

SEDATU

SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



Atlas de Peligros y/o Riesgos del Tocumbo, Michoacán 2018



**Soluciones Integrales para el
Desarrollo de Michoacán S.A. de C.V.**

Fecha 26 de octubre de 2018

Número de avance (o versión final) Número de avance, fase II, III IV Y V

Número de expediente Exp PPR16095EA12

Municipio Y Nombre del Estado

Nombre, dirección y teléfono del consultor (e-mail)

Soluciones Integrales para el Desarrollo de Michoacán S A. De C.V.

Dirección: Fray Antonio de San Miguel 34 Col. Fray Antonio de San Miguel

4433760023 <mailto:solucionesmichoacan@gmail.com>

FASE I. MARCO TEÓRICO

Introducción (Entendiéndose como la síntesis del contenido)

El presente trabajo de investigación y análisis denominado Atlas de Peligros y/o Riesgos del municipio de Tocuambo, Michoacán, tiene como objetivo primordial fundamentar y establecer los lineamientos que ayudarán a detectar, extraer y recopilar la información de aquellas áreas de vulnerabilidad del municipio para poder mitigar los riesgos a los que pudiera estar expuesto.

El alcance del proyecto está estructurado en 5 fases derivadas de los Términos de Referencia para la elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018 emitidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU); dichas fases deberán cumplir con el propósito de reducir el riesgo del municipio a través de una planeación adecuada.

Fase I Marco Teórico

Fase II Amenaza, Susceptibilidad y/o Peligro

Fase III Vulnerabilidad

Fase IV Riesgo/Exposición

Fase V Propuestas de estudios, obras y acciones.

Este documento, a través de un conjunto de herramientas estratégicas, deberá impulsar el desarrollo territorial ordenado y sustentable del municipio de Tocuambo, Michoacán y, por consecuencia, salvaguardar la integridad de sus pobladores y la conservación de los ecosistemas que allí prevalecen.

Este documento presenta los resultados de la evaluación de los riesgos del medio físico natural del municipio de Tocuambo, Michoacán de Ocampo, ubicado al noroeste del estado hacia 19°42'11.95" N, 102°31'16.62" O.

Con base en el análisis realizado, se presentan estrategias de prevención y mitigación con la finalidad de reducir los efectos negativos de las amenazas que se pudiesen derivar.

A nivel internacional y nacional, los desastres naturales cobran millares de vidas, a la par que generan daños por costos multimillonarios. Es por ende, de vital importancia, que los gobiernos locales se den a la tarea de identificarlos y prevenirlos con base en el estado del arte y haciendo uso de los avances científicos que proveen herramientas metodológicas para tales efectos.

Hoy en día resulta indispensable contar con un Atlas de Riesgo para cada municipio que contenga información, la cual de manera integral técnica-científica atienda con los lineamientos y terminología que establecen las guías para la prevención de desastres, debiendo integrar las consideraciones que el Gobierno Federal a través de la Ley General de Protección Civil.

La citada normativa establece como de suma importancia que cada municipio cuente con un documento que contenga información que de manera integral técnica-científica induzca a la prevención, y elaboración de estrategias mediante una herramienta que permita identificar y gestionar las variables que a manera de amenaza existen en el territorio a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Este Sistema (SIG) contiene, entre otra información, mapas de peligros y mapas de susceptibilidad para la inestabilidad de laderas y/o otros fenómenos. Asimismo, se cuenta en el Sistema con el inventario de bienes expuestos, el de bienes vulnerables, así como mapas de riesgo y escenarios de riesgo.

A continuación, en la Ilustración 1 se muestra la macro localización del municipio de Tocumbo, Michoacán de Ocampo, donde se visualiza gráficamente la ubicación descrita párrafos arriba, en su entorno regional y con sus respectivas colindancias.

Ilustración 1. Macro localización del Municipio de Tocumbo, Michoacán de Ocampo, 2018.



Fuente: Elaboración propia GP 2018

Paralelamente, en la Ilustración 2, se describe gráficamente la micro localización del municipio de Tocumbo, Michoacán de Ocampo. En la misma, se identifica el espacio exacto en donde se ubica el municipio citado, en la cual se ubican los asentamientos humanos, sus actividades productivas, vía terrestres, entre otras características territoriales.

Ilustración 2. Micro localización del Municipio de Toluca, Michoacán de Ocampo, 2018.



Fuente: Elaboración propia GP 2018

El documento está integrado por un Sistema de Información Geográfica el cual incluye la información territorial sobre el riesgo y vulnerabilidad del municipio de Toluca, Michoacán. El contenido para la gestión del riesgo son los escenarios geográficos y territoriales obtenidos de un modelo digital de elevación, un modelo topográfico que contiene las curvas de nivel, las bases de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información relativa a los elementos físico geográficos, geofísicos, geo estadísticos, a la conformación territorial a escala municipal, escala de localidades urbanas y rurales.

Se integran cuatro capítulos que corresponden a: Uno los antecedentes e introducción, capítulo dos a la determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica, el capítulo tres a la caracterización de los elementos del medio natural y el capítulo cuatro a la caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos; se adjuntan archivos klm sobre el límite municipal, las localidades urbanas y las localidades rurales.

1. Antecedentes y Objetivos

1.1. Antecedentes (Antecedentes históricos de peligros o riesgos)

El Municipio de Toluca, Michoacán, se asienta en una superficie territorial de 506.85 Km² kilómetros cuadrados, colinda al norte con el Municipio de Villamar, al noreste con Tinguindín, al este y sur con Los Reyes y al oeste con el Estado de Jalisco.

En Abril de 1986 el documento “Bases para el Establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil” (Enríquez, 1996), se creó con el objetivo principal de proteger y conservar a la persona y a la sociedad así como a sus bienes durante un desastre, afirmando el sentido social y la función pública de la protección civil, crear una conciencia y una cultura de autoprotección y establecer un nuevo orden nacional de integración y participación de los sectores público, social y privado.

El CENAPRED (Centro Nacional para la Prevención de Desastres) fue inaugurado el 11 de Mayo de 1990 y a partir de una primera publicación en el año 1991 del "Atlas Nacional de Riesgos" por parte de la Secretaría de Gobernación y más recientemente, en 2001 por parte del Centro Nacional de Prevención de Desastres, el documento titulado "Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México" se ha logrado fomentar la cultura en la prevención de riesgos, dejando de ser solamente una recopilación de mapas, transformándose en una herramienta que contiene un mecanismo integral de información que permite evaluar y analizar las zonas de peligros a lo largo de la territorio nacional y que se traducen en prevención de riesgos, asegurando la integridad física de la población, así como la preservación del contexto natural, coadyuvando al desarrollo socio económico nacional en diferentes escalas (estatal, municipal y local).

El municipio de Tocuambo, Michoacán, hasta la fecha no ha reportado un gran número de riesgos por causas naturales que hayan terminado en peligro inminente, sin embargo se han detectado 2 antecedentes históricos que se pueden utilizar como base para evaluar y analizar las zonas de peligro:

DECLARATORIA DE DESASTRE NATURAL EN EL SECTOR AGROPECUARIO, ACUÍCOLA Y PESQUERO OCASIONADOS POR HELADAS EN EL MUNICIPIO DE TOCUMBO, MICHOACÁN.

Los acuerdos publicados en el Diario Oficial de la Federación indican que se emite la declaratoria de desastre natural en el sector agropecuario, acuícola y pesquero, debido a los daños ocasionados por la helada ocurrida los días 2, 3, 4 y 5 de marzo pasados en Guanajuato; y del 3 al 6 de marzo de este año en Michoacán.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) emitió dos declaratorias de desastre natural para diversos municipios de los estados de Guanajuato y Michoacán.

Los documentos indican que esos acuerdos se expiden para beneficiar a los productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas del medio rural de bajos ingresos, que no cuentan con algún tipo de aseguramiento público o privado agropecuario, acuícola y pesquero.

Los municipios dañados en Michoacán son: Álvaro Obregón, Angamacutiro, Briseñas, Charo, Chavinda, Chilchota, Chucandiro, Coeneo, Contepec, Copándaro, Cuitzeo, Churintzio, Purépero, Epitacio Huerta, Huaniqueo, Huiramba, Indaparapeo.

También, Ixtlán, Jacona, Villa Jiménez, Jiquilpan, La Piedad, Maravatío, Morelia, Morelos, Numarán, Pajacuarán, Panindícuaro, Penjamillo, Puruándiro, Queréndaro, Santa Ana Maya, Senguio, Sixto Verduzco, Tanhuato, Tangancícuaro, Tarímbaro, Tingvindhín, Tocuambo, Villamar, Yurécuaro, Zacapu y Zinapécuaro.

Los documentos agregan que las declaratorias se expiden para que ambas entidades puedan ejercer los recursos con cargo al presupuesto del Componente Atención a Desastres Naturales en el Sector Agropecuario y Pesquero y de conformidad con el Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2013.

ACTIVIDAD SISMICA LOCAL EN EL MUNICIPIO DE TOCUMBO, MICHOACÁN.

De acuerdo al Sistema Nacional de Protección Civil y al Centro Nacional de Prevención de Desastres, en el año 2003 se generó el documento “ACTIVIDAD SÍSMICA LOCAL EN EL MUNICIPIO DE TOCUMBO, MICHOACÁN” en el cuál se determinó la siguiente información:

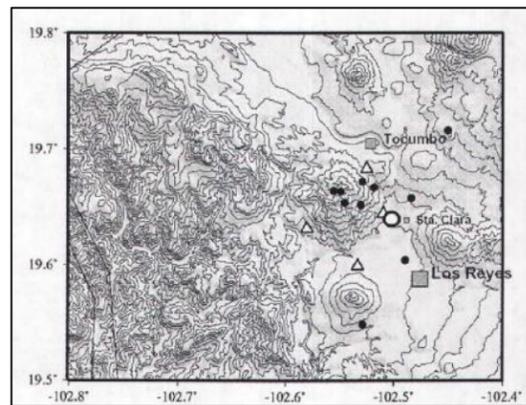
- Movimientos sísmicos de baja magnitud percibidos en el municipio de Tocumbo, Michoacán.
- Dichos movimientos ocurrieron desde finales de marzo y continuaron durante abril y parte de mayo del 2003.
- Se llevó a cabo la instalación temporal de sismógrafos portátiles con el propósito de definir el tipo de movimientos, probable origen, distribución en la región y las posibles implicaciones para los habitantes de poblaciones cercanas. La instalación corrió por parte del Instituto de Geofísica de la UNAM y del Centro Nacional de Prevención de Desastres, 5 equipos de alta sensibilidad, cuatro digitales y uno analógico, los cuales operaron entre el 15 y el 29 de abril de 2003.
- El área estudiada se encuentra aproximadamente a 35 km al noroeste de la zona donde se ubican el Parícutín y el Pico de Tancítaro. Esta región se ha caracterizado no sólo por una actividad volcánica importante en épocas pasadas sino también por la presencia de fallas geológicas activas que con cierta frecuencia producen numerosos eventos sísmicos, con magnitudes reducidas, a poca profundidad.
- Esta clase de secuencias sísmicas, mejor conocidas como enjambres, se han presentado en los últimos años en la zona. Los casos más recientes ocurrieron en 1997, 1999 y 2000 con duración promedio de tres semanas.
- La actividad sísmica recientemente ocurrida en el área de Tocumbo se debe enteramente a causas naturales.
- El patrón de actividad sísmica y el tipo de eventos observados no indican actividad volcánica inminente.
- El enjambre observado es similar, por su duración, rango de magnitudes y profundidad, a otros ocurridos en años recientes en la misma zona. Tiene su origen en fallas superficiales activas que no están relacionadas directamente con el fenómeno de subducción, el cual ha producido temblores de gran magnitud en el estado.
- Este fenómeno no representa un escenario de peligro mayor para la población y sus construcciones.
- Los reportes de daños en las construcciones se deben, más que al tamaño y frecuencia de los sismos, a una técnica constructiva deficiente y baja calidad en los materiales.

Ubicación de las estaciones locales para registrar la actividad sísmica.

El municipio de Tocumbo mostro actividad sísmica en el año 2003, cinco fueron los poblados que presentaron actividad sísmica como se menciona en la información obtenida del Servicio Geológico Nacional, estos antecedentes son aquellos que se establecen en el artículo 2, fracciones XXII, XXIII, XXIV, XXV y XXVI de la Ley General de Protección Civil.

Así como aquéllos que no estén previstos en el ordenamiento señalado pero que se pueden evaluar las consecuencias cuando existan antecedentes documentados del peligro. Los Fenómenos Geológicos históricos fueron detectados por la CENAPRED en el reporte con clave DI/DMRG-IS-14072003 titulado actividad sísmica local en el municipio de Tocumbo, Michoacán de fecha julio 2003, establece que hubo actividad sísmica con magnitudes entre 1.0 y 2.3° y profundidades entre 3 y 16 Km, a partir de la distribución de epicentros que se observaron en el registro analógico ubicado en el poblado de la Calera y que se dan origen en las comunidades que se observan en la siguiente figura:

Ilustración 3. Actividad Sísmica Registrada.



Fuente. CENAPRED 2003

Poblado	Latitud Norte	Longitud Oeste	Municipio
El Belicoso	19°37.90	102° 34.83	Tocumbo, Michoacán
La Calera	19°38.67	102° 30.60	Tocumbo, Michoacán
Los Llanos	19°40.97	102° 31.50	Tocumbo, Michoacán
Los Limones	19°35.97	102° 32.01	Los Reyes, Michoacán
La Calera	19°38.67	102° 30.60	Tocumbo, Michoacán

Otro antecedente de origen hidro meteorológico se dio el 25 de mayo de 2018, cuando se presentó una tormenta fuerte acompañada de vientos fuertes con velocidades mayores a los 12 km/h, provocando el derrumbe de árboles y otros elementos, se valoró como un suceso atípico provocado por los cambios climáticos naturales. El municipio se inundó en zonas muy puntuales como las zonas bajas ubicadas en las localidades urbanas, otro fenómeno regular es la neblina ubicada en las zonas altas del municipio.

Los incendios son reportados por la Comisión Nacional Forestal se ubica en las zonas altas del municipio con cobertura forestal tipo bosque de Pino y encino, así como zonas de cultivos principalmente cercano a las localidades de hacia el norte del municipio El pozo de Agua, al nor este La Charanda, Encino, Los Toboganes, Colorado y al oeste Los ejes. También los incendios son de otro origen provocado por el ingenio azucarero que representa un peligro ya que su funcionamiento puede provocarlos y por viviendas construidas con materiales vernáculos de madera y elementos flamables..

Dentro del municipio existen amenazas provocadas por una plaga de mosquito del dengue, zika y chikungunya ubicado principalmente en la zona nor oeste del municipio.

1.2. Objetivos (fines, propósitos y metas)

El objetivo del presente estudio es prevenir y reducir los desastres naturales provocados por fenómenos que representan una amenaza y hacen vulnerable a la población, el documento técnico que se presenta busca establecer las estrategias que le permitan disminuir estas amenazas, para que posteriormente se formulen e implementen en el municipio políticas públicas que permitan prevenir efectivamente posibles desastres y difundir ampliamente a la población esta información.

I.2.1 Determinar el origen de los riesgos ocasionados por los fenómenos naturales que exponen la seguridad de los habitantes del municipio de Tocumbo, Michoacán.

I.2.2 Establecer las zonas de riesgo y vulnerabilidad del área geográfica a través de cartografía.

I.2.3 Establecer las medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos.

I.2.4 Implementar la gestión de riesgo.

I.2.5 Difundir entre la población tocumbense la información derivada de la evaluación de los riesgos del medio físico-natural del municipio.

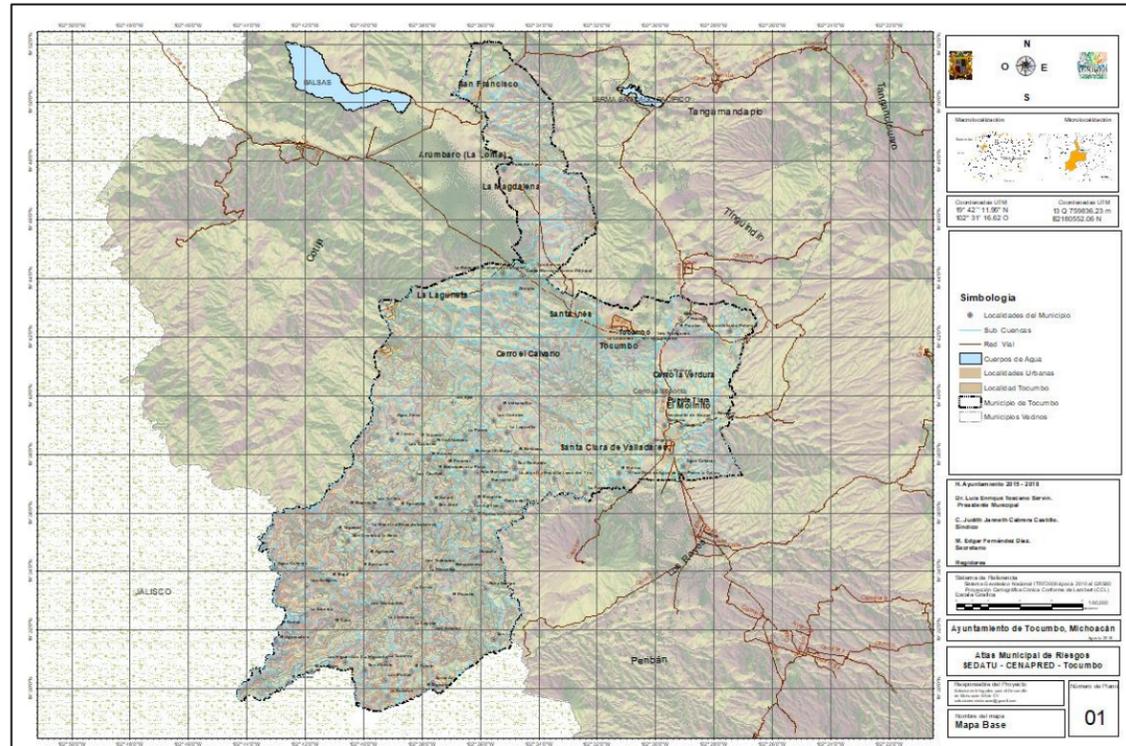
I.2.6 Fomentar el desarrollo urbano ordenado y estratégico que asegure la integridad de cada habitante.

Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.

Mapa Base.

El mapa base muestra la cartografía que corresponde al Municipio de Tocumbo. La información se presenta en un plano vectorial en formato shape y un Modelo Digital de Elevación (MDE) municipal que sirven como base para elaborar los mapas de vulnerabilidad y riesgo, así como el diagnóstico y pronóstico que integra el Atlas de Riesgo.

Ilustración 4. Mapa Base del Municipio de Tocumbo, Michoacán de Ocampo.



Fuente: Elaboración propia GP 2018

La base cartográfica vectorial se presenta en formato digital proveniente de diversas fuentes como lo es el INEGI, CONAGUA, CONAVI, CONABIO, INECC, SEMARNAT; a escala 10,000 o mayor para algunos temas, como:

CONAGUA para los mapas de vulnerabilidad social, económica y ambiental, recursos naturales, sequías, vedas, etc. CONAVI para los mapas localidades urbanas y rurales, biodiversidad, el INECC para mapas de crecimiento, lengua indígena, dependencia económica, migración, crecimiento demográfico, dispersión, SEMARNAT para condiciones ambientales como el clima, y las condiciones físico geográficas, INEGI para la información relativa a geo información.

El Modelo Digital de elevación y las imágenes Raster se utilizan para determinar los fenómenos perturbadores, el modelo permite convertir los caracteres digitales a curvas de nivel, estas se van calculando y limitando en el espacio vertical, se suman cada una hasta representar las cotas de elevación. La Ilustración Raster se aproxima a la configuración real del territorio, esta técnica es de gran utilidad ya que se pueden realizar estudios directos del territorio.

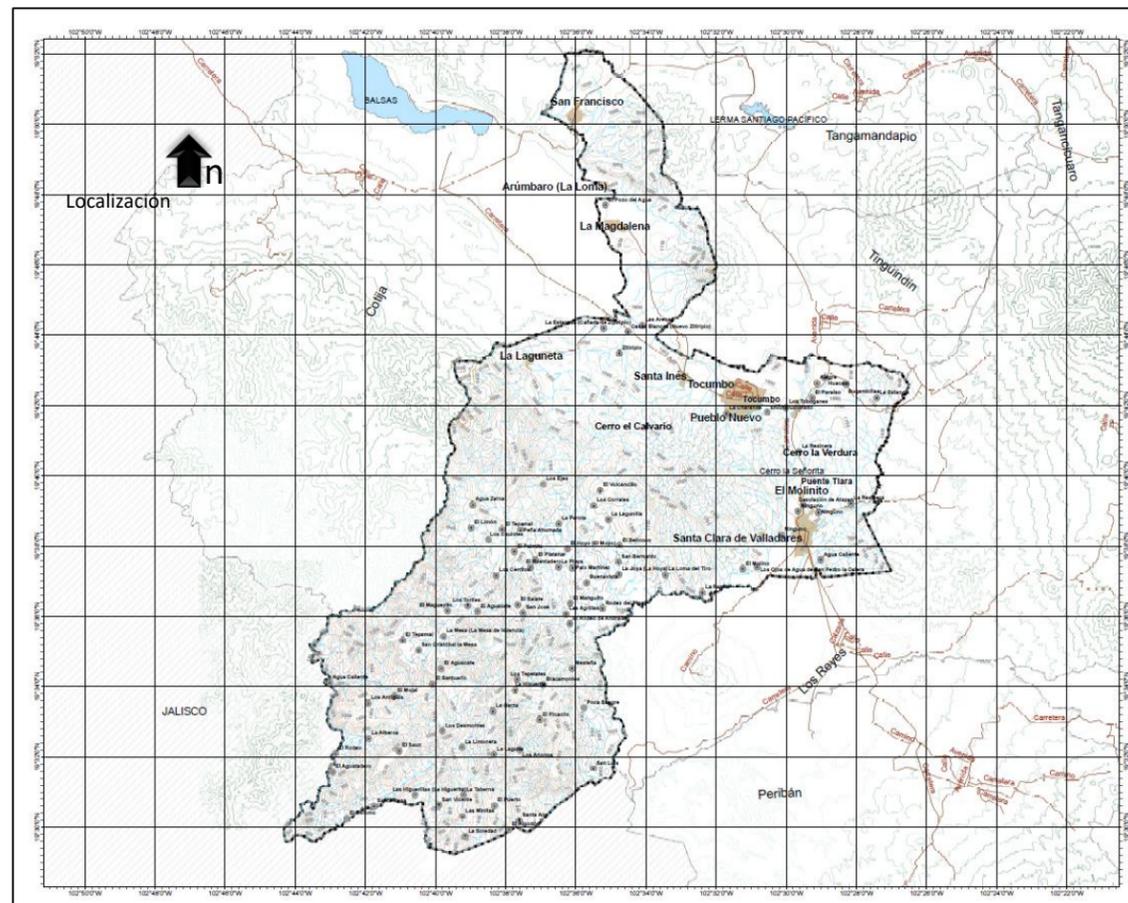
El procedimiento traza los vectores de apoyo para obtener la cobertura y perfil del terreno hasta cubrir el municipio de estudio, estas curvas pueden hacerse según el grado de precisión que se requiera.

Se utiliza el sistema de referencia espacial del Sistema Geodésico Nacional ITRF2008 época 2010 al GRS80 y con una proyección Cónica Conforme de Lambert (CCL).

Cada uno de los mapas contiene información integrada y estructurada de manera simple y clara por tipo de fenómeno y definida por una simbología conforme a lo que establecen las Normas Técnicas (DOF 24 dic 2010) para la elaboración de Metadatos Geográficos del INEGI, y que puede ser consultada y visualizada permanentemente bajo los criterios establecidos por Open Geospatial Consortium (OGC).

La escala de trabajo es a nivel municipal según las áreas geo estadísticas municipales (AGEM), en donde se ubican loa localidades urbanas y localidades rurales. Además de la conectividad dentro del estado de Michoacán y municipios aledaños. Las claves geo estadísticas son 16 para el estado de Michoacán, 095 para el municipio de Tocumbo, Michoacán.

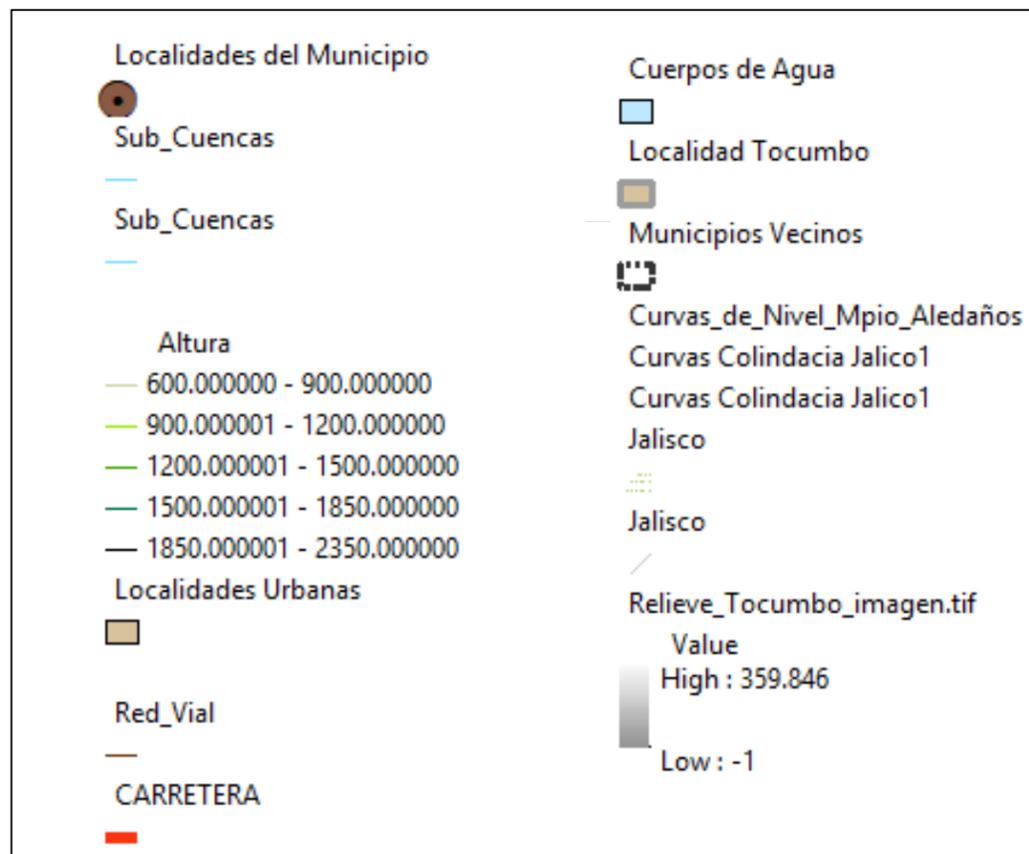
Ilustración 5. Mapa de localización del Municipio de Tocumbo, Michoacán de Ocampo.



Fuente: Elaboración propia GP 2018

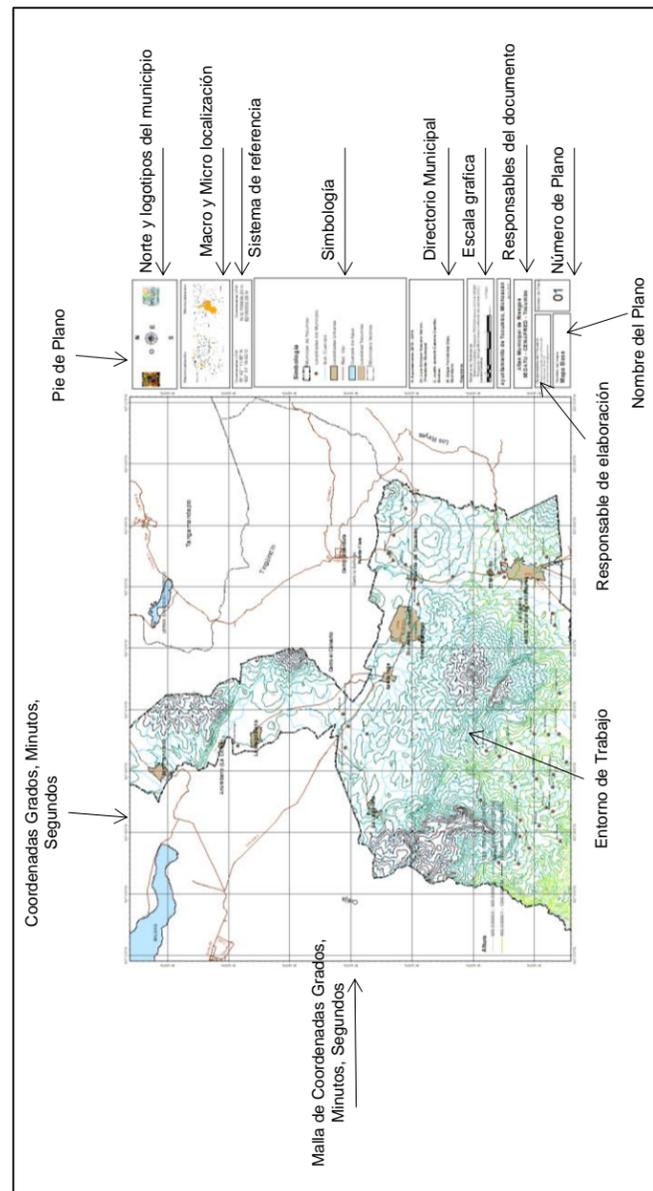
El mapa describe El límite municipal de Tocumbo, las localidades en formato “punto” del municipio, las localidades urbanas en formato “polígono”, las curvas de nivel a cada 50m, la Red vial, Red carretera, los cuerpos de agua, las cuencas hidrológicas y sub cuencas.

Ilustración 7. Simbología



El siguiente mapa, muestra la forma como se presenta la información para la elaboración de los mapas de Riesgos.

Ilustración 6.



Estructura de la Información Atlas 2018.

Fuente: Elaboración propia

2. Caracterización de los elementos del medio natural

2.1. Fisiografía. Elementos formadores del medio físico, provincias y subprovincias fisiográficas.

El municipio se encuentra principalmente ocupado por el medio físico natural conformado por tres secciones, una zona de alta montaña, una zona media y la zona sur plana.

Ilustración 7. Perspectiva de Paisaje.



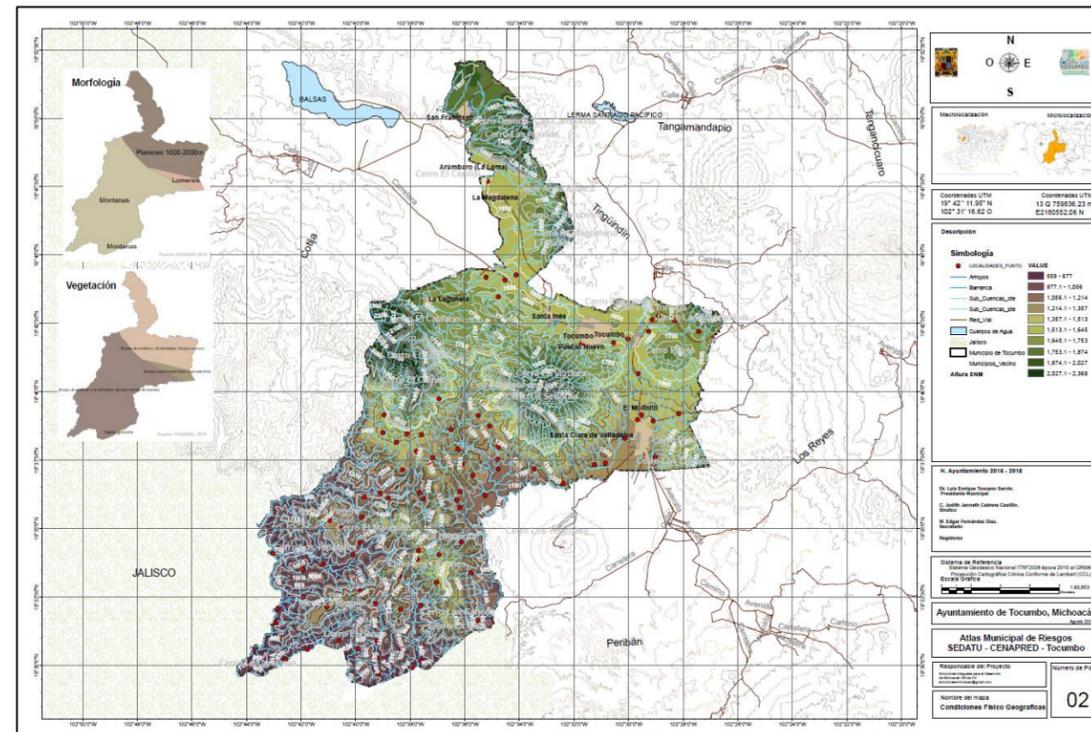
Fuente: Propia GP, 2018.

Ilustración 8. Fisonomía del Medio Físico Natural.



Fuente propia.

Ilustración 9. Elementos Naturales.



Fuente: elaboración propia GP, 2018.

Hacia el Nor – Oeste, se encuentran diversos relieves conocidos como Loma El Carrete, Cerro el Calvario, Mesa Los Amolitos, Loma Larga, Cerro La Bajada, Loma Larga, Cerro El Venado, Mesa Los Colorados, Cerro el Chinito, Cerro El Grito, Cerro El Sillete.

Del lado Nor – Este, Cerro Puente de Tierra, Cerro la verdura, Cerro La Señorita.

Encontramos en la región un paisaje predominantemente natural, con relevos bajos y alta montaña como se puede apreciar en las Ilustraciones anteriores.

Provincia	Eje Neovolcánico (68.69%) y Sierra
-----------	------------------------------------

	Madre del Sur (31.31%)
Subprovincia	Chapala (59.76%), Cordillera Costera del Sur (31.31%) y Neovolcánica Tarasca (8.93%)
Sistema de topoformas	Sierra con laderas de escarpa de falla (33.25%), Sierra alta compleja (31.31%), Sierra volcánica de laderas tendidas (15.11%), Llanura aluvial (11.40%), Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados con llanuras (6.96%) y Llanura aluvial con cañadas (1.97%)

2.2. Geomorfología. Principal formas del relieve (sistemas de topoformas).

En lo que se refiere a la geomorfología, en la zona se observan dos etapas: en los valles una etapa geomórfica de madurez temprana, y en las áreas que los bordean, etapas de juventud temprana y tardía. Todas las emanaciones volcánicas son de composición intermedia y básica, representada por andesitas basálticas, basaltos y depósitos piroclásticos de la misma composición, todos estos materiales cubiertos por una gruesa capa de suelo residual producto del intemperismo en las rocas antes mencionadas; una de las características más sobresalientes de estas rocas es que ocurren en formas de derrames lávicos y depósitos pseudoestratificados todos de color gris claro, tornándose a negro, totalmente fracturado y poco alterado a excepción de los depósitos piroclásticos

Criterios para la elaboración de la cartografía

Se utilizaron un formato tipo plano en donde se representan los peligros y vulnerabilidades en formato Shape con sus respectivos respaldos shx, bdf, prj, sbn y sbx, se decidió usar la Ilustración del territorio obtenida de un Modelo Digital de Elevación a 5 y 15m según el nivel de análisis, para su referencia se obtuvieron los metadatos, también se utilizaron varias fuentes de información para complementar y validar los datos.

Sistemas de proyección geográfica

Los archivos del SIG están en formato Shape, SGN ITRF 2008 época 2010 al Geodetic Reference System 1980, con una proyección Cónica Conforme Lambert (CCL), escala 1:10,000.

Escala

Las escalas de representación de los mapas para los sistemas representados son 1:10,000, 1:50,000 para los diferentes ámbitos territoriales.

2.3. Geología. Litología (geología superficial), secciones geológicas, minas, rasgos estructurales.

Está conformado por rocas con agregados de minerales, que son sólidos con propiedades físicas y químicas definidas. Estos minerales se integran por elementos que entre ellos está el oxígeno, el silicio y el aluminio.

Los geólogos reconocen tres grupos importantes de rocas, las ígneas, las sedimentarias y las metamórficas, cada una de estas contiene una gran variedad de tipos y estos se clasifican por su composición y/o textura. La siguiente tabla muestra el tipo de rocas que existen en el lugar.

Tabla 1. Elementos Geológicos.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
Q(lgeb)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Cuaternario
Ts(lgei)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Neógeno
Q(s)	SUELO	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario
Ts(lgea)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno
Ts(lgei)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Neógeno
K(lgia)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida	Mesozoico	Cretácico

Fuente Elaboración Propia GP, 2018.

Las rocas ígneas están formadas por cristales del magma o de la acumulación y consolidación de materiales que han sido expulsados por los volcanes. Al enfriarse los minerales se cristalizan y surgen las rocas ígneas intrusivas que son las que fueron enfriándose lentamente bajo la superficie, en cambio las rocas ígneas extrusivas su enfriamiento se produce en la superficie. Las rocas sedimentarias se consolidan por restos de vegetales ó animales, generalmente las vemos en la superficie de la Tierra.

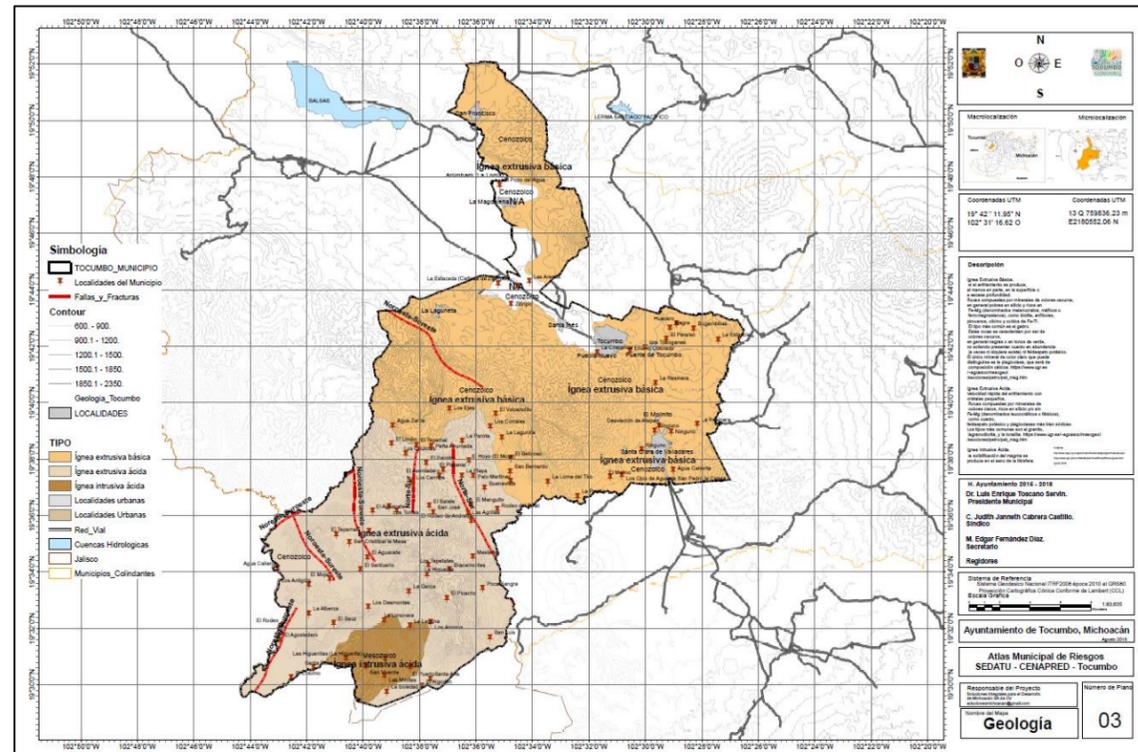
Las rocas ígneas conocidas como Andesitas se clasifican en el basalto, en el gabro, la andesita y la diorita, así como la Riolita y el granito que son equivalentes. En el municipio de Tocumbo tenemos principalmente rocas del tipo Andesitas-Diorita: Son de granos finos y grueso. Conformada principalmente por feldespato plagioclasa y tienen un componente ferromagnesiano característico del anfíbol o la biótita, esto es que son rocas arrojadas por volcanes.

Algunas rocas ígneas incluida la toba, la brecha volcánica, la obsidiana, la pómez o pumita y la escoria se identifican solamente por sus texturas compuesto de un material fragmentado arrojado en forma de ceniza con materiales piroclásticos menores de 2.0 mm de diámetro la mayor parte consiste en pedazos rotos de vidrio volcánico.

El lugar se encuentra una zona volcánica conocida como El Paricutín cuyo volcán muestra una chimenea y cuello volcánico, en otras palabras la estructura está, solidificándose convirtiéndose en un remanente erosional sin actividad reciente en los últimos 10 años.

El siguiente mapa muestra la distribución de los elementos Geológicos del municipio de Tocumbo, Michoacán.

Ilustración 10. Elementos Geológicos.



Fuente: elaboración propia GP, 2018

Edafología. Tipos de suelo, descripción, propiedades físicas y químicas.

El siguiente mapa representa a las propiedades físicas relacionadas con la estructura de un suelo, estas características se determinan mediante las propiedades primarias y secundarias.

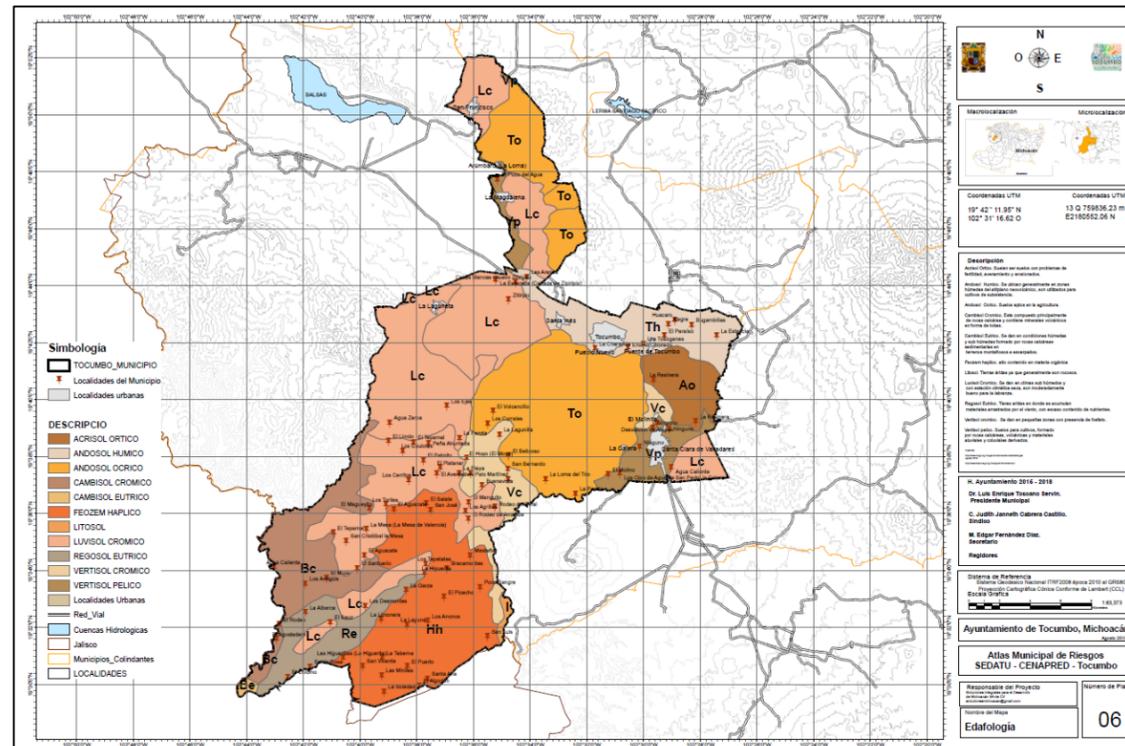
Las primarias se refieren a su textura, porosidad, estructura, peso, profundidad y estratificación. Las propiedades secundarias se refieren a la expansión, contracción, capacidad de arraigamiento, drenaje y su capacidad de contener agua, así como a su temperatura y capacidad de soporte.

Uno de los fenómenos de degradación de mayor magnitud e irreversible, es el de la erosión, puede manifestar de distintas formas, este es un proceso que ocurre de manera espontánea en la naturaleza. Pero cuando el hombre altera e interviene en este proceso acelera el desequilibrio natural eliminando la cubierta vegetal desencadenando la erosión y degradación por la pérdida de material orgánico, disminuyendo la infiltración del agua y aumentando el escurrimiento superficial, producido por la erosión.

Vertisol. Suelos con textura fina, con alto contenido de arcillas expansivas y alta capacidad para agrietarse al estar seco, una de sus características es que puede deslizarse cuando las cargas de los agregados actúan.

Andisol. Suelo derivado de materiales orgánicos especialmente de cenizas, existe la presencia de material arcilloso de bajo grado de cristalinidad como alofán e imogolita, tiene aluminio y por lo tanto fijadores de P.Feozem, Regosol, Litosol, Cambisol, Livisol. Se observa el mapa siguiente con los elementos Edafológicos, cuya distribución se presenta en los once tipos de suelos.

Ilustración 11. Elementos de Edafología de Tocumbo, Michoacán.



Fuente: Elaboración propia GP, 2018.

La siguiente tabla muestra esta distribución por tipo de suelo, su símbolo y descripción de la textura del suelo, así como su composición física.

Tabla 2. Elementos Edafológicos del municipio de Tocumbo.

Núm	Suelo	DESCRIPCIO	DESC_TEX	DESC_FASFI
0	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
1	Bc	CAMBISOL CROMICO	FINA	LITICA
2	Vp	VERTISOL PELICO	FINA	ND
3	Lc	LUVISOL CROMICO	MEDIA	LITICA
4	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	ND
5	Vp	VERTISOL PELICO	FINA	ND
6	Th	ANDOSOL HUMICO	MEDIA	ND
7	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	LITICA PROFUNDA
8	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
9	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	ND
10	Lc	LUVISOL CROMICO	MEDIA	PEDREGOSA
11	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
12	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	LITICA PROFUNDA
13	Ao	ACRISOL ORTICO	MEDIA	ND
14	Vc	VERTISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
15	Vp	VERTISOL PELICO	FINA	PEDREGOSA
16	Vc	VERTISOL CROMICO	FINA	LITICA
17	Lc	LUVISOL CROMICO	MEDIA	LITICA
18	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
19	Hh	FEOZEM HAPLICO	MEDIA	LITICA
20	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	LITICA
21	Re	REGOSOL EUTRICO	FINA	LITICA
22	Be	CAMBISOL EUTRICO	MEDIA	LITICA
23	I	LITOSOL	MEDIA	ND
24	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA

Hidrología. Recursos hídricos superficiales y subterráneos, ciclos de recarga.

Existen diversos tipos de flujos que se encuentran en el municipio, ubicados en la cuenca hidrológica de Lerma Santiago-Pacífico y la cuenca del Balsas, estas ubicada hacia el norte del municipio, cercano a las localidades de San Francisco, Arúbaro (La Loma) y La Magdalena.

Los tipos de flujos:

Arroyos: este se ubica en la zona norte es de tipo canal abierto, el cual el flujo tiene una superficie libre, con una interface entre dos fluidos de diferentes densidades. Existen dos tipos de criterios para clasificar la variación del tirante del flujo, este se mide en el tiempo (t) y el espacio (x), este criterio se toma para clasificarlo como permanente ó intermitente lo cual implica que el tirante del flujo cambia ó no con el tiempo. Para el municipio de Tocumbo estos cuerpos de agua son de tipo intermitente, lo que significa que este flujo varía con el tiempo y permanece variado con la distancia, sobre todo la sección de aguas arriba.

El flujo es considerado como estratificado, pues su densidad varía,

Canal de Manzana.

Canal abierto de manera natural, mostrando una velocidad de flujo suficiente ya que su gradiente de densidad no es notablemente importante.

Sub - cuencas hidrológicas

Canal natural, este nace por un proceso natural y no ha sido modificado, tiene una pendiente considerada como suave, no se encuentra revestido con materiales artificiales como el concreto, cemento, madera, una membrana o algún material bituminoso.

En cuanto a su sección, está definida de manera lineal geométricamente y con un tirante del flujo moderado e intermitente.

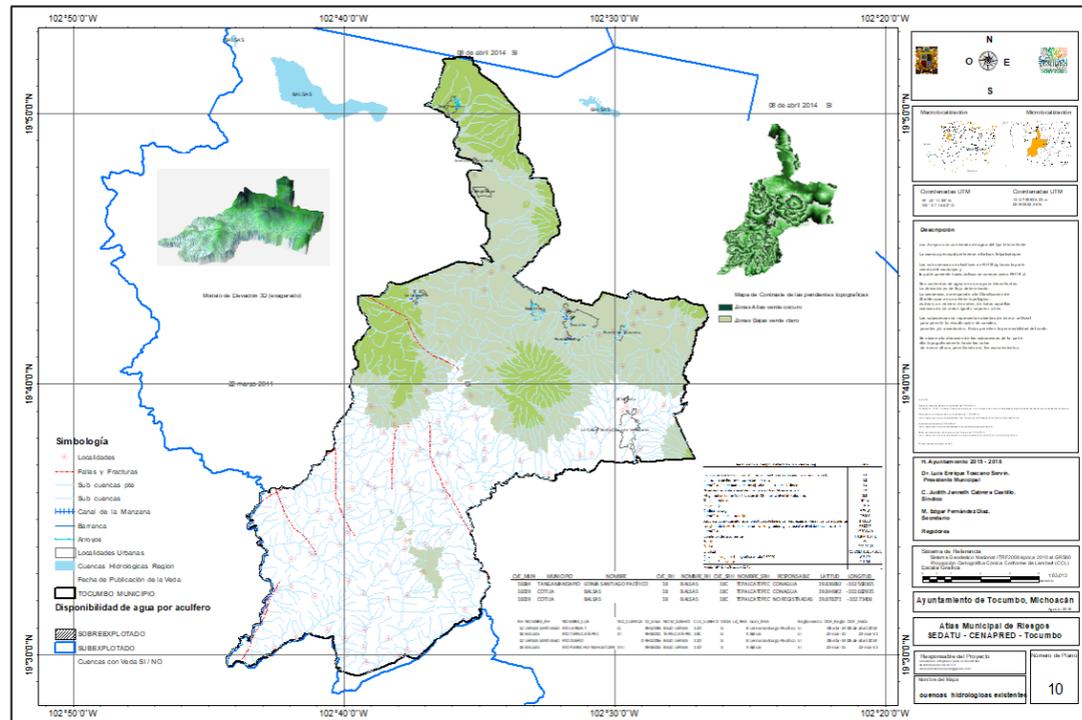
Ilustración 12. Puente en Riesgo Santa Clara, Tocumbo, Michoacán.



Fuente: propia 2018

Fuente: propia 2018

Ilustración 13. Cuerpos de agua.



Fuente: propia 2018

Los Arroyos son corrientes de agua del tipo Intermitente, La cuenca principal pertenece a Balsas Telpalcatepec y las sub cuencas se clasifican en RH18Jg hacia la parte oriente del municipio y la parte poniente hacia Jalisco se conoce como RH18 Jf.

Son corrientes de agua en su mayoría intermitentes, La dirección es de flujo determinada.

La secuencia, corresponde a la Clasificación de Strahler que es un criterio topológico, es decir, un número de orden, de todas aquellas cuencas de un orden igual o superior a tres.

Las sub-cuencas se representan abiertas de forma artificial para permitir la visualización de canales, puentes y/o acueductos. Estas permiten la permeabilidad del suelo.

Se observa la dirección de las sub-cuencas de la parte alta topográficamente hacia las cotas de menor altura, permitiendo así, los escurrimientos.

Tabla 3. Tipo de Corriente.

Num	Clave SERV	Clasificación	Condición
0	3	Corriente de Agua	Intermitente
1	4	Corriente de Agua	Intermitente
2	8	Corriente de Agua	Intermitente
3	9	Corriente de Agua	Intermitente
4	10	Corriente de Agua	Intermitente
5	11	Corriente de Agua	Intermitente
6	12	Corriente de Agua	Intermitente
7	13	Corriente de Agua	Intermitente
8	14	Corriente de Agua	Intermitente
9	15	Corriente de Agua	Intermitente
10	16	Corriente de Agua	Intermitente
11	5	Corriente de Agua	Intermitente
12	7	Corriente de Agua	Intermitente
13	8	Corriente de Agua	Intermitente
14	6	Corriente de Agua	Intermitente
15	7	Corriente de Agua	Intermitente
16	4	Corriente de Agua	Intermitente
17	7	Corriente de Agua	Intermitente
18	8	Corriente de Agua	Intermitente
19	8	Corriente de Agua	Intermitente
20	9	Corriente de Agua	Intermitente

Fuente: propia 2018

3.1. Cuencas y Sub-cuencas. Mapa integral y completo de áreas de captación hídrica del municipio, los escurrimientos emplearán la clasificación Horton Strahler.

Tabla 4. Cuencas hidrológicas del municipio de Tocumbo, Michoacán.

RH	NOMBRE_RH	NOMBRE_CUE	NO_CUENCA	ID_SIGA
12	LERMA SANTIAGO	RÍO LERMA7	Q	RH12046
18	BALSAS	RÍO TEPALCATEPEC	XI	RH18011
12	LERMA SANTIAGO	RÍO DUERO	0	RH12056
18	BALSAS	RÍO PARACHO-NAHUATZEN	XIII	RH18013

RH	NOM_SUBHID	CLV_SUBHID	VEDA	id_RHA	nom_RHA	Reglamento	DOF_Regla	DOF_Veda
12	BAJO LERMA	12D	SI	8	Lerma Santiago P	SI	08-abr-14	08 de abril 2014
18	TEPALCATEPEC	18C	SI	4	Balsas	SI	22-mar-11	22-mar-11
12	BAJO LERMA	12D	SI	8	Lerma Santiago P	SI	08-abr-14	08 de abril 2014
18	BAJO LERMA	12D	SI	4	Balsas	SI	22-mar-11	22-mar-11

3.2. Clima. Elementos del clima: temperatura, humedad, presión, viento, etc.; fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona.

El Clima es mayormente Húmedo (C) y (w) por presentar lluvias en verano, esta clasificación se basa en la nomenclatura de Koppen quien propuso un sistema para clasificar a los climas del mundo a partir de las temperaturas medias anuales y la latitud.

El conjunto de datos vectoriales se encuentra en formato shape en los cuales se almacena información geométrica y alfanumérica. La siguiente clasificación está determinada por Koppen quien estandariza los tipos de clima y los asocia a la vegetación.

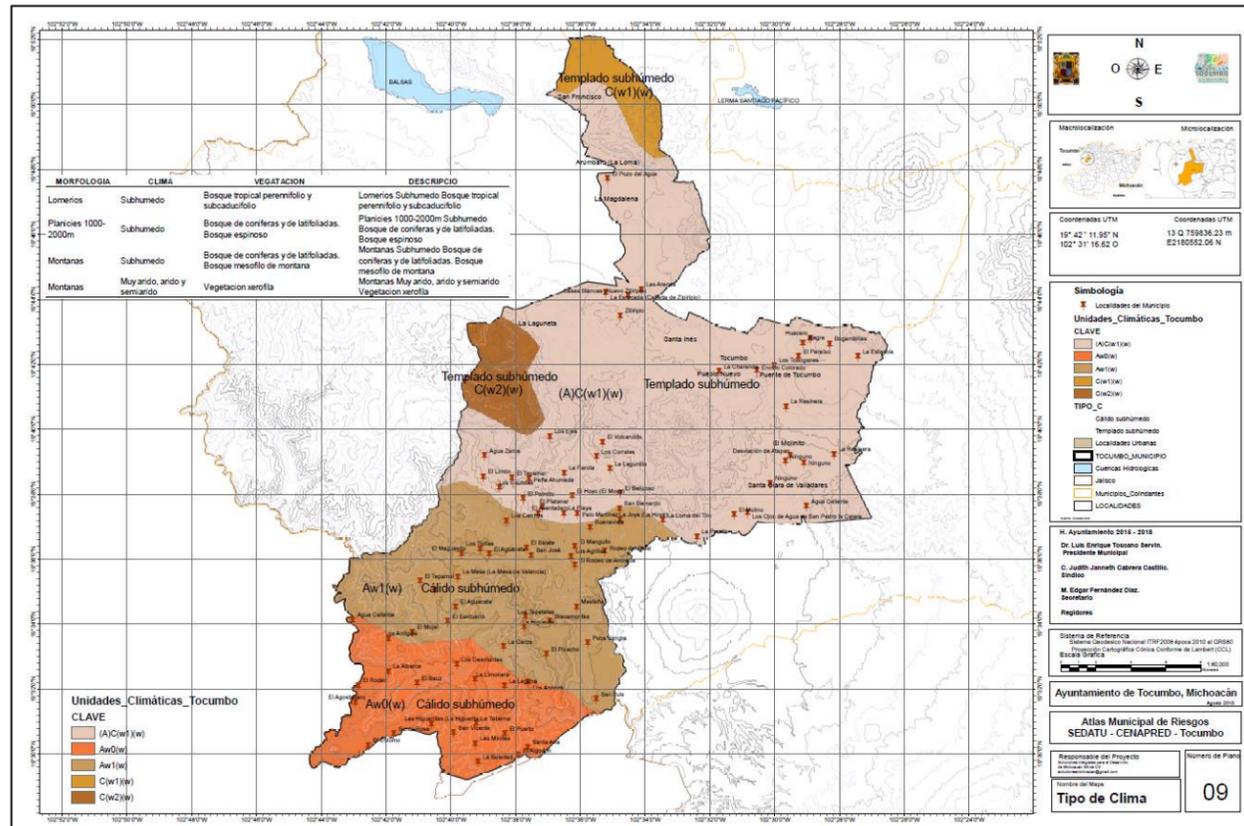
Tabla 5. Clima del municipio de Tocumbo.

Morfología	Clima	Unidad de Clima	Vegetación	Descripción
Lomerios	Templado Subhúmedo	C(w1)(w)	Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio	Lomerios Subhúmedo Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio
Planicies 1000-2000m	Templado Subhúmedo	C(w1)(w)	Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque espinoso	Planicies 1000-2000m Subhúmedo Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque espinoso
Montanas	Templado Subhúmedo	C(w1)(w)	Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque mesofilo de montana	Montanas Subhúmedo Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque mesofilo de montana
Montanas	Calido - Sub húmedo Muy arido, arido y semiarido	(A)C(w1)(w)	Vegetacion xerofila	Montanas Muy arido, arido y semiarido Vegetacion xerofila

Fuente. Elaboración Propia a partir de datos de INEGI 2015

El municipio cuenta con estos dos tipos de Se distribuyen de la siguiente manera: la mayor parte del municipio como se observa en el mapa de Climas, es del tipo Templado Sub húmedo, con una unidad de clima C (templado) w (lluvias en verano) con una temperatura promedio anual mayor a los 18°C y en los meses fríos puede llegar a 0°C. Una parte ubicada al sur del municipio tiene un clima de tipo Cálido Sub-húmedo y cuyas características son de tipo árido con vegetación xerófila y pertenecen a la unidad de clima Aw0 y Aw1 es decir A (tropical) con temperaturas promedio anuales superior a los 22°C y en el mes más frío presenta una temperatura promedio de 18°C.

Ilustración 14. Clima del Municipio de Tocumbo, Michoacán de Ocampo.



Fuente elaboración propia 2018

El clima principalmente es de tipo templado húmedo con lluvias en verano y tropical en las partes bajas del municipio. La cantidad de precipitación va desde los 1,100 milímetros y su temperatura de bulbo seco es de 15°C a 31°C promedio.

Según un estudio presentado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, agrícolas y pecuarias: estadísticas climatológicas básicas del estado de Michoacán periodo 1961-2003.

En Tocumbo existe la estación denominada ETA 39:

Ilustración 15. Listado de Estación Meteorologica.

ESTACIÓN	MUNICIPIO	Longitud Oeste	Latitud Norte	Altitud msnm
SAHUAYO	SAHUAYO	102° 43'	20° 04'	1526
TIRINDARO	ZACAPU	101 44'	19° 46'	1990
E.T.A. 39 TOCUMBO	TOCUMBO	102 30'	19 42'	1600
SAN MIGUEL CURANDANGO	MARAVATIO	100 27'	19 58'	2020
EL CACHAN	AQUILA	103 07'	18 17'	200
SAN PEDRO	TIQUICHEO	100 46'	18 56'	380
VILLA JIMÉNEZ	JIMÉNEZ	101 45'	19 56'	1980
LAZARO CARDENAS	LAZARO CARDENAS	102° 12'	18 01'	5
ACAHUATO	APATZINGAN	102° 19'	19 08'	605
HUAJUMBARO	HIDALGO	100° 44'	19 40'	2285
CAURIO DE GUADALUPE	JIMENEZ	101° 51'	19 55'	1930
TEREMENDO	MORELIA	101° 28'	19 47'	2177
UCAREO	ZINAPÉCUARO	100° 41'	19 54'	2430
EL COLEGIO	TARIMBARO	101° 10'	19° 47'	1948
LA SANDIA	ARIO DE ROSALES	101° 42'	19° 14'	1600
BARRANCA DEL CUPATITZIO	URUJAPAN	102° 05'	19° 25'	1720

Fuente elaboración propia 2018

Se observan los antecedentes por cada una de las normales climatológicas por mes, en la siguiente tabla:

Tabla 6. Normales Climatológicas.

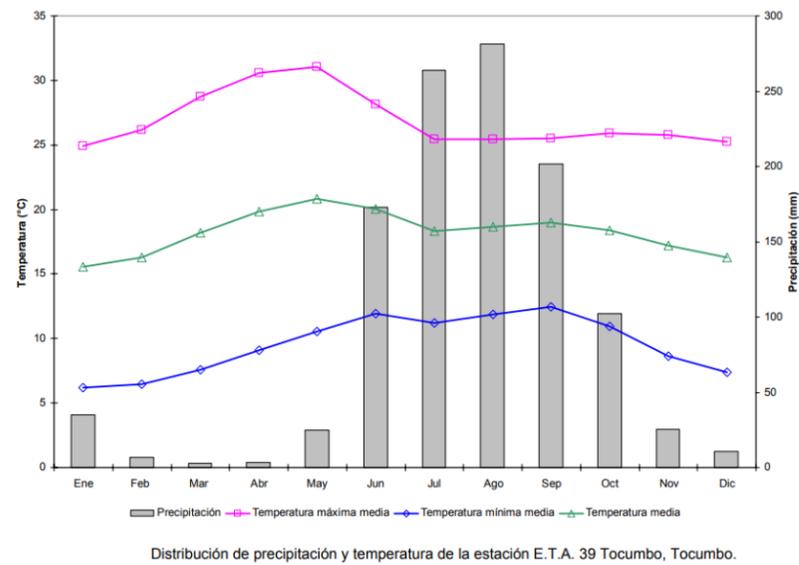
Mensuales													
Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	24.9	26.2	28.8	30.6	31.1	28.1	25.4	25.5	25.5	25.9	25.8	25.2	26.9
Temperatura máxima maximorum (°C)	31.0	33.0	35.0	37.0	36.0	36.0	30.0	29.0	30.0	31.0	30.0	29.0	37.0
Temperatura mínima media (°C)	6.2	6.5	7.6	9.1	10.5	12.0	11.2	11.9	12.4	10.9	8.6	7.4	9.5
Temperatura mínima minimorum (°C)	-3.0	-1.0	-1.5	3.0	2.0	1.4	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	-2.0	-3.0
Temperatura media (°C)	15.5	16.3	18.2	19.8	20.8	20.0	18.3	18.7	19.0	18.4	17.2	16.3	18.2
Temperatura diurna media (°C)	20.9	21.7	23.7	25.3	25.8	23.9	21.8	22.0	22.3	22.4	22.0	21.4	22.8
Temperatura nocturna media (°C)	10.2	10.9	12.6	14.4	15.8	16.1	14.8	15.3	15.6	14.4	12.4	11.2	13.6
Oscilación térmica (°C)	18.7	19.7	21.2	21.5	20.5	16.2	14.2	13.6	13.1	14.9	17.2	17.9	17.4
Precipitación (mm)	35.3	6.9	2.6	3.4	24.8	172.9	264.0	281.4	201.7	102.2	25.2	10.9	1131.3
Precipitación máxima en 24 horas (mm)	83.0	21.0	16.0	37.0	39.0	83.0	63.0	87.0	73.0	52.0	58.0	20.5	87.0
Número de días con lluvia	5.2	3.6	1.7	0.6	4.4	17.2	26.0	25.0	21.8	18.8	11.2	7.0	142.4
Evaporación (mm)													
Evapotranspiración potencial (mm)													
Fotoperíodo (hr)	10.93	11.37	11.89	12.46	12.93	13.19	13.09	12.70	12.16	11.60	11.09	10.82	12.0

Fuente elaboración propia 2018



La siguiente Ilustración representa los meses con mayor temperatura Julio y Agosto con temperaturas que oscilan de 25°C y con una precipitación pluvial de 220 milímetros.

Ilustración 16. Grafica de las normales Climatológicas.



Fuente elaboración propia 2018

Tabla 7. Promedio mensual de Precipitación Pluvial para el año 2014.

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación acumulada máxima mensual (mm)	125 - 150	35 - 60	10 - 20	0.5 - 5
Climatología de precipitación acumulada mensual (mm)	150 - 200	50 - 100	10 - 35	10 - 20
Anomalía mensual en porciento de la normal	75 - 85	75 - 85	25 - 85	25 - 50
Anomalía Mensual en (mm)	-120 - -80	-80 - 20	-20 - 20	-20 - 20

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Se observa que para el mes de septiembre del año 2014 se presentó una alta precipitación pluvial que va de los 75 mm a los 150mm, además de observar que hasta un -80 por ciento de anomalías, según el rango utilizado por el Sistema Meteorológico Nacional.

Tabla 8. Promedio mensual de Precipitación Pluvial para el año 2015.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación acumulada máxima mensual (mm)	0 - 0.5	5 - 20	125 - 150	0.5 - 10	50 - 100	125 - 150	150 - 200	70 - 120	70 - 125	125 - 200	0.5 - 5	10 - 50
Climatología de precipitación acumulada mensual (mm). (1971-2000)	20 - 35	5 - 10	0.5 - 5	5 - 10	20 - 50	125 - 150	200 - 400	150 - 300	125 - 150	60 - 100	10 - 35	10 - 20
Anomalía mensual en porciento de la normal. Climatología (1971-2000)	0 - 25	175	175	75 - 115	175	75 - 115	75 - 85	50 - 85	75 - 85	85 - 175	25 - 50	175
Anomalía Mensual en (mm). Climatología (1971-2000)	-40 - -20	-20 - 20	120 - 160	-20 - 20	-20 - 80	-40 - -20	-80 - 40	-120 - 20	-80 - -20	40 - 80	-40 - 20	-20 - 20

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Se observa que para los meses de julio de 2015 se presentó una alta precipitación pluvial que va de los 150 mm a los 400mm, además de observar que para los meses de febrero, marzo y mayo de ese mismo año se observaron anomalías en la precipitación pluvial, según el rango utilizado por el Sistema Meteorológico Nacional.

Tabla 9. Promedio mensual de Precipitación Pluvial para el año 2016.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación acumulada máxima mensual (mm)	10 - 35	0.5 - 10	5 - 10	0 - 5	10 - 100	70 - 200	70 - 100	100 - 125	70 - 150	10 - 50	10 - 50	0.5 - 20
Climatología de precipitación acumulada mensual (mm). (1971-2000)	10 - 35	0.5 - 10	0.5 - 5	5 - 10	20 - 50	150 - 200	125 - 300	125 - 200	125 - 300	50 - 100	20 - 50	10 - 20
Anomalia mensual en porciento de la normal. Climatología (1971-2000)	75 - 115	50 - 125	175	0 - 25	75 - 175	75 - 115	50 - 85	75 - 85	75 - 115	25 - 75	175	50 - 175
Anomalia Mensual en (mm). Climatología (1971-2000)	-20 - 20	-20 - 20	-20 - 20	-20 - 20	-20 - 40	-80 - 20	-120 - -20	-40 - 20	-40 - 20	-80 - 20	-20 - 40	-20 - 20

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Se observa que para el mes de septiembre de 2016 se presentó una alta precipitación pluvial que va de los 100 mm a los 125 mm, además de observar que para los meses de mayo y julio de ese mismo año se observaron anomalías en la precipitación pluvial, según el rango utilizado por el Sistema Meteorológico Nacional.

Tabla 10. Promedio mensual de Precipitación Pluvial para el año 2017.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación acumulada máxima mensual (mm)	0 - 0.5	0.5 - 5	10 - 35	0 - 0.5	10 - 35	60 - 100	125 - 200	125 - 300	125 - 150	20 - 35	0 - 0.5	0 - 5
Climatología de precipitación acumulada mensual (mm). (1971-2000)	5 - 35	5 - 10	0.5 - 20	0.5 - 5	20 - 35	125 - 150	150 - 300	150 - 200	125 - 200	20 - 50	10 - 20	5 - 10
Anomalia mensual en porciento de la normal. Climatología (1971-2000)	0 - 25	0 - 50	175	0 - 25	75 - 85	75 - 85	75 - 115	85 - 125	75 - 85	75 - 85	0 - 25	0 - 25
Anomalia Mensual en (mm). Climatología (1971-2000)	-40 - 20	-20 - 20	-20 - 40	-20 - 20	-20 - 20	-40 - -20	-20 - 20	-20 - 40	-40 - 20	-40 - 20	-20 - 20	-20 - 20

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Se observa que para los meses de julio de 2017 se presentó una alta precipitación pluvial que va de los 125 mm a los 300mm, además de observar que para el mes de enero, junio, agosto, septiembre y octubre, de ese mismo año se observaron anomalías en la precipitación pluvial que van desde un alto nivel de precipitación a sequias moderadas, según el rango utilizado por el Sistema Meteorológico Nacional.

Tabla 11. Promedio mensual de Precipitación Pluvial para el año 2018.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Precipitación acumulada máxima mensual (mm)	5 - 20	10 - 35	0 - 5	0 - 5	50 - 200	150 - 300	70 - 300	200 - 300
Climatología de precipitación acumulada mensual (mm). (1971-2000)	5 - 20	5 - 10	0.5 - 10	0.5 - 10	20 - 50	125 - 300	150 - 300	150 - 200
Anomalia mensual en porciento de la normal. Climogratología (1971-2000)	75 - 85	125 - 175	25 - 75	50 - 85	150 - 175	85 - 150	25 - 50	85 - 115
Anomalia Mensual en (mm). Climatología (1971-2000)	-20 - 20	-20 - 20	-20 - 20	-20 - 20	-20 - 120	-20 - 80	-120 - 41	-20 - 80

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Se observa que para los meses de agosto de 2018 se presentó una alta precipitación pluvial que va de los 200 mm a los 300mm, además de observar que para los meses de mayo y julio de ese mismo año se observaron anomalías en la precipitación pluvial, según el rango utilizado por el Sistema Meteorológico Nacional.

Tabla 12. Promedio mensual de Temperatura.

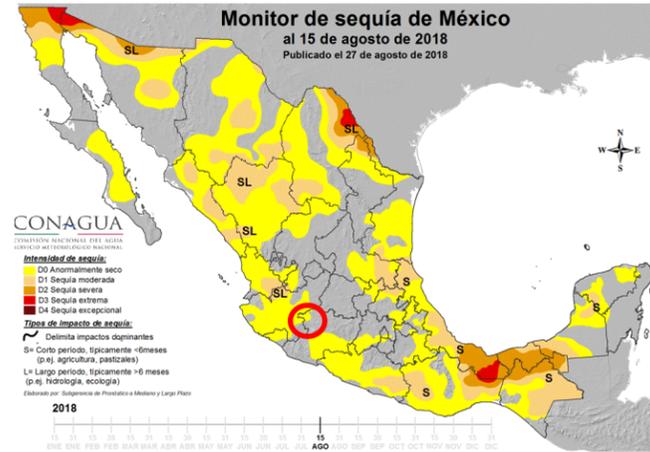
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura Promedio mensual (°C) 2014									25 - 32	25 - 32	25 - 30	25 - 30
Temperatura Promedio mensual (°C) 2015	25 - 30	25 - 30	25 - 32	25 - 32	30 - 35	25 - 35	25 - 32	25 - 32	25 - 32	30	25 - 30	25 - 30
Temperatura Promedio mensual (°C) 2016	22 - 30	22 - 30	25 - 30	30 - 35	35 - 35	30 - 35	30 - 35	25 - 30	25 - 32	25 - 30	25 - 30	25 - 30
Temperatura Promedio mensual (°C) 2017	25 - 30	25 - 30	25 - 30	30 - 35	32 - 35	30 - 35	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	22 - 30
Temperatura Promedio mensual (°C) 2018	20 - 25	25 - 30	30 - 35	30 - 35	30 - 35	25 - 32	25 - 30	25 - 35	22 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Se observa que para el mes de Abril la temperatura aumenta considerablemente, presentándose un incremento de temperatura promedio para el mes de mayo de este año (2018) no se observaron anomalías en las temperaturas para los años 2014-2018, según el rango utilizado por el Sistema Meteorológico Nacional.

En cuanto a las sequias, no se registran indicadores por el Servicio Meteorológico Nacional.

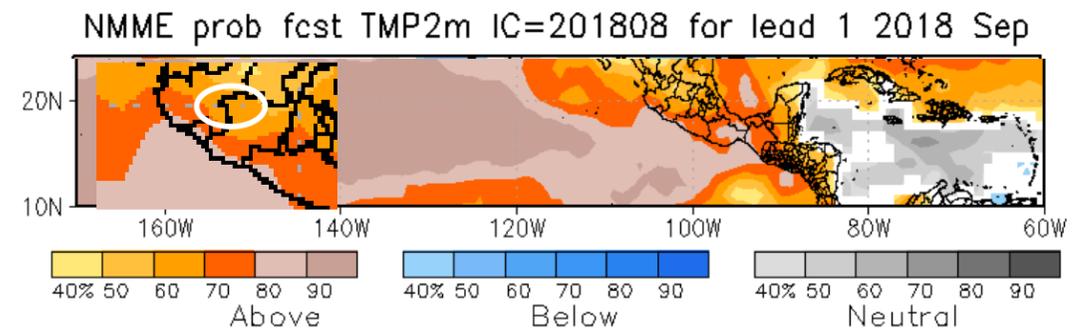
Ilustración 17. Monitor de sequías 2018.



Fuente: http://smn.conagua.gob.mx/tools/IMG/visforms/monitor%20de%20sequia%201_5b8d3006a87a8.gif

El pronóstico Sobre anomalías muestra un bajo pronóstico para que incremente la temperatura. Como se muestra en la siguiente Ilustración:

Ilustración 18. Pronóstico de anomalías 2018.



Fuente: <http://smn.cna.gob.mx/es/incendios-forestales-mensual>

3.3. Uso de suelo y vegetación

Uso del suelo: Agricultura (15.42%) y Zona urbana (1.51%)

Vegetación: Bosque (36.86%), Selva (29.55%) y Pastizal (16.21%)

La siguiente Ilustración, muestra que existen principalmente cuatro tipos de vegetación asociada al tipo de morfología y tipo de clima.

Ilustración 19. Fisonomía de Vegetación, Tocumbo, Michoacán.



Fuente: elaboración propia GP, 2018

Las ilustraciones anteriores, muestran la abundante vegetación que existe en el municipio, la imagen y paisaje natural sin encontrarse impactos negativos por alteraciones.

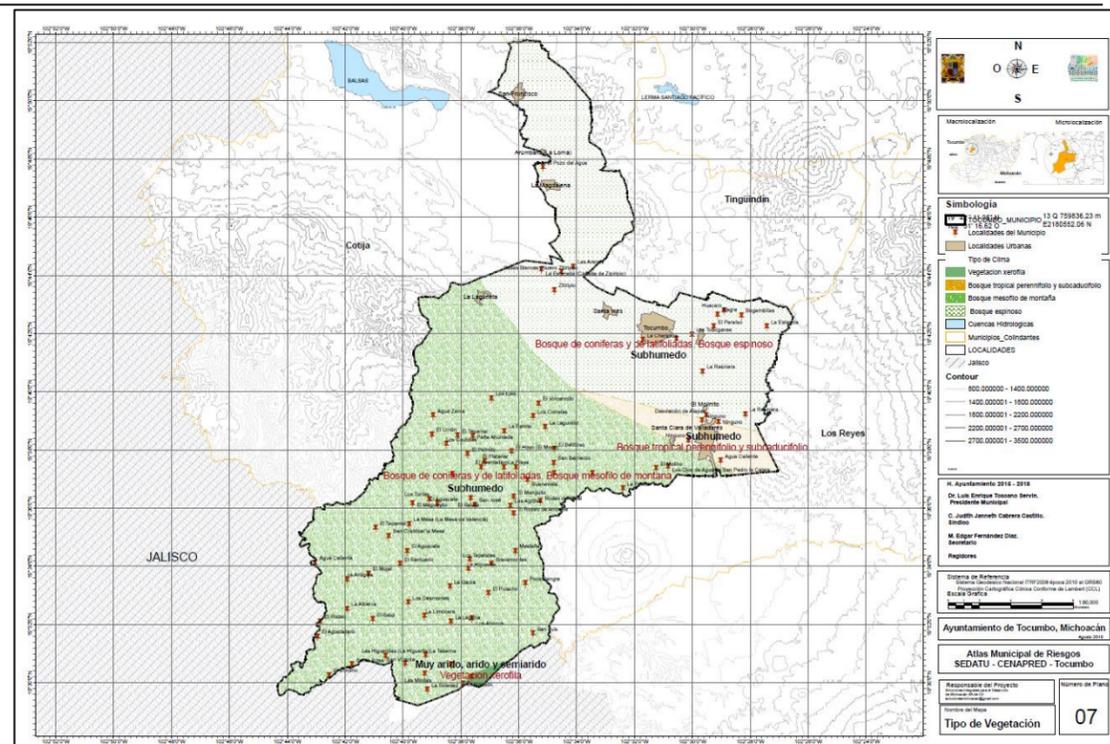
Tabla 13. Tipo de Vegetación.

TIPO DE VEGETACION	MORFOLOGIA	DESCRIPCION
Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio	Lomerios	Lomerios Subhumedo Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio
Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque espinoso	Planicies 1000-2000m	Planicies 1000-2000m Subhumedo Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque espinoso
Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque mesofilo de montana	Montanas	Montanas Subhumedo Bosque de coníferas y de latifoliadas. Bosque mesofilo de montana
Vegetacion xerofila	Montanas	Montanas Muy arido, arido y semiarido Vegetacion xerofila

Fuente: elaboración propia GP, 2018

Ilustración 20. Ordenamiento Ecológico de la Zona de la cuenca del Río de Telpalcatepec, Michoacán de Ocampo.

Ilustración 21. Mapa de Vegetación, municipio de Tocumbo.



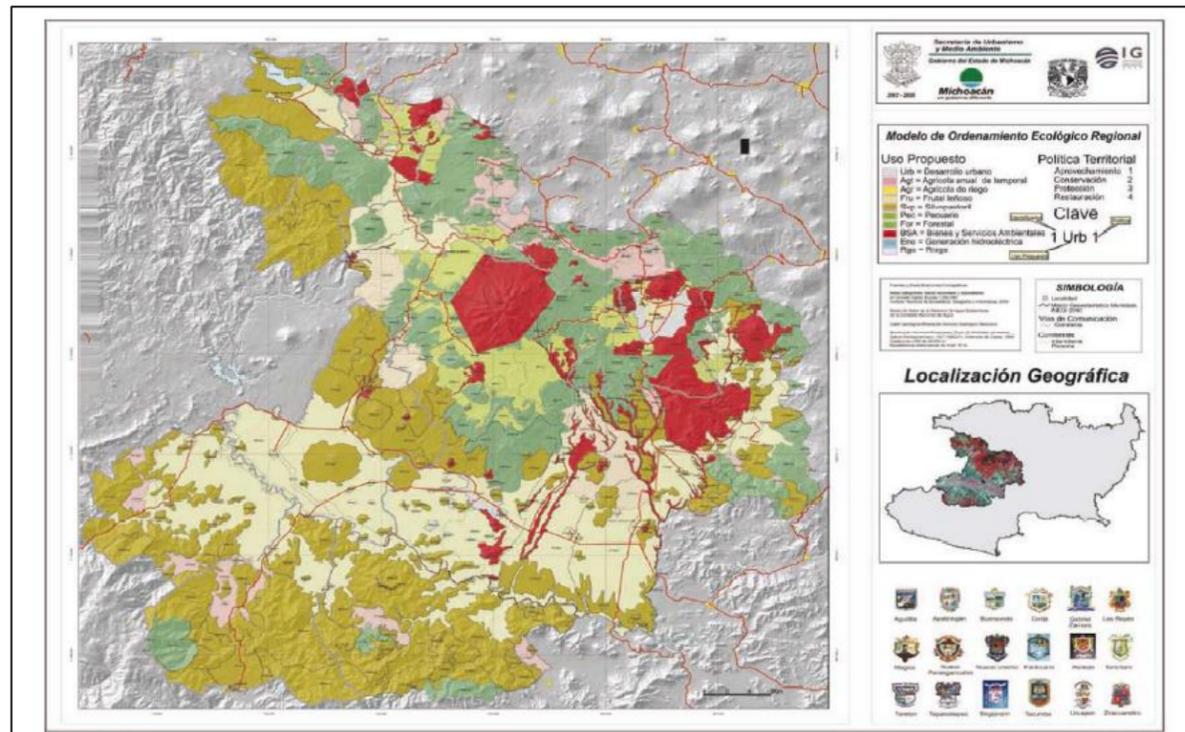
Fuente. Elaboración propia 2018.

El mapa de Vegetación muestra que la parte centro- sur del municipio tiene bosque de montaña y de mezquites predominantemente.

3.4. Áreas naturales protegidas.

El Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población del municipio 2010-2035 existen Áreas Naturales Protegidas cuya finalidad es la protección y conservación de las especies existentes. CPNAFOR considera como prioritario conservar el territorio de Tocumbo, ya que los recursos forestales deben asociarse a la protección, conservación y restauración del ecosistema.

Existe un Plan de Ordenamiento Ecológico en donde se destinan acciones y programas para salvaguardar el medio ambiente.



Fuente PDU 2010-2035

4. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

4.1. Dinámica demográfica;

4.1.1. Análisis comparativo (valores absolutos y porcentajes) de la población de la Entidad con respecto al municipio, en caso de pertenecer a alguna Zona Metropolitana, realizar análisis comparativo con respecto al municipio.

La siguiente tabla muestra la población del municipio por localidad del año 2005-2006-2010 según el Censo de Población y Vivienda INEGI.

Se observa que existen municipios que van perdiendo población, lo que representa una amenaza debido a la pérdida de población en localidad que forma parte de la estructura político administrativa.

Tabla 14. Comparativo de población 2000 a 2010

Num	Nombre Localidad	Población año				Num	Nombre Localidad	Población año			
		2000	2005	2010	núm			2000	2005	2010	núm
1	MAGDALENA, LA	589	393	496	-93	19	SAN FRANCISCO	537	394	398	-139
2	LAGUNETA, LA	324	256	255	-69	20	TOCUMBO	1938	1779	1799	-139
3	CALERA, LA	108	75	77	-31	21	SANTA INES	566	347	502	-64
4	COLOMO, EL	24	1	1	-23	22	RESINERA, LA	18	6	6	-12
5	LAGUNA, LA	30	29	7	-23	23	TOCUMBO DOS	12	0	0	-12
6	AGUA ZARCA	29	8	8	-21	24	PUEBLO NUEVO	207	141	196	-11
7	DESMONTES, LOS	22	8	4	-18	25	SANTUARIO, EL	38	52	27	-11
8	BRACAMONTES	13	5	0	-13	26	PICACHO, EL	9	7	0	-9
9	BUGAMBILIAS	10	0	0	-10	27	SANTA ROSA	15	7	6	-9
10	HIGUERITA, LA	13	7	3	-10	28	PEÑA AHUMADA	11	8	4	-7
	OJOS DE AGUA DE SAN										
11	PEDRO LA CALERA, LOS	10	2	2	-8	29	SAN VICENTE	7	0	0	-7
12	LIMON, EL	5	6	0	-5	30	RODEO DEL PINAL	21	18	15	-6
13	HOYO, EL (EL MOYO)	4	0	0	-4	31	SAN CRISTOBAL LA MESA	13	10	7	-6
14	AVENTADERO, EL	8	0	5	-3	32	PUERTO, EL	16	21	11	-5
15	MANGUITO, EL	6	8	3	-3	33	SANTA ANA	5	0	0	-5
16	CORRALES, LOS	2	2	0	-2	34	PAROTA, LA	6	6	2	-4
17	DESVIACION DE ATAPAN	2	4	0	-2	35	POCA SANGRE	4	3	0	-4
18	LOMA DEL TIRO, LA	5	0	4	-1	36	SAN JOSE	4	0	0	-4
1	ALGODON, EL	8	9	8	0	37	SALATE, EL	8	8	6	-2
2	HUACARO	4	6	4	0	38	TOBOGANES, LOS	9	2	8	-1
1	MAGUEYITO, EL	3	0	4	1	8	SOLEDAD, LA	4	13	6	2
2	MOLINITO, EL	108	91	109	1	9	PLATANAR, EL	12	16	16	4
3	JOYA, LA (LA HOYA)	6	24	8	2	10	RODEO DE ANDRADE, EL (EL RODE	6	14	11	5
4	CAULOTES, LOS	4	15	9	5	11	TORILES, LOS	3	25	9	6
5	LAGUNILLA, LA	3	11	11	8	12	PUENTE DE TOCUMBO	108	115	119	11
6	AGUACATE, EL	3	0	14	11	13	PARAISO, EL	12	0	25	13
7	CHARANDA, LA	64	71	97	33	14	SANTA CLARA DE VALLADARES	6304	5751	6917	613

Fuente: elaboración propia 2018

4.1.2. Proyección al 2010 - 2030 (por municipio y por localidad según CONAPO),

Las proyecciones demográficas indican que el proceso de envejecimiento se incrementa, cada vez es más notoria la falta de nacimientos, y el elevado número de población de entre 15 – 49 años. Este notado envejecimiento también existe en el país, fenómeno que se ha observado desde hace años, esto ocurre también en los países más desarrollados, es decir, es una tendencia preocupante. Nótese que también la dinámica de población por género (sexo) y edad corresponden a la pérdida de población de 0 a 9 años, incrementándose la población entre 10 y 14 años (censo 2010) lo que ahora supone en su mayoría una población joven y adulta.

Tabla 15. Distribución de la población por género, Censo INEGI 2010.

Localidad	Pob. Masculina	Población Femenina	Localidad	Pob. Masculina	Población Femenina
AGUA ZARCA	29	12	OJOS DE AGUA DE SAN PEDRO LA CALERA, LOS	10	5
AGUACATE, EL	3	0	PARAISO, EL	12	0
ALGODON, EL	8	0	PAROTA, LA	6	0
AVENTADERO, EL	8	0	PAROTA, LA	9	0
BRACAMONTES	13	5	PEÑA AHUMADA	11	6
BUGAMBILLAS	10	0	PICACHO, EL	9	0
CALERA, LA	108	49	PLATANAR, EL	12	6
CAULOTES, LOS	4	0	POCA SANGRE	4	0
CHARANDA, LA	64	35	PUEBLO NUEVO	207	98
COLOMO, EL	24	7	PUENTE DE TOCUMBO	108	55
CORRALES, LOS	2	0	PUERTO, EL	16	0
DESMONTES, LOS	22	12	RESINERA, LA	18	11
DESVIACION DE ATAPAN	2	0	RESINERA, LA	6	0
HIGUERITA, LA	13	0	RODEO DE ANDRADE, EL (EL RODEO)	6	0
HOYO, EL (EL MOYO)	4	0	RODEO DEL PINAL	21	10
HUACARO	4	0	SALATE, EL	8	0
JOYA, LA (LA HOYA)	6	0	SAN CRISTOBAL LA MESA	13	0
LAGUNA, LA	30	18	SAN FRANCISCO	537	275
LAGUNETA, LA	324	158	SAN JOSE	4	0
LAGUNILLA, LA	3	0	SAN VICENTE	7	0
LIMON, EL	5	0	SANTA ANA	5	0
LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	115	63	SANTA CLARA DE VALLADARES	6304	3054
LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	95	54	SANTA INES	566	254
LOMA DEL TIRO, LA	5	0	SANTA ROSA	15	9
MAGDALENA, LA	589	268	SANTUARIO, EL	38	19
MAGUEYITO, EL	3	0	SOLEDAD, LA	4	0
MANGUITO, EL	6	0	TOBOGANES, LOS	9	5
MOLINITO, EL	108	60	TOCUMBO	1938	886
			TOCUMBO DOS	12	0
			TORILES, LOS	3	0

Fuente: elaboración propia 2018

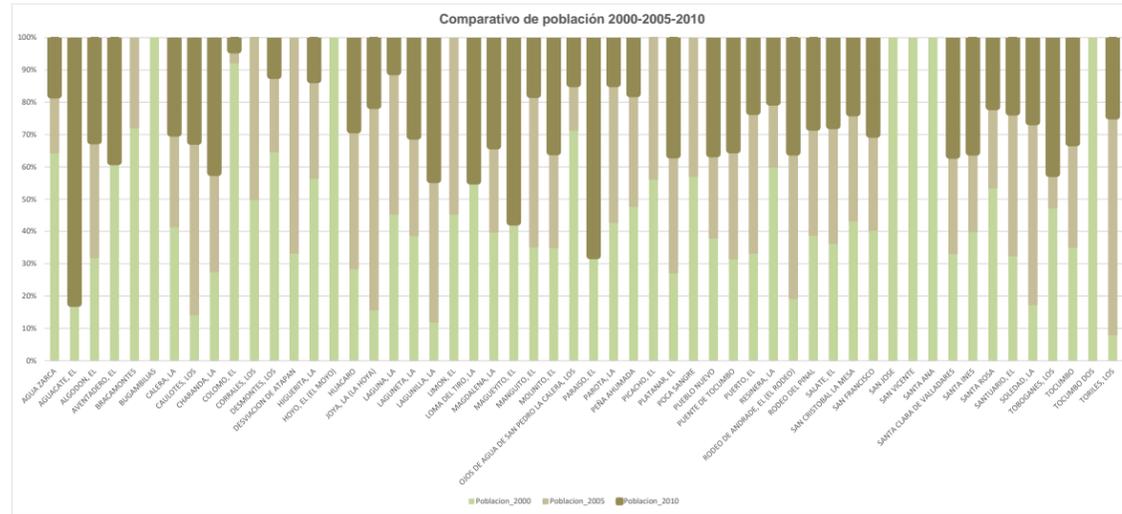
La estructura de edades presentada en la pirámide de población por localidad, y muestra un distribución relativa para las localidades urbanas del municipio y una baja concentración de población en las localidades rurales.

4.1.3. Distribución de población (por localidad)

La siguiente grafica muestra cómo se distribuye la población por localidad obsérvese que existen pocas localidades cuyo crecimiento va aumentando, esto es debido a que su ubicación geográfica es cercana al corredor vial que conecta de sur a norte el municipio Periban-Los Reyes-Tinguindín.

También observamos que gran parte de las localidades van perdiendo población hasta el punto de no contar con ella.

Tabla 16. Distribución de la Población, Tocumbo. Censo INEGI 2010



Fuente elaboración propia 2018

Las localidades urbanas de mayor crecimiento son La Charanda y El Aguacate.

Uno de los fenómenos que más impactan el movimiento de población es la migración hacia el extranjero provocando que las localidades queden sin habitantes.

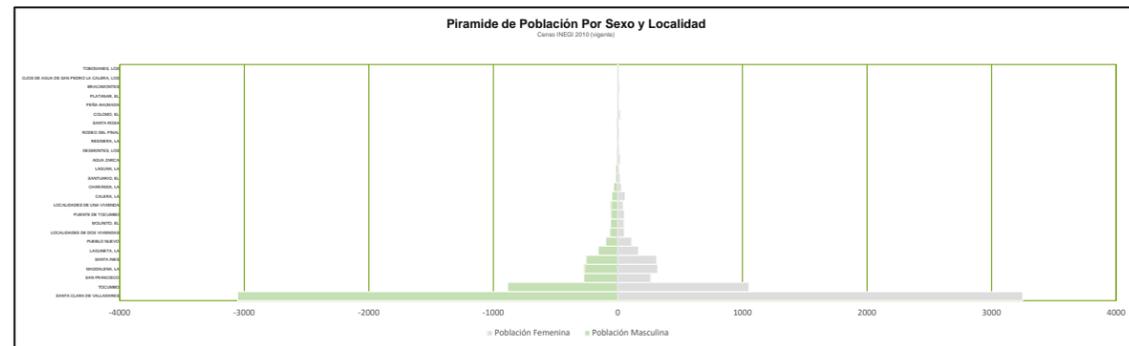
La tabla siguiente se enlista las localidades que no cuentan con información censal, esto se debe a que existen una o dos viviendas y no se cuenta con población registrada. De las 19 localidades con que se cuenta con información censal, dos son urbanas: Tocumbo y Santa Clara de Valladares.

Nombre de la Localidad Con información CENSAL INEI 2010	Nombre de la Localidad SIN suficiente información CENSAL INEI 2010
Agua Caliente	El Platanar
Arúmbaro (La Loma)	El Rodeo
El Algodón	La Joya (La Hoya)
El Molinito	La Lagunilla
El Paraíso	La Loma del Tiro
El Santuario	La Parota
Huacaro	La Resinera
La Calera	Los Limones
La Charanda	Los Ojos de Agua de San Pedro la Calera
La Laguneta	Los Toboganes
La Magdalena	Los Toriles
La Parota	Peña Ahumada
Pueblo Nuevo	Santa Inés
Puente de Tocumbo	
Rodeo del Pinal	
San Francisco	
Santa Clara de Valladares	
Santa Inés	
Tocumbo	

Tabla 17. Localidades con y sin información Censal INEGI 2010.

Fuente elaboración propia 2018

Tabla 18. Pirámide de Población por género y localidad.



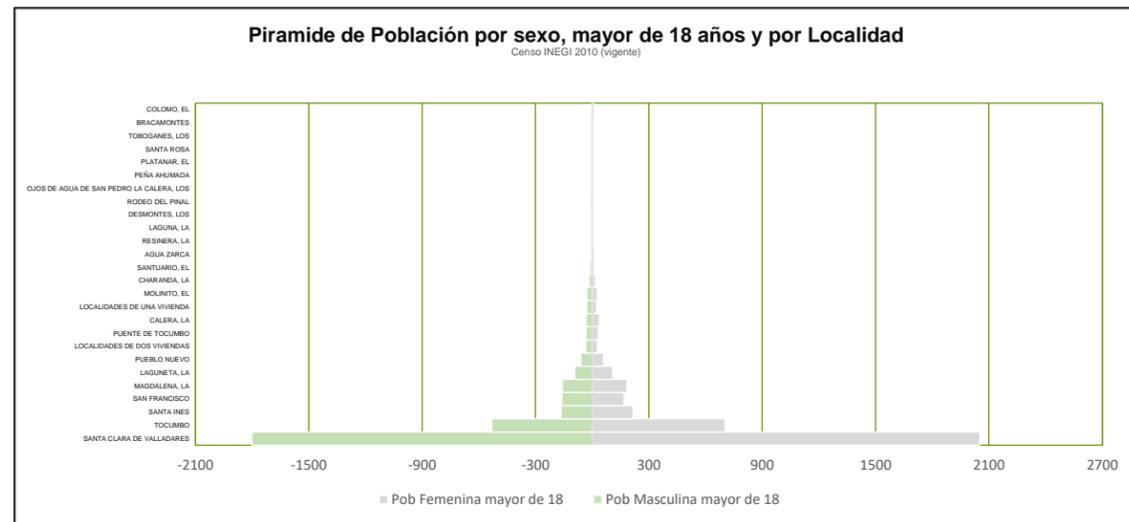
Fuente: elaboración propia 2018

La interpretación no puede ser unidimensional por una sola edad, por lo que se presenta la distribución de población mayor de 18 años, esta estructura está relacionada con el tiempo (censo 2010) y con una estructura poblacional joven para el municipio.

Obsérvese que la localidad de Tocumbo y Santa Clara de Valladares muestran un elevado número de población con alta posibilidad de desarrollo. Las localidades de San Francisco, La Magdalena y La Laguneta muestran un crecimiento similar para esa edad. Esta población parece incrementar cuanto mayor sea el grado de urbanización de las localidades.

La distribución por sexo es similar, todo parece indicar que la distribución de la pirámide es normal y esta estructura resulta poco joven para las localidades rurales, la tendencia resulta que la población que envejece se ubica de manera predominante en localidades alejadas de Tocumbo y disminuyen las tasas de nacimiento como una tendencia socio cultural.

Tabla 19. Pirámide de Población por género mayor de 18 años y localidad.



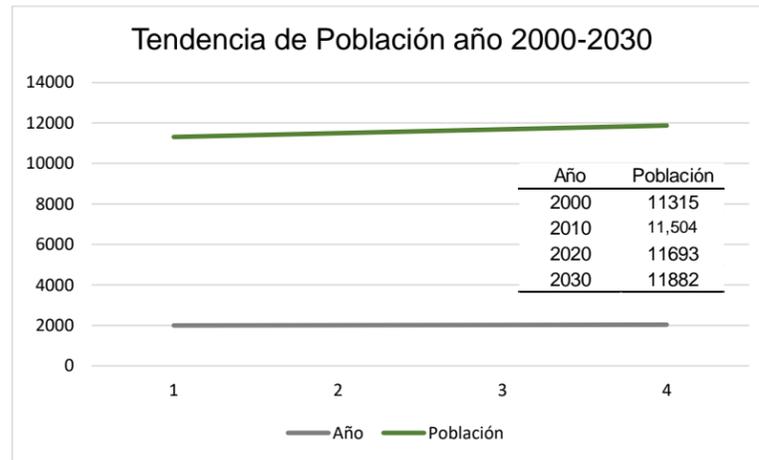
Fuente: elaboración propia 2018

La proyección de la población muestra una tendencia del 1.02 de crecimiento para el año de referencia 2000 al 2030. Por otro lado la proyección no considera los movimientos migratorios que presenta el municipio.

Se destaca la presencia alta del intervalo de 15 a 49 años de edad, por lo que en un futuro cercano (censo 2020) observaremos el crecimiento natural para este rango de población. También debe considerarse el grado de mortalidad.

Por otro lado es necesario considerar en un corto plazo las medidas que garanticen el buen uso de los servicios de salud por parte de toda la población para conservar esta tendencia.

Tabla 20. Tendencia de Población año 2000 a 2030



Fuente: elaboración propia 2018

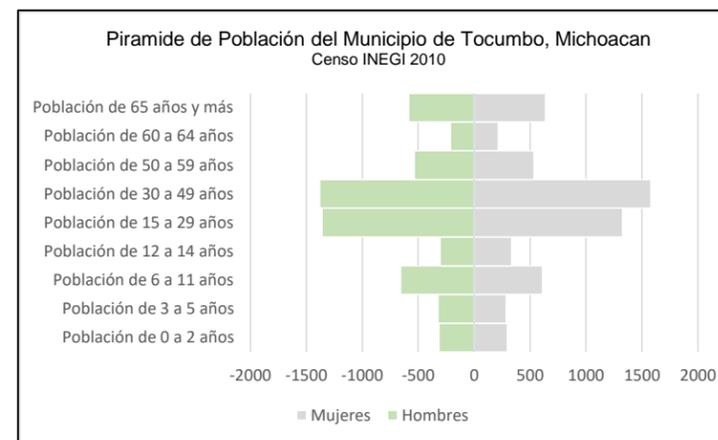
Las siguientes pirámides de población muestran una marcada tendencia de manera municipal para el intervalo de 15 a 49 años de edad.

Las siguientes localidades tienen poca población, el Censo INEGI 2010 no muestra resultados por rango de edad:

La Parota. 2 personas, La Resinera. Población 6, Ojos de Agua. Población 2 personas, Los Toboganes. 8 personas, Los Toriles. 9 personas, Peña Ahumada. 4 Personas, La lagunilla. 11 personas, La loma del Tiro. 4 personas, La Joya. Población Total 8 personas

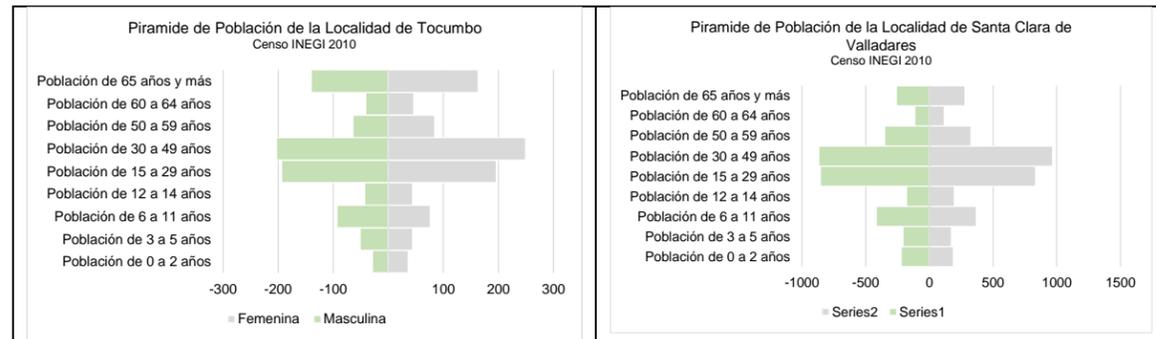
El Platanal. 16 personas y El Rodeo. 11 personas.

Tabla 21. Pirámide de población del municipio de Tocumbo. Censo INEGI 2010.



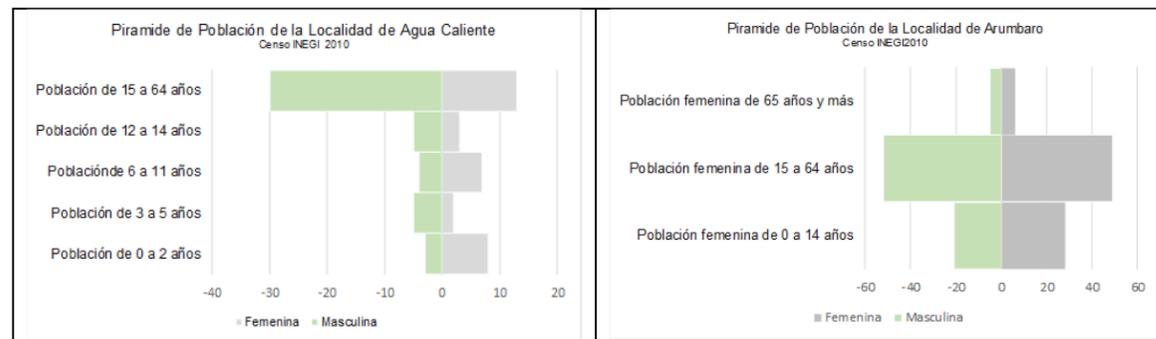
Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 22. Pirámide de población de las localidades de Tocumbo y Santa Clara de Valladares.



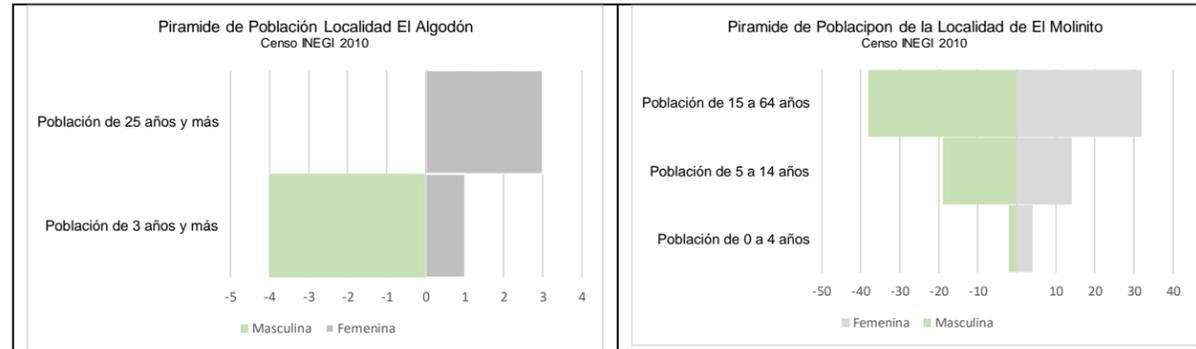
Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 23. Pirámide de población de la localidad de Agua Caliente y Arumbaro.



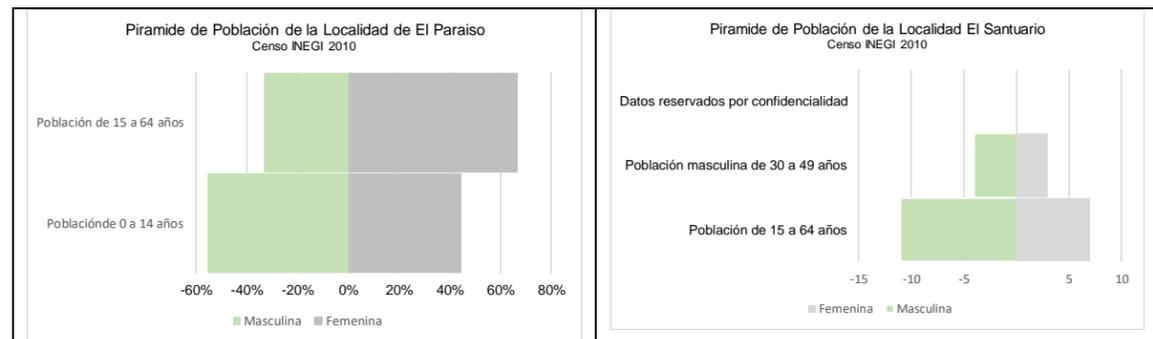
Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 24. Pirámide de población de las localidades de El Algodón y El Molinito.



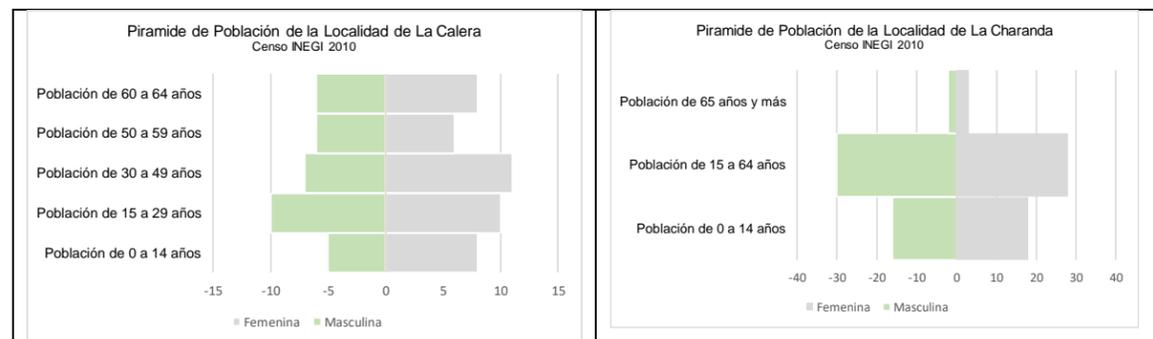
Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 25. Pirámide de población de las localidades de El Paraíso y El Santuario.



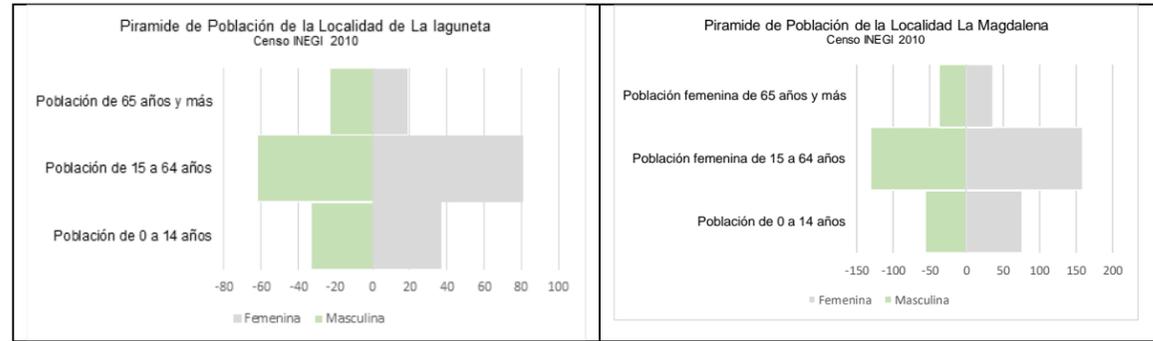
Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 26. Pirámide de población de las localidades de La Calera y La Charanda.



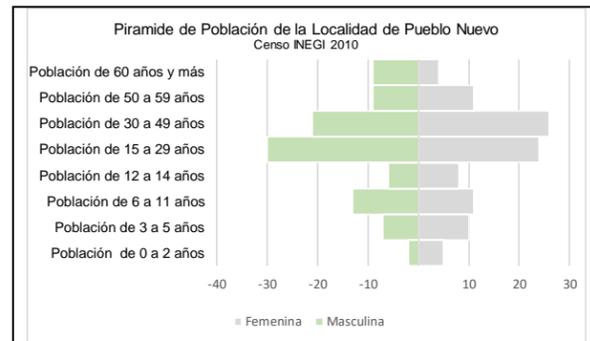
Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 27. Pirámide de población de las localidades de La Laguneta y La Magdalena.



Fuente: elaboración propia 2018

Tabla 28. Pirámide de población de la localidad de Pueblo Nuevo.



Fuente: elaboración propia 2018

Las localidades que no registran información sobre la población son:

Tabla 29. Localidades sin información Censal INEGI 2010.

Nombre de la Localidad SIN información Censal		
Agua Zarca	El Sauz	Los Caulotes
Alegre	El Tepamal	Los Cerritos
Bracamontes	El Tepamal	Los Corrales
Buenavista	El Volcancillo	Los Desmontes
Bugambilias	Encino Colorado	Los Ejes
Casas Blancas (Nuevo Zitiripio)	La Alberca	Los Tepetates
Desviación de Atapan	La Estacada (Cañada de Zipiripio)	Mesteña
El Agostadero	La Estancia	Ninguno
El Aguacate	La Garza	Ninguno
El Aguacate	La Higuerita	Ninguno
El Aventadero	La Laguna	Palo Martínez
El Belicoso	La Limonera	Poca Sangre
El Colomo	La Mesa (La Mesa de Valencia)	San Bernardo
El Hoyo (El Moyo)	La Playa	San Cristóbal la Mesa
El Limón	La Soledad	San José
El Magueyito	La Taberna	San Luis
El Manguito	Las Agrillas	San Vicente
El Mojal	Las Arenas	Santa Ana
El Molino	Las Higuerillas (La Higuerita)	Santa Rosa
El Palmito	Las Minitas	Zitiripio
El Picacho	Los Anonos	
El Pozo del Agua	Los Antigüis	
El Puerto	Los Caulotes	
El Rodeo de Andrade	Los Cerritos	
El Salate	Los Corrales	
	Los Desmontes	
	Los Ejes	

Fuente: elaboración propia 2018

4.1.4. Densidad de la población (por manzana en zonas urbanas).

La mancha urbanizada se caracteriza por tener una muy baja densidad de ocupación de suelo en la zona rural y para los municipios urbanos la densidad es alta y media.

De acuerdo al Plan de Desarrollo del Centro de Población 2010-2035, el 9.92% (307.42 hectáreas) del área de estudio representa un uso urbano, no se registran problemas de suministro de agua potable, ni drenaje natural. El 29.88% (925.98 hectáreas) corresponde a un territorio de laderas con baja densidad de ocupación. El 20.36% (630.96 hectáreas) aún no está transformado el suelo, y el 17.40% de suelo no se encuentra permitido el crecimiento urbano.

Densidad	Sup. (ha)	Población	Densidad hab/ha
Bruta (Centro de Población)	29,991.54	1,799	0.66
Urbana	119.67	1,799	15.03
Neta (ocupada para vivienda)	55.3	1,799	32.53

* En general se manejan juntos los elementos vivienda y comercio, los cuales tienen un área neta de 209 ha.

Fuente: PDCP 2010-2035

4.2. Características sociales como

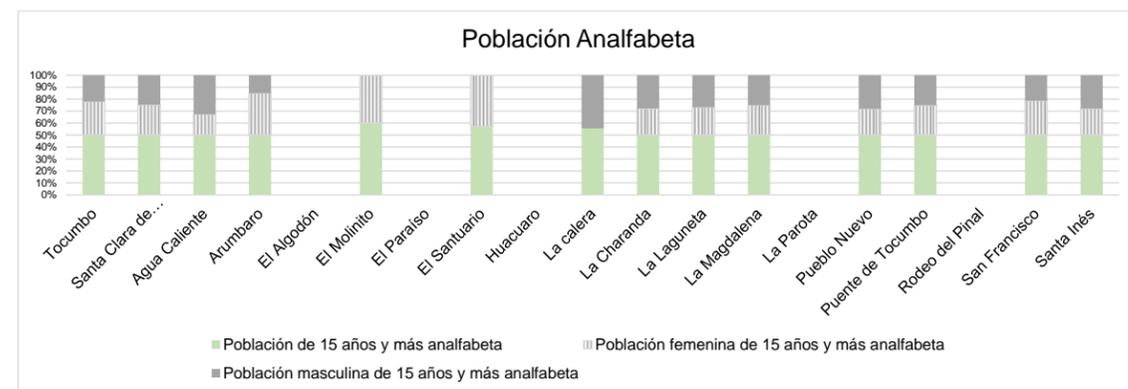
4.2.1. Porcentaje de analfabetismo, población de 14 años y más que asiste a la escuela y grado promedio de escolaridad.

Tabla 30. Población Analfabeta

	Localidad																		
	Tocumbo	Santa Clara de Valladares	Agua Caliente	Arumbaro	El Algodón	El Molinito	El Paraíso	El Santuario	Huacuaro	La calera	La Charanda	La Lagunaeta	La Magdalena	La Parota	Pueblo Nuevo	Puente de Tocumbo	Rodeo del Pinal	San Francisco	Santa Inés
Población de 15 años y más analfabeta	173	4,369	29	10	-	6	-	4	-	5	9	30	68	-	25	10	-	40	34
Población femenina de 15 años y más analfabeta	97	2,211	10	7	-	4	-	3	-	4	14	34	-	11	5	-	23	15	
Población masculina de 15 años y más analfabeta	76	2,158	19	3	-	-	-	-	-	4	5	16	34	-	14	5	-	17	19

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

Ilustración 22. Grafica de Población Analfabeta



Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

El registro que corresponde al grado de analfabetismo es muy escaso, esto debido a la falta de información censal y a bajo número de habitantes por localidad.

Se observa a partir de la Tabla 34 y la ilustración 25 que la Localidad de Santa Clara de Valladares tiene un alto grado de población analfabeta, seguido de la localidad de Tocumbo, La Magdalena, San Francisco, Santa Inés, La Laguneta, Agua Caliente, Pueblo Nuevo, etc.

En cuanto al grado de escolaridad se observa que Tocumbo tiene una alta concentración de educación considerada como post básica, completa y con un grado de educación media superior, lo mismo Santa Clara de valladares que son las localidades urbanas. Se observa que el resto de las localidades conservan esta misma tendencia.

Tabla 31. Grado de Escolaridad

	Localidad												
	Tocumbo	Santa Clara de Valladares	Arumbaro	El Molinito	El Paraíso	La Calera	La Charanda	La Laguneta	La Magdalena	Pueblo Nuevo	Puerto de Tocumbo	San Francisco	Santa Inés
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	52	219	5	-	-	-	4	6	10	7	5	14	8
Población femenina de 3 a 5 años que asiste a la escuela	27	105	3	-	-	-	3	4	4	4	4	9	6
Población masculina de 3 a 5 años que asiste a la escuela	25	114	-	-	-	-	3	6	3	-	-	5	-
Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela	162	723	21	16	6	4	11	26	46	22	14	40	48
Población femenina de 6 a 11 años que asiste a la escuela	73	343	15	5	3	-	5	16	27	11	3	20	24
Población masculina de 6 a 11 años que asiste a la escuela	89	380	6	11	3	-	6	10	19	11	11	20	24
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela	78	302	8	3	-	-	5	15	28	10	10	16	28
Población femenina de 12 a 14 años que asiste a la escuela	41	166	5	-	-	-	3	8	19	5	5	8	18
Población masculina de 12 a 14 años que asiste a la escuela	37	136	3	-	-	-	-	7	9	5	5	8	10
Población de 15 años y más con educación básica completa.	213	773	21	5	-	9	15	25	34	11	14	20	55
Población femenina de 15 años y más con educación básica completa.	120	394	10	4	-	7	10	17	18	5	9	9	28
Población masculina de 15 años y más con educación básica completa.	93	379	11	-	-	-	5	8	16	6	5	11	27
Población de 15 años y más con educación pos-básica.	314	1,137	13	9	-	7	4	9	10	5	14	11	94
Población femenina de 15 años y más con educación pos-básica.	164	594	8	5	-	4	-	3	6	3	9	5	52
Población masculina de 15 años y más con educación pos-básica.	150	543	5	4	-	3	-	6	4	-	5	6	42
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	182	742	10	6	-	6	-	5	8	5	7	4	58
Población femenina de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	92	405	8	3	-	4	-	5	3	-	4	-	35
Población masculina de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	90	337	-	3	-	-	-	3	3	-	3	-	23
Población de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	79	231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Población femenina de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	41	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Población masculina de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	38	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

4.2.2. Población con discapacidad (población con limitación en la actividad) por localidad y manzana.

La población entre 15 y 65 años y más presenta mayor número de población con esta característica, también coincide con que es una población con limitación en la actividad derechohabiente a servicios de salud.

Tabla 32. Población con alguna Discapacidad.

	Localidad												
	Tocuambo	Santa Clara de Valladares	Arumbaro	El Molinito	El Santuario	La calera	La Charanda	La Laguneta	La Magdalena	Pueblo Nuevo	Puente de Tocuambo	San Francisco	Santa Inés
Población con discapacidad.	118	574	15	6	5	11	4	23	50	13	7	57	33
Población femenina con discapacidad.	58	278	9	3		4		12	24	4	3	29	11
Población masculina con discapacidad.	60	296	6	3	3	7	3	11	26	9	4	28	22
Población de 0 a 14 años con discapacidad.	-	49	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Población de 15 a 64 años con discapacidad.	37	280	10	-	-	4	3	7	12	9	-	15	9
Población de 65 años y más con discapacidad.	80	245	4		4	7	-	14	37	3	7	42	23
Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar.	76	309	12	3	3	7	-	12	35	9	6	32	21
Población con limitación para ver, aún usando lentes	17	191	-	-	-	3	-	7	10	3	3	16	5
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar.	4	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6
Población con limitación para escuchar	8	70	-	-	-	-	-	-	8	-	-	12	5
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer.	5	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas.	3	15	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	
Población con limitación mental.	19	43	-	-	-	-	-	-	4	-	-	9	8
Población con limitación en la actividad derechohabiente a servicios de salud	70	448	12	4	-	7	3	-	21	8	4	46	14

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

4.2.3. Población que habla alguna lengua indígena y no habla español,

Santa Clara y Agua caliente presentan mayor número de población con habla indígena.

Tabla 33. Población con Lengua Indígena

	Localidad			
	Tocumbo	Santa Clara de Valladares	Agua Caliente	Puente de Tocumbo
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena		30	25	
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena		19	12	
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena		11	13	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español				
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español				
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español				
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español		14	23	
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español		6	11	
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español		8	12	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena		30	24	
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena		19	11	
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena		11	13	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español				
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español				
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español				
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español		14	22	
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español		6	10	
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español		8	12	
Hogares censales indígenas	4	19	7	
Población en hogares censales indígenas		72	33	4

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

4.2.4. Salud (población sin derechohabiencia, médicos por cada mil habitantes y tasa de mortalidad).

Se observa que las localidades urbanas presentan mayor número de derecho habiente y no, así como con derecho al IMSS. El IMSS y el seguro popular son los servicios de salud con mayor cobertura.

Tabla 34. Población con derecho a los servicios de salud

	Localidad															
	Tocumbo	Santa Clara de Valladares	Agua Caliente	Arumbaro	El Algodón	El Molinito	El Paraiso	El Santuario	La Calera	La Charanda	La Laguneta	La Magdalena	Pueblo Nuevo	Puente de Tocumbo	San Francisco	Santa Inés
Población derechohabiente a servicios de salud	1,016	4,637	10	134	7	59	6	10	34	50	22	200	127	80	280	286
Población sin derechohabencia a servicios de salud	775	2,252	70	26	-	50	19	17	42	47	232	293	66	38	118	216
Población derechohabiente del IMSS	313	3,333	8	23	3	50	6	-	27	-	-	44	9	53	48	99
Población derechohabiente del ISSSTE o ISSSTE estatal	43	185	-	3	-	9	-	-	-	-	-	-	3	-	-	22
Población derechohabiente del Seguro Popular o Seguro Médico para una Nueva Generación	641	1,115	-	108	4	-	-	10	7	47	15	153	115	26	231	167
Población derechohabiente de Pemex, Sedena o Semar	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

4.2.5. Pobreza

Se considera a la existencia de en su mayoría localidades rurales que no muestra grado de desarrollo urbano y/o expansión, además de que no tienen acceso a servicios médicos.

4.2.6. Porcentaje de población de habla indígena.

Expuesto en el apartado 24.2.3

4.2.7. Hacinamiento (promedio de ocupantes por cuarto) por manzana

El indicador marca 3.4 habitantes por vivienda, por lo que no se considera un hacinamiento. La población habita en viviendas unifamiliares de máximo dos plantas.

4.2.8. Marginación por localidad y AGEB (en zonas urbanas).

4.3. Características de la Vivienda

La vivienda aun es tradicional con elementos que describen la identidad del estado de Michoacán como son vivienda horizontal con rasgos vernáculos por el uso de la tena, los techo a cuatro aguas, que muestran que la zona es templada con lluvias, además de formas rectangulares y aplanadas de concreto con revestimiento de pintura blanco y guardapolvo rojo óxido. Aunque también existen viviendas contemporáneas con estilos modernos.

Ilustración 23. Imágenes de la Vivienda Tocumbo



Fuente: elaboración propia 2018

4.3.1. Pisos de tierra,

4.3.2. Servicios (agua, luz, drenaje)

Se observa que la mayor parte de las viviendas localizadas cuenta con acceso a agua dentro de la vivienda, así como con la red de agua y drenaje mayormente. Cuentan también con la infraestructura básica e internet.

Tabla 35. Equipamiento e Infraestructura de la Vivienda

	Localidad															
	Tocumbo	Santa Clara de Valadares	Agua Caliente Arumbaro	El Algodón	El Molinito	El Paraiso	El Santuario	La Calera	La Charanda	La Lagunita	La Magdalena	Pueblo Nuevo	Puente de Tocumbo	San Francisco	Santa Inés	
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	18	70			3					5	7		7	6	10	
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio	220	601	19	9	11	6	8	10	19	54	22	16	48	54		
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más	333	1,231	4	29	17	3	15	14	63	87	26	16	71	111		
Viviendas particulares habitadas con más de 2.5 ocupantes por dormitorio	91	392	10	10	10	3	5	10	10	38	18	10	19	26		
Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto	13	102	16	5				3	3	0				3		
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos	86	324	6	6	7	5	6	8	13	21	25	12	16	27		
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y más	452	1,403	27	3	19	4	3	17	13	66	119	21	19	101	135	
Viviendas particulares con más de 3 ocupantes por cuarto	6	48	7	3						0					3	
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	550	1,818	23	37	3	28	4	8	23	22	81	141	47	32	118	164
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica		11	0								0					
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	548	1,760	23	21	3	4	3	6	22	21	80	120	48	29	106	161
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	5	71	0	17	24						21	0	3	13	3	
Ocupantes en viviendas particulares con acceso a agua entubada en el ámbito de la vivienda	1,773	6,606	79	95	8	14	14	22	73	91	248	420	196	109	349	487
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	551	1,792	22	32	3	27	4	4	23	22	79	136	46	31	104	156
Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario		41		6				4			3	5			15	4
Ocupantes en viviendas particulares que disponen de excusado con admisión de agua y drenaje	1,778	6,651	77	132	8	74	14	16	77	80	236	447	179	88	295	458
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	552	1,789	22	32	3	19	4	4	23	19	79	135	45	27	114	164
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje		32		6	9				5		6	3	5	5		
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda y drenaje	544	1,726	22	20	3	3	3	4	22	18	78	116	44	25	103	159
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda, ni drenaje	0	0	0								0	0	0	0	0	
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	491	1,632	6	30	3	27	4	23	21	78	113	32	28	107	155	
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	451	1,456	3	24	19	4	20	16	66	94	33	22	88	135		
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	284	897	0	9	13	4	3	14	11	43	68	16	15	56	76	
Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador ni lavadora	38	129	16	5			6	3	4	20	6	4	10	7		
Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador, lavadora ni automóvil o camioneta	30	114	16	5			5			4	15	5	3	7	5	
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio	415	1,398	4	30	22	4	8	15	16	70	112	32	23	102	116	
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor	537	1,771	14	35	28	4	23	21	80	132	43	29	112	149		
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	119	382	0	0					6	8	3	3	6	39		
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija	287	859	0	12		3				65	52		9	70	108	
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular	317	1,157	10	9	25	4	19	13	37	56	28	17	21	68		
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet	89	279	0	0				0		0	0		7	32		
Viviendas particulares habitadas sin radio ni televisor	4	41	9		0		0					4	0	7		
Viviendas particulares habitadas sin línea telefónica ni teléfono celular	102	367	13	19	3		8	4	11	8	49	20	11	41	28	
Viviendas particulares habitadas sin computadora ni Internet	430	1,429	23	38	3	26	3	8	21	23	75	133	45	29	106	123
Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	4	30	6		0		0	0				3	0	0	3	
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	4	21	6	0	0		0	0					0	0		

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

4.3.3. Déficit de vivienda

4.4. Empleo e ingresos

4.4.1. Sectores de ocupación, porcentaje de ingresos de la PEA, razón de dependencia y tasa

La población económicamente activa es mayor en población masculina, además que se ubica en las localidades urbanas principalmente.



Tabla 36. Población Económicamente Activa.

	Localidad														
	Tocumbo	Santa Clara de Valladares	Agua Caliente	Arumbaro	El Molinito	El Paraíso	El Santuario	La Calera	La Charanda	La Laguneta	La Magdalena	Pueblo Nuevo	Puente de Tocumbo	San Francisco	Santa Inés
Población económicamente activa	693	2,849	39	51	51	11	12	33	41	71	177	85	39	118	179
Población femenina económicamente activa	208	891	4	5	11	5		9	16	13	48	22	7	26	57
Población masculina económicamente activa	485	1,958	35	46	40	6	11	24	25	58	129	63	32	92	122
Población ocupada	672	2,814	39	33	51	11	12	33	41	68	165	85	38	99	179
Población femenina ocupada	205	888	4	4	11	5		9	16	13	47	22	7	25	57
Población masculina ocupada	467	1,926	35	29	40	6	11	24	25	55	118	63	31	74	122

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018

Los negocios son de 128 tipos como se muestra en la tabla 41.

Tabla 37. Tipo de negocios

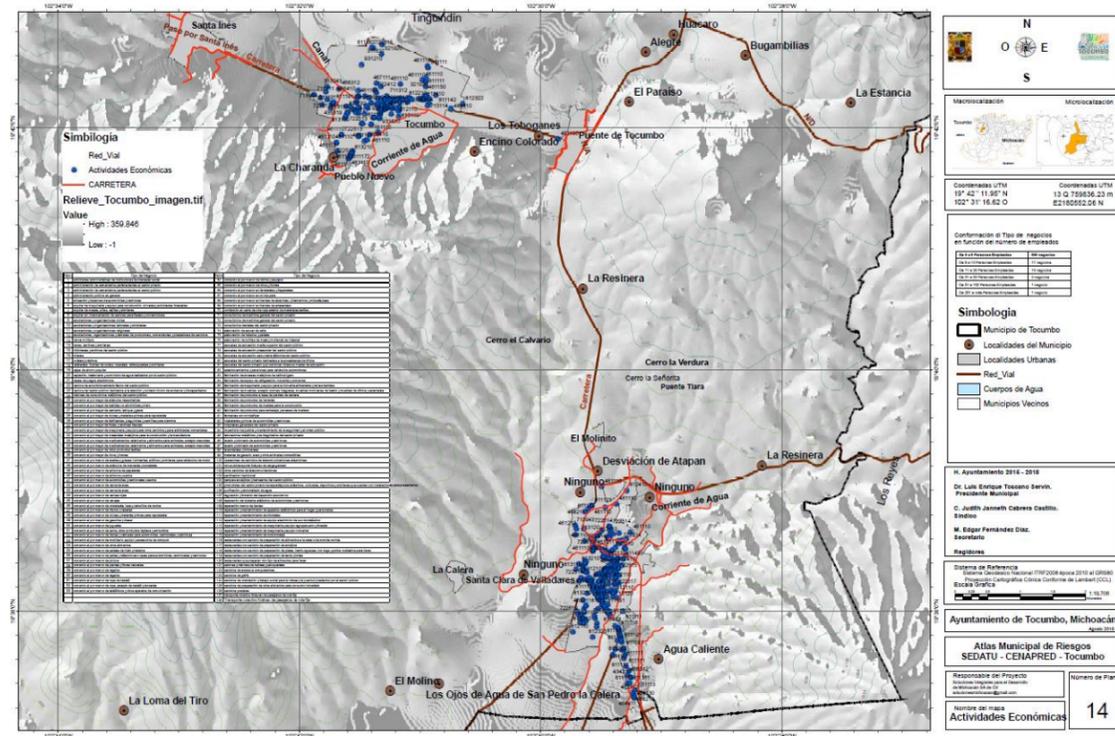
Núm	Tipo de Negocio	Núm	Tipo de Negocio
1	actividades administrativas de instituciones de bienestar social	64	comercio al por menor de vidrios y espejos
2	administración de cementerios pertenecientes al sector privado	65	comercio al por menor de vinos y licores
3	administración de cementerios pertenecientes al sector público	66	comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías
4	administración pública en general	67	comercio al por menor en minisuper
5	alineación y balanceo de automóviles y camiones	68	comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas
6	alquiler de maquinaria y equipo para construcción, minería y actividades forestales	69	comercio al por menor en tiendas de artesanías
7	alquiler de mesas, sillas, vajillas y similares	70	confección en serie de otra ropa exterior de materiales textiles
8	alquiler sin intermediación de salones para fiestas y convenciones	71	consultorios de medicina general del sector privado
9	asociaciones y organizaciones civiles	72	consultorios de medicina general del sector privado
10	asociaciones y organizaciones laborales y sindicales	73	consultorios dentales del sector privado
11	asociaciones y organizaciones religiosas	74	elaboración de azúcar de caña
12	asociaciones, organizaciones y cámaras de productores, comerciantes y prestadores de servicios	75	elaboración de helados y paletas
13	banca múltiple	76	elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal
14	bancos, cañinas y similares	77	escuelas de educación media superior del sector público
15	bibliotecas y archivos del sector público	78	escuelas de educación preescolar del sector público
16	billares	79	escuelas de educación secundaria técnica del sector público
17	boletines jurídicos	80	escuelas del sector privado dedicadas a la enseñanza de oficios
18	cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	81	escuelas del sector privado que combinan diversos niveles de educación
19	cajas de ahorro popular	82	estacionamientos y pensiones para vehículos automotores
20	captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público	83	fabricación de envases metálicos de calibre ligero
21	casas de juegos electrónicos	84	fabricación de equipo de refrigeración industrial y comercial
22	centros de acondicionamiento físico del sector público	85	fabricación de maquinaria y equipo para la industria alimentaria y de las bebidas
23	centros del sector público dedicados a la atención y cuidado diurno de ancianos y discapacitados	86	fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares de baño y muebles de oficina y estanterías
24	clínicas de consultorios médicos del sector público	87	fabricación de productos a base de piedras de cantera
25	comercio al por mayor de artículos desechables	88	fabricación de productos de herrería
26	comercio al por mayor de bebidas no alcohólicas y hielo	89	fabricación de productos de madera para la construcción
27	comercio al por mayor de cemento, tabique y grava	90	fabricación de productos para embalaje y envases de madera
28	comercio al por mayor de dulces y materias primas para repostería	91	farmacias con minisuper
29	comercio al por mayor de fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra	92	hoyalería y pintura de automóviles y camiones
30	comercio al por mayor de frutas y verduras frescas	93	hospitales generales del sector privado
31	comercio al por mayor de maquinaria y equipo para otros servicios y para actividades comerciales	94	impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público
32	comercio al por mayor de materiales metálicos para la construcción y la manufactura	95	laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado
33	comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas	96	lavado y lubricado de automóviles y camiones
34	comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas	97	lavado y lubricado de automóviles y camiones
35	comercio al por mayor de otros productos textiles	98	lavanderías y tintorerías
36	comercio al por mayor de vinos y licores	99	matanza de ganado, aves y otros animales comestibles
37	comercio al por menor de aceites y grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor	100	operadores de servicios de telecomunicaciones alámbricas
38	comercio al por menor de artículos de mercería y bonetería	101	otro autotransporte foráneo de carga general
39	comercio al por menor de artículos de papelería	102	otros servicios de telecomunicaciones
40	comercio al por menor de artículos usados	103	panificación tradicional
41	comercio al por menor de automóviles y camionetas usados	104	parques acuáticos y balnearios del sector público
42	comercio al por menor de carne de aves	105	promotores del sector privado de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares que cuentan con instalaciones
43	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	106	purificación y embotellado de agua
44	comercio al por menor de carnes rojas	107	regulación y fomento del desarrollo económico
45	comercio al por menor de cereza	108	reparación del sistema eléctrico de automóviles y camiones
46	comercio al por menor de cristalería, loza y utensilios de cocina	109	reparación menor de llantas
47	comercio al por menor de discos y casetes	110	reparación y mantenimiento de aparatos eléctricos para el hogar y personales
48	comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería	111	reparación y mantenimiento de bicicletas
49	comercio al por menor de gasolina y diesel	112	reparación y mantenimiento de equipo electrónico de uso doméstico
50	comercio al por menor de juguetes	113	reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario y forestal
51	comercio al por menor de leche, otros productos lácteos y embutidos	114	reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial
52	comercio al por menor de llantas y cámaras para automóviles, camionetas y camiones	115	reparación y mantenimiento de motocicletas
53	comercio al por menor de mobiliario, equipo y accesorios de cómputo	116	restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida
54	comercio al por menor de otros alimentos	117	restaurantes con servicio de preparación de antojitos
55	comercio al por menor de paletas de hielo y helados	118	restaurantes con servicio de preparación de pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar
56	comercio al por menor de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones	119	restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas
57	comercio al por menor de pintura	120	restaurantes que preparan otro tipo de alimentos para llevar
58	comercio al por menor de plantas y flores naturales	121	salones y clínicas de belleza y peluquerías
59	comercio al por menor de regalos	122	servicios de acceso a computadoras
60	comercio al por menor de regalos	123	servicios de grifa
61	comercio al por menor de ropa de bebé	124	servicios de orientación y trabajo social para la niñez y la juventud prestados por el sector público
62	comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	125	servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato
63	comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	126	servicios postales
		127	transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija
		128	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija

Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018

El tipo de negocios se clasifica según el número de empleados como se muestra en la tabla 42, por lo que el municipio cuenta mayormente con 500 micro empresas que emplean de 0 a 5 personas, de 11 a 30 personas son 13 empresas pequeñas, y de 51 250 personas son dos empresas medianas un ingenio de caña de azúcar que emplea más de 250 personas y una de Comercio al por menor de frutas y verduras fresca las dos en Santa clara de Valladares.

Ilustración 24. Mapa de ubicación de negocios.





Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

Tabla 38. Estratificación de empresas

Estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación 30 de junio de 2009

Cuadro 4

Sector	Micro			Estratificación Pequeña			Mediana		
	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Industria	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95	De 51 a 250	Desde \$100.1 hasta \$250	250
Comercio	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93	De 31 a 100	Desde \$100.1 hasta \$250	235
Servicios	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95	De 51 a 100	Desde \$100.1 hasta \$250	235

Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) x 10% + (Ventas Anuales) x 90.
mdp= Millones de pesos.

4.5. Equipamiento e infraestructura

4.5.1. Salud



Servicios de Salud	Cantidad de Personas	Porcentaje
Población derechohabiente a servicios de salud	7,050	61.3 %
Población sin derechohabencia a servicios de salud	4,407	38.3 %
Población derechohabiente del IMSS	4,042	57.3 %
Población derechohabiente del ISSSTE o ISSSTE estatal	267	3.8 %
Población derechohabiente del Seguro Popular o Seguro Médico para una Nueva Generación	2,711	38.5 %
Población derechohabiente de Pemex, Sedena o Semar	5	0.1 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

En la tabla se muestra que el 61.3% de la población son derecho habientes del servicio de salud y el 57.3% cuentan con IMSS, seguido del seguro popular y con una baja proporción del ISSSTE.

4.5.2. Educativo

En cuanto al equipamiento educativo se registran 22 escuelas,

San Francisco	2 escuelas
La Magdalena	2 escuelas
La Laguneta	2 escuelas
Santa Inés	2 escuela
Tocumbo	6 escuelas
Puente de Tocumbo	1 escuela
Santa clara de Valladares	8 escuelas

4.5.3. Recreativo y/o de esparcimiento (plazas, centros comerciales, teatros, cines, auditorios, etc).

Existen cinco Instalaciones deportivas de recreación en estado natural, al norte de la Localidad de Tocumbo con una superficie de 5.51 hectáreas, además de una unidad deportiva camino a Santa Inés, y una cancha de futbol camino a la localidad de Lázaro Cárdenas. En la Localidad de San Francisco y la Magdalena tres unidades deportivas, en Santa Inés dos unidades una al norte y otra al poniente, en Puente de Tocumbo dos instalaciones deportivas, y tres en Santa Clara de Valladares.

4.5.4. Estación de bomberos, seguridad pública, albergues, ruta de evacuación etc.

4.5.5. Presas, líneas de conducción de gas y combustible, plantas de tratamiento, estaciones eléctricas, etc.

4.6. Identificar reserva territorial y si es parte de una Zona Metropolitana mencionar las conurbaciones principales.

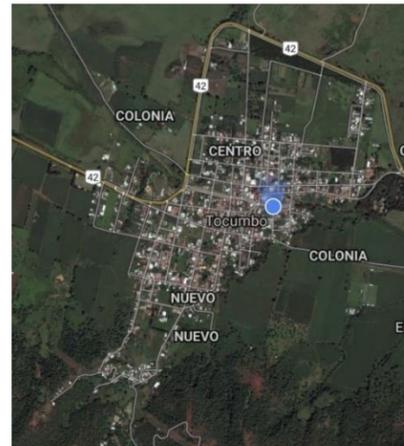


4.7. Expansión de la Ciudad 1980 – 2010 (elaborar mapa identificando la expansión de la ciudad incluyendo año, población y superficie)

La localidad de Tocumbo muestra una expansión territorial hacia el corredor carretero Periban - Los Reyes- Tinguindin y en donde las localidades de: La Charanda, Los Toboganes, Encino Colorado presentan una tendencia de crecimiento para consolidar la mancha urbana de la localidad de Tocumbo, debido a su ubicación geográfica cercana y alineada a este corredor urbano.

Los mismo sucede en Santa Clara de Valladares, con las localidades de: El Molinito y Agua Caliente.

Tabla 39. Fotografías de la Traza Urbana



Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018.

La superficie de crecimiento de la localidad de Tocumbo muestra un ritmo exponencial de crecimiento como se muestra en la tabla 46.

Tabla 40. Crecimiento Histórico del Centro de Población

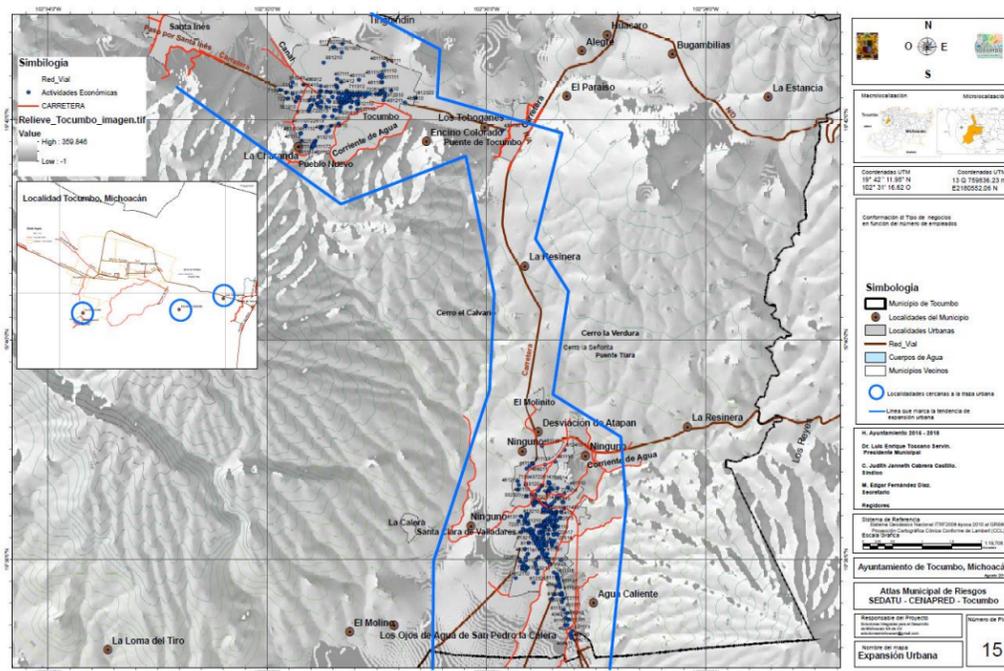
Crecimiento Histórico del Centro de Población		
Año	Superficie (ha)	Incremento (ha)
1900-1950	11.02	---
1960	19.61	8.59
1970	34.91	15.3
1980	48.11	13.2
1990	75.57	27.46
1995	80.89	5.32
2005	91.88	10.99
2010	119.67	27.79

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del H. Ayuntamiento

Fuente: Elaboración Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tocumbo, Michoacán 2010-2035

Se observa en el siguiente plano con línea marcada en azul de forma alargada el crecimiento territorial y urbano. Se observan las localidades que están en riesgo de ser absorbidas por la mancha urbana de Tocumbo y Santa Clara de Valladares.

Ilustración 25. Mapa de Expansión Territorial.



Fuente: elaboración propia a partir de datos Censo INEGI 2018

FASE II.

5. Identificación de amenazas y peligros, ante fenómenos perturbadores de origen natural y químico-tecnológico.

En este capítulo se incluye información substancial que da forma y esencia al Atlas, se presentan los análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores identificados mediante su periodo, retorno y probabilidad de ocurrencia, área de incidencia, intensidad del fenómeno representado por varios escenarios y nivel de impacto de la población, viviendas, infraestructura y equipamiento afectado por cada uno de los escenarios.

5.1. Fenómenos Geológicos

El territorio está integrado por la interacción entre las características geofísicas, la operación de las capacidades ambientales del territorio, es así que la Fisiografía del municipio está conformado por las siguientes localidades:

Nombre de la Localidad	Nombre de la Localidad	Nombre de la Localidad	Nombre de la Localidad	Nombre de la Localidad
Agua Zarca	Santa Rosa	La Estancia	Los Toboganes	Tocumbo
La Alberca	Los Ejes	El Aguacate	La Charanda	La Calera
El Aventadero	Agua Caliente	Los Antiguís	Desviación de Atapan	La Laguneta
Bracamontes	El Aguacate	El Belicoso	El Tepamal	La Magdalena
Buenavista	San Luis	El Hoyo (El Moyo)	El Volcancillo	Puente de Tocumbo
Los Caulotes	San Vicente	Palo Martínez	El Pozo del Agua	San Francisco
Los Desmontes	La Resinera	Mesteña	Agua Caliente	Santa Clara de Valladares
La Estacada (Cañada de Zipiripio)	San Cristóbal la Mesa	Poca Sangre	La Playa	Santa Inés
La Garza	El Tepamal	El Rodeo de Andrade	El Sauz	El Molinito
Las Higuierillas (La Higuera)	Los Cerritos	Los Tepetates	Las Minitas	Arúmbaro (La Loma)
La Joya (La Hoya)	El Magueyito	La Higuera	Ninguno	Pueblo Nuevo
La Lagunilla	La Laguna	La Limonera	Ninguno	
El Limón	Las Agrillas	Los Anonos	Ninguno	
La Loma del Tiro	Alegre	El Puerto	Los Corrales	
El Manguito	Las Arenas	Santa Ana	El Salate	
El Mojal	Casas Blancas (Nuevo Zitiripio)	El Algodón	El Agostadero	
La Parota	El Colomo	La Soledad	El Palmito	
Peña Ahumada	Encino Colorado	San Bernardo	Los Ojos de Agua de San Pedro la Calera	
El Picacho	Huacaro	San José	El Paraíso	
El Platanar	La Mesa (La Mesa de Valencia)	El Santuario	La Parota	
El Rodeo	El Molino	Los Toriles	La Resinera	
Bugambillas	La Taberna	Zitiripio	Rodeo del Pinal	

La Geomorfología ó litografía, está conformado el municipio por:

Tabla 41 Geomorfología

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
Q(lgeb)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Cuaternario
Ts(lgei)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Neógeno
Q(s)	SUELO	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario
Ts(lgea)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno
Ts(lgei)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Neógeno
K(lgia)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida	Mesozoico	Cretácico

La Edafología, la describen los tipos de suelo con sus propiedades físicas: la columna Suelo, describe la nomenclatura con que se clasifica ese suelo, la desc_Tex y desc_fasfi describen las propiedades físicas y químicas del suelo.

Tabla 42 Tipo de Suelo

Núm	Suelo	DESCRIPCIO	DESC_TEX	DESC_FASFI
0	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
1	Bc	CAMBISOL CROMICO	FINA	LITICA
2	Vp	VERTISOL PELICO	FINA	ND
3	Lc	LUVISOL CROMICO	MEDIA	LITICA
4	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	ND
5	Vp	VERTISOL PELICO	FINA	ND
6	Th	ANDOSOL HUMICO	MEDIA	ND
7	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	LITICA PROFUNDA
8	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
9	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	ND
10	Lc	LUVISOL CROMICO	MEDIA	PEDREGOSA
11	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
12	To	ANDOSOL OCRICO	MEDIA	LITICA PROFUNDA
13	Ao	ACRISOL ORTICO	MEDIA	ND
14	Vc	VERTISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
15	Vp	VERTISOL PELICO	FINA	PEDREGOSA
16	Vc	VERTISOL CROMICO	FINA	LITICA
17	Lc	LUVISOL CROMICO	MEDIA	LITICA
18	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA
19	Hh	FEZEM HAPLICO	MEDIA	LITICA
20	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	LITICA
21	Re	REGOSOL EUTRICO	FINA	LITICA
22	Be	CAMBISOL EUTRICO	MEDIA	LITICA
23	I	LITOSOL	MEDIA	ND
24	Lc	LUVISOL CROMICO	FINA	PEDREGOSA

5.1.1. Inestabilidad de laderas

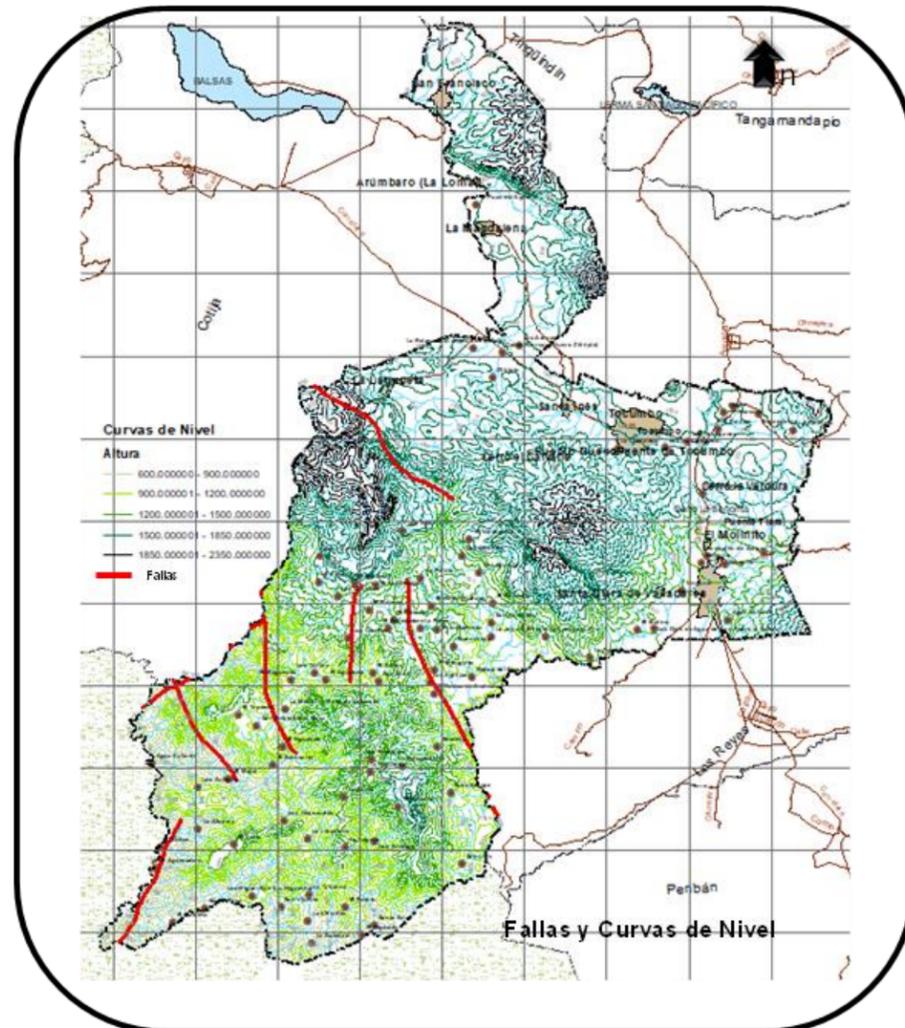
La inestabilidad de Laderas se muestra en tres niveles, Alto Medio y bajo. A partir de las curvas de nivel y las fallas y fracturas:

Se creó una red para una clase de entidad que contiene una red de celdas rectangulares. Esta red requiere tres elementos de información básicos:

1. la extensión espacial de la red,
2. la cantidad de filas y columnas,
3. y el ángulo de rotación.

El resultado se aprecia de color rojo lo que presenta Alto grado de vulnerabilidad.

Ilustración 26 Mapa de Vulnerabilidad por fracturas



Fuente: elaboración propia 2018

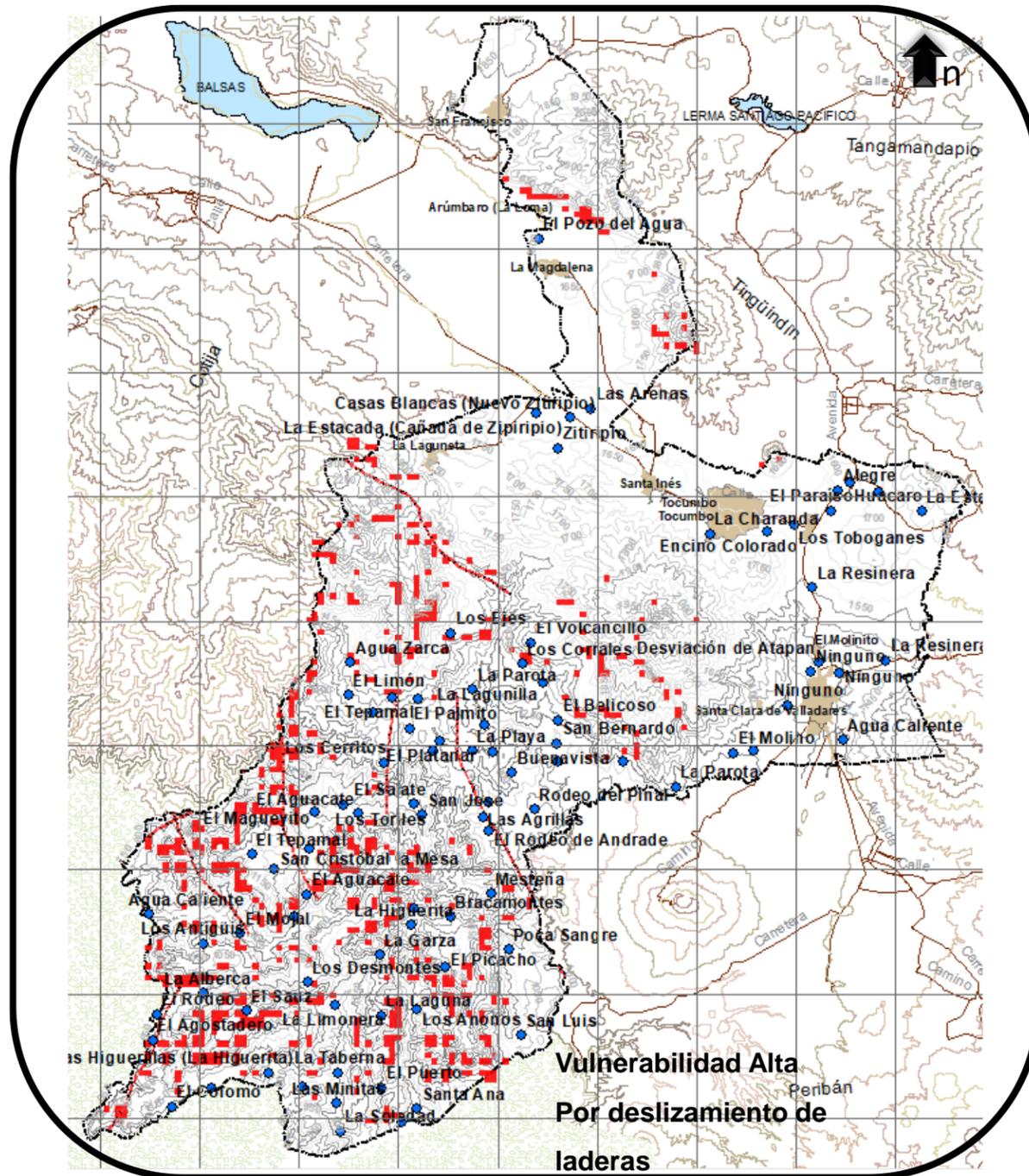


Ilustración 27 Vulnerabilidad Alta por Deslizamientos

Fuente: elaboración propia 2018

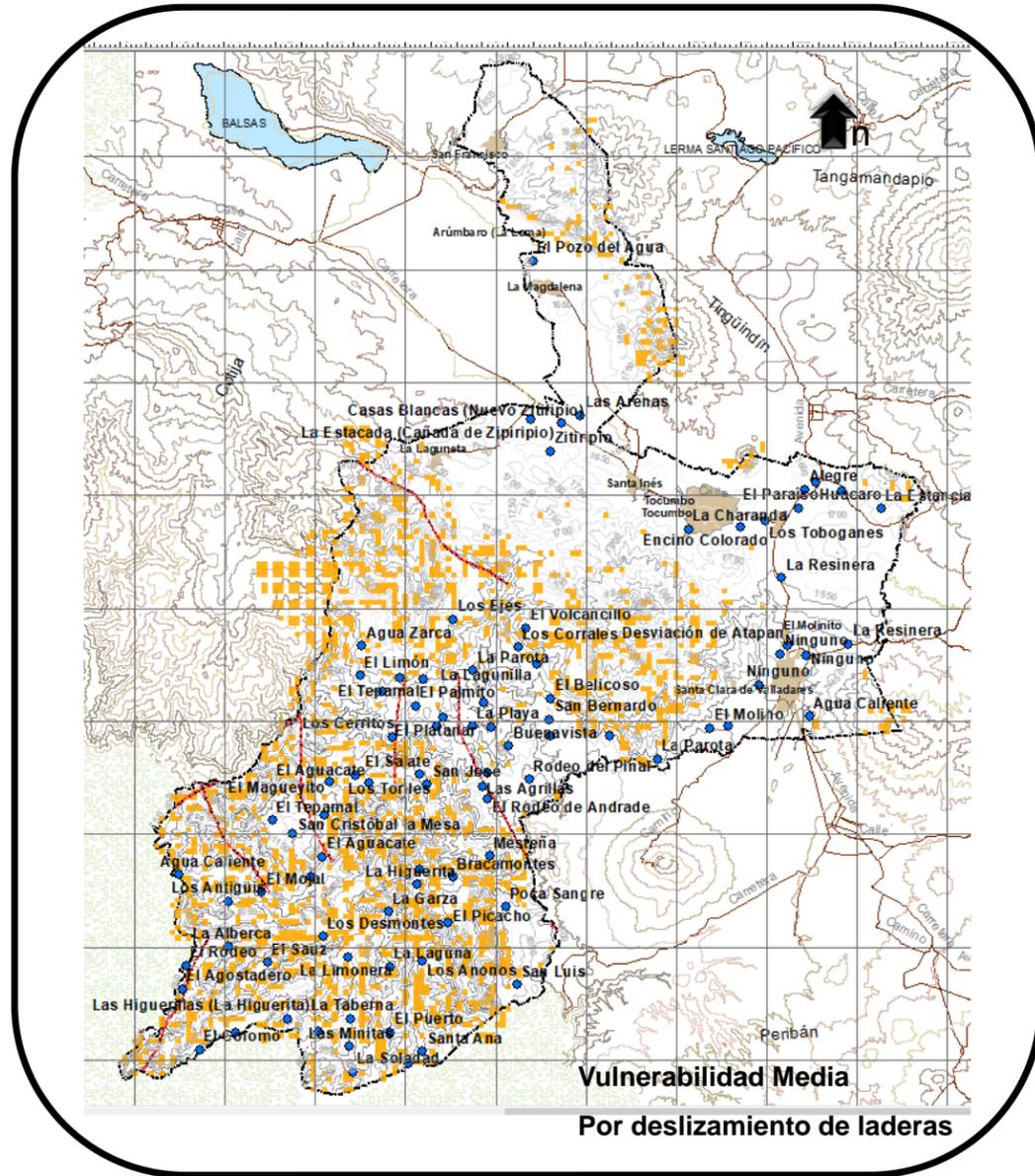


Ilustración 28 Vulnerabilidad baja por deslizamientos

Fuente: elaboración propia 2018

TIN. Las redes irregulares de triángulos (TIN) son un medio digital para representar la morfología de la superficie.

Las TIN son una forma de datos geográficos digitales basados en vectores y se construyen mediante la triangulación de un conjunto de vértices (puntos).

Los vértices están conectados con una serie de aristas para formar una red de triángulos. Existen diversos métodos de interpolación para formar estos triángulos, como la triangulación de Delaunay o el orden de distancias.

Las aristas de los TIN forman facetas triangulares contiguas y no superpuestas que se pueden utilizar para capturar la posición de entidades lineales que juegan un papel importante en una superficie, como cadenas montañosas o arroyos.

<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/tin/fundamentals-of-tin-surfaces.htm>

También se realizó un mapa de calor para determinar

La radiación solar entrante (insolación) que se recibe del sol es la principal fuente de energía que impulsa muchos de los procesos físicos y biológicos que existen en la tierra. Comprender su importancia para las escalas de paisajes es clave para comprender una gran variedad de procesos naturales y de actividades humanas.

En las escalas de paisajes, la topografía es un factor principal que determina la variabilidad espacial de la insolación. La variación en la altura, la pendiente y la orientación, y las sombras producidas por entidades topográficas influyen en la cantidad de insolación que se recibe en diferentes ubicaciones. Esta variabilidad también cambia según la hora del día y la época del año y, a su vez, contribuye a la variabilidad del microclima, incluidos los factores como los regímenes térmicos del aire y del sol, la evapotranspiración, los patrones de fusión de la nieve, la humedad del suelo y la luz disponible para la fotosíntesis.

Las herramientas de análisis de radiación solar de la ArcGIS Spatial Analyst extension permiten colocar en un mapa y analizar los efectos del sol sobre un área geográfica para períodos de tiempo específicos. El análisis explica los efectos atmosféricos, la latitud y la elevación de una ubicación, la pendiente y la dirección de brújula (orientación), los cambios diarios y estacionales del ángulo solar y los efectos de las sombras producidas por la topografía circundante. Los datos de salida resultantes se pueden integrar fácilmente con otros datos de SIG y pueden ayudar a modelar los procesos físicos y biológicos que se ven afectados por el sol. <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/understanding-solar-radiation-analysis.htm>

El Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) es un producto que representa las elevaciones del territorio continental mexicano, mediante valores que indican puntos sobre la superficie del terreno, cuya ubicación geográfica se encuentra definida por coordenadas (X, Y) a las que se le integran valores que representan las elevaciones (Z). Los puntos se encuentran espaciados y distribuidos de modo regular.

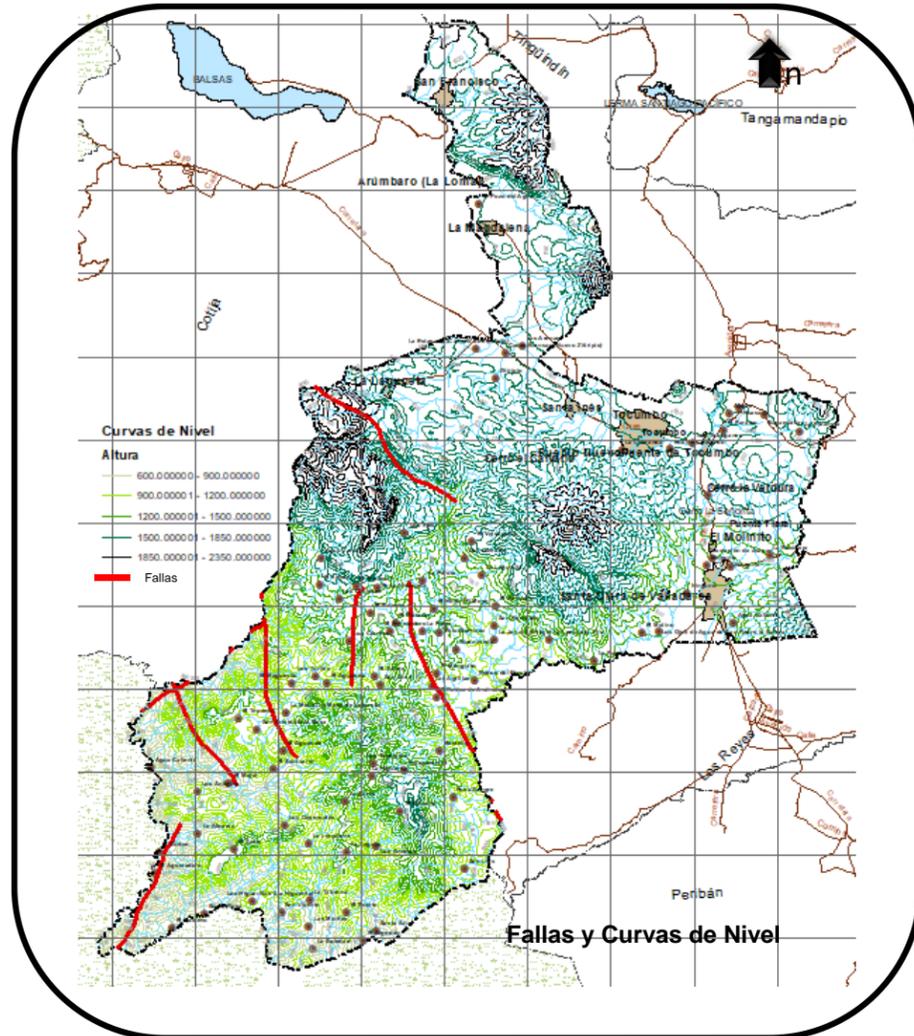
MEMORIA DE CÁLCULO

Para determinar las zonas de deslizamiento se utilizó la siguiente metodología:



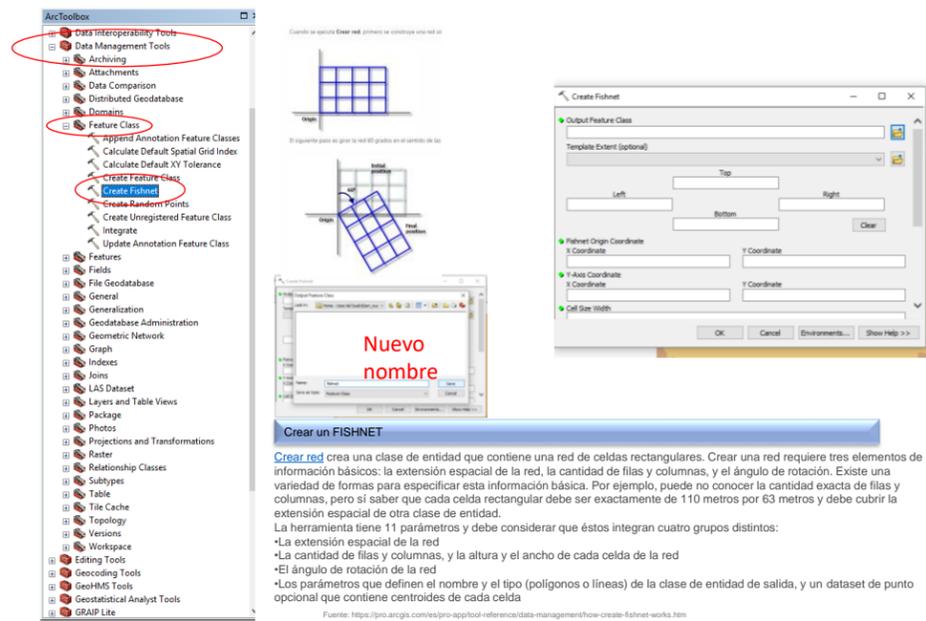
Ilustración 31 Esquema de metodología

Ilustración 32 Fallas y curvas de Nivel



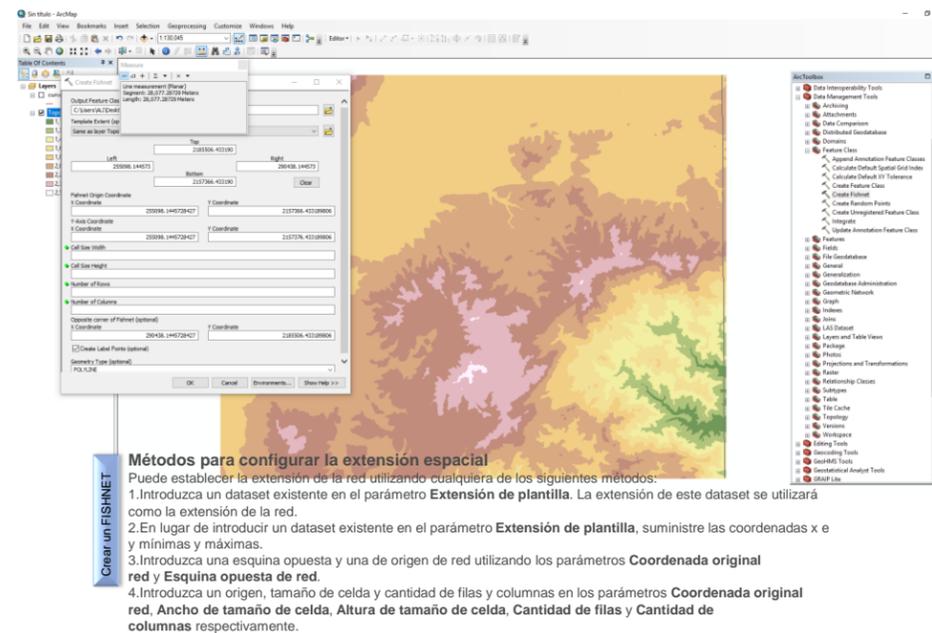
Fuente: elaboración propia 2018

Ilustración 33 Metodología 1



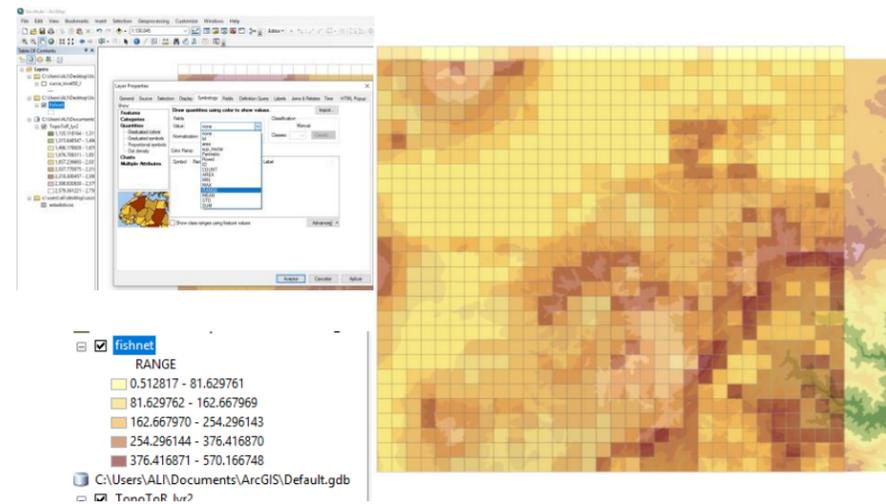
Fuente: elaboración propia 2018

Ilustración 34 Metodología 2



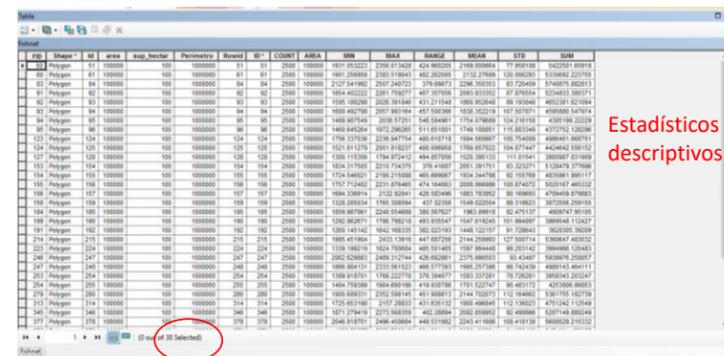
Fuente: elaboración propia 2018

Ilustración 35 Metodología 3



Fuente: elaboración propia 2018

Ilustración 36 Metodología 4



Fuente: elaboración propia 2018

Inundaciones.

Ilustración 37 Mapa Conceptual Paisaje



Fuente: elaboración propia 2018

Antecedentes de la existencia del fenómeno.

Declaratoria de Desastre Natural. DECLARATORIA publicada en el Diario Oficial con fecha 9 de abril del 2013 en donde se declara como Desastre Natural en el sector agropecuario, acuícola y pesquero, a consecuencia de la HELADA y en virtud de los daños ocasionados por dicho fenómeno que afectó a Tocumbo y a los municipios de:

Alvaro Obregón, Angamacutiro, Briseñas, Charo, Chavinda, Chilchota, Chucandiro, Coeneo, Contepec, Copándaro, Cuitzeo, Churintzio, Purépero, Epitacio Huerta, Huaniqueo, Huiramba, Indaparapeo, Ixtlán, Jacona, Villa Jiménez, Jiquilpan, La Piedad, Maravatío, Morelia, Morelos, Numarán, Pajacuarán, Panindícuaro, Penjamillo, Puruándiro, Queréndaro, Santa Ana Maya, Senguio, Sixto Verduzco, Tanhuato, Tangancícuaro, Tarímbaro, Tingüindín, Villamar, Yurécuaro, Zacapu y Zinapécuaro del Estado de Michoacán de Ocampo.

Declaratoria de Contingencia Natural. DECLARATORIA publicada en el Diario Oficial con fecha 11 de diciembre del 2009 en donde se declara como DECLARATORIA de CONTINGENCIA CLIMATOLÓGICA para efectos de las Reglas de Operación del Programa de Atención a Contingencias Climatológicas (PACC), en virtud de los daños por la sequía atípica, impredecible y no recurrente que afectó a los municipios de Aguililla, Alvaro Obregón, Angamacutiro, Arteaga, Buenavista, Carácuaro, Coalcomán de Vázquez Pallares, Coeneo, Contepec, Copándaro, Cotija, Chavinda, Chilchota, Chucándiro, Gabriel Zamora, Huandacareo, Huaniqueo, Huetamo, Ixtlán, Jacona, La Huacana, Maravatío,

Morelia, Morelos, Nocupétaro, Parácuaro, Purépero, San Lucas, Senguio, Tancítaro, Tangancícuaro, Tarímbaro, Tiquicheo de Nicolás Romero, Tlazazalca, Tocumbo, Tumbiscatío, Turicato, Tzitzio y Zacapu del Estado de Michoacán de Ocampo.

ACUERDO publicado en el Diario Oficial on fecha 26 de enero de 2011 por el que se declara como ZONAS LIBRES del barrenador grande del hueso del aguacate (*Heilipus lauri*), barrenador pequeño del hueso del aguacate (*Conotrachelus aguacatae* y *C. Persea*) y de la palomilla barrenadora del hueso (*Stenoma catenifer*), a la zona agroecológica de San Martín y Capulín Redondo, del Municipio de Coatepec Harinas, del Estado de México; los municipios de Ocuituco y Totolapan, del Estado de Morelos, y los municipios de Tocumbo, Juárez y Erongarícuaro, del Estado de Michoacán de Ocampo.

Declaratoria de Desastre Natural. DECLARATORIA publicada en el Diario Oficial con fecha 21 de octubre del 2013 en donde se declara como Desastre Natural en el sector agropecuario, acuícola y pesquero, a consecuencia de LLUVIAS INTENSAS derivadas del huracán Manuel y tormenta tropical Ingrid y en virtud de los daños ocasionados por dicho fenómeno que afectó a los municipios de Acuitzio, Aguililla, Apatzingán, Aquila, Arteaga, Buenavista, Coahuayana, Coalcomán, Chinicuila, Churumuco, Gabriel Zamora, Huetamo, Huiramba, Jiquilpan, La Huacana, Lázaro Cárdenas, Madero, Morelia, Múgica, Parácuaro, Pátzcuaro, Sahuayo, San Lucas, Tacámbaro, Tepalcatepec, Tingüindín, Tocumbo, Tumbiscatío, Turicato, Venustiano Carranza y Zacapu del Estado de Michoacán de Ocampo.

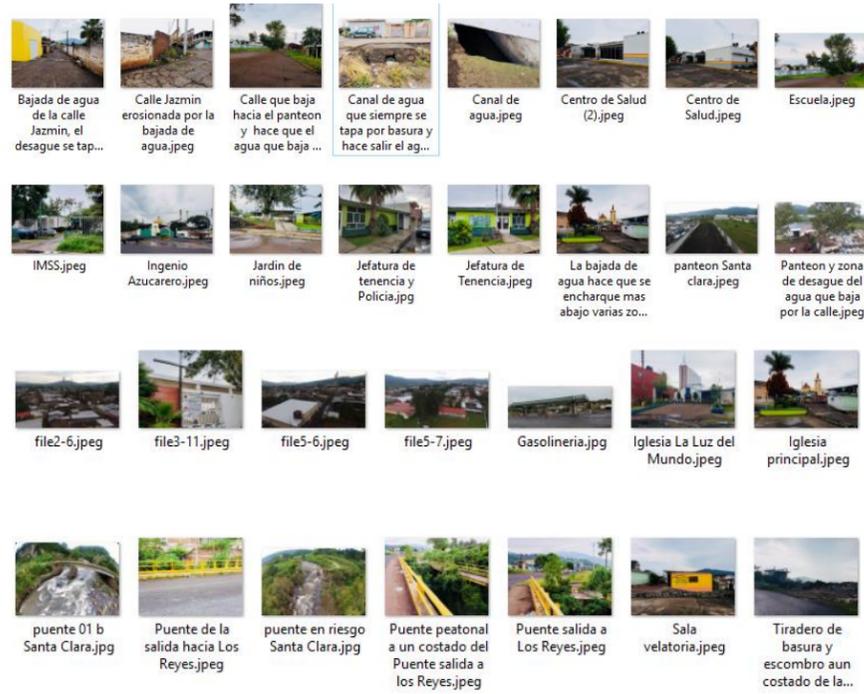
Zona Inundable declarada por CANAGUA en el programa contra contingencias HIDRÁULICAS por organismos de cuenca y para las principales ciudades del país (etapa 1) sgt-gasir-df-15-op-01-rf-ad-cc. Última modificación: Miércoles, 4 de noviembre de 2015 por Web Master Denominado programa contra contingencias hidráulicas para la zona urbana de los reyes, Michoacán. Región hidrológico administrativa IV balsas, Caracterización de la cuenca y de las zonas inundables, se encuentra localizada en siete municipios: Los Reyes, Nuevo, Parangaricutiro, Tnacítaro, Peribán, Uruapan, Charapan y Tocumbo, pertenecientes al estado de Michoacán. La zona urbana queda comprendida en su totalidad en el municipio de Los Reyes, Mich., Administrativamente se localiza en la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas, Pertenece a la región hidrológica No.18 Balsas y de acuerdo con la delimitación oficial con fines de la estimación de la disponibilidad de agua superficial se ubica en la cuenca denominada Río Tepalcatepec.

2.2.2 Evidencias identificadas en trabajo de campo.

Se presenta imágenes del lugar:

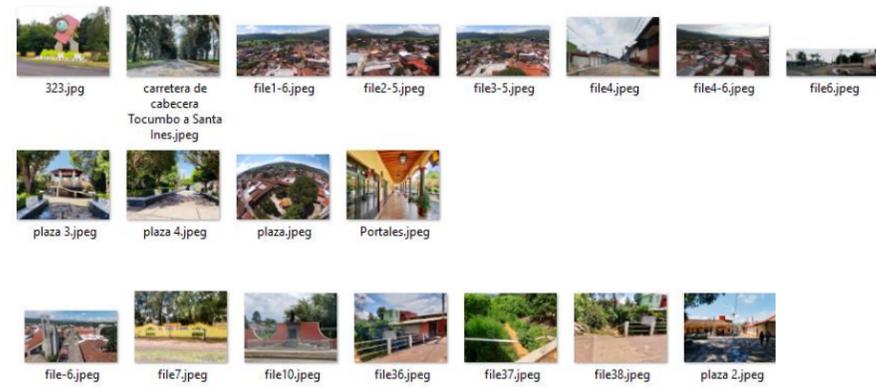
Santa Clara

Ilustración 38 Imagenes Santa clara



Localidad de Tocuambo

Ilustración 39 Imágenes Tocuambo



Oficinas e Protección Civil

Ilustración 40 Imágenes protección civil



Santa Inés

Ilustración 41 Imágenes Santa Inés



Paisaje del Municipio

Ilustración 42 Imágenes del Paisaje del municipio



FASE III.

6. Vulnerabilidad

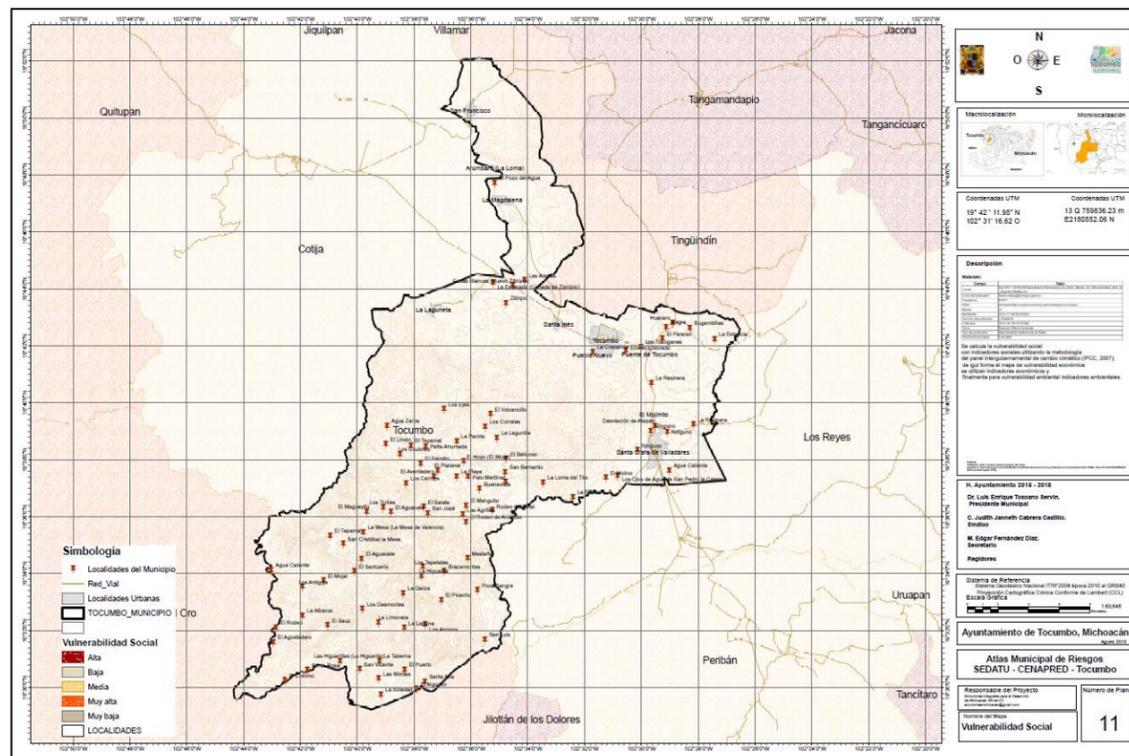
La Vulnerabilidad actúa sistemáticamente en las afectaciones que puede sufrir la población, ya sea de índole política, demográfica, social, cultural, ideológica, educacional, institucional, económica, técnica, física y ambiental, es por ello que se presenta las dimensiones de vulnerabilidad social y físicas.

6.1. Vulnerabilidad Social

1.1 (Grado de Vulnerabilidad basado en características sociales y económicas, capacidad de respuesta y percepción local)

Se calcula la vulnerabilidad social con indicadores sociales utilizando la metodología del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC, 2007); de igual forma el mapa de vulnerabilidad económica se utilizan indicadores económicos y finalmente para vulnerabilidad ambiental indicadores ambientales. Para lograr entender el desarrollo humano local es necesario conocer los conceptos de sociedad, estado, sociedad civil, actor y asistencia público y privada; a fin de reconocer los elementos que convergen en los procesos de desarrollo. En los capítulos anteriores se describieron estos factores. Encontrándose un bajo grado de vulnerabilidad social para el municipio.

Ilustración 43. Mapa de Vulnerabilidad Social.



Fuente: elaboración propia 2018

Grado de Vulnerabilidad Social

Se asignaron valores considerando que a cada indicador se le asigna el peso según el grado de condición Social y económica, según la metodología propuesta.

Se dará un peso del 50% a las condiciones sociales y económicas, a la capacidad de prevención y repuesta 25% y también a la percepción local. La suma de los resultados darán los siguientes resultados, mismos que permiten conocer el grado de vulnerabilidad.

Rangos de Vulnerabilidad Social

De 0 a 0.20	Muy Bajo
De 0.21 a 0.40	Bajo
De 0.41 a 0.60	Medio
De 0.61 a 0.80	Alto
Más de 0.80	Alto Muy alto

Grado de Vulnerabilidad Social = (R1×.50) + (R2×.25) + (R3×.25)

R1 = Resultado de los indicadores socioeconómicos

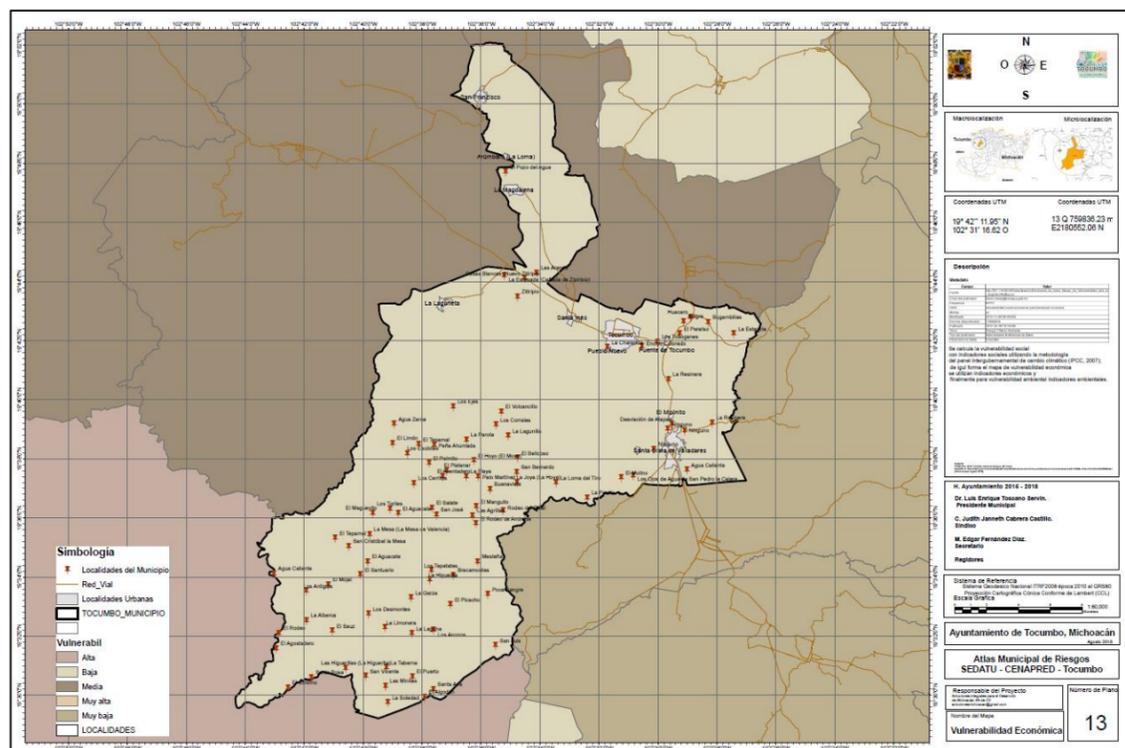
R2 = Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta

R3 = Resultado de percepción local del riesgo

6.1.1. Características sociales y económicas

Se calcula la vulnerabilidad social con indicadores sociales utilizando la metodología del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC, 2007); de igual forma el mapa de vulnerabilidad económica se utilizan indicadores económicos y finalmente para vulnerabilidad ambiental indicadores ambientales.

Ilustración 44. Mapa de Vulnerabilidad económica.



Fuente: elaboración propia 2018

6.1.2. Percepción local

3.3.1 Encuestas a la población que habita sitios vulnerables.

CUESTIONARIO DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Con personal de Protección Civil

Tabla 43 cuestionario ante emergencias

No.	Pregunta	SI	NO
1	¿Dentro de los tipos de peligro que existen cuantos tipos de fuentes de peligro identifica en su comunidad?	X Forestal, Tromba e inundaciones	
2	¿Sabe si ha habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años?	X Tromba	
3	¿Considera que un fenómeno natural se pueda convertir en desastre?	X Inundaciones	



4	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas, que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable etc.?	X En San Francisco	
5	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien, a causa de un desastre natural?	X Inundación	
6	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron	X Incendio	
7	¿Alguna vez ha quedado aislado de su comunidad a causa de la interrupción de vías de comunicación por algunas horas debido a algún tipo de fenómeno?	X En las escuelas CONALEP, CBTA	
8	¿Cree que en su comunidad identifique los peligros?		X No hay capacitación
9	¿Conoce algún programa, obra o institución que ayude a disminuir efectos de fenómenos naturales, construcción de bardas, presas, terrazas, sistema de drenaje, sistema de alumbramiento, etc.?	X SEDESOL SEDATU	
10	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno	X EN CECYTEM	



	natural?	Y CONALEP	
11	¿Alguna vez en su comunidad se ha llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en esta?		X
12	En caso de haberse llevado a cabo campañas de información ¿Cómo se enteró?		X
13	¿Ha participado en algún simulacro alguna vez?	X	
14	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?		X no conocen el número de protección civil local 354 55 81671
15	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alarmamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?		X a veces utilizan perifoneo
16	En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural ¿se le brindo algún tipo de apoyo?		X Por costumbre



			van a Seguridad Pública y a Presidencia
17	¿Ha sido evacuado a causa de un fenómeno natural?	X En temporada de lluvias en Av. Ferrocarril	
18	¿Considera que su comunidad está lista para enfrentar una situación de desastre teniendo en cuenta las labores de prevención?		X La población cree que nunca va a suceder nada en el municipio
19	¿Existe en su comunidad, localidad, municipio alguna organización que trabaje en la atención de desastres?	X Protección Civil CONAFOR Obras Públicas	
20	¿Conoce la existencia de la unidad de protección civil?	X	
21	¿Sabe dónde está localizada y qué función desempeña la unidad de protección civil?	X	

22	¿Estaría preparado para enfrentar otro desastre como el que enfrento?		X
23	¿Considera que su comunidad puede enfrentar una situación de desastre y tiene la información necesaria?		X
23	¿Qué tanto puede ayudar la unidad de protección civil? ¿Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?		X

Responsables de la elaboración:

Arq. Jorge Jesús Negrete Rivera

Coordinador Municipal de Protección Civil

Angelica Anallely Nepita Mejía

Sub Coordinadora

Encuesta a grupos de atención: protección civil, cruz roja, bomberos, etc.

CÉDULA DE PERCEPCIÓN LOCAL ANTE LAS EMERGENCIAS

Tabla 44 Cedula de percepción

No.	Pregunta	valores			total
		A	B	C	
		De 1 a 5	De 6 a 13	14 o más.	



1	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuántos tipos de fuentes de peligro identifica en su comunidad?	X			3
2	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no 1 recuerda o ¿sabe si ha habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años?	si	No	No se	1
		x			
3	¿Considera que un fenómeno natural se puede convertir en desastre?	si	no	No se	
		x			
4	¿Considera que en su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable etc.)?	si	no	No se	
			x		
5	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un desastre natural?	si	no	No se	
			x		
6	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentan en su comunidad, ¿fueron?	No			
7	¿Alguna vez ha quedado aislada su comunidad a causa de la interrupción de vías de comunicación por algunas horas debido a algún tipo de fenómeno?	si	No	No se	
			X		
8	¿Cree que en su comunidad	si	No	No se	

	identifica los peligros?		X		
9	¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de fenómenos naturales (construcción de bordos, presas, terrazas, sistemas de drenaje, sistema de alertamientos, etc)?	si	no	No se	
		X			
10	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno natural?	si	no	No se	
			X		
11	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?	si	no	No se	
			X		
12	En caso de haberse llevado campañas de información ¿Cómo se enteró?	No se entero	A través de medios impresos	A través de radio y televisión	
		X			
13	¿Ha participado en algún simulacro en alguna ocasión?	si	no	No se	
			X		
14	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?	si	no		
		X			
		Presidencia municipal			
15	¿Sabe si existe en su comunidad un	si	no		

	sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	NO			
16	En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural, ¿Se le brindo algún tipo de ayuda?	si	no	No se	
			X		
17	¿Ha sido evacuado a causa de un fenómeno natural? (inundación, sismo, erupción)	si	no	No se	
			X		
18	De acuerdo con experiencias anteriores, ¿Considera que su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	si	no	No se	
			X		
19	¿Existe en su comunidad, localidad, municipio, alguna organización que trabaje en la atención dedesastre?	si	no	No se	
			X		
20	¿Conoce la existencia de la Unidad de Protección Civil?	si	no	No se	
		X			
21	¿Sabe donde está ubicada y qué función desempeña la Unidad de Protección Civil?	Si sé a ambas	No sé a ambas	Si se donde se encuentra pero no que hace	
		X			
22	¿Estaría preparado para enfrentar otro desastre como el que enfrentó?	si	no	No se	
			X		
23	¿Considera que su comunidad puede	si	no	No se	

	afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?		X		
24	¿Qué tanto puede ayudar la Unidad de Protección civil? ¿Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?	mucho	nada	poco	
		X			
25	¿Si usted tuviera la certeza de que su vivienda se encuentra en peligro estaría dispuesto a reubicarse?	si	no		
		X			

DATOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO

Se realizaron 100 entrevistas a personas que mostraron ser mayor de edad con su credencial del INE, mostrando ser residentes del Municipio. Bajo la técnica de “cara a cara” abordándolos en las calles.

50 Mujeres y 50 Hombres

40 en la cabecera municipal de Tocumbo.

20 en la Tenencia de Santa Inés

40 en la Tenencia de Santa Clara

NOTA: Este cuestionario muestra el promedio de las 100.

Resultante con ponderación: amenazas, susceptibilidad o peligro: condiciones sociales, económicas y capacidad de respuesta.

Del medio físico natural

La inestabilidad de Laderas se muestra en tres niveles, Alto Medio y bajo. A partir de las curvas de nivel y las fallas y fracturas:

Se creó una red para una clase de entidad que contiene una red de celdas rectangulares. Esta red requiere tres elementos de información básicos:

la extensión espacial de la red,

la cantidad de filas y columnas,

y el ángulo de rotación.

El resultado se aprecia de color rojo lo que presenta Alto grado de vulnerabilidad.

Ilustración 45. Mapa de Vulnerabilidad por Altura smn y Fallas-Fracturas

6.2. Vulnerabilidad física

Para las localidades urbanas se detectó la pérdida de identidad de su paisaje urbano debido a la integración de viviendas que no respetan su contexto urbano inmediato rompiendo esquemas constructivos típicos de la zona, y cuya homogenización de barrios o colonias no se presenta, solamente en el primer cuadro del centro de población. (PDUCPT 2010-2030), las localidades rurales presentan una identidad local rural por los elementos de la vivienda vernácula presentes en la tipología de la vivienda.

Una de las afectaciones es el cambio de uso del habitacional al comercial, ya que las viviendas han convertido su uso a comercial, se encuentra también viviendas particulares que se han adaptado para ser usadas como espacios de servicio público, teniendo como consecuencia la falta de confort que requieren los alumnos por ser espacios y de identidad (PDUCPT 2010-2030).

La vivienda, urbana y social, también explica el enfoque teórico aplicado al valor inmobiliario que ha tenido una orientación a la medición del bienestar económico y que representa una vulnerabilidad si no se valora el habitarla, ya que se ha demostrado la pérdida de población en las localidades rurales esto provoca abandono y especulación sobre la tierra rural y urbana.

Ilustración 46 Vivienda Santa Clara de Valladares.



Estas imágenes muestran la pérdida de identidad de la vivienda vernácula.. Octubre 2018.

Ilustración 47 Vivienda Santa Inés



Vivienda en Santa Inés, aun muestra rasgos de identidad vernácula.

Se muestra que la arquitectura va cambiando, tal es el caso de la iglesia que representa un estilo arquitectónico moderno contemporáneo- modernos con algunos elementos vernáculos proyectada por el Arq. Pedro Ramírez Vázquez.

Ilustración 48 Iglesia



7. Riesgo/Exposición

FASE IV.

El desarrollo de esta fase consiste en que una vez analizada la amenaza-peligro de cada fenómeno perturbador presente en el municipio de estudio y su vulnerabilidad, se procede a estimar y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica.

Los mapas de peligro y susceptibilidad representan espacial y temporalmente los fenómenos perturbadores, estos expresan la frecuencia mediante variables que caracterizan los Elementos del Medio natural, los elementos Geológicos, la Inestabilidad de Laderas, las Fallas por fracturas, la Edafología, el tipo de Vegetación, Tipo de suelo, el Clima, la ubicación de las Cuencas Hidrológicas, los mapas de susceptibilidad ante fenómenos perturbadores son la Vulnerabilidad Social, la Vulnerabilidad Ambiental, la Vulnerabilidad económica, la fragilidad de Ingresos DENU, la Expansión Urbana, las Laderas, Curvas y la Interpolación de las localidades. Para los fenómenos de licuación de suelos y karst, no están considerados en la evaluación de consecuencias de dichos fenómenos, esto porque no existen antecedentes documentados del peligro.

Los mapas de susceptibilidad como es el caso de la inestabilidad de laderas se en listan las localidades y zonas que tienen un alta, media y baja susceptibilidad, considerando esta intensidad variable, se entregan geo referenciadas, además de que se incluye el inventario en un mapa y tabla que contiene los puntos - polígonos y asociando los peligros los siguientes fenómenos:

Inestabilidad de laderas + Lluvia y unidades de clima.

Índices. Los riesgos ocasionados por los fenómenos naturales que exponen la seguridad de los habitantes del municipio de Tocumbo, Michoacán y las Zonas de riesgo y vulnerabilidad Establecer las medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos.

Implementar la gestión de riesgo. Se presentó el Índice de vulnerabilidad y riesgo por cada uno de los fenómenos perturbadores, para el tema del medio físico natural se destacaron aquellos elementos que deben rescatarse como medida de prevención y mitigación de daños, como evitar los cambios de uso del suelo, así como la erosión del mismo ya que pueden existir deslizamientos.

Otro riesgo son los índices de población que establecen indicadores por lo localidades, sumado a esto las personas están vulnerables a la falta del servicio médico cercano.

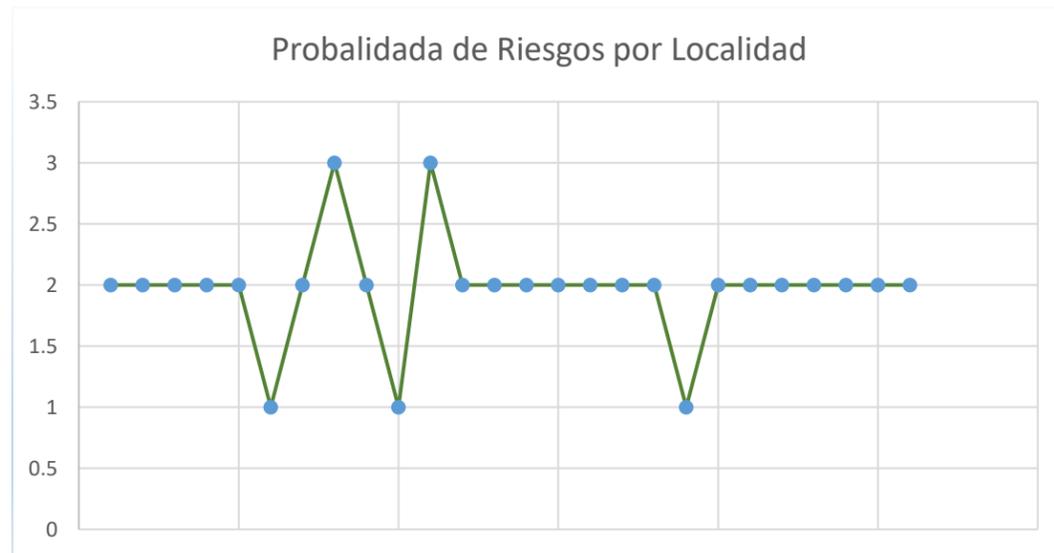
Se presentaron los índices de viviendas con y sin agua potable y drenaje así como de los servicios básicos de infraestructura, Viviendas particulares habitadas con piso de tierra, Viviendas particulares habitadas con un dormitorio, Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda, Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario, Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje, Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda, ni drenaje, Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador ni lavadora, Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador, lavadora ni automóvil o camioneta, Viviendas particulares habitadas que disponen de radio.

El índice de localidades que tienen riesgo a perder población, así como las que presentan un crecimiento.

Estimación de pérdidas. Santa Clara de Valladares, presenta riesgo por deslizamientos, Santa Inés presenta una infraestructura carente de servicios, tal es el caso de la unidad deportiva, de acuerdo al Plan de Desarrollo municipal en Puente de Tocumbo y en Pueblo Nuevo; el tanque se ubica en la parte este de la zona de estudio y se encuentran identificados 3 cajas de agua y 1 tanque elevado, los cuales permiten abastecer a la localidad de agua potable.

La localidad de la Magdalena, es vulnerable ante el Desbordamiento del canal la magdalena y el río grande. Santa Rosa presenta riesgo por deslizamiento y por una posible inundación por encontrarse un río intermitente con probabilidades de desbordamiento en lluvias (fenómeno atípico ya presentado). Por otro lado el manantial de Ojo de Agua deberá protegerse como medida de mitigación al cambio climático para evitar su sequía.

Tabla 45 Probabilidad de riesgo



La grafica anterior, presenta la probabilidad de riesgo ante cualquier fenómeno perturbador, se observa que con el número uno en el eje de las abscisas se ubica el Alto riesgo, con el número 2 mediano riesgo y con el número tres bajo riesgo. La mayoría de las localidades tiene un mediano riesgo.

Tabla 46 Estimación de daño por población

Localidad	Población Afectada	Riesgo	Probabilidad
SANTA CLARA DE VALLADARES	6304	Deslizamiento / Incendios	Media /alto
TOCUMBO	1938	Inundación	Media
SAN FRANCISCO	537	Inundación	Media
MAGDALENA, LA	589	Inundación	Media
SANTA INES	566	Social	Medio
LAGUNETA, LA	324	Deslizamiento e Inundación	Alto
PUEBLO NUEVO	207	Deslizamiento e Inundación	Medio
LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	115	Deslizamiento	Bajo
MOLINITO, EL	108	Deslizamiento	Medio
PUENTE DE TOCUMBO	108	Inundación	Alto
LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	95	Deslizamiento	Bajo
CALERA, LA	108	Deslizamiento	Medio
CHARANDA, LA	64	Deslizamiento	Medio
SANTUARIO, EL	38	Deslizamiento	Medio
LAGUNA, LA	30	Deslizamiento	Medio
AGUA ZARCA	29	Deslizamiento	Medio
DESMONTES, LOS	22	Deslizamiento	Medio
RESINERA, LA	18	Deslizamiento	Medio
RODEO DEL PINAL	21	Deslizamiento	Alto
SANTA ROSA	15	Deslizamiento / inundacion	Medio
COLOMO, EL	24	Deslizamiento	Medio
PEÑA AHUMADA	11	Deslizamiento	Medio
PLATANAR, EL	12	Deslizamiento	Medio
BRACAMONTES	13	Deslizamiento	Medio
OJOS DE AGUA DE SAN PEDRO LA CALERA, LOS	10	Deslizamiento / sequias	Medio
TOBOGANES, LOS	9	Inundación	Medio

Tabla 47 Estimación de pérdidas por localidad

LOCALIDAD	DIRECCION DE LA FALLA POR FRACTURA			ZONA DE DESLIZAMIENTO	TOTAL DE RIESGO
	SOBRE FALLA	NORTE-SUR	NOR-ESTE-SUR-ESTE		
Agua Caliente				X	MEDIO
Agua Zarca				X	MEDIO
Bracamontes				X	MEDIO
Buenavista				X	MEDIO
Desviación de Atapan				X	MEDIO
El Agostadero	X		X	X	ALTO
El Aguacate	X	X		X	ALTO
El Algodón				X	MEDIO
El Aventadero				X	MEDIO
El Belicoso				X	MEDIO
El Colomo				X	MEDIO
El Hoyo (El Moyo)				X	MEDIO
El Limón				X	MEDIO
El Magueyito				X	MEDIO
El Manguito	X	X		X	ALTO
El Mojal	X	X		X	ALTO
El Molino				X	MEDIO
El Palmito				X	MEDIO
El Picacho				X	MEDIO
El Platanar				X	MEDIO
El Puerto				X	MEDIO
El Rodeo	X		X	X	ALTO
El Rodeo de Andrade	X	X		X	ALTO
El Salate				X	MEDIO
El Santuario				X	MEDIO
El Sauz				X	MEDIO
El Tepamal	X	X		X	ALTO
El Volcancillo				X	MEDIO
La Alberca				X	MEDIO
La Charanda				X	MEDIO
La Garza				X	MEDIO
La Higuera				X	MEDIO
La Joya (La Hoya)				X	MEDIO
La Laguna				X	MEDIO
La Lagunilla				X	MEDIO
La Limonera				X	MEDIO
La Loma del Tiro				X	MEDIO
La Mesa (La Mesa de Valencia)				X	MEDIO
La Parota				X	MEDIO
La Playa				X	MEDIO
La Resinera				X	MEDIO
La Soledad				X	MEDIO
La Taberna				X	MEDIO
Las Agrillas	X	X		X	ALTO
Las Higuierillas (La Higuera)				X	MEDIO
Las Minillas				X	MEDIO
Los Anonos				X	MEDIO
Los Antiguus				X	MEDIO
Los Caulotes				X	MEDIO
Los Cerritos	X	X		X	ALTO
Los Corrales				X	MEDIO
Los Desmontes				X	MEDIO
Los Ejes				X	MEDIO
Los Ojos de Agua de San Pedro la Calera				X	MEDIO
Los Tepetates				X	MEDIO
Los Toriles				X	MEDIO
Mesteña				X	MEDIO
Palo Martínez				X	MEDIO
Peña Ahumada				X	MEDIO
Poca Sangre				X	MEDIO
Rodeo del Pinal				X	MEDIO
San Bernardo				X	MEDIO
San Cristóbal la Mesa				X	MEDIO
San José				X	MEDIO
San Luis				X	MEDIO
San Vicente				X	MEDIO
Santa Ana				X	MEDIO
Santa Rosa				X	MEDIO
Zitiripio				X	MEDIO

La tabla muestra el grado de Vulnerabilidad para cada fenómeno perturbador, donde uno es vulnerabilidad Alta, 2 media y tres baja. Siendo necesario establecer un documento preventivo y en otros casos y programa anual ya que el fenómeno se repite.

Tabla 48 Contingencias

Núm	Tipo de Riesgo registrado	Línea de acción	Acción	Unidad de Medida	Grado de Vulnerabilidad: 1 Alto, 2 Medio, 3 Bajo
1	Heladas	Prevención	Desarrollar un sistema de información	Documento	2
2	Contingencias climatológicas	Prevención y Gestión de riesgo	Desarrollar un sistema de información	Programa anual	1
3	Zona Libre de Barrenador grande del Hueso	Prevención	Mitigación	Documento	3
4	Lluvias intensas	Prevención y Gestión de riesgo	Desarrollar un sistema de información	Programa Anual	2
5	Hidráulicas por organismo de cuencas	Prevención	Desarrollar un sistema de información	Documento	2
6	Deslizamientos	Prevención y Gestión de riesgo	Mitigación	Documento	2

FASE V.

8. Propuesta de estudios, obras y acciones.

8.1. Planteamiento de propuestas

Fenómenos que mitiga o previene y Establecer las medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos de los siguientes fenómenos:

Heladas

Contingencias climatológicas

Zona Libre de Barrenador grande del Hueso

Lluvias intensas

Hidráulicas por organismo de cuencas

Deslizamientos

Ilustración 49 Fenómenos 1



Puente Santa Clara



Laderas del Cerro en Tocumbo, Zona de Deslizamientos

Ilustración 50 Fenómenos 2



Puente que cruza el Río en la localidad de La Magdalena



Santa Inés

8.2. Evaluación de Propuestas

Implementar la gestión de riesgo.

Difundir entre la población tocumbense la información derivada de la evaluación de los riesgos del medio físico-natural del municipio.

Fomentar el desarrollo urbano ordenado y estratégico que asegure la integridad de cada habitante.

8.3. Priorización de acciones

Además se establecen las siguientes medidas de gestión y control:

1. Crear áreas de restricción al crecimiento urbano, para proteger zonas agrícolas de alta productividad así como áreas de reserva ecológica y así conservar la bio diversidad.
2. Generar y administrar reservas territoriales para promover el uso del suelo con la finalidad de contar con crecimiento ordenado, equilibrado y protegido del riesgo por inundación, sequias, vedas, lluvias atípicas, heladas y otros fenómenos perturbadores.
3. Promover la participación de la ciudadanía para la gestión y mitigación de riesgos.

4. Regularizar la tenencia de la tierra y de los usos del suelo para evitar que las localidades rurales que han perdido población especulen con la tierra.
5. Crear y mejorar la infraestructura y equipamiento urbano, con objeto elevar la calidad de vida.
6. Implementar políticas de conservación y preservación (Ecológico).

Las mencionadas en el PDUCPT 2010-2035:

Crear un programa de saneamiento de aguas residuales del centro de población, en donde la principal acción será el realizar un colector generalmarginal y planta de tratamiento de aguas residuales, beneficiando con estas acciones a la ecología y la agricultura principalmente. La ubicación de la planta tratadora se confirmará de acuerdo a lo arrojado por los estudios de impacto ambiental, físico-geográficos, económicos, etc.

Establecer un proyecto de mejoramiento, conservación y ampliación de la red de agua potable y alcantarillado, en el cual se establecerá la creación de depósitos de agua y sistemas de potabilización principalmente.

Implementar un proyecto de ampliación y mejoramiento del alumbrado público, a través de la sustitución de lámparas incandescentes y fluorescentes por lámparas de vapor de sodio, al igual que implementar la colocación de luminarias tipo OV-15 para uniformizar los componentes del alumbrado y contribuir a la imagen urbana.

Se implementarán acciones en la conservación, mejoramiento y ampliación del sistema eléctrico, así como programas para reemplazar líneas de conducción aérea por subterráneos, apoyados con la participación de CFE, Telmex y de la comunidad.

8.4. Conciliación de propuestas y priorización con Autoridades Locales

En el municipio existen este tipo de viviendas debiendo establecer programas de mejora y para evitar riesgos en las viviendas con carencia de servicios e infraestructura:

Viviendas particulares habitadas con piso de tierra, Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto, Viviendas particulares habitadas con dos cuarto, Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda, Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario, Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje, Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda, ni drenaje, Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador ni lavadora, Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador, lavadora ni automóvil o camioneta, Viviendas particulares habitadas sin radio ni televisor, Viviendas particulares habitadas sin línea telefónica ni teléfono celular, Viviendas particulares habitadas sin computadora ni Internet, Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y la comunicación (TIC), Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.

Tabla 49 Imagenes paisaje construido



Localidad de Tocuambo



Vista al paisaje construido

Tabla 50 Santa Clara de Valladares



Tabla 51 Santa Clara de Valladares



Tabla 52 Santa Inés



8.5. Plan de obras o acciones
Prevenición de Riesgos y Contingencias

Creación de campañas de limpieza y concientización de la comunidad, con el fin de mantener libre de basura los márgenes y el cauce de los arroyos, canales, ríos, márgenes de carreteras y caminos vecinales, así como el mantenimiento limpio del área urbana y sub-urbana.

Exhortar al gobierno de Tocumbo para el tratamiento total de sus aguas residuales con el fin de que estas aguas sean aptas.

Realizar proyectos de captación de aguas residuales urbanas que afectan arroyos, ríos y otros cuerpos o corrientes de agua.

Establecer programas de concientización de forma permanente, encaminadas al óptimo aprovechamiento y uso racional del agua.

Forestar reservas ecológicas no agrícolas.

Promover la inhabilitación del actual tiradero de basura que ocasiona contaminación del suelo y aguas subterráneas, y la creación de un relleno sanitario que cumpla los lineamientos requeridos por las autoridades correspondientes

1.2 5.3 Población beneficiada.

Localidad	Población Femenina	Población Masculina
SANTA CLARA DE VALLADARES	3250	3054
TOCUMBO	1052	886
SAN FRANCISCO	262	275
MAGDALENA, LA	321	268
SANTA INES	312	254
LAGUNETA, LA	166	158
PUEBLO NUEVO	109	98
LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	52	63
MOLINITO, EL	48	60
PUENTE DE TOCUMBO	53	55
LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	41	54
CALERA, LA	59	49
CHARANDA, LA	29	35
SANTUARIO, EL	19	19
LAGUNA, LA	12	18
AGUA ZARCA	17	12
DESMONTES, LOS	10	12
RESINERA, LA	7	11
RODEO DEL PINAL	11	10
SANTA ROSA	6	9
COLOMO, EL	17	7
PEÑA AHUMADA	5	6
PLATANAR, EL	6	6
BRACAMONTES	8	5
OJOS DE AGUA DE SAN PEDRO LA CALERA, LOS	5	5
TOBOGANES, LOS	4	5

Población Total de municipio considerando las rancherías y asentamientos existentes: 11315

8.6. Cuadro de estudios, obras y acciones.

Tabla 53 Planeación de acciones

Núm	Tipo de Riesgo registrado	Línea de acción	Acción	Unidad de Medida	Grado de Vulnerabilidad: 1 Alto, 2 Medio, 3 Bajo	Metas	Beneficiados	Costos aproximados
1	Heladas	Prevención	Desarrollar un sistema de información	Documento	2	mediano plazo	Municipio	\$450,000.00
2	Contingencias climatológicas	Prevención y Gestión de riesgo	Desarrollar un sistema de información	Programa anual	1	corto plazo	Municipio	\$450,000.00
3	Zona Libre de Barrenador grande del Hueso	Prevención	Mitigación	Documento	3	largo plazo	Zonas puntuales	Variable
4	Lluvias intensas	Prevención y Gestión de riesgo	Desarrollar un sistema de información	Programa Anual, gestión de obras de infraestructura	2	mediano plazo	Municipio	Variable
5	Hidráulicas por organismo de cuencas	Prevención	Desarrollar un sistema de información	Documento, gestión de obras de infraestructura	2	mediano plazo	Zonas puntuales	Variable
6	Deslizamientos	Prevención y Gestión de riesgo	Mitigación	Documento, programa de resiliencia	2	mediano plazo	Zonas puntuales	\$450,000.00

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AGEB. Área Geo estadística Básica

Agente regulador. Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y en general todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente, a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un agente perturbador; **Agente regulador:** Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y en general todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente, a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un agente perturbador.

Albergado. Persona que en forma temporal recibe asilo, amparo, alojamiento y resguardo ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un agente perturbador.

Albergue. Instalación que se establece para brindar resguardo a las personas que se han visto afectadas en sus viviendas por los efectos de fenómenos perturbadores y en donde permanecen hasta que se da la recuperación o reconstrucción de sus viviendas.

ANR. Atlas Nacional de Riesgos.

Atlas Nacional de Riesgos. Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.

Auxilio. Respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre, por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar los demás agentes afectables.

Brigada. Grupo de personas que se organizan dentro de un inmueble, capacitadas y adiestradas en funciones básicas de respuesta a emergencias tales como: primeros auxilios, combate a conatos de incendio, evacuación, búsqueda y rescate; designados en la Unidad Interna de Protección Civil como encargados del desarrollo y ejecución de acciones de prevención, auxilio y recuperación, con base en lo estipulado en el Programa Interno de Protección Civil del inmueble.

Cambio Climático. Cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la

Centro Nacional. El Centro Nacional de Prevención de Desastres.

CFE. Comisión Federal de Electricidad.

Comité Nacional. Al Comité Nacional de Emergencias y Desastres de Protección Civil.

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

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

Consejo Consultivo. Al Consejo Consultivo Permanente de Protección Civil, como órgano asesor del Consejo Nacional.

Consejo Nacional. Al Consejo Nacional de Protección Civil.



Continuidad de operaciones. Al proceso de planeación, documentación y actuación que garantiza que las actividades sustantivas de las instituciones públicas, privadas y sociales, afectadas por un agente perturbador, puedan recuperarse y regresar a la normalidad en un tiempo mínimo. Esta planeación deberá estar contenida en un documento o serie de documentos cuyo contenido se dirija hacia la prevención, respuesta inmediata, recuperación y restauración, todas ellas avaladas por sesiones de capacitación continua y realización de simulacros.

Coordinación Nacional. A la Coordinación Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

Damnificado. "Persona afectada por un agente perturbador, ya sea que haya sufrido daños en su integridad física o un perjuicio en sus bienes de tal manera que requiere asistencia externa para su subsistencia; considerándose con esa condición en tanto no se concluya la emergencia o se restablezca la situación de normalidad previa al desastre"

Demarcaciones territoriales. "Los órganos político-administrativos de la Ciudad de México; (REFORMADA, D.O.F. 19 DE ENERO DE 2018).

Desastre. "Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada; (REFORMADA, D.O.F. 3 DE JUNIO DE 2014)".

Donativo. "La aportación en dinero o en especie que realizan las diversas personas físicas o morales, nacionales o internacionales, a través de los centros de acopio autorizados o en las instituciones de crédito, para ayudar a las entidades federativas, municipios o comunidades en emergencia o desastre".

Emergencia. "Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general, generada o asociada con la inminencia, alta probabilidad o presencia de un agente perturbador."

Evacuado. "Persona que, con carácter preventivo y provisional ante la posibilidad o certeza de una emergencia o desastre, se retira o es retirado de su lugar de alojamiento usual, para garantizar su seguridad y supervivencia".

Fenómeno Antropogénico. "Agente perturbador producido por la actividad Humana"

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

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

Fenómeno Hidro-meteorológico. "Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados".

Fenómeno Natural Perturbador. Agente perturbador producido por la naturaleza.

Fenómeno Químico-Tecnológico. "Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames".

Fenómeno Sanitario-Ecológico. "Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos".

Fenómeno Socio-Organizativo. "Agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

Gestión Integral de Riesgos. El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

Grupos Voluntarios. "Las personas morales o las personas físicas, que se han acreditado ante las autoridades competentes, y que cuentan con personal, conocimientos, experiencia y equipo necesarios, para prestar de manera altruista y comprometida, sus servicios en acciones de protección civil;"

Hospital Seguro. Establecimiento de servicios de salud que debe permanecer accesible y funcionando a su máxima capacidad, con la misma estructura, bajo una situación de emergencia o de desastre **Identificación de Riesgos** "Reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad".

INECC. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Infraestructura Estratégica. "Aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos, y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional y ocasionaría una afectación a la población, sus bienes o entorno. La unidad mínima de dicha Infraestructura Estratégica es la Instalación vital;(REFORMADA, D.O.F. 23 DE JUNIO DE 2017)"

Instrumentos de administración y transferencia de riesgos. "Son aquellos programas o mecanismos financieros que permiten a las entidades públicas de los diversos órdenes de gobierno, compartir o cubrir sus riesgos catastróficos, transfiriendo el costo total o parcial a instituciones financieras nacionales o internacionales.

Instrumentos Financieros de Gestión de Riesgos. "Son aquellos programas y mecanismos de financiamiento y cofinanciamiento con el que cuenta el gobierno federal para apoyar a las instancias públicas federales y entidades federativas, en la ejecución de proyectos y acciones derivadas de la gestión integral de riesgos, para la prevención y atención de situaciones de emergencia y/o desastre de origen natural.

Inventario Nacional de Necesidades de Infraestructura. "Inventario integrado por las obras de infraestructura que son consideradas estratégicas para disminuir el riesgo de la población y su patrimonio.

LGPC. Ley General de Protección Civil.

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

MDE. Modelo Digital de Elevación.

Mitigación. "Es toda acción orientada a disminuir el impacto o daños ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectable".

Peligro. "Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado"

PEMEX. Petróleos Mexicanos.

Preparación. "Actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de un fenómeno perturbador en el corto, mediano y largo plazo".

Prevención. "Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos".

Previsión. "Tomar conciencia de los riesgos que pueden causarse y las necesidades para enfrentarlos a través de las etapas de identificación de riesgos, prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias, recuperación y reconstrucción.

Programa Interno de Protección Civil. "Es un instrumento de planeación y operación, circunscrito al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo del sector público, privado o social; que se compone por el plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, el plan para la continuidad de operaciones y el plan de contingencias, y tiene como propósito mitigar los riesgos previamente identificados y definir acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre".

Programa Nacional. Al Programa Nacional de Protección Civil.

Protección Civil. "Es la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riesgos de origen natural o antrópico como de los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social en el marco del Sistema Nacional, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable, y privilegiando la Gestión Integral de Riesgos y la Continuidad de Operaciones, se apliquen las medidas y acciones que sean necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente".

Reconstrucción. "La acción transitoria orientada a alcanzar el entorno de normalidad social y económica que prevalecía entre la población antes de sufrir los efectos producidos por un agente perturbador en un determinado espacio o jurisdicción. Este proceso debe buscar en la medida de lo posible la reducción de los riesgos existentes, asegurando la no generación de nuevos riesgos y mejorando para ello las condiciones preexistentes".

Recuperación. "Proceso que inicia durante la emergencia, consistente en acciones encaminadas al retorno a la normalidad de la comunidad afectada".

Reducción de Riesgos. "Intervención preventiva de individuos, instituciones y comunidades preparación y mitigación, el impacto adverso de los desastres. Contempla la identificación de riesgos y el análisis de vulnerabilidades, resiliencia y capacidades de respuesta, el desarrollo de una cultura de la protección civil, el compromiso público y el desarrollo de un marco institucional, la implementación de medidas de protección del medio ambiente, uso del suelo y planeación urbana, protección de que nos permite eliminar o reducir, mediante acciones de la infraestructura crítica, generación de alianzas y desarrollo de instrumentos financieros y transferencia de riesgos, y el desarrollo de sistemas de alertamiento".

Refugio Temporal. La instalación física habilitada para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia, siniestro o desastre.

Reglamento. Reglamento de la Ley General de Protección Civil Resiliencia" Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos".

Riesgo. "Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador".

Riesgo inminente. "Aquel riesgo que según la opinión de una instancia técnica especializada, debe considerar la realización de acciones inmediatas en virtud de existir condiciones o altas probabilidades de que se produzcan los efectos adversos sobre un agente afectable".

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SCT. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Secretaria. "La Secretaría de Gobernación del Gobierno Federal".

SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Social.

Seguro. Instrumento de Administración y Transferencia de Riesgos.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER. Secretaría de Energía.

SEP. Secretaría de Educación Pública.

SGM. Servicio Geológico Mexicano.

SIG. Sistema de Información Geográfica.

Simulacro. "Representación mediante una simulación de las acciones de respuesta previamente planeadas con el fin de observar, probar y corregir una respuesta eficaz ante posibles situaciones reales de emergencia o desastre. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir de la identificación y análisis de riesgos y la vulnerabilidad de los sistemas afectables".

Siniestro. "Situación crítica y dañina generada por la incidencia de uno o más fenómenos perturbadores en un inmueble o instalación afectando a su población y equipo, con posible afectación a instalaciones circundantes;"

Sistema Nacional. "El Sistema Nacional de Protección Civil".

UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.

Unidad Interna de Protección Civil. "El órgano normativo y operativo responsable de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil, así como elaborar, actualizar, operar y vigilar el Programa Interno de Protección Civil en los inmuebles e instalaciones fijas y móviles de una dependencia, institución o entidad perteneciente a los sectores público, privado y social; también conocidas como Brigadas Institucionales de Protección Civil".

Unidades de Protección Civil. "Los organismos de la administración pública de las entidades federativas, municipales o de las delegaciones, encargados de la organización, coordinación y operación del Sistema Nacional, en su demarcación territorial".

Vulnerabilidad. "Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales".

Zona de Desastre. "Espacio territorial determinado en el tiempo por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndose el cumplimiento normal de las actividades de la comunidad. Puede involucrar el ejercicio de recursos públicos a través del Fondo de Desastres".

Zona de Riesgo. "Espacio territorial determinado en el que existe la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador".

Zona de Riesgo Grave. "Asentamiento humano que se encuentra dentro de una zona de grave riesgo, originado por un posible fenómeno perturbador" actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables.

BIBLIOGRAFÍA

CONABIO carreteras

Conjunto de datos vectoriales de Carreteras y Vialidades Urbanas. Edición 1.0, Michoacán de Ocampo

DATOS CARRETEROS ABIERTOS <http://aga.sct.gob.mx/descargas.do>

file:///C:/Users/ALI/Desktop/SIG_Toluca/Toluca/TR_AR_231016_Pu_blico.pdf

Fundamentos de Geología. Segunda edición 1999. Reed Wicander y James S. Monroe. Editorial Thomson. ISBN 970-686-024-X pag 445

Fundamentos de Geología. Segunda edición 1999. Reed Wicander y James S. Monroe. Editorial Thomson. ISBN 970-686-024-X pag 445

Hidraulica de Canales Abiertos. Richard H., French. Editorial Mc Graw Hill. ISBN 968-451-445-X. Marzo 1998. Pag. 724

http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/carreteras.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

<https://datos.gob.mx/busca/dataset/conjunto-de-datos-vectoriales-de-carreteras-y-vialidades-urbanas-edicion-1-0/resource/19941086-c207-49d3-bef7-7dcd31b72c34>

Manual de Edafología. 4 ta Edición. Ricardo Honorato P. Editorial Alfaomega. Universidad católica de Chile. ISBN 970-15-0531-X

Manual de Edafología. 4ta edición, Ricardo Honorato P. Editorial Alfaomega Ediciones Universidad Católica de Chile. 2000. ISBN 970-15-0531-X págs. 267

Montes de Oca. Editorial Alfaomega. Primera edición febrero 1996 ISBN 970-15-0199-3

Para efectos de este documento se definen los términos utilizados para su mayor comprensión, mismos que son establecidos en los términos de referencia para la elaboración del Atlas de peligros y/o Riesgos publicado en 2016 por la SEDATU .

Servicio geológico mexicano <https://www.gob.mx/sgm/#2017>

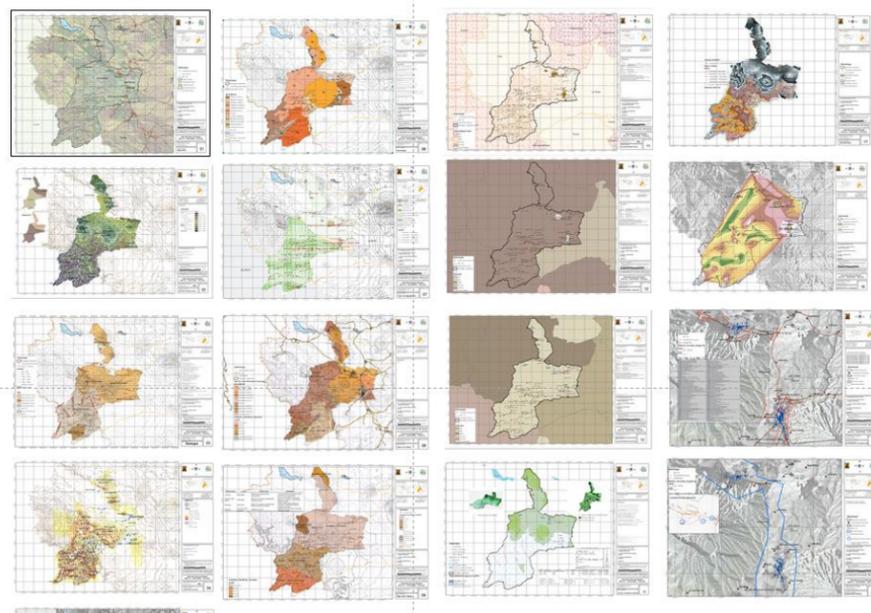
Términos de referencia para la elaboración del Atlas de peligros y/o Riesgos

Manual de Edafología. 4ta edición, Ricardo Honorato P. Editorial Alfaomega Ediciones Universidad Católica de Chile. 2000. ISBN 970-15-0531-X págs. 267

Creación de Índices.

Se utilizó la herramienta de interpolación para estudiar la correlación, la triangulación, la metodología FITSHNET, de la concentración de las localidades para obtener los niveles de vulnerabilidad presentada en los mapas siguientes:

Ilustración 51 Esquema de mapas



Homogeneización de unidades.

El proceso para analizar los indicadores, es el siguiente:

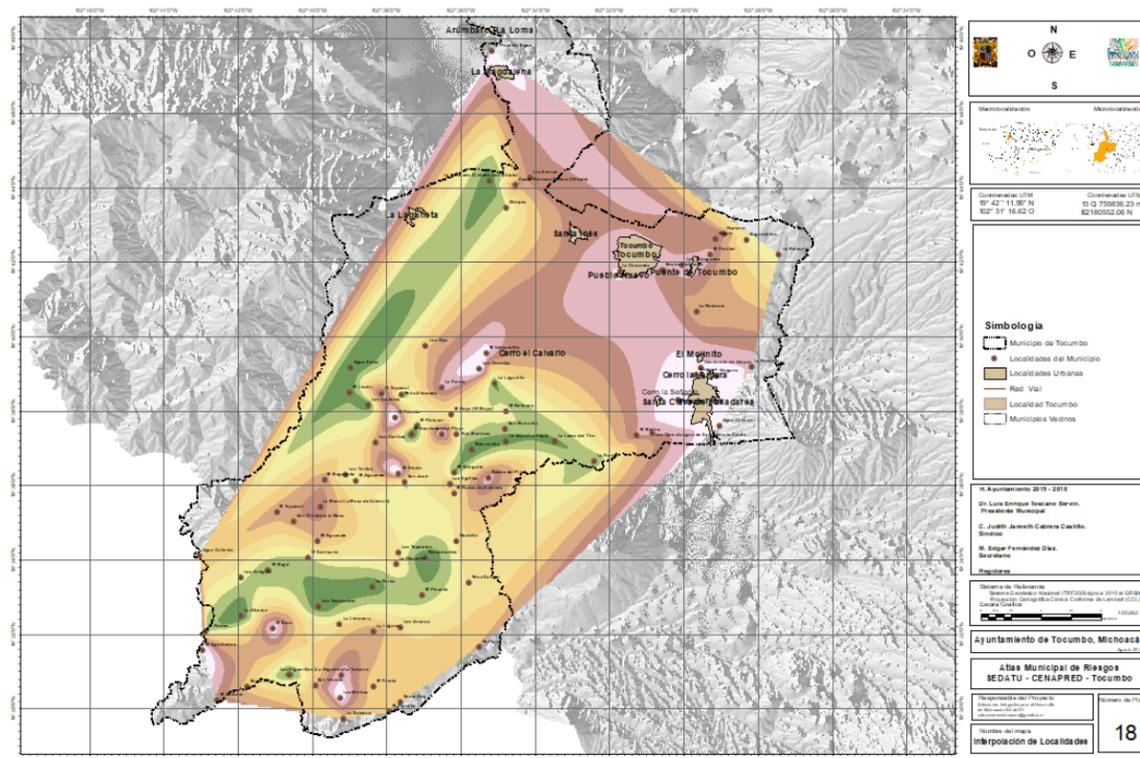
- 1.- Establecer la matriz de trabajo.
- 2.- Obtener la homogeneización de los indicadores ya que tienen unidades heterogéneas.
- 3.- Ingresar la matriz al método de análisis estadístico para obtener el orden de significación de las variables e ingresar la matriz del análisis.
- 4.- Obtención del Indicador de vulnerabilidad y riesgo para establecer los grupos.
- 5.- Realizar un análisis complementario que ayude a describir las características que diferencian los grupos obtenidos.

La clasificación se obtiene a partir del resultado del indicador. A cada localidad le corresponde una medida sintética, de ahí se obtienen tres cuartiles que se distribuyen a partir de la desviación estándar del indicador sintético.

Interpolaciones.

Se obtuvo la superficie interpolada por el método del Vecino más cercano a cada localidad. Las ubicaciones de las localidades describen la correlación geo-espacial entre ellas, esto para considerar redes de proximidad en caso de contingencias, ubicadas a 1000 km por ser un rango natural, obtenido de la interpolación cercana.

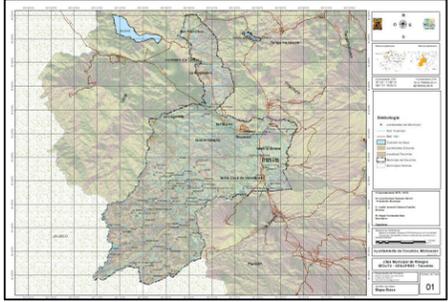
Ilustración 52 Interpolación



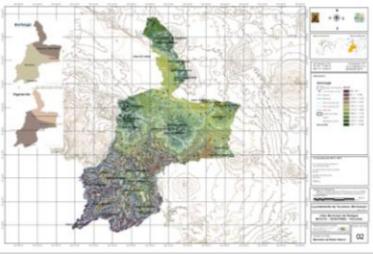
Algebra de mapas.

- Muestra las diferentes capas temáticas del territorio para obtener mapas alternativos de información vinculada a una aptitud del tema abordado:

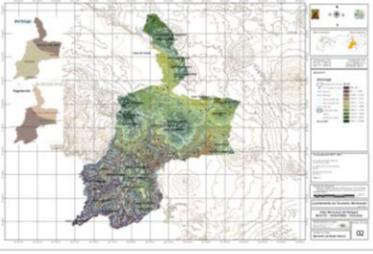
- Ilustración 53 Algebra de mapa Base

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
01_ Mapa Base	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Canal de la Manzana.shp Arroyos.shp Red Vial.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil	

- Ilustración 54 Algebra de mapa del medio natural

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
02_ Elementos del Medio natural	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Canal de la Manzana.shp Arroyos.shp Red Vial.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil Alturas SNM. DEM	

- Ilustración 55 Algebra del mapa geología

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
03_Geología	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Geologia.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp	

• Ilustración 56 Algebra del mapa inestabilidad de laderas

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
04_Inestabilidad de Laderas	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Fishtnet.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp Alturas SNM. DEM	

• Ilustración 57 Algebra del mapa fallas y fracturas

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
05_Fallas_fracturas	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Canal de la Manzana.shp Arroyos.shp Red Vial.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil	

• Ilustración 58 Algebra del mapa edafología

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
06_Edafología	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Edafología.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil	

• Ilustración 59 Algebra del mapa tipo de vegetación

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
07_Tipo de Vegetación	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Tipo de Vegetacion.shp Curvas municipios colindantes.shp	

• Ilustración 60 Algebra del mapa tipo de suelo

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
08_Tipo de suelo	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Tipos de suelo.shp Red Vial.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp	

• Ilustración 61 Algebra del mapa Clima

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
09_Clima	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp Climas.shp	

• Ilustración 62 Algebra del mapa cuencas hidrológicas

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
10_Cuencas Hidrológicas	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Cuerpos de Agua Tocumbo.shp Canal de la Manzana.shp Arroyos.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp	

• Ilustración 63 Algebra del mapa vulnerabilidad ambiental

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
12_Vulnerabilidad Ambiental	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Vulnerabilidad ambiental.shp	

• Ilustración 64 Algebra del mapa vulnerabilidad económica

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
13_Vulnerabilidad económica	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Vulnerabilidad social.shp	

• Ilustración 65 Algebra del mapa ingresos

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
14_Mapa de Ingresos DENUÉ	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Actividades Económicas.shp Red Vial.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil	

• Ilustración 66 Algebra del mapa expansión urbana

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
15_Mapa de Expansión Urbana	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Actividades Económicas.shp Red Vial.shp Curvas municipios colindantes.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil	

• Ilustración 67 Algebra del mapa Laderas y curvas

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
16_Laderas y Curvas	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp Curvas.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil	

- Ilustración 68 Algebra del mapa interpolación

Mapa Obtenido	Capas Temáticas	Imagen Final
17_Interpolacion del Vecino mas Cercano	Jalisco.shp Localidades.shp Tocumbo_municipio.shp Municipios_colindantes.shp DEM_Tocumbo_bil61.bil Interpolación.shp	

RESULTADO DEL ANALISIS

Obtención de mapas

Mapas resultantes de susceptibilidad y peligros ponderados conforme a 5 niveles cualitativos establecidos en los términos de referencia:

Alto,

Medio, y

Bajo

Los resultados finales se representan por medio de un SIG en el cual se verán los tres niveles de vulnerabilidad y riesgo. Y para concluir se realiza una consulta sobre el tamaño de la población municipal con la finalidad de obtener el estado a una escala de mayor dimensión territorial.

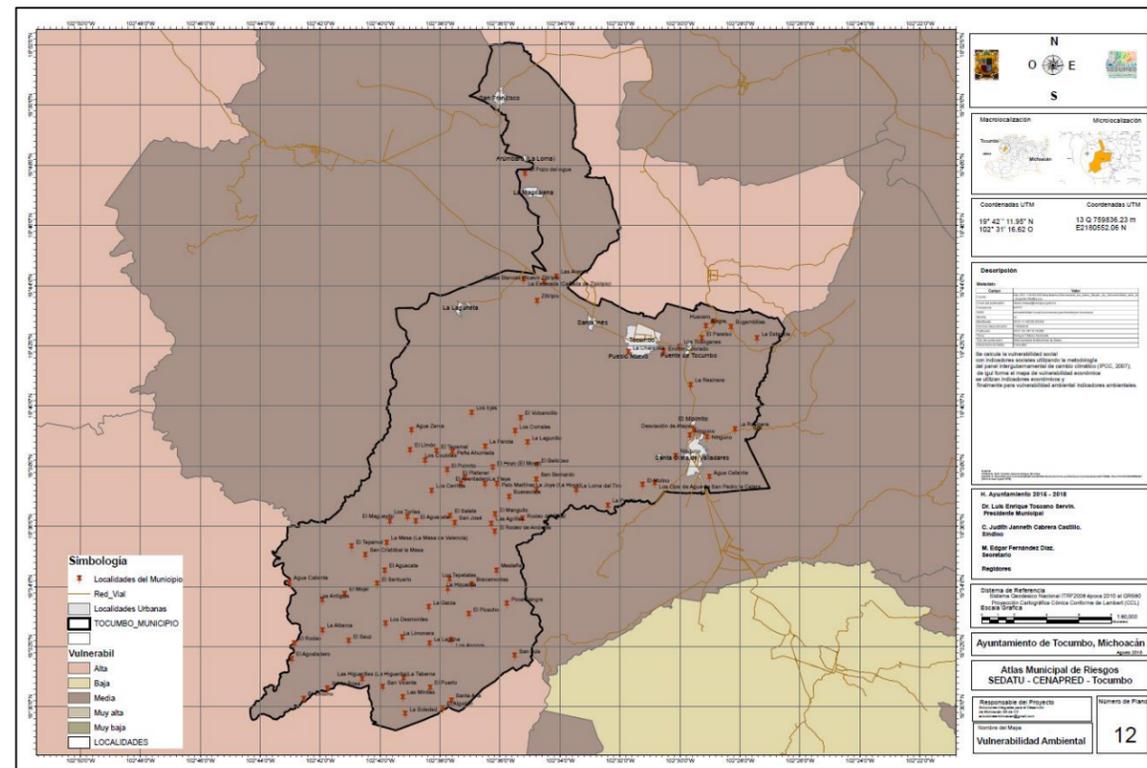
En los estadísticos dentro del mapa observamos que el valor de la media y la mediana tienen valores muy próximos esto es porque el indicador prácticamente se podría dividir en tres grupos iguales ó muy similares indicando cierto grado de simetría. La asimetría es positiva porque hay un grupo de fenómenos con valores muy cercanos lo que significa que la vulnerabilidad es muy parecida por ello se dividió en tres grupos.

Amenazas, susceptibilidad y peligro.

Vulnerabilidad Ambiental

Se calcula la vulnerabilidad social con indicadores sociales utilizando la metodología del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC, 2007); de igual forma el mapa de vulnerabilidad económica se utilizan indicadores económicos y finalmente para vulnerabilidad ambiental indicadores ambientales. El municipio tiene una media vulnerabilidad ambiental, según datos obtenidos. Sin embargo se considera vulnerable ante los fenómenos producidos por el cambio climático y la tala inmoderada de los árboles, cuya función (entre otras) es conservar la biodiversidad, la estabilidad de suelo y aportar equilibrio al medio ambiente transformado. Por ello deben establecerse medidas de control y mitigación ante la acción del hombre al medio físico natural.

Ilustración 69 Mapa vulnerabilidad ambiental

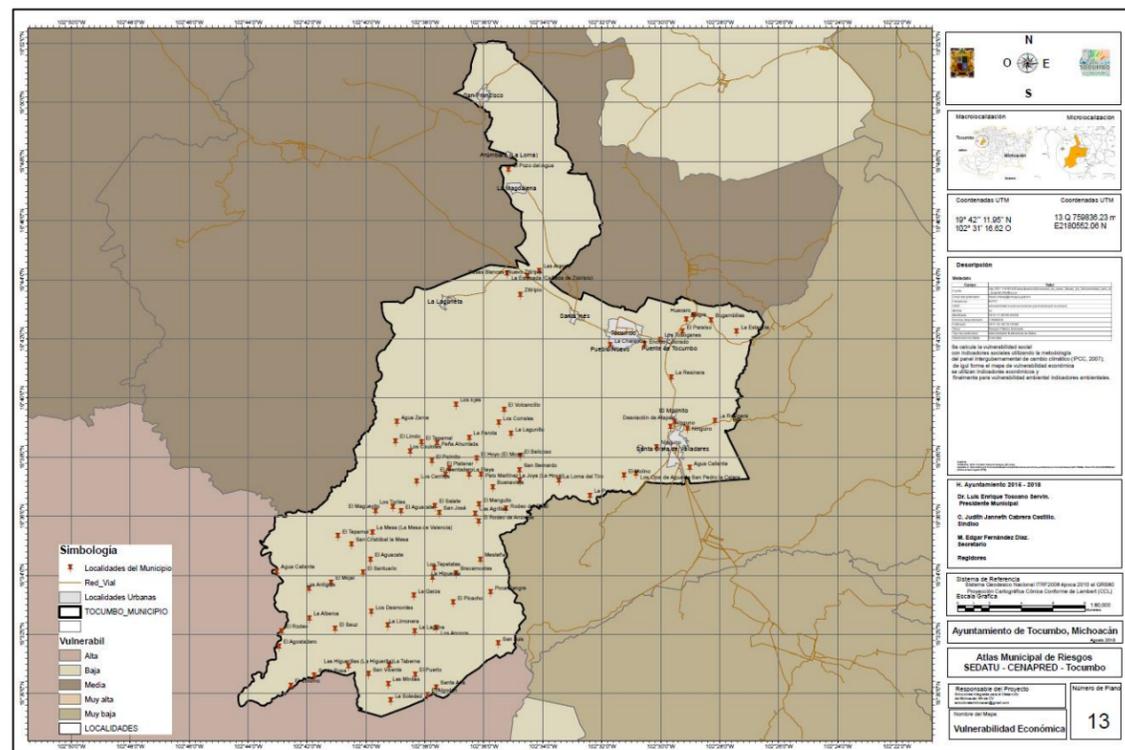


Fuente: elaboración propia 2018

Vulnerabilidad económica

Se calcula la vulnerabilidad social con indicadores sociales utilizando la metodología del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC, 2007); de igual forma el mapa de vulnerabilidad económica se utilizan indicadores económicos y finalmente para vulnerabilidad ambiental indicadores ambientales.

Ilustración 70 Mapa vulnerabilidad económica



Fuente: elaboración propia 2018

Susceptibilidad por inundaciones.

Las siguientes localidades se exponen a un riesgo ALTO por inundación.

Tabla 54 Vulnerabilidad Alta por inundaciones

OBJECTID *	CVE_ENT	CVE_MUN	CVE_LOC	CVE_AGE	CVE_MZA	NOMGEO
1	16	95	6	62	800	La Alberca
2	16	95	18	81	800	Las Higuierillas (La Higuierita)
3	16	95	27	62	800	El Mojal
4	16	95	34	62	800	El Rodeo
5	16	95	42	62	800	El Santuario
6	16	95	56	62	800	Los Antiguüs
7	16	95	71	81	800	El Puerto
8	16	95	72	81	800	Santa Ana
9	16	95	73	81	800	El Algodón
10	16	95	74	81	800	La Soledad
11	16	95	75	81	800	Santa Rosa
12	16	95	77	62	800	Agua Caliente
13	16	95	78	62	800	El Aguacate
14	16	95	82	81	800	San Vicente
15	16	95	96	81	800	El Colomo
16	16	95	106	81	800	La Taberna
17	16	95	120	81	800	Las Minitas
18	16	95	108	81	800	El Agostadero

Fuente: elaboración propia 2018

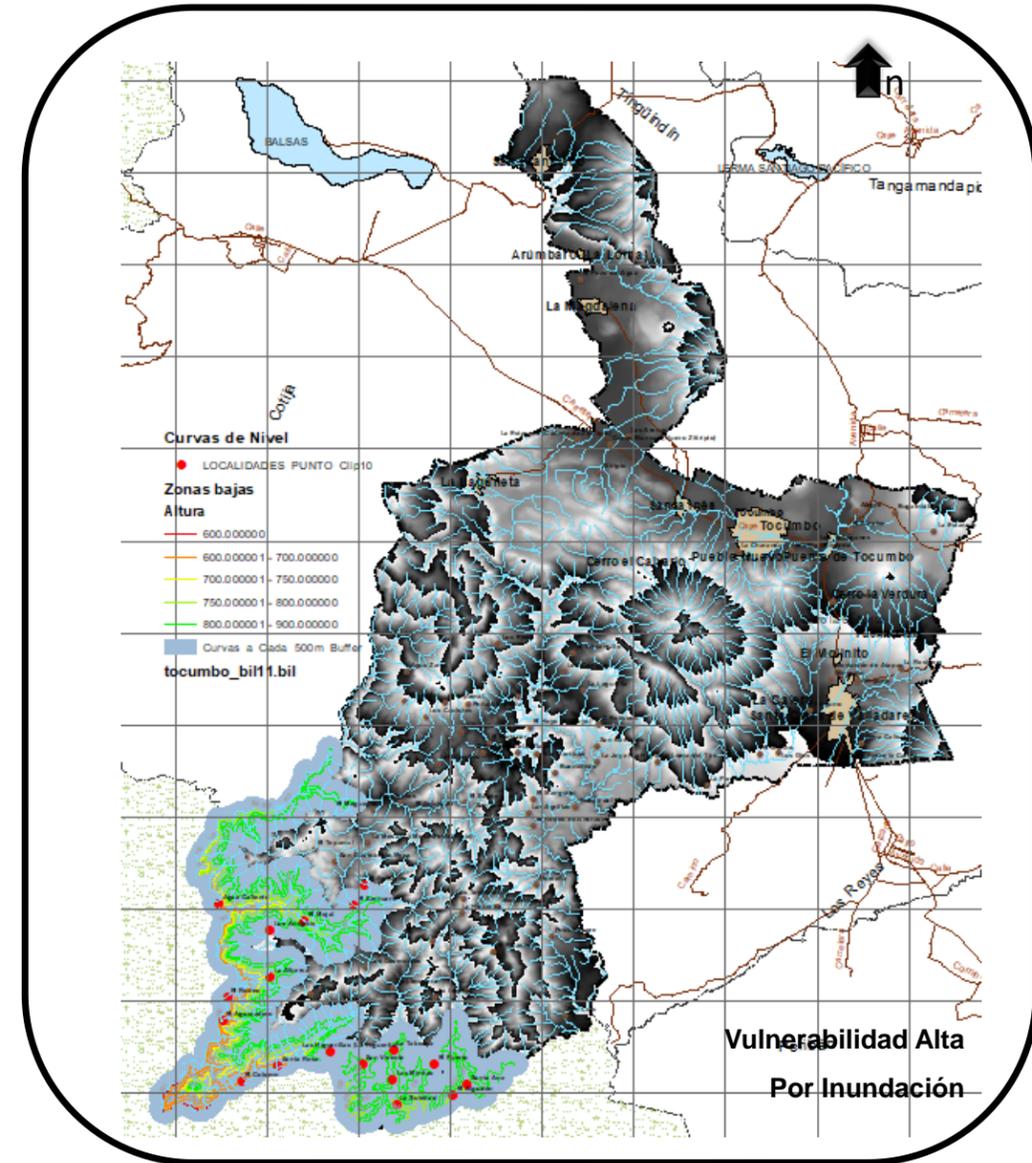
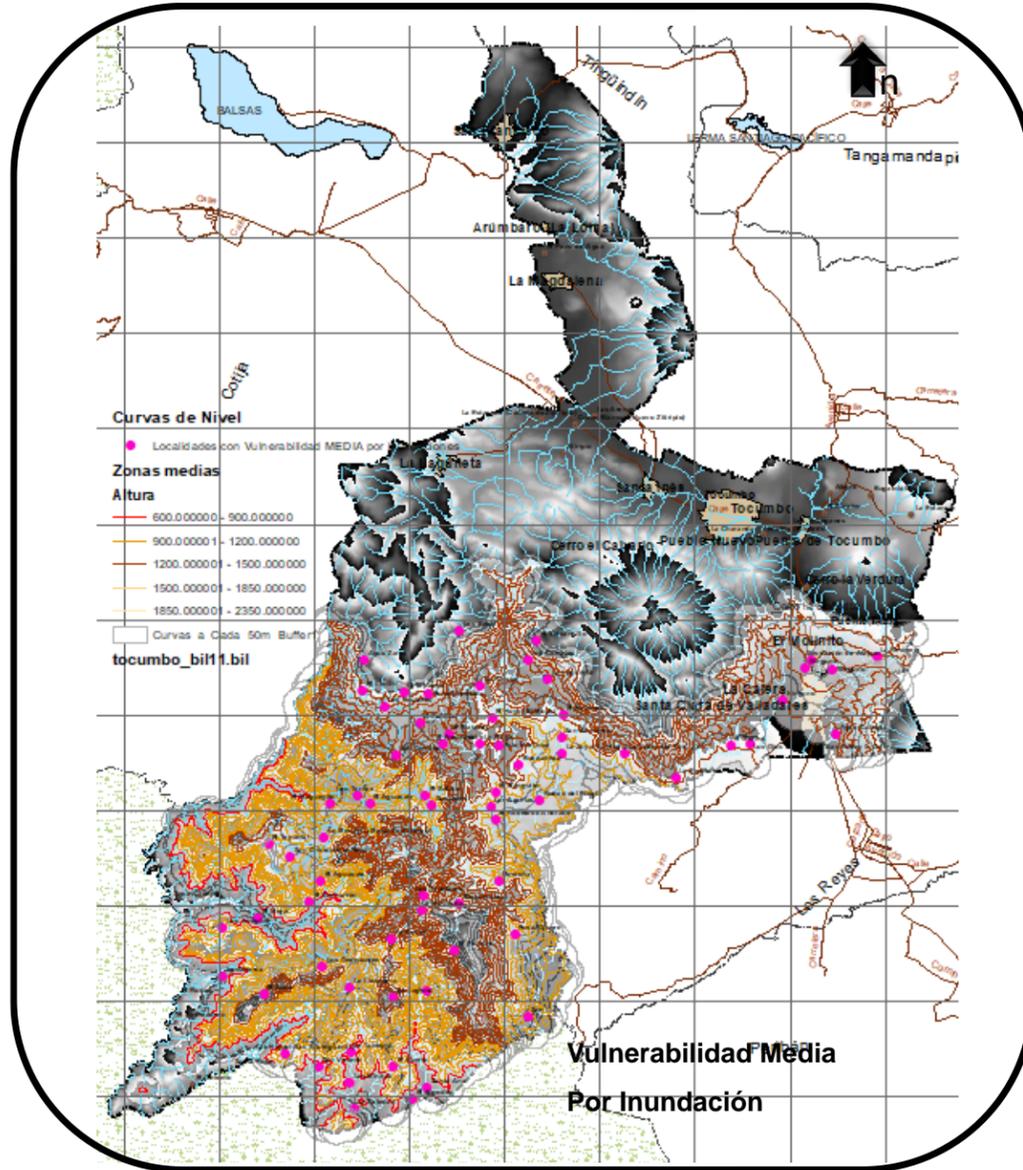
Las siguientes localidades se exponen a un riesgo MEDIO por inundación.

Tabla 55 Vulnerabilidad media por inundaciones

Fuente: elaboración propia 2018

Ilustración 71. Vulnerabilidad alta por inundación

OBJECTID *	CVE_ENT	CVE_MUN	CVE_LOC	CVE_AGE	CVE_MZA	NOMGEO	OBJECTID *	CVE_ENT	CVE_MUN	CVE_LOC	CVE_AGE	CVE_MZA	NOMGEO
1	16	95	5	24	800	Agua Zarca	36	16	95	71	81	800	El Puerto
2	16	95	6	62	800	La Alberca	37	16	95	72	81	800	Santa Ana
3	16	95	8	77	800	El Aventadero	38	16	95	73	81	800	El Algodón
4	16	95	9	81	800	Desmontes	39	16	95	74	81	800	La Soledad
5	16	95	10	77	800	Buena Vista	40	16	95	76	24	800	Los Ejes
6	16	95	14	62	800	Los Caulotes	41	16	95	78	62	800	El Aguacate
7	16	95	15	81	800	Los Desmontes	42	16	95	81	81	800	San Luis
8	16	95	17	81	800	La Garza	43	16	95	82	81	800	San Vicente
9	16	95	18	81	800	Las Higuierillas (La Higuierita)	44	16	95	85	62	800	San Cristóbal la Mesa
10	16	95	19	77	800	La Joya (La Hoyá)	45	16	95	87	62	800	El Tepamal
11	16	95	21	77	800	La Lagunita	46	16	95	88	62	800	Los Ceritos
12	16	95	22	62	800	El Limón	47	16	95	90	62	800	El Maqueyito
13	16	95	23	77	800	La Loma del Tiro	48	16	95	91	81	800	La Laguna
14	16	95	25	77	800	El Manquito	49	16	95	92	77	800	Las Aguilas
15	16	95	27	62	800	El Mojal	50	16	95	99	62	800	La Mesa (La Mesa de Valencia)
16	16	95	28	77	800	La Parola	51	16	95	100	39	800	El Molino
17	16	95	29	24	800	Piña Ahumada	52	16	95	101	39	800	Los Ojos de Agua de San Pedro la Calera
18	16	95	30	81	800	El Picacho	53	16	95	103	77	800	La Parola
19	16	95	31	77	800	El Platano	54	16	95	104	39	800	La Resinera
20	16	95	36	77	800	San Bernardo	55	16	95	105	77	800	Rodeo del Pinal
21	16	95	39	77	800	San José	56	16	95	106	81	800	La Taberna
22	16	95	42	62	800	El Santuario	57	16	95	110	39	800	Desviación de Atapan
23	16	95	46	62	800	Los Toriles	58	16	95	113	24	800	El Tepamal
24	16	95	55	62	800	El Aguacate	59	16	95	115	77	800	El Volcancillo
25	16	95	56	62	800	Los Antiguüs	60	16	95	117	39	800	Agua Caliente
26	16	95	60	77	800	El Belicoso	61	16	95	118	77	800	La Playa
27	16	95	61	77	800	El Hoyo (El Moyo)	62	16	95	119	81	800	El Sauz
28	16	95	62	77	800	Palo Martínez	63	16	95	120	81	800	Las Minitas
29	16	95	64	77	800	Mesteña	64	16	95	121	39	800	Ninguno
30	16	95	65	77	800	Poca Sangre	65	16	95	122	39	800	Ninguno
31	16	95	66	77	800	El Rodeo de Andrade	66	16	95	123	39	800	Ninguno
32	16	95	67	62	800	Los Tepetates	67	16	95	80	77	800	Los Cortales
33	16	95	68	81	800	La Higuierita	68	16	95	86	77	800	El Salate
34	16	95	69	81	800	La Limonera	69	16	95	111	24	800	El Palmito
35	16	95	70	81	800	Los Anonos							



- Ilustración 72 Vulnerabilidad media por inundación
- Fuente: elaboración propia 2018

Asignación de niveles cualitativos y cuantitativos.

Tabla 56 Vulnerabilidad por deslizamientos

LOCALIDAD	DIRECCION DE LA FALLA POR FRACTURA			ZONA DE DESLIZAMIENTO	TOTAL DE RIESGO
	SOBRE FALLA	NOROESTE	NORTE-SUR		
El Agostadero	X		X	X	ALTO
El Aguacate	X	X		X	ALTO
El Manguito	X	X		X	ALTO
El Mojal	X	X		X	ALTO
El Rodeo	X		X	X	ALTO
El Rodeo de Andrade	X	X		X	ALTO
El Tepamal	X	X		X	ALTO
Las Agrillas	X	X		X	ALTO
Los Cerritos	X	X		X	ALTO
Agua Caliente				X	MEDIO
Agua Zarca				X	MEDIO
Bracamontes				X	MEDIO
Buenavista				X	MEDIO
Desviación de Atapan				X	MEDIO
El Algodón				X	MEDIO
El Aventadero				X	MEDIO
El Belicoso				X	MEDIO
El Colomo				X	MEDIO
El Hoyo (El Moyo)				X	MEDIO
El Limón				X	MEDIO
El Magueyito				X	MEDIO
El Molino				X	MEDIO
El Palmito				X	MEDIO
El Picacho				X	MEDIO
El Platanar				X	MEDIO
El Puerto				X	MEDIO
El Salate				X	MEDIO
El Santuario				X	MEDIO
El Sauz				X	MEDIO
El Volcancillo				X	MEDIO
La Alberca				X	MEDIO
La Charanda				X	MEDIO
La Garza				X	MEDIO
La Higuera				X	MEDIO

LOCALIDAD	DIRECCION DE LA FALLA POR FRACTURA			ZONA DE DESLIZAMIENTO	TOTAL DE RIESGO
	SOBRE FALLA	NOROESTE	NORTE-SUR		
La Limonera				X	MEDIO
La Loma del Tiro				X	MEDIO
La Mesa (La Mesa de Valencia)				X	MEDIO
La Parota				X	MEDIO
La Playa				X	MEDIO
La Resinera				X	MEDIO
La Soledad				X	MEDIO
La Taberna				X	MEDIO
Las Higuera (La Higuera)				X	MEDIO
Las Minutas				X	MEDIO
Los Anonos				X	MEDIO
Los Antiguais				X	MEDIO
Los Caulotes				X	MEDIO
Los Corrales				X	MEDIO
Los Desmontes				X	MEDIO
Los Ejes				X	MEDIO
Los Ojos de Agua de San Pedro la Calera				X	MEDIO
Los Tepetates				X	MEDIO
Los Toriles				X	MEDIO
Mesteña				X	MEDIO
Palo Martínez				X	MEDIO
Peña Ahumada				X	MEDIO
Poca Sangre				X	MEDIO
Rodeo del Pinal				X	MEDIO
San Bernardo				X	MEDIO
San Cristóbal la Mesa				X	MEDIO
San José				X	MEDIO
San Luis				X	MEDIO
San Vicente				X	MEDIO
Santa Ana				X	MEDIO
Santa Rosa				X	MEDIO
Zitiripio				X	MEDIO
La Joya (La Hoya)				X	MEDIO
La Laguna				X	MEDIO
La Lagunilla				X	MEDIO

Diccionario de datos.

Tabla 57 diccionario de datos

Cuencas Hidrológicas	Descripción
CLV_REGION	Clave de la Región
NOM_REGION	Nombre de la región
ACUÍFERO	Acuífero
DÉFICITJUN	Déficit
RECARGA	Porcentaje de recarga
CDISPJUN14	Disponible / no disponible
SOBREXP14	Situación de explotación

Veda	Descripción	Arroyos	Descripción
RH	Región Hidrológica	Clave SERV	Clave del Servicio
NOM_SUBHID	Nombre	Clasificación	Tipo de corriente
CLV_SUBHID	Clave	Condición	intermitente o no
VEDA	estado		
nom_RHA	nombre		
Reglamento	si cuenta		
DOF_Regla	publicado		
DOF_Veda	fecha de veda		
		Sub Cuencas	Descripción
		ENTIDAD	Lineal o no
		CONDICION	Flujo
		LONGITUD	ML

Fallas	Descripción	TIPO DE VEGETACION	Descripción
ZONA	Zona Geografica	MORFOLOGIA	Formas
CLASE_PELI	Clase de Peligro	DESCRIPCION	descrpción de la zona
Grado de Peligro	Grado De Peligro Geografica		
Factor	Número de Factor		
PELIGRO	Grado De Peligro		

Vulnerabilidad de Inmundación	Descripción	Clima	Descripción
OBJECTID *	Número consecutivo	Morfología	Tipo de forma
CVE_ENT	Clave de la entidad	Clima	Clasificación de Clima
CVE_MUN	Clave del municipio	Unidad de Clima	Nomclatura
CVE_LOC	Clave de la localidad	Vegetación	Tipo
CVE_AGEB	Clave del AGEB	Descripción	Descripción de la forma
CVE_MZA	Nombre de la localidad		
NOMGEO			

Geología	Descripción	Edafología	Descripción
CLAVE	Nomclatura	Núm	Número consecutivo
ENTIDAD	Entidad de suelo	Suelo	Tipo
CLASE	Tipo	DESC_TEX	Textura
TIPO	Tipo	DESC_FASFI	Composición
ERA	era de la tierra		
SISTEMA	tipo		

Elaboración de metadatos.

Los Metadatos se estructuran de la siguiente manera:

Identificador

Fecha

1. Identificador	Cuerpos de Agua
2. Fecha	2017-10-19T19:15:22Z
3. Responsable del Metadato	CONAGUA
4. Localización Geográfica	Municipio de Tocumbo, Michoacán
5. DATUM	D_ITRF_2008
6. Calidad de la Información	Libre Uso MX
7. Atributos	Shape, Poligonos y Lineas
8. Distribución	Energía Y Medio Ambiente
9. Información de Contactos para Metadatos	datos_abiertos_SGT@conagua.gob.mx
10. Link	https://datos.gob.mx/busca/dataset/cuerpos-de-agua-de-conagua

- Mapas de susceptibilidad
- Riesgos: Niveles de susceptibilidad a la erosión, puntos de datos geoquímicos, valores de fondo. CONABIO
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/ccl/niverogw_c.zip
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#dt_infopanel

• Fenómenos Socio-Organizativos

1. Identificador	Fenómenos Socio-Organizativos
2. Fecha	2015-11-30T00:00:00Z
3. Responsable del Metadato	CONAGUA
4. Localización Geográfica	Municipio de Tocumbo, Michoacán
5. DATUM	D_ITRF_2008
6. Calidad de la Información	Libre Uso MX
7. Atributos	Shape, Poligonos y Lineas
8. Distribución	Energía Y Medio Ambiente
9. Información de Contactos para Metadatos	http://201.116.60.46/DatosAbiertos/Diccionario de datos Mapas de Vulnerabilidad ante la Sequ%C3%ADa.c
10. Link	https://datos.gob.mx/busca/dataset/vulnerabilidad-social-economica-y-ambiental-por-municipio



- Probabilidad de ocurrencia de la sequía por municipio desde 2008 a la fecha de CONAGUA creado el 2015-10-26 18:39

1. Identificador	Con la información mensual del monitor de sequía de 2008
2. Fecha	2015-10-26-1839
3. Responsable del Metadato	CONAGUA
4. Localización Geográfica	Municipio de Tocumbo, Michoacán
5. DATUM	D_ITRF_2008
6. Calidad de la Información	Libre Uso MX
7. Atributos	Shape, Poligonos y Lineas
8. Distribución	Energía Y Medio Ambiente
9. Información de Contactos para Metadatos	datos_abiertos_SGT@conagua.gob.mx https://datos.gob.mx/busca/dataset/probabilidad-de-ocurrencia-de-la-sequia-por-municipio-desde-2008-a-la-fecha-de-conagua-cr-18-39
10. Link	https://datos.gob.mx/busca/dataset/probabilidad-de-ocurrencia-de-la-sequia-por-municipio-desde-2008-a-la-fecha-de-conagua-cr-18-39

- Disponibilidad de agua subterránea de CONAGUA

1. Identificador	disponibilidad-de-agua-subterranea-de-conagua
2. Fecha	2017-10-19T19:16:06Z
3. Responsable del Metadato	CONAGUA
4. Localización Geográfica	Municipio de Tocumbo, Michoacán
5. DATUM	D_ITRF_2008
6. Calidad de la Información	Libre Uso MX
7. Atributos	Shape, Poligonos y Lineas
8. Distribución	Energía Y Medio Ambiente
9. Información de Contactos para Metadatos	datos_abiertos_SGT@conagua.gob.mx https://datos.gob.mx/busca/dataset/disponibilidad-de-agua-subterranea-de-conagua
10. Link	https://datos.gob.mx/busca/dataset/disponibilidad-de-agua-subterranea-de-conagua

- Vedas y reglamentos de aguas nacionales superficiales

1. Identificador	vedas-y-reglamentos-de-aguas-nacionales-superficiales-de-conagua-creado-el-2015-10-26-1839
2. Fecha	2017-10-19T19:15:56Z
3. Responsable del Metadato	CONAGUA
4. Localización Geográfica	Municipio de Tocumbo, Michoacán
5. DATUM	D_ITRF_2008
6. Calidad de la Información	Libre Uso MX
7. Atributos	Shape, Poligonos y Lineas
8. Distribución	Energía Y Medio Ambiente
9. Información de Contactos para Metadatos	datos_abiertos_SGT@conagua.gob.mx
10. Link	https://datos.gob.mx/busca/dataset/vedas-y-reglamentos-de-aguas-nacionales-superficiales-de-conagua-creado-el-2015-10-26-18-39

- Polígonos de Contención Urbana (PCU) de las localidades urbanas (igual o mayor de 15,000 hab) del Sistema Urbano Nacional

1. Identificador	f9c81c39-744c-44b0-bdf5-abe43f65737a
2. Fecha	2017-01-01 a 2017-12-31
3. Responsable del Metadato	
4. Localización Geográfica	Municipio de Tocumbo, Michoacán
5. DATUM	D_ITRF_2008
6. Calidad de la Información	Libre Uso MX
7. Atributos	Shape, Poligonos y Lineas
8. Distribución	Id del Paquete 1e8c4717-73ba-4d6f-8118-de95ed1887b4
9. Información de Contactos para Metadatos	datos.gob.mx
10. Link	https://datos.gob.mx/busca/dataset/mapas-con-los-perimetros-de-contencion-urbana-pcu-de-las-localidades-urbanas/resource/f9c81c39-744c-44b0-bdf5-abe43f65737a