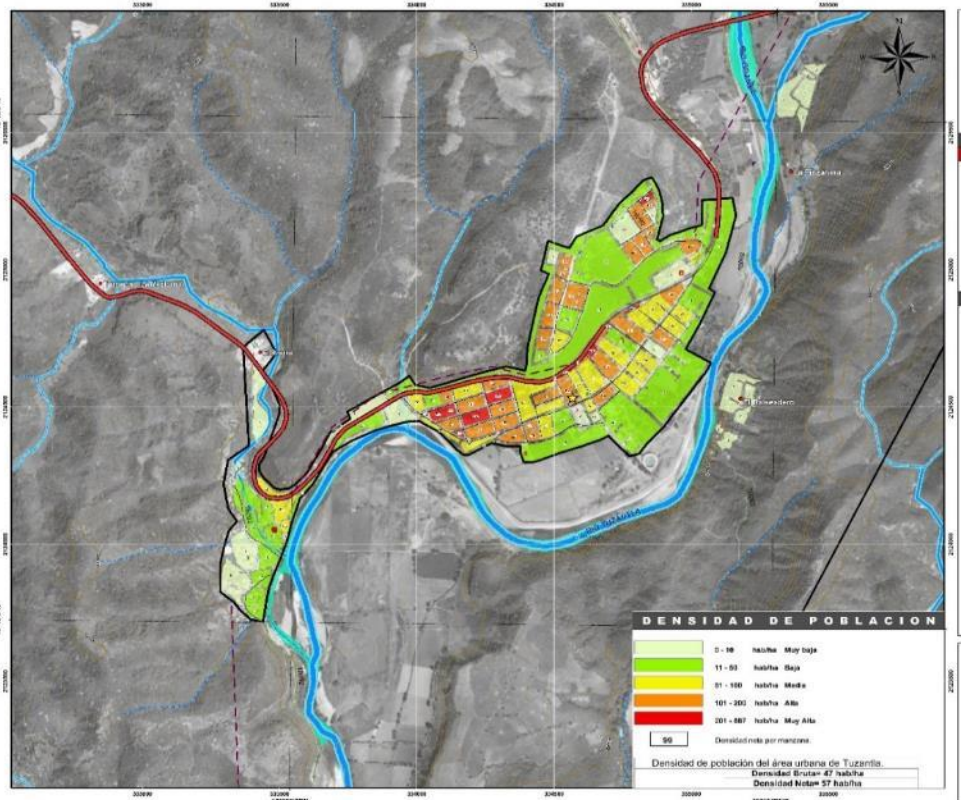
En la siguiente tabla se analiza los grupos quinquenales de la mujer para entender el movimiento de los hijos nacidos vivos y el total de los fallecidos, ya obteniendo un porcentaje de este por lo que si se analiza la tabla 11 se tiene que el grupo quinquenal con más hijos fallecidos son de 85 años y más con una proporción de 32.97% seguido por el de 75-79 años con 24.17%

TABLA DE HIJOS NACIDOS VIVOS Y PORCENTAJE DE HIJOS FALLECIDOS				
Municipio	Grupos quinquenales de edad de la mujer	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más <sup>1</sup>	Hijos fallecidos	
			Total	Porcentaje
<b>099 Tuzantla</b>	<b>Total</b>	<b>22,294</b>	<b>2,929</b>	<b>13.14</b>
099 Tuzantla	12-14 años	2	0	0.00
099 Tuzantla	15-19 años	126	2	1.59
099 Tuzantla	20-24 años	587	18	3.07
099 Tuzantla	25-29 años	905	25	2.76
099 Tuzantla	30-34 años	1330	42	3.16
099 Tuzantla	35-39 años	1,757	94	5.35
099 Tuzantla	40-44 años	1987	147	7.40
099 Tuzantla	45-49 años	2,196	197	8.97
099 Tuzantla	50-54 años	2153	257	11.94
099 Tuzantla	55-59 años	2,261	317	14.02
099 Tuzantla	60-64 años	2131	320	15.02
099 Tuzantla	65-69 años	2,185	420	19.22
099 Tuzantla	70-74 años	1968	379	19.26
099 Tuzantla	75-79 años	1,262	305	24.17
099 Tuzantla	80-84 años	795	192	24.15
099 Tuzantla	85 años y más	649	214	32.97

**Tabla 11.-** Porcentaje de población de grupos quinquenales Fuente: Elaboración propia con censo del INEGI 2010

#### 4.1.4 Densidad de Población.

El municipio está conformado por 193 localidades de las cuales en la Cabecera Municipal se concentra es la de mayor importancia con una densidad de 2500 habitantes en adelante, a las cercanías de estas localidades se encuentran la mayor parte restantes. Teniendo una extensa dimensión territorial con una población mínima que va de 5 a 700 habitantes, el municipio presenta una densidad de población de 0.16 hab/ha. Como se puede apreciar en la tabla 12. Donde se ve el número de habitantes por localidad lo



**Mapa 12.-** Densidad de Población de Tuzantla. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la cartografía censal urbana 2010 INEGI. Esc- 1:5,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geostatístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI Localidades INEGI 2010

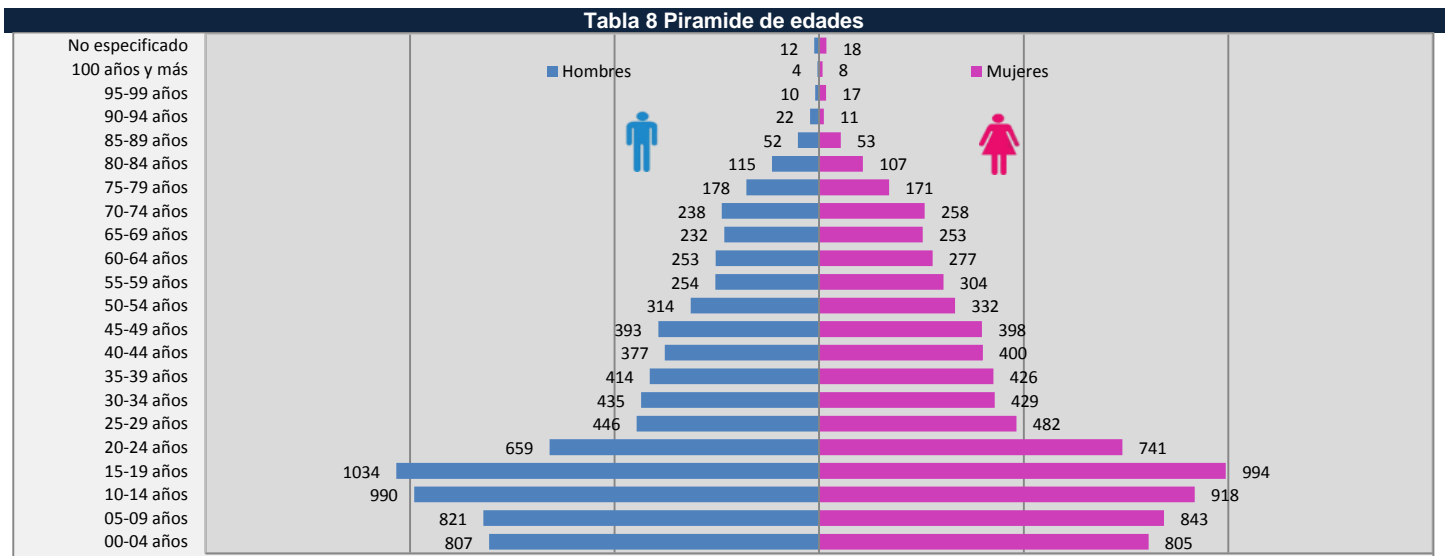
cual da una idea de cómo está la densidad de la población en relación con el territorio.

Por lo que la única localidad con densidad considerables es la cabecera municipal con una densidad bruta de 47 hab/ha, y una densidad neta de 57 hab/ha. Ya que si se analiza la densidad neta por manzana se tiene 99 hab/manzana

ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	DESGLOSE	TOTAL DE LOCALIDADES Y SU POBLACIÓN <sup>1</sup>	TAMAÑO DE LOCALIDAD				
				1-249 HABITANTES	250-499 HABITANTES	500-999 HABITANTES	1 000-2 499 HABITANTES	2 500-4 999 HABITANTES
16 Michoacán de Ocampo	099 Tuzantla	Localidades	193	181	6	5	0	1
16 Michoacán de Ocampo	099 Tuzantla	Población	16,305	8,060	1,958	3,489	0	2,798

**Tabla 12.-** Densidad de habitantes en la cabecera municipal. Elaboración propia en base a datos del INEGI 2010. Sobre los datos de densidad de población de Tuzantla.

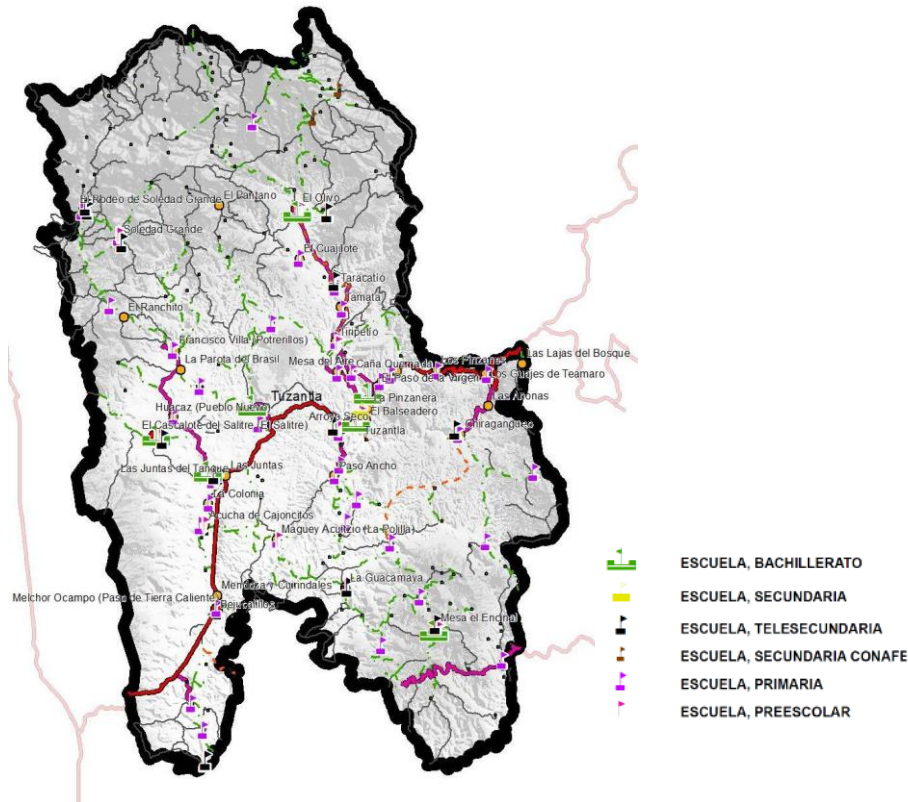
Es de notar el crecimiento que ha tenido a través de los años la región. La tasa de crecimiento negativa se debe a factores tales como la emigración tanto al interior de la república como al exterior del país. El crecimiento demográfico que presenta el municipio de Tuzantla ha presentado una tendencia a la baja como sucedió en la región ya que para el año 1990 contaba con 16,576 habitantes y para el 2010 presento un crecimiento negativo, llegando a representar el 0.37% de la población total del estado de Michoacán. El municipio cuenta con 8,060 hombres y 8,245 mujeres, con una relación de 97.76 % y una edad media de 15 años tal como se muestra en la gráfica 3.



**Gráfica 3.-** Pirámides de edades Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico

## 4.2 Características sociales (escolaridad, hacinamiento, población con discapacidad, marginación, pobreza)

### 4.2.1 Escolaridad.



**Mapa 13.-** Escuelas del Municipio de Michoacán Fuente: Elaboración propia, en base al Marco Geoestadístico 2010, y vectoriales topográficos. Esc: 1:50,000. Secretaría de Educación del Estado de Michoacán.

Las características sociales de la población se dan en primera instancia por los niveles de alfabetización y bienestar en materia de salud, así como su comportamiento con referencia a la disposición del estado y la nación.

En el municipio de Tuzantla existen 68 planteles a nivel preescolar los cuales son 11 preescolar de modalidad general, con el 46.93% de alumnos, 4 rural con el 7.58% del alumnado, y 53 del CONAFE, con el 45.49% de alumnos, con un total de alumnos de 554 alumnos.

A nivel primaria existen 81 planteles lo cuales 52 son de modalidad general, con una matrícula del 90.12%, y 29 primarias comunitarias (CONAFE) con el 9.88% del alumnado, con un total de alumnos de 1852 alumnos.

En secundaria se tienen 14 planteles, los cuales 11 son de modalidad TELEBACHILLERATO, con una matrícula del 60%, una SECUNDARIA TECNICA con el 34.67%, y dos secundarias comunitarias (CONAFE) con el 5.33%, con un total de 900 alumnos.

En el nivel medio superior existen 8 escuelas de bachillerato entre las cuales están un COBACH, CECYTE, 4 TELEBACHILLERATOS, Y 2 particulares, con una matrícula 592 alumnos.

\* El 28.4% de personas de 15 o más son analfabetas.

En cuanto al nivel de escolaridad por localidad, se realizó una tabla para conocer el número de escuelas. (Ver Capítulo VI. Anexo, tabla 13 de escuelas por localidad.)

#### 4.2.2 Hacinamiento.

En el municipio se contabilizaron en el Censo de Población y Vivienda 2010 un total de 4,980 viviendas particulares, de las cuales 3,907 se encuentran habitadas con un promedio de ocupación de 4.17 habitantes por vivienda y 1.40 habitantes por cuarto, cifras superiores a las arrojadas por el censo realizado en el año 2000 por esta institución, cuando se registraron 3,721 viviendas habitadas, con 4.86 habitantes por vivienda y 2.17 ocupantes por cuarto. En cuanto a los materiales de las viviendas, se tiene que un total de 548 viviendas de las registradas en 2010 presentan aún piso de tierra, mientras que 3,339 de ellas disponen de pisos tales como firmes, cemento, madera mosaico y otros materiales.

TOTAL DE HOGARES Y POBLACION POR VIVIENDA DEL MUNICIPIO DE TUZANTLA 2010						
MUNICIPIO	TOTAL DE HOGARES	POBLACION DE HOGARES	VIVIENDAS TOTALES	TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES	PROMEDIO DE OCUPACION	PROMEDIO DE OCUPACION POR CUARTO
TUZANTLA	3907	16287	4986	4980	4.17	1.4

Tabla 14.- Tabla de hogares del municipio de Tuzantla. Fuente Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI

#### 4.2.3 Población con Discapacidad.

La población del municipio según datos del censo de población y vivienda 2010 INEGI tiene 16,305 habitantes de los cuales solo 1,249 presentan algún tipo de discapacidad. En relación a esto 738 no pueden caminar o moverse, 321 personas presentan problemas visuales, 171 no pueden escuchar 103 no pueden hablar o escuchar.

El rango de edad de las personas que presentan mayor discapacidad es de 70-80 años por lo que se observa que las personas de la tercera edad son las más vulnerables de la sociedad con 327 afectados, seguidos de 60 a 70 años con 201 habitantes, los de que presentan menor número de discapacitados son los rangos de edad de 0 a los 10 años, con tan solo 41 personas con discapacidad, (Ver Capítulo VI. Anexo tabla 15.)

#### 4.2.4 Marginación y Pobreza.

En cuanto a marginación se refiere el estado de Michoacán según datos del CONAPO en el año del 2010 se encuentra en el lugar número 8 a nivel nacional con un grado de marginación Alto<sup>6</sup>. El municipio de Tuzantla se encuentra catalogado como de “Muy Alta Marginación” ocupando el lugar número 352 a nivel nacional, el municipio se encuentra dentro de las zonas de atención prioritaria (ZAP) rural, 2012<sup>7</sup>

Del total de la población de 5 años y más del municipio de Tuzantla, un 98.59% residía en la entidad para junio de 2005, mientras que el 1.34% de sus habitantes se encontraban en otro municipio

<sup>6</sup> Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

<sup>7</sup> Sedesol. Decreto de la Declaratoria de Zonas de Atención Prioritaria para el año 2012. Diario Oficial de la Federación 12/dic/2011.

y el 0.075 de los mismos no especificó. Po otra parte, cabe señalar que el 3.83% de dicha población residía en otra entidad o país. (Ver Capítulo VI. Anexo tabla 16. )

Los niveles de pobreza presentados en el municipio de Tuzantla son muy altos, ya que el 79.2% de la población se encuentra en situación de pobreza, por lo que el número de habitantes que se encuentran en pobreza son 10,828 personas. En cuanto a la población considerada en pobreza extrema el municipio tiene 5,296 habitantes según la CONEVAL en sus indicadores 2010 lo que representa que en el municipio el 38,7% se encuentra en pobreza extrema.

MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA 2010			
PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN, NÚMERO DE PERSONAS, NÚMERO PROMEDIO DE CARENCIAS SOCIALES EN LOS INDICADORES DE POBREZA, MÉXICO, 2010			
16099 TUZANTLA, 16 MICHOACÁN DE OCAMPO			
Indicadores	Porcentaje	Número de personas	Número promedio de carencias
<b>Pobreza</b>			
Población en situación de pobreza	79.2	10,828	3.5
Población en situación de pobreza moderada	40.5	5,532	3.1
Población en situación de pobreza extrema	38.7	5,296	4.0
Población vulnerable por carencias sociales	19.6	2,673	3.2
Población vulnerable por ingresos	0.3	38	0.0
Población no pobre y no vulnerable	1.0	132	0.0
<b>Privación social</b>			
Población con al menos una carencia social	98.8	13,501	3.5
Población con al menos tres carencias sociales	77.9	10,653	3.9
<b>Indicadores de carencia social</b>			
Rezago educativo	49.8	6,803	3.9
Acceso a los servicios de salud	45.9	6,281	4.0
Acceso a la seguridad social	85.7	11,721	3.6
Calidad y espacios de la vivienda	35.4	4,836	4.2
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	80.8	11,049	3.7
Acceso a la alimentación	44.3	6,050	4.3
<b>Bienestar económico</b>			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	46.8	6,400	3.6
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	79.5	10,866	3.5

Tabla 17.- Medición Municipal de la Pobreza. Fuente: Indicadores de pobreza de la CONEVAL

Para entender la problemática de la marginación en el municipio se debe de analizar el índice de Desarrollo Humano de la CONAPO que abarca los indicadores de alfabetismo, asistencia a la escuela, nivel de escuela, nivel de escolaridad, mortalidad infantil, y lo referente al PIB per cápita. En el municipio de Tuzantla presenta un índice de desarrollo humano de 0.6508 al 2005, presentando un grado de desarrollo humano mediano bajo y ocupando el lugar 2,073 dentro del contexto nacional.

TABLA 18. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN EL MUNICIPIO DE TUZANTLA		
AÑO	2000	2005
Índice de Desarrollo Humano:	0.6519	0.6508
Índice de educación	0.6753	0.6820
Tasa de asistencia escolar	59.58%	64.01%
Tasa de alfabetización de adultos	71.53%	70.33%



TABLA 18. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN EL MUNICIPIO DE TUZANTLA		
AÑO	2000	2005
Índice de salud	0.6732	0.7015
Tasa de mortalidad infantil	40.79%	37.53%
Índice de ingreso	0.4677	0.4724
Ingreso per cápita anual (dólares ppc)	7,625	6,140
Lugar que ocupa:	1,890	2,290

Tabla 18.- Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI 2010

### 4.3 Principales actividades económicas en la zona

El municipio de Tuzantla presenta como principal índice de desarrollo humano a la agricultura, llevada a cabo por el 68.86% del total de los habitantes del municipio. Dentro del territorio se tienen superficies destinadas a la agricultura en las zonas aledañas a las localidades, superficies en las que se han perfeccionado las técnicas de cultivo y se ha logrado la cosecha de mayores cantidades de producción. Actualmente se obtienen principalmente cultivos de maíz, ajonjolí, melón, sandía, sorgo, tomate, pepino, plátano, tomate, caña de azúcar y calabaza. En el área de estudio, se puede encontrar agricultura de riego en su mayor extensión y en la zona urbana, mientras que la agricultura de temporal se localiza principalmente en zonas más altas. Predomina el uso de suelo agrícola, avícola y urbano. A continuación se presentan las actividades más sobresalientes del municipio.

- La agricultura. A nivel municipal las actividades del sector primario se basan principalmente en el cultivo frijol, guayaba, maíz grano, melón, pastos y praderas verdes, sandía, sorgo, entre otros frutos y semillas de la región.<sup>8</sup>
- La ganadería, pues es representativa la crianza de ganado bovino, caprino, porcino, ovino y avícola.
- Comercio y servicios. El municipio funge como abastecedor en la región. El sector terciario se encuentra representado con tiendas de abarrotes, de calzado, de materiales de construcción, ferreterías, y otros.
- Turismo. El municipio cuenta con atractivos turísticos tales como la “Expo Feria Tuzantla” que incluye eventos culturales encuentros deportivos, espectáculos ecuestres, jaripeos, audiciones musicales, juegos mecánicos, bailes populares, concursos, exposiciones, eventos sociales y recreativos para toda la familia. Por otra parte, puede encontrarse en el municipio arquitectura del siglo XVI como la Iglesia de San Francisco de Asís en la cabecera municipal.

TABLA 9. ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS EN EL AÑO 2010 EN EL MUNICIPIO DE TUZANTLA								
MUNICIPIO	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	PEA	TASA DE PARTICIPACIÓN ECONOMICA	SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO	SECTOR TERCIARIO	NO ESPECIFICADO	TASA DE OCUPACIÓN
TUZANTLA	12,277	5,413	44.09%	68.86%	8.24%	21.88%	1.01%	72.86%

Tabla 18. Fuente: Elaboración propia en base a censo de población y vivienda INEGI 2010

<sup>8</sup>SIAP, con información de las Delegaciones de SAGARPA. 2010

Las principales actividades productivas del municipio de Tuzantla y donde se concentra la mayor parte de la población económicamente activa, se encuentra en el sector primario.

La población ocupada en los sectores primario, secundario, comercio y servicios asciende a 5,060 personas, concentrándose en el sector primario un 68.86%, seguida por el sector terciario con un 22.00% conformado por el sector de servicios y el de comercios. Finalmente se tiene al sector secundario con un 8.24%, mientras que el 1.00% no especifican.<sup>9</sup>

#### 4.4 Características de la población económicamente activa

Según el Censo de Población y Vivienda llevado a cabo por el INEGI en el año 2010, en Tuzantla se tuvo un total de 12,277 personas con edad de 12 años y más, de los cuales 5,413 conforman la población económicamente activa (PEA) con 5,060 personas ocupadas y 353 desocupadas. En este mismo ámbito, 6,796 habitantes constituyen la población económicamente inactiva, y 68 personas no especificaron su condición laboral. Lo que representa un 44.09%.<sup>10</sup>

En cuanto a las actividades productivas, en Tuzantla se desarrolla la agricultura y el sector servicios principalmente, seguidos del comercio.

De los 3,994 habitantes considerados como población ocupada, un 68.86% se dedica al sector primario, el 8.24% al secundario, 7.02% al comercio, 14.86% al sector servicios y un 1.01% no especifican. Presentando el municipio una tasa de ocupación de 72.82%.

Por otra parte, se tiene que en el municipio la población ocupada es de 3,944 habitantes, de los cuales el 56.72% tienen ingresos de hasta un salario mínimo, mientras que el 22.71% de estos reciben entre uno y dos salarios mínimos, y únicamente el 14.22% tienen ingresos mayores a los dos salarios mínimos, el 6.34% no especifica, según el censo de población y vivienda INEGI 2010.

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL MUNICIPIO DE TUZANTLA 2010				
PERSONAS CON EDAD DE 12 AÑOS Y MAS	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	PERSONAS OCUPADAS	PERSONAS DESOCUPADAS	POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA
12,277	5,413	5,060	353	6,796

Tabla 18. Elaboración propia en base a datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010

#### 4.5 Reserva Territorial

En el municipio de Tuzantla solo se contempla el uso de reserva territorial en el centro de población ya que se consideran extensiones de territorio para crecimiento urbano en las localidades Morelos 1 y Morelos 2. Esta es la única reserva territorial que se ha planteado en todo el municipio.

<sup>9</sup> INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

<sup>10</sup> Ibi dem

## 5 CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural

### 5.1 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico

En México los fenómenos de origen geológico dependen de la dinámica y los materiales que encuentran al interior de la tierra los cuales se puede clasificar de la siguiente manera para uso de este estudio: Erupciones volcánicas, sismo, tsunamis, inestabilidad de laderas, flujos, caídos o derrumbes, hundimientos, subsidencia y agrietamientos.

Estos fenómenos geológicos se han registrado a lo largo de la historia del planeta, por lo que se seguirán presentando ya que los patrones así lo señalan. Últimamente estos fenómenos se han presentado de manera continua debido a la intervención del hombre en la naturaleza, ya que estas por falta de conocimiento o de algún reglamento que impida que ubiquen áreas habitables en valles aluviales debido a que estos se localizan en campos que presentan una topografía plana y que sirve como lugares de cultivo. Por lo que con el paso de tiempo las áreas urbanas tienden a aumentar y a requerir mayor suministro de agua para consumo y uso de riego lo que ocasiona que las corrientes superficiales se vuelvan insuficientes, por lo que se recurre a extraer los mantos acuíferos subterráneos, lo que provoca con paso del tiempo y el escases de este líquido en las corrientes subterráneas hundimientos y agrietamientos en las superficies de los terrenos.

El país se ubica en un entorno geológico-tectónico dinámico, representado por una zona de subducción activa que colinda con el Océano Pacífico, por lo que la República Mexicana está constantemente expuesta a peligros por la actividad sísmica y volcánica que a su vez se asocian con zonas donde la actividad sísmica producen grandes olas conocidas como tsunamis o maremotos en el que las zonas costeras del pacífico son las que se encuentran vulnerables a estos peligros.

Para la elaboración de este documento se tomó como base para desarrollarlo las **Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013**. En el que se señala que se debe de realizar un estudio de forma progresiva en base a los niveles que indica para cada fenómeno de acuerdo a la incidencia del municipio.

Para el caso del municipio de Tuzantla por su ubicación geográfica se encuentra vulnerable a estos fenómenos que inciden de manera directa en el territorio afectando los asentamientos humanos, y causando daños en infraestructura existente, por lo que los fenómenos que mayor presencia en el municipio tienen, son sismos, flujos, derrumbes, deslizamientos traslacionales y rotacionales.

### 5.1.1 Erupciones Volcánicas

El planeta donde vivimos, es un sistema muy complejo el cual va evolucionando con el tiempo. Se puede decir que este inicio su proceso de evolución hace más de 4,500 millones de años, cuando todo lo que conocemos se empezó a formar, debido al enfriamiento de la superficie. Por lo que hace algunos millones de años después y hasta lo que conocemos ahora, la superficie logro alcanzar un equilibrio en la temperatura que le ha permitido sustentan vida en esta.

Para poder comprender como se encuentra estructurada la tierra, se puede imaginar un huevo o un durazno y si se le realiza un corte por la mitad y la forma en la que se ven estos semejan algo similar a nuestro planeta, el cual se distingue por tres regiones centrales o concéntricas. La primera se le conoce como corteza, la cual es una en una forma comparativa es una especie de cascara que es delgada comparada con el diámetro del planeta. La segunda se le conoce como manto terrestre al cual se le puede denominar como una capa rocosa, si se recuerda la comparativa al durazno y al huevo, en esta sería la clara o en su caso la pulpa del durazno. Y por último lo que es el núcleo el cual como si nombre lo indica, es el centro del planeta en la comparativa seria la yema de huevo o en su caso el hueso del durazno.

Si se obtiene pudiera observar la roca que se encuentra en el manto terrestre se darían cuenta que lo que se encontraría es roca sólida, pero con cierta plasticidad muy densa y caliente y que fácilmente se fundiría si se llegara a disminuir la presión en la que se encuentra sujeta, a esta roca fundida se le conoce como magma que resulta cuando esos materiales cambian sus condiciones en las que se encuentran. Cuando se encuentra está en roca líquida pues tiene menor densidad (menor peso) y por lo que esta tiende a subir, el cual en el transcurso de su trayectoria puede formar cámaras, conocidas como cámaras magmáticas. En resumen cuando esto sucede y el magma sale a la superficie se produce una erupción volcánica.

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico llamados poligenéticos o volcanes centrales, otro tipo de volcanes que nacen, desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad, en lugar de ocurrir otra erupción en ese volcán puede nacer otro volcán similar en la misma región; a este tipo de volcán se le llama volcán monogénético y es muy abundante en México.<sup>11</sup>

El planeta está lleno de regiones en donde se distribuyen cientos de volcanes activos. México no es la excepción es una de esas regiones en las que los volcanes conforman el paisaje de gran parte de las regiones del país. El eje volcánico transversal es el espacio de territorio nacional en el que los volcanes se extienden por una franja central que va desde Nayarit hasta Veracruz. Los productos de actividad volcánica presentan serias contradicciones ya que un volcán activo, o la actividad del volcán

<sup>11</sup> Definición de volcanes de la CENAPRED. Consultado en Septiembre del 2013. Web. [http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=169](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=169)

puede presentar efectos devastadores tanto para el ser humano como para la naturaleza porque puede arrasarse con pastizales o ecosistemas que se desarrollaron en las laderas de estos. Pero también presenta efectos benéficos, debido a que las tierras de orígenes volcánicos tienden a ser fértiles, de buen clima, de ahí la razón por la que muchas poblaciones se asentaron en faldas de los volcanes.



**Imagen 23.-** Erupción monogenética del volcán del Parícutín, 1943. Este es uno de los volcanes que presentó erupción el día de su nacimiento. Fuente: Diagnósticos de Peligros e identificaciones de riesgos en México.

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico llamados poligenéticos o volcanes centrales, otro tipo de volcanes que nacen, desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad, en lugar de ocurrir otra erupción en ese volcán puede nacer otro volcán similar en la misma región; a este tipo de volcán se le llama volcán monogénico y es muy abundante en México.<sup>12</sup>

Existen cuatro tipos de erupciones volcánicas.

1. La Hawaiana se presenta cuando son de lava muy fluida.
2. Estromboliana con presencia de lava y con algunas explosiones.
3. Vulcaniana, con explosiones continuas y poco contenido de lava
4. Erupciones plinianas y peleanas caracterizadas por fuertes explosiones de tefra y gas, y un mínimo contenido de lavas.

De acuerdo al tipo de erupción estas últimas son las que presentan más peligro debido a que pueden generar flujos piroclásticos a grandes temperaturas y tienen un radio de alcance mucho mayor que los otros tipos de erupciones. En el territorio mexicano se han presentado todos los tipos de erupciones.

Entre los principales peligros de tipo volcánico destacan los siguientes:

- Caída de ceniza cuyo peso puede llegar a provocar derrumbes en techos de viviendas de poca resistencia
- Bombas, provenientes de la emanación de rocas incandescentes
- Flujos de lava, que se presentan principalmente en los flancos del volcán.
- Flujos piroclásticos, que son nubes de ceniza y gases tóxicos de alta densidad.

<sup>12</sup> Definición de volcanes de la CENAPRED. Consultado en Septiembre del 2013. Web. [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=169](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=169)

- Avalanchas, deslizamientos y derrumbes, generados por los cambios de la estructura del volcán.
- Lahar, que es flujo de escombros y lodo, nieve y agua que se desliza en las cañadas.
- Gases Tóxicos de las inmediaciones de los cráteres y de las fumarolas.

En la historia las poblaciones establecidas de los casi 600 volcanes que se encuentran en diversas partes del mundo, han presenciado los efectos de la actividad volcánica que, según el documento de Diagnósticos de Peligros e Identificación de Riesgos en México de la CENAPRED, se engloban en promedio unas 50 erupciones por año, de las cuales han causado cerca de 270,000 muertes en distintos lugares del mundo por desastres volcánicos desde el año 1700.

Los volcanes o edificios volcánicos llegan a estar formados por los depósitos de los materiales que son emitidos por erupciones que se han registrado en épocas pasadas. Por lo que una erupción o un terremoto pueden llegar a provocar que el material acumulado que se ubican en las partes altas del volcán y esto puede presentar una avalancha de escombros las cuales pueden ser muy destructivas dependiendo se hay una localidad cercana a este, para esto se involucra la altura en la que se origina, además la cantidad del material acumulado y la topografía del terreno.

#### Nivel 1, Metodología. Sistema Geológico, subsistema Vulcanismo.

Para comprender si un volcán representa un peligro para una población, se debe entender que existe una forma de clasificarlos los volcanes activos y los inactivos, de los cuales el primero es el que representa un peligro, debido a que un volcán es activo cuando existe magma fundido en su interior y por lo tanto puede tener un potencial muy alto para presentar erupciones. Pero no solamente los volcanes que presentan esta actividad de magma se pueden catalogar como activos, también los volcanes que no muestran ninguna manifestación externa también se pueden clasificar como activos, debido a que se toma como referencia la actividad volcánica en un intervalo de tiempo común que por lo general es de 10,000 años. Pero un volcán que no haya tenido actividad en doce mil años esto no quiere decir que se puedan considerar como inactivos, ya que puede volver a hacer erupción.

En América latina como en otros lugares en el mundo es una zona rica en de volcanes y México no se queda atrás, ya que se encuentra localizado en una región circumpacífica. La tasa de erupción promedio de México durante los últimos 500 años ha sido de unas 15 erupciones de diversos tamaños por siglo. De esas, algunas han sido muy destructivas, como las del Colima de 1576 y 1818 o las del San Martín Tuxtla de 1664 y 1793 o recientemente la del volcán El Chichón en 1982, que causó numerosas víctimas; éste devastó 150 km<sup>2</sup> de áreas boscosas y de cultivo y destruyó varios miles de cabezas de ganado. <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Diagnóstico de Peligros E Identificación de Riesgos en México, CENAPRED. Primera Edición 2001. Pág. 74.

Otras erupciones que se han llegado a registrar en el país que también han sido de importancia son la registrada por el nacimiento del volcán monogenético Paricutín, el cual produjo flujos de lava, provocando la destrucción de poblaciones cercanas y áreas de cultivos.

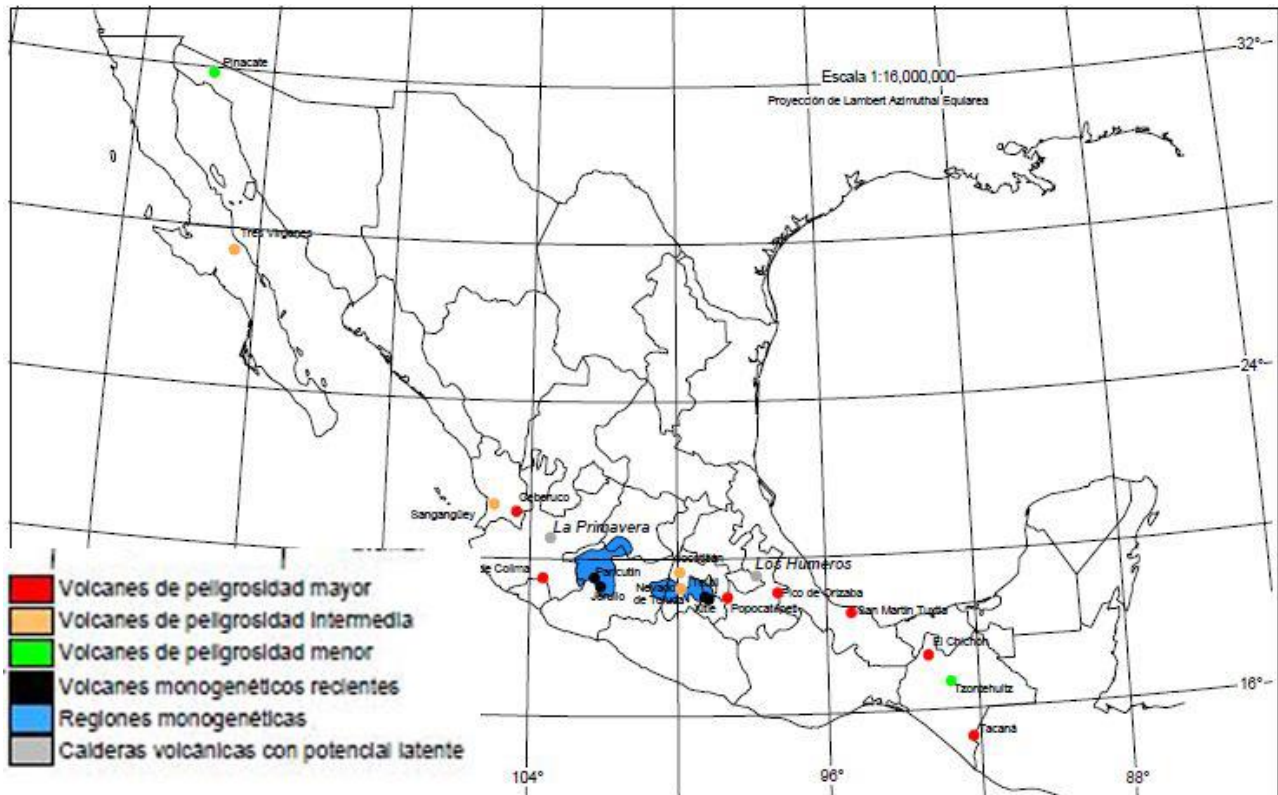


Imagen 24.- Vulcanismo Activo, Calderas y Regiones. Imagen donde se aprecia los volcanes activos del país y las zonas volcánicas. Fuente: Diagnostico de Peligros e Identificaciones de Riesgos en México

Las regiones de volcanes activos o que han presentado alguna actividad reciente en México se puede apreciar en la imagen 24. Donde se tiene que lo volcanes activos en el país son El Ceboruco, El Volcán de Colima, Popocatépetl, Pico de Orizaba, San Martín Tuxtla El Chichón, Tacaná. Estos son los volcanes que se contemplan como activos por



Imagen 25.- Se puede apreciar todos los volcanes que hay activos e inactivos en la república mexicana fuente. Atlas de Riesgo de la CENAPRED

En el territorio mexicano se encuentran aproximadamente 15 volcanes activos caracterizados por haber presentado algún tipo de actividad volcánica. La mayoría de estos volcanes se distribuyen principalmente en una franja central que va desde Nayarit hasta Veracruz distribuidos en diferentes regiones, y son: Popocatépetl, Pico de Orizaba, San Martín Tuxtla, Ceboruco, Volcán de Colima, Jorullo, Sangangüey y Paricutín. Otros volcanes de peligrosidad importante pero que se localizan



**Imagen 26.-** Regiones Monogénicas del país en donde el municipio de Tuzantla se localiza en una de las tres regiones.  
 Fuente: Atlas de Riesgos de la CENAPRED.

fuera de esta franja son: Chichonal y el Tacaná, el Tres Vírgenes y demás se localizan tres calderas volcánicas con potencial latente.

En el país existen diferentes dos tipos de volcanes los poligenéticos o volcanes centrales, estos se forman por la acumulación de material emitido por varias erupciones a través del tiempo geológico un ejemplo de este tipo de volcanes es el Popocatépetl. Y los monogénicos que abundan en México, ya que

este tipo de volcanes nacen, desarrollan una erupción que puede llegar a durar varios años y se extinguen sin que vuelvan a presentar actividad el resto de su vida, ya que no es probable de que vuelva a ocurrir otra erupción en ese volcán, pero si existe mayor posibilidad de que en esa misma región aparezca otro volcán similar.

El municipio de Tuzantla se encuentra ubicado en una de las tres zonas monogenéticas en la cual comparte territorio en esta zona con municipios del Estado de México y de Michoacán los cuales son Zitácuaro, Juárez, Jungapeo, Susupuato y en pequeña porción Tiquicheo. Las otras dos zonas monogénicas se encuentran ubicados en la zona bajo del estado de Michoacán que lo conforman Uruapan, Taretán, Gabriel Zamora, Nahuatzen, Cheran, Los Reyes de Salgado, Santa Clara, Tocumbo, Tinguindin, Cotija, Jiquilpan de Juárez, Sahuayo, Venustiano Carranza, Pajacuarán, Iztlan, Ecuandureo, Zinaparo y Penjamillo de Degollado, estos municipios michoacanos comparten esta zona con territorio de Jalisco y Guanajuato que es lo que abarca la zona monogénicas. La tercera zona monogénica se encuentra ubicada en parte de territorio del Estado de México, Morelos, y la Ciudad de México.

Los volcanes poligenéticos pueden producir cualquier tipo de erupción con un rango amplio de intensidades. En los volcanes monogénicos por lo general domina la actividad efusiva, pero ésta puede ir acompañada de fases moderadamente explosivas (denominadas como del tipo Stromboliano, por su similitud con las erupciones del volcán Stromboli en Italia)

El grado de riesgos de un edificio volcánico depende de muchos factores como son la altura del volcán, la intensidad con la que se llega a presentar, la topografía del terreno, los vientos dominantes que se registran en la zona, etc. Todo esto mencionado se puede acotar de la siguiente manera; las velocidades bajas se presentan en el rango de metros por hora, las que son intermedias llegan a kilómetros por hora y las altas estas se presentan en decenas de kilómetros y en cuanto a las largas en cientos de kilómetros.

Algunos de los peligros asociados a los distintos tipos de erupciones volcánicas y como se llegan a manifestarse se señalan en las tablas



**Erupciones Efusivas**

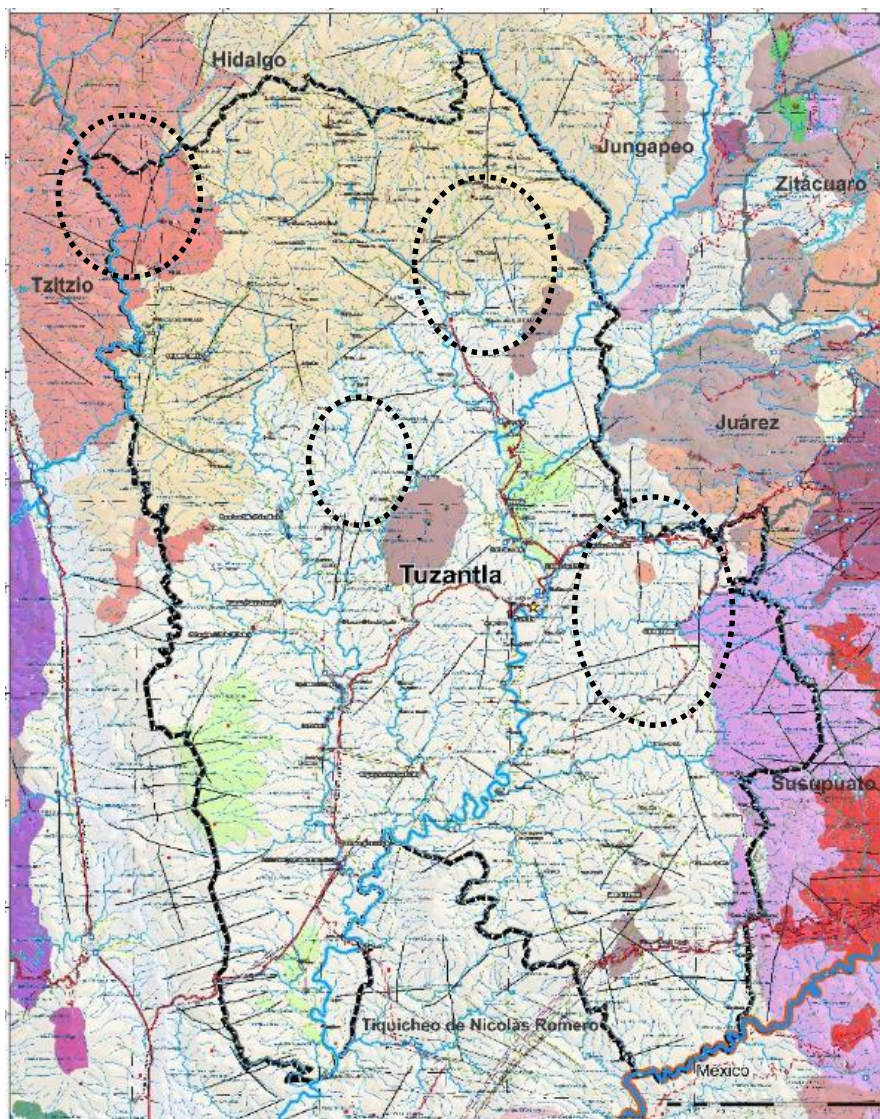
Peligro Asociado	Velocidad	Alcance	Efecto más Frecuente
Flujos de Lava	Baja	Corto	Destrucción del Terreno
Lluvia de Ceniza	Media	Intermedio	Acumulación de Ceniza

**Tabla 19.** Erupciones Efusivas y sus peligros. Fuente Fascículos de Sismos de la CENEPRED

**Erupciones Explosivas**

Peligro Asociado	Velocidad	Alcance	Efecto más Frecuente
Flujos de piroclásticos	Muy Alta	Corto a Medio	Devastación
Lluvia de Ceniza	Media	Largo a muy Largo	Acumulación de Ceniza, bloqueo de drenajes
Flujo de lodo (lahar)	Media a alta	Intermedio a largo	Devastación
Avalancha de escombros	Alta a muy alta	Intermedio a largo	Devastación

**Tabla 20.** Erupciones Explosivas y sus peligros. Fuente Fascículos de Sismos de la CENAPRED.



Realizando un estudio en la Geología del municipio de Tuzantla se tiene que solo se encuentra presencia de rocas de origen volcánico en la parte este del mismo, esto quiere decir que hubo cierta actividad volcánica en esa región. Como se puede apreciar en el mapa 14 marcados con círculos negros las zonas de rocas volcánicas, se encuentran rocas ígneas extrusivas e intrusivas.

**Indicadores de vulnerabilidad**

La peligrosidad de un volcán o de un aparato volcánico se puede medir en función de las evidencias históricas geológicas registradas, es decir, las veces las que ha hecho erupciones, por lo que la intensidad determinada por el índice de Explosividad Volcánica además de los productos que son expulsado. Existe una forma de medir el índice de Explosividad Volcánica conocido por VEI por sus

siglas en ingles la cual de acuerdo con CENAPRED, en la cual varia un poco en función al relieve de

la zona de estudio, los vientos dominantes, pendientes, y al tipo de Erupción volcánica, como se puede observar en la tabla 21.

INDICE DE EXPLOSIVIDAD VULCANOLOGICA									
VEI	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Descripción	No Explosiva	Pequeña	Moderada	Moderada a Grande	Grande	Muy Grande			
Volumen Emitido (m3)	Menos a 10,000	10,000 a 1,000,000	1 a 10Millones	10 a 100 millones	100 a 1,1,000 Millones	1 a 10 km3	10 a 100 km3	100 a 1,000 km3	Más de 1,000 km3
Altura de la Columna	0,1	0, 1 a 1	1 a 5	3 a 15	10 a 25	Más de 25			
Duración en Horas	-1	-1	1 a 6	1 a 6	1 a 12	6 a 12	Más de 12		
Inyección a la Tropósfera	Mínima	Leve	Moderada	Sustancia I	Grande				
Inyección a la Estratósfera	Nula	Nula	Nula	Posible	Definida	Significativa	Grande		

**Tabla 21.-** En donde se aprecia el índice de explosividad volcánica de acuerdo a la CENAPRED

Si se determina que el tipo de volcán o campo volcánico se incluye en la categoría 4 o 5 de VEI, se deberá realizar una evaluación del nivel de la actividad y probabilidad (peligro) asociada al volcán en cuestión. La tabla correspondiente a los Índices de Explosividad Volcánica, se presenta anexa a este primer nivel de análisis.

Para poder conocer los indicadores de vulnerabilidad de este fenómeno sobre el municipio de Tuzantla hay que entender a qué grado de riesgo está expuesto el municipio, por lo que aparentemente el municipio no se encuentra cerca de un volcán, su distancia con el volcán más próximo es el Nevado de Toluca que se localiza a 80 km aproximadamente de distancia del municipio y que tiene una elevación de 4680 con una actividad Pleistoceno-Holoceno, con un tipo de erupción explosiva con productos de flujos piroclastos, lahares, con una composición de andesita a dacita, seguido por el volcán El Jorullo que se localiza a 111 km de distancia aproximadamente. Existen otros volcanes activos de una importancia mayor debido a su actividad volcánica, que son el volcán del Popocatépetl el cual se ubica a una distancia aproximada de 200km y el volcán de Colima el cual se localiza a 300 km aproximadamente de distancia.

Para entender si un volcán es considerado de peligro con base a su índice de explosividad el rango es de los 35 a los 1000 kilómetros. Se tiene que el grado de peligrosidad para el municipio de Tuzantla es muy bajo por volcanes centrales o poligenéticos debido a que el más cercano es el Nevado de Toluca el cual de acuerdo a la tabla VEI se encuentra en categoría 3 con una actividad pleistoceno-Holoceno, con un tipo de erupción Explosiva el cual presento flujos piroclásticos, lahares, con una composición andesita-dacítica. Por lo que el municipio no representa ningún peligro por lo que el nivel metodológico de este capítulo concluye en este nivel metodológico.

Indicadores de Vulnerabilidad de Erupciones Volcánicas en el Municipio de Tuzantla.

Indicadores de Vulnerabilidad de Erupciones Volcánicas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LO C	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Erup_Volcánicas	Bajo	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Erup_Volcánicas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Erup_Volcánicas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Erup_Volcánicas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Erup_Volcánicas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Erup_Volcánicas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Erup_Volcánicas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo

### 5.1.2 Sismos

La República Mexicana por su ubicación geográfica se ve expuesta a diversos fenómenos naturales los cuales pueden ocasionar desastres, una de las principales calamidades a la que se encuentra expuesto el territorio nacional son los sismos, ya que los antecedentes históricos sobre desastres naturales así lo señalan con un significado especial, por la frecuencia con la que se registran así como los daños que estos ocasionan, particularmente el sismo de Septiembre 1985 con epicentro en las costas michoacanas que causó severos daños en la Ciudad de México

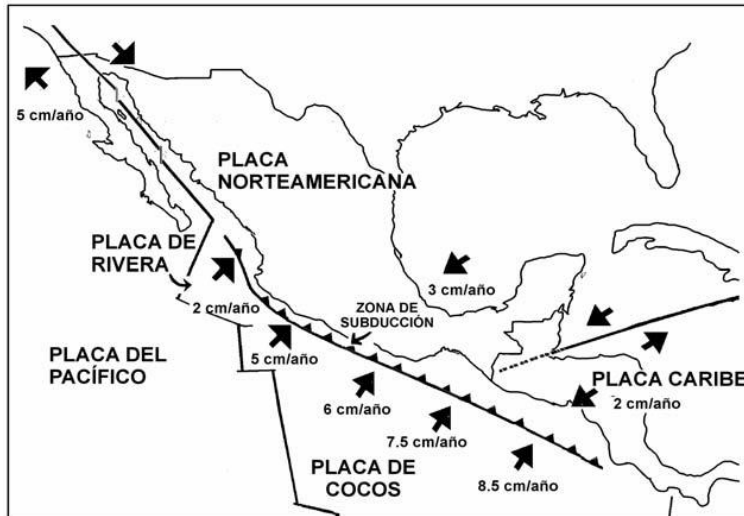
La corteza terrestre está dividida en una serie de placas tectónicas, que tienen un desplazamiento continuo y diferencial. Cuando se presenta un movimiento brusco en estas placas se genera un sismo. El punto donde se inicia la ruptura se denomina hipocentro, y el punto de la superficie terrestre donde llegan las primeras ondas sísmicas se conoce como epicentro.<sup>14</sup> El país se ubica en una de las zonas sísmicas más activas del mundo. En México interactúan 5 placas tectónicas, la Placa de Norte-América que comprende prácticamente casi todo el territorio nacional. La Placa de Coco y Rivera las cuales se localizan en la costa sur del Pacífico. Y la Placa del Pacífico que comprende la península de Baja California y por último la placa del Caribe localizada al sur del territorio nacional como se puede ver en la imagen 27.

El estado de Michoacán se encuentra ubicado en las costas del pacífico, las cuales se localizan en la franja denominada Cinturón de Fuego del Pacífico, se le denomina así debido al alto grado de sismicidad que tiene. Lo que hace que el territorio michoacano sea susceptible a presentarse este tipo de fenómenos perturbadores de forma continua golpeando principalmente sus costas.

La clasificación de los sismos se da de acuerdo a la profundidad y la intensidad y la magnitud con la que se presentan. La profundidad se determina si el sismo se registró de manera superficial o profunda, y la intensidad con la que se presenta es la medición del fenómeno de acuerdo con la percepción de la población y la medida que se obtiene por la escala de Mercalli.

<sup>14</sup> Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (Identificación y Zonificación). Programa Hábitat. Secretaría de Desarrollo Social. 2004

Los sismos pueden ser de:



**Imagen 27.-** Donde se aprecia el movimiento de las placas tectónicas y su velocidad. Fuente Guía básica para le Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos 2006.

volcánica y son ocasionados por el fracturamiento de las rocas debido al movimiento del magma.

- **Sismos Tectónicos.-** Que son aquellos que se producen por la interacción de placas tectónicas. Estos sismos se divide en dos: Los de interplaca, presentadas por la fricción entre placas, estas han sido la responsable de los sismos de mayor magnitud que ha sufrido el territorio mexicano en 1845, y 1985. Los otros son los de Intraplaca que se presentan relacionados con rupturas profundas de placas y generalmente son de menor magnitud.

- **Sismos Volcánicos** se presentan relacionados con cualquier actividad

Los sismos no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, los sismos se presentan en regiones bastante bien definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos.

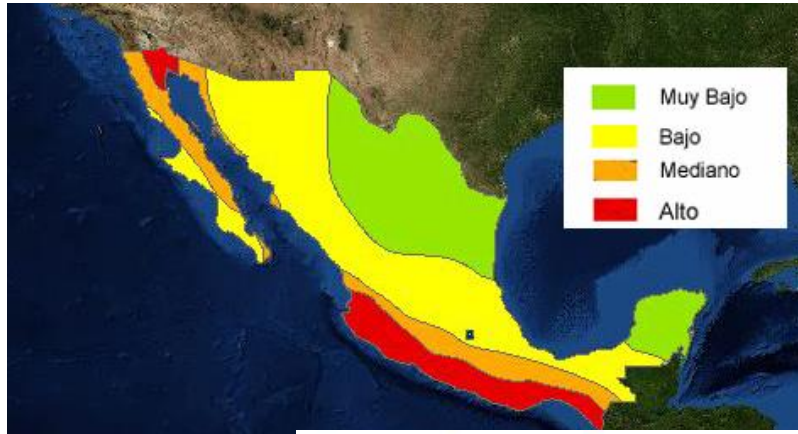
Por lo que el grado de exposición de la población y sus obras civiles a los sismos es alto y, con fines de prevención, es indispensable conocer con la mayor claridad cuál es el nivel de peligro de un asentamiento humano o área específica, así como la distribución geográfica de la influencia del fenómeno, la frecuencia de ocurrencia, etc.

#### Nivel 1, Metodología. Sistema Geológico, subsistema Sismos.

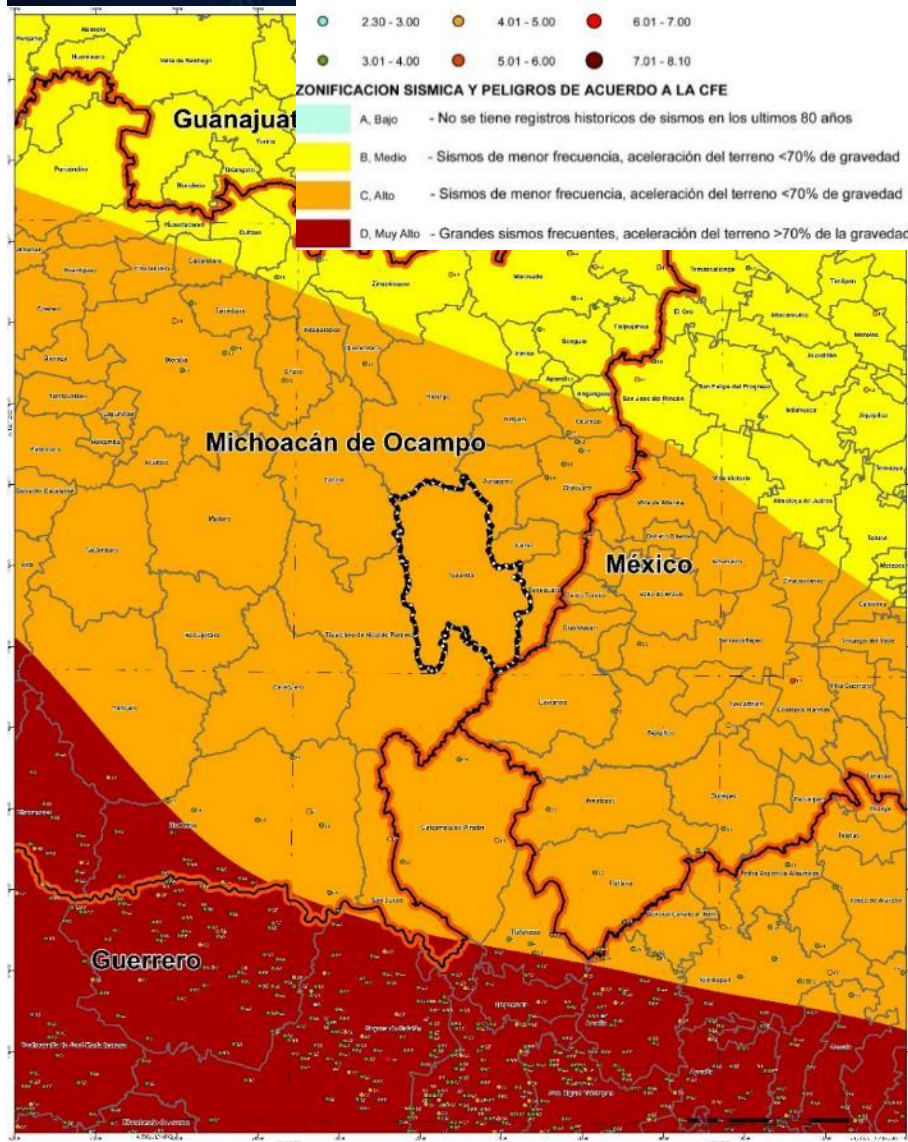
Para entender de mejor manera como se presentan los sismos de gran magnitud en México a partir del siglo XX Y XXI se consideraron todos los eventos con magnitudes 4.0 o mayores se encuentran presentes. No obstante lo anterior, presenta información que confirma la actividad frecuente en zonas sismogénicas, como se ve en el Capítulo VI. Anexo. En la tabla 22. Esto ayudara a comprender la historia sísmica de los grandes temblores y de los eventos locales de magnitud menor que si bien llegan a ser sentidos por la población y no representan necesariamente un peligro, pero si amerita campañas informativas que permita despejar dudas en cuanto a antecedentes sísmicos en la región. En Michoacán si se puede notar que solo se han registrado sismos de gran magnitud 6 veces

incluyendo al que ha causado mayor daño en el país el del 1985 que su epicentro fue en las cosas michoacanas.

De acuerdo a las Zonificaciones Sísmicas en la República Mexicana: Regionalización según CFE, el territorio mexicano se divide en 4 zonas de peligro catalogadas como, Muy Bajo, Bajo, Mediano y Alto.



Por lo que en el país hay zonas con muy pocas posibilidades que sientan un suceso como el de sismos debido a que no se tienen registros históricos de sismos en esa zona en los últimos 80 años. El área marcada como un grado bajo, son zonas en las que se registran sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de la gravedad.



La zona que se ubica como media, en está, los sismos son de menor frecuencia, con una aceleración del terreno menor al 70%de gravedad. Por último la zona catalogada como alto que es donde se registran los grandes sismos de manera frecuente, y la aceleración del terreno es mayor al 70% de gravedad.

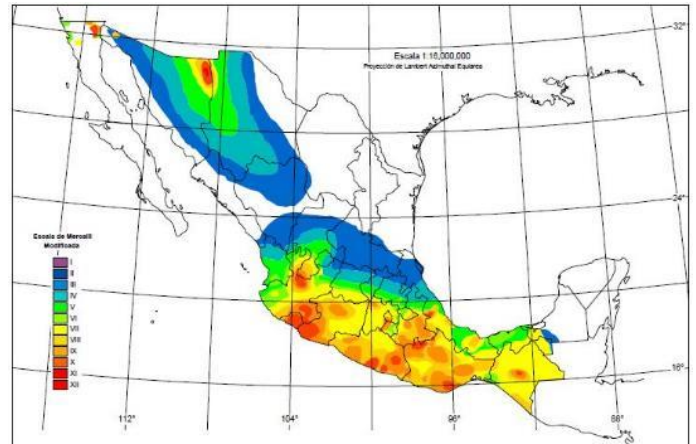
El municipio de Tuzantla se localiza en la zona Media o catalogada como zona “C” según la Zonificaciones Sísmicas en la República Mexicana: Regionalización de la CFE. Lo que significa que en el territorio, los sismos se presentan de menor frecuencia con una aceleración del terreno menor al 70% de la gravedad.

En el mapa 15, la zona que se encuentra de color rojo es la

**Mapa 15.-** Mapa de Sismicidad Local- Fuente: Elaboración propia en base a datos geostatísticos de la CFE. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geostatístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

parte en donde se presentan los grandes temblores en el estado, por lo que el municipio no está expuesto directamente a sufrir un epicentro de este fenómeno perturbador, pero si llega a sentir las diferentes ondas generadas por sismos mayores de 4.0 que se presentan en la zona “D” (Muy Alto).

Generalmente cuando se registra un sismo existen formas de medir su magnitud e intensidad, los cuales representan dos fenómenos distintos, y se pueden medir de acuerdo a la escala de Mercalli, la cual mide la intensidad y valora los daños que este puede causar a las estructuras o como lo percibe la población. La otra forma de medir la intensidad de un sismo es la escala de Richter la cual se aplica a la magnitud de las ondas sísmicas para medir la fuerza del movimiento telúrico. Estas escalas de magnitud de 10 grados, a diferencia de la escala de Mercalli que llega a emplear 12. La escala de Richter el grado más bajo es el 1 y el más alto es el 10.

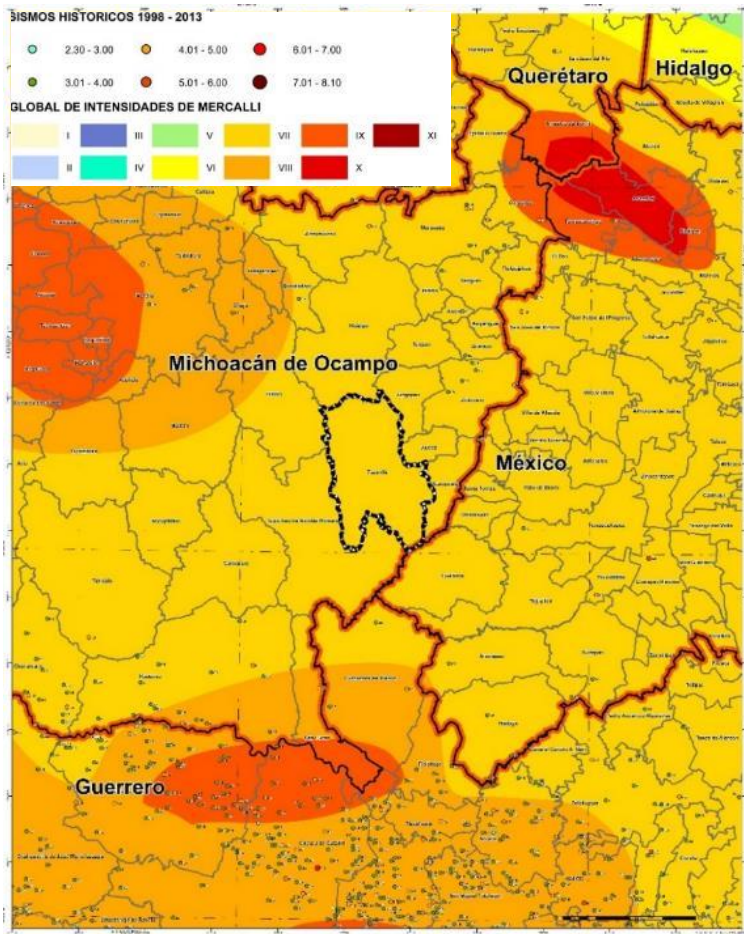


**Imagen 29.-** Intensidades Globales de Mercalli. Donde se aprecia a Tuzantla en la zona VII. Fuente: Diagnósticos de Peligros e identificación de Riesgos en México CENAPRED.

Como se puede apreciar en la imagen 29 las intensidades globales de Mercalli se trata de identificar los sismos de gran magnitud y evaluarlos a partir de los daños que estos pueden causar, por lo que las áreas de rojo son las zonas de mayor intensidad y si se puede apreciar no necesariamente tiene que ser un epicentro si no que depende mucho del tipo de suelo como sucede en la ciudad de México que tiene un suelo aluvial.

De acuerdo a esta escala, la zona de estudio se encuentra en una región sismológica con grado VII en el cual el cuadro de necesidades sísmicas de Mercalli lo contempla como muy fuerte ya que al presentarse un sismo todo el mundo corre al exterior. Se presentan daños insignificantes en edificios de buen diseño y construcción, los cuales pueden ser de leve a moderado en estructuras bien construidas, y en el caso de estructuras pobremente construidas o mal diseñadas puede causar daños considerables, este tipo de sismos es percibido por personas que conducen automóviles. La región VII abarca la totalidad del territorio de Tuzantla.

Para poder comprender la intensidad de la escala de Mercalli, con sismos de gran magnitud y otro de magnitud media, se hará la comparación del rango de afectación de dos sismos y entender cómo se sintió el sismo por las personas y las estructuras, ocurridos en México pero con diferentes intensidades, uno el de 1985 de magnitud de 8.1 escala richter que ha sido el que mayor daños a causado al país en cuanto pérdidas humanas, y perdidas económicas por el colapso de las estructuras de los edificios de la Ciudad de México.

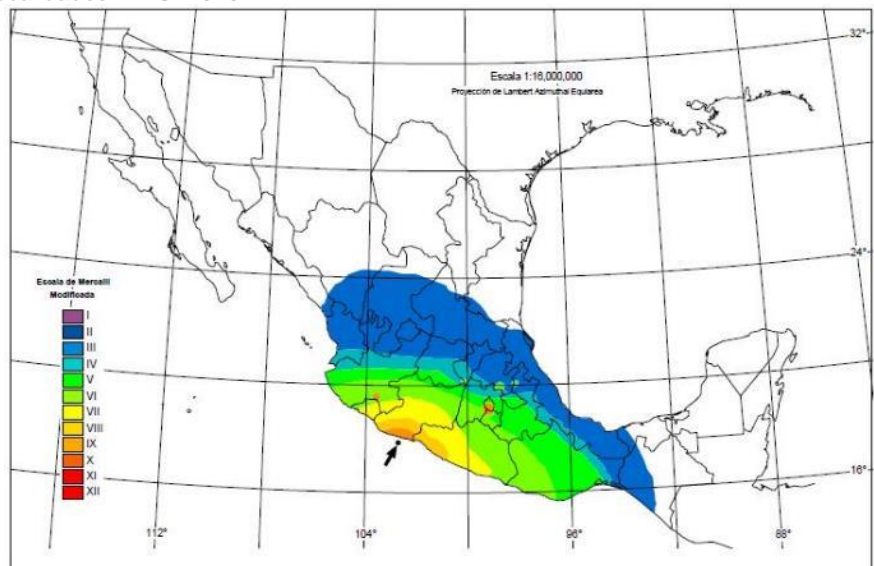


**Mapa 16.-** Mapa de Sismicidad Local Escala de Mercalli Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos de la CFE. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

Como se puede observar en la imagen 30 el sismo del Septiembre de 1985, su epicentro se registró en las costas michoacanas en donde el sismo fue sentido con un grado de intensidad de acuerdo a la escala de Mercalli X, como lo dice la escala, en la cual pocas o ninguna obra de mampostería quedan en pie. Puentes destruidos. Grietas Anchas en el suelo, tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. El nivel de intensidad del sismo de 1985 el movimiento telúrico prácticamente abarco medio país y el municipio de Tuzantla no fue la excepción, según la escala de Mercalli, el sismo de debió haber sentido de la siguiente manera: Todo mundo corre al exterior. Destruídas, la mayoría de estructuras de mampostería y marcos destruidos incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos, Deslizamientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas

escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.

En la imagen 31 se puede apreciar un sismo registrado en Zumpango del Rio Guerrero con una magnitud de 6.5. Y que de acuerdo a la intensidad de la escala de Mercalli VIII estaría en la zona naranja y amarillo es el área en el que el sismo se sintió de mayor intensidad de acuerdo a rango de aceleración, las ondas del fenómeno llegaron a el municipio con  $1-33 \text{ cm/s}^2$ .



**Imagen 30.-** Isosistas del 19 de septiembre de 1985. La Escala de Mercalli representada en un sismo la flecha representa el epicentro. Fuente: Diagnósticos de Peligros e identificación de Riesgos en México CENAPRED.

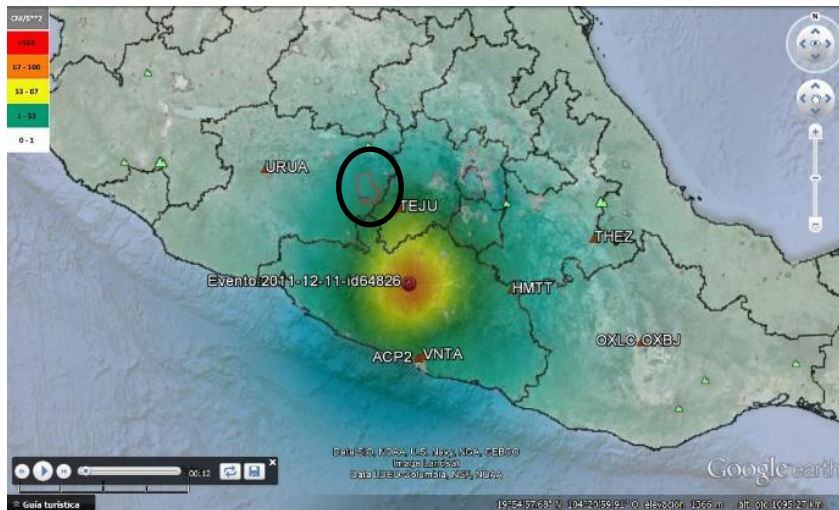


Imagen 31.- KMZ del sismo registrado 10/12/2012 en Zumpango del Río Guerrero el cual es trasladado al Google Earth para medir su intensidad y conocer el grado de afectación de este Sismo. Fuente: Servicio Sismológico Nacional. Web: <http://www.ssn.unam.mx/shakeMap.html>

Entonces la forma de sentir al sismo fue de poco fuerte ha moderado, lo que en la escala de Mercalli sería: Daño leve en estructuras, diseñadas especialmente para resistir sismos, considerables, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial, grande en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas

cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles. Con esta comparativa se puede analizar los indicadores de vulnerabilidad física, ya que esta se refiere a las características de los sistemas constructivos de las viviendas y sus resistencias ante un fenómeno como sismo.

### Indicadores de vulnerabilidad

Para tener conocimiento si el municipio de Tuzantla ha sido afectado por sismos, se llevó cabo entrevistas a la población y autoridades teniendo como resultado, el desconocimiento de afectaciones por sismos. Por lo que en Michoacán según el servicio Sismológico Nacional se han registrados sismos en los municipios cercanos a el área de estudio de menores a 4 según la escala de Richter por lo que son sentidos por la población pero no causa daños considerables en las estructuras. En la República Mexicana se ha mostrado la recurrencia de los sismos de 32 a 56 años.

Los indicadores de vulnerabilidad para el municipio de Tuzantla se determinan de acuerdo a la calidad que presenta los materiales de construcción de las viviendas o edificios, para este caso es de mampostería (adobe, tabique y concreto), además de lámina galvanizada. El analizar la estructura de estas edificaciones ayuda a comprender como resultarían afectadas las estructuras de las viviendas, en caso de que algún fenómeno perturbador sismo se registrara en la zona de estudio. Por lo que de acuerdo a la escala de Mercalli la mayoría de las construcciones son de estructura pobre, esto quiere decir que un sismo de mayor magnitud estas estructuras son las más vulnerables para colapsarse por este siniestro.

Otro indicador importante a analizar es la vulnerabilidad social la cual se sustenta en parte en los indicadores de la CONEVAL. Por lo que el municipio de Tuzantla tiene una población total de



16,305 habitantes en los cuales 2,632 se encuentran entre los 6 y 14 años y el 11.58% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela, además que el 40.75% de la población de 15 años no asiste a ningún plantel educativo y el 45.74% de la población total del municipio no es derechohabiente a la salud. Por lo que conociendo estos datos se puede deducir el grado de vulnerabilidad que presenta la población de Tuzantla ya que entre menos preparada esta no tendrá conocimiento a la información necesaria para afrontar el fenómeno perturbador, ya que se desconoce la forma de proceder ante un sismo lo que las coloca en desventaja, por no saber leer, o por no tener derechohabiencia medica esto quiere decir que no tendrían seguro médico en caso de un desastre de esta magnitud.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Sismos en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Sismos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Sismos	Bajo	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Sismos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Sismos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Sismos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Sismos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Sismos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Sismos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo

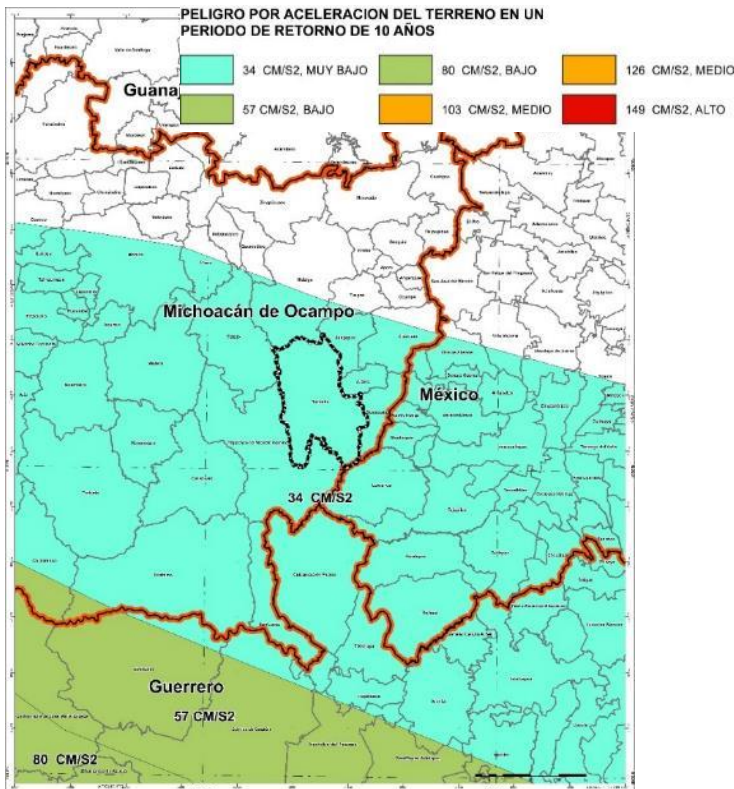
### Nivel 2, Metodología. Sistema Geológico, subsistema Sismos.

El segundo nivel metodológico del estudio de los sismos para el municipio de Tuzantla, se tiene que analizar las tendencias de aceleración por periodos de retornos de 10, 100, y 500 años. Este periodo de retorno puede ser interpretado como el tiempo medio entre sucesos sísmicos de iguales características, y los periodos de 10, 100, y 500 años los cuales se establecen de acuerdo a la vida útil de las construcciones que se localizan en el municipio.

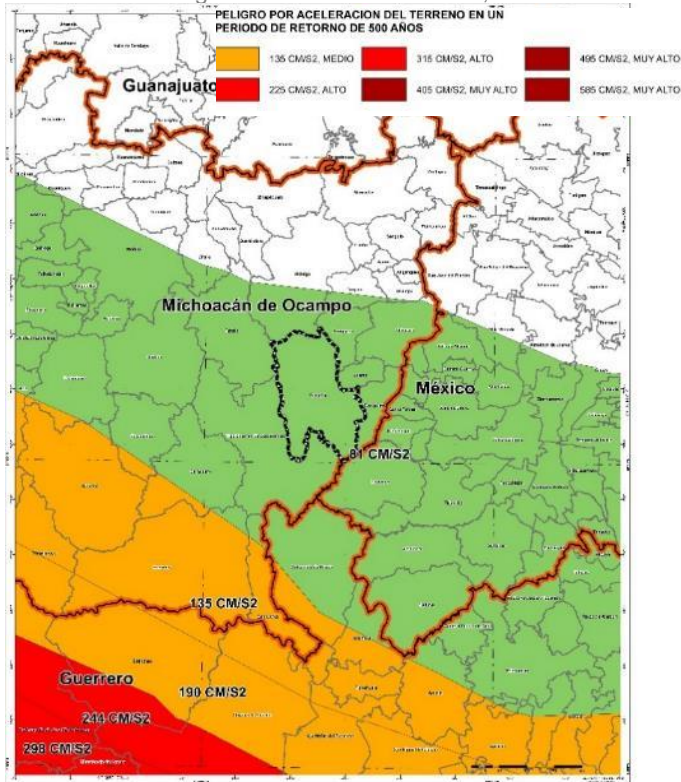
En el mapa de aceleración máximas para terreno firme para un periodo de retorno dado, obtenidos del Programa Peligros Sísmicos en México (PSM, 1996), que constituyen un sistema de información cuantitativa, sobre el peligro sísmico en la República Mexicana.

Por lo que respecta al mapa de periodo de retorno de 10 años se puede apreciar que el municipio de Tuzantla se encuentra en una zona de aceleración de 34 cm/s<sup>2</sup>. Mientras que para el mapa de 100 años este pasa a una zona de aceleración de 81 cm/s<sup>2</sup>. Y para el periodo de retorno de 500 años pasa a 135cm/s<sup>2</sup>

Ya conociendo los periodos de retorno del municipio de acuerdo a los índices de aceleración de cm/s<sup>2</sup> Se tiene conocimiento que los tipos de construcción que predominan en el municipio de Tuzantla a partir de una excitación del terreno igual o mayor a al 15% de "G" lo que es una aceleración de



**Mapa 17.-** Mapa de Periodo de Retorno de 10 años. .Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos de la CFE. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.



147cm/s<sup>2</sup> (gal) o mayor, se pueden presentar daños de algún tipo en las construcciones, ya que gran parte de las localidades sus materiales de construcción que son a base de adobe flexible cimentaciones de mampostería y de un nivel.

Como las intensidades son medidas de daños, y estos están muy relacionado con las aceleraciones máximas causadas por las ondas sísmicas, es posible relacionarlos aproximadamente.<sup>15</sup>

En donde el autor de *Elementary Seismology*. W. H. Freeman y Co., de EUA obtiene (g) por medio de una fórmula:

$$\log a \text{ (cm/s}^2\text{)} = I/3 - 1/2,$$

Esta relación nos dice que una intensidad de XI (11.0) corresponde a aceleraciones del orden de 1468 cm/s<sup>2</sup> = 1.5 g (g = 980 cm/s<sup>2</sup> es la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre), una intensidad de IX corresponde a 0.7 g, y una de VII a 0.07 g. Aparentemente la aceleración mínima que percibe el ser humano es del orden de 0.001 g, correspondiente a la intensidad II.<sup>16</sup>

Por lo que el 15% de g (980cm/s<sup>2</sup>) es de 147 cm/s<sup>2</sup>.

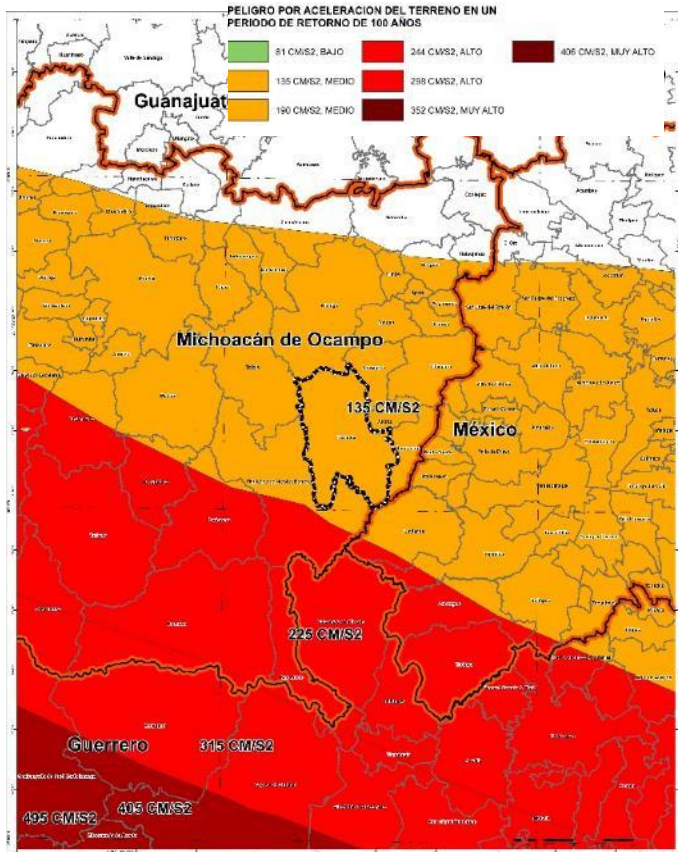
En cuanto a la ubicación del municipio tomando como referencia los mapas de retornos de 10, 100, 500 años elaborados por el Programa de Peligro Sísmico en México (PPSM, 1996) Tuzantla se encuentra en un rango de aceleración donde los daños que se

<sup>15</sup> Richter, C. (1958), *Elementary Seismology*. W. H. Freeman y Co., EUA.

<sup>16</sup> *Ibidem*

**Mapa 18.-** Mapa de Periodo de Retorno a 100 años. Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos de la CFE. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010

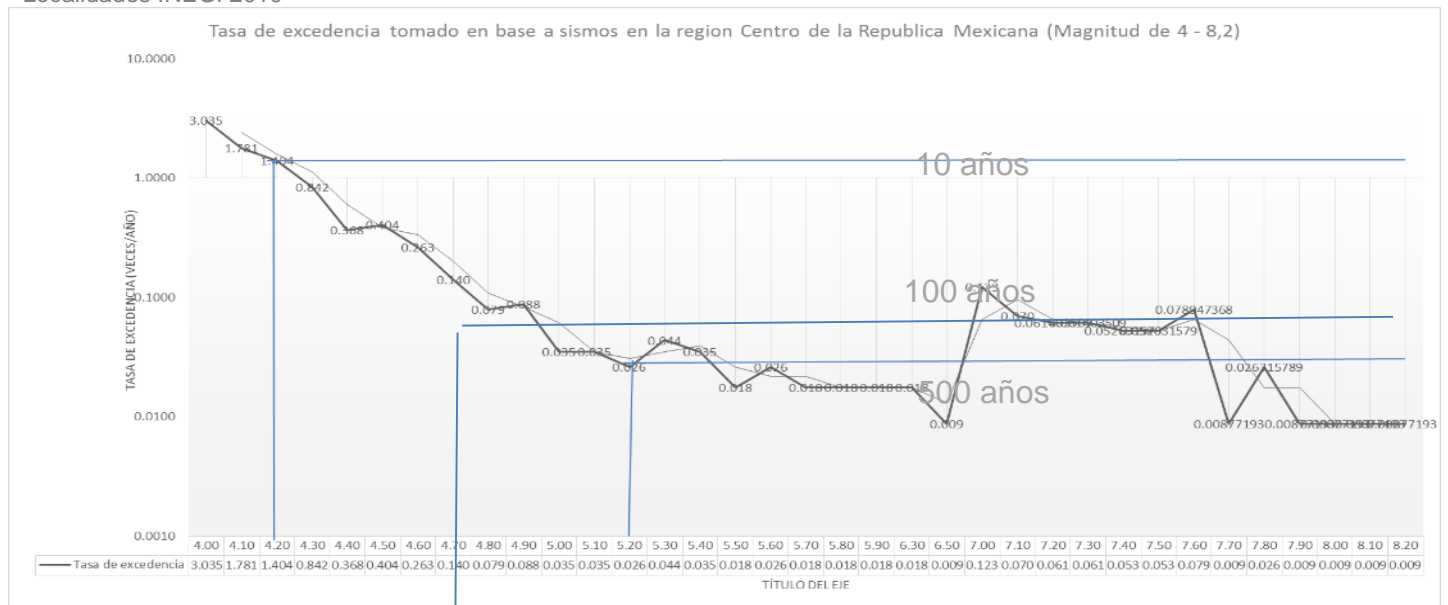
pueden presentar por posibles sismos serian mínimos ya que la estructura aun soportaría esta aceleración.



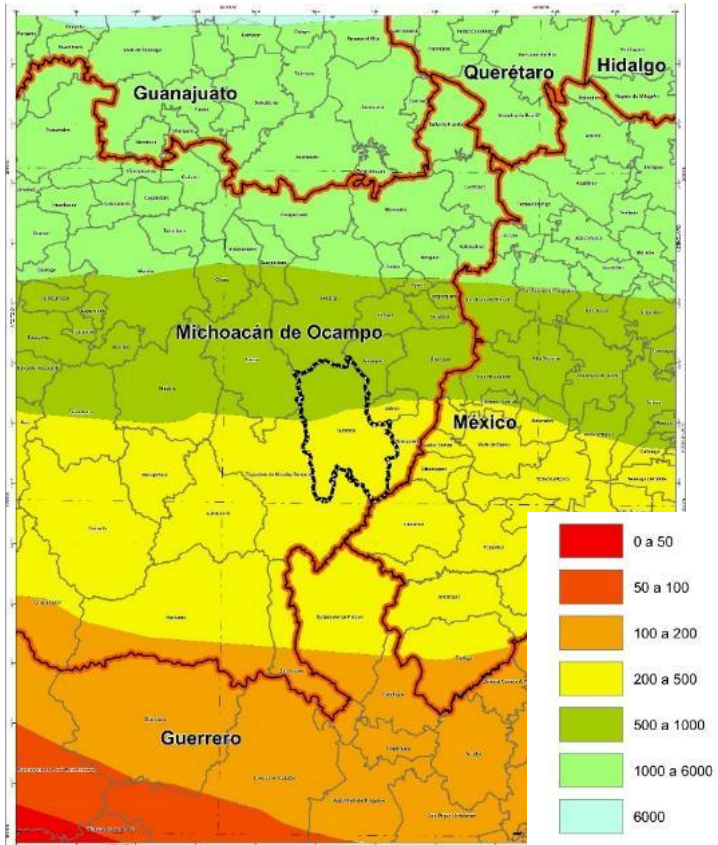
Si se analiza la escala de Mercalli el municipio se encuentra con una intensidad de VII, y con un máximo de aceleración para un periodo de retorno de 500 años de 135 cm/s<sup>2</sup>.

En la Grafica 4 de tasa se excedencia se aprecia que los sismos mayores a 5 en escala de Richter se repiten 0.026 veces al año, y los sismos de 1.404 veces al año, lo que esto quiere decir es que en el área de estudio se tiene que puede haber presencia de sismos de 4 con una probabilidad de que se repita 1.404 veces por año y que de llegarse a presentar un sismo de 5 o mayor magnitud según la escala de Richter tiene una probabilidad menor al 0.01, según los periodos de retorno a 10, 100, y 500 años.

**Mapa 19.-** Mapa de Periodo de Retorno a 500 años. Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos de la CFE. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010



**Gráfica 4.-** Tasa de excedencia tomada en base a sismos en la región centro de la república mexicana. Fuente: Elaboración propia.



Mapa 20.- Mapa de Periodo de Retorno a 500 años. Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos de la CFE. Carta Topográfica 1:50,000. Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI -

En cuanto a la aceleración del periodo de retorno del 15 % de G se tiene que el municipio se encuentra ubicado en dos periodos que van del 200 a 500 en la parte sur lo que quiere decir que el periodo de retorno del fenómeno tardara de 200 a 500 años, en cuanto en la parte norte del municipio se tiene un periodo de retorno de 500 a 1000. Esto quiere decir que es el tiempo que tarda para que un sismo supere el 15% de G es de 200 a 1000 años.

Por lo que según la escala de Mercalli los sismos de 5.2 pueden causar daños ya que es percibido por todos, los materiales se agitan y los árboles y el caminar se vuelve inestable. Es recomendable que para diseñar las viviendas o la estructura de estas se haga en base al cálculo para que soporten 15 % de G. Una vivienda bien construida con concreto armado (concreto y acero) y con las especificaciones de acero correctas no tendría problemas ante sismos de esta

magnitud.

### 5.1.3 Tsunamis

El término tsunami es japonés; internacionalmente se usa para designar el fenómeno que en español se denomina maremoto. Es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto; a las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales.<sup>17</sup> Los peligros presentados para el país por este fenómeno perturbador se localizan en las costas del Océano Pacífico que ha sido la que se ha visto afectada. En mar abierto, no es posible percibir el desplazamiento de dicha secuencia de olas. Sin embargo, al acercarse a la costa su altura aumenta significativamente, pudiendo alcanzar varios metros y provocar grandes pérdidas humanas y materiales.

La mayoría de los tsunamis se llegan a originar en el contorno del Pacífico, o mejor conocido como las zonas de subducción se llegan a generar cuando se presenta un movimiento vertical del fondo marino, cuya profundidad sea mayor que 60 km.

<sup>17</sup> Definición del término Tsunami, según el Atlas de Riesgos de la CENAPRED que en su página de internet así lo define.

Los tsunamis se llegan a clasificar de la siguiente manera en tsunami locales que se presenta cuando el sitio de arribo se localiza dentro o cerca de la zona de generación, también se encuentran los tsunamis regionales, estos se presentan cuando el litoral invadido se ubica a no más de 1000km, y los tsunamis lejanos, estos de originan a más de 1000km del litoral invadido.

El registro máximo que se tiene de penetración de un Tsunami en territorio mexicano es el conocido como Ola Verde de Cuyutlan en las costas de Colima que casi fue de un 1 km y corresponde a un sismo ocurrido el 22 de junio de 1932 con magnitud de 6.9. Según lo dice La Guía Básica Para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos del 2006. La costa occidental de México en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas está expuesta al arribo de estos tsunamis de origen local (riesgo mayor).

### Nivel 1, Metodología. Sistema Geológico, subsistema Tsunamis

En México los tsunamis representan un riesgo mayor ya que estos son generados por la Fosa Mesoamericana, la cual es la zona de hundimientos de la Placa de Cocos y de la Placa de Rivera bajo la Placa de Norteamérica, adyacente a litoral suroccidental. Por ejemplo, los ocurridos: A) noviembre de 1925, que afecto Zihuatanejo (Guerrero) con olas de 11 metros de altura; B) junio de 1932 invadió Cuyutlan (Colima), con olas de 10 metros de altura, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas; C) septiembre de 1985, Lázaro Cárdenas (Michoacán) e Ixtapa-Zihuatanejo (Guerrero), con olas de 3 metros de altura, y D) octubre de 1995, en varias poblaciones costeras de Colima y Jalisco, con olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños en consideración y una víctima.<sup>18</sup>

Los Tsunamis se pueden clasificar en el lugar de arribo a la costa según la distancia o el tiempo que estos de desplazan desde su lugar de origen, por lo que estos se les clasifican de la siguiente manera:

- Tsunamis locales. Estos pueden presentar su lugar de arribo a la costa debido a que su epicentro es muy cercano a esta, por el desplazamiento: a menos de una hora. Por ejemplo: el sismo que se registró el 19 de septiembre de 1985 tardo aproximadamente tan solo unos 30 segundos para llegar a Lázaro Cárdenas y unos 23 minutos a Acapulco.
- Tsunamis Regionales. En estos el lugar de arribo a la costa está a no más de 1,000km o a pocas horas de viaje de la zona de generación. En este el ejemplo más cercano fue el provocado por el sismo de Colombia el 12 de diciembre de 1979, que tardo 4 horas en llegar a Acapulco.
- Tsunamis lejanos (remotos, transpacíficos o telesumanis). En este el sitio de arribo está muy lejano, en el Océano Pacífico, a más de 1,000 km de distancias de la zona de generación, a aproximadamente medio día o más de viaje que llegan a tener. Un ejemplo de este fue el sismo ocurrido en Chile el 22 de mayo 1960 el cual tardo aproximadamente 13 horas en llegar a Ensenada (México), y el maremoto generado en Japón el 16 de

<sup>18</sup> Fascículos Tsunamis, CENAPRED. Pág. 6. Segunda Edición 2005

mayo 1968, el cual llegó a tardar casi las 14 horas de viaje en arribar al Puerto de Manzanillo (México)

Para analizar el nivel metodológico de estudio de los tsunamis hay que entender primero cuales son las zonas en las que estos pueden ser afectados como las costas mexicanas por lo que se tiene. Las costas del océano pacifico son las más susceptibles a que se presenten este tipo de fenómenos las cuales se ubican en las costas de Baja California, Sonora y Sinaloa la altura máxima de las olas que se presentan en estas zonas son de 3 metros para el resto de la costa occidental el nivel de las olas puede llegar hasta los 10 metros.

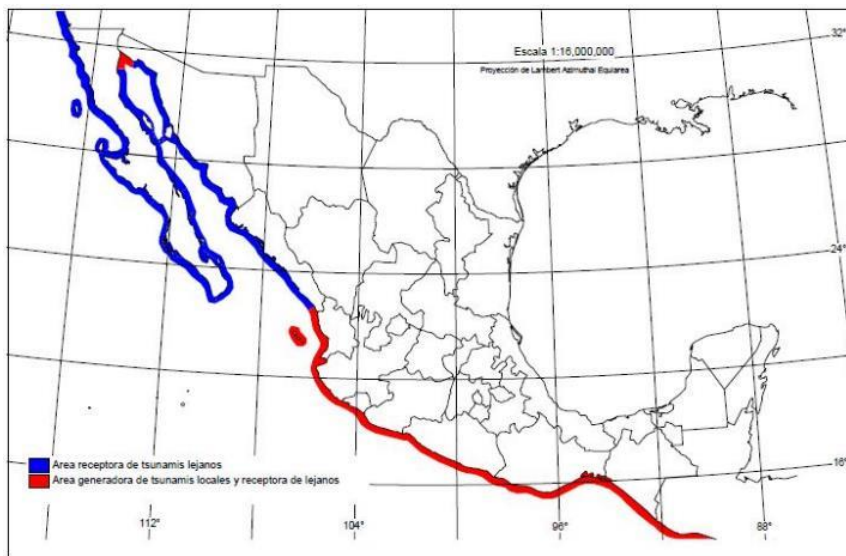


Imagen 32.- Donde se observa los peligros de ser golpeados por los Tsunamis en las costas Mexicanas Fuente; Atlas de Riesgos de la CENAPRED.

En la imagen 32 se puede observar que la parte que está en rojo en la costa mexicana es la zona receptora de tsunamis locales y lejanos y la zona que se encuentra en azul es la receptora de tsunamis lejanos.

Si se analiza las zonas costeras de México que han sido golpeadas por este fenómeno se tiene que los más afectados son el estado de Guerrero, en Acapulco con olas que han llegado hasta los 3 a 8 metros de altura, estas ocasionadas por un sismo de casi los 8 de magnitud. Otra ciudad en la que se ha registrado este suceso en Guerrero es Zihuatanejo la cual fue impactada por un tsunami debido a un sismo de magnitud 7.0 que ocasiono olas que iban desde los 7 a 11 metros de altura. El estado de Jalisco es otro estado que sufrido los embates de este fenómeno, por su ubicación geográfica en 1932 fue azotado por un tsunami que se ocasiono por sismo de magnitud 6.9 en Cuyutlán en donde la altura de las olas llegaron a los 9 y 10 metros de altura.

La zona de estudio se localiza a una distancia de la costa de aproximadamente 185 kilómetros a una altura de 700 metros sobre el nivel del mar en la parte más baja del municipio hasta los 2000 metros de altura en la parte más alta del municipio que es la zona norte de este. Este dato nos dice que para que existiera un peligro en el municipio por Tsunamis este tendría que presentar un recorrido de 185 kilómetros y atravesar las zonas montañosas de estos hasta subir 700 metros de altura por lo que no se tiene registro de alguno de esta magnitud. El máximo que ha penetrado en territorio mexicano fue el de septiembre del 1985 que entro por el Río Balsas 8 kilómetros aproximadamente aumentando las olas de este.

Por lo que este fenómeno no representa ningún peligro o riesgo para la zona de estudio el nivel metodológico de estudio solo comprenderá el nivel 1.



**Imagen 33.-** En la imagen se hace referencia a la distancia que existe entre el área d estudio y el punto más recto hacia la costa que es de 172 km de distancia. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth

### Indicadores de Vulnerabilidad de Tsunamis en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Sismos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Tsunamis	No Aplica	MEDIO	No Aplica

#### 5.1.4 Inestabilidad de laderas

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción en masas (Rocas, Escombros, o derrubios, Tierra) se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse después de haber sufrido varios factores de erosión, cambio de uso de suelo, pérdida de vegetación etc..., lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación y suceden generalmente en áreas de relieve escarpado como montañas y lomeríos lo cual son desencadenados por algún factor como el exceso de lluvia, o un sismo, erupciones volcánicas, o por la acción de la pendiente de o la gravedad.

Para poder ubicar las laderas inestables es importante considerar en estas, la erosión del suelo, la deforestación y degradación, así como la presencia de agua subterránea o superficial, que de alguna forma ayudan a que se presenten deslizamientos en las laderas, además de zonas en las que el ser humano ha sido factor importante de alguna intervención en el terreno de estas, esto quiere decir que el hombre en varios casos provoca la inestabilidad de las laderas haciendo cortes en los terrenos provocando derrumbes y caídas de masas por lo que estas se convierten en un peligro para la población.

De acuerdo a Patricia de Jesús Alarcón Chaires, investigadora de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana, a partir del 2000 se han presentado al menos 10 deslaves, situando la entidad dentro de los 5 estados con mayor amenaza, esto por su actividad sísmica. Estos deslaves han dejado al menos 50 muertes en los últimos 10 años.<sup>19</sup>

En nuestro país, las lluvias torrenciales de octubre de 1999 ocasionaron cientos de deslizamientos y flujos en los estados de Puebla, y Veracruz e Hidalgo. En la Sierra Norte de Puebla, las consecuencias fueron particularmente catastróficas en varias poblaciones de la región. En Teziutlán, Puebla un solo deslizamiento en la colonia La Aurora ocasionó la pérdida de 120 vidas, además de otras víctimas en colonias aledañas.<sup>20</sup>

Por lo que muchas laderas en el país se encuentran en condiciones potencialmente inestables, de manera que los movimientos se pueden presentar con facilidad. Esto se puede registrar por diferentes factores los cuales pueden ser los materiales térreos formadores, lo cuales pueden ser poco resistentes o estar caracterizados por la presencias de fallas, fracturas, etc., lo que hace que las laderas tengan una inestabilidad latente. En otros casos los factores que ocasionan estos sucesos pueden ser por la erosión del terreno, el registro de lluvias excesivas y los temblores de gran magnitud

<sup>19</sup> Atlas de Riesgos Naturales de Juárez 2011. Donde se hace referencia a una investigadora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la cual habla de la problemática sobre los deslizamientos que se han registrado de manera constante en territorio michoacano.

<sup>20</sup> Fascículos de la CENAPRED. Inestabilidad de Laderas. 2ª. edición, diciembre 2001. Pág. 5



ya que estos factores pueden ser los principales factores detonadores de la inestabilidad de laderas en los desastres naturales.

Es de tomar en cuenta la situación que se ve en estado con respecto a la inestabilidad de laderas, ya que últimamente se han presentado de forma constante, principalmente con las fuertes lluvias que se han registrado en los últimos años, sumándole a esto la deforestación que debilita los suelos y los hace susceptibles a estos sucesos, Cabe señalar que el municipio de Tuzantla está expuesto a este suceso ya que se localiza en una zona sísmica y por su geomorfología lo hacen vulnerable ante ese tipo de fenómeno.

Nivel 1, Metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Inestabilidad de Laderas.



Imagen 34.- Donde se puede observar las regiones que presentan potencial para presentar inestabilidad de laderas. Fuente: Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

Según el Atlas de Riesgos de la CENAPRED, el municipio de Tuzantla se ubica en una zona de potencial muy alto para presentar afectaciones por este fenómeno perturbador ya que debido a su fisiografía y su geomorfología la zona de estudio se encuentra en el Eje Neovolcánico abarcando la totalidad de su territorio.

Pero la inestabilidad de laderas se registra en las zonas montañosas con grandes pendientes, las cuales presentan un tipo de suelo un poco fuerte o que han cambiado un uso de suelo, como puede ser de bosques a cultivos en donde la erosión se presenta

con mayor rapidez y al no haber árboles en las laderas se vuelven potencialmente detonadores para este fenómeno, una inestabilidad de ladera depende de su velocidad de desplazamiento para así conocer su grado destructivo o catastrófico.

ESCALAS DE VELOCIDADES DE LOS MOVIMIENTOS DE LADERAS (WP/WLI, 1995)

VELOCIDAD	DESCRIPCION DE LA VELOCIDAD	NATURALEZA DEL IMPACTO
3m/s-5m/s	7. Extremadamente rápido	Catástrofe de gran violencia
0.3m/min-3m/min	6. Muy rápido	Pérdida de algunas vidas, gran destrucción
1.5m/día-13m/mes	5. Rápido	Posible escape y evacuación, estructuras, posesiones y equipos destruidos
1.5m/día-1.6 m/año	4. Moderado	Estructuras poco sensibles pueden sobrevivir
1.5m/día-1.6 m/año	3. Lento	Carreteras y estructuras poco sensibles pueden sobrevivir a través de trabajo de mantenimiento constante.
0.06 m/ año- 0.016 m/ año	2. Muy lento	Algunas estructuras permanentes no son dañadas y sufren agrietamientos por el movimiento, pueden ser reparadas
	1. Extremadamente lento	No hay daño a las estructuras construidas con criterios de ingeniería formales

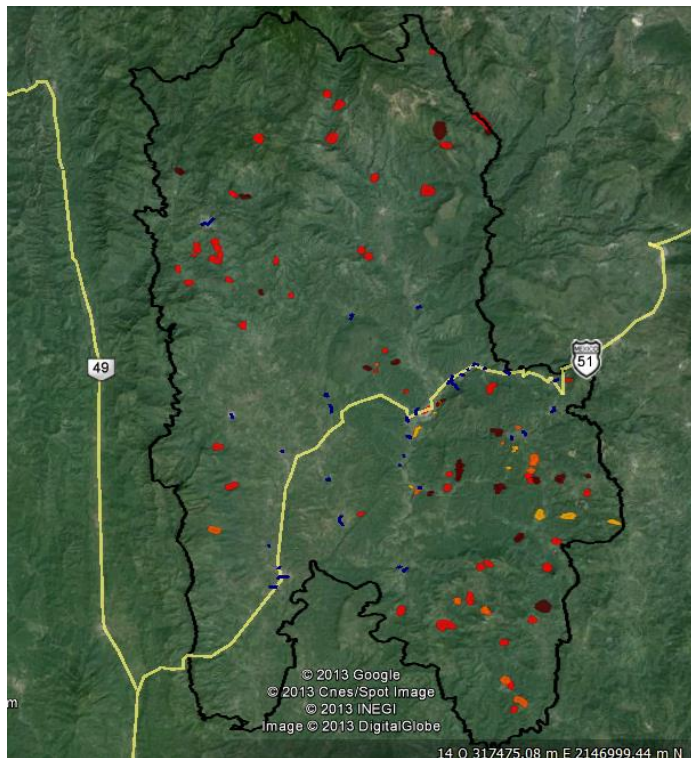
Tabla 23. Fuente: Fascículos de Inestabilidad de laderas de la CENAPRED.

De acuerdo al análisis cartográfico y satelital que se realizó en la zona de estudio se identificaron los tipos de remoción de masas o movimientos que ocasionan la inestabilidad de laderas aplicando el método de Cruden Y Varnes 1996, en donde se agrupan todos los movimientos y se clasifican de acuerdo a los materiales que estos acarrearán, como se puede apreciar en la tabla 24.

CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE ACUERDO A CRUDEN Y VARNES 1996				
TIPO DE PROCESO	TIPO DE MATERIAL			
		ROCA	ESCOMBROS (DERRUBIOS)	TIERRA
VUELCO		Desprendimiento de Rocas	Desprendimiento de Escombros	Desprendimiento de Tierra
CAÍDA		Caída de Rocas	Caída de Escombros	Caída de Tierra
DESLIZAMIENTO	Traslacional	Deslizamiento de Rocas	Deslizamiento de Escombros	Deslizamiento de Tierra
	Rotacional			
FLUJO		Flujo de Rocas	Flujo de Escombros	Flujo de Tierra
EXPANSIONES		Propagación de Roca	Propagación de Escombros	Propagación de Tierra
COMPLEJO		Por Ejemplo la Avalancha de Rocas	Flujo de Diapostivas o Escombros	Por ejemplo La caída del Flujo de Tierra

**Tabla 24.** Fuente: Elaboración Propia en base a la clasificación de Cruden y Varnes 1996

Por lo que de acuerdo a la clasificación anterior y al análisis cartográfica y ubicación de pendientes se tiene que en el municipio de Tuzantla se ubican inestabilidades de laderas en la parte norte de este así como en la parte sureste, debido a que en esta zona se encuentran las áreas de mayor pendientes, que van desde los 35 a 45% de la pendiente del terreno, en menor proporción se encuentra la parte central del municipio en donde los movimientos que se han presentado son pocos, comparado con la zona norte y sur.



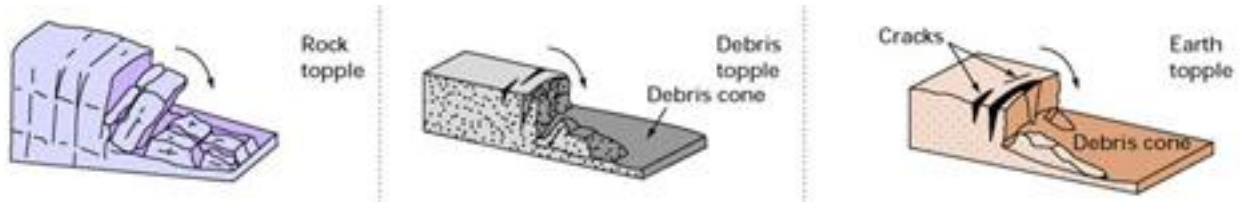
**Imagen 35.-** En la imagen se muestra las inestabilidades de laderas que existen en la zona de estudio, en la cual las zonas rojo claro son los deslizamientos traslacionales, la zona de naranja los deslizamientos rotacionales, la zona de color terracota los flujos, en amarillo se encuentran los posibles movimientos de masas, y en azul los escurrimientos. Fuente: Consultoría Levuiqse

En la zona de estudio solo se presenta la inestabilidad de laderas en dos localidades en donde puede representar un tipo de peligro para la población, siendo la de mayor importante la que se presenta en la cabecera municipal debido a que se encuentra en un acantilado en donde se encuentra una roca que presenta un riesgo de desprendimiento debido a que se ha registrado fracturas en esta, y de llegar a colapsarse representaría un gran riesgo para la población de la cabecera municipal.

En la zona de estudio solo se presenta la inestabilidad de laderas en dos localidades en donde puede representar un tipo de peligro para la población, siendo la de mayor importante la que se presenta en la cabecera municipal debido a que se encuentra en un acantilado en donde se encuentra una roca que presenta un riesgo de desprendimiento debido a que se ha registrado fracturas en esta, y de llegar a colapsarse representaría un gran riesgo para la población de la cabecera municipal.

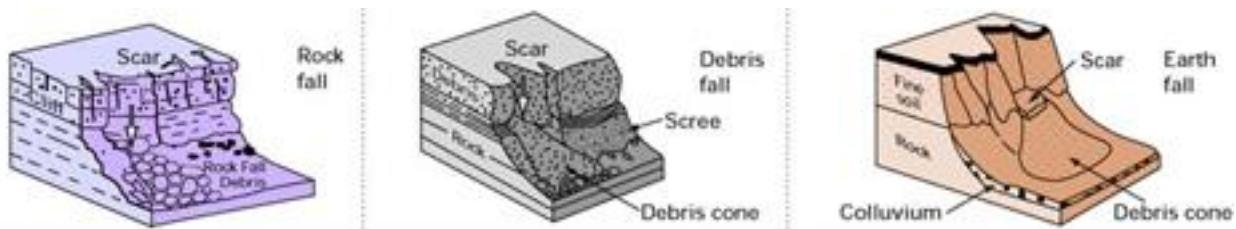
De acuerdo a la clasificación de Cruden y Varnes en el municipio de Tuzantla se encuentra los siguientes movimientos de masas:

Los Vuelcos son movimientos de masas que se presentan en rotación hacia adelante y hacia el exterior de una ladera alrededor de un eje situado por debajo de centro de gravedad como se muestra en la imagen 36, estos pueden ser de roca, escombros, tierra. En estos la fuerza desestabilizadora es la gravedad, lo que ocasiona el empuje que ejerce el terreno o los fluidos para que el vuelco se presente. Este tipo de fenómenos no se tienen registrados en el municipio.



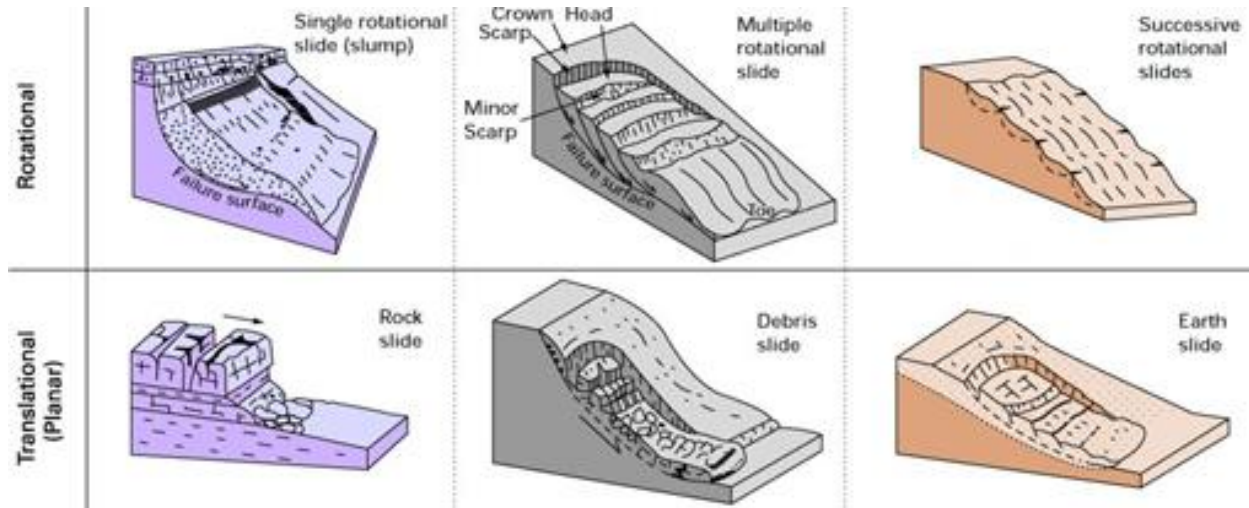
**Imagen 36.-** En la que se aprecian los tipos de vuelcos según la calificación de Cruden y Varnes, la primera es el vuelco de roca, en segundo lugar el vuelco de escombros y por último el vuelco de tierra. Fuente <http://www2.etcg.upc.edu/asg/Talussos/pdfs/ClasificacionDeslizamientos.pdf>

En cuanto al movimiento de Caídas o derrumbes o también llamados desprendimientos, estas se llegan a originar por el desprendimiento, por el despegue de una masa de suelo, roca o tierra de una pared que se encuentra empinada o en acantilado, este tipo de suceso solo se tiene ubicado en la Cabecera Municipal y en la localidad del balseadero que será analizada cuidado en el Capítulo 5.1.6 Caídas o Derrumbes en el que se describirá con mayor claridad.



**Imagen 37.-** En la imagen se pueden observar los diferentes tipos de caídas o derrumbes, en la primera se puede ver una caída de rocas, en la segunda caída de derrubios, y por último caída de tierra. Fuente [http://www.bgs.ac.uk/landslides/how\\_does\\_BGS\\_classify\\_landslides.html](http://www.bgs.ac.uk/landslides/how_does_BGS_classify_landslides.html)

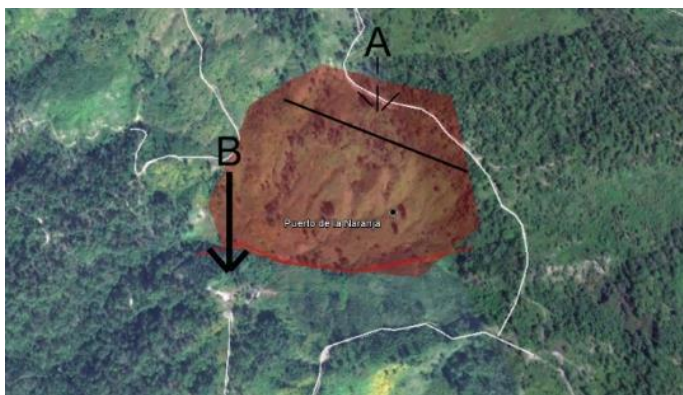
Los deslizamientos se pueden presentar en dos tipos según la clasificación de Cruden y Varnes de forma traslacional y de manera rotacional la diferencia entre uno y otro es que el primero se presenta a lo largo de una superficie de rotura plana u ondulada. En la cual la masa (rocas, escombros, tierra) que se deslizada puede continuar su recorrido por una ladera, la cual se mueven a la misma velocidad y siguen trayectorias paralelas. El deslizamiento rotacional este se caracteriza por que se registra a lo largo de una superficie curvilínea y cóncava en este el terreno experimenta un giro según un eje.



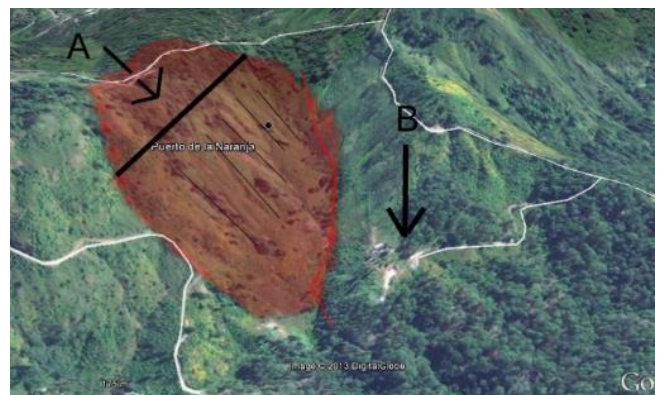
**Imagen 38.-** Los deslizamientos se pueden apreciar en la imagen, el primero de forma rotacional y el segundo de forma traslacional o también conocido como planar. Fuente [http://www.bgs.ac.uk/landslides/how\\_does\\_BGS\\_classify\\_landslides.html](http://www.bgs.ac.uk/landslides/how_does_BGS_classify_landslides.html)

En el municipio se encuentran los dos tipos de deslizamientos tanto el rotacional como el traslacional según un análisis cartográfico, de campo y satelital, en el cual solo se tienen ubicadas tres localidades en las cuales puede representar un peligro por este tipo de sucesos, las otras zonas en donde se localizan los deslizamientos se presentan en partes aisladas, en el campo o en un lugar en donde no representan algún peligro para los habitantes de Tuzantla.

El Puerto de la Naranja es una pequeña localidad en la cual se encuentra de manera cercana a un deslizamiento traslacional el cual además termina en un escurrimiento, lo que quiere decir que todo tipo de escurrimientos se puede catalogar como flujo de escombros o rocas, ya que este las acarrea en menor proporción pero que puede ser un detonante para que se presenten más deslizamientos. Aunado a esto esta se localiza en una pendiente de 35 a 45 % a demás este, se encuentra asentado sobre un tipo de suelo leptosol de textura gruesa el cual tiene un tipo de roca, Dacita-Brecha volcánica acida de la clase de Ígnea extrusiva, lo que hace que esta localidad este



**Imagen 39.-** A.- El largo del movimiento. B.- La localidad que tiene posibilidades de afectar. La localidad de Puerto de la Naranja es una población pequeña, la cual se encuentra ubicada en una pendiente que ronda los 30-45% lo que quiere decir que es una pendiente pronunciada en la que se puede desarrollar una inestabilidad de laderas. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth



**Imagen 40.-** A.- El largo de movimiento y su trayectoria, B.- La ubicación de la localidad. Vista en perspectiva de la ubicación del Puerto de la Naranja para entender mejor la pendiente en la que se encuentra ubicada esta localidad. Fuente Elaboración propia en base del Google Earth.

expuesta a sufrir un deslizamiento por el tipo de suelo, por la pendiente y sumándole a esto la precipitación pluvial que en años anteriores se ha registrado de manera alta en comparación con la media normal.



Los deslizamientos rotacionales también se hacen presentes en las carreteras del municipio debido a que se realizaron en grandes pendientes que llevan escurrimientos, los cuales provocan la remoción de masas y que estos afecten la vía de la carretera, como se puede apreciar en la imagen 41, en donde se ve un deslizamiento rotacional.

**Imagen 41.-** A.- El largo de movimiento y su trayectoria. En la imagen se muestra el deslizamiento rotacional en la carretera Tuzantla-Tiquicheo. Fuente: Elaboración propia en base del Google Earth

Tiquicheo un flujo provocó un deslizamiento que afectó toda la carrera, llevando parte del asfalto y los escombros, el cual dejó una destrucción de casi 30 metros de largo el cual dejó sin forma de transitar por esa zona por vehículos automotores.

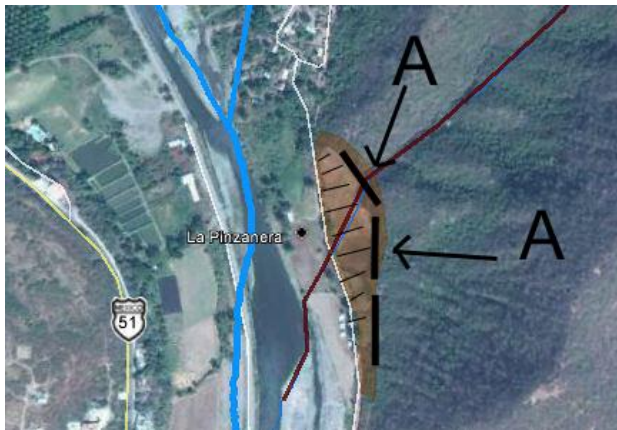
En esta misma carretera de Tuzantla-

En la imagen 42 se puede apreciar como un pequeño flujo puede ocasionar un deslizamiento rotacional que puede ser de grandes magnitudes, el movimiento del flujo de agua que poco a poco va comiendo terreno y espacio a la pendiente del terreno que provoca un deslizamiento rotacional como se muestra en la imagen como se aprecia el corte en el terreno del deslizamiento.



**Imagen 42.-** A.- El movimiento de flujo por un escurrimiento de agua, que va arrastrando el material. B.- Inicio del Deslizamiento rotacional en el terreno el cual se aprecia el área de afectación. En la imagen se aprecia cómo se inicia un flujo que termina conformándose como un deslizamiento rotacional, que afectó la carretera Tuzantla-Tiquicheo. Fuente: Consultoría Leviuqse

El movimiento de remoción de masas de la localidad de La Pinzanera, se encuentra en la parte sur del municipio en el que el corte que han realizado los habitantes en el terreno ha provocado que este se presente inestable, por lo que este movimiento se ha catalogado deslizamiento rotacional de escombros. Este se encuentra asentado sobre un tipo de suelo cambisol, de arenisca-conglomerado de roca tipo sedimentaria, es un suelo que carece de cubierta vegetal y es muy susceptible a la erosión ya que el rango de pendiente va del 15 a 45%.



**Imagen 43.-** A.- El ancho del área del deslizamiento rotacional de escombros, en la localidad de La Pinzanera. El color café representa el área de afectación de este. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 44.-** A.- El ancho del área del deslizamiento de escombros, en la localidad de La Pinzanera. Vista en perspectiva de la zona de afectación. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.

Existen otras zonas en donde se aprecian los deslizamientos pero no representan un riesgo para la población debido a que se tiene presencia en áreas deshabitadas o lejos de estos.

#### Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio

En cuanto a los flujos se refiere estos son movimientos que se presentan de manera continua en las superficies que por los regular tienen corta vida. En estos las velocidades de las masas desplazadas se llegan a registrar como en un fluido viscoso debido a los contenidos de agua y la movilidad y la evolución del movimiento que se mueve por las laderas empinadas por la pendiente de estas. En el municipio se localizan varios flujos pero estos serán analizados en su referente capítulo.

#### 5.1.5.- Flujos.

En cuanto a los deslizamientos Complejos estos son los que se registran de manera conjunta varios sucesos en una sola área como son un deslizamiento con un flujo, o viceversa este, se presenta por el exceso de lluvias en donde los escurrimientos y lo débil del terreno provoca este fenómeno. De este tipo solo se tiene presencia de una afectación en el Tramo conocido como la cuesta del venado

en la carretera de Tuzantla-Tiquicheo, en donde el área de afectación casi abarco los 15 metros de ancho y dejó paralizada la circulación por esa vía.

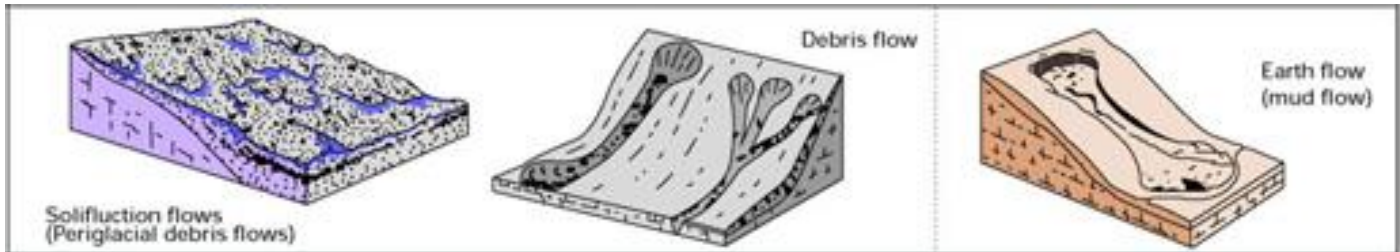


Imagen 45.- Los Flujos se pueden apreciar en la imagen, el primero es de rocas, detritos o escombros y de tierra. Fuente [http://www.bgs.ac.uk/landslides/how\\_does\\_BGS\\_classify\\_landslides.html](http://www.bgs.ac.uk/landslides/how_does_BGS_classify_landslides.html)

Estos fenómenos se presentan de mayor forma dependiendo del tipo del suelo, por lo que el municipio de Tuzantla concentra en su territorio suelos que son factibles estos sucesos. La mayor parte del municipio está compuesta por suelo leptosol que se ubica en las zonas del oeste del municipio, en el sur del territorio municipal y disperso en el este en pequeñas proporciones, cabe señalar que este tipo de suelos son vulnerables para que aparezca este fenómenos.

Otros suelos que son importantes de analizar son el cambisol que abarca el 9.23% del territorio es un suelo que carece de cubierta vegetal y es muy susceptible a la erosión. También se encuentra el vertisol el cual son suelos arcillosos, y por ende son suelos que se contraen y expanden con el agua, lo que provoca un cambio de volumen y son suelos muy frágiles para la inestabilidad de las laderas. Además de fluvisol y aluvial que se encuentran en porciones muy pequeñas pero que a su vez son susceptibles ya que los aluviales son depósitos de arenas gravas y arcillas sin consolidar lo que provoca que los terrenos sean inestables.

Otra forma de ubicar las localidades, de posibles peligros por remoción de masas se hace por medio de la topografía de este, ya que las poblaciones que se encuentran localizadas en pendientes muy pronunciadas pueden presentar un peligro, debido a que es más factible la presencia de este fenómeno. Las poblaciones que se encuentran en pendientes pronunciadas son: Joyas de Vigas, La Carbonera, Las Canoas, La Parota, El Mango y El Pantano, El encinal, El llano de los Puercos, Agua Fría Dos, Noveron, El Carrizal, El Duraznito, El Palmar, La Jarilla, Cerro de los Amoles, La Camelina, Lomas de la Carrera, Piedras Boludas, El Timbiriche, Peñas Prietas, Puerto de la Naranja, Tanque del Perro, Las Canoas, La Calera, El Carrizal, El Mango, El Chupadero, Cimientillos, Mesa Rica, Puerto del Capire, todas estas localidades se encuentran en pendientes que van del 30 al 45%

Indicadores de Vulnerabilidad.

La vulnerabilidad resulta de la observación de los sistemas constructivos de las viviendas que se encuentran en las localidades que pueden ser afectadas por este suceso, así como el suelo en el que se desplantan estas construcciones y el comportamientos que estos puedan mostrar ante los fenómenos que afecten el municipio de Tuzantla, como lo ha sido unas de las principales afectaciones las lluvias, erosión o sismos, y en la forma de cómo la población presentaría una capacidad de reacción de acuerdo a la información que se tiene acerca de este fenómeno.

**VULNERABILIDAD FÍSICA DE LOCALIDADES DE ACUERDO A PENDIENTES MAYORES AL 30%**

LOCALIDAD	RANGO DE PENDIENTE	HABITANTES	TOT. HOGARES	VIVIENDAS CON DRENAJE	VIVIENDAS CON ELECTRICIDAD	TIPO DE SUELO
El Duraznito	30 a 45 %	2	1	0	0	LV LUVISOL
El Palmar	30 a 45 %	5	1	0	0	LV LUVISOL
La Jarilla	30 a 45 %	19	4	0	4	LV LUVISOL
Cerro de los Amoles	30 a 45%	8	2	0	0	LV LUVISOL
La Camelina	30 a 45%	16	2	0	0	LV LUVISOL
Lomas de la Carrera	30 a 45 %	49	10	3	2	LV LUVISOL
Piedras Boludas	30 a 45%	23	5	0	0	LP LEPTOSOL
Agua Fría Dos	30 a 45%	16	5	0	2	RG REGOSOL
El Timbiriche	30 a 45%	26	6	4	6	LV LUVISOL
Peña Prietas	30 a 45%	7	2	0	0	LV LUVISOL
Puerto de la Naranja	30 a 45%	14	2	0	0	LP LEPTOSOL
Tanque del Perro	30 a 45%	5	2	0	0	PH, PHAEOZEM
Las Canoas	30 a 45%	11	2	0	0	LP LEPTOSOL
La Calera	30 a 45%	17	2	0	0	LP LEPTOSOL
La Parota	30 a 45%	10	2	0	0	LP LEPTOSOL
El Carrizal	30 a 45%	3	1	0	0	RG REGOSOL
El Mango	30 a 45%	6	1	0	0	LV LUVISOL
El Chupadero	30 a 45%	4	1	0	0	PH, PHAEOZEM
Cimentillos	30 a 45%	20	4	2	0	LP LEPTOSOL
Mesa Rica	30 a 45%	29	4	2	2	LP LEPTOSOL
Puerto del Capire	30 a 45%	5	1	0	0	LP LEPTOSOL
Los Bancos de Tepozán	30 a 45%	2	1	0	0	LP LEPTOSOL

Tabla 25. Fuente Elaboración Propia en base a datos del INEGI.

Como se puede apreciar la vulnerabilidad física de las localidades que se ubican en rangos con pendientes del 30 a 45% son muy pequeñas, ya que la mayor de estas oscila entre las diez viviendas, por lo que el número de viviendas hace imposible que estas tengan infraestructura como es drenaje y electricidad lo que los hace con una vulnerabilidad alta al no conocer sobre este fenómeno.

**VULNERABILIDAD SOCIAL DE LAS LOCALIDADES DE ACUERDO A PENDIENTES MAYORES AL 30%**

LOCALIDAD	PERSONAS QUE NO ACUDEN A LA ESCUELA DE 3 A 14 AÑOS %	PERSONAS QUE NO SABEN LEER NI ESCRIBIR %	PERSONAS QUE NO CUENTAN CON DERECHOHABIENCIA MEDICA %	PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD %
El Duraznito	0	0	0	0
El Palmar	0	0	0	0
La Jarilla	5.26%	5.26%	57.89%	0.00%
Cerro de los Amoles	0	0	0	0
La Camelina	0	0	0	0
Lomas de la Carrera	2.04%	16.32%	6.12%	4.08%
Piedras Boludas	26.08%	21.73%	31.13%	8.69%
Agua Fría Dos	6.25%	25%	12.50%	18.75%
El Timbiriche	0.00%	3.84%	3.84%	0.00%
Peña Prietas	0	0	0	0
Puerto de la Naranja	0	0	0	0
Tanque del Perro	0	0	0	0
Las Canoas	0	0	0	0
La Calera	0	0	0	0
La Parota	0	0	0	0



VULNERABILIDAD SOCIAL DE LAS LOCALIDADES DE ACUERDO A PENDIENTES MAYORES AL 30%				
LOCALIDAD	PERSONAS QUE NO ACUDEN A LA ESCUELA DE 3 A 14 AÑOS %	PERSONAS QUE NO SABEN LEER NI ESCRIBIR %	PERSONAS QUE NO CUENTAN CON DERECHOHABIENCIA MEDICA %	PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD %
El Carrizal	0	0	0	0
El Mango	0	0	0	0
El Chupadero	0	0	0	0
Cimentillos	5%	10%	0.00%	5%
Mesa Rica	10.34%	13.79%	24.13%	0.00%
Puerto del Capire	0	0	0	0
Los Bancos de Tepozán	0	0	0	0

**Tabla 26.** Fuente: Elaboración Propia en base a censos del INEGI 2010.

En cuanto la vulnerabilidad social se mide en cuanto a los indicadores de la CONEVAL por lo que el número de localidades por lo pequeñas que son no tienen registros sobre cuantas personas son analfabetas, cuantos tienen algún tipo de derechohabiencia. Lo que indica que el grado de vulnerabilidad es alto debido en caso de un suceso la mayoría de la población no cuenta con derecho a servicios médicos.

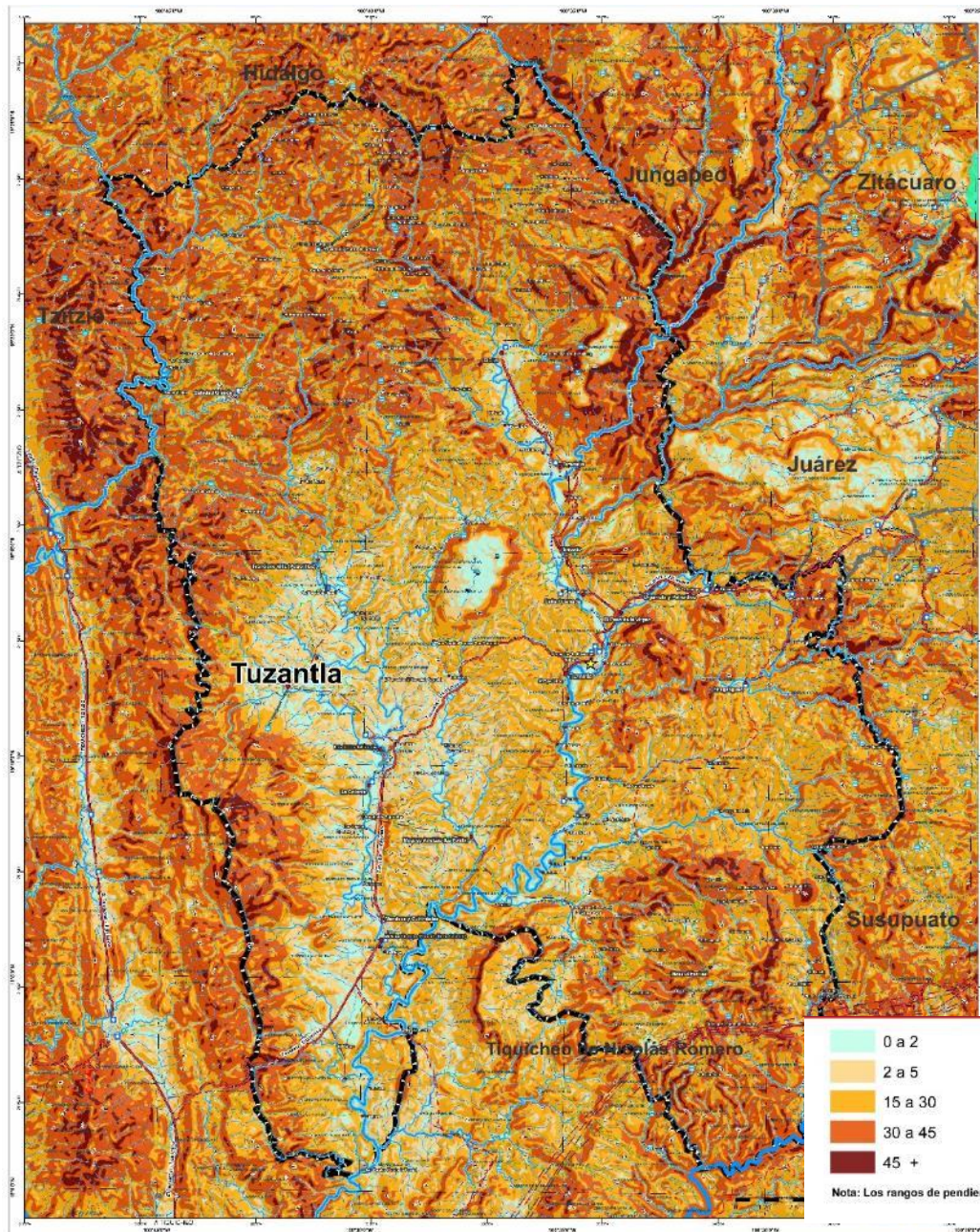
#### Nivel de Metodología 2 Sistema perturbador Geológico, subsistema Inestabilidad de Laderas

Para entender mejor este nivel metodológico, se debe de ubicar en base a cartografía realizada las mayores pendientes, tipo de suelos, tipos de rocas, precipitación pluvial para así identificar las localidades que pueden ser afectadas por este suceso y que podrían correr un peligro. Para esto se realizó un estudio a fondo de todas las pendientes mayores al 30% y se analizó el tipo de suelo, las características propias del mismo y que tanto es el nivel de precipitación pluvial, en la zona para dictaminar si la localidad podrá correr un peligro o riesgo.

Como se puede observar en el mapa 21, la mayor cantidad de territorio con pendientes del 30 a 45% se localiza en la parte norte del municipio, la cual es el área montañosa así como en la parte sur en pequeña porción el lado oeste y ya en menor proporción la zona este. El área que se encuentra prácticamente sin pendientes pronunciadas es la parte central en donde el rango de pendientes no rebasa el 15%.

Si se hace una comparación con la imagen 35 en donde se aprecia los tipos de inestabilidad de laderas y el mapa de pendientes, coincide las áreas en las que mayormente se encuentran las que se entran los problemas de remoción de masas con las zonas de mayor pendiente como se aprecia en el mapa 21.

Las localidades que se encuentran ubicadas en las zonas de mayor pendientes son poblaciones o localidades muy pequeñas que van de una a diez viviendas por localidad, por lo que estas se encuentran asentadas en la zona norte, ya que es la zona de mayor área montañosa en el municipio de Tuzantla.



**Mapa 21.-** Mapa Rango de Pendientes del Municipio de Tuzantla. Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos del 2010 del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI -

erosionados. Estos se encuentran sobre una gran variedad de materiales no consolidados, tales como las terrazas aluviales. Estos suelos son muy fértiles, por lo que son idóneos para la agricultura por lo que son suelos que se encuentran expuestos a la erosión por el cambio de uso a agrícola.

Las localidades Piedras Boludas, Puerta de la Naranja, Las Canoas, La Calera, La Parota, Cimientillos, Mesa Rica, Puerto del Capire, Los Bancos de Tepozán y el Chupadero y Tanque del perro, que se encuentran asentadas sobre suelos Leptosoles y Phaeozem los cuales aparecen fundamentalmente en topografía escarpada con elevadas pendientes, Los Phaeozem ocupan áreas montañosas o colinas las cuales presentan una cobertura vegetal muy extensa, por lo que son suelos fértiles y ricos en nutrimentos. Se forman en material no consolidado estos suelos tienen un alto

En cuanto a las localidades del Duraznito, El Palmar, La Jarilla, Cerro de los Amoles, La Camelina, Lomas de la Carrera, El Timbiriche, Peña Prietas, El Mango, estas localidades con rangos de pendientes de 30 a 45% están asentadas sobre suelos tipo luvisoles el cual suele desarrollarse en zonas llanas, con suave pendiente en climas de una estación seca y otra humedad bien diferenciadas, este suelo produce la acumulación de arcillas que es la consecuencia de acumulación de óxidos de hierro, lo que hace a estos suelos blandos, por lo que es factible de que se registren remoción de masas en laderas en ellos cuando están

potencial agrícola, sin embargo están expuestos a todo tipo de erosión eólica e hídrica lo que lo hace susceptible a este fenómeno.

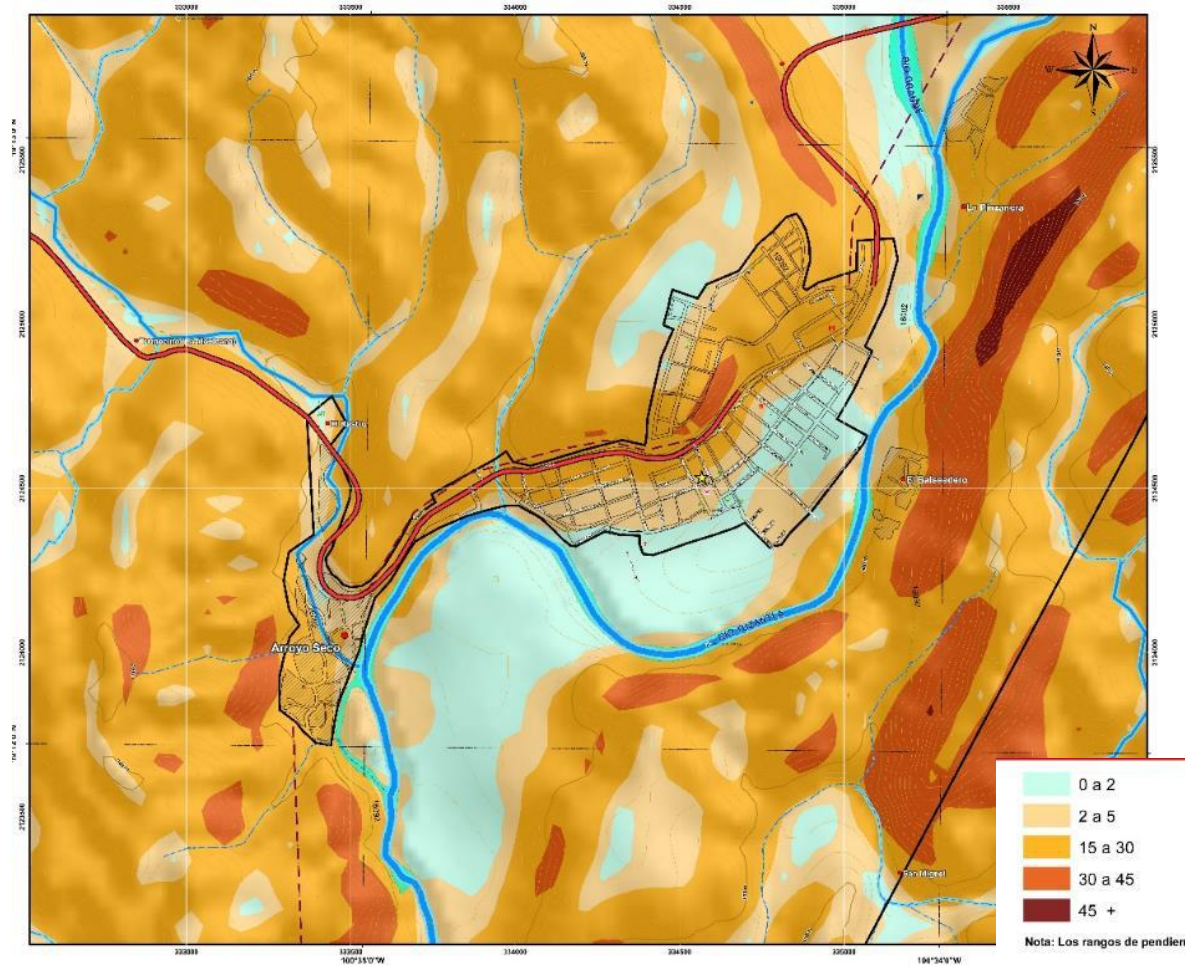
Las pendientes en las que se presentan estos tipo de suelos y además la escasa vegetación en donde se localizan alguna localidades, sumándole la escasa retención de agua de los leptosoles y de nutrientes y como ya se mencionó que son susceptibles a la erosión estos tipos de territorios se vuelven vulnerables a los deslizamientos de las laderas. En temporada de lluvias por el rango de pendiente aunado a las precipitaciones extremas los escurrimientos de este tipo de laderas aumentan considerablemente provocando a que el peligro de inestabilidad para estas poblaciones sea latente.

Por lo que respecta a los suelos Regosoles las localidades de Agua Fría Dos, El Carrizal, que se encuentran sobre estos suelos son dos, las características de estos, son muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, pobres en materia orgánica se localizan en las zonas montañosas. Estos suelos se caracterizan por tener una capa conocida como ócrica, lo cual cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide el la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial y con ello la erosión.<sup>21</sup>

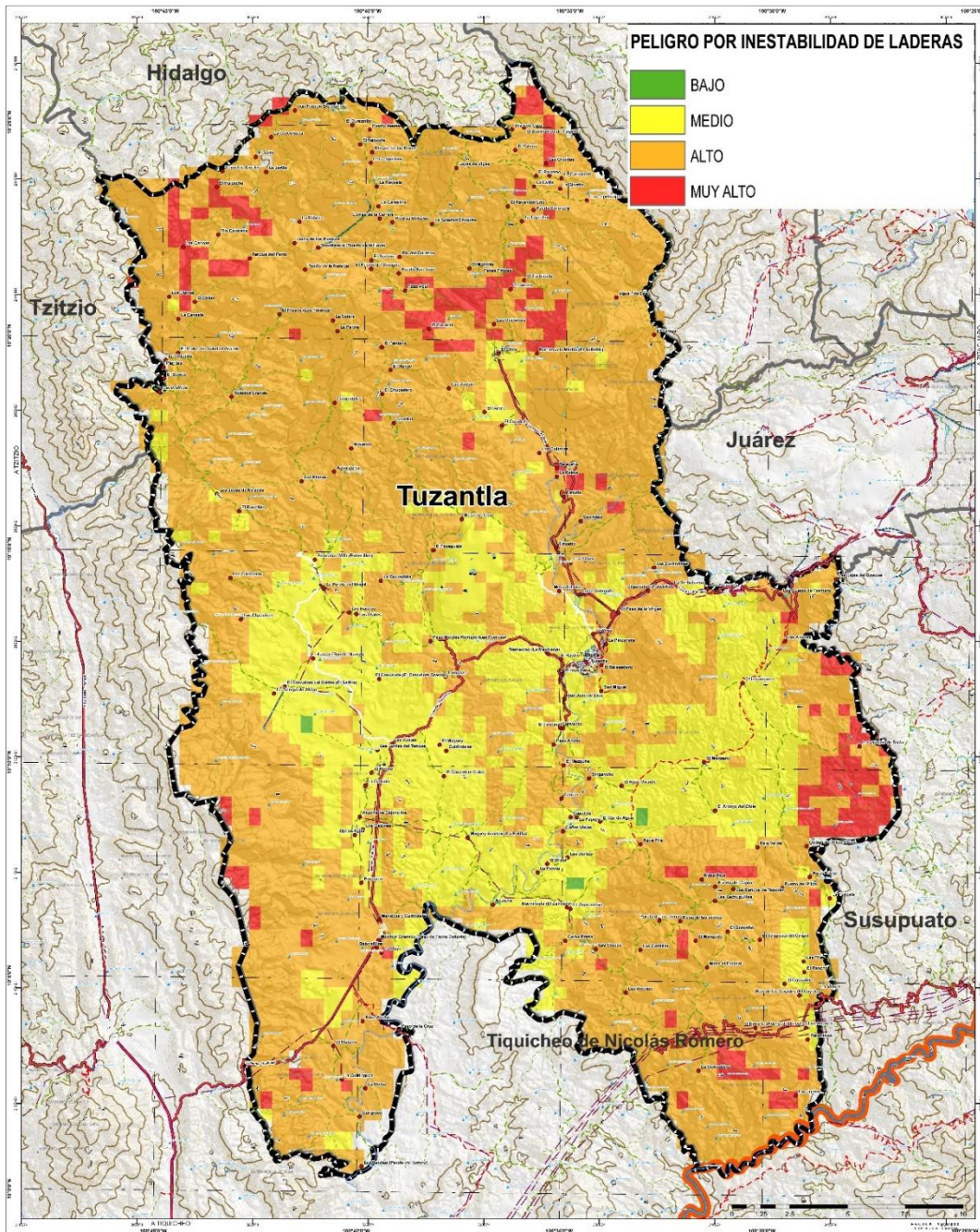
Si se analiza por separado la Cabecera Municipal ya que esta es la zona urbana con mayor área de población e importancia en el municipio ya que en esta se encuentran la mayor parte de los servicios y equipamiento urbano, por lo que se tiene que, esta solo muestra dos zonas con pendientes que oscilan entre los 35 y 45% de pendiente.

La ladera con mayor pendiente en el centro de población se encuentra ubicada en la parte nort-central, y además las pendientes que presenta es en la zona norte de 15 a 30% y en la parte sur su rango de pendiente es del 2 al 5% lo cual es una pendiente mínima y debido a su cercanía al río de Tuzantla este presenta constantes inundaciones.

<sup>21</sup> Suelos de México. Documento realizado por la SEMARNAT, como información ambiental. Web: [http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/pdf/cap\\_3\\_suelos.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/pdf/cap_3_suelos.pdf)



**Mapa 22.-** Mapa de Pendientes de Tuzantla. Fuente: Elaboración propia en base a datos geoestadísticos del 2010 del INEGI. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI .

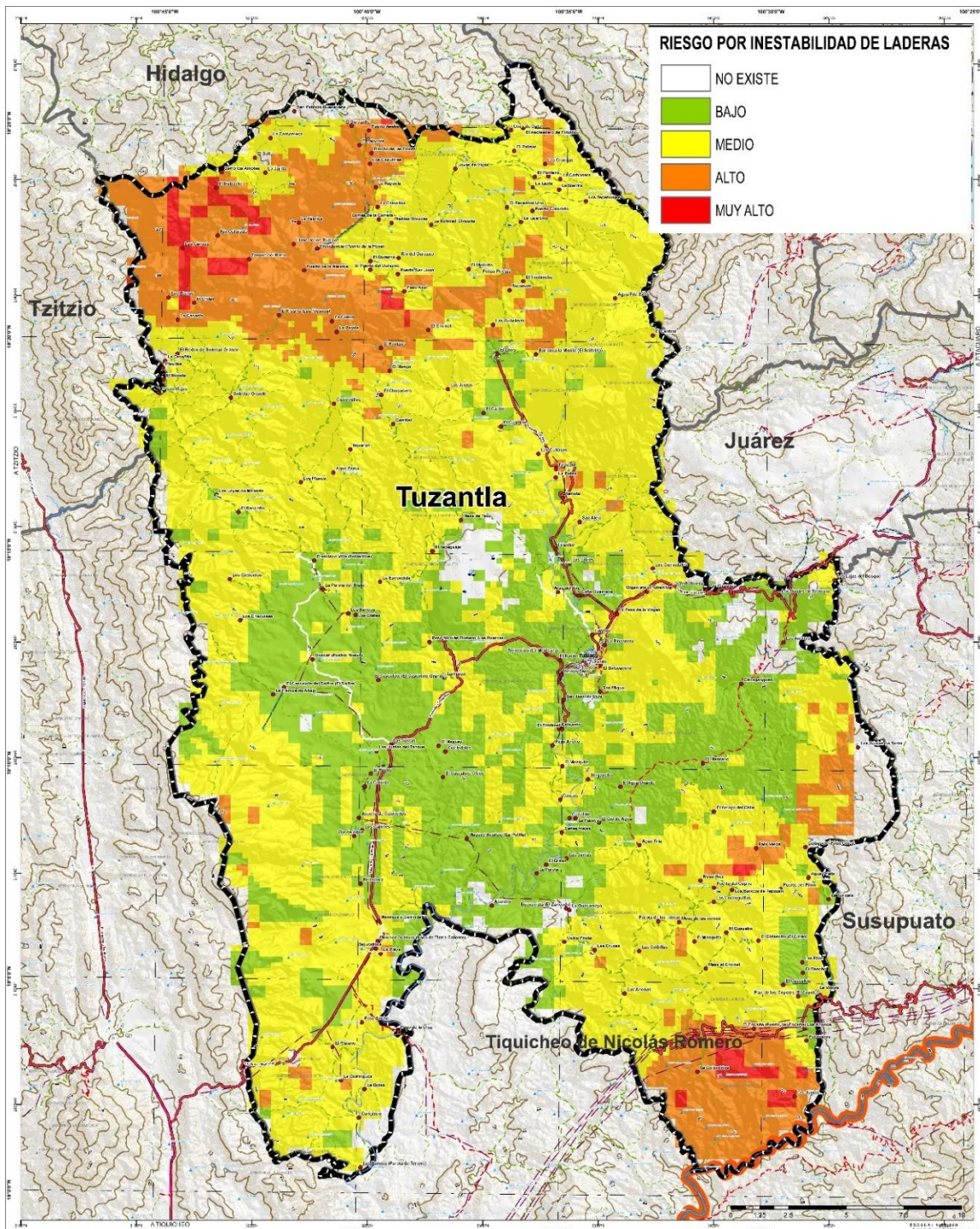


**Mapa 23.-** Mapa de Peligros por Inestabilidad de Laderas Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010

Su tipo de suelo es Vertisol por lo que es un suelo lacustre o que se desarrolla en las orillas de ríos, por lo que suele presentar inundaciones periódicas, se caracteriza por su alto contenido de arcilla que se expande con la humedad y se contrae con la sequía lo que ocasiona grietas en esta temporada la vegetación natural que se desarrolla en este es pastizales y matorrales.

En cuanto a los peligros por inestabilidad de laderas se tiene que la zona norte del municipio presenta en algunas regiones un peligro muy alto en cuanto a estos fenómenos, la zona central se

muestra en un rango medio, y la mayor parte del municipio debido a su relieve montañoso y sus tipos de suelo se encuentran en general en un nivel alto por peligros a este fenómeno.



**Mapa 24.-** Mapa de Riesgos de Inestabilidad de laderas del Municipio de Tuzantla. Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviquse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010

En cuanto a los riesgos por inestabilidad de laderas en este la mayor parte del municipio se encuentra en una zona de riesgo medio, y bajo, y en pequeñas porciones medias y muy altas, esto

quiere decir que la mayor parte de la población presenta un riesgo entre medio y bajo por este fenómeno.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio

### 5.1.5 Flujos

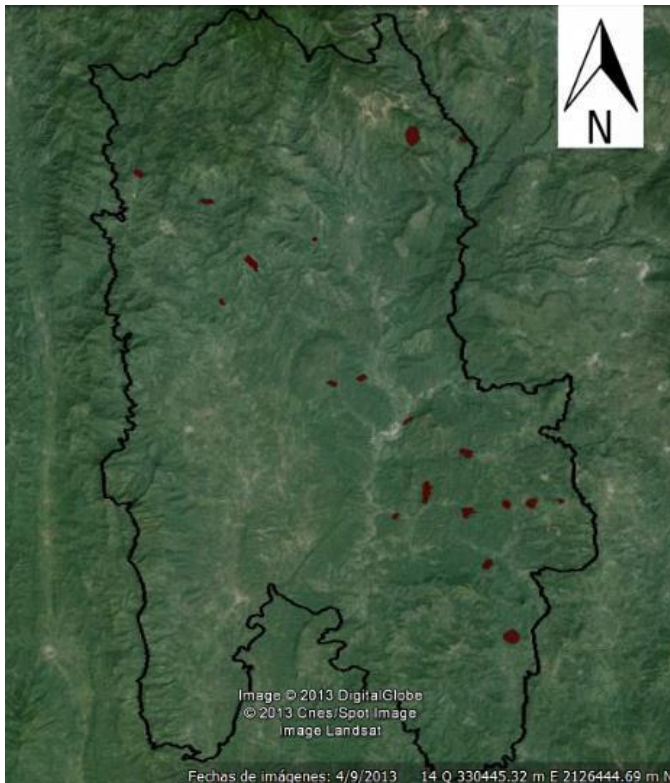
Un flujo es el movimiento repentino de masa de suelo, arena, limo, arcilla y agua que fluye pendiente abajo, y cuando está asociado con actividad volcánica se conoce como lahar.<sup>22</sup> Los flujos son movimientos de lodo saturados de agua que se presentan en grandes pendientes. De acuerdo a sus características los flujos se dividen en las siguientes categorías:

- Flujos de Lodos: Que es una masa de tierra y agua que se desprenden a gran velocidad y prácticamente es material arcilloso y se presenta por las constantes lluvias.
- Flujos de Tierra o suelo: Prácticamente se presenta de manera similar al anterior, aunque la consistencia del suelo es al menos 50% de arena, limo y grava.
- Flujos o Avalancha de Detritos: Este se presenta de manera rápida donde se combinan suelos, fragmentos de rocas y vegetación entrampada.
- Creep: Es un movimiento muy lento, con poca diferenciación de las geoformas resultantes del flujo.
- Lahar: Este flujo es de origen volcánico

#### Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Flujos

Para la determinación de afectaciones por flujos en la zona de estudio, se realizó un análisis de campo, cartográfica y satelital además de entrevistas, para identificar si estos fenómenos se pudieran convertir en un peligro para la población. Por lo que como ya se mencionó anteriormente en el capítulo

<sup>22</sup> Así lo define la Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (Identificación y Zonificación). Programa Hábitat. Secretaría de Desarrollo Social. 2004



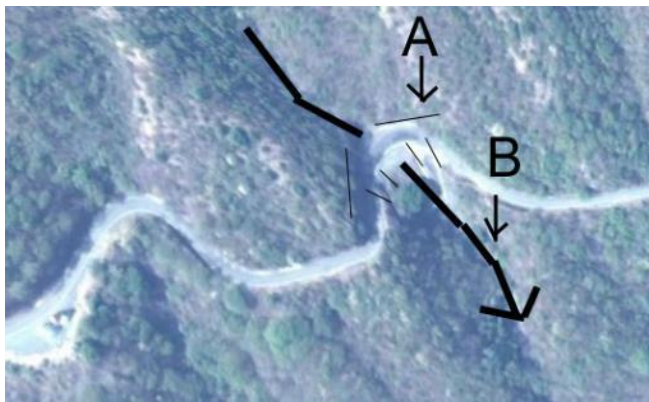
**Imagen 46.-** En la imagen se muestra los flujos que se ubicaron en el municipio de los cuales se localizan en la imagen de color marrón. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth

5.1.4 Inestabilidad de laderas, los flujos se clasifican en tres, según Cruden y Varnes 1996. Los cuales son flujos de rocas, escombros y tierra.

Se identificaron posibles flujos en zonas montañosas del área de estudio como se aprecia en la imagen 46. Estos flujos se forman por la pendiente del terreno y si se le suma a esto los escurrimientos que se encuentran en esta zona, provocan un flujos pequeños que trasportan escombros en pequeñas proporciones, que con el tiempo pueden provocar un flujo mayor, o en su caso un deslizamiento por el material que los escurrimientos acarrear.

El principal flujo identificado y que mayor a afectación ha causado fue el registrado el 23 de Septiembre de 2013 que se registró a la altura de cuesta del venado en la carretera Tuzantla-Tiquicheo en el kilómetro 84+500 en el lugar

conocido como la cuesta del venado donde el escurrimiento ocasiono un el flujo de agua lodo y piedras dañaron la carretera dejando una zona de hundimiento que tiene aproximadamente 25 metros de profundidad ya que la velocidad del flujo rompió totalmente con la infraestructura vial el cual presento un ancho de cerca de 30 m. Dejando el tránsito de vehículos totalmente parada. Este flujo se localiza en territorio del Municipio de Tiquicheo pero debido a que paraliza la vía de comunicación entre estos municipios para los vehículos automotores surge la necesidad de señalarlo en este apartado por el rango de afectación entre los municipios.



**Imagen 47.-** A.- Área de afectación del flujo. B.- Recorrido del Flujo que es impulsado por un escurrimiento.- Flujo que afecto la carretera de Tiquicheo- Tuzantla a la altura de la cuesta del venado. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 48.-** Donde se observa el daño causado en la carretera Tuzantla-Tiquicheo y la zona de hundimiento que de dejo severamente dañada la vialidad. Fuente: Presidencia de Tuzantla. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre



Este tipo de flujo que afecto se puede considerar a demás como complejo ya que un escurrimiento causo el flujo, el cual formo un deslizamiento de escombros, los cuales dejaron un socavón de casi 15 metros de ancho.



**Imagen 49.-** Donde se aprecia en forma de perspectiva la pendiente del terreno el cual puede influir al momento de registrarse un seceso como el de los flujos. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth



**Imagen 50.-** En la imagen se aprecia las afectaciones en la carretera a la Quiringuca debido a que los flujos en esa zona afectan los materiales con las que esta construidas. Fuente: Foto tomada por Joel Avilez Alejandre



**Imagen 51.-** Se registraron pequeñas afectaciones en la carretera que comunica a la localidad de La Quiringuca. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre

La geomorfología del municipio de Tuzantla se conforma principalmente por sierras, mesetas y valles, por eso esta zona es factible para que se presente un suceso de esta magnitud como son los flujos, donde se localizan montañas en las pendientes son muy pronunciadas, por lo que este tramo carretero está expuesto a sufrir fenómenos.

Es de considerar que el tipo de suelo en esta sierra está conformado principalmente por leptosol que se compone por rocas como materiales no consolidados con menos del 10% de tierra fina. Lo que hace que estas características de este tipo de suelo sean las principales detonantes de los flujos que se registran en temporadas de lluvias en las zonas lo que provoca que los terrenos sean inestables.

Otra población que puede estar expuesta a este suceso y que es indispensable mencionarla es la del Noverón una pequeña localidad de dos viviendas en la cual es rodeada de escurrimientos con una pendiente mayor del 30 a 45% como se muestra en la imagen 49. Lo cual puede presentar un flujo o en su caso una inestabilidad de ladera ya que esta se encuentra sobre suelo tipo Phaeozem, de arenisca conglomerado de roca tipo sedimentaria.

Otra localidad que resultó afectada por las lluvias el 22 de septiembre del 2013 fue la localidad de La Quiringuca (Imagen 50) que debido a las fuertes lluvias registradas se ocasionaron flujos de lodos que afectaron la carretera que comunica a esta localidad y provocaron unos cortes sobre la vialidad debido al



**Imagen 52.-** Además de flujos por lodo, también se ocasionaron daños por flujos cerca del arroyo ya que este género grandes movimientos de tierra y piedras además de árboles en La Quiringuca. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre

deslizamiento de los flujos de lodo y árboles que obstaculizaron las vialidades estos se registraron en gran parte de la vía de comunicación los cuales se registraban en pequeñas proporciones a mayores. Los daños causados a las vías de comunicación se registraron también por el arroyo El Plátano que arrastro tierra, árboles y piedra dañando totalmente la carretera dejando a la localidad incomunicada para el pase de vehículos.

El flujo por la corriente del arroyo arrastro escombros que afectaron las vías de acceso a esta localidad ya que el arrastre de escombros (tierra, rocas, arboles) dañaron el vado que se

encontraba en este arroyo para que los vehículos pudieran cruzar, el cual quedo severamente afectado.

#### Indicadores de Vulnerabilidad.

Los indicadores de vulnerabilidad se reflejan principalmente la sinuosidad del terreno a los hundimientos por los flujos provocado por los suelos con materiales no consolidadas contenidos en los leptosoles y a las constantes variaciones de humedad del terreno por las lluvias atípicas así como la vegetación densa de las laderas lo que indica que hay un mayor flujo de agua o escurrimientos en épocas de lluvias.

La determinación de vulnerabilidad social se realizaron a través del análisis de los indicadores de rezago social de la CONEVAL, que dice que el municipio según el censo del INEGI 2010. Tenía una población total de 16,305 habitantes en los cuales 2,632 se encuentran entre los 6 y 14 años y el 11.58% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela, además que el 40.75% de la población de 15 años no asiste a ningún plantel educativo y el 45.74% de la población total del municipio no es derechohabiente a la salud. Por lo que conociendo estos datos se puede deducir el grado de vulnerabilidad que presenta la población de Tuzantla ya que entre menos preparada esta no tendrá conocimiento a la información necesaria para afrontar el fenómeno perturbador.

En cuanto a la localidad de La Quiringuca que según el censo del INEGI 2010 tenía una población de 84 habitantes de los cuales el 23.80% de 3 a 14 años no van a la escuela y el 4.76% de 15 a 24 no asisten a algún plantel educativo por lo que el 13.09% de la población no sabe leer ni escribir y 26.19% no tiene derecho a ningún servicio médico.

Para la localidad de Los Aguajes de Terán según el censo del INEGI 2010 contaba con 53 habitantes de los cuales, el 22.64% de la población mayor de 15 años o más no van a la escuela, y el

28.30% no sabe leer ni escribir, y el 26.41% de la población no tiene acceso a servicios de derechohabencia a la salud.

El Noverón tiene una población de 23 personas según el censo del 2010 de los cuales el 4.34% no sabe leer ni escribir y el 39.13% de la población no cuenta con derechohabencia en salud. Con esta información recabada, se puede entender que el nivel de analfabetismo puede influir en la toma de decisiones sobre los asentamientos humanos en zonas de peligro, ya que esto genera desconocimiento de eventos detonadores de los procesos y consecuencias de los flujos en zonas de peligro. Por lo que la falta de educación presenta una sociedad muy poca preparada para identificar los fenómenos y así poderlos enfrentar.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Flujos en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Flujos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Flujos	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Flujos	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Flujos	Alto	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Flujos	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Flujos	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Flujos	Alto	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Flujos	Medio	MEDIO	Medio

### 5.1.6 Caídos o Derrumbes

Un derrumbe o caída de rocas se representan el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente muy fuerte, usualmente mayores a 40° grados.<sup>23</sup> Este movimiento se presentan en caída libre, continuando a un después el movimiento de los materiales a un después de haber caído. Para este sentido es importante ubicar las zonas con grandes pendientes en donde se hace visible que hay material suelto ya sea roca que no está aún consolidada y que hay estado expuesta al intemperismo, erosión o fracturamiento y que represente un peligro potencial de derrumbes

En el país existen muchos factores por los que se provocan los derrumbes el ser humano, la topografía, el clima etc. Pero prácticamente se pueden apreciar una gran cantidad de derrumbes en las carreteras de México debido a que atraviesan grandes zonas montañosas y se tiene que hacer un

<sup>23</sup> Guía Metodológica de Peligros CENAPRED 2006



**Imagen 53.-** Los caídos o derrumbes en el país se presentan principalmente en las carreteras por los cortes que estas realizan a la topografía del lugar. Fuente: Fascículo de inestabilidad de laderas 2001

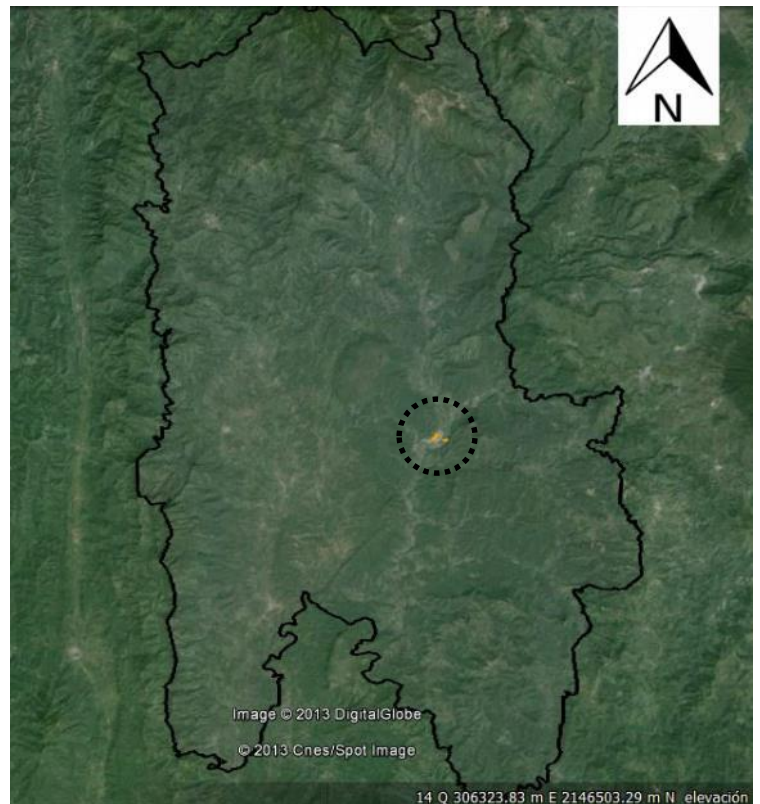
recorte de relieve para poderlas realizar lo que provoca grandes corte en talud, lo cual con el tiempo las lluvias y la erosión terminan por derrumbarse o caer.

Los daños que han causado estos sucesos en el país económicos son considerables en lo que a vías de comunicación se refiere ya que en algunos casos estos derrumbes llegan a obstaculizar totalmente la circulación de vehículos automotores por las carreteras en donde se presentan.

**Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Caídos o Derrumbes.**

Para realizar el nivel metodológico 1 se realizó una visita de campo además de un análisis cartográfica y satelital además de entrevista con la población y autoridades municipales para detectar las afectaciones por los derrumbes en las zonas de estudio en las áreas urbanas del municipio. Por lo que en el municipio se detectó que la Cabecera Municipal presenta un problema de posible derrumbe, y en la localidad de El Embalseadero entre otros derrumbes que se han registrado en las carreteras del municipio como se puede observar en la imagen 54 en la que en el municipio solo se observa dos posibles derrumbes ya antes mencionados.

Este fenómeno se puede apreciar mucho en las carreteras del estado de Michoacán en donde se puede apreciar varios derrumbes en las temporadas de lluvias con pequeños desprendimientos de rocas.



**Imagen 54.-** Se puede apreciar dentro del círculo en negro los pequeños puntos en amarillos las afectaciones por derrumbes dentro del municipio de Tuzantla en cual solo se localiza en la cabecera municipal y en El Balseadero. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.

Como ya se mencionó anteriormente el principal problema por posibilidad de derrumbes se localiza en la cabecera municipal ya que en esta se encuentra un acantilado de roca conglomerada

que tiene una altura aproximada de 14 metros de altura la cual en una parte de está, presenta una fractura lo que provoca que se encuentre inestable y latente a colapsarse con un sismo.

En las imágenes 55 y 56 se aprecia el área de rocas que pueden representar un riesgo para la cabecera municipal.



**Imagen 55.-** Vista de la cabecera municipal en donde se muestra de color café la zona en donde se presenta un posible derrumbe ya que se localiza un área rocosa que muestra una fractura.  
 Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth



**Imagen 56.-** Vista en perspectiva de la zona de posible derrumbe en la cabecera municipal en donde el problema se puede agravar más debido a que una falla atraviesa el lugar.  
 Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth

Aunado a esto se tiene que tomar en consideración que cerca pasa una falla geológica la cual hace que el terreno presente mayor inestabilidad, esta situación de derrumbe se encuentra ubicado en la zona noroeste de la cabecera en un rango de pendiente del 30 a 45%.

En la imagen 57 se aprecia el escarpado del terreno y la parte superior de esta se ve la zona de rocas en la que se encuentra latente para que se presente un desprendimiento de estas por el tipo de suelo en el que se encuentra.

El tipo de suelo en el que se encuentra asentada la Cabecera Municipal es un suelo Regosol tipo arenisca-conglomerado de tipo de roca sedimentaria, lo que caracteriza a estos suelos es que son muy jóvenes y que se desarrollan en material no consolidado, lo cual hace que sus colores sean claros y pobres en materia orgánica como se ve en imagen 58, estos suelos se llegan a caracterizar por tener una capa conocida como ócrica que se origina cuando se retira la vegetación se vuelve dura.

Por lo que debido a la geomorfología del municipio, en cual se localizan algunos tramos carreteros los cuales están expuestos a sufrir estos fenómenos ya que para realizar estas vías se hacen cortes a la topografía dejando un alto grado de peligro para este fenómeno. El único derrumbe que se pudo ubicar fue en la cartera que comunica a la localidad de La Quiringuca, que debido a las lluvias y la humedad del terreno los cortes de terraplenes a un costado de la carretera cedieron y cayeron abarcando una parte de la vía.



**Imagen 57.-** Al fondo de la imagen se puede apreciar la parte de rocas que presenta un problema para la población de la cabecera municipal ante un posible derrumbe. Fuente: Consultoría Leviuqse



**Imagen 58.-** En esta imagen se puede apreciar el tipo de suelo en el que se encuentra las rocas y las pequeñas fisuras que presentan la cual poner en riesgo de un posible desprendimiento de estas. Fuente: Consultoría Leviuqse



**Imagen 59.-** Derrumbe en la carretera debido a corte que se hizo para poder construirla, lo que provoca que esta se convierta en un peligro para la circulación de vehículos por los escombros que se pueden desprender. Foto tomada por Joel Avilés Alejandro

El tipo de suelo que predomina en esta zona el luvisol y regosol siendo suelos limitados de profundidad y poco desarrollados presentándose vulnerables ante este tipo de fenómenos perturbadores ya que son suelos que no están aún consolidados.

Otra localidad que se identificó en la que se puede registrar un derrumbe es El Balseadero debido a cortes que se ha realizado por parte de los pobladores debido a desconocimientos que tienen de este fenómeno en la parte de la montaña en la zona norte de la localidad. Esta presenta un corte en el terreno el cual poco a poco ha ido avanzando debido a las lluvias y los escurrimientos que empiezan a comer más terreno.

Además la localidad se encuentra asentada cerca del Río de Tuzantla el cual hace que se encuentre sobre un suelo aluvial que es vulnerable por sus características lo que hace que en este tipo de suelo se presente con más facilidad un movimiento de masa lo que puede causar un desprendimiento de material en esta zona.

#### Indicadores de Vulnerabilidad.

Los indicadores de vulnerabilidad física se localizan desprendimientos de rocas fragmentadas en las zonas urbanas en específico en la cabecera municipal además de que se ubican desprendimientos en zonas por las que se concentran las traza de la carreteras por el afloramiento de suelos regosoles en las zonas de formaciones de montañosas, generándose peligro para el tránsito de vehículos, también pudiera presentarse peligro si algún asentamiento humano decidiera desplantarse en estas zonas.



**Imagen 60.-** La localidad del El Balseadero en donde se encuentra el corte de terreno que han realizado los pobladores a este cerró el cual los coloca vulnerables ante un posible derrumbe. Fuente: Consultoría Leviuqse



**Imagen 61.-** Á.- Área del posible derrumbe. Ubicación del derrumbe en la localidad del Balseadero en donde se encuentra un posible derrumbe en esta localidad. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth-

En cuanto a la vulnerabilidad social es importante que se tenga conocimiento de los indicadores de la vulnerabilidad de la CONEVAL. Por lo que la Cabecera Municipal tiene una población de 2798 habitantes en los cuales el 8.07% de la población de 15 a 24 años no asiste a la escuela, además el 4.21% no sabe leer ni escribir y el 37.13% de la población no cuenta con derechohabiencia a la salud, además que el 6.07% presenta alguna discapacidad.

Para El Balseadero cuenta con una población de 153 habitantes según los censos del INEGI 2010 de los cuales el 1,96% de 6 a 14 años no van a la escuela y 15.68% de la población total no sabe leer ni escribir además que el 27.45% de la población no cuenta con derechohabiencia medica y el 3.92% presenta alguna discapacidad que no le permite realizar sus actividades cotidianas al cien por ciento.

Esto quiere decir que en caso de un suceso de estos la población no se encuentra con la información necesaria para hacerle frente y no se encuentra preparada ya que la población ya que la población que no cuenta con derechohabiencia en salud es alta, por lo que resulta difícil dar atención médica.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Caídos o Derrumbes en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Flujos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Medio
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Alto
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Caídos o Derrumbes	Medio	MEDIO	Medio

### 5.1.7 Hundimientos

El hundimiento se llega a manifestar por la disminución de la superficie del terreno en una determinada zona o región. Un hundimiento es el movimiento vertical descendente de roca, suelo o material no consolidado por acción y efecto de la gravedad. Esto se puede dar en aquellas zonas donde ha ocurrido un colapso por gravedad, derrumbes de cielos de cavernas naturales o realizadas por el hombre, como sucede en las minas subterráneas y en terrenos pocos consolidados. Cuando se presenta un derrumbe de este tipo puede ser normalmente es súbito y devastador formando verdaderos cráteres o huecos verticales. También se pueden presentar hundimientos en los suelos que sufren reacomodos o computación por la sobre explotación de los mantos subterráneos, como se ha registrado en las ciudades de Celaya y Aguascalientes.

En el país hay se encuentran algunas regiones en las que se efectúa extracción de agua subterránea mediante bombeo, en las cuales resulta común observar este tipo de fenómenos como suele ocurrir en la Ciudad de México.

Cuando se llegan a presentar este fenómeno comúnmente en las estructuras de las viviendas resultan afectadas además de las obras de servicio y abastecimiento también estas pueden presentar severos daños, cuando se abate la superficie del agua subterránea y se induce en consecuencia un encogimiento de los sedimentos no consolidados compresibles, esto quiere decir que mientras más compresibles se encuentren los sedimentos, mayor será el efecto de hundimiento regional y el agrietamiento de la superficie del terreno natural.



**Imagen 62.-** En la imagen se puede observar un hundimiento en la Cd. De México en la colonia Nápoles el cual se presenta por la sobreexplotación de los mantos acuíferos, por la extracción excesiva de agua del subsuelo. Fuente: <http://www.informador.com.mx/6724/hundimiento-en-la-ciudad-de-mexico>

Cuando se presenta el encogimiento o la reducción volumétrica de los sedimentos (suelos) no consolidados estos llegan a depender de dos factores los cuales son:

- Las características que presenta la compresibilidad de los suelos. Como se señaló anteriormente entre más compresible se encuentre el suelo, los efectos que se presenten serán de mayores magnitudes y además se presentara un problema de agrietamiento de la superficie del suelo más crítico.
- La intensidad de la extracción del agua subterránea. Mientras mayor sea la extracción de este vital liquido que se extrae del subsuelo, los estragos de la compresión volumétrica serán de mayor proporción, lo cual no solo puede presentar el hundimiento del terreno



sino además desplazamientos relativos en sentidos horizontales los cuales originan las grietas de tensión de una manera alarmante en los suelos, ya que estos se vuelven un peligro para la población.

### Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Hundimientos.

Debido al estudio cartográfico, además de encuestas a la población y autoridades se encontró que no hay presencia de este fenómeno en el municipio de Tuzantla debido a que como ya se señaló anteriormente el municipio no presenta las características físicas para que se desarrolle este fenómeno debido a que la extracción de agua no se presenta de manera considerable porque es una población pequeña.



**Imagen 63.-** De acuerdo a la CENAPRED cataloga una zona por de peligro para sufrir hundimientos, en la que no se encuentra localizada el Municipio de Tuzantla. Fuente: Atlas de Riesgos Nacionales de la CENARPED.

Según los atlas nacionales de riesgos de la CENAPRED, realizo un mapa de la República Mexicana en donde se han presentado estos sucesos, en los cuales no aparece el área de estudio, esto se debe a que este fenómeno se llega a presentar en zonas que de manera natural, se han originado huecos u oquedades que posteriormente fallan o colapsan, además que las lluvias, o las fugas de agua y el drenaje que se filtran en el subsuelo por periodos largos de

tiempo pueden ser las principales causas por las que ocurren los hundimientos, ya que se reblandecen a los materiales del subsuelo.

Por lo que el área de estudio no presenta tales características en su subsuelo para que este fenómeno perturbador se desarrolle en el territorio, por lo que el capítulo de hundimientos termina en ese nivel metodológico debido a que no existen las condiciones necesarias para ser afectado por este suceso.

### Indicadores de Vulnerabilidad.

Uno de los indicadores de vulnerabilidad es la física la que se ve en afectaciones en las estructuras, por ejemplo las construcciones que se llegan a realizar en base a mampostería ya sea de tabique rojo recocido, o adobe o en su caso el tabicón que son los materiales más comunes que se encuentran en las viviendas del municipio, se ha demostrado que estos son altamente vulnerables a los hundimientos del subsuelo, ya que estas construcciones sufren agrietamientos en los muros y pueden llegar a presentar fracturas en los elementos de concreto, que son los elementos de carga y que soportan la estructura, con lo que se generan daños estructurales en distintos grados que pueden

resultar irreversibles. Aunado a esto las otras obras que resultarían perjudicadas son las que no están visibles como las de servicio público, lo que son las redes de drenaje, y agua potable, las calles y caminos en general.

Debido a esto y al resultado obtenido de la investigación de campo y cartográfica el municipio no presenta problemas de hundimientos por lo que el nivel metodológico de hundimientos solo llegará al primer nivel.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Hundimientos en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Hundimientos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LO C	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Hundimientos	Muy Bajo	MEDIO	Bajo

### 5.1.8 Subsistencia

La subsidencia del terreno es un riesgo natural que afecta a amplias zonas del territorio causando importantes daños económicos y una gran alarma social. La subsidencia del terreno puede deberse a numerosas causas como la disolución de materiales profundos, la construcción de obras subterráneas o de galerías mineras, la erosión del terreno en profundidad, el flujo lateral del suelo, la compactación de los materiales que constituyen el terreno o la actividad tectónica. Todas estas causas se manifiestan en la superficie del terreno mediante deformaciones verticales que pueden variar desde pocos milímetros hasta varios metros durante periodos que varían desde minutos hasta años.<sup>24</sup>

La subsidencia también son hundimientos lentos que pueden afectar todo tipo de terrenos, generalmente estos afectan a suelos que se encuentran sujetos a cambios tensionales inducidos en el terreno por el descenso del nivel freático, esto puede ser debido a la minería subterránea y túneles, o en su caso a la extracción o expulsión de petróleo o gas. Por lo que las subsidencias naturales generalmente son procesos muy lentos.

Este tipo de fenómeno puede representar un riesgo cuando se presenta en zonas urbanas, ya que puede agrietar las edificaciones y afectar a sus cimientos.

<sup>24</sup> Diagnósticos de Peligros e Identificación de Desastres en México CENAPRED.2001

## Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Subsidiencias.

De acuerdo al análisis realizado y en vista de que los hundimientos, Subsidiencias y agrietamientos casi van de la mano debido a que se presentan por problemas en el subsuelo y uno se presenta de forma de explotación de los mantos acuíferos, y el otro por los problemas de minas y túneles aunado a esto la sobreexplotación como ya se señaló, en el municipio no se tiene presencia de este tipo de fenómenos por lo que el análisis del capítulo de subsidiencias termina en este nivel metodológico al no representar ningún peligro hacia la zona de estudio.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Subsidiencia en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Subsidiencia en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LO C	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Subsidiencia	No Aplica	MEDIO	No Aplica

### 5.1.9 Agrietamientos

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona.<sup>25</sup>

El agrietamiento del terreno resulta difícil de predecir por qué se necesita de conocer las propiedades mecánicas de los suelos, así como de su resistencia la de formaciones de este y tener conocimiento de la distribución de las rocas sedimentarias estratificadas tanto verticales como horizontales, ya que para entender cómo se presentan los agrietamientos además se debe de conocer las variaciones o anomalías subterráneas, de la determinación de la forma y la distribución del basamento, y del conocimiento del nivel freático, y como va variando de acuerdo al tiempo y las propiedades hidráulicas del terreno entre otras.

<sup>25</sup> Ibídem



**Imagen 64.-** En la imagen se puede apreciar un agrietamiento registrado cerca de un desarrollo inmobiliario en Iztapalapa en la Cd. De México. Fuente: <http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n2989110.htm>

En México se han registrado problemas de agrietamiento, esta problemática ha afectado principalmente tres ciudades, Aguascalientes, Celaya, y en algunas zonas de la ciudad de México. Una de las afectaciones principales es que el agrietamiento repercute directamente en las construcciones de la localidad ya que pone en peligro la integridad de ocupantes y sus bienes. El agrietamiento va de la mano con el hundimiento, donde se presenta el hundimiento se genera agrietamientos y escalonamientos en las superficies del suelo. En estas ciudades donde se

han detectado afectaciones por este suceso los daños se presentan en las construcciones, en las redes de drenaje, abastecimiento de agua potable y electrificación.

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Agrietamiento.

Según el Atlas de Nacionales de Riesgos de la CENAPRED. dice que en el municipio de Tuzantla no se encuentra peligro por afectaciones de este fenómeno debido a que no se ubica en una región de peligros por agrietamientos en el territorio ya que este fenómeno se presenta principalmente en las zonas donde los mantos acuíferos subterráneos son sobre explotados. Por lo que para determinar la influencia de este suceso se llevaron a cabo encuestas a la población a ya las autoridades resultando que no se tiene conocimiento de afectaciones por este fenómeno en el municipio. Por lo que en la zona de estudio no se ha encontrado este tipo de suceso por lo que el nivel metodológico aquí termina.



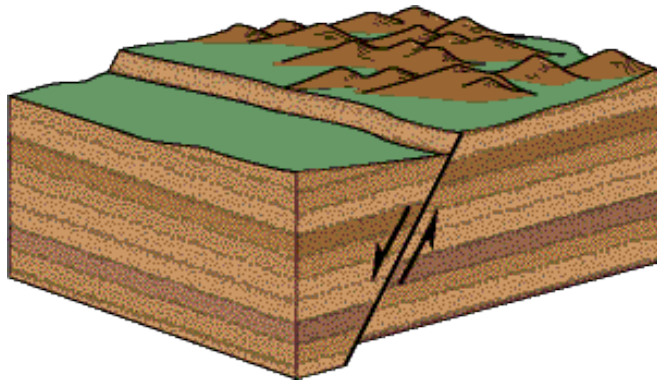
**Imagen 65.-** En el mapa se ver la zona de riesgo en rojo para hundimientos y deslizamiento y agrietamientos, esta región se considera así por el alto grado de sobreexplotación de los acuíferos. Fuente: Imagen tomada de Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México CENAPRED

### Indicadores de Vulnerabilidad de Agrietamientos en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Agrietamientos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LO C	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica

Indicadores de Vulnerabilidad de Agrietamientos en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LO C	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Agrietamientos	No Aplica	MEDIO	No Aplica

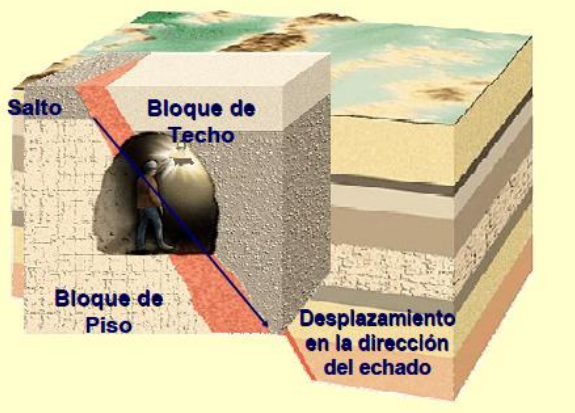
### 5.1.9.1 Fallas y Fracturas.



**Imagen 66.-** En la imagen se muestra una ilustración de cómo se presenta una falla en el suelo. Fuente: <http://www.windows2universe.org/earth/geology/fault.html&lang=sp>

Ambas son producto de la deformación frágil en cualquier tipo de roca, estas se forman por esfuerzos cortantes y en zonas de compresión o de tensión. Por lo que una falla se puede definir como una grieta en la corteza terrestre. Generalmente, las fallas están asociadas a los límites de las placas tectónicas de la tierra o pueden formar parte de ellos.

Las fallas se clasifican en:

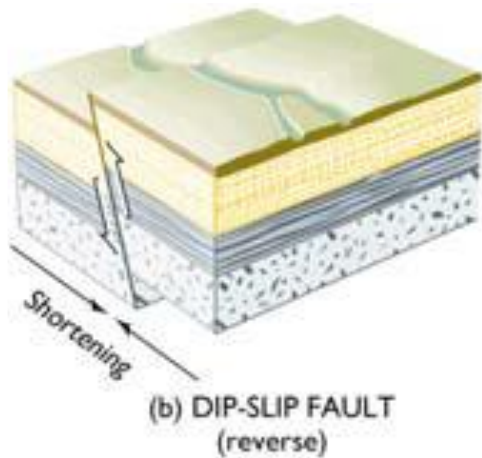


**Imagen 67.** En la imagen se puede apreciar un tipo de falla normal como afecta una construcción en donde el daño es estructural y el techo puede colapsarse.- Fuente: [usuarios.geofisica.unam.mx/.../Clase%208%20GY%20\(Fallas\).pdf](http://usuarios.geofisica.unam.mx/.../Clase%208%20GY%20(Fallas).pdf)

- **Falla Normal.** Si el movimiento ocurre conforme a la línea de máxima pendiente, la falla es normal; el desplazamiento es tal que el bloque de techo se desliza hacia abajo con relación al bloque de piso.
- **Falla Inversa.** Es cuando el movimiento ocurre en dirección de la línea máxima pendiente y el bloque de techo se desliza hacia arriba con relación al bloque de piso.

- **Falla transcurrente o lateral:** El movimiento de los bloques se da en dirección del rumbo de falla, pudiendo ser lateral izquierda o lateral derecha.
- La falla es derecha cuando el observador identifica que el bloque de enfrente se desplaza en forma dextral, y es izquierda cuando dicho bloque de desplaza de manera sinistral.
- **Falla rotacional o de tijera.** Si el movimiento entre los bloques es respecto a un eje de rotación, se dice que es una falla rotacional cilíndrica o de tijera.
- **Falla de crecimiento.** Tiene una componente de desplazamiento similar a una falla norma, a través de cuya superficie de falla existe un incremento del espesor de unidades

litoestratográficas. En este caso la gravedad, el agua, la composición, la cantidad de volumen y el tipo de sedimento influyen para que se formen.



**Imagen 68.-** La falla inversa como su nombre lo indica el labio de presenta de forma inversa que en la falla normal.- Fuente: usuarios.geofisica.unam.mx/.../Clase%208%20GY%20(Fallas).pdf

En cuanto las fracturas estas son discontinuas aproximadamente planas que son separan a los bloques de roca con desplazamiento perpendicular al plano de ruptura. Cuando se presentan rompimientos a lo largo de los cuales la cohesión del material se ha perdido y se registra como planos o superficies de discontinuidad. O en su caso cuando la roca ha tenido un movimiento relativo a lo largo del plano de ruptura es llamada falla.

Se puede decir que esta definición es un tanto superficial y de pende de la escala de la observación, en la practica la mayoría de las fracturas no se muestran o es insignificante el desplazamiento y son llamas como juntas o diaclasas.

En la zona occidental de México existe una cantidad considerable de fallas geológicas, al igual que al sur. Muchas no tienen una gran relevancia, pero hay fallas como la de San Andrés que experimentan sismos de una forma muy constante. Otras fallas como la del cañón del sumidero en Chiapas, no representan un riesgo considerable a la población.

Nivel 1, Metodología. Sistema Geológico, subsistema Fallas y fracturas.

Posteriormente de haber realizado un recorrido de campo y entrevistas a la población y autoridades no se identificaron daños por fallas o fracturas y el desconocimiento de la población por este tipo de fenómeno. Sin embargo al realizar un estudio cartográfico se encontró que en la Cabecera Municipal la atraviesa una falla tipo normal la cual es una de las más grandes del municipio.

En la imagen 68 se puede apreciar el recorrido de la falla que atraviesa la Cabecera Municipal la cual es una falla tipo normal el cual se realizó en base al Servicio Geológico Mexicano para conocer

su trayectoria y afectación, la cual es una de las más grandes del municipio ya que abarca gran parte del territorio del municipio, esta falla es la única que afecta a una población en todo el municipio.

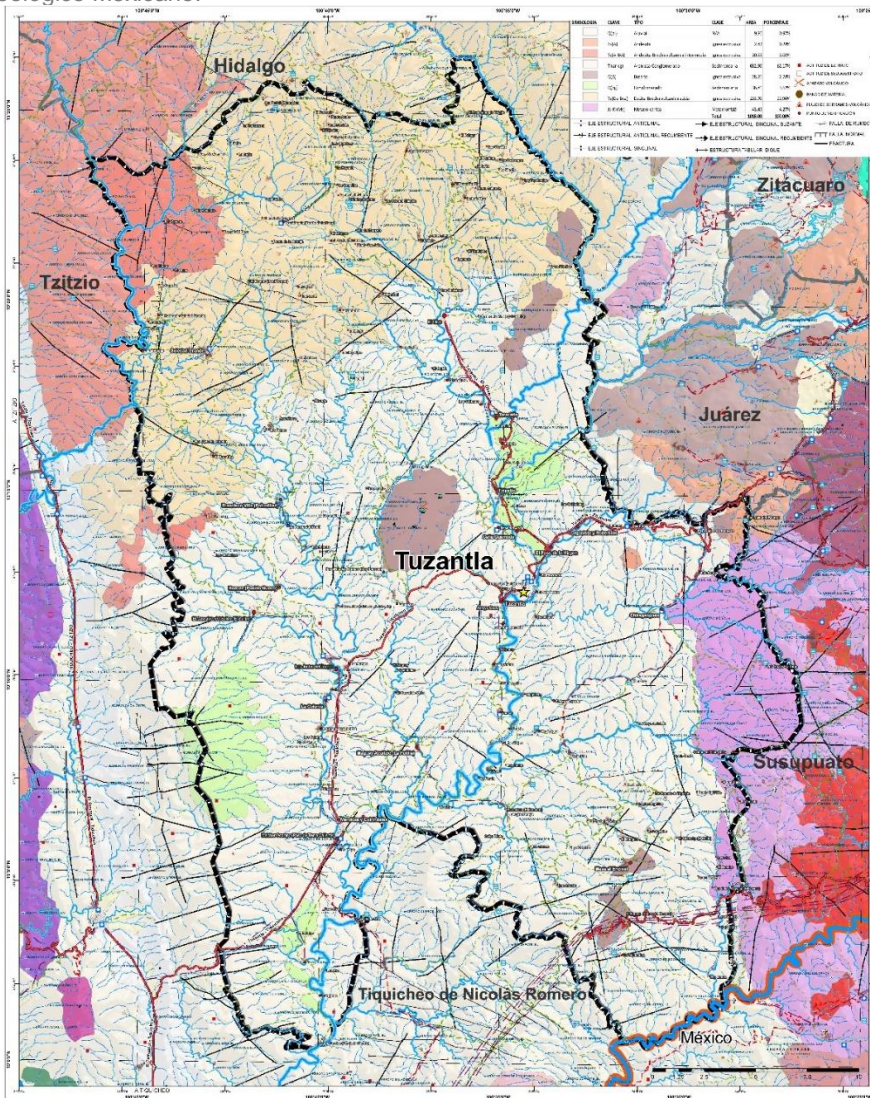
En el mapa 23 se puede apreciar todas las fallas y fracturas según el SGM en las que solo una falla de tipo normal afecta a la cabecera municipal y única población afectada por este fenómeno, pero que en base a recorridos de campo no se ha podido identificar está en la ciudad ya que no existe



**Imagen 69.-** La falla tipo normal cruza de norte a sur por la cabecera municipal en la cual no se aprecia afectaciones en la vialidad y en las construcciones de esta. Fuente: Servicio Geológico Mexicano.

daños en vialidades como en construcciones por lo que no se tiene registro fotográfico de la misma, por lo que este análisis metodológico termina en este nivel.

Si se pondera un nivel de peligros a las localidades del municipio se tiene que solamente la Cabecera Municipal representaría un nivel de peligro Alto debido a la falla que atraviesa a esta sin que hasta el momento se tengan registrado daños a la infraestructura del municipio o a las estructuras de las viviendas.



**Mapa 25.-** Fallas y fracturas del Municipio de Tuzantla. Fuente: SGM. Esc. 1:75,000. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geostadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI -

### Indicadores de Vulnerabilidad de Fallas y Fracturas en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Fallas y Fracturas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LO C	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Fallas y Fracturas	Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Fallas y Fracturas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Fallas y Fracturas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Fallas y Fracturas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Fallas y Fracturas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Fallas y Fracturas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Fallas y Fracturas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo

## 5.2 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico

México se ha visto afectado a lo largo de la historia por fenómenos Hidrometeorológicos que han provocado pérdidas humanas y daños materiales de importancia. Principalmente el país está expuesto a ciclones tropicales que han provocado en todo el territorio lluvias granizadas e inundaciones, heladas, y sequías.

Los acontecimientos ocurridos por el huracán Pauline en Acapulco (1997), también las inundaciones y deslaves ocurridos en octubre de 1999 en Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo, constituyen los ejemplos más sobresalientes y el más reciente en el 2013 las tormentas tropicales Manuel e Ingrid que golpearon simultáneamente las costas del Golfo y pacífico dejando destrucción a su paso en el estado de Guerrero, Tabasco, Veracruz entre otros más. Michoacán no quedo exento de sufrir daños, la costa presento severos daños por las fuertes lluvias provocando desbordamientos que afectaron a las poblaciones, pero los daños colaterales golpearon a otros municipios no ubicados en la costa las afectaciones se registraron desde Tuzantla, Tiquicheo, San Lucas, Huetamo principalmente dejando cuantiosos daños materiales por el desbordamiento de los ríos y arroyos.

Las granizadas llegan a producir afectaciones en las zonas de cultivos, además obstrucciones del drenaje y daños a las estructuras en las áreas más marginadas de las zonas urbanas. Las sequías han provocado fuertes pérdidas económicas en el país principalmente afectando las áreas de cultivo, la ganadera en periodos de meses o años.

Por lo que respecta a las nevadas está afectado ciertas zonas, principalmente afectado las regiones del norte de México que son los que se han visto expuestos a este suceso, el frio es la causa de muertes en los sectores más marginados de la población aquellos que poseen bajos recursos económicos son los más golpeados por este fenómeno.

Es de vital importancia tener conocimiento de los principales aspectos de los fenómenos Hidrometeorológicos, que se presentan en Michoacán principalmente en la zona de estudio ya que la difusión en la población ayuda a la aplicación de medidas de prevención de desastres, esto puede



contribuir de manera importante en la reducción de los daños ante esta clase de fenómenos perturbadores que afectan constantemente a la población.

### 5.2.1 Ondas cálidas y gélidas

Las ondas cálidas se pueden definir como aquel evento conjunto en el que la temperatura máxima es mayor o igual que los 42°C y la temperatura mínima es de 29°C por dos días o más consecutivos. Estas ondas por lo regular van acompañadas con sequías, que destruyen cosechas, e incendios forestales no provocadas por el hombre. La afectaciones más importantes causadas por una onda cálida pueden ser; golpe de calor, agotamiento por calor, deshidratación moderada, deshidratación severa e insolación.

Las ondas cálidas se registran en desde mayo, junio, julio y en algunas ocasiones agosto siendo en julio el mes donde han registrado más presencia de ondas cálidas en el país, afectando a la población en general, con varios días de temperaturas mayores a los 40° en algunos lugares causando severos daños en la salud por diferentes infecciones.

Las ondas gélidas es una oscilación periódica de una masa de aire frío proveniente del norte. Al contrario de las ondas cálidas que movimiento del viento proviene del sur, este hacen su traslado del norte, las ondas gélidas, pueden provocar agua nieve, tormentas de nieve, y hasta nevadas, en algunos casos nada más bajar la temperatura de los 10°C grados hasta los menos 2°C por dos días o hasta una semana.

Estas ondas se presentan durante las estaciones de otoño, invierno y primavera donde se presenta el mayor número de afectaciones por estas ondas, en México, estos fenómenos perturbadores corresponde al movimientos de una masa de aire frío desde el polo hacia el ecuador. Cuando ésta entra en contacto con una masa de aire caliente menos denso se produce una situación de inestabilidad que suelen provocar descenso en la temperatura, fuertes lluvias, intenso viento, y en ocasiones heladas. Según lo detallo el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA. Estos sucesos ocasionan daños económicos alrededor del mundo afectado la producción de cultivos además presentando severos años en la salud, ya que cuando una onda gélida azota una región las enfermedades respiratorias se agravan en esta época del año. Este tipo de fenómenos suelen sentirse en todo el país con afectando casi todo el territorio.

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Ondas Cálidas y Gélidas.

En el municipio de Tuzantla el nivel de afectación por las ondas cálidas y gélidas se puede analizar a partir de las temperaturas máximas mensuales ya que cualquiera de estos fenómenos tiende a bajar o subir la temperatura, por lo que la máxima mensual según el periodo de 1971-2000 es de 42.0° C en el mes de abril y mayo. Por lo que la temperatura mínima mensual se registró de 10.9°. Lo

cual una temperatura como no están tan baja, para considerar que el municipio es afectado por las andas gélidas. Por lo que este capítulo culminaría en este primer nivel metodológico.

TABLA DE TEMPERATURA MAXIMAS EN EL MUNICIPIO DE TUZANTLA												
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA MENSUAL	39.1	39.1	41	42	42	40.8	39.4	39.9	40.2	39.9	38.5	37.6
AÑO DE MAXIMA	1978	1951	1951	1976	1969	1969	1977	1977	1977	1977	1977	1977
MAXIMA DIARIA	45	42	43	45	46	45	42	43	44	44	41	44
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1978	21/1982	21/1951	ene-81	ene-64	jul-76	17/1977	mar-77	26/1977	31/1977	18/1977	21/1955

**Tabla 27.-** Tabla de Temperaturas en donde se muestra la máxima diaria, máxima mensual y la fecha en la que se registró. Fuente: Elaboración propia en base al Servicio Meteorológico Nacional.

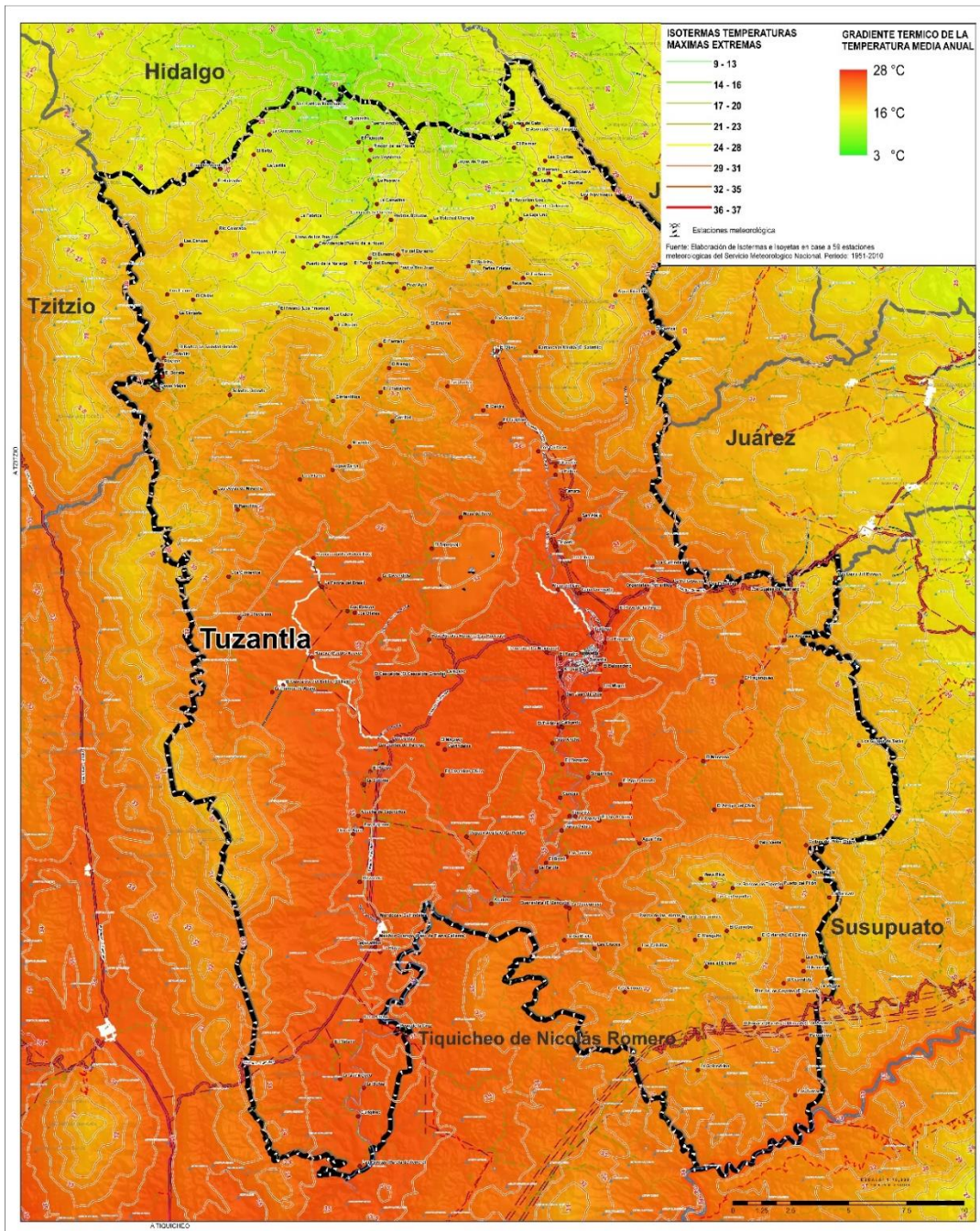
Si se observa la tabla 27 se ve que la temperatura máxima diaria es de 46°C registradas en mayo de 1964. Por lo que temperatura puede representar ondas cálidas en el municipio, que ha presentado altas temperaturas en los años de 1978, 1981 y 1977. A demás se puede observar que en la máxima diaria registrada se tiene que se ha registrado temperaturas que van desde los 41° C hasta los 46° en todos los meses del año. Algunas veces se cree que los meses más calientes son los de Abril-Junio pero ahora con este análisis se puede apreciar que en el municipio en cualquier mes del año se puede presentar temperaturas altas.

TABLA DE TEMPERATURA MAXIMAS EN EL MUNICIPIO DE TUZANTLA												
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MINIMA MENSUAL	11.2	10.9	14.1	16.8	20.1	19.1	15.4	16.2	16.5	15.6	14.5	12.4
AÑO DE MINIMA	1956	1983	1983	2005	1976	1986	2005	2004	2004	1952	1985	1983
MINIMA DIARIA	7.5	8	8	9	13	11.5	13	12	16	11	9.5	5
FECHA MINIMA DIARIA	14/1956	abr-83	13/1983	26/1981	17/1970	feb-77	feb-75	16/1982	21/1953	ago-76	ene-60	dic-67

**Tabla 28.-** En la tabla se muestra la temperatura mínima mensual y la mínima diaria. Fuente: Elaboración propia en base al Servicio Meteorológico Nacional.

En la tabla 28 se puede observar las temperaturas mínimas registradas mensual el cual es de 10.9° C en el mes de febrero de 1983 y la mínima diaria esta se registró el 5°C registrado en diciembre de 1967.

Estos indicadores obtenidos de las tablas de temperaturas máximas y mininas sirven para obtener el mapa en donde se aprecien las zonas en las que se presentaron estas, además de identificas por medio de cartografía los valores cualitativos, la idea es zonificar por medio de un nivel de muy alto, alto, medio y bajo y así identificar los peligros para la población de cuerdo a la presencia de estas temperaturas como se muestra en los siguientes mapas.



**Mapa 26.-** Mapa de Temperaturas Extremas del Municipio de Tuzantla. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

En el mapa se puede observar que las regiones que presentan mayor temperatura son las centrales en las que llegan a superar los 28°C. En la parte sur del municipio se encuentra temperaturas que van desde los 16°C hasta los 28°. Y en la zona norte de este se encuentran temperaturas de 16°C hasta los 3° en la región montañosa del municipio que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar.

Indicadores de vulnerabilidad.

Para este caso los indicadores de vulnerabilidad física y social se puede medir de acuerdo a que

tanto está preparada la población para afrontar un fenómeno de esta magnitud, cuando se habla de ondas cálidas estas afectan principalmente en las altas temperaturas que llegan a presentar afectaciones en la salud. El mismo caso se repite para las ondas gélidas que también tiene sus efectos colaterales en la salud pero esta va principalmente relacionada con los sistemas constructivos de la región, pero debido a que esta no se tiene presencia en el municipio no presenta problemas por ello. En cuanto a los indicadores de la CONEVAL se tiene que el municipio tiene una población total de 16,305 habitantes en los cuales 2,632 se encuentran entre los 6 y 14 años y el 11.58% de la población

de 6 a 14 años no asiste a la escuela, 45.74% de la población total del municipio no es derechohabiente a la salud, esto indica que la población sería altamente vulnerable ante este fenómeno.

Para saber que tanto el municipio resulta afectado por las temperaturas máximas y mínimas la CENAPRED elaboro una tabla para identificar la vulnerabilidad por altas temperaturas

VULNERABILIDAD POR ALTAS TEMPERATURAS		
TEMPERATURAS	DESIGNACION	VULNERABILIDAD
28 A 31° C	Incomodidad	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan dolores de cabeza en humanos
31.1 A 33°C	Incomodidad Extrema	La deshidratación se torna evidente. Las tolveneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, presentándose en ciudades
33.1 A 35°C	Condición de Estrés	Las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan. Los incendios forestales aumentan
>35°C	Límite Superior de Tolerancia	Se producen golpes de calor, con inocencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan

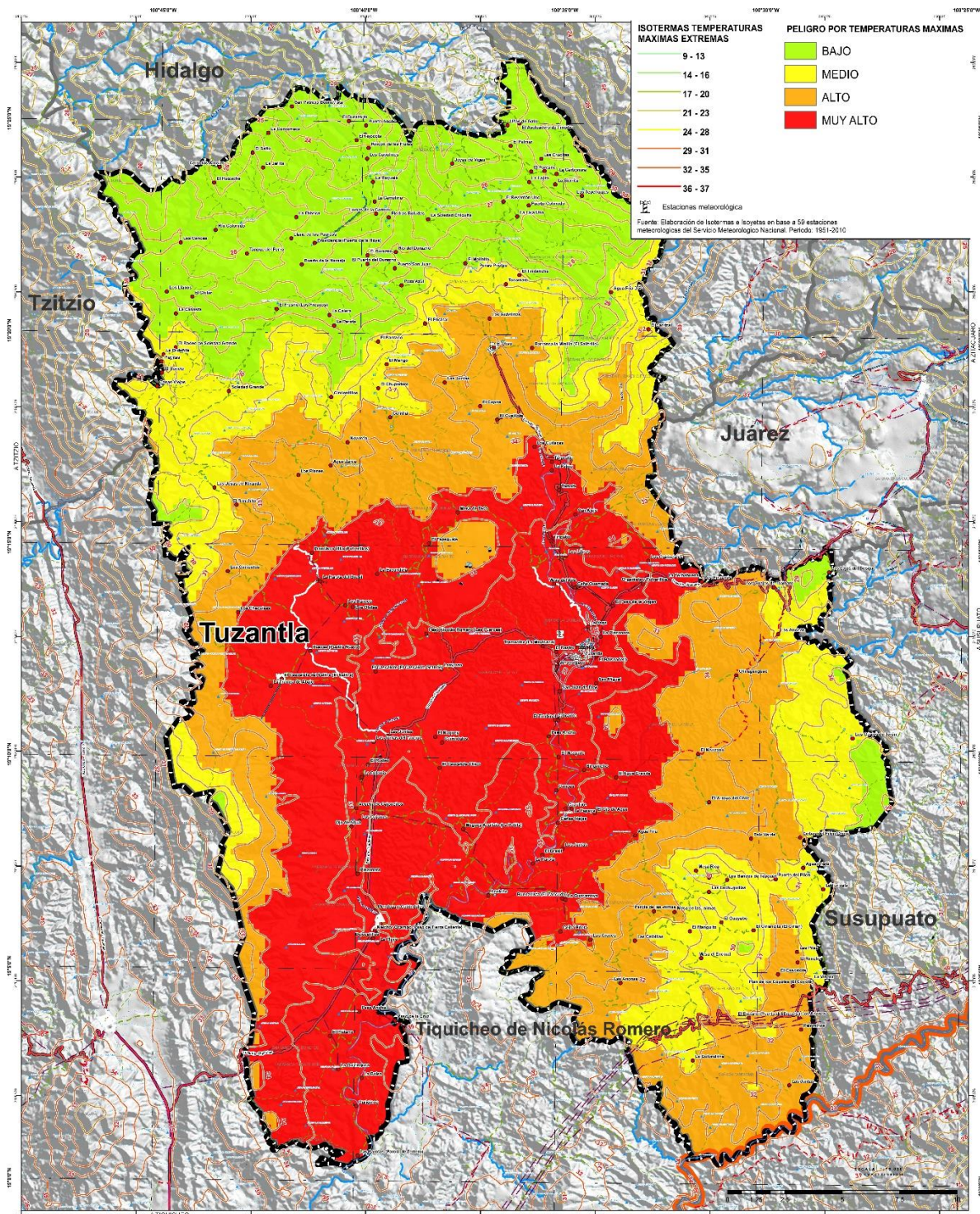
**Tabla 29.-** Vulnerabilidad por las altas temperaturas. Fuente: CENAPRED.

De acuerdo a la tabla analizada anteriormente se tiene que una buena parte del municipio se encuentra en una vulnerabilidad alta debido a que en este se encuentran temperaturas superiores a los 28° C. por lo que se observa al mapa 26 las temperaturas en el municipio en la parte central de este llegan a los 35°C y en algunas ocasiones superan esta cifra. Por lo que el alto grado de disconfort por parte de la población es alta, se llegan a producir los golpes de calor, el cual es la situación provocada por el exceso de calentamiento del cuerpo en un periodo determinado de tiempo ya será relativamente breve. Además se puede presentar inconciencia en algunas personas, aunado a estos las enfermedades aumentan de forma considerable con las altas temperaturas como se aprecia en la tabla 29.

Otras temperaturas registradas en el municipio son las de 30 a 31 las cuales pueden provocar una condición de estrés muy alta, e incomodidad extrema, además de deshidratación, en esta temperatura aumentan las tolveneras y la contaminación además de que los arboles comienzan a evapotranspirar con exceso por lo que ocasiona que se marchiten.

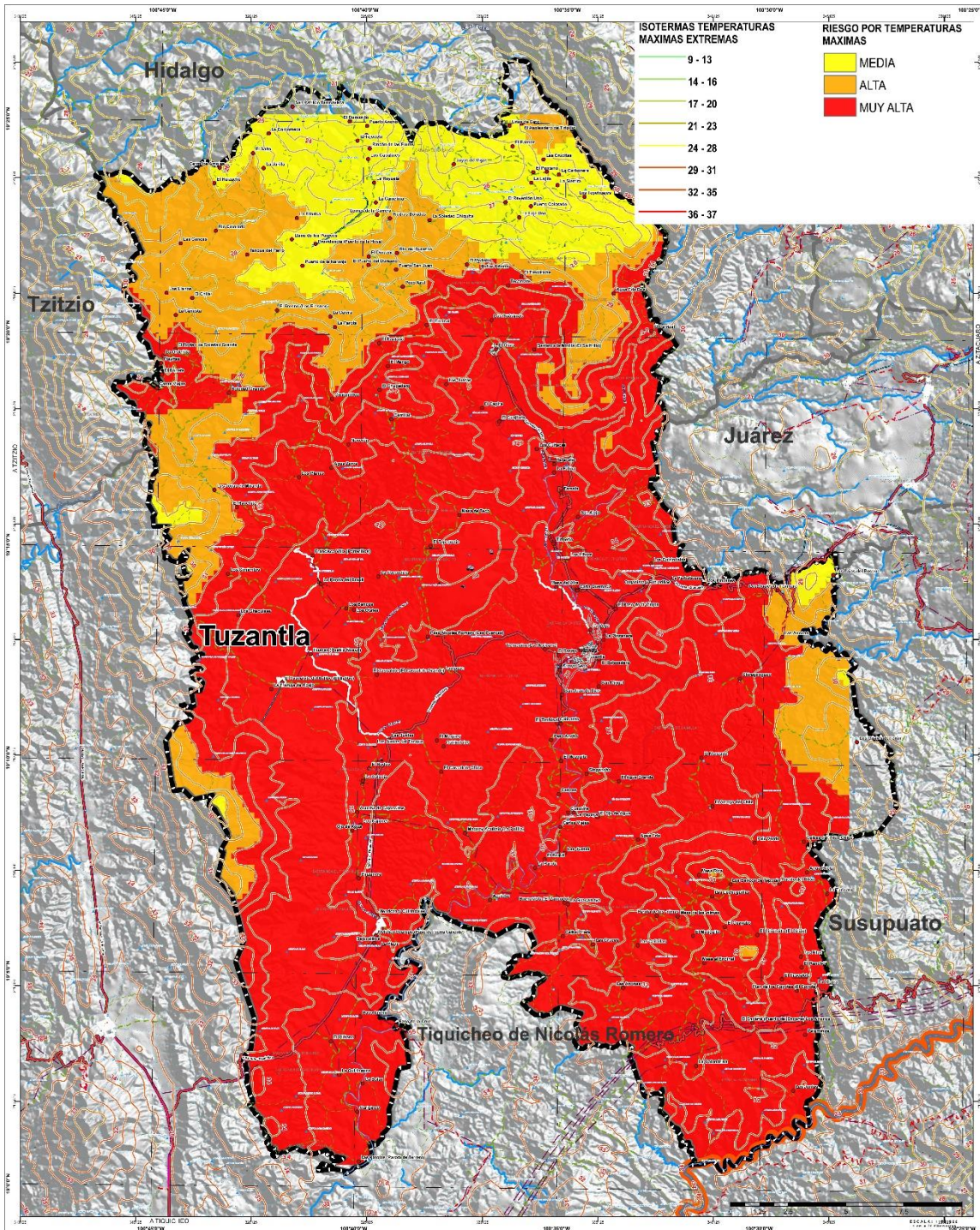
Nivel de Metodología 2. Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Ondas Cálidas y Gélidas.

Es vulnerabilidad señalada anteriormente por las temperaturas extremas se logró plasmar en cartografía tomando varias estaciones climáticas de la región generando isoyetas las cuales se les pondero un valor cualitativo para que diera como resultado un grado de vulnerabilidad muy alto, alto, medio y bajo como se aprecia en el mapa de peligro temperaturas extremas.



**Mapa 27.-** Mapa de Peligros de Temperaturas Extremas del Municipio de Tuzantla. Fuente: Consultoría Levique. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

De acuerdo a la tabla anterior se tiene que el municipio presenta un peligro muy alto como se puede ver en el mapa, de color rojo en su zona central, en esta se encuentra ubicada la cabecera municipal después le sigue el peligro alto hacia la parte sur, y norte, el peligro medio se da en menor proporción y el peligro bajo se encuentra en la zona norte que es el área montañosa y más fría de este.



**Mapa 28.-** Mapa de Riesgos de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

Tomando todos los datos obtenidos se tiene el mapa de riesgos por temperatura el cual arroja que el municipio se encuentra altamente vulnerable ante este fenómeno debido a las altas temperaturas que se registran este tiene un riesgo muy alto. Para la parte norte del municipio comparte dos resultado en alto, y medio en la zona montañosa, lo que quiere decir que el municipio está expuesto a las altas temperaturas que pueden provocar enfermedades y afectaciones económicas.

## Indicadores de Vulnerabilidad de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
99	Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	T. Máximas	Muy Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	T. Máximas	Muy Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	T. Máximas	Muy Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	T. Máximas	Muy Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	T. Máximas	Muy Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	T. Máximas	Muy Alto	MEDIO	Muy Alto
99	Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	T. Máximas	Alto	MEDIO	Muy Alto

### 5.2.2 Sequías

Las sequías es un fenómeno meteorológico, que se presenta cuando en cierta región o zona deja de llover por un periodo determinado de tiempo, o cuando la precipitación registrada en el año es muy bajo en comparación al promedio, los efectos presentados por esta deficiencia de agua que se prolonga por un largo tiempo daña los cultivos, el ganado y se obtiene poca agua para consumo humano. Este fenómeno cada vez se registra con mayor frecuencia a nivel mundial causando estragos en las economías ya que grandes extensiones de cultivos se pierden por la sequías, y por consecuencia numerosas cabezas de ganado han muerto a falta de agua y pastizales que son afectados por la sequía.



**Imagen 70.-** Sequía que afecto recientemente a la Sierra Tarahumara, en la cual hubo cuantiosos daños económicos por pérdida de cultivos y ganado. Fuente: <http://vivirmexico.com/2012/01/sequia-historica-en-mexico>

daños derivados de las sequías son: el desequilibrio ecológico por desaparición de la flora y la

Esto último repercute en el deterioro del capital del trabajo de la población afectada, lo cual en casos extremos induce al empobrecimiento de la población. “Las sequías provocan una baja en la cantidad y calidad de los productos agrícolas, lo que se traduce así mismo en una reducción de la actividad industrial por la escasez de insumos, una elevación de precios agrícolas y un aumento de la importación de granos y otros productos alimenticios. Otros

consecuente migración de la fauna silvestre; el deterioro de la salud pública ante la proliferación de epidemias, hambrunas y mortandad.”<sup>26</sup>

La presencia de sequías en el territorio se puede relacionar con los cambios atmosféricos y las alteraciones en la circulación general de la atmósfera que se registran por las modificaciones en el porcentaje de radiación superficial, o la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, también su presencia se puede deber a los cambios de temperatura en la superficie de los océanos y mares incrementando las concentraciones de bióxido de carbono, o en algunas veces en las variaciones que de precipitaciones pluviales en las épocas del año.

En la conformación del clima en las diferentes regiones del país intervienen factores que hacen que la sequía se presente, como la latitud, altitud, relieve y vientos. Los diferentes tipos de climas que se localizan en las zonas extremadamente húmedas y las altamente secas. Dependiendo de clima que prevalece en el lugar se presentan diversos tipos de sequías, como las que son permanentes que se registran en los desiertos y las estacionales que responden a ciertas temporadas de lluvias y secas bien definidas y las invisibles que se presentan cuando con el decremento de la precipitación pluvial en verano lo cual hace que sea insuficiente que la caída de agua registrada para re sustituir los niveles de en ambiente.

En México está rodeado por dos zonas serranas que detienen el paso de las nubes a las partes centrales, principalmente en zona norte del territorio que es donde se localiza la mayor parte desértica. En estas regiones las sequías pueden ser de leves a extremadamente severas, generalmente en los estados de Coahuila, Durango, Zacatecas, Tamaulipas, Jalisco y Nuevo León, además también en algunos estados del centro y sur como son Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro y Guerrero.

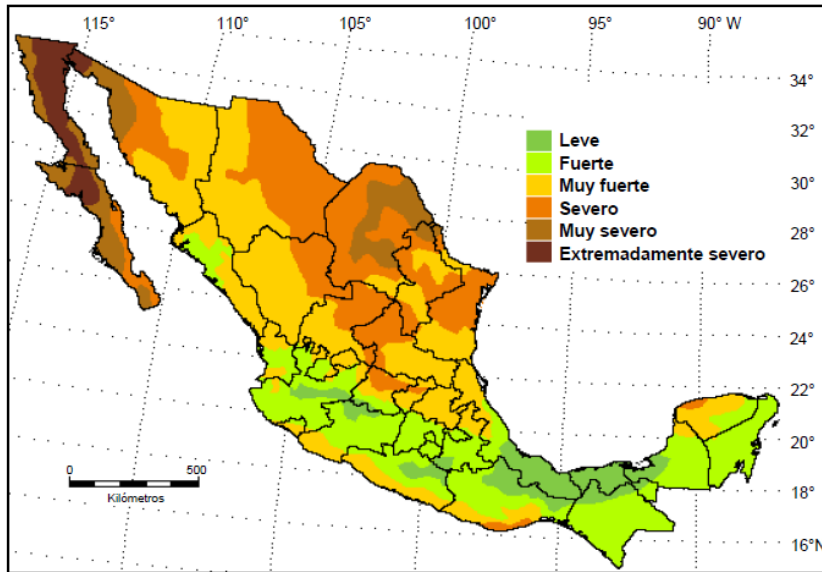
#### Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Sequías.

Se puede decir que la sequía depende de varios factores para que este fenómeno se presente, estos son el factor meteorológico, la hidrología, la geografía, etc. Ya que es esta, se registra cuando la precipitación acumulada durante un tiempo determinado se ve seriamente disminuida, por el promedio de la normal de las precipitaciones. En cuanto a la hidrología esta se presenta cuando existe un déficit de agua en los escurrimientos superficiales y subterráneos. Y por último la agricultura esta va relacionada con la humedad en el suelo, si esta disminuye, el cultivo no podría producir cosecha.

En la imagen 70 se muestra el mapa de índice de severidad se la sequía de María Engracia Hernández el cual muestra el área de estudio que es afectada por la sequía. Por lo que en el municipio el tipo de sequía que interesa analizar es la sequía intraestival que es la que se presenta en la temporada de lluvias, esto quiere decir que existe un lapso de tiempo (o mes) en el cual la precipitación

<sup>26</sup> Bitrán, Bitrán Daniel. “Características del Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en México en el periodo 1980-1999. Coordinación Investigación CENAPRED. Octubre 2001. Pag.39





**Imagen 71.-** Índice de severidad de la sequía meteorológica. Escenario actual. Fuente: Sequía Meteorológica. María Engracia Hernández Cerda,\* Laura Angélica Torres Tapia\*\* Y Gonzalo Valdez Madero

disminuye comparado con los otros meses de lluvias, por lo que se presenta una afectación a la agricultura debido a que no hay suficiente humedad en el suelo.

Para poder entender este primer nivel metodológico se tiene que determinar los índices de aridez de acuerdo al método de Lang en el cual suma la precipitación normal media anual registrada de un periodo determinado de tiempo y lo divide entre la temperatura media registrada en el mismo lapso de tiempo como se puede

observar en la fórmula:

Está definido por medio de la expresión:  $P_f = P/t_m$

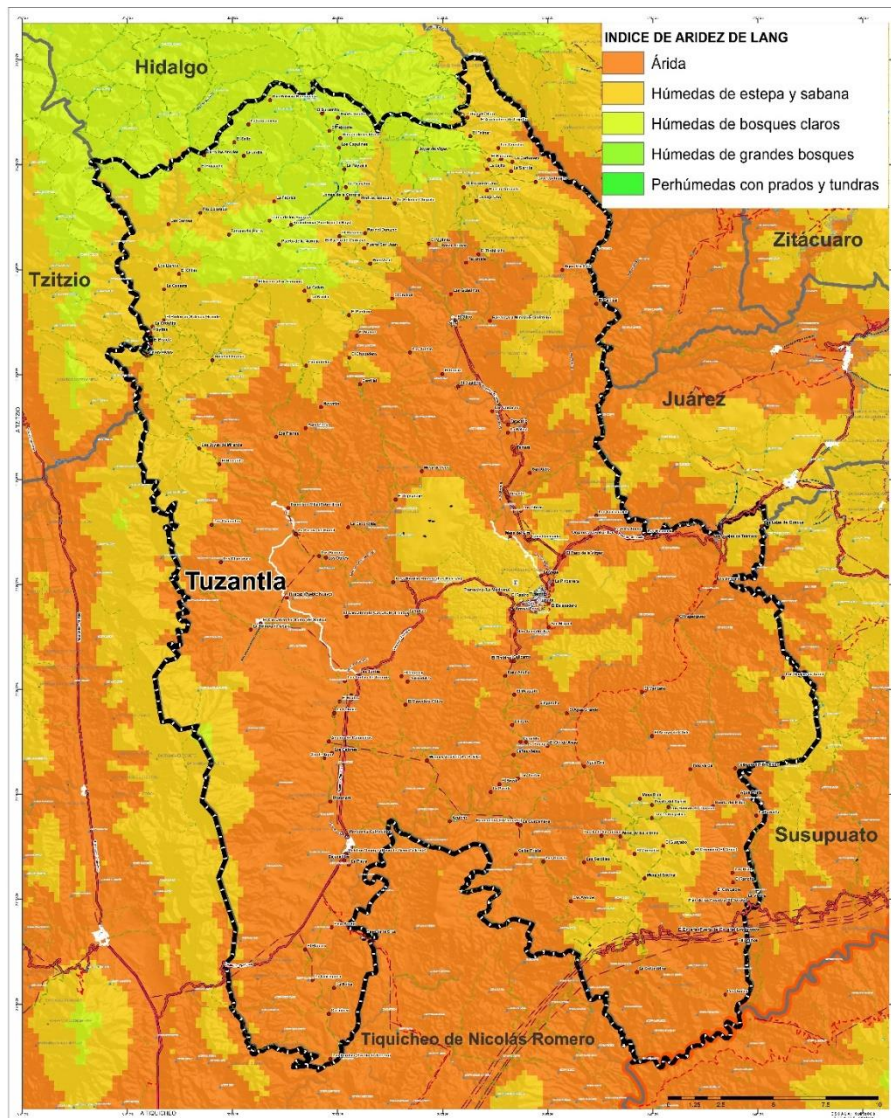
P: precipitación media anual en mm.

Tm: temperatura media anual en °C

El cual define las zonas como:

DEFINICIÓN DE ZONAS DE ACUERDO AL GRADO DE ARIDEZ	
VALOR PF	ZONA
0-40	Desierto
20-40	Árida
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas de bosques claros
100-160	Húmedas de grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

**Tabla 30.-** Definición de la zona de aridez de acuerdo al índice.



**Mapa 29.-** Índice de aridez de Lang, el cual determina de acuerdo a la precipitación normal y la temperatura si la zona de estudio se encuentra en una zona árida, o húmeda. Fuente: Consultoría Leviusqe. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

En cuanto a los índices de aridez ya antes mencionados se tiene que la mayor parte del municipio se encuentra en una zona árida según el índice de Lang, que es la parte sur y central, después le sigue las zonas húmedas de estepa y sabanas y en el norte del municipio se encuentra las zonas húmedas con grandes bosques la cual es la región más montañosa del municipio y por ende la que mayor altura tiene, como se puede ver en mapa 29.

Por lo que de acuerdo al análisis que se realizó en 5 estaciones dentro y fuera del municipio de las cuales colindan con este, se obtuvo el índice de aridez de acuerdo a la fórmula de Lang y de María Engracia Hernández, en el cual se tomó como base la precipitación máxima normal del periodo de 1951-2010 y además de la normal de este mismo periodo y aplicando la siguiente formula:

Para definir el I.S (Índice de Severidad de sequía):

$I.S. = (SUMY - SUMX) / SUMX$  Donde Y= Precipitación mensual registrada, X=Precipitación mensual (periodo).

Por lo que los índices de severidad se muestran en la tabla 39 de acuerdo a cada estación analizada.

INDICE DE ARIDEZ DEACUEDO AL METOD DE LANG								
ESTACION	ELEMENTOS	ANUAL	INDICE DE ARIDEZ Pf= P/tm	VALOR DE PF	ZONA	VALOR DE PF	ZONA	INDICE DE ARIDEZ DE MARIA ENGRACIA HERNANDEZ
ESTACION: 00016135 TUZANTLA (SMN)	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM	1,037.80	42.70781893	40-60	HÚMEDAS DE ESTEPA Y SABANA	40-60	HÚMEDAS DE ESTEPA Y SABANA	-0.79002686
ESTACION: 00016135 TUZANTLA (SMN)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C	24.3						-0.79002686
ESTACION: 00016245 SAN CARLOS II	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM	1,255.30	49.81349206	40-60	HÚMEDAS DE ESTEPA Y SABANA	40-60	HÚMEDAS DE ESTEPA Y SABANA	-0.56986705
ESTACION: 00016245 SAN CARLOS II	TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C	25.2						-0.56986705
ESTACION: 00016232 EL DEVANADOR	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM	1,037.80	42.70781893	40-60	HÚMEDAS DE ESTEPA Y SABANA	40-60	HÚMEDAS DE ESTEPA Y SABANA	-0.47156169
ESTACION: 00016232 EL DEVANADOR	TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C	24.3						-0.47156169
ESTACION: 00016058 JUNGAPERO	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM	827.9	36.95982143	20-40	ÁRIDA	20-40	ÁRIDA	-0.67742061
ESTACION: 00016058 JUNGAPERO	TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C	22.4						-0.67742061
ESTACION: 00016122 SUSUPUATO DE GUERRERO	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM	827.9	36.95982143	20-40	ÁRIDA	20-40	ÁRIDA	-0.64777894
ESTACION: 00016122 SUSUPUATO DE GUERRERO	TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C	22.4						-0.64777894

Tabla 31.- Índice de Aridez de acuerdo al método de Lang y María Engracia Hernández.

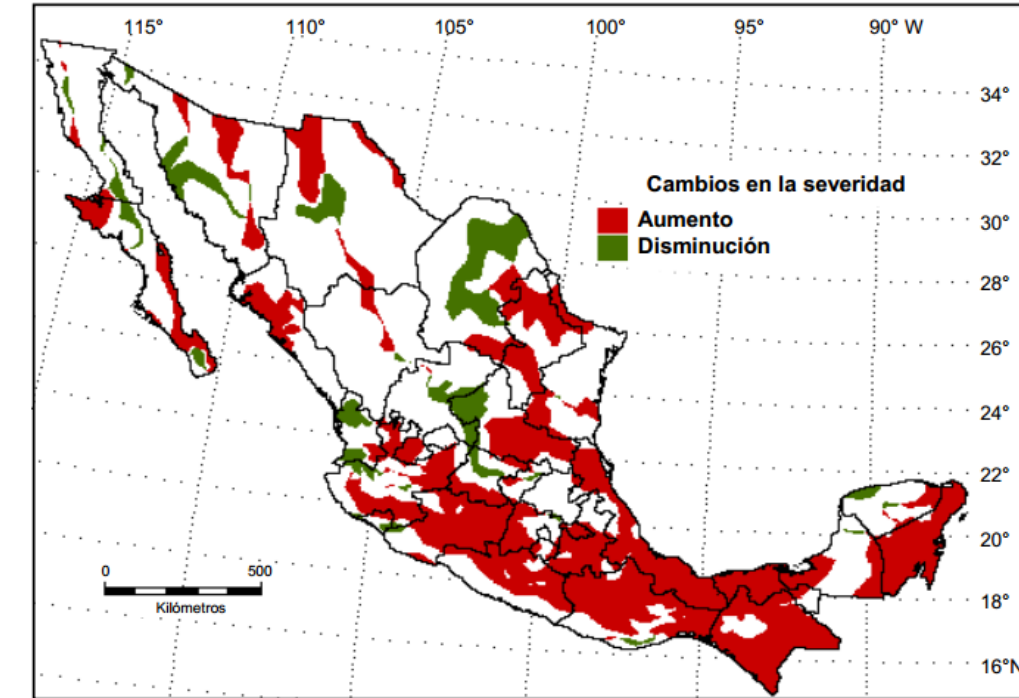
De acuerdo a la tabla 31 dos de las 5 estaciones analizadas se tiene, que en solo dos presentan zona árida en la parte este del municipio, estas estaciones se encuentran ubicadas en los municipios de Jungapeo y de Susupuato. En cuanto al enfoque hidrológico de acuerdo al cálculo de María

Engracia Hernández en municipio de Tuzantla presenta un I.S.=  $-0.471561^{27}$ , lo que indica ausencia de sequía meteorológica ubicándose en un índice de  $<0.2^{28}$

Para el escenario que se visualiza en el País de acuerdo a los últimos cambios climáticos, María Engracia Hernández y su equipo realizaron un mapa en el cual se muestra las áreas de cambio de

severidad de la sequía meteorológica a nivel república, en el cual se muestra las áreas en las que se aprecia las zonas de aumento de severidad y de disminución el cual se muestra a continuación.

Como se puede observar en la imagen 71, el mapa del estado de Michoacán presenta en su mayoría de territorio un aumento de severidad de sequía el cual abarca más de un 70% de su



**Imagen 72.-** Áreas de cambio en la severidad de la sequía meteorológica. Fuente: María Engracia Hernández

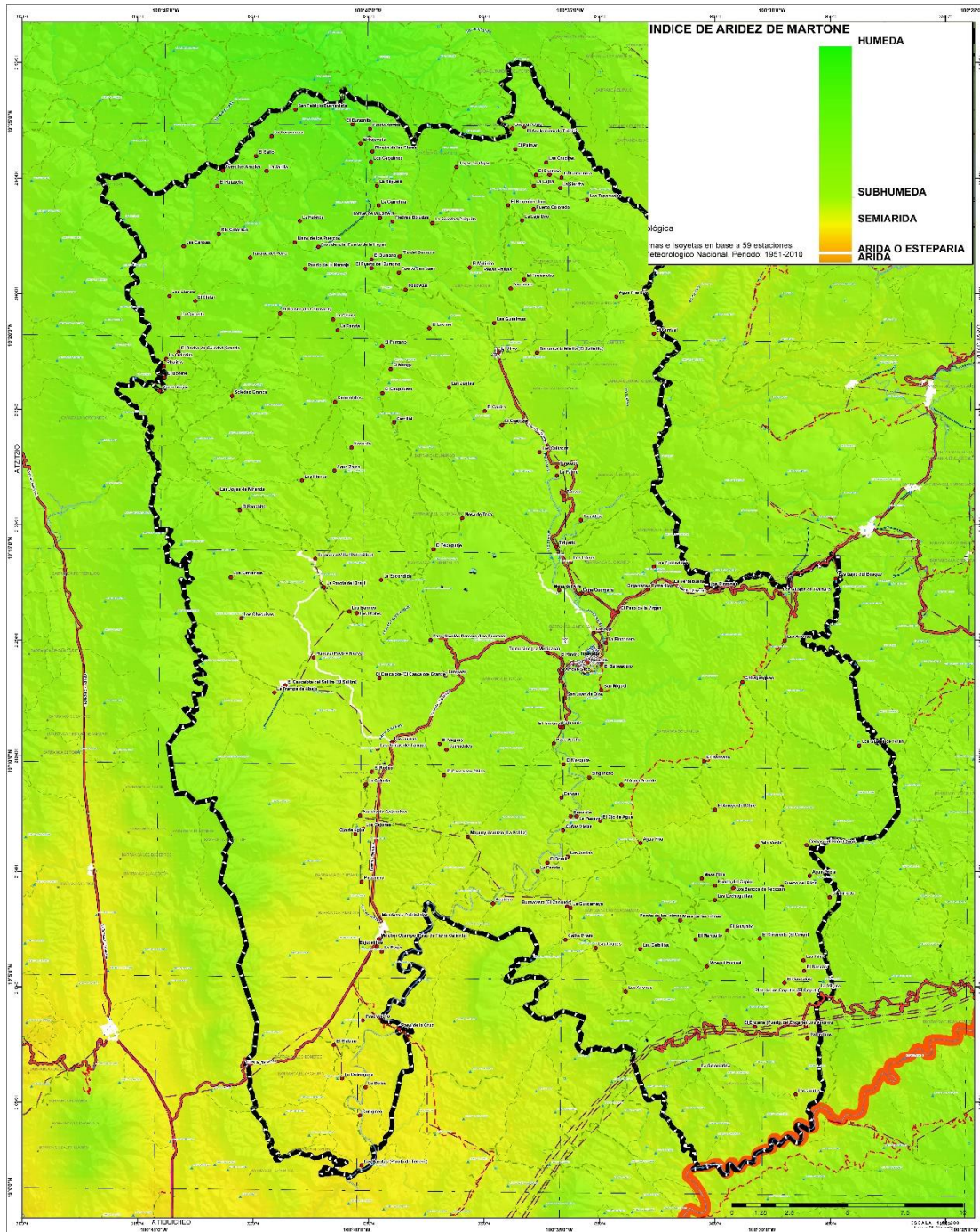
superficie. El municipio de Tuzantla se encuentra en la zona roja en la que María Engracia Hernández catalogo como aumento de la sequía meteorológica ante los posibles cambios climáticos.

Para complementar los índices de aridez además para este estudio en específico se realizó el índice de aridez de Martonne el cual es de naturaleza similar al índice de Lang, pero es más apropiado para climas fríos al adicionar una constante al denominador y evitar de esta manera, los valores negativos. El valor que se suma a la temperatura del denominador es de 10, valor que se cambia por el siete en la propuesta de delimitación de zonas húmedas y secas.

Su fórmula es la siguiente:

<sup>27</sup> El índice de severidad de la sequía se obtiene con la fórmula 1 del método de María Engracia Hernández,  $I.S.=\frac{SUMY-SUMX}{SUMX}$ , donde Y=Precipitación mensual registrada, X=Precipitación mensual normal (periodo 1950-1980). Si  $SUMY-SUMX$  es menor de 0.0, hay sequía meteorológica

<sup>28</sup> El índice de severidad de la sequía meteorológica se clasificó en siete grados: extremadamente severo (mayor de 0.8), muy severo (0.6 a 0.8), severo (0.5 a 0.6), muy fuerte (0.4 a 0.5), fuerte (0.35 a 0.4), leve (0.2 a 0.35) y ausente ( $<0.2$ ). (Sancho y Cervera, et al., 1980).



$I_a = P / (t_m + 10)$   
en donde P:  
Precipitación media  
anual en mm y  $t_m$ :  
temperatura media  
anual en °C.

En el que la  
zona se determina  
según los  
siguientes rangos.

**Mapa 30.-** Índice de Aridez de Martonne del Municipio de Tuzantla. Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

VALOR DE $I_a$	ZONA
0 a 5	Desiertos (Hiperárido)
5 a 10	Semidesierto (Árido)
10 a 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 a 30	Subhúmeda
30 a 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

**Tabla 32.-** Índice de aridez de Martonne.

En el mapa 30 se puede apreciar que en índice de aridez de Martonne es mucho menos severo que el de Lang debido a que este coloca la mayor parte del municipio en regiones Semihumedas, y Semiáridas, como se puede observar en el mismo.

#### Indicadores de Vulnerabilidad.

En cuanto a los demás indicadores, en el municipio solo se aprecia agrietamientos en los suelos arcillosos que son de cultivo de temporal ya que este tipo de suelo tiene agrietarse cuando sufre de deshidratación lo que quiere decir es que en el mes de abril y mayo que la temperatura aumenta y la evaporación del terreno es mucho mayor, pero en temporada de lluvias tiende a recuperar su forma natural ya que son suelos expansivos.

Otro indicador importante a analizar es la vulnerabilidad social la cual se sustenta en parte en los indicadores de la CONEVAL. Por lo que el municipio de Tuzantla tiene una población total de 16,305 habitantes en los cuales 2,632 se encuentran entre los 6 y 14 años y el 11.58% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela, además que el 40.75% de la población de 15 años no asiste a ningún plantel educativo y el 45.74% de la población total del municipio no es derechohabiente a la salud. Por lo que conociendo estos datos se puede deducir el grado de vulnerabilidad que presenta la población de Tuzantla ya que entre menos preparada esta no tendrá conocimiento a la información necesaria para afrontar el fenómeno perturbador, ya que se desconoce la forma de proceder.

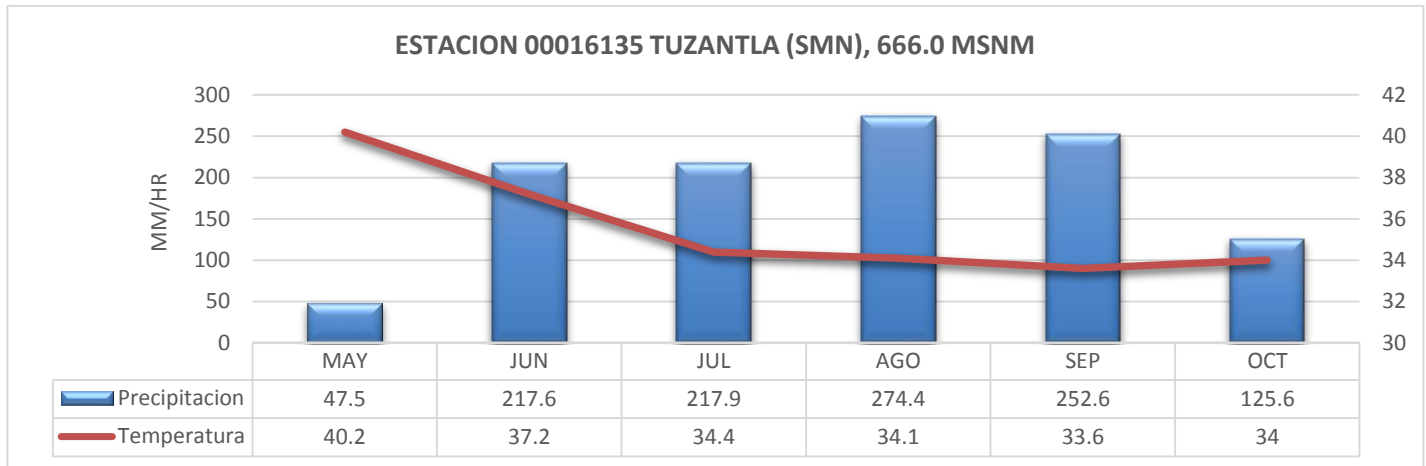
#### Nivel de Metodología 2. Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Sequias.

La sequía puede hacer presencia de diferentes maneras la cual se debe a perturbaciones en la circulación de los alisios. Esta se llega a presentar en verano por un sobrecalentamiento del mar en la porción tropical del Pacífico oriental, por debajo de la zona intertropical de convergencia, el cual debilita el gradiente barométrico.<sup>29</sup>

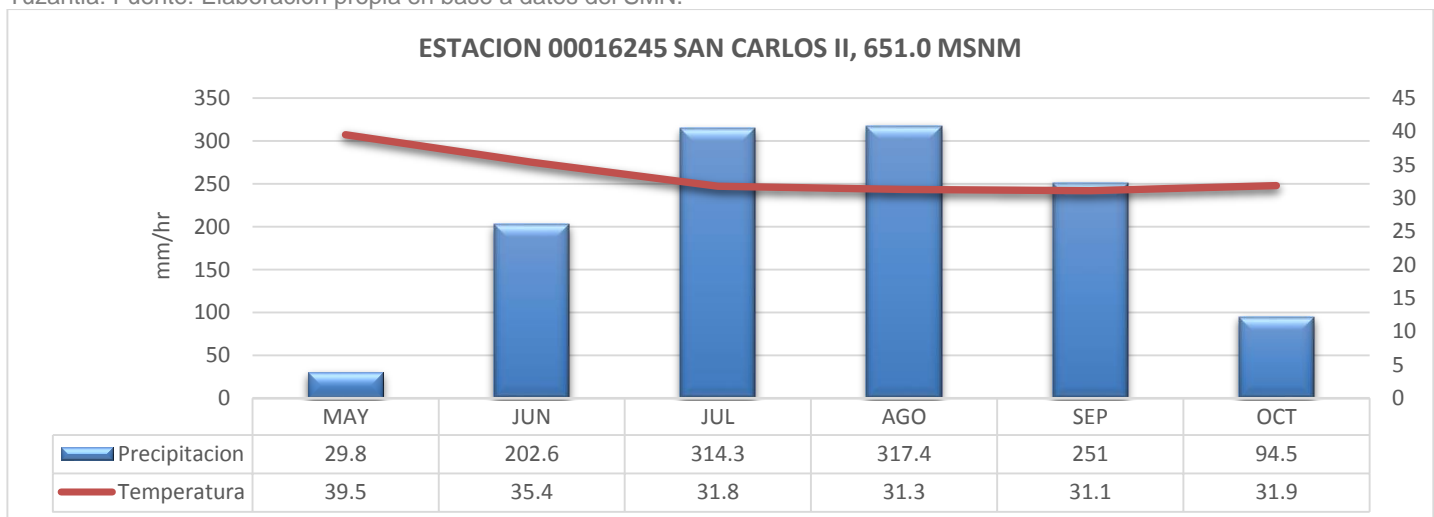
La consecuencia de lo anterior es la disminución de la frecuencia y la cantidad de lluvia, así como el patrón de la precipitación pluvial en el área de estudio correspondiente en que afecta el fenómeno antes descrito.

Para determinar qué grado de afectación se tiene en el municipio de Tuzantla por sequía intraestival, se tomó los de precipitación normal de los meses de temporada de lluvias que son Mayo a Octubre de 5 estaciones que están cercanas o dentro del municipio, para posteriormente graficarlas y determinar los meses en los que se presenta la sequía, las cuales son las siguientes:

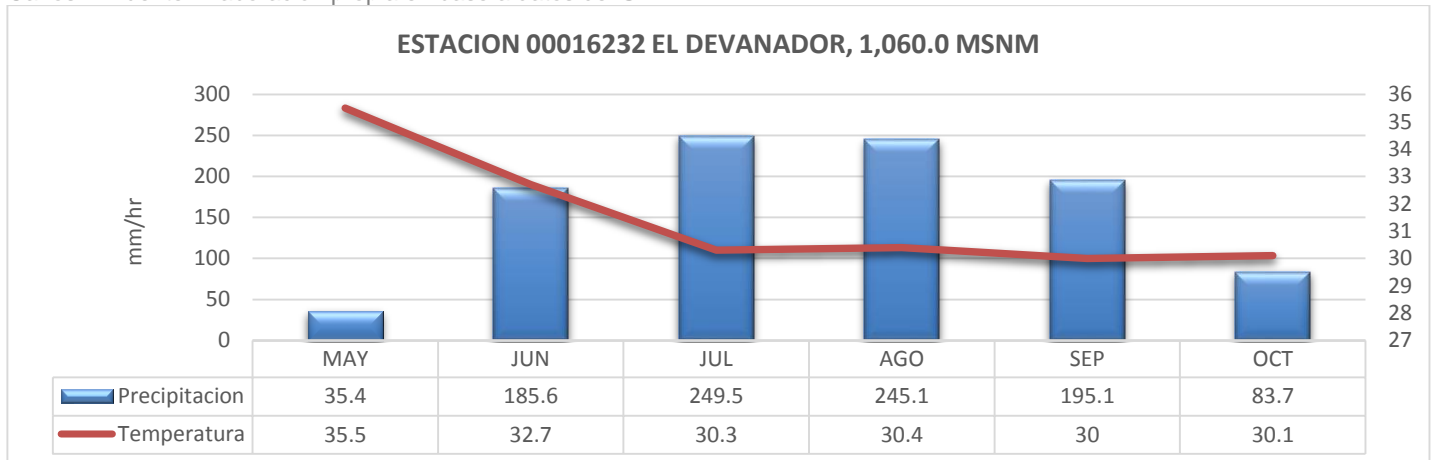
<sup>29</sup> Atlas de Riesgo del Municipio de Juárez 2011.



**Gráfica 5.-** Precipitación normales en los meses de Mayo-Octubre, en el periodo de 1951-2010, en la estación de 00016135 Tuzantla: Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN.

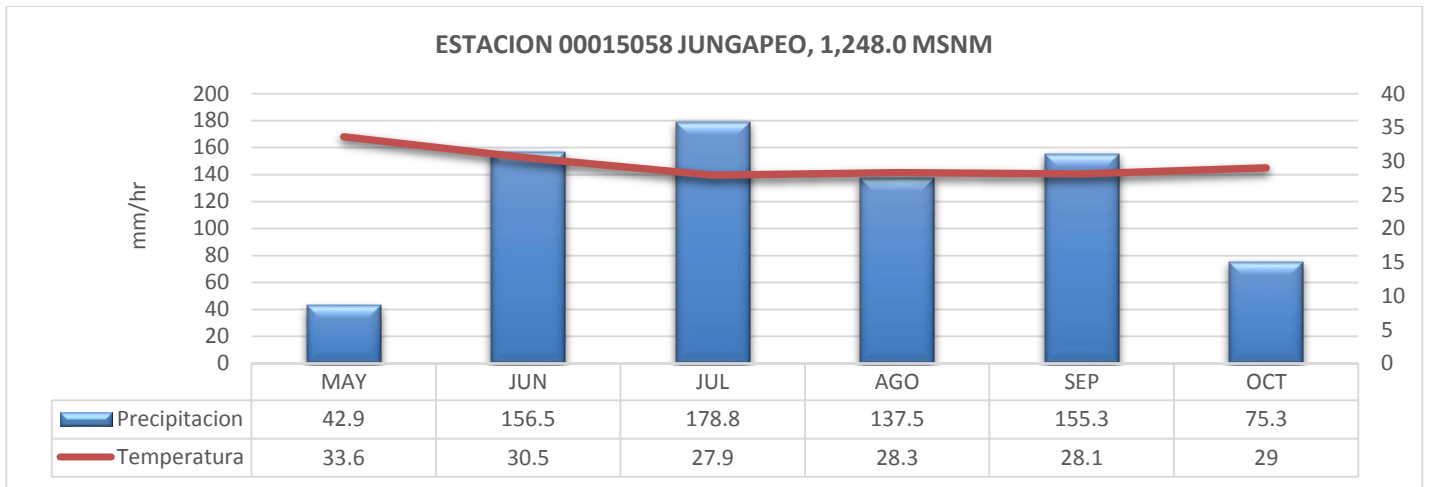


**Gráfica 6.-** Precipitación normales en los meses de Mayo-Octubre, en el periodo de 1951-2010, en la estación de 00016245 San Carlos II. Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN.

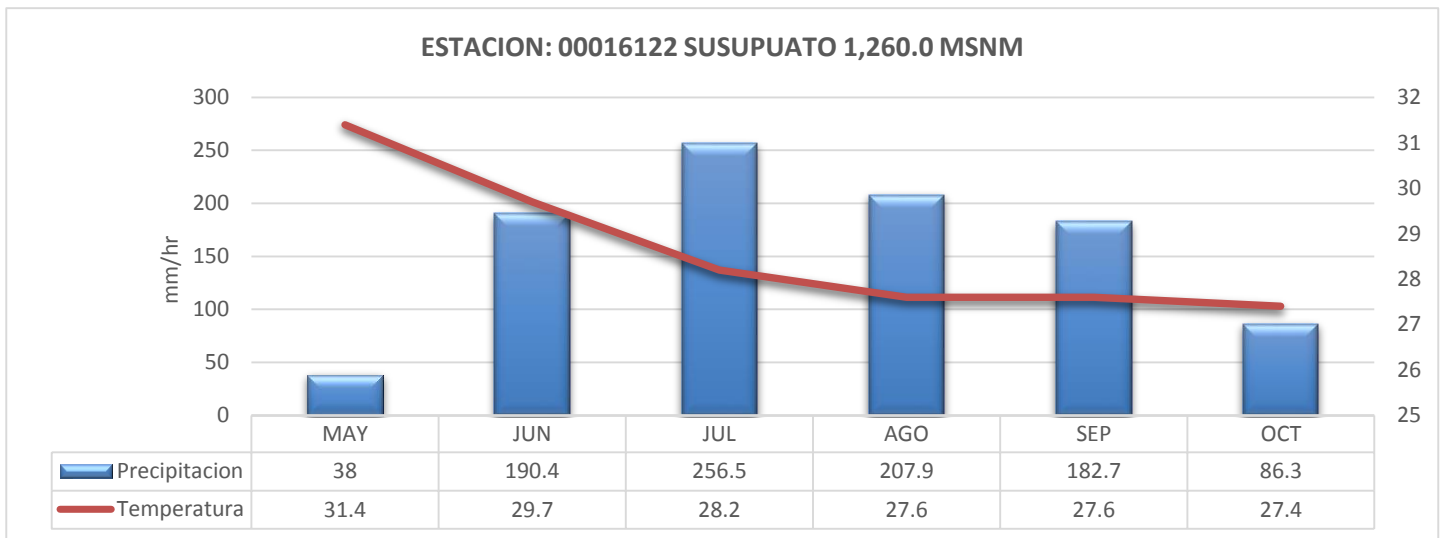


**Gráfica 7.-** Precipitación normales en los meses de Mayo-Octubre, en el periodo de 1951-2010, en la estación de 00016232 El Devanador. Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN

Después de haber analizado la precipitación de las 5 estaciones en un periodo de varios años se obtuvo como resultado que únicamente en la estación de Jungapeo se registró sequía intraestival en el mes de agosto, como se puede ver en la gráfica 8, la cual no afecta al municipio de Tuzantla tras llevar a cabo una interpolación cartográfica. Por lo que de esta manera se tiene que en el municipio de



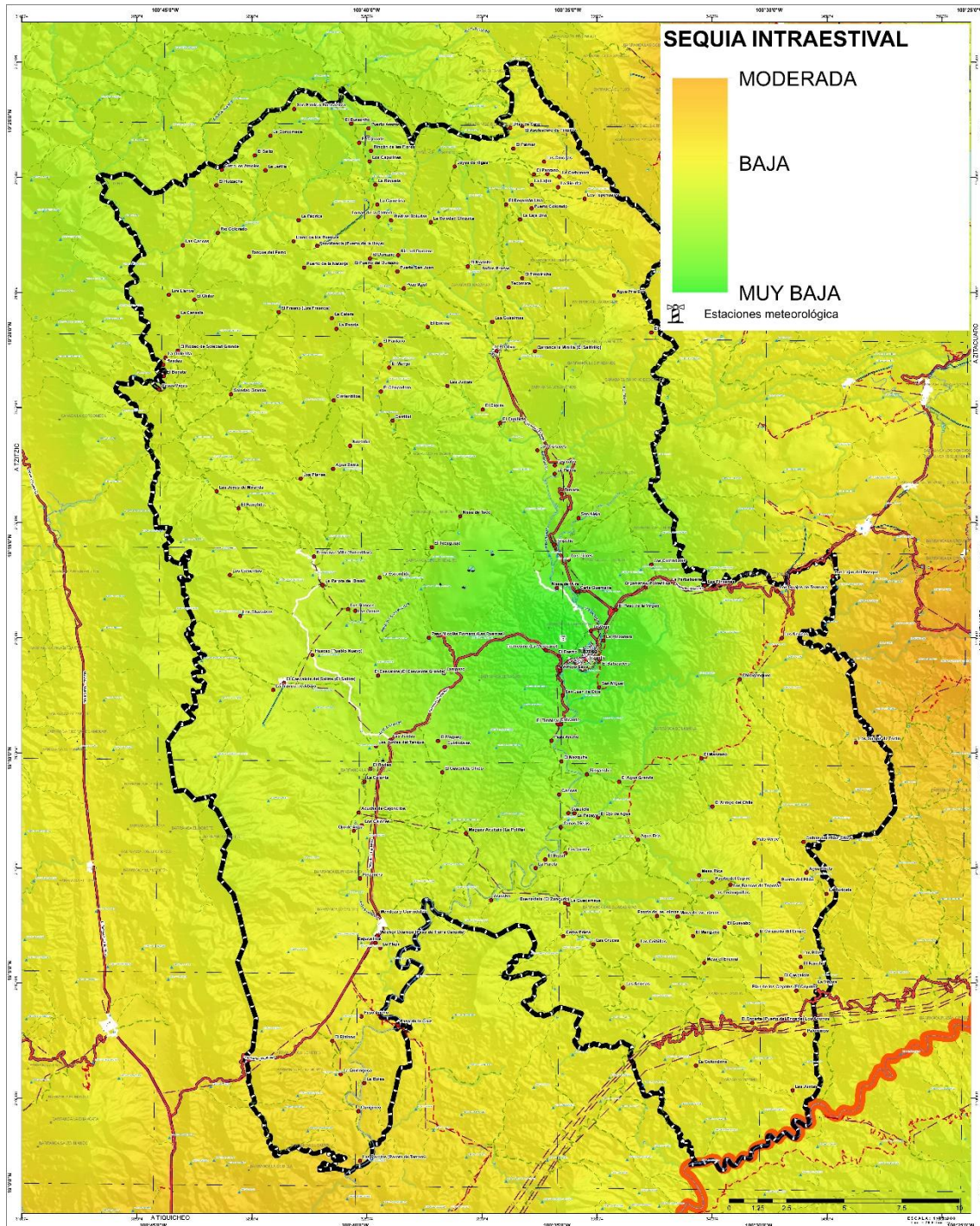
**Gráfica 8.-** Precipitación normales en los meses de Mayo-Octubre, en el periodo de 1951-2010, en la estación de 00015058 Jungapeo. Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN



**Gráfica 9.-** Precipitación normales en los meses de Mayo-Octubre, en el periodo de 1951-2010, en la estación de 00016122 Susupuato. Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN

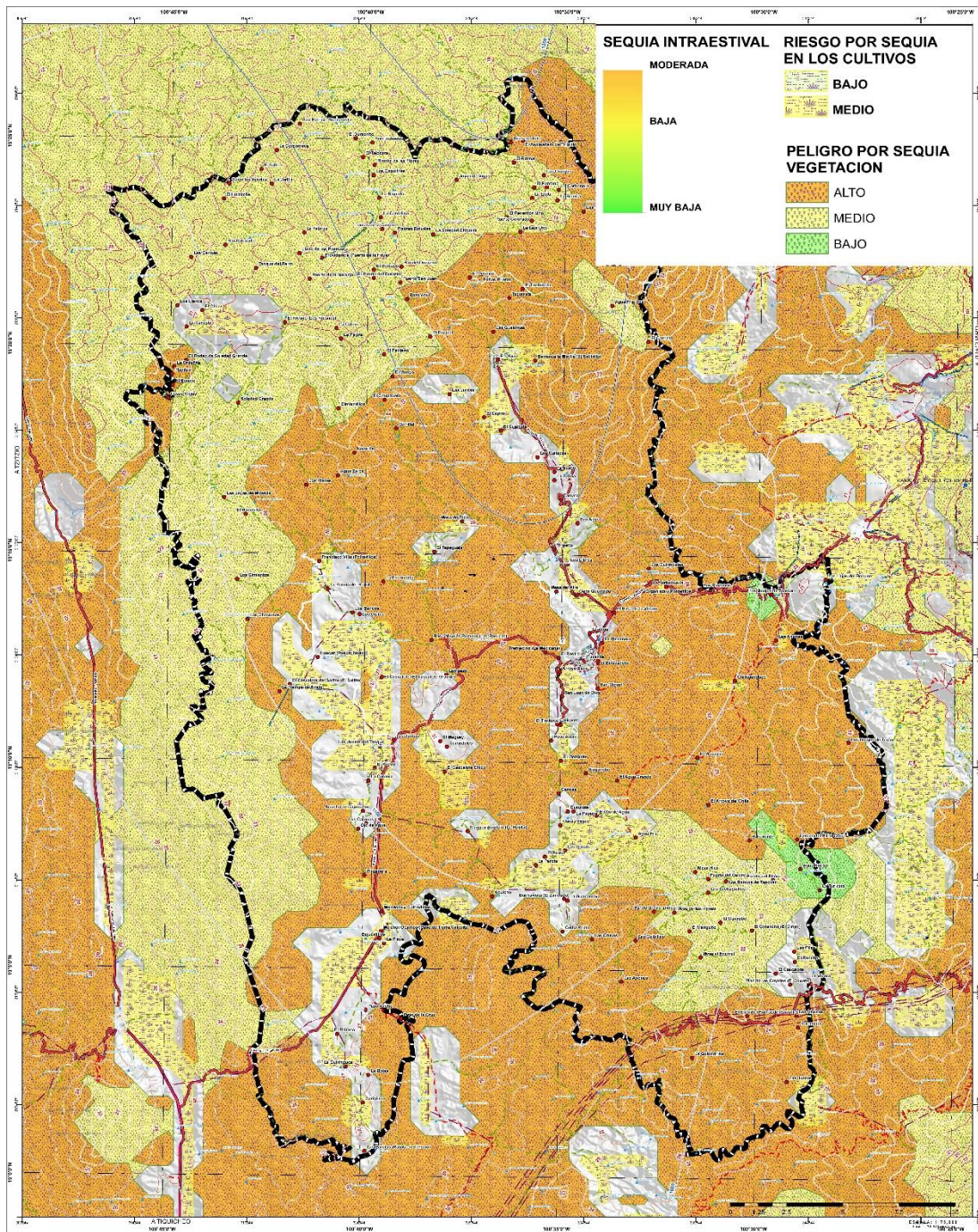
Tuzantla no hay presencia de sequía intraestival por lo que este capítulo termina en este nivel de análisis.





**Mapa 31.-** Mapa de Sequía Intraestival del Municipio de Tuzantla. Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010

Si se analiza el mapa 31 se tiene que la sequía intraestival se encuentra de manera baja se encuentra en la parte sur del municipio y que además esta se presenta de manera muy baja en la parte central en donde se ubica la cabecera municipal. Se debe recordar que las estaciones que presentan sequía intraestival es la de Jungapeo y Juárez por en las colindancias de estas es de donde se presenta de manera baja.



Mapa 32.-Mapa de Sequía Intraestival del Municipio de Tuzantla. . Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010

En cuanto al riesgo por la sequía intraestival se tiene que hay un riesgo muy alto por sequía en vegetación, en la parte central, norte y sur y en menor proporción el nivel medio el cual se ubica en la zona norte del municipio que es el área de montañas de este y en menor proporción en el sur. Los riesgos en cultivos están latente debido a que si se presenta una disminución de las lluvias como se ubicó en la estación de Jungapeo esto coloca en riesgo los cultivos por la falta de humedad en los suelos.

Indicadores de Vulnerabilidad de Sequía en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Sequía en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja	Muy Alto
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja	Muy Alto
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Sequía	Baja	MEDIO	Media	Muy Alto
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Sequía	Baja	MEDIO	Media	Muy Alto
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Sequía	Baja	MEDIO	Media	Muy Alto
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Sequía	Baja	MEDIO	Media	Muy Alto
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Sequía	Baja	MEDIO	Media	Muy Alto

### 5.2.3 Heladas

La república Mexicana se ve afectada año con año por diferentes fenómenos de origen meteorológicos, los cuales llegan a impactar a la población, como son los huracanes; pero otros como el caso de las heladas, hacen presencia lentamente y destructiva las cuales pueden causar graves daños.

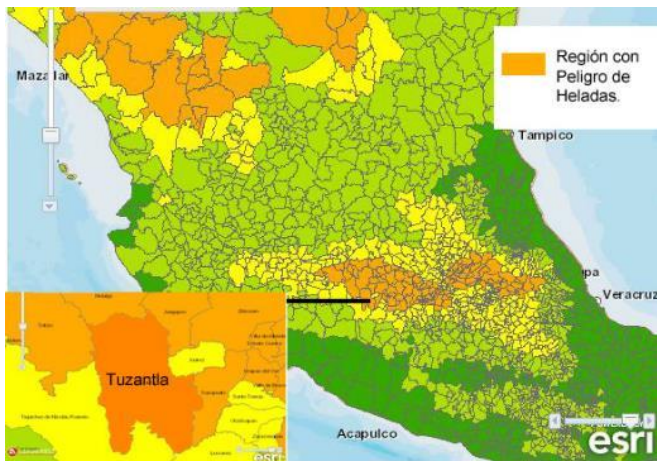
Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación, durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de las planicies de Canadá y Estados Unidos.<sup>30</sup>

Este fenómeno se presenta particularmente en las noches de invierno debido a una fuerte pérdida radiactiva. La temperatura puede descender hasta los 2° o más. Las principales afectaciones se presentan principalmente en el sector agrícola que se ve severamente golpeado por este suceso, también aunque de menor grado se presentan afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío. Es importante señalar que la población más marginada, las que no tienen una vivienda digna son los más afectados por este fenómeno ya que no cuentan con los principales recursos económicos para hacerle frente a este suceso.

La diferencia entre helada y nevada es que en la helada no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de que este descienda, se congela y se deposita en el piso. Mientras que en la nevada en esta si se presenta precipitación. Esta llega ocurrir cuando el vapor de agua contenido en el aire asciende hasta alcanzar zonas que tienen temperaturas similares a los de la congelación en donde se llegan a formar conglomerados de cristales y hielo.

<sup>30</sup> CENAPRED. Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. P. 118 Primera edición. 2001

En el territorio mexicano las heladas se manifiestan principalmente en los meses de verano y causan fuertes daños en la agricultura. Existen dos grandes regiones que son afectadas por este fenómeno, la primera y la más extensa ya que se presentan con un mayor descenso de temperatura sobre las sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes, que abarcan los estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas, y la segunda se concentra según el Atlas Nacionales de Riesgos de la CENAPRED en el centro del país, que abarca los estados de Michoacán, el Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo región que colinda con el Sistema Volcánico Transversal. En México hay otras zonas que presentan bajas temperaturas en algunas pequeñas porciones de los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, en todas las regiones señaladas anteriormente se puede llegar a tener hasta 120 días con heladas.



**Imagen 73.-** Donde se aprecia que Tuzantla se encuentra en una región de peligro para ser afectada por las Heladas.  
 Fuente: Atlas de Nacional de Riesgos de la CENAPRED

La mayoría de los decesos que se registran en nuestro país durante las heladas, se deben más bien a la intoxicación con bióxido de carbono, producido por los calentadores inadecuados que se utilizan en las viviendas para combatir el frío.<sup>31</sup>

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Heladas.

En el municipio de Tuzantla debido a su ubicación geográfica y temperaturas registradas históricamente difícilmente puede llegar a

presentarse este fenómeno, ya que las temperaturas mínimas registradas a lo largo de 35 años son del orden de los 5.0° registradas en el mes de diciembre según los datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional. Para que se pueda registrar una helada en el municipio según las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013, las temperaturas atmosféricas deben de bajar alrededor de los 0° C por lo que en el municipio no ha registrado tales temperaturas.

Según el Atlas de Nacional de Riesgos de la CENAPRED ubica al municipio en una región de peligro alto de ser golpeada por las heladas, ya que esta zona abarca casi el centro del país, donde las temperaturas históricas registradas han llegado a bajar hasta los 2°C como se muestra en la imagen 72, de verse afectada la población de Tuzantla sería complicado recibir atención médica ya que de los 16, 305 habitantes el 45.74% no tiene acceso a ningún servicio médico según la CONEVAL.

Como ya se señaló anteriormente la temperatura mínima mensual registrada en los últimos 50 años según el Servicio Meteorológico Nacional ronda los 5°, por lo que el municipio de Tuzantla no tiene problemas por heladas, por lo que este capítulo termina en este nivel metodológico.

<sup>31</sup> Fascículos de Heladas. Centro Nacional de Desastres CENAPRED. 1ª. Edición, Diciembre 2001. Pág. 3.

## Indicadores de Vulnerabilidad de Heladas en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Heladas en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Heladas	No Aplica	MEDIO	No Aplica

### 5.2.4 Tormentas de granizo

Las tormentas de granizo es la precipitación en forma sólida o granos de hielo que pueden ser de diferentes tamaños que afectan a las zonas agrícolas y ganaderas, también a las regiones urbanas causando daños en las viviendas y algunas ocasiones puede obstruir el paso de alcantarillas para provocar inundaciones. Estas tormentas se asocian a los cambios bruscos de temperatura de distintas capas de nubes y por lo general se presentan con tormentas eléctricas.

En México los daños que se han registrado por las granizadas más importantes se presentan en las zonas rurales, ya que estas destruyen siembras, plantíos, además provocando la muerte de animales pequeños de cría. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño.

En el país las zonas donde se producen granizadas principalmente son en la región del altiplano, particularmente en los valles de la porción sur de este y en la Sierra Madre Occidental, así como en la Sierra Madre del Sur y en algunas regiones de Durango. Guanajuato y Chiapas además de Sonora. En cuanto a las ciudades donde se registra mayor precipitación en forma de granizo con lo que se ven más afectadas son Puebla, Tlaxcala, Zacatecas, Pachuca y el Distrito Federal donde es el principal foco de incidencia de este fenómeno las cuales se registran en los meses de mayo, julio y agosto.

GRANIZADAS QUE HAN AFECTADO LA REPUBLICA MEXICANA		
FECHA	LUGAR DE AFECTACIÓN	DANOS
AGOSTO 27 DE 1976	Distrito Federal(zona poniente)	La tormenta duró 17 minutos y dejó una capa de granizo de 24 cm hubo 12 muertos e inundaciones, 26 personas lesionadas y 300 quedaron sin hogar. Varias vecindades en Tacubaya fueron dañadas y algunas se colapsaron por las malas condiciones en que se encontraban. El mercado de Las Américas en Tacubaya, sufrió el desplome de su techo. Otras estructuras en Mixcoac y Villa Obregón tuvieron la misma suerte. El metro paró sus actividades, hubo caos vial y la corriente eléctrica se cortó en la parte occidental de la ciudad.
JUNIO 29 DE 1994	Tlaxcala: Aueyotlipan	Fueron afectadas 500 ha de cultivo de maíz, trigo y cebada a causa de la granizada. El granizo llegó a tener 20 cm de espesor y provocó inundaciones.
MAYO 3 DE 1994	Hidalgo: Tula, Almoloya	Destruyó los techos de 60 hogares en Almoloya, además afectó 788 ha de cultivo en Tula, fueron afectados 500 ejidatarios. El granizo alcanzó 40 cm de espesor.

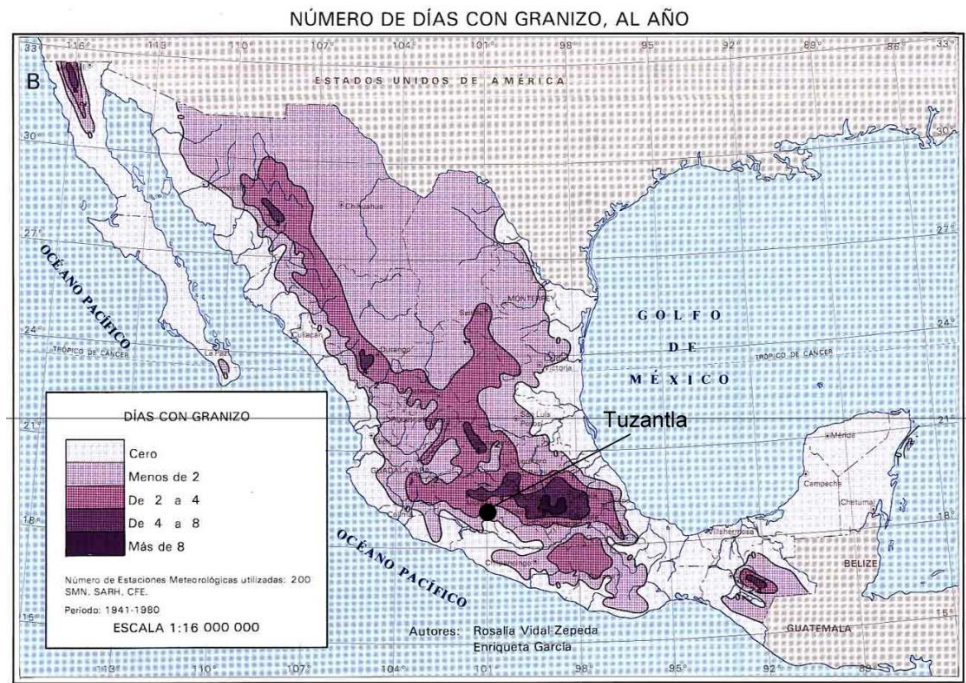
GRANIZADAS QUE HAN AFECTADO LA REPUBLICA MEXICANA		
FECHA	LUGAR DE AFECTACIÓN	DAÑOS
MAYO 7 DE 1996	Estado de México: Calpulalpan	Causó el derrumbe del techo de dos naves industriales y la inundación de varias casas. La granizada duró 60 minutos.
MARZO 31 DE 1998	Baja California: Tijuana	La granizada afectó la parte este de la ciudad en donde dejó una capa de hasta 15 cm de espesor, además causó daños materiales.
JULIO 23 DE 2000	Michoacán: Zamora	En las zonas urbana y suburbana de Zamora quedaron destruidas unas 60 viviendas de lámina de cartón.
18-ABR-01	Zacatecas: Zacatecas, Guadalupe, Fresnillo	Un muerto, dos personas heridas y daños en 100 casas fue el saldo de la granizada.
MAYO 7 DE 2001	Coahuila: Allende, Villa Unión	La granizada dejó daños en cientos de casas y comercios. Un tramo de la carretera México-Piedras Negras fue cerrado a la circulación, al inundarse la cinta asfáltica. También se registraron daños considerables en tuberías de gas doméstico, agua potable y líneas conductoras de energía eléctrica.
AGOSTO 13 DE 2003	Estado de México: Amecameca	Una intensa granizada que duró de 20 a 30 minutos causó daños a 97 casas, debido al peso del granizo se desplomaron algunos techos, se rompieron tejados y algunas bardas resultaron seriamente afectadas. La capa de granizo tuvo un espesor de entre 30 y 40 cm.
ABRIL 23 DE 2004	Veracruz: Orizaba	La granizada destruyó el domo de la Plaza de Toros La Concordia.
MAYO 24 DE 2005	Tlaxcala: Altzayanca	La granizada acabó con el 59% de la producción local de durazno, que oscila entre 800 y 1,000 ha.
AGOSTO 31 DE 2005	Hidalgo: Tulancingo, Omitlan de Juárez	La granizada ocasionó pérdidas en 24 viviendas, cuatro de ellas con daños estructurales.
MAYO 10 DE 2006	Coahuila: Candela	El granizo del tamaño de un limón, cayó en la localidad provocando severos daños principalmente en huertas nogaleras y cultivos de forraje.
JUNIO 23 DE 2006	Hidalgo: Cuauhtepic, Tezontepec de Aldama	La intensa granizada que tuvo una duración de más de una hora, y que alcanzó 30 cm de altura en algunas partes y afectó más de 300 ha de cultivos de chile, calabaza y maíz.
JUNIO 5 DE 2008	Tabasco: Huimanguillo	El granizo destruyó los techos de al menos 20 casas en Huimanguillo, además de tirar árboles y bardas.
JUNIO 16 DE 2008	Jalisco: Tlaquepaque	Las precipitaciones registraron vientos con rachas de 69 kilómetros por hora y caída de granizo, varias viviendas se colapsaron, por lo que algunas familias lo perdieron todo. El granizo dejó al menos nueve lesionados y cobró la vida de un niño de apenas un año y medio de edad, esto luego que la barda de su vivienda se colapsara.

**Tabla 33.** Tabla de las granizadas que han afectado la república Mexicana. Fuente: Características del Impacto Socio Económico de los Principales Desastres Ocurredos en México en el Periodo 1980-1999. CENAPRED.

### Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas de Granizo.

De acuerdo a la determinación de análisis de del sistema perturbador tormentas de granizo en el área de estudio no se tiene el registro de la presencia de tormentas de granizo y que además hayan causado alguna afectación al municipio. Esto se obtuvo en base de encuestas realizadas a la población y las autoridades municipales.

Pero en los Atlas realizados por el Instituto de Geografía de la UNAM donde realizan un estudio afondo de todos los fenómenos climáticos que afectan a la República Mexicana, en este zonifican al país en zonas en las cuales se puede presentar cero días con granizo hasta más de 8 días, en la zona central. Por lo que el municipio de Tuzantla según esta zonificación se encuentra ubicado en una región de menos de dos días, en la mayor parte de su territorio y en la zona norte que es la montañosa y que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar en esta se encuentra de 2 a 4 días como se puede apreciar en la imagen 73.



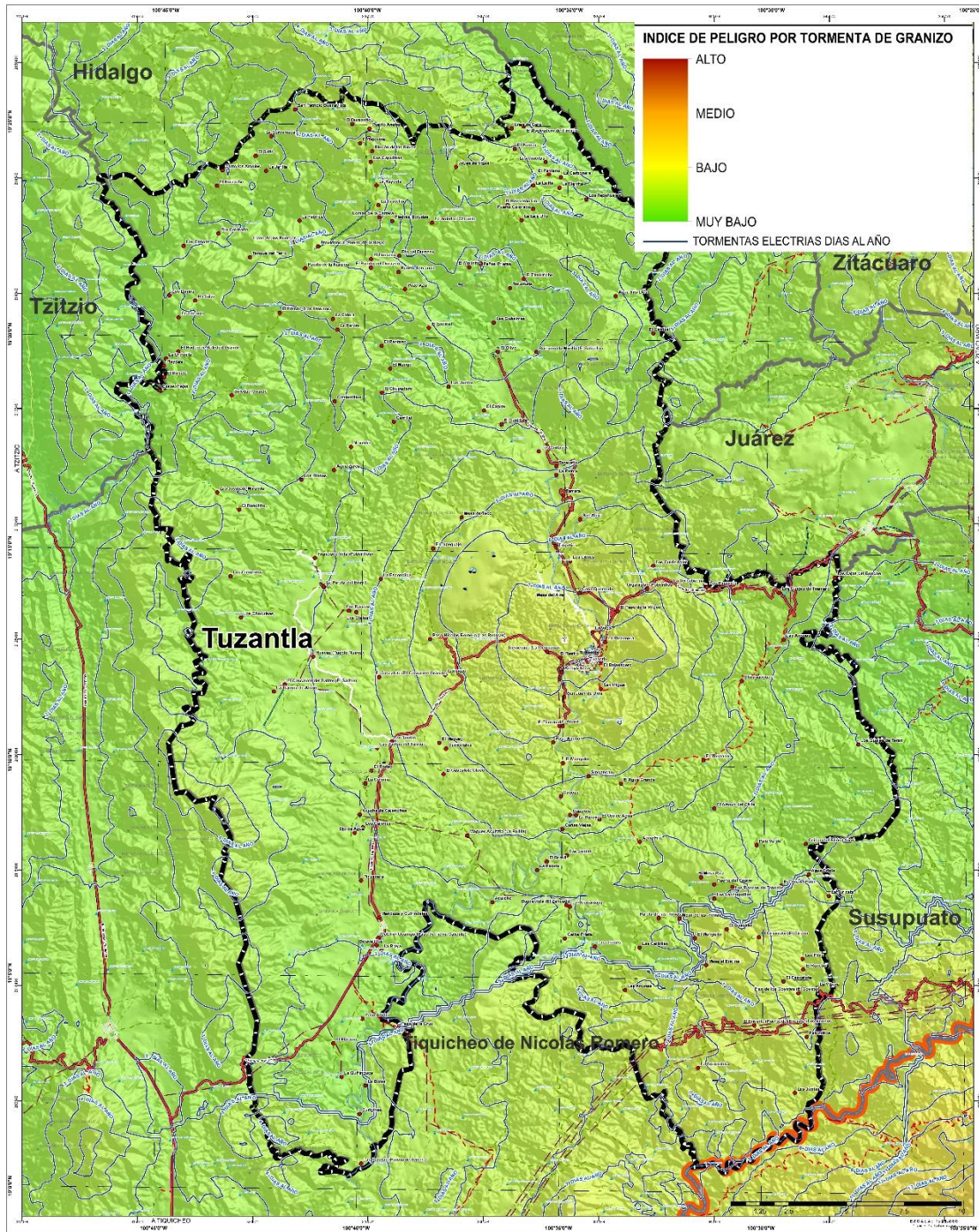
**Imagen 74.-** Días con granizo en la República Mexicana. Fuente: Otros fenómenos Climáticos. Instituto de Geografía UNAM.

De acuerdo a la imagen 73 el municipio se encuentra en una zona en donde se pueden registrar las tormentas eléctricas por lo que esta información se complementa con el análisis de varias isoyetas dentro y colindantes del municipio para entender el grado de peligro que corre la zona de estudio por este fenómeno.

De acuerdo al mapa 33 de tormentas de granizo se tiene que el municipio de Tuzantla corre un peligro muy bajo por este fenómenos debido al estudio realizado a las estaciones dentro del municipio y de las que se encuentran cercanas a este, si se observa el mapa solo la parte central de la zona de estudio es la que presenta un peligro bajo las demás zonas a excepción de una pequeña porción del sur es muy bajo.

Si se analiza el último periodo de lluvias de 1951-2010 en los cuales el Servicio Meteorológico Nacional tiene 4 estaciones dentro y cerca del municipio en el cual muestra datos de tormentas de granizo por años, las cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla.

TORMENTAS DE GRANIZO EN 5 ESTACIONES EN UN PERIODO DE 1951-2010														
ESTACIÓN	ALTURA (MSNM)	MESES EN LOS QUE SE PRESENTA LAS TORMENTAS DE GRANIZO												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ESTACION: 00016135 TUZANTLA RANIZO	ALTURA: 666.0 MSNM.	0	0	0	0	0	0.1	0	0.3	0	0	0.1	0	0.5
AÑOS CON DATOS		32	31	30	31	32	32	31	31	32	31	33	32	
ESTACION: 00016245 SAN CARLOS II	ALTURA: 651.0 MSNM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
RANIZO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS		22	23	23	23	23	23	22	22	23	23	23	23	



Mapa 33.- Mapa de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla. Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010

ESTACION: 00016058 JUNGPEO	ALTURA: 1,248.0 MSNM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
GRANIZO		0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0.3
AÑOS CON DATOS		37	37	36	36	35	36	38	36	36	37	35	37	
ESTACION: 00016122	ALTURA: 1,260.0 MSNM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
SUSUPUATO DE GUERRERO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRANIZO		38	38	36	35	33	37	35	36	37	39	40	40	
AÑOS CON DATOS														

Tabla 34.-Tormentas de granizo registradas en 5 estaciones cercanas al área de estudio. Elaboración propia con datos del SMN



En la tabla 34 se puede observar que en solo dos estaciones en la de Tuzantla y de Jungapeo se tienen datos de tormentas de granizo registradas, en la primera se tiene que en promedio 0.5 días con tormentas de granizo y en la estación de Jungapeo 0.3 por lo que queda claro que este fenómeno no ha tenido mucha relevancia en el área de estudio y que coincide con el mapa de la UNAM en donde dice que el municipio está ubicado en una zona de menos de dos días con tormentas de granizo.

Indicadores de Vulnerabilidad.

Por lo que el nivel de vulnerabilidad de la población se puede medir en cuestión de marginación social y pobreza ya que ante la ocurrencia de un fenómeno esta es la que se más vulnerable ante estos embates de la naturaleza. En cuanto las áreas más vulnerables estas se pueden apreciar en los cultivos los cuales cuando se presenta una granizada son los más afectados ya las tormentas de granizo han provocado pérdidas millonarias en todo el territorio mexicano. Por lo que se puede decir que el municipio presenta un alto grado de marginación en el que resulta altamente vulnerable debido a que no estarían preparados para afrontar un fenómeno así.

Debido a que no se tiene conocimiento sobre este fenómeno y que en el los atlas lo tienen ubicado en una región en la cual las tormentas de granizo se presentan de manera muy baja este capítulo terminaría en este nivel metodológico.

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla								
NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Media
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo

**5.2.5 Tormentas de Nieve**

Las nubes se forman con cristales de hielo cuando la temperatura del aire es menor al punto de congelación y el vapor de agua que contiene pasa directamente al estado sólido. Para que ocurra una tormenta de nieve es necesario que se unan varios de los cristales de hielo hasta un tamaño tal que su peso sea superior al empuje de las corrientes de aire.<sup>32</sup> Los fenómenos meteorológicos que

<sup>32</sup> ídem

provocan las nevadas son las que ocurren durante el invierno como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas

Las nevadas pueden presentarse eventualmente en el altiplano de México por la influencia de las corrientes frías provenientes del norte del territorio mexicano. La nieve que se acumula por las tormentas, llagan a cubrir el suelo que al derretirse forman corrientes de agua o se filtran para recargar mantos acuíferos.

La situación geográfica que presenta el país, hace que se localicen pocas regiones que son afectadas por las nevadas, siendo que este fenómeno se registra en las regiones más altas, como son las montañas o sierras donde principalmente se presenta durante el invierno. En el país las nevadas ocurren en el norte y en las regiones más altas, y en pocas ocasiones se presentan en el sur. Durante la estación invernal las sierras del estado de Chihuahua se registran hasta seis veces al año, mientras que en algunas zonas del norte de Durango y Sonora, estas se presentan tres veces al año.

También se han registrado nevadas que han afectado a las ciudades del centro del país, como las de Toluca, México, Puebla, Tlaxcala y San Luis Potosí. Eventualmente pueden formarse nevadas en el altiplano de México por la influencia de las corrientes frías provenientes del norte del país. Históricamente las zonas donde su ocurrencia es más frecuente son los volcanes como el Pico de Orizaba, Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Nevado de Toluca; también en las sierras de Chihuahua, Durango, Sonora, Coahuila, Baja California y Nuevo León y, en menor frecuencia, en la zona del Bajío (Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Jalisco), así como en las partes altas del Valle de México, como es el Ajusco.<sup>33</sup>

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas de Nieve.

En el Municipio de Tuzantla no se tiene registro de nevadas, ya que por su orografía resulta muy poco probable que se presente alguna nevada en el territorio, por lo que la realización del estudio de este fenómeno llega hasta este nivel de metodología.

Indicadores de Vulnerabilidad.

Para este fenómeno los indicadores de vulnerabilidad social se vincula con la acumulación de nieve en las laderas del relieve de las mismas las cuales podrían ocasionar deslizamientos y por consecuente afectar poblaciones y zonas de cultivo que se localizan cerca de estas. En las ciudades los efectos se manifiestan de distintas maneras: por problemas de tránsito, afectaciones en las líneas de electricidad por apagones y por taponamiento de drenajes; además de algunos daños en estructuras endebles y derrumbes en techos. Puesto que en Tuzantla no se ha registrado una

<sup>33</sup> Ibídem

ocurrencia de este fenómeno, la población no se presenta vulnerable ante este suceso. Por lo que este capítulo termina en este nivel metodológico.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Nieve en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Nieve en el Municipio de Tuzantla								
NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Tormentas de Nieve	No Aplica	MEDIO	No Aplica

### 5.2.1 Ciclones Tropicales

Los ciclones tropicales como se les conoce a los fenómenos tropicales los cuales se caracterizan por producir vientos fuertes, además de oleaje elevado, y una sobreelevación del mar y lluvia abundante, llegan a tener un impacto económico importante en el mundo. En la actualidad estos fenómenos son monitoreados por satélites, radares meteorológicos, aviones “caza huracanes” y un ejército de personas en tierra, aun así estos fenómenos llega a cobrar muchas vidas.

Un ciclón tropical se puede definir como una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Estos ciclones generan lluvias intensas así como vientos fuertes además de oleaje grande y mareas de tormenta.

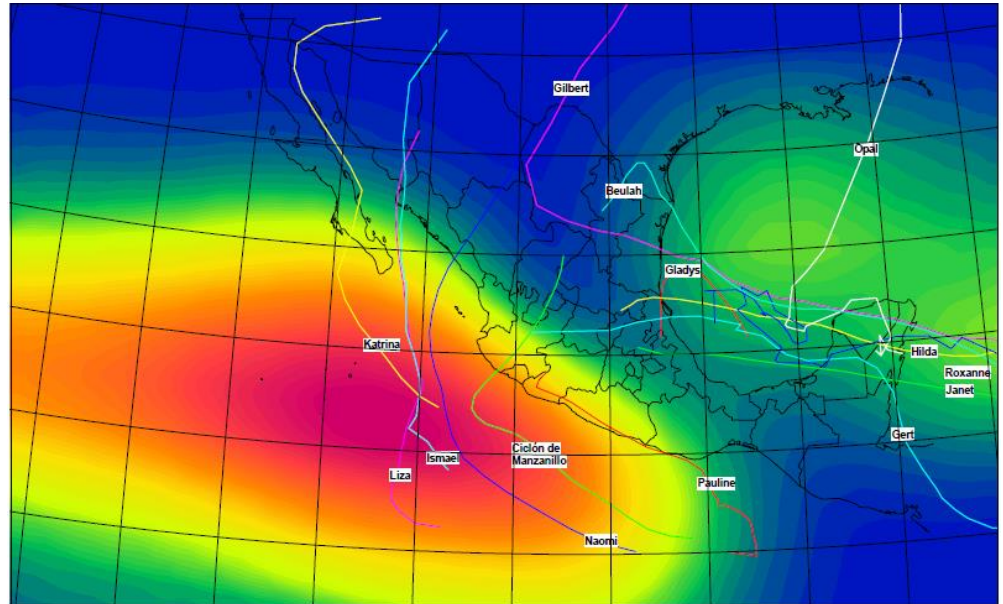
Los ciclones se pueden clasificar de acuerdo a la presión que existe en su centro o la intensidad de sus vientos. Cuando se le conoce o depresión tropical es porque su presión ronda los 1008 a 1005 milibares (mb) o la velocidad de los vientos es menor a 63 km/h. Se le denomina tormenta tropical cuando la presión oscila entre 1004 a 985 mb o presentan una velocidad del viento de 63 y 118 km/h y un huracán su presión es menor a 984 mb o la velocidad del viento es mayor a 199 km/h.

En el país se han presentado ciclones devastadores como el caso Gilbert, en el golfo de México en 1988, el cual causo muertes principalmente en la ciudad de Monterrey ( ciudad que no tiene costa del estado de Nuevo León) y perdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo. En la primera ciudad fue porque el río de Santa Catarina sobre paso su capacidad total, y en el segundo, el fuerte oleaje, más la elevación de la marea de la tormenta, removi6 las arenas de las playas de Cancún. Otro dato histórico fue el del 1997 cuando apareció en el océano Pacifico el huracán Pauline,

la cual provocó la muerte de cientos de personas en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero, principalmente en el puerto de Acapulco.

Las temporadas de ciclones tropicales en la República Mexicana suelen iniciar en el mes de mayo en la zona del Océano Pacífico, y para el Océano Atlántico se registran a principios de noviembre; por lo que el mes más activo para este fenómeno es septiembre.

En el país debido a su ubicación entre los paralelos 16° y 32° latitud norte y la gran extensión territorial de litorales con los que cuenta, es severamente afectado por ciclones tanto en las costas del Océano Pacífico y el Golfo de México y el Caribe. Por lo que los asentamientos humanos que se encuentran localizados en las costas, son los que se encuentran más expuestos



**Imagen 75.-** Trayectoria de los ciclones más destructivos que han afectado al país. Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. CENAPRED. 2001

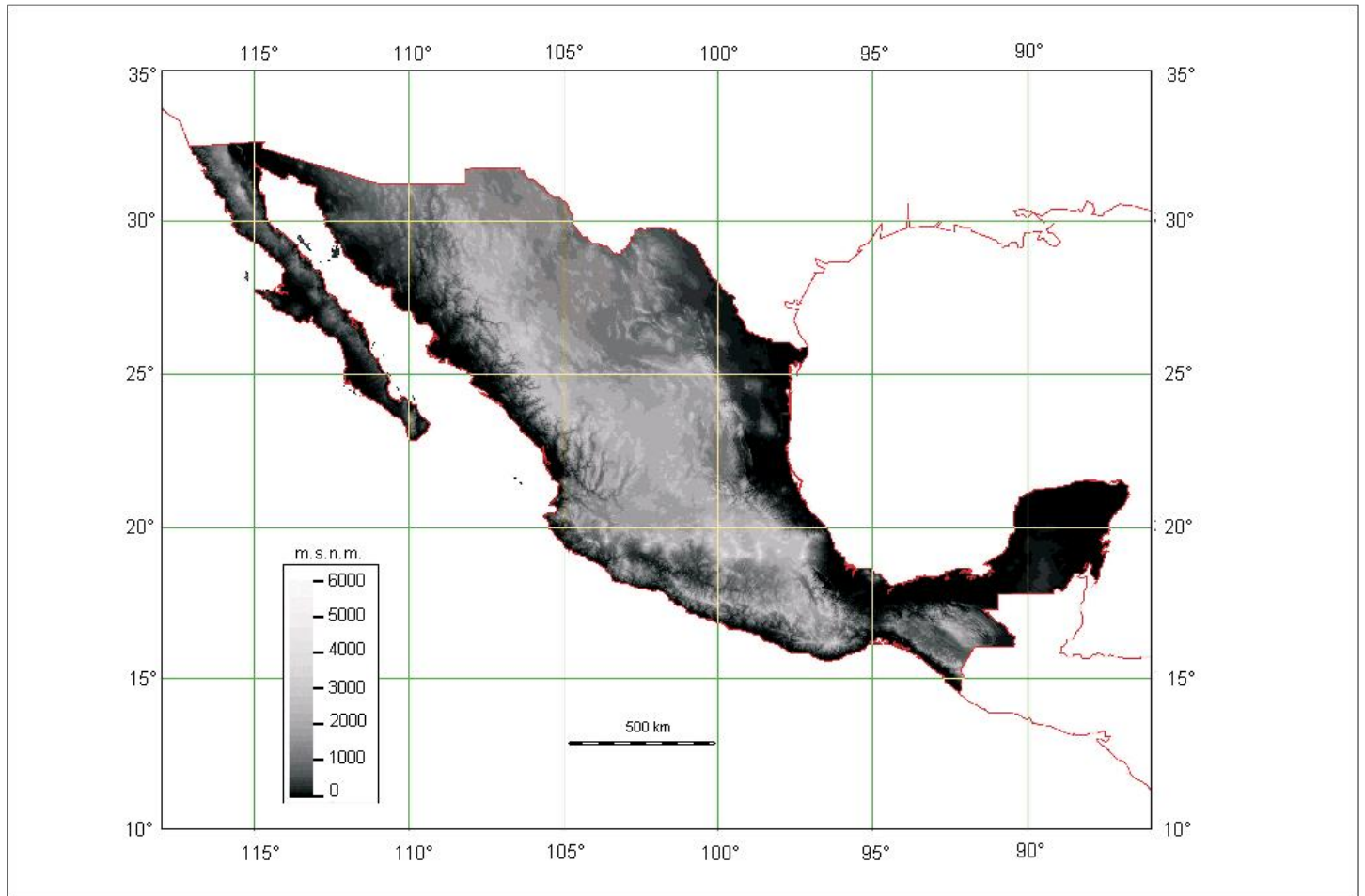
a la influencia de perturbaciones ciclónicas. Por lo que en el territorio nacional se ha visto afectado casi el 60% del mismo entre los meses de mayo y noviembre ya que se han llegado a presentar hasta 25 ciclones en promedio que llegan a presentar vientos de 63 km/h de los cuales 15 ocurren en el pacífico según el documento de Diagnóstico de Peligros e Identificaciones de Riesgos de Desastres en México.

En la imagen 74 se muestra la trayectoria de los huracanes más destructivos en la historia, ubicándose en el pacífico con 6 huracanes y en el Golfo de México 8 huracanes, en la imagen se puede apreciar la trayectoria de estos.

Las tormentas tropicales más recientes Ingrid y Manuel causaron severos daños en la infraestructura en septiembre del 2013. A pesar de por su categoría no presentaban mayor peligro, el presentarse de manera simultánea en el territorio mexicano uno por el Océano Pacífico y otro por el Golfo de México, golpearon a los estados de Guerrero, Michoacán, Veracruz, Tamaulipas, Nuevo León, Jalisco, Hidalgo entre otros, lo que dejó pérdidas de vidas humanas y cuantiosos daños y pérdidas millonarias al país a causa de las lluvias históricas que se registraron el paso de estas tormentas con una precipitación pluvial de cerca de los 987.2 milímetros de agua.

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Ciclones Tropicales.

Para que un fenómeno tropical afecte al territorio mexicano o el área de estudio esta depende muchos de varios factores, uno de ellos es la altitud con la que se encuentran sobre el nivel del mar, un suceso de esta magnitud siempre sus daños destructores son en la costa debido a la poca altura sobre el nivel del mar, en la cual es donde se sienten los embates de este fenómeno. Por lo que para entender mejor este tema se muestra un mapa de alturas de la República Mexicana.

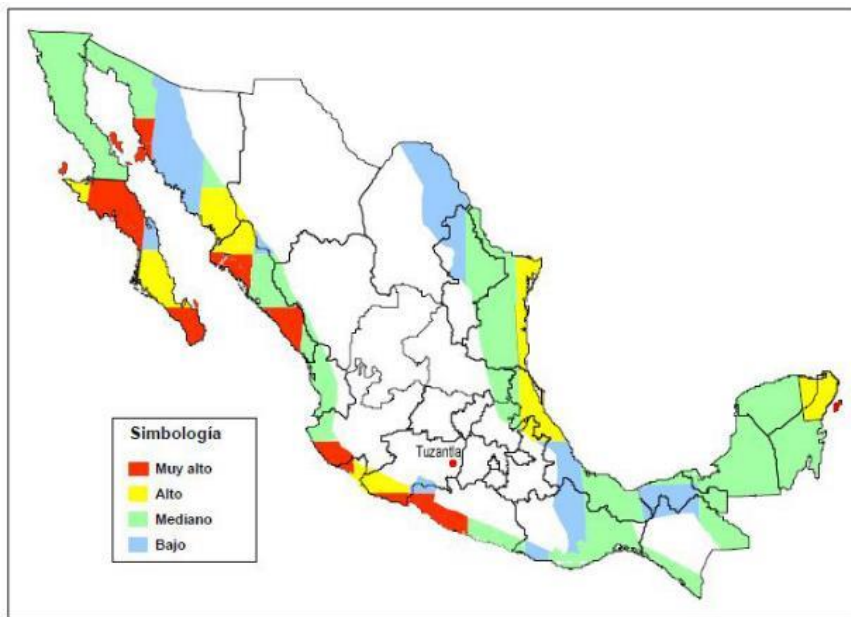


**Imagen 76.-** Imagen del Mapa de elevaciones de la República Mexicana. Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México. CENAPRED. 2002.

En la imagen 75 se muestra el mapa de elevaciones de la República Mexicana se presenta, en colores claros, las elevaciones más altas, mientras que en los oscuros se encuentran las elevaciones más bajas, las cuales, si están cerca de la costa se encuentran más susceptibles de resentir los efectos de los ciclones tropicales. Si se observa con atención se puede dar cuenta que se encuentran planicies que se adentran hasta 300 km, como es el caso en particular de la costa del Golfo de México en el cual se adentra hasta el estado de Nuevo León, por eso este estado es susceptible a este fenómeno. O en su caso hasta 150 km, en los estados de Sonora, en las costas de Chiapas y Oaxaca y Guerrero este se llega adentra hasta 40 km. En este caso el municipio de Tuzantla se encuentra a una distancia

aproximada de la costa de 170 km a una altura sobre el nivel del mar de 700 msnm en la parte más baja hasta los 2000msnm en la parte más alta y montañosa.

Por lo que el municipio se encuentra de forma lejana de la costa a 170 km de distancia, entre esta y el municipio se encuentra una cordillera montañosa y por la altura de está evita que el área de estudio sea afectado directamente por este fenómeno, debido a su altura sobre el nivel del mar, pero si es afectado por las precipitaciones pluviales que estos provocan, entre menor velocidad tengan los vientos de los fenómenos tropicales, mayor será su estadía de su paso por costas michoacanas por lo que resulta con un mayor porcentaje de afectar con precipitaciones abundantes en el municipio de Tuzantla.



Como se aprecia en la imagen 76 en donde se puede observar los niveles de peligro de ser golpeado directamente por fenómenos tropicales en el cual el municipio se encuentra fuera de este rango de peligro de afectación. Mapa elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED.

**Imagen 77.-** Se puede apreciar los niveles de peligro de ser golpeado directamente por los ciclones, en el cual se muestra el municipio de Tuzantla está afuera de rango. Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. CENAPRED. 2001

Debido a que en el área de estudio la única afectación por este fenómeno son los efectos colaterales que este provoca, que es el aumento de precipitación pluvial, por ende se analizara las estaciones climatológica ubicadas dentro del municipio y las que están cercanas para comprender la cantidad de precipitación registrada en temporada de lluvias que es en la que se presentan estos fenómenos tropicales.

Analizando la gráfica 10 de precipitación pluvial en 5 estaciones cercanas al municipio se tiene que en la que mayor precipitación presenta es la estación de San Carlos II ubicada en el oeste del municipio de Tuzantla en el municipio colindante de Tiquicheo, y la estación que menor precipitación pluvial mostro es la de Jungapeo, en la cual la precipitación que se registra es muy baja.

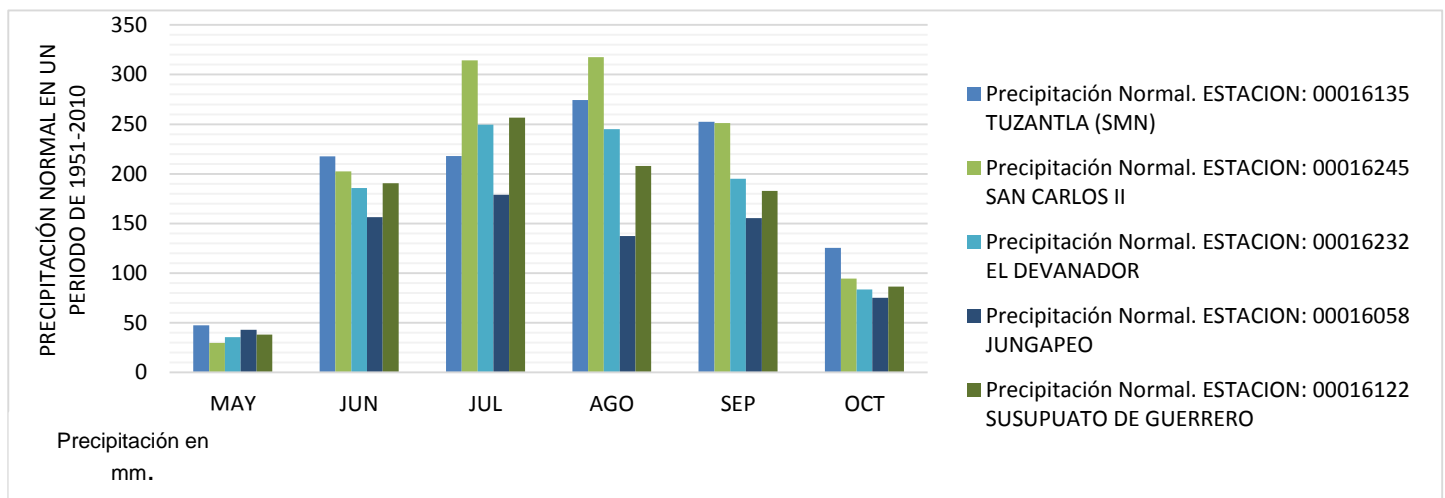
La única problemática que presenta el municipio por estos fenómenos tropicales es el aumento de la precipitación en las zonas altas de este que alimenta con los escurrimientos a los ríos y arroyos

del municipio los cuales ven su límite rebasado y provocan inundaciones fluviales a varias localidades el cual será analizado en el capítulo 5.2.6 de inundaciones a detalle.

### Indicadores de Vulnerabilidad.

Vulnerabilidad meteorológica se ve reflejada en los daños que pueda experimentar la población del municipio ante el ambiente por el paso de un fenómeno tropical. (Huracán o Tormenta Tropical), en este caso la distancia que impera entre la costa y el municipio además del relieve montañoso entre estos hace imposible que este sufra los embates directamente, independientemente de la categoría del municipio, cuando un huracán golpea las costas de Michoacán, en el territorio de Tuzantla se siente como dos días de lluvia o llovizna, en el caso de las tormentas tropicales Ingrid y Manuel que golpearon el Golfo y el pacífico al mismo tiempo y que su paso por el territorio mexicano fue lento ocasiono estragos dentro del territorio nacional y Tuzantla no quedo exento de esto, el municipio presento inundaciones en varias localidades, por desbordamientos de ríos y arroyos, además de deslizamientos que afectaron las carreteras del municipio por la precipitación que se registró en dos días de forma constante.

Las localidades que presentaron afectaciones por estos fenómenos a causa de las inundaciones por las fuertes lluvias registradas por las tormentas tropicales de Ingrid y Manuel, como; Acucha, La Quiringuca, Paso de Tierra Caliente, El Plátano, La colonia, Parotas del Huacaz, La Playa, Bejucalillos, La Pinzanera. Dejaron daños en las construcciones de mampostería, de las cual son de tabique, de adobe, y otras con techumbres de lámina y teja. Son las que resultaron afectadas. Debido a esto se



**Gráfica 10.-** Tabla de precipitación normal en un periodo de años de 1951-2010. Fuente: Elaboración propia en base de datos del SMN.

tiene que el municipio se encuentra altamente vulnerable en caso de presentarse una inundación por las tormentas tropicales debido a que, gran parte de esta no cuenta con seguro médico, otros no saben leer ni escribir lo que dice, que hay escasa información sobre estos fenómenos por lo que no sabrían cómo afrontarlos.

Debido a que el municipio solo presenta inundaciones por lluvias, generadas por los huracanes estas serán analizadas en el capítulo 5.2.6 Inundaciones Fluviales y Pluviales en las que se hablara de las localidades afectadas en el área de estudio por lo que este análisis de tormentas tropicales concluye en este nivel metodológico.

## 5.2.2 Tornados

El tornado es un fenómeno meteorológico que se produce a raíz de una rotación de aire de gran intensidad y de poca extensión horizontal, que se prolonga desde la base de una nube madre, conocida como “Cumulonimbus.” La base de esta nube se encuentra a altitudes por debajo de los 2 km y se caracteriza por su gran desarrollo vertical, en donde su tope alcanza aproximadamente los 10 km de altura hasta la superficie de la tierra o cerca de ella<sup>34</sup>. De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los EUA. (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad.



**Imagen 78.-** La velocidad de los vientos de un tornado puede ser devastadores. Tornado en Estados Unidos. (Fuente: Archivos, metatube.com)

Cuando se forma un tornado se puede apreciar una nube de color gris claro mientras que en el vórtice se encuentra suspendido de esta; en el momento en el que el vórtice realiza el contacto con la tierra se presenta una nube de color gris oscuro o negro por el polvo y los escombros que levanta a su paso que son succionados del suelo por la violencia del remolino. Estos vórtices llamados chimeneas o mangas, generalmente su

rotación se da en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y al contrario en el hemisferio sur. En algunas ocasiones los tornados se presentan como un cilindro, con dimensiones que pueden ser desde decenas de metros hasta un kilómetro; el diámetro puede variar ligeramente entre la base de la nube y la superficie del suelo.

Existen diferencias claras entre un tornado, un huracán y un remolino, se tiene que dejar claro que estos fenómenos se presentan de manera distinta. Ya que cuando se forma un huracán dentro de este se pueden registrar tornados, pero cuando se forma un tornado dentro de este no se puede registrar un huracán, esto marca la primera diferencia; un huracán se presenta de mayor escala, su grado de afectación es regional mientras que el tornado es de carácter local, lo que hace a un tornado más peligroso es la rapidez se forma, en cambio un huracán su formación pueden llevar más tiempo.

<sup>34</sup> Instituto Meteorológico Nacional. Web: <http://www.imn.ac.cr/educacion/tornado.html>



Es de importancia señalar que el remolino se puede presentar en cualquier época del año, ya que este no se deriva de una tormenta severa.

En México se presentan las condiciones necesarias para que se forme este tipo de fenómenos perturbadores en su territorio por lo que los tornados superceldas y no superceldas son factibles que se registren en el país. Las regiones en las que se han tenido registros de afectaciones por tornados son en Oaxaca, Cacahotán Chiapas, en la Sierra de Tabasco, en Coyuca de Benítez, Guerrero, Reynosa Tamaulipas, San José de Gracia, Aguascalientes, Huamantla Tlaxcala, Estado de México, Puebla, Puebla, Las Choapas Veracruz y Apán, Hidalgo, y el caso especial de Piedras Negras Coahuila que ha sido el tornado con más daños económicos registrados en el país y que ha causado más pérdidas de vidas humanas.

DIFERENCIA ENTRE HURACÁN, TORNADO Y REMOLINO			
	TORNADO	HURACÁN	REMOLINO
ORIGEN	Se origina sobre la superficie de la tierra o en un cuerpo de agua. Se desarrolla por una inestabilidad atmosférica.	Se forman sobre los océanos cuando la temperatura de la superficie del agua es superior a 27 °C.	Se desarrollan sobre la superficie de la tierra, cuando dos corrientes superficiales de aire chocan (derivado de las altas temperaturas lo que origina el almacenamiento de grandes cantidades de energía).
LATITUD	Se forman entre 15° y 50° Norte y Sur.	Se forman por lo común entre 5° y 15° en ambos hemisferios.	Se forman sobre tierra a cualquier latitud.
VELOCIDAD DEL VIENTO(KM/H)	La velocidad del viento varía entre 60 y 420 km/h, en algunos casos excede los 500 km/h.	La velocidad del viento varía de 120 y 240 km/h y en ciertas ocasiones, sobrepasa los 250 km/h.	La velocidad del viento no excede de 20 km/h.
DIÁMETRO	El promedio es de 250 metros, oscilando entre los 100 metros y 1 km.	Puede variar de 500 a 1,800 km.	Es muy variable, puede ser de 1 a 100 metros.
CICLO DE VIDA	Los tornados tienen una duración que va desde unos minutos a algunas horas en casos muy excepcionales.	Los huracanes duran desde unos pocos días a algunas semanas.	Los remolinos se manifiestan en periodos cortos de duración de segundos a minutos.
ASOCIADOS A OTROS FENÓMENOS	Se producen en conexión con líneas de inestabilidad, frentes o nubes de tormentas. Los puede originar un huracán.	No están asociados a ningún frente.	No están asociados a ningún frente o nube de tormenta

**Tabla 35.** Se muestra las diferencias entre tornados y huracanes y remolinos. Fuente: Fascículo tormentas severas CENEPRED.

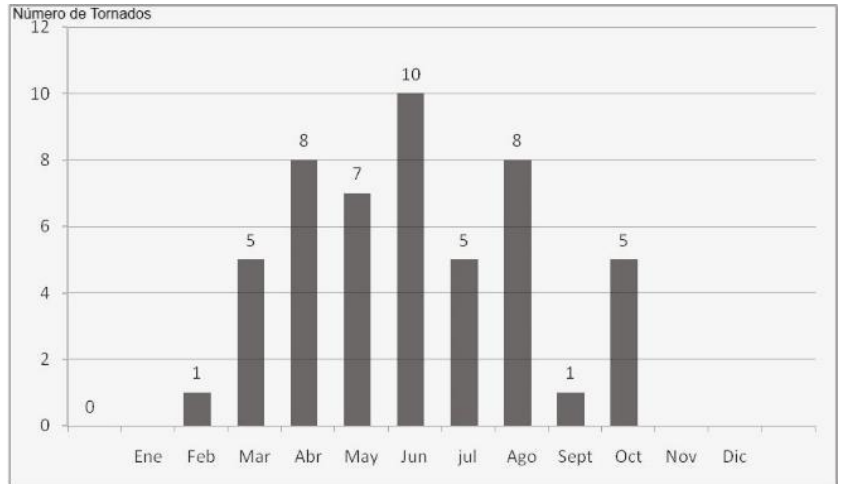
Los tornados se pueden presentar en cualquier época del año y se originan en cualquier hora, mas sin embargo en cierta temporada del año ocurren estos fenómenos con mayor frecuencia. Para este caso se tiene una gráfica realizada por Avendaño en el 2007, en el cual se muestra la ocurrencia por mes de los tornados en el país.

En la imagen 78 se visualiza el número de tornado que afectan al país en el año 2007, por lo que se puede observar que en el mes de junio se han presentado 10 fenómenos, siendo este con mayor

registro de este suceso, por lo que en enero, noviembre y diciembre no hubo registro de ningún tornado en el país.

**Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tornados.**

En base de la información obtenida en base a encuestas a la población y autoridades se determinó que en el municipio de Tuzantla no se tiene conocimiento de afectaciones por estos fenómenos. Según la el Atlas Nacionales de Riesgos la zona de estudio de encuentra fuera de alcance de las regiones de peligro para que se registre un tornado, lo cual no genera ningún riesgo de hacia el municipio, por lo que este capítulo.



**Imagen 79.-** Grafica realizada por Avendaño en el 2007 donde se aprecia la ocurrencia de los tornados. Fuente: Fascículos de Tormentas severas. Centro Nacional de Desastres CENAPRED.

**Indicadores de Vulnerabilidad de Tornados en el Municipio de Tuzantla**

Indicadores de Vulnerabilidad de Tornados de Granizo en el Municipio de Tuzantla								
NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Tornados	No Aplica	MEDIO	No Aplica

**5.2.3 Tormentas de polvo**

Las tormentas de polvo son grandes masas de aire que transportan enormes cantidades de partículas de arena. La suspensión de éstas reduce la visibilidad y ocasionan serios desperfectos en sistemas que requieren ventilación como automóviles, hogares y oficinas. Además el polvo puede acarrear enfermedades por los agentes microbianos que viajan en ellas, las vías respiratorias o mantos acuíferos pueden resultar afectados. Como su nombre lo dice, es un viento fuerte y violento que lleva partículas finas como el barro, arcilla, polvo y otros materiales a largas distancias. Las partículas finas

se arremolinan alrededor en el aire durante una tormenta y estas pueden extenderse a cientos de millas y puede elevarse hasta los 305 metros de altura y formar una masa de aire muy caliente, cuya humedad relativa puede ser apenas de un 3%.

Las tormentas de polvo severas pueden reducir la visibilidad a prácticamente a cero, imposibilitando el transitar por carreteras y llevarse volando la capa superior del suelo, depositándola en otros lugares. Estas tormentas pueden durar horas o días y causar un daño enorme ya que pueden ir acompañadas también de granizo y relámpagos, además que así como ciertas actividades industriales tienen un impacto negativo sobre la salud de las personas, ya que se depositan en la piel y en la ropa, se infiltran en los edificios e incluso en los alimentos o el agua potable, además pueden transportan patógenos y pesticidas de uso agropecuario.

Estos fenómenos suelen producirse en lugares donde predomina el clima cálido y la aridez del suelo. La formación de estas, tiene como base el contraste térmico y las altas capas de la atmosfera, pero aquí el principal elemento no es la cantidad de vapor de agua que se va a acumulando si no que las partículas que el viento lleva en suspensión.

Las tormentas se forman en los meses de mayo y de septiembre, regularmente cuando las temperaturas superan los 35°C y suelen presentarse por la tarde o noche, ya que el cambio térmico de la superficie terrestre y las capas altas de la atmosfera. Los cambios constantes y los daños que ha sufrido el planeta también contribuyen a que las tormentas sean más constantes. La erosión y la deforestación son problemas que también han agravado más estos fenómenos.



**Imagen 80.-** Tormenta de Polvo azotando la ciudad de Pheoniex debido a su cercanía con el desierto. Fuente: <http://de10.com.mx/wdetalle4210.html>



En México las tormentas de polvo se conocen como tolvánas, y se presentan desde febrero, marzo y abril, que son cuando las corrientes de aire se presentan de manera más violenta, los estados que se han visto afectados por este fenómeno son los del norte, como son Chihuahua, Monterrey, Coahuila, Durango además de Guadalajara, ya que estos son los que presentan grandes extensiones de territorio con zonas áridas, que hacen que se

**Imagen 81.-** La gran Tolvanera de 1984 que causo gran pánico en la Comarca Lagunera. Fuente: <http://foros.elsiglodetorreon.com.mx/la-laguna/443241-imagen+imprisionante.html>.

vayan acumulando las partículas de polvo, por lo que genera que estas sean levantadas y trasladadas por largas distancias.

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas de Polvo.

La determinación para conocer si el municipio se ha visto afectado por este tipo de fenómenos se tuvieron que realizar encuestas con la población y autoridades además de una búsqueda digital con lo cual se detectó que no se tiene registro alguno de este fenómeno en el área de estudio, ya que las tolvaneras o tormentas de polvo se desarrollan en grandes extensiones de tierras áridas que han sido afectadas por el tipo de clima y además que hay otros factores que inciden como la erosión de la tierra y la deforestación.

En el municipio no existen las condiciones necesarias para que se presenten las tormentas de polvo por lo que este capítulo culmina en el nivel metodológico 1.

#### Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Polvo en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Polvo en el Municipio de Tuzantla								
NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	T. Polvo	No Aplica	MEDIO	No Aplica

### 5.2.4 Tormentas eléctricas

Cuando se habla de desastres producidos por fenómenos hidrometeorológicos, normalmente se piensa en huracanes, inundaciones, Tornados. Estos sucesos generalmente presentan grandes pérdidas tanto humanas como materiales en un tiempo muy corto, pero sin embargo a lo largo de la historia las descargas eléctricas o rayos producen muertes, lesiones y daños materiales en el mundo pero en una forma menos espectacular y sin tanto rango de afectación como los huracanes o inundaciones si no que se presentan de manera más aislada a lo largo del año, principalmente en época de lluvias.

Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica que se presentan por un resplandor breve (por un rayo) y por un sonido seco llamado trueno. Estas tormentas pueden estar acompañadas de precipitación que puede presentarse en forma de chubascos, nieve, nieve granulada, hielo o granizo. Se registran de manera local y su zona de afectación solo puede ser unas decenas de kilómetros cuadrados.

El rayo es una descarga electrostática que resulta de la acumulación de cargas positivas y negativas dentro de una nube de tormenta. Cuando las cargas adquieren la fuerza suficiente, aparecen los rayos, cuya manifestación visible es el relámpago, es decir, un destello de luz que se produce dentro de las nubes o entre éstas y el suelo. La mayor cantidad de relámpagos ocurren dentro de la nube, mientras que el 20 % se presenta entre la nube y el suelo.<sup>35</sup>



**Imagen 82.-** En la imagen se aprecia una tormenta eléctrica donde se ve la descarga del rayo en forma grupal. Fuente. Periódico la Crónica de Mexicali. <http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias>

Las tormentas eléctricas se pueden formar por una acumulación de humedad, entre el aire caliente que tiende a subir con una fuerza y rapidez que es capaz de levantar al aire. Todas las tormentas presentan descargas eléctricas que son vistas como rayos los cuales pueden llegar a registrarse de forma individual o en grupo que es cuando se visualizan un ramaleo de rayos que puede ser de dos o más como se puede ver en la imagen 81.

Una tormenta eléctrica puede tener una duración de una hora o dos, y se generan cuando se empieza a calentar una porción de aire más que la que la rodea, o también se pueden iniciar cuando el aire frío se introduce por la parte baja de esta. Se puede decir que la tormenta es madura cuando se registra grandes precipitaciones y rayos.

Un rayo puede llegar a alcanzar una temperatura en el aire que se aproxima a los 30,000 grados centígrados todo esto en una fracción de segundo. Cuando hay aire caliente este provoca que se expanda rápidamente un rayo, produciendo una onda de choque que llega en forma de sonido llamado trueno, el cual viaja hacia fuera y en todas direcciones desde el rayo.

Los rayos se pueden presentar de la manera siguiente:

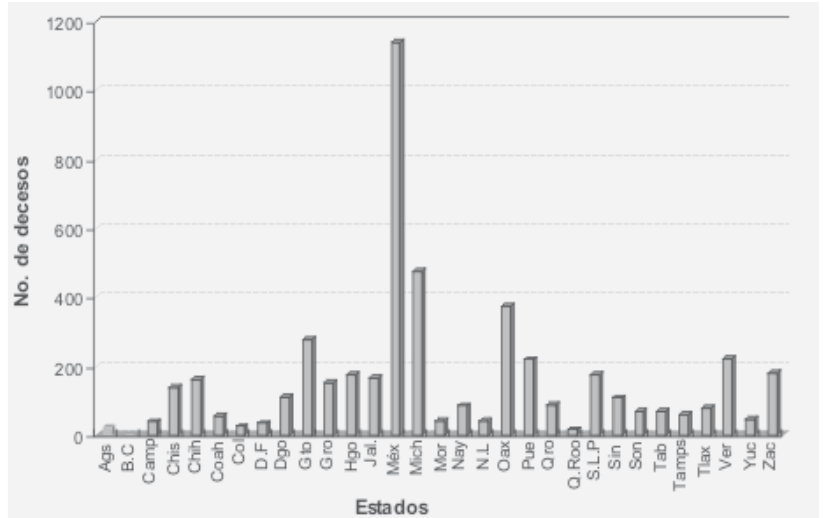
- Nube-aire. La electricidad se desplaza desde la nube hacia una masa de aire de carga opuesta.

<sup>35</sup>CENAPERD. Fascículo Tormentas Severas.1ª. Edición. 2010. Pág. 14

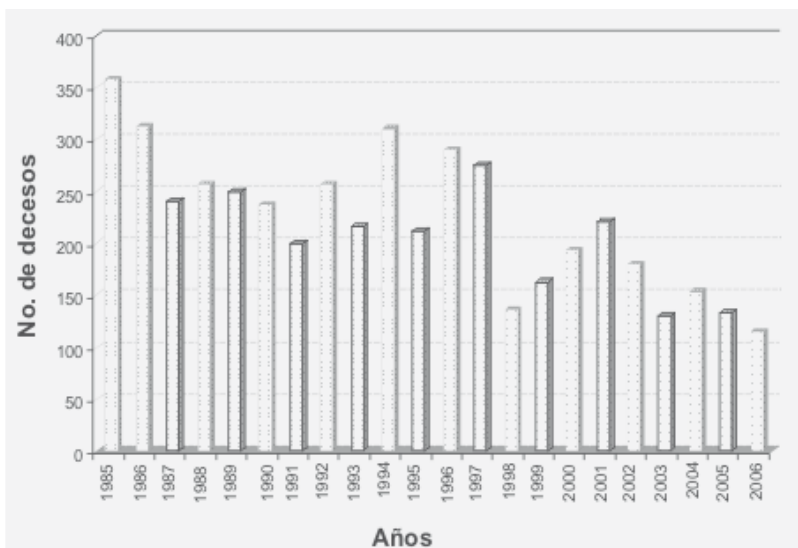
- Nube-nube. En este el rayo puede producirse dentro de una nube con zonas cargadas de signo contrario.
- Nube-suelo. Las cargas que se encuentran negativas en las nubes son atraídas por las cargas positivas del suelo.

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas Eléctricas.

En el país se registran desde 1985 los decesos presentados por alcance de rayos de los cuales la secretaria de salud en el 2007 presento unos resultados de estos decesos. En los que se han habían registrado 4,848 defunciones en 31 estados del país, en promedio al año se llegaron a presentar 220 pérdidas humanas por tormentas eléctricas. Siendo Michoacán el segundo estado más afectado por este fenómeno como se aprecia en la imagen 82. Por lo que Baja California Sur, es el único estado donde no se habían registrado muertes mientras que la mayor cantidad de decesos se ubicaron en el Estado de México con 1,140.



**Imagen 83.-** Donde se aprecia los decesos por estados desde el 1985 hasta registrados por la Secretaria de Salud, 2007 según el Fascículos de Tormentas Severas 2010 de la CENAPRED.



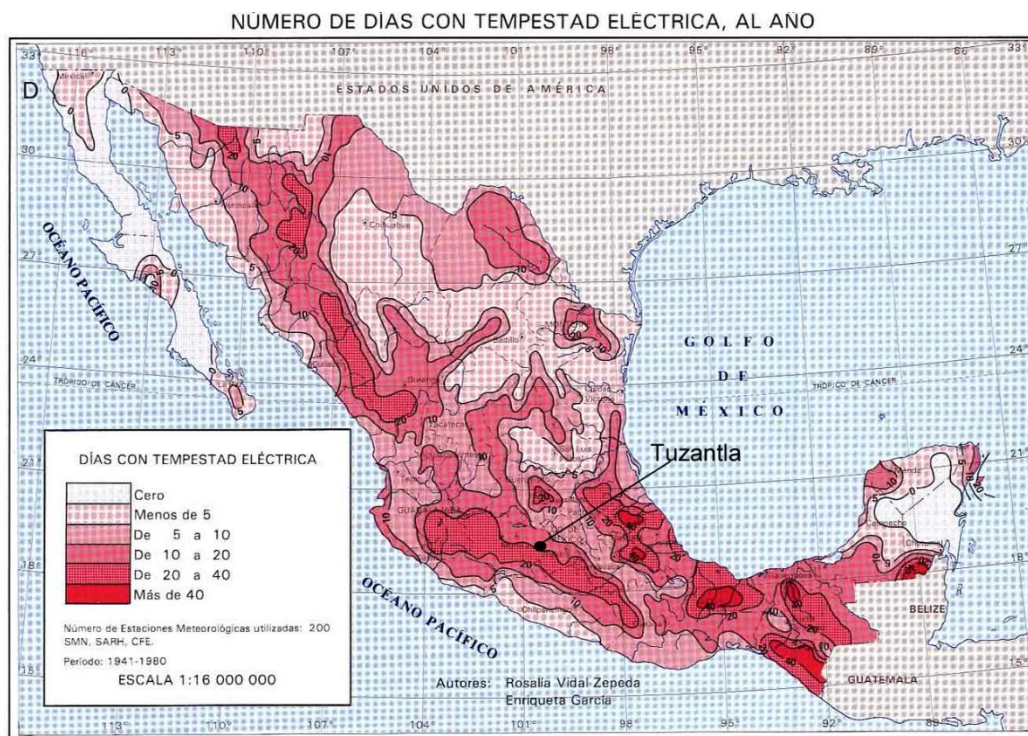
**Imagen 84.-** En la gráfica de la imagen se muestra los numero de decesos en el país con datos de la Secretaria de Salud, 2007. Realizado por el Fascículo de Tormentas Severas de la CENAPRED.

Como se puede observar en la imagen 83 elaborada por la CENAPRED, en su Fascículo de Tormentas 2010. El año con más defunciones a causa de tormentas fue en 1985 según el fascículo, y el que menos registro fue en el 2006 con 116 decesos por este fenómeno. Por lo que esta disminución a lo largo del año se puede representar al aumento de información que se ha empezado a realizar en cuanto a este fenómeno o a la implementación de nuevas tecnologías para evitar decesos en las ciudades por los rayos.

Si se analizan las estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional los datos históricos de 1971 a 2000 se tiene que en el municipio se ha tenido registros de tormentas eléctricas con una normal anual de 6.4 lo que quiere decir que en temporada de lluvias la presencia de estas es de forma regular se registre de dos o más veces.

La mayoría de las tormentas eléctricas en México suelen presentarse entre mayo y octubre. Las cuales se registran con una mayor frecuencia durante las horas de la tarde o de la noche. Estas dependen de la topografía del país.

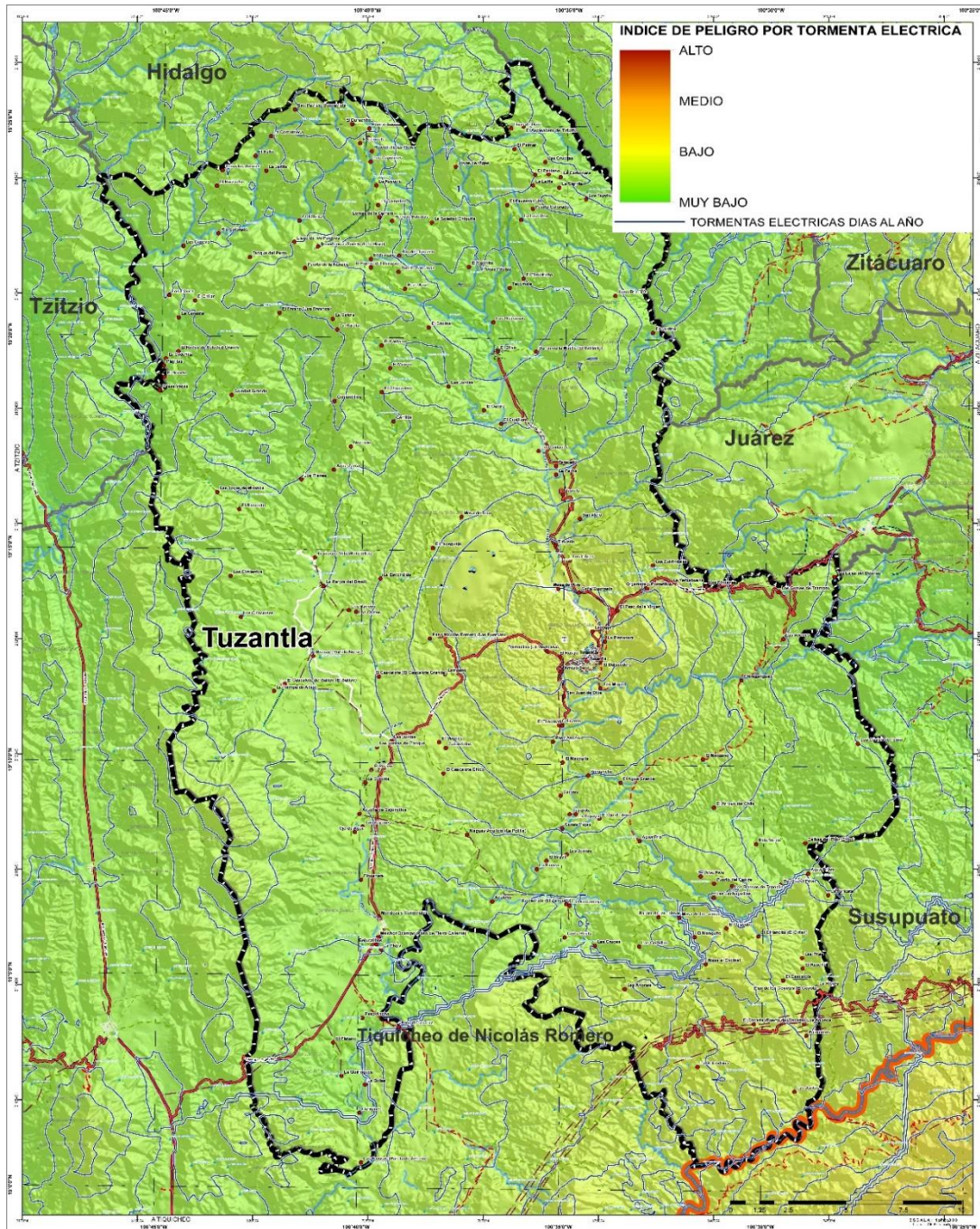
El promedio con el que se registran estos fenómenos de manera anual de días es de 30 y el máximo es de 100 sobre las sierras Madre Oriental, Madre Occidental, Madre del Sur, Madre de Chiapas, Montañas del Norte de Chiapas y Sistema Volcánico Transversal.



**Imagen 85.-** Número de días con tormentas eléctricas en la República Mexicana, en la que la ubicación del municipio de Tuzantla, dice que está en la región de 5 a 10 días. Fuente: Atlas de la UNAM 2007.

Según la imagen 84 el promedio en el que se registran las tormentas eléctricas es de 5 a 10 días por año, por lo que se tuvo que realizar un análisis de las estaciones climatológicas para identificar que peligro puede correr el municipio por este tipo de fenómeno perturbador como se muestra en el mapa 34.

Por lo que se tuene que el municipio presenta un peligro muy bajo a bajo en toda su región, la zona central, con una pequeña porción de la parte sur de este, son los que presentan un peligro bajo, el resto del municipio se encuentra en un nivel muy bajo para este fenómeno.



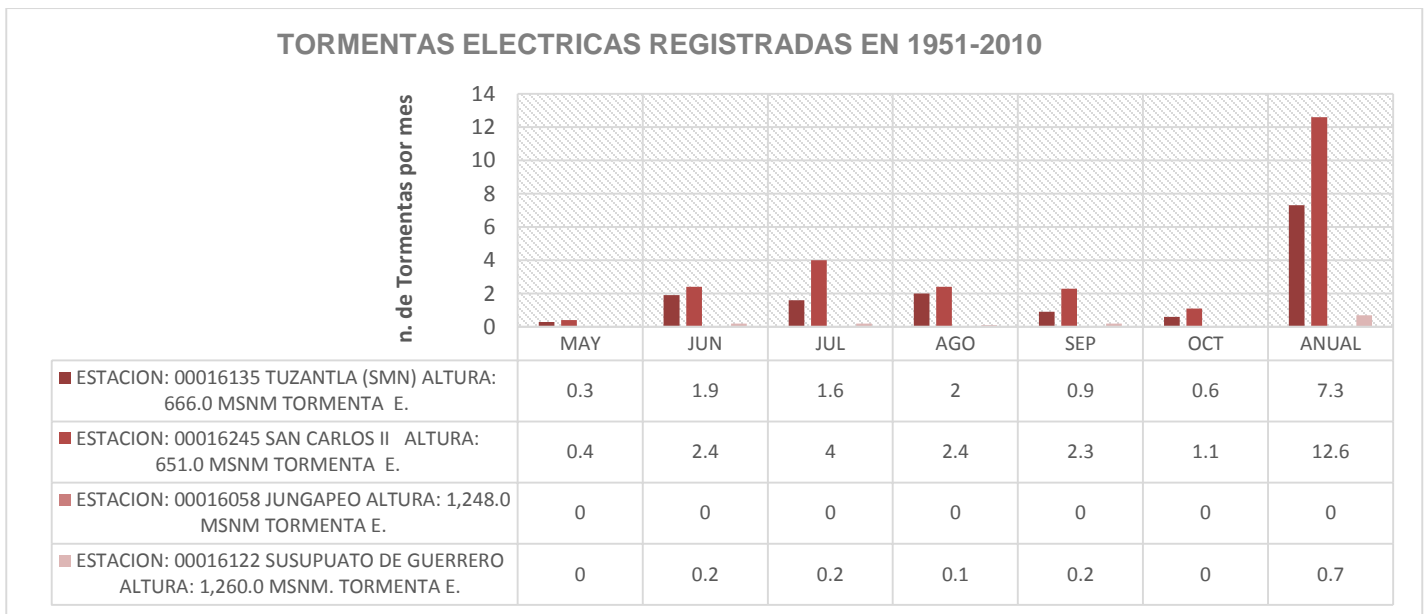
**Mapa 34.-**Mapa de Tormentas Eléctricas del Municipio de Tuzantla Esc. 1:75,000. Fuente: Consultoría Leviuqse. Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.- Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010



DATOS HISTORICOS DE TORMENTAS ELECTRICAS REGISTRADAS EN EL PERIODO DE 1951-2010										
ESTACIÓN	ALTURA (MSNM)	ELEMENTO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	ANUAL	PROMEDIO DE TORMENTAS POR MES
ESTACION: 00016135 TUZANTLA (SMN)	ALTURA: 666.0 MSNM	TORMENTA E.	0.3	1.9	1.6	2	0.9	0.6	7.3	1.216666667
ESTACION: 00016245 SAN CARLOS II	ALTURA: 651.0 MSNM	TORMENTA E.	0.4	2.4	4	2.4	2.3	1.1	12.6	2.1
ESTACION: 00016058 JUNGAPEO	ALTURA: 1,248.0 MSNM	TORMENTA E.	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTACION: 00016122 SUSUPUATO DE GUERRERO	ALTURA: 1,260.0 MSNM.	TORMENTA E.	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0	0.7	0.116666667

**Tabla 36.** Datos históricos de tormentas eléctricas registradas en el periodo de 1951-2010. Fuente: Elaboración propia en base al SMN.

Si observa la tabla 36 se tiene que en las 4 estaciones analizadas con datos sobre tempestades eléctricas se tiene que en la estación de Tuzantla que es la única que está en funcionamiento en el territorio municipal se tiene que el número de tormentas anuales son de 7.3. La estación de San Carlos II en el municipio de Tiquicheo es la que más tormentas registro anualmente con 12.6, Para la de Susupuato de Guerrero solo se registró el 0.7 anual.



**Gráfica 11.-** Gráfica graficas de tormentas eléctricas en 1951-2010. Fuente: Elaboración propia en base al SMN

En la gráfica se puede apreciar que en el mes donde se registra la mayor presencia de tormentas eléctricas es en julio, seguido por agosto y junio, hay que resaltar que la estación de San Carlos II se encuentra cercana a una cordillera de montañas en la zona en donde se localiza los picachos de Tuzantla, la cual es una formación montañosa muy conocida en la región por su altura.

### Indicadores de Vulnerabilidad.

Los indicadores de vulnerabilidad está relacionado con las zonas montañosas debido a que estos fenómenos se presentan de manera más común en esta zonas, el municipio cuenta con regiones montañosas al norte de este, y al oeste del municipio que es en donde la estación de San Carlos II registro que las tormentas eléctricas se presentan mayormente en esta. Es de destacar que en el municipio no se tiene conocimiento de afectaciones por este fenómeno.

Las tormentas eléctricas se analizan a partir de las inundaciones, por lo que el municipio ha presentado precipitaciones extremas lo cual ha provocado inundaciones en varias localidades, que van desde el centro de población, Paso de Tierra Caliente, La Acucha de Cajoncitos, El Plátano, El Timbinal, La Colonia, La Quiringuca, Organista y Potrerillos, Los Pinzanes, Arroyo Seco. Ya que las inundaciones son indicadores de vulnerabilidad ya que existe cierto peligro que de cuando se registre estos tipos de fenómenos vayan acompañadas por tormentas eléctricas, además que las zonas montañosas se ubican en la parte norte del municipio así como en pequeña porción en la parte sur, este y oeste.

### Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Eléctricas en el Municipio de Tuzantla								
NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	1	TUZANTLA	2798	918	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
Tuzantla	9	ARROYO SECO	755	196	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	12	BEJUCALILLOS	423	132	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	22	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	61	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	70	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
Tuzantla	80	EL OLIVO	721	281	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo

### 5.2.5 Lluvias extremas

Las lluvias extremas o conocidas como las lluvias atípicas e impredecibles, según el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, estas lluvias son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de la precipitación en un lugar determinado, las cuales se pueden ocurrir dentro o fuera del periodo correspondiente a la temporada de lluvias. En la actualidad la ocurrencia de forma constante se ha relacionado con el cambio climático global que hace que estas lluvias sean de mayor magnitud su precipitación por lo que han causado mayor daños tanto a cultivos y como a la población debido a las grandes cantidades de precipitación que se han registrado han provocado inundaciones.

Estas lluvias extremas se han presentado por todo el mundo causando gran cantidad de daños ya que pueden registrarse por varios días, lo cual hace que las grandes contenedores de aguas naturales como las corrientes se vean rebasadas sus límites normales lo que ha generado daños a los cultivos, a la infraestructura carretera etc.

México no queda exento de este fenómeno debido al calentamiento global, este ha sufrido los estragos a causa de este fenómeno que se ha hecho presente en varios estados del país, particularmente, en Guerrero, Tabasco, D.F, Monterrey entre otros donde las lluvias provocaron severos daños desde inundaciones, taponeo de alcantarillas, desbordamientos de ríos.

**Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Lluvias Extremas.**

En cuanto al análisis de las lluvias extremas en el municipio se tiene presencia de lluvias que el nivel de precipitación pluvial ha sido mayor en comparación al norma lo que ha provocado inundaciones como se registró en el año 2010 en donde las aguas del Río de Tuzantla superaron su límite por lo que se desbordo lo que provoco inundaciones en gran parte de la Cabecera Municipal. También el caso más reciente en el mes de septiembre del 2013 donde las lluvias extremas provocadas por las tormentas tropicales Ingrid y Manuel, provocaron inundaciones en varias localidades del territorio municipal así como deslaves en carreteras.

Si se analiza los datos históricos del municipio en cuanto a precipitaciones máximas mensuales registradas por el Servicio Meteorológico Nacional se obtiene lo siguiente:

RANGO DE PRECIPITACION MAXIMA MENSUAL DE 1951-2000							
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	MEDIA ANUAL
NORMAL	412	448	692.5	1,410.20	1,137.40	1,225.00	887.51667

**Tabla 37.** Rango de Precipitación Máxima Mensual de 1951-200. Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas históricas del Servicio Meteorológico Nacional

Como se puede apreciar en la tabla de rango de precipitación máxima mensual, se tiene que el mes con mayor precipitación es agosto con una precipitación 1,410.20 seguido por Octubre con 1,225.00 y Septiembre 1,1137.40. Lo que quiere decir que estos meses son los que existe mayor probabilidad de presencia de este fenómeno y mayormente en agosto donde el rango de precipitación rebasa el límite de lo normal por lo que la precipitación en un día o dos tiende ser un poco de mayor magnitud.

**Indicadores de Vulnerabilidad.**

Los indicadores de vulnerabilidad para el municipio de Tuzantla se determinan de acuerdo a la calidad que presenta los materiales de construcción de las viviendas o edificios, para este caso es de mampostería (adobe, tabique y concreto), además de lámina galvanizada. El analizar la estructura de

estas edificaciones ayuda a comprender como resultarían afectadas las viviendas, en caso de que este fenómeno perturbador se registrara en el territorio.

Otro indicador importante a analizar es la vulnerabilidad social la cual se sustenta en parte en los indicadores de la CONEVAL. Por lo que el municipio de Tuzantla tiene una población total de 16,305 habitantes en los cuales 2,632 se encuentran entre los 6 y 14 años y el 11.58% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela, además que el 40.75% de la población de 15 años no asiste a ningún plantel educativo y el 45.74% de la población total del municipio no es derechohabiente a la salud. Por lo que conociendo estos datos se puede deducir el grado de vulnerabilidad que presenta la población de Tuzantla ya que entre menos preparada esta no tendrá conocimiento a la información necesaria para afrontar el fenómeno perturbador.

El Municipio de Tuzantla ha sido afectado por lluvias atípicas que llegan a tardar hasta dos días en donde los escurrimientos que provienen de las zonas montañosas que es en las áreas que más llueve, saturan los niveles de los ríos y arroyos provocando inundación, la precipitación pluvial que se ha llegado a registrar es de los 1400, 20 mm lo que quiere decir que es un nivel un poco alto en comparación a la normal que ronda los 800 a 1200 mm.

### **5.2.6 Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres**

Las inundaciones pluviales son aquellas que se registran por la precipitación y que provocan afectaciones por acumulación de agua pudiendo permanecer horas o días, principalmente estas inundaciones se registran solo del agua de lluvia que se acumula en la zona y no de una corriente ya sea algún escurrimiento río, o arroyo. Por otra parte, las inundaciones también pueden registrarse de manera fluvial la cual su ocurrencia es cuando las aguas se desbordan de los ríos afectando a los terrenos y poblaciones cercanas a ellos.

Las inundaciones costeras y lacustres, la primera se presenta cuando el nivel medio del mar asciende debido a la marea y permite que este penetre tierra adentro, en zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno.<sup>36</sup> Estas inundaciones están relacionadas con los ciclones tropicales, con el viento que puede provocar oleaje por lo que la suma de estos efectos puede causar severos daños. A demás se pueden ubicar otros factores que condicionan a las inundaciones dependen de la distribución espacial de la lluvia, de la topografía, de la orografía, de las características físicas de los arroyos y ríos, además de la cubierta vegetal, de las elevaciones de los bordes de los ríos, las cercanías de las presas entre otros.

La República Mexicana es afectada por precipitaciones originadas por diferentes fenómenos Hidrometeorológicos. En verano (de junio a octubre) las lluvias más intensas están asociadas con la

<sup>36</sup> CENAPRED, Fascículos de Inundaciones. Primera Edición. 2004. Pág. 3

acción de ciclones tropicales que afectan gran parte del territorio nacional. En cambio, durante el invierno los frentes fríos son la principal fuente de lluvia.

El territorio mexicano se ha visto afectado por las precipitaciones originadas por diferentes fenómenos hidrometeorológicos. En los meses de junio a octubre es donde se registra las lluvias más intensas ya que estas se asocian a los ciclones tropicales que provocan inundaciones, tanto pluviales, fluviales las cuales debido a su relieve y a su extensión hidrográfica está expuesto a constantes inundaciones, como la que sucedió en Tabasco en el 1999, en Veracruz, 1998, y la última registrada en el mes de septiembre del 2013 donde se registraron inundaciones en varios estados de la República Mexicana entre ellos Guerrero en el cual varias ciudades quedaron bajo el agua por desbordes de los ríos, y en caso particular de Michoacán donde la precipitación pluvial en las zonas de alimentación del balsas provoco que se este se desbordara en la zona denominada Tierra Caliente, inundando las poblaciones que se localizaban en los márgenes del rio, en los municipios de Huetamo, San Lucas entre otros.

### **Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Inundaciones.**

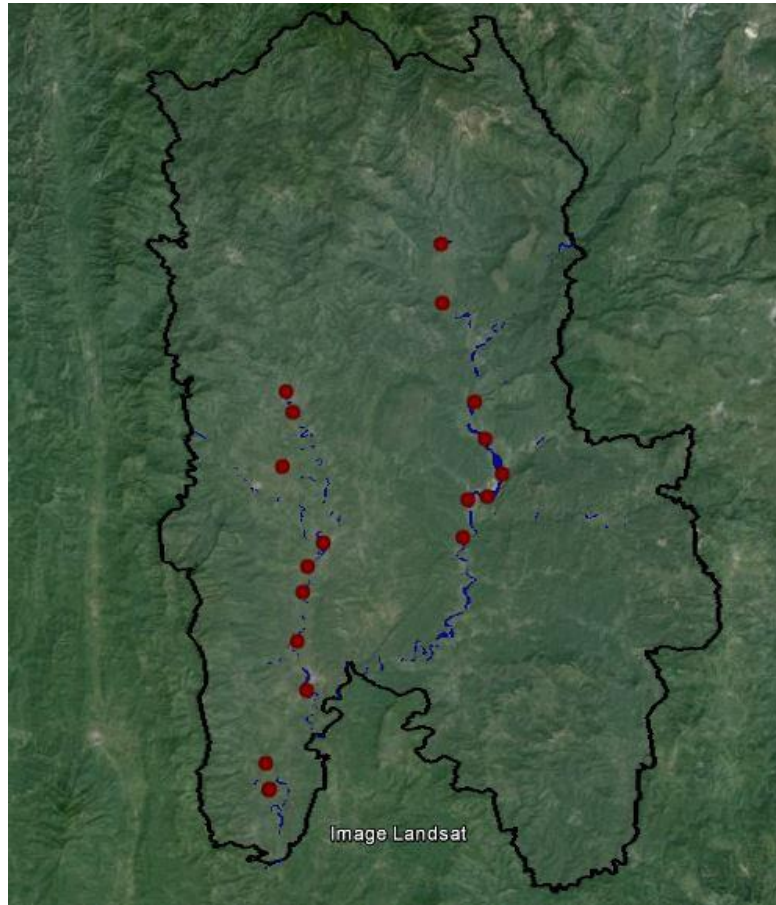
Para determinar el nivel de afectación en el municipio por este tipo de fenómeno perturbador se estudiara solamente las inundaciones pluviales, y fluviales ya que las costeras y lacustres no se tienen registradas debido a la distancia que se encuentra de la costa, por lo que no sufre de este sucesos, y en todo el territorio municipal no se cuenta con lagos.

Una estimación de las víctimas fatales en México a consecuencia de fenómenos Hidrometeorológicos arroja 2,767 personas, lo que representa un promedio cercano a los 140 individuos fallecidos anualmente. La cantidad de daños totales por este tipo de fenómenos, de 1980 a 1999, fue de 4,537 millones de dólares, lo que en promedio arroja 227 millones de dólares en pérdidas anuales.<sup>37</sup> El municipio de Tuzantla no ha quedado exento de las perdidas por este tipo de suceso.

El municipio de Tuzantla se ve seriamente afectado como se observa en la imagen 85. Los puntos rojos son las localidades afectadas por las inundaciones fluviales ya que gran parte de estas se encuentran asentadas sobre la orilla de un rio o arroyo que en temporadas de lluvias estos ven superado su nivel y tienen a penetrar las localidades causando severos daños económicos como materiales.

Durante la temporada de lluvias en el territorio de Tuzantla se llegan a registrar lluvias extremas que han provocado una mayor precipitación, donde los escurrimientos de aguas pluviales han ocasionado afectaciones en varias localidades del municipio incluyendo la cabecera municipal.

<sup>37</sup> Ibídem



**Imagen 86.-** En la imagen se puede apreciar en azul el área inundable de Tuzantla y en rojo son las localidades que han presentado problemas por las inundaciones fluviales. Fuente elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 87.-** Las lluvias registradas en el 2010 provocaron severas inundaciones en la cabecera municipal de Tuzantla. Fuente: Medio Informativo Quasar

Las localidades que han presentado afectaciones por inundación en el 2010, son: La Cabecera Municipal, la cual fue afectada por el desborde del Río Tuzantla que inundó varias colonias a su paso llegando a un nivel el agua hasta 60cm provocando pérdida de inmuebles. Estas inundaciones fluviales ocasionaron el derrumbe del puente que lleva por nombre Tuzantla dejando incomunicado a una parte de la población.

Los estragos que dejaron las inundaciones en la cabecera causaron daños reparables a pesar de que el cauce del río subió arriba del malecón, inundando gran parte del centro de la cabecera



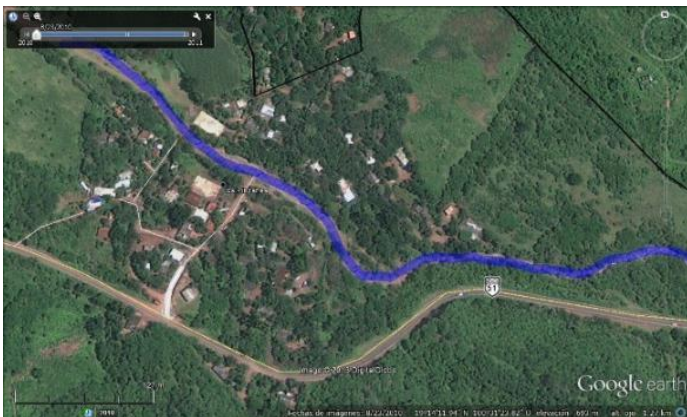
**Imagen 88.-** El río Tuzantla sobrepasa su límite y se desbordo provocando inundación en la cabecera en el 2010. Fuente: Medio informativo Quasar

llegando a niveles a más de 1 metro en algunas zonas. Estas inundaciones que se registraron en el 2010 son las de mayor magnitud que ha presentado el municipio de Tuzantla siendo su zona urbana con mayor número de inmuebles afectados.

El año 2011 en el Ejido de Santa Rosa Municipio de Tuzantla, lo cual dejo severas inundaciones en las parcelas del mismo, por el desbordamiento del río que cruza por la

zona, proveniente de Tuxpan por lo cual los campesinos del ejido registraron pérdidas en sus cosechas, como son pepinos, habas, frijoles y maíz.

Las torrenciales lluvias registradas en julio del 2013 causaron daños en varias localidades del municipio de Tuzantla, ya que el caudal del río que lleva el mismo nombre y los arroyos provenientes de Juárez, que en su trayecto pasan de manera cercana o en su caso cruzan las localidades por el centro de estas. Las zonas afectadas se ubicaron en Los Pinzanes y El Organista y Potrerillos, Arroyo Seco, El Timbinal y en la Cabecera Municipal en las Colonias Morelos I y II. Dejando daños en las estructuras de las viviendas, además de la perdida de inmuebles.



**Imagen 89.-** En la localidad de Los Pinzanes es altamente vulnerable a sufrir inundaciones ya que un arroyo atraviesa el centro de esta como se ve en la imagen con línea azul .Fuente: Elaboración Propia con el Google Earth.

En la localidad de Los Pinzanes es altamente vulnerable a sufrir inundaciones, debido a que es atravesada por un arroyo que cruza completamente por el centro de esta. Lo que ocasiona que cada vez que se presenten lluvias con precipitaciones altas, estas ocasionen que este se desborde afectando a las viviendas ubicadas en un costado del mismo. Para el caso de las lluvias registradas en julio del 2013 en esta localidad dejo afectaciones por lo que fue necesario construir un vado, desazolver el arroyo

y la construcción de un muro de contención.

Para el caso de la localidad del Organista y Potrerillos fue otra de las afectadas por las lluvias, en esta el recuento de los daño fue de perdida de muebles y una casa e inundada por el desborde del arroyo donde la corriente llego a casi los 60 cm. Por lo que se necesita construir un muro de contención por parte de las autoridades municipales y de desazolver la alcantarilla cerca al hospital.

El desborde del arroyo hizo que la corriente de esta penetrara una vivienda de El Organista y Potrerillos, como se muestra en la imagen 90 y 91 en donde el agua casi supero el medio metro de altura dañando los muebles de esta vivienda y afectando los enseres domésticos, lo cual es una fuente de infección para los habitantes ya que este tipo de corrientes suelen arrastrar basura y desechos contaminantes, provocando infecciones.

Por lo que respecta a las localidades de Arroyo Seco y El Timbinal, y las Colonias Morelos I y II estas resultaron afectadas por el desborde el río Tuzantla. En estas hubo la necesidad de ayudar a los habitantes con láminas de asbesto y fibrocemento así como pacas de cartón para que pudieran reconstruir sus hogares.



**Imagen 90.-** Otra localidad afectada por las inundaciones fluviales es la del Organista y Potrerillos en la cual se puede apreciar el arroyo que pasa cerca de la población. Fuente: Elaboración Propia con el Google Earth.



**Imagen 91.-** Donde se aprecia hasta donde llego el nivel del agua del arroyo con línea de color roja, en la localidad de Los Pinzanes. Fuente Consultoría Leviuqse



**Imagen 92.-** El agua entro en las viviendas dejando en las viviendas de las localidades, pérdida total de muebles en ellas. Como se puede apreciar en la sala de esta casa. Fuente: Consultoría Leviuqse





**Imagen 93.-** La localidad de Arroyo Seco se ubica en las orillas del Río de Tuzantla por lo que este representa un riesgo para esta cuando el nivel del río llega a subir. Fuente: Google Earth



**Imagen 94.-** Timbinal por su ubicación geográfica se ve expuesta a inundaciones ya que el río presenta una curva en esta localidad. Fuente: Google Earth



**Imagen 95.-** Las colonias del centro de Población de Tuzantla que se localizan cerca del Río que lleva el mismo nombre están vulnerables a inundaciones Fuente: Google Earth

Los antecedentes de afectaciones por inundaciones más recientes en el municipio se tienen registrado en el mes de Septiembre de 2013. En donde las tormentas tropicales de Ingrid y Manuel que azotaron al país simultáneamente lo cual generó repercusiones en el municipio, presentando días de constante lluvia que hicieron que se registraran inundaciones en varias comunidades del municipio, que de nueva cuenta las corrientes de los ríos y arroyos aumentaron su caudal desbordándose y afectando a estas.

Una de las localidades que resultaron afectadas fue La Quiringuca, ya por el desbordamiento del arroyo El Plátano la corriente de agua penetró a la localidad dejando afectaciones en doce viviendas con pérdida total de enseres domésticos y la pérdida total de dos viviendas por derrumbe, además la pérdida de total de dos granjas de ganado.



**Imagen 96.-** La corriente del Arroyo el Plátano arrastró todo a su paso, llevándose parte de una construcción a base de Madera y lamina la cual presentó pérdida total en la Quiringuca. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre



**Imagen 97.-** Las construcciones de mampostería resultaron endebles antes la corriente de arroyo que terminó por colapsarlas. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre

Este mismo arroyo afectó también a la localidad del Plátano en donde dos viviendas presentaron pérdidas parciales y totales en enseres domésticos. Y además afectaciones en las comunidades de la Acucha de Cajoncitos y de La Colonia por el desbordamiento del Arroyo Grande, y Paso de Tierra Caliente por el Río las Garzas en las cuales la primera registró pérdida total de tres viviendas, además la afectación de cinco viviendas más por la pérdida de enseres domésticos y el

colapso de un puente colgante. Por lo que respecta a la Colonia esta sufrió inundación en diez viviendas por lo que presento pérdida parcial de enceres domésticos.



**Imagen 98.-** La localidad El Plátano los daños se registraron fueron en dos viviendas en las cuales la perdida fue parcial. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre



**Imagen 99.-** Los muros de mampostería de adobe de la localidad de Acucha de Cajoncitos no resistieron el embate de la corriente y terminaron por colapsarse. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre.

En Acucha de Cajoncitos el agua llego a los 90 cm de altura en varias viviendas causando severos daños en estas, como se puede apreciar en las imágenes 99 y 100 en las que se muestra el nivel del agua en la inundación y la afectación a las viviendas con mampostería de tabique rojo recocido.



**Imagen 100.-** El nivel del agua alcanzo casi el metro de altura en la localidad de Acucha de Cajoncitos, en el cual se puede apreciar en la vivienda. Fuente: Joel Avilés Alejandre



**Imagen 101.-** Los daños estructuras se dejaron ver el algunas viviendas de la localidad de Acucha de Cajoncitos. Fuente: Joel Avilés Alejandre.

En Paso de Tierra caliente la afectación fue, la pérdida total de una vivienda por la corriente del arroyo y tres viviendas más con pérdidas parciales en enceres domésticos, además de daños en la

clínica de la localidad, ya que el agua penetro en está dejando inservibles los medicamentos que esta tenia almacenados.

Todas estas localidades mencionadas anteriormente tienen algo en común, que se encuentran



**Imagen 102.-** La localidad de Acucha de Cajoncitos en donde pasa el arroyo grande a un costado de esta, lo cual la hace vulnerable a sufrir estos fenómenos con mayor frecuencia. Fuente: Google Earth.



**Imagen 103.-** En la Quirinca el arroyo el Plátano hace su recorrido por el centro de la población presentando un alto grado de vulnerabilidad para presentar inundaciones. Fuente: Google Earth.



**Imagen 104.-** Paso de Tierra Caliente. El río de las Garzas es el que afectado a la localidad en la parte Suroeste donde atraviesa la localidad. Fuente: Google Earth.

asentadas en arroyos o ríos los cuales les ocasionan problemas en temporadas de lluvias.



**Imagen 105.-** Los habitantes de Paso de Tierra Caliente, registraron pérdida total en sus enceres domésticos debido a que la corriente del arroyo los inundo completamente. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre



**Imagen 106.-** En la localidad La Colonia el agua penetro las viviendas sin causar grandes daños en las construcciones solo perdida de enceres. Foto tomada por Joel Avilés Alejandre

En las lluvias de Septiembre del 2013 también se registraron otras localidades afectadas por las inundaciones fluviales pero en menor grado en cuanto a daños se refiere, estas localidades son: Las Parotas del Huacaz donde se presentó afectación en una vivienda con pérdida de enceres, además de La Playa y Bejucalillos donde hubo perdida de enceres y caída de bardas perimetrales por el desborde del Arroyo Bejucalillos. Y por último en la localidad de La Pinzanera resulto una vivienda con pérdida total ya que su estructura no soporto la corriente del Río las Garzas.



**Imagen 107.-** En la imagen se muestra el área inundable de Bejucalillos que en 22 de Septiembre sufrió inundación por el desborde del río. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.



**Imagen 108.-** La localidad de La Playa fue otra de las afectadas por las inundaciones de septiembre del 2013. Fuente: Elaboración propia en base al Google Earth.

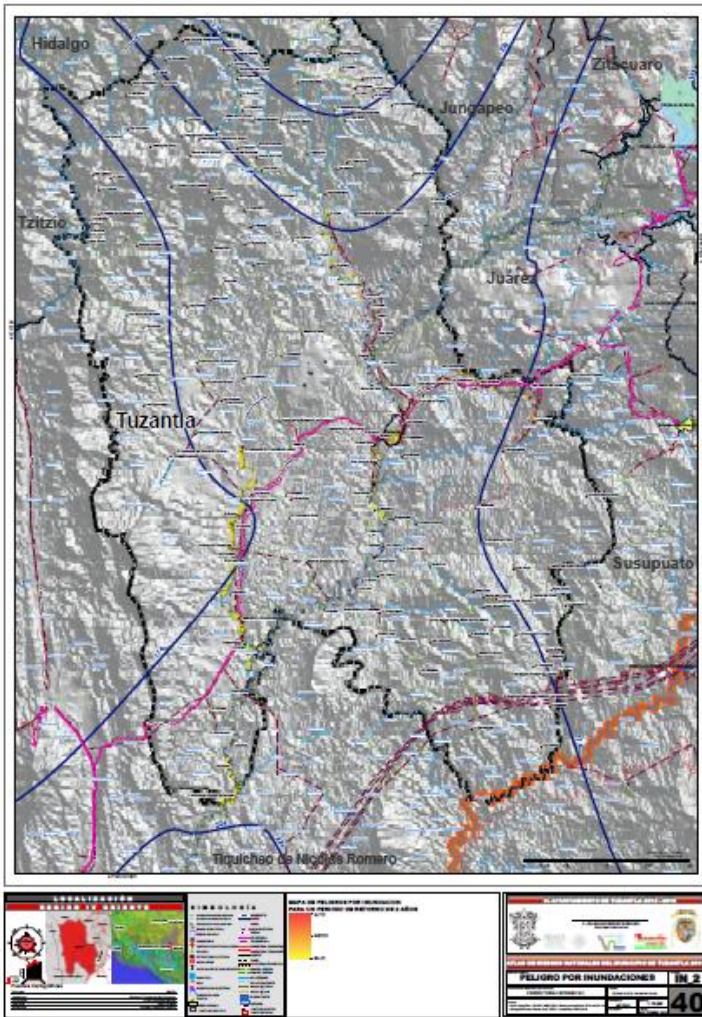
### Indicadores de Vulnerabilidad.

El municipio se encuentra altamente vulnerable ante estos sucesos debido a que cuenta con una gran extensión de territorio en el que las localidades se encuentran asentadas en las márgenes de los ríos y arroyos, en total cuenta con 18 localidades las cuales presentan problemas de inundaciones desde menores hasta las que llegan a registrar daños mayores estas localidades se ubican en áreas inundables, las cuales se muestran en el imagen siguiente, en donde las zonas marcadas de azul son las zonas en las que hay peligro de desborde de ríos y arroyos en el municipio de Tuzantla.

Al presentarse precipitaciones intensas en la temporadas de lluvias, se tiene acumulación de las cuencas que alimentan a los ríos y arroyos que se localizan en las cercanías de las localidades, que al desbordarse generan inundaciones en las zonas que presentan escasa pendiente para el desalojo de agua y/o que se ubican en suelos impermeables o inestables, pero que además en donde la corriente de estos han causados estragos en estas poblaciones. Tal es el caso de la localidad de Paso de Tierra Caliente que se encuentra sobre asentado sobre suelo tipo aluvial con muy baja capacidad permeable.

La vulnerabilidad social está relacionada con la información que se tiene en las poblaciones sobre este tipo de fenómeno, y el material con el que están construidas las viviendas, así en Tuzantla cabecera municipal, El Timbinal, Arroyo Seco, Organistas y Potrerillos, La Quiringuca, El Plátano, Acucha de Cajoncitos, La Colonia, Paso de Tierra Caliente, La Playa, Bejucalillos y La Pinzanera, se tienen los siguientes indicadores de la CONEVAL.

- Tuzantla según el censo del INEGI 2010 tenía una población de 2798 habitantes de los cuales 2.71 % de 3 a 14 años no van a la escuela el 10.90 % de la población no sabe leer ni escribir. En cuanto a servicios de salud el 37.13% de la población no tiene derecho a ningún servicio médico, además que el 6.07 % de la población tiene alguna discapacidad que no le permite realizar sus labores de manera correcta.



**Imagen 109.-** En la imagen se muestra el polígono del municipio de Tuzantla y en azul las zonas en las que se presenta peligro de ser afectados por desbordamientos e inundaciones fluviales. Fuente: Elaboración propia y el Google Earth.

- El Timbinal según el censo de población y vivienda 2010 del INEGI, contaba con una población de 61 habitantes de los cuales el 4.91 % de 3 a 14 años no van a la escuela y por lo que el 18.03% de la población no sabe leer ni escribir. En cuanto a servicios de salud el 11.47% de la población no tiene derecho a ningún servicio médico, además que el 1.63% de la población presentan alguna discapacidad que le impide realizar sus labores cotidianas.

- Arroyo Seco de acuerdo al censo de población y vivienda 2010 del INEGI tenía 755 habitantes de los cuales el 5.03 % de 3 a 14 años no van a la escuela, por lo que el 17.74 no sabe leer ni escribir. En cuanto a los servicios de salud se refiere la localidad tiene el 17.35% sin alguna derecho a cobertura médica, además que el 3.44% de la población presenta algún tipo de discapacidad que no le permite realizar sus labores cotidianas.

- Organistas Y Potrerillos según el censo del 2010 del INEGI contaba con 242 habitantes de los cuales el 1.65% de 3 a 14 años no van a la escuela, por lo que el 17.35 % no saben leer ni escribir. En cuanto a servicios de salud se

refiere tiene el 16.11 % no cuentan con derecho a ningún servicio médico, además que el 7.42% de la población presenta alguna discapacidad.

- La Quiringuca que según el censo del INEGI 2010 tenía una población de 84 habitantes de los cuales el 23.80% de 3 a 14 años no van a la escuela y el 13.09% de la población no sabe leer ni escribir y 26.19% no tiene derecho a ningún servicio médico y 13.09% de la población presenta algún tipo de discapacidad.
- El Plátano según el censo del INEGI del 2010 contaba con una población de 5 habitantes en esta localidad todos los habitantes saben leer y escribir y son derechohabientes algún servicio de salud.
- Acucha de Cajoncitos según el censo del INEGI 2010 contaba con una población de 141 habitantes de los cuales el 4.25% de 3 a 14 años no van a la escuela, por lo que el 22.69% no sabe leer ni escribir y el 69.50% de la población no tiene derecho a ningún servicio médico y el 4.25% presenta alguna discapacidad que no le permite realizar alguna función.

- La Colonia que según el censo 2010 del INEGI contaba con 250 habitantes de los cuales el 2.80% de 3 a 14 años no van a la escuela, por lo que el 15.16% no saben leer ni escribir y el 61.20% de la población no tienen derechohabencia a algún servicio médico y el 5.20% de la población presenta alguna discapacidad.
- Paso de Tierra Caliente tiene 958 habitantes de los cuales el 3.75% de 3 a 14 años no van a la escuela y el 13.46% de la población no sabe leer ni escribir. En cuanto a servicios de salud el 72.33% no cuenta con ningún servicio de este rubro
- La Playa cuenta con 85 habitantes según el censo del INEGI 2010 de los cuales el 3.52% de 3 a 14 años no van a la escuela y el 24.70% de la población no sabe leer ni escribir. En cuanto a servicio de salud el 88.23% no cuenta con derechohabencia en servicios médicos y el 25.88% de la población tiene alguna discapacidad que le impide realizar sus actividades.
- Bejucalillos según el censo de población del INEGI 2010 contaba con 423 habitantes de los cuales el 4.25% de 3 a 14 años no asisten a la escuela, por lo que el 29.31% no saben leer ni escribir. En cuanto servicio médico se refiere 53.19% no cuenta con derechohabencia a algún servicio médico, y el 11.34% de la población presenta algún tipo de discapacidad.
- La Pinzanera según el censo de población del INEGI 2010 tenía 110 habitantes de los cuales el 4.54% de la población de 3 a 14 años no asisten a la escuela, por lo que el 7.27% no sabe leer ni escribir. En cuanto a servicios médicos se refiere el 18.18% de la población no cuenta con derechohabencia de algún servicio médico y el 2.72% de la población presenta algún tipo de discapacidad.

Con la información anterior se concluye que la población no se encuentra debidamente informada en lo que respecta al fenómeno de inundaciones, ya que no se contemplan las precauciones necesarias al momento de autorizar y construir nuevas viviendas en las zonas de riesgos (como son las orillas de los ríos o arroyos). Por otra parte cuando se presenta este fenómeno de forma catastrófica, se tiene que la gran parte de la población tiene problemas al recibir servicio médica.

#### Nivel 2, Metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Inundaciones

Como parte del nivel metodológico 2 se hace un estudio a nivel localidad de lo eventos de inundaciones ya mencionados en las localidades, de Paso de Tierra Caliente, El Timbinal, Arroyo Seco, La Quiringuca, La cabecera Municipal de Tuzantla etc. Por lo que la Cabecera Municipal tiene una población de 2,798 habitantes, por lo que se realizara una superposición de los eventos de inundaciones sobre el mapa de esta localidad.

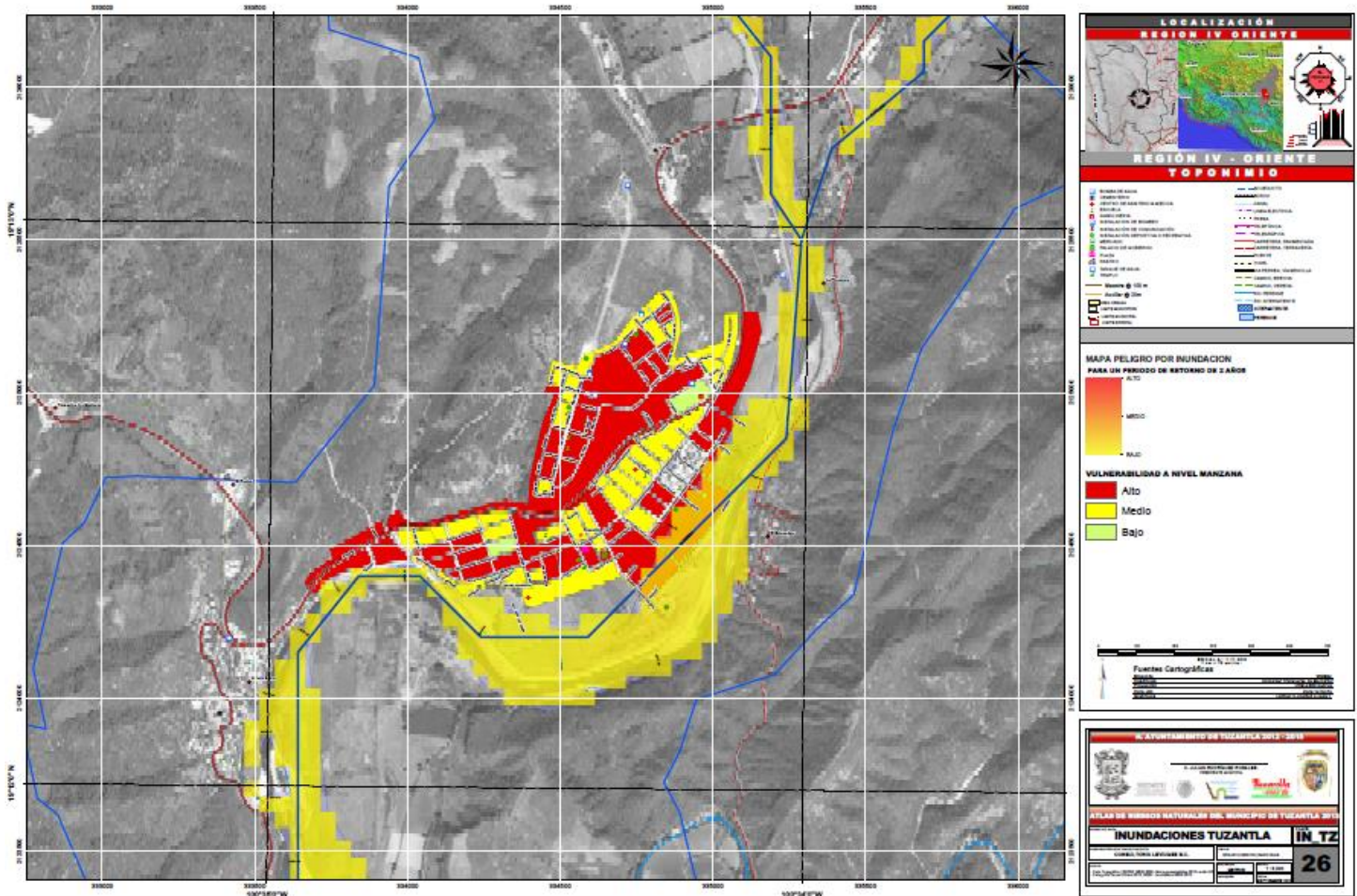
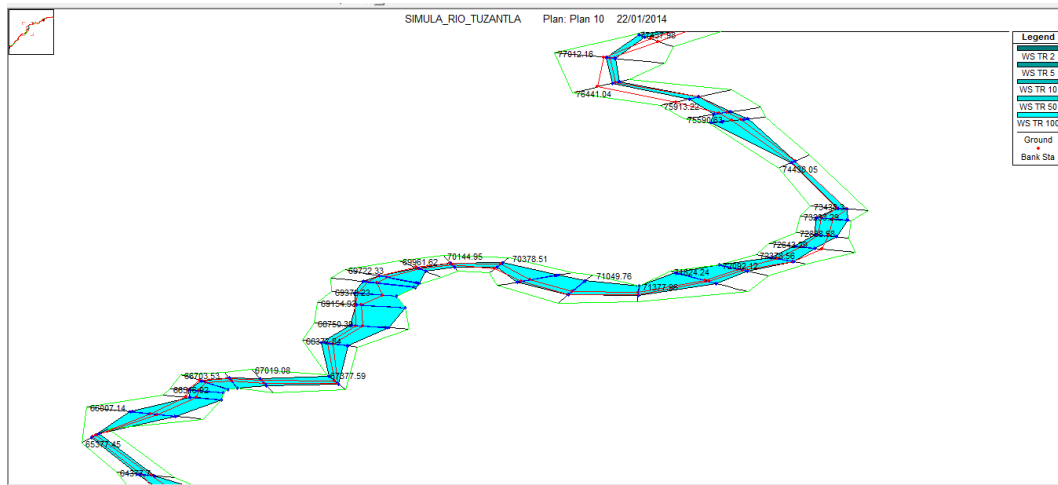


Imagen 110.- Cabecera Municipal de Tuzantla en la que se ve el área afectable por las inundaciones. Fuente Consultoría Leviuqse



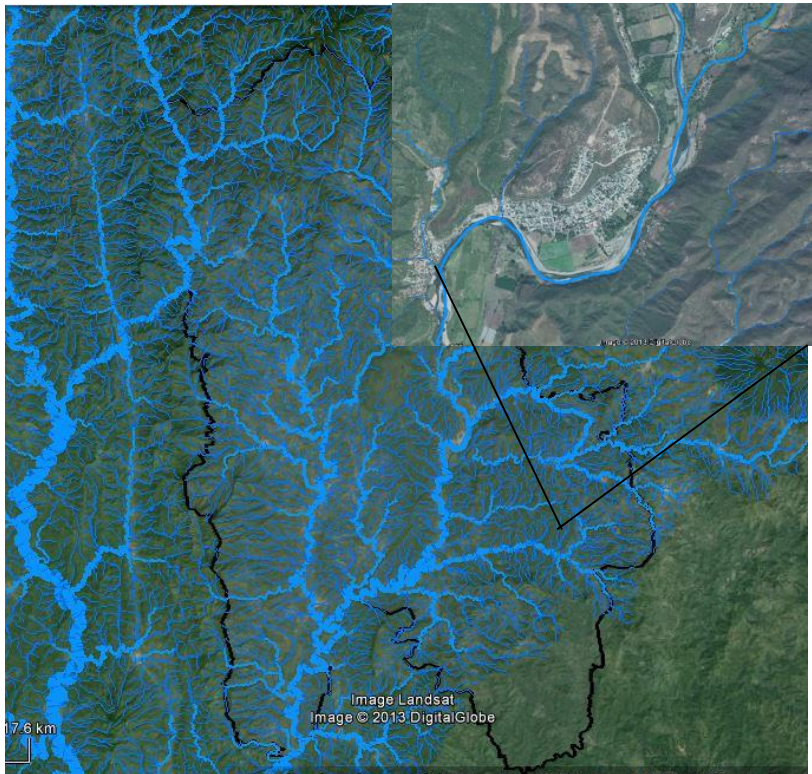
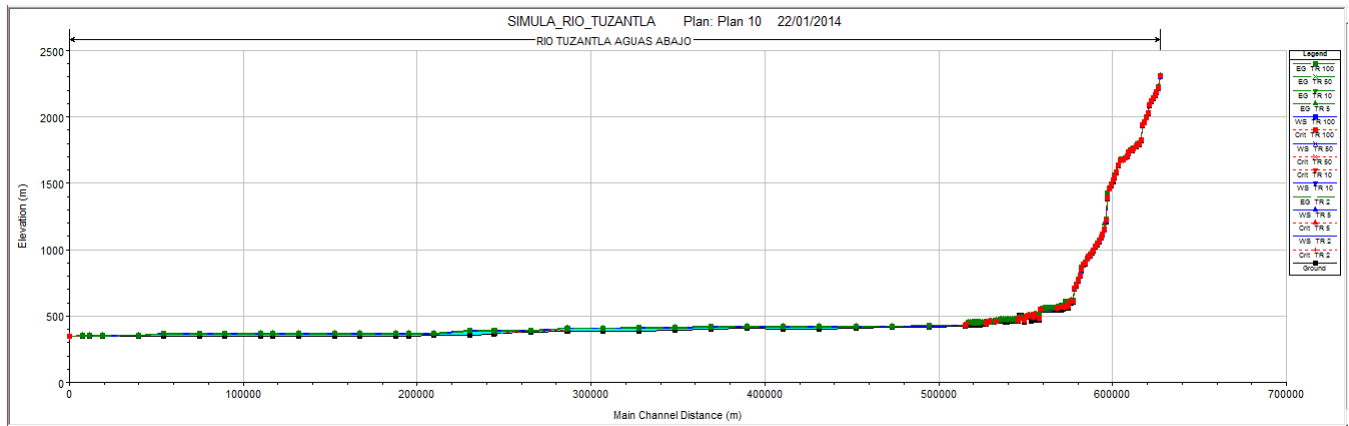
Es necesario para esta caso realizar una determinación de parámetros fisiográficos de la subcuenca por tributario de orden 2 en la clasificación Horton-Strahler, que para el caso de la cabecera de Tuzantla se determinan los parámetros del río de Tuzantla el cual pasa a un costado de la Cabecera Municipal con un orden de 6, con las siguientes características.

propiedad	valor
Clave de subcuenca compuesta	RH18Gb
Clave de Región Hidrográfica	RH18
Nombre de Región Hidrográfica	BALSAS
Clave de Cuenca	G
Clave de Cuenca Compuesta	G
Nombre de Cuenca	R. CUTZAMALA
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. Zitácuaro
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ga R. Cutzamala
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Total de Descargas 2	0
Total de Descargas 3	0
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	329.13
Área (km <sup>2</sup> )	1893.68
Densidad de Drenaje	2.4009
Coefficiente de Compacidad	2.1328
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.10412761880961306177
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3640
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	360
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	32.77
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3316
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1700
Longitud de Corriente Principal (m)	37008
Pendiente de Corriente Principal (%)	4.366
Sinuosidad de Corriente Principal	0.553257629399962

**Tabla 38.-** Rasgos fisiográficos del Río de Tuzantla, perteneciente a la subcuenca R. Zitácuaro. Fuente: SIATL, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. INEGI 2010

Con los datos recabados se puede conocer las características fisiográficas del río de Tuzantla dentro de la micro cuenca, y dan una primera idea de cómo es el comportamiento de este, en su trayecto por la cabecera municipal, para después con los siguientes métodos determinar el caudal y posteriormente delimitar las zonas inundables.



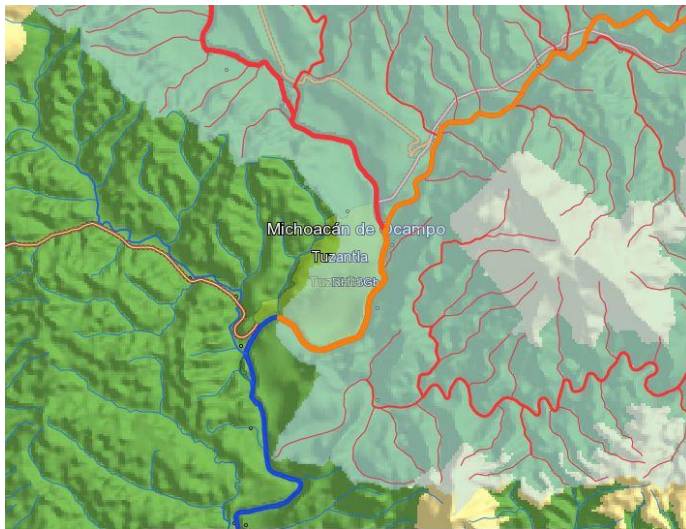


**Imagen 111.-** Donde se muestra la cuenca que abastece al río Tuzantla.  
Fuente: - Carta Topográfica 1:50,000. INEGI 2005 - Marco geoestadístico 2010 versión 5.0. Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI - Localidades INEGI 2010.

Por otro lado es complicado realizar una delimitación real de la cuenca urbana debido a que el río de Tuzantla es un gran recolector que se alimenta de varios kilómetros de territorio, para conocer los recolectores existentes pero si se puede hacer un cálculo de caudal de esta cuenca de acuerdo a su área drenada, la pendiente y la elevación se puede conocer el tiempo en que tarda el caudal en alcanzar niveles altos.

Por lo que se realizó el cálculo del caudal de la subcuenca urbana utilizando el programa SIATL Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI el cual determina el gasto o el caudal que llega a un punto “a” bajo la lluvia máxima que se presenta con una frecuencia dada. Por lo que el resultado

de este cálculo se aprecia en la tabla siguiente.



**Imagen 112.-** Imagen de la microcuenca de la cabecera municipal de Tuzantla. Fuente: SIATL. INEGI

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	2650 m
Elevación media	1623 m
Elevación mínima	597 m
Longitud	47457 m
Pendiente Media	4.326 %
Tiempo de Concentración	258.39 (minutos)
Área Drenada	513.41 km <sup>2</sup>

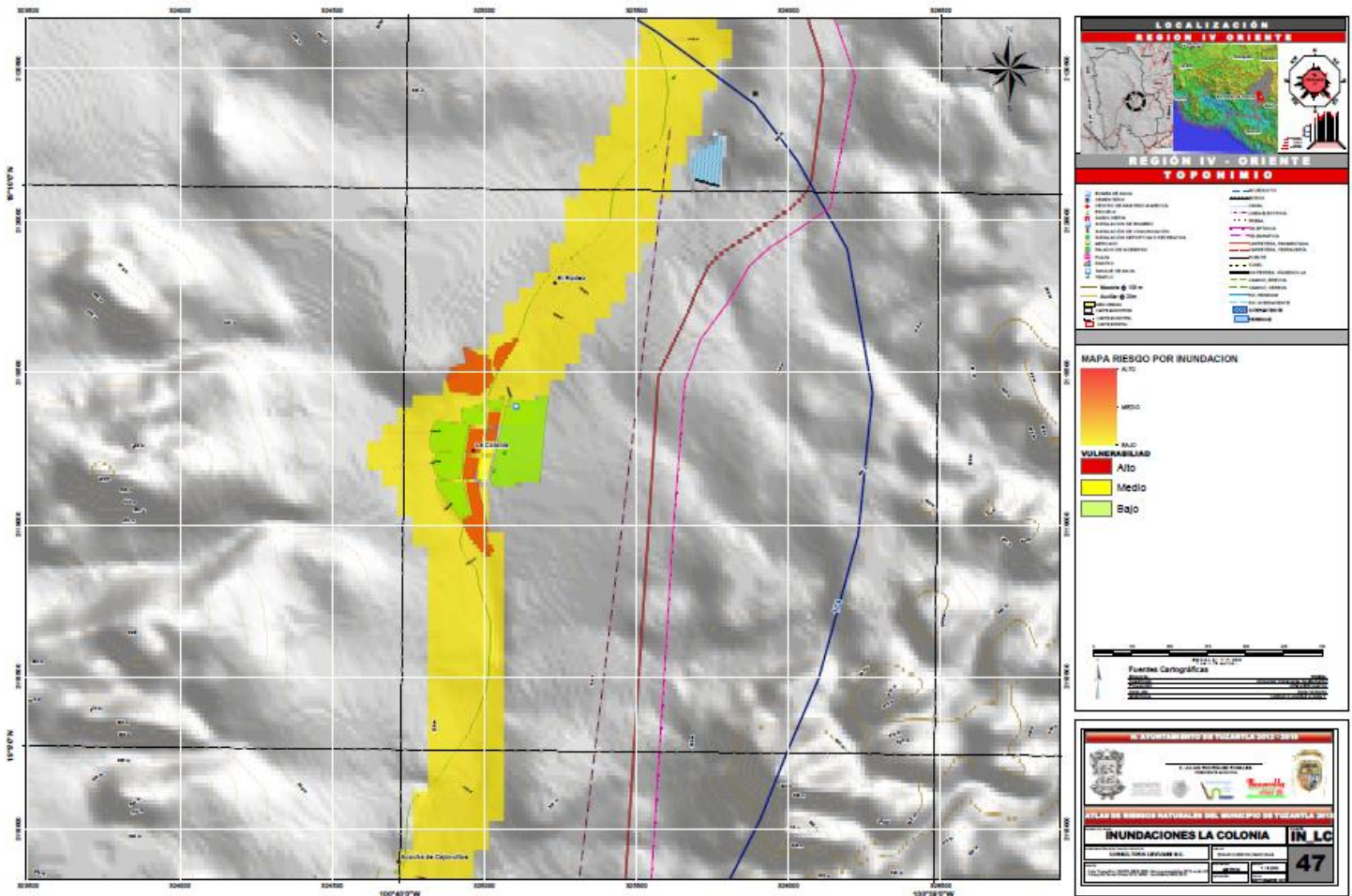
**Tabla 39.-** Cuadro del gasto a o caudal de la subcuenca. Fuente: INEGI, SIATL

La microcuenca urbana se encuentra en el orden de 6 según la clasificación de Horton-Strahler, con una longitud de 47,457m con un coeficiente de escurrimientos de 10 a 20% presentando una pendiente de 4.326% y una sinuosidad de corriente principal del orden de 0.55322% y la longitud promedio del flujo superficial de la Subcuenca (km) es de 0.1041km.

AÑOS		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1951-2010	MAX. MENSUAL	138	18.2	14.7	26.1	137.6	348.5	546.3	373	406.4	190.5	21.3	16
	AÑO DE MAX.	1980	1983	1985	1984	1984	1971	1981	1969	1984	1973	1983	1977

**Tabla 40.-** Tabla de precipitación máximas mensuales en el periodo de 1951-2010. Fuente: Elaboración propia en base al SMN

En la tabla 40 se puede observar que las precipitaciones máximas según las normales climatológicas del SMN, se tiene que en el mes de Julio de 1971, se registró el valor más alto de precipitación.



**Imagen 113.-** La localidad de la Colonia que resulto con afectaciones en diez viviendas por inundaciones por el paso del Arroyo Grande, en la que se puede observar el área afectable con azul que es en donde causa desborde el arroyo del mismo nombre.. Fuente Consultoría Leviuqse

El cauce principal tiene como indicador una elevación máxima de 2650m, y elevación mínimo de 597m además de una longitud de 47,457m con una pendiente media de 4.326%, por lo que el tiempo de concentración es de 258.39 minutos y el área drenada corresponde a 513.41km<sup>2</sup>.

PERIODO DE RETORNO	VALOR (MM)
Lluvia con periodo de retorno de 2 años	58.61 mm
Lluvia con periodo de retorno de 10 años	86.84mm
Lluvia con periodo de retorno de 50 años	112.14mm
Lluvia con periodo de retorno de 100 años	123.02mm
Lluvia con periodo de retorno de 200 años	135.66mm

**Tabla 41.-** Periodo de retorno de Lluvias a 2, 10, 50, 100 y 200 años Fuente: INEGI. SIATL

De los análisis anteriores, se tomó la información del SIATL para elaborar los periodos de retorno de 2, 10,50, 100 y 200 años, para llevar a cabo un análisis estadístico de precipitaciones máximas y así deducir las afectaciones futuras dentro de la microcuenca. Cabe señalar que esta misma microcuenca afecta a otras poblaciones que están sobre esta en la que se han registrado inundaciones las cuales son Arroyo Seco, El Timbinal, La Pinzanera.

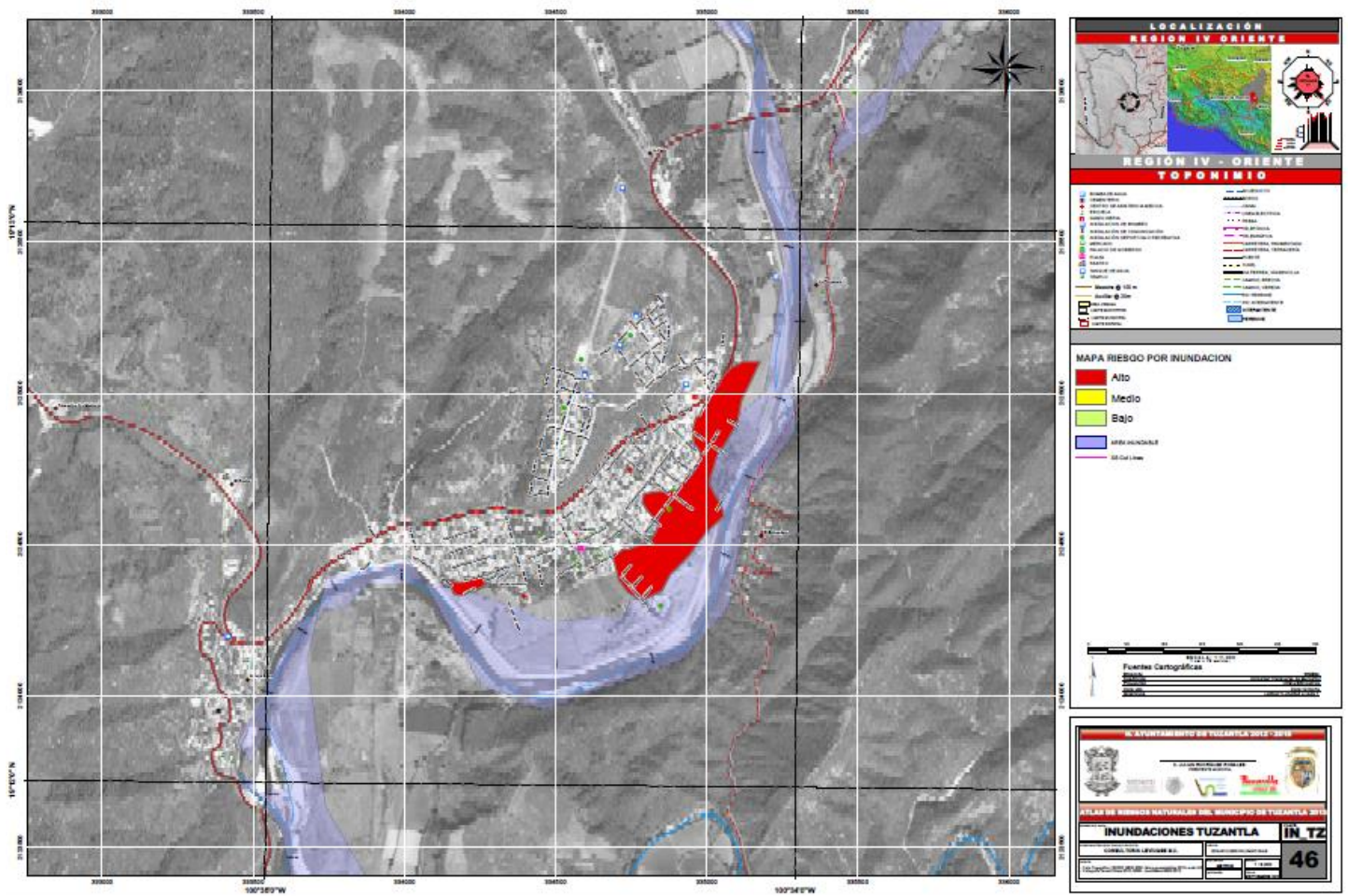
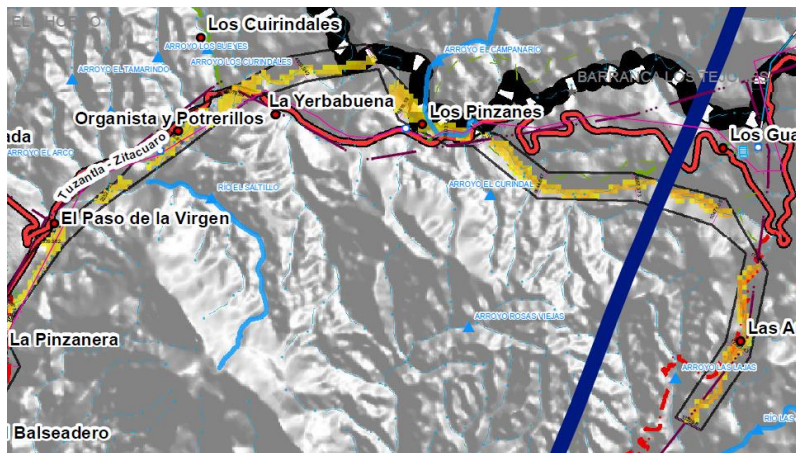


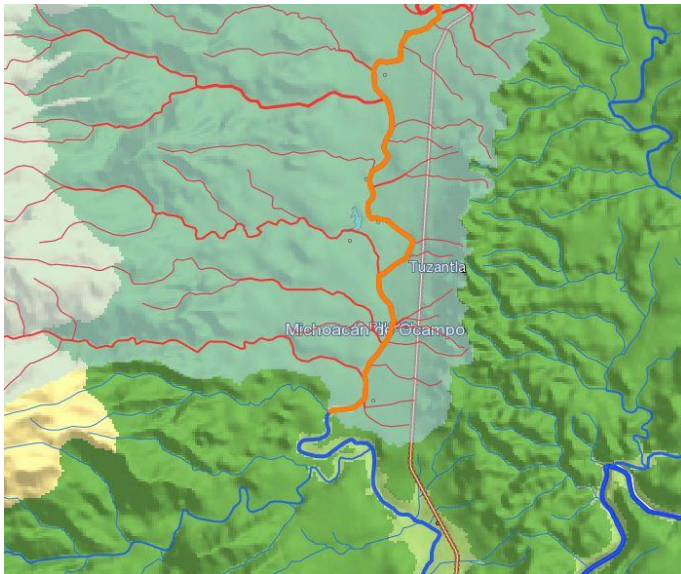
Imagen 114.- Cabecera Municipal de Tuzantla en la que se ve el área afectable por las inundaciones. Fuente Consultoría Leivugse



El municipio existe otra microcuenca en la que se ha presentado problemas de inundaciones en varias localidades que están ubicadas en las orillas de este, las cuales son, La Playa, Bejucalillos, Pinzanera, Acucha de Cajoncitos, La Colonia, Juntas del Tanque, La Parota del Brasil y Potrerillos. En las que el análisis de una sola localidad serviría como antecedente de la microcuenca para todas las localidades a nivel general.

Otra localidad en la cual se han registrado cerca de 10 viviendas inundadas es La Colonia la cual tiene 250 habitantes en el cual los parámetros fisiográficos de la subcuenca en un orden tributario de 5 según la clasificación de Horton-Strather. Para este caso se repite los mismos rasgos fisiográficos de la cabecera municipal.

Para esta microcuenca el cálculo del caudal fue el siguiente:



PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	1928 m
Elevación media	1224 m
Elevación mínima	520 m
Longitud	38423 m
Pendiente Media	3.6644 %
Tiempo de Concentración	233.86 (minutos)
Área Drenada	223.40 km <sup>2</sup>

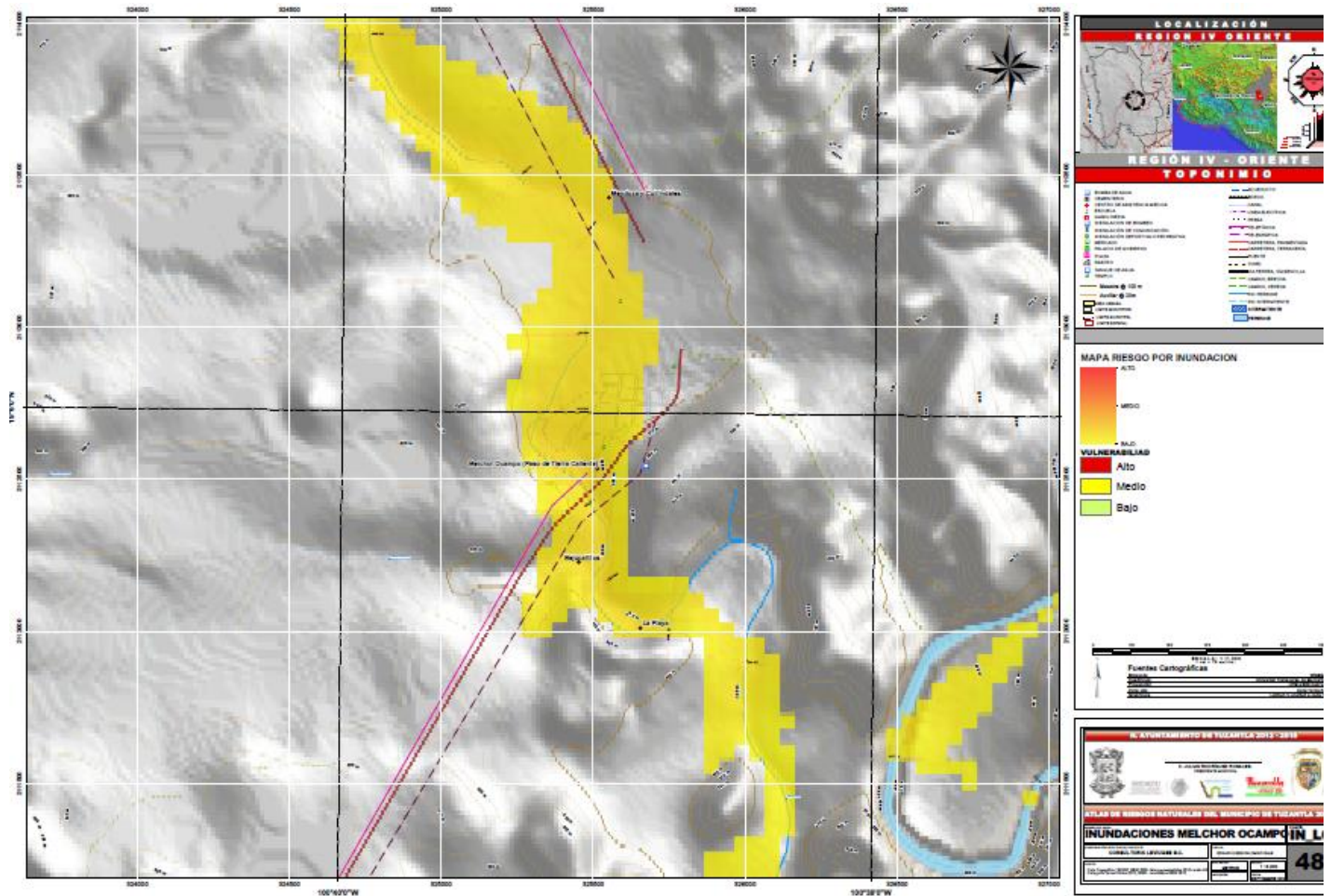
**Imagen 115.-** Microcuenca de arroyo grande en el cual se ubican varias localidades que son afectadas por los flujos de estos. Fuente: SIATL. INEGI

**Tabla 42.-** Cuadro del gasto a o caudal de la subcuenca. Fuente: INEGI, SIATL.

PERIODO DE RETORNO	VALOR (MM)
Lluvia con periodo de retorno de 2 años	59.06
Lluvia con periodo de retorno de 10 años	88.53
Lluvia con periodo de retorno de 50 años	114.89
Lluvia con periodo de retorno de 100 años	127.93
Lluvia con periodo de retorno de 200 años	139.74

**Tabla 43.-** Periodo de retorno de Lluvias a 2, 10, 50, 100 y 200 años Fuente: INEGI. SIATL

Por lo que se realizó el cálculo del caudal de la microcuenca urbana utilizando el programa SIATL del INEGI el periodo de retorno de la microcuenca a 2 años, 10, 50, 100 y 200 años para entender el comportamiento de este.



**Imagen 116.-** Microcuenca de arroyo grande en el cual se ubican afectada la localidad de Melchor Ocampo(Paso de Tierra caliente) que son afectadas por los flujos de estos. Fuente: SIATL. INEGI

## 5.4.- Tablas de Ponderación de Riesgos por Localidad Ante Fenómenos Perturbadores de Origen Natural.

### 5.4.1.- Tabla de Riesgo de Tormentas Eléctricas

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0001	TUZANTLA	2798	918	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0002	ACUICHO	21	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0003	AGUA FRÍA	37	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0004	AGUA FRÍA DOS	16	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0005	EL AGUA GRANDE	65	14	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0006	LAS ANONAS	158	50	Tormentas Eléctricas	Muy bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0008	EL ARROYO DEL CHILE	5	1	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0009	ARROYO SECO	755	196	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0010	EL ASOLEADERO DE TIRIPITIO	3	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0012	BEJUCALILLOS	423	132	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0014	EL BRASIL	21	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0015	BUENAVISTA (EL ZANCUDO)	37	10	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0016	CANOAS	40	15	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0018	CAÑA QUEMADA	323	73	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0019	CAÑAS VIEJAS	17	6	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0020	LA CARBONERA	68	18	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0022	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0023	EL CASCALOTE (EL CASCALOTE GRANDE)	9	3	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0024	CEIBAS DEL PILÓN CHICO	31	12	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0025	LAS CEIBILLAS	13	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0035	LAS CRUCITAS	25	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0036	EL CUAJILOTE	126	38	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0037	CUAULOTE	12	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0038	CUIRINDALES	2	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0039	LOS CUITACES	63	21	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0042	CURIGINEO	74	23	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0043	CHIRAGANGUEO	228	76	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0044	EL CHUPADERO	4	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0045	EL DURAZNO	24	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0046	EL ENCARTE (PUERTO DEL ENCARTE)	4	3	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0047	MESA EL ENCINAL	226	54	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0048	LA ESCONDIDA	22	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0050	FRANCISCO VILLA (POTRERILLOS)	283	80	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0051	EL FRESNO (LOS FRESNOS)	96	26	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0052	LA GOLONDRINA	9	3	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla

MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0053	LA GUACAMAYA	134	32	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0054	LOS GUAJES DE TERÁN	53	24	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0055	LOS GUAJES DE TEAMARO	122	46	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0056	LAS GUÁSIMAS	6	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0057	HUACAZ (PUEBLO NUEVO)	216	54	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0059	LAS JOYAS DE MIRANDA	12	6	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0060	JOYAS DE VIGAS	75	15	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0061	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0062	LAS JUNTAS	101	34	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0064	LA LAJA UNO	90	28	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0065	LA LAJITA	27	8	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0066	LOS LIBRES	56	16	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0070	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0071	MENDOZA Y CUIRINDALES	198	66	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0072	MESA DEL AIRE	146	44	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0073	MESA DE LAS ÁNIMAS	77	25	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0075	MESA DE TECO	28	11	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0078	EL MEZQUITE	11	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0079	EL MOLINITO	51	18	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0080	EL OLIVO	721	281	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0082	ORGANISTA Y POTRERILLOS	242	70	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0083	LOS OTATES	90	25	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0084	EL PALMAR	5	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0085	PALO VERDE	12	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0086	EL PANTANO	109	21	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0087	LA PAROTA	10	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0088	LA PAROTA DEL BRASIL	148	52	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0089	EL PASO DE LA VIRGEN	249	66	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0092	PINZANERA	29	8	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0093	LOS PINZANES	180	53	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0094	LOS PLANES	54	21	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0097	POZO AZUL	6	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0100	PUERTO COLORADO	59	14	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0101	PUERTO DEL PILÓN	15	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0103	LA QUIRINGUCA	84	26	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0104	EL REVENTÓN UNO	84	17	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0106	EL RODEO DE SOLEDAD GRANDE	134	29	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0107	SAN ALEJO	27	10	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0111	SINGANCHO	9	6	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio



Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0112	LA SOLEDAD CHIQUITA	19	8	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0113	SOLEDAD GRANDE	299	96	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0114	TAMATA	146	46	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0115	TARACATÍO	380	118	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0117	EL TEPEGUAJE	13	16	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0120	EL TIMBINAL	61	22	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0121	EL TIMBIRICHE	26	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0122	TIRIPETÍO	220	81	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0125	LA TRAMPA DE ABAJO	1	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0127	LA TURICATA	10	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0128	UÑAS DE GATO	9	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0129	LA VEGA	1	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0130	LA YERBABUENA	14	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0136	CERRILLAL	37	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0138	EL ENCINAL	20	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0144	LAMPAZO	75	18	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0146	PASO NICOLÁS ROMERO (LAS PUERCAS)	89	33	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0161	LA BOLSA	5	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0165	EL OJO DE AGUA	8	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0167	LA PINZANERA	110	30	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0170	EL PLÁTANO	5	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0172	LAS PAROTAS (PAROTA DE TERRERO)	44	24	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0173	MAGUEY ACUITZIO (LA POLILLA)	234	73	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0176	PASO ANCHO	112	23	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0177	CALICANTO	47	12	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0178	SAN JUAN DE DIOS	92	27	Tormentas Eléctricas	Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0179	EL MAGUEY	8	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0180	EL CASCALOTE CHICO	4	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0184	EL RANCHITO	132	42	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0187	LOS CHACUISES	9	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0188	EL RODEO	60	23	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0189	ACUCHA DE CAJONCITOS	141	47	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0190	OJO DE AGUA	8	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0191	LOS CAJONES	5	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0193	EL CIRIANCITO (EL CIRIÁN)	34	9	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0196	LAS PILAS	9	2	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0198	LAS LECHUGILLAS	20	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0201	PLAN DE LOS COYOTES (EL COYOTE)	16	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0202	LAS ANONAS	27	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0203	PALOMINOS	22	6	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0205	LAS JUNTAS	24	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0213	EL GUAYABO	36	10	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0214	LA PALMA	5	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0225	EL DURAZNITO	2	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0228	PUERTO ANCHO	31	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0234	LA CORCOMECA	19	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0240	LA PAROTA	17	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0251	BARRANCA LA MINILLA (EL SALITRILLO)	40	14	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0253	LA PLAYA	85	23	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0256	LOMAS DE LA CARRERA	49	10	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0258	EL PUERTO DEL DURAZNO	11	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0259	LOS LLANOS	4	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0262	EL SALTO	12	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0264	RÍO COLORADO	28	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0265	LOS ANONOS	41	13	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0267	LAS CANOAS	11	11	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0269	EL CARRIZAL	3	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0270	CASAS VIEJAS	91	20	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0273	LOS CUIRINDALES	11	2	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0274	EL CHILAR	8	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0279	LAS JUNTAS	22	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0281	LLANO DE LOS PUERCOS	3	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0283	MESA RICA	29	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0286	LA CANASTA	7	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0287	LA ORDEÑITA	53	13	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0288	EL PANTANO	13	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0292	LAS PRESITAS	23	7	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0295	EL RANCHO	19	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0298	EL CASCALOTE	6	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0299	LOS TEPEHUAJES	41	9	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0301	TECOMATE	2	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0303	LOS BANCOS	16	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0311	LA COLONIA	250	72	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0318	EL MANGUITO	24	6	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0323	PUERTO SAN JUAN	2	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0326	EL BALSEADERO	153	37	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0334	PROVIDENCIA (PUERTO DE LA HOYA)	64	13	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0340	EL TEJOCOTE	26	6	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0341	RINCÓN DE LAS FLORES	3	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0343	PIEDRAS BOLUDAS	23	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0347	AGUA PRIETA	4	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0348	LOS BANCOS DE TEPOZÁN	2	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0351	TANQUE DEL PERRO	5	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0356	CIMENTILLOS	20	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0361	AGUA ZARCA	8	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0365	LA VÍBORA	13	3	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0379	LA JARILLA	19	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0381	EL HUIZACHE	22	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0382	CERRO LOS AMOLES	8	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0384	LAS LAJAS DEL BOSQUE	112	29	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0386	LA CALERA	17	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0387	LOS CAPULINES	6	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0388	LOS CIMENTOS	42	11	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0391	LA PAPAYA	68	15	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0392	PAROTA DE LAS ÁNIMAS	9	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0393	PASO DE LA CRUZ	3	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0396	PUERTO DEL CAPIRE	5	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0399	SAN MIGUEL	34	7	Tormentas Eléctricas	Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0400	CEIBA PRIETA	25	9	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0401	LAS CRUCES	17	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0402	LAS JUNTAS	30	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0404	EL MANZANO	14	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0408	SAN PATRICIO BUENAVISTA	12	3	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0410	LA FÁBRICA	2	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0411	EL PANTEONCITO	18	4	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0413	PUERTO DE LA NARANJA	14	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0415	LA RAYUELA	11	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0416	RÍO DEL DURAZNO	9	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0418	LA SIERRITA	13	5	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
099	Tuzantla	0419	LA CAMELINA	16	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0422	EL MANGO	6	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0424	PEÑAS PRIETAS	7	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0427	PASO ANCHO	7	2	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio
099	Tuzantla	0428	PLAYITAS	38	10	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0429	NOVERÓN	23	6	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio
099	Tuzantla	0430	EL BONETE	39	8	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	ALTO	Medio

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_M UN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0431	EL RASTRO	2	2	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0432	TREMECINO (LA MEXICANA)	2	1	Tormentas Eléctricas	Bajo	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0433	EL CAPIRE	3	1	Tormentas Eléctricas	Muy Bajo	MUY ALTO	Medio

### 5.4.2.- Tabla de Riesgo de Tormentas de Granizo

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla					
POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
2798	918	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Media
21	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
37	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
16	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
65	14	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
158	50	Tormentas de Granizo	Muy bajo	MEDIO	Bajo
5	1	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Media
755	196	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
3	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
423	132	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
21	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
37	10	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
40	15	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
323	73	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Media
17	6	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
68	18	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
547	191	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
9	3	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
31	12	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
13	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
25	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
126	38	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
12	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
2	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
63	21	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
74	23	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
228	76	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
4	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
24	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
4	3	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
226	54	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
22	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
283	80	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Bajo
96	26	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Bajo

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla					
POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
9	3	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
134	32	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
53	24	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
122	46	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
6	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
216	54	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
12	6	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
75	15	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
508	172	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
101	34	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
90	28	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
27	8	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
56	16	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
958	337	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
198	66	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
146	44	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Media
77	25	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
28	11	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
11	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
51	18	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
721	281	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
242	70	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Bajo
90	25	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
5	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
12	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
109	21	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
10	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
148	52	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
249	66	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Alto
29	8	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
180	53	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
54	21	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
6	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
59	14	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
15	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
84	26	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
84	17	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
134	29	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
27	10	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
9	6	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
19	8	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
299	96	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media



Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla					
POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
146	46	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
380	118	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
13	16	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
61	22	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
26	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
220	81	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
1	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
10	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
9	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
1	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
14	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
37	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
20	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
75	18	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
89	33	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
5	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
8	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
110	30	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Media
5	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
44	24	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
234	73	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
112	23	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
47	12	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
92	27	Tormentas de Granizo	Bajo	MEDIO	Media
8	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
4	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
132	42	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Media
9	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
60	23	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
141	47	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
8	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
5	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
34	9	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Media
9	2	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
20	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
16	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
27	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
22	6	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Media
24	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
36	10	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
5	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
2	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla					
POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
31	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
19	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
17	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
40	14	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
85	23	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
49	10	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
11	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
4	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
12	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
28	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
41	13	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Media
11	11	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
3	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
91	20	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
11	2	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
8	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
22	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
3	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
29	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
7	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
53	13	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
13	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
23	7	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
19	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
6	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
41	9	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
2	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
16	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
250	72	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
24	6	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
2	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
153	37	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Media
64	13	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
26	6	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
3	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
23	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
4	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
2	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
5	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
20	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
8	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
13	3	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Media

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Granizo en el Municipio de Tuzantla					
POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
19	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
22	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
8	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
112	29	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
17	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
6	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
42	11	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
68	15	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
9	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
3	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
5	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
34	7	Tormentas de Granizo	Bajo	ALTO	Media
25	9	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
17	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
30	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
14	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
12	3	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
2	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
18	4	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
14	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
11	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
9	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
13	5	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MEDIO	Bajo
16	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
6	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
7	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
7	2	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media
38	10	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
23	6	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
39	8	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	ALTO	Media
2	2	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
2	1	Tormentas de Granizo	Bajo	MUY ALTO	Alto
3	1	Tormentas de Granizo	Muy Bajo	MUY ALTO	Media

### 5.4.3.- Tabla de Riesgo de Sequía

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Sequía en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	0001	TUZANTLA	2798	918	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0002	ACUICHO	21	3	Sequía	Baja	MEDIO	Baja



Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Sequía en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	0003	AGUA FRÍA	37	7	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0004	AGUA FRÍA DOS	16	7	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0005	EL AGUA GRANDE	65	14	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0006	LAS ANONAS	158	50	Sequía	Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0008	EL ARROYO DEL CHILE	5	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0009	ARROYO SECO	755	196	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0010	EL ASOLEADERO DE TIRIPITÍO	3	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0012	BEJUCALILLOS	423	132	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0014	EL BRASIL	21	7	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0015	BUENAVISTA (EL ZANCUDO)	37	10	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0016	CANOAS	40	15	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0018	CAÑA QUEMADA	323	73	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0019	CAÑAS VIEJAS	17	6	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0020	LA CARBONERA	68	18	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0022	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0023	EL CASCALOTE (EL CASCALOTE GRANDE)	9	3	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0024	CEIBAS DEL PILÓN CHICO	31	12	Sequía	Media	ALTO	Alto
Tuzantla	0025	LAS CEIBILLAS	13	3	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0035	LAS CRUCITAS	25	4	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0036	EL CUAJILOTE	126	38	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0037	CUAULOTE	12	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0038	CUIRINDALES	2	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0039	LOS CUITACES	63	21	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0042	CURIGINEO	74	23	Sequía	Media	ALTO	Alto
Tuzantla	0043	CHIRAGANGUEO	228	76	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0044	EL CHUPADERO	4	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0045	EL DURAZNO	24	4	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0046	EL ENCARTE (PUERTO DEL ENCARTE)	4	3	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0047	MESA EL ENCINAL	226	54	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0048	LA ESCONDIDA	22	5	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0050	FRANCISCO VILLA (POTRERILLOS)	283	80	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0051	EL FRESNO (LOS FRESNOS)	96	26	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0052	LA GOLONDRINA	9	3	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0053	LA GUACAMAYA	134	32	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0054	LOS GUAJES DE TERÁN	53	24	Sequía	Media	MEDIO	Media
Tuzantla	0055	LOS GUAJES DE TEAMARO	122	46	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0056	LAS GUÁSIMAS	6	4	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0057	HUACAZ (PUEBLO NUEVO)	216	54	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0059	LAS JOYAS DE MIRANDA	12	6	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0060	JOYAS DE VIGAS	75	15	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0061	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0062	LAS JUNTAS	101	34	Sequía	Baja	ALTO	Media

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Sequía en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	0064	LA LAJA UNO	90	28	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0065	LA LAJITA	27	8	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0066	LOS LIBRES	56	16	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0070	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0071	MENDOZA Y CUIRINDALES	198	66	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0072	MESA DEL AIRE	146	44	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0073	MESA DE LAS ÁNIMAS	77	25	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0075	MESA DE TECO	28	11	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0078	EL MEZQUITE	11	3	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0079	EL MOLINITO	51	18	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0080	EL OLIVO	721	281	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0082	ORGANISTA Y POTRERILLOS	242	70	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0083	LOS OTATES	90	25	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0084	EL PALMAR	5	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0085	PALO VERDE	12	3	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0086	EL PANTANO	109	21	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0087	LA PAROTA	10	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0088	LA PAROTA DEL BRASIL	148	52	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0089	EL PASO DE LA VIRGEN	249	66	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0092	PINZANERA	29	8	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0093	LOS PINZANES	180	53	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0094	LOS PLANES	54	21	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0097	POZO AZUL	6	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0100	PUERTO COLORADO	59	14	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0101	PUERTO DEL PILÓN	15	4	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0103	LA QUIRINGUCA	84	26	Sequía	Media	ALTO	Alto
Tuzantla	0104	EL REVENTÓN UNO	84	17	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0106	EL RODEO DE SOLEDAD GRANDE	134	29	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0107	SAN ALEJO	27	10	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0111	SINGANCHO	9	6	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0112	LA SOLEDAD CHIQUITA	19	8	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0113	SOLEDAD GRANDE	299	96	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0114	TAMATA	146	46	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0115	TARACATÍO	380	118	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0117	EL TEPEGUAJE	13	16	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0120	EL TIMBINAL	61	22	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0121	EL TIMBIRICHE	26	7	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0122	TIRIPETÍO	220	81	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0125	LA TRAMPA DE ABAJO	1	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0127	LA TURICATA	10	3	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0128	UÑAS DE GATO	9	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0129	LA VEGA	1	1	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Muy Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Sequía en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	0130	LA YERBABUENA	14	2	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Muy Alto
Tuzantla	0136	CERRILLAL	37	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0138	EL ENCINAL	20	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0144	LAMPAZO	75	18	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0146	PASO NICOLÁS ROMERO (LAS PUERCAS)	89	33	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0161	LA BOLSA	5	3	Sequía	Media	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0165	EL OJO DE AGUA	8	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0167	LA PINZANERA	110	30	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0170	EL PLÁTANO	5	3	Sequía	Media	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0172	LAS PAROTAS (PAROTA DE TERRERO)	44	24	Sequía	Media	MEDIO	Media
Tuzantla	0173	MAGUEY ACUITZIO (LA POLILLA)	234	73	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0176	PASO ANCHO	112	23	Sequía	Media	ALTO	Media
Tuzantla	0177	CALICANTO	47	12	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0178	SAN JUAN DE DIOS	92	27	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0179	EL MAGUEY	8	1	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0180	EL CASCALOTE CHICO	4	4	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0184	EL RANCHITO	132	42	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0187	LOS CHACUISES	9	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0188	EL RODEO	60	23	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0189	ACUCHA DE CAJONCITOS	141	47	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0190	OJO DE AGUA	8	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0191	LOS CAJONES	5	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0193	EL CIRIANCITO (EL CIRIÁN)	34	9	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0196	LAS PILAS	9	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0198	LAS LECHUGUILLAS	20	7	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0201	PLAN DE LOS COYOTES (EL COYOTE)	16	4	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0202	LAS ANONAS	27	7	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0203	PALOMINOS	22	6	Sequía	Baja	ALTO	Baja
Tuzantla	0205	LAS JUNTAS	24	4	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0213	EL GUAYABO	36	10	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0214	LA PALMA	5	2	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0225	EL DURAZNITO	2	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0228	PUERTO ANCHO	31	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0234	LA CORCOMECA	19	7	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0240	LA PAROTA	17	3	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0251	BARRANCA LA MINILLA (EL SALITRILLO)	40	14	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0253	LA PLAYA	85	23	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0256	LOMAS DE LA CARRERA	49	10	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0258	EL PUERTO DEL DURAZNO	11	3	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0259	LOS LLANOS	4	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0262	EL SALTO	12	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0264	RÍO COLORADO	28	4	Sequía	Baja	ALTO	Media

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Sequía en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	0265	LOS ANONOS	41	13	Sequía	Media	ALTO	Alto
Tuzantla	0267	LAS CANOAS	11	11	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0269	EL CARRIZAL	3	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0270	CASAS VIEJAS	91	20	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0273	LOS CUIRINDALES	11	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0274	EL CHILAR	8	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0279	LAS JUNTAS	22	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0281	LLANO DE LOS PUERCOS	3	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0283	MESA RICA	29	4	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0286	LA CANASTA	7	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0287	LA ORDEÑITA	53	13	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0288	EL PANTANO	13	3	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0292	LAS PRESITAS	23	7	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0295	EL RANCHO	19	4	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0298	EL CASCALOTE	6	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0299	LOS TEPEHUAJES	41	9	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0301	TECOMATE	2	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0303	LOS BANCOS	16	4	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0311	LA COLONIA	250	72	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0318	EL MANGUITO	24	6	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0323	PUERTO SAN JUAN	2	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0326	EL BALSEADERO	153	37	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0334	PROVIDENCIA (PUERTO DE LA HOYA)	64	13	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0340	EL TEJOCOTE	26	6	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0341	RINCÓN DE LAS FLORES	3	1	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0343	PIEDRAS BOLUDAS	23	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0347	AGUA PRIETA	4	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0348	LOS BANCOS DE TEPOZÁN	2	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0351	TANQUE DEL PERRO	5	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0356	CIMIENTILLOS	20	5	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0361	AGUA ZARCA	8	3	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0365	LA VÍBORA	13	3	Sequía	Media	ALTO	Alto
Tuzantla	0379	LA JARILLA	19	4	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0381	EL HUIZACHE	22	4	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0382	CERRO LOS AMOLES	8	2	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0384	LAS LAJAS DEL BOSQUE	112	29	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0386	LA CALERA	17	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0387	LOS CAPULINES	6	1	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0388	LOS CIMENTOS	42	11	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0391	LA PAPAYA	68	15	Sequía	Muy Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0392	PAROTA DE LAS ÁNIMAS	9	4	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0393	PASO DE LA CRUZ	3	1	Sequía	Media	MUY ALTO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Sequía en el Municipio de Tuzantla								
NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Tuzantla	0396	PUERTO DEL CAPIRE	5	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0399	SAN MIGUEL	34	7	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0400	CEIBA PRIETA	25	9	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0401	LAS CRUCES	17	3	Sequía	Baja	MEDIO	Media
Tuzantla	0402	LAS JUNTAS	30	4	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0404	EL MANZANO	14	3	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0408	SAN PATRICIO BUENAVISTA	12	3	Sequía	Muy Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0410	LA FÁBRICA	2	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0411	EL PANTEONCITO	18	4	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0413	PUERTO DE LA NARANJA	14	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0415	LA RAYUELA	11	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0416	RÍO DEL DURAZNO	9	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0418	LA SIERRITA	13	5	Sequía	Baja	MEDIO	Baja
Tuzantla	0419	LA CAMELINA	16	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0422	EL MANGO	6	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0424	PEÑAS PRIETAS	7	2	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0427	PASO ANCHO	7	2	Sequía	Media	MUY ALTO	Alto
Tuzantla	0428	PLAYITAS	38	10	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0429	NOVERÓN	23	6	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0430	EL BONETE	39	8	Sequía	Baja	ALTO	Media
Tuzantla	0431	EL RASTRO	2	2	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0432	TREMECINO (LA MEXICANA)	2	1	Sequía	Muy Baja	MUY ALTO	Media
Tuzantla	0433	EL CAPIRE	3	1	Sequía	Baja	MUY ALTO	Alto

#### 5.4.4.- Tabla de Riesgo de Temperaturas Máximas

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
N. MUN	NOM_MUN	N. LOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0001	TUZANTLA	2798	918	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0002	ACUICHO	21	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0003	AGUA FRÍA	37	7	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0004	AGUA FRÍA DOS	16	7	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0005	EL AGUA GRANDE	65	14	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0006	LAS ANONAS	158	50	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0008	EL ARROYO DEL CHILE	5	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0009	ARROYO SECO	755	196	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0010	EL ASOLEADERO DE TIRIPITÍO	3	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0012	BEJUCALILLOS	423	132	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0014	EL BRASIL	21	7	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0015	BUENAVISTA (EL ZANCUDO)	37	10	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
N. MUN	NOM_MUN	N. LOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0016	CANOAS	40	15	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0018	CAÑA QUEMADA	323	73	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0019	CAÑAS VIEJAS	17	6	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0020	LA CARBONERA	68	18	Temperaturas Máximas	Media	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0022	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0023	EL CASCALOTE (EL CASCALOTE GRANDE)	9	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0024	CEIBAS DEL PILÓN CHICO	31	12	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0025	LAS CEIBILLAS	13	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0035	LAS CRUCITAS	25	4	Temperaturas Máximas	Media	MEDIO	Media
099	Tuzantla	0036	EL CUAJILOTE	126	38	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0037	CUAULOTE	12	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0038	CUIRINDALES	2	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0039	LOS CUITACES	63	21	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0042	CURIGINEO	74	23	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0043	CHIRANGANGUEO	228	76	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0044	EL CHUPADERO	4	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0045	EL DURAZNO	24	4	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0046	EL ENCARTE (PUERTO DEL ENCARTE)	4	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0047	MESA EL ENCINAL	226	54	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0048	LA ESCONDIDA	22	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0050	FRANCISCO VILLA (POTRERILLOS)	283	80	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0051	EL FRESNO (LOS FRESNOS)	96	26	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0052	LA GOLONDRINA	9	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0053	LA GUACAMAYA	134	32	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0054	LOS GUAJES DE TERÁN	53	24	Temperaturas Máximas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0055	LOS GUAJES DE TEAMARO	122	46	Temperaturas Máximas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0056	LAS GUÁSIMAS	6	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0057	HUACAZ (PUEBLO NUEVO)	216	54	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0059	LAS JOYAS DE MIRANDA	12	6	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0060	JOYAS DE VIGAS	75	15	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0061	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0062	LAS JUNTAS	101	34	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0064	LA LAJA UNO	90	28	Temperaturas Máximas	Media	MEDIO	Media
099	Tuzantla	0065	LA LAJITA	27	8	Temperaturas Máximas	Media	MEDIO	Media
099	Tuzantla	0066	LOS LIBRES	56	16	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0070	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0071	MENDOZA Y CUIRINDALES	198	66	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0072	MESA DEL AIRE	146	44	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0073	MESA DE LAS ÁNIMAS	77	25	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
N. MUN	NOM_MUN	N. LOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0075	MESA DE TECO	28	11	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0078	EL MEZQUITE	11	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0079	EL MOLINITO	51	18	Temperaturas Máximas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0080	EL OLIVO	721	281	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0082	ORGANISTA Y POTRERILLOS	242	70	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0083	LOS OTATES	90	25	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0084	EL PALMAR	5	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0085	PALO VERDE	12	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0086	EL PANTANO	109	21	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0087	LA PAROTA	10	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0088	LA PAROTA DEL BRASIL	148	52	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0089	EL PASO DE LA VIRGEN	249	66	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0092	PINZANERA	29	8	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0093	LOS PINZANES	180	53	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0094	LOS PLANES	54	21	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0097	POZO AZUL	6	1	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0100	PUERTO COLORADO	59	14	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0101	PUERTO DEL PILÓN	15	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0103	LA QUIRINGUCA	84	26	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0104	EL REVENTÓN UNO	84	17	Temperaturas Máximas	media	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0106	EL RODEO DE SOLEDAD GRANDE	134	29	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0107	SAN ALEJO	27	10	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0111	SINGANCHO	9	6	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0112	LA SOLEDAD CHIQUITA	19	8	Temperaturas Máximas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0113	SOLEDAD GRANDE	299	96	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0114	TAMATA	146	46	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0115	TARACATÍO	380	118	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0117	EL TEPEGUAJE	13	16	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0120	EL TIMBINAL	61	22	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0121	EL TIMBIRICHE	26	7	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0122	TIRIPETÍO	220	81	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0125	LA TRAMPA DE ABAJO	1	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0127	LA TURICATA	10	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0128	UÑAS DE GATO	9	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0129	LA VEGA	1	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0130	LA YERBABUENA	14	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0136	CERRILLAL	37	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0138	EL ENCINAL	20	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0144	LAMPAZO	75	18	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
N. MUN	NOM_MUN	N. LOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0146	PASO NICOLÁS ROMERO (LAS PUERCAS)	89	33	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0161	LA BOLSA	5	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0165	EL OJO DE AGUA	8	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0167	LA PINZANERA	110	30	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0170	EL PLÁTANO	5	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0172	LAS PAROTAS (PAROTA DE TERRERO)	44	24	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0173	MAGUEY ACUITZIO (LA POLILLA)	234	73	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0176	PASO ANCHO	112	23	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0177	CALICANTO	47	12	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0178	SAN JUAN DE DIOS	92	27	Temperaturas Máximas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0179	EL MAGUEY	8	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0180	EL CASCALOTE CHICO	4	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0184	EL RANCHITO	132	42	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0187	LOS CHACUISES	9	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0188	EL RODEO	60	23	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0189	ACUCHA DE CAJONCITOS	141	47	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0190	OJO DE AGUA	8	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0191	LOS CAJONES	5	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0193	EL CIRIANCITO (EL CIRIÁN)	34	9	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0196	LAS PILAS	9	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0198	LAS LECHUGUILLAS	20	7	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0201	PLAN DE LOS COYOTES (EL COYOTE)	16	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0202	LAS ANONAS	27	7	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0203	PALOMINOS	22	6	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0205	LAS JUNTAS	24	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0213	EL GUAYABO	36	10	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0214	LA PALMA	5	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0225	EL DURAZNITO	2	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0228	PUERTO ANCHO	31	5	Temperaturas Máximas	media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0234	LA CORCOMECA	19	7	Temperaturas Máximas	media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0240	LA PAROTA	17	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0251	BARRANCA LA MINILLA (EL SALITRILLO)	40	14	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0253	LA PLAYA	85	23	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0256	LOMAS DE LA CARRERA	49	10	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0258	EL PUERTO DEL DURAZNO	11	3	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0259	LOS LLANOS	4	2	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0262	EL SALTO	12	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0264	RÍO COLORADO	28	4	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0265	LOS ANONOS	41	13	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto



Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
N. MUN	NOM_MUN	N. LOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0267	LAS CANOAS	11	11	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0269	EL CARRIZAL	3	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0270	CASAS VIEJAS	91	20	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0273	LOS CUIRINDALES	11	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0274	EL CHILAR	8	1	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0279	LAS JUNTAS	22	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0281	LLANO DE LOS PUERCOS	3	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0283	MESA RICA	29	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0286	LA CANASTA	7	2	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0287	LA ORDEÑITA	53	13	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0288	EL PANTANO	13	3	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0292	LAS PRESITAS	23	7	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0295	EL RANCHO	19	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0298	EL CASCALOTE	6	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0299	LOS TEPEHUAJES	41	9	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0301	TECOMATE	2	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0303	LOS BANCOS	16	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0311	LA COLONIA	250	72	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0318	EL MANGUITO	24	6	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0323	PUERTO SAN JUAN	2	1	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0326	EL BALSEADERO	153	37	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0334	PROVIDENCIA (PUERTO DE LA HOYA)	64	13	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0340	EL TEJOCOTE	26	6	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0341	RINCÓN DE LAS FLORES	3	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0343	PIEDRAS BOLUDAS	23	5	Temperaturas Máximas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0347	AGUA PRIETA	4	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0348	LOS BANCOS DE TEPOZÁN	2	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0351	TANQUE DEL PERRO	5	2	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0356	CIMIENTILLOS	20	5	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0361	AGUA ZARCA	8	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0365	LA VÍBORA	13	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0379	LA JARILLA	19	4	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0381	EL HUIZACHE	22	4	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0382	CERRO LOS AMOLES	8	2	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0384	LAS LAJAS DEL BOSQUE	112	29	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0386	LA CALERA	17	2	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0387	LOS CAPULINES	6	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0388	LOS CIMENTOS	42	11	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0391	LA PAPAYA	68	15	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Tormentas de Temperaturas Máximas en el Municipio de Tuzantla									
N. MUN	NOM_MUN	N. LOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0392	PAROTA DE LAS ÁNIMAS	9	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0393	PASO DE LA CRUZ	3	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0396	PUERTO DEL CAPIRE	5	2	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0399	SAN MIGUEL	34	7	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0400	CEIBA PRIETA	25	9	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0401	LAS CRUCES	17	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0402	LAS JUNTAS	30	4	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0404	EL MANZANO	14	3	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0408	SAN PATRICIO BUENAVISTA	12	3	Temperaturas Máximas	Media	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0410	LA FÁBRICA	2	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0411	EL PANTEONCITO	18	4	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0413	PUERTO DE LA NARANJA	14	2	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0415	LA RAYUELA	11	1	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0416	RÍO DEL DURAZNO	9	2	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0418	LA SIERRITA	13	5	Temperaturas Máximas	Media	MEDIO	Media
099	Tuzantla	0419	LA CAMELINA	16	2	Temperaturas Máximas	Media	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0422	EL MANGO	6	1	Temperaturas Máximas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0424	PEÑAS PRIETAS	7	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0427	PASO ANCHO	7	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0428	PLAYITAS	38	10	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0429	NOVERÓN	23	6	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0430	EL BONETE	39	8	Temperaturas Máximas	Muy alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0431	EL RASTRO	2	2	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0432	TREMECINO (LA MEXICANA)	2	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0433	EL CAPIRE	3	1	Temperaturas Máximas	Muy alto	MUY ALTO	Muy Alto

#### 5.4.4.- Tabla de Riesgo de Inestabilidad de Laderas

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N. LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0001	TUZANTLA	2798	918	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0002	ACUICHO	21	3	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0003	AGUA FRÍA	37	7	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0004	AGUA FRÍA DOS	16	7	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0005	EL AGUA GRANDE	65	14	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0006	LAS ANONAS	158	50	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0008	EL ARROYO DEL CHILE	5	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0009	ARROYO SECO	755	196	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0010	EL ASOLEADERO DE TIRIPITÍO	3	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0012	BEJUCALILLOS	423	132	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0014	EL BRASIL	21	7	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0015	BUENAVISTA (EL ZANCUDO)	37	10	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0016	CANOAS	40	15	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0018	CAÑA QUEMADA	323	73	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0019	CAÑAS VIEJAS	17	6	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0020	LA CARBONERA	68	18	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0022	EL CASCALOTE DEL SALITRE (EL SALITRE)	547	191	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0023	EL CASCALOTE (EL CASCALOTE GRANDE)	9	3	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0024	CEIBAS DEL PILÓN CHICO	31	12	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0025	LAS CEIBILLAS	13	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0035	LAS CRUCITAS	25	4	Inestabilidad de Laderas	Muy Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0036	EL CUAJILOTE	126	38	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0037	CUAULOTE	12	5	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0038	CUIRINDALES	2	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0039	LOS CUITACES	63	21	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0042	CURIGINEO	74	23	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0043	CHIRAGANGUEO	228	76	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0044	EL CHUPADERO	4	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0045	EL DURAZNO	24	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0046	EL ENCARTE (PUERTO DEL ENCARTE)	4	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0047	MESA EL ENCINAL	226	54	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0048	LA ESCONDIDA	22	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0050	FRANCISCO VILLA (POTRERILLOS)	283	80	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0051	EL FRESNO (LOS FRESNOS)	96	26	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0052	LA GOLONDRINA	9	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0053	LA GUACAMAYA	134	32	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0054	LOS GUAJES DE TERÁN	53	24	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0055	LOS GUAJES DE TEAMARO	122	46	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0056	LAS GUÁSIMAS	6	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0057	HUACAZ (PUEBLO NUEVO)	216	54	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0059	LAS JOYAS DE MIRANDA	12	6	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0060	JOYAS DE VIGAS	75	15	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0061	LAS JUNTAS DEL TANQUE	508	172	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0062	LAS JUNTAS	101	34	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0064	LA LAJA UNO	90	28	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0065	LA LAJITA	27	8	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0066	LOS LIBRES	56	16	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0070	MELCHOR OCAMPO (PASO DE TIERRA CALIENTE)	958	337	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0071	MENDOZA Y CUIRINDALES	198	66	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0072	MESA DEL AIRE	146	44	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0073	MESA DE LAS ÁNIMAS	77	25	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0075	MESA DE TECO	28	11	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0078	EL MEZQUITE	11	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0079	EL MOLINITO	51	18	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0080	EL OLIVO	721	281	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0082	ORGANISTA Y POTRERILLOS	242	70	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0083	LOS OTATES	90	25	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0084	EL PALMAR	5	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0085	PALO VERDE	12	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0086	EL PANTANO	109	21	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0087	LA PAROTA	10	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0088	LA PAROTA DEL BRASIL	148	52	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0089	EL PASO DE LA VIRGEN	249	66	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0092	PINZANERA	29	8	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0093	LOS PINZANES	180	53	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0094	LOS PLANES	54	21	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0097	POZO AZUL	6	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0100	PUERTO COLORADO	59	14	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0101	PUERTO DEL PILÓN	15	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0103	LA QUIRINGUCA	84	26	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0104	EL REVENTÓN UNO	84	17	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0106	EL RODEO DE SOLEDAD GRANDE	134	29	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0107	SAN ALEJO	27	10	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0111	SINGANCHO	9	6	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0112	LA SOLEDAD CHIQUITA	19	8	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0113	SOLEDAD GRANDE	299	96	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0114	TAMATA	146	46	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0115	TARACATÍO	380	118	Inestabilidad de Laderas	Muy Alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0117	EL TEPEGUAJE	13	16	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0120	EL TIMBINAL	61	22	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0121	EL TIMBIRICHE	26	7	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0122	TIRIPETÍO	220	81	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0125	LA TRAMPA DE ABAJO	1	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0127	LA TURICATA	10	3	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0128	UÑAS DE GATO	9	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0129	LA VEGA	1	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0130	LA YERBABUENA	14	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0136	CERRILLAL	37	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0138	EL ENCINAL	20	5	Inestabilidad de Laderas	Muy Alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0144	LAMPAZO	75	18	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0146	PASO NICOLÁS ROMERO (LAS PUERCAS)	89	33	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0161	LA BOLSA	5	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0165	EL OJO DE AGUA	8	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0167	LA PINZANERA	110	30	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0170	EL PLÁTANO	5	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0172	LAS PAROTAS (PAROTA DE TERRERO)	44	24	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0173	MAGUEY ACUITZIO (LA POLILLA)	234	73	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0176	PASO ANCHO	112	23	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0177	CALICANTO	47	12	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0178	SAN JUAN DE DIOS	92	27	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0179	EL MAGUEY	8	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0180	EL CASCALOTE CHICO	4	4	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0184	EL RANCHITO	132	42	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0187	LOS CHACUISES	9	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0188	EL RODEO	60	23	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0189	ACUCHA DE CAJONCITOS	141	47	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0190	OJO DE AGUA	8	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0191	LOS CAJONES	5	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0193	EL CIRIANCITO (EL CIRIÁN)	34	9	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0196	LAS PILAS	9	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0198	LAS LECHUGUILLAS	20	7	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0201	PLAN DE LOS COYOTES (EL COYOTE)	16	4	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0202	LAS ANONAS	27	7	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0203	PALOMINOS	22	6	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0205	LAS JUNTAS	24	4	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0213	EL GUAYABO	36	10	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0214	LA PALMA	5	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0225	EL DURAZNITO	2	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0228	PUERTO ANCHO	31	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0234	LA CORCOMECA	19	7	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0240	LA PAROTA	17	3	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0251	BARRANCA LA MINILLA (EL SALITRILLO)	40	14	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0253	LA PLAYA	85	23	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0256	LOMAS DE LA CARRERA	49	10	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0258	EL PUERTO DEL DURAZNO	11	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0259	LOS LLANOS	4	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0262	EL SALTO	12	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0264	RÍO COLORADO	28	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0265	LOS ANONOS	41	13	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0267	LAS CANOAS	11	11	Inestabilidad de Laderas	Muy Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0269	EL CARRIZAL	3	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0270	CASAS VIEJAS	91	20	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0273	LOS CUIRINDALES	11	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0274	EL CHILAR	8	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0279	LAS JUNTAS	22	5	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0281	LLANO DE LOS PUERCOS	3	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0283	MESA RICA	29	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0286	LA CANASTA	7	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0287	LA ORDEÑITA	53	13	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0288	EL PANTANO	13	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0292	LAS PRESITAS	23	7	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0295	EL RANCHO	19	4	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0298	EL CASCALOTE	6	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0299	LOS TEPEHUAJES	41	9	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0301	TECOMATE	2	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0303	LOS BANCOS	16	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0311	LA COLONIA	250	72	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0318	EL MANGUITO	24	6	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0323	PUERTO SAN JUAN	2	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0326	EL BALSEADERO	153	37	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0334	PROVIDENCIA (PUERTO DE LA HOYA)	64	13	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0340	EL TEJOCOTE	26	6	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0341	RINCÓN DE LAS FLORES	3	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0343	PIEDRAS BOLUDAS	23	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0347	AGUA PRIETA	4	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0348	LOS BANCOS DE TEPOZÁN	2	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0351	TANQUE DEL PERRO	5	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0356	CIMIENTILLOS	20	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0361	AGUA ZARCA	8	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0365	LA VÍBORA	13	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0379	LA JARILLA	19	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto

Indicadores de Vulnerabilidad de Inestabilidad de Laderas en el Municipio de Tuzantla									
MUN	NOM_MUN	N_LOC	NOM_LOC	POBLACIÓN	VIVIENDA	FENÓMENO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
099	Tuzantla	0381	EL HUIZACHE	22	4	Inestabilidad de Laderas	Muy Alto	ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0382	CERRO LOS AMOLES	8	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0384	LAS LAJAS DEL BOSQUE	112	29	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0386	LA CALERA	17	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0387	LOS CAPULINES	6	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0388	LOS CIMIENTOS	42	11	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0391	LA PAPAYA	68	15	Inestabilidad de Laderas	Medio	MEDIO	Medio
099	Tuzantla	0392	PAROTA DE LAS ANIMAS	9	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0393	PASO DE LA CRUZ	3	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0396	PUERTO DEL CAPIRE	5	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0399	SAN MIGUEL	34	7	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0400	CEIBA PRIETA	25	9	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0401	LAS CRUCES	17	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0402	LAS JUNTAS	30	4	Inestabilidad de Laderas	Medio	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0404	EL MANZANO	14	3	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0408	SAN PATRICIO BUENAVISTA	12	3	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0410	LA FÁBRICA	2	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0411	EL PANTEONCITO	18	4	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0413	PUERTO DE LA NARANJA	14	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0415	LA RAYUELA	11	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0416	RÍO DEL DURAZNO	9	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0418	LA SIERRITA	13	5	Inestabilidad de Laderas	Alto	MEDIO	Alto
099	Tuzantla	0419	LA CAMELINA	16	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0422	EL MANGO	6	1	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0424	PEÑAS PRIETAS	7	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0427	PASO ANCHO	7	2	Inestabilidad de Laderas	Alto	MUY ALTO	Muy Alto
099	Tuzantla	0428	PLAYITAS	38	10	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0429	NOVERÓN	23	6	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0430	EL BONETE	39	8	Inestabilidad de Laderas	Alto	ALTO	Alto
099	Tuzantla	0431	EL RASTRO	2	2	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0432	TREMECINO (LA MEXICANA)	2	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto
099	Tuzantla	0433	EL CAPIRE	3	1	Inestabilidad de Laderas	Medio	MUY ALTO	Alto

## 5.5.- Obras y acciones para la reducción y mitigación de riesgos.

Como complemento de análisis sobre la problemática detectada en el área de estudio en cuanto a riesgos por fenómenos naturales, se proponen proyectos para reducir los riesgos y peligros mediante la implementación de las medidas, sugiriendo primeramente en el control de los fenómenos con obras de estabilidad de taludes y manejo de aguas principalmente. Mientras los no estructurales se dan a través de la revisión y actualización de los planes de desarrollo y apoyos a administraciones municipales, así como los programas y campañas para mejorar la respuesta ante emergencias y fortalecimiento institucional a través de la implementación de programas de cultura ciudadana, orientado a mantener obras de estabilidad existentes y a cuidar y monitorear las laderas de alto riesgo existentes en el municipio.

A continuación las obras propuestas para mitigar los riesgos por los fenómenos perturbadores:

OBRAS PARA REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS NATURALES					
Municipio	Tipo de Fenómeno	Localidad	Fenómeno	Obra	Descripción
Tuzantla	Geológico	Tuzantla (Cabecera Municipal)	Inestabilidad de Laderas	Pulverización y estabilización de rocas	Pulverización de rocas que se encuentran factibles a derrumbarse y estabilizar los demás aplicando concreto expansivo.
		Carretera Tuzantla-Tiquicheo	Inestabilidad de Laderas	Construcción de Bordo de contención	Construcción de bordos de contención en los tramo Tuzantla-Tiquicheo en zonas localizadas con derrumbes o posibles derrumbes
		La Quiringuca	Inestabilidad de Laderas	Construcción de Bordo de contención	Construcción de bordos de contención en los tramo La Quiringuca, en zonas localizadas con derrumbes o posibles derrumbes
		La Pinzanera	Inestabilidad de Laderas	Estabilización de Taludes y laderas	Disminución de la pendiente a un ángulo menor, reducción de la altura; con la colocación de material en la base o al pie del talud (Berma).
		El Balseadero	Inestabilidad de Laderas	Estabilización de Taludes y laderas	Disminución de la pendiente a un ángulo menor, reducción de la altura; con la colocación de material en la base o al pie del talud (Berma).
		Paso de la Virgen, Caña Quemada, Taracatio	Inestabilidad de Laderas	Estabilización de aludes y laderas	Disminución de la pendiente a un ángulo menor, reducción de la altura; con la colocación de material en la base o al pie del talud.
	Hidrometeorológico	Tuzantla (Cabecera Municipal)	Inundaciones Pluviales y Fluviales	Construcción de Drenaje Pluvial	Construcción de drenaje pluvial, en el cual se encaucen todos los escurrimientos de localidad, así como las aguas Fluviales captadas por las viviendas.
		Organista y Potrerillos, La Playa, Bejucalillos, Pinzanera, Acucha de Cajoncitos, La Colonia, Caña Quemada, El Cuajilote, El Olivo	Inundaciones Pluviales y Fluviales	Construcción de bordos de protección para Aguas Fluviales	Construcción de bordos contención a base de gaviones para las corrientes fluviales.



	Municipio	Pavimentación de rutas de evacuación en zonas de riesgo	Pavimentación de rutas de evacuación en zonas de riesgo y rehabilitación de las carreteras existentes que cumplen con esa función.
--	-----------	---	--

**Tabla 44.-** Propuesta de obras para mitigar los riesgos acusa de los fenómenos perturbadores.

Además de obras, estas deben de ir acompañadas por una serie de acciones que complementen el correcto funcionamiento y para que la misma población este informado de los fenómenos perturbadores que aquejan su región por lo que estas acciones se señalan en la siguiente tabla.

ACCIONES CON FINES PREVENTIVOS PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS		
MUNICIPIO	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
Tuzantla	Planes de capacitación y educación ambiental	Planes de capacitación y educación ambiental a la población, que se les enseñe a como seguir una mejor producción agrícola con el menor deterioro ambiental
	Divulgación de resultados del Atlas de Riesgo	Divulgar los resultados del estudio. Atlas de Riesgos para el Municipio de Tuzantla. En cada uno de las localidades afectadas a través de diferentes talleres desarrollados a diferentes niveles
	Promover la participación de los sectores municipales	Promover la participación adecuada de los distintos sectores municipales para la preparación y respuestas ante desastres, así como la coordinación de la atención humanitaria requerida en las comunidades afectadas
	Acciones que promuevan y motiven la participación comunitaria	Planificar acciones que promuevan y motiven la participación comunitaria en la educación y capacitación para le prevención y respuestas ante riesgos por inundación.

**Tabla 45.-** Acciones con fines preventivos para la mitigación de riesgos

PROGRAMAS Y PLANES PREVENTIVOS PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS	
MUNICIPIO	PROGRAMAS Y PLANES
Tuzantla	Elaboración de un programa de desarrollo urbano municipal
	Programa de capacitación para la población, referente a los riesgos naturales en el Municipio.
	Elaboración de un Reglamento de Construcción Municipal
	Capacitación y equipamiento del cuerpo de protección civil
	Campaña y regularización de asentamientos humanos en zonas de riesgo
	Programa de limpieza de ríos, arroyos y escurrimientos
	Capacitación a autoridades sobre los riesgos existentes en el municipio, así como planes de contingencia en caso de siniestros
	Programa y regularización del uso de fertilizantes en la agricultura.
	Programa de mejoramiento y reconstrucción de viviendas dañadas
	Planificación y ordenar el usos del territorio de toda la micro cuenca del Río Tuzantla, Río Tuxpan, Río las Garzas.

**Tabla 46.** Programas y planes preventivos para la mitigación de riesgos.