



ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE CHINICUILA, MICHOACÁN

Contenido

1	FASE I. MARCO TEÓRICO	9
1.1	Introducción	9
1.2	Antecedentes.....	10
1.3	Objetivos.....	10
1.4	Área de estudio y Mapa base	11
1.5	Determinación de niveles de análisis y escalas de representación ..	14
1.6	Caracterización física	15
1.6.1	Fisiografía y geomorfología.....	15
1.6.2	Geología.....	18
1.6.3	Edafología	21
1.6.4	Cuencas y subcuencas	24
1.6.5	Hidrografía.....	26
1.6.6	Clima	28
1.6.7	Uso de suelo y vegetación	30
1.6.8	Áreas naturales protegidas	33
1.7	Caracterización social	36
1.7.1	Dinámica demográfica.....	36
1.7.2	Características sociales	42
1.7.3	Características de la vivienda	56
1.7.4	Empleo e ingresos.....	56
1.7.5	Equipamiento e infraestructura	56
2	FASE II. AMENAZA, SUSCEPTIBILIDAD Y/O PELIGRO	57



2.1	fenómenos geológicos	57
2.1.1	Inestabilidad de laderas (Deslizamientos, flujos, y caídos o derrumbes).....	57
2.1.2	Sismos.....	66
2.1.3	Erupciones volcánicas.....	71
2.2	Fenómenos hidrometeorológicos	75
2.2.1	Temperaturas máximas y mínimas	75
2.2.2	Sequía	83
2.2.3	Tormentas de granizo	86
2.2.4	Tormenta eléctrica.....	88
2.2.5	Ciclones tropicales	92
2.2.6	Inundaciones	92
3	FASE III. VULNERABILIDAD	93
4	FASE IV. RIESGO/EXPOSICIÓN	94



Índice de tablas

Tabla 1. Fenómenos, ámbitos y escalas de análisis empleados	14
Tabla 2. Distribución de las topoformas en el municipio de Chinicuila.....	16
Tabla 3. Distribución de los tipos de suelos en el municipio de Chinicuila ..	21
Tabla 4. Distribución de las cubiertas y usos del suelo en el municipio de Chinicuila	30
Tabla 5. Comparativo de características demográficas Michoacán – Chinicuila	36
Tabla 6. Número de habitantes en las localidades del municipio de Chinicuila	39
Tabla 7. Principales indicadores educativos a nivel municipal.....	42
Tabla 8. Principales indicadores de discapacidad a nivel municipal.....	44
Tabla 9. Principales indicadores de etnicidad a nivel municipal.....	47
Tabla 10. Unidades médicas a nivel municipal 2021	49
Tabla 11. Principales indicadores de salud a nivel municipal	50
Tabla 12 datos de mortalidad municipal.....	52
Tabla 13. Índice de rezago social municipal 2020.....	53
Tabla 14. Índice de rezago social en las principales localidades del municipio de Chinicuila, 2020	54
Tabla 15 ESCALAS DE VELOCIDADES DE LOS MOVIMIENTOS DE LADERAS	58
Tabla 16 Criterios de pendiente en grados para evaluar procesos geomorfológicos	60
Tabla 17 Características geológicas en el municipio	62



Tabla 18. Distribución de las cubiertas y usos del suelo en el municipio de Chinicuila	63
Tabla 19 Intensidad, magnitud, efectos de los sismos.....	70
Tabla 20 Distancias de volcanes al municipio.....	73
Tabla 21. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio.....	76
Tabla 22. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio.....	80
Tabla 23. Registros y nivel de sequía en Chinicuila, 2003 -2022.....	84
Tabla 24. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio.....	87
Tabla 25. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio.....	89



Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Principales Volcanes activos en la República Mexicana, Fuente: CENAPRED, edición electrónica [<http://goo.gl/eOg5bm>], septiembre de 2015

.....72



Figura 1. Mapa base del municipio de Chinicuila, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos.....	13
Figura 2. Mapa base del municipio de Chinicuila, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos.....	17
Figura 3. Mapa base del municipio de Chinicuila, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos.....	20
Figura 4. Mapa base del municipio de Chinicuila, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos.....	23
Figura 5. Mapa base del municipio de Chinicuila, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos.....	25
Figura 6. Mapa base del municipio de Chinicuila, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos.....	27
Figura 7. Mapa de uso de suelo y vegetación.....	29
Figura 8. Mapa de uso de suelo y vegetación.....	32
Figura 9. Mapa del Área Natural Protegida Barrancón de las Golondrinas .	35
Figura 10. Crecimiento poblacional del municipio de Chinicuila 1990 - 2020	37
Figura 11. Pirámide de población del municipio de Chinicuila	38
Figura 12. Número de habitantes por localidad del municipio de Chinicuila, 2020.....	40
Figura 13. Mapa Características Educativas.....	43
Figura 14. Mapa Discapacidad.....	46
Figura 15. Mapa de Etnicidad.....	48
Figura 16. Mapa de Población sin derecho a servicios medicos.....	51
Figura 17. Mapa de rezago social	55



Figura 18. Susceptibilidad de laderas CENAPRED	59
Figura 19. Pendientes de laderas, criterios de pendiente en grados para evaluar procesos geomorfológicos	61
Figura 20. Mapa regionalización sísmica de la CFE	68
Figura 21. Mapa Global de Intesidades de Mercalli	69
Figura 22. Mapa de Intensidades de Escalas de Mercalli	74
Figura 23. Peligro por ondas cálidas, interpolación de las temperaturas máximas promedio	79
Figura 23. Peligro por ondas gélidas, interpolación de las temperaturas máximas promedio	82
Figura 24. Número de días en que se presentó algún nivel de sequía, 2003-2022.....	85
Figura 25. Mapa de intensidad de la sequía, SPI índice estandarizado de precipitación, marzo 2022.....	86
Figura 26. Peligro por tormentas eléctricas,	91

1 FASE I. MARCO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, el Atlas Nacional de Riesgos es un sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados. Consta de bases de datos, sistemas de información geográfica y herramientas para el análisis y la simulación de escenarios, y para la estimación de pérdidas por desastres. Por la naturaleza dinámica que tiene el riesgo debe actualizarse de manera continua.

En dicha ley también se establece que la Coordinación Nacional de Protección Civil debe supervisar, por medio del CENAPRED, que se mantenga actualizado tanto el Atlas Nacional de Riesgos como los Atlas de las entidades federativas, de los municipios y de las alcaldías de la Ciudad de México.

Un Atlas de Riesgo sirve para:

- Planear el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, con la finalidad de evitar la construcción de nuevos riesgos.
- Diseñar escenarios de riesgo, incluso aquellos relacionados con el cambio climático.
- Sustentar la toma de decisiones durante cada una de las etapas que conforman la gestión integral del riesgo, desde la prevención, previsión, mitigación, respuesta y reconstrucción garantizando una efectiva así reducción de riesgos.
- Evaluar la factibilidad de proyectos de inversión pública o privada considerando el riesgo de desastres.



1.2 ANTECEDENTES

1.3 OBJETIVOS

Diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligros y vulnerabilidad del municipio de Chinicuila, Michoacán.



1.4 ÁREA DE ESTUDIO Y MAPA BASE

El municipio de Chinicuila se encuentra entre los paralelos 18°30' y 19°00' de latitud norte; los meridianos 103°14' y 103°35' de longitud oeste, con una altitud entre 100 y 2,000 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los estados de Colima y Jalisco y el municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares, al este con el municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares, al sur con el municipio de Aquila y al oeste con el municipio de Coahuayana y el estado de Colima. Cuenta con una superficie de 1,022.1 km² lo cual representa el 1.7% de la superficie del estado.

La población del municipio de Chinicuila es de 4,773 habitantes, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, distribuidas en 146 localidades rurales, sólo once localidades tiene más de 100 habitantes, la de mayor población es la cabecera municipal Villa Victoria con 1,068 habitantes, las siguientes localidades con más población son Tehuantepec (375 habitantes), Huitzontla (190 habitantes), Hihuitlán (188 habitantes), Salitre de Estopilla (178 habitantes), Salitre de Copala (127 habitantes), Coahuayula (117 habitantes), Paso de Arrieros (115 habitantes), El Otate (113 habitantes) y El Sípimo (101 habitantes). en estas diez localidades se concentra el 54% de la población del municipio, el restante 46% de la población se encuentra dispersa en 134 caseríos de menos de 100 habitantes.

De los principales rasgos y referencias en el municipio son el río La Tortuga, que cruza el municipio en dirección sur-norte desde la parte central, otras corrientes de agua importantes son los afluentes a este río como son el río El Bejuco, río Maicillo y río El Salitre, en la parte norte los ríos de mayor relevancia son el río La Juana, río Trojes del cual se llena la presa del mismo nombre, en este mismo sistema de escurrimientos se encuentran ríos como el Cajón y El Naranja, ambos limítrofes al municipio. En la parte sur los



escurrimientos tienen una dirección norte-sur, los más importantes son los ríos Aquila, La Joya y Naranjillos. En cuanto a los cuerpos de agua, en la parte norte del municipio se encuentra la presa Las Trojes, una central hidroeléctrica que limita el estado de Michoacán con Jalisco.

Por otro lado, el relieve del municipio se compone principalmente de sistemas muy accidentados de montañas, lomeríos y valles fluviales, las principales elevaciones son Su temperatura oscila entre los 18 – 28°C tiene una precipitación pluvial entre los 600 y los 1300 mm, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.

En tanto a las vías de comunicación, el municipio de Chinicuila es de los que presentan los menores índices de suficiencia vial en el estado, sólo cuenta con la carretera estatal número 29 Tepalcatepec -Coalcoman – Aquila que lo cruza de este a oeste, así como otras carreteras que conectan a la cabecera municipal con otras localidades hacia el estado de Colima.

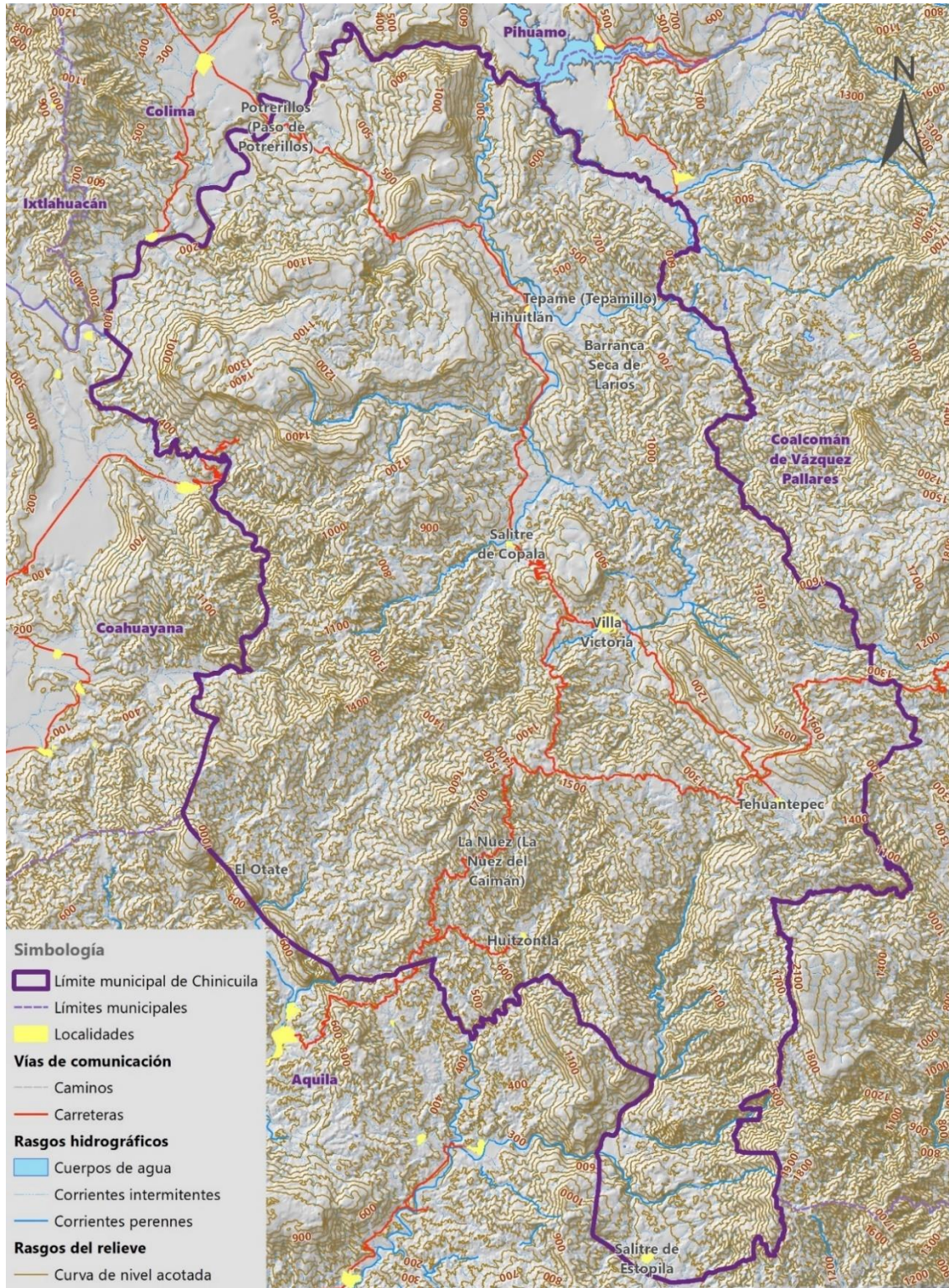


Figura 1. Mapa base del municipio de Chinicuilu, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos
Fuente: Marco Geoestadístico INEGI 2021, Cartas Topográficas F13D78, F13D79, F13D88 y F13D89 Escala 1:50 000, INEGI

1.5 DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN

Tabla 1. Fenómenos, ámbitos y escalas de análisis empleados

Análisis	Ámbito de aplicación	Escala empleada
Fenómenos hidrometeorológicos		
Sequia	Municipal	1:80,000
Onda de calor	Municipal	1:80,000
Bajas temperaturas	Municipal	1:80,000
Tormenta eléctrica	Municipal	1:80,000
Ciclón tropical	Municipal	1:80,000
Nevada	Municipal	1:80,000
Granizada	Municipal	1:80,000
Tornado	Municipal	1:80,000
Inundaciones	Municipal	1:80,000
Fenómenos geológicos		
Inestabilidad de laderas	Municipal	1:80,000
Sismos	Municipal	Regional
Riesgos volcánicos	Municipal	Regional

Fuente: Elaboración propia



1.6 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

El Atlas de Riesgos tiene la finalidad de diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligros y vulnerabilidad de un determinado espacio geográfico. Para lograr este objetivo, un paso necesario consiste en analizar las condiciones geográficas del área de estudio de manera detallada. Para ello se estudian diversos factores del medio natural, los cuales concentran la información indispensable para comprender el entorno geográfico.

El estudio integrado de los elementos geográficos permite un acercamiento inicial para conocer y entender la dinámica natural de un área, y con ello determinar los principales fenómenos que ocurren en dicha zona, así como su periodicidad, magnitud recurrente y localización.

En este apartado se hace un compendio de los elementos que representan el medio físico de la zona de estudio, el medio físico-natural se refiere a los elementos físicos que componen el ambiente, como son el relieve, las rocas, los suelos, las pendientes, las corrientes de agua y el clima. Las coincidencias de algunos de estos factores físicos de los territorios son los que derivan en la presencia o ausencia de algún fenómeno potencialmente riesgoso para la población, así mismo, de estos depende el desarrollo de muchas de las actividades humanas, de ahí su importancia de analizarlos.

1.6.1 Fisiografía y geomorfología

El Municipio de Chinicuila se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, principalmente en la subprovincia Cordillera costera del sur, compuesta por un sistema montañoso muy complejo, las otras subprovincias presentes en el municipio son las Costas del Sur y en porcentaje mínimo las Sierras de la costa de Jalisco y Colima.

Las formas de relieve más representativas del municipio son las sierras de cumbres tendidas, las sierras altas complejas y los valles, lo que nos indica un relieve muy accidentado, con pendientes topográficas elevadas y con una fuerte disección del relieve asociada a la acción erosiva del agua. Son dos los principales valles que se encuentran en el municipio, uno ubicado al centro asociado al río la Tortuga y sus afluentes, el cual fluye en dirección sur-norte hasta el límite norte del municipio en donde se conecta con el río el Cajón y Las Trojes, los cuales fluyen en dirección noreste -suroeste y a su vez se conectan con los ríos El Naranjo y el río Coahuayana, escurrimientos a los cuales se asocian los valles de esta zona limítrofe oeste del municipio.

Tabla 2. Distribución de las topoformas en el municipio de Chinicuila

Subprovincia	Topoforma	Superficie (hectáreas)	%
Sierras de la costa de Jalisco y Colima	Llanura costera con lagunas costeras	17.9	
	Total de la subprovincia	17.9	0.02%
Cordillera costera del sur	Sierra alta compleja	23,377.8	
	Sierra de cumbres tendidas	62,098.2	
	Valle de laderas tendidas	2,279.5	
	Valle ramificado	5,191.6	
	Total de la subprovincia	92,947.1	90.95%
Costas del sur	Sierra baja compleja	9,090.1	
	Valle ramificado	141	
	Total de la subprovincia	9,231.1	9.03%
		102,196.1	100%

Fuente: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Subprovincias fisiográficas, INEGI 2001

1.6.2 Geología

La comprensión de las litologías, y otros rasgos de la geología como las fallas o fracturas del terreno, permite conocer el panorama de las amenazas naturales del entorno, así como la capacidad que los terrenos tendrán para asentar determinada infraestructura o desarrollar alguna actividad económica.

Las rocas en el municipio son principalmente sedimentarias de la era del Mesozoico, particularmente del periodo Cretácico superior e inferior, principalmente rocas calizas, lutitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Los depósitos más recientes corresponden a a al periodo Cuaternario, principalmente asociados con aluviones depositados en los márgenes de los grandes valles presentes en el municipio. La mayor proporción de las rocas tienen un origen asociado a procesos tectónicos.

Uno de los rasgos más característicos de las rocas de la zona es que se pueden encontrar áreas mineralizadas, es decir, zonas con potencial de explotación minera, esto se encuentra relacionado con la presencia de rocas ígneas intrusivas. En el municipio se encuentran dos distritos mineros el de Aquila y el de La Minita (SGM, 2002).

El distrito minero de Aquila, ubicado en la suroeste del municipio, sobre las rocas de tipo granito – granodiorita, es de tipo de infiltración magmática, y se encuentra constituido por las minas Aquila, Las Ratas, Estela, El Tlacuache, La Guayabera, El Zipimo, El Ocote, El Caimán y el Volantín en las cuales se presenta mineralización de fierro, cobre y carbón (SGM, 2002). El yacimiento de importancia en la zona es de fierro, el cual es explotado por la compañía Minera Las Encinas S.A de C.V., el cual se ubica en el municipio de Aquila, sin embargo, tiene varias concesiones en el territorio de Chinicuila (SGM).



En cuanto al distrito La Minita, este se ubica al noreste del municipio, en este se presenta mineralización de fierro, plata, oro, cobre, barita, plomo y zinc. En este la mina más importante es La Minita, la cual actualmente se encuentra abandonada, fue una mina de explotación a cielo abierto.

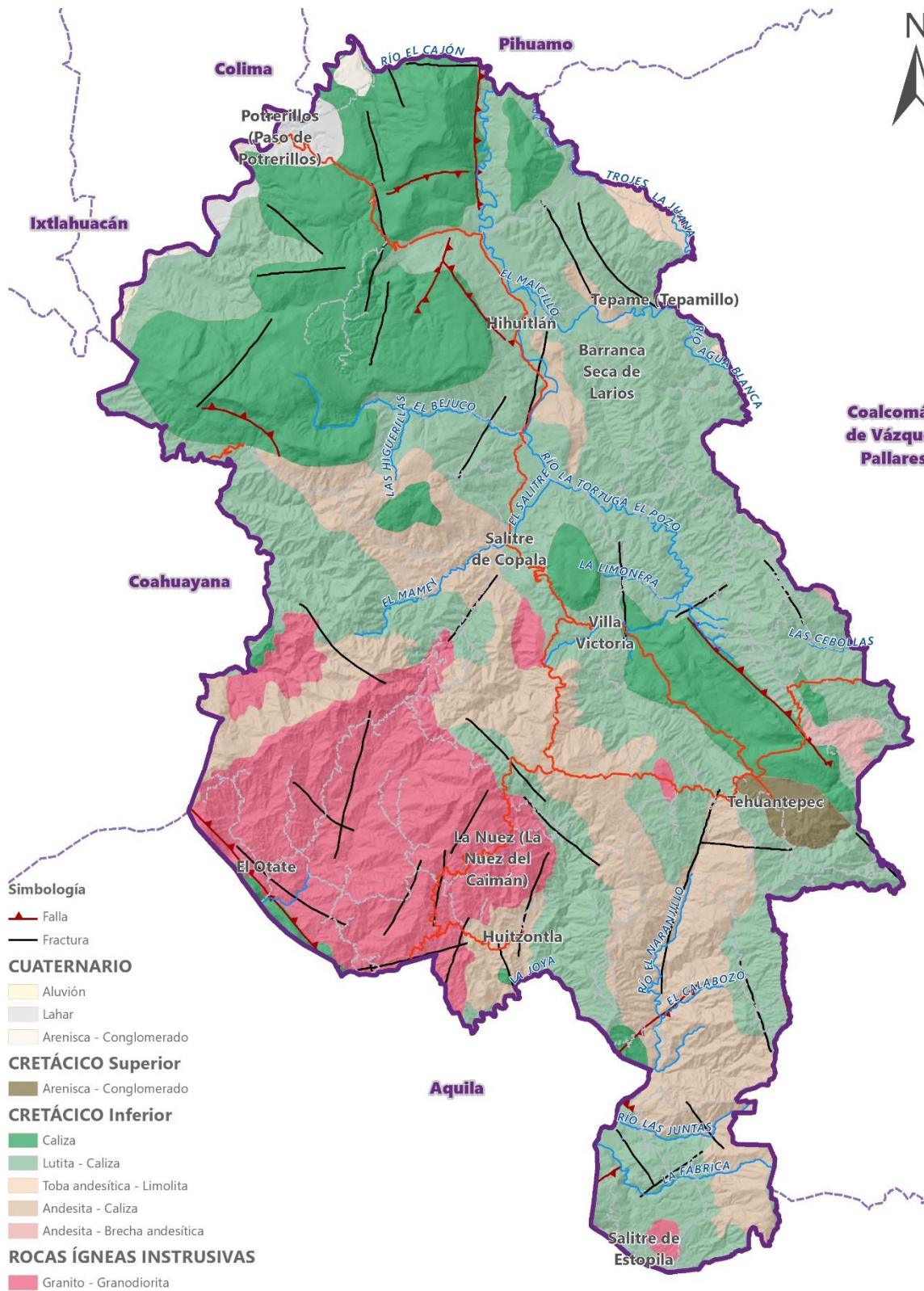


Figura 3. Mapa base del municipio de Chinicuil, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos
 Fuente: Carta Geológica-Minera E13-06 Lázaro Cárdenas, Escala 1:250 000, Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2000)

1.6.3 Edafología

Por lo que se ha descrito en los apartados anteriores es de entender que los suelos presentes en el municipio de Chinicuilá deban su origen a procesos de intemperismo de rocas sedimentarias y volcánicas, principalmente por acción de arrastre de sedimentos por procesos fluviales, dando origen a suelos de poca fertilidad. Los principales suelos que se pueden encontrar son los phaeozem, leptosol y regosol.

Tabla 3. Distribución de los tipos de suelos en el municipio de Chinicuilá

Tipo de suelo	Superficie (hectáreas)	%
Phaeozem	42,564.6	42%
Leptosol	40,803.4	40%
Regosol	12,272.1	12%
Luvisol	2,791	3%
Fluvisol	1801.1	2%
Cambisol	978.2	1%
Vertisol	806.6	1%

Fuente: Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 Serie II Continuo Nacional Lázaro Cárdenas, INEGI 2007.

Los suelos clasificados como *Phaeozem* entran dentro de un grupo de suelos con *potenciales usos agrícolas dependientes del comportamiento de las lluvias*. Estos tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus o materia orgánica. Los phaeozem pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo” (IUSS, 2007:87). En grandes extensiones los phaeozem pueden también ser utilizadas para actividades de pastoreo o producción de pastos. La erosión por agua y viento son sus principales limitaciones. El uso agrícola prolongado ocasiona cambios físicos, químicos y mineralógicos en el suelo.

Los *Leptosols* tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente pedregosos. Son característicos de las zonas montañosas, tal como se presentan en el municipio, distribuidos en las zonas de las sierras.



Características muy similares tienen los *Regosoles*, los cuales son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados, en el municipio estos se encuentran asociados con la presencia de las rocas ígneas intrusivas descritas anteriormente.

Los otros tipos de suelo relevantes en el municipio son los asociados a la acción del agua, como los fluvisoles y luvisoles los cuales se encuentran en las zonas adyacentes a los valles de la parte central, oeste y sureste del municipio.



1.6.4 Cuencas y subcuencas

El municipio de Chinicuila se encuentra en dos regiones hidrográficas, la RH16 Armería Coahuayana y la RH17 Costa de Michoacán. De la RH16 hay dos subcuencas que fluyen en el territorio del municipio, en dirección sureste a noroeste, la del río Coahuayana y la del río Ahuajillo, la primera subcuenca se origina desde las laderas sur del nevado de Colima, desde este punto fluye hasta su desembocadura en las costas del Pacífico, la subcuenca del río Ahuajillo se origina desde zonas montañosas de Tecatitlán Jalisco, la desembocadura de esta subcuenca es el punto en que se une con el río Coahuayana, aguas debajo de la presa hidroeléctrica Las Trojes.

De la parte central del municipio, un poco al sur de la cabecera municipal, Villa Victoria, se presenta el parteaguas con la RH17 Costas de Michoacán, de la cual en el municipio se encuentran tres subcuencas, la del río Cachán o Coalcomán, la del río Ostula y la del río Águila, las tres fluyen con dirección norte-sur hasta desembocar de manera directa al mar.

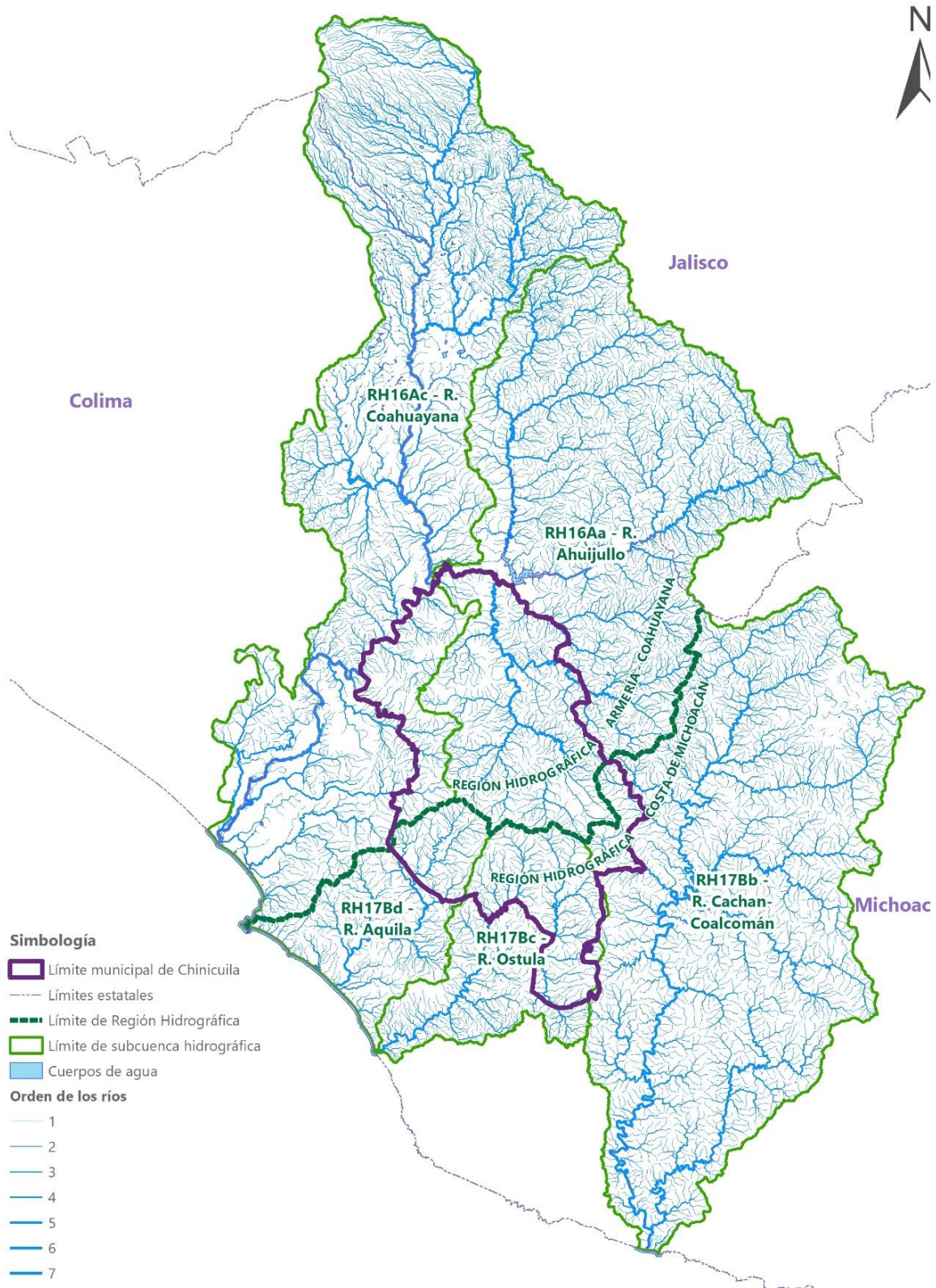


Figura 5. Mapa base del municipio de Chinicuilá, ámbito de aplicación del Atlas de Riesgos
Fuente: Marco Geoestadístico INEGI 2021, Cartas Topográficas F13D78, F13D79, F13D88 y F13D89 Escala 1:50 000, INEGI



1.6.5 Hidrografía

Las principales corrientes de agua al interior del municipio son el río La Tortuga, que cruza el municipio en dirección sur-norte desde la parte central, otras corrientes de agua importantes son los afluentes a este río como son el río El Bejuco, río Maicillo y río El Salitre, en la parte norte los ríos de mayor relevancia son el río La Juana, río Trojes del cual se llena la presa del mismo nombre, en este mismo sistema de escurrimientos se encuentran ríos como el Cajón y El Naranjo, ambos limítrofes al municipio. En la parte sur los escurrimientos tienen una dirección norte-sur, los más importantes son los ríos Aquila, La Joya y Naranjillos. En cuanto a los cuerpos de agua, en la parte norte del municipio se encuentra la presa Las Trojes, una central hidroeléctrica que limita el estado de Michoacán con Jalisco.



1.6.6 Clima

Los climas presentes en el municipio son de tres tipos, secos, cálidos y templados. El clima seco es de un subtipo, semiseco muy cálido, el cual se encuentra principalmente en la parte norte. El tipo de clima dominante es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, el cual se pueden encontrar tanto el subtipo de humedad media y el de menor humedad, los cuales en conjunto se distribuyen por alrededores del 80% del municipio.

Una menor proporción corresponde a climas semicálidos subhúmedos con lluvia en verano, los cuales se encuentran principalmente en las zonas montañosas más altas, y en menor medida, en las zonas altas en los límites con el municipio de Coalcomán se puede encontrar una pequeña porción con un clima dominante de tipo templado subhúmedo.

En el municipio no se encuentra ninguna estación meteorológica que permita tener un mayor detalle de los elementos climáticos.

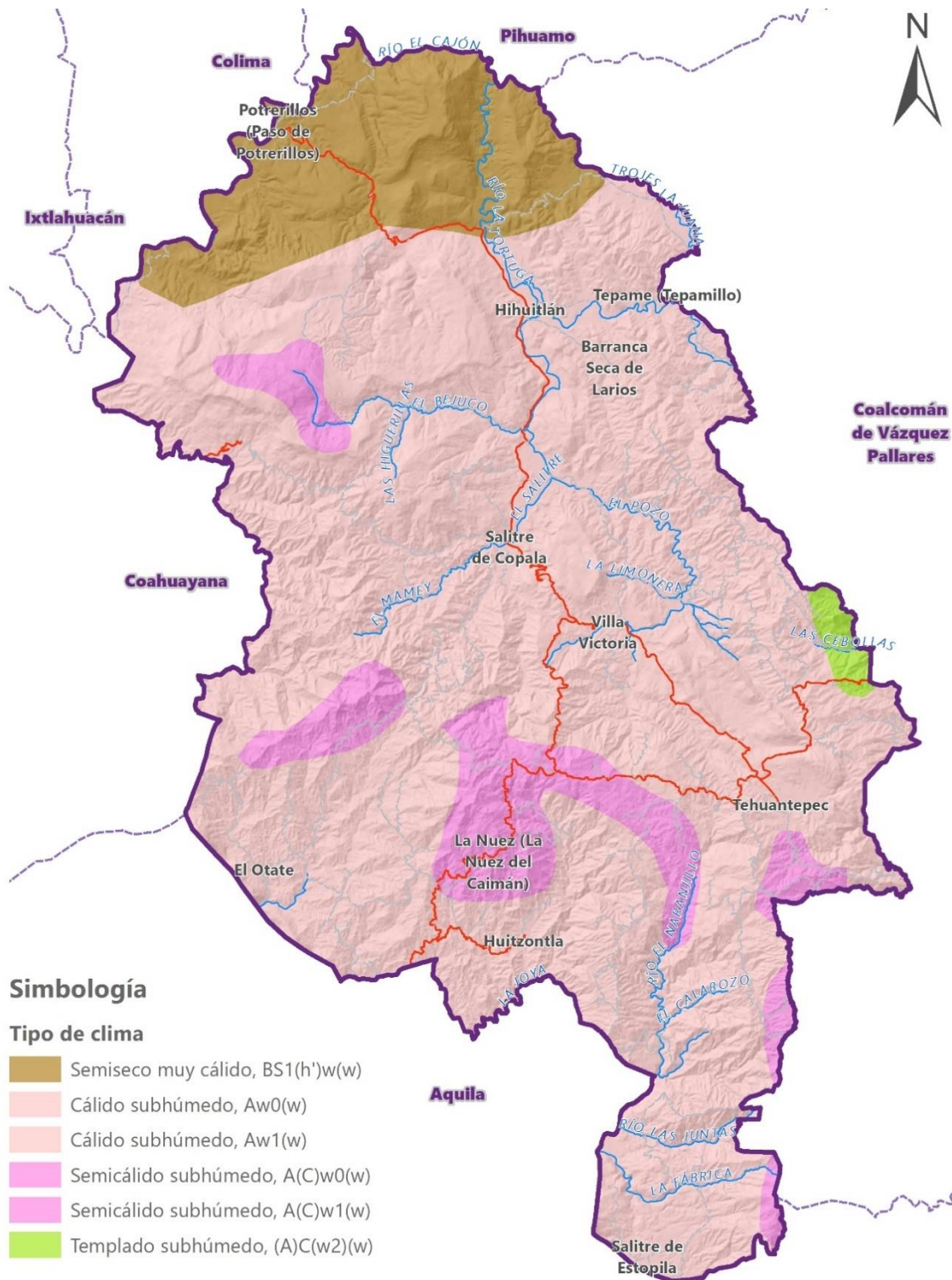


Figura 7. Mapa de uso de suelo y vegetación
Fuente:

1.6.7 Uso de suelo y vegetación

La poca presencia de población, la cercanía al mar y la combinación de factores geomorfológicos, del suelo y la disponibilidad de agua hacen que la principal cubierta del suelo en el municipio de Chinicuila sean las selvas caducifolias, tanto bajas como medianas, así como los pastizales. La siguiente tabla muestra la distribución en superficie y en proporción de los principales usos de suelo y cubiertas vegetales.

Tabla 4. Distribución de las cubiertas y usos del suelo en el municipio de Chinicuila

Cubierta / uso de suelo	Superficie (hectáreas)	%
Selvas densas	31,374.3	30.7%
Pastizal inducido pastizal cultivado	22,779.6	22.3%
Selvas fragmentadas	22,700.7	22.2%
Bosque abiertos	12,715.2	12.4%
Agricultura de temporal	6,738.4	6.6%
Bosque primario	4,451.8	4.4%
Agricultura de riego	978.8	1.0%
cuerpo de agua	187.1	0.2%
cultivo perenne	111.9	0.1%
Asentamientos humanos	104.7	0.1%
Sin vegetación aparente	53.5	0.1%

Fuente: Monitoreo de la cubierta del suelo y la deforestación en el estado de Michoacán: Un análisis de cambios mediante sensores remotos a escala regional, (Mas et al. 2017)

En orden de superficie ocupada, las selvas densas son las siguientes cubiertas de suelo más predominantes, en el municipio aún se conservan manchones de este tipo de vegetación en un estado de buena conservación (selvas primarias), así mismo también existen algunas zonas que en menos medida están teniendo algún tipo de presión generando procesos de deterioro de este tipo de cubierta del suelo (selvas secundarias). Este tipo de vegetación se puede encontrar en casi todo el municipio, estos ecosistemas por su estado de conservación en que se encuentran en esta zona tienen mucha importancia ecológica, en esta zona las selvas tienen un estado de



conservación muy alto, por lo que es común encontrar manchones con árboles de alturas típicas de las selvas medianas, así como cactus columnares y una gran diversidad de especies del género *Bursera*.

Otro tipo de vegetación de importancia por su extensión y beneficios ambientales son los bosques, tanto de pino, de pino-encino y de encino, los cuales se distribuyen principalmente en las partes más elevadas al centro y sur del municipio, zona que se encuentra más cercana al mar, por lo tanto, con mayor humedad. Por la cercanía de estas zonas montañosas con el mar, es posible encontrar algunos manchones de bosque mesófilo.

El resto de las cubiertas y usos de suelo son los asociados a las actividades humanas, como la agricultura de temporal, de riego en menor medida, algunas zonas dedicadas a cultivos perenes y en un porcentaje muy bajo los asentamientos humanos.

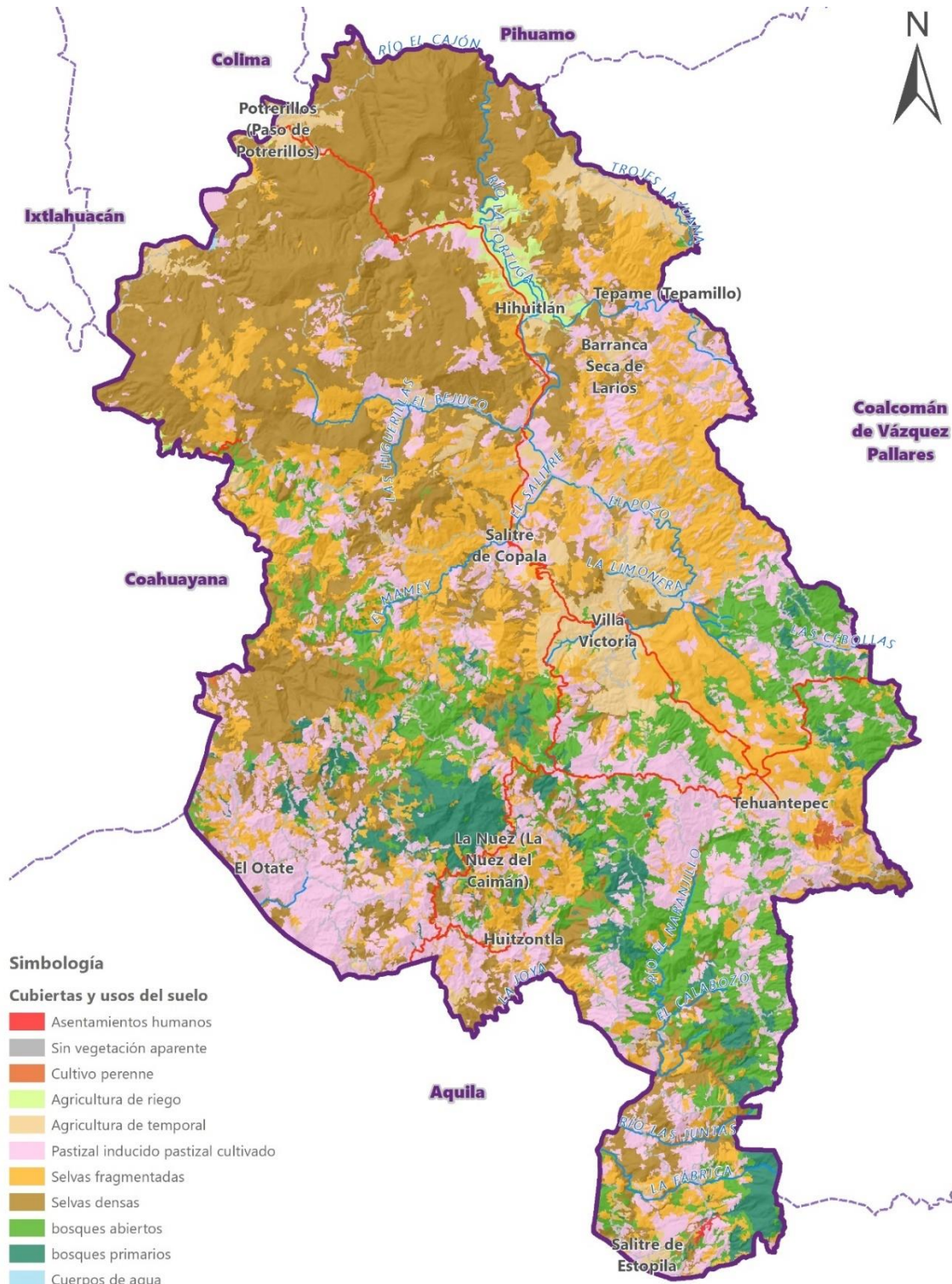


Figura 8. Mapa de uso de suelo y vegetación

Fuente: Monitoreo de la cubierta del suelo y la deforestación en el estado de Michoacán: Un análisis de cambios mediante sensores remotos a escala regional, (Mas et al. 2017)

1.6.8 Áreas naturales protegidas

La diversidad biológica y la poca transformación antropogénica hacen del municipio de Chinicuila un lugar importante para la conservación de la biodiversidad, es así como en el año de 2005 en el municipio fue decretada un área natural protegida (ANP), bajo la categoría de Parque Natural conocida como Barrancón de las Golondrinas.

Esta ANP tiene una extensión de 2,260.1 hectáreas, en las cuales predomina la vegetación de selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperenifolia, bosques de galería, vegetación arbustiva secundaria, así como bosques de encino y pino. Particularmente, las especies de flora más representativas son el cueramo (*Cordia elaeagnoides*), copales (*Bursera glabrifolia*, *B. aloexylon*, *B. citronella*), bonete (*Jacaratia mexicana*), cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), primavera (*Tabebuia donnell-Smithii*), palo del Brasil (*Haematoxylum brasiletto*) entre otras y las consideradas en la NOM059-SEMARNAT2001 son: (*Zinowiewia concinna Lundell*), librillo, en peligro de extinción, (*Gentiana caliculata Lex.*), flor de nieve, sujeta a protección, (*Gentiana spathacea HBK.*), flor de los hielos, sujeta a protección, (*Litsea glaucescens HBK.*), laurel, en peligro de extinción (*Tiliamexicana Schltl.*), cirimo (*Tilia mexicana*) en peligro de extinción.

En cuanto a la fauna, Cuenta con gran número de especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios, en algunos de los casos sujetas a algún régimen de protección especial o amenazada; es un ecosistema rico en endemismos, especialmente en plantas vasculares, anfibios y reptiles. Es de destacar que el nombre dado a esta ANP, tiene su origen en la presencia de diversos elementos de la familias de los loros y guacamayas, como son *Psittacidae*, con tres especies posibles para la zona *Amazona albifrons* (loro



frente blanca) y *Aratinga canicularis* (perico frente naranja) y la más característica *Ara militaris* (guacamaya verde), mismas que se encuentran desaparecidas para la zona, por lo que habrá de impulsarse la reintroducción de estas especies.¹

¹ Resumen del programa de manejo del área natural protegida con categoría de parque natural, "Barrancón de las Guacamayas", municipio de Chinicuila, Michoacán, México. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, el 6 de diciembre de 2022.

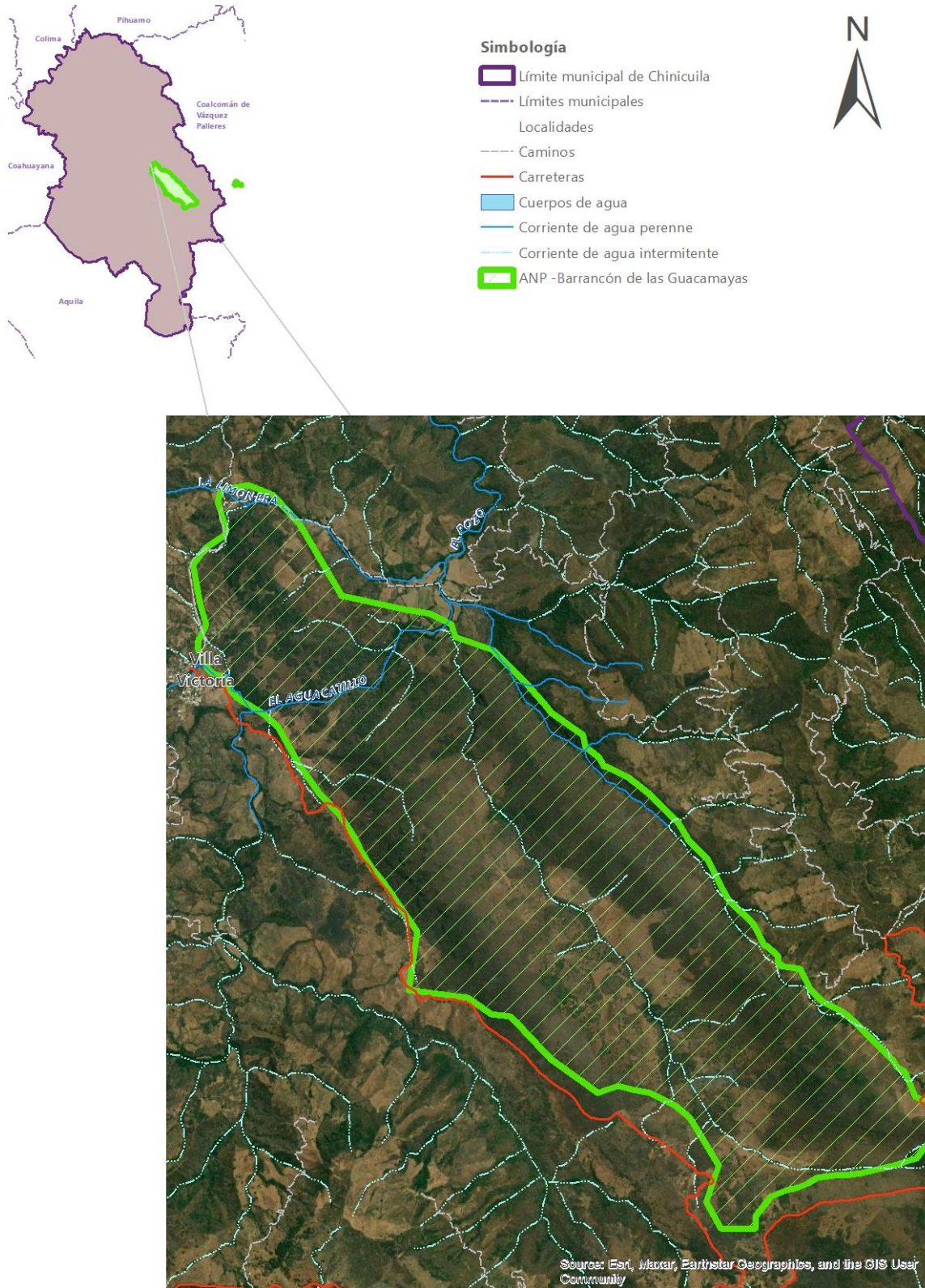


Figura 9. Mapa del Área Natural Protegida Barrancón de las Golondrinas
Fuente:

1.7 CARACTERIZACIÓN SOCIAL

El presente informe pretende describir el comportamiento histórico y la situación actual de los aspectos demográficos y sociales del municipio, mediante el análisis de diferentes indicadores. Cabe señalar que los datos del Censo de Población y Viviendas que aquí se exponen están desagregados a nivel de la demarcación territorial de localidades clasificadas por el Marco Geoestadístico para el CPV del 2020, que comprende localidades urbanas y rurales, disponibles en plataforma de consulta del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y los datos censales contenidos en la plataforma en el Sistema para la consulta de Información Censal (SCINCE) a través del Sistema de Consulta de Integración Territorial (SCITEL) con los Principales resultados por localidad (ITER) 2020 del INEGI. La base de datos con la que se elaboró el siguiente informe se conforma por el total de localidades del municipio.

1.7.1 Dinámica demográfica

El municipio de Chinicuila tiene una población de 4,773 habitantes, lo que equivale a un 0.1 % del total, el 48% son mujeres y el 52% son hombres, esto de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. La siguiente tabla muestra los principales indicadores de la composición demográfica del municipio en comparación con el total estatal.

Tabla 5. Comparativo de características demográficas Michoacán – Chinicuila

Indicador	Michoacán	Chinicuila
Población total	4,748,846 habitantes	4,773 habitantes (0.3 % de la población estatal)
Población femenina	2,442,505	2,289
Población masculina	2,306,341	2,484
Edad mediana	28	27
Relación hombres-mujeres	94.4	108.5

Tabla 5. Comparativo de características demográficas Michoacán – Chinicuilá

Indicador	Michoacán	Chinicuilá
Índice de envejecimiento	46.3	46.27
Razón de dependencia total	57	72.06
Tasa de crecimiento media anual de la población (2010 - 2020)	0.9	-1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados del Cuestionario Básico

En cuanto al crecimiento de la población municipal, de 1990 al 2020 la población municipal presentó un decremento absoluto de 2,022 habitantes, a una tasa promedio de decrecimiento anual durante estos 30 años del -1.2 %. Durante la década de 2000 a 2010 la población municipal tuvo un decremento de 1,599 habitantes, lo que representa una tasa de crecimiento de -2.6, para la década de 2010 a 2020 la tendencia igual sigue siendo hacia la disminución de población, con un decremento de 498 habitantes, lo que indica una tasa de -1. Esto se puede observar en la siguiente gráfica.

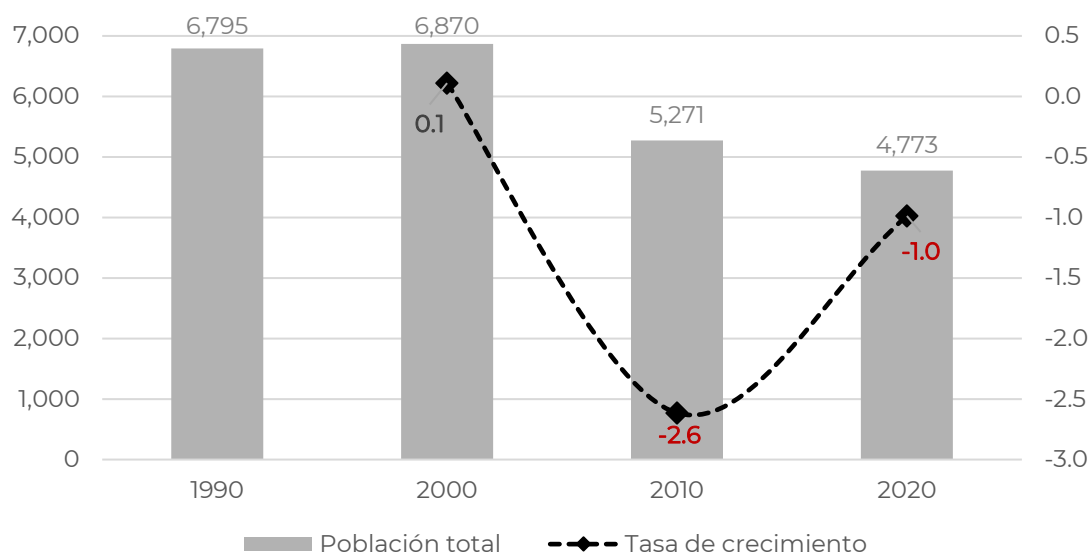


Figura 10. Crecimiento poblacional del municipio de Chinicuilá 1990 - 2020

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 1990, 2000, 2010 y 2020. Tabulados del Cuestionario Básico.

Al año 2020, de acuerdo con la estructura de la población municipal reflejada por la forma de la pirámide poblacional, se podría caracterizar como una población estancada, ya que presenta un crecimiento natural descendente. Sin embargo, ya no puede ser considerada como una población joven, ya que las partes altas de la pirámide no son tan estrechas, al contrario, los grupos de población 15 a 55 años presentan valores muy similares y cercanos a los valores de la base, indicativo de un proceso de envejecimiento, lo cual también puede relacionarse con la edad mediana de la población que se encuentra en 27 años.

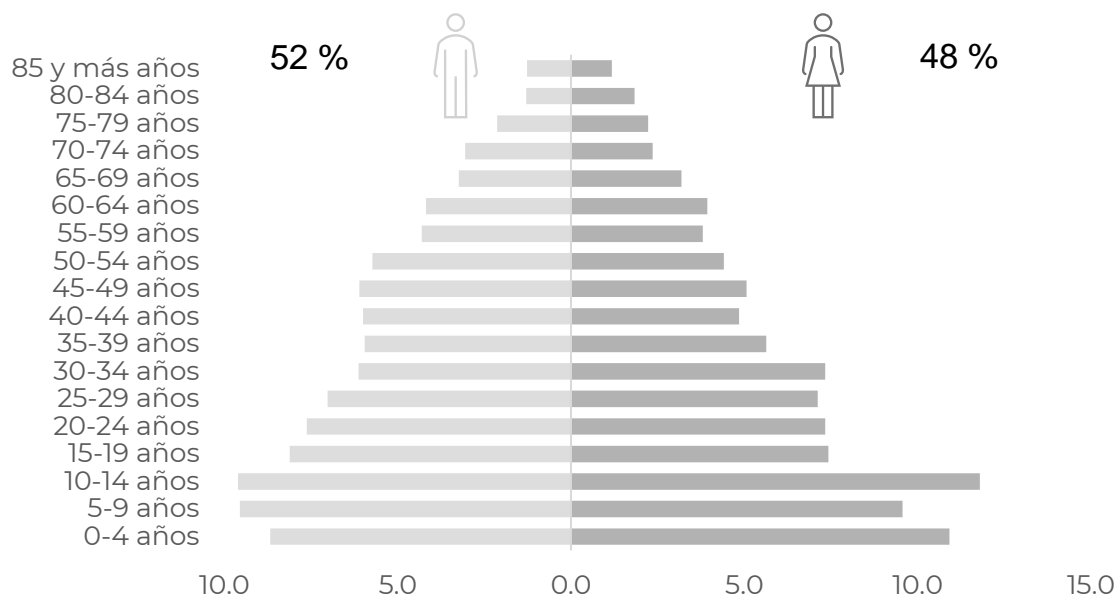


Figura 11. Pirámide de población del municipio de Chinicuila
Fuente: Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados del Cuestionario Básico

1.7.1.1 Distribución de la población por localidad

La distribución de la población al interior del municipio se da en una localidad central urbana, la cabecera municipal Villa Victoria, y 145 localidades rurales dispersas. En la cabecera municipal y las nueve localidades siguientes concentran el 54% de la población municipal, el otro 46% se encuentra entre

las localidades de menos de 100 habitantes, localidades que se encuentran dispersas y alejadas en todo el territorio municipal.

Tabla 6. Número de habitantes en las localidades del municipio de Chinicuilá

Localidad	Número de habitantes
Villa Victoria	1,068
Tehuantepec	375
Huitzontla	190
Hihuitlán	188
Salitre de Estopila	178
Salitre de Copala	127
Coahuayula (La Silleta)	117
Paso de Arrieros (La Merced)	115
El Otate	113
El Sípimo	101
Resto de localidades	2,201

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)



1.7.2 Características sociales

1.7.2.1 Características educativas

En Chinicuila el nivel académico en el municipio está conformada de la siguiente manera; en base a la población general (todas las edades) y de 15 años en adelante; lo permitirá conocer la escolaridad (estudios básicos completos); e inclusive por sexos (Masculino y Femenino) de la población.

Tabla 7. Principales indicadores educativos a nivel municipal

Indicador	Absolutos	Relativos
Población de 15 años y más analfabeta	356	10.8
Población femenina de 15 años y más analfabeta	129	8.3
Población masculina de 15 años y más analfabeta	227	13.1
Población de 15 años y más con educación básica completa	1373	41.8
Población femenina de 15 años y más con educación básica completa	613	39.5
Población masculina de 15 años y más con educación básica completa	760	43.8
Grado promedio de escolaridad		6.7
Grado promedio de escolaridad de la población femenina		7.2
Grado promedio de escolaridad de la población masculina		6.4

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

Dentro de la tabla anterior observamos la representación de la población de 15 años y más; el cual es el resultado el año de escolaridad promedio dentro del municipio (6.7) el cual comprende para hombres que han llevado 6.4 de años o grados escolares y en las mujeres tienen 7.2. También es necesario considerar a la población analfabeta o sin escolaridad el cual comprende 356 (10.8% de la población municipal).

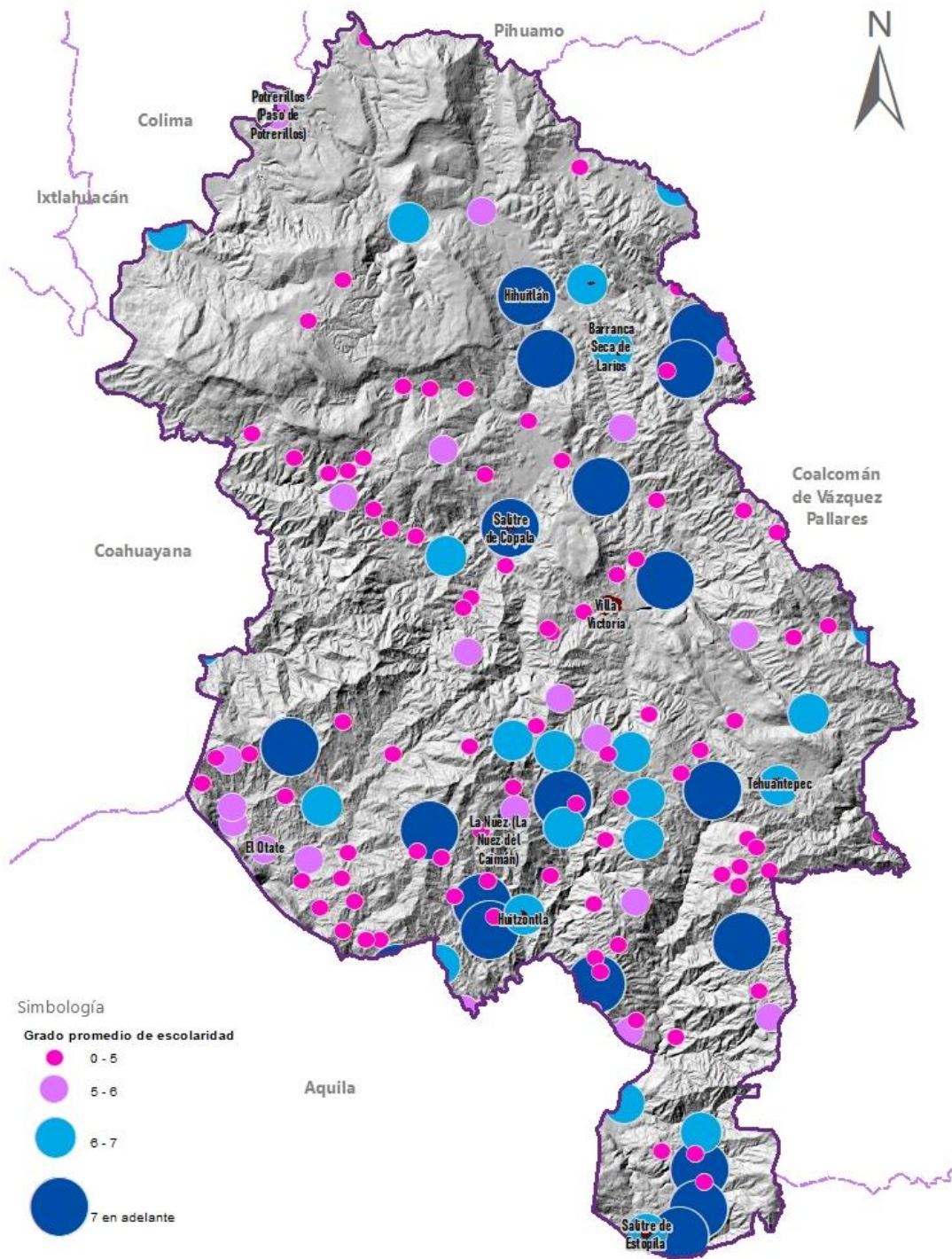


Figura 13. Mapa Características Educativas

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

1.7.2.2 Discapacidad

Las personas con discapacidades reaccionan de manera muy notoria en comparación de una persona que no sufre de una discapacidad ya sea motriz, visual o auditiva por mencionar algunos ejemplos; dando como consecuencia que este tipo de individuos sufran de desigual al momento de presentarse un peligro o fenómeno perturbador, por ende se necesita obtener una serie de datos los cuales a través de un análisis general (escala municipal) y particular (por manzanas) se conozca el tipo de discapacidades que se presentan en Chinicuila. Esto con el objetivo de reaccionar o saber que hacer de forma correcta o adecuada en las actividades de evacuación y el cómo se deberá conducir en caso de desastres y/o presentarse un peligro.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, y a sus parámetros la población, el análisis y la condición actual de discapacidad se observa de la siguiente manera.

Tabla 8. Principales indicadores de discapacidad a nivel municipal

Indicador	Absolutos	Relativos
Población con discapacidad	740	4.8
Población femenina con discapacidad	380	4.7
Población masculina con discapacidad	360	4.8
Población de 0 a 14 años con discapacidad	102	2.5
Población de 15 a 59 años con discapacidad	202	2.2
Población de 60 años y más con discapacidad	436	18.4
Población con discapacidad para caminar, subir o bajar	413	55.8
Población con discapacidad para ver, aun usando lentes	232	31.4
Población con discapacidad para hablar o comunicarse	160	21.6
Población con discapacidad para oír, aun usando aparato auditivo	165	22.3



Tabla 8. Principales indicadores de discapacidad a nivel municipal

Indicador	Absolutos	Relativos
Población con discapacidad para vestirse, bañarse o comer	208	28.1
Población con discapacidad para recordar o concentrarse	192	25.9
Población con algún problema o condición mental	175	1.1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

Población con discapacidad por localidad y manzana

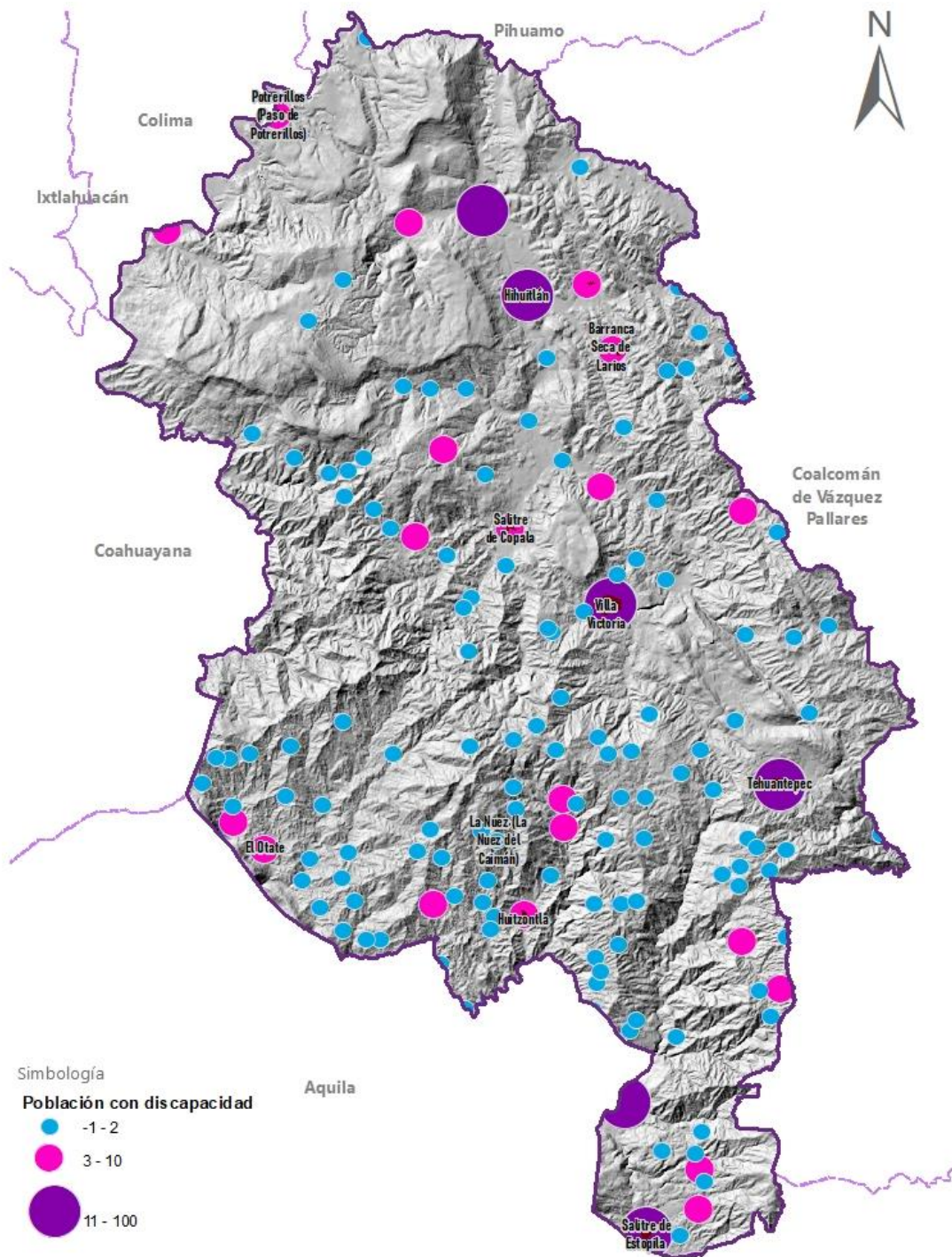


Figura 14. Mapa Discapacidad
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

1.7.2.3 Etnicidad

Los grupos étnicos o etnias son identificados en términos de diferencias culturales básicas. Las etnias pueden concebirse en tal sentido como colectividades que existen dentro de una sociedad mayor y que se consideran o identifican a sí mismas como una comunidad distinguible frente al conjunto social, o que son identificadas y consideradas como diferenciadas por otras colectividades o por el resto de la sociedad precisamente por compartir a su interior tales características culturales.

El estudio de etnias es manifestar el interés por la vida cotidiana, sus actores sociales y rutinas, destacando la importancia de estudios sobre la singularidad de cada ciudad y sus habitantes.

Tabla 9. Principales indicadores de etnicidad a nivel municipal

Indicador	Absolutos	Relativos
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	176	3.9
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	103	4.8
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	73	3.1
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	*	*
Hogares censales de la población indígena	54	4.1
Población en hogares censales indígenas	190	4.1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

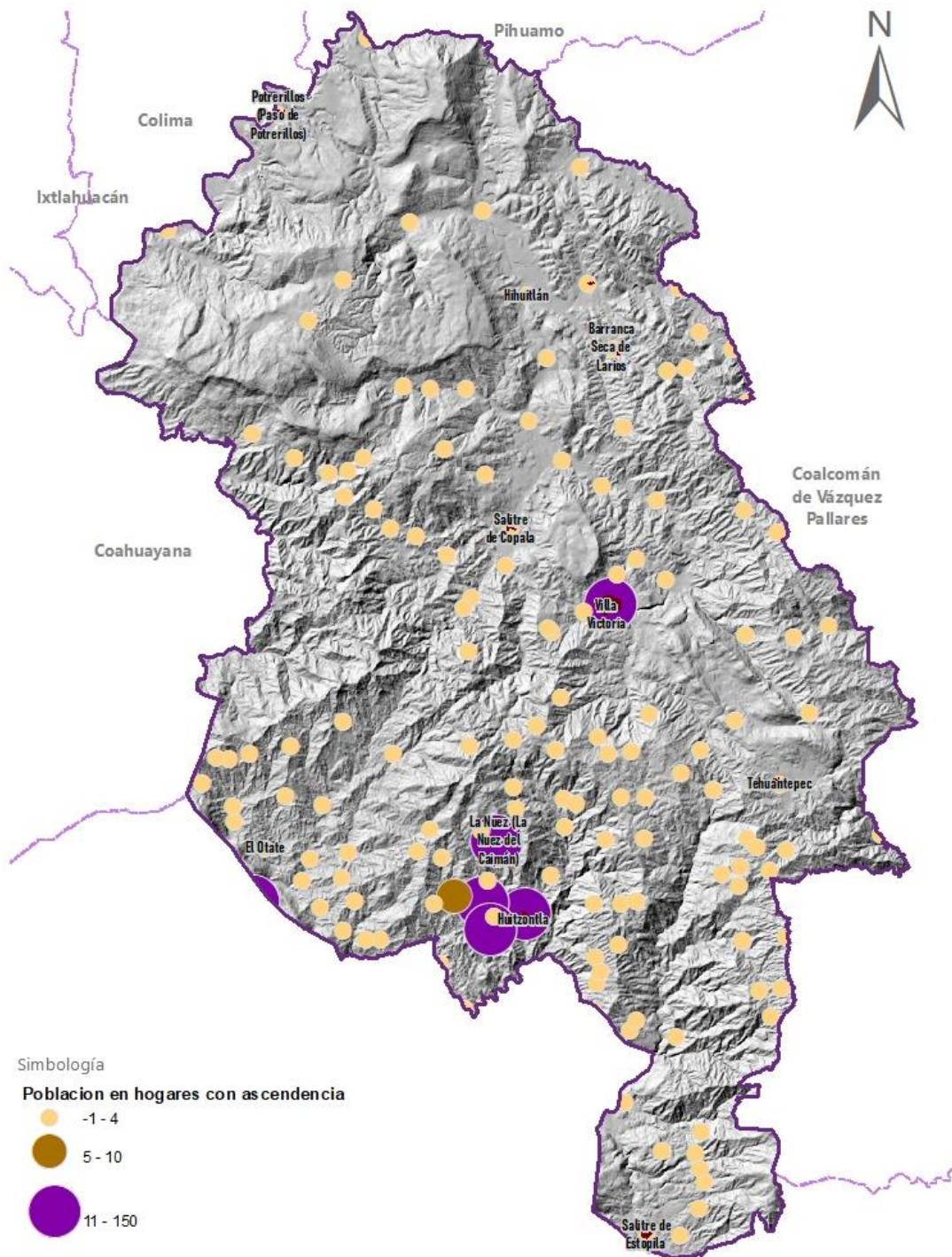


Figura 15. Mapa de Etnicidad

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

1.7.2.4 Salud

La demanda de servicios médicos de la población es atendida por organismos oficiales y privados en los medios rurales y urbanos. Es debido señalar que no se cuenta con servicio de ambulancia, los traslados los deben de hacer en autos particulares. En el medio rural se proporciona servicio de medicina preventiva, consulta externa y medicina general.

La cobertura de servicios de salud en el municipio de Chinicuila para el año 2021 contaba con 1.25 médicos por cada mil habitantes distribuidos en 6 localidades. Si bien se encuentra por debajo de e la media nacional que es de 1.8 médicos cuenta con el mínimo recomendable

Tabla 10. Unidades médicas a nivel municipal 2021

Institución	IMSS BIENESTAR	IMSS BIENESTAR	IMSS BIENESTAR	IMSS BIENESTAR	IMSS BIENESTAR	SSA	SSA
Nombre Localidad	VILLA VICTORIA	HIHUITLAN	HUITZONTLA	SALITRE DE ESTOPILA	TEHUANTEPEC	VILLA VICTORIA	VILLA VICTORIA
Nombre de la Unidad	VILLA VICTORIA	HIHUITLÁN	HUITZONTLA	SALITRE DE ESTOPILA	TEHUANTEPEC	CENTRO DE SALUD VILLA VÍCTORIA	UM EL LIMONCITO
Tipo de Establecimiento	DE CONSULTA EXTERNA	DE CONSULTA EXTERNA	DE CONSULTA EXTERNA	DE CONSULTA EXTERNA	DE CONSULTA EXTERNA	DE CONSULTA EXTERNA	DE CONSULTA EXTERNA
Tipología	UMR	UMR	UMR	UMR	UMR	D	P
Unidades	1	1	1	1	1	1	1
¿Cuenta con agua potable?	1	1	1	1	1	1	0
¿Cuenta con red municipal?	1	1	1	1	1	0	0
¿Cuenta con pozo?	1	1	1	1	1	1	0
¿Cuenta con drenaje?	1	0	0	0	0	1	0
¿Cuenta con planta eléctrica?	0	0	0	0	0	0	0
¿Cuenta con radio (banda civil)?	1	1	1	1	1	0	0
¿Cuenta con Internet?	0	0	0	0	0	1	0
¿Cuenta con expediente clínico electrónico?	0	0	0	0	0	1	1
ambulancias	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL, DE CONSULTORIOS	1	1	1	1	1	2	0
Consultorios de Medicina General	1	1	1	1	1	1	0
Total, médicos generales especialistas y odontólogos	1	1	1	1	1	1	0
Médicos Generales	1	1	1	1	1	1	0
Personal de Enfermería Auxiliar	2	2	1	1	2	0	1

Fuente: Dirección General de Información en Salud

La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 habitantes en un periodo determinado. La baja proporción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.

Tabla 11. Principales indicadores de salud a nivel municipal

Indicador	Absolutos	Relativos
Población afiliada a servicios de salud	3989	83.57
Población sin afiliación a servicios de salud	783	16.4
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	827	17.33
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	177	3.71
BIENESTAR		
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	86	1.8
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	37	0.78
Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar	2282	56.19
Población afiliada a servicios de salud en Pemex, Defensa o Marina	1	0.02
Población afiliada a servicios de salud en una institución privada	214	4.48
Población afiliada a servicios de salud en otra institución	9	0.19

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

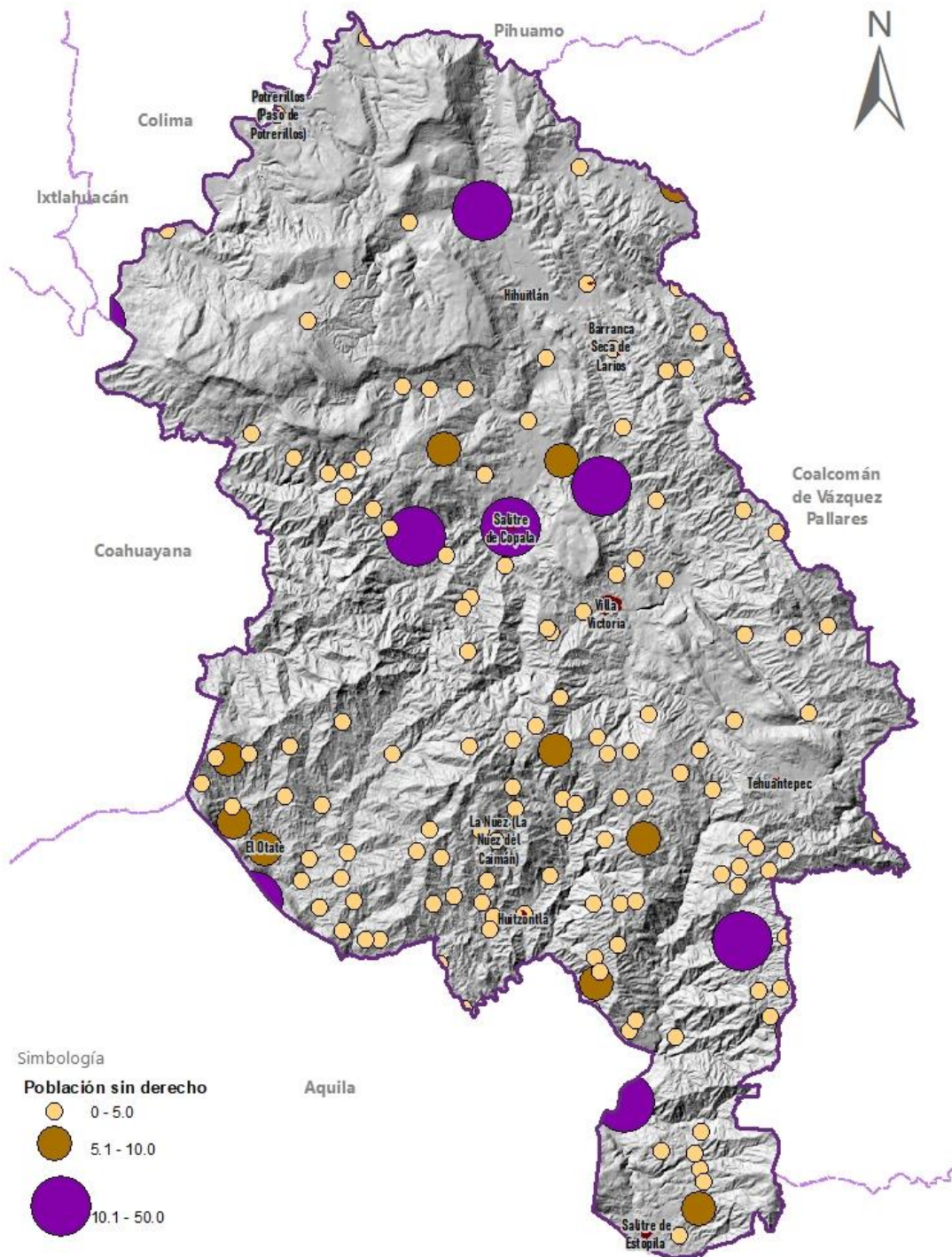


Figura 16. Mapa de Población sin derecho a servicios médicos
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

Tasa de mortalidad

El balance entre los nacimientos y las defunciones determinan el crecimiento natural de la población. La diferencia entre la tasa bruta de natalidad y este indicador dan cuenta del ritmo de crecimiento natural (o vegetativo) de la población.

De acuerdo con datos del censo 2020, el municipio presenta una tasa de mortalidad mayor a la de la natalidad, con lo cual se puede estimar que la tasa de crecimiento natural es de -3.4.

TABLA 12 datos de mortalidad municipal

Municipio	Promedio de hijas e hijos fallecidos de la población femenina de 12 años y más	Promedio de hijas e hijos nacidos vivos	Tasa de crecimiento natural
Chinicuila	6.6	3.2	-3.4

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)

1.7.2.5 Marginación y pobreza

La marginación es un fenómeno multidimensional, expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso de los beneficios del desarrollo (CONAPO, 2011).

De esta manera, la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirla o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar.

Por otro lado, una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los seis indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios

de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias

Hacinamiento por manzana

El hacinamiento compromete la privacidad de las personas generando espacios inadecuados para el estudio, esparcimiento y actividades íntimas para el desarrollo pleno de las personas. Al afectar de estas maneras, se traduce en una desventaja para los individuos (CONAPO, 2004)

Rezago social

El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y calidad y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. Distribuidos en cinco estratos o grados de rezago social, de acuerdo con su índice son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social. En la siguiente grafica se puede observar que el grado de rezago social del municipio se encuentra en bajo o muy bajo.

El municipio para el año 2020 presentaba un índice de rezago social considerado bajo, respecto al estado se encuentra en mejores condiciones sociales ocupando el lugar 991 a nivel nacional.

Tabla 13. Índice de rezago social municipal 2020

	Índice de rezago social	Grado de rezago social	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Estatal	0.529919	Alto	6
Chinicuila	0.027981	Bajo	991

Fuente: índice de rezago social CONEVAL

Tabla 14. Índice de rezago social en las principales localidades del municipio de Chinicuila, 2020

	Índice de rezago social	Grado de rezago social	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Villa Victoria	-0.96149	Muy bajo	97319
Tehuantepec	-0.679999	Bajo	79080
Huitzontla	-0.507464	Bajo	67381
Hihuitlán	-0.679745	Bajo	79057
Salitre De Estopila	-0.232469	Bajo	51619
Salitre De Copala	-0.748672	Bajo	83742
Coahuayula (La Silleta)	-0.431904	Bajo	62566
Paso De Arrieros (La Merced)	-0.433131	Bajo	62640
El Otate	-0.078395	Medio	44536
El Sípimo	-0.290108	Bajo	54586
Barranca Seca De Larios	-0.729966	Bajo	82439

Fuente: índice de rezago social Coneval

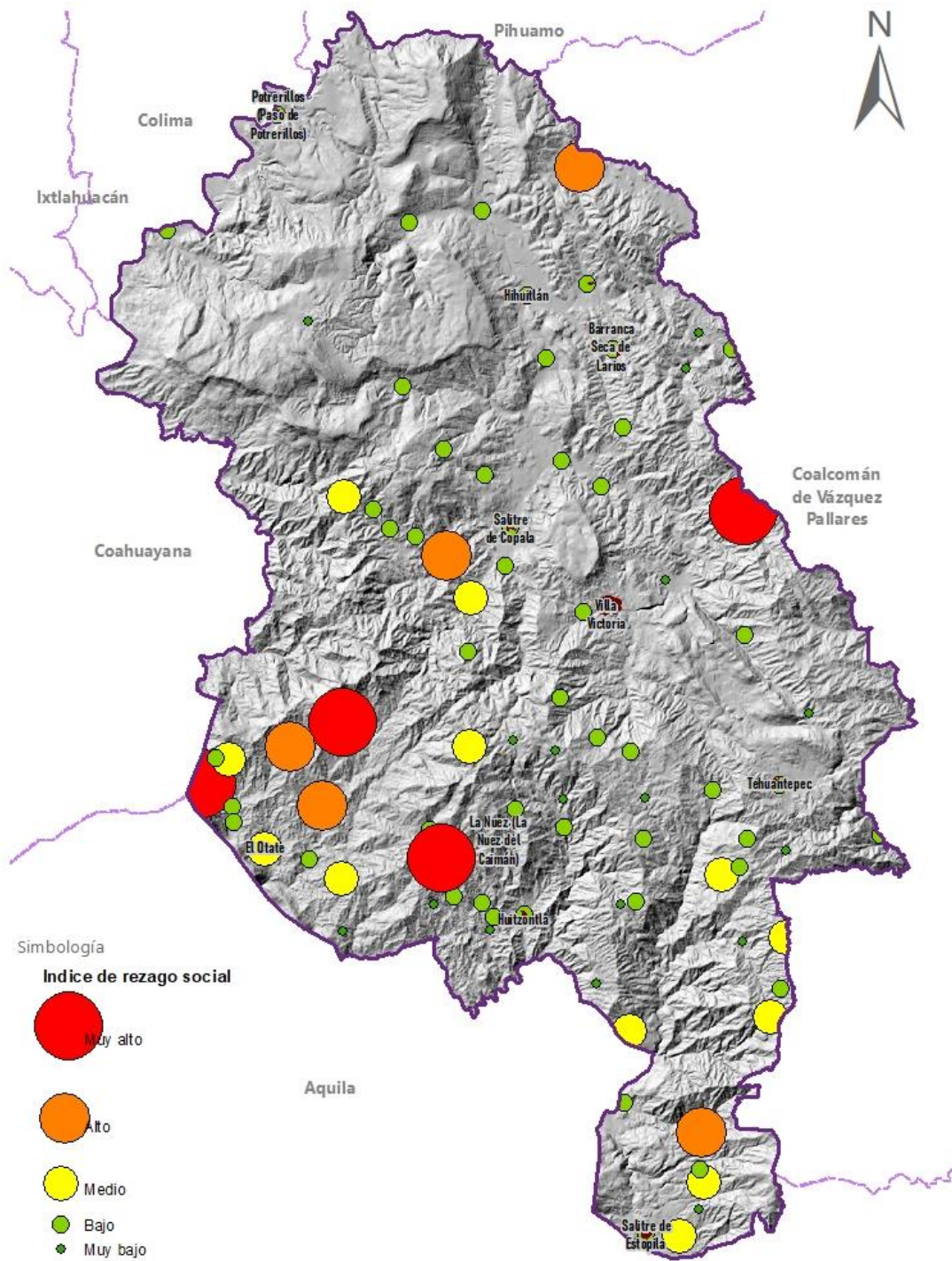


Figura 17. Mapa de rezago social

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)



2 FASE II. AMENAZA, SUSCEPTIBILIDAD Y/O PELIGRO

2.1 FENÓMENOS GEOLÓGICOS

2.1.1 Inestabilidad de laderas (Deslizamientos, flujos, y caídos o derrumbes)

En esta primera parte del apartado mostraremos el método, así como las evidencias e Indicadores de vulnerabilidad del fenómeno geológico correspondientes a inestabilidad de laderas; analizado en todos los niveles considerados para la realización del estudio; sobre el territorio municipal.

Definición; son considerados como movimientos de una masa de materiales térreos pendiente abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre las que se desliza el material inestable o en su parición durante las temporadas de lluvias.

Se clasifican por dos tipos principales de deslizamiento:

- Rotacionales; surge en una superficie principal de falla cóncava; el cual ocurren muy a menudo en suelos arcillosos blandos, o bien, en formaciones de rocas blandas.
- Traslacionales; surgen cuando la masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplazan hacia afuera y hacia abajo a lo largo de una superficie más o menos plana, con muy poco o un movimiento nulo de rotación o volteo. Aunque también se pueden desarrollar como: Expansiones o desplazamientos laterales, de tipo casi horizontales, causados frecuentemente por licuación de materiales sueltos y saturados ante los efectos de un sismo y movimientos complejos.

La manera de clasificarlos los deslizamientos es en base a CENAPRED, mediante los distintos tipos de velocidades, así como de su naturaleza de impacto.

Tabla 15 ESCALAS DE VELOCIDADES DE LOS MOVIMIENTOS DE LADERAS

VELOCIDAD	DESCRIPCION DE LA VELOCIDAD	NATURALEZA DEL IMPACTO
3M/S-5M/S	7. EXTREMADAMENTE RÁPIDO	CATÁSTROFE DE GRAN VIOLENCIA.
0.3M/MIN-3M/MIN	6. MUY RÁPIDO	PÉRDIDA DE ALGUNAS VIDAS, GRAN DESTRUCCIÓN.
1.5M/DÍA-13M/MES	5. RÁPIDO	POSIBLE ESCAPE Y EVACUACIÓN, ESTRUCTURAS, POSESIONES Y EQUIPOS DESTRUIDOS.
1.5M/DÍA-1.6 M/AÑO	4. MODERADO	ESTRUCTURAS POCO SENSIBLES PUEDEN SOBREVIVIR.
1.5M/DÍA-1.6 /AÑO	3. LENTO	CARRETERAS Y ESTRUCTURAS POCO SENSIBLES PUEDEN SOBREVIVIR A TRAVÉS DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO CONSTANTE.
0.06 M/ AÑO- 0.016 M/ AÑO	2. MUY LENTO	ALGUNAS ESTRUCTURAS PERMANENTES NO SON DAÑADAS Y SUFREN AGRIETAMIENTOS POR EL MOVIMIENTO, PUEDEN SER REPARADAS.
	1. EXTREMADAMENTE LENTO	NO HAY DAÑO A LAS ESTRUCTURAS CONSTRUIDAS CON CRITERIOS DE INGENIERÍA FORMALES.

Fuente: Escalas de Velocidades de los Movimientos de Laderas (WP/WLI, 1995). Fuente: CENAPRED, fascículos de inestabilidad de laderas

En el estado de Michoacán; dada por su situación geográfica está expuesto a movimientos telúricos; debido que el estado cruza por dos regiones de potencial en inestabilidad en laderas los cuales son: el Eje Volcánico y Pacífico norte, así como el embate de los efectos secundarios por los fenómenos hidrológicos.

De acuerdo con CENAPRED el municipio se encuentra en una zona considerada de alta susceptibilidad de laderas, provocados principalmente

por tormentas fuertes o intensas que pueden detonar movimientos de laderas.

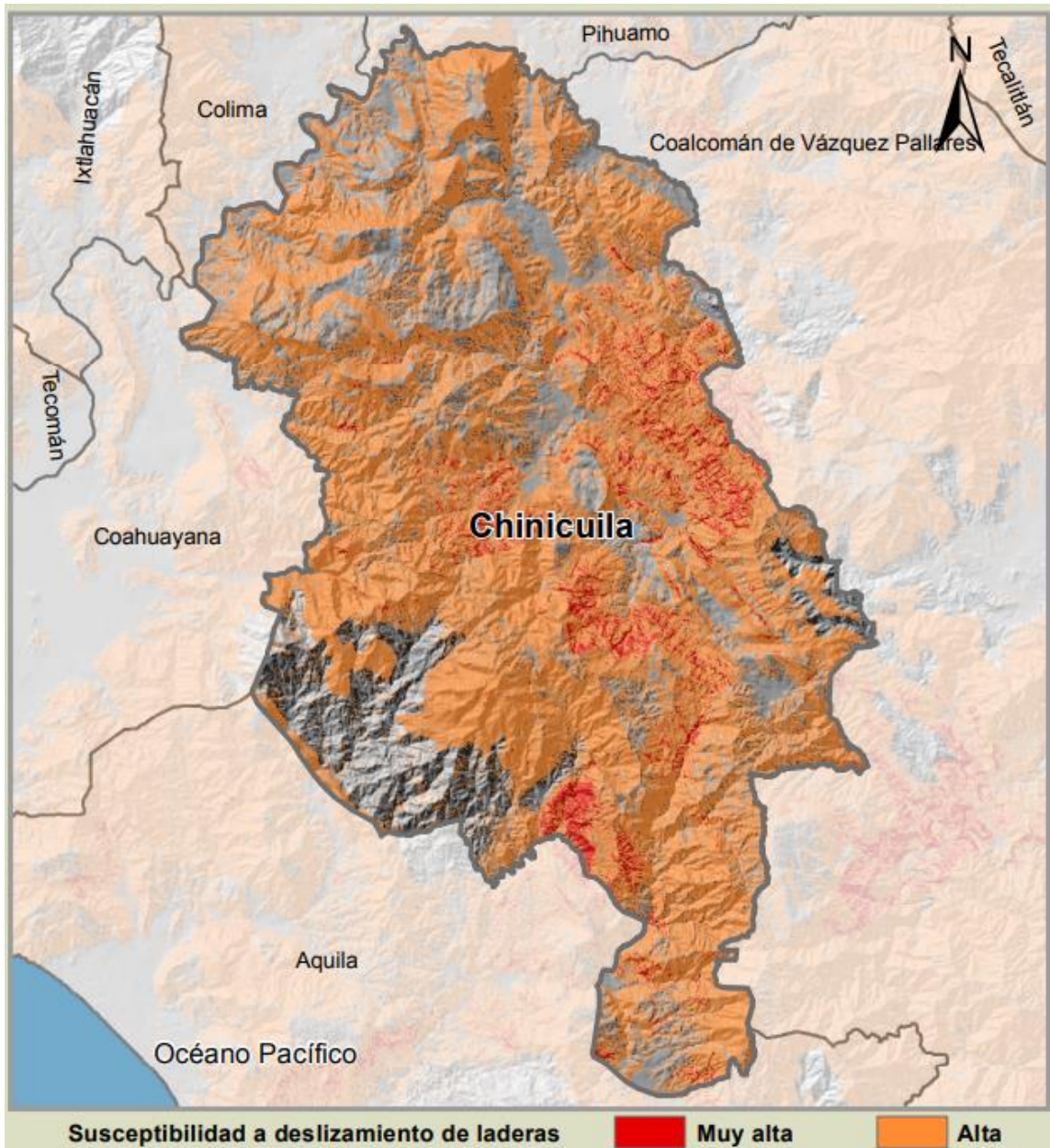


Figura 18. Susceptibilidad de laderas CENAPRED

Fuente: CENAPRED, infografía deslizamientos de laderas Chinicuila, Michoacán, https://rmgir.proyectomesoamerica.org/InfoLaderasMunicipales/16Michoac%C3%A1n%20de%20Ocampo/16026_Michoac%C3%A1n%20de%20Ocampo_Chinicuil.pdf

Análisis de información para la evaluación de la inestabilidad de laderas

Pendientes de laderas

Quizás la pendiente es la variable de mayor importancia cuando hablamos de susceptibilidad de inestabilidad de laderas y posibilidad de desencadenar un fenómeno perturbador. A priori podemos pensar que cuanto más pendiente tienen una ladera, mayor posibilidad existe, pero eso no es del todo cierto.

La mayor ocurrencia se da en las laderas entre los 30 y 45 grados, tres de cada cuatro avalanchas se dan en este rango de pendientes, siendo las laderas de mayor intensidad las superiores a 45 grados.

Igual que ocurre con las pendientes muy fuertes, que una ladera tenga una pendiente menor de 34 grados, no quiere decir que no sea susceptible de inestabilidad.

Tabla 16 Criterios de pendiente en grados para evaluar procesos geomorfológicos

Clasificación del peligro	Pendiente en grados
Muy bajo	0 a 2
Bajo	2.1 a 5
Medio bajo	5.1 a 15
Medio alto	15.1 a 30
Alto	30.1 a 45
Muy alto	45<

Fuente: Bases para la estandarización de Atlas de Riesgo

En orden de importancia el municipio presenta en su mayoría pendientes que van de los 16 a 30 grados con un peligro medio alto, seguido de pendientes de entre 30 a 45, y superiores a 45 grados. Sin embargo, las principales localidades del municipio se encuentran asentadas predominantemente sobre pendientes no mayores a 15 grados.

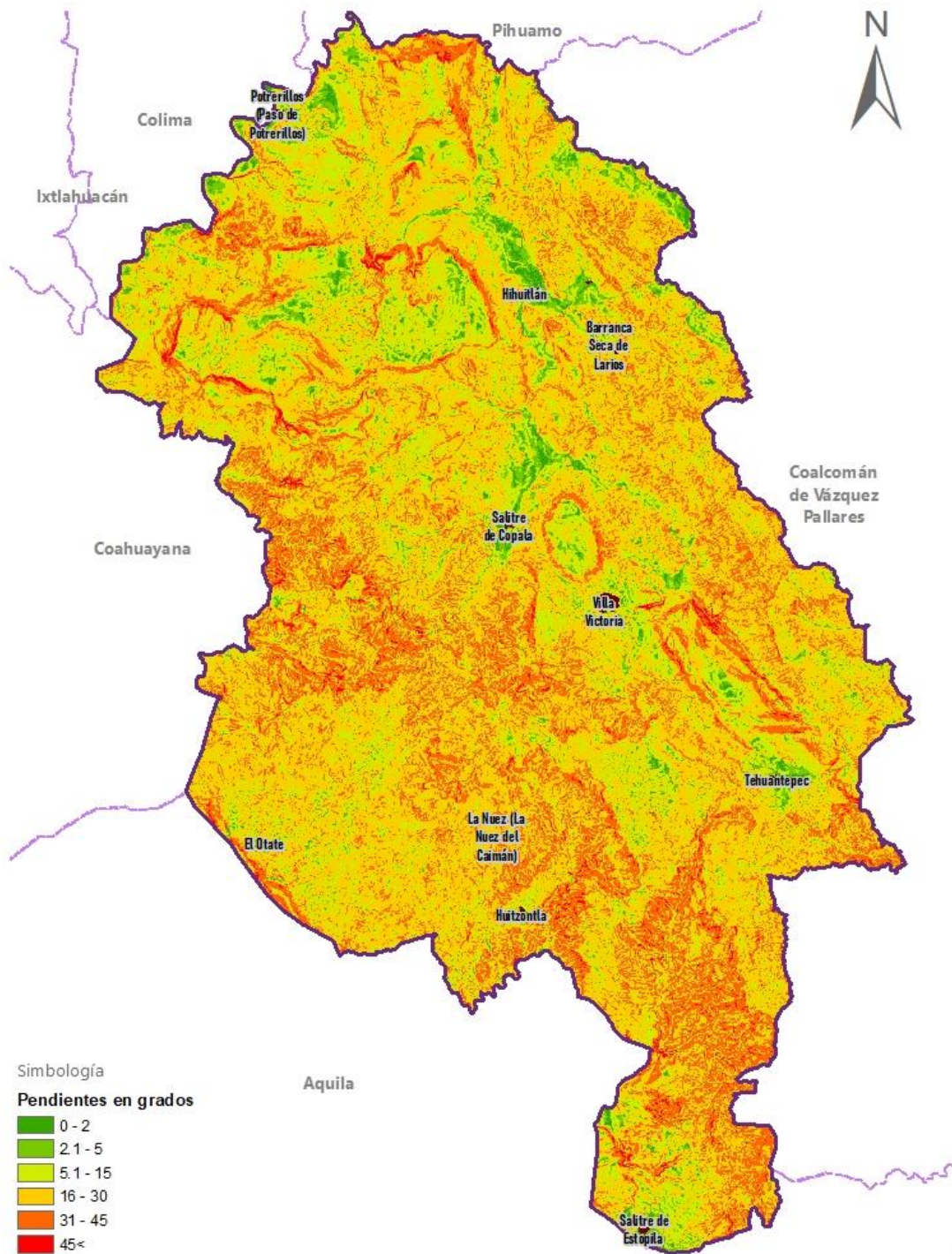


Figura 19. Pendientes de laderas, criterios de pendiente en grados para evaluar procesos geomorfológicos
Fuente: Elaboración propia.

Características geológicas

En el área de estudio predominan las rocas sedimentarias de la era del Mesozoico, particularmente del periodo Cretácico superior e inferior, principalmente rocas calizas, lutitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Los depósitos más recientes corresponden a al periodo Cuaternario, principalmente asociados con aluviones depositados en los márgenes de los grandes valles presentes en el municipio. La mayor proporción de las rocas tienen un origen asociado a procesos tectónicos.

Uno de los rasgos más característicos de las rocas de la zona es que se pueden encontrar áreas mineralizadas, es decir, zonas con potencial de explotación minera, esto se encuentra relacionado con la presencia de rocas ígneas intrusivas. En el municipio se encuentran dos distritos mineros el de Aquila y el de La Minita (SGM, 2002).

Tabla 17 Características geológicas en el municipio

Aluvial	1.45
Andesita-Brecha volcánica andesítica	5.17
Andesita-Caliza	192.57
Arenisca-Conglomerado poligénico	2.69
Caliza	216.73
Conglomerado poligénico-Arenisca	9.509
Granito-Granodiorita	148.67
Lahar-piroclástico	9.30
Lutita-Caliza	428.65
No aplicable	1.53
Toba andesítica-Limolita	5.65

Fuente: Elaboración propia, Carta Geológica-Minera E13-06 Lázaro Cárdenas, Escala 1:250 000, Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2000)

Cobertura vegetal y uso de suelo

En orden de superficie ocupada, las selvas densas son las siguientes cubiertas de suelo más predominantes, en el municipio aún se conservan manchones de este tipo de vegetación en un estado de buena conservación

(selvas primarias), así mismo también existen algunas zonas que en menos medida están teniendo algún tipo de presión generando procesos de deterioro de este tipo de cubierta del suelo (selvas secundarias). Este tipo de vegetación se puede encontrar en casi todo el municipio, estos ecosistemas por su estado de conservación en que se encuentran en esta zona tienen mucha importancia ecológica, en esta zona las selvas tienen un estado de conservación muy alto, por lo que es común encontrar manchones con árboles de alturas típicas de las selvas medianas, así como cactus columnares y una gran diversidad de especies del género *Bursera*.

otro tipo de vegetación de importancia por su extensión y beneficios ambientales son los bosques, tanto de pino, de pino-encino y de encino, los cuales se distribuyen principalmente en las partes más elevadas al centro y sur del municipio, zona que se encuentra más cercana al mar, por lo tanto, con mayor humedad. Por la cercanía de estas zonas montañosas con el mar, es posible encontrar algunos manchones de bosque mesófilo.

El resto de las cubiertas y usos de suelo son los asociados a las actividades humanas, como la agricultura de temporal, de riego en menor medida, algunas zonas dedicadas a cultivos perenes y en un porcentaje muy bajo los asentamientos humanos.

Tabla 18. Distribución de las cubiertas y usos del suelo en el municipio de Chinicuila

Cubierta / uso de suelo	Superficie (hectáreas)	%
Selvas densas	31,374.3	30.7%
Pastizal inducido pastizal cultivado	22,779.6	22.3%
Selvas fragmentadas	22,700.7	22.2%
Bosque abiertos	12,715.2	12.4%
Agricultura de temporal	6,738.4	6.6%
Bosque primario	4,451.8	4.4%
Agricultura de riego	978.8	1.0%
cuerpo de agua	187.1	0.2%

Tabla 18. Distribución de las cubiertas y usos del suelo en el municipio de Chinicuila

cultivo perenne	111.9	0.1%
Asentamientos humanos	104.7	0.1%
Sin vegetación aparente	53.5	0.1%

Fuente: Monitoreo de la cubierta del suelo y la deforestación en el estado de Michoacán: Un análisis de cambios mediante sensores remotos a escala regional, (Mas et al. 2017)

Cálculo de análisis multicriterio

Para el análisis de peligro para el mapa de susceptibilidad de laderas se realizó por medio de metodología de análisis multicriterio. Este considera la influencia de diversos parámetros simultáneamente sobre un proceso o fenómeno en forma numérica, tomando en cuenta la opinión de especialistas involucrados en el tema (Diaz, 1998). Para llevar a cabo la aplicación del análisis, los parámetros empleados fueron derivados de la elaboración o adecuación de las capas de información geográfica: tipo de roca (litología), edafología, cobertura vegetal y uso de suelo, pendiente. Posteriormente, de acuerdo con Saaty (1984), se estableció una escala común de clasificación para cada parámetro o factor, y se elaboró una matriz de pares, la cual se basa en una técnica de comparación por pares para desarrollar un conjunto de pesos de cada parámetro.

Mapas temáticos

Geología. - Se utilizaron como base las cartas del Servicio Geológico Mexicano. Escala 1:50,000. Se clasificó la litología, en 5 rangos de acuerdo con su resistencia y a la ocurrencia de inestabilidad de laderas.

b) Edafología. – Para el mapa de edafología se utilizó la carta del Conjunto Nacional de Datos Vectorial Edafológico Escala 1: 250 000; se asignaron datos a cada unidad, que incluyen las unidades dominantes y subunidades, por último, se generaron 5 rangos de acuerdo con su ocurrencia ante inestabilidad de laderas.



c) Uso de Suelo. –Se utilizó la interpretación del Monitoreo de la cubierta del suelo y la deforestación en el estado de Michoacán: Un análisis de cambios mediante sensores remotos a escala regional, (Mas et al. 2017). En las regiones de interés se asignaron valores conforme a su uso.

d) Pendientes. - El mapa de pendientes se realizó a partir del MDE– INEGI. A partir de este modelo se derivó la pendiente, tomando en cuenta las relaciones existentes entre los valores de un pixel y sus ocho vecinos; de esta manera se establecen los valores de pendiente que existen entre valores altimétricos y las configuraciones que describen (Peet y Sahota, 1985; Philipp y Smadja, 1994; Cocquerez y Philipp, 1995). Una vez obtenida la capa de pendientes se asignaron seis rangos de peligro de acuerdo con los criterios de pendiente en grados para evaluar procesos geomorfológicos.

Para la representación de los resultados se usó el semáforo de peligro, de acuerdo con las especificaciones de CENAPRED. Como resultado de lo anterior se obtuvo el mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el cual se puede apreciar las zonas susceptibles ante la ocurrencia de este fenómeno.

2.1.2 Sismos

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2018. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- Introducción.
- Definición del tema.
- Nivel metodológico 1
- Nivel metodológico 2

Con respecto al registro que se presenta en la página temblores en México, se señalan los sismos que se han presentado en la zona de Michoacán, de los cuales se han registrado como los más desastrosos a partir del año 1800.

REGISTRO DE SISMOS HISTÓRICOS DE MAGNITUD MAYOR A 7 EN LA ESCALA DE RICHTER (1900 A OCTUBRE 2022)

Fecha	Hora	Magnitud	Lat.	Long.	Prof.	Referencia de localización	Fecha UTC
20/01/1900	00:33:30	7.4	20	-105	33	71 km al NOROESTE de AUTLAN DE NAVARRO, JAL	20/01/1900
16/01/1902	17:19:00	7	17.62	-99.72	33	21 km al OESTE de ZUMPANGO DEL RIO, GRO	16/01/1902
15/04/1907	00:08:06	7.6	16.7	-99.2	33	23 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO	15/04/1907
26/03/1908	17:03:30	7.5	16.7	-99.2	33	23 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO	26/03/1908
26/03/1908	21:45:30	7	17	-101	33	46 km al SUROESTE de TECPAN, GRO	27/03/1908
30/07/1909	04:51:54	7.2	16.8	-99.9	33	8 km al SUR de ACAPULCO, GRO	30/07/1909
07/06/1911	05:02:42	7.6	17.5	-102.5	33	59 km al SUROESTE de CD LAZARO CARDENAS, MICH	07/06/1911
16/12/1911	13:14:18	7.5	16.9	-100.7	50	36 km al SUR de TECPAN, GRO	16/12/1911
04/08/1928	12:28:17	7.4	16.83	-97.61	33	49 km al SUR de H TLAXIACO, OAX	04/08/1928
08/10/1928	21:01:08	7.5	16.3	-97.3	33	35 km al NORESTE de RIO GRANDE, OAX	09/10/1928
14/01/1931	19:50:40	7.8	16.34	-96.87	40	30 km al OESTE de MIAHUATLAN, OAX	15/01/1931
03/06/1932	04:36:52	8.2	19.57	-104.42	33	4 km al SURESTE de CASIMIRO CASTILLO, JAL	03/06/1932
18/06/1932	04:12:10	7.8	19.5	-103.5	33	14 km al SUROESTE de TUXPAN, JAL	18/06/1932
29/11/1934	20:05:16	7	19	-105.31	33	83 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	30/11/1934
25/07/1937	21:47:13	7.3	18.45	-96.08	85	24 km al NORTE de TRES VALLES, VER	26/07/1937

23/12/1937	07:17:58	7.4	17.1	-98.07	33	46 km al SUROESTE de H TLAXIACO, OAX	23/12/1937
15/04/1941	13:09:51	7.6	18.85	-102.94	33	25 km al NORESTE de COALCOMAN, MICH	15/04/1941
22/02/1943	03:20:45	7.4	17.6	-101.1	33	20 km al NORESTE de PETATLAN, GRO	22/02/1943
06/01/1948	11:25:58	7	17	-98	80	45 km al SUROESTE de H TLAXIACO, OAX	06/01/1948
14/12/1950	08:15:50	7.2	17.22	-98.12	33	47 km al OESTE de H TLAXIACO, OAX	14/12/1950
28/07/1957	02:40:10	7.8	17.11	-99.1	33	47 km al NORESTE de SAN MARCOS, GRO	28/07/1957
11/05/1962	08:11:57	7.1	17.25	-99.58	33	34 km al SUR de CHILPANCINGO, GRO	11/05/1962
19/05/1962	08:58:10	7	17.12	-99.57	33	41 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO	19/05/1962
06/07/1964	01:22:13	7.2	18.03	-100.77	55	38 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO	06/07/1964
02/08/1968	08:06:37	7.3	16.6	-97.8	16	39 km al NORESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX	02/08/1968
30/01/1973	15:01:12	7.6	18.412	-103.019	24	43 km al SURESTE de COALCOMAN, MICH	30/01/1973
28/08/1973	03:50:41	7.3	18.248	-96.551	82	30 km al SUROESTE de TIERRA BLANCA, VER	28/08/1973
14/03/1979	05:07:15	7.4	17.75	-101.263	25	24 km al NORTE de PETATLAN, GRO	14/03/1979
24/10/1980	08:53:36	7.1	18.174	-98.222	65	19 km al OESTE de ACATLAN DE OSORIO, PUE	24/10/1980
24/10/1981	21:22:16	7.3	18.088	-102.061	21	18 km al NORESTE de LAS GUACAMAYAS, MICH	25/10/1981
07/06/1982	04:59:40	7	16.516	-98.339	19	20 km al SURESTE de OMETEPEC, GRO	07/06/1982
19/09/1985	07:17:49	8.1	18.419	-102.468	15	45 km al NOROESTE de LA MIRA, MICH	19/09/1985
20/09/1985	19:37:14	7.6	17.828	-101.681	17	25 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO	21/09/1985
30/04/1986	01:07:19	7	18.361	-103.045	22	48 km al SUR de COALCOMAN, MICH	30/04/1986
14/09/1995	08:04:33	7.3	16.752	-98.667	21	29 km al NOROESTE de OMETEPEC, GRO	14/09/1995
09/10/1995	09:35:54	8	18.993	-104.245	25	10 km al SURESTE de MANZANILLO, COL	09/10/1995
24/02/1996	21:08:19	7.1	15.88	-97.98	15	52 km al SUR de PINOTEPA NACIONAL, OAX	25/02/1996
11/01/1997	14:28:26	7.1	18.34	-102.58	40	43 km al NOROESTE de LA MIRA, MICH	11/01/1997
15/06/1999	15:42:04	7	18.133	-97.539	63	29 km al SUROESTE de S GABRIEL CHILAC, PUE	15/06/1999
30/09/1999	11:31:13	7.4	16.056	-97.004	39	22 km al NORESTE de PUERTO ESCONDIDO, OAX	30/09/1999
09/08/2000	06:41:47	7	17.99	-102.66	16	35 km al OESTE de LA MIRA, MICH	09/08/2000
21/01/2003	20:06:34	7.6	18.6	-104.22	9	46 km al SUROESTE de CD DE ARMERIA, COL	22/01/2003
20/03/2012	12:02:48	7.5	16.264	-98.457	18	46 km al SUR de OMETEPEC, GRO	20/03/2012
18/04/2014	09:27:21	7.2	17.011	-101.46	18	61 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO	18/04/2014
19/09/2017	13:14:39	7.1	18.3297	-98.6712	51.2	8 km al NOROESTE de CHIAUTLA DE TAPIA, PUE	19/09/2017
16/02/2018	17:39:39	7.2	16.218	-98.0135	16	14 km al SURESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX	16/02/2018
07/09/2021	20:47:46	7.1	16.7553	-99.9533	15	14 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO	08/09/2021
19/09/2022	13:05:09	7.7	18.22	-103.29	15	63 km al SUR de COALCOMAN, MICH	19/09/2022

Fuente. Servicio sismológico nacional

La importancia de tenerlos en cuenta es porque dada su magnitud se pueden manifestar en el municipio, provocando incrementos en la vulnerabilidad física y social.

En general en toda esta zona tiene un bajo número de eventos registrados, y aquellos que se tienen no superan los 4 grados en la escala de Richter

De acuerdo con el CENAPRED y a la regularización sísmica de México elaborada por la CFE, existen 4 regiones sísmicas, las cuales contienen registros históricos y datos de aceleración del terreno, en donde:

- Zona A, permanece sin reportes de sismos importantes en los últimos 80 años.
- Zona B y C, con niveles intermedios, varían dependiendo del porcentaje de aceleración. Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad.
- Zona D, reporta grandes temblores frecuentemente, con aceleraciones del terreno mayores al 70 % de la gravedad.

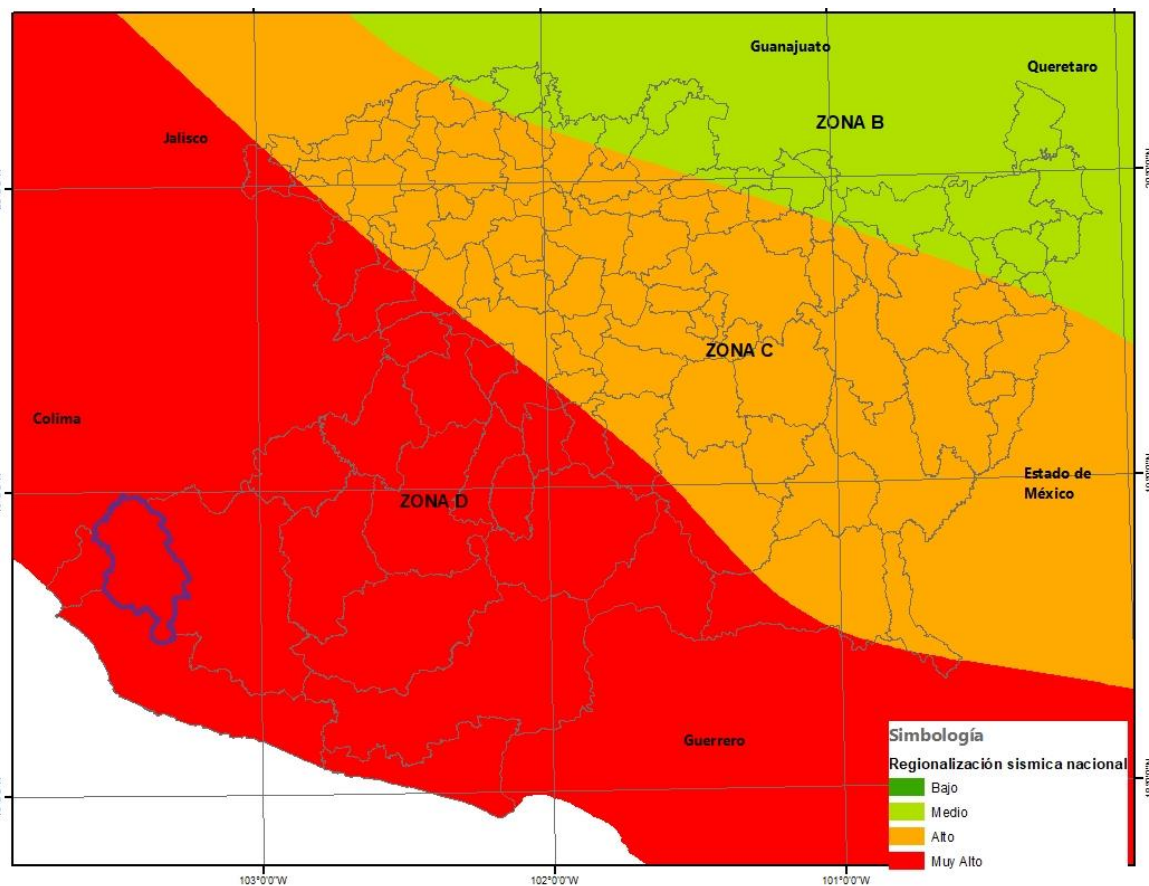


Figura 20. Mapa regionalización sísmica de la CFE
Fuente: Regionalización sísmica de la CFE

El municipio debido a su ubicación geográfica se localiza dentro de la zona D, donde se tiene sismos frecuentes y con aceleraciones del terreno superiores a 70% g, por lo que el peligro por sismo de acuerdo a su magnitud y epicentro es de nivel muy alto, sismos de destrucción de la mayoría de las edificaciones, derrumbe de puentes, daños serios en presas y embarcaderos.

Por otro lado, la escala de Mercalli es una escala de 12 grados desarrollada para evaluar las intensidades de los terremotos, en base a las apreciaciones de las personas y los daños causados a distintas estructuras. Los niveles más bajos de esta escala están asociados a la forma en que las personas perciben un temblor, mientras que los grados más altos se relacionan con el daño estructural observado en distintas estructuras.

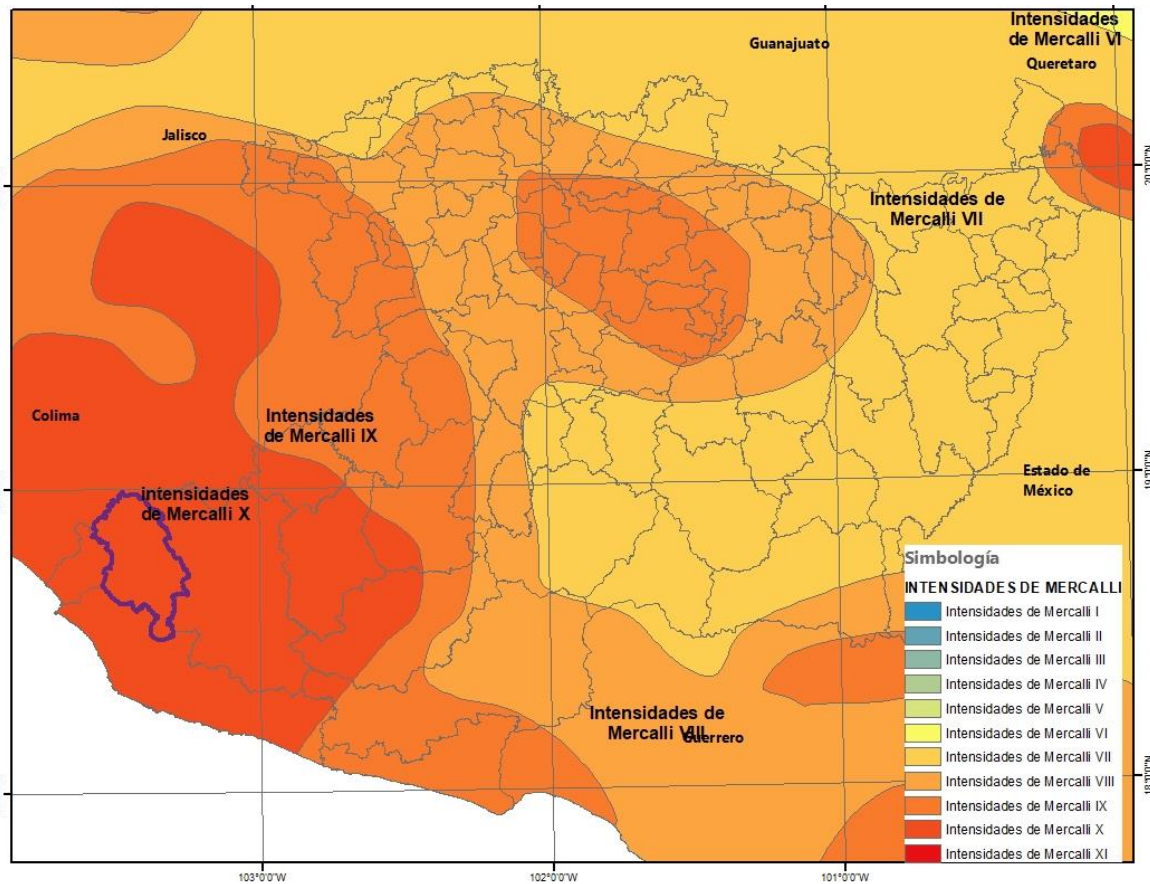


Figura 21. Mapa Global de Intensidades de Mercalli
Fuente: Elaboración propia.

Por su ubicación geográfica el municipio se encuentra en una zona de intensidad X en la escala de Mercalli.

En esta zona la percepción es sismos de 6.7 a 7.9 en la escala de richter, en donde lo perciben todas las personas.

Tabla 19 Intensidad, magnitud, efectos de los sismos

MERCAL	ESCALA DE RICHTER	PERCEPCIÓN	OBSERVACIONES
I	Hasta 2.5	Instrumental	Sismo débil sólo registrado por sismógrafos.
II	2.5 a 3.1	Muy débil	Percibido sólo por personas en reposo.
III	3.1 a 3.7	Ligero	Percibido en áreas densamente pobladas por una parte de la población.
IV	3.7 a 4.3	Moderado	Sentido por personas en movimiento, algunas personas dormidas se despiertan.
V	4.3 a 4.9	Algo fuerte	Algo fuerte Sentido en el exterior, se despiertan las personas.
VI	4.9 a 5.5	Fuerte	Percibido por todos, caminar inestable, árboles y materiales se agitan por el
VII	5.5 a 6.1	Muy fuerte	Dificultad para mantenerse en pié, objetos colgantes se caen, se puede producir pequeños derrumbes y deslizamientos.
VIII	6.1 a 6.7	Destruccion	Colapso parcial de estructuras, daños considerables en edificios ordinarios.
IX	6.7 a 7.3	Ruinoso	Daño considerable en estructuras especialmente construidas, completo colapso de edificaciones y casas, daños generales en los cimientos presas y diques.
X	7.3 a 7.9	Desastroso	Destrucción de la mayoría de las edificaciones, derrumbe de puentes, daños serios en presas y embarcaderos.
XI	7.9 a 8.4	Muy desastroso	Pocas estructuras quedan en pié fisuras grandes en el terreno.
XII	8.4 a 9	Catastrófico	Destrucción total, grandes masas de roca desplazadas, objetos lanzados al aire.

Fuente: Elaboración propia con base a datos al USGS (por sus siglas en ingles United States Geological Survey)

Nivel metodología 2 (En elaboración)

2.1.3 Erupciones volcánicas

Para la revisión del fenómeno como primer paso se muestra el método, así como las evidencias e Indicadores de vulnerabilidad del fenómeno geológico correspondientes a erupciones volcánicas; analizado en todos los niveles considerados para la realización del estudio; sobre el territorio municipal.

El peligro volcánico se define como la probabilidad de que alguna manifestación volcánica específica y potencialmente dañina, por ejemplo, flujos piroclásticos o lluvia de ceniza, pueda presentarse en un área o región particular del entorno del volcán, en un intervalo de tiempo dado.

La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también efectos benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles, por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Al no existir testigos o documentos de las erupciones, puede desarrollarse entre la población una percepción incorrecta del riesgo volcánico.

Se dice que un volcán es activo, cuando existe magma fundido en su interior, o cuando puede recibir nuevas aportaciones de magma y por tanto mantiene el potencial de producir erupciones. Por ello, aún hay volcanes que no muestran ninguna manifestación externa pueden ser clasificados como activos. En muchos casos es difícil decir si un volcán es activo mientras haya mostrado alguna actividad eruptiva relativamente reciente se considerará así y viceversa. Los fenómenos asociados a vulcanismo abarcan desde fluidos de lava, hasta caída de ceniza, incluyendo flujos piroclásticos, caída de materiales como tefra y bombas, lahares, y deslizamientos, por mencionar sólo los más representativos de este tipo de fenómenos.

En México, como muchas otras naciones de América Latina, es un país caracterizado por su actividad volcánica, localizado en la región circumpacífica. La tasa de erupción promedio en México durante los últimos 500 años ha sido de unas 15 erupciones de diversos tamaños por siglo. ²

Metodología nivel 1:

A pesar de no contar con un volcán con actividad recurrente, el municipio de Michoacán se encuentra rodeada de Zonas Volcánicas.

El Municipio se ubican dentro del eje Neovolcánico, el cual se conforma por los volcanes: Popocatépetl, Pico de Orizaba, San Martín Tuxtla, Ceboruco, Volcán de Colima, Jorullo, Sangangüey y Parícutín.



Ilustración 1 Principales Volcanes activos en la República Mexicana, Fuente: CENAPRED, edición electrónica [<http://goo.gl/eOg5bm>], septiembre de 2015

El Municipio de se ubica dentro entre los campos monogenéticos denominados Valle de bravo y Michoacán – Guanajuato y se rodea por los

² CENAPRED, Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, Pág. 64, disponible en [<http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf>], octubre 2014.

volcanes Parícutín, Jorullo y el Volcan Colima, este ultimo por su actividad es de los mas importantes del país.

Tabla 20 Distancias de volcanes al municipio				
Nombre	Distancia (Km)	VEI	Actividad	Tipo erupción
Parícutín	146	1	Histórica	Estromboleanas
Jorullo	179	1	Histórica	Estromboleanas
Volcan Colima	86	4	Pleistoceno	Historica

Fuente: Elaboración propia

En el mapa Vulcanismo se observan las zonas geológicas volcánicas y la ubicación de los volcanes cercanos al Municipio de Michoacán. Además, se visualiza la zona del estado de Michoacán que corresponde al Eje Neovolcánico (EN) y al Campo Volcánico Michoacán - Guanajuato (CVMG).

El Municipio en su totalidad forma parte de la Sierra Madre del Sur, principalmente en la subprovincia Cordillera costera del sur, compuesta por un sistema montañoso muy complejo. En la zona norte del estado corresponde al Campo Volcánico Michoacán - Guanajuato que se encuentra ubicado en el sector central de la Faja Volcánica Transmexicana, a una distancia de entre 200 km y 130 km de la línea de costa o trinchera.

Recordemos que los volcanes monogenéticos se describen como aquellos que tienen una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad. El CVMG es una de las regiones de vulcanismo monogenético más extensas del mundo; un área superior a los 40,000 km² y contiene más de 1,000 edificios volcánicos.

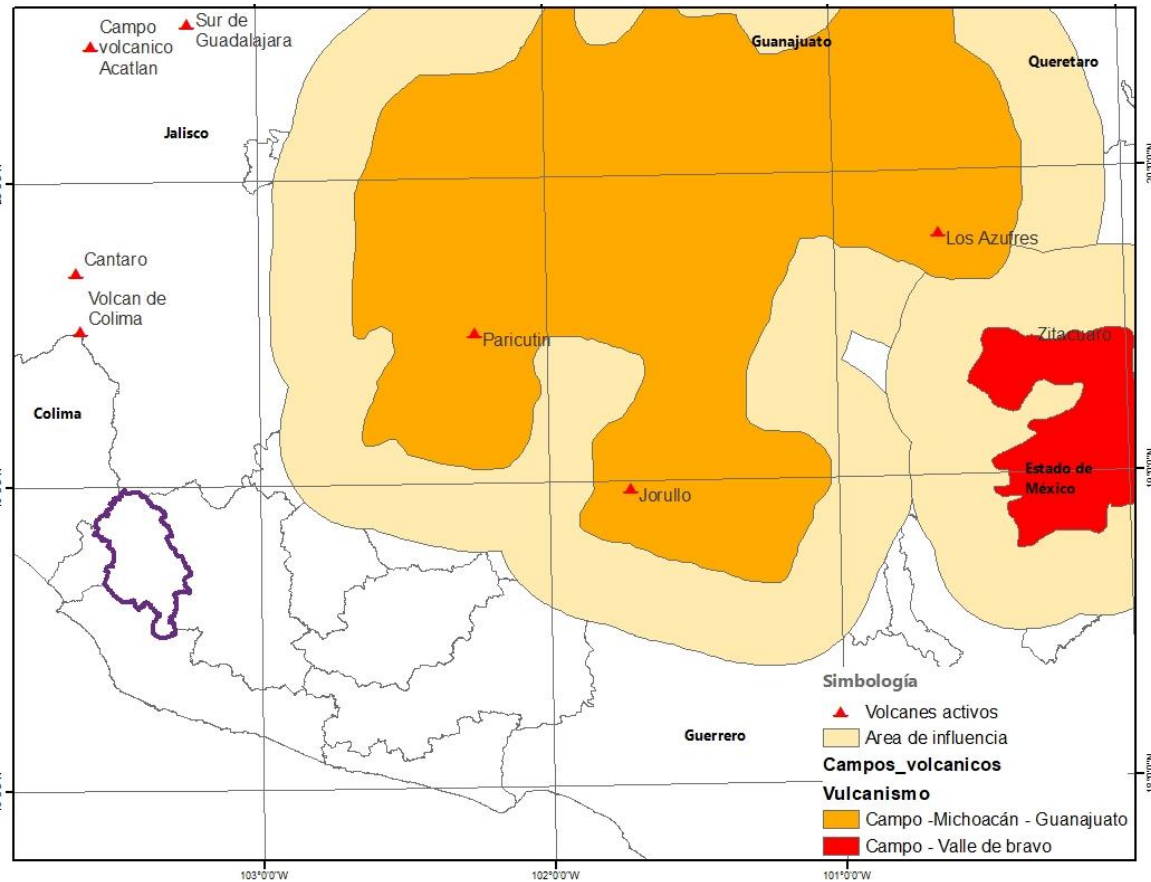


Figura 22. Mapa de Vulcanismo

Fuente: Elaboración propia con base a información de escalas de Mercalli, CENAPRED

De acuerdo con los parámetros de intensidad de peligro, el volcán de colima se localiza menos de 100km de la principal localidad del municipio. Catalogo en una categoría 1 de acuerdo a su índice de explosividad volcánica (VEI) y la magnitud de sus erupciones de acuerdo a información del CENAPRED.

Debido a las características del volcán colima se considera consultar los mapas de peligro volcánicos elaborados por CENAPRED.

Metodología 2 (En elaboración)

2.2 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil los fenómenos hidrometeorológicos zona aquellos que se generas por la acción de los agentes atmosféricos. En México, los peligros hidrometeorológicos son abundantes y frecuentes, ya que está situado en una zona de convergencia de eventos 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.

El análisis de peligros de este tipo de fenómenos para el municipio de Chinicuila abarca los siguientes fenómenos:

- Temperaturas máximas y mínimas (Ondas cálidas y gélidas)
- Sequías
- Tormentas de granizo
- Tormentas eléctricas
- Ciclones tropicales, e
- Inundaciones

2.2.1 Temperaturas máximas y mínimas

2.2.1.1 Onda de calor

Las ondas de calor son ocasionadas por temperaturas muy altas, que se presentan por la llegada de masas de aire tropical continental. Esto ocurre regularmente durante los meses de mayo a julio, este fenómeno se incrementa de manera particular en zonas urbanas a medida que transcurre el tiempo, debido a la sustitución del suelo natural por elementos contruidos por la sociedad (Matías-Ramírez 2014).

Los principales efectos de las ondas de calor se presentan principalmente en las actividades agrícolas, ya que las altas temperaturas destruyen los cultivos de temporada, y ocasionan trastornos en los organismos vivos por la deshidratación que originan las altas temperaturas. Existen estudios que confirman que la vegetación y las personas presentan efectos negativos por las altas temperaturas (Herrera 2012).

Una onda de calor se presenta cuando durante tres días o más las temperaturas exceden ciertos umbrales (Matías-Ramírez 2014).

De acuerdo con la Información básica de peligros naturales a nivel municipal de Chinicuila, Michoacán, el municipio presenta la siguiente condición:

- Grado de peligro por onda de calor: **Muy bajo**
- Declaratorias de emergencia por onda de calor: **2**
- METODOLOGÍA NIVEL 1

En el territorio del municipio de Chinicuila no se ubica ninguna estación meteorológica, por lo que el análisis se realizó utilizando 12 estaciones ubicadas en los alrededores del municipio. De los datos de 12 estaciones meteorológicas, nueve contaba con datos para poder construir una normal climatológica, las otras tres sólo contaba con datos promedio de las temperaturas mensuales. Estos datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 21. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

Clave	Tipo	Nombre	Altitud	Temp Max. °C
6003	Normal climatológica	CALLEJONES	30	33.4
6010	Normal climatológica	ESTAPILLA	350	34

Tabla 21. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

Clave	Tipo	Nombre	Altitud	Temp Max. °C
6043	Normal climatológica	TEPAMES	469	36.7
6071	Normal climatológica	TRAPICHILLOS	532	32.4
14005	Normal climatológica	AHUIJULLO	820	36.5
14112	Promedio mensual	PRESA TROJES	360	37.3
16008	Normal climatológica	AQUILA	180	33.3
16102	Normal climatológica	PUNTA SAN TELMO	184	31.9
16112	Normal climatológica	SAN JUAN DEL ALMA	530	32.6
16154	Normal climatológica	COALCOMAN	1086	31.9
16185	Promedio mensual	COAHUAYANA	10	32.3
16195	Promedio mensual	COAHUAYANA ETA	21	32

Fuente: Normales climatológicas 1951-2010, Servicio Meteorológico Nacional

Para conocer las zonas del municipio que se encuentran mayormente expuestas a este fenómeno, se elaboró un mapa mediante interpolación de los valores de los valores de la temperatura máxima promedio de cada estación, resultado que se muestra en la siguiente figura. Para tener una mejor interpretación de la distribución de las temperaturas máximas en el municipio se realizó un ajuste mediante la obtención del gradiente altitudinal. Para esto se utilizó la información de la cartografía de isotermas de los datos vectoriales del Continuo Nacional de Efectos climáticos regionales del INEGI.



El resultado de este mapa nos muestra que el mayor peligro se concentra en la parte norte del municipio, cerca de las localidades Barranca Seca de Larios, Tepame, Hihuitlán y Potrerillos, presentando una clara correlación clara entre la altitud y las temperaturas, ya que las zonas más elevadas tienen los niveles muy bajos o bajos de peligro frente a este fenómeno, mientras que estas localidades mencionadas son las que se encuentran en las zonas de menor altitud.

Con los valores obtenidos a partir del ajuste del gradiente altitudinal se observa un nivel de **peligro Muy bajo, Bajo y Medio** se presentan en mayor porcentaje en el territorio.

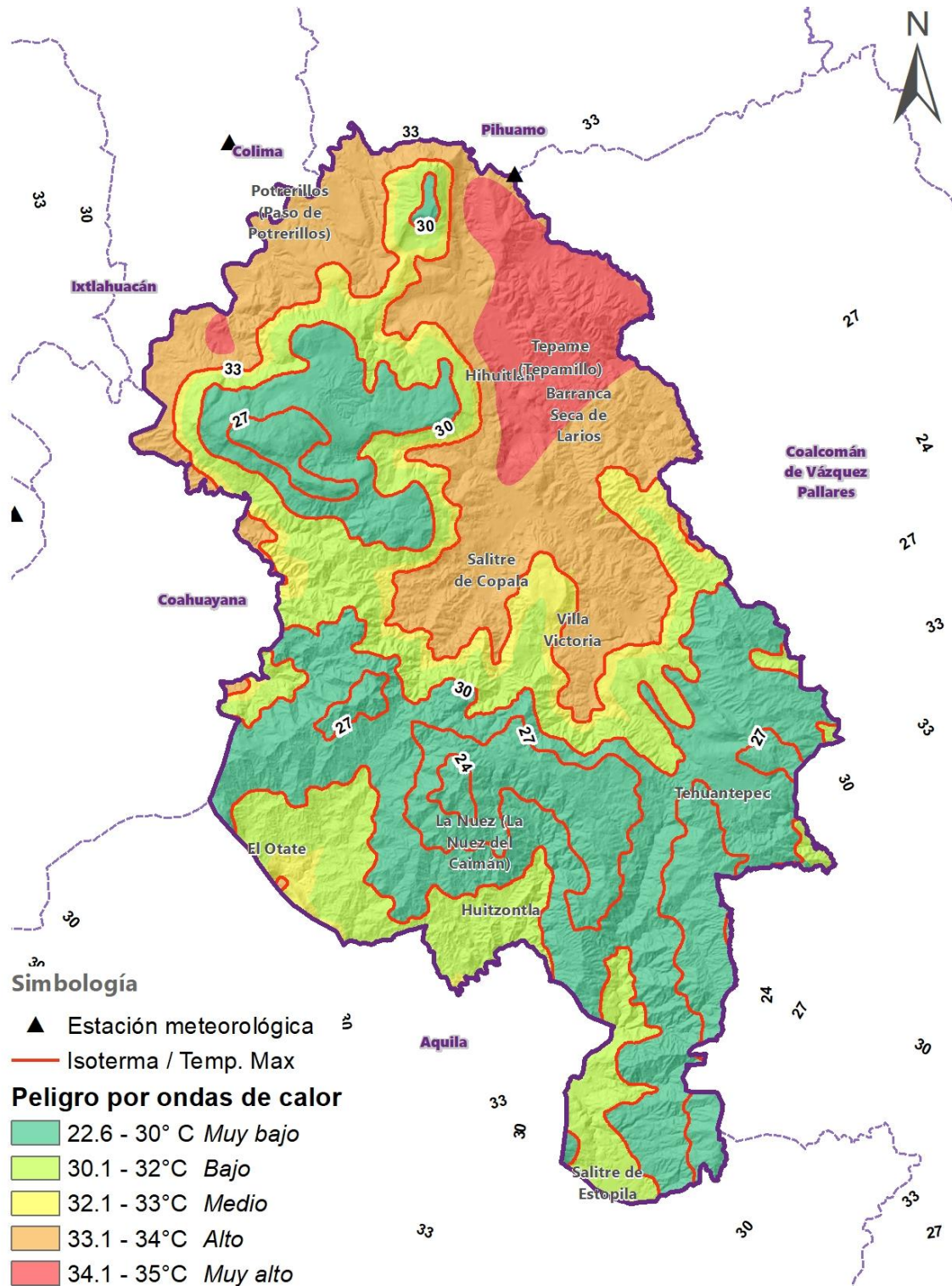


Figura 23. Peligro por ondas cálidas, interpolación de las temperaturas máximas promedio
 Fuente: Elaboración propia con base en los registros de climatología diaria de las estaciones meteorológicas.
 Servicio Meteorológico Nacional

2.2.1.2 Ondas gélidas

Las bajas temperaturas pueden ser dañinas para la salud y son generadoras de enfermedades respiratorias agudas en la temporada fría del año, además la exposición prolongada a las bajas temperaturas, pueden causar congelamiento, hipotermia e incluso la muerte. Para conocer estos umbrales en la zona de estudio, se analizaron las temperaturas mínimas registradas en las mismas seis estaciones utilizadas en el análisis anterior.

De acuerdo con la Información básica de peligros naturales a nivel municipal de Chinicuila, Michoacán, el municipio presenta la siguiente condición:

- Grado de peligro por bajas temperaturas: **Bajo**
- Declaratorias de desastre por bajas temperaturas: **Ninguna**
- Declaratorias de emergencia por bajas temperaturas: **Ninguna**

METODOLOGÍA NIVEL 1

De la misma manera que con las ondas de calor o temperaturas máximas, se realizó este análisis utilizando las 12 estaciones ubicadas en los alrededores del municipio. De los datos de 12 estaciones meteorológicas, nueve contaba con datos para poder construir una normal climatológica, las otras tres sólo contaba con datos promedio de las temperaturas mensuales. Estos datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 22. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

Clave	Tipo	Nombre	Altitud	Temp Min. °C
6003	Normal climatológica	CALLEJONES	30	19.7
6010	Normal climatológica	ESTAPILLA	350	18.9
6043	Normal climatológica	TEPAMES	469	15.6
6071	Normal climatológica	TRAPICHILLOS	532	17

Tabla 22. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

14005	Normal climatológica	AHUIJULLO	820	16
14112	Promedio mensual	PRESA TROJES	360	16.1
16008	Normal climatológica	AQUILA	180	18.2
16102	Normal climatológica	PUNTA SAN TELMO	184	22.5
16112	Normal climatológica	SAN JUAN DEL ALMA	530	20.7
16154	Normal climatológica	COALCOMAN	1086	14.5
16185	Promedio mensual	COAHUAYANA	10	19.7
16195	Promedio mensual	COAHUAYANA ETA	21	20.9

Fuente: Normales climatológicas 1951-2010, Servicio Meteorológico Nacional

Una vez obtenidas estas temperaturas mínimas se realizó una interpolación de los valores para obtener la representación territorial de este fenómeno e identificar que zonas se encuentran más propensas a presentar afectaciones por este tipo de eventos. La interpolación cuenta con un ajuste de acuerdo con el gradiente altitudinal.

Las zonas de mayor peligro frente a eventos de bajas temperaturas se encuentran en zonas montañosas del sur del municipio, cabe señalar que por las condiciones climáticas de la región las temperaturas mínimas promedio se encuentran muy por encima de las que puedan considerarse como una afectación para la sociedad. Aquí se muestra el mapa para poder conocer las zonas que podrían presentar alguna afectación por este fenómeno.

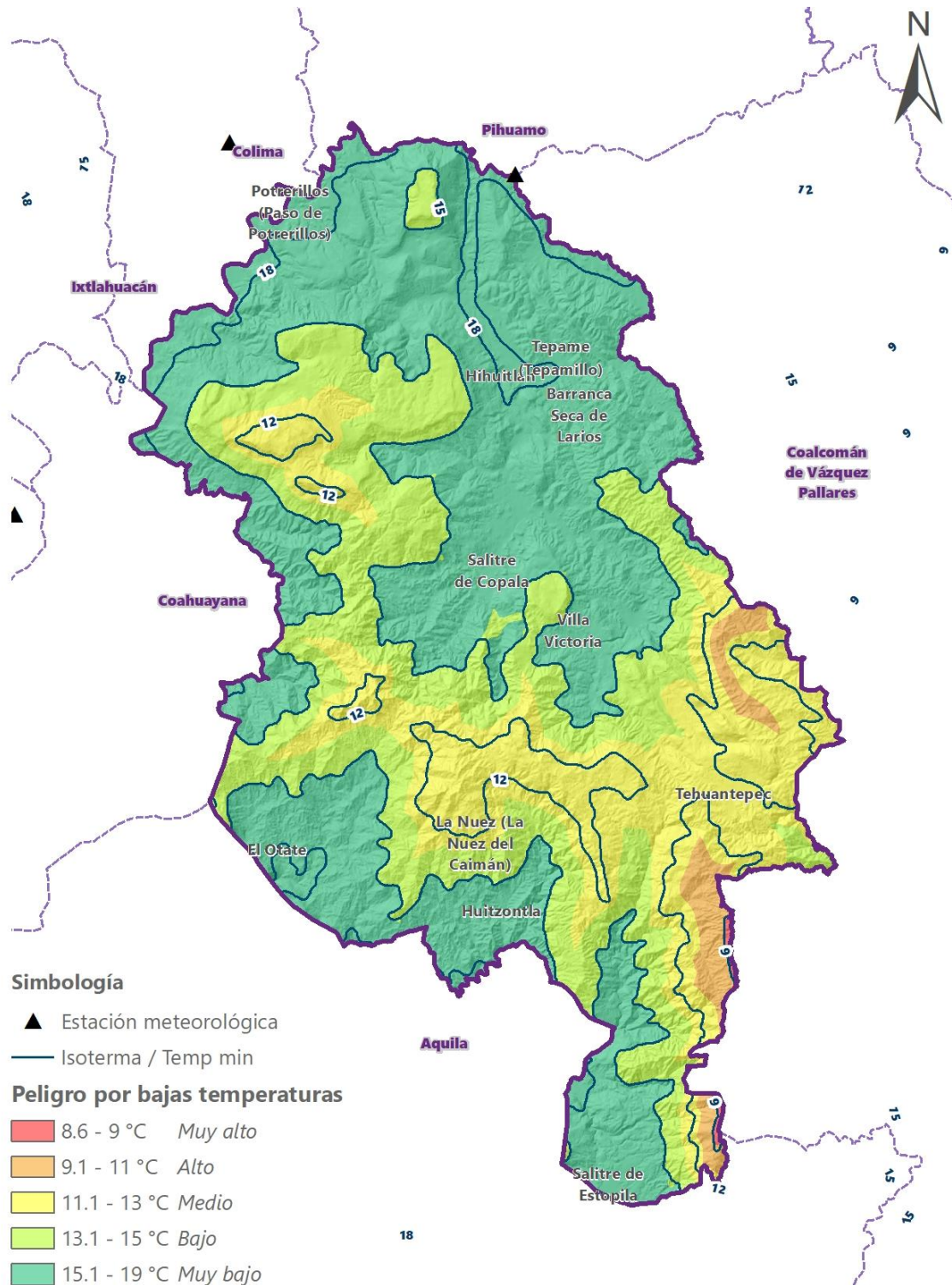


Figura 24. Peligro por ondas gélidas, interpolación de las temperaturas máximas promedio
 Fuente: Elaboración propia con base en los registros de climatología diaria de las estaciones meteorológicas.
 Servicio Meteorológico Nacional

2.2.2 Sequía

Una sequía, desde la meteorología, se presenta cuando la precipitación acumulada durante un tiempo determinado es significativamente menor que el promedio a largo plazo o que un valor crítico. Durante un periodo de sequía es común que se presenten, altas temperaturas, baja humedad en el ambiente y vientos fuertes. Desde un punto de vista hidrológico, la sequía ocurre cuando existe un déficit de agua, tanto de precipitación como de escurrimiento superficial y subterráneo, y puede causar severos daños a la población, ya que sus efectos y su recuperación son a largo plazo (CENAPRED 2021).

De acuerdo con la Información básica de peligros naturales a nivel municipal de Chinicuila, Michoacán, el municipio presenta la siguiente condición:

- Grado de peligro por sequía: **Alto**
- Declaratorias de desastre por sequía: **1**
- Declaratorias de emergencia por sequía: **Ninguna**

- METODOLOGÍA NIVEL 1

Para el análisis de la sequía en el municipio de Chinicuila, se revisaron los registros del Monitor de Sequía de México, del Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA. Este monitor genera un reporte mensual con una descripción de la sequía en el país. La siguiente tabla muestra el número de reportes que el municipio de Chinicuila ha presentado algún nivel de intensidad de sequía desde al año 2003 hasta el presenta año 2022.

Tabla 23. Registros y nivel de sequía en Chinicuila, 2003 -2022

Año	D0 Anormalment e Seco	D1 Sequía Moderada	D2 Sequía Severa	D3 Sequía Extrema	D4 Sequía Excepcion al	Total anual
2003	2					2
2004	5					5
2005	8					8
2006	3	2	2			7
2007	2	2	2	2		8
2008	3	5				8
2009	5	7				12
2010	1	1				2
2011	3	2				5
2012	1					1
2013	2					2
2014						
2015	3					3
2016	9	3				12
2017	8	5				13
2018	9	3				12
2019	3	6				9
2020	4	3				7
2021	1	2	6	2		11
2022	3	8				11
Total, intensida d	75	49	10	4		138

Fuente: Monitor de Sequía en México (MSM) generados en el Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN).

De acuerdo con los datos obtenidos del monitor de sequía, el municipio de Chinicuila ha experimentado en 138 reportes de evento de sequía de algún nivel de intensidad, el reporte que más se repite es el de tipo **D0 – Anormalmente seco**, lo que indica el primer nivel de intensidad de sequía, en tanto a la frecuencia de los eventos se aprecia una tendencia a la alta en

cuanto al número de eventos por año, siendo el año 2017 el que ha presentado mayor número de registros, por lo tanto se entiende como el año más seco de los que se tiene registro.

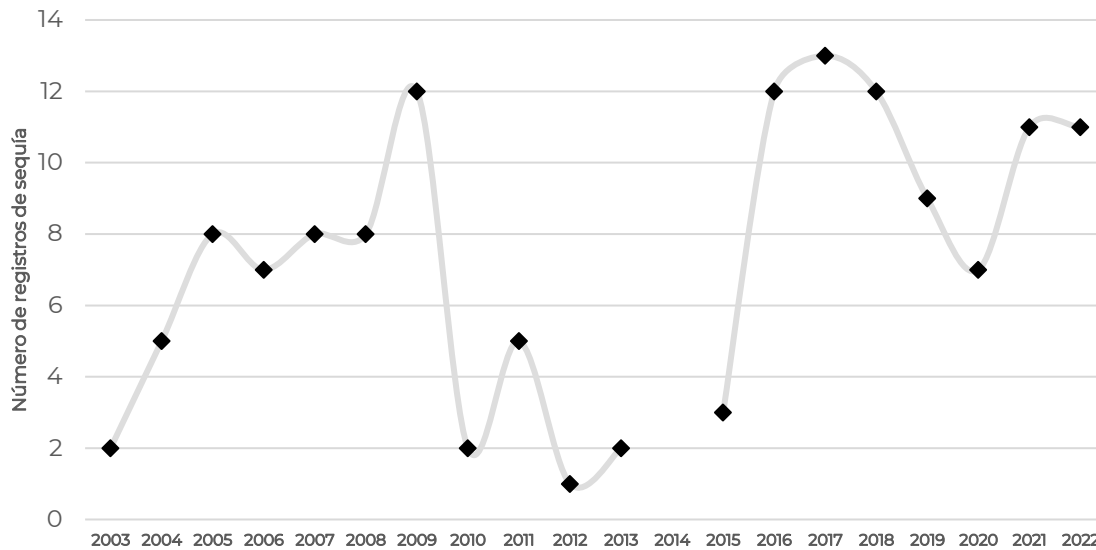


Figura 25. Número de días en que se presentó algún nivel de sequía, 2003-2022

Fuente: Monitor de Sequía en México (MSM) generados en el Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN).

Cabe resaltar que, durante estos 19 años de monitoreo, el municipio de Chinicuila no se ha visto afectado por una sequía de magnitud Excepcional. En lo que va de este año 2022, el municipio ya ha sido afectado por 11 eventos de sequía, el siguiente mapa muestra la condición que presentó en el mes de mayo 2022.

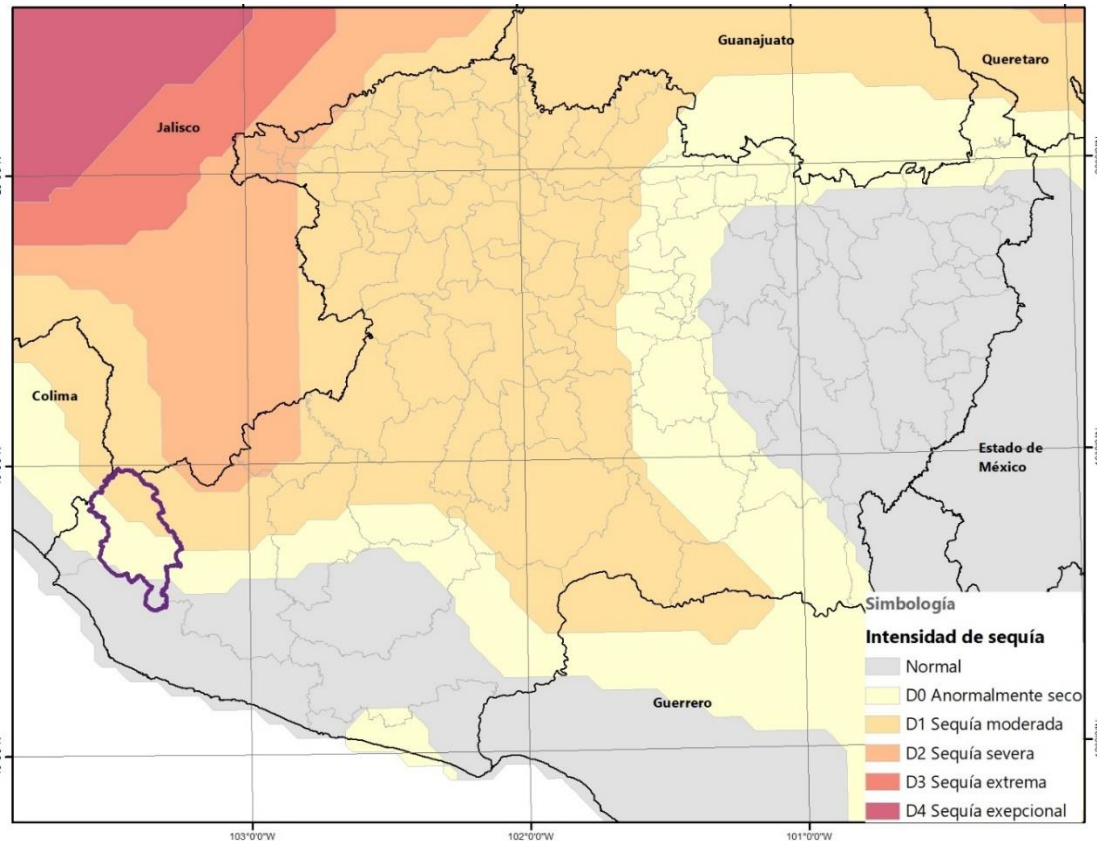


Figura 26. Mapa de intensidad de la sequía, SPI índice estandarizado de precipitación, marzo 2022
Fuente: "Archivos shapefiles del Monitor de Sequía en México (MSM) generados en el Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN).

2.2.3 Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo. Éstas se forman dentro de una nube cumulonimbos, en alturas superiores al nivel de congelación, y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo contra gotas de agua sobre enfriada, esto es, el agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación y que permanece en estado líquido y queda suspendida en la nube por la que viaja.

Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. El tamaño de las piedras de granizo está entre semillas de naranja hasta pelotas de golf; las

mayores pueden ser muy destructivas, capaces de romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles. El mayor daño se produce en los cultivos; a veces, varias piedras pueden solidificarse, formando grandes masas de hielo y nieve sin forma (CENAPRED, Serie fascículos: Tormentas Severas, 2010).

De acuerdo con la Información básica de peligros naturales a nivel municipal de Chinicuila, Michoacán, el municipio presenta la siguiente condición:

- Grado de peligro por tormentas de granizo: **Bajo**
- Declaratorias de desastre por tormentas de granizo: **Ninguna**
- Declaratorias de emergencia por tormentas de granizo: **Ninguna**
- Metodología Nivel 1

Para conocer el grado de peligro en Chinicuila respecto a eventos de tormentas de granizo se analizó el número de días que las estaciones meteorológicas han registrado este tipo de eventos, utilizando las mismas 12 estaciones que en la descripción de los eventos anteriores.

Tabla 24. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

Clave	Tipo	Nombre	Altitud	Días con granizo
6003	Normal climatológica	CALLEJONES	30	0
6010	Normal climatológica	ESTAPILLA	350	0
6043	Normal climatológica	TEPAMES	469	0.1
6071	Normal climatológica	TRAPICHILLOS	532	0
14005	Normal climatológica	AHUIJULLO	820	0
14112	Promedio mensual	PRESA TROJES	360	0

Tabla 24. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

Clave	Tipo	Nombre	Altitud	Días con granizo
16008	Normal climatológica	AQUILA	180	0.2
16102	Normal climatológica	PUNTA SAN TELMO	184	0
16112	Normal climatológica	SAN JUAN DEL ALIMA	530	0
16154	Normal climatológica	COALCOMAN	1086	0.6
16185	Promedio mensual	COAHUAYANA	10	0
16195	Promedio mensual	COAHUAYANA ETA	21	0

Fuente: Normales climatológicas 1951-2010, Servicio Meteorológico Nacional

De los registros de días con granizo podemos observar que son valores nulos o muy bajos en todas las estaciones, por lo tanto, se puede concluir **que este fenómeno no representa un peligro para el municipio.**

2.2.4 Tormenta eléctrica

Son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas (cumulonimbos) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos o, en ocasiones, por nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo. Son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados. (CENAPRED, Serie fascículos: Tormentas Severas, 2010)

La mayor cantidad de relámpagos ocurren dentro de la nube, mientras que 20% se presenta entre la nube y el suelo. Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad, entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantarlo, como un frente frío, una brisa marina o una

montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente, en grupos o en líneas.

Un rayo alcanza, en una fracción de segundo, una temperatura en el aire que se aproxima a los 30 000 grados centígrados. El aire caliente provoca que se expanda rápidamente, produciendo una onda de choque que llega en forma de sonido que viaja hacia fuera y en todas direcciones desde el rayo.

De acuerdo con la Información básica de peligros naturales a nivel municipal de Chinicuila, Michoacán, el municipio presenta la siguiente condición:

- Grado de peligro por tormenta eléctrica: **Bajo**
- Declaratorias de desastre por tormenta eléctrica: **Ninguna**
- Declaratorias de emergencia por tormenta eléctrica: **Ninguna**
- Metodología Nivel 1

De la misma manera que los días con granizo, se revisaron los registros de días con tormentas eléctricas que se han registrado en las estaciones meteorológicas.

Tabla 25. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

Clave	Tipo	Nombre	Altitud	Días con tormentas eléctricas
6003	Normal climatológica	CALLEJONES	30	14.5
6010	Normal climatológica	ESTAPILLA	350	2.5
6043	Normal climatológica	TEPAMES	469	1.8
6071	Normal climatológica	TRAPICHILLOS	532	0

Tabla 25. Temperatura máxima promedio y percentil 95 de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio

14005	Normal climatológica	AHUIJULLO	820	6.4
14112	Promedio mensual	PRESA TROJES	360	0
16008	Normal climatológica	AQUILA	180	12.9
16102	Normal climatológica	PUNTA SAN TELMO	184	10.1
16112	Normal climatológica	SAN JUAN DEL ALIMA	530	3.1
16154	Normal climatológica	COALCOMAN	1086	0.9
16185	Promedio mensual	COAHUAYANA	10	0
16195	Promedio mensual	COAHUAYANA ETA	21	0

Fuente: Normales climatológicas 1951-2010, Servicio Meteorológico Nacional

La estación con el promedio anual más alto es la estación Callejones, en la cual se presentan en promedio 14.5 tormentas eléctricas al año, valor que se encuentra muy por encima del resto de estaciones en la zona. Las tormentas eléctricas regularmente están acompañadas con tormentas de granizo, por lo que el comportamiento espacial de los datos de tormentas eléctricas es muy similar a la descrita en las tormentas de granizo.

Los niveles de peligro para el municipio son principalmente muy bajos y bajos, con un aumento hacía la zona sur del municipio, ya que el promedio de días con tormentas eléctricas es muy bajo.

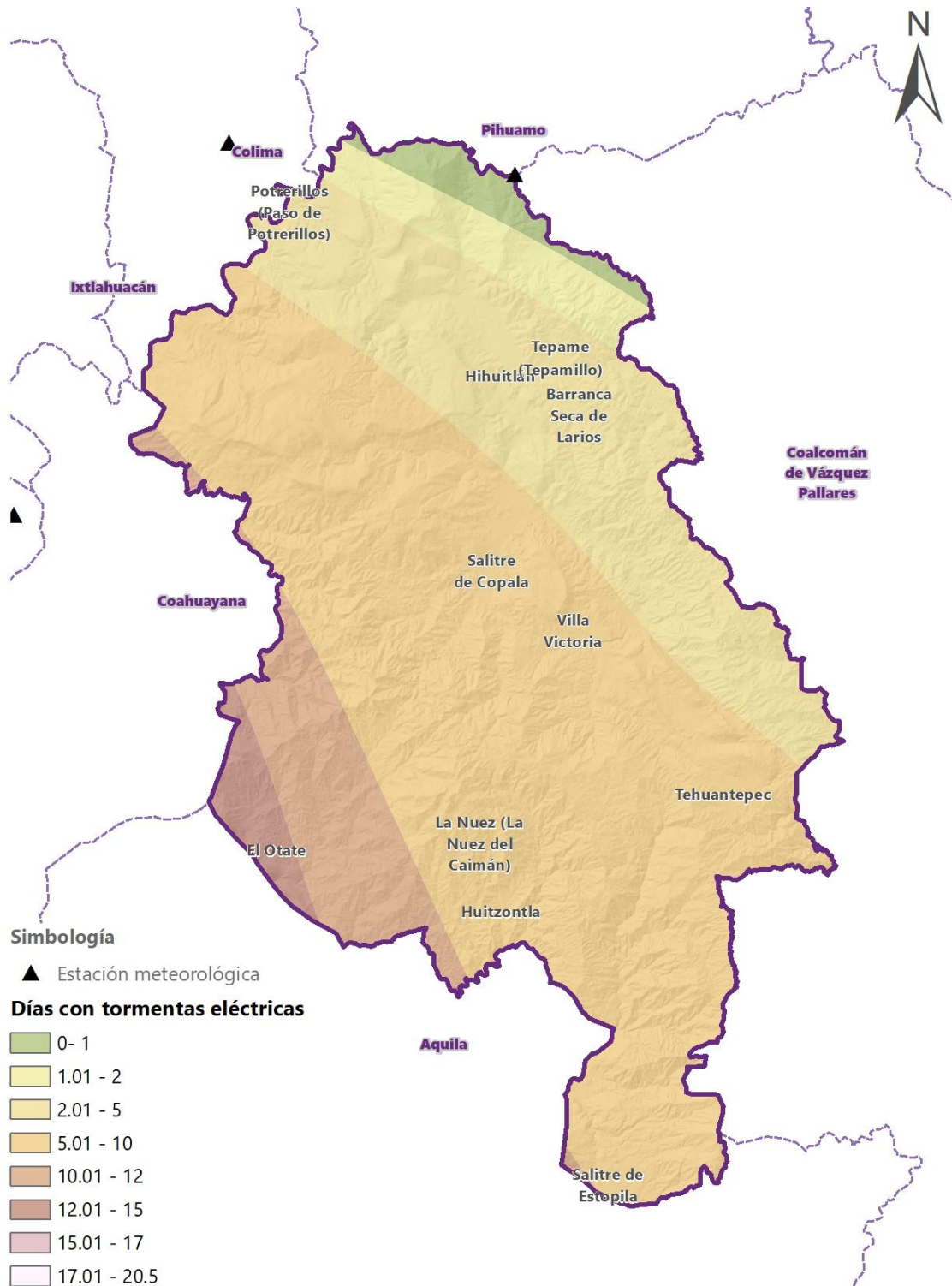


Figura 27. Peligro por tormentas eléctricas,
Fuente: Elaboración propia con base en los registros de climatología diaria de las estaciones meteorológicas.
Servicio Meteorológico Nacional



2.2.5 Ciclones tropicales

En elaboración

2.2.6 Inundaciones

En elaboracion



3 FASE III. VULNERABILIDAD



4 FASE IV. RIESGO/EXPOSICIÓN
