

SEDATU
SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE KINCHIL, YUCATÁN, 2018



CARLOS ARMANDO CARDONA MENDOZA
CONSULTORIA Y ASESORIA

CALLE 53 D NO. 285 X 46 Y 48 FRACC. FCO DE MONTEJO C.P. 97203
carlos.cardona72@hotmail.com

Septiembre de 2018

Reporte Final

Número de Obra: 131044PR000026

Número de expediente: PPR31044EA38

Kinchil, Yucatán

Carlos Armando Cardona Mendoza, Consultoría y Asesoría
Calle 53 D No. 285 X 46 Y 48 Fracc. Fco de Montejo C.P. 97203



CREDITOS

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO TERRITORIAL Y URBANO

LIC. MA. DEL ROSARIO ROBLES BERLANGA

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO.

LIC. ENRIQUE GONZÁLEZ TIBURCIO

SUBSECRETARIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIO

LIC. ARMANDO SALDAÑA FLORES

DIRECTOR GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Y DE ATENCIÓN A ZONAS DE RIESGO.

LIC. WILLIAM SOSA ALTAMIRA

DELEGADO DE LA SEDATU EN EL ESTADO DE YUCATÁN

MUNICIPIO DE KINCHIL

PROF. IRVIN DE LA CRUZ PISTE CANUL

H: PRESIDENTE MUNICIPAL DE KINCHIL YUCATÁN



ÍNDICE

FASE I: Marco teórico.	5
Introducción	5
Antecedentes y objetivos	6
1.1 Antecedentes históricos de peligros o riesgos	6
1.2 Objetivos	6
Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica	7
2.1 Mapa Base	7
Caracterización de los elementos del medio natural	9
3.1 Fisiografía. Elementos Formadores del Medio Físico, Provincias y Subprovincias Fisiográficas.	9
3.2 Geomorfología. Principal Formas del Relieve (Sistemas de Topoformas).	10
3.3 Geología.	11
3.4 Edafología. Tipos de suelo, Descripción, Propiedades Físicas y Químicas.	12
3.5 Hidrología	13
3.6 Cuencas y sub-cuencas. Áreas de Captación Hídrica del Municipio y Escurrimientos	14
3.7 Clima. Elementos del clima: temperatura, humedad, presión, viento, etc.; fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona.	14
3.8 Uso de suelo y vegetación	14
3.9 Áreas naturales protegidas.	16
Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.	25
4.1 Dinámica demográfica. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población	25
Características sociales	29
Porcentaje de analfabetismo, población de 14 años y más que asiste a la escuela y grado promedio de escolaridad	29
4.2.2. Población con discapacidad (población con limitación en la actividad) por localidad y manzana	30
4.2.4. Salud (población sin derechohabencia, médicos por cada mil habitantes y tasa de mortalidad)	31
Pobreza y rezago social	32
Población de habla indígena	34

Marginación por localidad y AGEB (en zonas urbanas)	34
4.3. Características de la Vivienda	35
4.4. Empleo e ingresos	36
4.5. Equipamiento e infraestructura	52

FASE II: Identificación de amenazas y peligros ante fenómenos perturbadores de origen natural **53**

Fenómenos Geológicos	53
Vulcanismo	53
Sismos	55
Tsunamis	60
Inestabilidad de laderas	61
Flujos	63
Caídos o derrumbes	64
Hundimientos	65
Subsidencia	66
Agrietamientos	68
Erosión kárstica	69
Fenómenos Hidrometeorológicos	72
Ondas cálidas y gélidas (Temperaturas máximas y mínimas extremas)	72
Ondas gélidas	76
Sequías	78
Heladas	81
Tormentas de granizo	84
Tornados	88
Tormentas polvo.	91
Tormentas eléctricas	92
Inundaciones	97

FASE III: VULNERABILIDAD **100**

Vulnerabilidad social	100
Índice de vulnerabilidad social	107



3.2 Vulnerabilidad Física	108	Tormentas de Nieve	117
3.2.1 Obtención del Grado de Vulnerabilidad física	112	Tornados	118
FASE IV: Riesgo / Exposición.	114	Tormentas polvo.	118
Riesgos Geológicos	114	Tormentas eléctricas	118
Riesgos Hidrometeorológicos	116	Ciclones tropicales	118
Ondas cálidas y gélidas (Temperaturas máximas y mínimas extremas)	117	FASE V: Propuestas de Estudios, Obras y Acciones	119
Ondas gélidas (Temperaturas mínimas extremas)	117	Glosario de Términos.	124
Sequías	117	Bibliografía y Referencias Electrónicas.	127
Heladas	117		
Tormentas de granizo	117		



FASE I: MARCO TEÓRICO.

Se realiza una revisión bibliográfica y cartográfica, con la finalidad de obtener la información sobre los fenómenos que se han registrado en el territorio, proveyendo información como localización, intensidad y magnitud de cada agente perturbador; aunado a lo anterior se construye la caracterización natural y socioeconómica del Municipio de Kinchil, la cual establece las condiciones actuales de la zona de estudio y que inciden en la temática de Riesgos. El marco teórico está constituido por los siguientes apartados:

- Introducción.
- Antecedentes y objetivo.
- Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica (Mapa base).
- Caracterización de los elementos del medio natural.
- Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.

INTRODUCCIÓN

Al sistema que integra información sobre fenómenos perturbadores a los que está expuesta una comunidad y su entorno, el cual consta de información histórica, bases de datos, información geográfica y herramientas para el análisis y la simulación de escenarios, se le denomina Atlas de Peligros y/o Riesgos Naturales. Como parte de los esfuerzos que el H. Ayuntamiento de Kinchil, Yucatán, está realizando para generar información que permita apoyar en la mitigación de los riesgos generados por peligros de origen natural dentro del territorio municipal, se elaboró El Atlas de Peligros y/o Riesgos Naturales del Municipio de Kinchil, Yucatán.

Con la finalidad de permitir generar estrategias para elevar la calidad de vida de la población, y al mismo tiempo, contribuir en la disminución de la pobreza en el municipio al contar con información actualizada y certera relacionada con peligros de origen natural, el Atlas de peligros y/o Riesgos del Municipio de Kinchil, Yucatán, fue elaborado en conjunto con el gobierno federal dentro del Programa de Prevención de Riesgos 2016 de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

El Atlas viene a ser una herramienta básica en materia de protección civil, útil para los 3 órdenes de gobierno.

El Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Kinchil, Yucatán, se realizó tomando como referencia la metodológica de los “Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de

Peligros y/o Riesgos 2018” elaboradas por la SEDATU. En él se integró información recopilada y generada de diversas fuentes para conocer e interpretar los antecedentes históricos del municipio en cuanto a la presencia de fenómenos perturbadores de origen natural, al mismo tiempo que señalar las características geográficas del medio natural y relacionarlas con información socio-económica y demográfica para poder identificar las zonas de riesgo y la población expuesta a posibles desastres naturales.

Mediante investigación bibliográfica y hemerográfica de los hechos históricos relacionados con desastres de origen natural ocurridos en Kinchil, y utilizando técnicas de análisis geográfico, cartográfico y estadístico, se generó información de peligros, vulnerabilidad y riesgos que actualmente se presentan en este municipio. Con el apoyo de sistemas de información geográfica, gps, imágenes de satélite y procesamiento de información estadística, se generó la cartografía correspondiente a peligros de origen natural clasificados en geológicos e hidrometeorológicos, misma que fue corroborada con trabajo de campo y entrevistas con autoridades y población en general.

Se presenta, por lo tanto, un documento dividido en fases asociados a cartografía tanto digital como impresa, estandarizada y homologada con otros documentos semejantes hechos bajo los lineamientos del Programa de Protección de Riesgos 2016:

- Fase I. Marco teórico

Introducción.

Antecedentes y Objetivos.

Determinación de Niveles de Análisis y Escalas de Representación. Cartográfica.

Caracterización de los Elementos del Medio Natural.

Caracterización de los elementos Sociales, Económicos y Demográficos

- Fase II. Identificación de los peligros señalados en los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018 de la SEDATU, (Tabla I.1).

Tabla I.1. Fenómenos de Origen Natural Analizados en el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Kinchil.

Tipo	Fenómeno
Geológico	Vulcanismo
	Sismos
	Tsunamis
	Inestabilidad de laderas



Tipo	Fenómeno
Hidrometeorológico	Flujos
	Caídos o Derrumbes
	Hundimientos
	Subsidencia
	Agrietamientos
	Ondas cálidas y gélidas
	Sequías
	Heladas
	Tormentas de granizo
	Tormentas de nieve
	Ciclones Tropicales
	Tornados
	Tormentas de polvo
	Tormentas eléctricas
	Lluvias extremas
Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres	

Fuente: Fenómenos perturbadores de acuerdo con la Ley General de Protección Civil (Art. 2 Fracc. XXII-XXIII / DOF 06-06-2012).

- Fase III. Análisis de la vulnerabilidad.

- Fase IV. Análisis de los peligros presentes en el municipio de Kinchil.

- Fase V. Propuestas de obras de mitigación ante los peligros identificados en Kinchil.

Con esta información el Atlas de Peligros y/o Riesgos se constituye como una herramienta de apoyo para enfrentar posibles eventualidades derivadas de la dinámica natural del planeta y su estrecha relación con las actividades humanas, siendo un referente de consulta tanto para la población en general como para autoridades de los tres niveles de gobierno.

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

A continuación se muestran los antecedentes de Kinchil relacionados con peligros de origen natural, y se describen los fenómenos más relevantes que han sucedido en el municipio, tanto históricamente como contemporáneos.

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE PELIGROS O RIESGOS

El nombre del Municipio es el reconocimiento a la participación y compromiso social de todos sus pobladores en apoyarse mutuamente, en especial a los grupos más desprotegidos, para lograr

mayores niveles de bienestar social y desarrollo. La Kinchil debe practicarse sin importar raza, credo, sexo, nacionalidad o afiliación política.

1.2 OBJETIVOS

El Atlas se considera el instrumento o herramienta básica para la toma de las decisiones, permite conocer de manera esencial las características del municipio, y por lo tanto se vuelve una herramienta que facilita el ordenamiento territorial al considerar los riesgos de origen natural a los que está expuesta la población, así, al contar con información actualizada y confiable, se promueve un mayor conocimiento sobre el municipio y, por lo tanto, más oportunidades de desarrollo para la población.

Así, para lograr lo anterior, el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Kinchil, busca alcanzar los siguientes objetivos particulares.

- Describir los elementos naturales y sociales asociados a su respectiva cartografía.
- Detectar los peligros, vulnerabilidad y riesgos del municipio.
- Permitirá la consulta y análisis de los diferentes peligros de origen natural que afectan al municipio.
- Ser una herramienta básica en materia de protección civil tanto para el gobierno municipal como estatal y federal.
- Evaluar la pérdida de vidas humanas y materiales en caso de que ocurra un desastre derivado de un fenómeno de origen natural y con ello estimar los recursos que deberían ser destinados a la zona afectada.
- Generar una cultura de la autoprotección a través de la orientación y concientización de la población sobre el peligro, la vulnerabilidad y el riesgo dentro del municipio.



DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

2.1 MAPA BASE

Localización del Municipio de Kinchil.

Este municipio de Kinchil se encuentra en la región litoral oeste del estado. Está situado entre los paralelos 20° 45' y 20° 55' de latitud norte y los meridianos 89° 54' y 90° 12' de longitud oeste; tiene una altura promedio de 8 metros sobre el nivel del mar. Dista geográficamente de la ciudad de Mérida 34 kilómetros en dirección suroeste.

Colinda con los siguientes municipios: al norte con Tetíz al sur con Maxcanú y Samahil, al este con Samahil y al oeste con Celestún.

INEGI definió el área geoestadística municipal con el marco geoestadística 2013 versión 6.0, en el cual se señala la clave 31044 para este municipio (31 clave estatal correspondiente a Yucatán; y 044 clave municipal de Kinchil).

Para el 2010, según datos del Censo de Población del INEGI, las principales localidades en el municipio eran las siguientes: Cuenta con 6 localidades, las principales son:

- Kinchil (cabecera municipal).
- Tamchen

Niveles de Análisis y Escalas de Representación Cartográfica

Para desarrollar el Atlas de Peligros y/o Riesgos Naturales del municipio de Kinchil, se consideraron las metodologías propuestas en las Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2016, SEDATU (Tabla I.3)

Tabla II.1. Escalas y Nivel de Análisis Desarrollado en el Atlas de Peligros y/o Riesgos Naturales del Municipio de Kinchil.

Clasificación	Fenómeno	Nivel de Análisis
Geológicos	Vulcanismo	3
	Sismos	3
	Tsunamis	1
	Inestabilidad de Laderas	4
	Flujos	4
	Caídos o derrumbes	3

Clasificación	Fenómeno	Nivel de Análisis
	Hundimientos	2
	Subsidencia	2
	Agrietamientos	2
Hidrometeorológicos	Ondas cálidas	3
	Ondas gélidas	3
	Sequias	2
	Heladas	3
	T. granizo	2
	T. nieve	2
	Ciclones tropicales	2
	Tornados	3
	Tormentas de polvo	S/N
	T. eléctricas	2
	Lluvias Extremas	S/N
	Inundaciones Pluviales, Fluviales, Costeras y Lacustres	3

Fuente: Las escalas de representación cartográfica se ilustran en el Mapa Base Municipal.





CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

En este capítulo se describirán de manera detallada los componentes físico- geográficos que componen el municipio de Kinchil (fisiografía, sistema de toposformas, geología, edafología, cuencas y subcuencas, clima, y, uso de suelo y vegetación), se representaran en diferentes mapas temáticos a partir de su clasificación (tipos) y distribución en la zona (superficie y porcentaje).

De acuerdo con lo anterior, la caracterización del medio físico es de suma importancia para entender, en primer lugar, el funcionamiento que desarrolla cada uno de los elementos naturales que lo componen y las interrelaciones que hay entre cada uno de ellos, las cuales influyen de forma directa en la configuración espacial y en la dinámica actual que el territorio experimenta.

De esta manera, la información generada conforma un incentivo para el posterior análisis de los peligros geológicos e hidrometeorológicos que integran el Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Kinchil, Yucatán 2018, contribuyendo así en la investigación de la génesis, intensidad, dinámica, extensión y distribución espacial de cada uno de los procesos analizados.

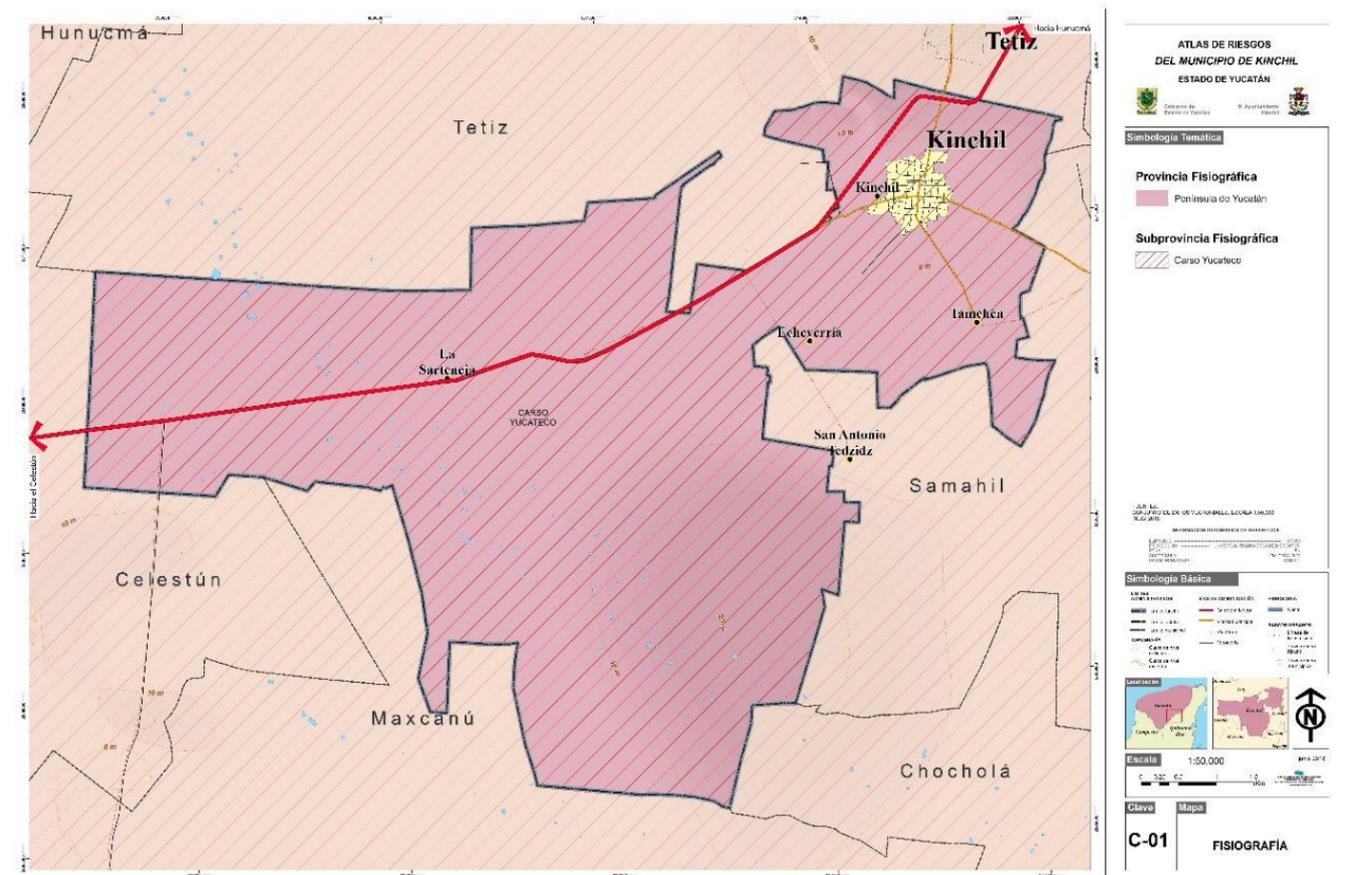
3.1 FISIOGRAFÍA. ELEMENTOS FORMADORES DEL MEDIO FÍSICO, PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS.

El terreno en esta península es predominantemente plano. Su altitud es menor a los 50 metros sobre el nivel del mar; en la zona centro – sur de la provincia, se tienen elevaciones de hasta 350 msnm; en el caso del municipio de Kinchil, la el relieve del polígono municipal no pasan de 30 msnm. La península es una amplia plataforma de rocas calcáreas marinas. La provincia fisiográfica Península de Yucatán abarca la totalidad del estado de Yucatán y Quintana Roo, y un gran parte de la superficie del estado de Campeche.

La península de Yucatán no tiene mayores deformaciones o perturbaciones en su relieve, por lo tanto no existen escurrimientos considerables dentro de la península, el agua superficial en el municipio de Kinchil es escasa, existen algunos cuerpos de agua temporales en la zona centro y sur del polígono municipal. En general, la hidrología superficial es muy escasa en todo el territorio de la península de Yucatán, tanto en el propio estado de Yucatán, como en Quintana Roo y Campeche, incluso en algunas partes del país de Belice.

La península de Yucatán se originó por movimientos tectónicos de levantamiento que ocurrieron en el Mioceno (hace 23 millones de años) y Plio – Pleistoceno (entre 5 -2.5 millones de años) y consta de una gran plataforma caliza de origen marino¹.

Uno de los aspectos que sobresale del ambiente físico de la Península de Yucatán es la existencia de un gradiente de precipitación, que disminuye desde el sureste hacia el noreste y se refleja en cambios aparentes en la cobertura vegetal y diversidad florística.



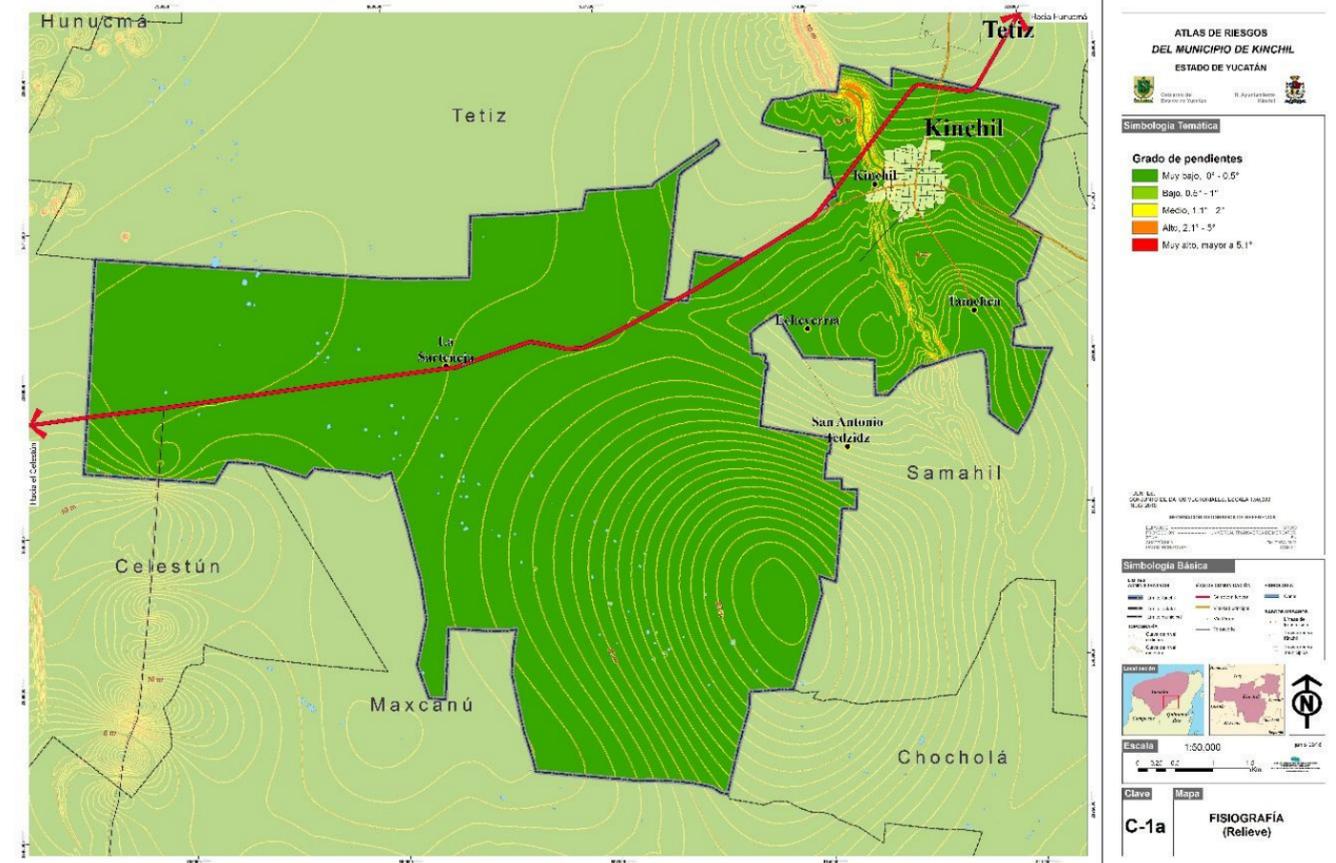
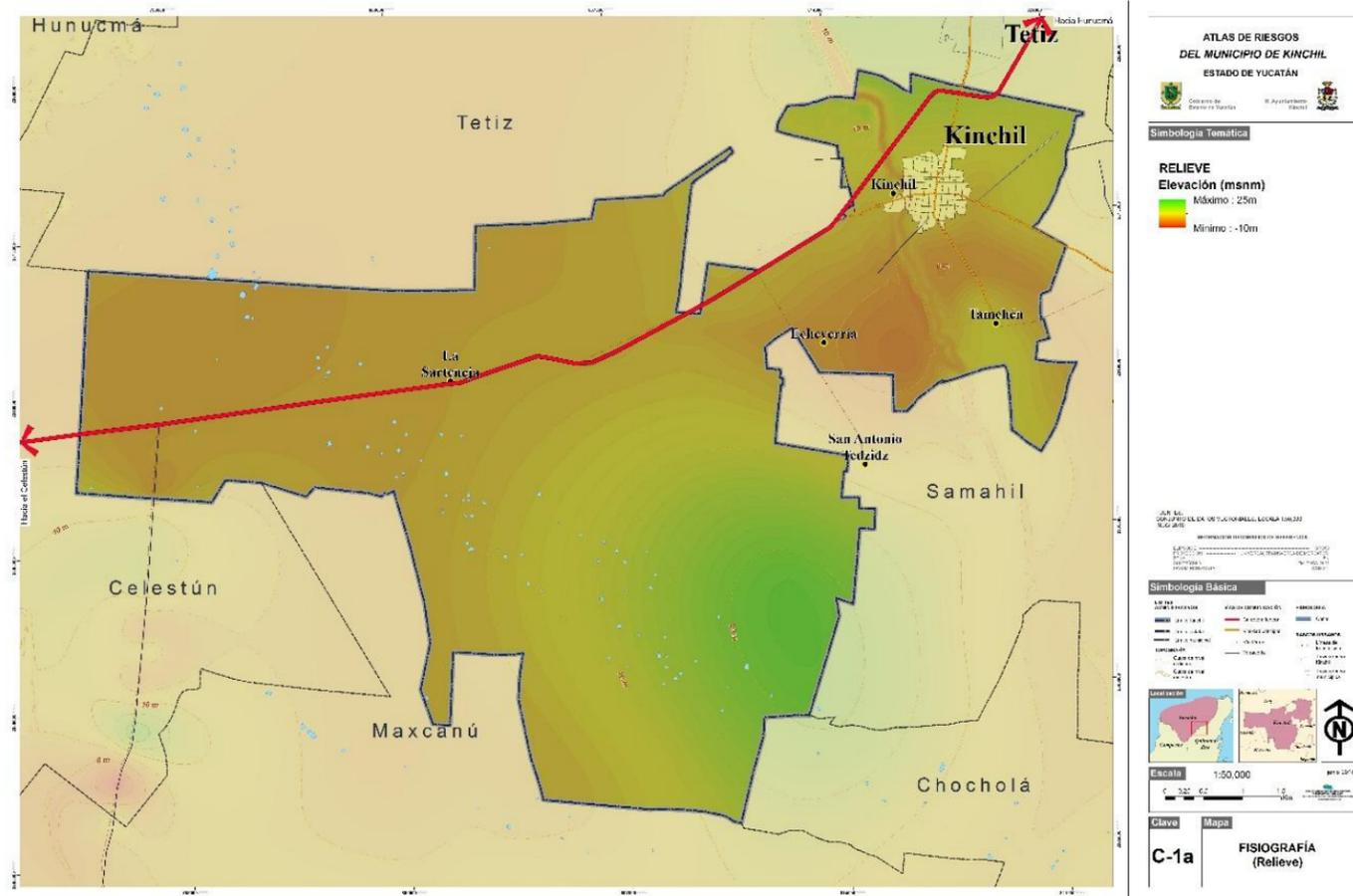
La subprovincia Carso Yucateco cubre parte de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, de forma similar a la de la provincia Península de Yucatán. Por parte del estado de

¹ Barrera, A. 1962. "La Península de Yucatán como provincia biótica", en Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 23:71-150



Campeche cubre cuatro municipios; ocho en el estado de Quintana Roo y 102 municipios en el estado de Yucatán, entre ellos, Kinchil.

El relieve que se presenta en el municipio de Kinchil es poco accidentado, la mayor parte de la superficie que comprende al Kinchil tiene muy poca variación en su terreno, como se puede observar en el siguiente mapa. Donde la parte más baja se localiza en el escurrimiento que pasa del lado poniente de la cabecera municipal, se registra un relieve menor a los 5msnm. La zona más alta se encuentra en la zona sur del polígono municipal, donde la altura llega a los 25msnm.



3.2 GEOMORFOLOGÍA. PRINCIPAL FORMAS DEL RELIEVE (SISTEMAS DE TOPOFORMAS).

Como se puede observar, la mayoría de la superficie del municipio de Kinchil es extremadamente plana. El mapa de pendientes confirma lo anteriormente expuesto, la superficie del municipio de Kinchil es sumamente plana, donde predominan pendientes menores a 1°. En la cabecera municipal, en la zona poniente se observa la zona con pendientes de entre 1.1° y 5°.

El municipio de Kinchil tiene 3 tipos de topofomas dentro de la superficie municipal; llanura aluvial costera inundable y salina, llanura rocosa de piso rocoso o cementado y llanura rocosa de transición de piso rocoso o cementado. Los tres tipos tienen características similares, por ejemplo, se localizan a nivel del mar y son prácticamente planas, como es el caso del municipio de estudio; donde la pendiente más pronunciada es de no más del 3°. A continuación se describen los tres tipos de topofomas existentes en Kinchil.



Llanura aluvial costera inundable y salina

La llanura aluvial de 10 a 50 msnm, consiste principalmente de depósitos fluviales de ríos meándricos dividida en 2 niveles. El más alto conforma una amplia terraza fuertemente disectada. Hacia la costa, estas terrazas se vuelven más bajas para ser cubiertas con depósitos más jóvenes o recientes (Chinchilla, 1987). La llanura aluvial costera inundable y salina son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujeta a inundaciones recurrentes debido a la superficie casi plana, como es el caso del municipio de Kinchil, donde la mayoría de la superficie es plana. Debido a las características topográficas, este tipo de llanuras contribuya a que en un determinado curso de aguas rebalse su cauce e inunde tierras contiguas. Las llanuras de inundación son, por tanto, "propensas a inundación" y un peligro para las actividades de desarrollo si la vulnerabilidad de éstas excede un nivel aceptable.

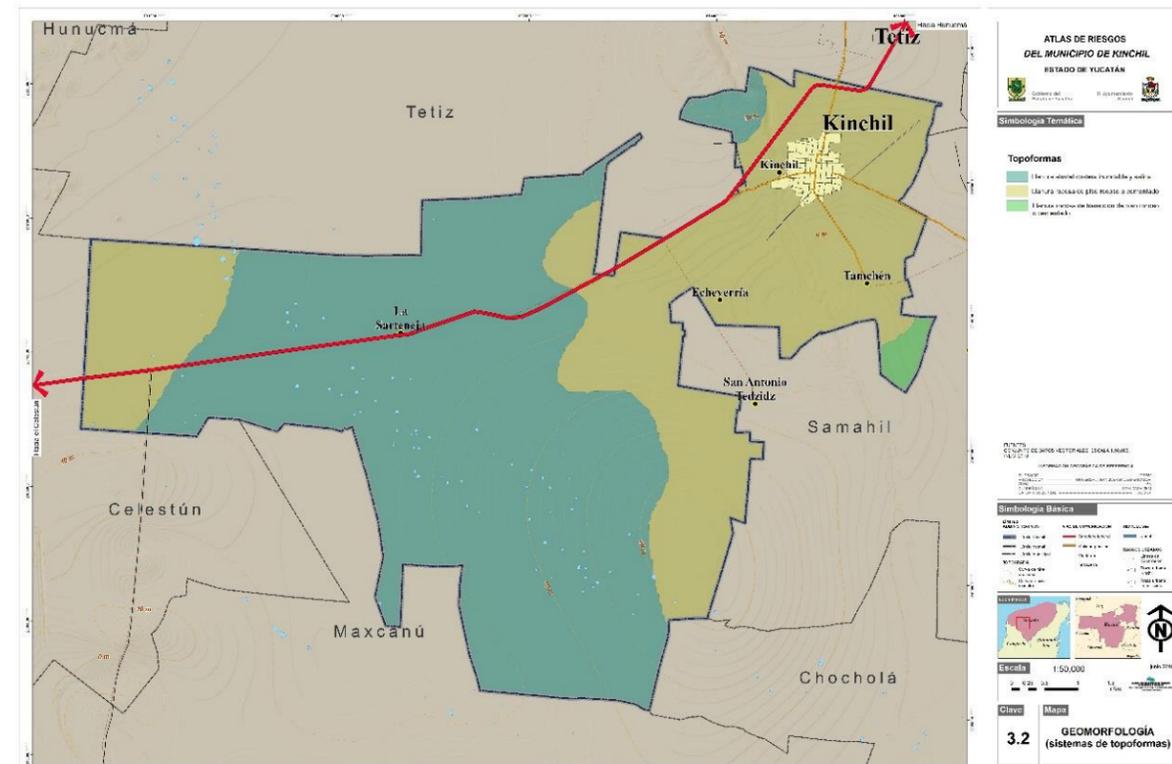
Llanura rocosa de piso rocoso o cementado

Este tipo de llanuras no presenta grandes cambios de niveles, los cambios son menores a 5°; la característica principal de la llanura rocosa de piso se debe a su material, es una superficie de la topografía formada por roca o material clástico compactado Inundable: Sumersión del área por efecto de una subida temporal del nivel de un río largo o del mar

Llanura rocosa de transición de piso rocoso o cementado

De igual manera, comparte características de la llanura rocosa de piso rocoso o cementado, la diferencia se localiza en que la llanura tiene una transición, es decir, tiene un cambio de una topografía a otra.

En el siguiente mapa se puede observar la distribución de los diferentes tipos de topografías distribuidas dentro del polígono municipal.



3.3 GEOLOGÍA.

El subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente², y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. El Cuaternario aflora hacia las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península. Los sedimentos terciarios se encuentran prácticamente en posición horizontal o con echados muy suaves. Aproximadamente los primeros 120 m corresponden a las calizas masivas recrystalizadas, cavernosas de buena permeabilidad,

² Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin, 1962

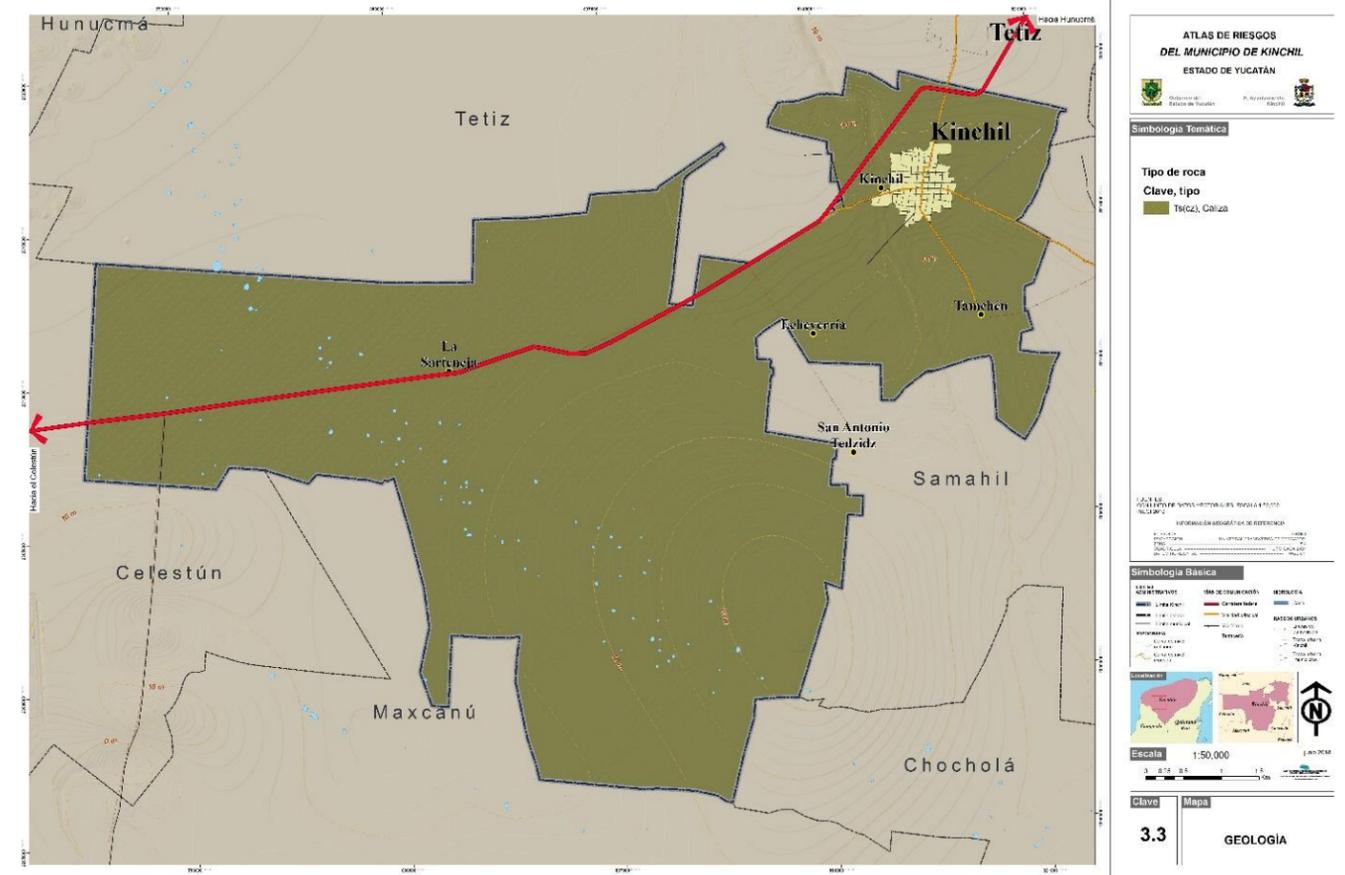


las cuales se encuentran cubriendo margas y calizas prácticamente impermeables, cuyo espesor alcanza centenares de metros hacia la parte noroeste de la península.

La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno.

En el municipio de Kinchil se tiene el tipo de roca caliza en todo el polígono municipal. La roca caliza es un tipo de piedra sedimentaria compuesta, en forma predominante, por minerales de carbonato, principalmente carbonatos de calcio y de magnesio³. Es uno de los materiales más usados en la industria de la construcción es la piedra caliza. Dada la gran cantidad de este tipo de roca que se encuentran en la región y la importancia que tienen para las obras de infraestructura para la elaboración de materiales para la construcción y una amplia gama de aplicaciones que tiene en la ingeniería y el arte.

En el siguiente mapa se puede observar la presencia del tipo de roca caliza en el polígono municipal de Kinchil.



3.4 EDAFOLOGÍA. TIPOS DE SUELO, DESCRIPCIÓN, PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

El municipio de Kinchil tiene tres tipos de suelo dentro del polígono municipal, principalmente se tiene la rendzina – litosol y solonchak – rendzina, en menor proporción está el litosol – rendzina localizada en la zona sureste de la cabecera municipal, en la colindancia con el municipio de Samahil.

A continuación se describen cada uno de los materiales que conforman el suelo del municipio de Kinchil:

Litosol, Rendzina

³ Estudio de las propiedades de la roca caliza de Yucatán, I.C. Lauro A .Alonzo Salomón; I.C. Leopoldo Espinosa Graham, 2003.



Litsoles: son suelos someros, algunas veces inferiores a 10 centímetros de profundidad sobre el material parental. Resultan poco aptos para las actividades agropecuarias y fácilmente erosionables por los fuertes procesos físico-químicos y por la falta de cobertura forestal.

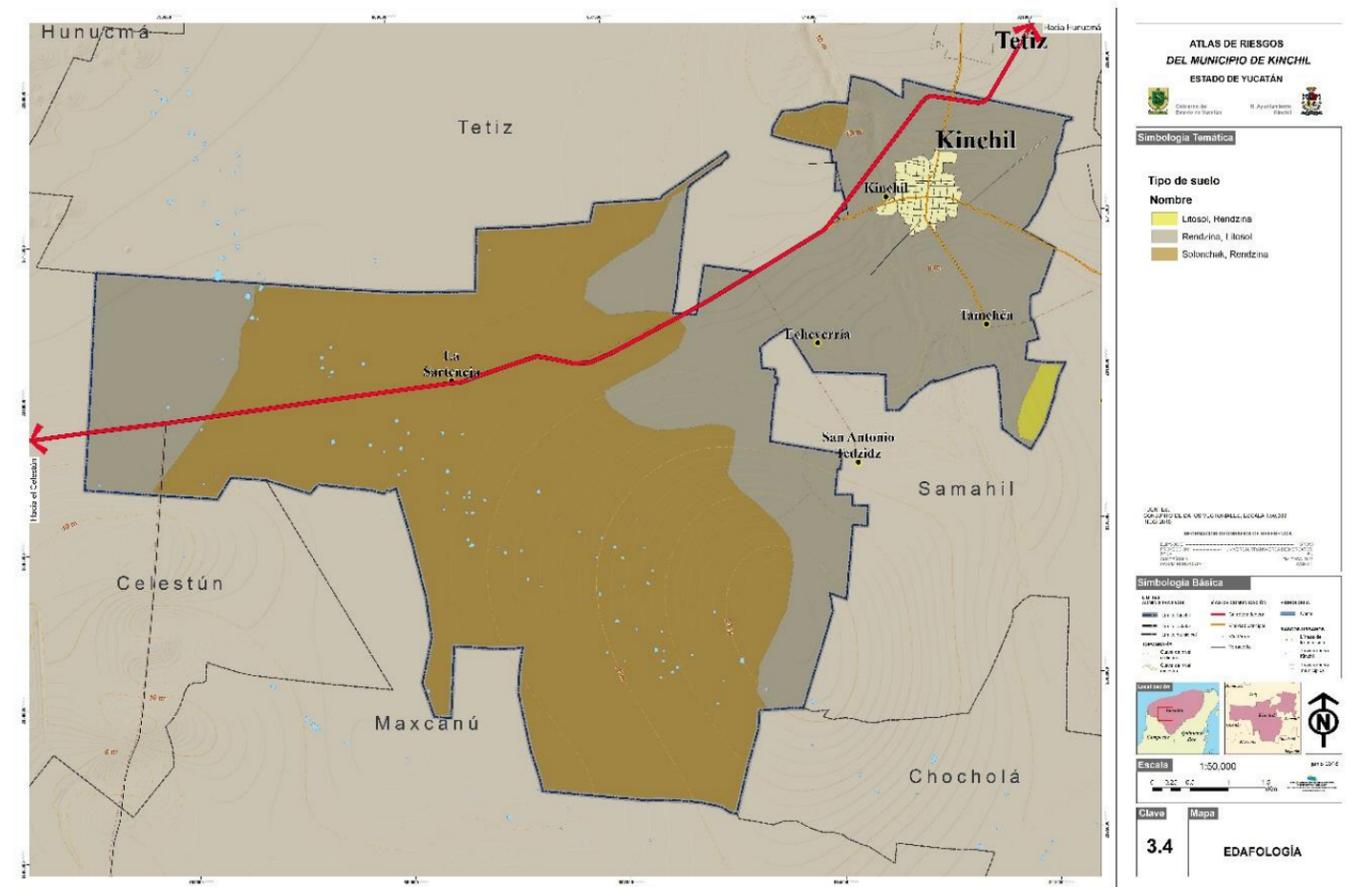
Rendzina, Litosol

Rendzinas: son suelos jóvenes de origen calcáreo, delgados con porciones orgánicas de texturas finas y medias, de tonalidad negra, café, roja o amarilla. En el municipio de Kichil se utiliza para la siembra henequén con rendimientos aptos para el consumo, así como para el maíz, aunque en este tipo de siembra el rendimiento es menor, debido a su complemento con el Litosol. Presentan fuerte susceptibilidad a la erosión y lavado en los terrenos de mayor pendiente, y se encuentran asociados con suelos litosoles.

Solonchak, Rendzina

Los Histosoles (HS) son suelos con material orgánico acumulado en la superficie, y en el cual el componente mineral no tiene influencia significativa en las propiedades del suelo. Contienen principalmente tejidos vegetales reconocibles, producto de la descomposición incompleta de hojas, raíces y ramas bajo condiciones de saturación de agua de por lo menos un mes en la mayoría de los años. Cuando se interrumpen los flujos de agua, los Histosoles se degradan y se convierten en suelos salinos o Solonchak (SC), vulgarmente denominados “blanquizales” por el color blanco de las sales y sin cubierta vegetal. Son suelos con un alto contenido en sales solubles. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal, halófilas. El empleo agrícola es limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. En cuanto al uso pecuario, depende del tipo de pastizal pero prácticamente siempre se obtendrán rendimientos bajos.

En el siguiente mapa se puede observar la distribución de los diferentes tipos de suelo en el polígono municipal.



3.5 HIDROLOGÍA



3.6 CUENCAS Y SUB-CUENCAS. ÁREAS DE CAPTACIÓN HÍDRICA DEL MUNICIPIO Y ESCURRIMIENTOS

3.7 CLIMA. ELEMENTOS DEL CLIMA: TEMPERATURA, HUMEDAD, PRESIÓN, VIENTO, ETC.; FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS REGIONALES Y LOCALES QUE INCIDEN EN LA ZONA.

El estado de Yucatán tiene una localización cercana al Trópico de Cáncer y a la Celda Anticiclónica Bermuda Azores, además de tener ausencia de elevaciones pronunciadas, estos factores hacen que el clima sea una variable entre cálido subhúmedo, calidos, semiáridos y semisecos.

El municipio de Kinchil se localiza en una zona donde las isotermas tienen una distribución desde los 24° a los 28°C. Las isoyetas o precipitación que se presentan en Kinchil, tienen uno valores de poco menos de 500 mm anuales. Como resultado de la interacción de los anteriores factores climáticos que inciden sobre el municipio de Kinchil, a continuación se describen los climas existentes en el polígono municipal, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (2004).

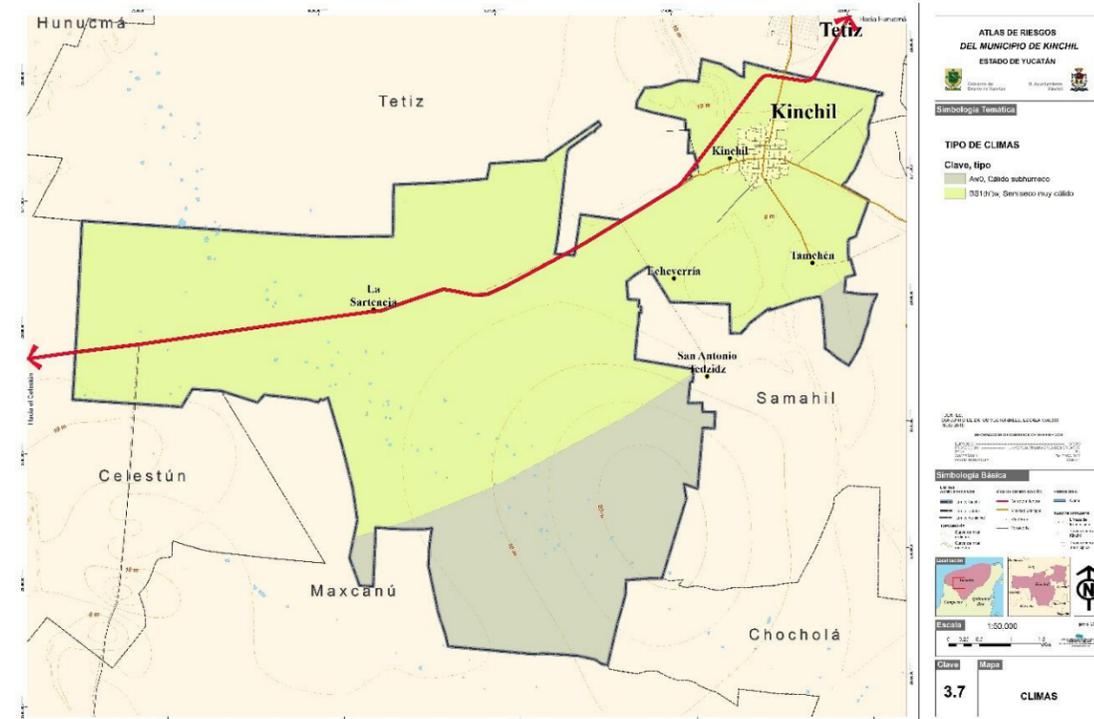
Aw0, Cálido subhúmedo

Cálido, el más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y porcentaje regular a bajo de lluvia invernal, con poca oscilación térmica y máximo de temperatura antes del solsticio de verano. Es el clima que ocupa la porción occidental del estado y en el que originalmente se distribuyó la selva más seca de la baja caducifolia.

BS1(h')w, Semiseco muy cálido

Este es el menos seco de los semiáridos, cálido, con régimen de lluvias de verano; máximo de temperatura después de mayo e isothermal. En este clima, que rodea al mencionado anteriormente, se presentan comunidades de selva baja decidua con cactáceas candelabriformes.

El siguiente mapa representa los climas existentes en el polígono municipal de Kinchil:



3.8 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

El municipio de Kinchil tiene variedad en unos de suelo y vegetación; hay agricultura, pastizales y vegetación secundaria, esta última es la predominante en el municipio.

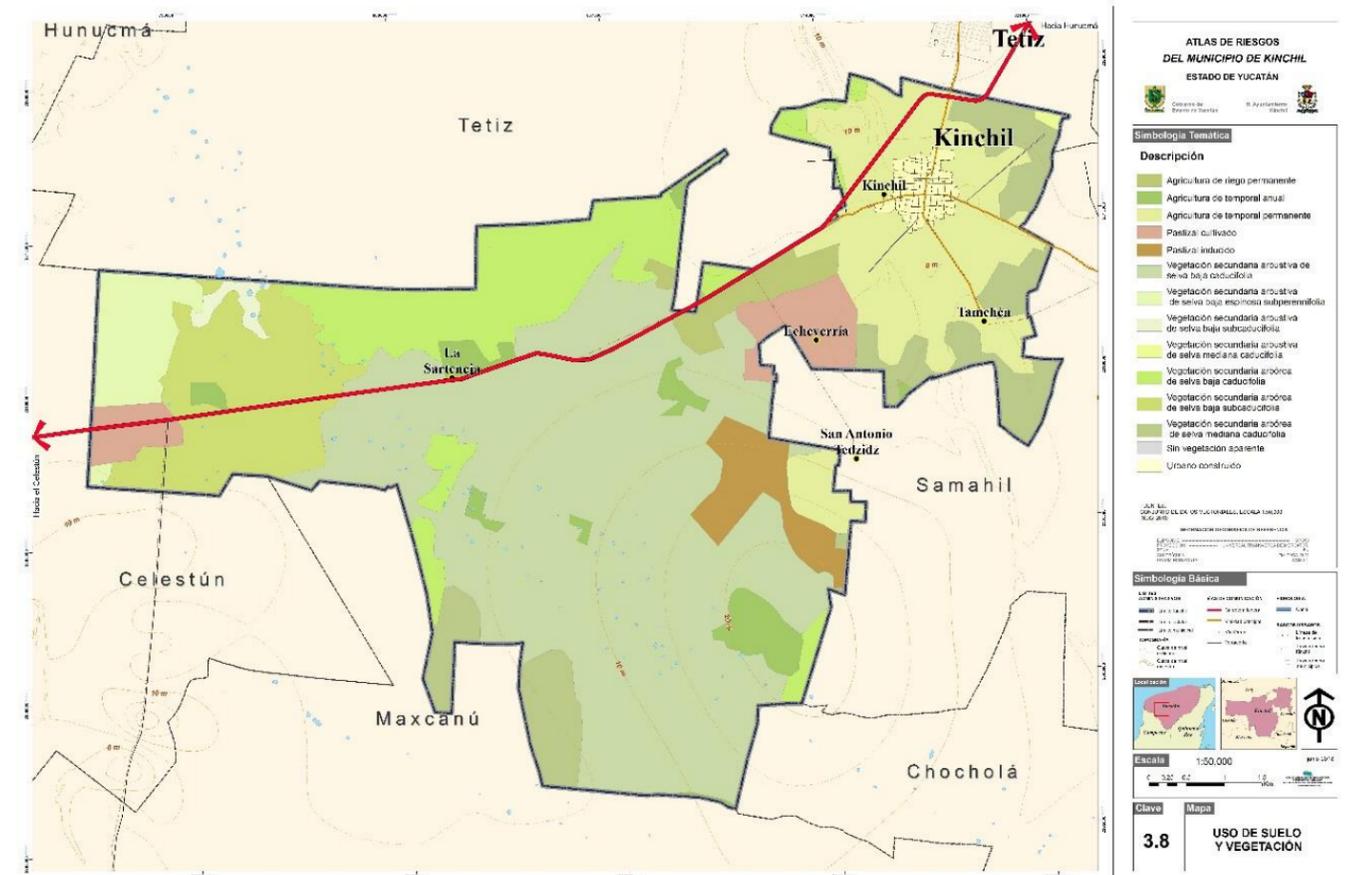
En el siguiente cuadro se interpretan los distintos tipos de uso de suelo y vegetación existentes en la superficie el territorio, municipal.

Agricultura de riego permanente
Agricultura de temporal anual
Agricultura de temporal permanente



Pastizal cultivado
Pastizal inducido
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subcaducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia
Sin vegetación aparente
Urbano construido

La distribución de los usos de suelo en el municipio de Kinchil se pueden observar en el siguiente mapa, donde la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia predomina en el polígono municipal.



A continuación se describen la vegetación existente en el municipio de Kinchil:

Agricultura de riego. Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Agricultura temporal. Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Estas zonas, para



ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

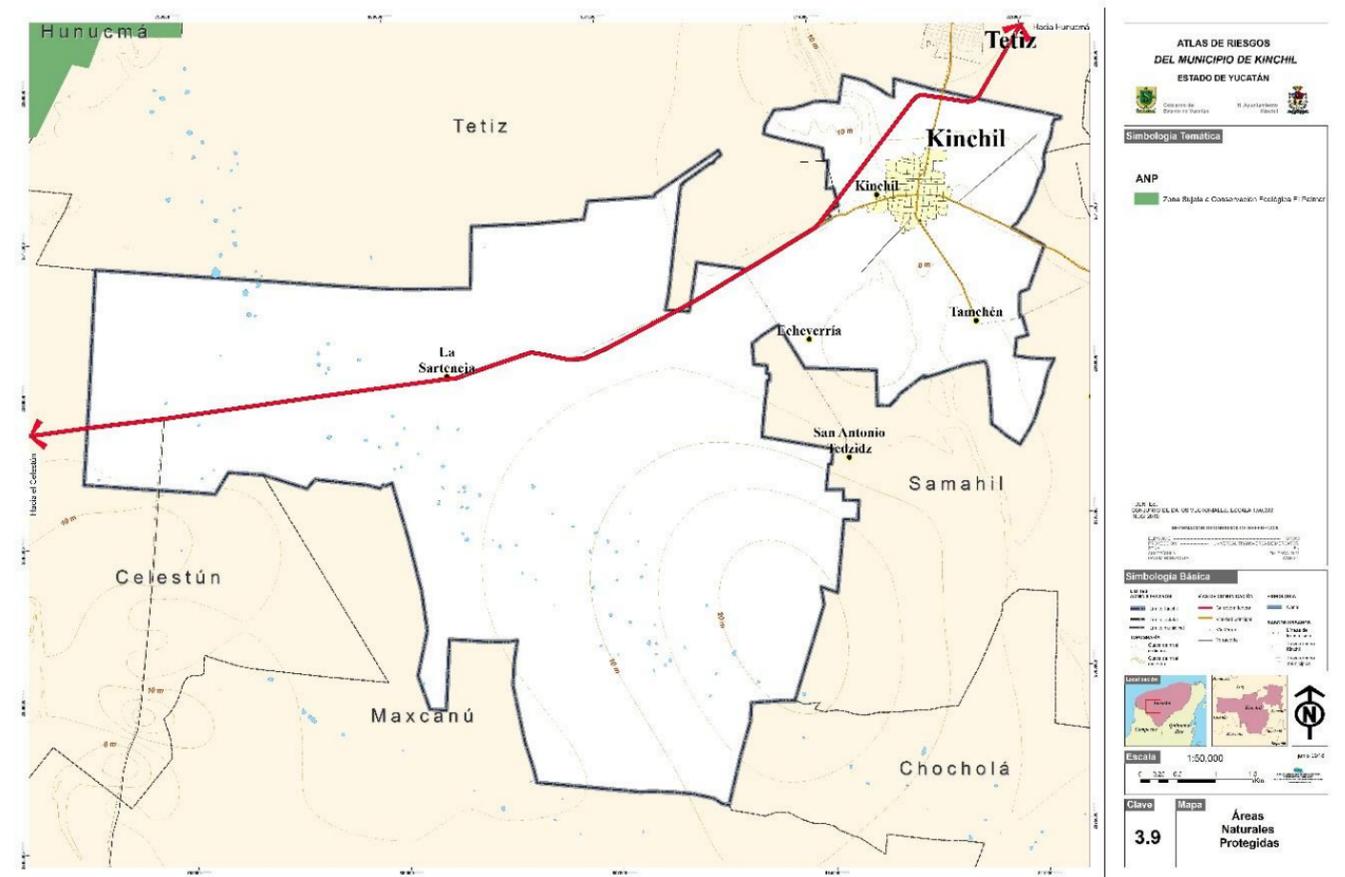
Agricultura temporal permanente. Con características similares a la temporal, pero la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y la mayoría de los frutales.

Pastizal Inducido o cultivado. Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

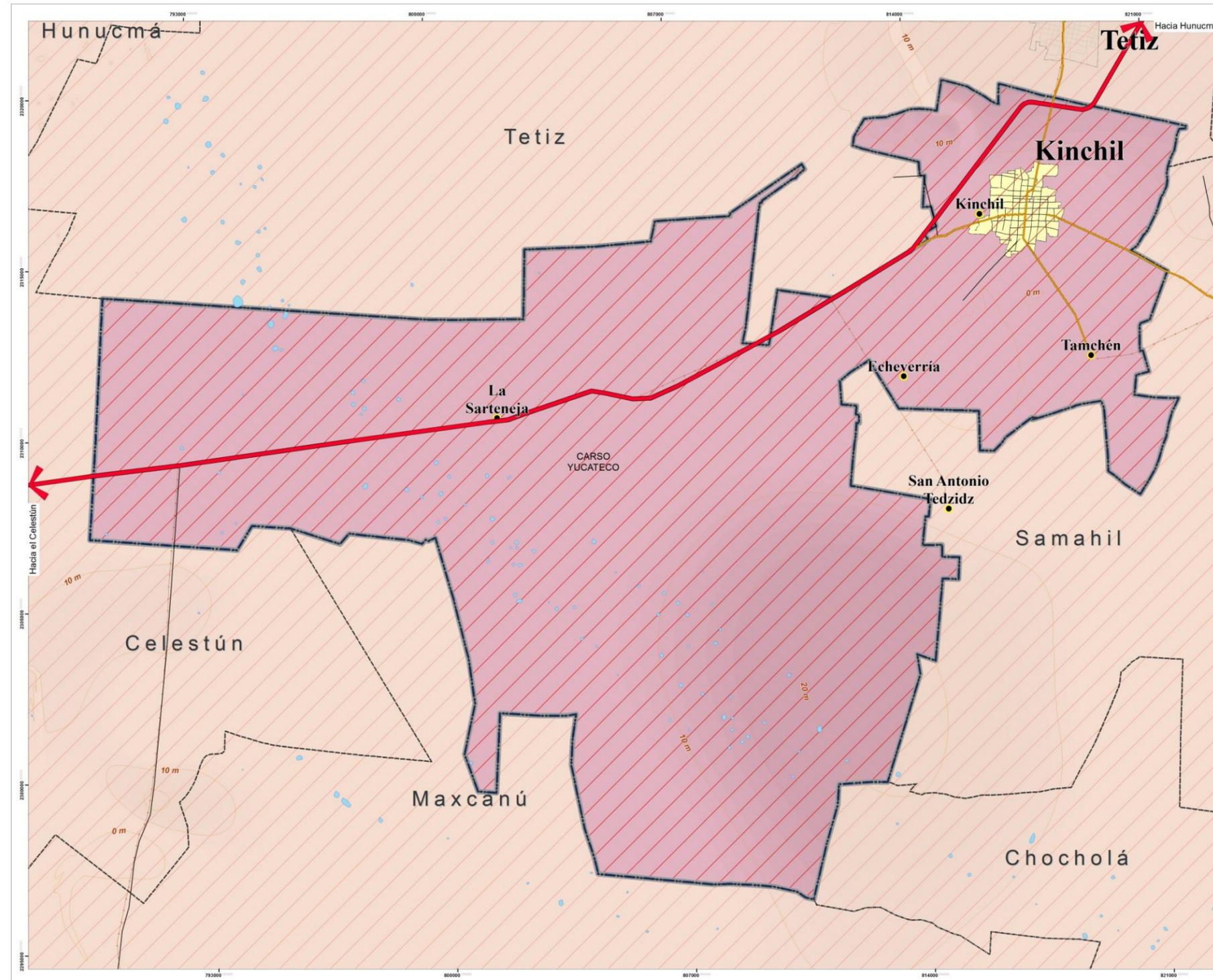
Vegetación secundaria. Vegetación secundaria: Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea. La vegetación secundaria con el tiempo puede favorecer la recuperación de la vegetación original. La definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

3.9 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Dentro del Polígono municipal de Kinchil no existen áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal, así como tampoco existen sitios RAMSAR. Sin embargo, comparte vegetación con la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Palmar, localizada en la zona occidental de la costa de Yucatán. El sitio El Palmar brinda refugio a más de 584 especies de flora, se han identificado 58 especies de flora y 58 de fauna, en las que incluyen 17 especies endémicas. La fauna que se puede observar en el municipio de Kinchil es; el venado, conejo tejón, mapache y armadillo; reptiles; iguanas, serpientes y tortugas de tierra; aves: chachalaca, codorniz y pavo de monte.



Los parques o reservas, de igual manera, no se tiene la existencia en el municipio.



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán
H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

Provincia Fisiográfica

- Península de Yucatán

Subprovincia Fisiográfica

- Carso Yucateco

FUENTES: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:50,000, INEGI 2010
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA
 ELIPSOIDE: GRS80 CRD: UTM
 PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 ZONA: 15N
 CUADRICULA: UTM CADA 30M DATUM HORIZONTAL: WGS 84

Simbología Básica

LIMITES ADMINISTRATIVOS <ul style="list-style-type: none"> Límite Kinchil Límite estatal Límite municipal 	VÍAS DE COMUNICACIÓN <ul style="list-style-type: none"> Carretera federal Vialidad principal Vía férrea Terracería 	HIDROLOGÍA <ul style="list-style-type: none"> Canal
---	--	--

TOPOGRAFÍA
 Curva de nivel ordinaria
 Curva de nivel maestra

RASGOS URBANOS
 Líneas de transmisión
 Trazo urbana Kinchil
 Trazo urbana municipios

Localización

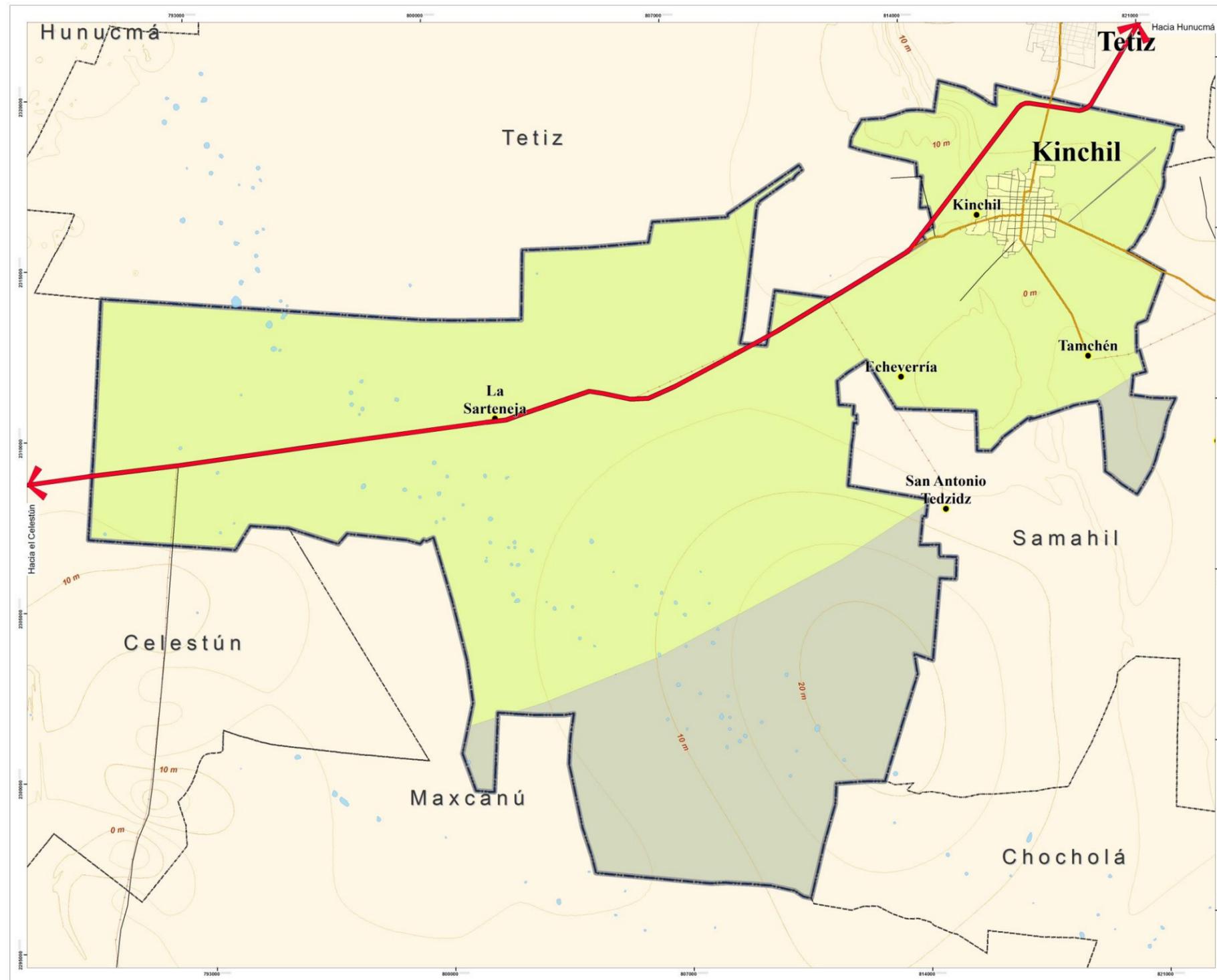
Escala 1:50,000 junio 2018

0 0.25 0.5 1 1.5 Km.

Clave **Mapa**

C-01

FISIOGRAFÍA



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

TIPO DE CLIMAS

Clave, tipo

- Aw0, Cálido subhúmedo
- BS1(h')w, Semiseco muy cálido

FUENTES: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. ESCALA 1:50,000. INEGI 2010.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

EL PROYECTO: _____ GECSO
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
ZONA: 15N
CLASIFICACIÓN: UTM CADA 30M
DATUM HORIZONTAL: WGS 84

Simbología Básica

<p>LIMITES ADMINISTRATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite Kinchil Límite estatal Límite municipal <p>TOPOGRAFÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Curva de nivel ordinaria Curva de nivel maestra 	<p>VÍAS DE COMUNICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Carretera federal Vialidad principal Vía férrea Terracería 	<p>HIDROLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Canal <p>RASGOS URBANOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Líneas de transmisión Trazo urbano Kinchil Trazo urbana municipios
---	--	--

Localización

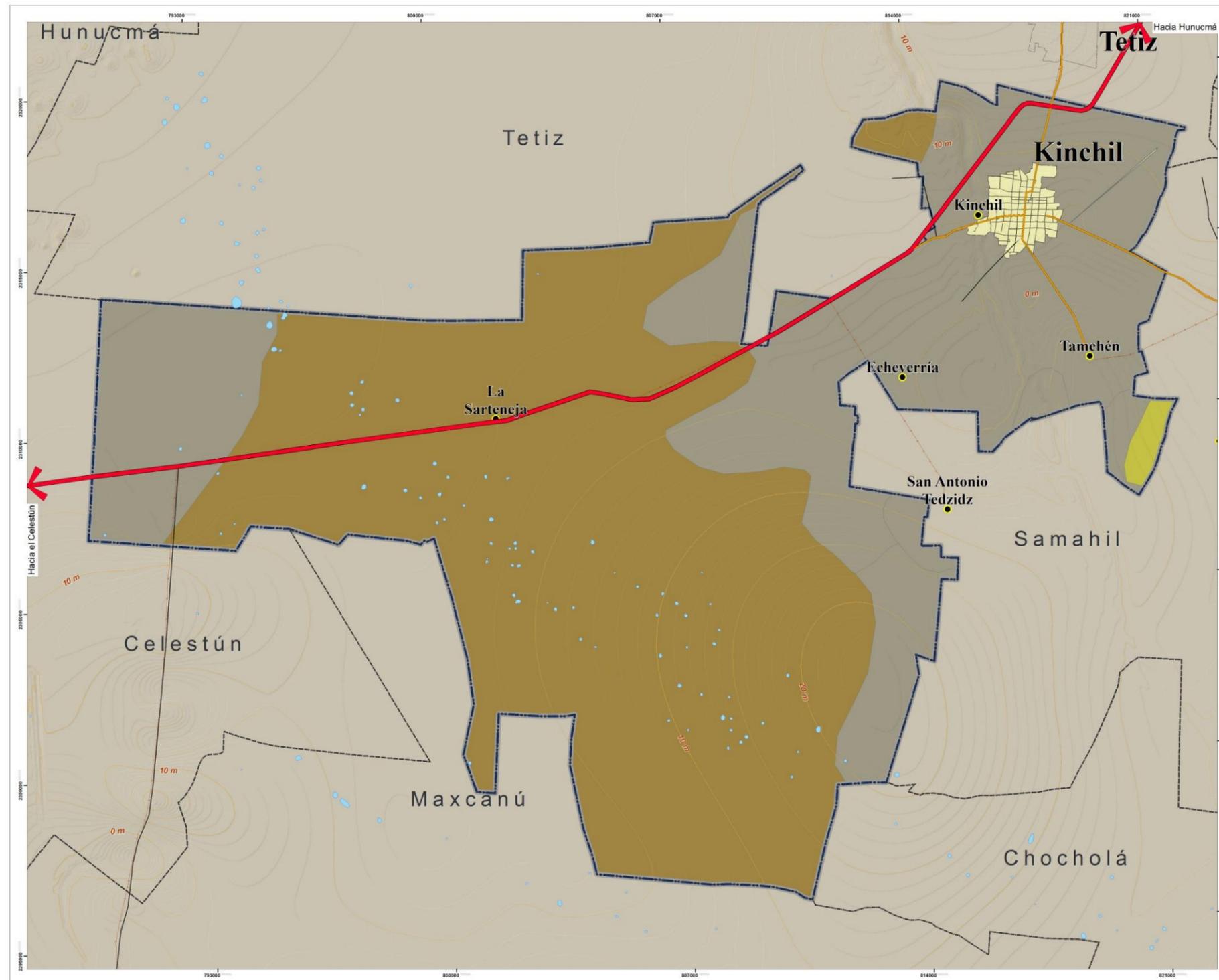
Escala 1:50,000 junio 2018

0 0.25 0.5 1 1.5 Km

Clave **Mapa**

3.7

CLIMAS



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

Tipo de suelo
Nombre

- Litosol, Rendzina
- Rendzina, Litosol
- Solonchak, Rendzina

FUENTES:
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. ESCALA 1:50,000.
INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

EL PROYECTO: _____ GRISOL
PROYECCIÓN: _____ UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
ZONA: _____ 15N
COORDENADA: _____ UTM CADA 30M
DATUM HORIZONTAL: _____ WGS 84

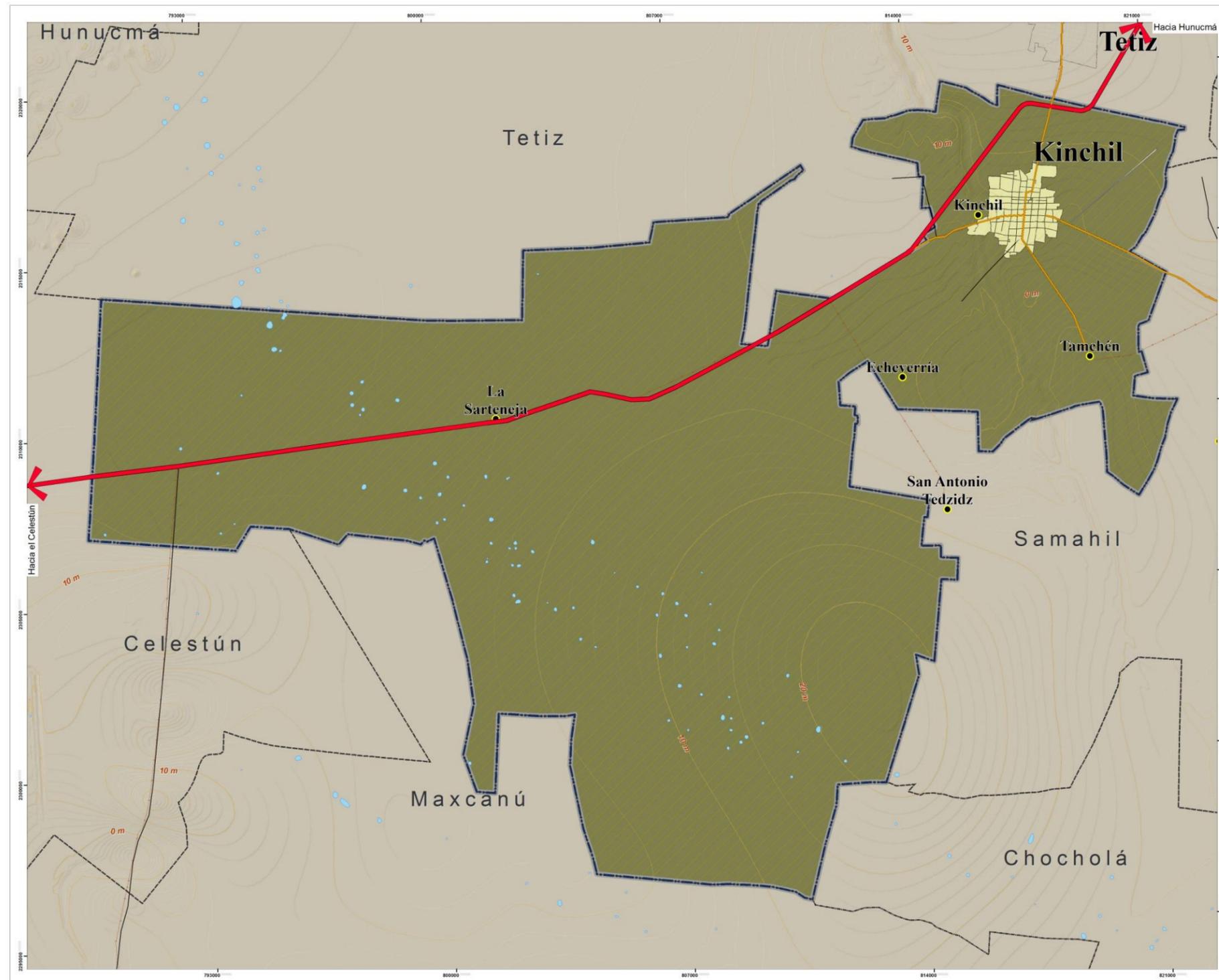
Simbología Básica

LIMITES ADMINISTRATIVOS	VÍAS DE COMUNICACIÓN	HIDROLOGÍA
Limite Kinchil	Carretera federal	Canal
Limite estatal	Vialidad principal	RISGOS URBANOS
Limite municipal	Vía férrea	Lineas de transmisión
TOPOGRAFÍA	Terracería	Traza urbana Kinchil
Curva de nivel ordinaria		Traza urbana municipios
Curva de nivel maestra		

Localización

Escala 1:50,000 Junio 2018

Clave **3.4** Mapa **EDAFOLOGÍA**



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán
H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

Tipo de roca
Clave, tipo

Ts(cz), Caliza

FUENTES: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. ESCALA 1:50,000. INEGI 2010.
 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA
 EL PROYECTO: _____ COORDENADAS: _____
 PROYECCIÓN: _____ UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 ZONA: _____ 15N
 CLASIFICACIÓN: _____ UTM CADA 30M
 DATUM HORIZONTAL: _____ WGS 84

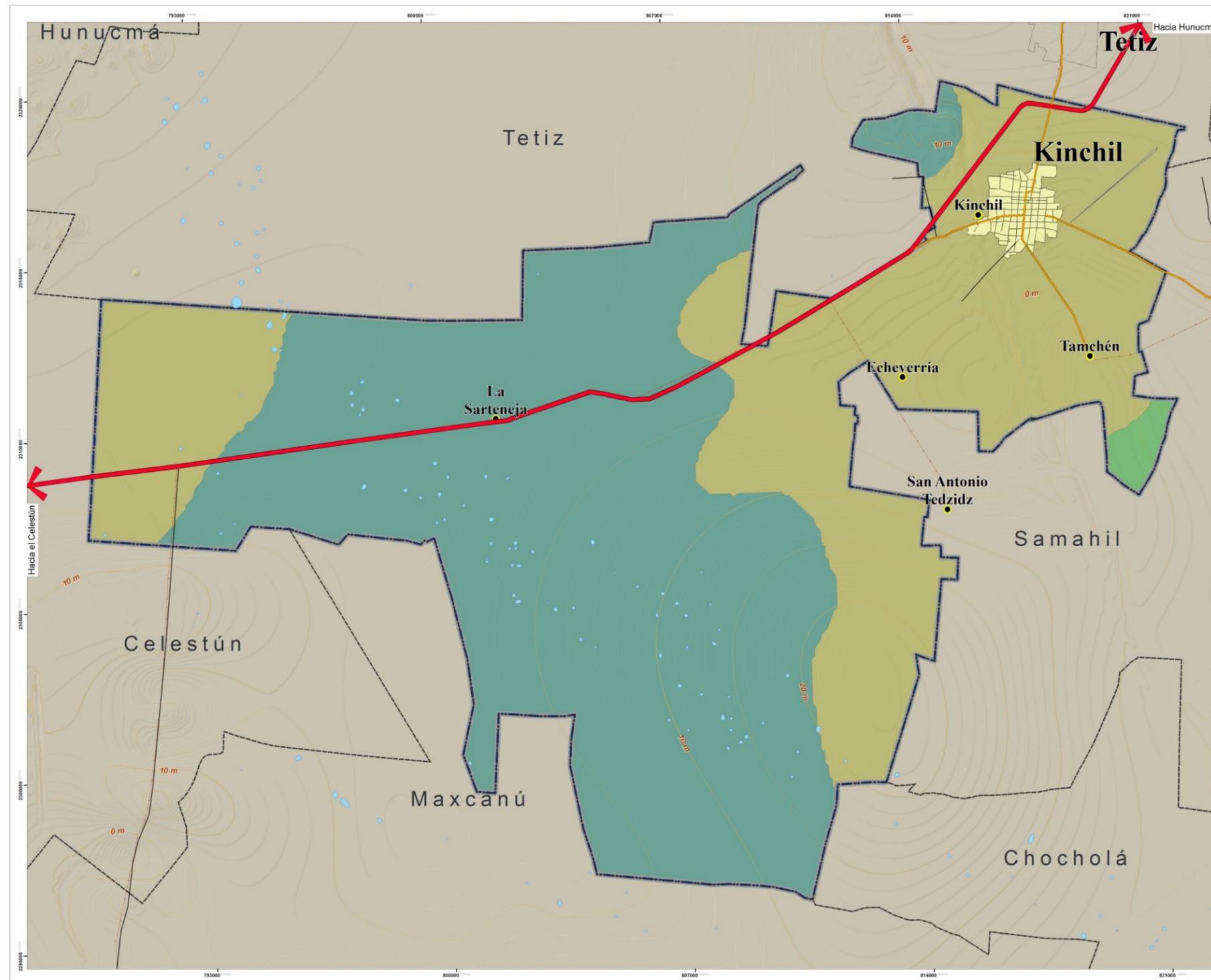
Simbología Básica

LIMITES ADMINISTRATIVOS Limite Kinchil Limite estatal Limite municipal TOPOGRAFIA Curva de nivel ordinaria Curva de nivel maestra	VÍAS DE COMUNICACIÓN Carretera federal Vialidad principal Vía férrea Terracería	HIDROLOGÍA Canal RISGOS URBANOS Líneas de transmisión Trazo urbano Kinchil Trazo urbana municipios
---	--	---

Localización

Escala 1:50,000 junio 2018

Clave	Mapa
3.3	GEOLOGÍA



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán

 H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

Topoformas

- Llanura aluvial costera inundable y salina
- Llanura rocosa de piso rocoso o cementado
- Llanura rocosa de transición de piso rocoso o cementado

FUENTES:
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. ESCALA 1:50,000.
INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

EL PROYECTO: _____ GRISOS
PROYECCIÓN: _____ UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
ZONA: _____ 15N
CLASIFICACIÓN: _____ UTM CADA 30M
DATUM HORIZONTAL: _____ WGS 84

Simbología Básica

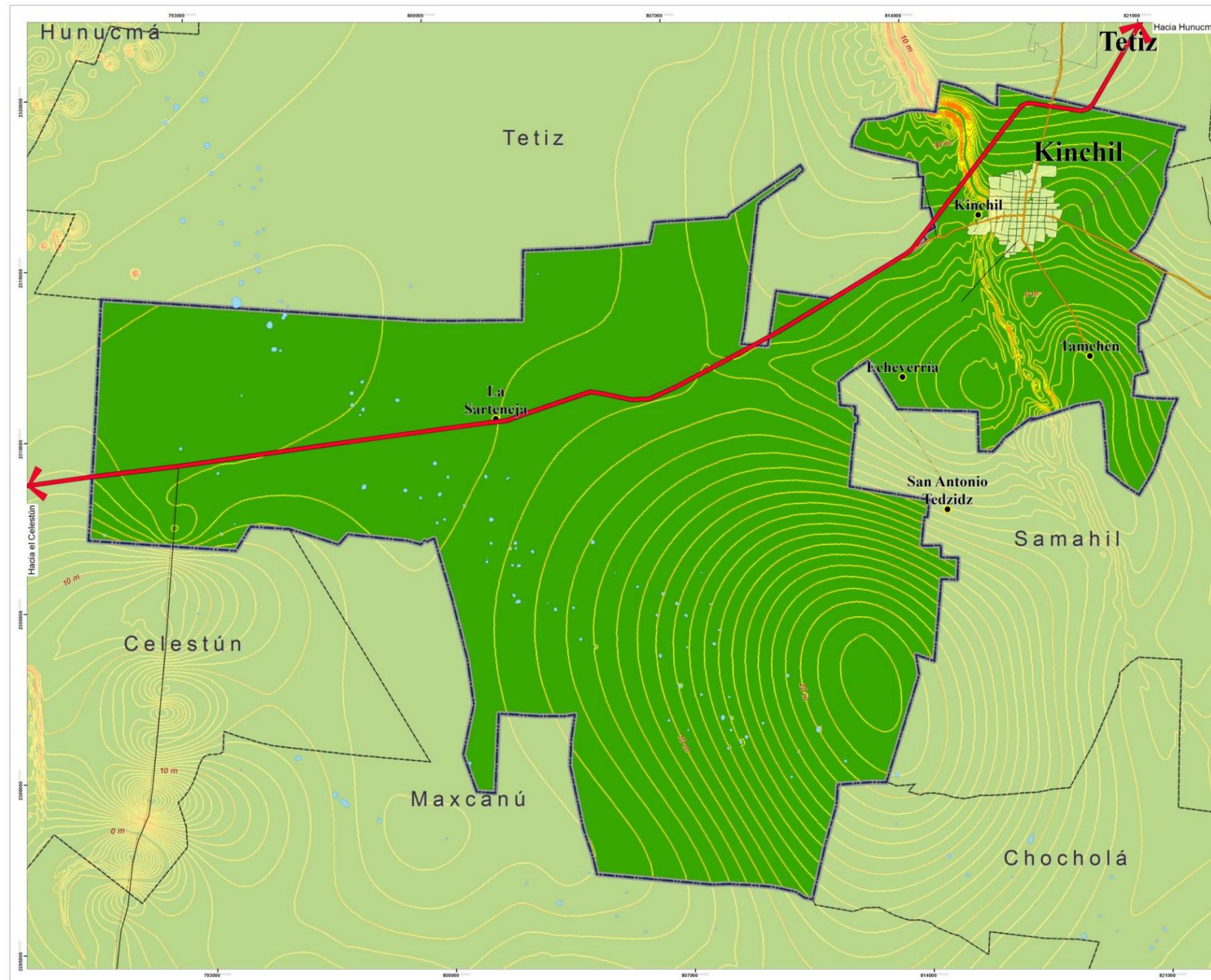
LIMITES ADMINISTRATIVOS	VIAS DE COMUNICACIÓN	HIDROLOGÍA
<ul style="list-style-type: none"> Limite Kinchil Limite estatal Limite municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Carretera federal Vialidad principal Via férrea Terracería 	<ul style="list-style-type: none"> Canal
TOPOGRAFÍA		RASGOS URBANOS
<ul style="list-style-type: none"> Curva de nivel ordinaria Curva de nivel maestra 		<ul style="list-style-type: none"> Líneas de transmisión Traza urbana Kinchil Traza urbana municipios

Localización

Escala 1:50,000 junio 2018

Clave **Mapa**

3.2 **GEOMORFOLOGÍA (sistemas de topoformas)**



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán

 H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

Grado de pendientes

- Muy bajo, 0° - 0.5°
- Bajo, 0.5° - 1°
- Medio, 1.1° - 2°
- Alto, 2.1° - 5°
- Muy alto, mayor a 5.1°

FUENTES:
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. ESCALA 1:50,000.
INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

EL PROYECTO: _____ COORDENADAS: UTM
 PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 ZONA: 15N
 CLASIFICACIÓN: UTM CADA 30M
 DATUM HORIZONTAL: WGS 84

Simbología Básica

LIMITES ADMINISTRATIVOS	VIAS DE COMUNICACIÓN	HIDROLOGÍA
<ul style="list-style-type: none"> Límite Kinchil Límite estatal Límite municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Carretera federal Vialidad principal Vía férrea Terracería 	<ul style="list-style-type: none"> Canal
TOPOGRAFÍA		RASGOS URBANOS
<ul style="list-style-type: none"> Curva de nivel ordinaria Curva de nivel maestra 		<ul style="list-style-type: none"> Líneas de transmisión Trazo urbano Kinchil Trazo urbana municipios

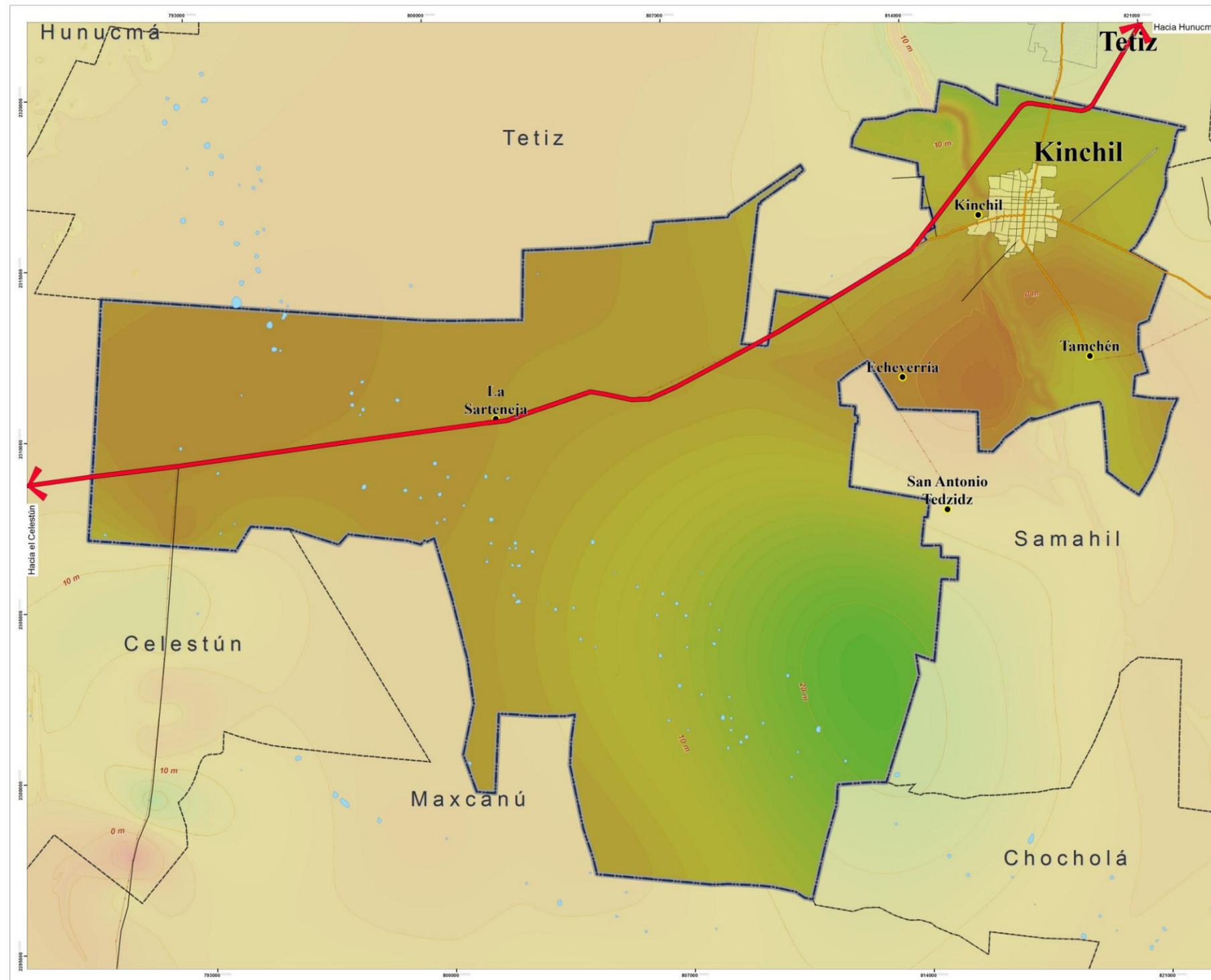
Localización

Escala 1:50,000 junio 2018

0 0.25 0.5 1 1.5 Km

Clave **Mapa**

C-1a **FISIOGRAFÍA (Relieve)**



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán

 H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

RELIEVE
Elevación (msnm)

Máximo : 25m
Mínimo : -10m

FUENTES:
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. ESCALA 1:50,000.
INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

EL PROYECTO: _____ GRISOS
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
ZONA: 15N
CLASIFICACIÓN: UTM CADA 30M
DATUM HORIZONTAL: WGS 84

Simbología Básica

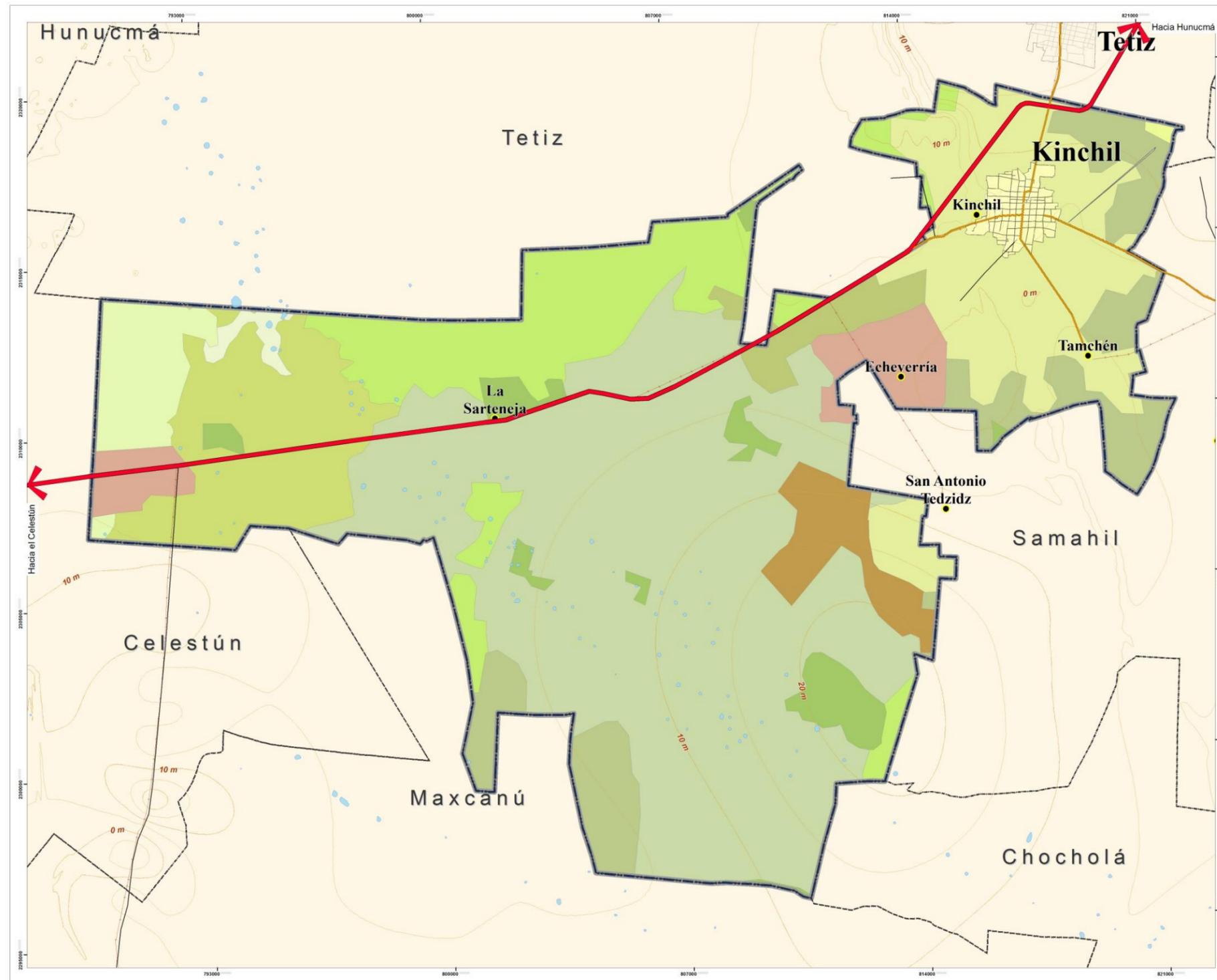
LIMITES ADMINISTRATIVOS	VÍAS DE COMUNICACIÓN	HIDROLOGÍA
<ul style="list-style-type: none"> Límite Kinchil Límite estatal Límite municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Carretera federal Vialidad principal Vía férrea Terracería 	<ul style="list-style-type: none"> Canal
TOPOGRAFÍA		RASGOS URBANOS
<ul style="list-style-type: none"> Curva de nivel ordinaria Curva de nivel maestra 		<ul style="list-style-type: none"> Líneas de transmisión Traza urbana Kinchil Traza urbana municipios

Localización

Escala 1:50,000 junio 2018

Clave **Mapa**

C-1a **FISIOGRAFÍA (Relieve)**



**ATLAS DE RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN**

Gobierno del Estado de Yucatán H. Ayuntamiento Kinchil

Simbología Temática

Descripción

- Agricultura de riego permanente
- Agricultura de temporal anual
- Agricultura de temporal permanente
- Pastizal cultivado
- Pastizal inducido
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subcaducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia
- Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia
- Vegetación secundaria arbórea de selva baja subcaducifolia
- Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia
- Sin vegetación aparente
- Urbano construido

FUENTES:
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:50,000,
INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

EL PROYECTO: GISRS
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
ZONA: 15N
CLASIFICACIÓN: UTM CADA 30M
DATUM HORIZONTAL: WGS 84

Simbología Básica

LIMITES ADMINISTRATIVOS	VÍAS DE COMUNICACIÓN	HIDROLOGÍA
<ul style="list-style-type: none"> Límite Kinchil Límite estatal Límite municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Carretera federal Vialidad principal Vía férrea Terracería 	<ul style="list-style-type: none"> Canal
TOPOGRAFÍA		RASGOS URBANOS
<ul style="list-style-type: none"> Curva de nivel ordinaria Curva de nivel maestra 		<ul style="list-style-type: none"> Líneas de transmisión Trazo urbano Kinchil Trazo urbana municipios

Localización

Escala 1:50,000 Junio 2018

0 0.25 0.5 1 1.5 Km.

Clave **Mapa**

3.8 **USO DE SUELO Y VEGETACIÓN**



CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.

En el presente apartado, se tratan los aspectos sociales y económicos principales del Municipio de Kinchil, los cuales tienen relación directa con las características de la población que la hacen mayor o menor susceptible ante los efectos de un desastre.

Mediante esta información, se aportan elementos que permiten generar las medidas necesarias para reducir los impactos producidos por la ocurrencia de un agente perturbador.

4.1 DINÁMICA DEMOGRÁFICA. ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS: DINÁMICA DEMOGRÁFICA, DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN, MORTALIDAD, DENSIDAD DE POBLACIÓN

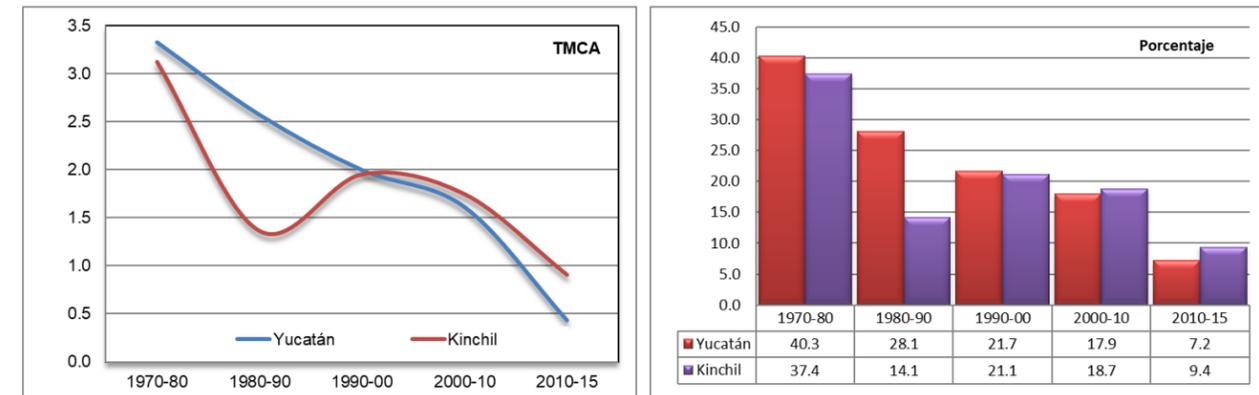
El municipio de Kinchil presenta un crecimiento poblacional mayor al promedio de la entidad, principalmente en la década de 1980 donde su tasa alcanzó un crecimiento de 3.1 por ciento anual (Cuadro 1 y 2.). En términos de su volumen de población, el municipio tuvo un incremento que le llevo de 2,912 habitantes en 1970 a 4,568 en 1990 y a 5,534 en 2000 para alcanzar en 2015 un total de 7,187 personas.

Cuadro 1. Yucatán y Kinchil: Población total 1970 – 2015

Año	Yucatán		Kinchil		Participación del municipio (%)
	Total	TCMA (%)	Total	TCMA (%)	
1970	758,355		2,912		0.4
1980	1,063,733	3.3	4,002	3.1	0.4
1990	1,362,940	2.6	4,568	1.4	0.3
2000	1,658,210	2.0	5,534	2.0	0.3
2010	1,955,577	1.6	6,571	1.7	0.3
2015	2,097,175	0.4	7,187	0.9	0.3

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda, INEGI 1970 al 2010.

Figura 3 y 4.- Yucatán y Kinchil, TCMA; y Crecimiento demográfico municipal de 1970 a 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda, INEGI 1970 al 2010.

Esta tendencia se refleja también en las proyecciones de población, las cuales indican un sostenido aumento de los habitantes del municipio. Aunque es aún reducido el volumen de población de Kinchil, en las últimas décadas tenderá a crecer con mayor rapidez que la entidad, aunque este municipio es de los más pequeños demográficamente, aunque a futuro incremente su participación en la entidad, al llegar a 8,698 habitantes en el 2030 y alcanzara a representar el 0.35 por ciento del total de los habitantes de Yucatán. Se estima que la tasa de crecimiento media del municipio se reduzca de 1.7 por ciento a 1.2 por ciento anual, que aun supera al promedio del estado (Cuadro 2.), por lo que la población tendrá un crecimiento relativo de 18.7 por ciento entre 2010 y 2020 superior al 17.9 por ciento estimado para el estado y de 17 entre 2020 y 2030 mayor al 15.2 por ciento de la entidad en los mismos años.

Cuadro 2. Yucatán y Kinchil, Población y crecimiento promedio anual 1990-2010 y sus proyecciones al año 2030

Estado / Municipio	1990	2000	2010	2020	2030
Yucatán	1,362,940	1,658,210	1,955,577	2,252,505	2,503,132



Estado / Municipio	1990	2000	2010	2020	2030
Kinchil	4,568	5,534	6,571	7,687	8,698
% Respecto al Distrito	0.34%	0.33%	0.34%	0.34%	0.35%
Tasa de Crecimiento Media Anual		90 - 00	00 - 10	10-20	20 - 30
Yucatán		2.0	1.7	1.4	1.1
Kinchil		1.9	1.7	1.6	1.2
Crecimiento Relativo		90 - 00	00 - 10	10-20	20 - 30
Yucatán		21.7	17.9	15.2	11.1
Kinchil		21.1	18.7	17.0	13.2

Fuente: 1990 al 2010: INEGI Censos de Población y Vivienda, 1990 a 2010; para los años 2020 y 2030, CONAPO Proyecciones de la Población de México, 2010-2050.

La población de Kinchil, es, en su mayoría de hombres, los cuales representan 50.6 por ciento del total, y por ello, el municipio tiene un índice de masculinidad de 102.56 hombres por cada cien mujeres, mayor al promedio estatal (96.07). En términos de la edad promedio, en Kinchil, es mayor al promedio de la entidad, con 28 años la mediana, mientras que en los hombres es de 27 años, dos años más que el promedio de la entidad y las mujeres de 28, mayor al promedio estatal de 26.

Por otra parte, mientras en Yucatán el promedio es de 2.28 hijos vivos, en Kinchil es de 2.21, que revela una relativa mejoría de las condiciones de vida al nacer, similar en el municipio que al de la entidad.

Cuadro 3. Yucatán y Kinchil: Población por edad y sexo, 2015

Estado Municipio	Población por sexo			Índice de masculinidad ¹	Edad mediana			Promedio de hijos nacidos vivos ²
	Total	% Hombres	% Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	
Yucatán	2,097,175	49.0	51.0	96.07	25	25	26	2.28
Kinchil	7,187	50.6	49.4	102.56	28	27	28	2.21

1/ Proporción de población masculina por cada 100 mujeres.

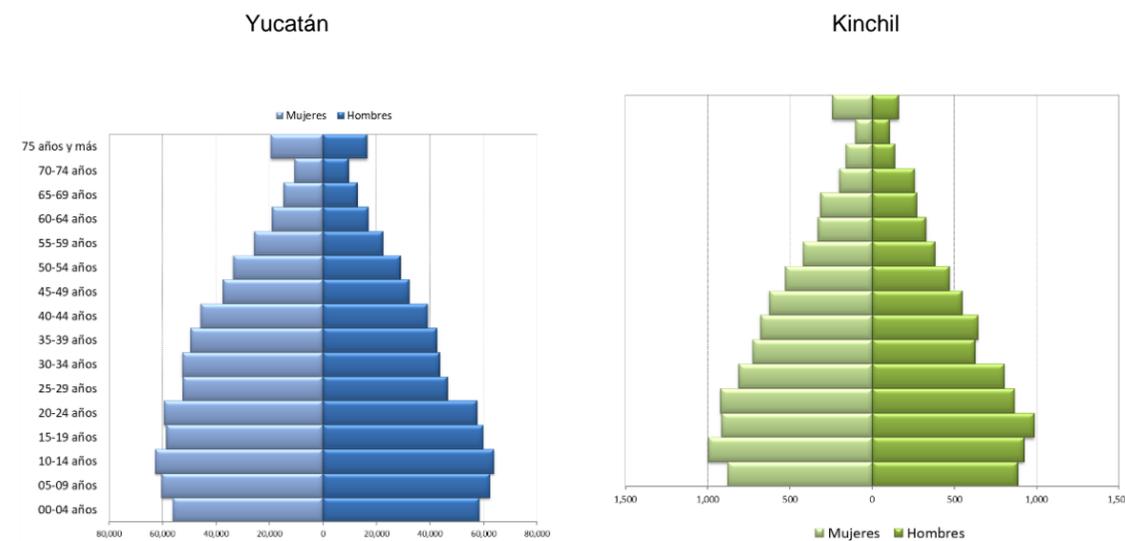
2/ Se refiere al porcentaje de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más por cada cien; de éstas, excluye a las que no especificaron si han tenido hijos y a las que sí han tenido pero no especificaron el total de ellos.

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010 y Encuesta Intercensal, 2015.

La Figura 5. representa la distribución de la población por edades y sexo, la pirámide de edades, para Yucatán y Kinchil, en 2015. Resaltan tres aspectos principales: una alta proporción de población en edad infantil, principalmente en los estratos de 0 a 14 años y en el caso de jóvenes de 20 a 24 años; en segundo lugar una reducción de las personas de grupos de edad activos, principalmente por motivos migratorios y una progresiva reducción de la población adulta mayor.



Figura 6. Yucatán y Kinchil, Pirámides de población por grupos quinquenales de edad, 2015



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

La base de la forma piramidal demuestra que aún hay un amplio predominio de niños y jóvenes similar a la entidad (Ver Figura 7.). Se observa que la pirámide tiene un patrón regular, muestra estratos en su base donde aumenta la población particularmente en los niños y jóvenes.

A partir de los 20 años se reducen los grupos en edad activa, particularmente de las mujeres. En el Kichil a diferencia de varias poblaciones de Yucatán, la longevidad de los hombres es mayor que la de las mujeres, el grupo de hombres de 75 años y más, supera al de las mujeres.

Los índices de dependencia económica dan cuenta de este fenómeno, como se ilustra en las siguientes figuras. Destaca que, comparando la proporción de niños menores de 15 años con respecto al promedio estatal, kinchil, tiene 7.1 puntos porcentuales más que Yucatán; de la población en edad activa, es inferior al promedio de la entidad en 5.2 puntos porcentuales. Y, por el contrario, la proporción de adultos mayores en el municipio es mayor al promedio estatal en 5.7 puntos porcentuales.

Aunque en términos de la población total por estos grandes grupos de edad no representan un volumen importante, el total de menores de 15 años es de 2,022 niños y jóvenes, el de adultos mayores de 770 personas y los habitantes en edad activa son 4,395, en función de la dependencia que tienen niños y adultos mayores respecto a las personas en edad activa es menor a los promedios que presenta la entidad.

Cuadro 4. Yucatán y Kinchil: Población por grandes grupos de edad y razón de dependencia, 2015

Estado Municipio	Población total ¹	Grupos de edad			Razón de dependencia ²		
		De 0 a 14 años	De 15 a 59 años	De 60 años y más	Total	Infantil y juvenil	De la 3a edad
Yucatán	2,097,175	25.8	66.3	7.8	50.8	38.9	11.8
Kinchil	7,187	28.1	61.2	10.7	63.5	46.0	17.5

Notas

1/ Excluye a la población con edad no especificada

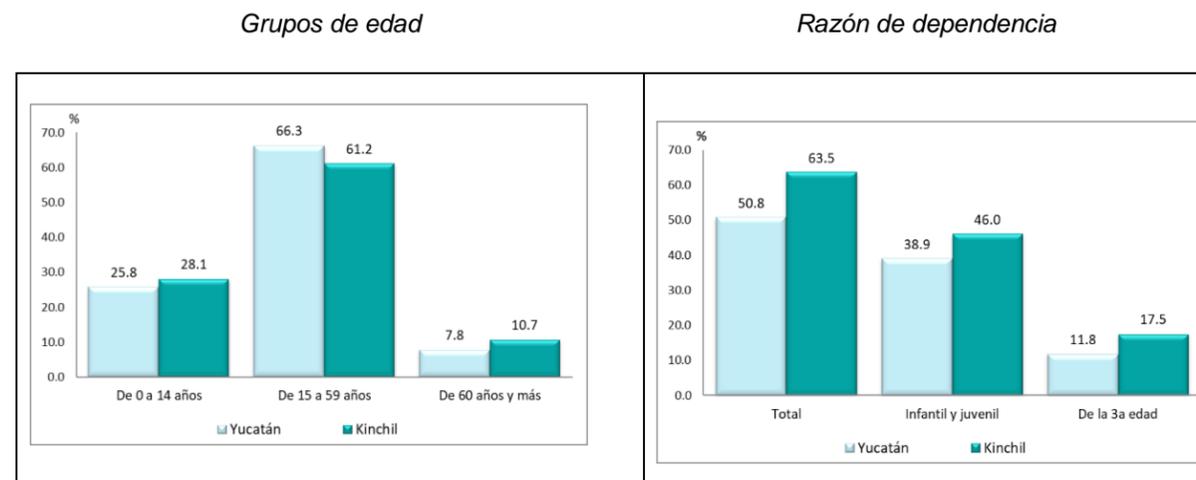
2/ Indica la población en edades dependientes (menores de 15 años y mayores de 60) por cada cien personas en edad activa (de 15 a 59 años)

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

Destaca, particularmente que por cada cien adultos en edades activas hay 46 niños y jóvenes menores de 15 años; el promedio estatal es de 38.9 niños por cada cien adultos: de igual forma, por cada cien personas activas, en el municipio hay 17.5 adultos mayores, mientras que el promedio en la entidad es de 11.8. Esto indica una dependencia de niños y jóvenes y adultos mayores respecto a las personas en edades activas, lo que es indicativo de niveles de desarrollo bajo en el municipio, En total, la dependencia de esos grupos de edad respecto a los adultos en edades activas es de 63.5 frente a 50.8 que se presentan en la entidad (Figura 8).



Figura 9. y 10.- Yucatán y Kinchil, Distribución de población por grandes grupos de edad, y razón de dependencia, 2015.



Notas
 1/ Excluye a la población con edad no especificada
 2/ Indica la población en edades dependientes (menores de 15 años y mayores de 60) por cada cien personas en edad activa (de 15 a 59 años)
 Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

La mortalidad en el municipio ha tendido a reducirse, siendo la causa fundamental de esta tendencia un menor promedio de hijos en las parejas y el incremento de la esperanza de vida. En Kinchil en el año 2012 existieron 3 defunciones de menores de un año, lo que representa el 0.8 por ciento de la población fallecida a nivel estatal. En el mismo año el municipio de Kinchil registró 50 defunciones, es decir el 0.4 por ciento respecto al total de defunciones en el Estado de Yucatán.

El número de nacimientos de Kinchil representan el 0.4 por ciento del total de nacimientos a nivel estatal, cifra que repercute en el incremento de población, ya que en el año 2016 nacen 130 niños pero mueren 3, lo que explica el mayor número de niños y jóvenes en la pirámide de edad, como se ilustra anteriormente.

Cuadro 5. Yucatán y Kinchil: Nacimientos y Mortalidad, 2016

Concepto	Estado de Yucatán	Kinchil	
	Total	Total	% del total estatal
Defunciones generales por residencia habitual, 2016	13,080	50	0.4
Defunciones de menores de un año de edad por municipio de residencia habitual del fallecido 2015	394	3	0.8
Nacimientos, 2016	30,427	130	0.4
Esperanza de vida al nacimiento, 2010 (años)	75.37		

Fuente: INEGI. Estadísticas de natalidad, mortalidad y nupcialidad.

La distribución territorial de la población indica que las localidades de Kinchil son 4 rurales y una mixta, es decir, 4 por ciento de sus pobladores habitan en localidades rurales y 96 por ciento en una localidad urbana que es la cabecera municipal.

Cuadro 6. Yucatán y Kinchil: Distribución territorial de la población, 2010

Tamaño de localidad	Yucatán			Kinchil		
	Localidades	Población	% Pob.	Localidades	Población	% Pob.
Total	2,506	2,097,175	100.0	5	6,571	100.0
De 1 a 2,499 hab	2,404	324,114	15.5	4	264	4.0
De 2,500 a 14,999 hab.	89	483,088	23.0	1	6,307	96.0
De 15,000 y más hab.	13	1,289,973	61.5	0	0	0.0

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010



El municipio de Kinchil se ubica en la zona norponiente del estado. Su cabecera municipal es la localidad del mismo nombre, misma que se encuentra cercana a, Capital del Estado, no obstante, por sus reducidas dimensiones el municipio depende de los servicios y actividades que se desarrollan en la Ciudad de Mérida.

Kinchil presenta baja densidades de población, es una ciudad de pequeñas dimensiones con características de ocupación habitacional muy dispersas. Existen muchos baldíos urbanos al interior de sus manzanas. La gran mayoría de sus edificaciones son de un nivel.

CARACTERÍSTICAS SOCIALES

PORCENTAJE DE ANALFABETISMO, POBLACIÓN DE 14 AÑOS Y MÁS QUE ASISTE A LA ESCUELA Y GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD

En cuanto al nivel de analfabetismo en Kinchil, una proporción de su población de 15 años y más es analfabeta (15.19%), porcentaje que es mayor al promedio del estado, el cual presenta un nivel de analfabetismo de 9.23 por ciento. De esta población analfabeta, la mayor incidencia se concentra en las mujeres, donde dos de cada tres personas analfabetas son mujeres y el resto son hombres. En particular, las mujeres analfabetas se concentran en los grupos de mayor edad.

Cuadro 7. Yucatán y Kinchil: Población de 15 años y más por condición de alfabetismo, 2010

Entidad municipio	Población de 15 años y más ¹	Alfabetas	%	Analfabetas			
				Total	%	Hombres %	Mujeres %
Yucatán	1,408,061	1,267,303	90.00	130,006	9.23	41.03	58.97
Kinchil	4,563	3,835	84.05	693	15.19	39.68	60.32

^{1/} Excluye a la población que no especificó su condición de alfabetismo. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

La población de niños y jóvenes de 6 a 14 años que saben leer, en Kinchil representa el 84.95 por ciento, menos que el promedio estatal de 85.32 por ciento. Del 13.4 por ciento de niños y jóvenes en el municipio que no saben leer y escribir, 54 por ciento son hombres y 46 por ciento son mujeres (figura 15). Estos niños que no saben leer y escribir generalmente se encuentran en actividades productivas, por lo que su educación se reduce a temprana edad.

Cuadro 8. Yucatán y Kinchil: Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir, 2015

Entidad municipio	Población de 6 a 14 años ¹	Sabe Leer y escribir	%	No sabe leer y escribir			
				Total	%	Hombres	Mujeres
						%	%
Yucatán	329,429	281,067	85.32	42,431	12.88	53.4	46.6
Kinchil	1,216	1,033	84.95	163	13.40	54.0	46.0

^{1/} Excluye a la población que no especificó su condición de lectura y escritura. Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

La población de 15 años y más en Kinchil tiene un nivel de educación primaria (44.6%) y secundaria (25.7%), En particular, la población sin escolaridad es de 12.9 por ciento, mayor al promedio estatal. En cuanto a educación superior el promedio estatal es mucho mayor, ya que en el Yucatán 11.7 por ciento de la población de 15 años y más cuentan con una educación superior y en kinchil únicamente 73 personas (1.2%) alcanzan este nivel educativo.

Cuadro 9. Yucatán y Kinchil: nivel de escolaridad de la población de 15 años y más, 2010.

Nivel de escolaridad	Yucatán		Kinchil	
	Abs	%	Abs	%
Total	1,842,533	100.0	6151	100.0



Sin escolaridad	154,528	8.4	791	12.9
Preescolar	109,348	5.9	381	6.2
Primaria	682,315	37.0	2745	44.6
Secundaria	406,531	22.1	1582	25.7
Educ Media sup.	255,585	13.9	268	4.4
Educ. Superior	215,321	11.7	73	1.2

1/ Excluye a la población que no especificó su nivel de escolaridad
Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

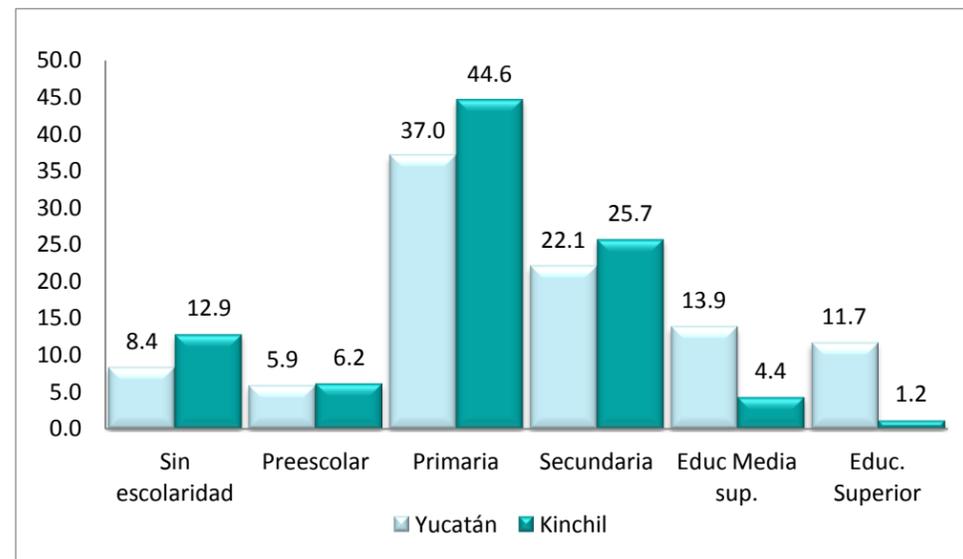
4.2.2. Población con discapacidad (población con limitación en la actividad) por localidad y manzana

Respecto a la población con capacidades diferentes, el municipio Kinchil cuenta con 499 habitantes que presentan algún tipo de limitación para realización de actividades, es decir el 6.94% de la población municipal tiene algún tipo de limitación para caminar o moverse independientemente, debilidad visual o auditiva. En particular, resalta que 338 personas presentan limitaciones para caminar o moverse y debe considerarse ante situaciones de emergencia que pudieran presentarse en el municipio.

Cuadro 10. Yucatán y Kinchil: Población según tipo de limitaciones, 2010

Limitación	Yucatán		Kinchil	
	Total	%	Total	%
Total	1,955,577	100.0	7,187	100.0
Sin limitación en la actividad	1,828,577	93.51	6,027	83.86
Población con limitación en la actividad	101,147	5.17	499	6.94
Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar	57,815	2.96	338	4.70
Población con limitación para ver, aun usando lentes	27,793	1.42	92	1.28
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar	9,626	0.49	30	0.42
Población con limitación para escuchar	10,874	0.56	31	0.43
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer	6,068	0.31	9	0.13
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas	5,246	0.27	8	0.11
Población con limitación mental	10,035	0.51	34	0.47

Figura 11. Yucatán y Kinchil: nivel de escolaridad de la población de 15 años y más, 2010



Por grado promedio de escolaridad, en el municipio se tiene un promedio de 6.2 años, siendo el de hombres de 6.1 años y el de mujeres de 6.3 años. Estas cifras son menores el promedio estatal donde se tiene un promedio de 7.13 años de escolaridad, 7.27 años para hombres y 7.29 para mujeres. Esto revela las condiciones de rezago presentes en el municipio respecto a la entidad.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En la siguiente figura se presentan los tipos de limitación registrados en el municipio en cada localidad censal.

Cuadro 11. Yucatán y Kinchil: Población según tipo de limitaciones por localidad, 2010.

Clave de localidad	Nombre de la localidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0001	Kinchil	483	327	90	30	31	8	8	30	5779
0002	Tamchén	13	9	2	0	0	1	0	3	244
0029	Echeverría	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0060	Kinchil	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0080	La Sarteneja	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

1. Población con limitación en la actividad
2. Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar
3. Población con limitación para ver, aun usando lentes
4. Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar
5. Población con limitación para escuchar
6. Población con limitación para vestirse, bañarse o comer
7. Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas
8. Población con limitación mental
9. Población sin limitación en la actividad

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

Un factor importante de las condiciones generales de vida en el municipio de Kinchil es la cobertura de los servicios de salud ofrecidos por las instituciones públicas. En el año 2015, tanto a nivel estatal como municipal, más del 80% de la población está cubierta o cuenta con algún tipo de seguridad social. En el municipio resulta una cobertura del 92.4% con mayor al promedio estatal de 86.3 por ciento.

El 47 por ciento de los derechohabientes están cubiertos por los servicios de salud que otorga el Seguro Popular, otra de las instituciones que da una amplia cobertura es el Instituto Mexicano del Seguro Social (49.22%) y el resto de derechohabientes de otras instituciones, su aportación es marginal.

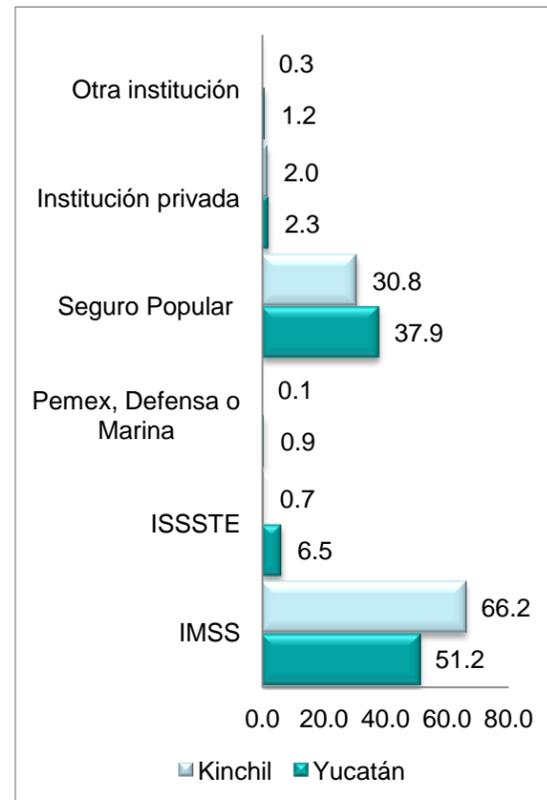
Cuadro 12. Yucatán y Kinchil: Población según condición de derechohabiencia, 2015

Entidad municipio	Población total ¹	2010				2015	
		Derechohabiente		No derechohabiente		Derechohabiente	No Derechohabiente
		Abs	%	Abs	%	%	%
Yucatán	1,955,577	1,464,077	74.9	470,812	24.1	86.31	13.40
Kinchil	6,571	5,317	80.9	1,242	18.9	92.40	7.51

1/ Excluye a la población que no especificó su condición de derechohabiencia
Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.



Figura 12. Yucatán y Kinchil: Servicios de salud, 2010.



Elaboración propia con base INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

La medición de la pobreza en los municipios del país en 2015 ayuda a identificar los avances y retos en materia de desarrollo social, y favorece, con información relevante y oportuna, la evaluación y el diseño de las políticas públicas. Fueron 19 las variables utilizadas para el análisis, las cuales pertenecen a las diversas dimensiones que conforman la pobreza: ingreso, educación, salud, seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y alimentación.

De acuerdo con esta información, se observa que Kinchil en relación con Yucatán presenta condiciones menos favorables: 65.1 por ciento de su población están en condiciones de pobreza, 12.8 por ciento en pobreza extrema y 26.2 por ciento tienen ingresos menores a la línea de bienestar mínimo (figura 22). En particular, el nivel de pobreza por ingresos es más preocupante en el municipio dado que este presenta un mayor nivel en relación con el rezago presente a nivel estatal (65.1% y 41.9 % respectivamente), lo que indica que se requiere una mayor intervención en la generación de empleos y en el desarrollo económico local a fin de impulsar las inversiones, la generación de empleos y de ingresos locales.

Cuadro 13. Yucatán y Kinchil:, Nivel de pobreza por tipo, 2015.

Estado / Municipio	Población total	Bajo línea de pobreza		Pobreza extrema		Ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	
		%	Personas	%	Personas	%	Personas
Yucatám	2,126,176	41.9	889,954	8.0	170,094	14.61935165	310,833
Kinchil	7,296	65.1	4,751	12.8	934	26.2	1,910

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2015.

POBREZA Y REZAGO SOCIAL

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) realiza la medición de la pobreza considerando los indicadores de ingreso corriente per cápita, rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y el grado de cohesión social con datos provenientes de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares y los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, provenientes del INEGI.

El Índice de Rezago Social incorpora indicadores de educación, salud, servicios básicos en la vivienda, y calidad y espacios en la vivienda. Aunque el Índice de Rezago Social (IRS) no es una medición de pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso, seguridad social y alimentación, permite tener información de indicadores sociales desagregados, con lo que CONEVAL contribuye con la generación de datos para la toma de decisiones en materia de política social.



Cuadro 14. Yucatán y Kinchil: índice y grado de marginación y lugar que ocupa en el contexto nacional por municipio, 2015.

Municipio	Población total	Índice de Rezago Social	Grado de rezago	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Yucatám	2,126,176	0.29446	Alto	10
Kinchil	7,296	-0.02199	Medio	1068

Fuente: Elaboración del CONEVAL con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2015

De acuerdo con las variables que constituyen el Índice de Rezago Social, se observa que en Kinchil, las dos categorías de mayor rezago se ubican los niveles de derechohabencia de sus habitantes (95.5%) y educación básica incompleta (53%), en las características de la vivienda el 40% de ellas no cuentan con drenaje. De igual forma los rezagos se manifiestan en la falta de refrigerador para conservar los alimentos y en piso de tierra.

Cuadro 15. Kinchil: Indicadores del índice y grado del rezago social.

Indicador	Porcentaje
Población de 15 años o más analfabeta	14
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	53
Población sin derechohabencia a servicios de salud	8
Viviendas con piso de tierra	1

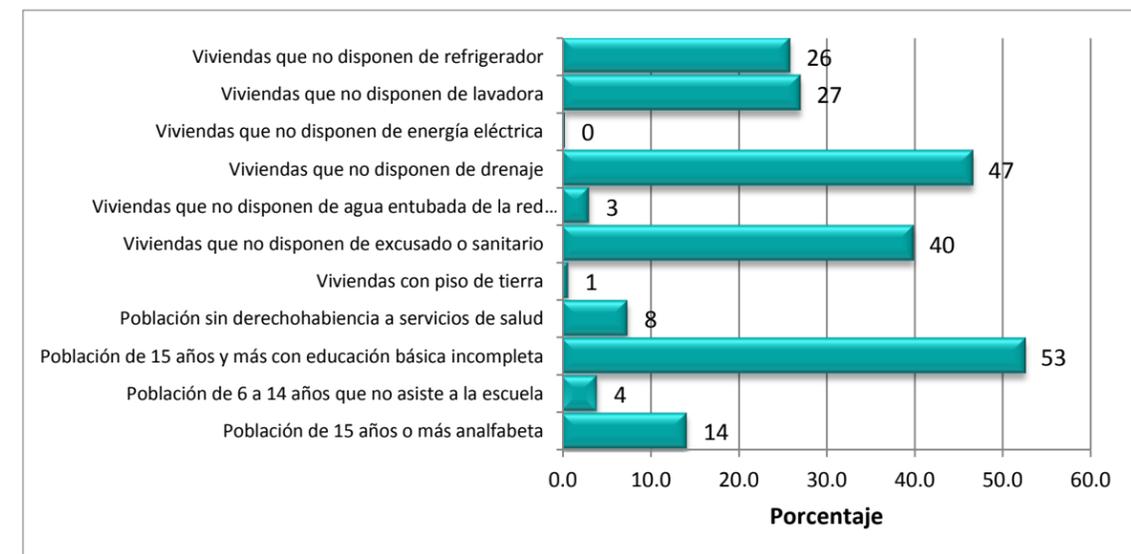
Indicador	Porcentaje
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	40
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	3
Viviendas que no disponen de drenaje	47
Viviendas que no disponen de energía eléctrica	0
Viviendas que no disponen de lavadora	27
Viviendas que no disponen de refrigerador	26

Nota 1: para los indicadores de rezago social se consideran únicamente las viviendas particulares habitadas.

Nota 2: el cálculo de los indicadores de rezago social se realiza con la base de datos "Principales resultados por localidad (ITER)".

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

Figura 13. Yucatán y Kinchil: Indicadores del índice de Rezago social, 2015.





Fuente: CONEVAL, Índice de Rezago Social, 2010.

POBLACIÓN DE HABLA INDÍGENA

En Kinchiñil, el número de personas que habla alguna lengua indígena representa una proporción representativa, dado que en 2010 el más del 30%, de sus habitantes mayores de 3 años son de adscripción indígena (1,990). De esta población la mayor parte habla español y lengua indígena (98.9 por ciento) y el resto no habla español.

Las mujeres indígenas de mayor edad son las que generalmente no hablan español en el municipio.

Cuadro 16. Kinchil: Población mayor de 3 años que hablan lengua indígena, 2010 y 2015

Estado o Municipio	Población de 3 años y más que habla lengua indígena	2010						2015						
		Que habla español			No habla español			Población de 3 años y más 2015	habla lengua indígena			No habla español		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
	%	%		%	%		%	%		%	%			
Yucatán	1,842,533	492,297	51.8	48.2	43,010	41.0	59.0	1992871.0	29.89	29.94	27.89	4.79	3.58	2.46
Kinchil	6,151	1,990	50.8	49.2	38	44.7	55.3	6779.0	31.24	31.66	30.82	0.24	0.28	0.19

1/ Excluye a la población que no especificó su lengua indígena.

Elaboración propia con base INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

MARGINACIÓN POR LOCALIDAD Y AGEB (EN ZONAS URBANAS)

Junto con la vulnerabilidad física de las viviendas, se presenta también la vulnerabilidad social de los habitantes. En el caso de Kinchil, el nivel de marginación es medio, de acuerdo con los datos del Índice de Marginación como muestra la siguiente figura.

Cuadro 17. Yucatán y Kinchil: índice y grado de marginación y lugar que ocupa en el contexto nacional por municipio, 2015.

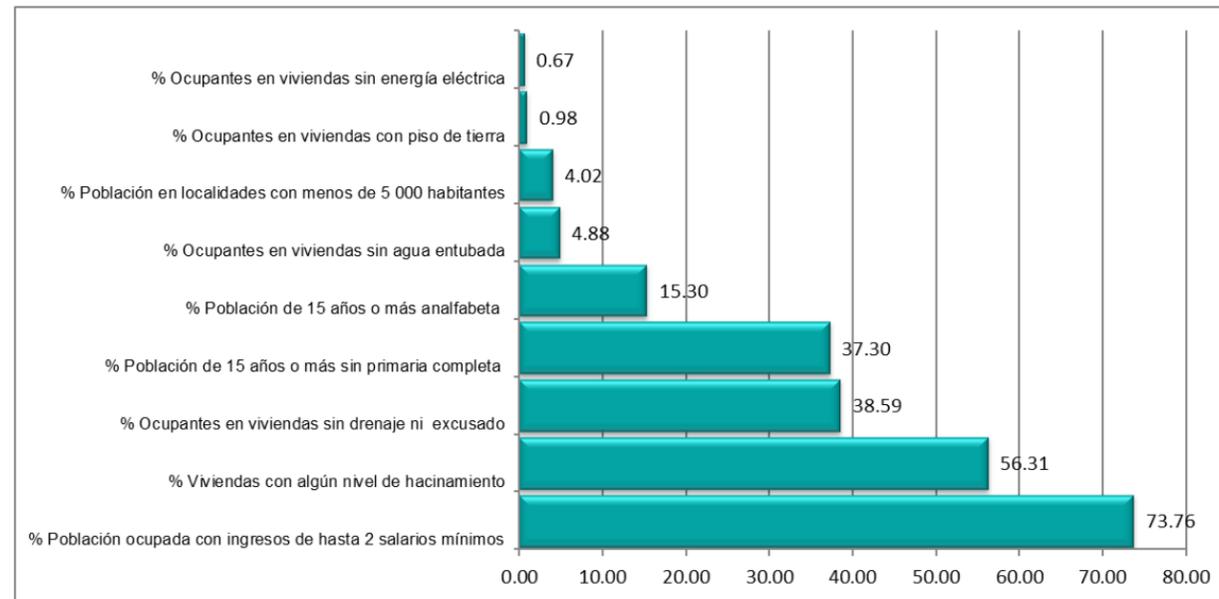
Municipio	Población total	Índice de marginación	Grado de Marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Yucatán	1,955,577	0.42	Alto	44	11
Kinchil	6,571	0.11	Medio	29	1,099

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Encuesta Intercensal 2015

Los mayores rezagos en el municipio tienen que ver con la Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos que corresponde a más del 70%, y viviendas con un nivel de hacinamiento (56.31%) y el 38% de las viviendas no cuentan con drenaje ni excusado.



Figura 14. Yucatán y Kinchil: Indicadores del índice de marginación municipal, 2010.



Fuente: CONAPO, Índice de Marginación, 2015.

Cuadro 18. Yucatán y Kinchil:, Características de la vivienda, 2015

Viviendas	Yucatán	Kinchil
Total de viviendas particulares habitadas	507,248	1,644
Promedio de ocupantes por vivienda	3.9	4.0
Viviendas que disponen de agua entubada al interior de la vivienda (%)	96.88	88.98
Viviendas que disponen de drenaje o fosa séptica(%)	86.82	53.63
Viviendas con piso de tierra (%)	1.64	0.77
Viviendas sin energía eléctrica	1.38	0.39

Elaboración propia con base en INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

En Kinchil para el año 2015 se registraron 1,644 viviendas particulares habitadas en el municipio con un promedio de 4 habitantes por vivienda, similar al promedio del estado (3.9 ocupantes por vivienda).

El servicio de agua entubada dentro de la vivienda tiene una cobertura del 88.98 por ciento en el municipio, que es menor al porcentaje que se presenta en el estado. En cuanto al drenaje conectado a la red pública las viviendas cuentan con la cobertura de 53.63 por ciento, treinta puntos menos que el promedio estatal. Menos del uno por ciento de las viviendas tiene piso de tierra (figura 29).

En cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica, solo 0.39 por ciento del total de vivienda en el municipio carecen del servicio, proporción muy baja a la de la entidad que es de 1.38 por ciento (figura 29). Esto afecta a 108 viviendas, situadas principalmente en la periferia de la localidad.

La cobertura de agua potable indica que este servicio se encuentra extendido en la cabecera municipal; Para determinar aquellas viviendas que no son adecuados para resistir algún fenómeno natural y/o climático, se analiza por el material de construcción de las viviendas, principalmente en techos, paredes y pisos. Para el caso del municipio Kinchil, en el año 2015 el 72.2% del total de las viviendas tiene losa de concreto, y 23 por ciento de teja, lámina, o palma, por lo que las viviendas tienen techos de materiales no durables son el 23.3 por ciento que están construidas de materiales poco resistentes a afectaciones climáticas.



Cuadro 19. Viviendas vulnerables ante fenómenos naturales en el Municipio Kinchil y Yucatán, para el año 2015.

Entidad municipio	Losas de concreto (%)	Teja o terrado (%)	Lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	Madera o adobe	Viviendas con piso de tierra
				(%)	(%)	(%)
Yucatán	90.1	0.1	7.6	97.2	0.6	2.8
Kinchil	72.2	0.01	23.3	95.5	2.0	1.4

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010 actualizado a 2015

4.4. EMPLEO E INGRESOS

El Municipio de Kinchil tiene una escasa participación económica en la entidad dado que concentra el 0.13 por ciento del personal ocupado de la entidad y 0.23 por ciento de las unidades económicas, pero su aportación económica es de 0.08 por ciento del Valor Agregado Censal Bruto (VACB).

Esto indica que la economía local es muy débil, lo que se manifiesta en la creación de sólo 793 empleos, que no satisfacen las necesidades laborales de la población residente y, por ello tienen que trasladar a trabajar a la capital del estado o a otras ciudades próximas (figura 58).

Cuadro 20. Indicadores de la participación del municipio de Kinchil en la economía estatal respecto a unidades económicas, personal ocupado y el valor agregado censal bruto en 2014.

Estado / Municipio	Unidades Económicas	Personal ocupado	Producción total (Miles de pesos)	Valor agregado censal bruto (Miles de pesos)
Yucatán	98,478	421961	3370.980	61908.757
Kinchil	231	549	1.163	46.869
%	0.23	0.13	0.03	0.08

Nota: El Valor Agregado Censal Bruto (VACB): Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el VACB resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio; se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo.*

*Unidades económicas**: Son las unidades estadísticas sobre las cuales se recopilan datos, se dedican principalmente a un tipo de actividad de manera permanente. Se definen por sector de acuerdo con la disponibilidad de registros contables y la necesidad de obtener información con el mayor nivel de precisión analítica.*

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censos económico 2014.

En el Municipio de Kinchil, el sector comercio al por menor prevalece como la principal actividad económica, con 154 unidades económicas que representan la mitad del total municipal; éstas se refieren a comercio básico. Este rubro ocupa al mayor porcentaje de la población ocupada con 292 personas y una producción bruta de 34.8 millones de pesos.

Dentro de la economía municipal, el segundo sector en importancia es las industrias manufactureras, el cual tiene 132 establecimientos y emplea a 297 personas, con una aportación a la producción total de 27.8 por ciento del total municipal, lo que indica una reducida inversión para el desarrollo de estas actividades.

El sector de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas incluye 23 establecimientos, con 64 empleos y una producción de más de 5 millones.



Cuadro 21. Principales sectores de actividad económica en el Kinchil, su aportación al VACB, personal ocupado y unidades económica (%) en 2014.

Sector económico	No. de establecimientos		Población Ocupada		Producción Total Bruta	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
31 - 33 industrias manufactureras	31	13.4	93	16.9	10.501	15.5
43 Comercio al por mayor	4	1.7	7	1.3	1.172	1.7
46 Comercio al por menor	132	57.1	297	54.1	18.861	27.8
52 Servicios financieros y de seguros	5	2.2	14	2.6	27.669	40.8
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	6	2.6	10	1.8	0.263	0.4
62 Servicios de salud y de asistencia social	4	1.7	10	1.8	0.18	0.3
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	3	1.3	5	0.9	0.243	0.4
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	23	10.0	64	11.7	5.225	7.7
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	20	8.7	37	6.7	2.689	4.0
SC Sectores agrupados por el principio de confidencialidad	3	1.3	12	2.2	0.96	1.4
Total	231	100.0	549	100.0	68	100.0

Fuente: Elaboración propia con base INEGI. Censos económicos 2014.

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

En Kinchil, del total de la población de 12 años y más, 49.4 por ciento tiene alguna actividad y 50.1 por ciento no es activa. De las 2.4 mil personas de la PEA el 98.45 por ciento se encuentra ocupada y solo un 1.55 por ciento no está ocupada. En comparación con el promedio de Yucatán este municipio se encuentra en condiciones más bajas en el empleo generado que la entidad.

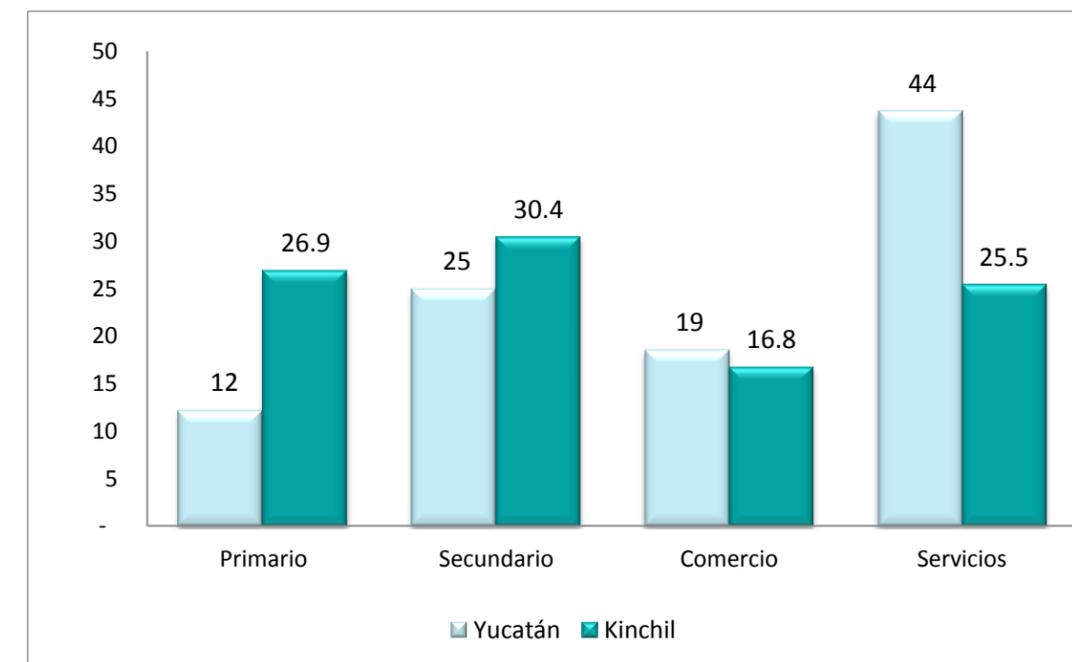
Cuadro 22. Yucatán y Kinchil: Condición de actividad económica, 2015

Entidad municipio	Población de 12 años y más	Población económicamente activa				Población no económicamente activa	%
		Total	%	Ocupada	Desocupada		
Yucatán	1,517,245	796,386	52.5	775,807	20,579	710,649	46.8
Kinchil	4,972	2,457	49.4	2,419	38	2,490	50.1

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Por sectores, la población económicamente activa de Kinchil se emplea principalmente en el sector secundario, donde se ubica 30.4 por ciento (figura 34). En el sector primario la proporción del municipio (26.9%) supera al promedio estatal que es de 12 por ciento. Le sigue la actividad de servicios que emplea a cerca del 25.5 por ciento. En su mayoría, la población que trabaja en comercio y servicios desarrolla sus actividades en otros municipios fuera de la zona de estudio.

Figura 15. Yucatán y Kinchil, Distribución por sectores económicos de la PEA Ocupada, 2010

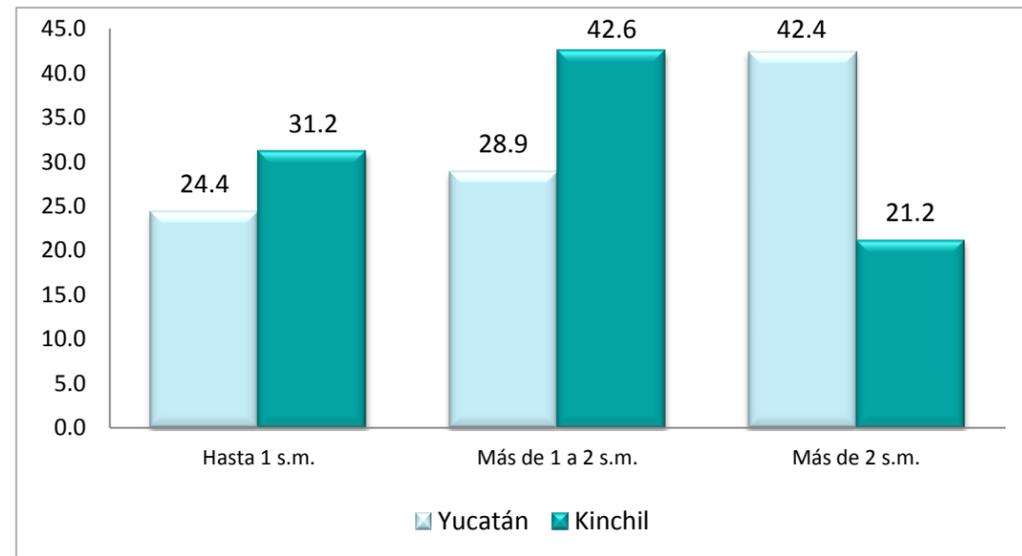


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Finalmente, el nivel de ingresos indica que 31.2 por ciento de la PEA recibe menos de 1 vsm y 42.6 por ciento recibe entre 1 y 2 veces el salario mínimo y el 42.4 por ciento recibe más de 2 vsm.



Figura 16. Yucatán y Kinchil, Distribución por nivel de ingreso de la PEA Ocupada, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

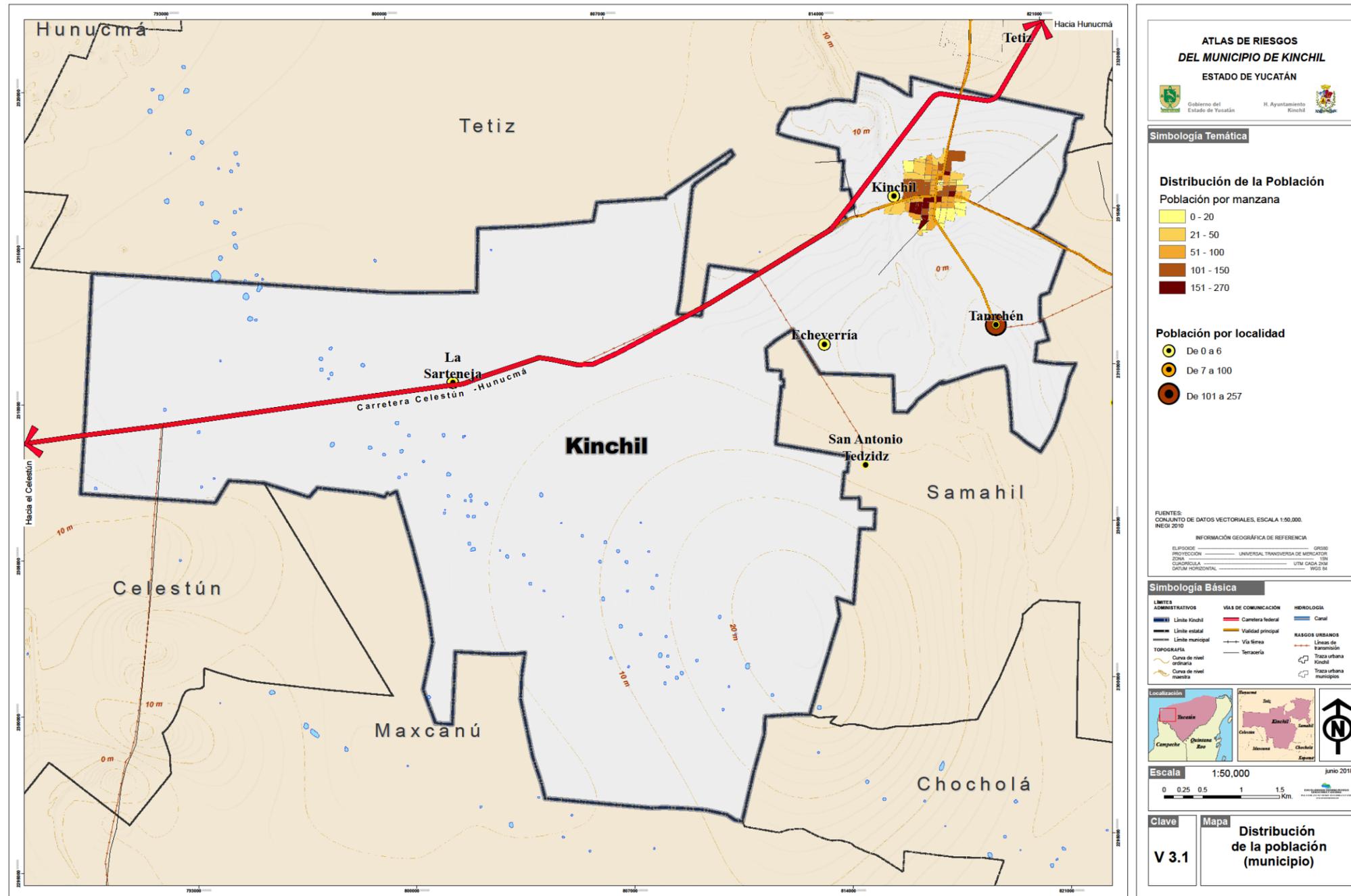
La situación socioeconómica de la población y material de la vivienda compromete la situación de sus habitantes ante fenómenos relacionados con la ocurrencia de fenómenos naturales, por lo que se requiere tanto de acciones de mitigación así como de la intervención de programas sociales que permitan reducir la vulnerabilidad de la población ante situaciones de emergencia o desastre.

Uno de los sectores principales para la generación de ingresos familiares del municipio es el agropecuario, el cual decrece por diferentes factores tales como: Carencia de agua, Inexistencia de fomento y organización, Nula inversión en el campo.

Esta situación se ve directamente relacionada con los niveles de ingreso de la población de Kinchil, donde más del 73% de la pea reciben ingresos menores a 2 veces el salario mínimo.



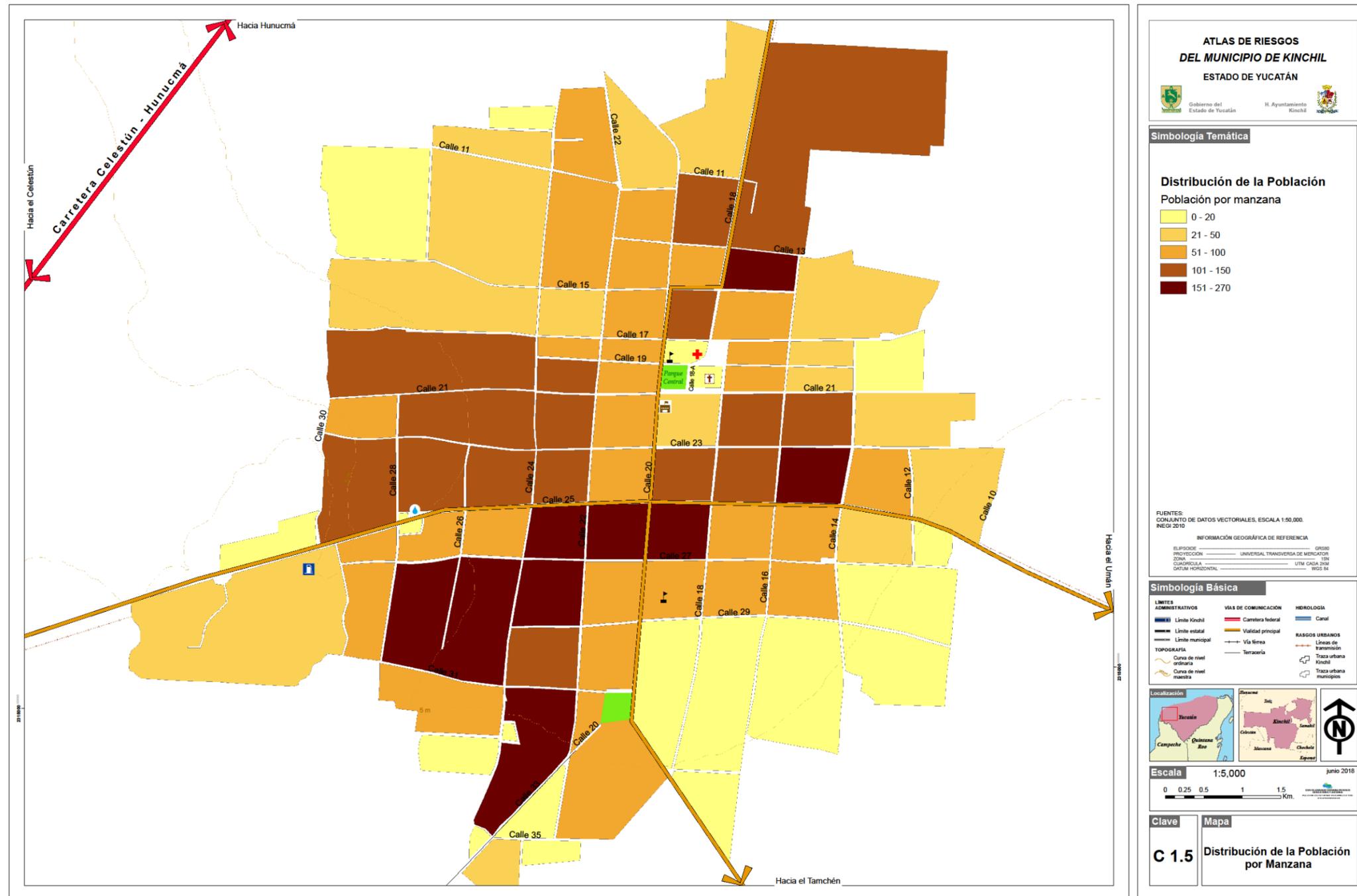
Figura 17. Distribución de la Población del Municipio



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



Figura 18. Distribución de la Población por Manzana

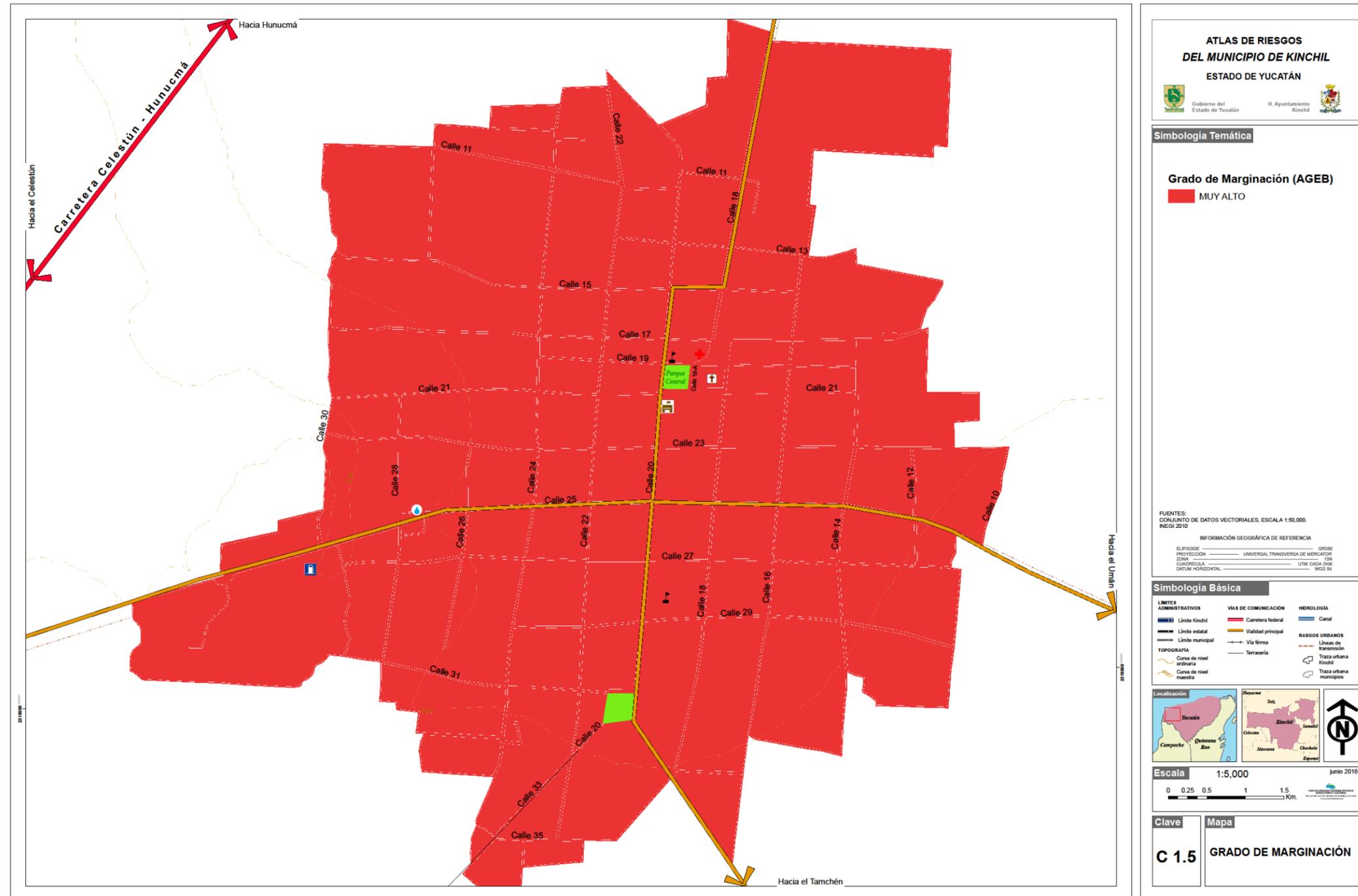


Fuente. Elaboración propia con base en INEGI





Figura 19. Grado de Marginación



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI





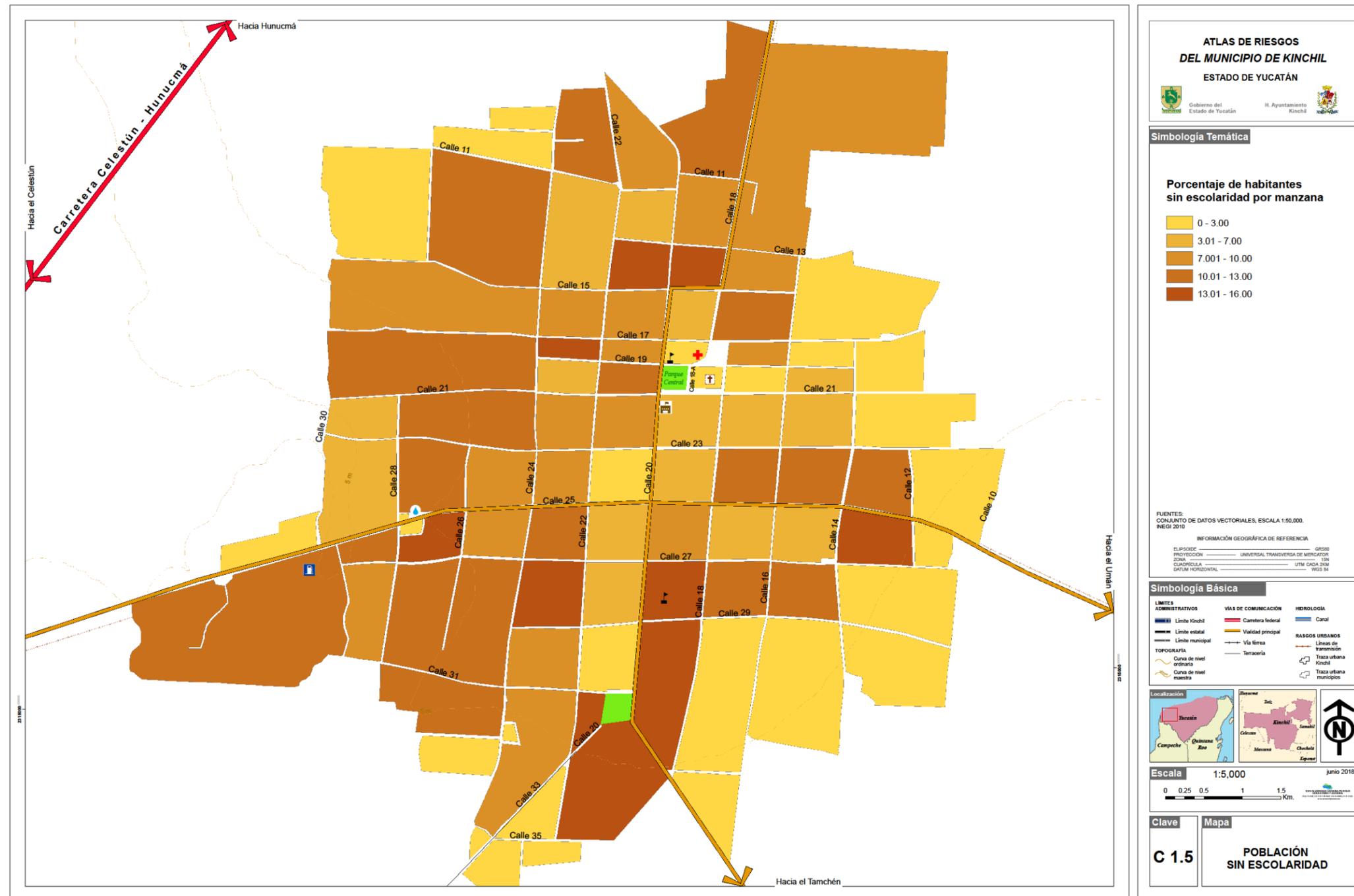
Figura 20. Analfabetas por Manzana



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



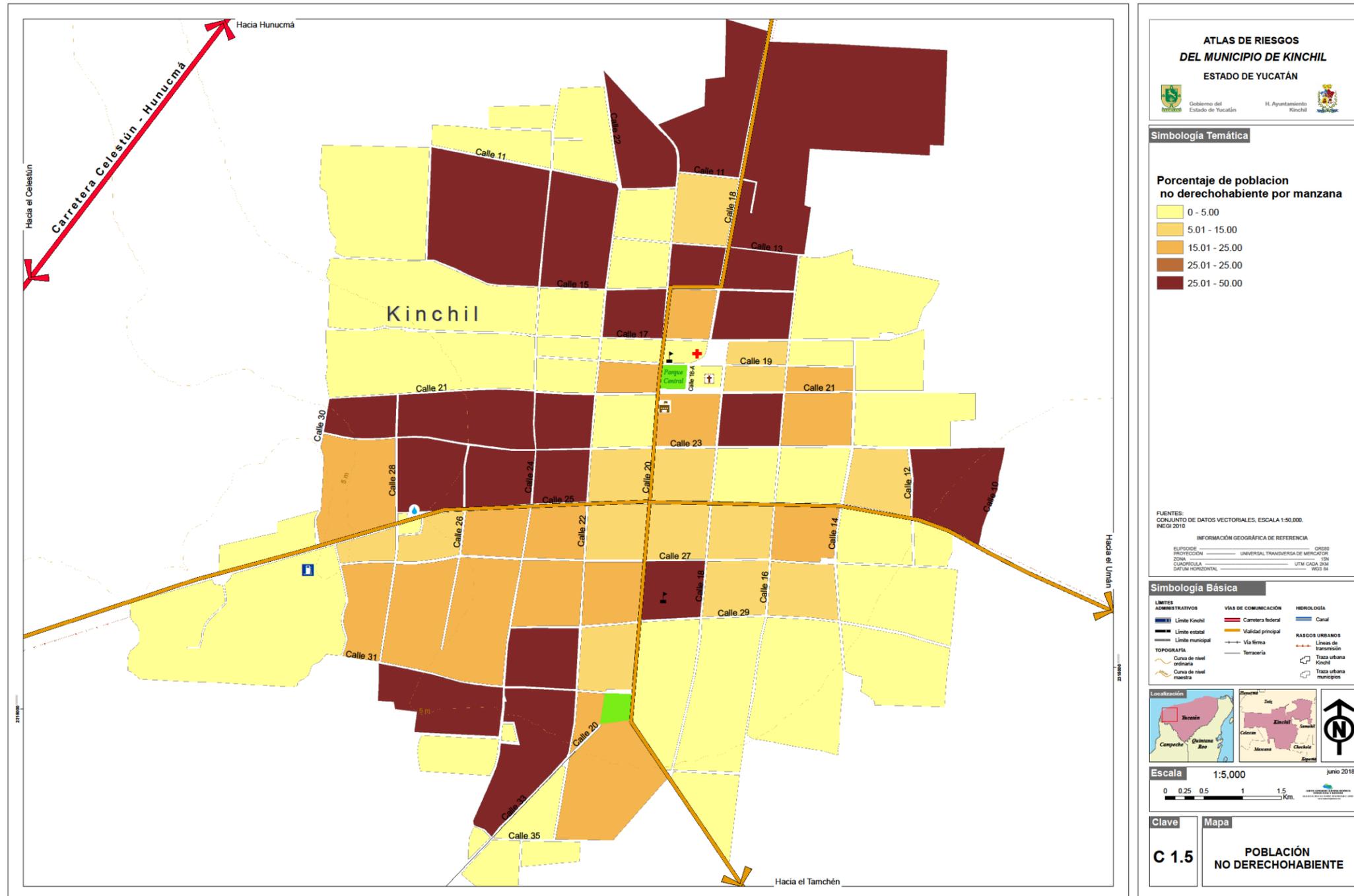
Figura 21. Población sin Escolaridad



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



Figura 22. Población no Derechohabiente

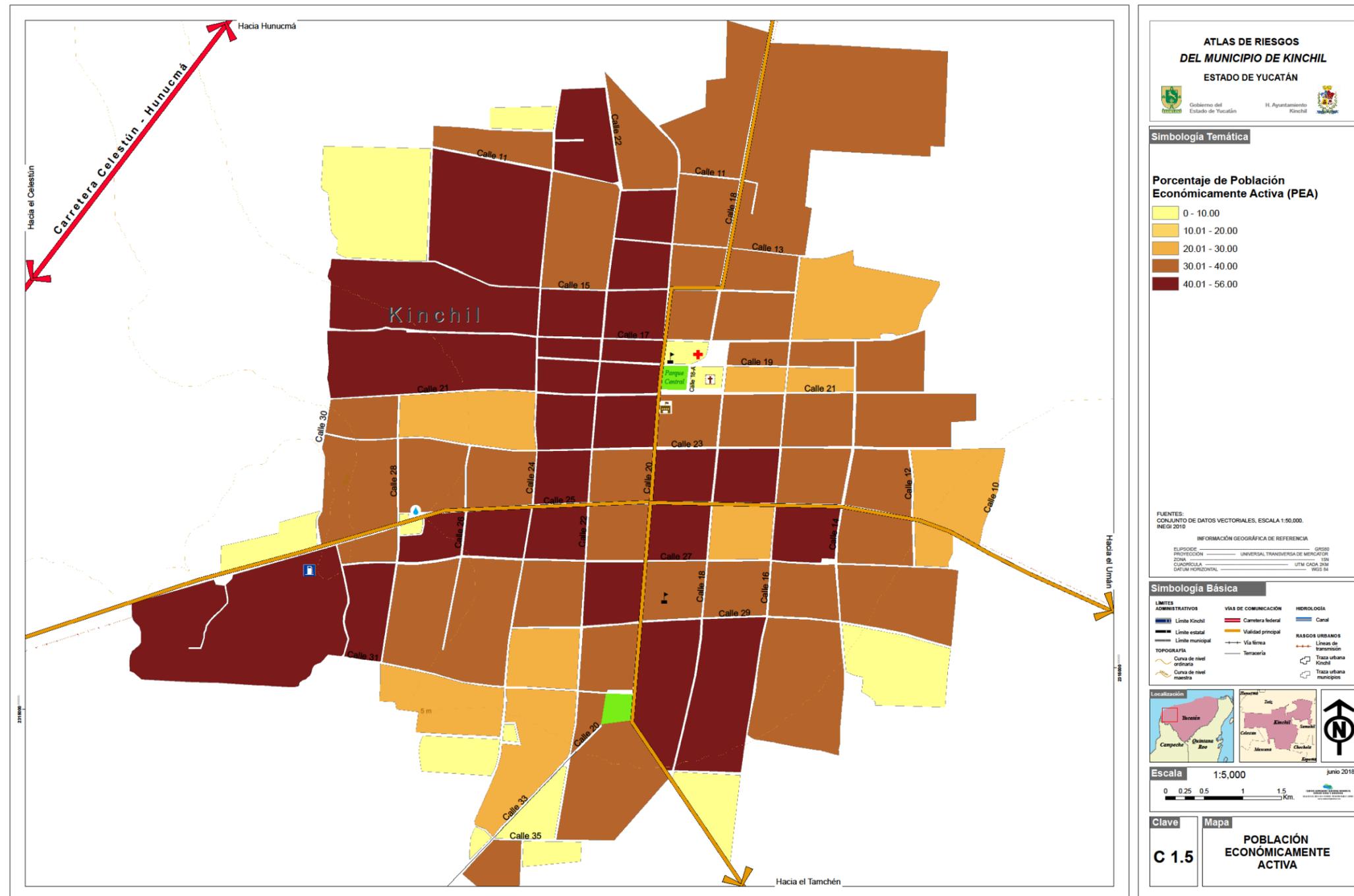


Fuente. Elaboración propia con base en INEGI





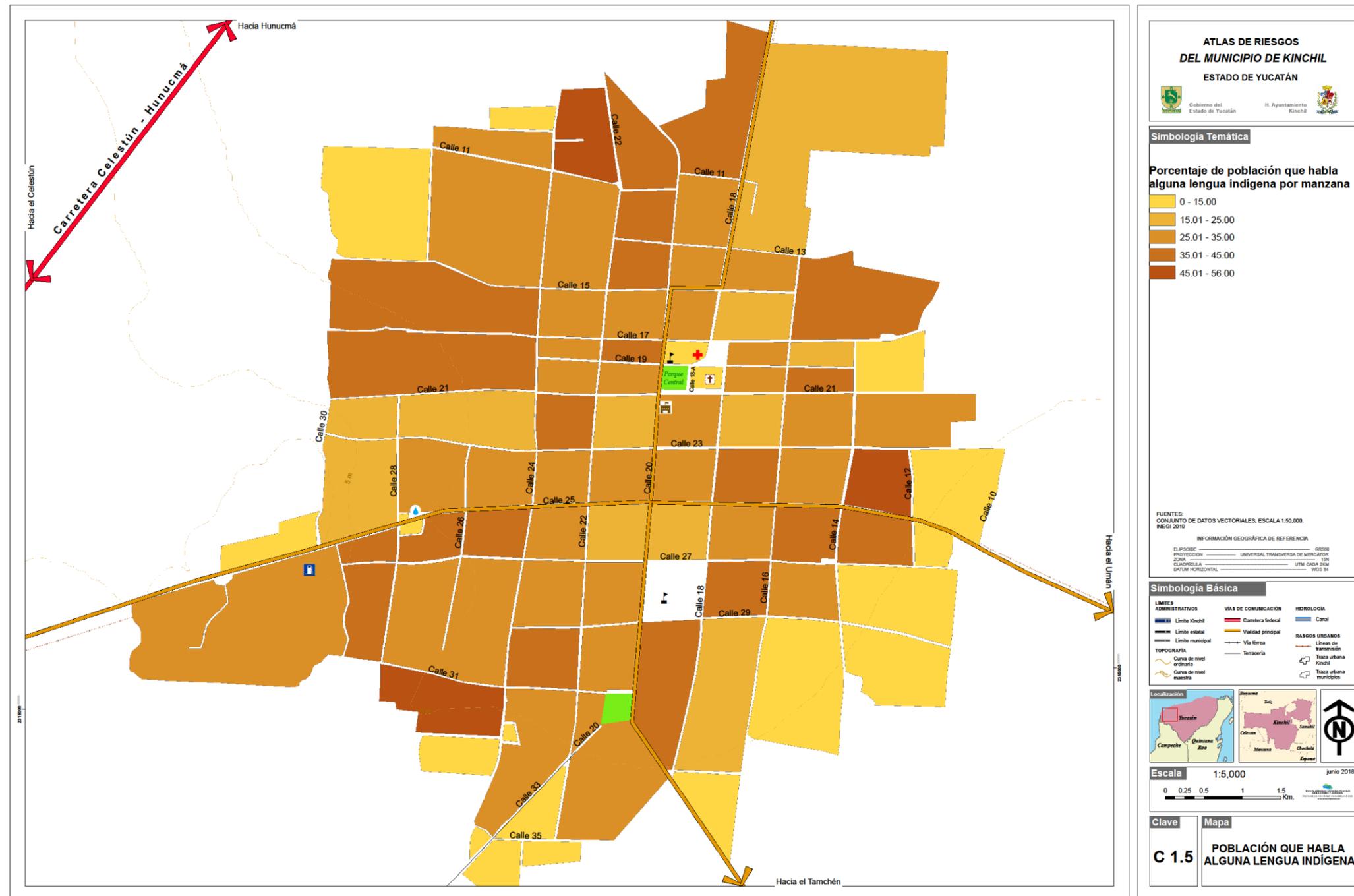
Figura 23. Población Económicamente Activa



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



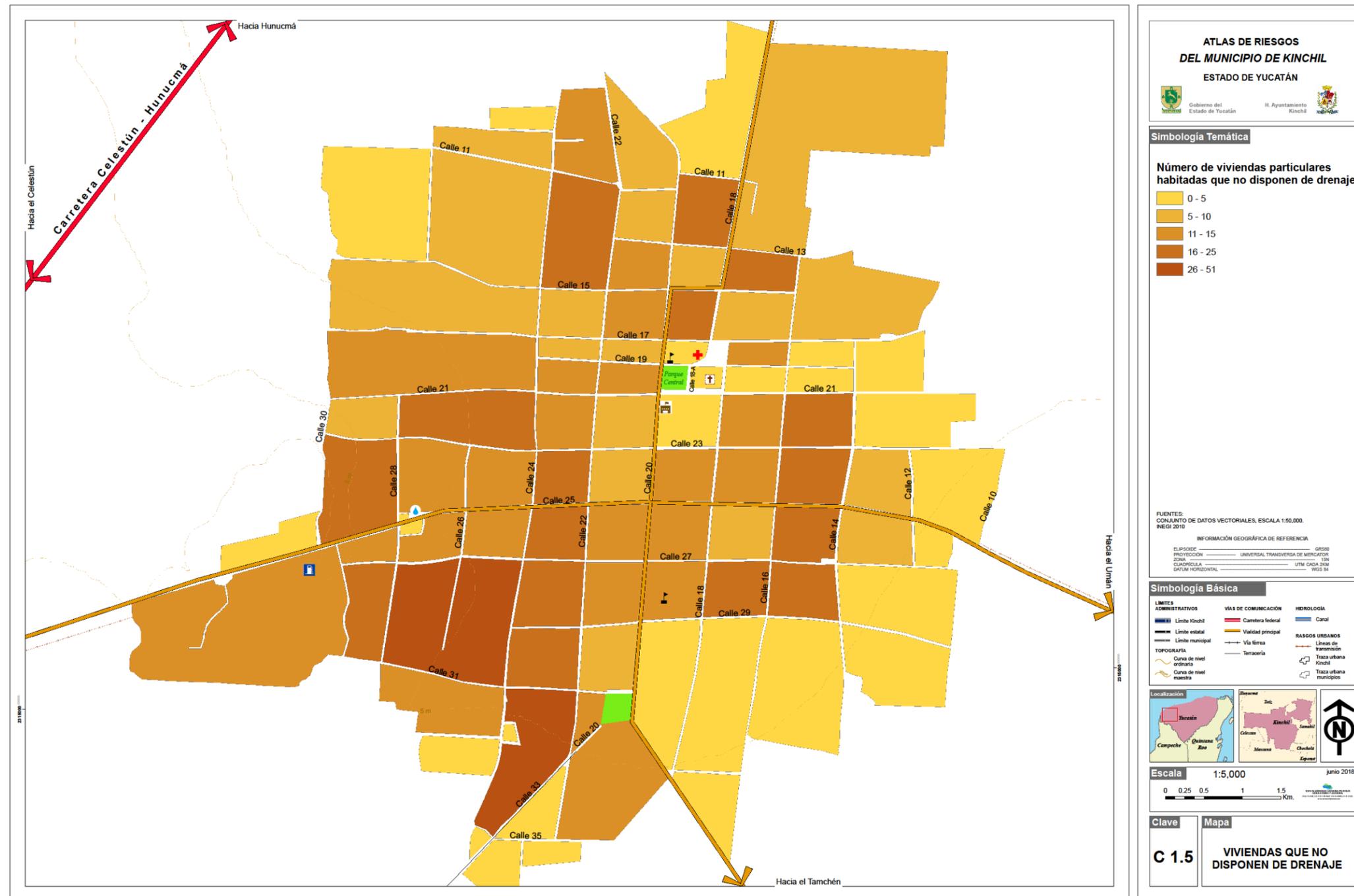
Figura 24. Población que Habla alguna Lengua Indígena



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



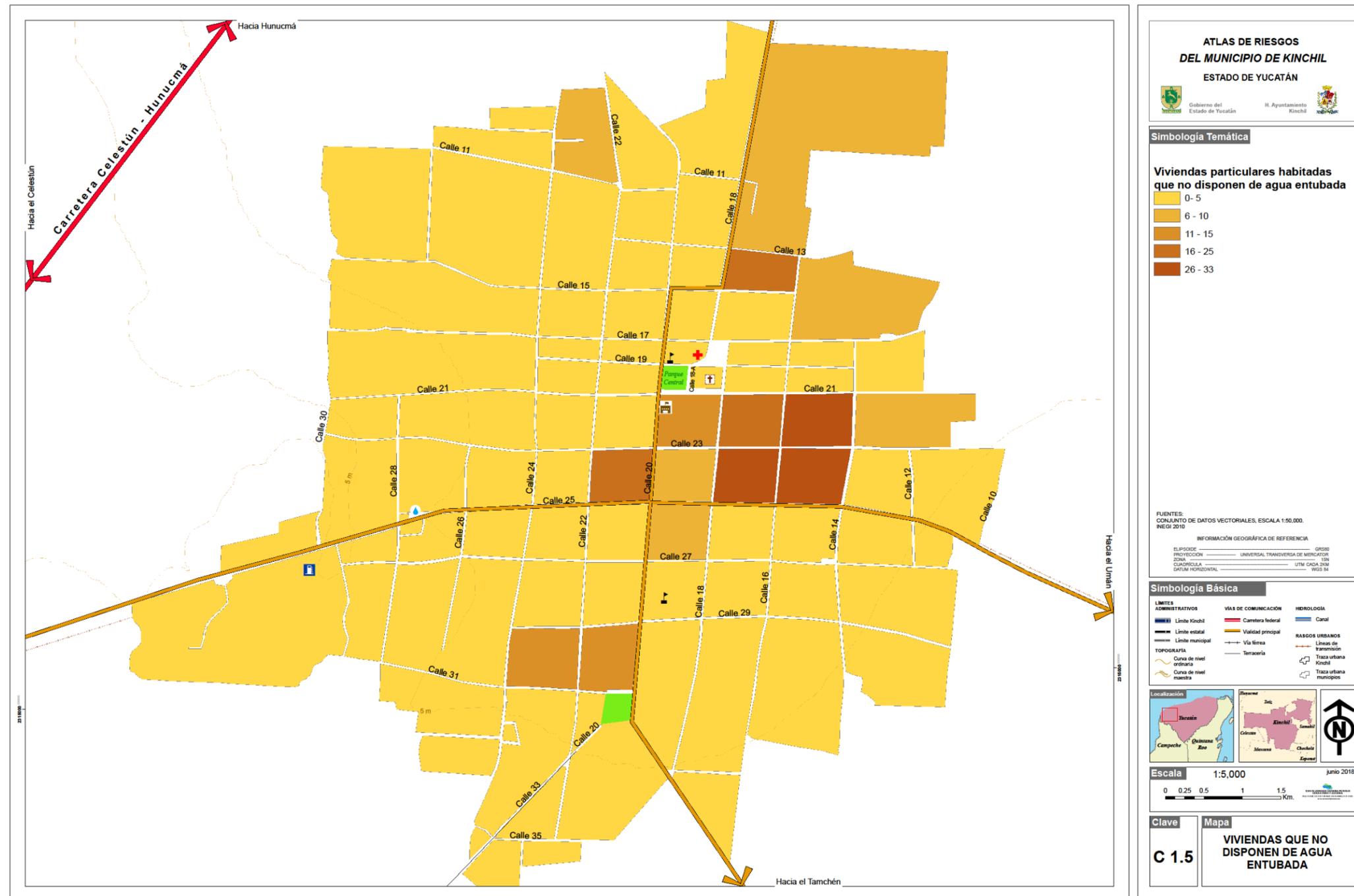
Figura 25. Viviendas que no disponen de Drenaje



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



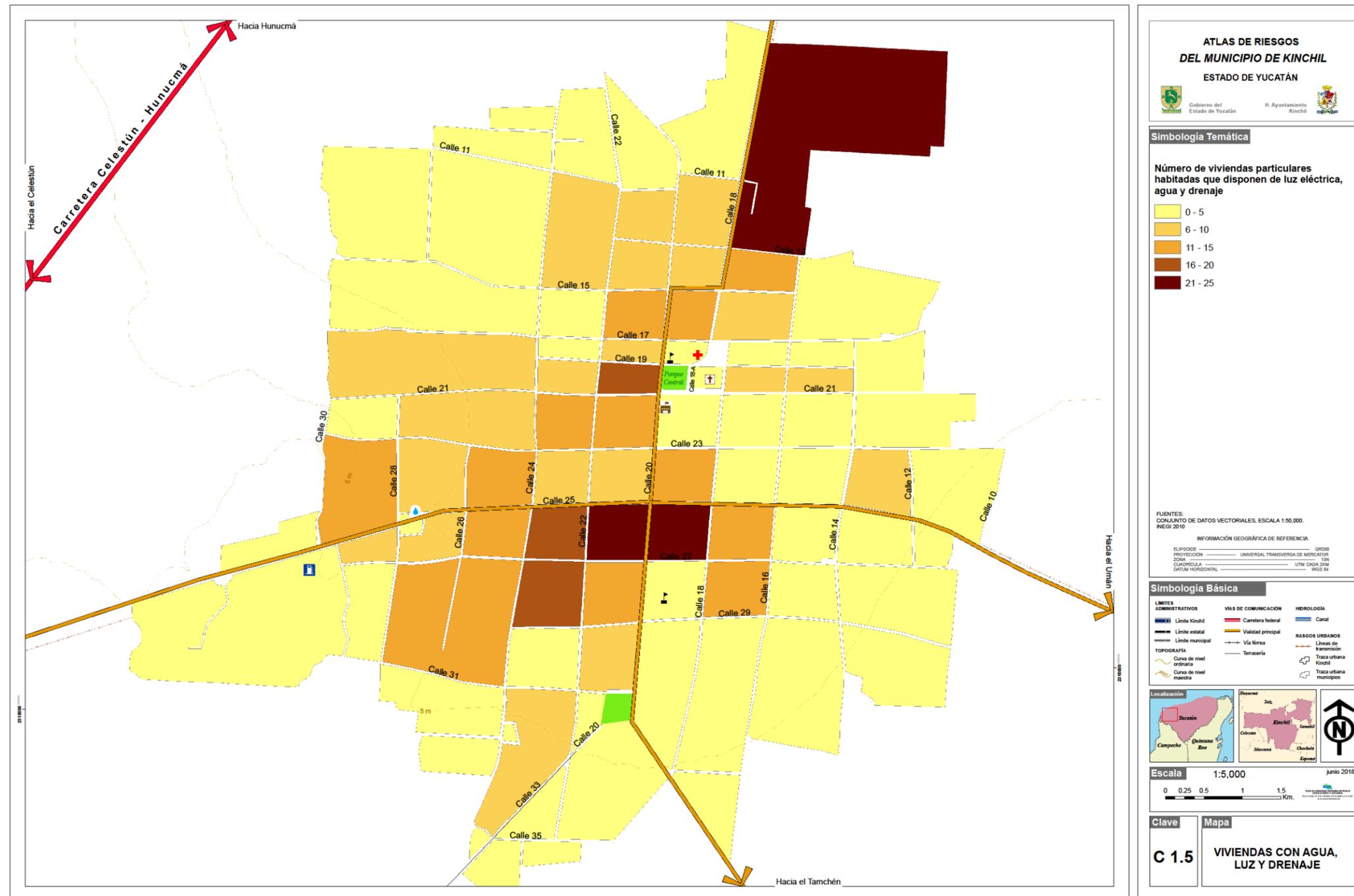
Figura 26. Viviendas que no Disponen de Agua Entubada



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



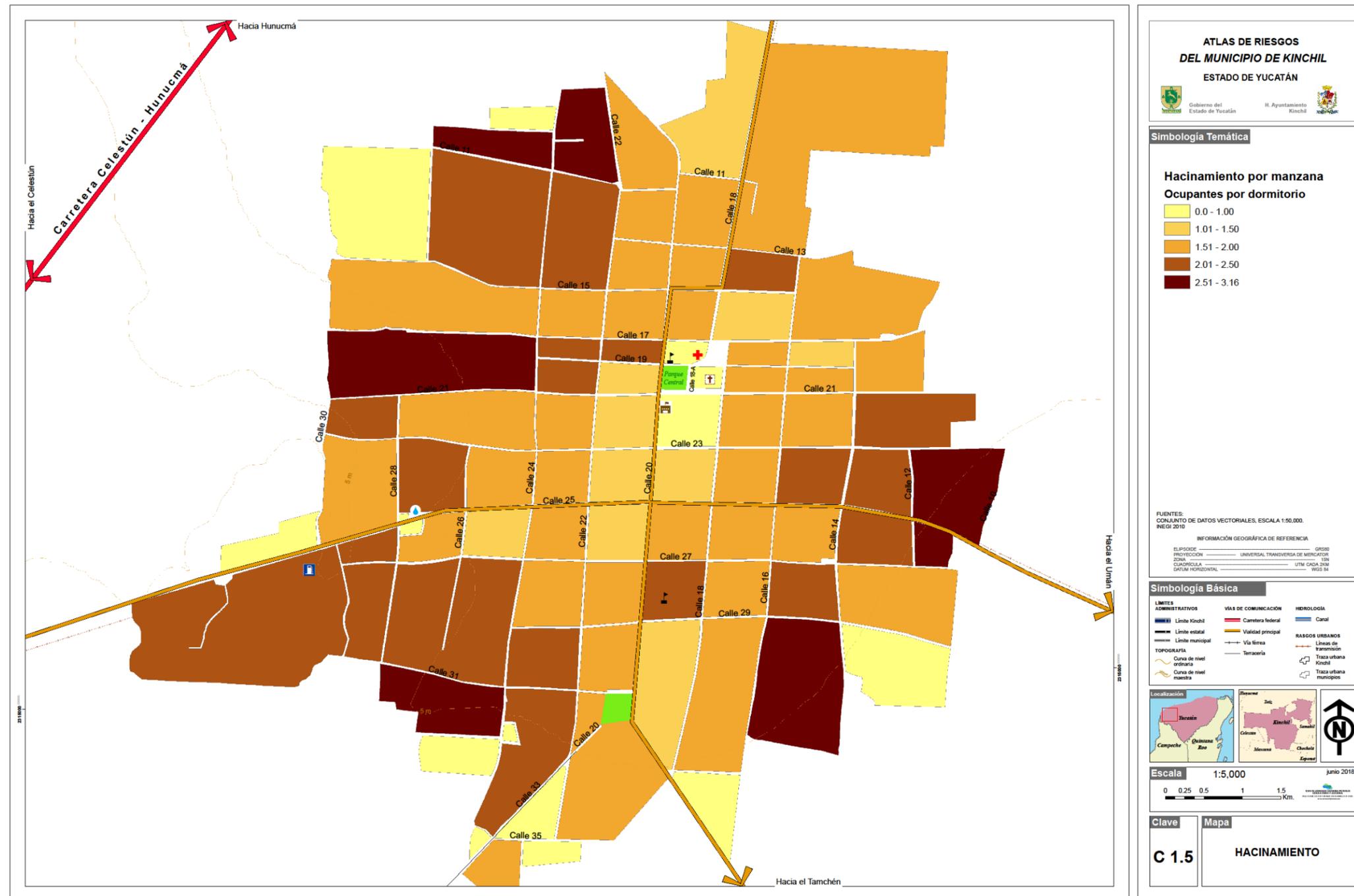
Figura 27. Viviendas con Agua, Luz y Drenaje



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



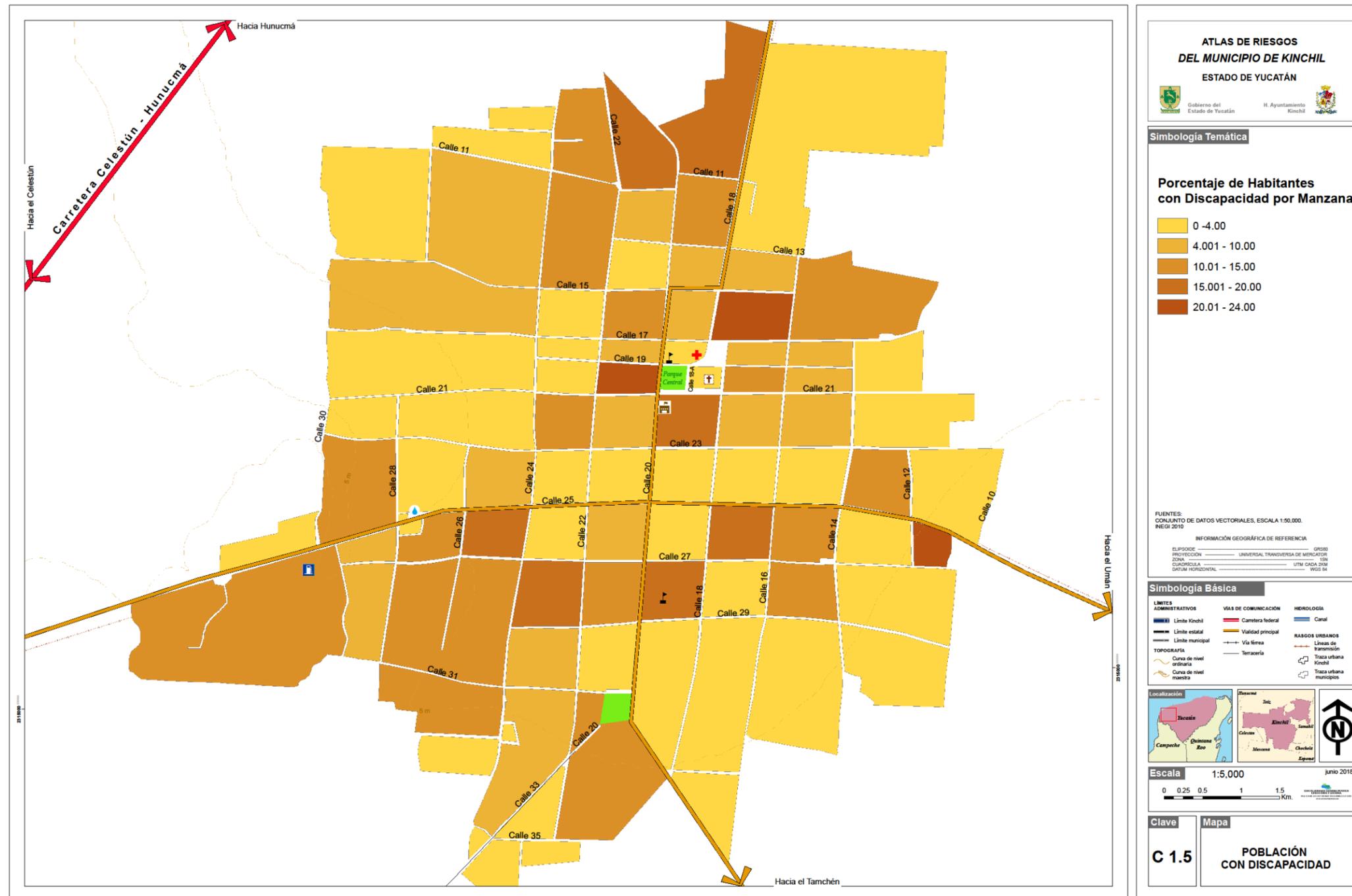
Figura 28. Hacinamiento



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



Figura 29. Población con Discapacidad



Fuente. Elaboración propia con base en INEGI



4.5. Equipamiento e infraestructura

El Municipio de Kinchil se localiza en la zona norponiente del estado. Su cabecera municipal es la localidad del mismo nombre, misma que se encuentra a 34 kilómetros de la Capital del Estado.

Se comunica a través de la carretera federal 281 que va de XXX Esta carretera comunica Celestun con Mérida y cruza el municipio permitiendo su acceso a través de la carretera Kinchil-Uman.

El municipio de Kinchil tiene una estructura reticular conformada por la dos vialidades principales: la carretera Kinchil – Uman que en su tramo urbano también se le conoce como calle 25. Dicha vialidad permite el tránsito de oriente a poniente en la ciudad. La segunda vialidad primaria es la calle 18 que conecta con la carretera federal 281, que permite la circulación de norte a sur.

El municipio cuenta con equipamiento básico, por ejemplo las instalaciones educativas que existen en el municipio son de nivel educativo básico (jardín de niños, primaria, secundaria y bachillerato) sin que existan instalaciones de formación universitaria. Por lo anterior, la población que pretende alcanzar un nivel educativo de licenciatura se traslada a la Ciudad de Mérida.

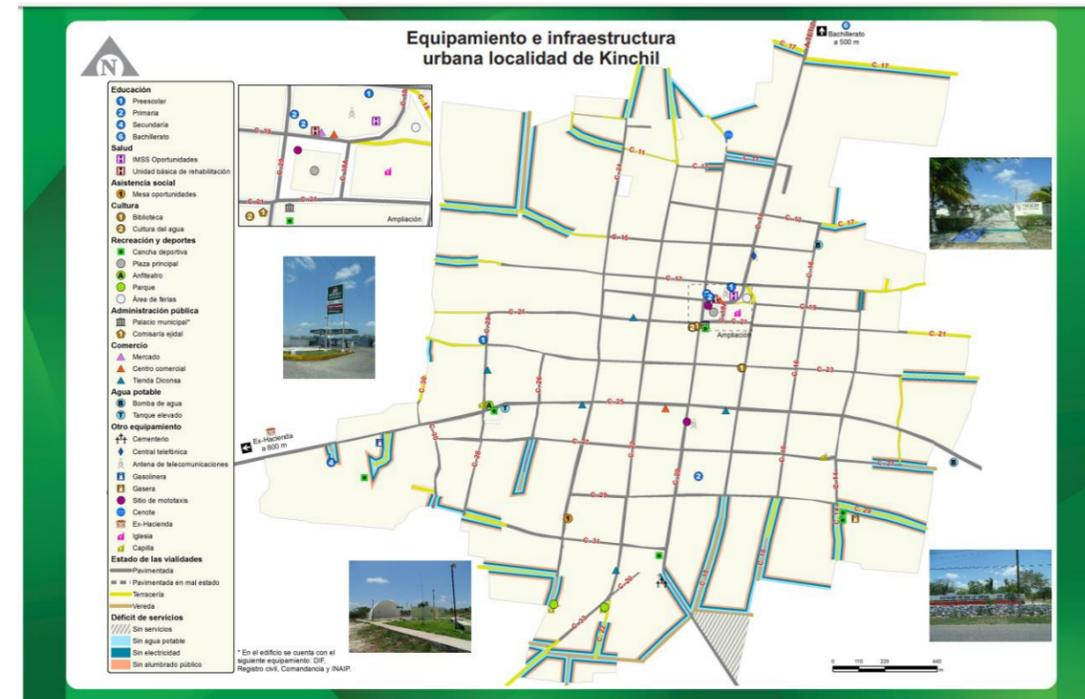
Las localidades rurales del municipio se comunican mediante caminos de terracería, pero se ubican muy próximos a la cabecera municipal, las cuales se encuentran en mal estado.

La población de Kinchil cuenta con nueve equipamientos educativos, un 3 Jardín de Niños, 4 primarias, 1 secundaria y 1 Colegio de Bachilleres. En cuanto a las instalaciones culturales únicamente existen una biblioteca y un museo de cultura del agua

Se cuenta con un centro de salud que pertenece a la IMSS, y un centro de rehabilitación.

La población cuenta con servicios de correos; telégrafos; teléfonos (casetas telefónicas, teléfonos públicos, servicios telefónicos particulares, convencionales y celulares) con servicio de mensajero; servicios de internet; televisión y radio. Existen otro tipo de servicios como una lechería de Liconsy y un centro bancario de BANSEFI.

Figura 30. Estructura urbana de Kinchil



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2010



FASE II: IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL

FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Cualquier fenómeno natural que ocurra en los sistemas atmosférico, biótico, litosférico o hidrológico y exista la probabilidad de afectación al ser humano y sus actividades, debe ser considerado un peligro.

Los fenómenos naturales que se producen por la dinámica e interacción de los componentes superficiales de la corteza terrestre y por ende modifican la corteza del planeta, se consideran fenómenos naturales geológicos y/o geomorfológicos, los primeros se deben a la acción interna del planeta y los procesos de litificación; los segundos modifican la forma del relieve en un paisaje determinado, ya sea producto de la interacción interna del planeta –procesos endógenos- o por la externa –procesos exógenos.

Cuando un fenómeno, de índole geológico-geomorfológico, afecta de alguna forma las actividades o vida de la población, se convierte en peligro. Si la población no tiene la capacidad en cuanto al conocimiento del fenómeno; carece de la organización social y económica para afrontarlo, así como incapacidad política para mitigar y reducir el grado de afectación de la población con respecto al peligro, el escenario resultante será un desastre.

México se encuentra en una situación geológico-geomorfológica susceptible a la ocurrencia de fenómenos como sismicidad, tsunamis, erupciones volcánicas, subsidencias, hundimientos, procesos de remoción en masa (deslizamientos, caídas, vuelcos, entre otros). El territorio mexicano, de manera general, puede considerarse abrupto y heterogéneo litológicamente, lo que hace factible la ocurrencia de cualquiera de estos fenómenos.

Nuestro país está situado en la zona intertropical, por lo que se encuentra expuesto al desarrollo de ciclones, heladas, sequías y temperaturas elevadas a lo largo y ancho del territorio. Además, México también forma parte del conocido Cinturón de Fuego del Pacífico, donde ocurre una intensa actividad volcánica y sísmica. En el territorio mexicano ocurren todos los tipos de márgenes tectónicos: subducción en la costa sur del Pacífico; extensión en el Mar de Cortés y transurrencia en el sur de Chiapas y norte de México, con las fallas Motagua-Polochic y San Andrés respectivamente.

Por esta razón el territorio mexicano es vulnerable a la ocurrencia de múltiples fenómenos geológico-geomorfológicos. Los peligros pueden clasificarse de acuerdo a la velocidad de ocurrencia en súbitos (inundación, remoción en masa, erupciones, tsunamis) y lentos o de larga duración (sequía o desertificación). En el caso de la clasificación por los daños producidos, se catalogan como directos cuando afectan a alguna infraestructura o actividad económica y social (personas, bienes, agricultura, etc.), o indirectos, cuando detienen o relegan algún proceso económico y actividad (disminución de turismo, sistemas de producción, entre otros).

En el contexto geológico la zona de subducción al sur y de transurrencia al norte, funcionan cuando las placas tectónicas ejercen esfuerzos constantes, lo que produce un movimiento, esto da como resultado actividad sísmica o volcánica. Por otro lado, el relieve terrestre siempre se encuentra en búsqueda del equilibrio, para lograrlo, requiere que los factores inestabilizadores sean los menores, dando como resultado la reducción de las laderas a través de la ocurrencia de los Procesos de Remoción en Masa (PRM). Cualquier acción que se ejerza en el paisaje tendrá una reacción, en este sentido el ser humano funciona como un agente que puede alterar las condiciones naturales que intervienen en un paisaje o territorio. Esto hace que los fenómenos naturales aceleren su actividad y al buscar el equilibrio se produzcan otros fenómenos como hundimientos, fracturamiento o deslizamientos, por mencionar algunos.

Por último, cabe señalar que los fenómenos naturales no pueden detenerse. Nunca será posible detener un sismo, erupción volcánica o deslizamiento. Pero si es posible mitigar los efectos que provocan. Es importante anticiparse a su aparición para estar preparado y así reducir sus efectos.

Para esto es necesario, estudiar los fenómenos, su ocurrencia y generación. De esta manera se puede distinguir la mecánica y naturaleza del mismo. Estudiar los materiales y señales que arroja un fenómeno potencialmente peligroso antes de ocurrir es la manera de prevenir a la población.

VULCANISMO

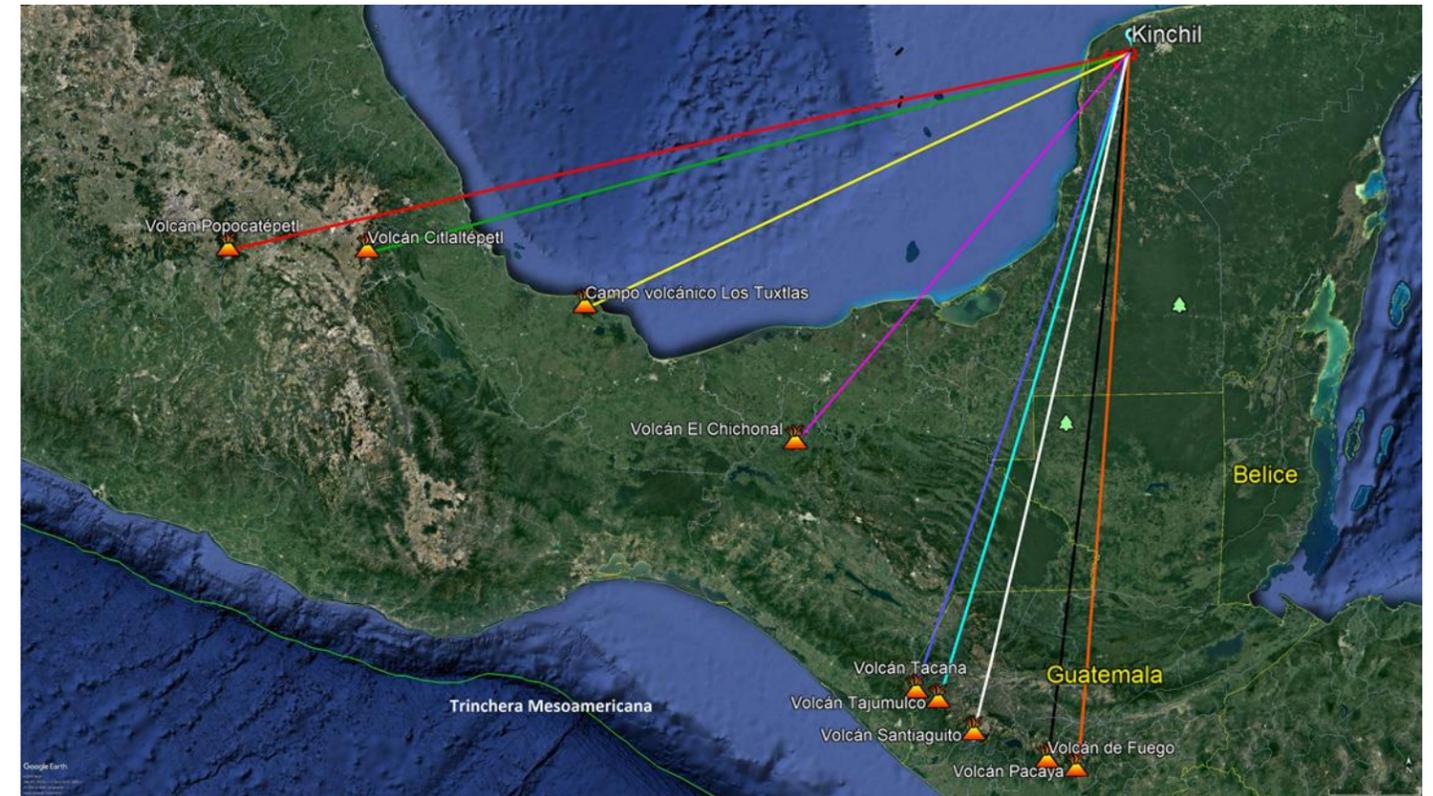
Los volcanes son la manifestación de la fusión de roca en el interior del planeta, específicamente de zonas someras del manto o en la parte inferior de la placa litosférica. Las placas litosféricas son las piezas del “rompecabezas” que constituye a la corteza continental u oceánica y que se mueven sobre una capa denominada astenósfera. Cuando dos de estas placas chocan, comúnmente una se introduce por debajo de la otra, la fricción y el gradiente geotérmico, hacen que las temperaturas que se alcanzan en la zona de convergencia, sean muy altas. Pero no tanto como para fundir a la roca cercana. Para generar material magmático es necesario que el incremento de temperatura, respecto a la profundidad rebase ciertos límites que con petrología experimental no se observa que ocurran en el interior de la corteza. También pueden generarse por medio de la descompresión del material, es decir, por medio de la remoción de una gran cantidad de roca en la corteza. En México este fenómeno sucede en el fondo del Mar de Cortés y



en las dorsales oceánicas que limitan a las placas de Cocos y Rivera enfrente de las costas del Pacífico mexicano. Es en estas costas en donde las placas oceánicas mencionadas, se introducen por debajo de la Placa de Norteamérica. Esta placa es en la que se encuentra el territorio mexicano. También es aquí en donde se producen la mayor cantidad de sismos, por eso se le conoce como la zona sismogeneradora y de generación de magmas por excelencia para México. Esta es la zona en donde se piensa que se genera el magmatismo que se ve expuesto en el centro del país. Pero para que esto ocurra es necesario que la placa que se introduce por debajo de la placa de Norteamérica llegue a una profundidad aproximada de 100 km, cuando las condiciones petrográficas cambian y se produce la fusión, debido a que se libera agua. En México este fenómeno supone que ocurre a cada 350 km al interior del continente, justo en el centro del país. El municipio de Kinchil, se localiza en la península de Yucatán (de origen sedimentario), a aproximadamente 855 km de la zona sismogeneradora. Por esta razón la probabilidad de que se emplace un volcán al interior del municipio es prácticamente nula.

Por otro lado, un volcán que presenta actividad puede desencadenar múltiples fenómenos que pueden afectar un amplio radio a su alrededor. Dependiendo de los productos expulsados por el volcán será el alcance de los mismos. Los volcanes de mayor actividad en México, más cercanos al municipio, son los Tuxtlas, en Veracruz aproximadamente a 602 km de distancia del municipio, el Chichonal en Chiapas a 516 km, el volcán Tacaná a 669 km, el Pico de Orizaba y Popocatépetl en Puebla, a 791 y 925 km, respectivamente También existen volcanes activos en Centroamérica, principalmente en Guatemala, que eventualmente podrían afectar el municipio de Kinchil, estos volcanes son: Santiaguito a 696 km, Pacaya 721 km, volcán Tajumulco 670 km y el volcán de Fuego a 715 km. La distancia a la cual se encuentran estas estructuras, es mayor a los 220 km (Schmincke, 2004), por lo que es muy difícil que sus productos, en caso de tener una erupción de gran magnitud, alcancen el territorio ocupado por el municipio. Pero es posible que, en un escenario extraordinario de caída de ceniza, el territorio del municipio pueda verse afectado, por tal motivo el peligro es muy bajo. Esto debido a que el modelado computarizado realizados últimamente por investigadores, en donde pronostican que la caída de ceniza con un espesor de 1 cm podría alcanzar los 800 km de distancia del volcán (Bonasia et al., 2014), esto para el caso del Popocatépetl. Es importante señalar que el municipio no se encuentra en la dirección predominante de la estadística de los vientos para ni uno de los volcanes mencionados, pero el escenario es posible.

Figura 31. Proximidad de volcanes activos al municipio de Kinchil, Yucatán



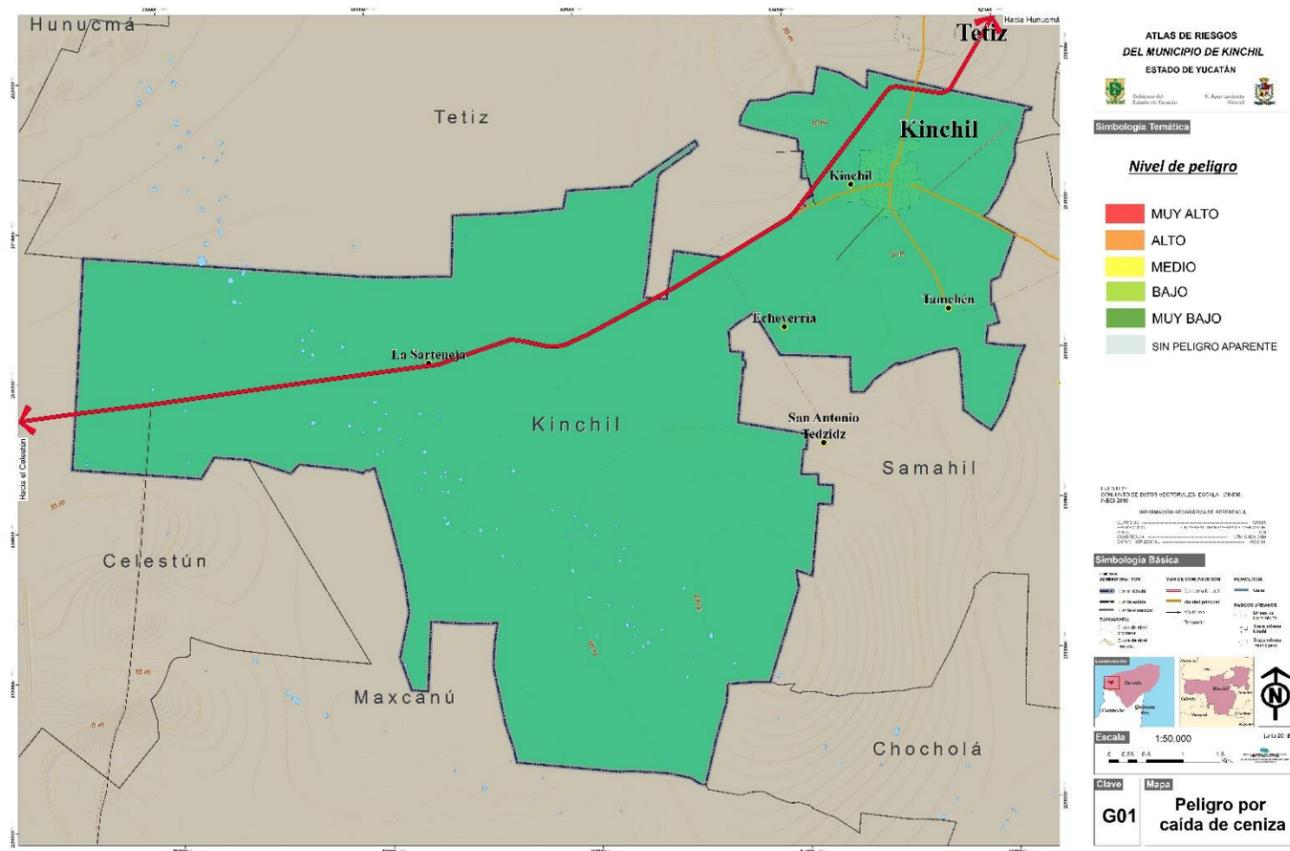
Fuente. Elaboración propia con base en Google Earth, 2018

Debido a la falta de estructuras volcánicas cercanas al municipio de Kinchil, es inviable que el territorio se vea afectado por el colapso de un sector de volcán o por la remoción en masa de una parte de su estructura.

El mismo escenario se presenta para los peligros de flujos y escombros volcánicos, no existe evidencia alguna por distribución, localización, morfológica o estratigráfica que ponga de manifiesto la ocurrencia en tiempos geológicos de estos fenómenos.



Figura 32. Peligro por volcanismo (caída de ceniza) en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

SISMOS

La sismicidad es un fenómeno natural producto de los esfuerzos en la corteza terrestre, debido a diferentes fuerzas, principalmente al movimiento de las placas tectónicas. El mundo se encuentra dividido por múltiples placas tectónicas, definidas por la presencia de uno o varios de los tres límites que son la divergencia, convergencia y transurrencia. En los últimos dos límites se presentan comúnmente sismicidad. El país se encuentra dividido en varias placas tectónicas las cuales se pueden dividir en continentales: Norteamérica (que comprende a cerca del 90 % del territorio continental), Caribe (al sur de México) y oceánicas: Pacífica, de Cocos (enfrente de las costas de Michoacán hasta Chiapas), y de Rivera (enfrente de las costas de Colima, Jalisco y Nayarit). La sismicidad comúnmente se produce en los límites de estas placas, y rara vez al interior.

En el país se presentan los tres tipos de fenómenos. El límite de las placas de Norteamérica y Pacífica, en el Mar de Cortés, se presenta el proceso de extensión y en continente en dos lugares ocurre (cerca de Mexicali y en el estado de Chiapas) el proceso de transurrencia. En el océano Pacífico las placas de Cocos y Rivera en su origen, propician los fenómenos de extensión, en donde, se forma nueva corteza oceánica, y se desplaza lentamente lejos de su punto de origen. Este movimiento trata de empujar, al llegar a la base, a la placa de Norteamérica. Esta placa al ser más grande y ligera, le cuesta trabajo moverse, por lo que prefiere cabalgar a la placa que la empuja, esto ocasiona el proceso de subducción de las placas. El límite de subducción es muy importante ya que es en este dónde se generan fenómenos como el volcanismo y la sismicidad. Mientras que, en la zona de divergencia localizada en el fondo del Mar de Cortés, no es habitual la ocurrencia de sismicidad, pero entre sectores de divergencia la placa se disloca y muestra un movimiento horizontal diferenciado, a partir de fallas laterales en el límite mismo. Estas fallas al desplazarse generan sismicidad.



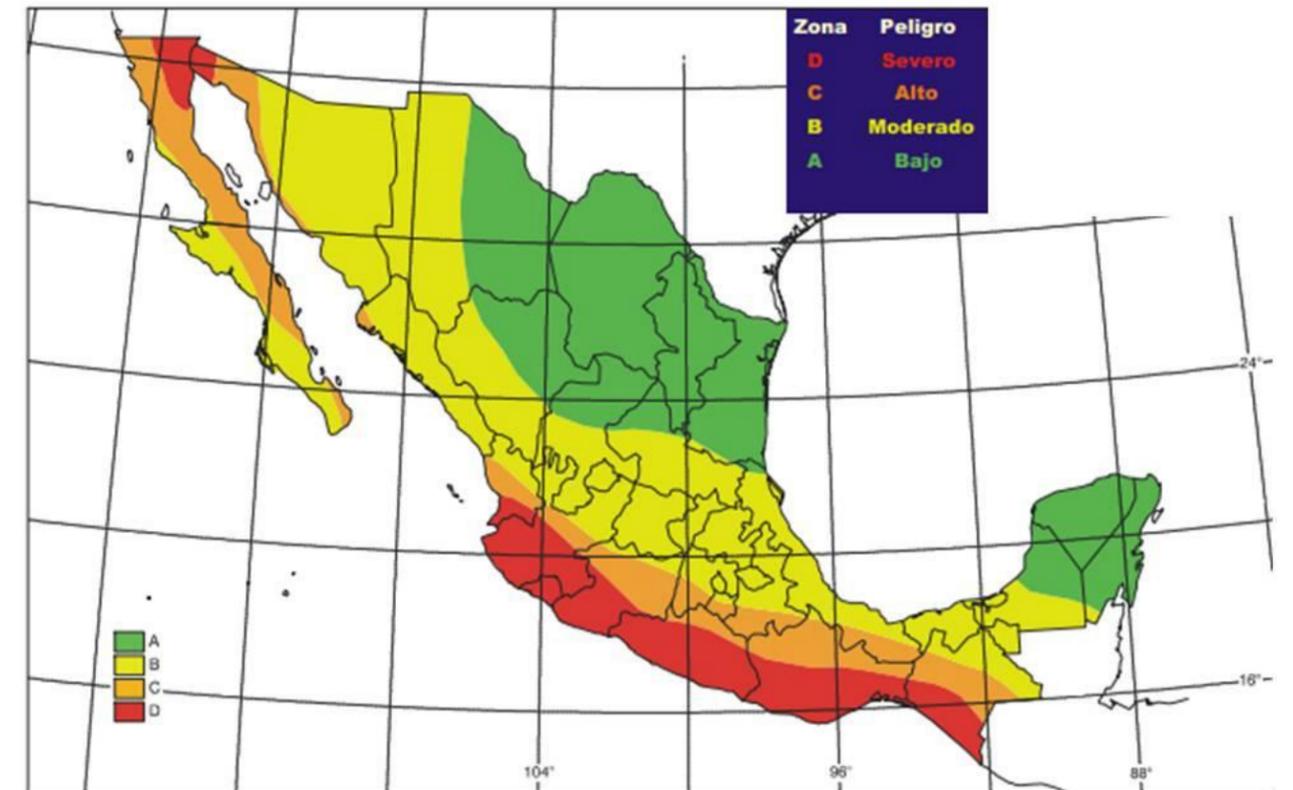
Figura 33. Placas tectónicas y velocidades relativas promedio



Tomado de SEDESOL-COREMI, 2004a:47

De acuerdo con la zona de subducción, el país ha sido dividido en 4 grandes zonas sísmicas. Para su división se utilizó la información sísmica del país desde el inicio del siglo pasado, a partir de registros históricos (SSN, 2012). Estas zonas son un reflejo de la ocurrencia de sismos en las diversas regiones. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos no son tan frecuentes. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente. Cabe resaltar que esta división toma como fuente principal de sismicidad la zona de subducción y desprecia la sismicidad ocurrida intraplaca (Figura XXX)

Figura 34. Mapa de zonas sísmicas de acuerdo con la zona sismogeneradora en el país. Nótese que el Estado de Yucatán comprende solo la zona A. El municipio se localiza en la zona de peligro Bajo (SSN, 2015).

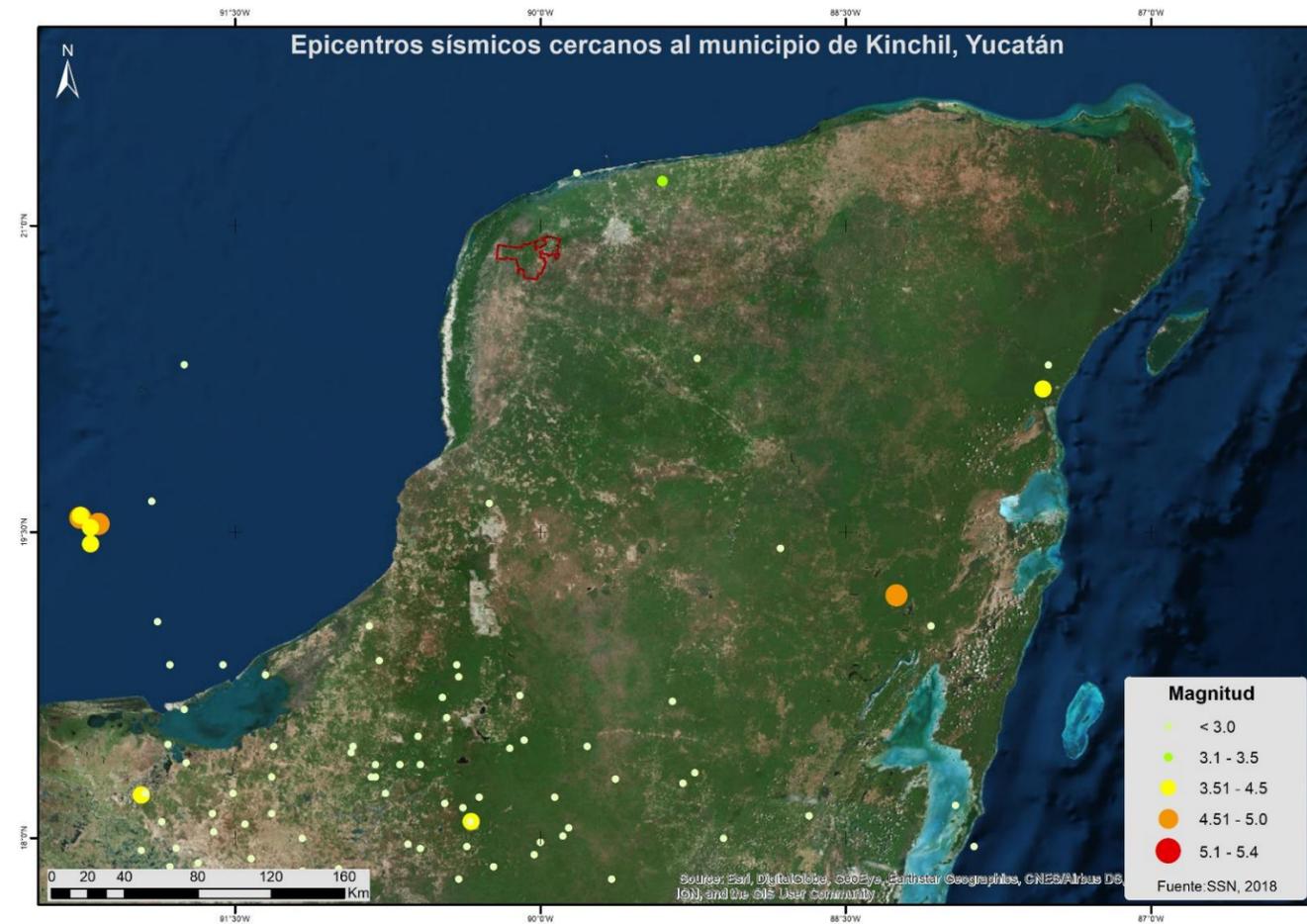


Fuente. Servicio Sismológico Nacional

El municipio de Kinchil, se encuentra en la zona A, aproximadamente a 870 km del borde en donde se introduce la placa de Cocos por debajo de la norteamericana, es decir de la zona sismogeneradora. El territorio es muy poco vulnerable a la actividad sísmica, registrándose sismos de menor importancia de la actualidad y hasta 1998, en los alrededores del municipio.



Figura 35. Mapa de sismos ocurridos en el municipio y sus alrededores desde 1998 hasta el 2018 (realizado con datos proporcionados por el SSN, 2018).



Fuente. Servicio Sismológico Nacional

Figura 36. Tabla de sismos ocurridos en los alrededores del municipio de Kinchil, Yucatán (eventos que aparecen en el mapa anterior).

Fecha	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Magnitud	Referencia
-------	---------	----------	------------------	----------	------------

19/03/1974	18.63	-91.75	33	no calculable	9 km al ESTE de CD DEL CARMEN, CAMP
28/05/1976	18.08	-91.86	33	no calculable	39 km al NOROESTE de EMILIANO ZAPATA, TAB
06/01/1977	18.22	-91.94	33	no calculable	48 km al SUR de CD DEL CARMEN, CAMP
17/01/1977	20.35	-89.23	33	no calculable	17 km al NORESTE de TEKAX, YUC
18/02/1977	17.90	-91.42	33	no calculable	16 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
10/02/1978	18.45	-90.92	33	no calculable	26 km al SUROESTE de ESCARCEGA, CAMP
14/03/1978	18.85	-91.82	33	no calculable	23 km al NORTE de CD DEL CARMEN, CAMP
18/03/1978	18.80	-91.35	33	no calculable	54 km al NORESTE de CD DEL CARMEN, CAMP
06/06/1979	18.50	-90.60	40	no calculable	18 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
27/12/1979	18.29	-89.63	33	no calculable	122 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
30/12/1979	18.15	-90.38	33	no calculable	63 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
12/07/1980	18.45	-91.31	33	no calculable	59 km al SURESTE de CD DEL CARMEN, CAMP
04/08/1980	17.92	-90.03	33	no calculable	106 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
04/08/1980	17.98	-90.00	33	no calculable	104 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
05/08/1980	18.30	-90.81	33	no calculable	35 km al SUR de ESCARCEGA, CAMP
07/08/1980	18.05	-89.86	33	no calculable	111 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
10/08/1980	18.17	-90.47	33	no calculable	56 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
27/08/1980	18.20	-90.30	33	no calculable	64 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
27/08/1980	18.70	-90.10	33	no calculable	68 km al ESTE de ESCARCEGA, CAMP
21/09/1980	18.22	-91.51	33	no calculable	46 km al NORTE de BALANCAN, TAB
12/10/1980	18.79	-90.40	33	3.8	41 km al NORESTE de ESCARCEGA, CAMP
07/11/1980	17.80	-89.65	33	no calculable	145 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
05/04/1981	18.36	-90.81	33	no calculable	28 km al SUROESTE de ESCARCEGA, CAMP
17/04/1981	18.45	-89.77	33	no calculable	103 km al ESTE de ESCARCEGA, CAMP
26/04/1981	18.12	-91.61	33	no calculable	36 km al NORTE de BALANCAN, TAB
01/05/1981	19.64	-90.25	33	no calculable	37 km al SURESTE de CAMPECHE, CAMP
12/05/1981	18.01	-89.89	33	no calculable	111 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
13/05/1981	19.65	-91.91	33	no calculable	112 km al NORTE de CD DEL CARMEN, CAMP
17/05/1981	17.84	-91.17	33	no calculable	39 km al ESTE de BALANCAN, TAB
27/05/1981	17.95	-90.59	33	no calculable	74 km al SUR de ESCARCEGA, CAMP
29/05/1981	17.86	-90.23	33	no calculable	98 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP



					CAMP
26/08/1981	18.44	-90.15	33	no calculable	64 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
01/11/1981	18.00	-91.17	33	no calculable	44 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
02/11/1981	18.59	-90.46	33	no calculable	29 km al ESTE de ESCARCEGA, CAMP
27/12/1981	17.95	-91.79	33	no calculable	23 km al NORTE de EMILIANO ZAPATA, TAB
28/12/1981	18.12	-91.32	33	no calculable	41 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
14/04/1982	17.86	-91.82	33	no calculable	14 km al NORESTE de EMILIANO ZAPATA, TAB
01/08/1982	18.85	-91.56	33	no calculable	37 km al NORESTE de CD DEL CARMEN, CAMP
10/08/1982	18.36	-90.69	33	no calculable	28 km al SUR de ESCARCEGA, CAMP
15/08/1982	18.07	-91.45	33	no calculable	30 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
16/10/1982	17.80	-90.40	33	no calculable	96 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
16/10/1982	17.96	-90.36	33	no calculable	82 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
19/11/1982	17.94	-91.96	60	no calculable	30 km al NORESTE de EMILIANO ZAPATA, TAB
01/12/1982	18.11	-88.68	33	no calculable	59 km al SUROESTE de CHETUMAL, QR
07/03/1983	18.87	-90.79	33	no calculable	30 km al NORTE de ESCARCEGA, CAMP
27/03/1983	18.42	-90.93	33	no calculable	29 km al SUROESTE de ESCARCEGA, CAMP
28/03/1983	17.88	-91.68	33	no calculable	17 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
21/04/1983	17.97	-90.65	33	no calculable	71 km al SUR de ESCARCEGA, CAMP
01/05/1983	18.67	-89.35	33	no calculable	112 km al OESTE de CHETUMAL, QR
04/05/1983	18.36	-90.59	33	no calculable	31 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
07/05/1983	18.30	-90.83	33	no calculable	35 km al SUROESTE de ESCARCEGA, CAMP
08/05/1983	17.85	-90.99	33	no calculable	58 km al ESTE de BALANCAN, TAB
10/01/1984	18.20	-89.93	33	no calculable	96 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
16/02/1984	19.06	-91.88	33	no calculable	46 km al NORTE de CD DEL CARMEN, CAMP
19/03/1984	18.27	-89.30	33	no calculable	108 km al OESTE de CHETUMAL, QR
20/03/1984	18.22	-90.76	33	no calculable	43 km al SUR de ESCARCEGA, CAMP
03/07/1984	18.30	-91.32	33	no calculable	59 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
21/09/1984	18.00	-89.10	33	no calculable	101 km al SUROESTE de CHETUMAL, QR
23/11/1984	18.16	-87.96	33	no calculable	53 km al SURESTE de CHETUMAL, QR
27/11/1984	18.32	-89.24	33	no calculable	101 km al OESTE de CHETUMAL, QR
07/03/1985	18.69	-90.48	33	no calculable	28 km al NORESTE de ESCARCEGA, CAMP
20/03/1985	18.85	-90.41	15	no calculable	44 km al NORESTE de ESCARCEGA, CAMP

26/11/1986	18.37	-91.74	33	no calculable	32 km al SURESTE de CD DEL CARMEN, CAMP
06/11/1987	18.48	-90.08	33	no calculable	70 km al ESTE de ESCARCEGA, CAMP
08/11/1987	20.32	-91.75	15	no calculable	138 km al NORESTE de CAMPECHE, CAMP
22/11/1987	18.46	-91.83	33	no calculable	20 km al SUR de CD DEL CARMEN, CAMP
03/06/1998	19.04	-90.84	34	4.4	37 km al SUROESTE de CHAMPOTON, CAMP
10/06/2002	19.04	-88.08	12	4.6	60 km al SUR de F CARRILLO PUERTO, QR
22/06/2004	19.42	-88.82	114	4.1	79 km al SUR de PETO, YUC
21/06/2005	17.96	-87.87	20	4.5	76 km al SURESTE de CHETUMAL, QR
15/01/2012	18.03	-91.60	25	3.8	26 km al NORESTE de BALANCAN, TAB
20/10/2012	18.08	-90.34	5	3.9	71 km al SURESTE de ESCARCEGA, CAMP
11/01/2015	20.32	-87.50	5	4.2	56 km al SUROESTE de PLAYA DEL CARMEN, QR
07/04/2016	21.26	-89.82	10	2.9	16 km al OESTE de PROGRESO, YUC
10/06/2002	19.19	-88.25	134	4.7	QUINTANA ROO-á
09/02/2007	19.57	-92.26	20	4.8	112 km al NORESTE de CD DEL CARMEN
15/03/2009	22.10	-91.86	50	4.4	238 km al NORESTE de HUNUCMA
31/07/2009	18.21	-91.96	167	4.1	50 km al SUROESTE de CD DEL CARMEN
10/02/2011	19.44	-92.21	16	3.9	97 km al NORESTE de CD DEL CARMEN
10/12/2011	16.98	-86.46	5	5	258 km al SURESTE de CHETUMAL
11/05/2012	15.80	-88.32	10	4.4	299 km al SUR de CHETUMAL
20/10/2012	18.08	-90.34	5	3.9	71 km al SURESTE de ESCARCEGA
10/04/2013	15.96	-86.52	20	5.4	339 km al SURESTE de CHETUMAL
24/08/2013	15.57	-86.03	10	5	405 km al SURESTE de CHETUMAL
20/10/2013	19.52	-92.21	5	4.3	105 km al NORESTE de CD DEL CARMEN
11/01/2015	20.20	-87.53	3	4.2	67 km al SUROESTE de PLAYA DEL CARMEN
10/05/2015	19.58	-92.26	10	4.5	113 km al NORESTE de CIUDAD DEL CARMEN
08/03/2016	19.54	-92.17	33	4.7	105 km al NORESTE de CD DEL CARMEN
07/04/2016	21.22	-89.40	10	2.9	19 km al NORESTE de MOTUL DE C PUERTO

Fuente. Servicio Sismológico Nacional

La trayectoria de las ondas y el efecto de sitio se encuentran en función de las condiciones geológicas y estratigráficas del lugar. El movimiento del suelo puede explicarse de dos formas:



Movimiento débil de baja amplitud debido a fuentes distantes y, movimiento fuerte de gran amplitud o cercano a la fuente. En este sentido la aceleración del sustrato, relacionada con la fuerza y es la mejor forma de cuantificar el movimiento real, para este objetivo se utilizan acelerógrafos. La aceleración (medida en Gales (gal) se indica como una fracción de la aceleración de la gravedad (980 cm/seg^2) (Ávila, 2011). De acuerdo con lo anterior y en función de obtener el mapa de áreas susceptibles a ser afectadas por el efecto sísmico de un lugar, en este caso municipio, se emplean datos y modelos teóricos que describan la sismicidad de fuentes potencialmente peligrosas. En este caso, se define la zona fuente o sismogeneradora (Trinchera Mesoamericana). El mapa de peligro sísmico se muestra en términos de tasa de excedencia de la aceleración máxima del terreno equivalente al proceso de renovación. En el presente trabajo se muestra el mapa de curvas de aceleración (en gales) del municipio, para un periodo de recurrencia de 500 años.

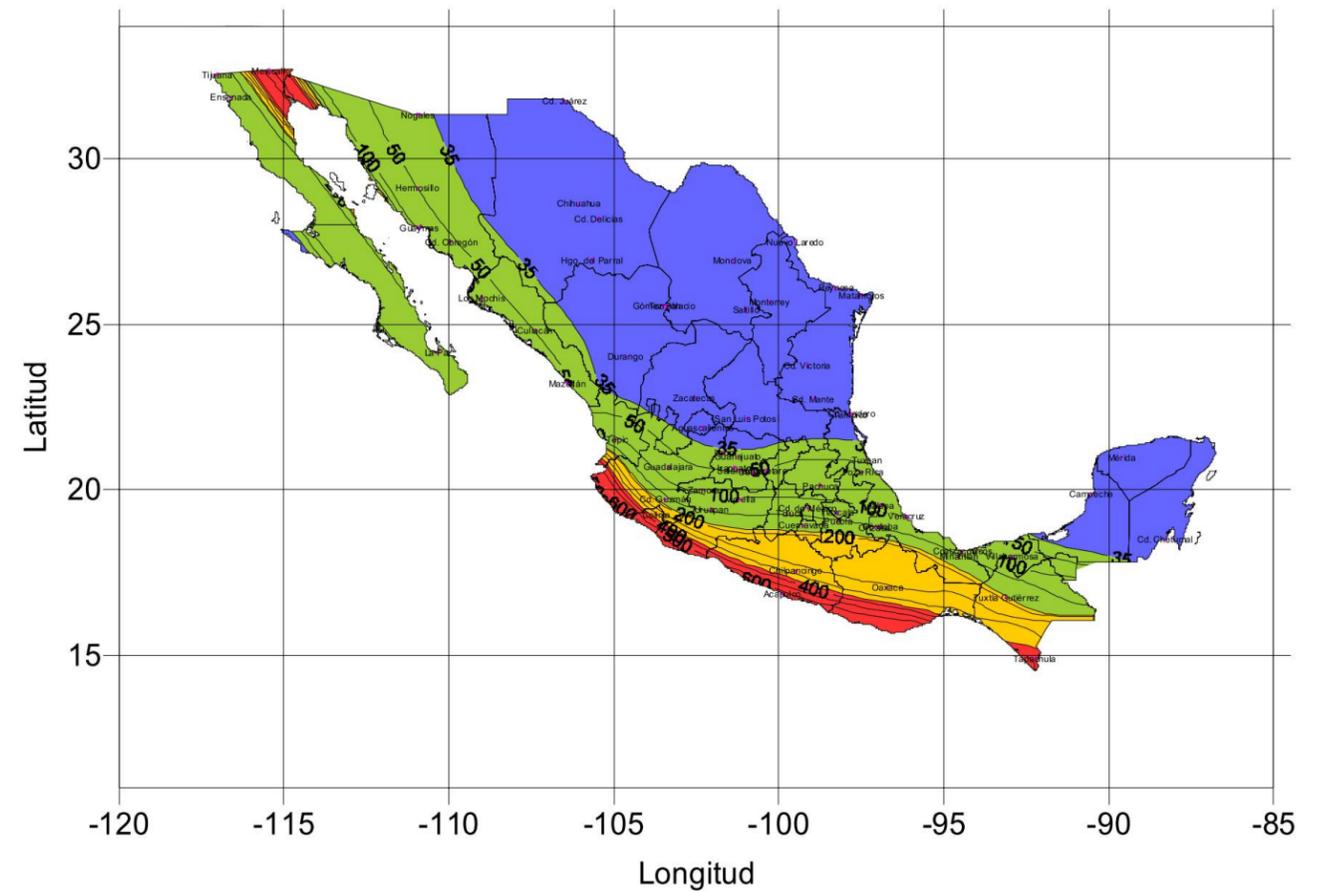
Estos valores indican que, de acuerdo con, las tasas de retorno a corto plazo no implican un peligro y mucho menos riesgo para las construcciones en el municipio (ya que se requiere de una aceleración mayor a los 135 gales para presentar afectación estructural en las construcciones). Para el municipio el tiempo de retorno de 500 años el valor máximo alcanzado para todo el municipio es de 35 gales, por lo no implica un riesgo inminente para la población del municipio y sus alrededores.

Para la determinación de áreas susceptibles a ser afectadas por el efecto sísmico no solo es importante la ocurrencia y cercanía del movimiento tectónico, sino además el comportamiento de los materiales (litología), en el terreno, cuando la onda sísmica viaja en ellos. Los posibles efectos de sitio producidos por la competencia de los materiales en respuesta a las ondas sísmicas. De esta manera las capas lacustres y friables constituidos por materiales finos (arenas finas, limos y arcillas) y saturados en agua pueden amplificar el fenómeno físico.

Las construcciones se vuelven más vulnerables a las ondas sísmicas independientemente de que tan lejos se encuentren del foco. Si además se concatenan los fenómenos de sitio con el tamizado natural resultado del oleaje y erosión eólica ocurrido en las costas, así como de la selección de los materiales más finos por parte de los ríos al desembocar en el mar y el alto nivel freático, se crea un escenario en donde fenómenos como la licuefacción, puede presentarse. La licuefacción es un efecto por el cual el material más fino viaja a niveles más profundos producto del movimiento armónico de las arcillas ya sea por hechos antrópicos (explosivos o vibración artificial del suelo) como naturales (sismos). Esto afecta el terreno y por ende las construcciones más endebles.

En conclusión, el nivel de peligro sísmico en el municipio de Kinchil es muy bajo, debido a las ya mencionadas características físicas de la región y la amplia distancia a la zona sismogeneradora del país.

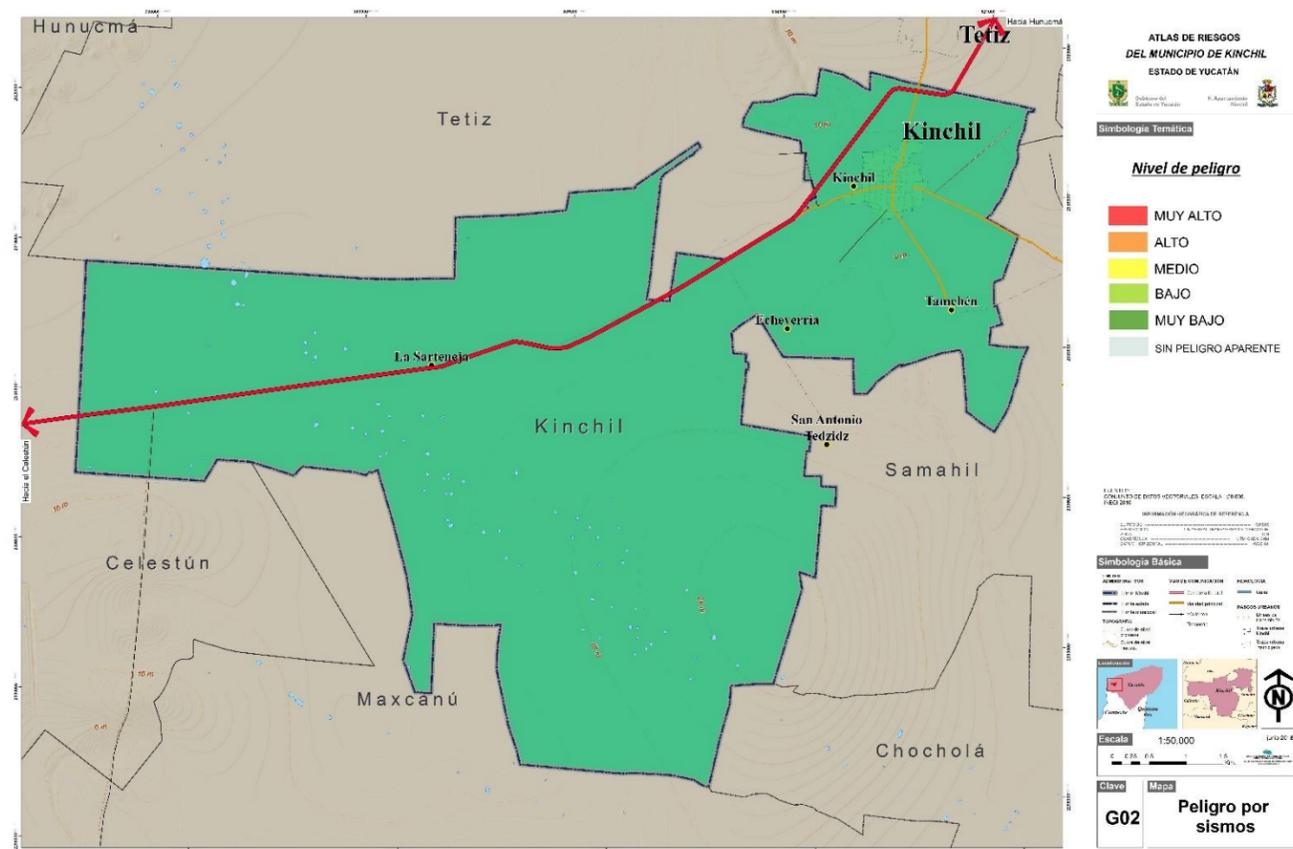
Figura 37. Mapa de aceleración máxima del terreno para un periodo de retorno de 500 años (CENAPRED, 2006; SSN 2014).



Fuente. CFE, M. Ordaz 2008.



Figura 38.. Mapa de áreas susceptibles a ser afectadas por sismicidad



Elaboración propia con base en SSN

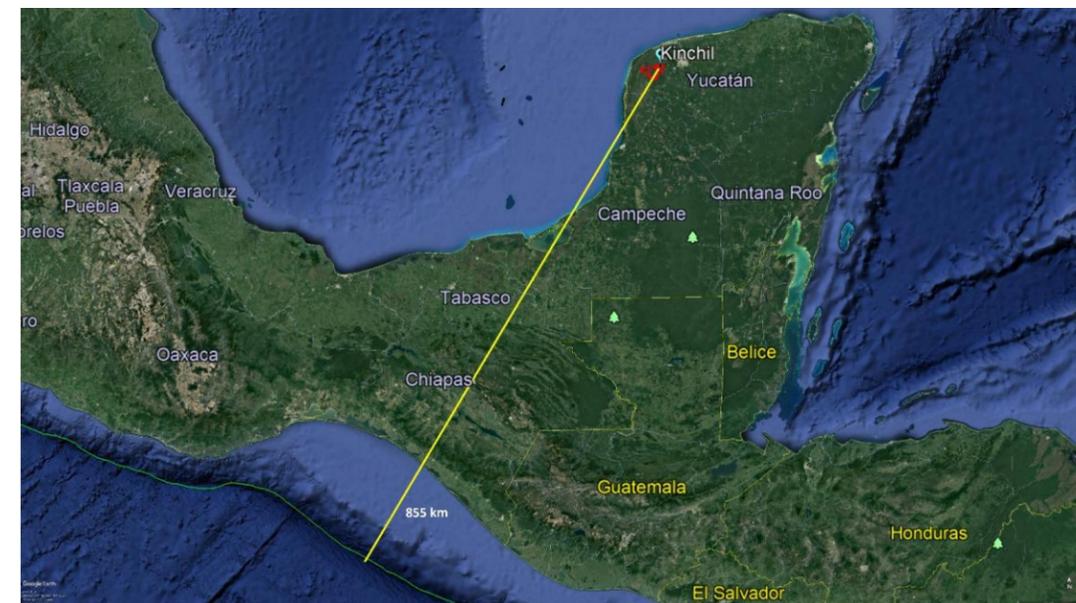
TSUNAMIS

Los tsunamis son considerados como una secuencia de olas que se generan cuando ocurre un sismo en el lecho marino. En México la mayoría de tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en la zona de subducción entre las placas de Cocos y Rivera bajo la Norteamericana. Sin embargo, para que se genere un tsunami, es necesario que el hipocentro (punto de origen del sismo, en el interior de la tierra) se encuentre bajo el lecho marino a una profundidad menor de 60 km, que la falla tenga movimiento vertical y que libere suficiente energía para generar oleaje.

De acuerdo con la distancia o el tiempo de desplazamiento desde el origen los tsunamis pueden ser locales o lejanos. Los tsunamis locales se generan cuando el tiempo de arribo es menor a una hora debido a que el origen está muy cercano de la costa y los tsunamis lejanos se consideran cuando el sitio de origen se encuentra a más de 1,000 km de distancia de la costa, por lo tanto, el oleaje puede tardar de varias horas hasta un día en arribar.

El municipio está emplazado muy cerca con el Mar Caribe y el Golfo de México, la susceptibilidad a que esta costa sea afectada por un tsunami es muy remota o nulo, debido primordialmente a los principios genéticos de este fenómeno natural y que se encuentra fuera del área de influencia del área sismogeneradora que afecta a nuestro país.

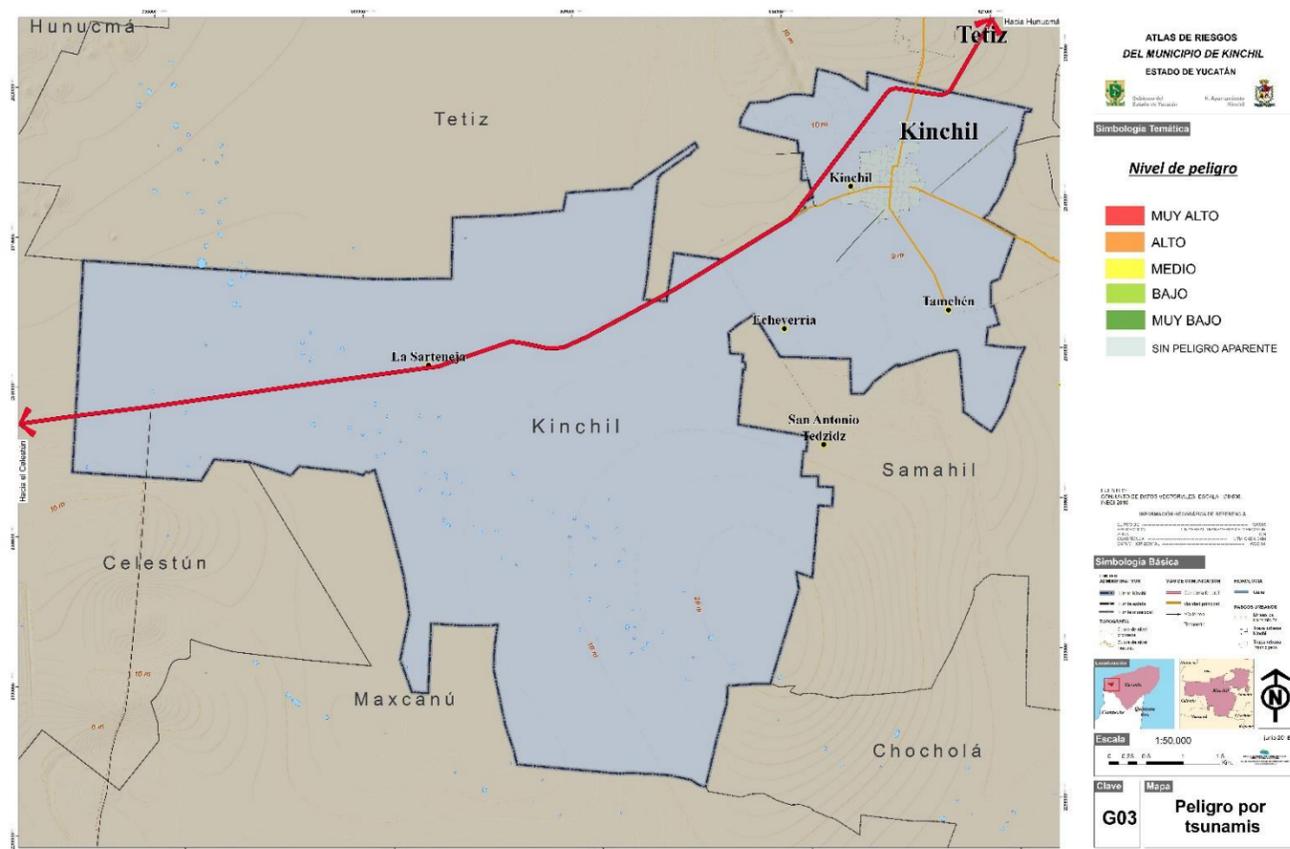
Figura 39. Distancia de la zona sismogeneradora con el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth, 2017



Figura 40. Susceptibilidad a tsunamis en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

Los procesos gravitacionales son uno de los peligros naturales más frecuentes que ocurren sobre la superficie terrestre (Armas, 2011), por lo cual, se vuelve importante la valoración de zonas de inestabilidad con diferentes rangos según sea la probabilidad de ocurrencia de estos eventos (Varnes, 1984).

Los procesos gravitacionales se refieren a movimientos de autotraslocación (Pedraza, 1996) en donde el elemento movilizador principal es la gravedad y la influencia de los factores exógenos es secundaria y solo funciona como factor activador (Dikau et al., 1996). Además de un aumento de tensión, para que un fenómeno de remoción sea efectivo se necesita tomar en cuenta los elementos internos que influyen en la competencia de los materiales ante la gravedad (Terzaghi, 1951).

La EPOCH (1994), clasifica los procesos gravitacionales según su mecanismo y tipo de materiales. Un deslizamiento, requiere de una ladera con pendientes abruptas, así como un tipo específico de movimiento, se define por el transporte de masas de suelo, roca o detritos paralelos a la vertiente. En este sentido, se pueden clasificar en rotacionales, translacionales y planares) (figura 11), en donde difiere morfológicamente la superficie de ruptura, el tipo de movimiento y los componentes deslizados. Los deslizamientos rotacionales consisten en un movimiento a lo largo de un eje paralelo a la vertiente de manera cóncava lo que da como resultado la forma semi-circular de la superficie de ruptura. Los deslizamientos translacionales son procesos de material poco cohesivo sobre una superficie poco ondulada, suelen asociarse a discontinuidades litológicas y estructurales (Hutchinson, 1988). Los deslizamientos planares se relacionan a una alta inclinación y material poco consolidado (Alcántara –Ayala, 2000).

Figura 41. Clasificación de los procesos gravitacionales según su mecanismo y tipo de materiales



Fuente. <http://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

INESTABILIDAD DE LADERAS

A nivel nacional, los peligros por PRM (Procesos de Remoción en Masa), constituyen una de las amenazas más comunes que impactan a los asentamientos humanos, sin importar que sean en áreas rurales o urbanas, así como a su infraestructura vial y económica, como sus equipamientos (escuelas, mercados, parques, oficinas de gobierno, etc.). Dentro de las etapas de prevención y mitigación es indispensable el estudio del relieve, de la geología, así como de la geomorfología del lugar, para determinar cuáles son las condiciones más propicias para que se presenten los procesos de remoción en masa, y así determinar la localización y distribución de las zonas más vulnerables.



En este caso, un mapa de susceptibilidad de procesos de remoción en masa, para el municipio de Kinchil en el Estado de Yucatán, es aceptable para satisfacer las necesidades locales de evaluación. En este sentido, la presente caracterización basada en la denominada "Teoría de la Decisión", que se fundamenta en el método de evaluación CLP (Combinación Lineal Ponderada) del análisis de multicriterio, el cual permite obtener un mapa continuo con posibilidad de ocurrencia, que se adapta muy bien a una variable continua como es el índice de riesgo a PRM considerado. El mapa de riesgo es una combinación lineal ponderada de los mapas correspondientes a la geología (litología), el relieve (pendiente) y los procesos geodinámicos de modelado como son los erosivos fluviales (distancia a ríos). El mapa correspondiente a la geología fue elaborado a partir de la clasificación en 5 niveles de riesgo de la litología, en cual se hizo a partir de las características físicas y origen de cada una de las unidades. El mapa de la pendiente se obtuvo a partir del modelo digital de elevaciones, adoptando el valor mínimo a partir de los 5° y un máximo a partir de los 60° de inclinación. Por último, el mapa de ríos se hizo tomando la distancia entre los 0 y 100m de los ríos principales, tomando en cuenta que el poder erosivo del río disminuye con el alejamiento de los márgenes del cauce, por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia a que ocurra un PRM es nula. La importancia relativa entre los tres mapas, es por el peso de ponderación para cada uno de ellos en el potencial de desencadenamiento de PRM, los valores adoptados representan la importancia de cada uno de los factores de riesgo considerados y el peso porcentual asignado a cada uno de ellos. El proceso consiste en determinar la distribución de los factores de riesgo considerados, posteriormente se calculan los pesos relativos de cada uno de ellos y por último se realiza un análisis multicriterio del tipo CLP, como se explicó anteriormente

Los objetivos que persigue esta caracterización son:

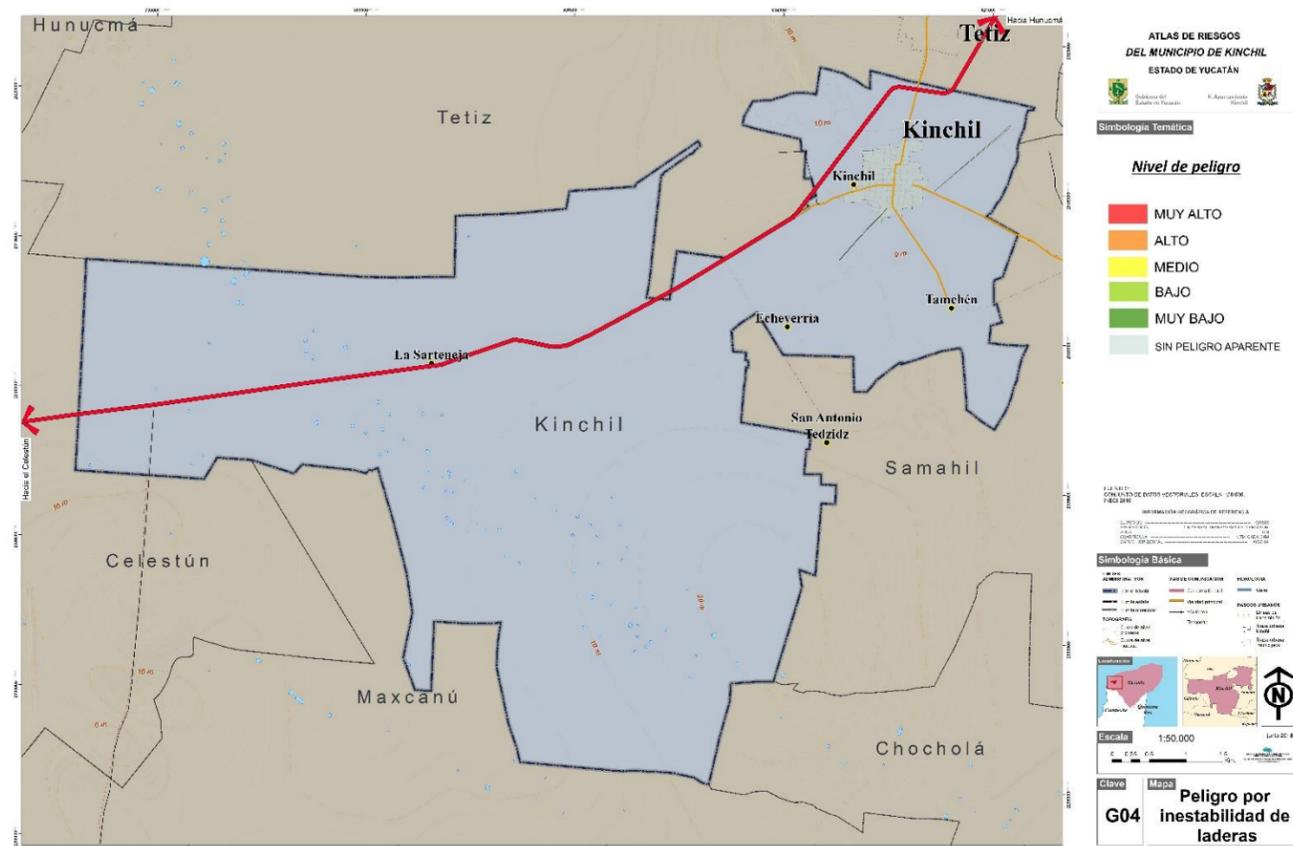
- Identificar las zonas donde los procesos en remoción en masa pueden desarrollarse con diferentes grados de intensidad
- Presentar una base orientativa sobre los niveles de susceptibilidad a que se presenten los PRM en el municipio de Kinchil
- Detectar de qué manera, los usos de suelo actuales, podrían acelerar la presencia de las dinámicas de los procesos de remoción en masa.

Debido a las características geomorfológicas con las que cuenta el municipio de Kinchil (planicie de origen sedimentario y ausencia total de elevaciones topográficas) la

posibilidad de que ocurra este fenómeno es nula, las áreas en donde se presentan estos procesos de inestabilidad de laderas (Figura 12).



Figura 42. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el municipio de Kinchil, Yucatán

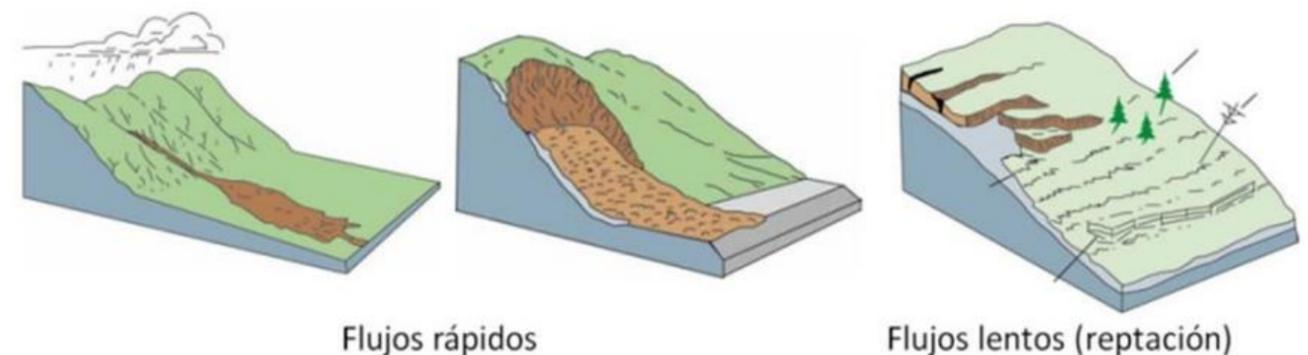


Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

que dificulta su observación (figura 13). El volumen de material transportado es mayor en relación con los derrumbes. Los flujos involucran cualquier tipo de material disponible para ser transportado (Alcántara Ayala, 2000). Este proceso inicia por la saturación súbita de sedimentos no consolidados que se encuentran en las partes altas, donde la pendiente del terreno es pronunciada. Al generarse la saturación, el material aumenta su peso y tiende a fluir pendiente abajo a través de los cauces o barrancos, por lo cual este tipo de procesos están estrechamente relacionados con la geología, pendiente, erosión fluvial y deforestación.

Los flujos inician por la saturación súbita de sedimentos no consolidados que se encuentran en las partes altas, donde la pendiente del terreno es pronunciada. Al generarse la saturación, el material aumenta su peso y tiende a fluir pendiente abajo a través de los cauces o barrancos, por lo cual este tipo de procesos están estrechamente relacionados con la geología, pendiente del terreno, la densidad de disección y las áreas deforestadas.

Figura 43. Clasificación de los procesos gravitacionales según su mecanismo



Fuente. <http://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

FLUJOS

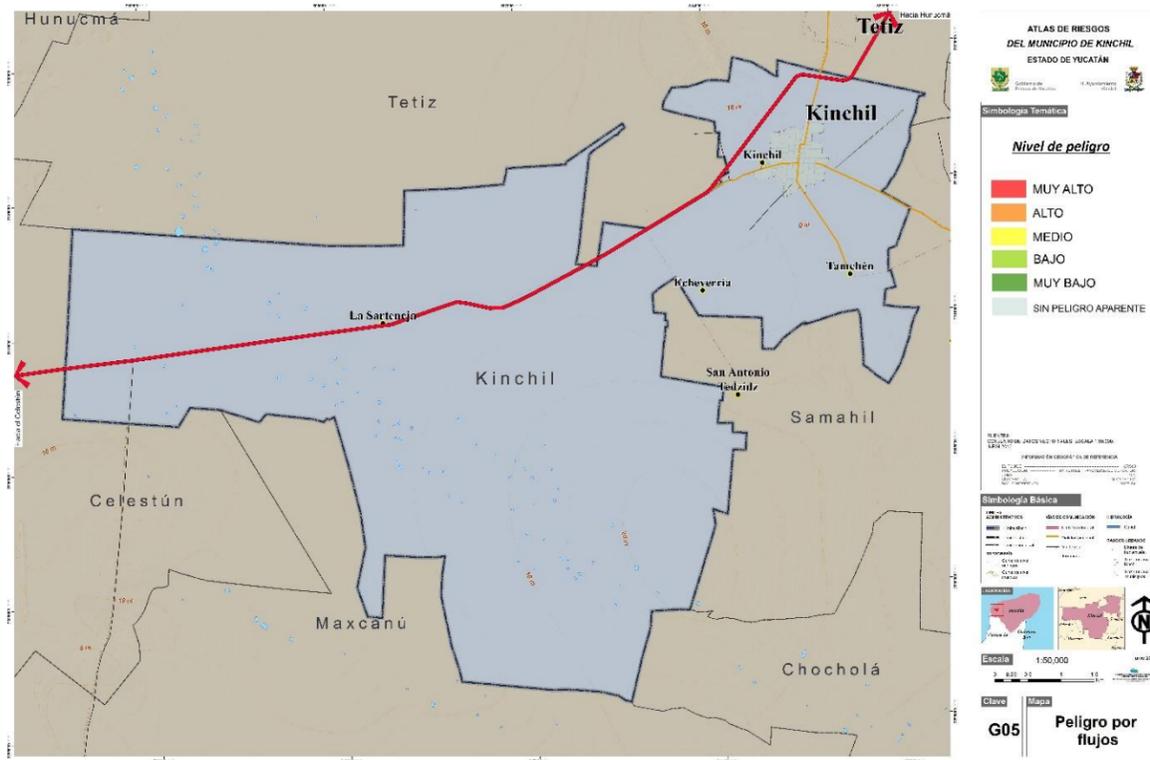
Dentro de la clasificación de deslizamientos o PRM existe un tipo caracterizado como flujos. Constituyen un movimiento de tierra, suelo o detritos con un lubricante (generalmente agua), lo que da su movilización y simula a un fluido, razón por la cual el depósito adquiere morfología de lengua o lóbulos bien definidos; en un flujo las superficies de cizalla son muy próximas al depósito, por lo tanto, tienen poca duración lo

)

El municipio de Kinchil, al estar emplazado totalmente sobre una planicie de origen sedimentario, carente de elevación topográfica alguna, y por la ausencia de cauces fluviales presenta una probabilidad de ocurrencia Nula a flujos. (Figura 14



Figura 44. Mapa de áreas susceptibles a flujos, en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

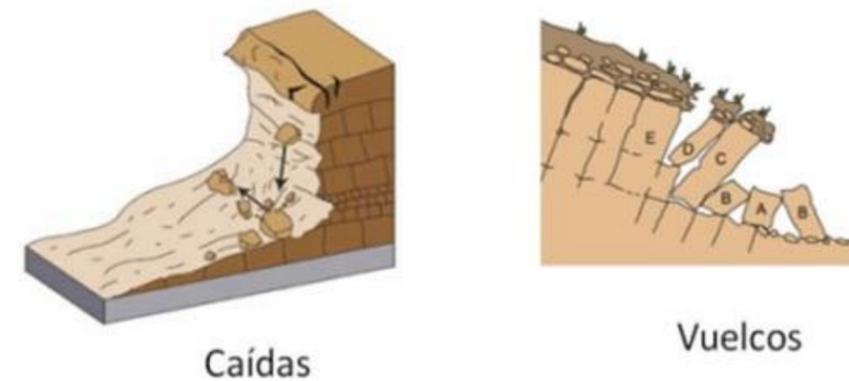
La remoción en masa se define como el movimiento de roca, suelo o detritos, impulsado por la gravedad sin necesidad de otro agente de transporte (Dikau et al, 1996). Para su ocurrencia se necesita romper un umbral de resistencia determinado por componentes internos y estructurales de la roca, los factores de tensión que pueden activar el traslado de la ladera están determinados por fuerzas exógenas (Bell, 1999).

Existen múltiples parámetros para su clasificación (Pedraza, 1996), algunos incluyen la velocidad del movimiento, morfologías resultantes, materiales involucrados, entre otros. Para fines de este trabajo, se utilizará la clasificación del programa EPOCH (1994), que delimita a las caídas o desprendimiento como un tipo específico de remoción por su mecanismo y materiales involucrados.

Los desprendimientos clasificados según los materiales movilizados corresponden a caídas de suelo, roca o detritos. Se originan en superficies muy inclinadas en materiales poco cohesivos (Alcántara-Ayala, 2000) y su ocurrencia suele ser instantánea (Pedraza, 1996).

Dentro de esta sección se toman en cuenta dos tipos de procesos de remoción en masa (figura 15), los desprendimientos o caídas y los vuelcos o desplomes. Los primeros son los movimientos en caída libre de distintos materiales tales como rocas, detritos o suelos. Los segundos consisten en una rotación de una masa de suelo, detritos o roca en torno a un eje determinado por su centro de gravedad.

Figura 45. Clasificación de los procesos gravitacionales según su mecanismo



Fuente. <http://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

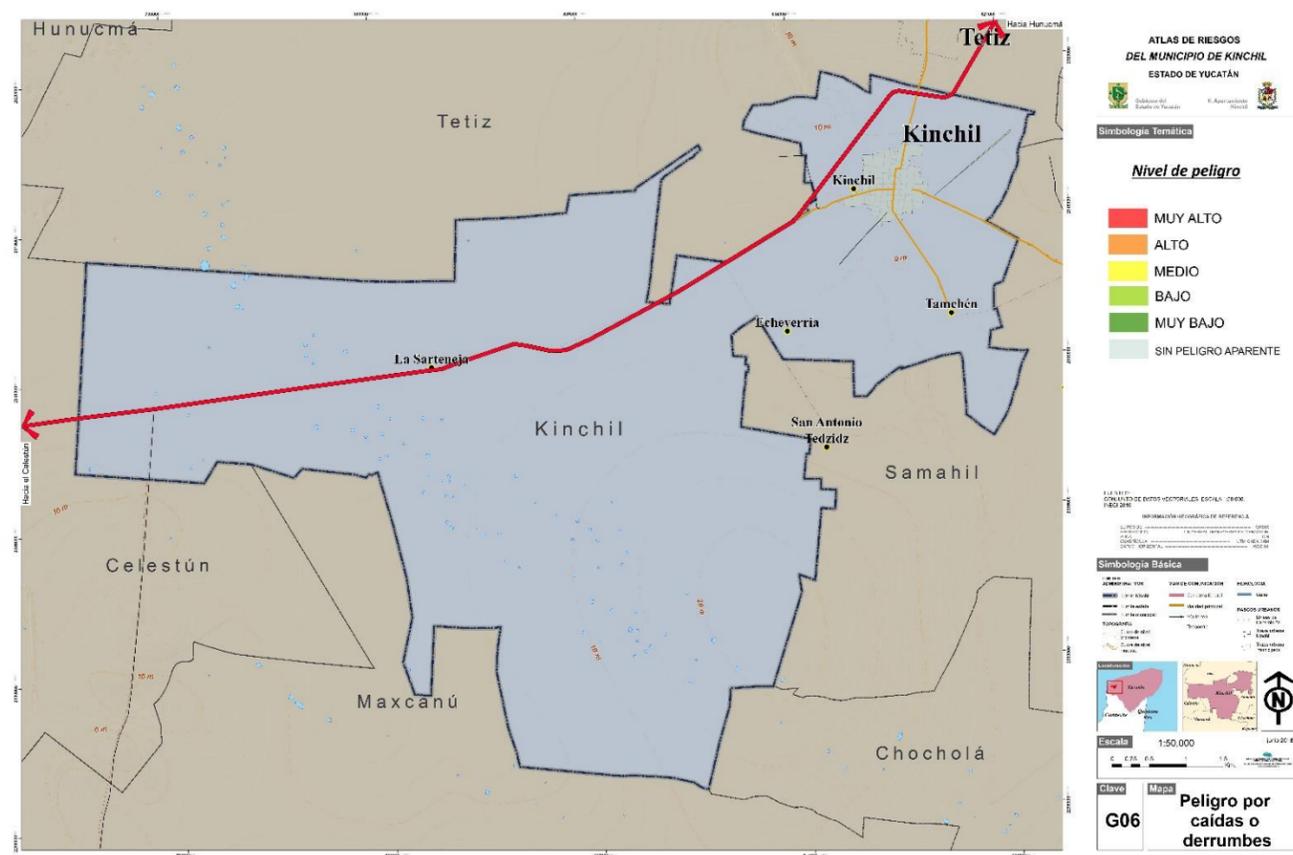
CAÍDOS O DERRUMBES

La remoción en masa es un proceso frecuente que al estar en contacto con las dinámicas de la población representa uno de los peligros naturales que ha generado más pérdidas materiales y humanas (Rosenfeld, 1994). Al definir las variables que influyen en los diferentes fenómenos gravitacionales, la susceptibilidad de ocurrencia de estos se puede enmarcar en una estimación de las condiciones de inestabilidad de laderas de un área en específico, basada sobre juicios cualitativos y/o cuantitativos (Carrara et al., 1995).



El municipio de Kinchil, al estar emplazado totalmente sobre una planicie de origen sedimentario, carente de elevación topográfica alguna presenta una probabilidad de ocurrencia Nula a caídas o derrumbes de rocas o detritos. (Figura 16)

Figura 46. Áreas susceptibles a derrumbes de escombros y rocas, en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

HUNDIMIENTOS

Los hundimientos son movimientos verticales de roca, suelo o sedimentos, por acción y efecto de la gravedad. Existen diferentes tipos de colapso, pueden ser por disolución, derrumbes de techos de cavernas naturales o minas subterráneas elaboradas por el hombre en terreno poco consolidado, así como hundimientos originados por la compactación del terreno o reacomodo del suelo y por sobre extracción de aguas subterráneas.

La magnitud del encogimiento o reducción volumétrica de los sedimentos no consolidados depende directamente de las características del suelo y la intensidad de extracción del agua subterránea en la región (CENAPRED 2001). De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED 2014, sitio web), el municipio de Kinchil, cumple con las condiciones de colapsos, debido a la presencia de karst. Los hundimientos pueden tener un origen natural o ser inducidos por la actividad humana. En este sentido pueden ser clasificados de acuerdo a su velocidad de ocurrencia en: hundimientos lentos y progresivos denominados como subsidencia; o hundimientos rápidos y repentinos denominados colapsos. La subsidencia al tener velocidades bajas de ocurrencia no ocasiona víctimas mortales, pero los daños económicos pueden ser elevados, sobretodo en áreas urbanas, donde constituye un riesgo para cualquier tipo de estructura asentada sobre el terreno. Pero como se explica al inicio del párrafo, las subsidencias no requieren de rocas calcáreas para su ocurrencia. Por esta razón, se definieron las áreas con una pendiente baja a muy baja (menores a 5°) como las áreas susceptibles a la ocurrencia de este fenómeno. Posteriormente se cruzó esta información con la geología, dando como resultado que los materiales aluviales o sedimentarias clásticas son las idóneas para la presencia de subsidencias.

Por tal motivo es necesario considerar varios aspectos que determinan las zonas subsidencia o colapsos potenciales. A partir de la regionalización geomorfológica, la topografía, fallas y fracturas, la geología y las zonas de extracción de agua, es posible generar un mapa de zonas potenciales de hundimiento para el Municipio de Kinchil (Figura 17)

Para el caso del hundimiento observado en el territorio municipal se trata sobre todo de hundimientos por el desarrollo de procesos de karstificación, ya que las rocas carbonatadas conforman todo el terreno municipal (100 %), lo que determina el desarrollo de formas, tales como; dolinas, úvalas, cenotes y de numerosas cavidades en el subsuelo. Con el paso del tiempo, el techo de estas cavidades puede ceder,

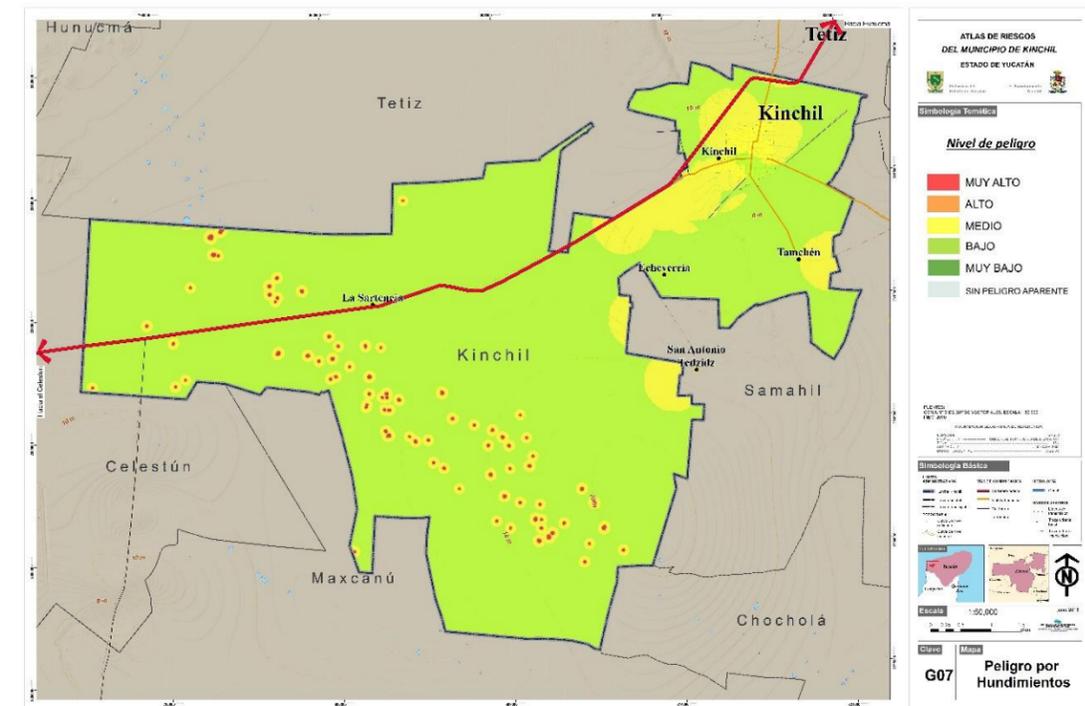


desarrollándose dolinas "pozo" o incluso simas de tamaño y morfología sumamente variable.

Como es posible observar en la figura 17, este fenómeno se registra principalmente en las zonas circundantes a los cenotes y a los pozos de absorción. Otras zonas de importancia, son las señaladas como de peligro ALTO y MEDIO, se encuentran en la zona cercanas a la cabecera municipal y la principal causa de alcanzar estos niveles es la presencia de los pozos de extracción, la mínima pendiente, la litología (caliza-coquina) y la planicie horizontal que caracterizan en casi su totalidad el territorio del municipio.

Es importante mencionar que el proceso de hundimiento que se registra en el territorio municipal, se está acelerando por la falta de medidas preventivas con la tala de la selva y el consecuente descubrimiento del lecho rocoso, aumentando la superficie de intemperización y por ende acelerando la generación de karsticidad y, como consecuencias, mayores superficies de ser susceptibles de hundirse o colapsarse.

Figura 47. Susceptibilidad a hundimientos en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

SUBSIDENCIA

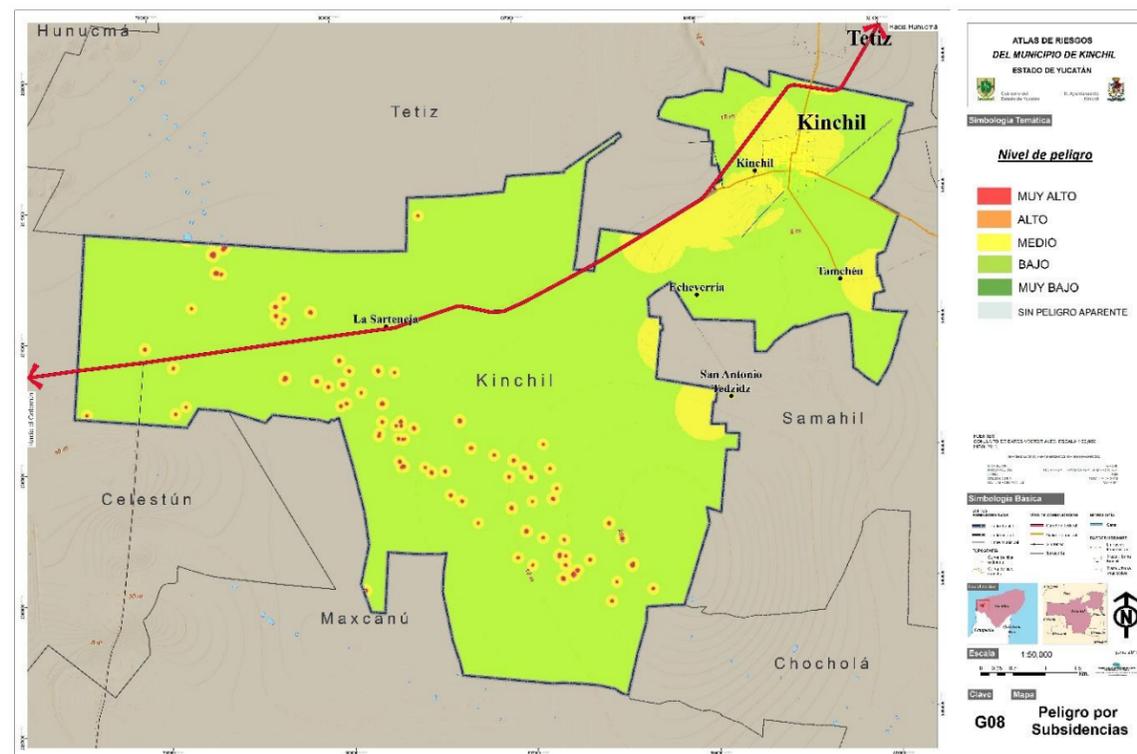
La subsidencia es el movimiento lento y progresivo del sustrato en la vertical, que rara vez produce víctimas mortales es considerado un peligro porque afecta las áreas urbanas, donde constituye un riesgo alto para cualquier tipo de estructura asentada sobre el terreno. Por estas razones es necesario tomar en cuenta varios aspectos que determinan las zonas subsidencia o colapsos potenciales. Debido a que los hundimientos y subsidencias solo se distinguen por la velocidad del movimiento, el mapa para este peligro es similar al anterior (Figura 18). Por ende, la metodología es la misma.

Además de este fenómeno, se observaron una cantidad relevante de pozos de extracción en el municipio, (Figura 19) lo que hace llamar la atención respecto a la



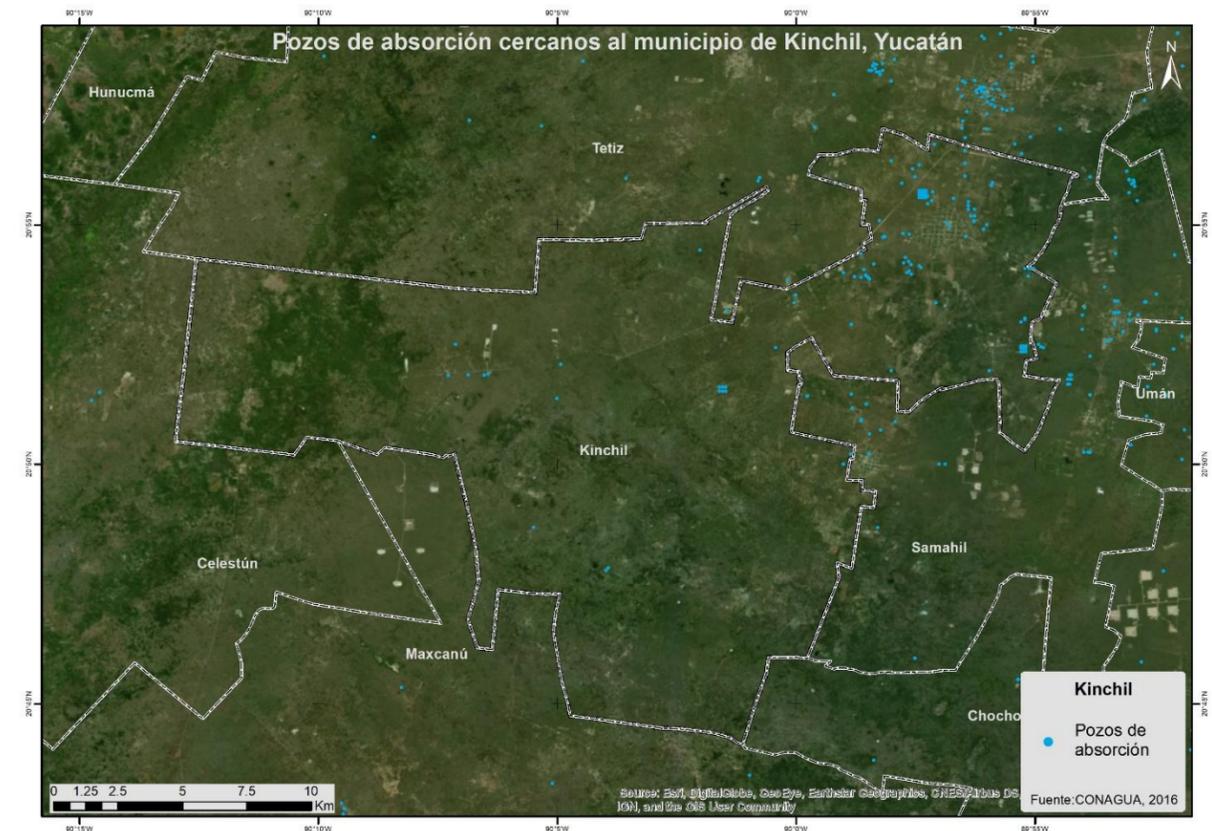
sobreexplotación del manto freático, factor que puede acelerar la subsidencia en el municipio, en especial en la zona urbana.

Figura 48. Mapa de áreas susceptibles a presentar subsidencias, en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

Figura 49. Localización de pozos de absorción, en el municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en CONAGUA, INEGI.



AGRIETAMIENTOS

Una grieta es una dislocación en la superficie producto de esfuerzos internos ocasionados por los movimientos relativos de la corteza o sustrato. Evidencia de este movimiento son plegamiento, disyunción y discontinuidad de una misma unidad geológica o separación gradual o súbita de una capa continua en la superficie. Algunas rocas al exponerse a esfuerzos tienen a comportarse de manera dúctil, casi siempre cuando el movimiento es gradual o lento; o frágil cuando el movimiento es súbito y repentino. Una dislocación no presenta un movimiento aparente, por lo que al ausentarse el movimiento esta se considera como fractura o grieta, cuando tiene registro de movimiento horizontal y/o vertical se consideran fallas.

El agrietamiento del terreno es un fenómeno difícil de predecir debido a que su determinación requiere del conocimiento preciso de las propiedades mecánicas de resistencia y deformación del subsuelo, de su distribución estratigráfica del conocimiento de las variaciones o anomalías subterráneas, de la determinación de la forma y distribución del basamento, del conocimiento del nivel freático y de su variación con el tiempo y de la determinación de las propiedades hidráulicas del terreno.

El fenómeno de agrietamiento del terreno, se ha asociado con la práctica de extracción excesiva de agua del subsuelo, ya sea para uso agrícola, industrial o de agua potable. Es un proceso muy común en localidades medias a grandes, así como en grandes ciudades. Aun así, este peligro puede tener diferentes orígenes. Comúnmente se asocia con la desecación de las arcillas o material fino. Por este motivo se asocia principalmente con la litología aluvial, palustre y lacustre o proximidades de los ríos, lagos, lagunas o esteros. En este sentido, el mapa de susceptibilidad de agrietamientos surca los principales cuerpos de agua.

De acuerdo con lo anterior, la naturaleza geológica y el proceso fluvial, son dos piezas fundamentales para el desarrollo del agrietamiento. Los depósitos aluviales son el lugar idóneo para la ocurrencia de esfuerzos horizontales (sin naturaleza tectónica). El material aluvial es aquel transportado y depositado por el agua. El material que constituye al aluvión varía desde la arcilla hasta las gravas, cantos y bloques. El material fino también es susceptible a presentar rotura superficial por efecto de la deshidratación, debido a que es posible alcanzar el límite de contracción. Este agrietamiento puede agruparse y formar suelos poligonales (Gutiérrez, 2008).

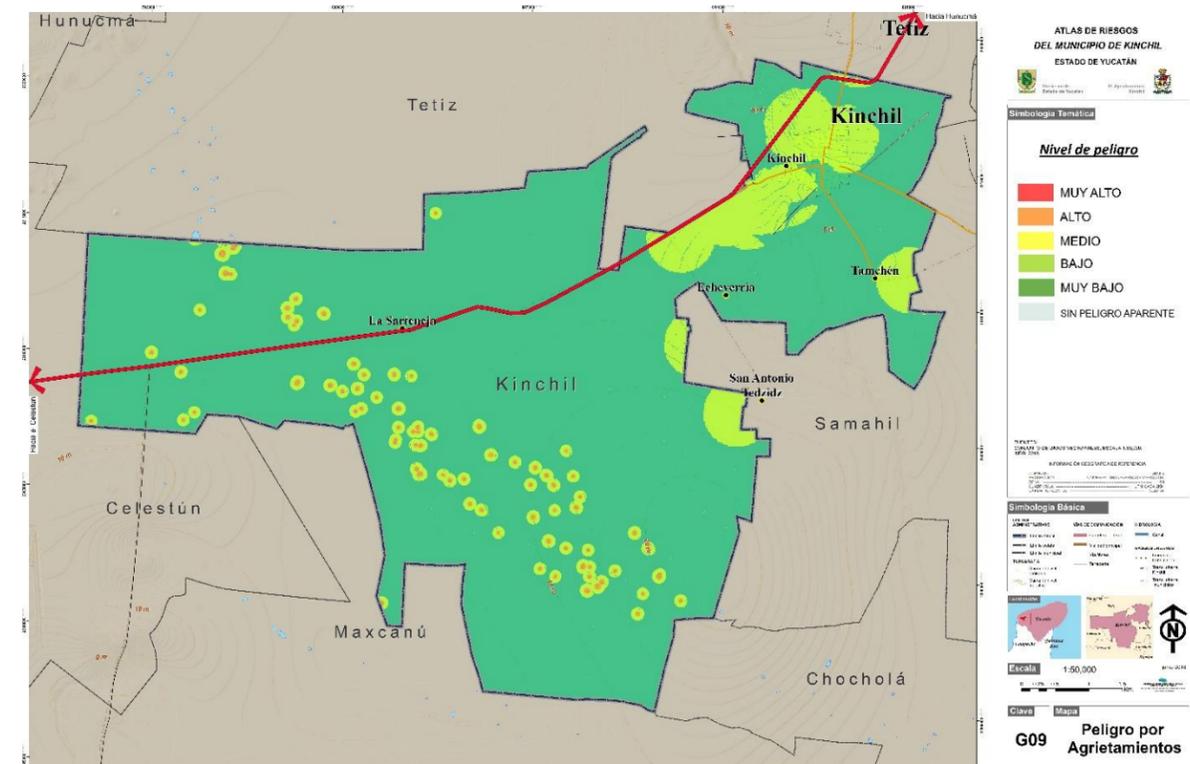
La importancia de este tipo de procesos dentro del terreno municipal, radica en que estas fracturas (grietas), generalmente discontinuas, facilitan la filtración de agua

umentando la formación de cavernas que vulneran al terreno produciendo condiciones propicias para el hundimiento o el colapso del suelo.

Para el análisis, caracterización y evaluación de los niveles de riesgo asociados al agrietamiento, es necesario se considere la realización de proyectos específicos donde se incluya exploración geológica, geofísica y geotécnica de carácter específicos con el objeto de determinar de manera concreta las zonas donde las amenazas y peligros pongan en riesgo a la población, por lo que, se sugiere se implemente este tipo de estudios o proyectos principalmente hacia la zona caracterizada como de hundimiento costero, la cual, es la que más potencial presenta en sus condiciones naturales para registrar riesgos por agrietamiento en el suelo.

El mapa de susceptibilidad por agrietamiento, muestra al territorio en general afectado por este fenómeno. En este sentido, el mapa de susceptibilidad de agrietamientos surca los principales cuerpos de agua (cenotes y los pozos de extracción de agua. (Figura 20).

Figura 50. Susceptibilidad por agrietamientos del municipio de Kinchil, Yucatán



Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

Fuente.



EROSIÓN KÁRSTICA

La Península de Yucatán es una de las varias regiones Fisiográficas de la República Mexicana y cuenta con aproximadamente 300,000 km² (Beddows et al., 2007). El acuífero Península de Yucatán, es un acuífero libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo respecto a sus propiedades hidráulicas (Diario Oficial de la Federación, 2013). Por sus características, este sistema se enfrenta al problema de la eliminación de aguas negras, ya que la dureza y la pequeña pendiente topográfica de la roca calcárea, hacen prácticamente imposible o elevadamente costosa la instalación de redes de alcantarillado, así que las aguas residuales domésticas son descargadas directamente al terreno, fosas sépticas o infiltradas crudas al subsuelo a través de pozos de absorción, provocando la contaminación de la única fuente de abastecimiento de agua para consumo humano de la región (Marín et al., 2000; Diario Oficial de la Federación, 2013)

El anillo de cenotes (AC) es una alineación de abundantes cenotes, en forma semicircular (180 km de diámetro), ubicada en el noroeste de Yucatán, México. Coincide aproximadamente con un anillo concéntrico de la estructura enterrada de Chicxulub, que ha sido identificada como producto del impacto de un meteorito. La permeabilidad secundaria generada por el fracturamiento y fallamiento de la secuencia sedimentaria en el impacto de Chicxulub, ha favorecido el proceso de karstificación y por lo tanto el desarrollo de ríos subterráneos que llevan agua desde el continente hacia el mar.

En México, un acuífero kárstico de enorme interés es la península de Yucatán, cuya característica topográfica más sobresaliente la constituyen los cenotes (Pérez-Ceballos et al., 2012), los cuales pueden ser encontrados a través de toda la península, pero son particularmente abundantes en una formación semi-circular en la porción norte del estado de Yucatán: El anillo de cenotes (AC) (Perry et al., 1995).

Debido a la naturaleza geológica del material que conforma la Península de Yucatán y a su elevada permeabilidad, toda el agua que llueve sobre ésta, se infiltra al subsuelo, por lo que no existen corrientes de agua superficial y consecuentemente la única fuente de agua para todos los usos en la Península de Yucatán es el agua subterránea (siendo los cenotes una vía importante a través de la cual buena parte de la población extrae el recurso hídrico) (Diario Oficial de la Federación, 2013).

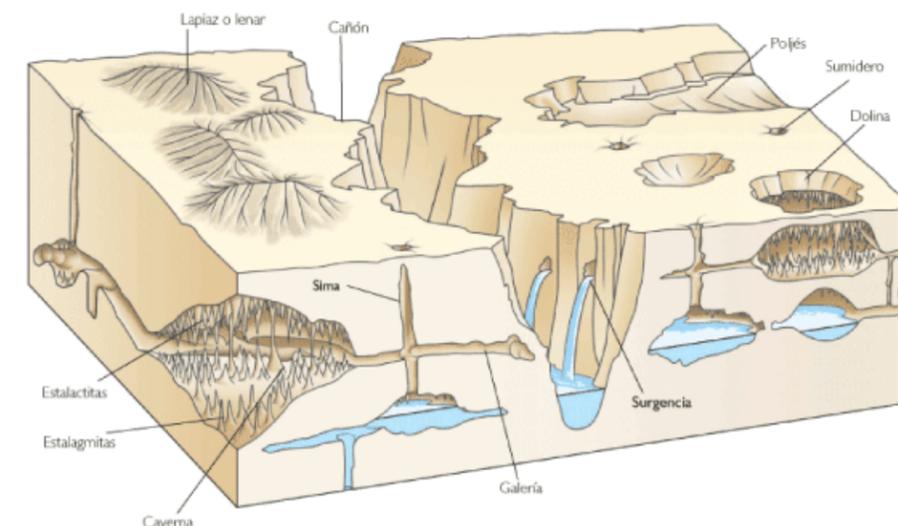
Por tratarse de un acuífero costero con reducido espesor de agua dulce apta para consumo humano, existe un riesgo importante de que el agua salina ascienda y salinice el agua subterránea. A este riesgo se suma el de la contaminación que se produce a

través de granjas, viveros, descargas de agua residual, poblados sin sistemas de drenaje, zonas agrícolas en las que se emplean intensivamente agroquímicos, basureros, gasolineras, gaseras, entre otros (Marín et al., 2000)

El escenario geográfico y geológico es el adecuado para el desarrollo de la erosión kárstica en la superficie del municipio de Kinchil, como se ha mencionado en apartados anteriores, la litología está caracterizada por la presencia de rocas calcáreas (caliza-coquina) dispuestas en estratos casi horizontales con una cobertura vegetativa que junto con las condiciones climáticas producen el marco adecuado para que se lleve a cabo la disolución de las rocas conformando una superficie irregular típica de relieves calcáreo-sedimentarios.

Para que los procesos kársticos se desarrollen se requieren condiciones climáticas menos extremas que las presentes en el territorio municipal, debido a que la temperatura media anual que se tiene es 26.4°C y las precipitaciones medias anuales 993.9 mm no serían las propicias para la producción de procesos kársticos. pero debido a la fuerte denudación que se produce por la incidencia de los rayos solares en la mayor parte del año, fracturando a la roca caliza, debilitando a la superficie e intensificando la presencia de pequeñas simas y de formas de lapiaz por escorrentía, que en conjunto generan una superficie de terreno muy rugosa. A continuación, se muestran las formas del relieve kárstico más comunes. (Figura 20).

Figura 51. Tipos de geoformas kársticas



Fuente. Pedraza, 1996.



Esta rugosidad juega un papel determinante durante la presencia de precipitaciones pluviales, ya que junto con la topografía prácticamente plana favorecen a la filtración de agua hacia el subsuelo, generando cavidades horizontales que aumentan su tamaño hasta que la gravedad produce evidentes hundimientos circulares en la superficie hasta que el terreno superficial presenta fracturas de varios centímetros producto de esfuerzos por tensión hasta el punto de ruptura y se produce el colapso (dolinás).

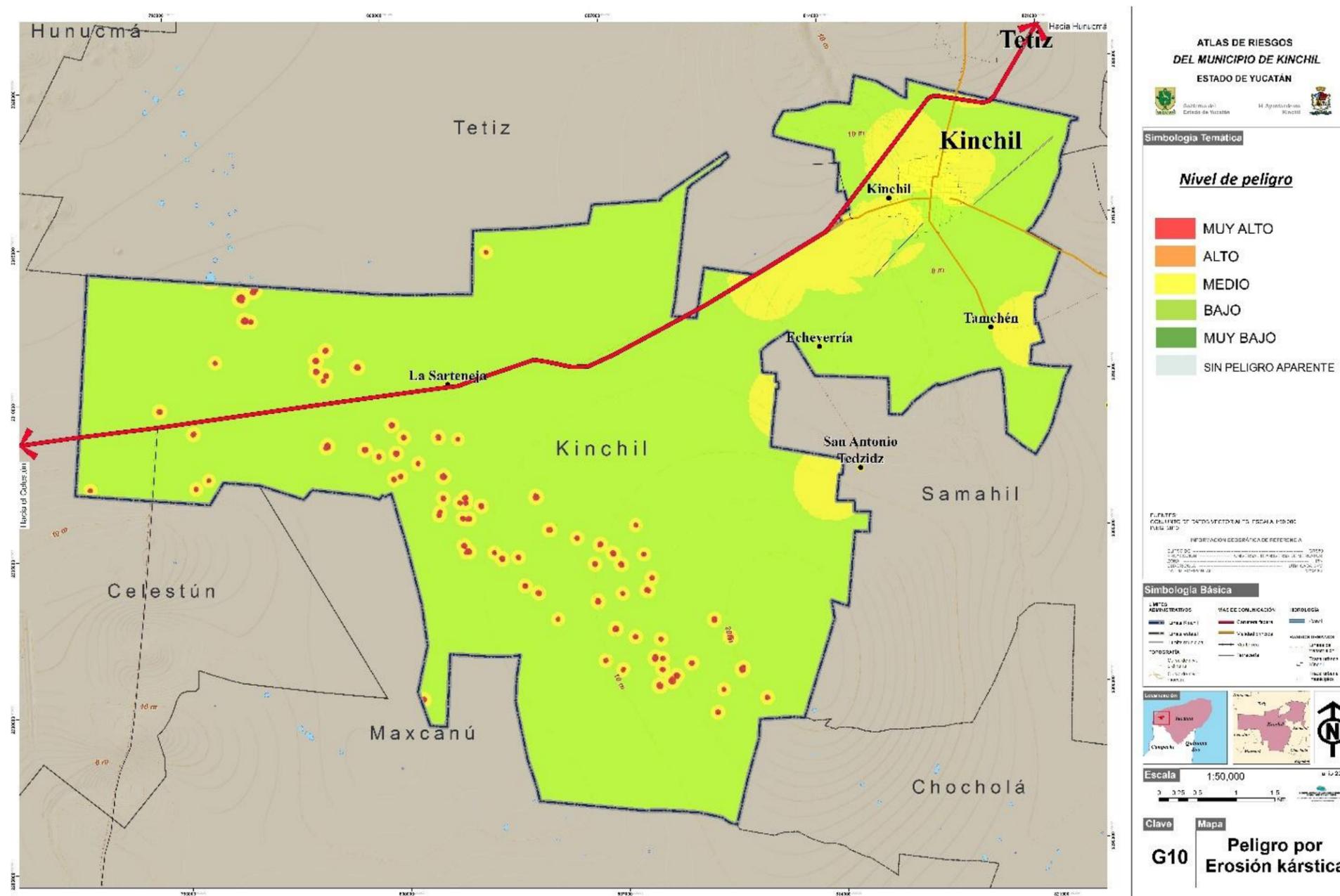
El proceso de karstificación se intensifica actualmente por tres causas, todas por influencia humana; la deforestación de la selva, el aumento de asentamientos humanos y la sobreexplotación de los mantos freáticos. Es importante reiterar en este último fenómeno que es el que se relaciona con el manejo del agua en los cenotes y cavernas, ya que, habrá de recordar que la formación de este tipo de unidades morfológicas se

está produciendo a la profundidad donde se registra el nivel de aguas freáticas, por lo que la alteración del nivel del agua puede generar que se intensifique la presencia de áreas de colapso, al interior del continente, mientras que a la zona costera se deberá producir la contaminación del agua por salinización, ya que se crearán las condiciones propicias para que se produzca la intrusión de aguas del mar.

El mapa de susceptibilidad por erosión kárstica, muestra al territorio en general afectado por este fenómeno. En este sentido, el mapa de susceptibilidad a este peligro, surca los principales cuerpos de agua (cenotes y los pozos de extracción de agua). (Figura 20).



Figura 52. Susceptibilidad por erosión kárstica del municipio de Kinchil, Yucatán



Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo



FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

ONDAS CÁLIDAS Y GÉLIDAS (TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS EXTREMAS)

La onda de calor es el calentamiento importante del aire o invasión de aire muy cálido sobre una zona extensa, suele durar unos días o unas semanas, y pueden provocar insolación y golpes de calor en la población.

Frente cálido

Se llama frente cálido a la parte frontal de una masa de aire tibio que avanza para remplazar a una masa de aire frío, que retrocede. Generalmente, con el paso del frente cálido la temperatura y la humedad aumentan, la presión sube y aunque el viento cambia no es tan pronunciado como cuando pasa un frente frío.

La precipitación en forma de lluvia, nieve o llovizna se encuentra generalmente al inicio de un frente superficial, así como las lluvias convectivas y las tormentas. La neblina es común en el aire frío que antecede a este tipo de frente. A pesar de que casi siempre aclara una vez pasado el frente, algunas veces puede originarse neblina en el aire cálido.

De acuerdo con literatura especializada la vulnerabilidad física y social respecto a las temperaturas elevadas, es más frecuente en las estaciones de primavera y verano, por este motivo se analizó el comportamiento de las temperaturas máximas extremas en el periodo señalado en el Municipio de Kinchil, Yuc., para determinar cuál es la afectación que implica en la población.

De acuerdo con los planteamientos brevemente mencionados, en la siguiente tabla, se tienen las principales afectaciones en la población debido a temperaturas máximas extremas.

Cuadro 23. Vulnerabilidad por altas temperaturas

Temperaturas	Designación	Vulnerabilidad
28 a 31°C	Incomodidad	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan dolores de cabeza en humanos.
31.1-33°C	Incomodidad extrema	La deshidratación se torna evidente. Las tolveneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, presentándose en ciudades.

Temperaturas	Designación	Vulnerabilidad
33.1-35°C	Condición de estrés	Las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan. Los incendios forestales aumentan.
> 35°C	Límite superior de tolerancia	Se producen golpes de calor, con inconciencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan.

Fuente. SEDATU, Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018.

Metodología

Para evaluar el peligro por ondas cálidas en el Municipio de Kinchil, Yuc., se realizó una simulación de las isotermas de temperatura máximas, por medio de un modelo matemático de interpolación de tipo IDW (Inverse Distance Weighting), tomando como base el cálculo del promedio histórico de las temperaturas máximas medias de los meses Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre (temporada de primavera y verano), de la base de datos del Sistema de Información Climatológica CLICOM de la CONAGUA, en un periodo de 50 años, de 9 estaciones que rodean al municipio, con el fin de obtener un mapa en donde se puede apreciar las zonas en las que se registran las mayores temperaturas anuales.

Cuadro 24. Relación de estaciones meteorológicas con datos promedio de temperaturas máximas

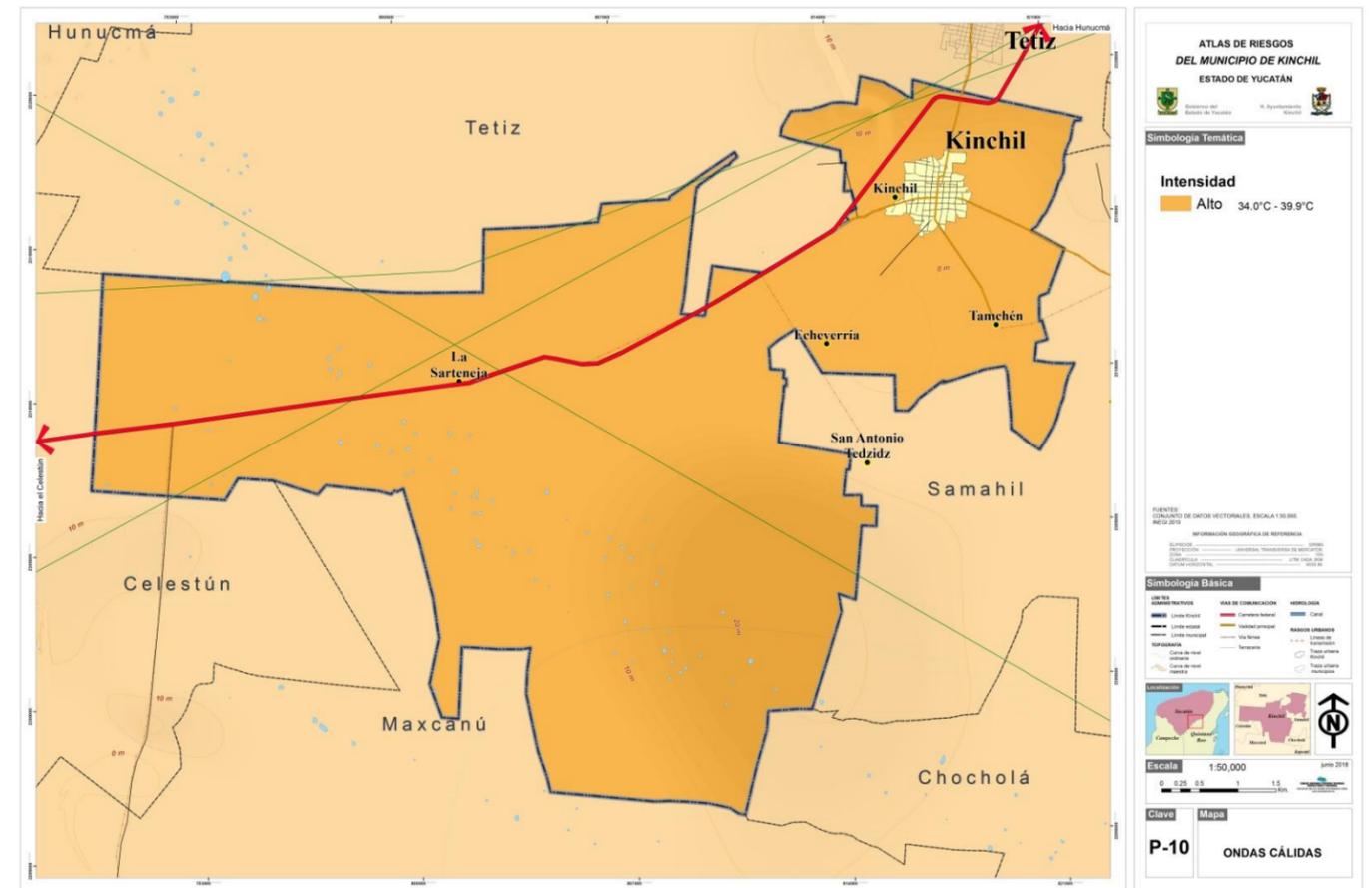
Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Temperatura °C
31016	Yucatán	20° 54'47" N	89° 57'18" W	8	KINCHIL	37.34
31029	Yucatán	21° 09'55" N	90° 01'50" W	4	SISAL	38.17
31051	Yucatán	21° 01'00" N	89° 52'42" W	6	HUNUCMA	37.45
31090	Yucatán	20° 45'03" N	89°49'48" W	14	CHOCHOLA	36.78
31040	Yucatán	20°51'33" N	90° 24'00" W	3	CELESTUN	37.87



Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Temperatura °C
31004	Yucatán	20°51'00" N	90°24'00" W	3	CELESTUN	37.98
31077	Yucatán	20° 38'36" N	90° 12'55" W	13	CHUNCHUCMIL	36.78
31018	Yucatán	20° 36'00" N	90° 00'00" W	12	MAXCANU	40.87
04014	Campeche	20°41'25" N	90°27'09" W	1	ISLA ARENAS	36.94

Fuente: Elaboración propia en base a registros de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional

Las temperaturas máximas, en las estaciones meteorológicas analizadas presentan una intensidad que van del orden de los 36.78 °C hasta más de 40.87 °C, como se puede observar en el mapa de peligro por ondas cálidas, el territorio municipal registra temperaturas del orden de los 37°C a 38°C, por lo cual presenta un peligro alto ante la presencia de ondas cálidas.



Cuadro 25. Cuantificación de Afectaciones por temperaturas máximas

Sistema afectable: población y viviendas					
Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Alto	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Alto	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58



Sistema afectable: población y viviendas					
Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Alto	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Alto	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Alto	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1

Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Períodos de retorno

En la naturaleza los fenómenos naturales constituyen procesos aleatorios que para la planificación y diseño están basados en eventos futuros, cuya magnitud y frecuencia no pueden predecirse, por lo cual se debe recurrir a los estudios de la probabilidad y frecuencia.

El Periodo de Retorno puede ser cualquier evento extremo como son las lluvias torrenciales, temperaturas extremas, huracanes, entre otros, con lo cual, el intervalo, duración o número de años que, en promedio, se cree que será igual o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta un evento. El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia (periodicidad).

Para el desarrollo de los mapas de periodos de retorno del fenómeno ondas cálidas una vez integrada la base de datos se iniciaron las siguientes actividades:

- Rellenado de datos Faltantes.
- Pruebas de verosimilitud.
- Filtrado de datos que afectan a la muestra.
- Obtención de valores mínimos diarios anuales históricos de temperaturas máximas.

- Ajuste de Función de probabilidad
- Estimación de temperaturas máximas asociadas a diferentes periodos de retorno.

Memoria de cálculo para la determinación del peligro por Ondas Cálidas

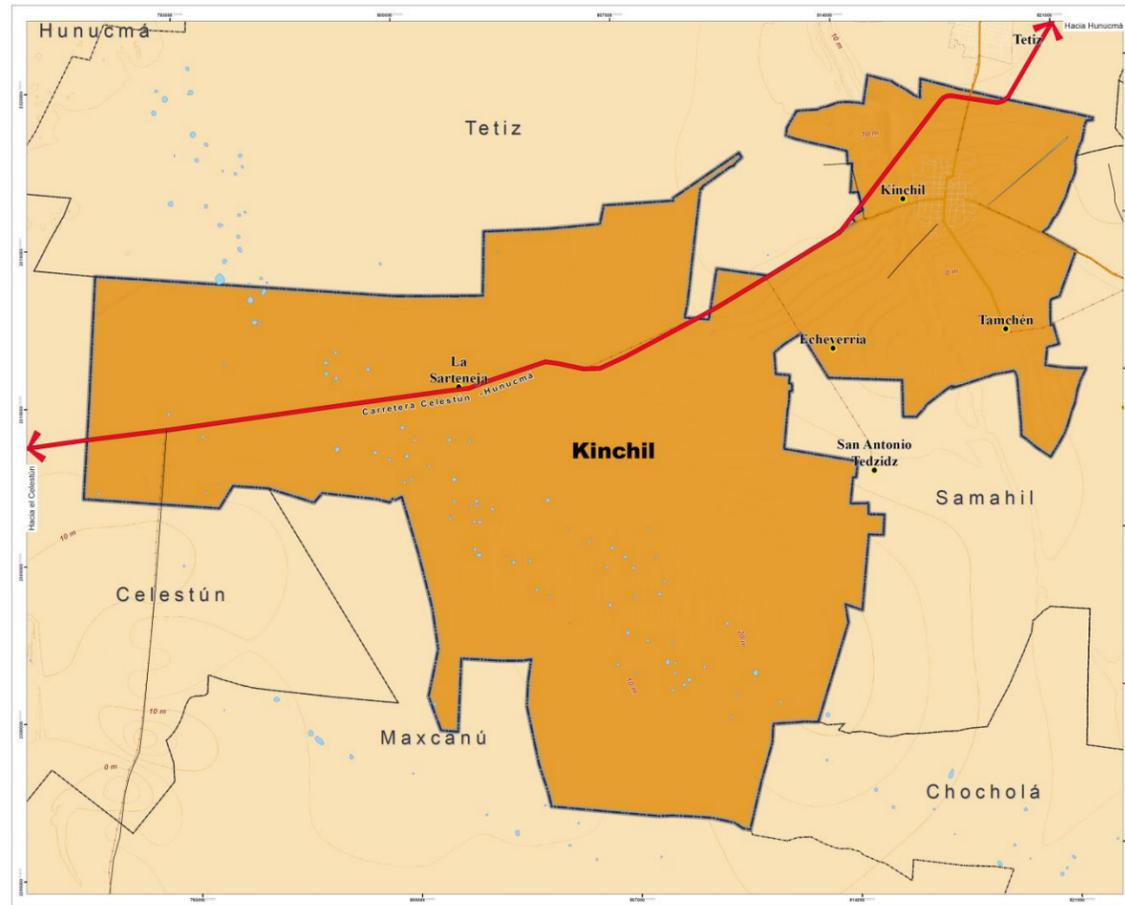
Para poder determinar las temperaturas máximas asociadas a los periodos de retorno, (5, 10, 25 y 50 años), se recurrirá a un ajuste de funciones de probabilidad a la serie obtenida. Estas funciones son, Normal, LogNormal, Gamma, Exponencial, Gumbel y DobleGumbel.

La función que presentara el menor error cuadrado era la que se utilizaba para el cálculo de los periodos de retorno antes mencionados.

En la siguiente tabla se muestran las temperaturas máximas por estación para cada uno de los periodos de retorno antes mencionados.

Cuadro 53. Temperaturas máximas asociadas a diferentes periodos de retorno [°C]

Estación	pr5	pr10	pr25	pr50
31016	37.98	38.59	39.38	40.25
31029	38.69	39.23	39.91	40.69
31051	38.1	38.79	39.56	40.37
31090	37.35	37.89	38.57	39.33
31040	38.5	39.15	39.91	40.75
31004	38.55	39.09	39.75	40.43
31077	37.29	37.97	38.73	39.53
31018	41.57	42.3	43.1	43.99
04014	37.56	38.16	38.95	39.79



ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN

Simbología Temática

Ondas Cálidas
Intensidad de peligro

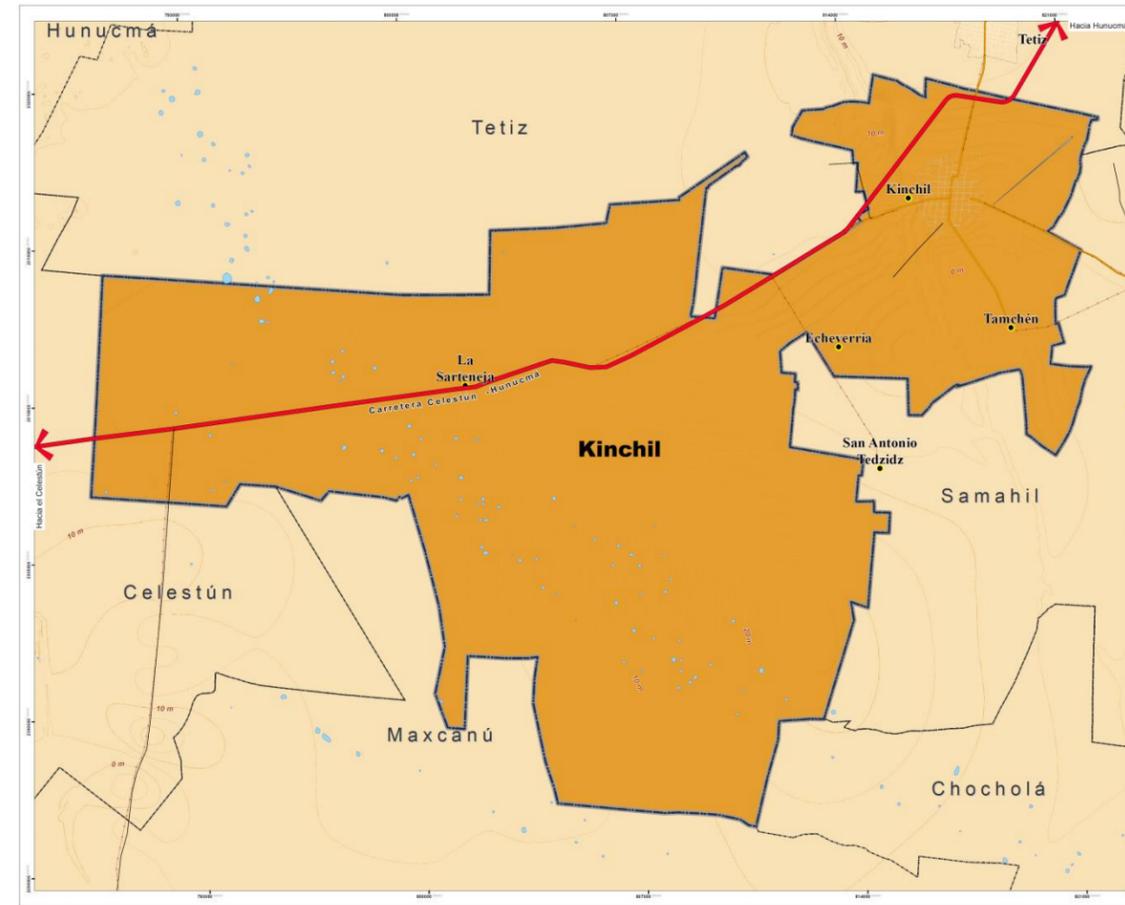
- Alto, temperatura de 37°C a 39.9°C

Simbología Básica

Escala: 1:50,000

Clave Mapa: Ondas Cálidas (Periodo de retorno de 5 años)

P-11a



ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE KINCHIL
ESTADO DE YUCATÁN

Simbología Temática

Ondas Cálidas
Intensidad de peligro

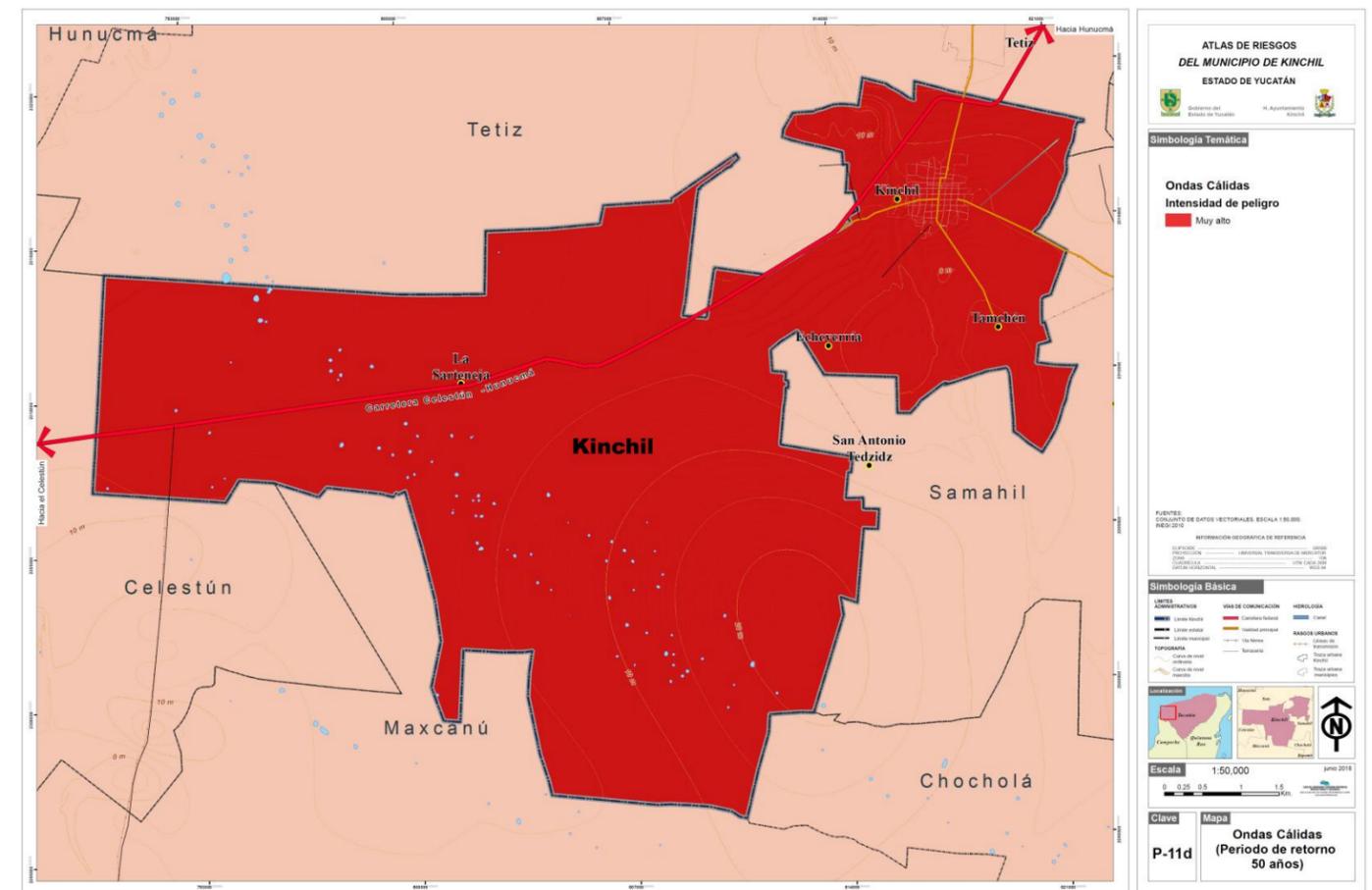
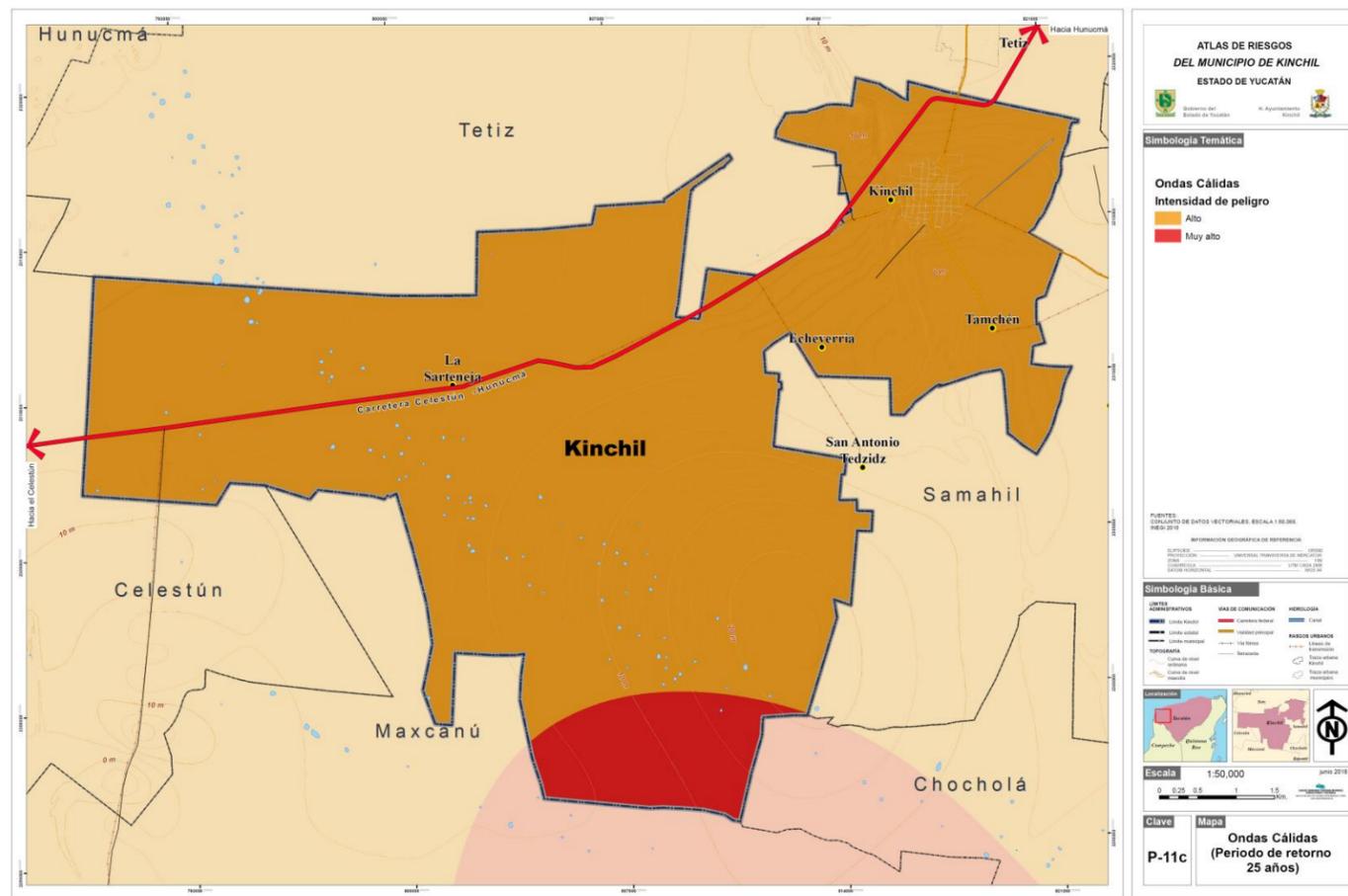
- Alto, temperatura de 37°C a 39.9°C
- Muy alto, temperaturas superiores a 39.9°C

Simbología Básica

Escala: 1:50,000

Clave Mapa: Ondas Cálidas (Periodo de retorno 10 años)

P-11b



ONDAS GÉLIDAS

Este fenómeno también es conocido como frente frío y se define como una franja de mal tiempo que ocurre cuando una masa de aire frío se acerca a una masa de aire caliente. El aire frío, siendo más denso, genera una "cuña" y se mete por debajo del aire cálido y menos denso. Los frentes fríos se mueven rápidamente. Son fuertes y pueden causar perturbaciones atmosféricas tales como tormentas de truenos, chubascos, tornados, vientos fuertes y cortas tempestades de



nieve antes del paso del frente frío, acompañadas de condiciones secas a medida que el frente avanza.

Dependiendo de la época del año y de su localización geográfica, los frentes fríos pueden venir en una sucesión de 5 a 7 días.

En mapas de tiempo, los frentes fríos están marcados con el símbolo de una línea azul de triángulos que señalan la dirección de su movimiento. La velocidad de desplazamiento del frente es tal que el efecto de descenso brusco de temperatura se observa en pocas horas. Estos fenómenos abarcan otoño, invierno y primavera, y corresponden al movimiento de una masa de aire frío desde el polo hacia el ecuador.

La vulnerabilidad física y social respecto a las temperaturas mínimas extremas es más frecuente en las estaciones de otoño e invierno, por este motivo se analizará el comportamiento de las temperaturas mínimas extremas en el periodo señalado en el Municipio de Kinchil, Yuc., para determinar cuál es la afectación que implica en la población.

Metodología

Para la estimación del peligro de temperaturas mínimas extremas, se realizó una simulación de las isotermas de temperatura mínimas extremas, por medio de un modelo matemático de interpolación de tipo IDW (Inverse Distance Weighting), utilizando una base de datos de 9 estaciones de la red climatológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en un periodo de 50 años, que inciden o que se encuentran cercanas la zona de estudio.

En la siguiente tabla se muestran dichas estaciones climatológicas.

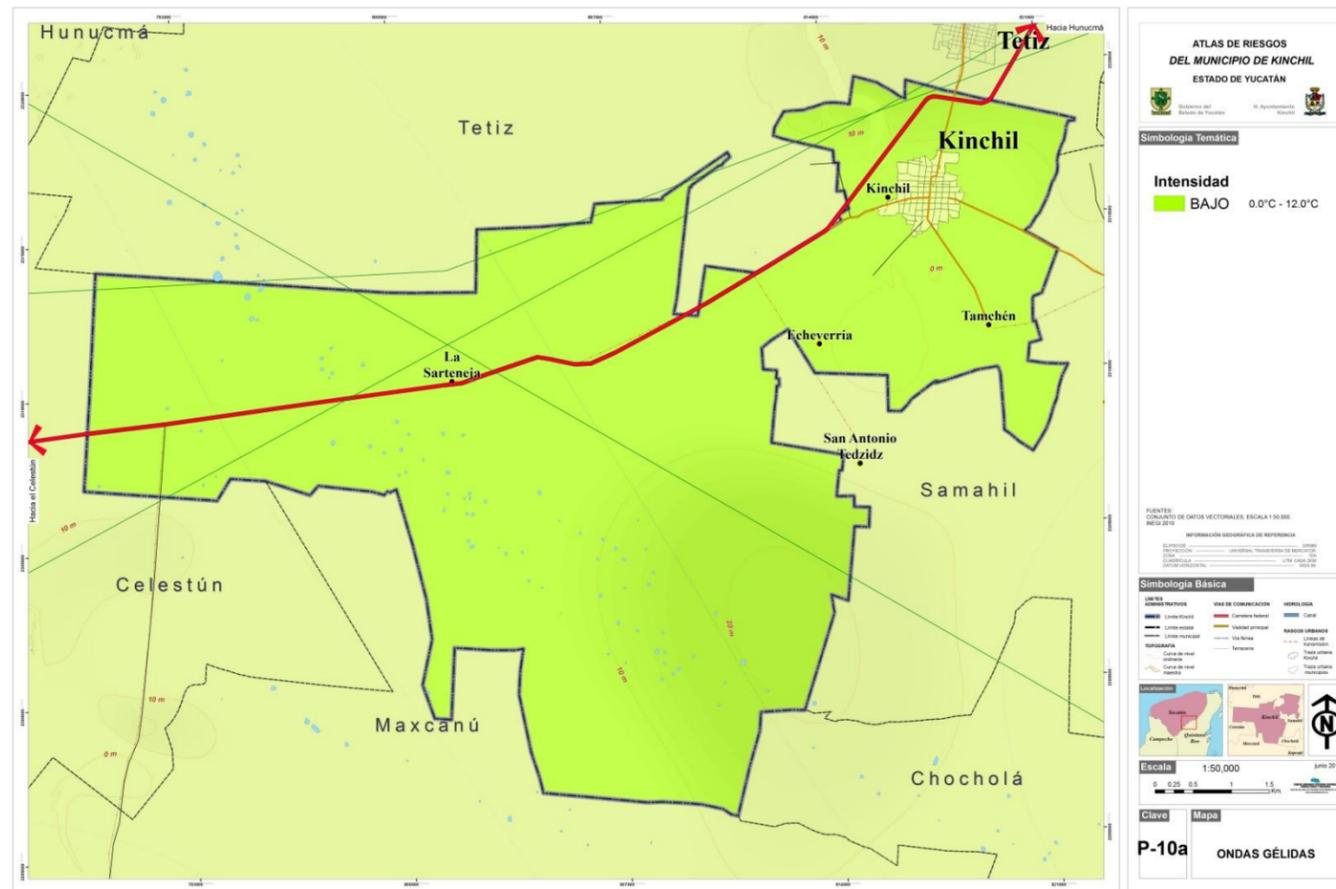
Cuadro 26. Relación de estaciones meteorológicas con datos promedio de temperaturas mínimas extremas

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud	Nombre de la	Temperatura
----------	--------	---------	----------	---------	--------------	-------------

				msnm	estación	°C
31016	Yucatán	20° 54'47" N	89° 57'18" W	8	KINCHIL	6.75
31029	Yucatán	21° 09'55" N	90° 01'50" W	4	SISAL	4.41
31051	Yucatán	21° 01'00" N	89° 52'42" W	6	HUNUCMA	5.83
31090	Yucatán	20° 45'03" N	89°49'48" W	14	CHOCHOLA	4.08
31040	Yucatán	20°51'33" N	90° 24'00" W	3	CELESTUN	9.33
31004	Yucatán	20°51'00" N	90°24'00" W	3	CELESTUN	9.91
31077	Yucatán	20° 38'36" N	90° 12'55" W	13	CHUNCHUCMIL	9.85
31018	Yucatán	20° 36'00" N	90° 00'00" W	12	MAXCANU	8.25
04014	Campeche	20°41'25" N	90°27'09" W	1	ISLA ARENAS	8.31

Fuente: Elaboración propia en base a registros de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional

En la región donde se ubica el Municipio de Kinchil, Yuc., de acuerdo con los registros de temperaturas mínimas extremas, de las estaciones meteorológicas analizadas presentan una intensidad que van del orden de los 4.41 °C hasta más de 9.91 °C, como se puede observar en el mapa de peligro por ondas gélidas, el territorio municipal registra temperaturas del orden de los 6°C a 8°C, por lo cual presenta un peligro bajo ante la presencia de ondas gélidas.



Bajo	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1
------	---------	-----------	--------------	---	---

Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

SEQUÍAS

La sequía es un fenómeno meteorológico que resulta de la ausencia total de lluvias durante un período de tiempo variable o, en su defecto, escasez de la misma, pero que no llega a satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos agrícolas, principalmente en alguna etapa fenológica determinante de la producción como lo es la floración.

Los factores que propician la sequía son la baja precipitación, altas temperaturas, deforestación, calentamiento climático global, índice de radiación, pérdida de la capa de ozono y fenómeno de la Niña. Sus principales consecuencias son daños a la agricultura, la ganadería y a la salud de la población en sus bienes, servicios y en su entorno.

Metodología.

Para el desarrollo del tema de sequías se tomó como base la información que publica en el Servicio Meteorológico Nacional correspondiente al Monitor de Sequía en México (MSM) que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM), el cual se basa en la obtención e interpretación de diversos índices o indicadores de sequía tales como el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) que cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación (30, 90, 180, 365 días), Anomalía de Lluvia en Porcentaje de lo Normal (30, 90, 180, 365 días), Índice Satelital de Salud de la Vegetación (VHI) que mide el grado de estrés de la vegetación a través de la radiancia observada, el Modelo de Humedad del Suelo Leaky Bucket CPC-NOAA que estima la humedad del suelo mediante un modelo hidrológico de una capa, el Índice Normalizado de Diferencia de la Vegetación (NDVI), la Anomalía de la Temperatura Media,

Cuadro 27. Cuantificación de Afectaciones por temperaturas mínimas extremas

Sistema afectable: población y viviendas					
Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Bajo	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Bajo	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Bajo	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Bajo	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1



el Porcentaje de Disponibilidad de Agua en las presas del país y la aportación de expertos locales.

Estos índices se despliegan en capas o layers a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y mediante un consenso se determinan las regiones afectadas por sequía⁴, de acuerdo a la escala de intensidades que es común en los tres países (Canadá, Estados Unidos y México) que va desde anormalmente seco (D0), sequía moderada (D1), sequía severa (D2), sequía extrema (D3) hasta sequía excepcional (D4).

Intensidad de la sequía:

a) Anormalmente seco.

Se trata de una condición de sequedad, no es un tipo de sequía. Se presenta al inicio o al fin de un período de sequía. Al iniciar la sequía: Debido a la sequedad de corto plazo retraso de la siembra de cultivos anuales, limitado crecimiento de los cultivos o pastos, riesgo de incendios por arriba del promedio. Al salir la sequía: Déficit persistente de agua, pastos o cultivos no recuperados completamente.

b) Sequía moderada.

Algunos daños a los cultivos y pastos; alto riesgo de incendios, niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua, se requiere uso de agua restringida de manera voluntaria.

c) Sequía severa.

Probables pérdidas en cultivos o pastos, muy alto riesgo de incendios, la escasez de agua es común, se debe imponer restricciones de uso del agua.

d) Sequía extrema.

Mayores pérdidas en cultivos o pastos, peligro extremo de incendio, la escasez de agua o las restricciones de su uso se generalizan.

e) Sequía excepcional.

Pérdidas excepcional y generalizada de los cultivos o pastos, riesgo de incendio excepcional, escasez de agua en los embalses, arroyos y pozos, se crean situaciones de emergencia debido a la ausencia de agua.

La cartografía generada por el Monitor de Sequía en México (MSM), fue utilizada para determinar a escala municipal, los meses y años en los cuales el municipio de Kinchil, Yuc., ha presentado algún grado de sequía.

Cuadro 28. Registro mensual de presencia de sequía en el territorio del Municipio de Kinchil, Yuc. (2010- 2017)

	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic		
	15-ene	31-ene	15-feb	28-feb	15-mar	31-mar	15-abr	30-abr	15-may	31-may	15-jun	30-jun	15-jul	31-jul	15-ago	31-ago	15-sep	30-sep	15-oct	31-oct	15-nov	30-nov	15-dic	30-dic	
2017	D0						D0											D0							
2016	D0		D0	D0	D0	D0		D0	D1	D0															
2015										D0	D0	D0	D2	D1	D2	D1	D0	D0	D0	D1	D1	D1	D1	D1	D0
2014																									
2013	D0																								
2012					D0	D0																		D0	D0

⁴ Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN)



2011	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D1	D1	D3	D3	D2	D2	D2	D2	D1	D1								
2010	D3	D3	D3	D3	D2	D2	D3	D3	D3	D3	D2	D2	D0	D0							D0	D0	D0	D0

Fuente. CONAGUA, Monitor de sequía de México.

Cuadro 29. Clasificación de la sequía de acuerdo al monitor de sequía

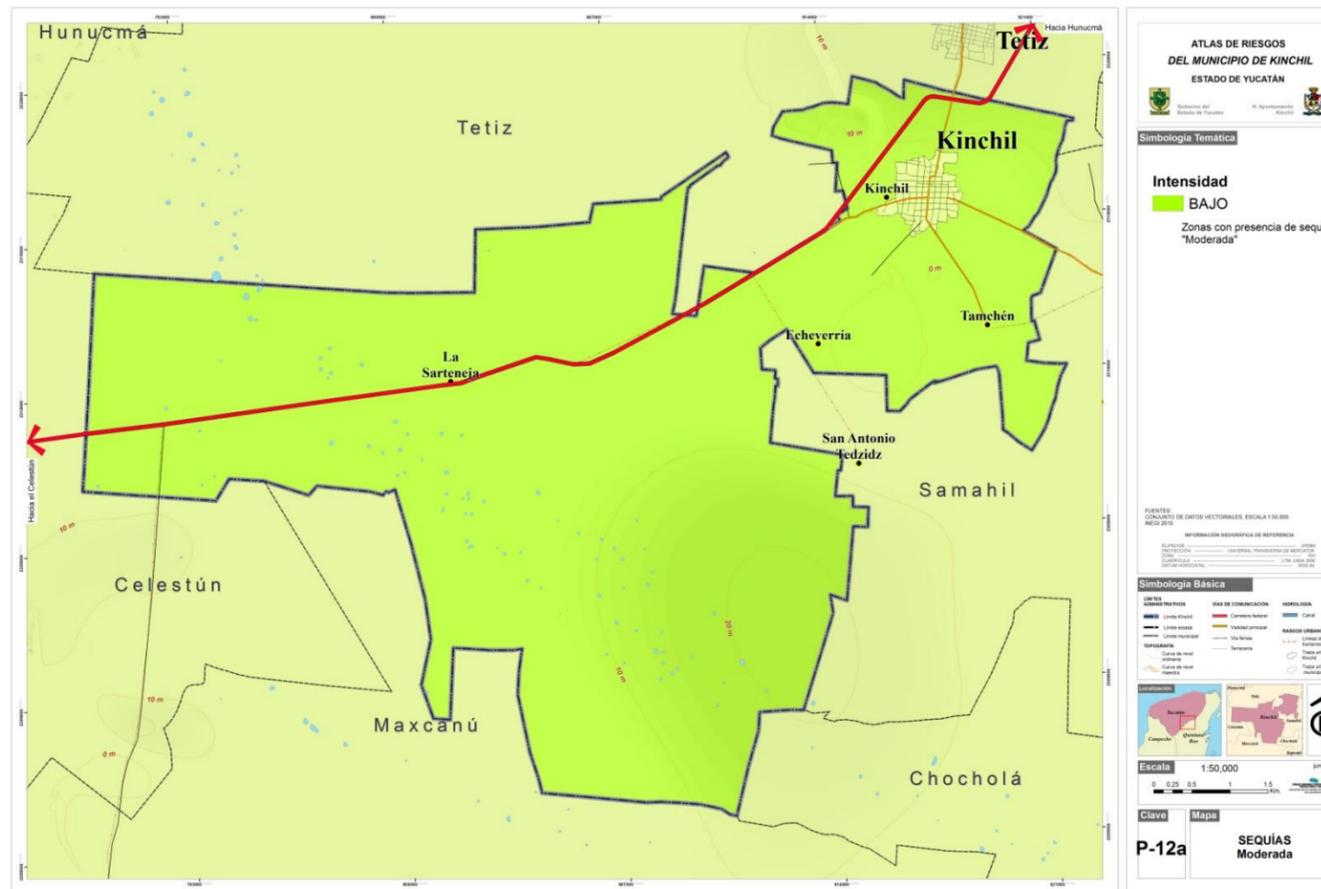
Anormalmente Seco	D0
Sequía Moderada	D1
Sequía Severa	D2
Sequía Extrema	D3
Sequía Excepcional	D4

Fuente. CONAGUA, Monitor de sequía de México.

De acuerdo con los registros de sequía del Monitor de Sequía en México (MSM), del periodo de 2010 a 2017 el Municipio de Kinchil, Yuc., ha sido afectado por los siguientes tipos de sequía:

- En 2010, en los primeros seis meses del año el municipio de Kinchil, presentó sequía extrema y severa, para el segundo semestre del año solo se registró durante los meses de julio, noviembre y diciembre la condición de sequedad conocida como anormalmente seco.
- Durante 2011, el primer trimestre del año se registró la condición de sequedad conocida como anormalmente seco, para el segundo trimestre del año se registró sequia moderada, severa y extrema respectivamente. Para el segundo semestre se registró sequía extrema en julio y sequia moderada en agosto.
- Para 2012, sólo los meses de marzo y diciembre presentaron la condición de sequedad conocida como anormalmente seco.

- En 2013, en los primeros cinco meses del año el municipio de Kinchil, registró la condición de sequedad conocida como anormalmente seco.
- En 2014, no se registró ningún grado de sequía en el municipio de Kinchil.
- Para 2015 el fenómeno de sequía se intensifica en el municipio, ya que se registró la condición de sequedad conocida como anormalmente seco en mayo, junio, sequía severa y moderada durante julio y agosto y sequia moderada en octubre, noviembre y diciembre.
- En 2016 el primer semestre se registra la condición de sequedad conocida como anormalmente seco, para el segundo semestre el fenómeno de sequía registró de nuevo un repunte al presentar sequia moderada.
- En 2017, el fenómeno de sequía disminuyó su intensidad en la zona de estudio, ya que solo se registró la condición de sequedad conocida como anormalmente seco en los meses de enero, abril, mayo, junio, julio y diciembre



Cuadro 30. Cuantificación de Afectaciones por Sequías

Sistema afectable: población y viviendas					
Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Bajo	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Bajo	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Bajo	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Bajo	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Bajo	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1

Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Por los resultados obtenidos, en base a los registros del Monitor de Sequía en México (MSM), del periodo de 2010 a 2017, se observa que si bien en 2010 la zona de estudio registro durante los primeros meses del año sequía severa y extrema, también se observa que desde el segundo semestre de 2010 a 2017, el municipio de Kinchil, Yuc., registra afectaciones en algunos meses principalmente por la condición de sequedad conocida como anormalmente seco y la sequía moderada, por lo cual se concluye que presenta un grado de peligro bajo ante la presencia del fenómeno de sequía.

HELADAS

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

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° Celsius, en un lapso de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación, durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera



que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de las planicies de Canadá y Estados Unidos.

Este fenómeno se presenta particularmente en las noches de invierno debido a una fuerte pérdida radiativa. La temperatura puede descender hasta los 2° Celsius o más. Las principales afectaciones se presentan principalmente en el sector agrícola que se ve severamente golpeado por este suceso; también, aunque de menor grado se presentan afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío.

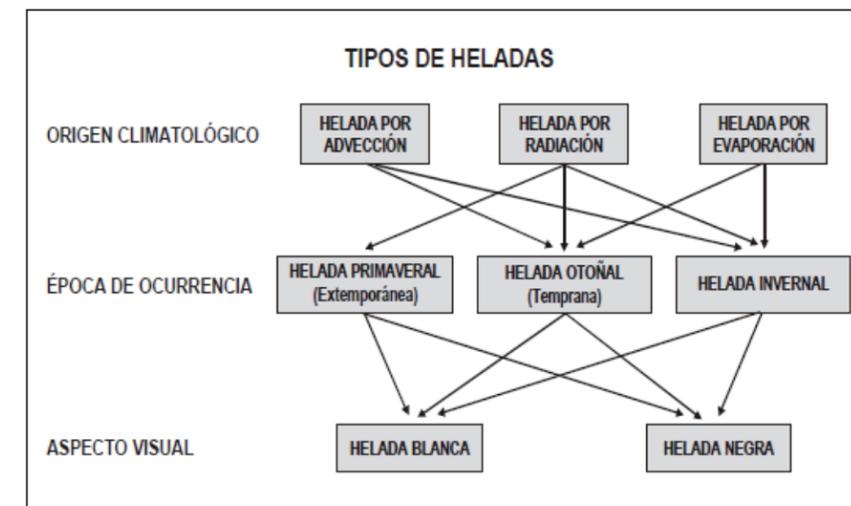
Es importante señalar que la población más marginada, las que no tienen una vivienda digna son los más afectados por este fenómeno, ya que no cuentan con los principales recursos económicos para hacerle frente a este suceso. La diferencia entre helada y nevada es que en la helada no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de que este descienda, se congela y se deposita en el piso. Mientras que en la nevada si se presenta precipitación.

Clasificación de las heladas

Las heladas se pueden agrupar en varias categorías de acuerdo a distintos criterios, en lo que respecta al efecto visual en los cultivos, se tienen dos tipos de heladas, la blanca y la negra. La blanca forma una capa de hielo color blanco sobre la superficie de la planta u objetos expuestos, mientras que la negra se observa en las plantas que adquieren un aspecto negruzco debido a que se congela el agua contenida en las mismas.

La forma del relieve donde se presentan con mayor frecuencia las heladas son los valles y depresiones, las heladas suelen afectar principalmente a las plantas que poseen frutos. En México, la ocurrencia de heladas es por lo general en el centro y norte del país durante los meses fríos del año (noviembre-febrero).

Figura 54. Tipos de Heladas.



Fuente: Serie Fascículos – Heladas. CENAPRED. 1ª Edición, diciembre 2001.

Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. La severidad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella.

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, las heladas por sus cualidades gélidas, pueden presentar los siguientes efectos ambientales.

Cuadro 31. Efectos ambientales por heladas

TEMPERATURA	DESIGNACIÓN	VULNERABILIDAD
-------------	-------------	----------------



TEMPERATURA	DESIGNACIÓN	VULNERABILIDAD
0 A -3.5 °	Ligera	El agua comienza a congelarse. Daños pequeños a las hojas y tallos de la vegetación. Si hay humedad el ambiente se torna blanco por la escarcha.
-3.6 a -6.4°	Moderada	Los pastos, las hierbas, y hojas de plantas se marchitan y aparece un color café o negruzco en su follaje. Aparecen los problemas de enfermedad en los humanos, de sus vías respiratorias. Se comienza a utilizar la calefacción.
-6.5 a -11.5 °	Severa	Los daños son fuertes en las hojas y frutos de árboles frutales. Se rompen algunas tuberías de agua por aumento de volumen. Se incrementan las enfermedades respiratorias. Existen algunos descesos por hipotermia.
< -11.5°	Muy severa	Muchas plantas pierden todos sus órganos. Algunos frutos no protegidos se dañan totalmente. Los daños son elevados en las zonas tropicales.

31090	Yucatán	20° 45'03" N	89°49'48" W	14	CHOCHOLA	2	2.5	8	4	6	2
31040	Yucatán	20°51'33" N	90° 24'00" W	3	CELESTUN	10	11	8	9	9	9
31004	Yucatán	20°51'00" N	90°24'00" W	3	CELESTUN	10	12	9	9	9.5	10
31077	Yucatán	20° 38'36" N	90° 12'55" W	13	CHUNCHUCMIL	13	11.3	9.5	7.5	6.3	11.5
31018	Yucatán	20° 36'00" N	90° 00'00" W	12	MAXCANU	10	10	7	6.5	8	8
04014	Campeche	20°41'25" N	90°27'09" W	1	ISLA ARENAS	11.9	10	8	7	5	8

Fuente: Elaboración propia en base a registros de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional

Con base en los registros de las temperaturas mínimas diarias de los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (temporada de otoño- invierno), que se han registrado entre los años 1951-2010, en las 9 estaciones meteorológicas que rodean al Municipio de Kinchil, Yuc., se observa que en la zona de estudio no se registran temperaturas de 0°C o menores, por lo cual el territorio municipal presenta un peligro nulo ante la presencia de heladas.

De acuerdo con el mapa de número de días con heladas en México (Vidal, 2007 págs. Carta NA-XIV-6), la zona de donde se ubica el Municipio de Kinchil, Yuc., es un área libre de heladas.

Fuente. Servicio Meteorológico Nacional (2008),

Metodología

Para determinar el grado de peligro por heladas en el municipio de Kinchil, Yuc., se tomará como base los datos de temperaturas mínimas diarias del periodo de 1951-2010, de los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (temporada de otoño-invierno), de 9 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional que rodean al municipio.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones climatológicas.

Cuadro 32.. Relación de estaciones meteorológicas con datos de temperaturas mínimas diarias

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Oct	nov	dic	enero	feb	Mar
31016	Yucatán	20° 54'47" N	89° 57'18" W	8	KINCHIL	10.5	8	7	5	4	6
31029	Yucatán	21° 09'55" N	90° 01'50" W	4	SISAL	2	8	8	2	3.5	3
31051	Yucatán	21° 01'00" N	89° 52'42" W	6	HUNUCMA	10	8	4	4	4	5

Figura 55. Número de días con heladas en México



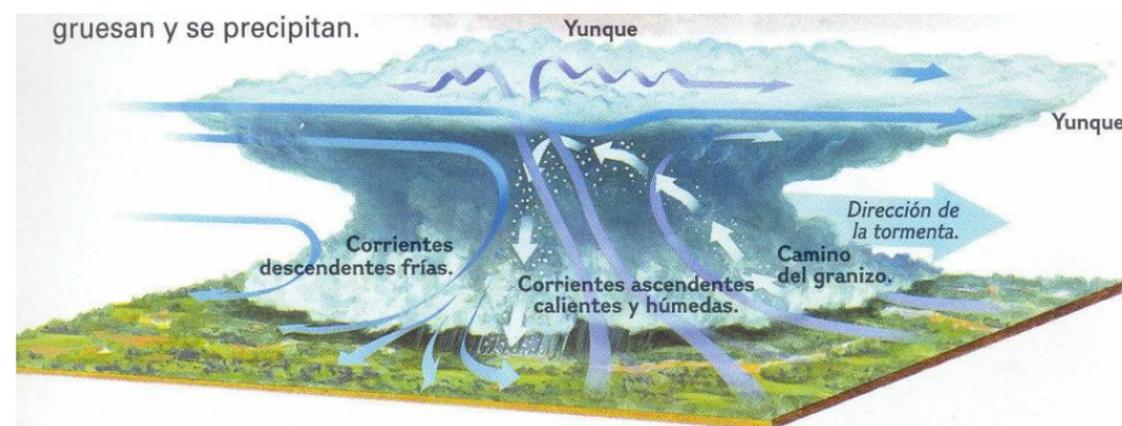
Fuente. Vidal, 2007 págs. Carta NA-XIV-6



TORMENTAS DE GRANIZO

El granizo es un fenómeno atmosférico poco usual, el cual se forma en los Cumulonimbus que están muy desarrollados. Los Cumulonimbus son aquellas que se caracterizan por ser grandes nubes de tormenta cuya cima presenta una forma plana. Pueden alargarse hasta alcanzar los quince mil metros de altura, además del granizo, se encargan de producir tormentas y tornados.

El granizo es una de las formas de precipitación y se llega a originar cuando corrientes aire ascienden al cielo de forma muy violenta. Las gotas de agua se convierten en hielo al ascender a las zonas más elevadas de la nube, o al menos a una zona de la nube cuya temperatura sea como mínimo de 0° Celsius, temperatura a la que congela el agua. Conforme transcurre el tiempo, esa gota de agua gana dimensiones, hasta que representa lo suficiente como para ser incontenible y permanecer por más tiempo en suspensión. Es entonces cuando, arrastrándose en su caída entre medias de la nube, se lleva consigo las gotas que va encontrando en su camino.



Fuente. Formación de las tormentas de granizo (National Geographic Society, 1998)

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. En las zonas rurales de México, los granizos destruyen las siembras y plantíos; a veces causan la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.

En la República Mexicana se registran granizadas principalmente en la región del altiplano, particularmente en los valles de la porción sur de éste y en la Sierra Madre Occidental, así como en la Sierra Madre del Sur y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora.⁵

Metodología

Para la estimación del peligro por granizo, se realizó una simulación de isóneas de número de días con granizo, por medio de un modelo matemático de interpolación de tipo IDW (Inverse Distance Weighting), tomando como base la información de datos climatológicos (días con granizo) de 9 estaciones meteorológicas que tienen influencia en el municipio, en un periodo de registro de 1951-2010.

En la siguiente tabla se muestran dichas estaciones climatológicas.

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Días con granizo
31016	Yucatán	20° 54'47" N	89° 57'18" W	8	KINCHIL	0
31029	Yucatán	21° 09'55" N	90° 01'50" W	4	SISAL	0
31051	Yucatán	21° 01'00" N	89° 52'42" W	6	HUNUCMA	0
31090	Yucatán	20° 45'03" N	89°49'48" W	14	CHOCHOLA	0
31040	Yucatán	20°51'33" N	90° 24'00" W	3	CELESTUN	0

⁵ Sistema nacional de protección civil, Centro nacional de prevención de desastres



Cuadro 56. Relación de estaciones meteorológicas con datos de días con granizo

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Días con granizo
31004	Yucatán	20°51'00" N	90°24'00" W	3	CELESTUN	0
31077	Yucatán	20° 38'36" N	90° 12'55" W	13	CHUNCHUCMIL	0
31018	Yucatán	20° 36'00" N	90° 00'00" W	12	MAXCANU	0
04014	Campeche	20°41'25" N	90°27'09" W	1	ISLA ARENAS	Sin granizo

Fuente: Elaboración propia en base a registros de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional

De acuerdo, con los registros obtenidos de días con granizo de las estaciones meteorológicas que rodean el municipio, se observa que el territorio municipal es una zona con registros de 0 días con granizo, por lo anterior el municipio de Kinchil, Yuc. presenta un peligro muy bajo ante la presencia de tormentas de granizo.

También se consultó el mapa de número de días con granizo en México (Vidal, 2007 págs. Carta NA-XIV-6), donde se puede observar que la zona de donde se ubica el Municipio de Kinchil, Yuc., es un área sin granizo.

Número de días con granizo, al año en la República Mexicana



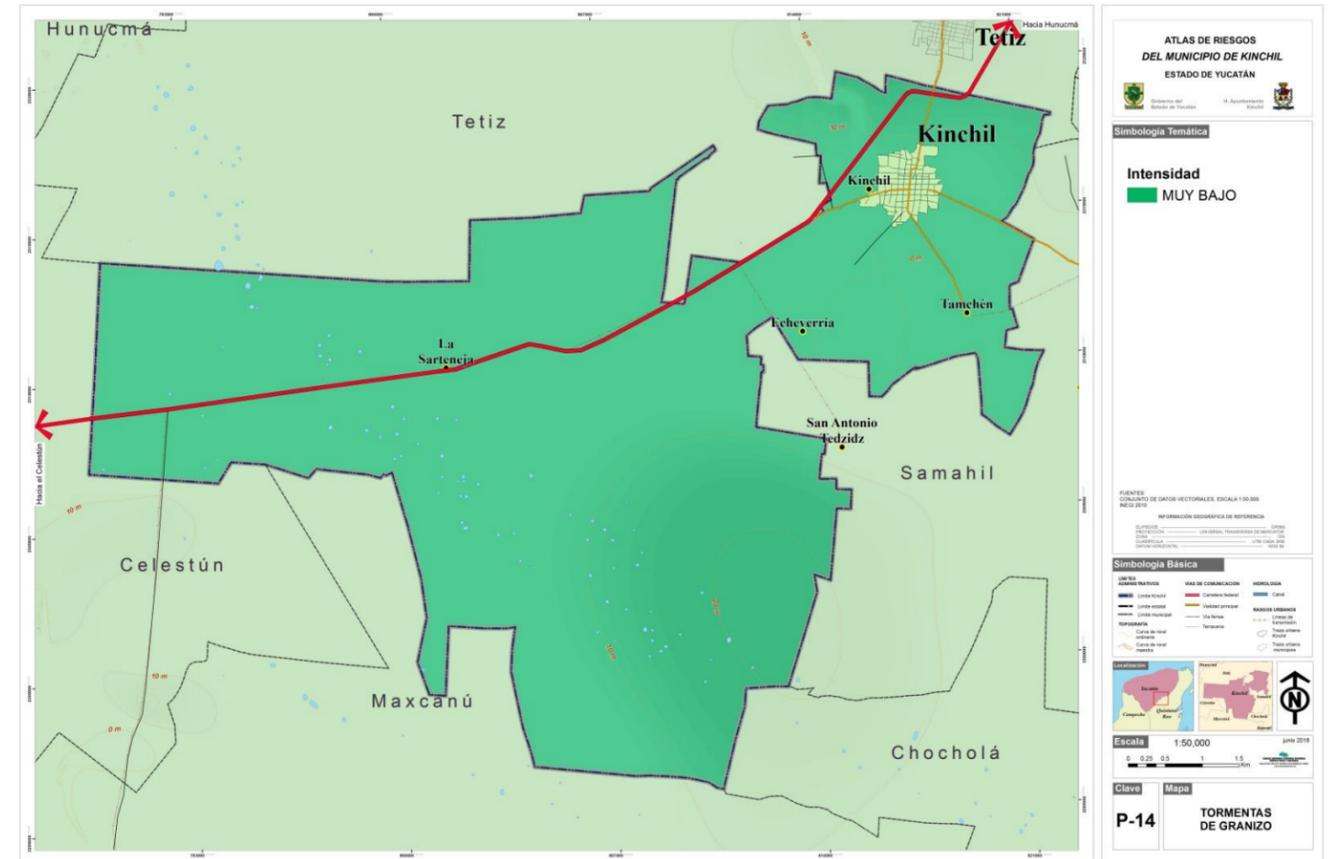
Fuente. Vidal, y otros, 2007



Cuadro 57. Cuantificación de Afectaciones por Tormentas de Granizo

Sistema afectable: población y viviendas

Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Muy Bajo	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Muy Bajo	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Muy Bajo	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Muy Bajo	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Muy Bajo	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1



Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Tormentas de Nieve

La nevada es una forma de precipitación que consiste en la caída de agua en estado sólido, en forma de pequeños cristales de hielo, que caen individualmente o agrupándose en copos de nieve. Para que se forme el meteoro es necesario que en el ambiente exista una alta concentración de humedad en la atmósfera y una temperatura inferior a los 0°C (OMM, 1993).

En México, las nevadas se presentan principalmente en las partes altas de las montañas y en ocasiones llegan a los valles altos, donde la caída de nieve puede ocasionar severos daños, dependiendo de la intensidad y de los sitios donde ocurra, por ejemplo, en las ciudades genera problemas al tránsito vehicular y retraso en las operaciones aéreas, mientras que en el campo



dificulta las actividades al aire libre y, en ocasiones, el colapso de los techos de las viviendas endebles.

Metodología

Para determinar el grado de peligro por Tormentas de nieve en el municipio de Kinchil, Yuc., se tomó como base los datos de temperaturas mínimas diarias del periodo de 1951-2010, de los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febreroy marzo (temporada de otoño-invierno), de 9 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional que rodean al municipio.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones climatológicas.

31018	Yucatán	20° 36'00" N	90° 00'00" W	12	MAXCANU	10	10	7	6.5	8	8
04014	Campeche	20°41'25" N	90°27'09" W	1	ISLA ARENAS	11.9	10	8	7	5	8

Fuente: Elaboración propia en base a registros de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional

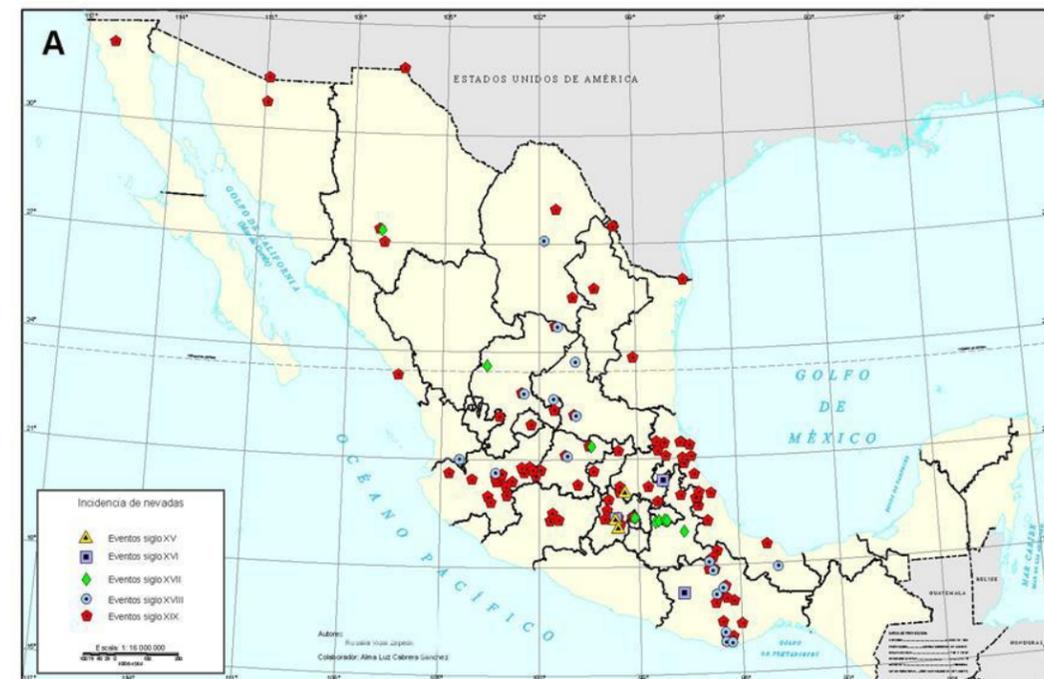
Con base en los registros de las temperaturas mínimas diarias de los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (temporada de otoño-invierno), que se han registrado entre los años 1951-2010, en las 9 estaciones meteorológicas que rodean al Municipio de Kinchil, Yuc., se observa que en la zona de estudio no se registran temperaturas de 0°C o menores.

Asimismo, se consultaron los mapas del Nuevo Atlas Nacional de México (Vidal, y otros, 2007 págs. carta NA-XIV-6), los cuales contienen los sitios donde han ocurrido nevadas en el país a nivel localidad durante las épocas prehispánica, Colonial y del siglo XIX, así mismo se consultaron a las Unidades de Protección Civil Estatal y Municipal, reportes de CONAGUA y de SAGARPA sin encontrarse registro alguno de Nevadas en la zona,

Cuadro 58. Relación de estaciones meteorológicas con datos de temperaturas mínimas diarias

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Oct	nov	dic	enero	feb	Mar
31016	Yucatán	20° 54'47" N	89° 57'18" W	8	KINCHIL	10.5	8	7	5	4	6
31029	Yucatán	21° 09'55" N	90° 01'50" W	4	SISAL	2	8	8	2	3.5	3
31051	Yucatán	21° 01'00" N	89° 52'42" W	6	HUNUCMA	10	8	4	4	4	5
31090	Yucatán	20° 45'03" N	89°49'48" W	14	CHOCHOLA	2	2.5	8	4	6	2
31040	Yucatán	20°51'33" N	90° 24'00" W	3	CELESTUN	10	11	8	9	9	9
31004	Yucatán	20°51'00" N	90°24'00" W	3	CELESTUN	10	12	9	9	9.5	10
31077	Yucatán	20° 38'36" N	90° 12'55" W	13	CHUNCHUCMIL	13	11.3	9.5	7.5	6.3	11.5

Nevadas históricas en México (A) siglos XV a XIX



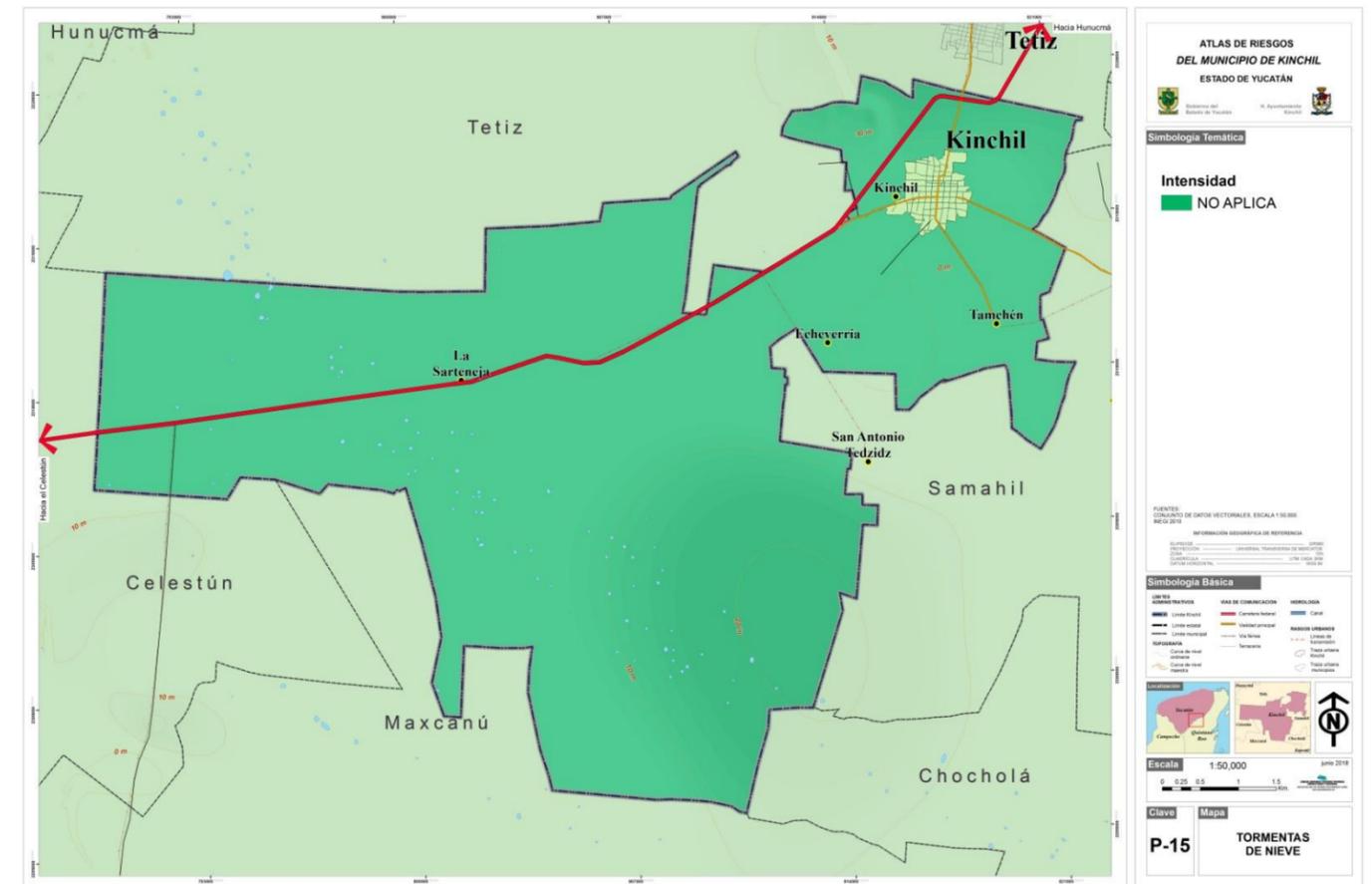


Nevadas históricas en México (B) siglos XX y XXI



Fuente. Vidal, y otros, 2007

Dado que el Municipio de Kinchil, Yuc., se encuentra en una zona tropical sobre la región litoral oeste del estado de Yucatán, entre los paralelos 20° 45' y 20° 55' de latitud norte y los meridianos 89° 54' y 90° 12' de longitud oeste, con una altura promedio de 8 metros sobre el nivel del mar y con un clima cálido-semiseco con una temperatura media anual de 26.7° C, podemos concluir que el municipio de Kinchil, Yuc., presenta un riesgo nulo ante el fenómeno de nevadas.



TORNADOS

El tornado es un fenómeno meteorológico que se forma cuando los cambios en la velocidad y dirección de una tormenta crean un efecto giratorio en horizontal. Este efecto crea entonces un cono vertical por la subida de aire en movimiento dentro de la tormenta. Ocurren con mayor frecuencia en la tarde, cuando las tormentas son comunes, y en primavera o verano. Sin embargo, los tornados pueden formarse a cualquier hora del día y del año.

Los tornados son de los fenómenos naturales más violentos debido a sus vientos veloces, que pueden alcanzar más de 400 kilómetros por hora y ocasionar muertes y daños devastadores a la



infraestructura. Por lo general, los vientos circulan de suroeste a noroeste, aunque pueden circular hacia cualquier dirección y se desplazan varios kilómetros hasta su disipación.

Existen varias escalas para medir la intensidad de un tornado, pero la aceptada universalmente es la Escala de Fujita (también llamada Fujita-Pearson Tornado Intensity Scale), elaborada por Tetsuya Fujita y Allan Pearson de la Universidad de Chicago en 1971.

F3	TORNADO SEVERO	250-320	DAÑOS EN CONSTRUCCIONES SÓLIDAS, TRENES AFECTADOS, LA MAYORÍA DE LOS ÁRBOLES SON ARRANCADOS.	
F4	TORNADO DEVASTADOR	320-340	ESTRUCTURAS SÓLIDAS SERIAMENTE DAÑADAS, ESTRUCTURAS CON CIMENTOS DÉBILES ARRANCADAS Y ARRASTRADAS, COCHES Y OBJETOS PESADOS ARRASTRADOS.	
F5	TORNADO INCREIBLE	420-550	EDIFICIOS GRANDES SERIAMENTE AFECTADOS O COLAPSADOS, COCHES LANZADOS A DISTANCIAS SUPERIORES A LOS 100 METROS, ESTRUCTURAS DE ACERO SUFREN DAÑOS.	

Cuadro 59. Escala de Fujita para tornados, basada en los daños causados (1971).

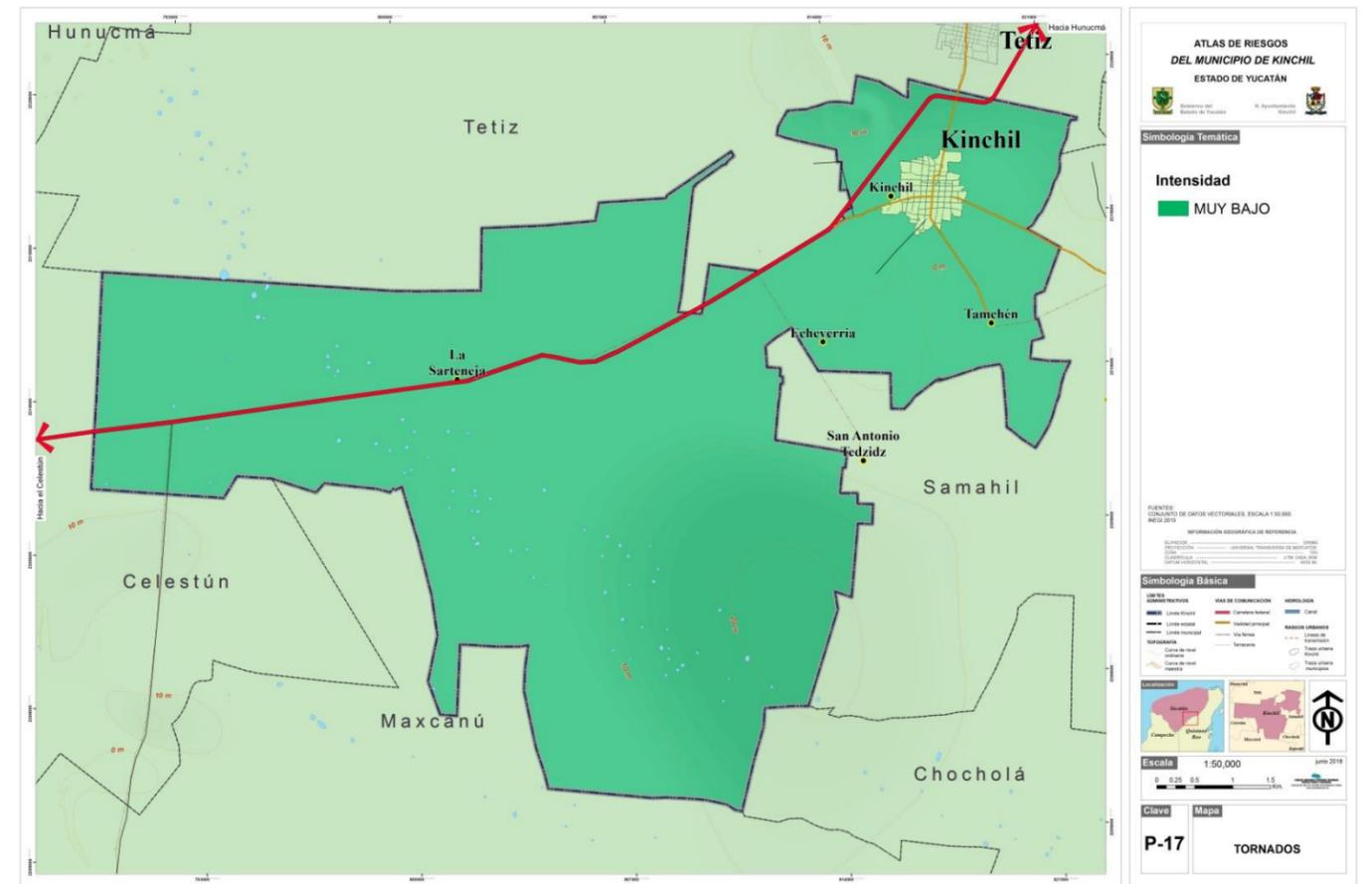
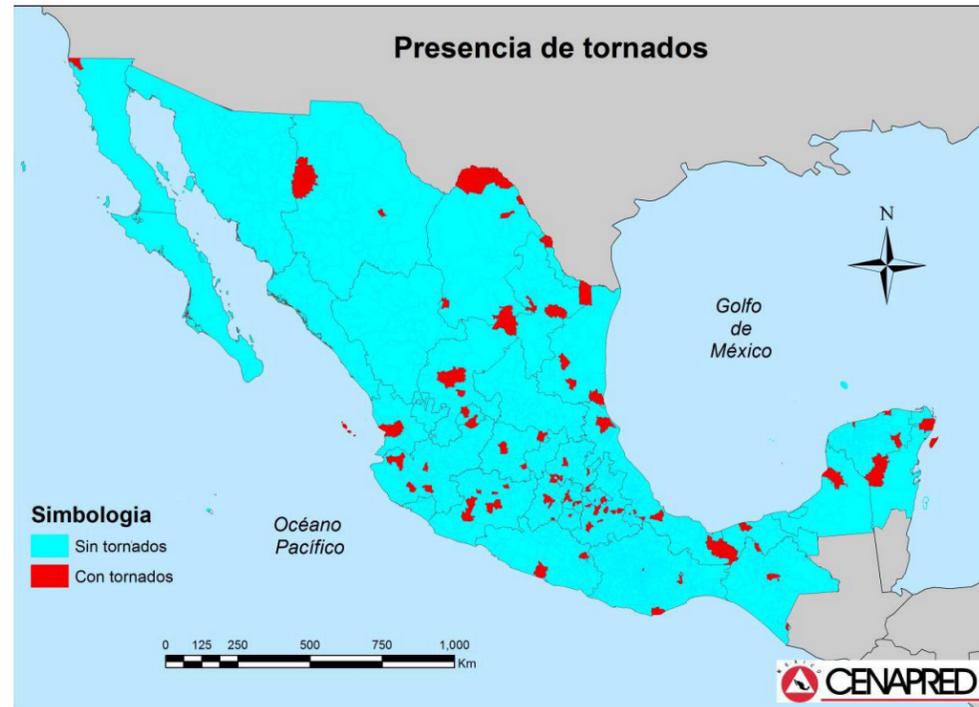
NÚMERO EN LA ESCALA	DENOMINACIÓN DE INTENSIDAD	VELOCIDAD DEL VIENTO KM/H	TIPO DE DAÑOS	
F0	VENDAVAL	60-100	DAÑOS EN CHIMENEAS, ROTURA DE RAMAS, ÁRBOLES PEQUEÑOS ROTOS, DAÑOS EN SEÑALES Y RÓTULOS.	
F1	TORNADO MODERADO	100-180	DESPRENDIMIENTO DE ALGUNOS TEJADOS, MUEVE COCHES Y CAMPER, ARRANCA ALGUNOS ÁRBOLES PEQUEÑOS.	
F2	TORNADO IMPORTANTE	180-250	DAÑOS CONSIDERABLES. ARRANCA TEJADOS Y GRANDES ÁRBOLES DE RAÍZ, CASAS DÉBILES DESTRUIDAS, ASÍ COMO OBJETOS LIGEROS QUE SON LANZADOS A GRAN VELOCIDAD.	

La probabilidad de ocurrencia de un tornado en México se extiende a todo el territorio, sin embargo, los más fuertes se han presentado en el norte del país, en el estado de Coahuila.

Metodología

Para determinar el peligro por tornados en el municipio de Kinchil, Yuc., se consultaron diferentes fuentes de información, como son; el mapa de presencia de tornados en municipios de México, elaborado por el CENAPRED, el Servicio Meteorológico Nacional, notas periodísticas, Protección Civil Municipal, pero no se tiene registro alguno de la presencia de tornados en el territorio municipal, por lo cual el municipio de Kinchil, Yuc., presenta un grado de peligro muy bajo ante la presencia de este fenómeno.

Fuente, CENAPRED





Cuadro 60. Cuantificación de Afectaciones por Tornados

Sistema afectable: población y viviendas

Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Muy Bajo	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Muy Bajo	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Muy Bajo	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Muy Bajo	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Muy Bajo	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1

Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

TORMENTAS POLVO.

Una tormenta de arena o también llamada tormenta de polvo, se refiere el fenómeno que se produce cuando los vientos de suficiente intensidad (40 o los 50 km. por hora), soplan arena suelta en una superficie seca, por lo que las partículas de arena son transportadas en dirección del viento, mediante suspensión, flotando o saltación. También es producida por el desplazamiento de grandes cantidades de arena por parte de corrientes de aire por la baja precipitación de aguas lo que hace que la arena se mueva con facilidad.

Las tormentas de polvo se dan principalmente en regiones semiáridas donde el suelo es seco y las altas temperaturas de la superficie producen fuertes corrientes ascendentes. Normalmente empiezan cuando los vientos que soplan en una zona determinada hacen girar una masa de aire en niveles bajos y medios de la tropósfera. Esta rotación se combina con fuertes corrientes ascendentes producidas por el calentamiento de la superficie y crea potentes mangas de aire. Las grandes cantidades de polvo que se levantan hacen visible la forma de la manga de aire.

Efectos de las tormentas de polvo

Uno de los efectos más inmediatos es la pérdida de visibilidad. La arena y el polvo, aun en partículas minúsculas, pero en volumen masivo, bloquean la luz, lo cual es peligroso para las personas que se encuentran en medios de transporte. Según la intensidad, las partículas llegan a golpear fuertemente, dañando estructuras endebles y afectando incluso el cuerpo humano.

Las tormentas pueden ocasionar algunos problemas de salud, desde asfixia hasta queratoconjuntivitis seca, la arena o el polvo se introduce por la boca, la nariz, los ojos o los oídos.

Las tormentas también acarrean microorganismos o esporas de virus capaces de provocar infecciones.

Aunque una tormenta de arena puede ser algo impresionante de ver, por lo general no se le toma mucha importancia en varias partes del mundo, porque que sus efectos no son inmediatamente catastróficos.

Grupos vulnerables

- Bebes, niños, y adolescentes.
- Personas ancianos.



- Personas con asma, bronquitis, enfisema, u otros problemas respiratorios.
- Personas con problemas cardíacos.
- Mujeres embarazadas.
- Adultos sanos que trabajan o ejercitan vigorosamente afuera (por ejemplo, trabajadores de agricultura y construcción, o corredores).

Factores precondicionantes

- Sequías.
- Distribución de lluvias.
- Índices de aridez.

Factores detonadores

- Vientos fuertes.
- Índices de velocidad del viento.

Un factor importante y que disminuye la presencia de este fenómeno en la región, es el contenido de humedad en los materiales, ya que al existir agua rellenando los poros entre las partículas incrementa su densidad, cohesión, y peso lo que dificulta el movimiento por el viento. Lo anterior sumado a las condiciones de vegetación que presenta el municipio de Kinchil, Yuc., (selva en gran parte del territorio municipal), permite que la cobertura vegetal impide la formación de tormentas de polvo, ya que actúa como una barrera natural ante la presencia de vientos y retiene los sedimentos por medio de sus raíces. Por lo anterior se considera que este fenómeno Hidrometeorológico no aplica para el municipio de Kinchil, Yuc.

TORMENTAS ELÉCTRICAS

Las tormentas eléctricas son un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos en la atmósfera terrestre. Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa y a veces granizo, por lo que asociado a este fenómeno se presentan inundaciones y deslaves.

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

Los rayos pueden ser de los siguientes tipos:

- a) Nube-aire: La electricidad se desplaza desde la nube hacia una masa de aire de carga opuesta.
- b) Nube-nube: El rayo puede producirse dentro de una nube con zonas cargadas de signo contrario.
- c) Nube-suelo: Las cargas negativas de las nubes son atraídas por las cargas positivas del suelo.

Metodología

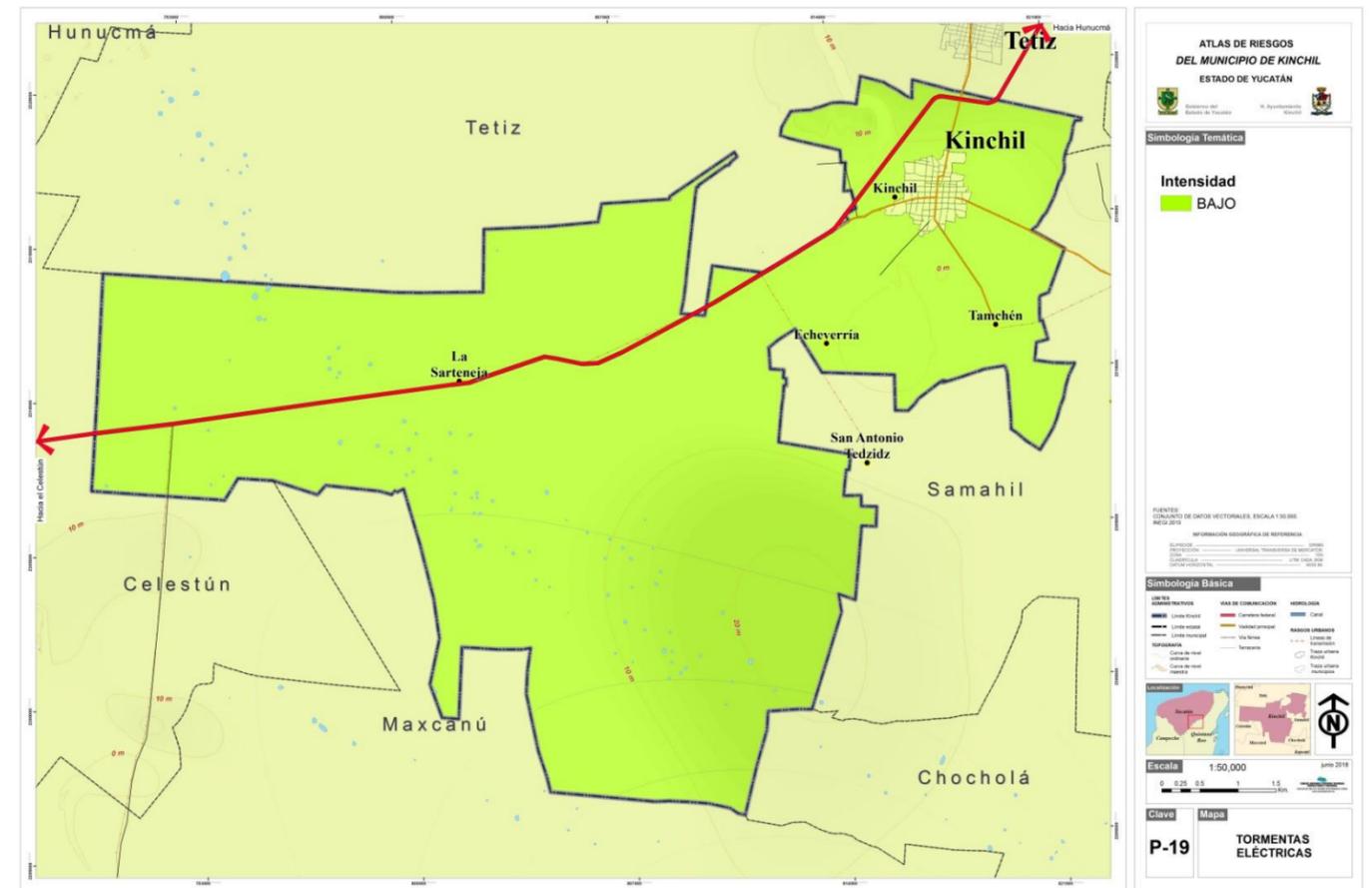
Para la estimación del peligro por Tormentas eléctricas, se realizó una simulación de isolíneas de número de días Tormentas eléctricas, por medio de un modelo matemático de interpolación de tipo IDW (Inverse Distance Weighting), tomando como base la información de datos climatológicos (días con presencia de Tormentas eléctricas), de 9 estaciones del Servicio



Meteorológico Nacional que rodean el municipio, para la determinación de las zonas de concurrencia de tormentas eléctricas por día dentro del Municipio de Kinchil, Yuc.

Cuadro 61. Relación de estaciones meteorológicas con datos promedio de Tormentas eléctricas

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Nombre de la estación	Tormentas eléctricas
31016	Yucatán	20° 54'47" N	89° 57'18" W	8	KINCHIL	0
31029	Yucatán	21° 09'55" N	90° 01'50" W	4	SISAL	0.5
31051	Yucatán	21° 01'00" N	89° 52'42" W	6	HUNUCMA	0.2
31090	Yucatán	20° 45'03" N	89°49'48" W	14	CHOCHOLA	0
31040	Yucatán	20°51'33" N	90° 24'00" W	3	CELESTUN	1.4
31004	Yucatán	20°51'00" N	90°24'00" W	3	CELESTUN	2.3
31077	Yucatán	20° 38'36" N	90° 12'55" W	13	CHUNCHUCMIL	0
31018	Yucatán	20° 36'00" N	90° 00'00" W	12	MAXCANU	13.8
04014	Campeche	20°41'25" N	90°27'09" W	1	ISLA ARENAS	0



Como base en los registros obtenidos de tormentas eléctricas de las estaciones meteorológicas que rodean el municipio y la interpolación realizada con los mismos, se observa que el territorio municipal registra entre uno y cuatro días con tormentas eléctricas al año, por lo anterior la zona de estudio presenta un peligro bajo ante la presencia de tormentas eléctricas.

Como se puede observar en el mapa de peligro por tormentas eléctricas, el territorio municipal en su parte centro y norte presenta registros del orden de uno a dos días al año con tormentas eléctricas, mientras que la zona sur del municipio se presentan registros del orden de tres a cuatro días al año con tormentas eléctricas.



Cuadro 62. Cuantificación de Afectaciones por Tormentas eléctricas

Sistema afectable: población y viviendas					
Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Bajo	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Bajo	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Bajo	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Bajo	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Bajo	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1

Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Ciclones tropicales, Depresión Tropical, Tormenta tropical y Huracanes

Los ciclones son fenómenos meteorológicos que se originan en los océanos o en las áreas costeras tropicales. Se desarrollan sobre extensas superficies de agua cálida y pierden su fuerza cuando penetran en tierra. Sin embargo, debido a la extraordinaria fuerza de estos fenómenos, así como al tamaño que llegan a tener, pueden afectar zonas continentales, aunque en menor grado que a las zonas costeras.

La Organización Meteorológica Mundial define a los ciclones tropicales como sistemas de baja presión de circulación organizada con un centro de aire tibio que se desarrolla en aguas tropicales y algunas veces en aguas subtropicales. Siendo entonces una gran masa de aire cálido y húmedo con vientos fuertes que girar en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión.

Los ciclones tropicales son uno de los fenómenos naturales que provocan mayores pérdidas económicas cada año, debido al incremento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo y

a la degradación ambiental producida por el hombre. Sin embargo, las lluvias que generan los ciclones poseen grandes beneficios, ya que se recargan los mantos acuíferos y las presas retienen una cantidad de agua, que es utilizada en las zonas áridas y semiáridas de México, así como para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía.

Cuadro 63. Clasificación de los ciclones tropicales de Saffir-Simpson.

Categoría	Presión central (mb)	Vientos (km/h)	Marea (m)	Características
Perturbación tropical	1008.1 a 1010			Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	1004.1 a 1008	<62		Localmente destructivo
Tormenta tropical	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán categoría 1	980.1 a 985.1	118.1 a 154	1.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 4	920.1 a 945	210.1 a 250	4.0 a 5.5	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 5	< 920	> 250	> 5.5	El más destructivo

Fuente. Escala Saffir-Simpson. En línea <http://goo.gl/oxaay>

Aún cuando los huracanes pueden formarse desde principios de mayo en el Mar Caribe o en el Golfo de México, la temporada oficial de huracanes comienza el 1 de junio y termina el 30 de noviembre. Para la zona este del Pacífico Oriental, la temporada comienza oficialmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre.

Metodología



Para determinar el grado de peligro que presenta el Municipio de Kinchil, Yuc., ante la presencia de ciclones, se procedió a realizar una revisión de ciclones que han impactado al municipio de manera directa e indirecta en el Programa “BUSCA CICLONES TROPICALES DEL CENAPRED”, donde se pueden hacer consultas a una base de datos con registros de tormentas tropicales y huracanes. Dicha base abarca desde el año de 1849 al 2016 para el océano Atlántico y de 1950 al 2016 para el océano Pacífico.

Océano Atlántico

Por su ubicación geográfica sobre la región litoral oeste del estado de Yucatán, el Municipio de Kinchil, Yuc., es afectado de manera directa e indirecta por el paso de ciclones que se originan principalmente en el Océano Atlántico.

Con base, en los registros consultados sobre los ciclones que han afectado la región donde se ubica el municipio de Kinchil, Yuc., se tiene un total de 43 fenómenos de este tipo que han pasado por esa zona, de los cuales 3 han impactado de manera directa el municipio de Kinchil, Yuc., y 40 ha pasado en un radio de 100 km del territorio municipal.

Ciclones que han impactado de manera directa en el Municipio de Kinchil, Yuc.

No.	Nombre	Fecha	Evolución del fenómeno Hidrometeorológico							
			Depresión Tropical Vientos promedio	Tormenta Tropical Vientos promedio	Huracán 1 Vientos promedio	Huracán 2 Vientos promedio	Huracán 3 Vientos promedio	Huracán 4 Vientos promedio	Huracán 5 Vientos promedio	
1	BRENDA	18/ago./1973 a 21/ago./1973	55.56	88.90	132.73	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
2	GRETA	01/oct./1970 a 30/sep./1970	52.37	75.93	No se desarrollo	No se desarrollo				
3	SIN NOMBRE	19/ago./1879 a 24/ago./1879	55.56	101.86	134.27	166.68	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo

Fuente. Programa “BUSCA CICLONES TROPICALES DEL CENAPRED”

Ciclones que han afectado de manera indirecta en el Municipio de Kinchil, Yuc.

No.	Nombre	Fecha	Evolución del fenómeno Hidrometeorológico							
			Depresión Tropical Vientos promedio	Tormenta Tropical Vientos promedio	Huracán 1 Vientos promedio	Huracán 2 Vientos promedio	Huracán 3 Vientos promedio	Huracán 4 Vientos promedio	Huracán 5 Vientos promedio	
1	STAN	01/oct./2005 a 05/oct./2005	53.71	76.14	125.01	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
2	EMILY	11/jul./2005 a 21/jul./2005	53.71	83.34	134.78	163.59	200.63	228.13	259.28	
3	BILL	01/jul./2003 a 30/jun./2003	40.90	83.34	No se desarrollo	No se desarrollo				
4	LARRY	01/oct./2003 a 30/sep./2003	37.04	85.76	No se desarrollo	No se desarrollo				
5	ISIDOR E	14/sep./2002 a 27/sep./2002	44.12	90.75	134.27	160.51	199.09	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
6	KATRINA	01/nov./1999 a 31/oct./1999	48.44	64.82	No se desarrollo	No se desarrollo				
7	MITCH	01/nov./1998 a 31/oct./1998	46.30	90.94	131.96	166.68	189.83	231.50	275.15	
8	DIANA	04/ago./1990 a 09/ago./1990	47.46	88.39	129.64	157.42	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
9	OPAL	01/oct./1995 a 30/sep./1995	49.39	82.63	134.27	157.42	194.46	240.76		
10	GILBERT	08/sep./1988 a 19/sep./1988	49.86	82.02	138.90	166.68	197.24	220.70	274.10	
11	SIN NOMBRE	08/nov./1975 a 12/nov./1975	50.66	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
12	CARMEN	01/sep./1974 a 31/ago./1974	51.86	95.07	131.70	166.68	194.46	226.87	No se desarrollo	
13	SIN NOMBRE	06/oct./1971 a 14/oct./1971	43.99	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
14	LAURIE	17/oct./1969 a 27/oct./1969	50.93	82.41	131.96	163.59	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo



15	INEZ	01/oct./1966 30/sep./1966	a	50.62	100.01	131.32	169.77	196.14	222.24	No se desarrollo
16	FLOSSY	21/sep./1956 30/sep./1956	a	51.44	74.89	134.27	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
17	HILDA	12/sep./1955 20/sep./1955	a	55.56	98.55	133.01	163.59	192.40	No se desarrollo	No se desarrollo
18	CHARLIE	12/ago./1951 23/ago./1951	a	55.56	85.02	130.18	161.39	192.61	212.98	No se desarrollo
19	SIN NOMBRE	09/ago./1947 16/ago./1947	a	49.67	82.41	132.73	169.77	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
20	SIN NOMBRE	19/sep./1944 22/sep./1944	a		97.23	127.79	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
21	SIN NOMBRE	16/ago./1944 24/ago./1944	a		87.97	138.13	166.68	192.61	No se desarrollo	No se desarrollo
22	SIN NOMBRE	18/sep./1940 25/sep./1940	a	51.86	72.02	No se desarrollo				
23	SIN NOMBRE	23/ago./1938 28/ago./1938	a		93.92	138.13	166.68	194.46	No se desarrollo	No se desarrollo
24	SIN NOMBRE	10/oct./1938 17/oct./1938	a	55.56	76.93	No se desarrollo				
25	SIN NOMBRE	28/ago./1936 30/ago./1936	a	55.56	83.34	129.64	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
26	SIN NOMBRE	01/sep./1935 31/ago./1935	a	48.95	80.69	No se desarrollo				
27	SIN NOMBRE	04/jun./1934 21/jun./1934	a	55.56	80.33	137.36	157.42	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
28	SIN NOMBRE	16/sep./1933 25/sep./1933	a	55.56	93.63	137.36	172.24	194.46	234.59	259.28
29	SIN NOMBRE	11/jul./1931 17/jul./1931	a	53.42	87.97	No se desarrollo				
30	SIN	01/sep./1928	a			No se desarrollo				

	NOMBRE	08/sep./1928		52.47	78.90	desarrollo	desarrollo	desarrollo	desarrollo	desarrollo
31	SIN NOMBRE	11/oct./1922 22/oct./1922	a	49.39	90.92	129.64	166.68	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
32	SIN NOMBRE	09/oct./1916 19/oct./1916	a	53.25	87.97	129.64	172.08	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
33	SIN NOMBRE	11/oct./1912 17/oct./1912	a	50.93	88.63	134.27	157.42	No se desarrollo	No se desarrollo	No se desarrollo
34	SIN NOMBRE	06/ago./1909 10/ago./1909	a	55.56	67.35	No se desarrollo				
35	SIN NOMBRE	20/ago./1909 28/ago./1909	a		108.03	135.09	164.83	190.99	No se desarrollo	No se desarrollo
36	SIN NOMBRE	24/sep./1905 30/sep./1905	a		74.77	No se desarrollo				
37	SIN NOMBRE	06/ago./1903 16/ago./1903	a		91.06	130.13	162.05	193.84	No se desarrollo	No se desarrollo
38	SIN NOMBRE	01/sep./1888 31/ago./1888	a		105.56	135.20	164.03	199.09	No se desarrollo	No se desarrollo
39	SIN NOMBRE	01/oct./1895 30/sep./1895	a	55.56	87.31	No se desarrollo				
40	SIN NOMBRE	02/oct./1895 a07/oct./1895		55.56	64.82	No se desarrollo				

Fuente. Programa "BUSCA CICLONES TROPICALES DEL CENAPRED"

Con base, en los registros obtenidos se observa que el territorio municipal ha sido impactado de 1849 al 2016 un total de tres ocasiones por fenómenos de este tipo; agosto de 1879, octubre de 1970 y agosto de 1973. Mientras y 40 ha pasado en un radio de 100 km del territorio municipal, por lo tanto, se concluye que el territorio municipio de Kinchil, Yuc., presenta un peligro bajo ante la presencia de Ciclones Tropicales.



Como se puede observar en el mapa de Índice de peligro por ciclones tropicales de México por cuadros de 1° x 1°, elaborado por el CENAPRED, el municipio de Kinchil, Yuc., presenta un índice de peligro bajo ante la presencia de ciclones tropicales.

INUNDACIONES

Antes de describir las características de las inundaciones es importante mencionar que uno de los factores meteorológicos de mayor relevancia que condiciona las inundaciones en las costas de Yucatán, es el régimen pluviométrico de verano con influencia de ciclones tropicales, de manera que, en los meses de junio a noviembre, este peligro es más frecuente siendo septiembre el mes más activo (SEGOB, 1991). Ocasionalmente, también puede haber inundaciones por influencia de “Nortes”.

Una inundación es el producto de flujo de una corriente que sobrepasa las condiciones normales alcanzando niveles extremos que no pueden ser contenidas por los cauces, dando origen a la invasión de agua en las zonas urbanas, tierras productivas y en general, en valles y sitios bajos; las inundaciones no son exclusivamente hidrológicas, ya que el fenómeno involucra la geomorfología del lugar, la infraestructura y la administración de los mismos recursos hidráulicos; por otro lado, la capacidad del cauce depende de factores geológicos y topográficos del área en cuestión. Todos estos factores pueden además ser sustancialmente influidos por la mano del hombre.

La magnitud de la inundación provocada por estos fenómenos, dependen de la intensidad de la lluvia, su distribución en el tiempo y espacio, en el tamaño de la cuenca, características del drenaje, la infraestructura hidráulica y el volumen de escurrimiento que se genere; todo ello, dará origen a inundaciones de corta a larga duración.

En conclusión, se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

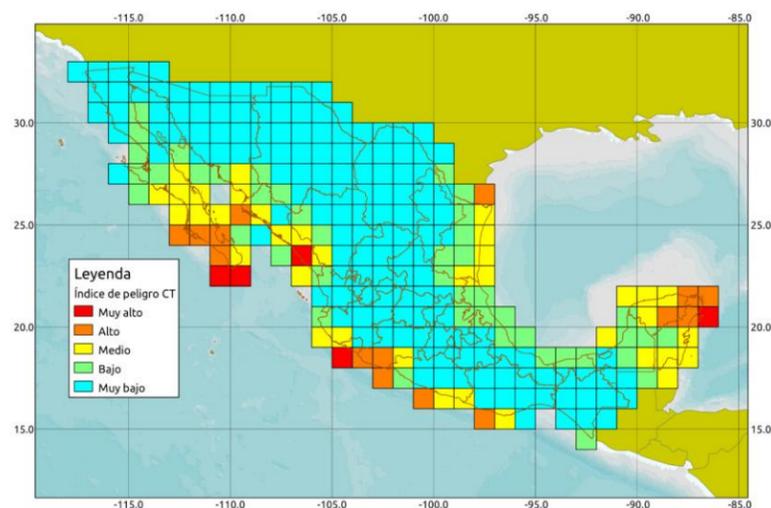
Las inundaciones son un proceso mediante el cual, el flujo o acumulación de agua sobrepasa el canal natural por el que discurre; en el caso de un río puede afectar prácticamente toda su longitud, retomando las planicies de inundación formadas por eventos anteriores.

Por otra parte, en un cuerpo de agua la inundación abarcará las zonas donde la pendiente es favorable para el desarrollo de este proceso; en ocasiones, las acciones humanas propician la ocurrencia de este peligro, debido a la construcción de obras que alteran el funcionamiento natural del sistema o en el caso de zonas urbanas, la contaminación por residuos sólidos que inhabilita el servicio de drenaje y alcantarillado, ocasionando encharcamientos.

Cuadro 64. Cuantificación de Afectaciones por Ciclones tropicales

Sistema afectable: población y viviendas					
Peligro	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Bajo	Kinchil	310440001	Kinchil	6,307	1,583
Bajo	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Bajo	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Bajo	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Bajo	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1

Índice de peligro por ciclones tropicales de México por cuadros de 1° x 1°



Fuente. CENAPRED



Con base a los factores que intervienen para el desarrollo de inundaciones (pendiente, geoformas, litología, tipo de suelo, régimen de precipitación, presencia de huracanes, modificaciones antrópicas); así como la zona en donde se presentan, se clasifican de la siguiente forma:

- **Fluviales y Pluviales:** se producen en valles con llanuras de inundación como resultado del desbordamiento de los márgenes del canal o de diques artificiales. También son ocasionadas por precipitaciones intensas sobre planicies constituidas por material aluvial.

Las inundaciones pluviales suceden cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste; es aquella que se produce por la acumulación de lluvia, nieve o granizo en áreas de topografía plana, que normalmente se encuentran secas, pero que han llegado a su máximo grado de infiltración y que poseen insuficientes sistemas de drenaje natural o artificial.

En el Municipio de Kinchil existe la posibilidad de ocurrencia de inundaciones pluviales, dadas por las depresiones existentes en la planicie en la cual se localiza. Con base en lo anterior, se define la peligrosidad por inundaciones en el territorio municipal como de MUY BAJO peligro.

Las inundaciones fluviales se generan cuando el agua que se desborda de ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. Es aquella que se produce por el desbordamiento de las aguas del cauce normal del río, cuya capacidad ha sido excedida, las que invaden sus planicies aledañas, normalmente libres de agua.

- **Litorales:** áreas de costas bajas, incluyendo estuarios y deltas, por penetración de agua del mar superando los diques artificiales.

Haciendo referencia a las inundaciones costeras la marea de tormenta que se desarrolla durante ciclones puede afectar zonas costeras, sobre elevando el nivel del mar hasta que éste penetra tierra adentro, cubriendo en ocasiones grandes extensiones. Básicamente ocurre con el desbordamiento del mar sobre la costa más arriba de la cota de marea alta. Se presenta en dos formas: a) por la aceleración elevada del nivel del mar como si se tratara de una marea rápida, aunque obedeciendo a causas diferentes a la atracción lunar que normalmente produce este fenómeno; y b) un oleaje que cabalga sobre la superficie de la elevación marítima y cuya altura va creciendo conforme se reduce el fondo marino.

La inundación lacustre se genera con el desbordamiento extraordinario de las masas de agua continentales o cuerpos lacustres en sus zonas adyacentes. En ocasiones el hombre se establece en las áreas dejadas al descubierto por la masa de agua al descender su nivel, siendo seriamente afectado cuando el cuerpo lacustre recupera sus niveles originales y cubre nuevamente dichas áreas.

Adicional a la clasificación anterior, existen inundaciones en llanuras pantanosas, en este grupo se consideran las inundaciones que también se presentan en las planicies costeras, pero donde hay un mayor predominio de pantanos, ciénegas, lagunas y cubetas de decantación cuya influencia es predominante lacustres y/o marina. Algunas de las zonas con estas características pueden estar inundadas permanente o temporalmente (varias semanas o meses).

Actualmente Kinchil no se ve afectado por las inundaciones pluviales, quedando el municipio exento de sufrir inundaciones fluviales e inundaciones lacustres ni por las inundaciones costeras.

Las inundaciones de origen pluvial se asocian a la falta de sistemas de drenaje o al mal funcionamiento de los mismos, así como a las lluvias intensas y el exceso de precipitación que se pueda presentar. Los problemas derivados de las inundaciones tienen un efecto directo en la población por las pérdidas humanas y materiales que provocan, principalmente por el desbordamiento de los ríos y los derrumbes, en el municipio y en el estado en general, no se tiene escurrimientos superficiales por lo que los riesgos por estos factores son medianos. Las causas que generan las inundaciones son las lluvias intensas, los ciclones tropicales y las tormentas puntuales (SEGOB, 1991).

El Municipio de Kinchil y sus comisarías se han visto afectados por las inundaciones generadas por otros fenómenos naturales (huracanes y nortes), estos han causado daños a la infraestructura como a los mismos habitantes.

La ocurrencia de estos fenómenos para el municipio de Kinchil, está relacionada principalmente con la presencia de lluvias extraordinarias, pendiente del terreno y constitución geológica.

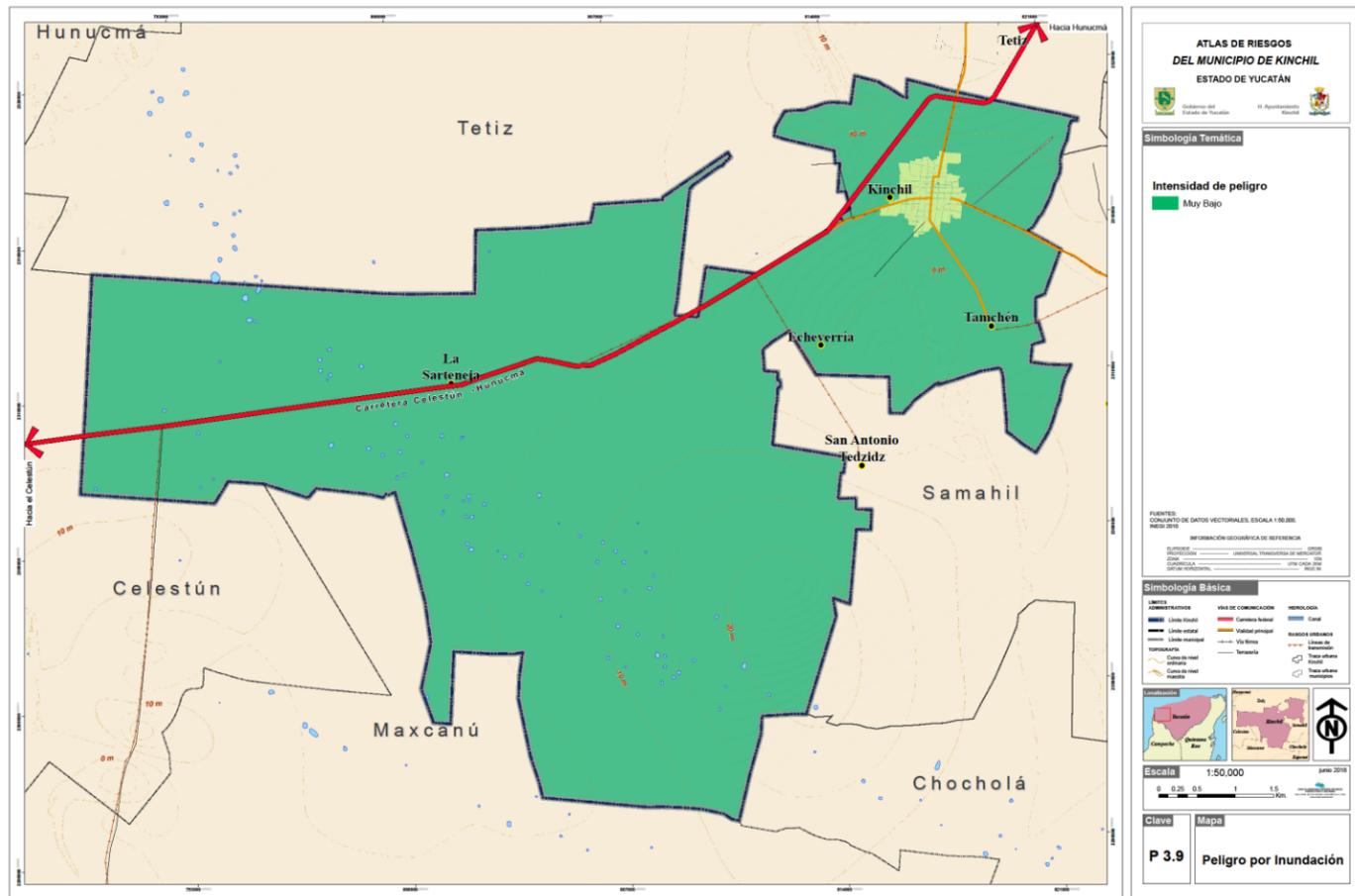
De los factores señalados, el tipo de litología predominante (materiales carbonatados) incide en la ausencia de drenaje superficial, debido a la infiltración de agua propiciada por la roca caliza; por tal motivo, se establece un grado de peligrosidad Muy Bajo para el desarrollo de inundaciones.

Cabe señalar, que la pendiente del terreno (inferior a 3°) así como la presencia del área urbana, favorece la generación de encharcamientos durante la temporada de lluvias; las cuales se generan por el sellamiento de suelos derivado del equipamiento existente en las zonas de asentamientos humanos, otro factor a considerar es el mal estado de la red de drenaje y alcantarillado y la ausencia del drenaje pluvial, así como contaminación por residuos sólidos que obstruyen las alcantarillas.

Los frentes fríos o nortes cuando llegan al Municipio lo hacen con gran intensidad, ocasionando inundaciones en zonas bajas, afectando la salud de los habitantes del municipio, principalmente bebés, niños, enfermos crónicos de las vías respiratorias (asmáticos) y personas de la tercera edad los cuales son altamente vulnerables a temperaturas bajas, de manera que las enfermedades respiratorias aumentan considerablemente.



En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.





FASE III: VULNERABILIDAD

VULNERABILIDAD SOCIAL

Metodología

La determinación de la vulnerabilidad social aplicada a la zona de estudio, se basa en una variante de la metodología desarrollada por el CENAPRED⁶, actualizada a nivel de AGEB y con los indicadores socioeconómicos y demográficos del Censo de Población y Vivienda, 2010, así como los datos obtenidos en campo y con las autoridades respectivas.

En la Guía Básica se define la vulnerabilidad como “una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre”, y que, operativamente se traduce como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la misma población”.

La metodología de CENAPRED divide en tres grandes etapas a la vulnerabilidad:

- Indicadores socioeconómicos.

Que miden las condiciones de bienestar y desarrollo de los individuos en la zona de estudio, a partir del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, salud, vivienda entre otros, e indican el nivel de desarrollo, identificando las condiciones que inciden o acentúan los efectos ante un desastre.

Este se elabora a partir de información censal⁷ y corroborada en campo y se divide en los siguientes aspectos:

Cuadro 33. Indicadores socioeconómicos de vulnerabilidad

Tema	No	Indicador	Rangos	Tema	No
	1	Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años	0.0 a 0.1	Muy baja	0.00
			0.1-2.0	Baja	0.25
			2.0 a 3.5	Media	0.50
			3.6 a 6.0	Alta	0.75
			6.0 a 63.6	Muy Alta	1.00
	2	Porcentaje de población sin derechohabencia a algún servicio de salud pública	0 a 2.9	Muy baja	0.00
			2.9 a 23.7	Baja	0.25
			23.7 a 35.7	Media	0.50
			35.7 a 51.6	Alta	0.75
			51.6 a 100.0	Muy Alta	1.00
Educación	3	Porcentaje de Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	0.0 a 0.15	Muy baja	0.00
			0.15 a 3.02	Baja	0.25
			3.02 a 5.54	Media	0.50
			5.54 a 10.5	Alta	0.75

⁶ Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. 2006.

⁷ Respecto a los indicadores que señala la Guía básica se ajustaron para este estudio en relación con los datos disponibles a nivel de AGEB urbana del Censo de Población y Vivienda 2010.



Tema	No	Indicador	Rangos	Tema	No
			10.5 y más	Muy alta	1.00
	4	Porcentaje de población de 15 años y más sin secundaria completa	0.0 a 0.70	Muy baja	0.00
			0.70 a 24.2	Baja	0.25
			24.2 a 39.9	Media	0.50
			39.9 a 56.1	Alta	0.75
			56.1 a 100.0	Muy Alta	1.00
Vivienda	5	Porcentaje de viviendas particulares sin agua al interior de la vivienda	0.0 a 8.1	Muy baja	0.00
			8.1 a 25.3	Baja	0.25
			25.3 a 48.5	Media	0.50
			48.5 a 76.3	Alta	0.75
			76.3 a 100.0	Muy Alta	1.00
	6	Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica	0.0 a 3.3	Muy baja	0.00
			3.3 a 11.5	Baja	0.25
			11.5 a 26.5	Media	0.50
			26.5 a 53.5	Alta	0.75

Tema	No	Indicador	Rangos	Tema	No
			53.5 a 100	Muy Alta	1.00
	7	Porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua	0 a 10.4	Muy baja	0.00
			10.4 a 28.4	Baja	0.25
			28.4 a 49.9	Media	0.50
			49.9 a 74.6	Alta	0.75
			74.6 a 100.0	Muy Alta	1.00
	8	Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra	0 a 2.5	Muy baja	0.00
			2.5 a 6.9	Baja	0.25
			6.9 a 14.9	Media	0.50
			14.9 a 31.1	Alta	0.75
			31.1 a 100.0	Muy Alta	1.00
Calidad de vida	9	Porcentajes de viviendas particulares con hacinamiento	0.5 a 17.0	Muy baja	0.00
			17.0 a 29.8	Baja	0.25
			29.8 a 41.3	Media	0.50
			41.3 a 53.9	Alta	0.75



Tema	No	Indicador	Rangos	Tema	No
			53.9 a 95.9	Muy Alta	1.00
10		Razón de dependencia por cada cien personas activas	0.7 a 46.7	Muy baja	0.00
			46.7 a 59.3	Baja	0.25
			59.3 a 85.6	Media	0.50
			85.6 a 156.3	Alta	0.75
			156.3 y más	Muy Alta	1.00
11		Densidad (hab/ha)	0 a 25.7	Muy baja	0.00
			25.7 a 62.3	Baja	0.25
			62.3 a 117.5	Media	0.50
			117.5 a 213.5	Alta	0.75
			213.5 y más	Muy Alta	1.00
12		Porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador	0.0 a 6.4	Muy baja	0.00
			6.4 a 14.7	Baja	0.25
			14.7 a 27.5	Media	0.50
			27.5 a 49.3	Alta	0.75

Tema	No	Indicador	Rangos	Tema	No
			49.3 y más	Muy Alta	1.00

a) Capacidad municipal de prevención y respuesta.

Describe la capacidad de prevención y respuesta se refiere a la preparación antes y después de un evento por parte de las autoridades y de la población. Principalmente se compone de considerar el grado en el que el municipio se encuentra capacitado para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, a partir de contar con instrumentos o capacidades de atención a los habitantes en caso de situación de peligro ante un fenómeno natural.

Cuadro 34. Indicadores de capacidad municipal de prevención de riesgos y respuesta

Tema	No	Indicador	Rangos (%)	Valor
Capacidad de prevención	1	El municipio cuenta con unidad de Protección Civil, comité u organización comunitaria	Si	0.0
			No	1.0
	2	El municipio tiene plan o programa de emergencia	Si	0.0
			No	1.0
	3	El municipio cuenta con Consejo municipal que integra autoridades y sociedad civil	Si	0.0
			No	1.0
	4	Se realizan simulacros en instituciones públicas y se	Si	0.0



		promueve información al respecto	No	1.0
Capacidad de respuesta	5	El municipio cuenta con canales de comunicación para alertas en situación de peligro	Si	0.0
			No	1.0
	6	El municipio cuenta con rutas de evacuación y acceso	Si	0.0
			No	1.0
	7	El municipio cuenta con refugios temporales	Si	0.0
			No	1.0
	8	El municipio cuenta con convenios para la operación de albergues y distribución de alimentos o materiales ante situaciones de riesgo	Si	0.0
			No	1.0
	9	El municipio cuenta con personal capacitado para comunicar en caso de emergencias	Si	0.0
			No	1.0
10	El municipio cuenta con equipo de comunicación móvil	Si	0.0	
		No	1.0	

b) Percepción local. Incluye el análisis de algunos factores que evalúa la población para conocer si reconocer peligros en su entorno y la capacidad de respuesta ante un desastre.

Cuadro 35. Indicadores de percepción local

Tema	No	Indicador	Rangos (%)	Valor
Reconocimiento de peligros locales	1	¿Cuántas fuentes de peligro se identifican en su localidad?	1 a 5	0.0
			6 a 13	0.5
			14 ó más	1.0
	2	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien por causa de algún fenómeno natural?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
3	¿En su comunidad se han construido obras para disminuir efectos de fenómenos naturales?	Si	0.0	
		No	1.0	
		No sabe	0.5	
Mecanismos de prevención local	4	¿En su comunidad se han llevado a cabo campañas de información sobre peligros existentes en ella?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
	5	¿Sabe ante quién acudir en caso	Si	0.0



	de emergencia?	No	1.0
		No sabe	0.5
6	¿En su comunidad existe un sistema de alertas ante alguna emergencia?	Si	0.0
		No	1.0
		No sabe	0.5
7	¿Se difunde la información necesaria para saber actuar en un caso de emergencia?	Si	0.0
		No	1.0
		No sabe	0.5
8	¿Sabe donde se encuentra la unidad de Protección Civil de la localidad?	Si	0.0
		No	1.0
		No sabe	0.5

Para el caso de los indicadores de capacidad municipal de prevención y respuesta, el valor más bajo será para “Sí” ya que este representará una mayor capacidad de prevención y respuesta y por consiguiente menor vulnerabilidad. Inversamente, el “No” representará más vulnerabilidad y tendrá un valor más alto. Una vez obtenidos los resultados se suman en cada rubro y se dividen entre dos.

Para el caso de los indicadores de percepción, se realiza una evaluación similar, al anterior, siendo la respuesta “No” la que indicará una mayor vulnerabilidad con valores más altos, y se sumaran los resultados en cada rubro divididos entre dos para obtener el promedio.

Una vez que se tienen los tres promedios de cada rubro, se pondera de forma que los indicadores socioeconómicos tengan un peso del 60%, los de capacidad de prevención y respuesta de 20% y los de percepción del riesgo de 20%.

El Grado de Vulnerabilidad Social se obtiene mediante la siguiente formula:

$$GVS = (R1 * 0.6) + (R2 * 0.2) + (R3 * 0.2)$$

Donde:

GVS = Es el grado de Vulnerabilidad Social

R1 = Promedio de indicadores socioeconómicos

R2 = Promedio de indicadores de prevención de riesgos y respuesta

R3 = Promedio de percepción local de riesgo

De acuerdo con el resultado obtenido se obtiene un valor que va de 0 a 1 en el cual el 0 representa la menor vulnerabilidad y el 1 la mayor vulnerabilidad social, la cual se estratifica de la siguiente manera:

Cuadro 36. Grado de vulnerabilidad según rangos

Valor	Grado de vulnerabilidad
0.0 a 0.2	Muy Bajo
0.21 a 0.40	Bajo
0.41 a 0.60	Medio

Estimación

Una vez determinados los criterios de calificación para cada variable, se le califica con el valor correspondiente según su ubicación en el rango respectivo. Los valores que se establecen para cada rango serán de entre 0 y 1, donde 1 corresponde al nivel más alto de vulnerabilidad, y 0 al nivel más bajo.

Para el caso de los indicadores socioeconómicos se obtiene el promedio para cada rubro por lo que existirá un promedio para salud, uno para vivienda, etc. Se calcula el promedio simple de los indicadores para dar el mismo peso a cada indicador. Una vez obtenido, se sumarán los resultados de cada gran rubro (educación, salud, vivienda, etc.) se dividirá entre cuatro para obtener el promedio total.



0.61 a 0.80	Alto
Más de 0.80	Muy Alto

Estimación del grado de vulnerabilidad para el municipio de Kinchil.

Para el caso del municipio de Kinchil, Yucatan, se evaluaron las AGEB de la cabecera municipal de acuerdo con la metodología presentada y se hizo una estimación para las localidades que disponían de información para la elaboración del índice. Para este efecto se obtuvieron los siguientes resultados:

a) Indicadores socioeconómicos

Cuadro 37. Indicadores Salud

AGEB	Población Total	% de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años		% de población sin derechohabencia a algún servicio de salud		PROMEDIO
		Ind	Valor	Ind	Valor	
0049	1,973	4.0	0.75	16.3	0.25	0.50
0072	2,270	3.4	0.50	25.3	0.50	0.50
0087	2,064	2.2	0.50	12.5	0.25	0.38

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro 38. Educación

AGEB	% de Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela		% de población de 15 años y más sin secundaria completa		PROMEDIO
	Ind	Valor	Ind	Valor	
0049	3.4	0.75	60.1	1.00	0.88
0072	5.2	0.75	64.0	1.00	0.88
0087	4.5	0.75	59.1	1.00	0.88

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro 39. Indicadores de Vivienda

AGEB	% de viviendas particulares sin agua al interior de la vivienda		% Viviendas part. sin drenaje conectado a la red pública		% Viviendas particulares sin excusado		% Viviendas particulares con piso de tierra		% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento		PROMEDIO
	Ind	Valor	Ind	Valor	Ind	Valor	Ind	Valor	Ind	Valor	
0049	66.9	0.75	58.3	1.00	67.3	1.00	2.6	0.25	55.9	1.00	0.8
0072	92.3	1.00	65.3	1.00	74.2	1.00	1.1	0.00	61.0	1.00	0.8
0087	93.9	1.00	51.3	0.75	64.2	1.00	0.6	0.00	51.7	0.75	0.7

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro 40. Calidad de vida

AGEB	Razón de dependencia por cada cien habitantes		Densidad (Hab/ha)		% Viviendas particulares sin refrigerador		PROMEDIO
	Ind	Valor	Ind	Valor	Ind	Valor	



0049	59.8	0.50	11.2	0.00	30.8	0.75	0.42
0072	61.2	0.50	16.3	0.00	40.0	0.75	0.42
0087	56.1	0.25	15.2	0.00	27.0	0.50	0.25

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro 41. Resúmenes indicadores socioeconómicos

AGEB	PROMEDIO
0049	0.65
0072	0.65
0087	0.55

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

b) Capacidad municipal de prevención y respuesta

Cuadro 42. Capacidad de prevención

Municipio	El municipio cuenta con unidad de Protección Civil, comité u organización comunitaria		El municipio tiene plan o programa de emergencia		El municipio cuenta con Consejo municipal que integra autoridades y sociedad civil		Se realizan simulacros en instituciones públicas y se promueve información al respecto		PROMEDIO
	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	

31044	Si	1.0	No	0.0	No	0.0	Si	1.0	0.5
-------	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Cuadro 43. Capacidad de respuesta

Municipio	El municipio cuenta con canales de comunicación para alertas en situación de peligro		El municipio cuenta con rutas de evacuación y acceso		El municipio cuenta con refugios temporales		El municipio cuenta con convenios para la operación de albergues y distribución de alimentos		El municipio cuenta con personal capacitado para comunicar en caso de emergencias		El municipio cuenta con equipo de comunicación móvil		PROMEDIO
	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	
31044	No	0.0	No	0.0	No	0.0	No	0.0	Si	1.0	Si	1.0	0.33

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Cuadro 44. Resumen indicadores capacidad de prevención y respuesta

Municipio	PROMEDIO
31044	0.42

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

c) Percepción local.

Cuadro 45. Reconocimiento de peligros locales

AGEB	Población Total	¿Cuántas fuentes de peligro se identifican en su localidad?	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien por causa de algún fenómeno natural?	¿En su comunidad se han construido obras para disminuir efectos de fenómenos naturales?	PROMEDIO
------	-----------------	---	---	---	----------



		1 a 5	6 a 13	14 ó más	Si	No		Si	No	No sabe	
0049	1,973		2			1			1		1.3
0072	2,270		2			1			1		1.3
0087	2,064		2			1			1		1.3

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Mecanismos de prevención local

AGEB	¿En su comunidad se han llevado a cabo campañas de información sobre peligros existentes en ella?			¿Sabe ante quién acudir en caso de emergencia?			¿En su comunidad existe un sistema de alertas ante alguna emergencia?			¿Se difunde la información necesaria para saber actuar en un caso de emergencia?			¿Sabe donde se encuentra la unidad de Protección Civil de la localidad?			PROMEDIO
	1 a 5	6 a 13	14 ó más	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe	
0049	0.0				1.0			1.0			1.0			1		0.8
0072	0.0				1.0			1.0			1.0			1		0.8
0087	0.0				1.0			1.0			1.0			1		0.8

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Cuadro 46. Resúmenes indicadores de percepción local

AGEB	PROMEDIO
0049	1.1
0072	1.1

0087	1.1
-------------	-----

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL

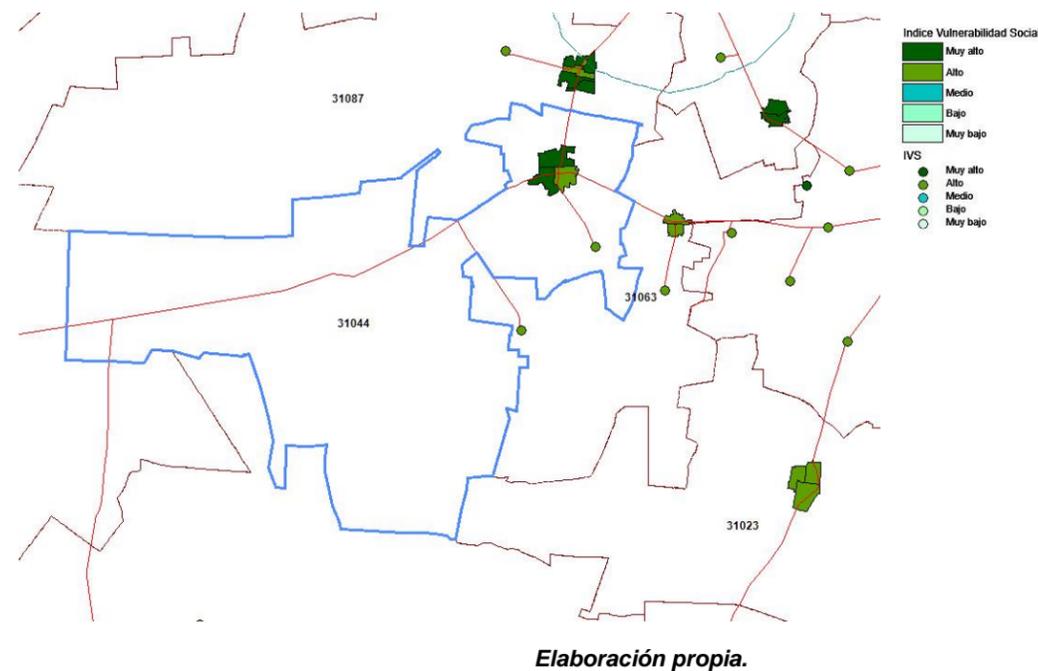
De acuerdo con los resultados obtenidos, se obtienen los siguientes resultados

Cuadro 47. Índice de la vulnerabilidad social por AGEB

AGEB	Socioeconómicos	Capacidad prevención y respuesta	Percepción local	índice de vulnerabilidad social	Grado de vulnerabilidad social
0049	0.65	0.42	1.07	0.71	Alto
0072	0.65	0.42	1.07	0.71	Alto
0087	0.55	0.42	1.07	0.68	Alto

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010 y trabajo en campo.

Mapa 1. Grado de Vulnerabilidad Social



Fuente:

Los sistemas expuestos se subdividen de acuerdo con características comunes que muestran las principales consecuencias en materia económica en la infraestructura y la producción, también en materia de personal expuesto. Esta generalización se refiere al flujo de personas, grado de concentración, tipo de población expuesta, tiempo de ocupación y costos de reparación de pérdidas en producción e infraestructura que presentan en común determinados sistemas.

Con base al dato personal ocupado, retomado del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del municipio, se clasificó el caso específico del grado de concentración y el flujo de personas. Para dicha clasificación se adaptaron a cinco categorías las clasificaciones concretadas para el personal ocupado en el DENUE, de esta forma el grado de concentración demográfica siguió la clasificación expuesta en el cuadro que prosigue.

Cuadro 48. Grado de concentración

Grado de concentración demográfica	Personal ocupado
Muy Bajo	0 a 10 personas
Bajo	11 a 50 personas
Medio	51 a 100 personas
Alto	100 a 250 personas
Muy Alto	251 y más personas

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las semejanzas en los tipos de actividades económicas y en el nivel de concentración poblacional se agruparon diversos sistemas presentados en distintos tipos de subsistemas. La tabla consecuente presenta los tipos de subsistemas propuestos para cada sistema expuesto con su ejemplo concerniente.

Cuadro 49. Tipos de sistemas expuestos:

3.2 VULNERABILIDAD FÍSICA

La Vulnerabilidad física alude al grado de afectación estructural posible en los sistemas expuestos ante la presencia de algún fenómeno perturbador. Los sistemas expuestos se constituyen debido a actividades desarrolladas por el ser humano, en específico, servicios, obras civiles y construcciones que componen la infraestructura en donde el sujeto realiza sus actividades habituales.

El grado de afectación física o nivel de daño, refiere al nivel de impacto de determinado sistema expuesto. Integra consecuencias con efectos de pérdidas indirectas, aparte de daños físicos en las infraestructuras, en dichos efectos indirectos se pueden retomar los siguientes: el mal funcionamiento de la construcción a consecuencia de los daños físicos y las posibles implicaciones en el servicio que se dejaría de prestar o en el personal expuesto.

A consecuencia de la amplia complejidad de medición para abarcar la totalidad de las consecuencias que derivaría el nivel de daño de una infraestructura en términos de impacto, en el presente documento se integra una clasificación que generaliza los sistemas expuestos.



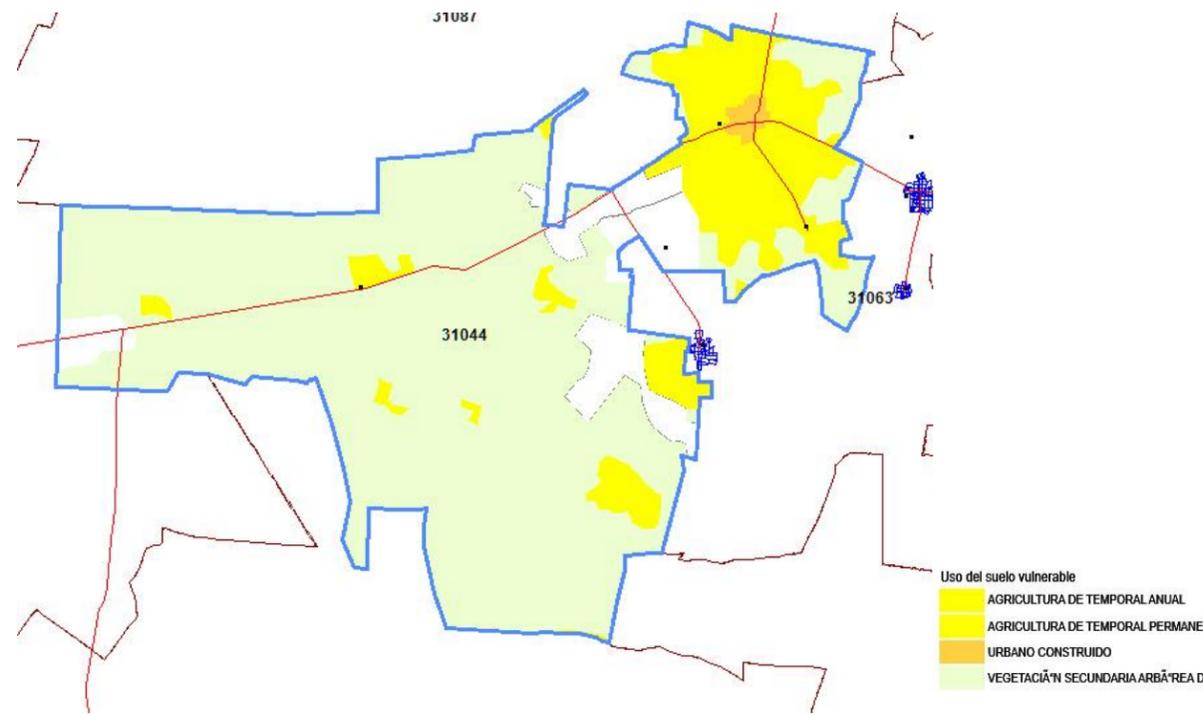
Número de Subsistema	Subsistema	Ejemplo de actividades o infraestructura
1	Comercios y Servicios al por menor	Carnicería, recaudería, cerrajería, lavandería, tienda de abarrotes, heladería, tapicería, farmacias, minisupers, casas de empeño, alquileres, taller mecánico o fotográfico, manualidades, joyerías, reparación de maquinaria y equipo, sanitarios, servicios funerarios, servicios postales, mensajería, control de plagas, almacenes de depósito, etc.
2	Asociaciones	Templos, cementerios, organizaciones civiles, religiosas, de autoayuda, laborales, sindicales, etc.
3	Consultorías privadas	Bufets jurídicos, banca múltiple, despachos de contaduría, ingeniería, consultorios privados del cuidado de la salud (dentales, médicos, psicológicos), departamentos de ventas, transporte, comunicaciones, compañías de finanzas y seguros, bienes raíces, notarías, servicios de investigación, mudanzas, seguridad, limpieza, administración, construcciones civiles, supervisión de obras, agencias de publicidad, cobranza, viajes, arte, etc.
4	Escuelas	Públicas y privadas de todos los niveles
5	Actividades administrativas públicas o de bienestar social	Hospitales, centros de asistencia médica, consultorios de salud del sector público, trabajo social, palacio de gobierno, museos públicos, justicia y seguridad pública, órganos legislativos, relaciones exteriores, etc.
6	Recreación y Deportes	Instalaciones deportivas, bibliotecas, auditorios, casa de cultura, salones de fiestas, clubes, centros nocturnos, discotecas, cines, plazas, parques, balnearios, etc.
7	Transporte	Transporte colectivo, aéreo, puentes, estacionamientos, transporte de carga, vías férreas, puertos, muelles
8	Restaurantes y Hoteles	Hoteles, restaurantes, bares, cantinas, cafeterías, fondas, pensiones, etc.
9	Administración Pública de Agua	Captación, tratamiento y suministro de agua del sector público. Pozos, tanque de agua, entre otros.
10	Fábricas y edificios industriales	Fábrica textil, alimentaria, automotriz, industrias manufactureras, maderera, química, estructuras metálicas, imprentas, etc.
11	Infraestructura especial	Gasolineras, gasoductos, línea de transmisión (generación transmisión y distribución de energía eléctrica, transporte o manejo residuos

		peligrosos)
12	Comercio al por mayor	Supermercados, tiendas departamentales, agencias de automóviles. Comercio al por mayor de alimentos, abarrotes, artículos para el hogar, maquinaria, etc. Servicios con grados altos y muy altos de concentración demográfica de distribución general, aduanal, de almacenamiento, etc.)
13	Viviendas unifamiliares	Viviendas
14	Actividades primarias	Aprovechamiento agrícola, pecuario, pastizal inducido, bosque cultivado, pesca, piscicultura, acuicultura, camaronicultura
15	Actividades secundarias	Aprovechamiento extractivo minero
16	Vegetación natural	Vegetación arbustiva, bosques, etc.

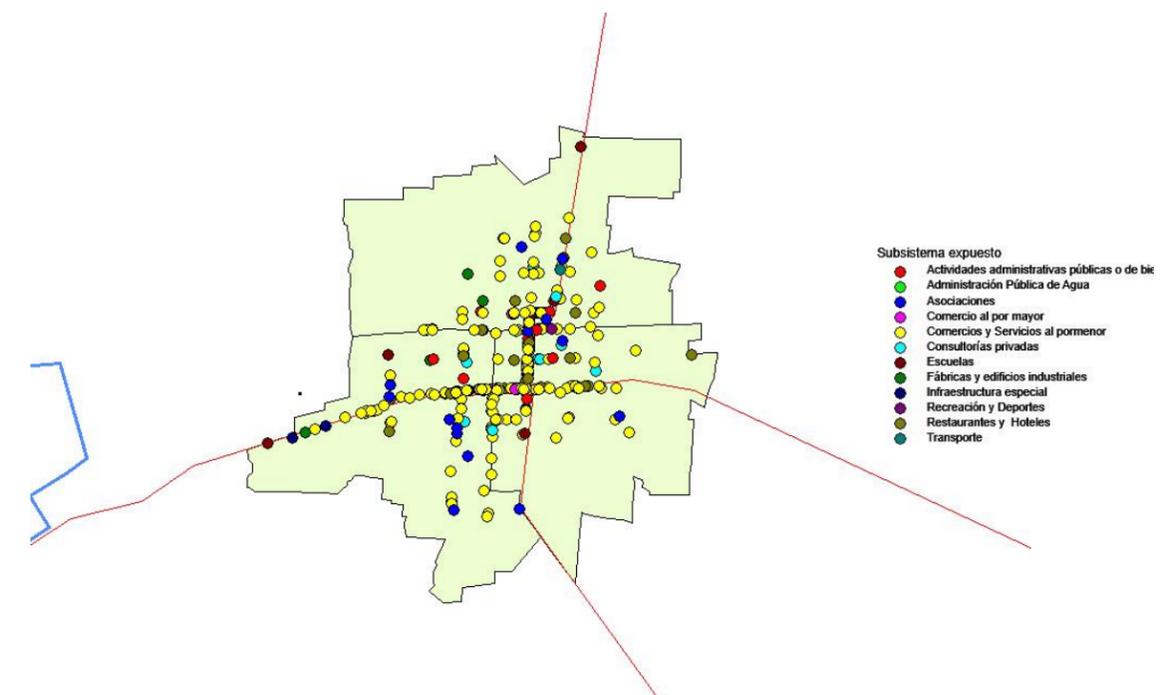
Fuente: Elaboración propia.

Los siguientes mapas detallan a nivel municipal y urbano los subsistemas propuestos en la tabla anterior. La cartografía a nivel urbano se presenta para apreciar a mayor detalle los subsistemas de las principales localidades.

Mapa 2. Subsistemas expuestos nivel municipal



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Para obtener una evaluación concerniente a la vulnerabilidad física que cada sistema expuesto exhibe, en cada subsistema se determinan (estipulado con la clasificación antes puesta acorde al nivel de daño) cuatro tipos de vulnerabilidad, la primera, presentada en un nivel general y las otras tres, partiendo del tipo de fenómeno de exposición: vulnerabilidad ante fenómenos Climáticos, Geológicos e Inundaciones.

A cada tipo de vulnerabilidad física se asignó un valor numérico del 1 al 5 que representa el nivel de susceptibilidad por exposición:

- (1) Muy bajo
- (2) Bajo
- (3) Medio
- (4) Alto
- (5) Muy alto

Dependiendo del fenómeno al que se encuentra expuesto cada subsistema el nivel de susceptibilidad varía. El siguiente cuadro detalla por subsistema expuesto los diferentes tipos de vulnerabilidad acordes a los valores descritos anteriormente.

Mapa 3. Subsistemas expuestos nivel urbano



Cuadro 50. Grado de vulnerabilidad por subsistema expuesto de acuerdo con el tipo de fenómeno

Número de Subsistema	Subsistema	Vulnerabilidad por exposición			
		General	Inundaciones	Climáticos	Geológicos
1	Comercios y Servicios al pormenor	3	5	3	4
2	Asociaciones	4	3	3	4
3	Consultorías privadas	3	3	3	3
4	Escuelas	5	4	3	5
5	Actividades administrativas públicas o de bienestar social	5	4	3	5
6	Recreación y Deportes	4	3	4	4
7	Transporte	4	4	3	3
8	Restaurantes y Hoteles	3	4	3	5
9	Administración Pública de Agua	4	2	3	4
10	Fábricas y edificios industriales	5	5	3	5
11	Infraestructura especial	5	5	5	5
12	Comercio al por mayor	3	4	3	4
13	Viviendas unifamiliares	3	5	3	4
14	Actividades primarias	3	2	4	2
15	Actividades secundarias	3	2	2	5
16	Vegetación natural	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Debido a la importancia del nivel de impacto que cada sistema expuesto puede tener, dependiendo de las condiciones físicas que tenga su infraestructura, se identifica para los subsistemas del 1 al 13 la *tipología de la vivienda*. Dicha tipología se clasifica con base en la metodología del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) de acuerdo con la “Clasificación de la vivienda de bajo costo según la acción del sismo y viento” dentro de su Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y de Riesgos.

La cobertura de *tipología de la vivienda* presenta diez tipos de vivienda clasificados con respecto a su mayor estabilidad en orden descendente. Dicha clasificación depende de características estructurales de la vivienda como el tipo de material de paredes, techo, etc.

Con base al número de tipología de vivienda establecido por el CENAPRED, se establecen los siguientes grados de susceptibilidad general:

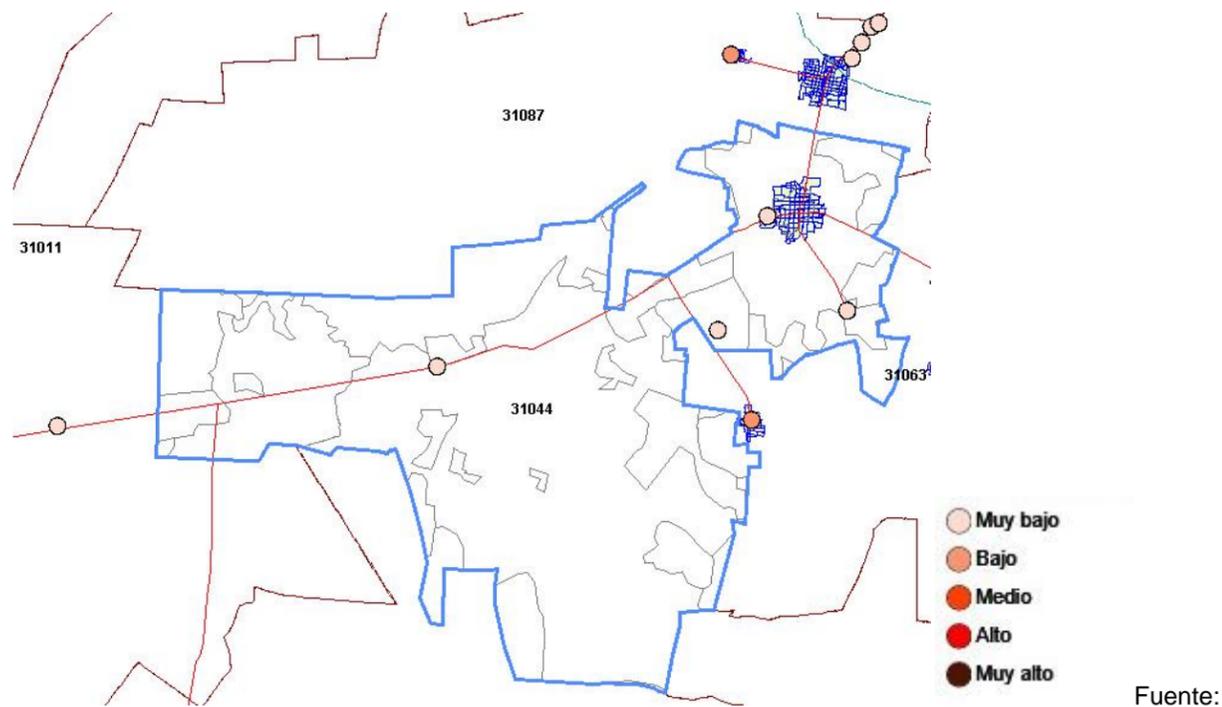
Cuadro 51. Grados de susceptibilidad correspondientes a cada tipología de la vivienda

Tipología de Vivienda	Vulnerabilidad por exposición	Grado de susceptibilidad
1	1	Muy bajo
2	1	
3	2	Bajo
4	2	
5	3	Medio
6	3	
7	4	Alto
8	4	
9	5	Muy alto
10	5	

Fuente: Elaboración CENAPRED, modificación propia

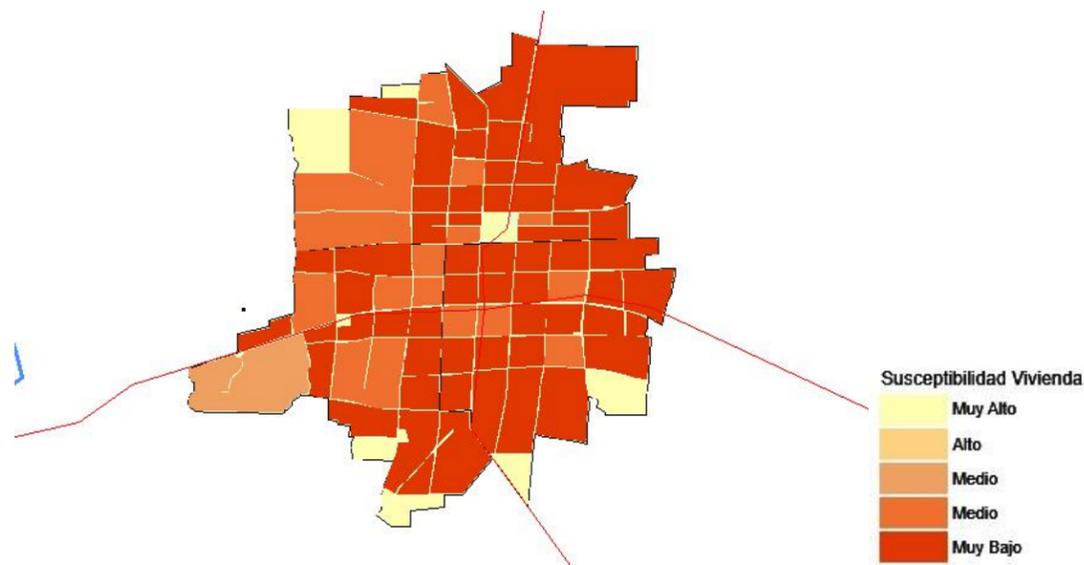
Con trabajo de campo y percepción remota se confeccionó la siguiente cartografía que muestra la cobertura de Tipología de la vivienda en escala municipal y urbana:

Mapa 4. Susceptibilidad por tipología de la vivienda municipal



Elaboración propia.

Mapa 5. Susceptibilidad por tipología de la vivienda nivel urbano



Fuente: Elaboración propia.

3.2.1 Obtención del Grado de Vulnerabilidad física

Los subsistemas expuestos clasificados, la tipología de vivienda y el uso del suelo existentes en el municipio se conjugan para obtener el grado de vulnerabilidad física.

Con datos de las unidades económicas del DENU y de las cartas topográficas del INEGI, se puede constituir la cobertura clasificada en *subsistemas expuestos*.

Con la información obtenida a través de percepción remota y trabajo de campo se confecciona la cobertura de *tipología de la vivienda*.

El valor asignado por el grado de vulnerabilidad por subsistema expuesto se multiplica por el grado de vulnerabilidad por uso y tipología, de este modo se otorga como resultado un valor de vulnerabilidad física para cada fenómeno de exposición. Este valor se clasifica a su vez en cinco niveles de vulnerabilidad: muy baja, baja, media, alta y muy alta. Dicha clasificación se ejemplifica en el cuadro subsecuente.

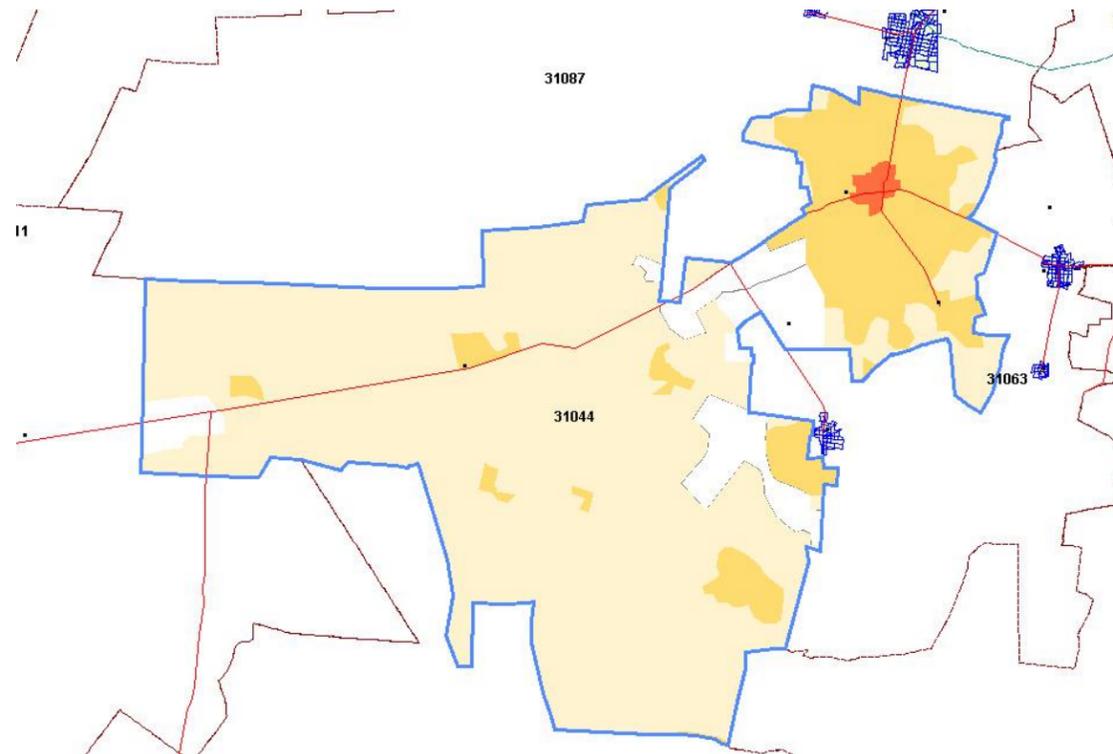
Cuadro 52. Vulnerabilidad Física; Tipología de vivienda por subsistema expuesto

Subsistema Expuesto	Tipología de Vivienda				
	1	2	3	4	5
1	2	4	6	8	10
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

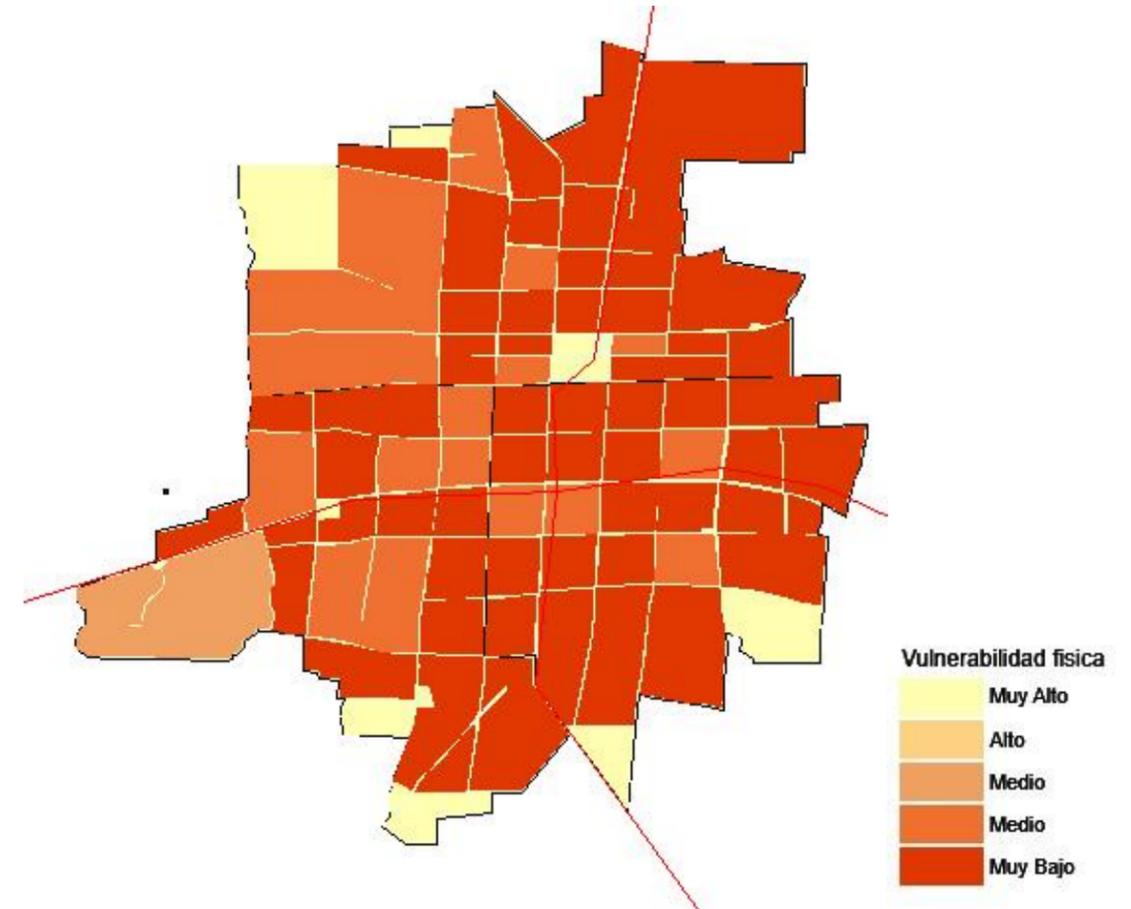


De acuerdo con esta clasificación y obtenidos los grados de vulnerabilidad se obtiene

Mapa 6. Vulnerabilidad física municipal



Mapa 7. Vulnerabilidad física urbana





FASE IV: RIESGO / EXPOSICIÓN.

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.

RIESGOS GEOLÓGICOS

La delimitación de áreas de riesgo por peligros geológicos se elabora con base en una matriz (cuadro XX), en la cual las zonas con diferente grado de peligro son empalmadas y multiplicadas aritméticamente con los espacios vulnerables. El peligro se refiere a la probabilidad de ocurrencia, del fenómeno, el índice de vulnerabilidad se estima según condiciones de la población referentes a su capacidad de respuesta ante fenómenos que puedan resultar adversos a sus dinámicas diarias.

Cuadro 65. Matriz de riesgo cualitativa.

Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo
Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Alto	Muy alto
	Medio	Alto
	Bajo	Alto
	Muy bajo	Medio

Alto	Muy alto	Muy alto
	Alto	Alto
	Medio	Alto
	Bajo	Medio
	Muy bajo	Medio
Medio	Muy alto	Alto
	Alto	Alto
	Medio	Medio
	Bajo	Medio
Bajo	Muy bajo	Bajo
	Muy alto	Alto
	Alto	Medio



	Medio	Medio
	Bajo	Bajo
	Muy bajo	Bajo
Muy bajo	Muy alto	Medio
	Alto	Medio
	Medio	Bajo
	Bajo	Bajo
	Muy bajo	Muy Bajo

alto		Alto	1000	Muy alto	5000
		Medio	100	Alto	500
		Bajo	10	Alto	50
		Muy bajo	1	Medio	5
Alto	4	Muy alto	10000	Muy alto	40000
		Alto	1000	Alto	4000
		Medio	100	Alto	400
		Bajo	10	Medio	40
		Muy bajo	1	Medio	4
Medio	3	Muy alto	10000	Alto	30000
		Alto	1000	Alto	3000
		Medio	100	Medio	300
		Bajo	10	Medio	30
		Muy bajo	1	Bajo	3
		Bajo	2	Muy alto	10000
Alto	1000			Medio	2000
Medio	100			Medio	200
Bajo	10			Bajo	20
Muy bajo	1			Bajo	2
Muy Bajo	1	Muy alto	10000	Medio	10000
		Alto	1000	Medio	1000
		Medio	100	Bajo	100

Fuente. Elaboración propia

Se asigna un número a cada uno de los grados de peligro y vulnerabilidad según su orden jerárquico para su procesamiento en un Sistema de Información Geográfica (SIG) donde se multiplican espacialmente con el fin de obtener valores de riesgo categorizados según la matriz (cuadro xx).

Cuadro 66. Matriz de riesgo ponderada aritméticamente.

Peligro	Valor asignado (P)	Vulnerabilidad	Valor asignado (V)	Riesgo	Resultado (P x V)
Muy	5	Muy alto	10000	Muy alto	50000



		Bajo	10	Bajo	10
		Muy bajo	1	Muy Bajo	1

Fuente. Elaboración propia

En particular en este municipio ningún peligro alcanzo los niveles más altos en las zonas urbana por lo que el cruce con la información vulnerabilidad social no se llevó a cabo. Por ende, no hay resultados obtenidos del cruce de información a nivel localidad y AGEB de los peligros que alcanzaron el nivel de ALTO y MUY ALTO.

RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS

En esta fase se realiza la estimación de daños (población y viviendas) producto de la ocurrencia de alguno de los fenómenos Hidrometeorológicos incluidos en el Atlas, el cálculo se realiza mediante la sobreposición cartográfica entre los mapas de peligro, y el grado de vulnerabilidad social obtenido por localidad y zona urbana.

Cabe señalar que la información presentada en este apartado, corresponde a los fenómenos perturbadores con categoría Media, Alta y Muy Alta, debido a que se consideran prioritarios en función de su intensidad y distribución en el Municipio de Kinchil.

De acuerdo al grado de peligro y la condición de vulnerabilidad, se asignó una categoría de riesgo como se muestra a continuación.

Matriz de riesgo cualitativa.

Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo
Muy alto	Muy alta	Muy alto
	Alta	Muy alto
	Media	Alto
	Baja	Alto
Alto	Muy baja	Medio
	Muy alta	Muy alto
	Alta	Alto
	Media	Alto
Medio	Baja	Medio
	Muy baja	Medio
	Muy alta	Alto
	Alta	Alto
Bajo	Media	Medio
	Baja	Medio
	Muy baja	Bajo
	Muy alta	Medio
MUY BAJO	Alta	Bajo
	Media	Bajo
	Baja	Bajo
	Muy baja	Muy Bajo

De la matriz anterior se establecen 5 grados de riesgo, partiendo desde Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto, por lo tanto, la combinación de los diferentes tipos de peligros y vulnerabilidades fijados para cada uno de los fenómenos hidrometeorológicos nos presenta el grado de riesgo.

De ese modo, el color VERDE OSCURO expresa MUY BAJO nivel de riesgo, el VERDE CLARO es BAJO, el AMARILLO es MEDIO, ANARANJADO es ALTO y el color ROJO significa un MUY ALTO grado de riesgo; Este análisis de riesgo en términos cualitativos facilita focalizar y avanzar con más detalles sobre los elementos prioritarios o predefinir un nivel de riesgo aceptable.



ONDAS CÁLIDAS Y GÉLIDAS (TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS EXTREMAS)

Evaluación del riesgo por temperaturas máximas							
Sistema afectable: población y viviendas							
Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo	Municipio	Clave_Geo	Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas
Alto	Alta	Alto	Kinchil	310440002	Tamchén	257	58
Alto	Muy Alta	Muy Alto	Kinchil	310440029	Echeverría	1	1
Alto	Muy Alta	Muy Alto	Kinchil	310440060	Kinchil	4	1
Alto	Muy alta	Muy Alto	Kinchil	310440080	La Sarteneja	2	1

Alto	Muy Alta	Muy Alto	Kinchil	3104400010049	1973	507
Alto	Muy Alta	Muy Alto	Kinchil	3104400010072	2270	549
Alto	Alta	Alto	Kinchil	3104400010087	2064	527

ONDAS GÉLIDAS (TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS)

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como BAJO.

SEQUIÁS

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como BAJO.

HELADAS

No se desarrolla riesgo para este fenómeno ya que en la zona de estudio no se registran temperaturas de 0°C o menores, por lo cual el territorio municipal presenta un riesgo nulo ante la presencia de heladas.

TORMENTAS DE GRANIZO

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como MUY BAJO.

TORMENTAS DE NIEVE

Evaluación del riesgo por temperaturas máximas						
Sistema afectable: población y viviendas						
Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo	Municipio	Clave_Geo	Población	Viviendas particulares habitadas



No se desarrolla riesgo para este fenómeno ya que en la zona de estudio se encuentra en una zona tropical sobre la región litoral oeste del estado de Yucatán y no se registran temperaturas de 0°C o menores, por lo cual el territorio municipal presenta un peligro nulo ante la presencia de tormentas de nieve.

TORNADOS

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como MUY BAJO.

TORMENTAS POLVO.

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como NO APLICA.

TORMENTAS ELÉCTRICAS

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como BAJO.

CICLONES TROPICALES

No se desarrolló riesgo para este tipo de fenómeno debido a que el peligro fue ponderado como BAJO.



FASE V: PROPUESTAS DE ESTUDIOS, OBRAS Y ACCIONES

Con base en la información generada a partir del análisis de peligros, trabajo de campo, consulta en la Dirección de Protección Civil Municipal y otras Dependencias de la Administración Municipal (Anexos 3 y 4), se establecen las obras de carácter estructural y no estructural encaminadas a prevenir, minimizar o mitigar los efectos producidos por la ocurrencia de algún fenómeno.

Coordinarse con las diversas autoridades educativas Federales y Estatales, para ampliar y fortalecer los Programas Educativos.

Establecer becas de transporte gratuito para los estudiantes de las comisarias que se trasladan a la cabecera municipal a estudiar en los diversos planteles.

Fomentar el estudio de un idioma adicional (inglés) y de cómputo, poniendo a disposición de la comunidad las instalaciones del Ayuntamiento y coordinar esfuerzos con las autoridades educativas estatales.

Promover, gestionar y otorgar becas dignas y remuneradoras a los alumnos de mejor aprovechamiento académico, previo estudio socio-económico.

Fomentar en coordinación con las instituciones del ramo la continuidad en la educación de los adultos y atender núcleos de población emigrante.

Fortalecer los programas de construcción, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura educativa, dándole atención a la educación básica.

Gestionar ante las autoridades estatales y federales los recursos económicos para mejorar la construcción de la infraestructura educativa en todos los niveles escolares.

Gestionar ante las autoridades federales y estatales los recursos para la construcción de techumbres metálicas en escuelas, para ser utilizado como área de usos múltiples o acorde a sus necesidades.

Crear y fomentar un programa de visitas a museos de la ciudad de Mérida y sitios históricos del Estado, a los alumnos de educación básica, con el fin de crear convivencia y fortalecer el tejido social.

Realizar actividades que fomenten la cultura y el uso de los servicios bibliotecarios del Municipio.

Mejorar el equipamiento y los servicios que brinda la Biblioteca del Ayuntamiento, con el fin de apoyar a jóvenes, niñas, niños y ciudadanos en general que no cuentan con equipos de computación y acceso a Internet que les permitan impulsar su desempeño académico, para realizar trabajos de investigación y otros estudios.

Promover la realización de actividades educativas en las escuelas del Municipio, para la formación pedagógica y de valores en los educandos.

Mejorar los contenidos de los Talleres Educativos y reforzar los programas de regularización educativa, con el objetivo de aumentar el rendimiento académico de los niños, niñas y adolescentes de educación primaria y secundaria.

Crear un programa permanente de fumigación en todas las escuelas de la comunidad, como mínimo una vez al año, con el fin de prevenir enfermedades y salvaguardar la salud de los alumnos, maestros y demás personal.

Implementar programas de educación y orientación alimentaria, para promover buenos hábitos de consumo, con una vigilancia permanente de su aplicación.

Establecer un padrón de beneficiarios de los programas de asistencia alimentaria, con el fin de tener en cuenta los cambios en la condición económica y la movilidad territorial de la población.

Transparentar y someter a la vigilancia de las comunidades los criterios de inclusión a los padrones de beneficiarios de los programas de asistencia alimentaria y la evaluación de los programas existentes para reorientar recursos.

Gestionar la ampliación del programa de desayunos escolares para las escuelas preescolar y primarias de la comisaría y de la cabecera.

Promover el desarrollo humano a través del servicio comunitario con responsabilidad social, mediante un proceso de intervención comunitaria altamente participativa.

Establecer espacios para los Comedores Populares de los grupos en situación de vulnerabilidad y alta marginación, donde se ofrezca además, capacitación básica y asistencia psicológica y jurídica.

Coordinar la aplicación de recursos federales en forma conjunta con las direcciones municipales y dependencias federales, uniendo esfuerzos para el combate a la pobreza a través de obras de infraestructura y acciones de impacto social.

Coordinar e implementar medidas de mejoramiento y prevención conjuntamente con las demás dependencias de salud, tanto Estatales como Federales.

Promover la participación comunitaria del DIF municipal con el fin de mantener informada a la población sobre temas de "Higiene y Salud".

Fortalecer las acciones preventivas del sector salud a través de gestiones de recursos para los programas ya establecidos.

Apoyar y participar en la Semana Nacional de Vacunación.

Proporcionar transporte en forma gratuita, eficiente y pronta a la gente que no cuente con los recursos económicos suficientes para ser trasladado a hospitales para urgencias.

Apoyar al personal del Sector Salud en las diferentes campañas que se realicen en la



comunidad.

Crear un espacio de atención ciudadana para facilitarles el medicamento a las personas de escasos recursos, previa presentación de la receta de salud.

Combatir el alcoholismo y la drogadicción mediante programas de concientización y en coordinación con las autoridades encargadas de la procuración de justicia Estatal y Federal.

El Ayuntamiento tendrá como política, la erradicación del alcoholismo en el municipio, por ello regulará los permisos para licencias nuevas para el funcionamiento de negocios que se dediquen a la venta de bebidas embriagantes.

Establecer una campaña permanente de prevención en los rubros de adicciones, obesidad, salud sexual, prevención de epidemias y medidas sanitarias, en coordinación con las diferentes instancias de gobierno y la sociedad civil.

Crear Comités de Salud en las colonias y Brigadas Sanitarias para situaciones de riesgo, a fin de que la comunidad participe en la educación para la salud y colabore en las acciones para erradicar focos de infección o epidemias, haciendo conciencia comunitaria en favor de la prevención de la salud y la higiene.

Ofrecer el servicio de salud pública municipal que contemple la atención preventiva, la detección de enfermedades, el control y el seguimiento de los pacientes para evitar también futuras recaídas.

Establecer para toda la comunidad una campaña de educación sobre la salud sexual y de prevención del VIH/SIDA, dirigida a frenar el número de casos de infección.

Desarrollar acciones encaminadas al trato digno y ético médico-paciente con respeto a los principios de la bioética.

Organizar jornadas intensivas de eliminación de criaderos de mosco y descacharrización, para prevenir las enfermedades que le son propias.

Gestionar ante las autoridades Estales y Federales recursos económicos para la ampliación de la infraestructura del sector salud.

Gestionar ante las autoridades Estatales y Federales de los recursos económicos para la rehabilitación del edificio del rastro y dotar del equipo necesario para la operación del rastro municipal.

Implementar campañas de vacunación antirrábica en Kinchil y en su comisaria.

Implementar campañas de esterilización para los perros y gatos callejeros en Kinchil y su comisaria.

Crear una comisión para elaborar el Reglamento de Rastro Municipal del Municipio de Kinchil.

Crear una comisión para la elaboración del Reglamento de Matanza del municipio de Kinchil.

Crear más espacios culturales y acondicionar los existentes para usos múltiples con la tecnología requerida.

Aprovechar los espacios que están destinados a la cultura en el calendario municipal de actividades oficiales.

Tener informada oportunamente a la comunidad de los eventos culturales, involucrar a todos los sectores de la sociedad en la creación de grupos culturales (música, teatro, pintura, etc.), que incrementen y participen en el conocimiento de nuestras costumbres y tradiciones.

Solicitar a las autoridades Estatales y Federales la infraestructura necesaria para los espacios culturales, tanto en la cabecera municipal como en las comisarías. Detectar y proponer espacios para desarrollar las actividades culturales en el municipio.

- Realizar talleres, foros y consultas en las que participen investigadores, artistas, responsables culturales y la comunidad en general.

- Preservar el patrimonio cultural del municipio, rescatando las tradiciones de éste.

- Fortalecer la expresión artística e lengua maya.

- Elaborar y calendarizar programas culturales con periodicidad.

- Realizar festivales o exposiciones artísticas, conciertos musicales obras de teatro, artesanías, fotografía, cerámica presentaciones literarias, danza, folklore, artes plásticas,

visuales y conferencias de carácter cultural en cualquier tiempo.

- Desarrollar proyectos de artesanías propias de la comunidad.

- Crear un departamento de promoción cultural en el Ayuntamiento.

- Establecer carteleras permanentes en lugares estratégicos del Municipio.

- Elaborar mensualmente una cartelera con la programación de los eventos culturales programados en el Municipio.

- Fomentar la creación de grupos de canto y rondallas, para que colaboren en las distintas épocas del año con conciertos navideños y villancicos.

- Incrementar el fomento de las tradiciones mexicanas, como la del día de muertos, día de la candelaria, posadas navideñas, etc.

Generar programas deportivos en todas las disciplinas del deporte para la asignación de mayores recursos.

- Implementar programas de rehabilitación, mantenimiento y construcción de espacios deportivos.



- Generar un programa de difusión de los beneficios del deporte, tanto en la salud individual como colectiva, así como la prevención del delito.
 - Elaborar programas de trabajo deportivo que contribuya a lograr el desarrollo integral de los estudiantes.
 - Elaborar programas de capacitación del deporte en sus diversas disciplinas.
 - Crear un Comité Deportivo Municipal que se encargue de organizar los campeonatos de las diversas disciplinas deportivas.
 - Crear torneos permanentes en las diferentes disciplinas en su propia colonia o zona.
 - Participar en el mantenimiento permanente de espacios deportivos entre los usuarios, residentes y dependencias en el ámbito de su competencia.
 - Gestionar la construcción de unidades deportivas y canchas de usos múltiples en las localidades municipales previamente priorizadas, y proveer de infraestructura eléctrica y gradas a las existentes.
 - Gestionar la construcción de una cancha de fútbol rápido en la cabecera de Kinchil.
 - Gestionar los recursos necesarios para rehabilitar el campo de béisbol y fútbol.
 - Participar conjuntamente con la secretaría de la juventud y el instituto del deporte del Gobierno del Estado para la aplicación de programas de capacitación.
 - Realizar conferencias, pláticas, cursos, boletines y utilizar los medios de comunicación, a través del apoyo interinstitucional de las diversas dependencias encargadas del fomento al deporte.
- Aprovechar al máximo y de manera positiva, las instalaciones destinadas para la práctica del deporte en las escuelas.
- Promover la participación de los estudiantes en competencias, juegos y eventos deportivos oficiales y reglamentarios. Fomentar valores con la práctica deportiva.
 - Crear escuelas deportivas de diferentes disciplinas para niños y jóvenes.
 - Apoyar a los distintos equipos de deportistas con el transporte hacia el destino que tuvieran, para el desarrollo de sus actividades.
- Estructurar campañas alternativas de capacitación para el auto empleo.
- Impulsar lugares de atención y recreación, para gente de la Tercera Edad, mediante la participación de la comunidad de Kinchil.
- Mejorar el Desarrollo Integral de nuestros niños mediante la continuación de la entrega de Desayunos Escolares.

Impulsar la asistencia alimentaria para prevenir la desnutrición entre la población más pobre, sobre todo en los niños.

Otorgar ayudas económicas para familias de escasos recursos que requieran atención médica en otras instituciones de salud fuera del Municipio, previo estudio socioeconómico.

Promover un programa de prevención y combate a la violencia contra las mujeres.

Impulsar la capacitación para las personas con discapacidad que les permita integrarse al desarrollo económico de nuestra comunidad.

Crear una línea municipal de atención telefónica permanente para emergencias derivadas de maltrato y/o violencia familiar.

Difundir medios alternativos de solución de conflictos y justicia de modo permanente entre la población del Municipio.

Orientar a madres y padres de familia sobre la importancia y la aplicación de las estrategias parentales-afectivas.

Gestionar antes las autoridades Estatales y Federales la construcción de una guardería participativa en la cabecera municipal, en beneficio de madres y padres que trabajan.

Implementación de talleres a las escuelas primarias, secundarias y nivel medio superior impartiendo a los alumnos cursos de capacitación integral para un mejor desarrollo y crecimiento.

Implementar y crear la estructura organizacional del DIF municipal para un mejor control y guía de los programas y beneficios hacia a la comunidad.

Gestionar ante las autoridades Estatales y Federales los recursos económicos para la ampliación y modernización la UBR, con equipo de gimnasio que brinden un mejor servicio de rehabilitación a los usuarios de Kinchil y su comisaría.

Gestionar ante las autoridades Estatales y Federales, asociaciones civiles y empresas de beneficencia de programas que aporten beneficios a la comunidad como becas escolares, sillas de ruedas, burritos, aparatos ortopédicos, zapatos escolares, chamarras para niños y niñas de las escuelas públicas, laminas de cartón, chamarras para adultos mayores. Etc.

Gestionar la inclusión del Municipio en el programa de "Turismo Histórico y Ecológico", para aprovechar de manera responsable todo lo que Kinchil tiene que ofrecer al turismo local y nacional.

Organizar el programa "Domingo Cultural en Kinchil" a fin de fortalecer los atractivos turísticos, artesanías y de servicios que ofrece la comunidad.

Promover las actividades y programas turísticos y culturales del Municipio de Kinchil.



Facilitar el acceso con transporte a los ciudadanos, de la comisaria, en las actividades y eventos turísticos y culturales que se brinden en la cabecera.

Mayor acercamiento y coordinación entre las instituciones, del ámbito turístico, y dependencias de los gobiernos Federal, Estatal y Municipal.

Desarrollo de la actividad eco-turístico, como actividad económica.

Las propuestas de obras y acciones se realizan en el contexto general de la Gestión Integral del Riesgo de Desastre, que es un concepto que abarca el análisis de riesgo, la prevención y mitigación de desastres, y la preparación para casos de desastres. La tendencia actual es actuar pro activamente ante las amenazas causa-das por fenómenos naturales extremos con el objeto de llegar a una reducción integral del riesgo de desastres teniendo en cuenta todos los factores que contribuyen a este riesgo y no como la continuación de proyectos aislados y concentrados en una amenaza puntual (GTZ, 2002; COSUDE, 2011).

En otras palabras, la gestión del riesgo abarca programas, proyectos, medidas e instrumentos que tienen por objetivo explícito disminuir el riesgo de desastre en regiones amenazadas y reducir la dimensión de estos desastres. Para lo cual existen acciones interdependientes para el fortalecimiento de la gestión del riesgo, las cuales se describen a continuación (GTZ, 2002):

a. Análisis del riesgo. Las medidas de análisis del riesgo están dirigidas a calcular el riesgo de desastres en una determinada región o para un grupo poblacional en particular. Para ello se hace un análisis conjunto de los diferentes factores de riesgo con el fin de determinar las vulnerabilidades y amenazas específicas de una sociedad o de grupos aislados. Es importante determinar tanto la probabilidad como la posible intensidad del fenómeno natural esperado.

b. Gestión y mitigación de riesgo. La gestión de riesgo alude sobre todo a aquellas actividades que reducen o aminoran las consecuencias negativas de los fenómenos naturales extremos a mediano o largo plazo. Se incluyen medidas políticas, legales, administrativas e infraestructurales con respecto a la calidad de la amenaza. Por otro lado, se trata también de influir sobre las condiciones de vida y la conducta de la población amenazada, con el objetivo de disminuir su riesgo frente a desastres. Entre las medidas de la gestión de riesgo que sirven para estos fines están:

i. Reglamentación local del uso de la tierra. Hace referencia a la zonificación con áreas para vivienda o comerciales con la infraestructura necesaria, así como áreas naturales protegidas. Para ello se necesita un catastro lo más completo posible.

ii. Manejo sostenible y expansión de las áreas forestales. Es importante controlar la deforestación y erosión por quema, implementar programas de reforestación e implementación de una silvicultura sostenible.

iii. Adaptación de la infraestructura a los fenómenos esperados, incluyendo disposiciones administrativas y legales; por ejemplo, elevación del nivel de los puentes, refuerzo de las construcciones, sistemas de drenaje e irrigación.

iv. Fortalecimiento de las competencias y responsabilidades locales a través de la descentralización y democratización.

v. Capacitación y especialización de la población, así como de las instituciones nacionales y locales, con respecto a las causas y consecuencias de los desastres y a sus posibilidades de prevención.

vi. Apoyo a la población y a instituciones locales para una organización adecuada de sus esfuerzos de gestión de riesgo, así como la creación de estructuras eficaces de cooperación.

vii. Introducción de mecanismos e instrumentos de repartición del riesgo o de transferencia del mismo (por ejemplo, pólizas de seguros, reservas de seguridad).

c. Preparación para casos de desastre. La preparación es el tercer campo de acción esencial. Aquí se trata de evitar o minimizar las pérdidas de vidas humanas y daños materiales en caso de que ocurra un fenómeno natural ex-tremo. Antes del fenómeno, es necesario preparar a las instituciones participantes (sobre todo las unidades de Protección Civil, bomberos, entidades de salud, administración, policía), y a la población en amenaza para las situaciones que posiblemente se presentarían, a fin de tomar las medidas necesarias. Estas medidas incluyen:

i. Fijar un marco legal y asignar apoyo local para la protección contra desastres.

ii. Establecer una estructura de intervención y coordinación, y asegurar la repartición de tareas, la estructura comunicativa y el diseño de planes de emergencia. Para ello hay que definir las competencias, de-terminar qué recursos están a disposición y asignar tareas a la población. Además, es necesario crear un plan de evacuación, y garantizar los suministros de emergencia (primeros auxilios, alimentos, agua potable, medicinas).

iii. Creación y fortalecimiento de las estructuras regionales y locales de protección contra desastres y los servicios de rescate (sobre todo re-cursos personales, financieros, y logística).

iv. Medidas de infraestructura: equipamiento de potenciales alojamientos de emergencia, aseguramiento de las vías de comunicación y evacuación.

v. Capacitación y especialización; realización de simulacros para casos de desastres: evacuación, búsqueda, rescate, medidas médicas de emergencia, instalación y organización de alojamientos de emergencia.

vi. Mejora de las capacidades para un rápido análisis de los servicios de ayuda necesarios y de los daños causados por la emergencia. Aquí habría que asegurar que las medidas de ayuda necesarias lleguen de manera rápida y sistemática a las personas que las necesitan.

vii. Creación de sistemas de alerta temprana descentralizados y apropiados, que aseguren una información oportuna de la población en amenaza y de los actores locales y regionales pertinentes.

d. Rehabilitación y reconstrucción con inclusión de la gestión de riesgo. La fase de reconstrucción que sigue a un desastre es especialmente propicia para la implementación de una prevención integral de desastres: por un lado, proporciona la posibilidad de tomar en cuenta las experiencias adquiridas durante el último fenómeno natural, y por otro lado, tanto las instituciones como la población se encuentran especialmente receptivas para los enfoques preventivos en este tiempo. La gestión de riesgo es un elemento fundamental de las medidas de reconstrucción. Para ello es necesario analizar primero las



causas y consecuencias del último fenómeno, así como las posibles modificaciones en el perfil del riesgo. Los resultados se utilizan para la definición de las medidas de prevención, mitigación y preparación necesarias. De esta manera se puede evitar una repetición del desastre.

e. Integración de la gestión de riesgo en los sectores de desarrollo. Es necesario fortalecer el componente de gestión de riesgo en aquellos sectores de la cooperación al desarrollo que son especialmente relevantes. Aquí son de singular importancia los sectores del desarrollo rural, la protección del medio ambiente y de los recursos, la descentralización y el fomento comunal, y los sectores salud, vivienda y educación.

En síntesis, en el marco de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, las obras y acciones de mitigación del índice de exposición o riesgo por fenómenos perturbadores de origen natural, se agrupan en dos tipos y son: medidas no estructurales y medidas estructurales. A continuación, realiza una breve descripción de éstas medidas.

a. Medidas no estructurales. Buscan reducir la vulnerabilidad del sistema ex-puesto a través de medidas legislativas u organizativas que solas o en combinación con las medidas estructurales permiten mitigar el riesgo de una manera efectiva e integral.

i. Legislativas. Se relacionan con la legislación y planificación e inciden sobre las causas de fondo, las presiones dinámicas y las condiciones de seguridad de los elementos expuestos. Por ejemplo, la elaboración e implementación de políticas, los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo, reglamentos de construcción, estímulos fiscales y financieros, promoción de seguros, entre otros. Competen a los planificadores y requieren de voluntad política.

ii. Organizativas. Son aquellas que promueven la interacción directa con la comunidad. Se refieren a la organización para la reducción del riesgo y la atención de emergencias, el fortalecimiento institucional, la educación, la información pública y la participación. Competen a las autoridades ambientales y a la comunidad en general y requieren de su participación activa.

b. Medidas estructurales. Consisten en obras de ingeniería para la prevención y la mitigación de riesgos ya existentes. La ejecución de estas obras, como cualquier obra de infraestructura puede generar un impacto negativo sobre el medio ambiente, por lo cual se deben tener en cuenta recomendaciones técnicas a fin de evitar, reducir, corregir o compensar tales impactos.

En este sentido, en el presente Atlas de Riesgos y/o Peligros se plantean las pro-puestas para atender de manera específica los fenómenos de mayor riesgo que se identificaron en el municipio de Kinchil, Yucatán. Se presenta un cuadro resumen con las propuestas jerarquizadas con base en el índice de exposición o riesgo

Figura 67. Cuadro de estudios, obras y acciones.

No de acción	Fenómeno	Ubicación	Causa	Obra o acción propuesta	Observaciones
1	Ondas Calidas	Municipio	Baja disponibilidad de agua	Obra de captación de agua	
2	Lluvias extremas	Municipio	Falta de datos meteorológicos	Estación meteorológica	
3				construcción de accesos de salida en aéreas desprotegidas	CALLE 30 X 21 Y 23
4				construcción de accesos de salida en aéreas desprotegidas	CALLE 27 X 10 Y 12
5				construcción de accesos de salida en aéreas desprotegidas	CALLE 33 X 24
6				construcción de accesos de salida en aéreas desprotegidas	CALLE 31 X 28 Y 24
7				construcción de accesos de salida en aéreas desprotegidas	CALLE 30 X 21 Y 23
8				construcción de espacio adecuado para la instalación de protección civil	CALLE 25 X 30



GLOSARIO DE TÉRMINOS.

AGEB. Áreas Geoestadísticas Básicas

Aluvial (Aluvión).- Todos los sedimentos depositados por las corrientes fluviales en medios terrestres.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

Columna Geológica.- secuencia de rocas en una zona determinada relacionadas según su edad relativa y organizadas de la más joven a la más antigua.

Cuenca. Es un área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial. En otros términos, una cuenca es la totalidad del área drenada por un río o su afluente, tales que todo el escurrimiento natural originado en tal área es descargado a través de una única salida.

Daño. La pérdida o menoscabo sufrido en la integridad o en el patrimonio de una persona determinada o entidad pública como consecuencia de los actos u omisiones en la realización de las actividades con incidencia ambiental. Por lo que deberá entenderse como daño a la salud de la persona la incapacidad, enfermedad, deterioro, menoscabo, muerte o cualquier otro efecto negativo que se le ocasione directa o indirectamente por la exposición a materiales o residuos, o bien daño al ambiente, por la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación de uno o más de dichos materiales o residuos en el agua, el suelo, el subsuelo, en los mantos freáticos o en cualquier otro elemento natural o medio

Deslizamientos: El término fue empleado por Sharpe (1938; en Thornbury, 1966) como una denominación genérica para varios tipos de movimiento en masa de detritos de rocas. Se reconocen cinco tipos de deslizamientos.

Desprendimientos o volcaduras de rocas: Son más rápidos, y por lo común fluyen a lo largo de valles. Aquí el agua actúa como agente preparador del proceso al aumentar el tamaño de las grietas, lo que permite la separación y caída del bloque; ocurren en pendientes muy abruptas, casi verticales.

Erosión. Conjunto de procesos por medio de los cuales las rocas y los suelos son disgregados o disueltos y transportados de un lugar a otro.

Erosión fluvial. Destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles, rebajamiento de la superficie. El proceso incluye además de la destrucción mecánica de las rocas el lavado y laminación de los valles de los ríos, y la alteración química de las rocas.

Erosión laminar. ocurre cuando el escurrimiento de agua de lluvia se produce en forma de láminas y provoca pequeños arroyuelos. Tiene especial importancia el impacto de las gotas de lluvia sobre suelos finos.

Escurrecimiento superficial. Parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo.

Estratificación. Disposición de las rocas sedimentarias en capas, cada capa sedimentaria es un estrato.

Falla. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.

Flujo de lodos. A menudo están acompañadas por desmoronamiento, no hay rotación hacia atrás de la masa, son lentas, rara vez perceptibles a simple vista, no están confinadas a canales; y se forman sobre terrazas y laderas donde los materiales terrosos son capaces de fluir cuando se saturan con agua.

Fractura. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro.

Frente frío. Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb), las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Geología. Ciencia que se encarga del estudio del origen, evolución y estructura de la Tierra, su dinámica y de la búsqueda y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables asociados a su entorno.

Helada. Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.



HEC-RAS. Modelo de dominio público desarrollado del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU, surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interfase gráfica de usuario que facilita las labores de preproceso y postproceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica ArcGIS mediante HEC-geoRAS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.

Huracán. Sistema de vientos con movimientos de rotación, traslación y convección en espiral, semejante a un gigantesco torbellino, cuya fuerza de sus vientos se extiende a cientos de kilómetros sobre las aguas tropicales.

Intensidad (sísmica). Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo.

Isoterma. Línea que une puntos o lugares con igual valores de temperatura.

Isoyeta. Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación.

Terraza de inundación. Es la zona que el río inunda durante la época de lluvias; de manera general sobre este lecho se depositan sedimentos redondeados a los cuales de manera individual se les denomina con el nombre de “cantos rodados” y el conjunto de ellos recibe el nombre de “aluvión”.

Litología. Estudio y descripción de las rocas.

Magnitud (de un sismo). Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw).

Piedemonte. Depósitos sedimentarios producto del cambio de pendiente en los drenajes naturales de las zonas altas en los límites con los valles, este cambio de pendiente reduce la energía de transporte del agua y provoca un cono de depósito con material de tamaños diversos no clasificados.

Peligro o peligrosidad. Evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades

Periodo de retorno. Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un evento en que se exceda una medida dada.

Precipitación. Partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Reptación o arrastre. Es un movimiento lento, de partículas de suelo y/o de fragmentos de rocas también se denomina deflucción o creep.

Riesgo. Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador (Ley General de Protección Civil); la UNESCO: define el riesgo como la posibilidad de pérdida tanto en vidas humanas como en bienes o en capacidad de producción. Esta definición involucra tres aspectos relacionados por la siguiente fórmula: **riesgo = vulnerabilidad x valor x peligro**. En esta relación, el valor se refiere al número de vidas humanas amenazadas o en general a cualesquiera de los elementos económicos (capital, inversión, capacidad productiva, etcétera), expuestos a un evento destructivo. La vulnerabilidad es una medida del porcentaje del valor que puede ser perdido en el caso de que ocurra un evento destructivo determinado. El último aspecto, peligro o peligrosidad, es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algunas de las manifestaciones destructivas de la calamidad.

Sequía. Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

Sismicidad. La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados.

Tectónica. Teoría del movimiento e interacción de placas que explica la ocurrencia de los terremotos, volcanes y formación de montañas como consecuencias de grandes movimientos superficiales horizontales.

Terremoto (sismo o temblor). Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.

Tormenta eléctrica. Precipitación en forma tempestuosa, acompañada por vientos fuertes y rayos, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.



Tsunami (o maremoto). Ola con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

Vulnerabilidad. Se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un sistema perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas; facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).



BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.

-Alcántara Ayala, I. (2000). Landslides: ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. *Investigaciones geográficas*, (41), 7-25.

-Armaş, I. (2011). An analytic multicriteria hierarchical approach to assess landslide vulnerability. Case study: Cornu village, Subcarpathian Prahova Valley/Romania. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 55(2), 209-229.

- Ávila Barrientos, L., 2011. Uso de registros de aceleración de la red del Servicio Sismológico Nacional para la caracterización del Peligro Sísmico en México. Tesis de doctorado. Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, UNAM. 188 pp.

- Bell, F. G. (1999). Geological hazards. Their assessment, avoidance and mitigation. E & FN Spon, London, 648.

-Casale, R., Fantechi, R., & Flageollet, J. C. (Eds.). (1994). Temporal occurrence and forecasting of landslides in the European Community: Final Report. European Commission.

- Carrara, A., Cardinali, M., Guzzetti, F., & Reichenbach, P. (1995). GIS-based techniques for mapping landslide hazard. <http://deis158.deis.unibo.it>.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2006). Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. México.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2006). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros o Riesgos México.

-Dikau, R. (1996). Landslide recognition: identification, movement, and causes (No. 1). Wiley.

-EPOCH (European Community Programme, 1993). Temporal occurrence and forecasting of landslides In the European Community, Flageollet, J. C. (ed.), 3 volumes, Contract no 90 0025.

-ESRI, (2012) ArcGis version 10.1. Environmental System Research Institute, Inc.

- Figueroa, J.A., 1974. Isosistas de Grandes temblores ocurridos en la República Mexicana. Instituto de Ingeniería, UNAM.

-Huggett, R. (2007). Fundamentals of geomorphology. Routledge.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (capa Unión), escala: 1:250000. edición: 2a. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Aguascalientes, Aguascalientes

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional)', escala: 1:250000. edición: 2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

-Pedraza Gilsanz, J. (1996). Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones. Editorial Rueda. España.

-Rosenfeld, C. L. (1994). The geomorphological dimensions of natural disasters. *Geomorphology*, 10(1), 27-36.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, (2016). Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas Peligros y/o Riesgos. México.

Secretaría de Desarrollo Social (2016). La Expansión de las Ciudades 1980 - 2010. México.

-Terzaghi, K. (1951). Mechanism of landslides (p. 41). Harvard University, Department of Engineering.

- Varnes, D. J. (1984). Landslide hazard zonation: a review of principles and practice.

-Zuñiga, R., Suárez, G., Ordáz, M., García-Acosta, V., 1997. Peligro sísmico en Latinoamérica y el Caribe: México. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 82 pp.

Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado de www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx

Índices de Marginación (2010). Recuperado de www.conapo.gob.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2000). ITER (Principales resultados por localidad). Recuperado de www.inegi.org.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). ITER (Principales resultados por localidad). Recuperado de www.inegi.org.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). ITER (Principales resultados por localidad). Recuperado de www.inegi.org.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Censo económico. Recuperado de www.inegi.org.mx



Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD). Recuperado de www.inegi.org.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Encuesta Intercensal. Recuperado de www.inegi.org.mx