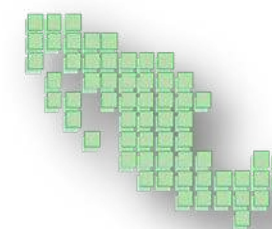




**SEDATU**

SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRARIO,  
TERRITORIAL Y URBANO



**PRAH**

PROGRAMA DE PREVENCIÓN  
DE RIESGOS EN  
ASENTAMIENTOS HUMANOS

# *Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar en el municipio de Culiacán, Sinaloa 2015*

**Aciert**   
**CONSULTORES**  
Capacitación e investigación social

Acierto consultores, S.C.  
Calle Fernando Ramírez 59 A, Dpto. 103,  
Número de obra: **525006PP032027**  
Número de expediente: **PP15/25006/AE/1/0052**





## Contenido

|  |    |  |     |
|--|----|--|-----|
| FASE I.....  | 5  | 5.1.6. Caídos o derrumbes (desprendimientos) .....                                 | 105 |
| 1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVO .....   | 6  | 5.1.7. Hundimientos .....  | 108 |
| 1.1 Introducción, antecedentes y objetivos .....   | 6  | 5.1.8. Subsistencia.....   | 120 |
| 1.2 Antecedentes (Antecedentes históricos de peligros o riesgos).....  | 7  | 5.1.9. Agrietamientos .....  | 120 |
| 1.3 <b>Objetivos</b> .....   | 7  | 5.1.10. Fallas y fracturas .....   | 120 |
| 1.4 Alcances.....  | 8  | 5.2 Fenómenos Hidrometeorológicos .....  | 124 |
| 1.5 <b>Metodología General</b> .....   | 8  | 5.2.1 Ondas Cálidas y Gélidas.....   | 124 |
| 2. CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA.....                         | 12 | 5.2.2 Sequías .....  | 136 |
| 2.1 <b>Mapa base</b> .....   | 13 | 5.2.3 Heladas.....   | 141 |
| 2.2 <b>Determinación de escalas de representación cartográfica</b> .....   | 14 | 5.2.4 Tormentas de granizo .....   | 148 |
| 3. CAPITULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL .....  | 15 | 5.2.5 Tormentas de nieve .....   | 151 |
| 3.1 <b>Fisiografía</b> .....   | 15 | 5.2.6 Ciclones tropicales, Depresión Tropical, Tormenta tropical y Huracanes ..... | 154 |
| 3.2 <b>Geología</b> .....  | 18 | 5.2.7 Tornados .....   | 169 |
| 3.3 <b>Geomorfología</b> .....   | 21 | 5.2.8 Tormentas de polvo .....   | 171 |
| 3.4 <b>Edafología</b> .....  | 23 | 5.2.9 Tormentas eléctricas .....   | 172 |
| 3.5 <b>Hidrología</b> .....  | 26 | 5.2.10 Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres.....                | 175 |
| 3.6 <b>Cuencas y Subcuencas</b> .....  | 27 | 5.3. Fenómenos Químico – Tecnológicos .....  | 199 |
| 3.7 <b>Climatología</b> .....  | 29 | 5.3.1. Incendios .....   | 199 |
| 3.8 <b>Uso de Suelo y Vegetación</b> .....   | 31 | 5.3.2. Explosiones.....  | 200 |
| 3.9 <b>Áreas Naturales Protegidas</b> .....  | 33 | 5.3.3. Derrames y Fugas Tóxicas.....   | 201 |
| 4. CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.....                                  | 35 | 5.3.4. Radiaciones .....   | 204 |
| 4.1 Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.....        | 35 | FASE III .....   | 206 |
| 4.2 Características sociales.....  | 41 | 6. CAPITULO VI. VULNERABILIDAD .....   | 207 |
| 4.3 Principales actividades económicas.....  | 61 | 6.1 Vulnerabilidad social .....  | 207 |
| 4.4 Características de la Población Económicamente Activa .....  | 63 | 6.1.1 Indicadores socioeconómicos .....  | 207 |
| 4.5 Estructura urbana.....   | 64 | 6.1.2 Capacidad municipal de prevención y respuesta.....                           | 208 |
| FASE II.....   | 66 | 6.1.3 Percepción local.....  | 208 |
| 5. CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS, ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL Y QUÍMICO-TECNOLÓGICO | 67 | <b>F A S E I V</b> .....   | 258 |
| 67   |    | 7. <b>CAPITULO VII. RIESGO/EXPOSICIÓN</b> .....                                    | 259 |
| 5.1 Fenómenos Geológicos.....  | 67 | 7.1 Riesgos Geológicos .....   | 259 |
| 5.1.1 <b>Vulcanismo</b> .....  | 67 | 7.2 <b>Riesgos Hidrometeorológicos</b> .....                                       | 275 |
| 5.1.2 <b>Sismos</b> .....  | 70 | FASE V.....  | 302 |
| 5.1.3 <b>Tsunamis</b> .....  | 79 | 8. CAPITULO VIII. PROPUESTA DE ESTUDIOS, OBRAS Y ACCIONES.....                     | 303 |
| 5.1.4. <b>Inestabilidad de laderas</b> .....   | 94 | 8.1. Planteamiento de propuestas .....   | 303 |
| 5.1.5. <b>Flujos</b> .....   | 99 |  |     |





# FASE I

## Marco teórico

Esta fase consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el Atlas de Riesgo, realizando una revisión de la literatura y cartografía sobre el tema. Esto consiste en buscar las fuentes documentales que permitan detectar, extraer y recopilar la información de interés para construir el marco teórico pertinente al presente Atlas de Riesgos.



## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVO

### 1.1 Introducción, antecedentes y objetivos

En los últimos años, el estudio de la relación entre los fenómenos naturales y la sociedad ha generado un interés por parte de diferentes niveles del gobierno para saber cómo actuar antes, durante y después de dichos procesos o desastres naturales, para así, poder garantizar la seguridad y bienestar de la población. El riesgo ante eventos naturales, ha sido un tema que cada día adquiere más presencia en las agendas de gobernantes comprometidos con la relación entre los desastres, el desarrollo económico, el medio ambiente o la sustentabilidad.

Tal como señala Ayala y Ulcina (2002) podemos entender al riesgo natural como la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita pueda verse afectado por un fenómeno natural de rango extraordinario. La catástrofe es el efecto perturbador que provoca sobre un territorio un episodio natural extraordinario y que a menudo supone la pérdida de vidas humanas. Si las consecuencias de dicho episodio natural alcanzan una magnitud tal que ese territorio necesita ayuda externa en alto grado se habla de desastre, concepto que alude al deterioro que sufre la economía de una región y al drama social provocado por la pérdida de numerosas vidas.

La reducción de riesgos de desastre se ha convertido en un punto de reflexión obligada cada vez en más órdenes de decisión, debido principalmente al impacto de los desastres, en muchas de las ciudades del país han provocado problemas críticos para el desarrollo económico y social. Actualmente los efectos de los desastres en nuestro país han evidenciado una falta de apropiación adecuada del territorio, donde no se consideran los aspectos físicos y aquellos relacionados con los peligros geológicos e hidrometeorológicos.

Importantes investigadores han demostrado que las pérdidas de las zonas siniestradas provocan retrocesos impactantes en el desarrollo económico de los países latinoamericanos, que llegan a ser superados en décadas (Maskrey 1997:5), en ocasiones las inversiones públicas –infraestructura y equipamientos- así como el patrimonio social acumulado por años se pierden tras el impacto de los fenómenos naturales.

Para evitar la expansión de los asentamientos humanos en zonas susceptibles a los desastres, así como mitigar las afectaciones de la población que ya se encuentra en una zona de riesgo, es necesario elaborar estudios científicos sobre las características físicas del territorio que den a la población en general y a las autoridades, elementos para disminuir el impacto de los fenómenos naturales, con la finalidad de guiar el desarrollo de las comunidades hacia una planificación más apta.

Recientemente, los estudios de los riesgos y peligros dentro de la sociedad también se han enfocado a cuestiones químico-tecnológicas, las cuales están asociadas al uso y manejo de sustancias que poseen la capacidad de dañar o causar algún peligro en alguna comunidad. En la normatividad mexicana, las sustancias son consideradas peligrosas por el tipo y nivel de afectación que pueden tener en la salud humana, en el ambiente y en los recursos naturales, debido a las propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables que poseen y

a la cantidad con que éstas son utilizadas. Los eventos pueden ser detonados de múltiples formas, CENAPRED señala entre las más importantes: fenómenos naturales, fallas operativas en los procesos industriales, fallas mecánicas, errores humanos y causas premeditadas. Cabe señalar que estos eventos no son excluyentes entre sí, pues un incidente químico puede encadenarse a otros fenómenos químicos y/o naturales, y combinarse entre sí provocando un efecto dominó con la multiplicación y amplificación de los efectos o consecuencias.

Por lo anterior surge la necesidad de contar con un estudio integral que analice los aspectos físicos y sociales del municipio de Culiacán. Este diagnóstico detalla las características físicas de su territorio en términos de: Geología, Geomorfología, Edafología, Hidrología y Vegetación. Así mismo identifica la información geográfica de los peligros hidrometeorológicos y geológicos; delimita las zonas expuestas a peligro y define las características de la población y sus viviendas ubicadas en estas zonas, para calcular el riesgo.

Este instrumento denominado Atlas de Riesgos del Municipio de Culiacán, brinda a las autoridades municipales elementos para la toma de decisiones, así como para el diseño de estrategias que disminuyan la vulnerabilidad de la población. La importancia de considerar este instrumento de planeación en las políticas de desarrollo urbano y territorial recae en las autoridades municipales, sin embargo, la participación de la sociedad en la reducción de riesgos es muy relevante, considerar la disminución de riesgos de desastre mejorará la calidad de vida de la población de manera notable.

El presente Atlas de Riesgos se realiza debido al interés de que los gobiernos municipales cuenten con las herramientas necesarias para el diagnóstico, identificación precisa de los peligros, y la determinación de los niveles de vulnerabilidad y riesgo a través de metodologías científicas, para el correcto uso del territorio. La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), a través del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos y el Centro Nacional de Prevención de Desastres se han enfocado a apoyar la política de prevención de desastres, a través de la elaboración de Atlas Municipales de Riesgos, y su vinculación con la regulación y ocupación del suelo.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC, 2012, la fundamentación jurídica de este tipo de estudios se basa en la Ley General de Protección Civil, los cambios realizados en esta Ley fortalecen las capacidades de los mexicanos para prevenir riesgos y desastres derivados de los fenómenos naturales. Cabe señalar, que cada Estado cuenta con su propia normatividad que sigue los lineamientos contemplados por la Ley General.

A su vez, se establece como instrumento de sistematización y de apoyo a la protección civil el Atlas de Riesgos, y como obligatorio la elaboración de sus Programas Estatales y Municipales de Protección Civil.

Cabe señalar, que la elaboración de este documento se apega por completo a los términos de referencia establecidos por la SEDATU dentro del documento "Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgo y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo"; y a la metodología establecida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).



El apego al presente documento, asegura la reducción de riesgos naturales en Culiacán, además a través de este documento el municipio obtiene elementos científicos suficientes para lograr una adecuada planeación territorial y detección precisa de las zonas de peligros, vulnerabilidad y riesgos.

## 1.2 Antecedentes (Antecedentes históricos de peligros o riesgos)

Las características geográfico-físicas del municipio, son tomadas en cuenta para la realización del presente atlas, sin embargo la importancia de una perspectiva más aguda como la relación entre la residencia de estos eventos naturales en el municipio aunado a una buena planeación territorial o desarrollo sustentable, nos permite ir indagando en los riegos y formas en que los desastres naturales se presentan y manejan en el municipio. Es decir, considerar qué ha pasado y qué se ha hecho al respecto en materia de fenómenos naturales que afecten a la población se refiere.

El municipio de Culiacán se encuentra situado en la parte central del estado de Sinaloa y se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente grande que forma parte de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 metros sobre el nivel del mar. Las características del municipio lo vuelven vulnerable ante ciertos factores naturales. En el municipio se han presentado varios desastres a causa de condiciones naturales poco canalizadas. El trabajo de gabinete llevado a cabo ha permitido encontrar que en el municipio se han presentado casos de lluvias severas e inundaciones, la presencia de tormentas tropicales de gran magnitud, por otro lado la sequía o la misma actividad humana como la ordeña de ductos de Pemex que también han generado considerables daños ambientales. Particularmente diez municipios de Sinaloa ubicados a lo largo de los 656 kilómetros de litoral y específicamente los campos pesqueros diseminados en las 22 mil 600 hectáreas de esteros, lagunas y bahías, son zonas de alto riesgo. También son lugares de riesgo todos aquellos asentamientos humanos ubicados en las riberas de los ríos o en las inmediaciones de canales y drenes.

Uno de los principales desastres naturales en la región de Culiacán ocurre con los huracanes que se presentan en este municipio, por ejemplo "Lane" que impactó de Culiacán hasta Escuinapa en el 2006, es considerado entre los primeros cinco de mayor fuerza que han azotado en el país. El huracán "Lane" afectó a trece municipios, donde 356 comunidades fueron directamente afectadas y de las cuales 140 sufrieron graves inundaciones, 112 se quedaron sin agua potable y energía eléctrica, y 143 incomunicadas. Treinta días después, azotó el huracán "Paúl" que afectó a nueve municipios. Para el año del 2013 impacto del huracán "Manuel", el cual propició precipitaciones con intensidad durante más de 24 horas. En

Culiacán, Guasave y Salvador Alvarado, Protección Civil reportó el crecimiento del caudal de los ríos Humaya, Tamazula, Culiacán, San Lorenzo, Évora y Sinaloa, así como de canales y arroyos afluentes de las presas Sinaloa y Adolfo López Mateos. La intensidad de este fenómeno fue tanta que incluso se tuvo que emitir una Declaratoria de desastre natural por la ocurrencia de lluvia severa los días 18 y 19 de septiembre de 2013. Para el 2014, después de "Odile", que provocó afectaciones en los estados de Sinaloa y Sonora, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) emitió una declaratoria de desastre natural en esas entidades. Otras afectaciones como las sequías también se han hecho presentes en el municipio.

## 1.3 Objetivos

Aportar a la Prevención de Desastres, al Ordenamiento Territorial y al Desarrollo Urbano del municipio, los conocimientos de los fenómenos perturbadores que impactan a la población, fortaleciendo así la toma de decisiones y contribuyendo a la consolidación de los asentamientos humanos en zonas aptas, mejorando así la calidad de vida de la población; realizar el inventario de los peligros en el municipio de Culiacán, para contar con un instrumento de análisis que sirve de base para la adopción de estrategias de reducción de riesgos. Los elementos principales a obtener son la delimitación de zonas en peligro hidrometeorológico y geológico a través del análisis de información científica y técnica como los registros históricos de fenómenos, comportamiento regional ante las amenazas naturales, etc., que se obtiene de los centros e institutos de investigación y de las dependencias locales, además del levantamiento en campo; la utilización de técnicas geomáticas; de percepción remota; modelos tridimensionales integrados en un sistema de información geográfica.

### Objetivos específicos

- Identificar y describir los peligros naturales en apego a los lineamientos de SEDATU.
- Generar, validar y representar cartográficamente la información temática de las zonas vulnerables.
- Identificar y representar cartográficamente los niveles de riesgo por causas naturales y definir las medidas de prevención y mitigación a implementar.
- Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afecta al territorio del Municipio
- Obtener un instrumento de información confiable y capaz de integrarse a una base de datos nacional.





## 1.4 Alcances

Los alcances del Atlas de Riesgos, serán acotados por completo por las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos establecidas por SEDATU. El Atlas de Riesgos contará con cartografía de alta precisión, integrada en una solución geomática, alimentada por información geo-referenciada de tipo raster y vectorial para lograr una modelación detallada de los agentes perturbadores de origen natural que inciden en el área de estudio, pretendiendo con ello la identificación de áreas susceptibles a afectarse por algún desastre. Esta información es un insumo que permite identificar la población en condición de vulnerabilidad, con lo cual, las autoridades correspondientes podrán realizar acciones preventivas y obras de mitigación.

El atlas establece las bases técnicas para que las autoridades locales estructuren una planeación territorial adecuada y eviten la expansión de los asentamientos humanos hacia zonas de peligro o riesgo, su correcta implementación consolidará el Sistema de Protección Civil, permitirá manipular y actualizar la información para una mejor toma de decisiones.

## 1.5 Metodología General

La base fundamental para un diagnóstico adecuado de riesgo, es el conocimiento científico de los fenómenos (peligros o amenazas) que afectan a una región determinada, además de una estimación de las posibles consecuencias del fenómeno; estas dependen de las características físicas de la infraestructura existente en la zona, así como de las características socioeconómicas de los asentamientos humanos en el área de análisis. Así, la metodología para la elaboración del Atlas de Riesgos, puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Compilación y análisis del contenido de la documentación hemerográfica, técnica y científica disponible en relación a la incidencia previa de contingencias en el municipio, encontrando lo siguiente:
  - Detección de información útil para la identificación de peligros en el municipio que se encuentre incluida en estudios, diagnósticos y mapas de riesgo ya existentes.

- Identificación primaria de los peligros naturales existentes (geológicos e hidrometeorológicos), así como sus orígenes y componentes.
2. Reconocimiento e identificación en campo de los niveles de peligro a través de sistemas de geoposicionamiento global.
    - Recorridos en campo por grupos de especialistas en geología e hidrología para verificar en campo las estimaciones realizadas
    - Vaciado de información en sistema de información geográfica y verificación de información obtenida.
    - Entrevistas con autoridades locales para identificar procesos puntuales
    - Recorridos en campo con autoridades de protección civil.
  3. Estimación de los niveles de peligro
    - Con base en la información obtenida en campo se determinan las zonas de peligro.
    - Estimación de niveles de peligro, con base en periodos de retorno.
  4. Determinación de la vulnerabilidad
    - Análisis en campo de aspectos sociales
    - Realización de encuestas de las zonas identificadas con riesgo para conocer el nivel de percepción social del riesgo
    - Determinación de niveles de vulnerabilidad considerando como elemento base de análisis los aspectos socioeconómicos de las familias y la calidad de los materiales de la vivienda.
  5. Determinación de los niveles de riesgo y obras de mitigación
    - Con la información obtenida se realiza a través de modelos la determinación del nivel de riesgo para aquellas amenazas que evidencien un alto y muy alto nivel de peligro en la zona.

Con base en la información vectorial y raster se realiza una estandarización y homogenización de la información geográfica, se establecen los contenidos de acuerdo a lo señalado en las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos en específico, en el diccionario de datos de la SEDATU.



## Contenido del Atlas de Riesgo

El contenido del presente documento se establece como lo dictan las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos de la SEDATU mostradas en el siguiente Figura:

|  |  |
|--|--|
| FASE I   |  |
| Marco teórico. Esta fase consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el Atlas de Riesgo, realizando una revisión de la literatura y cartografía sobre el tema. Esto consiste en buscar las fuentes documentales que permitan detectar, extraer y recopilar la información de interés para construir el marco teórico pertinente al presente Atlas de Riesgos. |  |
| 1.   | Antecedentes y Objetivos   |
| 1.1.   | Antecedentes (Antecedentes históricos de peligros o riesgos)   |
| 1.2.   | Objetivos  |
| 2.   | Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.   |
| 2.1.   | Mapa Base.   |
| 3.   | Caracterización de los elementos del medio natural   |
| 3.1.   | Fisiografía. Elementos formadores del medio físico, provincias y subprovincias fisiográficas   |
| 3.2.   | Geomorfología. Principal formas del relieve (sistemas de topoformas)   |
| 3.3.   | Geología. Litología (geología superficial), secciones geológicas, minas, rasgos estructurales  |
| 3.4.   | Edafología. Tipos de suelo, descripción, propiedades físicas y químicas  |
| 3.5.   | Hidrología. Recursos hídricos superficiales y subterráneos, ciclos de recarga  |
| 3.6.   | Cuencas y Sub-cuencas. Mapa integral y completo de áreas de captación hídrica del municipio, los escurrimientos emplearán la clasificación Horton Strahler |
| 3.7.   | Clima. Elementos del clima: temperatura, humedad, presión, viento, etc.; fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona              |
| 3.8.   | Uso de suelo y vegetación  |
| 3.9.   | Áreas naturales protegidas   |
| 4.   | Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos   |
| 4.1.   | Dinámica demográfica   |

|        |  |
|--------|--|
| 4.1.1. | Análisis comparativo (valores absolutos y porcentajes) de la población de la Entidad con respecto al municipio, en caso de pertenecer a alguna Zona Metropolitana, realizar análisis comparativo con respecto al municipio |
| 4.1.2. | Proyección al 2010 - 2030 (por municipio y por localidad según CONAPO)   |
| 4.1.3. | Distribución de población (por localidad)  |
| 4.1.4. | Densidad de la población (por manzana en zonas urbanas)  |
| 4.2.   | Características sociales   |
| 4.2.1. | Porcentaje de analfabetismo, población de 14 años y más que asiste a la escuela y grado promedio de escolaridad  |
| 4.2.2. | Población con discapacidad (población con limitación en la actividad) por localidad y manzana  |
| 4.2.3. | Población que habla alguna lengua indígena y no habla español,   |
| 4.2.4. | Salud (población sin derechohabiencia, médicos por cada mil habitantes y tasa de mortalidad)   |
| 4.2.5. | Pobreza  |
| 4.2.6. | Porcentaje de población de habla indígena  |
| 4.2.7. | Hacinamiento (promedio de ocupantes por cuarto) por manzana  |
| 4.2.8. | Marginación por localidad y AGEB (en zonas urbanas)  |
| 4.3.   | Características de la Vivienda   |
| 4.3.1. | Pisos de tierra  |
| 4.3.2. | Servicios (agua, luz, drenaje)   |
| 4.3.3. | Déficit de vivienda  |
| 4.4.   | Empleo e ingresos  |
| 4.4.1. | Sectores de ocupación, porcentaje de ingresos de la PEA, razón de dependencia y tasa   |
| 4.5.   | Equipamiento e infraestructura   |





- 4.5.1. Salud
- 4.5.2. Educativo
- 4.5.3. Recreativo y/o de esparcimiento (plazas, centros comerciales, teatros, cines, auditorios, etc.)
- 4.5.4. Estación de bomberos, seguridad pública, albergues, ruta de evacuación etc.
- 4.5.5. Presas, líneas de conducción de gas y combustible, plantas de tratamiento, estaciones eléctricas, etc.
- 4.6. Identificar reserva territorial y si es parte de una Zona Metropolitana mencionar las conurbaciones principales
- 4.7. Expansión de la Ciudad 1980 – 2010 (elaborar mapa identificando la expansión de la ciudad incluyendo año, población y superficie)

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

Esta fase incluirá información substancial del Atlas. Se desarrollara el análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores con la mayor rigurosidad, identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para zonificar zonas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas y peligros.

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

- 5.1. Fenómenos Geológicos
  - 5.1.1. Vulcanismo
  - 5.1.2. Sismos
  - 5.1.3. Tsunamis
  - 5.1.4. Inestabilidad de laderas

- 5.1.5. Flujos
- 5.1.6. Caídos o derrumbes
- 5.1.7. Hundimientos
- 5.1.8. Subsistencia
- 5.1.9. Agrietamientos
- 5.2. Fenómenos Hidrometeorológicos
  - 5.2.1. Ondas cálidas y gélidas

- 5.2.2. Sequias
- 5.2.3. Heladas
- 5.2.4. Tormentas de granizo
- 5.2.5. Tormentas de nieve
- 5.2.6. Ciclones tropicales
- 5.2.7. Tornados
- 5.2.8. Tormentas polvo
- 5.2.9. Tormentas eléctricas
- 5.2.10. Lluvias extremas
- 5.2.11. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres.
- 5.3. Fenómenos Químico – Tecnológicos
  - 5.3.1. Incendios
  - 5.3.2. Explosiones
  - 5.3.3. Derrames y Fugas Tóxicas
  - 5.3.4. Radiaciones

FASE III. Vulnerabilidad. En esta fase se incluirá la información respecto a los resultados de la vulnerabilidad en el sistema afectable del municipio.

- 6. Vulnerabilidad
  - 6.1. Vulnerabilidad Social
    - 6.1.1. Características sociales y económicas
    - 6.1.2. Capacidad de respuesta
    - 6.1.3. Percepción local
  - 6.2. Vulnerabilidad física





FASE IV. Riesgo / Exposición. Esta fase consiste en que con los resultados del análisis de la amenaza-peligro de los fenómenos perturbadores junto con su vulnerabilidad, se estimarán las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución

7. Riesgo/Exposición

Estimación de Pérdidas Económicas

Estimación de vivienda e infraestructura dañada

Estimación del Costo mínimo, máximo y probable

FASE V. Obras y acciones preventivas (propuesta). Esta fase propone obras y acciones de prevención/mitigación en las zonas de peligro y/o riesgo que previenen o disminuyen el riesgo.

8. Propuesta de estudios, obras y acciones.

8.1. Planteamiento de propuestas

8.2. Evaluación de Propuestas

8.3. Priorización de acciones

8.4. Conciliación de propuestas y priorización con Autoridades Locales

8.5. Plan de obras o acciones

8.6. Figura de estudios, obras y acciones.

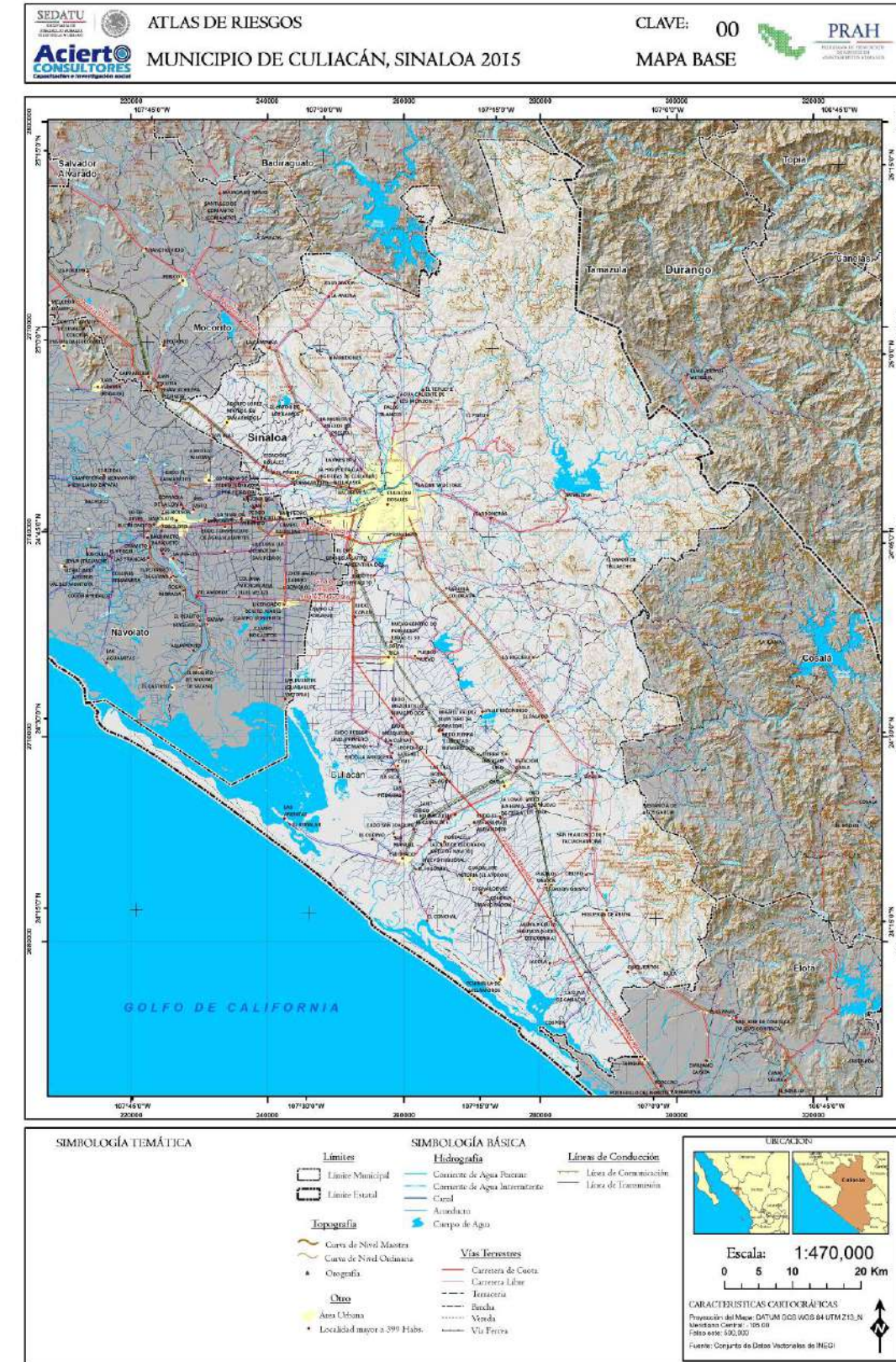


## CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA.

Para determinar las escalas de análisis se realizaron observaciones de los diferentes fenómenos que se presentan en el territorio y su comportamiento con relación a las zonas pobladas, en muchas ocasiones, este tipo de estudios se apega a límites administrativos, sin embargo, las escalas de análisis deberán variar de acuerdo a los alcances y el nivel de conocimiento de los fenómenos al que se quiere llegar.

Dentro de este apartado se describen los niveles de análisis óptimos para la determinación adecuada de las áreas de peligros y riesgos. La escala geográfica, es importante para fijar con precisión las características físicas del territorio y su vinculación con los factores que determinan el riesgo, por ello, a continuación se describen los elementos determinantes para este estudio.

Figura 1 Mapa base del municipio de Culiacán, Sinaloa



Elaboración propia con base en INEGI

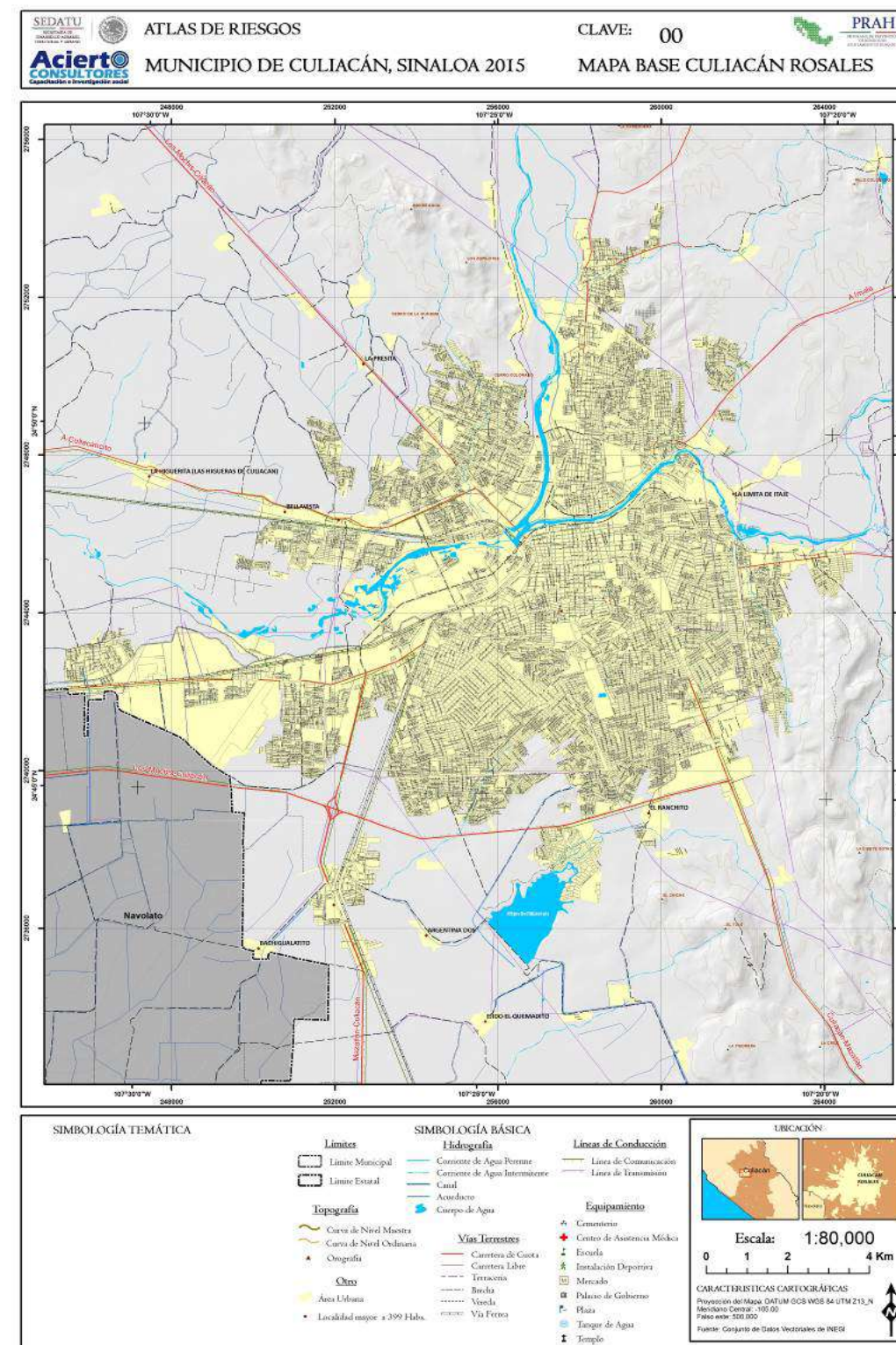


## 2.1 Mapa base

El sistema de representación cartográfica, la definición de las escalas y niveles de análisis de estudio se indica a través de tres niveles de aproximación, diseñados para facilitar al usuario el trabajo de referenciación geográfica, a pesar de que no existe una convención o acuerdo a nivel nacional o internacional en cuanto a los parámetros para las escalas de análisis, se definió que el presente documento tendrá una precisión a nivel métrico en lo referente al análisis de riesgos. En los mapas impresos la definición siempre se sujetará a la escala y tamaño de salida del mapa, pero es importante señalar que la determinación de áreas se tornará más precisa cuando se emplea el Sistema de Información Geográfica (SIG) ya que éste permite tener acercamientos de gran precisión. Para paliar, en los mapas, la condicionante del límite administrativo-político, se estructuraron a partir de la aplicación de métodos y técnicas de análisis de organización territorial una clasificación de niveles de aproximación geográfica con diferentes escalas y mapas de 'salida' que se emplean en el presente documento.

A nivel de límite municipal, se contempla la superficie perimetral del Municipio, la cual fue delimitada por el INEGI en su Marco Geoestadístico Municipal 2013 y en la que es posible visualizar las principales vías de comunicación, hidrología, límites y curvas de nivel en una escala de 1:470,000 mediante una representación lineal de dichos rasgos, de igual forma es posible visualizar las áreas urbanas como manchas y las localidades rurales como puntos. El análisis a nivel de 'límite municipal' es empleado para delimitar los peligros en primer nivel, a partir de éste y con relación a las características de los asentamientos dentro de la zona, se visualizan los peligros Geológicos e Hidrometeorológicos de manera puntual y las áreas determinadas en los niveles siguientes, por ejemplo: las inundaciones se delimitarán de forma detallada para contar con la determinación municipal de peligros y riesgos (aunque se pueda llegar más adelante a niveles de colonia).

Figura 2. Mapa base urbano del municipio de Culiacán, Sinaloa



Elaboración propia con base en INEGI



Los mapas con escalas a nivel de localidad urbana son definidos por los asentamientos humanos relevantes dentro del territorio municipal y deben de ser visualizados con su respectiva mancha urbana, nombres de localidad e hidrografía. En este nivel se visualizará de forma de AGEB cada uno de los peligros determinados en el mapa de nivel de límite municipal, sin embargo el nivel de precisión a detalle, será abordado en el nivel de manzana. Dicho nivel es el más detallado de todos, ya que tiene una aproximación a nivel traza urbana o de manzanas y se refiere a un alcance de escalas hasta 1:5,000 o de mayor detalle en el cual se etiquetan nombres de vialidades, colonias e hidrografía y como rasgo característico el amezanamiento, equipamiento y servicios urbanos. Las zonas o polígonos de peligros y riesgos serán identificados, ponderados y localizados a un nivel que permita localizar la manzana, predio o lote en la que tiene presencia el fenómeno perturbador.

### 2.2 Determinación de escalas de representación cartográfica

Para generara una efectiva evaluación de riesgo, ésta se hace a partir de un análisis profundo de los fenómenos naturales que pueden representar una amenaza a la población en general y sobre todo a la más vulnerable, este es uno de los objetivos que se persiguen en este estudio, el nivel de análisis nos permite medir y evaluar la peligrosidad de un fenómeno y su respectivo riesgo. De acuerdo a lo que SEDATU establece en sus Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2015, dicha Secretaría, a través de la URP del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos, definió que los niveles con los que se analizarán los peligros, vulnerabilidad y riesgos son los siguientes.

Figura 3. Niveles de análisis por fenómeno

| GEOLÓGICOS |        |          |                          |        |                    |              |             |                |                         | HIDROMETEOROLÓGICOS |         |                      |                    |                     |          |                    |                      |              |
|------------|--------|----------|--------------------------|--------|--------------------|--------------|-------------|----------------|-------------------------|---------------------|---------|----------------------|--------------------|---------------------|----------|--------------------|----------------------|--------------|
| Vulcanismo | Sismos | Tsunamis | Inestabilidad de laderas | Flujos | Caidos o Derrumbes | Hundimientos | Subsidencia | Agrietamientos | Ondas cálidas y gélidas | Sequias             | Heladas | Tormentas de granizo | Tormentas de nieve | Ciclones Tropicales | Tornados | Tormentas de polvo | Tormentas eléctricas | Inundaciones |
| 1          | 1      | 1        | 2                        | 2      | 2                  | 1            | 1           | 1              | 2                       | 1                   | 2       | 2                    | 1                  | 1                   | 1        | NA                 | 2                    | 3            |



### CAPITULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

#### 3.1 Fisiografía

Fisiográficamente el Municipio de Culiacán se encuentra inmerso en las Provincias Fisiográficas conocidas como: Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre Occidental.

##### Sierra Madre Occidental.

La provincia de la Sierra Madre Occidental se inicia prácticamente en la frontera con Estados Unidos, dentro de los cuales tiene una muy pequeña penetración y se extiende de NO a SE hasta sus límites en el sur de la provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico, y hacia el este con la provincia de Sierras y Bolsones, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa Central.

Abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco. Es un gran sistema montañoso que tiene sus orígenes en el terciario inferior o medio, cuando se inició la extrusión en escala colosal de los materiales volcánicos que lo integran cuyos espesores oscilan entre 1 500 y 1 800 m. Predominan rocas ácidas (altas con sílice) e intermedias (medias en sílice). La sierra, que se levanta hasta los 2 500 o 3 000 msnm.; presenta, hacia el occidente, una importante escarpa, en tanto que hacia el oriente va bajando más gradualmente a las regiones llanas del centro.

En esta franja oriental se tienen cadenas y valles de orientación NE-SO, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del pleistoceno. Sobre el dorso central de la sierra los materiales volcánicos se encuentran en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas que son típicas de la provincia. Una particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos erosivos hídricos propició la excavación de profundísimos cañones cuyos ejemplos más espectaculares se dan sobre las vertientes occidentales de la sierra.

En las alturas del extremo norte de la provincia imperan climas secos y semisecos que van, según la elevación, de cálidos a semicálidos, propios estos últimos de los profundos cañones.

Los flancos de la sierra presentan condiciones semisecas cálidas y semicálidas en el NO, y subhúmedas cálidas y semicálidas en el centro y SO. Sobre los declives occidentales, el clima varía de subhúmedo a semiseco cálido y semicálido. Cubre una superficie aproximada de 3175.01km<sup>2</sup> lo que representa un 50.89 % del territorio municipal, abarca parte del centro y todo el norte del municipio.

##### Llanura Costera del Pacífico

Esta provincia está constituida por una llanura costera angosta y alargada cubierta en su mayor parte por los aluviones depositados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental. Todos han formado deltas en los litorales, siendo los mayores los de los ríos Yaqui y Fuerte en el norte y del río Grande de Santiago en el sur, región en donde se ha integrado, al norte de San Blas, un sistema de barras paralelas. Las Islas Tres Marías forman parte de esta provincia.

Cubre una superficie aproximada de 2,826km<sup>2</sup> lo que representa un 45.31 % del territorio municipal, abarca parte del centro y todo el segmento sur del municipio.

Figura 4. Provincias Fisiográficas

| Entidad   | Nombre                       | %      | Superficie km <sup>2</sup> |
|-----------|------------------------------|--------|----------------------------|
| Provincia | Sierra Madre Occidental      | 50.89% | 3175.01                    |
| Provincia | Llanura Costera del Pacífico | 45.31% | 2826.82                    |
|           | Cuerpo de agua perenne       | 3.80%  | 237.15                     |
|           |                              | TOTAL  | 6,239.00                   |

Elaboración propia con base en INEGI

##### Subprovincias Fisiográficas

##### Pie de la Sierra

Esta subprovincia fisiográfica es la de mayor extensión dentro del territorio municipal, abarcando una superficie de aproximadamente 2,546.39 km<sup>2</sup>, que representa un 40.81% del mismo, cubre una franja que atraviesa de sureste a noroeste al municipio.

### Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa

Sus características distintivas son la asociación de llanuras con ciénagas, zonas salinas, dunas, playas y/o barras de arena. Esta subprovincia fisiográfica cubre una superficie de aproximadamente 1,840.06km<sup>2</sup>, que representa un 29.49% del territorio municipal.

Su configuración se constituye básicamente con la presencia de los valles agrícolas de El Fuerte y El Carrizo, además de la presencia de sierras secundarias de escasa elevación, como la sierra de Barobampo con 520 metros de altitud, en el sur se encuentra la pequeña serranía de Navachiste (de este a oeste), que forman las bahías de Topolobampo. Esta subprovincia abarca la parte oeste y suroeste del municipio.

### Llanura costera de Mazatlán

Esta subprovincia tiene como principal característica fisiográfica la larga llanura costera, la cual forma un plano inclinado hacia el suroeste, lo que determina que los ríos tengan una dirección casi normal a la costa.

Esta subprovincia fisiográfica cubre una superficie de aproximadamente 986.76km<sup>2</sup>, que representa un 15.82% del territorio municipal, abarca la parte sureste del municipio.

### Gran Meseta y Cañadas Duranguenses

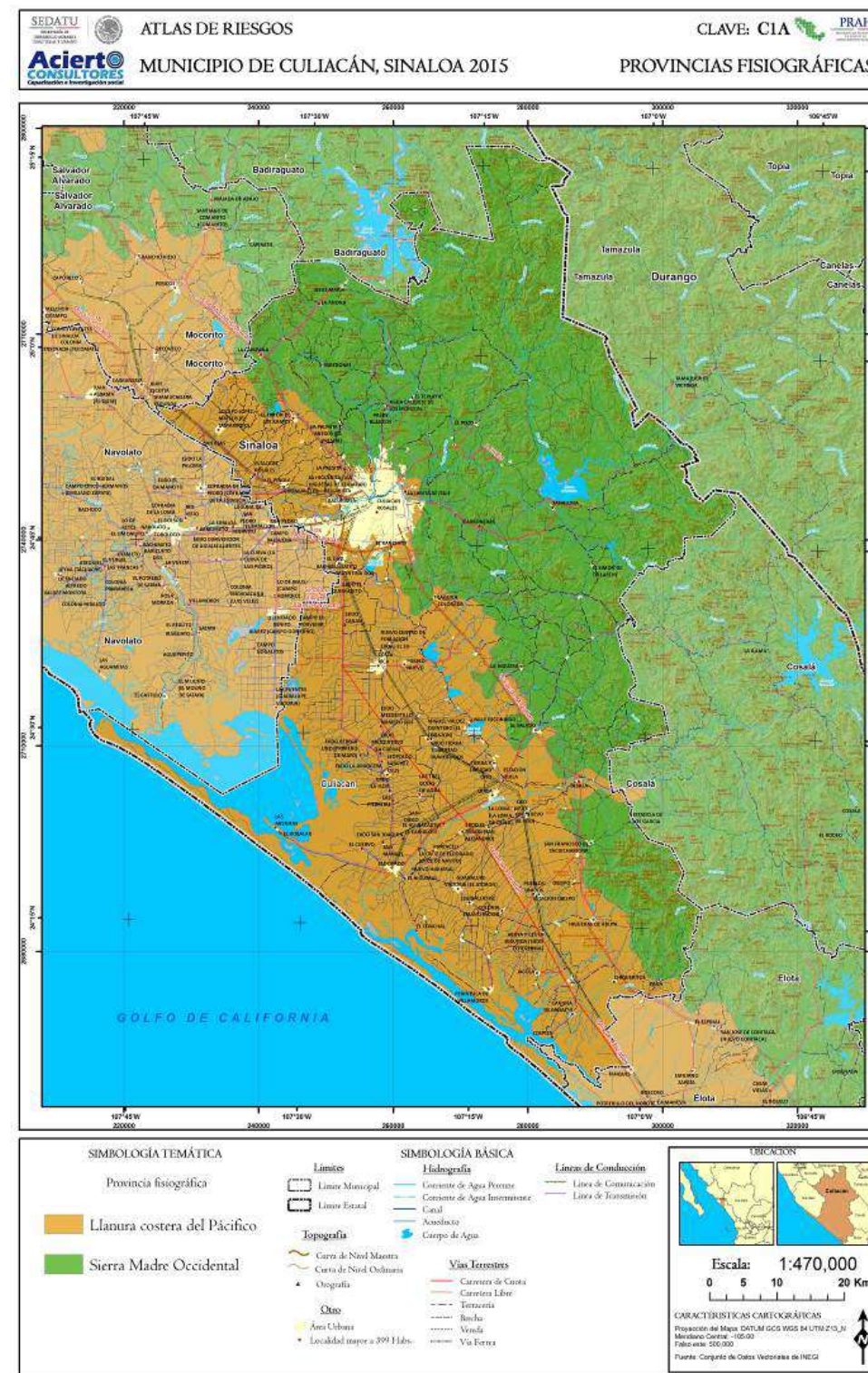
Esta subprovincia fisiográfica es la de menor presencia en el territorio municipal y se localiza en la parte norte del municipio, cubre una superficie de aproximadamente 628.62 km<sup>2</sup>, que representa un 10.08% del territorio municipal.

Figura 5. Subprovincias Fisiográficas

| Entidad        | Nombre                                       | %      | Superficie km <sup>2</sup> |
|----------------|--|--------|----------------------------|
| Subprovincia   | Pie de la sierra                             | 40.81% | 2,546.39                   |
| Subprovincia   | Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa | 29.49% | 1,840.06                   |
| Subprovincia   | Llanura costera de Mazatlán                  | 15.82% | 986.76                     |
| Subprovincia   | Gran Meseta y Cañadas Duranguenses           | 10.08% | 628.62                     |
| Cuerpo de Agua | N/A  |        | 237.17                     |
|                |  | Total  | 6,239                      |

Elaboración propia con base en INEGI

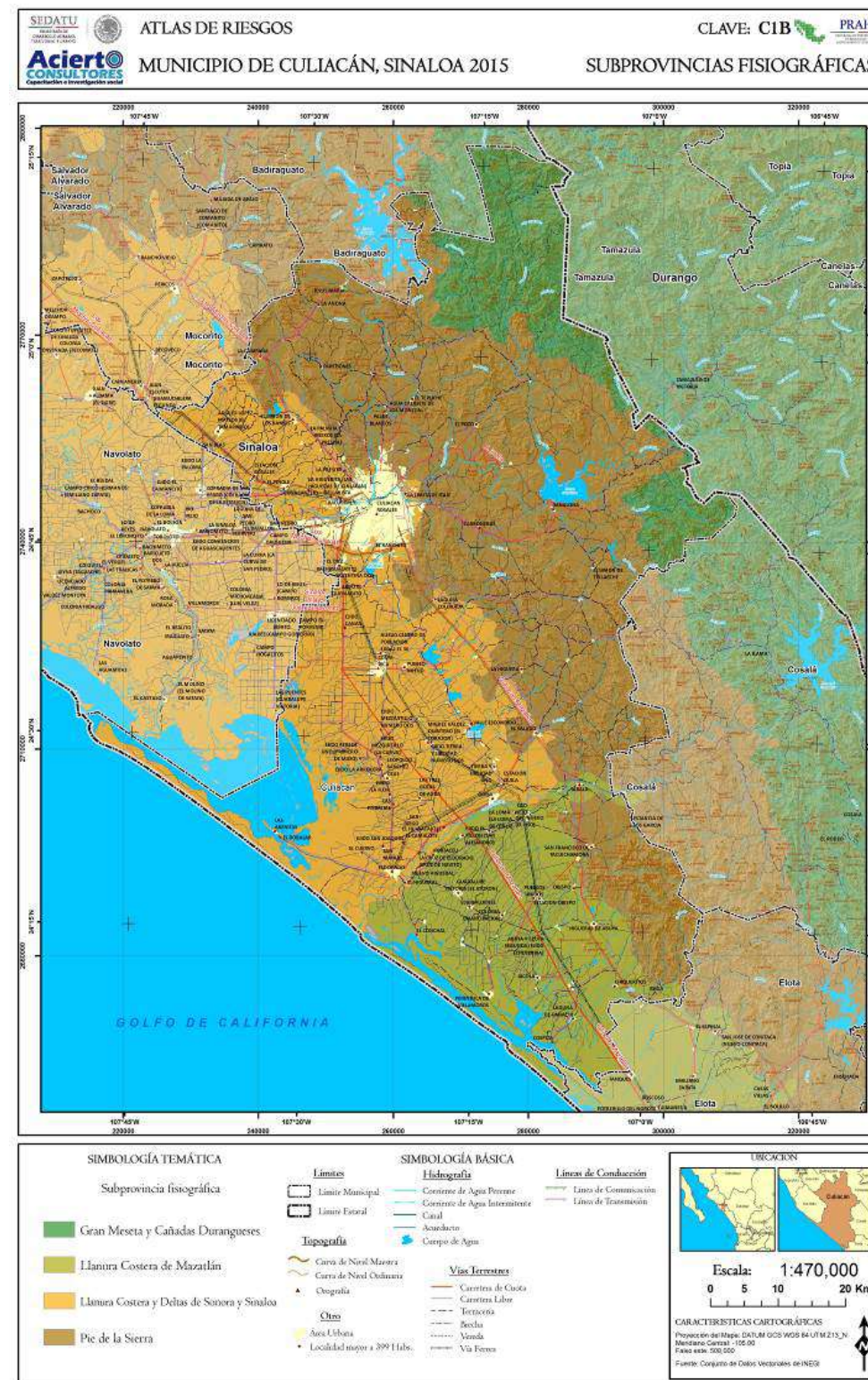
Figura 6. Mapa de provincias fisiográficas para el municipio de Culiacán, Sinaloa





Elaboración propia con base en INEGI

Figura 7. Mapa de subprovincias fisiográficas para el municipio de Culiacán, Sinaloa



Elaboración propia con base en INEGI



## 3.2 Geología

Geológicamente, el Municipio de Culiacán está constituido por rocas de diversos tipos y diferentes edades. En el territorio municipal afloran formaciones paleozoicas representadas por metacalizas, pizarras y cuarcitas, así como formaciones mesozoicas marinas representadas por calizas y andesitas ligeramente metamorfoseadas que subyacen a bancos de calizas arrecifales.

Las rocas cenozoicas que afloran en esta región están representadas por formaciones volcánicas paleógenas del Oligoceno relacionadas con las manifestaciones riolíticas de la Sierra Madre Occidental, así como por formaciones clásticas continentales neógenas del Mioceno consistentes en depósitos de areniscas y conglomerados polimicticos en donde se intercalan delgados derrames andesíticos. Intrusivos de diversos tipos (granodioríticos, cuarzo monsoníticos, pórfidos riolíticos y andesíticos) aparecen en esta época geológica, los cuales están relacionados con la mineralización de la región. Los materiales más recientes que aparecen en la región están representados por sedimentos cuaternarios consistentes en conglomerados polimicticos del Plioceno y depósitos aluviales y materiales costeros del Pleistoceno.

### Rocas Ígneas Extrusivas

Las rocas ígneas extrusivas se forman a partir de la lava que se encuentra fuera de la superficie de la tierra. Cuando esta sustancia está expuesta a la atmósfera o al agua, se enfría muy rápidamente a comparación de las rocas intrusivas. Este enfriamiento rápido no permite que se generen cristales grandes. Las rocas extrusivas tienen una textura de grano fino conocida por los geólogos como afanítica, porque los cristales minerales presentes son muy pequeños.

Dentro del territorio municipal este tipo de roca se presenta en la parte norte y este del municipio y cubre una superficie aproximada de 2,487.25 km<sup>2</sup> lo que representa un 39.87 % del territorio municipal.

### Rocas Ígneas Intrusivas

Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan

grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión.

Dentro del territorio municipal este tipo de roca cubre parte del centro y este del municipio, con una superficie aproximada de 576.79 km<sup>2</sup> lo que representa un 9.25 % del territorio municipal.

### Suelo (Aluvión)

Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. Las partículas de suelo suspendidas son demasiado pesadas para que las lleve la corriente decreciente y son depositadas en el lecho del río. Las partículas más finas son depositadas en la boca del río, formando un delta. Los suelos aluviales varían en contenido mineral y en las características específicas del suelo en función de la región y del maquillaje geológico de la zona, pero en general son ricos en nutrientes.

Esta unidad geológica cubre una superficie aproximada de 2,480.29km<sup>2</sup> lo que representa un 39.75 % del territorio municipal, y se presenta en parte del oeste y todo el segmento sur del municipio.

### Rocas Sedimentarias

Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras.

Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación. Este tipo de rocas cubre una superficie aproximada de 250.84 km<sup>2</sup> lo que representa un 4.02 % del territorio municipal.

### Rocas Metamórficas

Las rocas metamórficas (del griego meta, cambio, y morphe, forma, "cambio de forma") resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas,





como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos (agentes del metamorfismo). Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica.

La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico. Este tipo de rocas se presentan en un par de áreas ubicadas al norte del municipio y cubre una superficie aproximada de 204 km<sup>2</sup> lo que representa un 3.27 % del territorio municipal.

Figura 8. Unidades geológicas

| Clave    | Entidad                    | Clase           | Tipo                       | Era       | Sistema     | %      | Superficie km <sup>2</sup> |
|----------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------|-------------|--------|----------------------------|
| T(lgei)  | Unidad cronoestratigráfica | Ígnea extrusiva | Ígnea extrusiva intermedia | Cenozoico | Terciario   | 4.30%  | 268.13                     |
| Ts(lgea) | Unidad cronoestratigráfica | Ígnea extrusiva | Ígnea extrusiva ácida      | Cenozoico | Neógeno     | 29.54% | 1842.84                    |
| Ts(lgeb) | Unidad cronoestratigráfica | Ígnea extrusiva | Ígnea extrusiva intermedia | Cenozoico | Neógeno     | 6.03%  | 376.28                     |
| K(lgia)  | Unidad cronoestratigráfica | Ígnea intrusiva | Ígnea intrusiva ácida      | Mesozoico | Cretácico   | 9.25%  | 576.79                     |
| J(Ms)    | Unidad cronoestratigráfica | Metamórfica     | Metasedimentaria           | Mesozoico | Jurásico    | 1.67%  | 104.31                     |
| J(Mv)    | Unidad cronoestratigráfica | Metamórfica     | Metavolcánica              | Mesozoico | Jurásico    | 1.60%  | 99.69                      |
| H2O      | Cuerpo de agua perenne     | N/A             | N/A                        | N/A       | N/A         | 3.84%  | 239.77                     |
| Q(s)     | Suelo                      | N/A             | N/A                        | Cenozoico | Cuaternario | 39.75% | 2480.29                    |
| Ki(cz)   | Unidad cronoestratigráfica | Sedimentaria    | Caliza                     | Mesozoico | Cretácico   | 0.72%  | 44.93                      |
| Q(cg)    | Unidad cronoestratigráfica | Sedimentaria    | Conglomerado               | Cenozoico | Cuaternario | 1.60%  | 99.65                      |
| Ts(cg)   | Unidad cronoestratigráfica | Sedimentaria    | Conglomerado               | Cenozoico | Neógeno     | 1.70%  | 106.26                     |
|          |                            |                 |                            |           |             | Total  | 6,239.0                    |

Elaboración propia con base en INEGI



## Fractura

Es la ruptura o grieta de la Corteza Terrestre, sin desplazamiento de un bloque con respecto a otro.

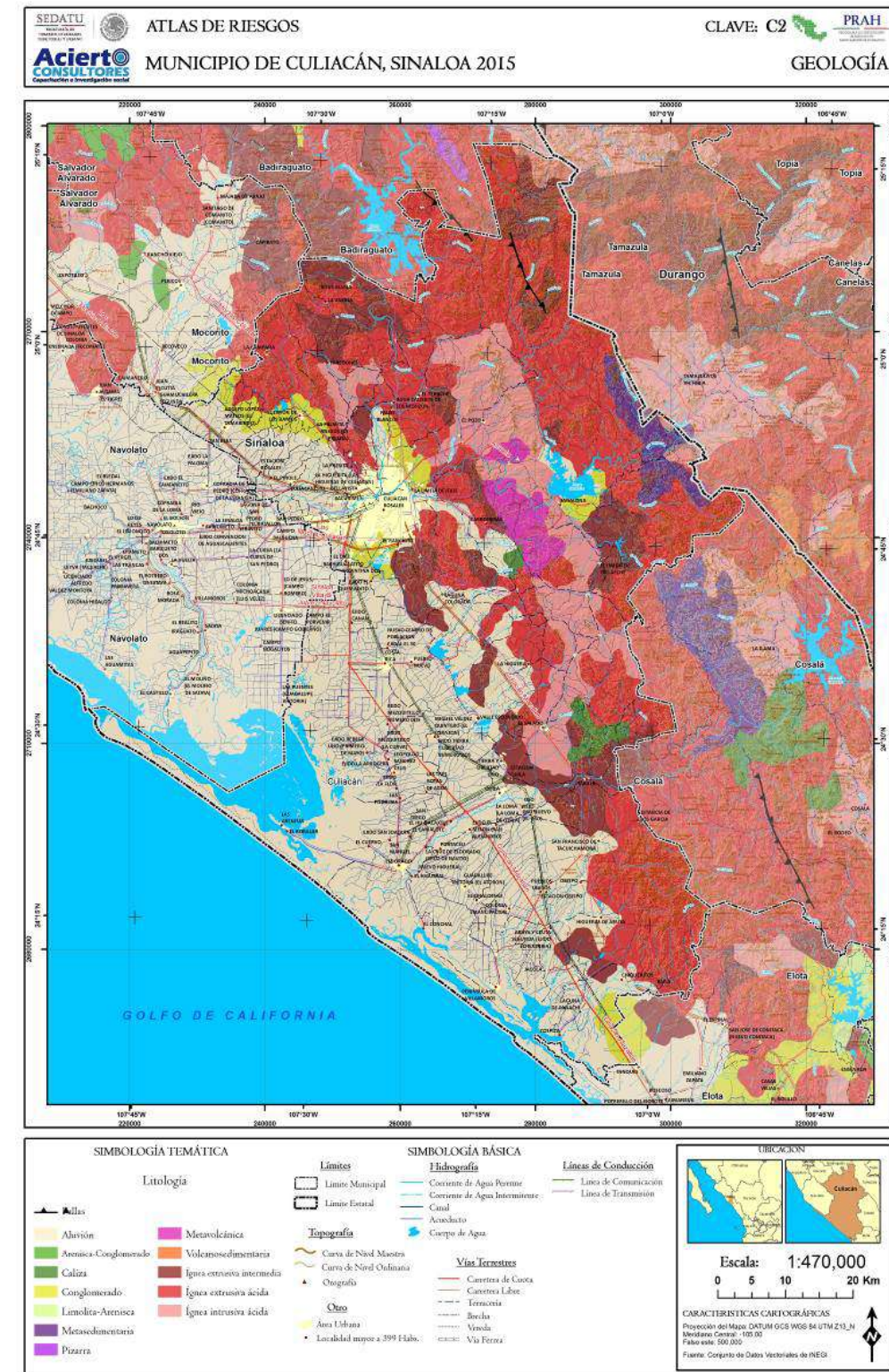
El municipio de Culiacán se ve afectado por un par de fracturas que se localizan al norte del municipio con una longitud aproximada de 13,048 m y 12,498m respectivamente. No represente peligro para la población.

Figura 9. Fallas presentes en el municipio

| Entidad  | Tipo   | Dirección        | Desbloqueo | Mov. Falla | Inclinación | Representación | Longitud m |
|----------|--------|------------------|------------|------------|-------------|----------------|------------|
| Fractura | Normal | Noroeste-Sureste | N/a        | N/a        | N/a         | Definida       | 13,048     |
| Fractura | Normal | Noroeste-Sureste | N/a        | N/a        | N/a         | Definida       | 12,498     |

Elaboración propia con base en INEGI

Figura 10. Mapa geológico del municipio de Culiacán, Sinaloa



Elaboración propia con base en INEGI



### 3.3 Geomorfología

El relieve del municipio de Culiacán se encuentra bien definido por una parte montañosa y una llanura costera, con base en el mapa de Geomorfología del INEGI, se pueden observar los siguientes sistemas de topofomas en el municipio:

Figura 11. Sistemas de Topofomas

| Nombre         | Descripción  | %      | Superficie km <sup>2</sup> |
|----------------|--|--------|----------------------------|
| Llanura        | Llanura costera  | 24.24% | 1512.12                    |
| Llanura        | Llanura costera con ciénagas                           | 1.63%  | 101.46                     |
| Llanura        | Llanura costera con ciénagas salina                    | 3.12%  | 194.63                     |
| Llanura        | Llanura costera con lomerío                            | 13.52% | 843.49                     |
| Llanura        | Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado | 0.90%  | 56.13                      |
| Llanura        | Llanura costera salina                                 | 0.08%  | 4.78                       |
| Cuerpo de agua | N/a  | 3.80%  | 237.16                     |
| Playa o Barra  | Playa o barra  | 1.83%  | 114.22                     |
| Sierra         | Sierra alta  | 5.08%  | 317.16                     |
| Sierra         | Sierra alta con cañones                                | 10.08% | 628.62                     |
| Sierra         | Sierra baja  | 3.80%  | 236.92                     |
| Sierra         | Sierra baja con lomerío                                | 28.60% | 1,784.19                   |
| Valle          | Valle de laderas tendidas con lomerío                  | 3.34%  | 208.12                     |
|                |  | Total  | 6,239.00                   |

Elaboración propia con base en INEGI

#### Llanura costera

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina y que se extiende hacia el mar, formando la plataforma continental.

Cubre una superficie aproximada de 1,512 km<sup>2</sup> lo que representa un 24.24 % del territorio municipal y se presenta en la parte oeste del territorio municipal.

#### Llanura costera con Ciénagas

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina, asociado a una zona de tierras, generalmente planas, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitentemente.

Cubre una superficie aproximada de 101.46 km<sup>2</sup> lo que representa un 1.63 % del territorio municipal y se presenta en una franja paralela al mar que abarca parte del sureste del municipio.

#### Llanura costera con Ciénagas Salina

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina, asociada a una zona de tierras, generalmente planas, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitentemente con agua salada.

Cubre una superficie aproximada de 194.63 km<sup>2</sup> lo que representa un 3.12 % del territorio municipal y se presenta en la parte del suroeste del municipio.

#### Llanura costera con lomerío

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina y que se extiende hacia el mar, formando la plataforma continental, con un conjunto de lomas con elevaciones de poca altura, normalmente de forma redondeada.

Cubre una superficie aproximada de 843.49km<sup>2</sup> lo que representa un 13.52 % del territorio municipal y se presenta en la parte sureste del municipio.

#### Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina y que se extiende hacia el mar, formando la plataforma continental, de piso rocoso o cementado.





Cubre una superficie aproximada de 56.13km<sup>2</sup> lo que representa un 0.90 % del territorio municipal y se presenta en la parte centro del municipio.

### **Llanura costera salina**

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina y que se extiende hacia el mar, formando la plataforma continental.

Cubre una superficie aproximada de 4.78km<sup>2</sup> lo que representa un 0.08 % del territorio municipal y se presenta en una pequeña área ubicada al sureste del municipio.

### **Playa**

Una playa es un depósito de sedimentos no consolidados que varían entre arena y grava, excluyendo el fango ya que no es un plano aluvial o costa de manglar, que se extiende desde la base de la duna o el límite donde termina la vegetación hasta una profundidad por donde los sedimentos ya no se mueven. Esta profundidad varía entre playa y playa dependiendo de la batimetría, geomorfología y el oleaje.

Cubre una superficie aproximada de 114.22km<sup>2</sup> lo que representa un 1.83 % del territorio municipal y cubre una franja paralela al mar.

### **Sierra alta**

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una zona de montañas con elevaciones superiores al entorno geográfico. Cubre una superficie aproximada de 317.16km<sup>2</sup> lo que representa un 5.08 % del territorio municipal y se presenta en la parte del este, norte y oeste del municipio.

### **Sierra alta con cañones**

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una zona de montañas con elevaciones superiores al entorno geográfico, con cañones (un accidente geográfico provocado por un río que a través de un proceso de epigénesis excava en terrenos sedimentarios una profunda hendidura de paredes casi verticales).

Cubre una superficie aproximada de 628.62 km<sup>2</sup> lo que representa un 10.08 % del territorio municipal y se presenta en la parte norte del municipio.

### **Sierra baja**

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una zona de montañas con poca elevación.

Cubre una superficie aproximada de 236.92km<sup>2</sup> lo que representa un 3.80 % del territorio municipal y se presenta en la parte noroeste y centro del municipio.

### **Sierra Baja con lomeríos**

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una zona de montañas con poca elevación y con un conjunto de lomas con elevaciones de poca altura, normalmente de forma redondeada. Cubre una superficie aproximada de 1,784.19km<sup>2</sup> lo que representa un 28.60 % del territorio municipal y se presenta en parte del centro, noroeste y este del municipio.

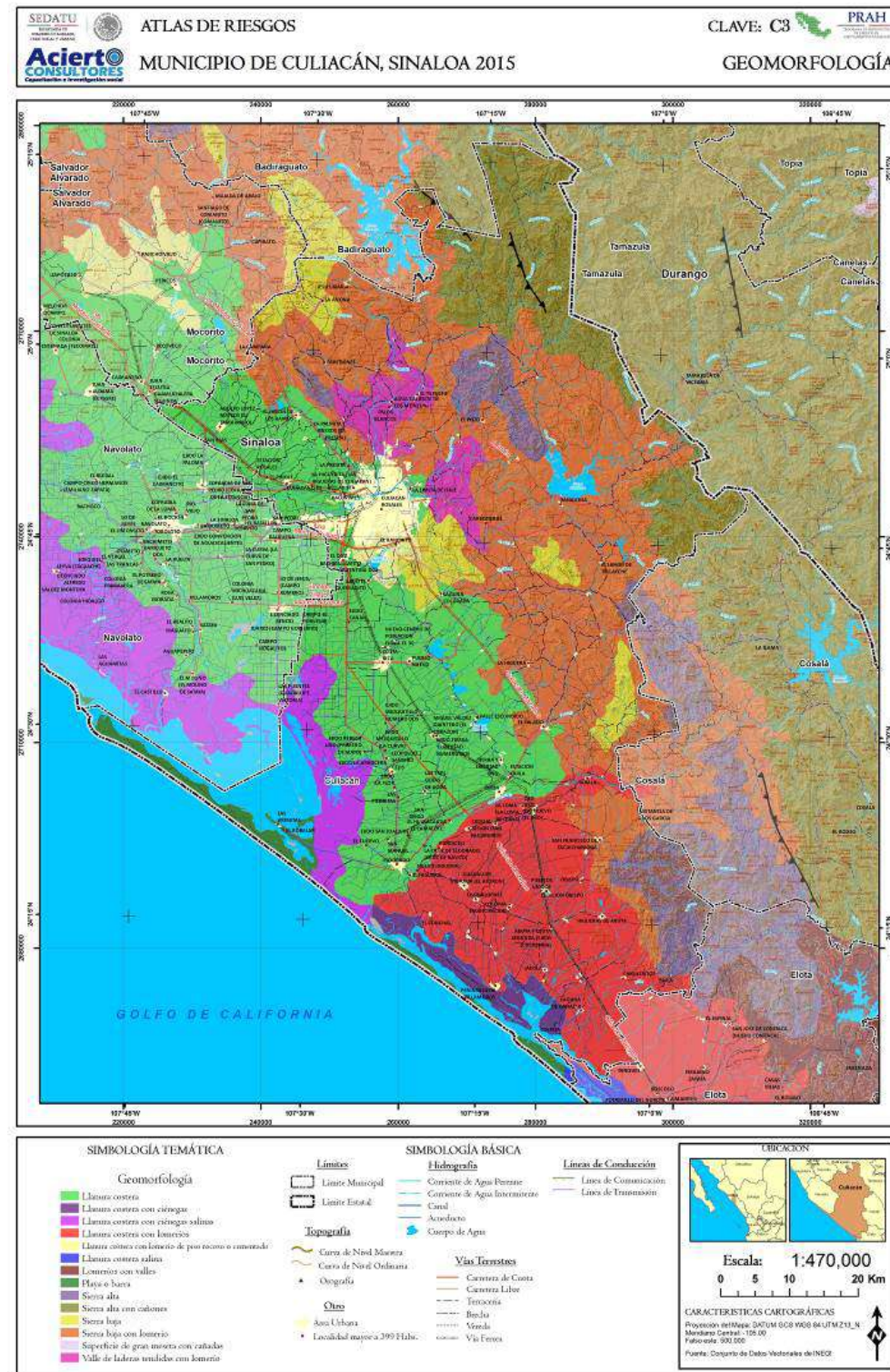
### **Valle de laderas tendidas con lomerío**

Este sistema de topofomas se caracteriza por ser una depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río, con una porción de la superficie extendida, asociada a un conjunto de lomas.

Cubre una superficie aproximada de 208.12km<sup>2</sup> lo que representa un 3.34% del territorio municipal, y se presenta en la parte noroeste del municipio.



Figura 12. Mapa geomorfológico del municipio de Culiacán, Sinaloa



Elaboración propia con base en INEGI

### 3.4 Edafología

De acuerdo a la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se obtiene la información Edafológica Escala 1: 250 000 Serie II, en donde para la Clasificación de los suelos se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

La zona de estudio presenta varios tipos de suelos dentro de los que destacan los Cambisol, Feozem, litosol, Fluvisol, Regosol y Vertisol mismos que se describen a continuación

#### Cambisol

Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate (INEGI). Este tipo de suelo se presenta en la parte sur y oeste del municipio.

#### Feozem

Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos (INEGI). Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Este tipo de suelo se presenta en la parte norte, centro y sureste del municipio.



### Litosol

Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido (INEGI). Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. Este tipo de suelo se encuentra en parte del centro y sureste del municipio.

### Fluvisol

Fluvisol Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos (INEGI). Este tipo de suelo se presenta en una franja que se ubica en la parte sur del municipio.

|             |           |         |           |         |          |        |         |          |
|-------------|-----------|---------|-----------|---------|----------|--------|---------|----------|
| I/2         | Litosol   |         |           |         |          | Media  | 0.55%   | 34.13    |
| I+Hh+Re/2   | Litosol   |         | Feozem    | háplico | Regosol  | Media  | 3.84%   | 239.40   |
| Je+Xh/1     | Fluvisol  | eútrico | Xerosol   | háplico |          | Gruesa | 1.70%   | 106.14   |
| Re+Hh/2/L   | Regosol   | eútrico | Feozem    | háplico |          | Media  | 12.97%  | 808.96   |
| Re+I/2/L    | Regosol   | eútrico | Litosol   |         |          | Media  | 1.02%   | 63.44    |
| Re+I+Hh/2/L | Regosol   | eútrico | Litosol   |         | Feozem   | Media  | 2.41%   | 150.67   |
| Re+I+Lf/2/L | Regosol   | eútrico | Litosol   |         | Luvisol  | Media  | 0.73%   | 45.24    |
| Vc/3        | Vertisol  | crómico |           |         |          | Fina   | 4.37%   | 272.70   |
| Vc/3/L      | Vertisol  | crómico |           |         |          | Fina   | 0.59%   | 36.74    |
| Vc+Bc/3     | Vertisol  | crómico | Cambisol  | crómico |          | Fina   | 8.08%   | 504.27   |
| Vc+Hh+Vp/3  | Vertisol  | crómico | Feozem    | háplico | Vertisol | Fina   | 1.86%   | 116.21   |
| Vc+I/3      | Vertisol  | crómico | Litosol   |         |          | Fina   | 0.91%   | 56.87    |
| Vc+Re/3     | Vertisol  | crómico | Regosol   | eútrico |          | Fina   | 1.92%   | 119.90   |
| Vc+Vp/3     | Vertisol  | crómico | Vertisol  | pélico  |          | Fina   | 14.82%  | 924.50   |
| Vc+Vp+Bc/3  | Vertisol  | crómico | Vertisol  | pélico  | Cambisol | Fina   | 3.00%   | 187.10   |
| Vp/3        | Vertisol  | pélico  |           |         |          | Fina   | 1.22%   | 76.37    |
| Zg+Zo+Re/2  | Solonchak | gléyico | Solonchak | órtico  | Regosol  | Media  | 4.55%   | 283.69   |
| Zo+Re/2/n   | Solonchak | órtico  | Regosol   | eútrico |          | Media  | 0.00%   | 0.11     |
| Zo+Re/2/n   | Solonchak | órtico  | Regosol   | eútrico |          | Media  | 1.53%   | 95.60    |
|             |           |         |           |         |          |        | 100.00% | 6,239.00 |

Elaboración propia con base en INEGI

Figura 13. Unidades Edafológicas

| CLAVE               | NOMBRE   |            |          |            |          | TEXTURA | %      | SUPERFICIE KM <sup>2</sup> |
|---------------------|----------|------------|----------|------------|----------|---------|--------|----------------------------|
|                     | SUELO 1  | SUBSUELO 1 | SUELO 2  | SUBSUELO 2 | SUELO 3  |         |        |                            |
| B+C2:L56c+Je+Re/2/L | Cambisol | crómico    | Fluvisol | eútrico    | Regosol  | Media   | 0.02%  | 1.38                       |
| Bc+Lf+Re/2          | Cambisol | crómico    | Luvisol  | férrico    | Regosol  | Media   | 0.21%  | 12.80                      |
| Bc+Re/2/L           | Cambisol | crómico    | Regosol  | eútrico    |          | Media   | 0.21%  | 13.22                      |
| Be+Hh/2             | Cambisol | eútrico    | Feozem   | háplico    |          | Media   | 2.03%  | 126.87                     |
| Be+Je+Hh/2          | Cambisol | eútrico    | Fluvisol | eútrico    | Feozem   | Media   | 1.77%  | 110.60                     |
| Be+Xl/2             | Cambisol | eútrico    | Xerosol  | lúvico     |          | Media   | 1.42%  | 88.32                      |
| H2O                 |          |            |          |            |          |         | 4.27%  | 266.27                     |
| Hh/2/L              | Feozem   | háplico    |          |            |          | Media   | 0.29%  | 18.34                      |
| Hh+Bc+Re/2/L        | Feozem   | háplico    | Cambisol | crómico    | Regosol  | Media   | 3.59%  | 224.25                     |
| Hh+I/2/L            | Feozem   | háplico    | Litosol  |            |          | Media   | 2.57%  | 160.58                     |
| Hh+I+Re/2/L         | Feozem   | háplico    | Litosol  |            | Regosol  | Media   | 2.54%  | 158.48                     |
| Hh+Re/2/L           | Feozem   | háplico    | Regosol  | eútrico    |          | Media   | 10.84% | 676.56                     |
| Hh+Re+Vc/2/L        | Feozem   | háplico    | Regosol  | eútrico    | Vertisol | Media   | 0.59%  | 36.91                      |
| Hh+Vc/2             | Feozem   | háplico    | Vertisol | crómico    |          | Media   | 3.56%  | 222.40                     |

### Regosol

Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Este tipo de suelo se localiza en la parte este y norte del municipio.

### Vertisol

Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas (INEGI), que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad.

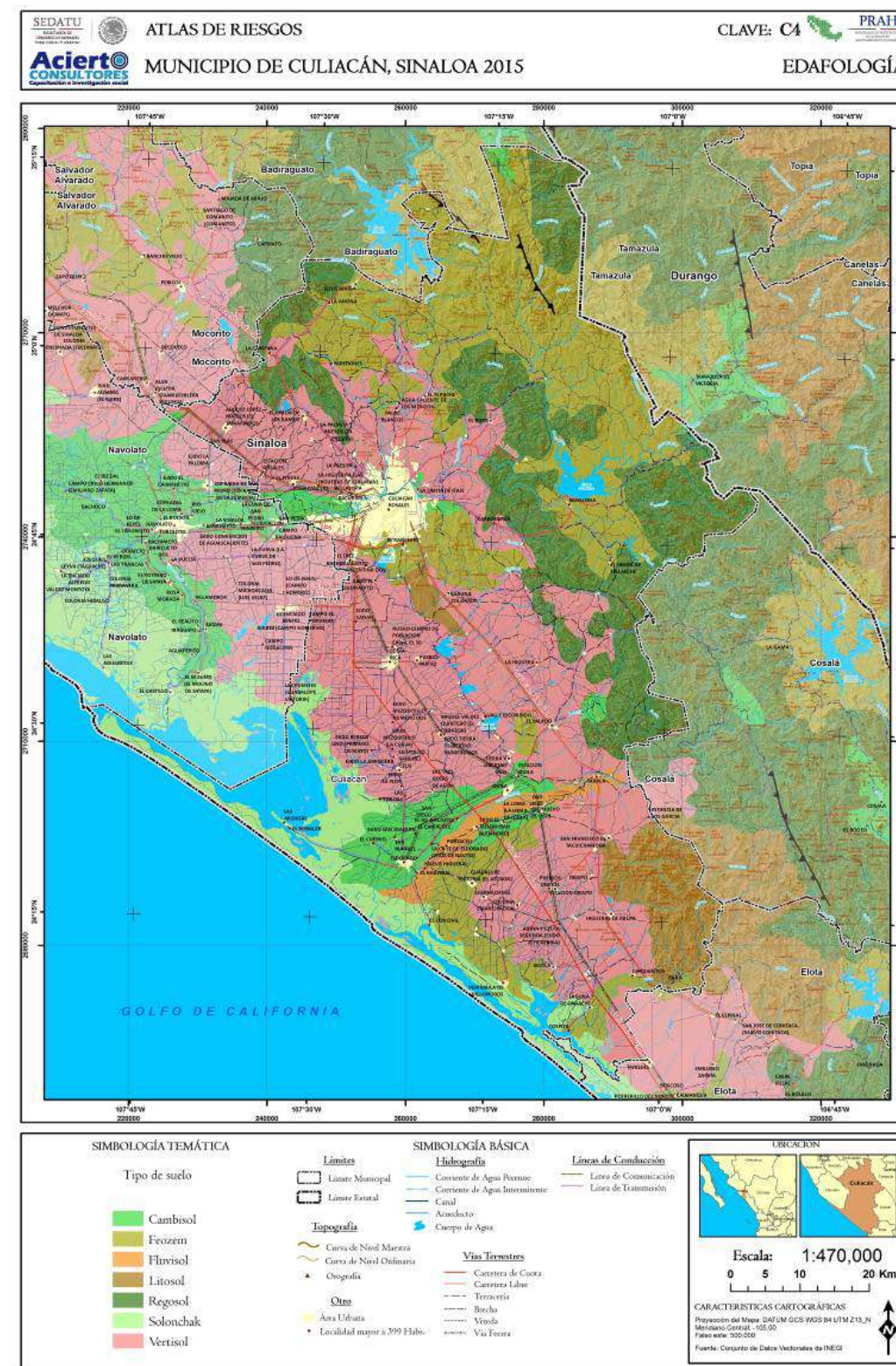


Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V). Este tipo de suelo cubre parte del sureste, centro y noroeste del municipio.

### Solonchak

Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Este tipo de suelo cubren una franja paralela a la línea de costa del municipio.

Figura 14. Mapa edafológico del municipio de Culiacán.



Elaboración propia con base en INEGI



### 3.5 Hidrología

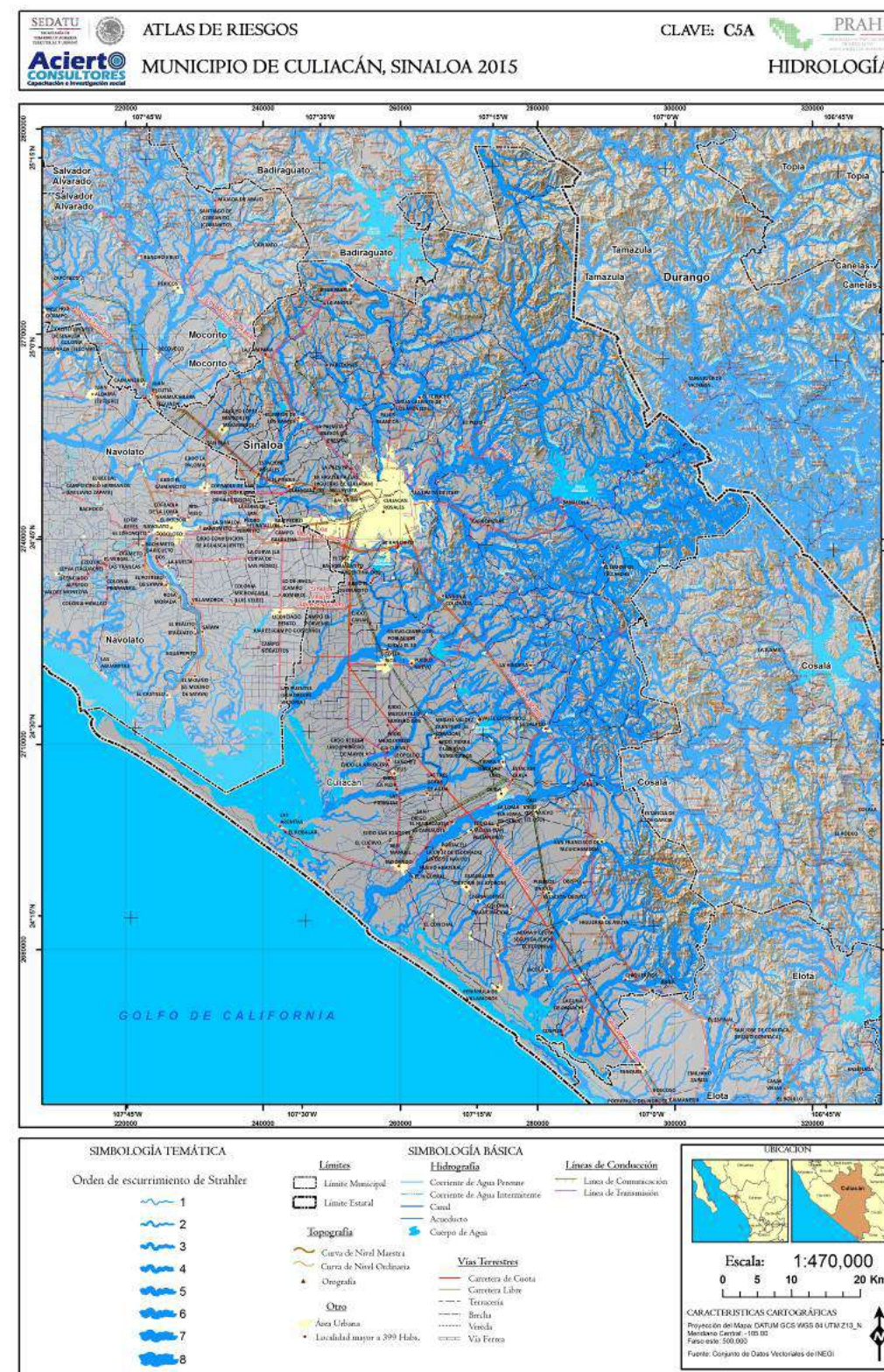
La hidrología natural del Municipio de Culiacán está caracterizada por una serie de ríos que bajan de la Sierra Madre Occidental hacia la llanura costera, sobresalen el río Humaya y el río Tamazula que convergen en la cabecera municipal y forman el río Culiacán. También está el río San Lorenzo más al sur, que desemboca en el Mar de Cortés, dando agua a localidades como San Lorenzo, Quilá y Eldorado y muchas otras de menor tamaño.

Más al sur existe un sistema de arroyos que llega a desembocar a las lagunas costeras del Golfo de California con nombre locales muchas veces asociados a los localidades que se ubican a sus márgenes como Tacuichamona, Obispo, Venaditos, El Tapón entre otros, sin comparación con los anteriores en términos de caudales y del papel que han tenido en el territorio que riegan.

En efecto, la descripción del sistema hidrológico del Municipio de Culiacán tiene poca relevancia si no se analiza en el contexto del sistema hidráulico de esa región, de hecho, los principales ríos, Tamazula, Humaya y San Lorenzo, son la fuente de un complejo e intrincado (e indescriptible) sistema de redes y canales cuyo principal fin es el riesgo agrícola del valle de Culiacán pero que también sirve para el abasto de muchas de las localidades del municipio.

Este sistema hidráulico está además constituido por dos grandes presas la Adolfo López Mateos que se encuentra en el municipio vecino de Badiraguato pero con gran influencia sobre el sistema de Culiacán, la presa Sanalona, muy cercana a la cabecera municipal y con menos de la mitad de su vida útil; y una presa menor llamada Juan Guerrero Alcocer, así como una gran cantidad de diques: Batamote, La Primavera, San Lorenzo, Los Cascabeles, Chilicote, Los Perros, La Vinata y El Ahuate entre los más importantes. Los últimos 5 abastecidos por el canal San Lorenzo.

Figura 15. Mapa de la hidrología del municipio de Culiacán.



Elaboración propia con base en INEGI



### 3.6 Cuencas y Subcuencas

El municipio de Culiacán se halla totalmente inmerso en la Región Hidrológica 10 Sinaloa (100%), en las cuencas R. San Lorenzo, R. Culiacán y R. Mocorito y en las subcuencas R. Pericos, R. Culiacán, R. Tamazula, R. Humaya P. A. López Mateos, Río Humaya, R. San Lorenzo y R. de Tocuchamora.

Figura 16. Región Hidrológica 10 Sinaloa

| Propiedad                       | Valor     |
|---------------------------------|-----------|
| Identificador                   | 10        |
| Clave región hidrológica        | RH10      |
| nombre de la región hidrológica | SINALOA   |
| Área (km <sup>2</sup> )         | 106162.54 |
| Perímetro (km)                  | 2079.71   |

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Figura 17. Cuenca R. Culiacán

| Propiedad                       | Valor       |
|---------------------------------|-------------|
| Identificador                   | 30          |
| Clave región hidrológica        | RH10        |
| nombre de la región hidrológica | SINALOA     |
| Cve cuenca                      | C           |
| nombre cuenca                   | R. CULIACÁN |
| Área (km <sup>2</sup> )         | 18926.69    |
| Perímetro (km)                  | 1114.46     |

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Figura 18. R. Mocorito

| Propiedad                       | Valor       |
|---------------------------------|-------------|
| Identificador                   | 31          |
| Clave región hidrológica        | RH10        |
| nombre de la región hidrológica | SINALOA     |
| Cve cuenca                      | D           |
| nombre cuenca                   | R. MOCORITO |
| Área (km <sup>2</sup> )         | 7759.32     |

|                |        |
|----------------|--------|
| Perímetro (km) | 457.58 |
|----------------|--------|

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Figura 19. Cuenca R. San Lorenzo

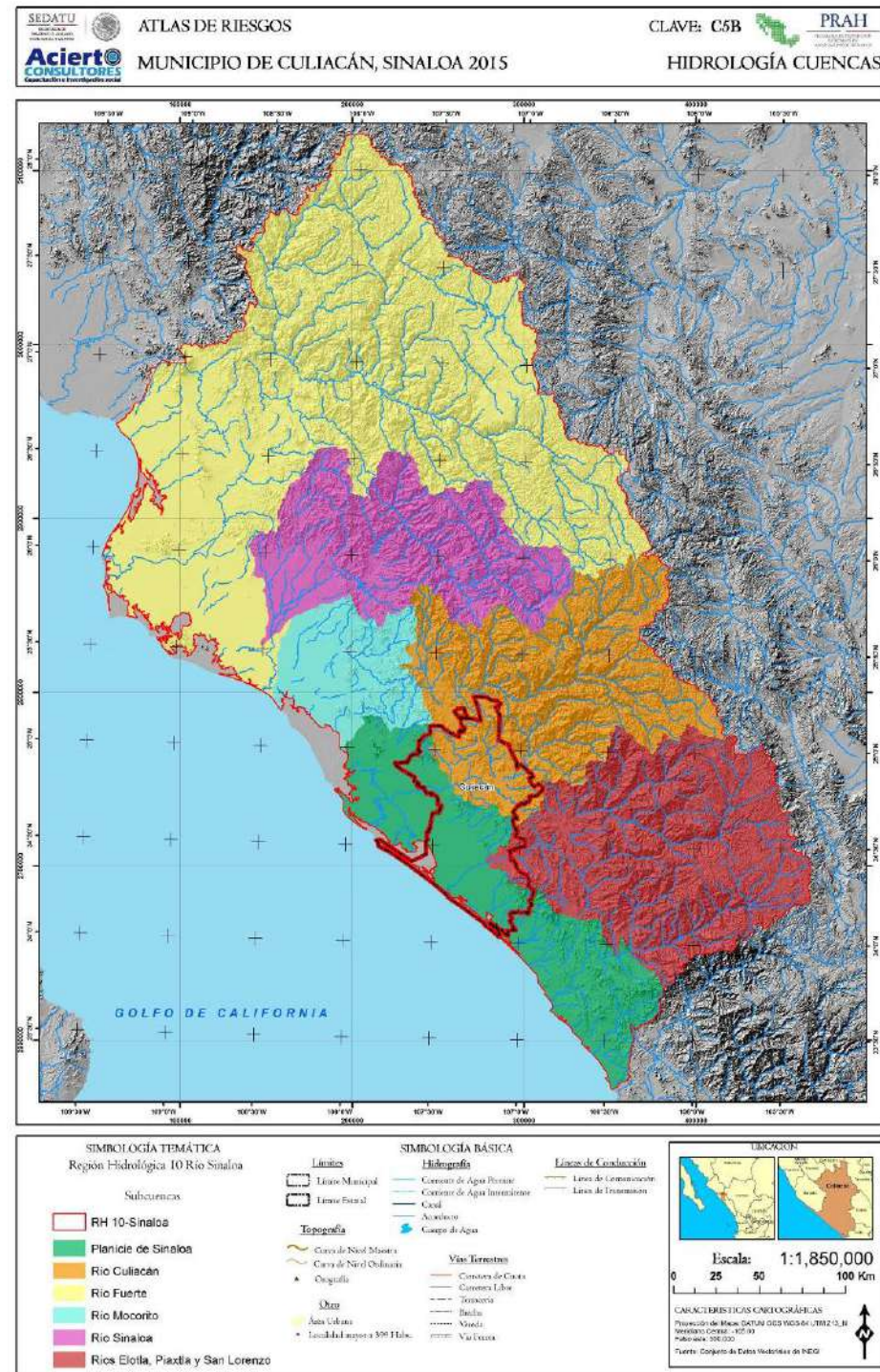
| Propiedad                       | Valor          |
|---------------------------------|----------------|
| Identificador                   | 29             |
| Clave región hidrológica        | RH10           |
| nombre de la región hidrológica | SINALOA        |
| Cve cuenca                      | B              |
| nombre cuenca                   | R. SAN LORENZO |
| Área (km <sup>2</sup> )         | 11971.39       |
| Perímetro (km)                  | 895            |

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Figura 20. Subcuencas del Municipio de Culiacán

|                              |
|------------------------------|
| Subcuencas                   |
| Río Pericos                  |
| Río Culiacán                 |
| Río Tamazula                 |
| R, Humaya P. A. López Mateos |
| Río Humaya                   |
| R. San Lorenzo               |
| R. de Tocuchamora            |

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL



Elaboración propia con base en INEGI y SIATL

### Cálculo de gasto o caudal

La estimación de indicadores de escurrimiento superficial en condiciones naturales es demasiado compleja, debido a que intervienen diversos factores como son: tipos de suelos y rocas, relieve, pendientes, vegetación, área de captación o cuenca, longitud del cauce principal, precipitación tiempo, condiciones y dimensiones del cauce, que por tratarse de condiciones naturales estos factores presentan variaciones a lo largo de éste, entre otras variabilidades. Es por ello que para el cálculo de los diversos indicadores se debe hacer una planeación del escurrimiento por analizar y determinarlos en algunos de los casos, agrupando secciones que reúnan un cierto comportamiento en común.

Para determinar el gasto o caudal que llega al punto "a", bajo la lluvia máxima que se presenta con una frecuencia dada. Durante los primeros minutos de la lluvia, la intensidad de ésta es muy alta, pero como el tiempo es corto, no se ha alcanzado a drenar toda la cuenca, por lo que el gasto que pasa por el punto "a" no es muy grande. A medida que transcurre el tiempo, la cuenca comienza a aportar más agua por efecto de que es mayor el área que se drena, pero por otro lado la intensidad de la lluvia va disminuyendo poco a poco.

Figura 22. Cálculo de gasto o caudal río Tamazula

| Río Tamazula                                   |              |
|--|--------------|
| Elevación máxima                               | 1052         |
| elevación media                                | 546          |
| Elevación mínima                               | 40           |
| Longitud                                       | 125852 m     |
| Pendiente Media %                              | 0.8041 %     |
| Tiempo de Concentración                        | 1049 min     |
| Área Drenada                                   | 1950 Km2     |
| Periodo de Retorno en años                     | 150 años     |
| Coefficiente de escurrimiento                  | Coef 0,25    |
| Lluvia   | 250 mm       |
| Intensidad de Lluvia                           | 14 mm / hr   |
| Caudal pico                                    | 1937.28 m3/s |
| Elaboración propia con base en datos del SIATL |              |



Figura 23. Cálculo de gasto o caudal río Humaya

| Río Humaya                                     |              |
|--|--------------|
| Elevación máxima                               | 1287         |
| elevación media                                | 663          |
| Elevación mínima                               | 40           |
| Longitud                                       | 135153 m     |
| Pendiente Media %                              | 0.9226 %     |
| Tiempo de Concentración                        | 1055 min     |
| Área Drenada                                   | 1591 km2     |
| Periodo de Retorno en años                     | 200          |
| Coefficiente de escurrimiento                  | 0,25         |
| Lluvia   | 200          |
| Intensidad de Lluvia                           | 11,36        |
| Caudal pico                                    | 1255.57 m3/s |
| Elaboración propia con base en datos del SIATL |              |

### 3.7 Climatología

El clima en el Municipio de Culiacán está determinado por su latitud, circulación atmosférica del viento, la cercanía al Océano Pacífico, pero es la variación en altitud entre la costa y la Sierra Madre Occidental lo que da lugar a su diversidad climática.

Con base en la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García, en el municipio se presenta tres climas del Tipo cálido y dos del tipo Árido, mismos que se describen a continuación:

Figura 24. Características Climáticas

| Tipo de clima | Descripción temperatura   | %      | Superficie km <sup>2</sup> |
|---------------|---|--------|----------------------------|
| (A)C(w1)      | Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C | 1.07%  | 66.54                      |
| Aw1           | Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.               | 5.07%  | 316.30                     |
| Awo           | Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.               | 25.33% | 1,580.48                   |
| BS1(h')w      | Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.                | 37.98% | 2,369.69                   |
| BSo(h')w      | Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.                   | 30.55% | 1,905.99                   |
| Total         |   | 100    | 6,239.00                   |

Elaboración propia con base en INEGI

#### (A)C(w1)

Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Este clima cubre una superficie aproximada de 66.54 km<sup>2</sup> lo que representa un 1.07 % del territorio municipal, se presenta en un par de áreas ubicadas al norte del municipio.

#### Aw1

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este clima cubre una superficie aproximada de 316.30km<sup>2</sup> lo que representa un 5.07 % del territorio municipal, se presenta en parte del noreste, este y sureste del municipio.

#### Awo



Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este clima cubre una superficie aproximada de 1,580.48km<sup>2</sup> lo que representa un 25.33 % del territorio municipal, se presenta en la parte noreste del municipio.

**BS1(h')w**

Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

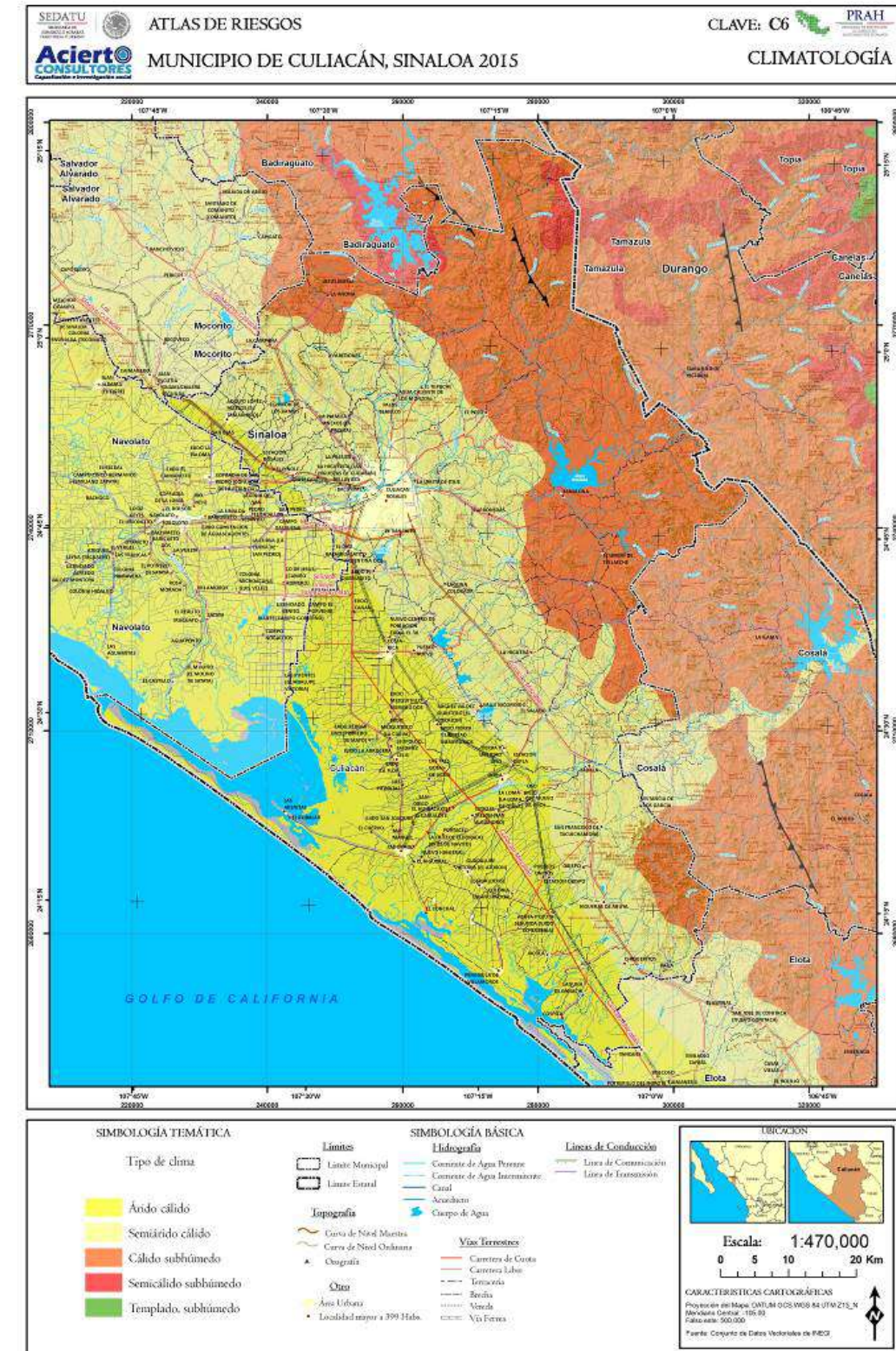
Este clima cubre una superficie aproximada de 2369.69km<sup>2</sup> lo que representa un 37.98 % del territorio municipal, cubre una franja que atraviesa al municipio por el centro desde la parte sureste hasta el noreste del mismo.

**BSo(h')w**

Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este clima cubre una superficie aproximada de 1,905.99km<sup>2</sup> lo que representa un 30.55 % del territorio municipal, cubre toda en la franja costera de la parte sur del municipio.

Figura 25. Mapa climatológico del municipio de Culiacán.



Elaboración propia con base en INEGI



### 3.8 Uso de Suelo y Vegetación

A lo largo del territorio nacional se distribuye una gran diversidad de comunidades vegetales naturales como los bosques, selvas, matorrales y pastizales, junto con amplios terrenos dedicados a actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y zonas urbanas. A las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se les conoce como "uso del suelo".

Para el caso del Municipio de Culiacán los usos de suelo y vegetación se distribuyen de la siguiente forma:

Figura 26. Tipo de Vegetación

| Entidad                   | Tipo                            | Vegetación secundaria          | Erosión                | %      | Superficie km <sup>2</sup> |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------|----------------------------|
| Área Agrícola             | Agricultura de Riego            | Ninguno                        | Sin erosión apreciable | 28.27% | 1,763.84                   |
| Área Agrícola             | Agricultura de Temporal         | Ninguno                        | Sin erosión apreciable | 22.14% | 1,381.07                   |
| Área urbana               | Área Urbana                     | No aplicable                   | No aplicable           | 1.78%  | 111.16                     |
| Bosque                    | Bosque de Encino                | Ninguno                        | Sin erosión apreciable | 3.03%  | 189.27                     |
| Bosque                    | Bosque de Pino-Encino           | Ninguno                        | Sin erosión apreciable | 0.78%  | 48.49                      |
| Cuerpo de agua            | Cuerpo de Agua Perenne interior | No aplicable                   | No aplicable           | 4.61%  | 287.52                     |
| Otros tipos de vegetación | Manglar                         | Ninguno                        | No aplicable           | 1.23%  | 76.53                      |
| Selva                     | Selva Baja Caducifolia          | Ninguno                        | Sin erosión apreciable | 33.95% | 2,117.85                   |
| Selva                     | Selva Baja Espinosa             | Ninguno                        | Sin erosión apreciable | 1.33%  | 83.29                      |
| Otros tipos de vegetación | Vegetación Halófila             | Vegetación secundaria aparente | Sin erosión apreciable | 2.88%  | 179.98                     |
|                           |                                 |                                |                        | Total  | 6,239.00                   |

Elaboración propia con base en INEGI

#### 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.

Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 1,763.84km<sup>2</sup> lo que representa un 28.27% del territorio municipal y abarca la parte oeste y sur del municipio.

#### Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos 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 (INEGI).

Los principales cultivos en el municipio son: tomate, maíz, caña de azúcar, hortalizas. Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 1,381.07 km<sup>2</sup> lo que representa un 22.14% del territorio municipal y está presente en la parte del centro, sureste y noroeste del municipio.

#### Área Urbana

La zona urbana está creciendo sobre suelos y rocas sedimentarias del cuaternario, en llanura costera con lomerío; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Phaeozem, Vertisol, Leptosol y Fluvisol. Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 111.16km<sup>2</sup> lo que representa un 1.78% del territorio municipal.

#### Bosque de Encino

Junto con los bosques de pino, los bosques de encino representan el otro tipo importante de vegetación templada de México, Challenger menciona que nuestro país es el centro de distribución de este género en el hemisferio occidental, comparte espacio con diferentes especies de pino (Pinusspp.), dando origen a los denominados bosques de pino-encino, o bosques de encino pino, cuando dominan los encinares.

Su distribución, de acuerdo con Rzedowski abarca prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 3 100 m, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1 200 y 2 800 msnm (INEGI). Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 189.27km<sup>2</sup> lo que





representa un 3.03% del territorio municipal y está presente en un par de áreas, la primera al norte y la segunda al sureste del municipio respectivamente.

### **Bosque de Encino-Pino**

Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de encinos (*Quercus* spp.), sobre los pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino (INEGI).

Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 48.49 km<sup>2</sup> lo que representa un 0.78 % del territorio municipal y está presente en una pequeña área ubicada al norte del municipio.

### **Manglar**

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada.

Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas (INEGI). Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 76.53 km<sup>2</sup> lo que representa un 1.23% del territorio municipal y está presente en la parte sur del municipio.

### **Selva Baja Caducifolia**

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta Bs y Cw. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20° C. Las precipitaciones anuales son de 1 200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).

Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 2,117.85 km<sup>2</sup> lo que representa un 33.95 % del territorio municipal y está presente en la parte norte y sureste del municipio.

### **Selva Baja Espinosa**

Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, en climas con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200 y temperaturas medias anuales entre 20 y 27° C. Los climas en los que se presenta son Aw muy secos, Awg, B (Bsh, Bw) (García, 1973) y también Cw. Su distribución va desde 0 a 2 200 msnm. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o ligeramente ondulados.

El material geológico que da soporte a esta selva pueden ser calizas, margas o lutitas y material metamórfico (INEGI). Este tipo de uso de suelo cubre una superficie aproximada de 83.29 km<sup>2</sup> lo que representa un 1.33 % del territorio municipal, cubre una angosta franja paralela al mar, ubicada en la parte sur del municipio.

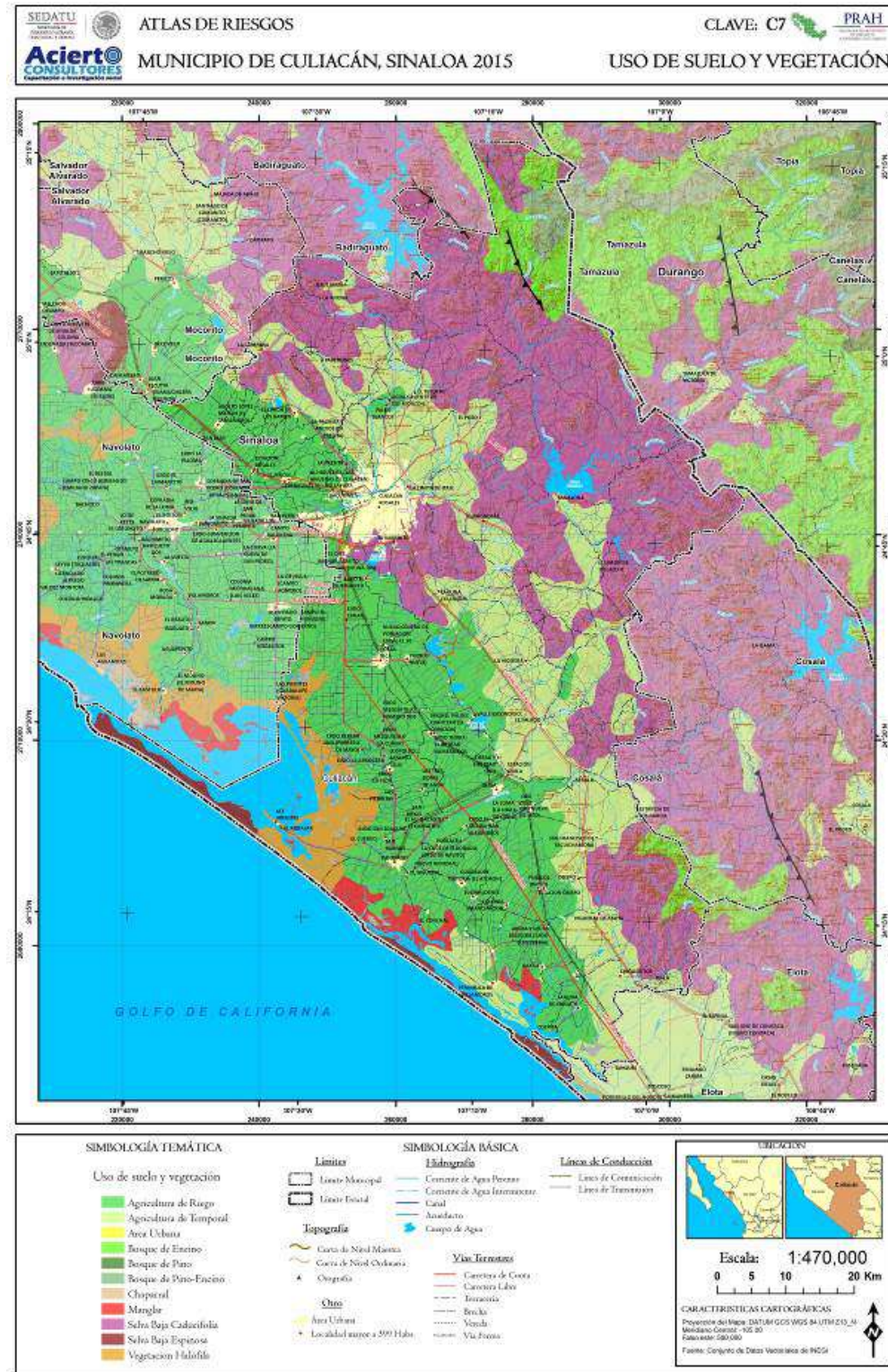
### **Vegetación Halófila**

La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas. Este uso de suelo cubre una superficie aproximada de 179.98 km<sup>2</sup> lo que representa un 2.88 % del territorio municipal y se localiza en parte suroeste del municipio.



Figura 27. Mapa de uso de suelo y vegetación del municipio de Culiacán, Sinaloa

### 3.9 Áreas Naturales Protegidas



En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas.

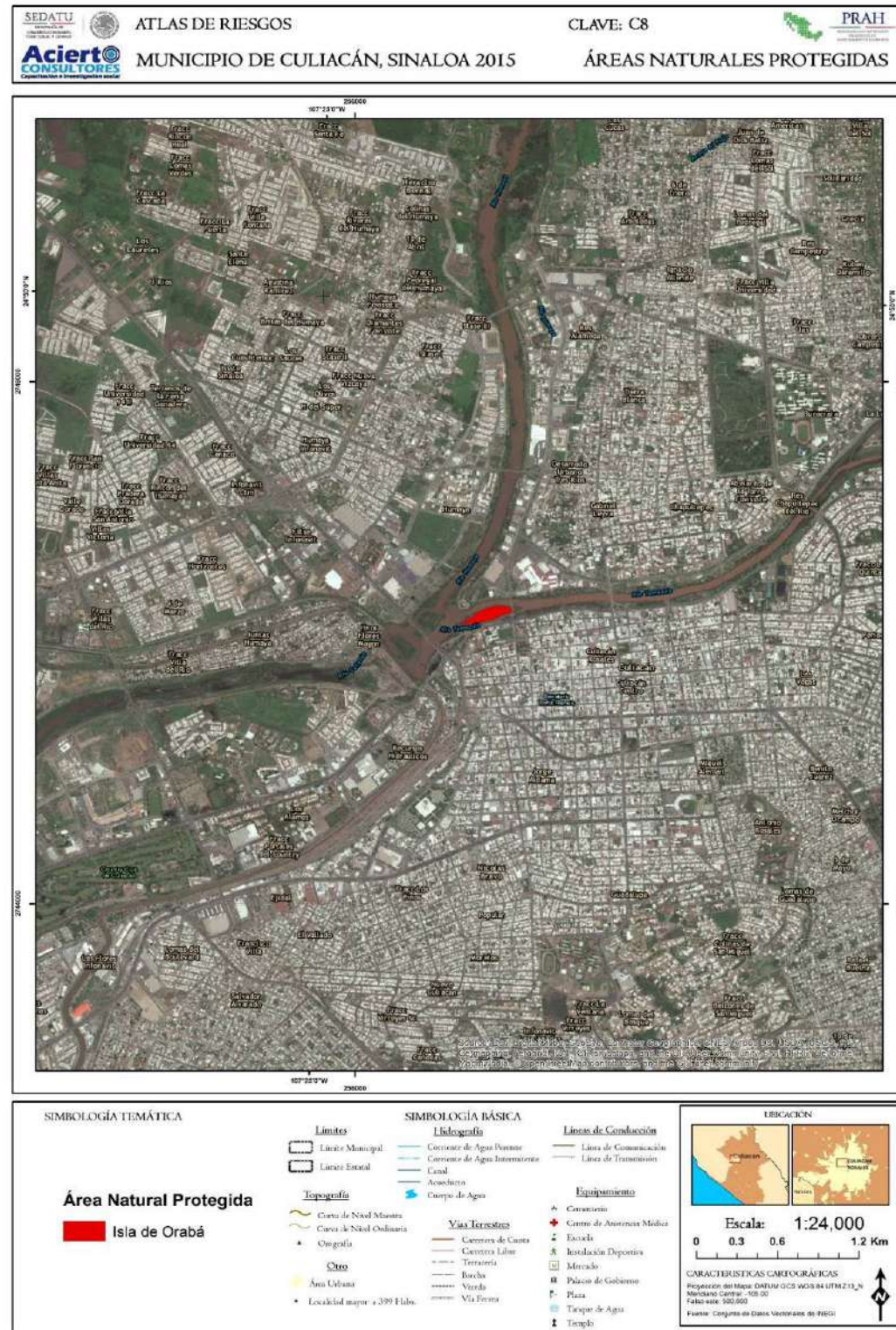
Con base en el Instituto Municipal de Planeación de Programa Municipal de desarrollo Urbano del Municipio de Culiacán, el municipio cuenta con la siguiente Área Natural Protegida:

La única área natural protegida en el municipio y con control municipal es la Isla de Orabá (decreto publicado el 2 de junio de 2004) se ubica en el centro de la ciudad de Culiacán, en la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula. Tiene una extensión de 33,200 m<sup>2</sup>, con una exuberante vegetación de eucaliptos, pingüica, guamúchil, olivo negro, sauce llorón y palmera además de plantas de ornato. Actualmente se usa como espacio recreativo por los habitantes de la ciudad. Existen otras zonas de enorme valor ambiental que están siendo amenazadas por las actividades humanas y que debe considerarse su protección.

Es importante desarrollar una estrategia de conservación con el objeto de apoyar en la mejora de la calidad de vida de los pobladores locales y mitigar los impactos negativos a los ecosistemas y su biodiversidad.

Elaboración propia con base en INEGI

Figura 28. Localización de la ANP Isla de Orabá en el municipio de Culiacán, Sinaloa.



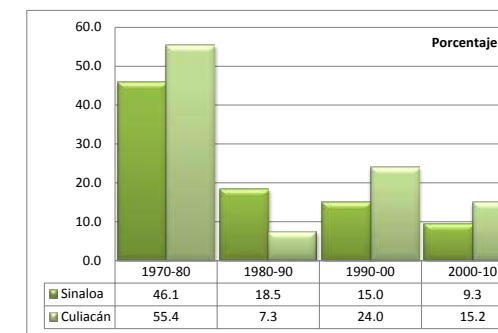
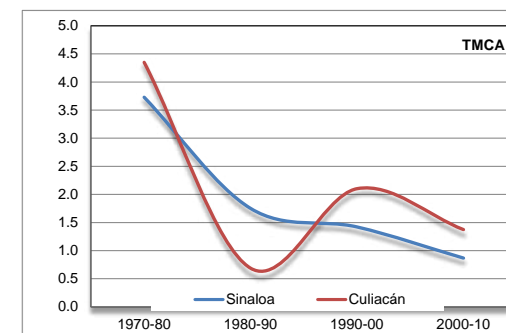
Elaboración propia con base en INEGI y CONAP



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

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

Los años setenta son los que van perfilando el actual crecimiento poblacional en el municipio. En 1970 la población municipal era de 360.4 mil personas, de las cuales crecieron en esa década a una tasa de 4.4 por ciento para alcanzar un total de 560 mil en 1980. En los siguientes diez años la población del municipio de Culiacán creció a 601.1 mil personas con una tasa de 0.7 por ciento. Sin embargo, en la década de los años noventa la población aumentó a 745.5 mil personas a una tasa de 2.1 por ciento. Aunque en la última década la población presentó un crecimiento de solo 1.4 por ciento, el número de habitantes ascendió a 858.6 mil personas. En términos generales, el municipio ha presentado mayores tasas de crecimiento respecto al estado, salvo en la década de los años 80 donde tuvo una tasa menor al promedio estatal. No obstante, la participación del municipio en el estado se ha conservado alrededor del 30 por ciento, siendo en 2010 de 31.1 por ciento.



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda, INEGI 1990 al 2010.

Figura 29. Sinaloa y Culiacán : Población y crecimiento promedio anual 1970-2010

| Año  | Sinaloa   |          | Culiacán |          | Participación en la entidad (%) |
|------|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------|
|      | Total     | TCMA (%) | Total    | TCMA (%) |                                 |
| 1970 | 1,266,528 |          | 360,412  |          |                                 |
| 1980 | 1,849,879 | 3.7      | 560,011  | 4.4      | 30.3                            |
| 1990 | 2,191,762 | 1.8      | 601,123  | 0.7      | 27.4                            |
| 2000 | 2,521,524 | 1.4      | 745,537  | 2.1      | 29.6                            |
| 2010 | 2,756,948 | 0.9      | 858,631  | 1.4      | 31.1                            |

Fuente: Elaborado con base en los censos de población y vivienda 1970 a 2010. 1 Incluye una estimación de población a nivel estatal de 21 195 personas que corresponden a 7 065 viviendas sin información de ocupantes.

Figura 30 y 31.- Sinaloa, Culiacán TCMA, 1990 a 2030; y Crecimiento demográfico municipal de 1990 a 2010.

Esta tendencia se refleja también en las proyecciones de población, las cuales indican un sostenido aumento de los habitantes del municipio, aunque a ritmos menores de los que se presentaron entre 2000 y 2010. Se espera que al 2030 el municipio llegue a tener una población de un millón de habitantes, el 31.9 por ciento de la población estatal. De esta forma, su tasa de crecimiento disminuirá a 1.1 por ciento entre 2010 y 2020 y a 0.7 por ciento entre 2020 y 2030, cifras que son mayores al promedio de crecimiento a nivel estatal.



Figura 32. Población y crecimiento promedio anual 1990-2010 y sus proyecciones al año 2030

| Estado / Municipio                     | 1990      | 2000           | 2010           | 2020         | 2030           |
|--|-----------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| Sinaloa                                | 2,191,762 | 2,521,524      | 2,851,334      | 3,105,704    | 3,302,931      |
| Culiacán                               | 601,123   | 745,537        | 885,341        | 983,528      | 1,053,580      |
| % Respecto al estado                   | 27.4%     | 29.6%          | 31.1%          | 31.7%        | 31.9%          |
| <b>Tasa de Crecimiento Media Anual</b> |           | <b>90 - 00</b> | <b>00 - 10</b> | <b>10-20</b> | <b>20 - 30</b> |
| Sinaloa                                |           | 1.4            | 1.2            | 0.9          | 0.6            |
| Culiacán                               |           | 2.2            | 1.7            | 1.1          | 0.7            |
| <b>Crecimiento Relativo</b>            |           | <b>90 - 00</b> | <b>00 - 10</b> | <b>10-20</b> | <b>20 - 30</b> |
| Sinaloa                                |           | 15.0           | 13.1           | 8.9          | 6.4            |
| Culiacán                               |           | 24.0           | 18.8           | 11.1         | 7.1            |

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.

El municipio de Culiacán en 2010 tiene una población total de 858,631 habitantes de los cuales 50.4 por ciento son mujeres y 48.8 por ciento son hombres. Esto es en comparación con la entidad, una proporción similar, pero en cuanto al índice de masculinidad es mayor en promedio en Sinaloa, con 98.9 hombres por cada cien mujeres y en el municipio es de 96.9 por ciento de hombres por cada cien mujeres.

Por otra parte, se observa que en el municipio comienza a manifestarse un envejecimiento de sus habitantes, dado que la edad mediana es de 27 años, un año más que la mediana en la entidad, siendo de 28 años para las mujeres del municipio y de 27 en el estado.

Igualmente, el municipio se encuentra ya en una etapa de menor número de hijos por familia, dado que en el 2010 el promedio de hijos nacidos vivos fue de 2.28, menos que el promedio estatal (2.45).

Figura 33. Sinaloa, Culiacán : Características de la población, 2010

| Entidad Municipio | Población por sexo |           |           | Índice de masculinidad <sup>1</sup> | Edad mediana |         |         | Promedio de hijos nacidos vivos <sup>2</sup> |
|-------------------|--------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|--------------|---------|---------|--|
|                   | Total              | % Hombres | % Mujeres |                                     | Total        | Hombres | Mujeres |  |
| Sinaloa           | 1,490,420          | 122.0     | 133.0     | 91.7                                | 26           | 26      | 27      | 2.45   |
| Culiacán          | 858,638            | 2.7       | 2.9       | 93.3                                | 27           | 26      | 28      | 2.28   |

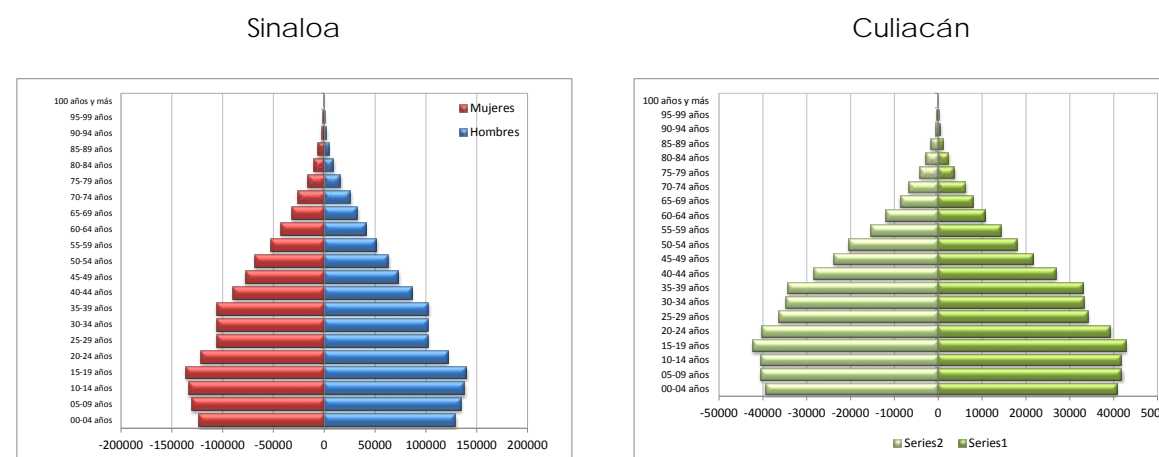
1/ Proporción de población masculina por cada 100 mujeres.

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

La gráfica 3 representa la distribución de la población por edades y sexo, la pirámide de edades, para Sinaloa y Culiacán en 2010. Resaltan tres aspectos principales: una baja proporción de población en edad infantil, de 5 a 14 años en la entidad, pero de mayor volumen en el municipio; en segundo lugar una mayor proporción de población en edades activas, principalmente de población entre 20 a 25 años principalmente en el municipio y un menor porcentaje de adultos de más de 60 años, principalmente mujeres en la entidad, pero que también comienza a perfilarse en el municipio.

Figura 34. Sinaloa, Culiacán: Pirámides de población por grupos quinquenales de edad, 2010



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



Una medida que permite conocer la estructura por edades de una población de forma sintética es el índice de dependencia, los cuales dan cuenta de la dependencia de grupos de edad que no trabajan (menores de 15 años y mayores de 65 años) respecto a la población que está en edad de trabajar (de 15 a 64 años).

En el municipio, se observa que el la dependencia infantil y juvenil es menor al promedio estatal (45.4 y 46.3 por ciento, respectivamente), pero en cambio, es menor la dependencia de adultos de la tercera edad donde 12.8 son dependientes por cada cien activos en el municipio y 15.7 en el estado.

Figura 35. Sinaloa, Culiacán: Población por grandes grupos de edad y razón de dependencia, 2010

| Estado Municipio | Población total <sup>1</sup> | Grupos de edad |                 |                  | Razón de dependencia <sup>2</sup> |                    |               |
|------------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------|
|                  |                              | De 0 a 14 años | De 15 a 59 años | De 60 años y más | Total                             | Infantil y juvenil | De la 3a edad |
| Sinaloa          | 2,756,948                    | 28.6           | 61.8            | 9.7              | 61.9                              | 46.3               | 15.7          |
| Culiacán         | 852,375                      | 28.7           | 63.2            | 8.1              | 58.2                              | 45.4               | 12.8          |

Notas

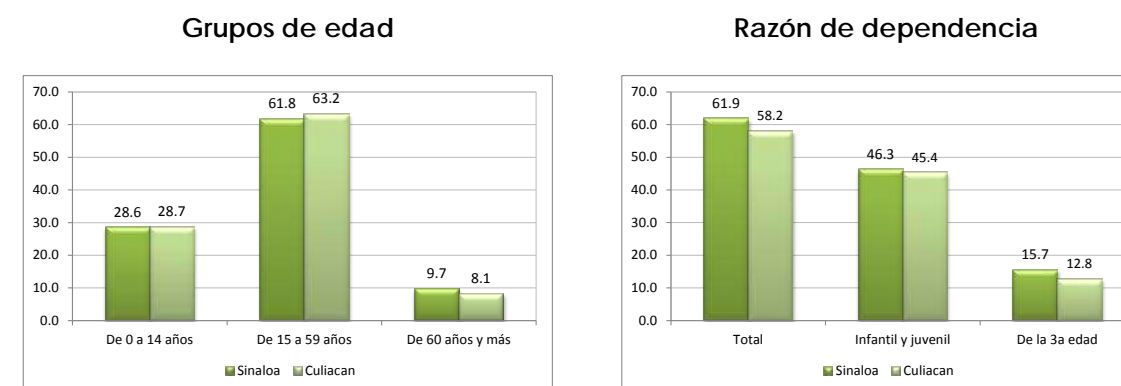
1/ Excluye a la población con edad no especificada

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 el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

De esta manera, en el estado hay una mayor proporción de dependientes, con 61.9 por cada cien, la cual disminuye a 58.2 por cada cien activos en el municipio. (Figuras 34 y 35).

Figura 36 y 37.- Sinaloa, Culiacán , Distribución de población por grandes grupos de edad, y razón de dependencia, 2010



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 el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

La mortalidad en el municipio ha tendido a reducirse, siendo la causa de esta tendencia un menor promedio de hijos en las parejas y el incremento de la esperanza de vida. En Culiacán en el año 2012 existieron 149 defunciones de menores de un año, lo que representa el 32.8 por ciento de la población fallecida de menores a nivel estatal. En el mismo año el Municipio de Culiacán registró 4,184 defunciones es decir el 29.2 por ciento respecto al total de defunciones en el Estado de Sinaloa.

El número de nacimientos de Culiacán en el año 2012 fue de 18,109 niños pero mueren 149, lo que da una proporción de 0.008 defunciones por cada cien nacimientos. (Figura 36).



Figura 38. Sinaloa, Culiacán : Nacimientos y Mortalidad, 2009

| Concepto   | Estado de Sinaloa | Culiacán |                     |
|--|-------------------|----------|---------------------|
|  |                   | Total    | % del total estatal |
| Defunciones generales por residencia habitual, 2012  | 14,344            | 4,184    | 29.2                |
| Defunciones de menores de un año de edad por municipio de residencia habitual del fallecido 2012 | 454               | 149      | 32.8                |
| Nacimientos, 2012  | 56,592            | 18,109   | 32.0                |
| Esperanza de vida al nacimiento, 2010  | 78.4              |          |                     |

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

El Figura 21 señala que Culiacán es un municipio de baja expulsión migratoria, que en términos de su volumen representa 23.6 mil personas al año que ingresan al municipio y salen 31.2 mil, lo que da un balance negativo de -7.8 mil habitantes. Por ello su tasa presenta una proporción de -1.07 por cada mil habitantes, lo que se le considera de leve expulsión migratoria.

Figura 39. Sinaloa, Culiacán : Migración interna 2005-2010

| Absolutos                | Sinaloa        | Culiacán       |
|--------------------------|----------------|----------------|
| Inmigrantes              | 95,005         | 23,570         |
| Emigrantes               | 121,087        | 31,396         |
| Saldo neto               | -26,082        | -7,826         |
| Tasas (por cada mil hab) |                |                |
| Inmigrantes              | 3.57           | 3.22           |
| Emigrantes               | 5.43           | 4.30           |
| Saldo neto               | -1.85          | -1.07          |
| Condición migratoria     | Expulsión leve | Expulsión leve |

Fuente: Elaboración propia con base en la Muestra del Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010.

La distribución territorial de las localidades de Culiacán indica que son 2 urbanas (mayores de 15 mil habitantes), que incluye la capital del municipio, siete localidades mixtas y mil localidades de menos de 2.5 mil habitantes (Figura 22). No obstante, en términos de su distribución poblacional ocho de cada diez habitantes del municipio residen en las dos localidades urbanas y menos del 13 por ciento residen en alguna de las mil localidades dispersas en el municipio.

Figura 40. Distribución territorial de la población, 2010

| Tamaño de localidad           | Sinaloa     |           |        | Culiacán    |           |        |
|-------------------------------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|--------|
|                               | Localidades | Población | % Pob. | Localidades | Población | % Pob. |
| <b>Total</b>                  | 5,845       | 2,767,761 | 100.0  | 1,015       | 858,638   | 100.0  |
| <b>De 1 a 2,499 hab</b>       | 5,756       | 751,994   | 27.2   | 1006        | 115,848   | 13.5   |
| <b>De 2,500 a 14,999 hab.</b> | 76          | 377,732   | 13.6   | 7           | 42,143    | 4.9    |
| <b>De 15,000 y más hab.</b>   | 13          | 1,638,035 | 59.2   | 2           | 700,647   | 81.6   |

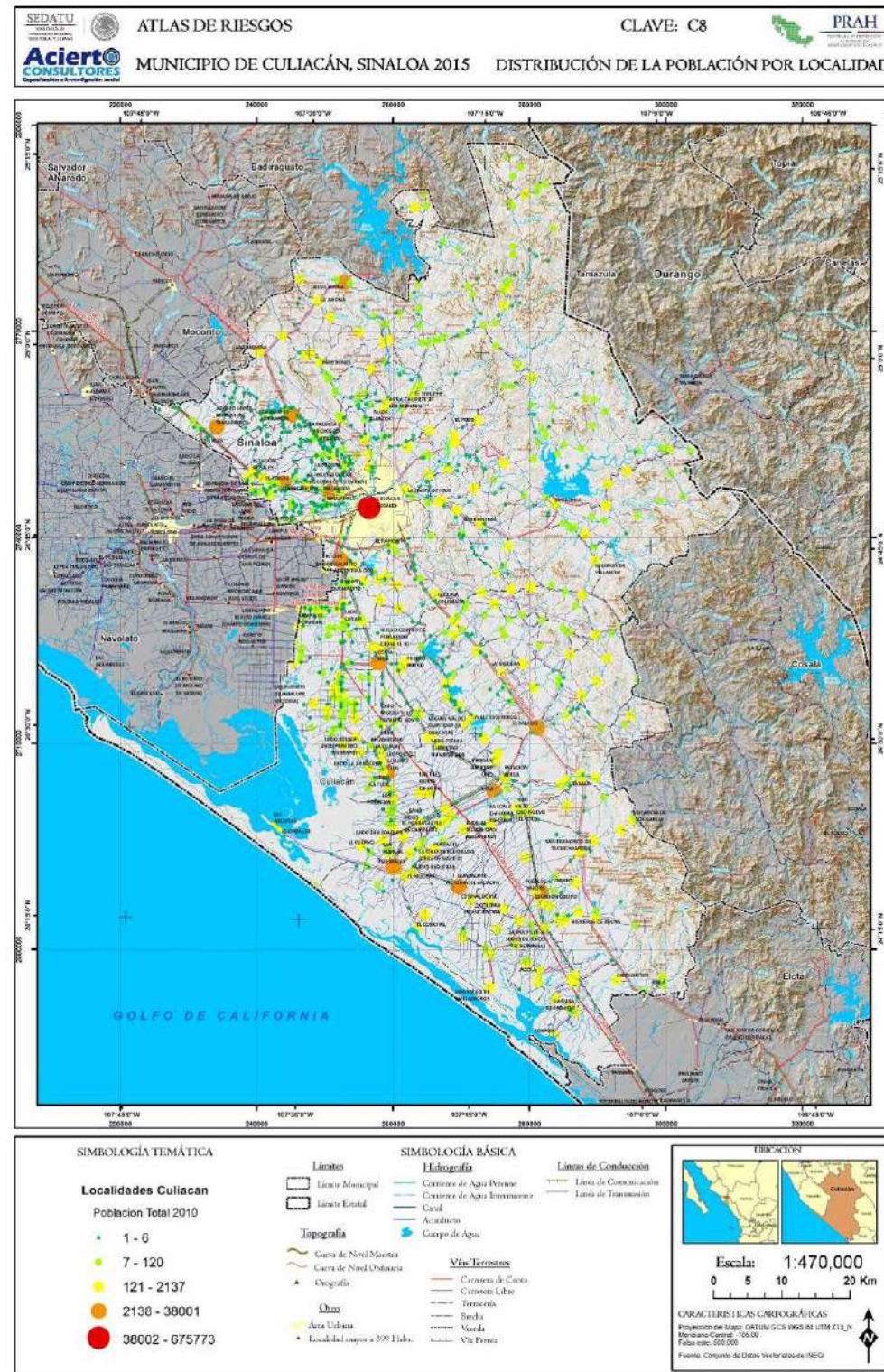
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

La dinámica de la urbanización en Culiacán se desarrolló a partir del papel preponderante que juega la capital del estado de Sinaloa, dado que concentra casi el 80 por ciento de la población del municipio. La importancia económica y social de la ciudad de Culiacán genera que una proporción importante de población de los municipios vecinos, inclusive del estado de Durango, lleguen a esta ciudad para la búsqueda de empleo y servicios, las actividades comerciales y para la prestación de servicios administrativos, trámites y actividades bancarias, entre otros.

El rápido crecimiento urbano de Culiacán ha fomentado que en los últimos años el área urbana se extienda al poniente sobre una zona de valle agrícola con tendencias a expandirse sobre el municipio de Novolato y con ello generar la integración física y funcional con ese municipio a partir del corredor carretero Culiacán-Navolato, de tal manera que en la actualidad se forma un continuo urbano que produce conurbación del territorio de la sindicatura de Aguaruto con el área urbana de la ciudad. Este continuo urbano integra asentamientos humanos que van conformando una incipiente integración entre las ciudades de Culiacán y Novolato, favoreciendo el intercambio de flujos de mercancías y pasajeros entre ellas.

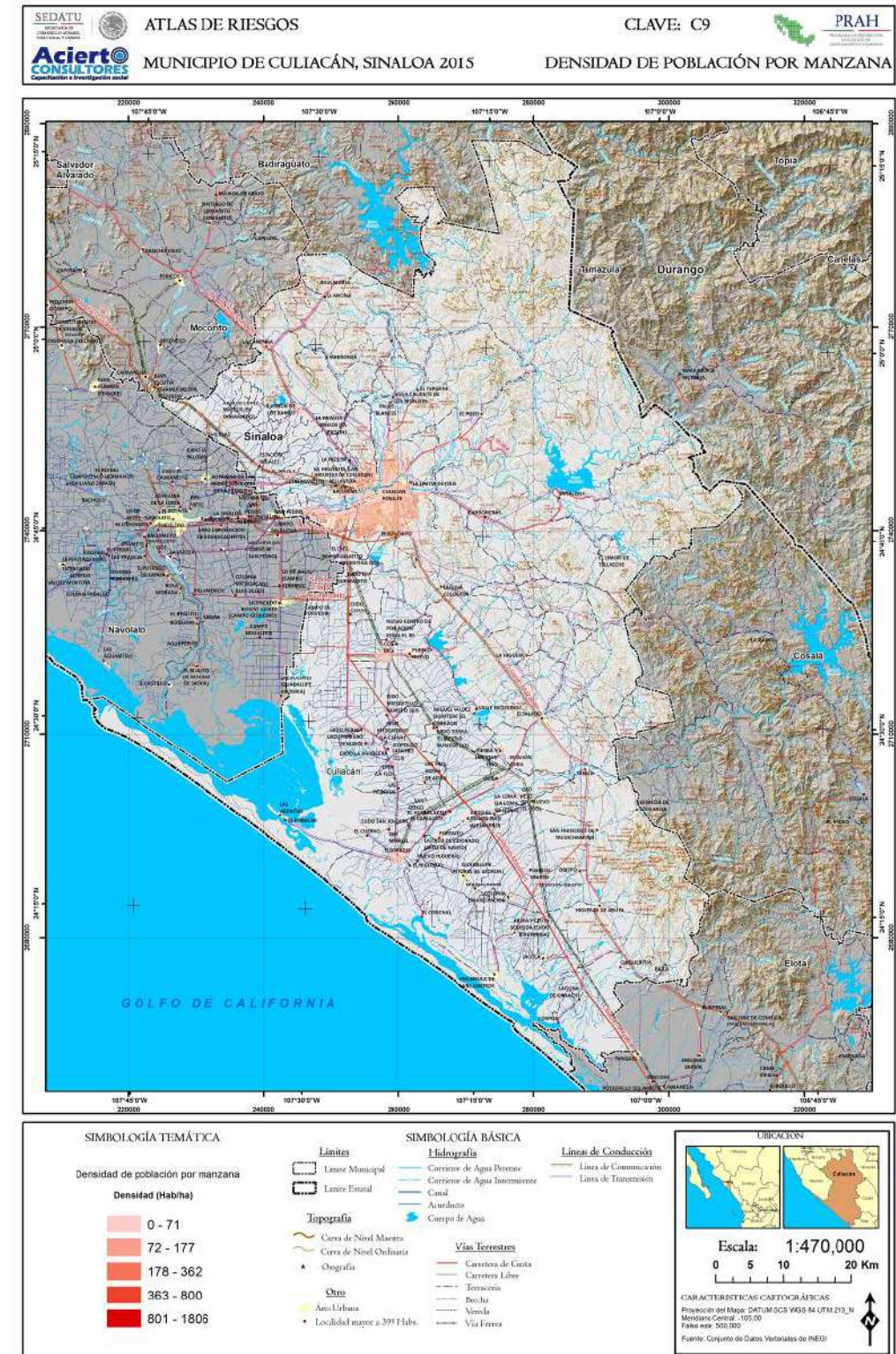


Figura 41. Mapa Población en principales localidades de Culiacán, 2010



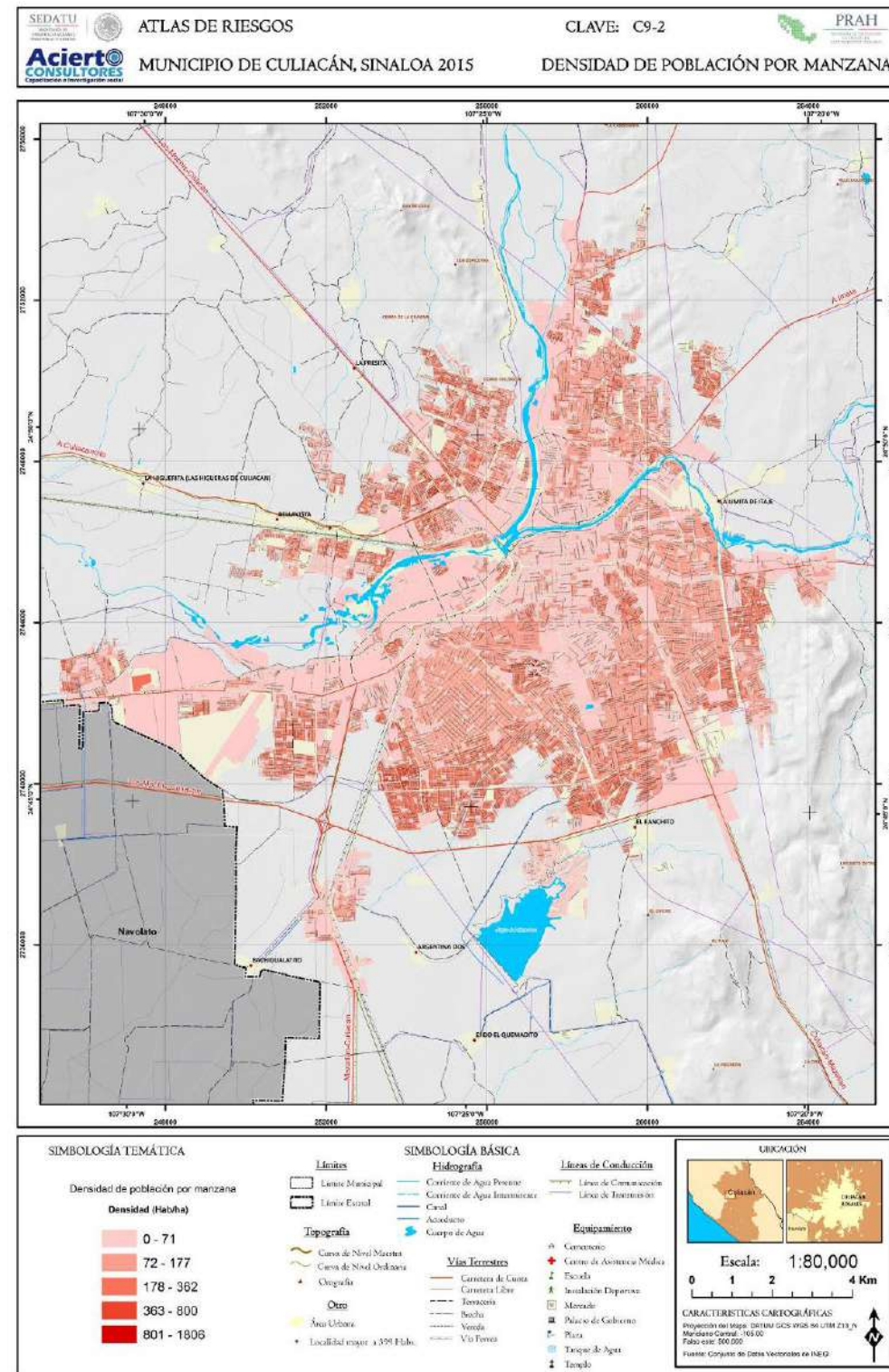
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 42. Densidad de población por manzana en las principales localidades, Culiacán, 2010



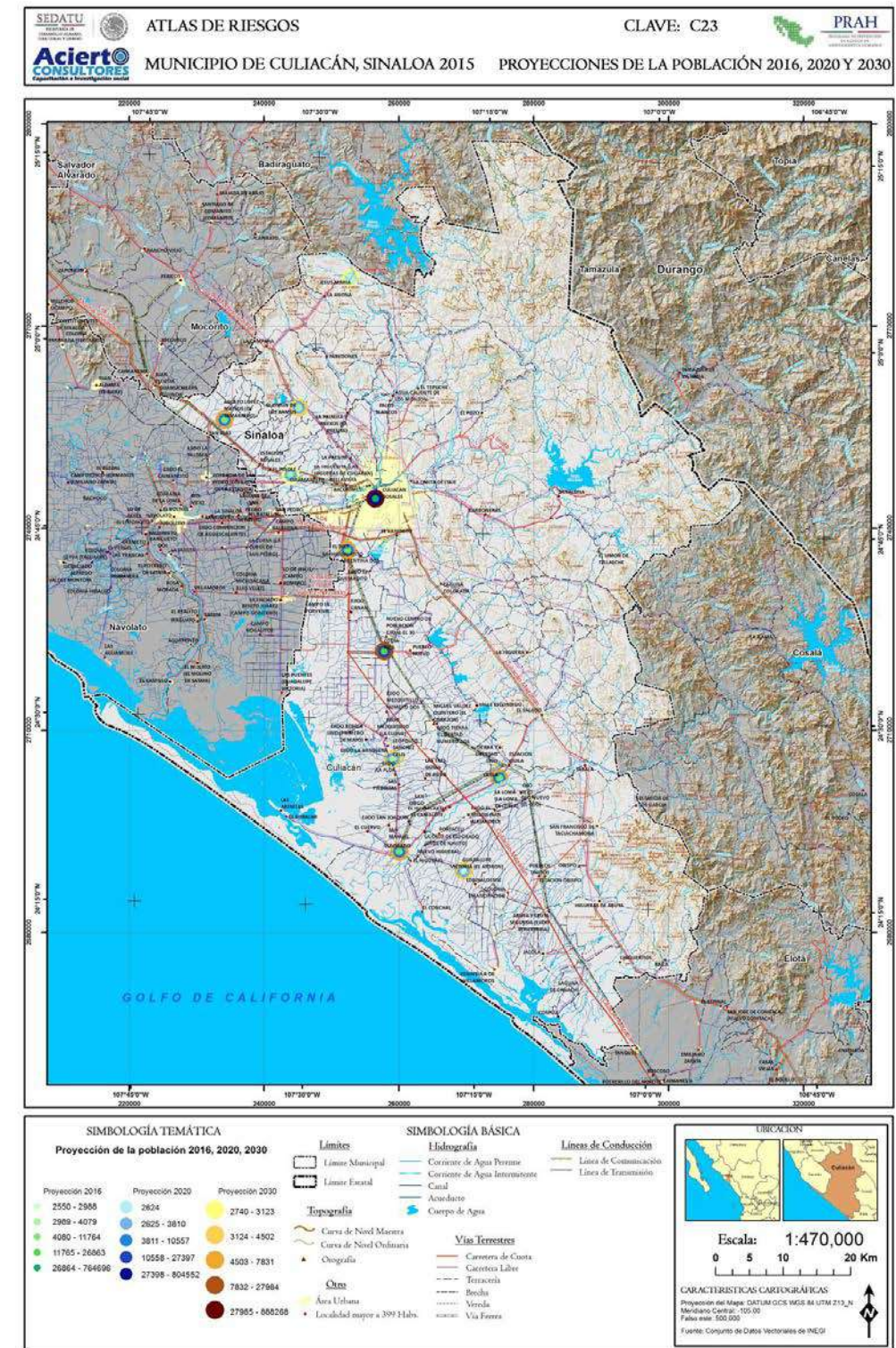
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 43. Densidad de población por manzana en las principales localidades, Culiacán, 2010



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

Figura 44. Población y sus proyecciones al año 2030, por localidades, Culiacán, 2010



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



Culiacán presenta densidades medias y altas de población en toda su cabecera municipal por lo que la densidad media es mayor a 60 habitantes por hectárea. No obstante, y como se indica en el mapa, la distribución de las densidades sigue un patrón desigual en el que algunas AGEB, principalmente hacia las zonas periféricas del sur, norte y oriente de la ciudad tienen mayores densidades que la zona centro de la ciudad capital.

## 4.2 Características sociales

### 4.1.1 Población de habla Indígena

En Culiacán, el número de personas que hablan alguna lengua indígena son 1.5 mil personas. De esta población la mayor parte habla español y lengua indígena (98.0 por ciento), y el resto no habla español. Las mujeres indígenas de mayor edad son las que generalmente no hablan español en el municipio.

Figura 45. Sinaloa, Culiacán. Población mayor de 3 años que hablan lengua indígena, 2010

| Estado Municipio | Población de 3 años y más que habla lengua indígena <sup>1</sup> | Que habla español |         |         | No habla español |         |         |
|------------------|--|-------------------|---------|---------|------------------|---------|---------|
|                  |  | Total             | Hombres | Mujeres | Total            | Hombres | Mujeres |
|                  |  |                   | %       | %       |                  | %       | %       |
| Sinaloa          | 17,685   | 17,583            | 54.3    | 45.7    | 102              | 37.3    | 62.7    |
| Culiacán         | 1,499  | 1,467             | 58.0    | 42.0    | 32               | 46.9    | 53.1    |

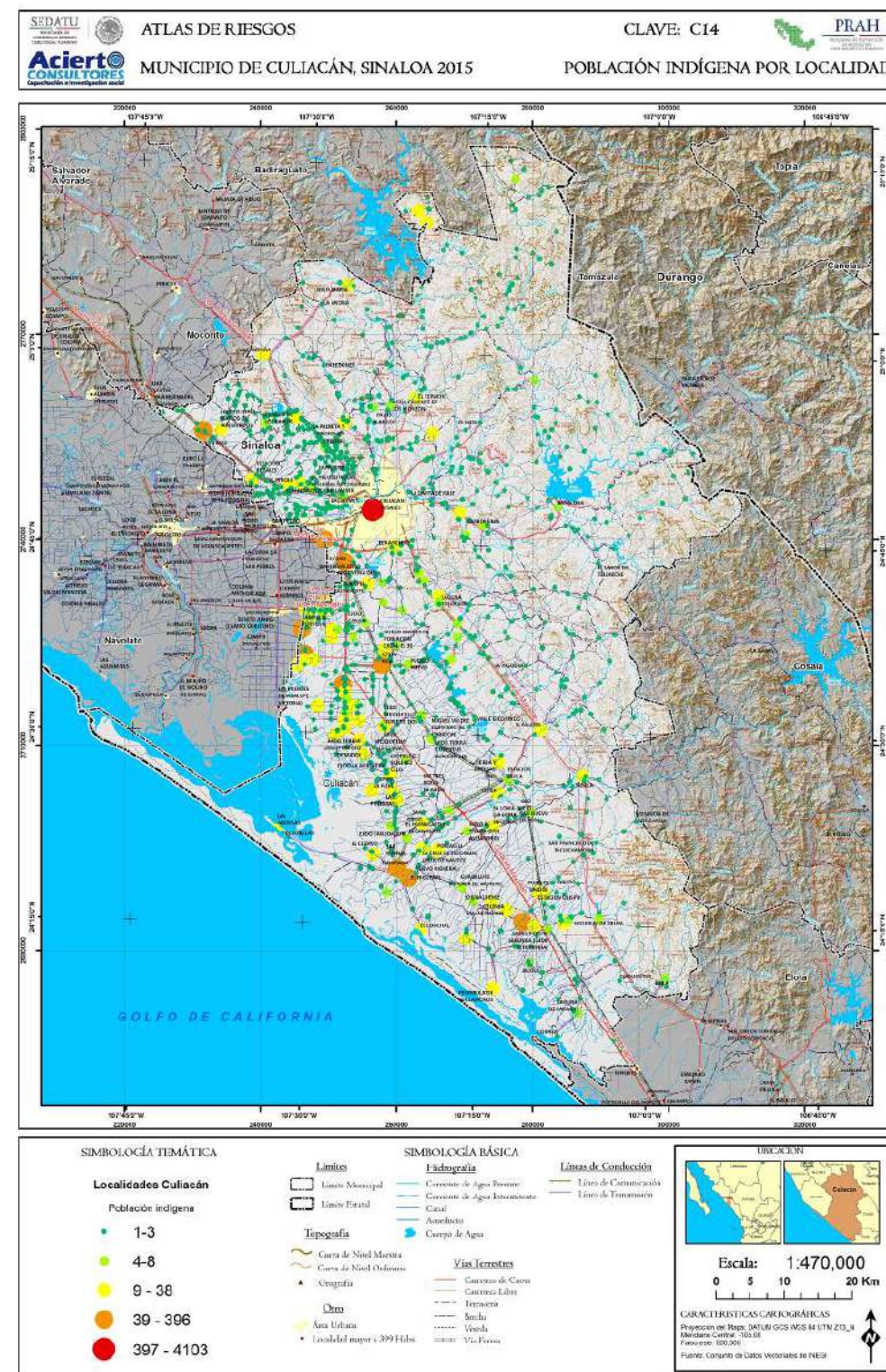
<sup>1/</sup> Excluye a la población que no especificó su lengua indígena.

Elaboración propia con base en el Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

### 4.1.2 Analfabetismo y educación

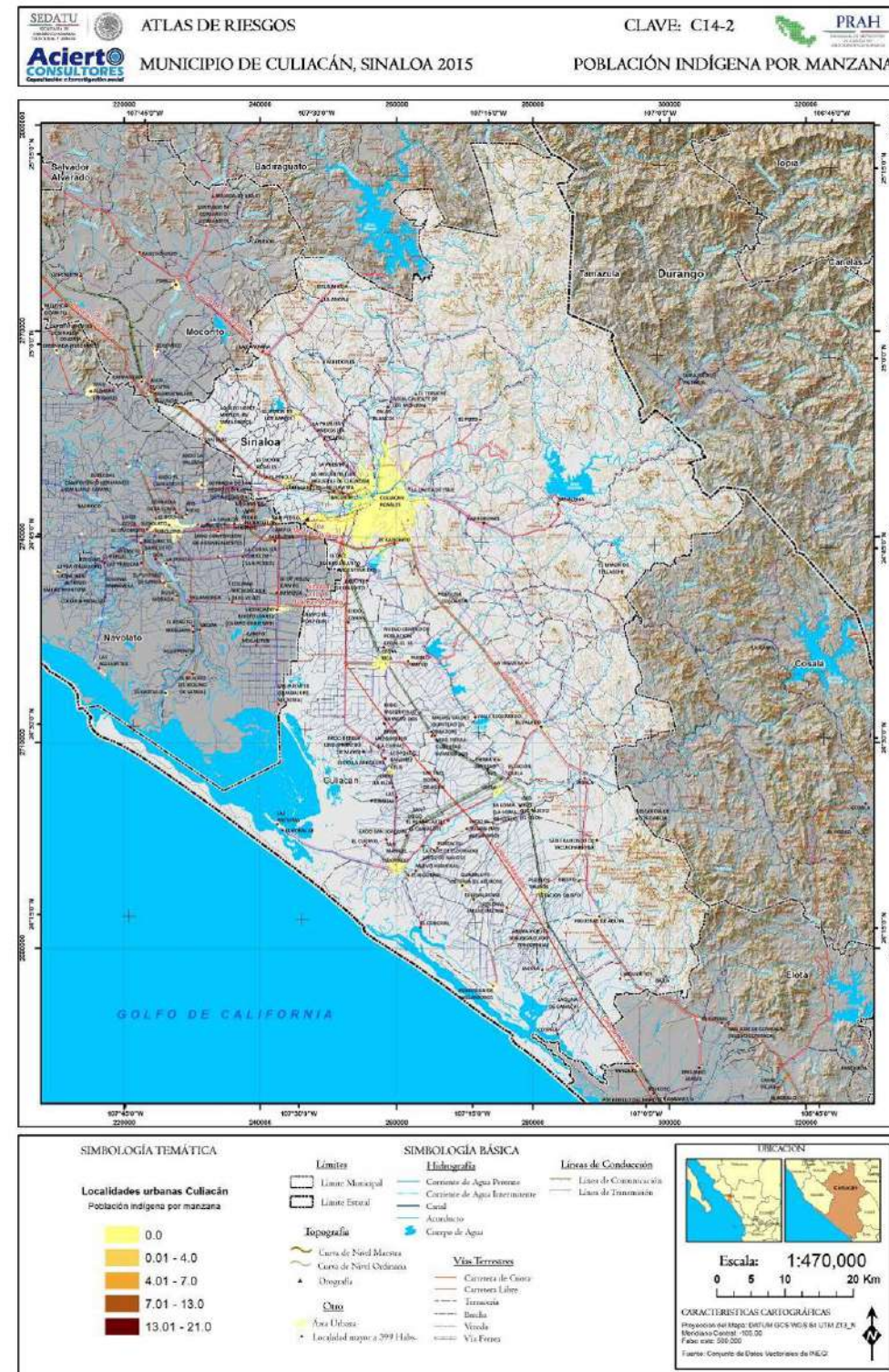
En Culiacán, 3.8 por ciento de la población mayor de 15 años es analfabeta, esto es, 1.2 puntos porcentuales menos que la proporción del Sinaloa (5%). Al analizar este indicador por género y edad se observan dos tendencias muy marcadas. Por rangos de edad, hasta los menores de 60 años la proporción de personas analfabetas son de menos de dos dígitos. A partir de esa edad se incrementa la población que presenta rezagos para saber leer y escribir, hasta alcanzar 28.5 por ciento en los adultos de 85 años y más.

Figura 46. Mapa de Población indígena por localidades en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



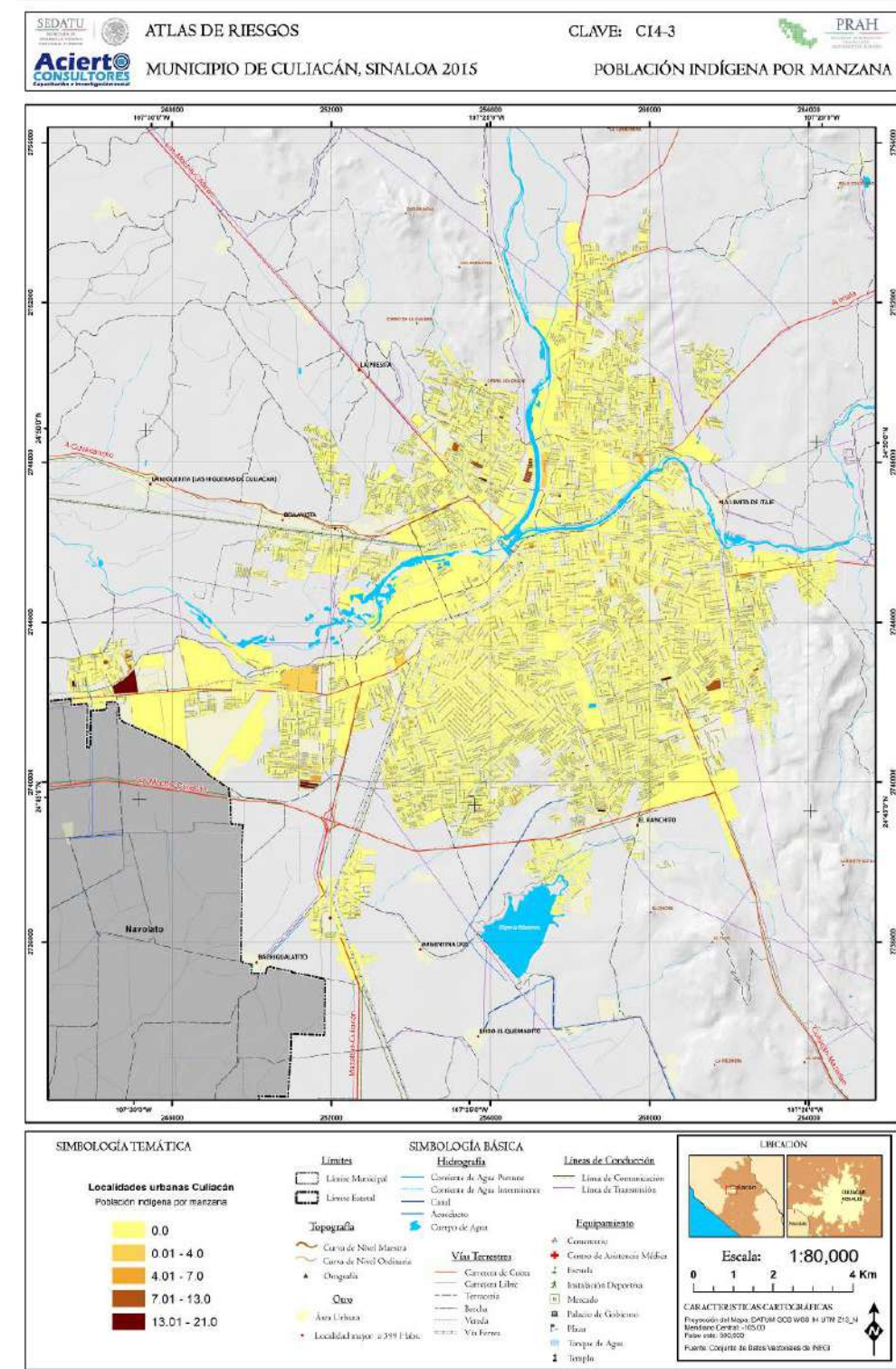
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 47. Mapa de Población indígena por manzanas en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

Figura 48. Mapa de Población indígena por manzanas en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

Figura 49. Sinaloa , Culiacán Población de 15 años y más por condición de alfabetismo, 2010

| Entidad municipio | Población de 15 años y más <sup>1</sup> | Alfabetos | %    | Analfabetas |     |         |         |
|-------------------|---|-----------|------|-------------|-----|---------|---------|
|                   |   |           |      | Total       | %   | Hombres | Mujeres |
|                   |   |           |      |             |     | %       | %       |
| Sinaloa           | 1,956,432                               | 1,858,486 | 95.0 | 97,946      | 5.0 | 52.7    | 47.3    |
| Culiacán          | 604,039                                 | 581,315   | 96.2 | 22,724      | 3.8 | 51.8    | 48.2    |

<sup>1/</sup> Excluye a la población que no especificó su condición de alfabetismo.

Elaboración propia con base en el Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

En Culiacán, 7.4 de cada cien niños de 6 a 14 años no saben leer ni escribir, lo que constituye una desventaja; que es similar al promedio de la entidad, donde poco más de 75 de cada cien niños muestran esta condición. Por género se observa un mayor rezago en los hombres, con una participación que supera el 53.7 por ciento en el municipio y 54.8 por ciento en la entidad.

Figura 50. Sinaloa, Culiacán : Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir, 2010

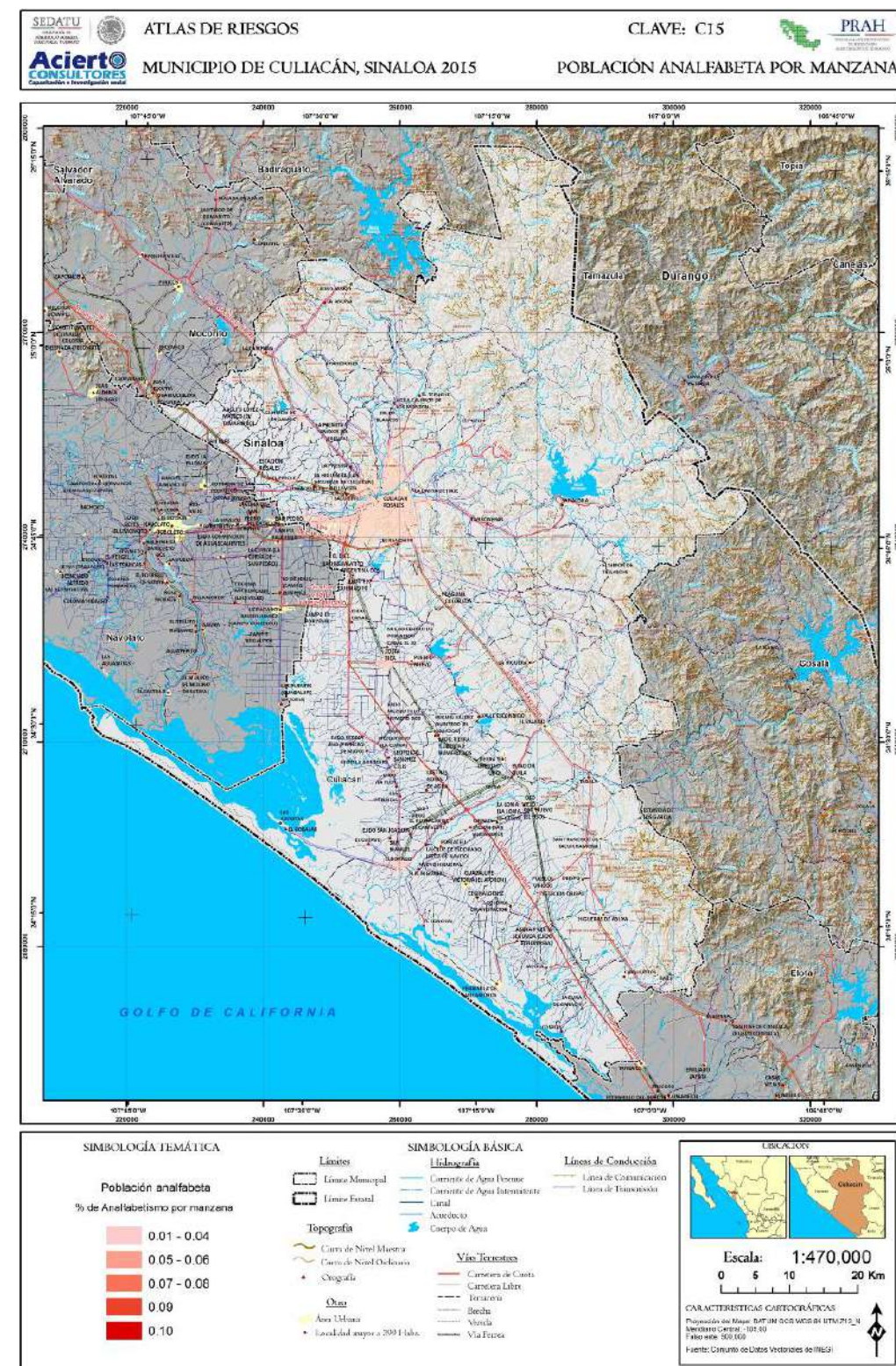
| Entidad municipio | Población de 6 a 14 años <sup>1</sup> | Sabe Leer y escribir | %    | No sabe leer y escribir |     |         |         |
|-------------------|---------------------------------------|----------------------|------|-------------------------|-----|---------|---------|
|                   |                                       |                      |      | Total                   | %   | Hombres | Mujeres |
|                   |                                       |                      |      |                         |     | %       | %       |
| Sinaloa           | 469,781                               | 433,321              | 92.2 | 36,460                  | 7.8 | 54.8    | 45.2    |
| Culiacán          | 143,292                               | 132,339              | 92.4 | 10,953                  | 7.6 | 53.7    | 46.3    |

<sup>1/</sup> Excluye a la población que no especificó su condición de lectura y escritura.

Elaboración propia con base en el Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

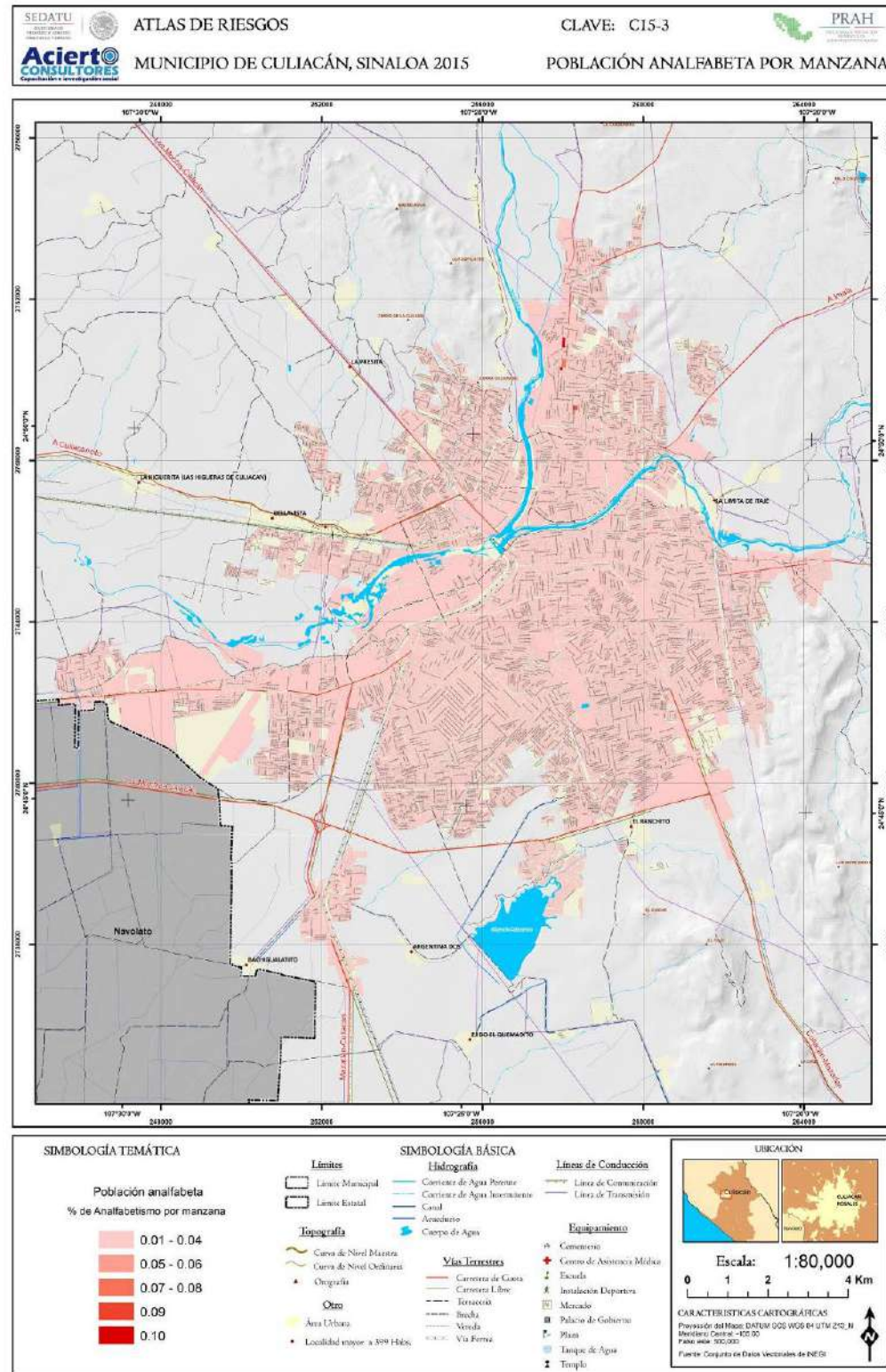
La población de 12 años y más en Culiacán tiene un nivel de educación pos básica (media superior y profesional) mayor al promedio del estado (37.8% y 32.2%, respectivamente). En particular, la población sin escolaridad es muy baja, ya que es menor en 0.5 puntos porcentuales al promedio de Sinaloa, y en cuanto a educación primaria es menor en 5 puntos porcentuales a la media de la entidad.

Figura 51. Mapa de Población analfabeta por manzana en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



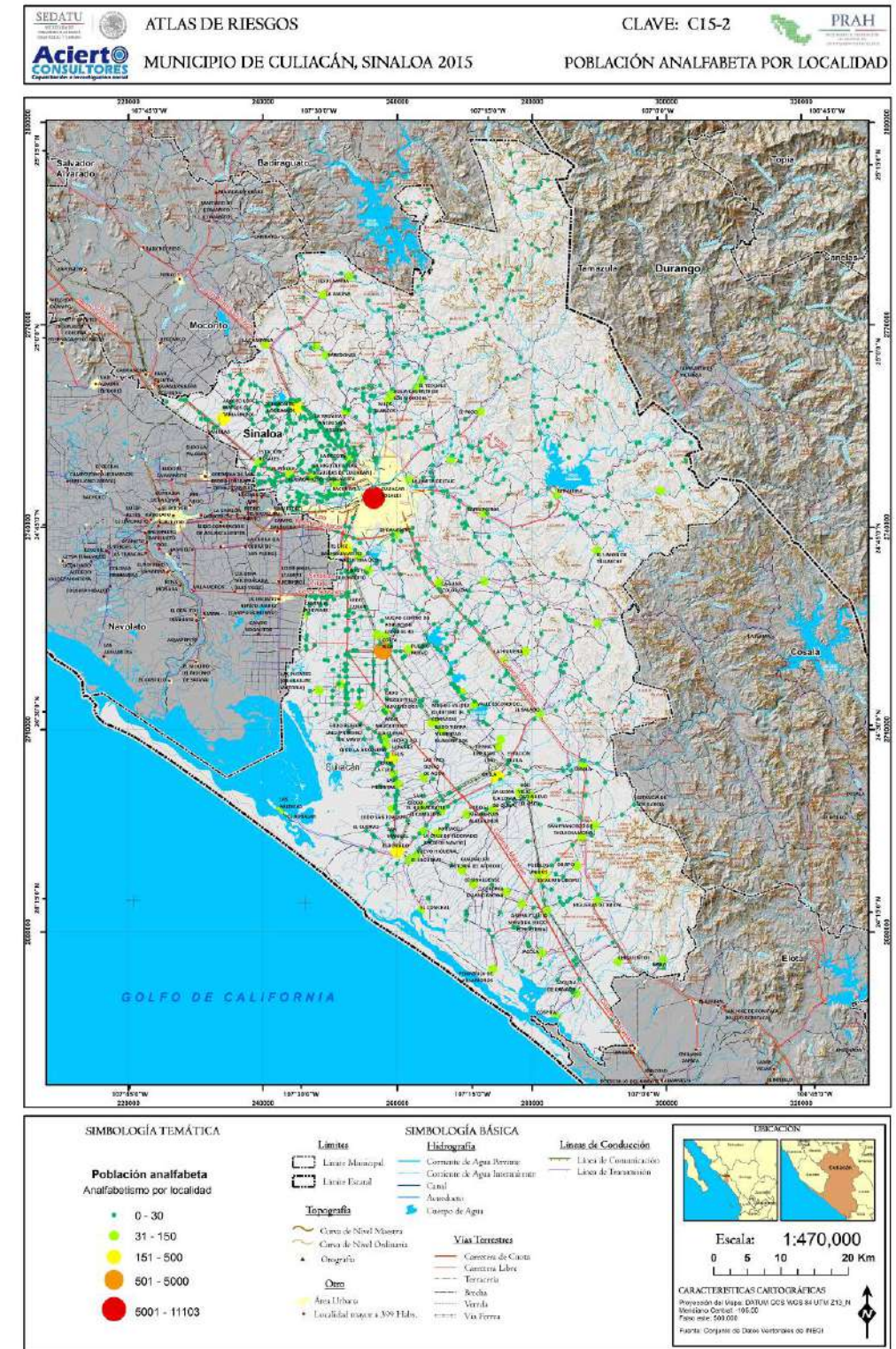
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 52. Mapa de Población analfabeta por manzana en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

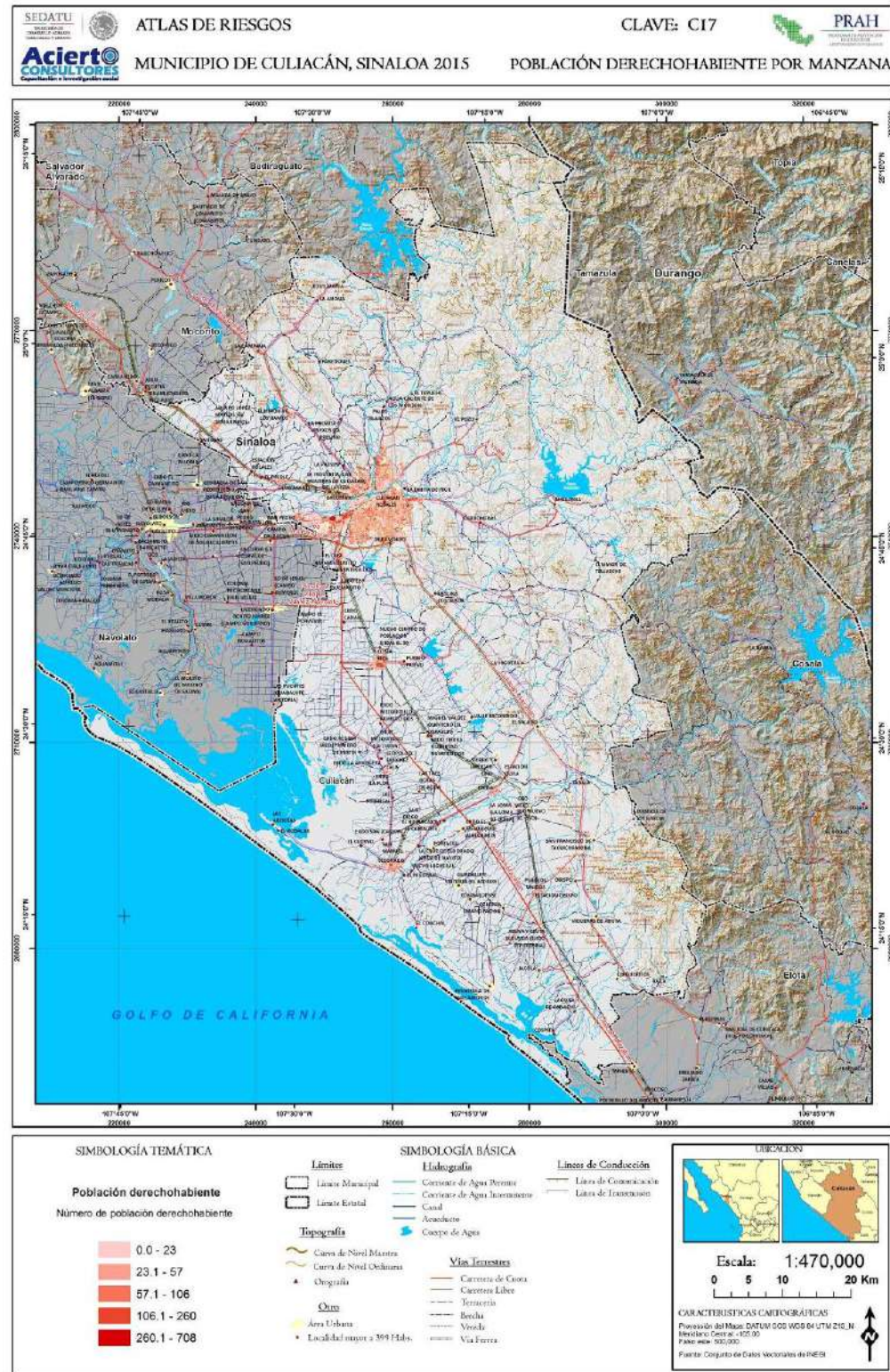
Figura 53. Mapa de Población analfabeta por localidad en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

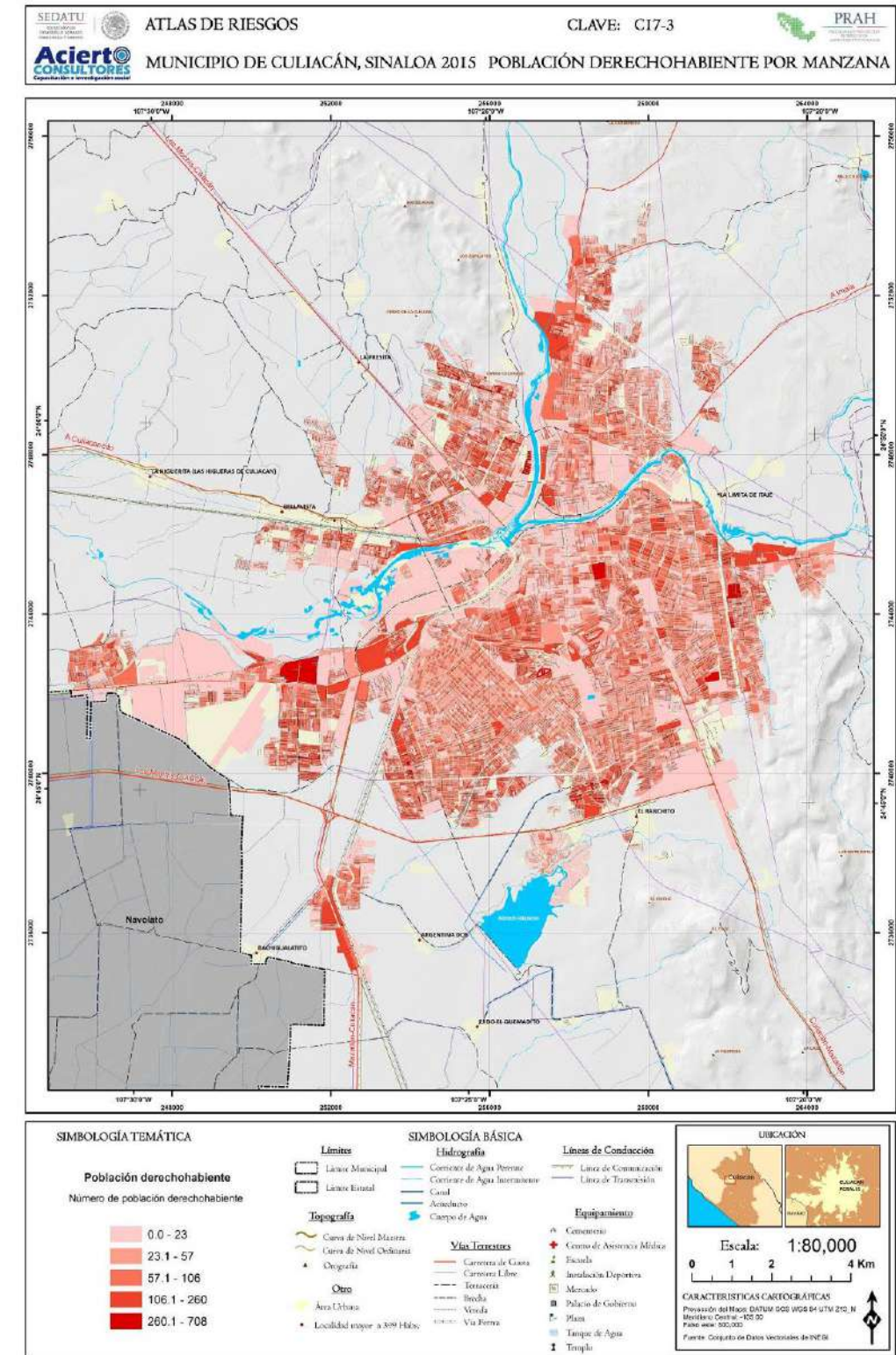


Figura 54. Mapa de Población derechohabiente por manzana en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



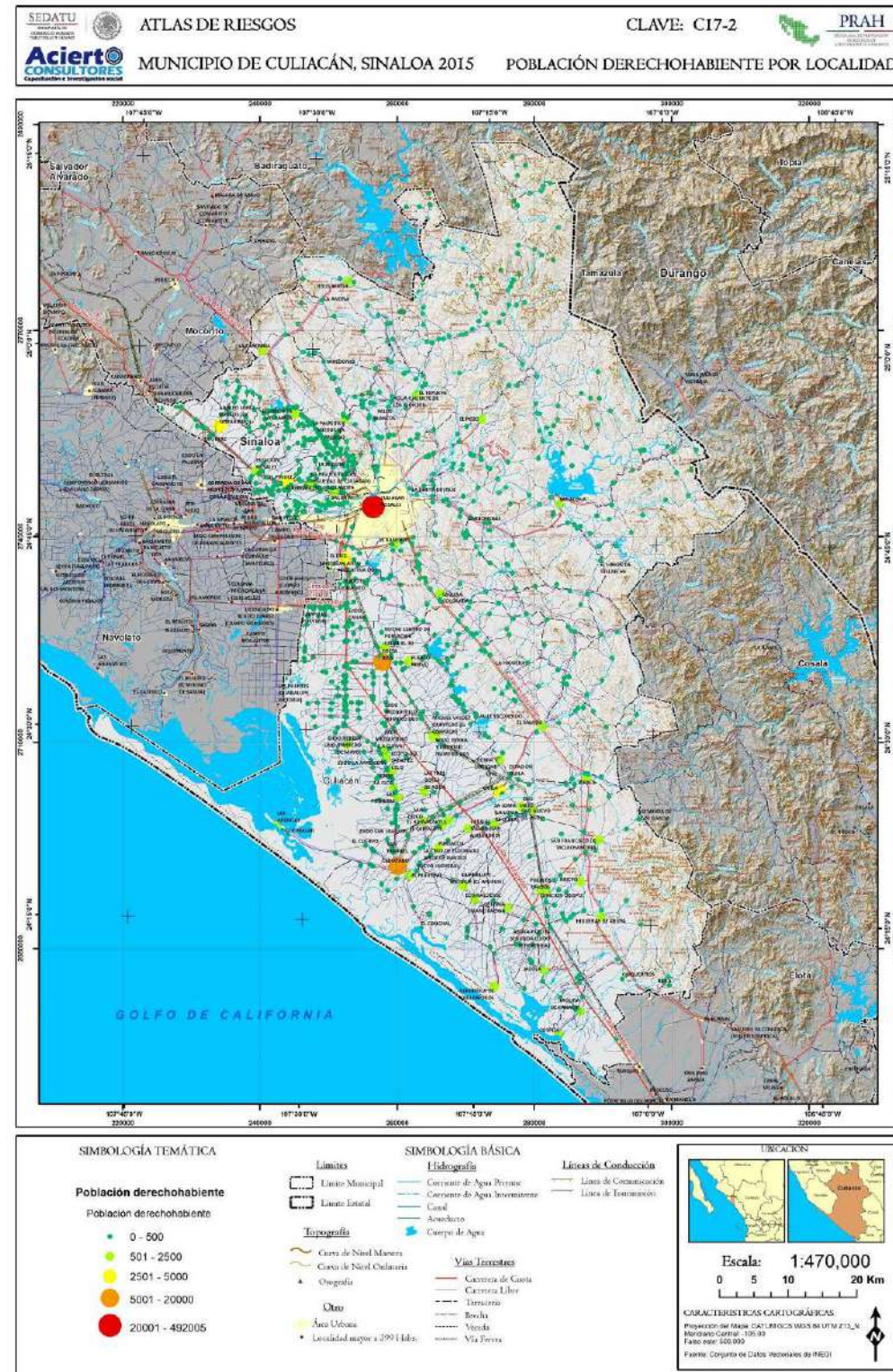
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 55. Mapa de Población derechohabiente por manzana en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



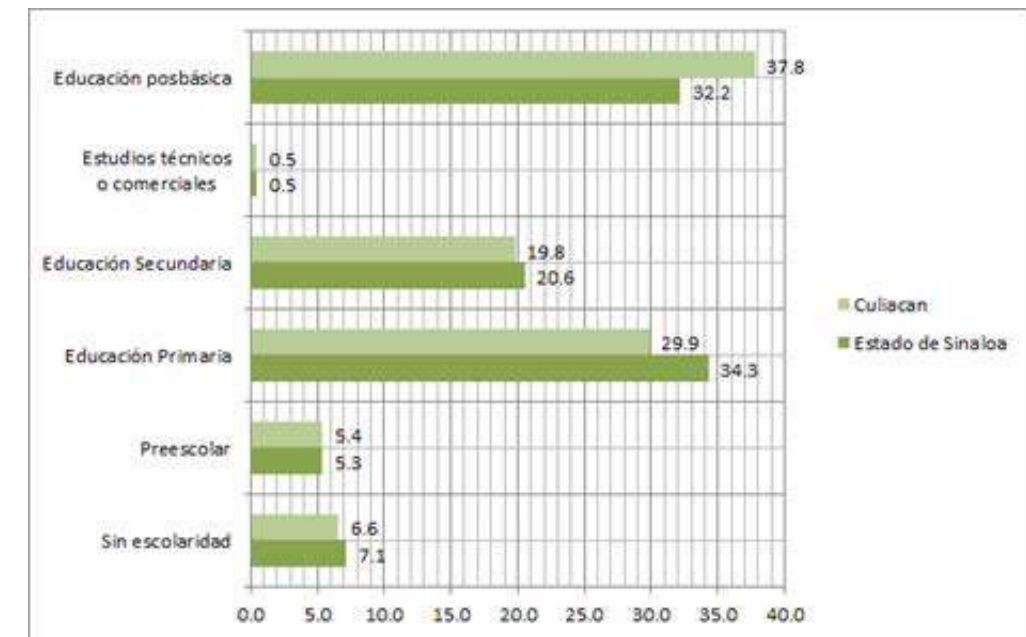
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 56. Mapa de Población derechohabiente por localidad en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

Figura 57. Sinaloa, Culiacán: nivel de escolaridad de la población de 15 años y más, 2010.



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.

#### 4.1.3 Servicios Médicos

Un factor importante de las condiciones generales de vida en el municipio de Culiacán es la cobertura de los servicios de salud ofrecidos por las instituciones públicas. Según los resultados del Censo 2010, 25.9 por ciento de la población de Culiacán carece de acceso a los servicios de salud, 1.4 puntos porcentuales más que el promedio de la entidad. Al respecto, el Figura siguiente permite observar que los niveles más bajos de cobertura o derechohabiencia, se presentan principalmente en los grupos de 15 a 34 años de edad, tanto en términos absolutos como relativos. Así, los jóvenes y adultos jóvenes en edades laborales y en etapa de formación de hogares, son quienes tienen menos posibilidades de contar con apoyos de servicios de atención a la salud; de éstos, la mayor desventaja se presenta para la población femenina.



#### 4.1.4 Características de la Vivienda

Figura 58. Sinaloa, Culiacán : Población según condición de derechohabiencia, 2010

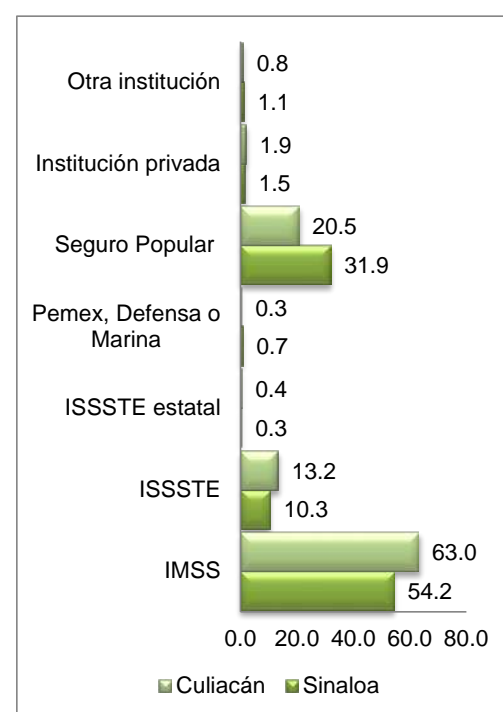
| Entidad municipio | Población total <sup>1</sup> | Condición de servicios de salud |      |                    |      |
|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------|--------------------|------|
|                   |                              | Derechohabiente                 |      | No derechohabiente |      |
|                   |                              | Abs                             | %    | Abs                | %    |
| Sinaloa           | 2,806,204                    | 2,129,000                       | 75.9 | 677,204            | 24.1 |
| Culiacán          | 846,519                      | 627,457                         | 74.1 | 219,062            | 25.9 |

1/ Excluye a la población que no especificó su condición de derechohabiencia

Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010

En cuanto al tipo de cobertura, 63 por ciento de los derechohabientes en Culiacán se encuentran afiliados al IMSS, más que el promedio estatal de 54.2 por ciento, mientras que 13.2 por ciento son afiliados al ISSSTE (10.3% en la entidad) y 20.5% al Seguro Popular, proporción menor en 11.4 puntos porcentuales al promedio de Sinaloa (31.9%).

Figura 59. Sinaloa, Culiacán, Servicios de salud, 2010.



Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

De acuerdo al Censo 2010, en Culiacán existen 216.6 mil viviendas particulares habitadas; esto significa que hay prácticamente una vivienda por cada hogar. Con relación al volumen de vivienda que se registró en el año 2000, el incremento fue de 54.5 mil y con respecto a 1990, el crecimiento fue de 107.1 mil viviendas. Con lo cual, la vivienda creció a un ritmo prácticamente igual al de los hogares con una tasa de crecimiento medio anual de 4 por ciento durante 1990-2000 y de 2.8 por ciento entre 2000 y 2010. Por su parte, el total de ocupantes en viviendas particulares habitadas alcanza poco más de 842 mil personas, con lo cual, el promedio de ocupantes por vivienda se ubica en 3.9 que representa una disminución en la densidad habitacional promedio, de 1.3 ocupantes con respecto a 1990. Este indicador es similar al promedio de la entidad, donde en 1990 el promedio fue de 5.1 ocupantes por vivienda y de 3.9 en 2010.

Figura 60. Culiacán, Características de la vivienda, 2010

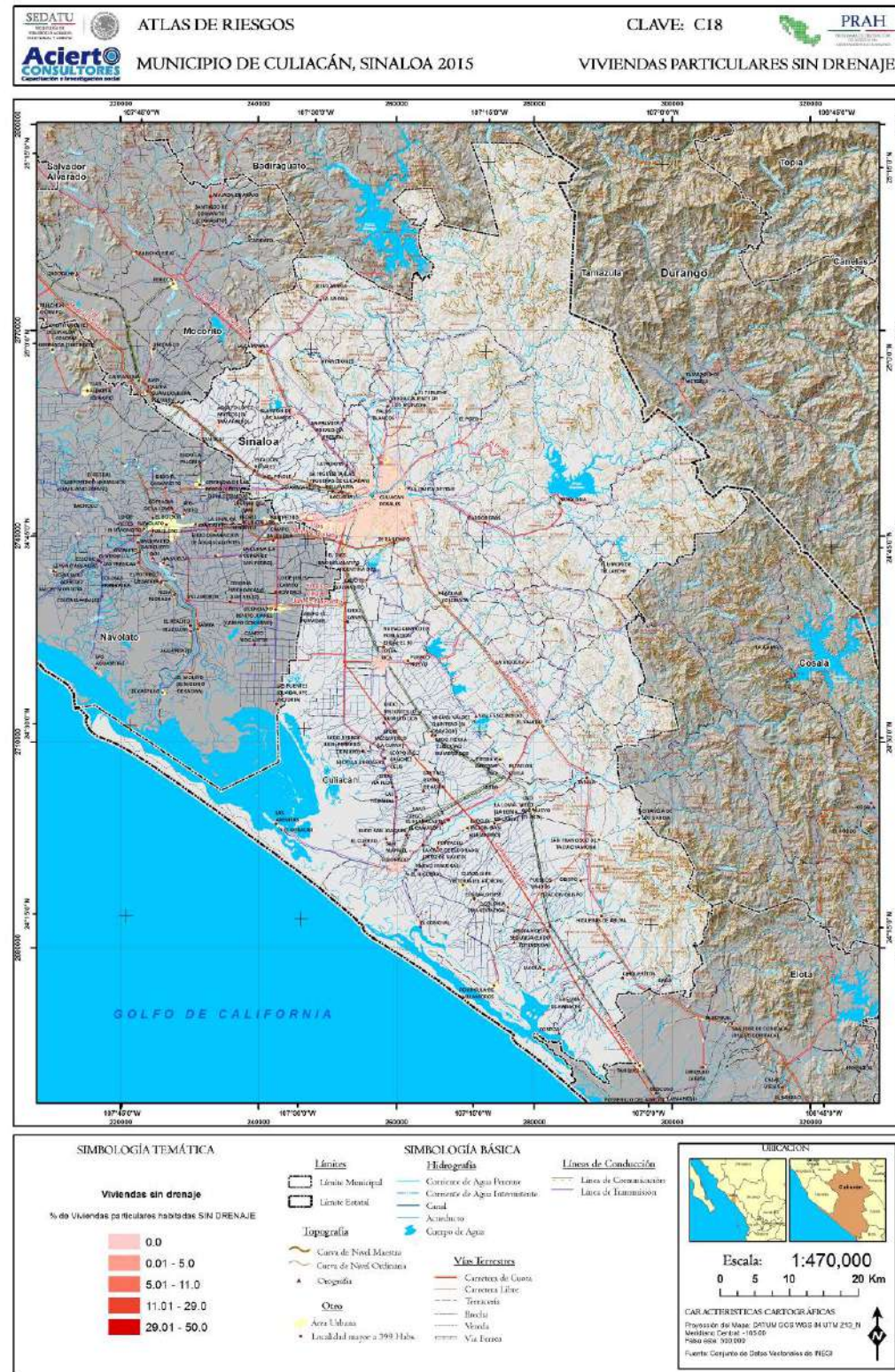
| Viviendas  | Sinaloa | Culiacán |
|--|---------|----------|
| Total de viviendas particulares habitadas                              | 705,770 | 216,689  |
| Promedio de ocupantes por vivienda                                     | 3.87    | 3.89     |
| Viviendas que disponen de agua entubada al interior de la vivienda (%) | 94.7    | 97.4     |
| Porcentaje de ocupantes que disponen de excusado y drenaje (%)         | 90.3    | 95.1     |
| Viviendas con piso de tierra (%)                                       | 6.1     | 4.1      |
| Vivienda con 2.5 habitantes por cuarto (%)                             | 5.7     | 3.9      |

Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

En cuanto a las características materiales y de servicios en las viviendas, en Culiacán presenta una alta cobertura de servicios básicos: 97.4 por ciento de sus ocupantes disponen de agua entubada, mientras que 95.1 por ciento disponen de excusado y drenaje; además, las viviendas con piso de tierra representan 4.1 por ciento, esto es, una mejor cobertura que a nivel estatal (cobertura de agua potable de 94.7% y de drenaje de 90.3% y viviendas con piso de tierra son el 6.1%).

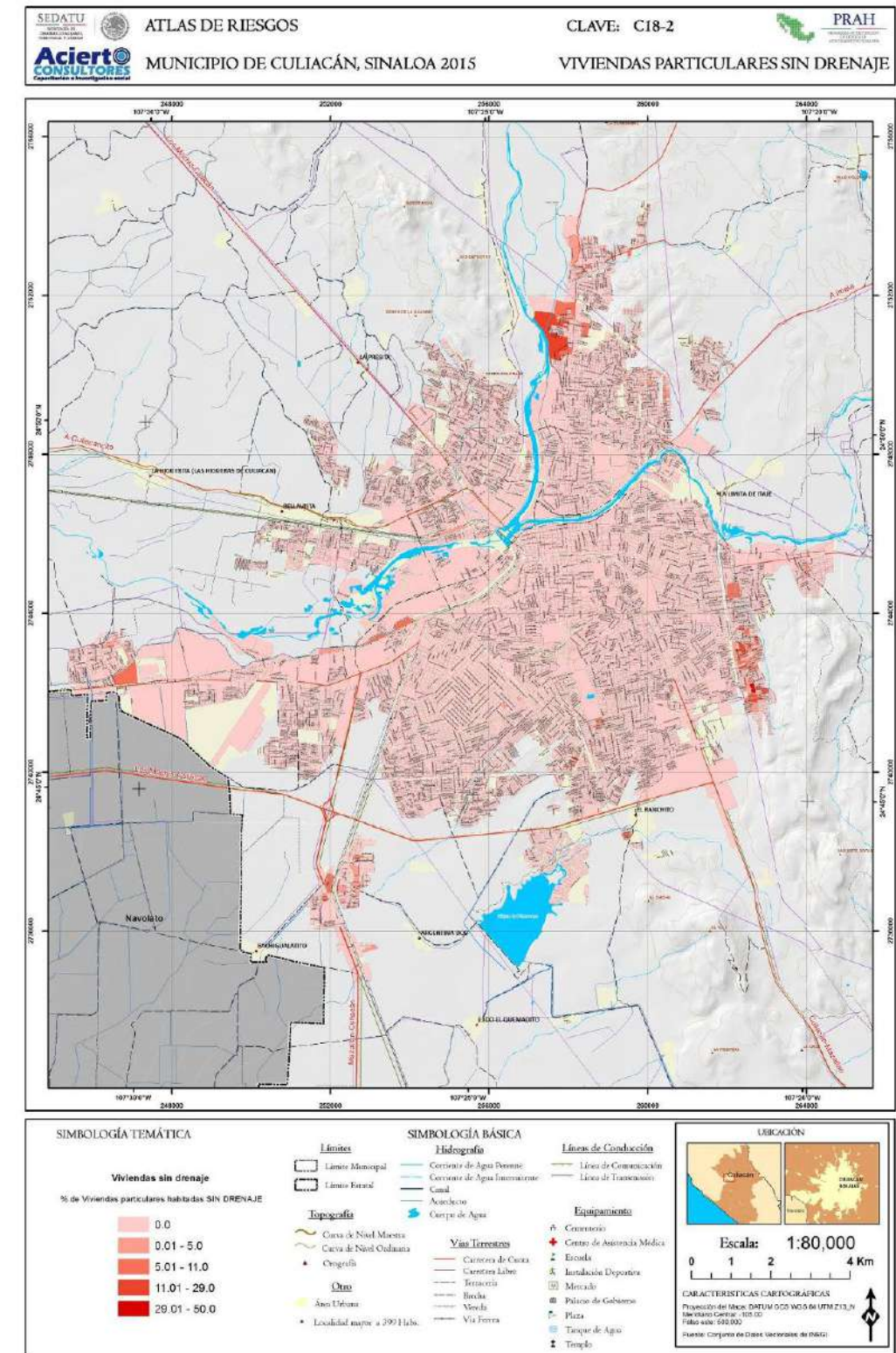


Figura 61. . Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

Figura 62. . Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010

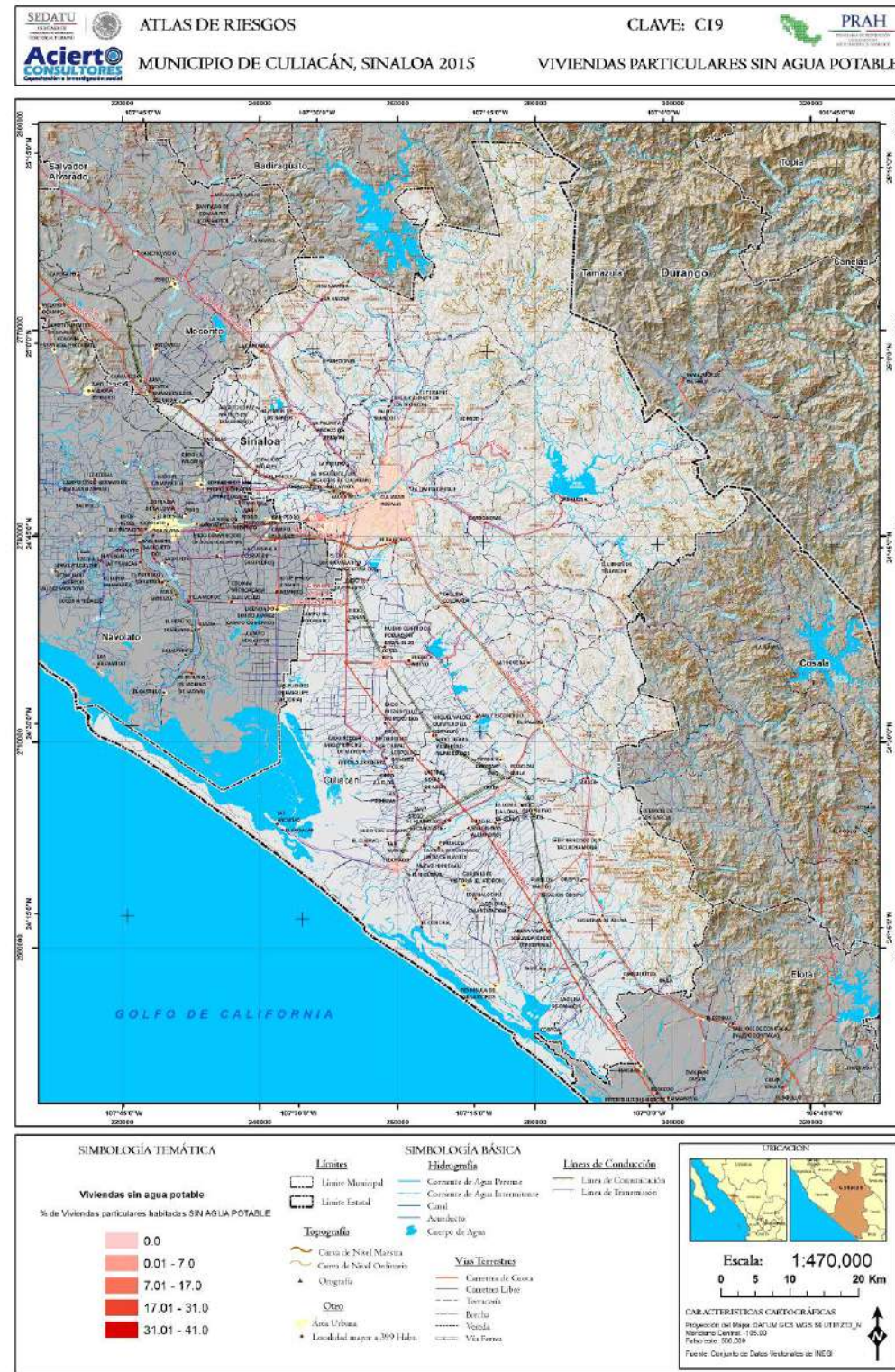




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

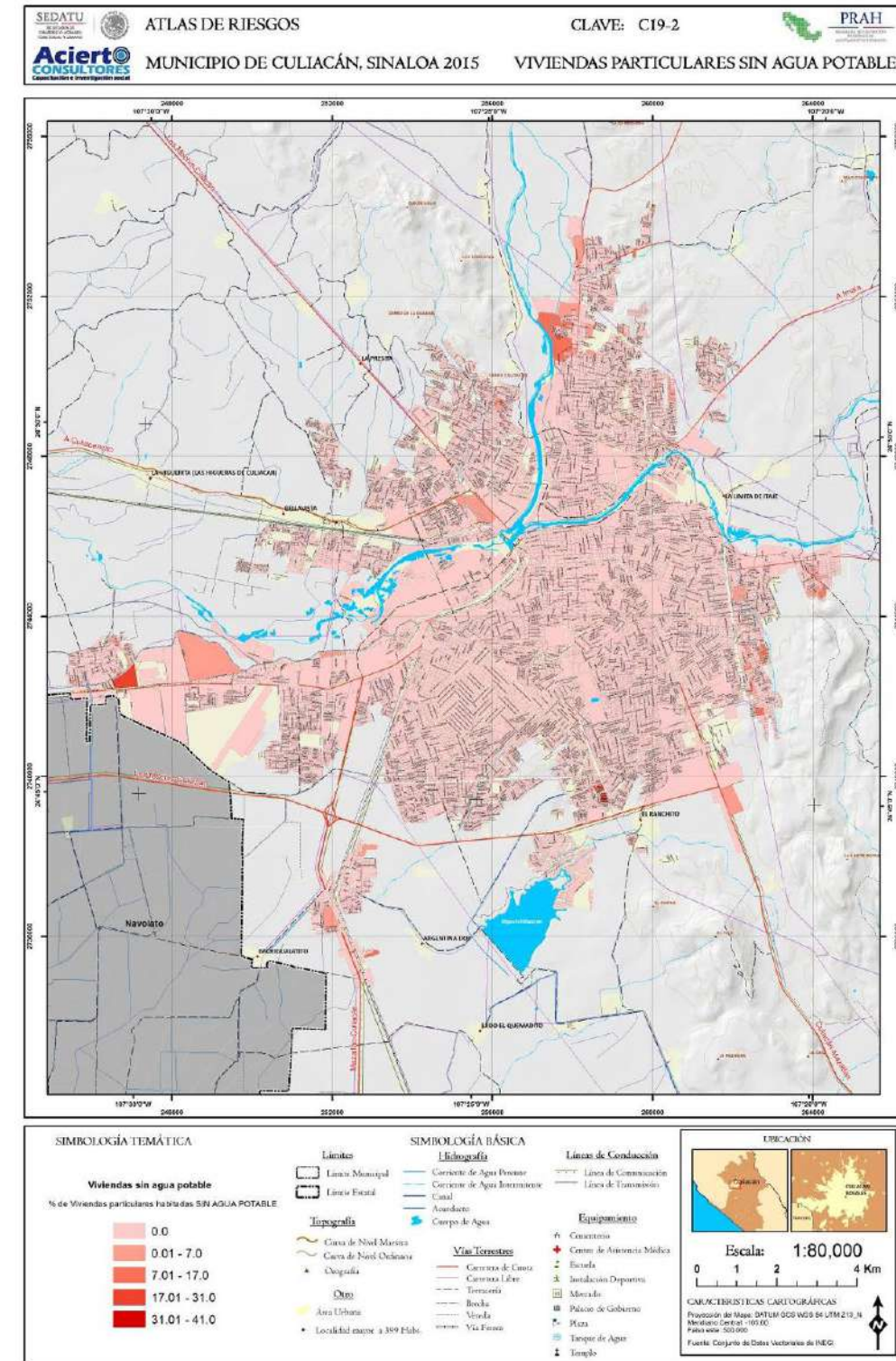


Figura 63. . Porcentaje de viviendas particulares sin agua potable en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



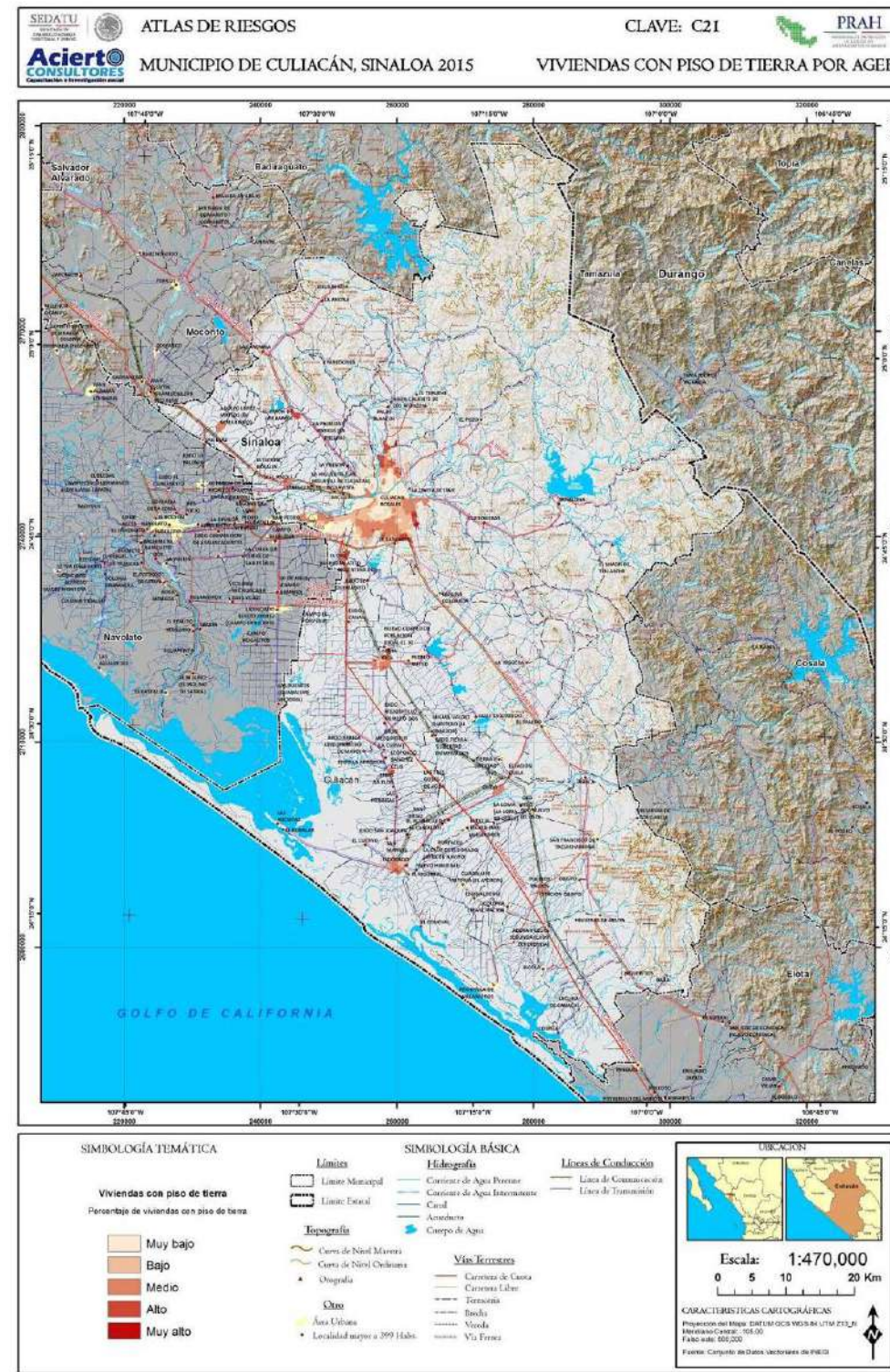
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 64. . Porcentaje de viviendas particulares sin agua potable en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



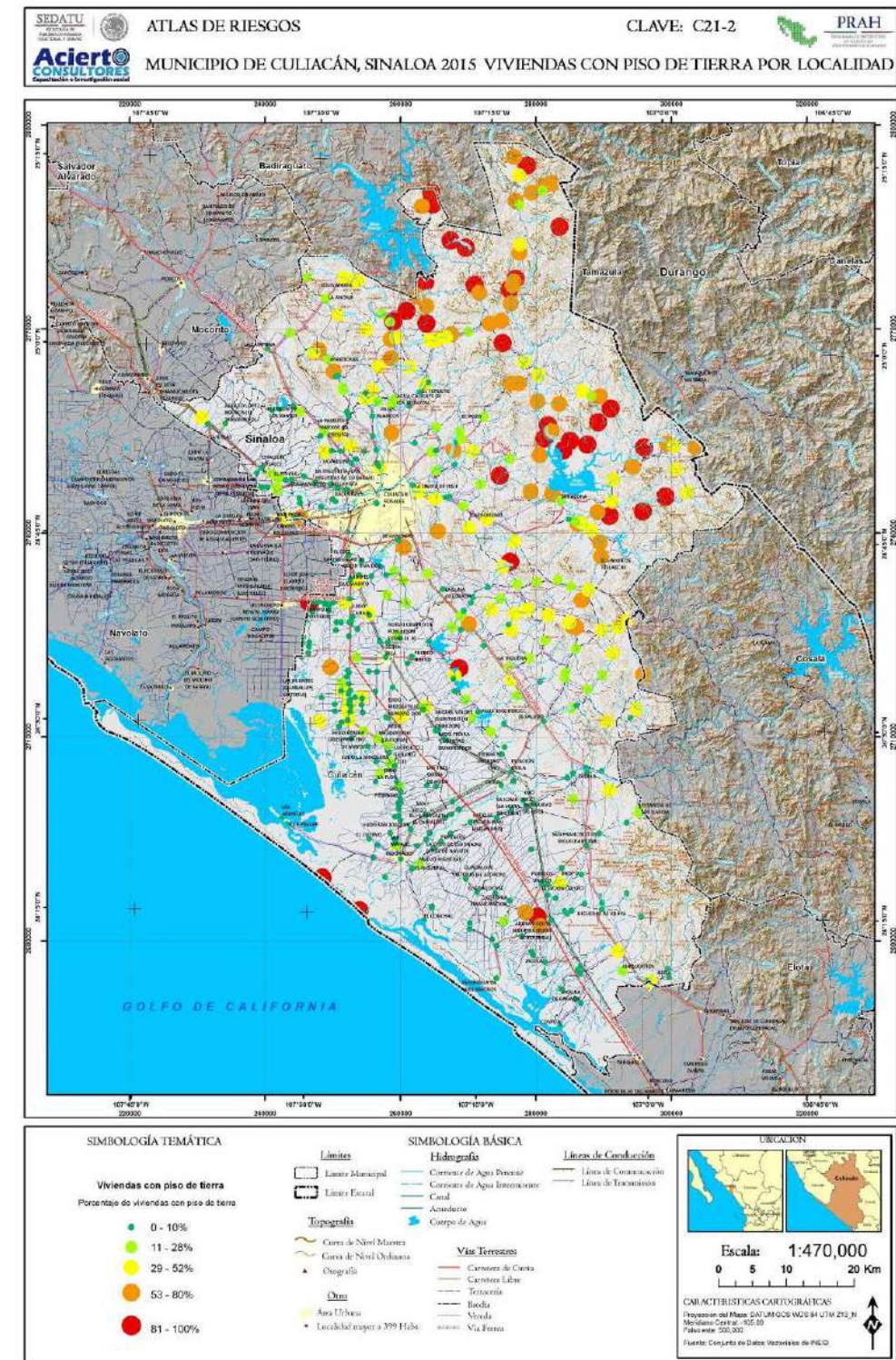
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 65. . Viviendas particulares con piso de tierra por AGEB en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

Figura 66. . Viviendas particulares con piso de tierra por localidad en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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



Figura 67. . Viviendas particulares con servicios públicos básicos en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010

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

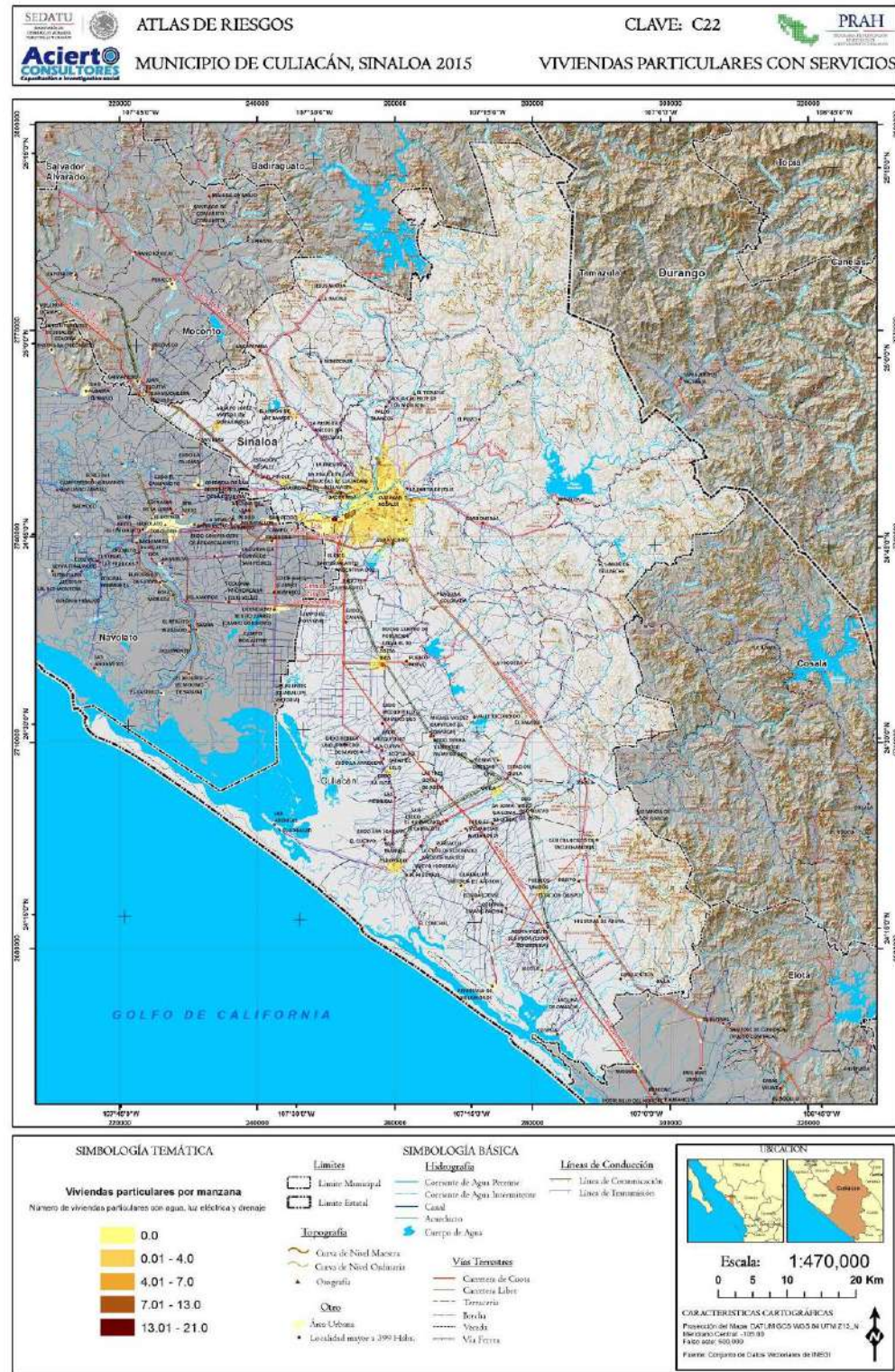
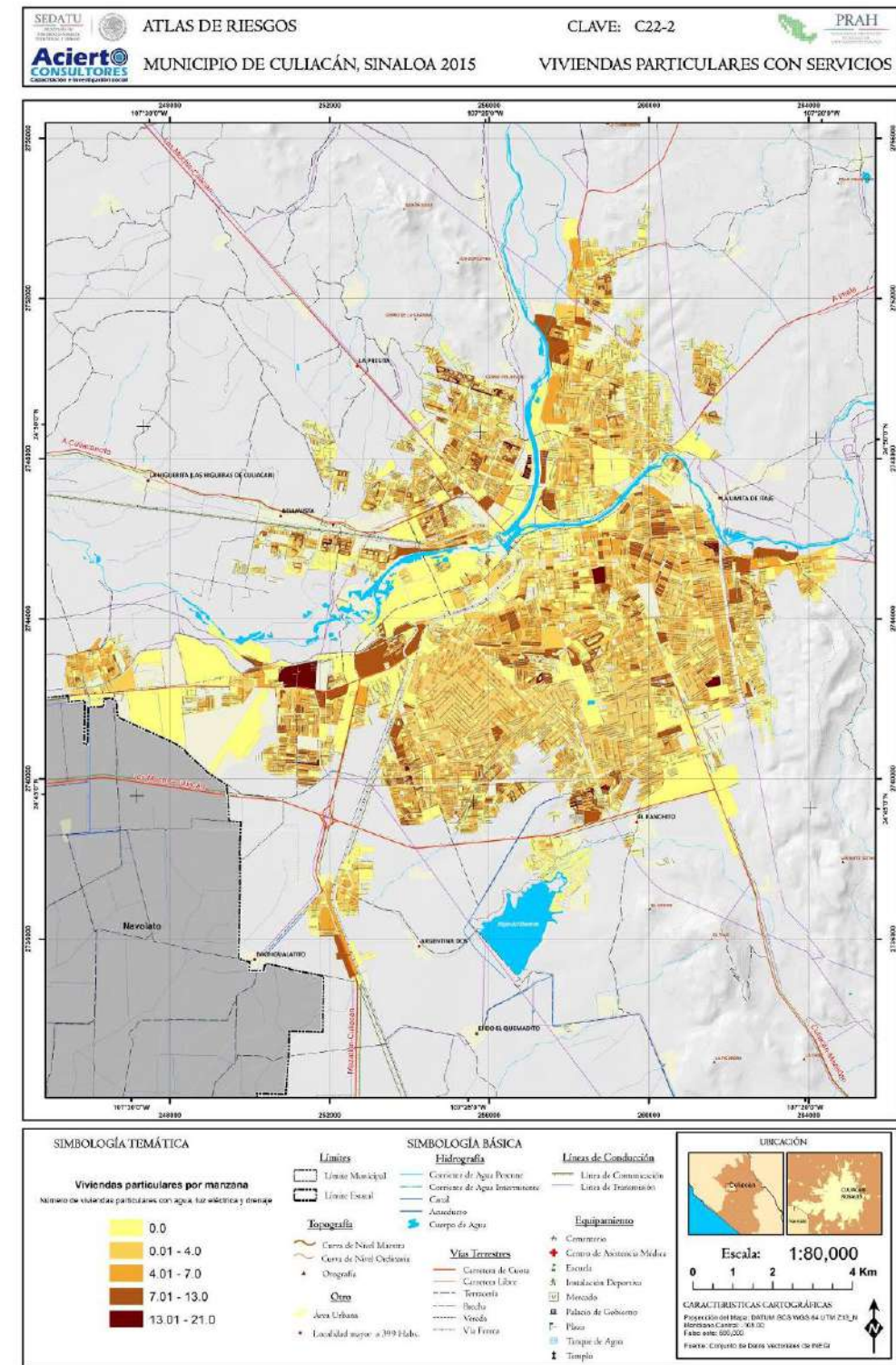


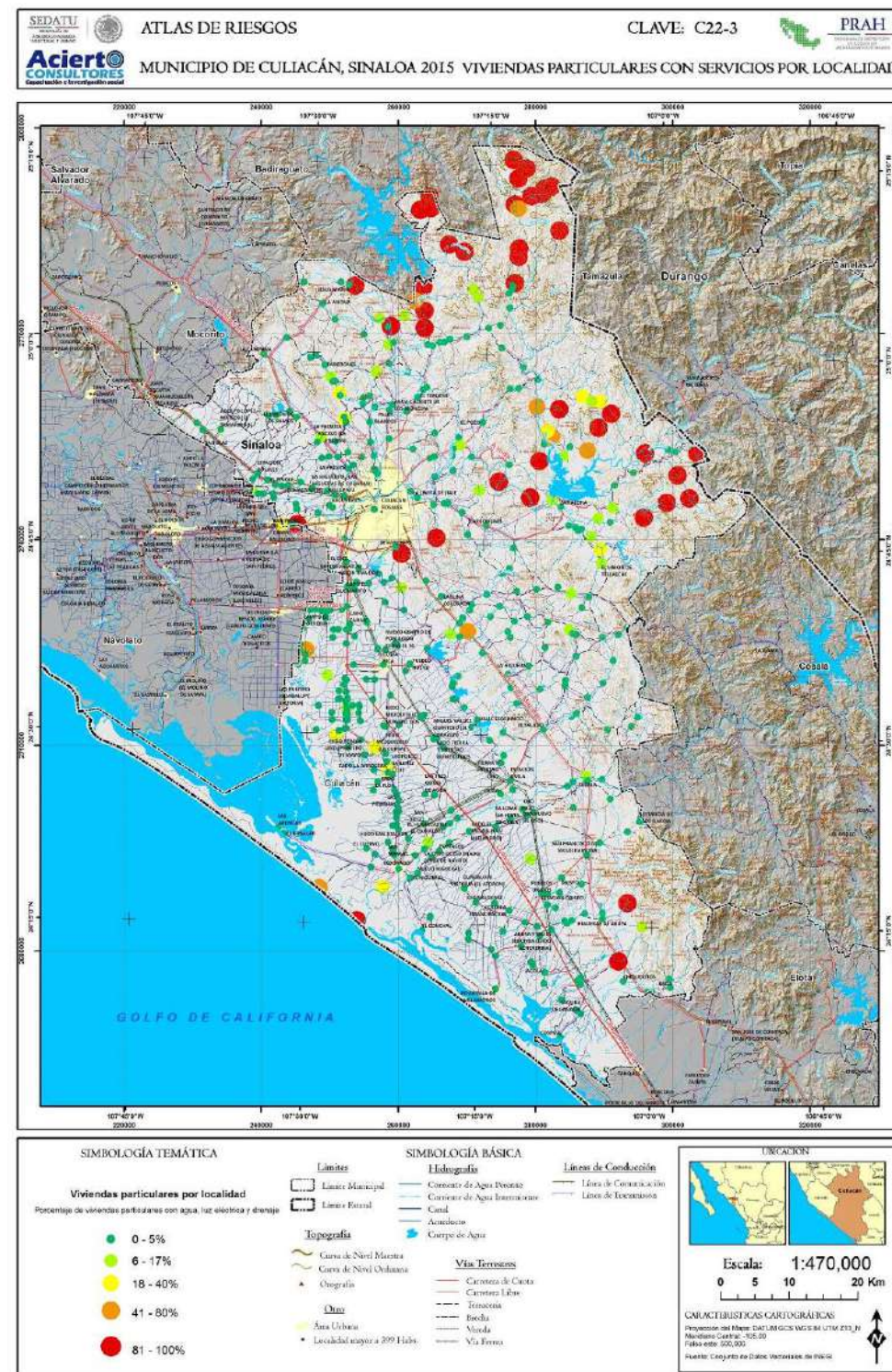
Figura 68. . Viviendas particulares con servicios públicos básicos en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010





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

Figura 69. . Viviendas particulares con servicios públicos básicos por localidad en el municipio de Culiacán, Sinaloa. 2010



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

En cuanto a la calidad material de la vivienda en Culiacán, se observa que los materiales son de mayor calidad en paredes y techos: 93.4 por ciento de las viviendas tienen materiales durables en techos y 98.3 por ciento en paredes, proporciones mayores al promedio de la entidad. De igual manera 4.1 por ciento de las viviendas tienen piso de tierra, menos que el promedio estatal (6.1%). Actualmente menos del 5 por ciento de las viviendas tienen materiales no durables, principalmente localizados en las zonas de asentamientos irregulares y de colonias o pueblos periféricos.

Figura 70. Viviendas vulnerables ante fenómenos naturales en el Municipio Culiacán para el año 2010.

| Entidad municipio | Techos               |                    | Paredes   |   | Pisos              |                                  |
|-------------------|----------------------|--------------------|---|---|--------------------|----------------------------------|
|                   | Adecuado             | No adecuado        | Adecuado  | No adecuado   | No adecuado        |                                  |
|                   | Losa 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 (%) |
| Sinaloa           | 90.8                 | 2.2                | 3.9   | 95.4  | 2.7                | 6.14                             |
| Culiacán          | 93.4                 | 2.0                | 2.9   | 98.3  | 0.9                | 4.1                              |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del Cuestionario Ampliado

En Culiacán el uso de materiales no durables en la vivienda en techos, paredes y pisos durables no se encuentra tan extendido. Predominan principalmente los materiales durables en su construcción y se requerirían acciones para dar mantenimiento preventivo al parque habitacional existente y en todo caso hacerlas más resistentes a la presencia de fenómenos naturales.

#### 4.1.5 Marginación

Junto con la vulnerabilidad física de las viviendas, se presenta también la vulnerabilidad social de los habitantes. En el caso de Culiacán, el nivel de marginación es muy bajo, de acuerdo con los datos del Índice de Marginación como muestra el Figura 71.



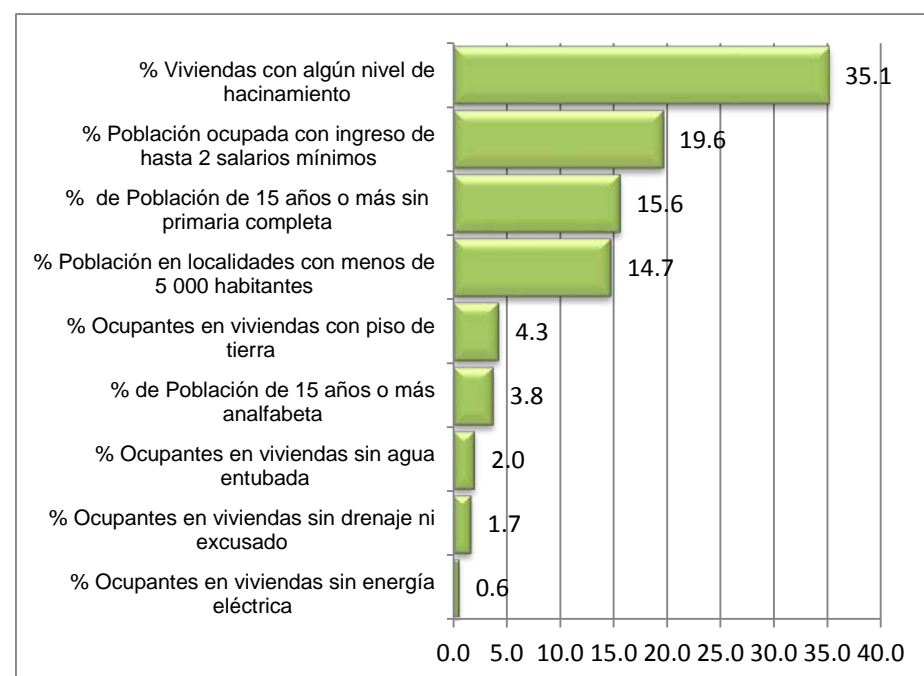
**Figura 71. Culiacán, índice y grado de marginación y lugar que ocupa en el contexto nacional por municipio, 2010.**

| Municipio | Población total | Índice de marginación | Grado de marginación | Índice de marginación escala 0 a 100 | Lugar que ocupa en el contexto nacional |
|-----------|-----------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------------|---|
| Sinaloa   | 2,767,761       | -0.2602               | Medio                | 29.1254                              | 17                                      |
| Culiacán  | 858,638         | -1.5697               | Muy bajo             | 9.9352                               | 2 335                                   |

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Los mayores rezagos en el municipio tienen que ver con el nivel de hacinamiento (35.1%) y el nivel de ingresos menores a 2 vsm (19.6%). La ubicación de la principal ciudad de Sinaloa le permite que los servicios públicos tengan una alta cobertura, muy por encima del promedio de la entidad.

**Figura 72. Culiacán, Indicadores del índice de marginación municipal, 2010.**



Fuente: CONAPO, Índice de Marginación, 2010.

Sin embargo, los menores niveles de marginación se encuentran en las localidades de menor tamaño, las cuales presentan, en su mayoría niveles de marginación de altos a muy altos, con distintos rezagos para sus habitantes.

Culiacán tiene 329 AGEB cuyo grado de marginación es bajo en 127, 88 se clasifican con bajo y con grado de marginación medio, 15 con alto grado de marginación y 11 con muy alto grado de marginación.

La mayor parte de la población reside en AGEB con grados de marginación medio (30.5%), bajo (28.4%) y muy bajo (36%).

En cambio, en localidades de menos tamaño, la población tiende a concentrarse en AGEB con alta y muy alta marginación.

**Figura 73. Sinaloa e Culiacán : AGEB urbanas según grado de marginación, 2010**

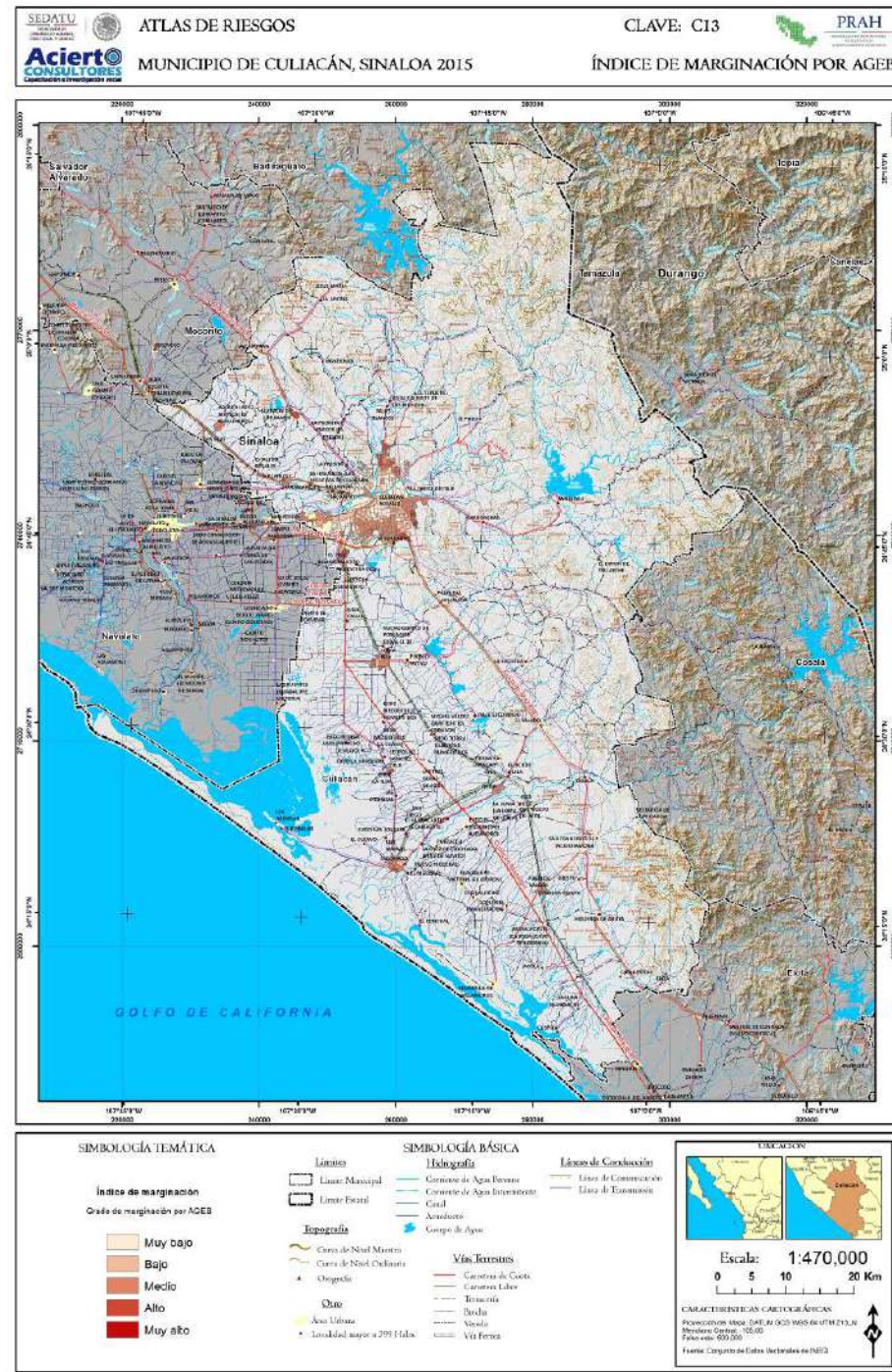
| Localidad         | Categoría | Total   | Grado de marginación |      |        |      |         |      |         |      |          |      |
|-------------------|-----------|---------|----------------------|------|--------|------|---------|------|---------|------|----------|------|
|                   |           |         | Muy alto             |      | Alto   |      | Medio   |      | Bajo    |      | Muy bajo |      |
|                   |           |         | Abs                  | %    | Abs    | %    | Abs     | %    | Abs     | %    | Abs      | %    |
| 0001 Culiacán     | AGEB      | 329     | 11                   | 3.3  | 15     | 4.6  | 88      | 26.7 | 88      | 26.7 | 127      | 38.6 |
|                   | Población | 671,217 | 6,387                | 1.0  | 27,712 | 4.1  | 204,972 | 30.5 | 190,419 | 28.4 | 241,727  | 36.0 |
| 0312 Costa Rica   | AGEB      | 19      | 1                    | 5.3  | 6      | 31.6 | 9       | 47.4 | 3       | 15.8 | 0        | 0.0  |
|                   | Población | 24,717  | 769                  | 3.1  | 4,731  | 19.1 | 15,361  | 62.1 | 3,856   | 15.6 | 0        | 0.0  |
| 0321 Culiacancito | AGEB      | 3       | 0                    | 0.0  | 1      | 33.3 | 2       | 66.7 | 0       | 0.0  | 0        | 0.0  |
|                   | Población | 4,233   | 0                    | 0.0  | 1,498  | 35.4 | 2,735   | 64.6 | 0       | 0.0  | 0        | 0.0  |
| 0341 Eldorado     | AGEB      | 11      | 1                    | 9.1  | 1      | 9.1  | 6       | 54.5 | 3       | 27.3 | 0        | 0.0  |
|                   | Población | 13,168  | 199                  | 1.5  | 367    | 2.8  | 7,980   | 60.6 | 4,622   | 35.1 | 0        | 0.0  |
| Resto localidades | AGEB      | 20      | 2                    | 10.0 | 7      | 35.0 | 11      | 55.0 | 0       | 0.0  | 0        | 0.0  |
|                   | Población | 28,186  | 555                  | 2.0  | 9,444  | 33.5 | 18,187  | 64.5 | 0       | 0.0  | 0        | 0.0  |

Notas: Sólo se consideran las AGEB urbanas con al menos 20 viviendas particulares habitadas con información de ocupantes, y cuya población en dichas viviendas es mayor a la suma de la población que reside en viviendas colectivas, la población sin vivienda y la población estimada en viviendas particulares clasificadas como habitadas pero sin información, tanto de las características de la vivienda como de sus ocupantes

Fuente: CONAPO, Índice de Marginación urbana, 2010.

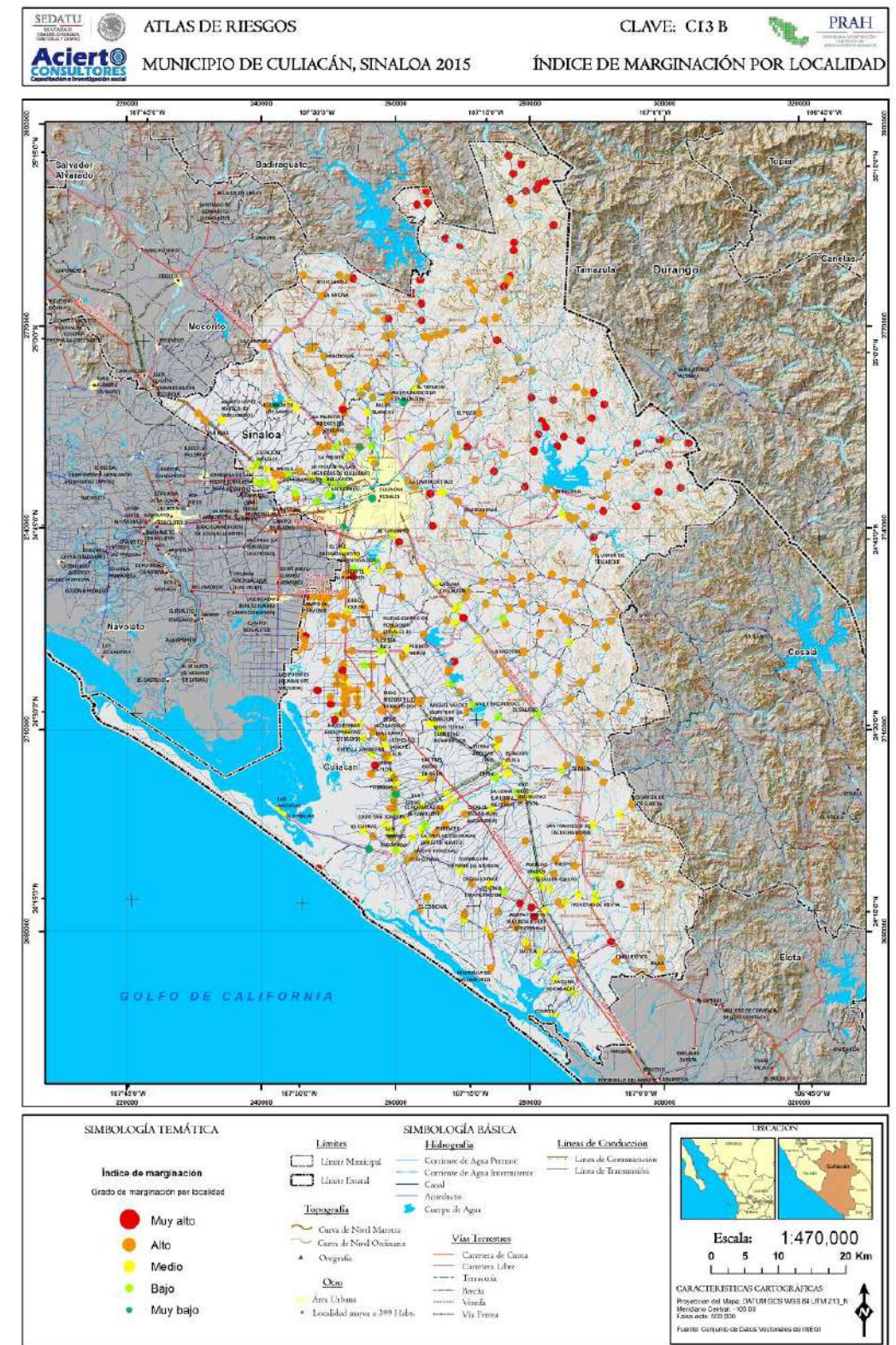
La cabecera de Culiacán es la que presenta las 3 AGEB con alto grado de marginación, mientras que la parte centro y poniente, en los límites con el municipio de Sinaloa, presenta mejores condiciones socioeconómicas.

**Figura 74. Índice de marginación urbana por AGEB, Culiacán, Sinaloa 2010**



Fuente: CONAPO, Índice de Marginación urbana, 2010

Figura 75. Índice de marginación por localidad, Culiacán, Sinaloa 2010



Fuente: CONAPO, Índice de Marginación, 2010



#### 4.1.6 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.

La medición de la pobreza en los municipios del país en 2010 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 las estimaciones de CONEVAL, se observa que Culiacán en relación con Sinaloa presenta condiciones menos desfavorables dado que Culiacán reporta casi 6.7 puntos porcentuales menos pobres que a nivel estatal; su condición urbana disminuye la proporción de pobres extremos (3%) que a nivel estatal es de 31.4 por ciento. En cuanto a la proporción de personas que viven con ingresos inferiores a la línea de bienestar mínimo, el municipio de Culiacán presenta una proporción de 38 por ciento, situación menos favorable que la entidad, cuya proporción es de 14.1 por ciento.

Figura 76. Culiacán, Nivel de pobreza por tipo, 2010.

| Estado / Municipio | Población total | Bajo línea de pobreza |           | Pobreza extrema |          | Ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo |          |
|--------------------|-----------------|-----------------------|-----------|-----------------|----------|---|----------|
|                    |                 | %                     | Personas  | %               | Personas | %   | Personas |
| Sinaloa            | 2,767,761       | 36.5                  | 1,009,897 | 31.4            | 86,911   | 14.1  | 389,413  |
| Culiacán           | 858,638         | 29.8                  | 254,056   | 3.0             | 25,544   | 38.0  | 326,458  |

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

El Índice de Rezago Social incorpora indicadores de educación, salud, servicios básicos en la vivienda, y calidad y espacios en la vivienda. Aunque el 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.

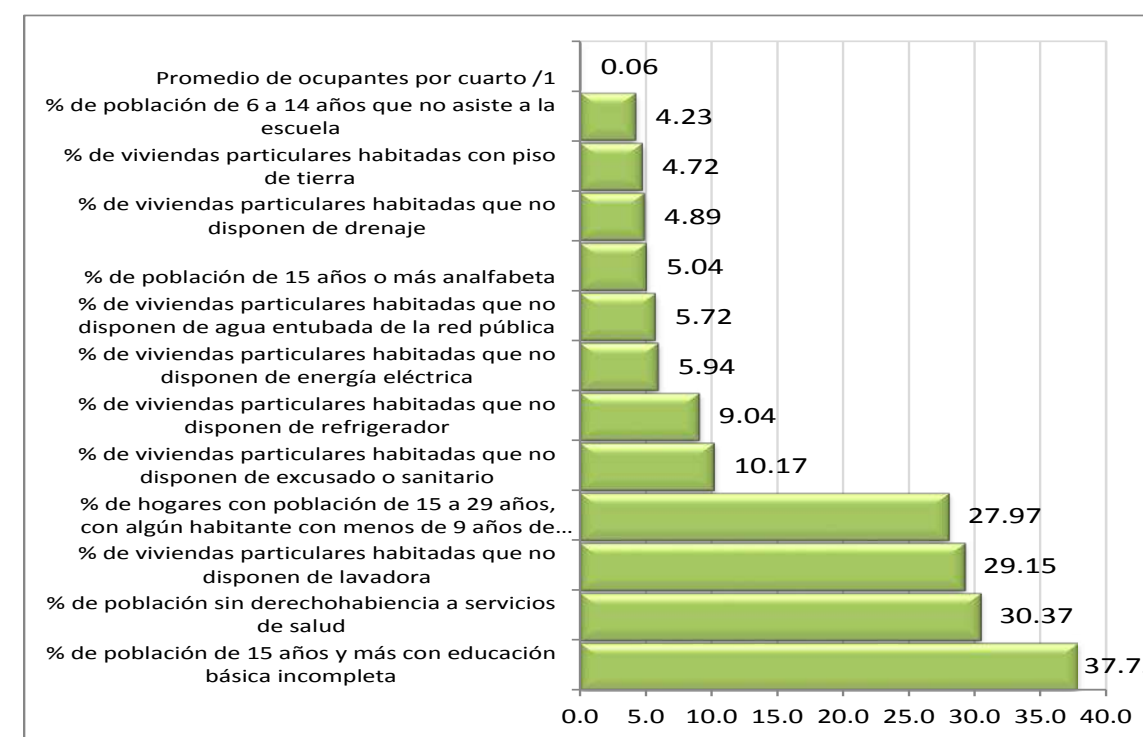
Figura 77. Culiacán, índice y grado de rezago social y lugar que ocupa en el contexto nacional por municipio, 2010.

| Municipio | Población total | Índice de Rezago Social | Grado de rezago social | Lugar que ocupa en el contexto nacional |
|-----------|-----------------|-------------------------|------------------------|---|
| Sinaloa   | 2,608,442       | -0.4535882              | Bajo                   | 21                                      |
| Culiacán  | 793,730         | -1.34087                | Muy bajo               | 2285                                    |

Fuente: Elaboración del CONEVAL con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

De acuerdo con las variables que constituyen el Índice de Rezago Social, se observa que en Culiacán, las dos categorías de mayor rezago se ubican en educación básica incompleta (37.7%), población derechohabiente (30.1%), viviendas que no disponen de lavadora (29.1%) y hogares con un residente de menos de 9 años de escolaridad (27.9%).

Figura 78. Culiacán, Indicadores del índice de Rezago social, 2010.



Fuente: CONEVAL, Índice de Rezago Social, 2010.

#### 4.1.7 Población con capacidades diferentes

De acuerdo con la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, presentada en 2001, las personas con discapacidad “son aquellas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás”.

Acorde con esta conceptualización se identifica que en el Sinaloa un 3.7 por ciento de sus habitantes (102.4 mil personas) presentan algún tipo de limitación, mientras que en el municipio son 3.3 por ciento del total de habitantes (28.2 mil).

Por tipo de discapacidad, se observa que en el Sinaloa, las principales limitaciones son de caminar o moverse (20.5%), por ver o dificultades para ver (9.6%), escuchar (3.1%), limitaciones mentales (4.6%), problemas de habla o comunicación (3.3%), de aprendizaje (3.9%) y atención personal (4%).

En el municipio hay un mayor número de personas con limitaciones para caminar o moverse (10.2%), debido a problemas relacionados con la edad en adultos mayores, y de vista (5.5). Los problemas de tipo mental se encuentran en tercer lugar (8.7%) y de escucha en cuarto (8.4%).

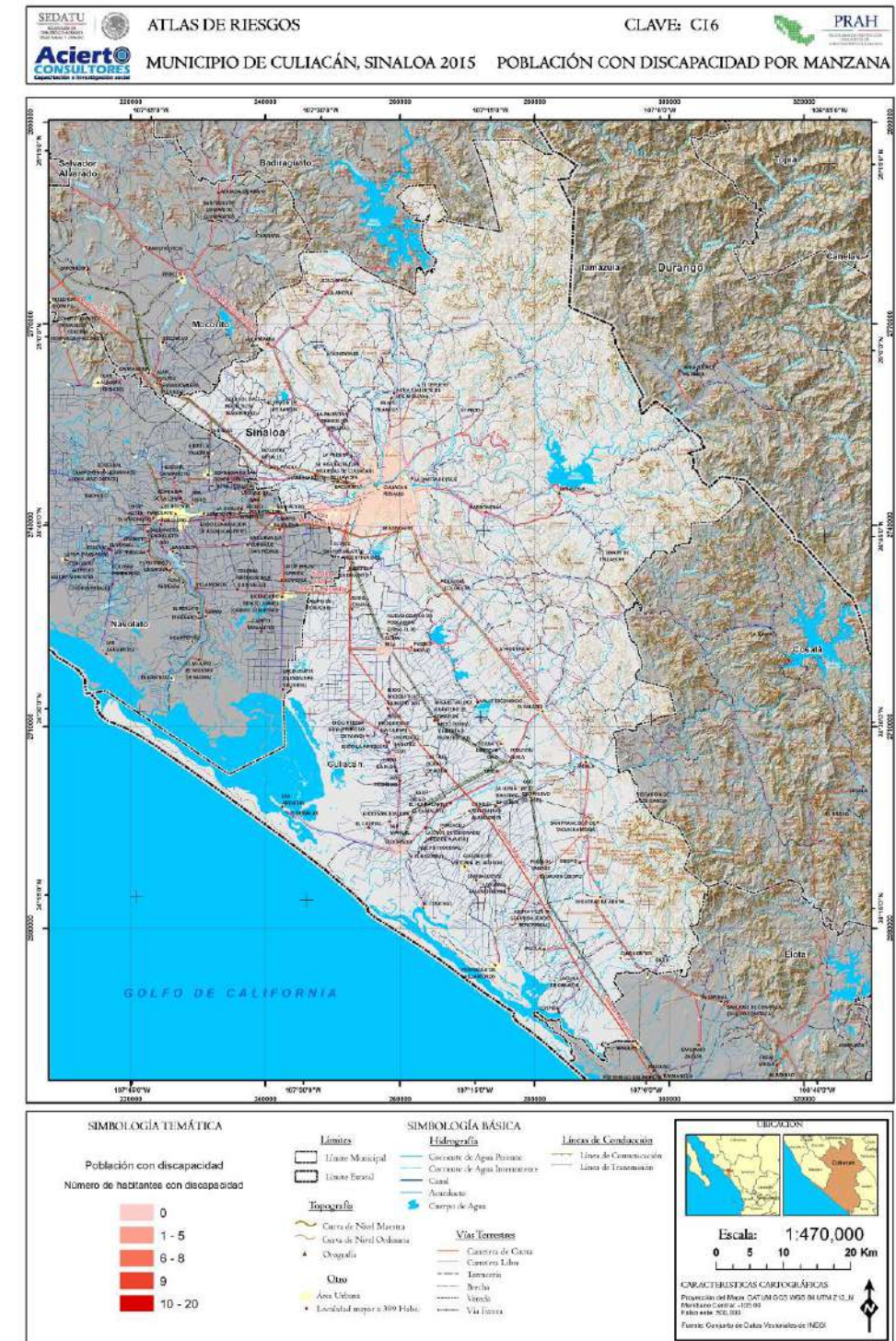
Figura 79. Culiacán. Población según tipo de limitaciones, 2010

| Tipo de discapacidad               | Sinaloa |       |                  | Culiacán |        |                  |
|------------------------------------|---------|-------|------------------|----------|--------|------------------|
|                                    | Abs     | %     | Tasa x 1,000 hab | Abs      | %      | Tasa x 1,000 hab |
| <b>Caminar o moverse</b>           | 56,151  | 45.9  | 20.5             | 8,661    | 15,775 | 10.2             |
| <b>Ver b/</b>                      | 26,223  | 21.4  | 9.6              | 4,685    | 6,971  | 5.5              |
| <b>Escuchar c/</b>                 | 8,534   | 7.0   | 3.1              | 1,202    | 2,321  | 1.4              |
| <b>Hablar o comunicarse</b>        | 9,122   | 7.5   | 3.3              | 1,389    | 2,614  | 1.6              |
| <b>Atender el cuidado personal</b> | 4,917   | 4.0   | 1.8              | 809      | 1,344  | 1.0              |
| <b>Poner atención o aprender</b>   | 4,836   | 3.9   | 1.8              | 842      | 1,506  | 1.0              |
| <b>Mental</b>                      | 12,648  | 10.3  | 4.6              | 1,848    | 3,609  | 2.2              |
| <b>Total</b>                       | 122,431 | 100.0 | 44.7             | 19,436   | 100.0  | 23.0             |

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

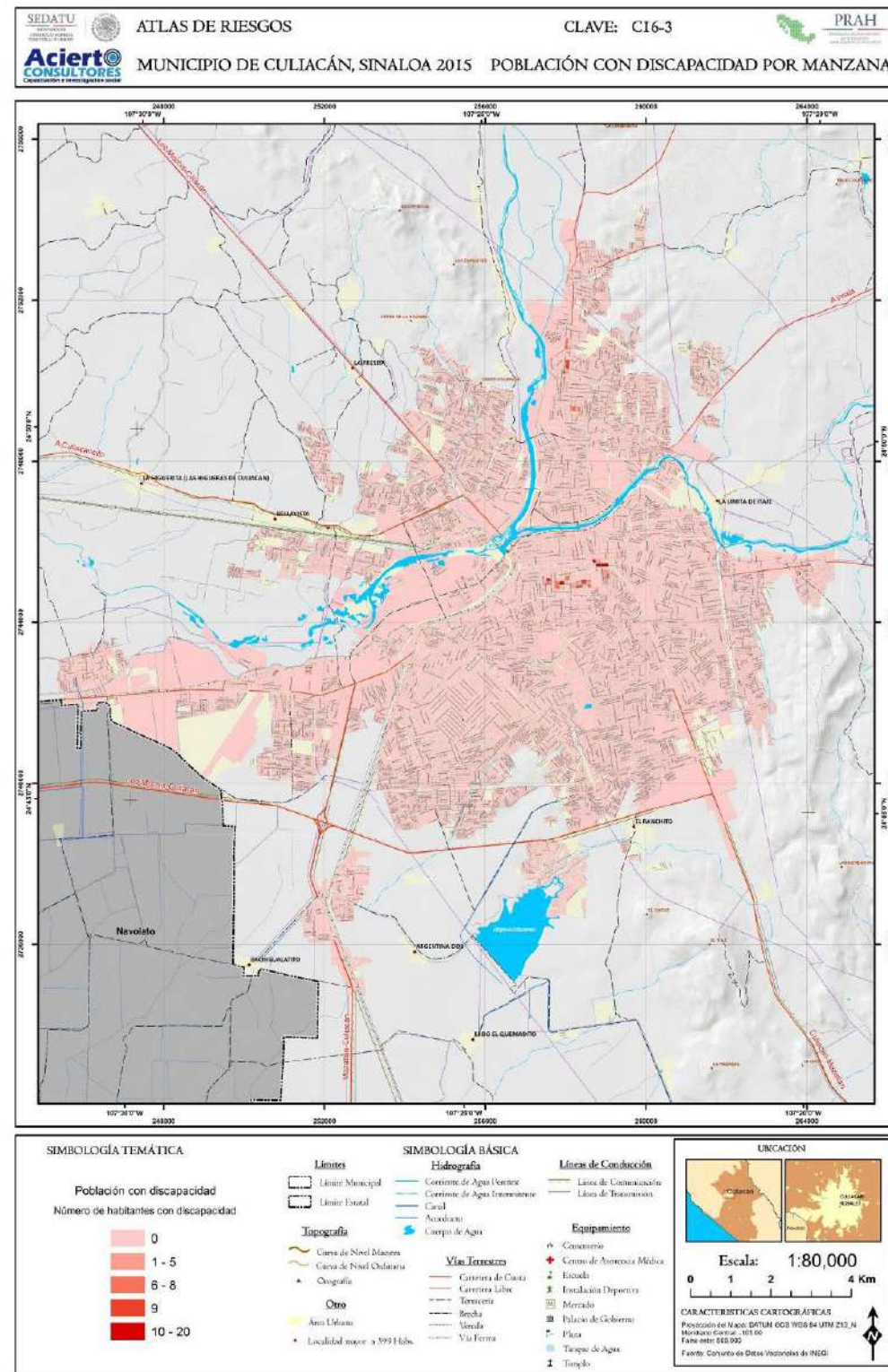
En el siguiente Figura se presentan los tipos de limitación registrados en el municipio en cada localidad censal.

Figura 80. Mapa población con discapacidad por manzana en Culiacán, Sinaloa 2010



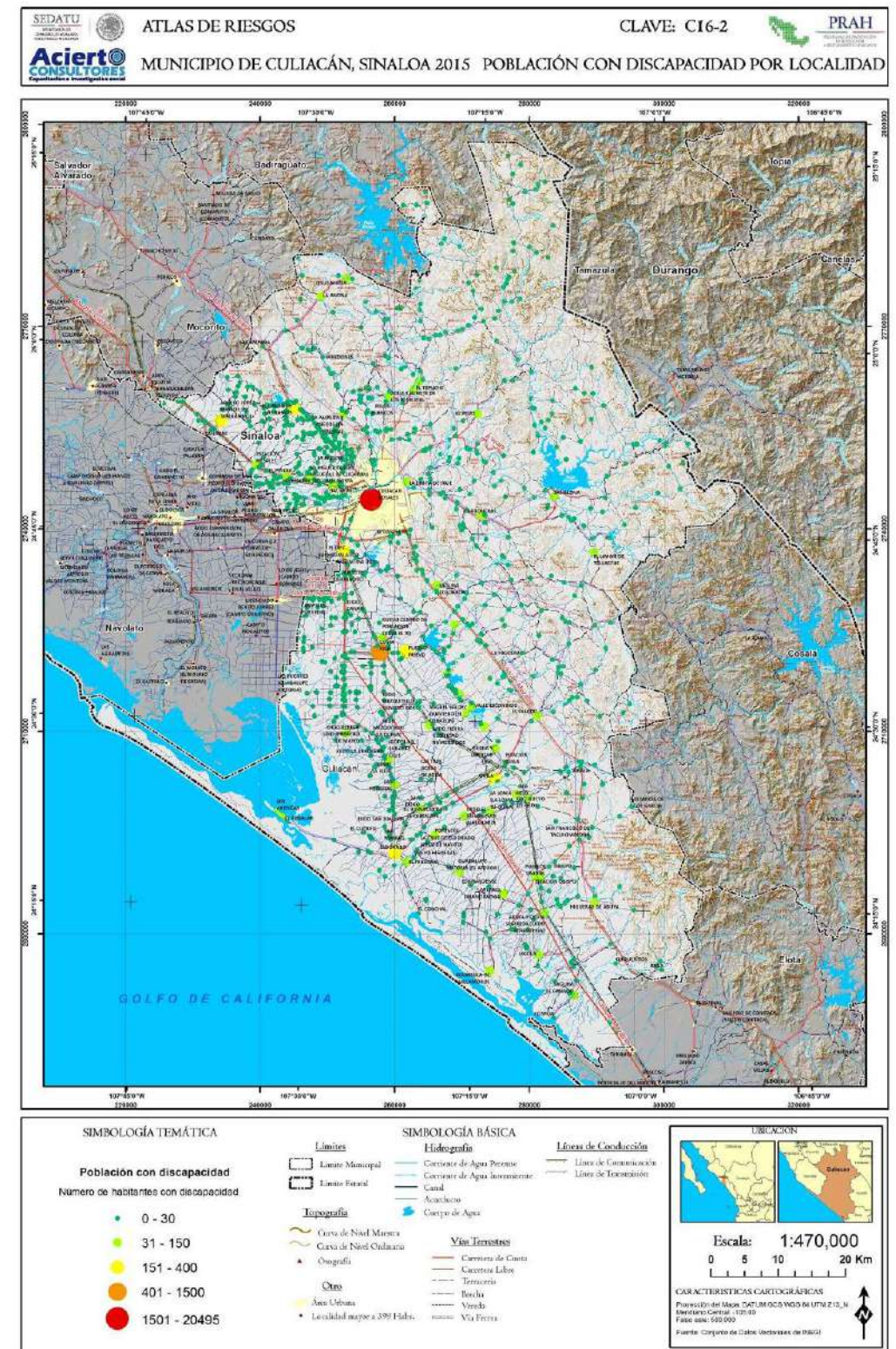
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Figura 81. Mapa población con discapacidad por manzana en Culiacán, Sinaloa 2010



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

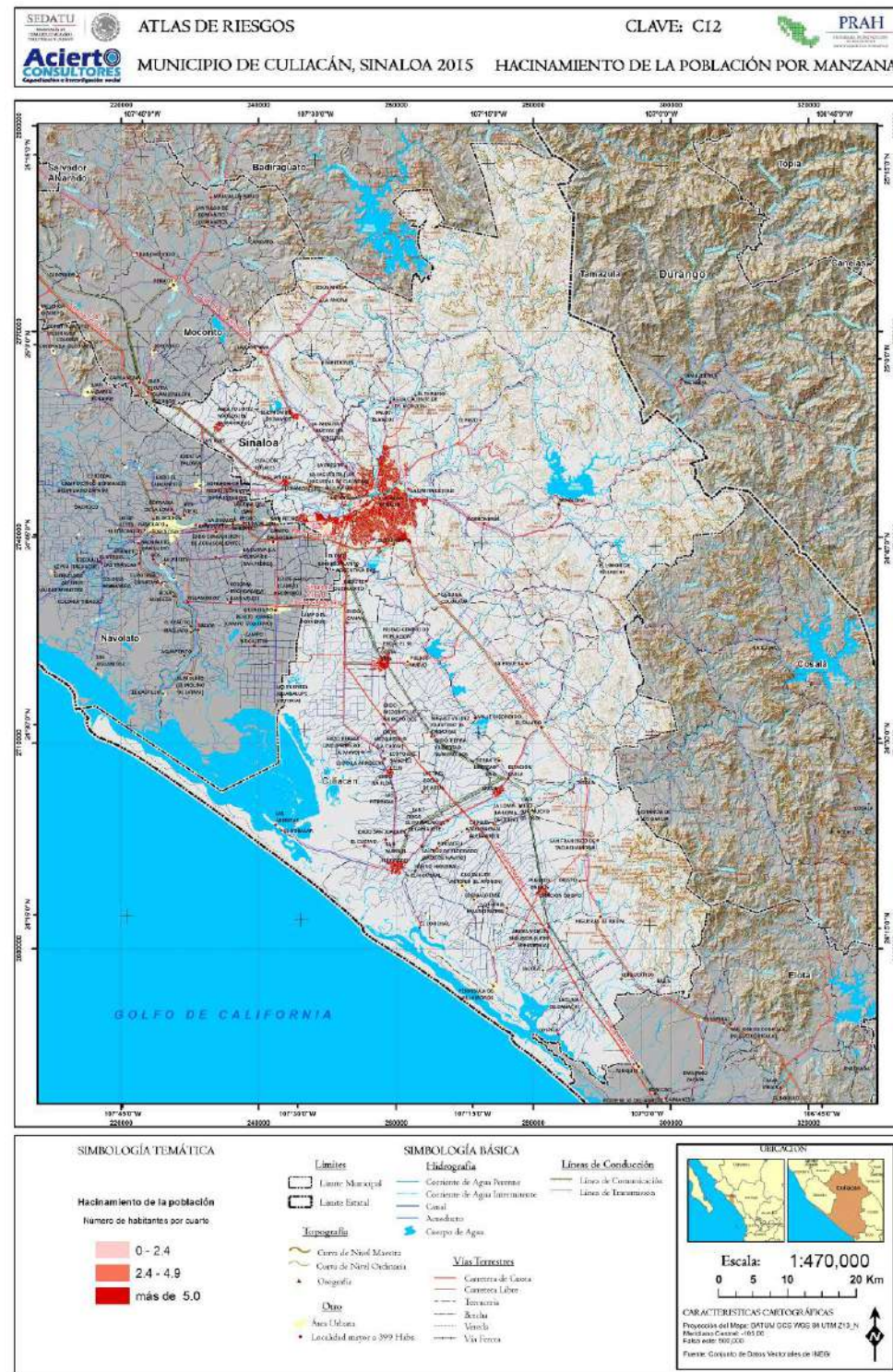
Figura 82. Mapa población con discapacidad por localidad en Culiacán, Sinaloa 2010



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

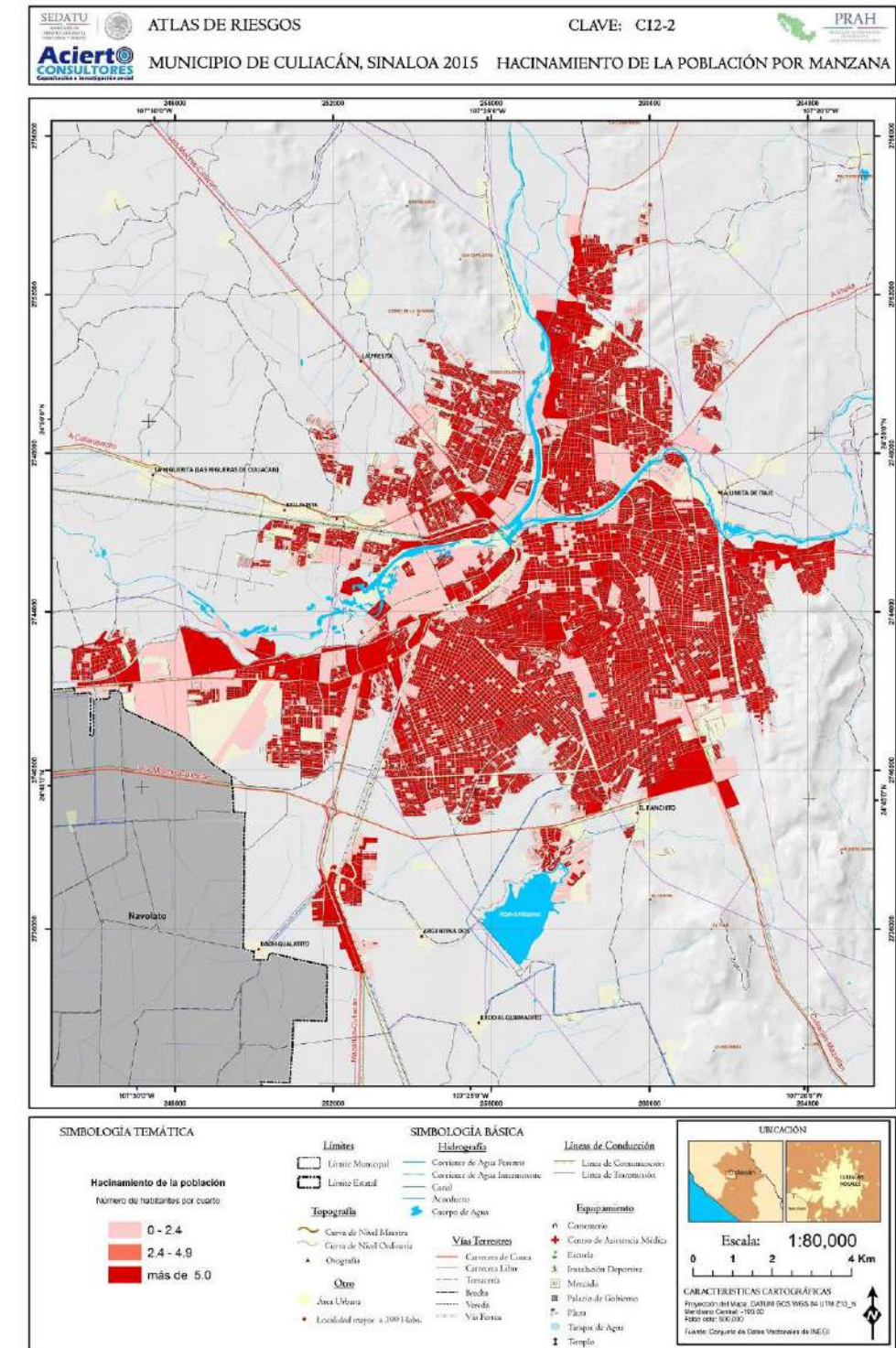


Figura 83. Mapa de Hacinamiento por manzana en el municipio de Culiacán, Sinaloa 2010



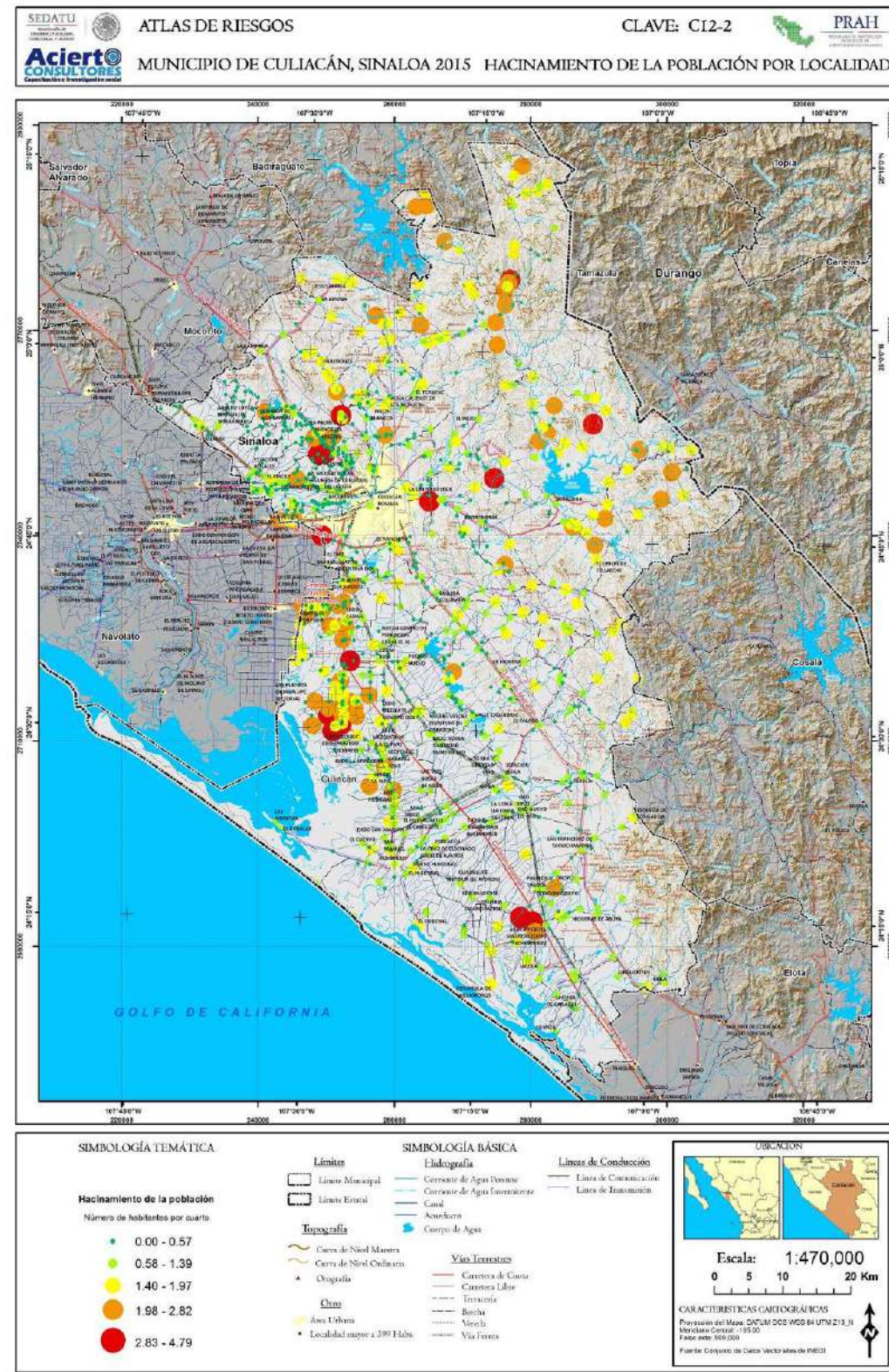
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 84. Mapa de Hacinamiento por manzana en el municipio de Culiacán, Sinaloa 2010



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

Figura 85. Mapa de Hacinamiento por localidad en el municipio de Culiacán, Sinaloa 2010



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

### 4.3 Principales actividades económicas

El siguiente Figura muestra los principales cambios en la estructura económica del municipio según las principales variables económicas en el periodo de 2009 a 2014. En este se destaca que las variables han presentado una dinámica de crecimiento igual o menor al promedio estatal principalmente en número de establecimientos, remuneraciones, producción bruta y personal ocupado. Solo las remuneraciones superan el promedio de crecimiento en la entidad.

En Culiacán actualmente hay 31.3 mil establecimientos que dan empleo a 178.7 mil personas, genera más de 4.519 millones de pesos (de 2014) con una valor agregado de 30.422 millones de pesos. En términos porcentuales, el municipio participa con el 22.9 por ciento de la producción estatal y con el 45.5 por ciento del valor agregado de la entidad.

Figura 86. Indicadores de la participación del municipio Culiacán en la economía estatal respecto a unidades económicas, personal ocupado y el valor agregado censal bruto en 2009.

| Variable               | Año  | Sinaloa       | Culiacán     | %    |
|------------------------|------|---------------|--------------|------|
| Unidades Económicas    | 2009 | 80,613        | 26,593       | 33.0 |
|                        | 2014 | 93,242        | 31,374       | 33.6 |
|                        | Tmca | 3.0           | 3.4          |      |
| Personal Ocupado       | 2009 | 453,499       | 177,099      | 39.1 |
|                        | 2014 | 483,728       | 178,704      | 36.9 |
|                        | Tmca | 1.3           | 0.2          |      |
| Remuneraciones         | 2009 | 17,520,389.0  | 3,652,769.0  | 20.8 |
|                        | 2014 | 19,690,968.0  | 4,519,185.0  | 23.0 |
|                        | Tmca | 2.4           | 4.3          |      |
| Producción Bruta total | 2009 | 132,942,559.6 | 63,602,474.0 | 47.8 |
|                        | 2014 | 160,131,187.0 | 68,204,856.0 | 42.6 |
|                        | Tmca | 3.8           | 1.4          |      |



|                             |      |              |              |      |
|-----------------------------|------|--------------|--------------|------|
| Valor agregado censal bruto | 2009 | 60,423,663.6 | 27,616,111.0 | 45.7 |
|                             | 2014 | 66,821,346.0 | 30,422,634.0 | 45.5 |
|                             | Tmca | 2.0          | 2.0          |      |

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.

Culiacán es un municipio en el que existen diversas actividades económicas que favorecen su desarrollo. Tiene un total de 31.4 mil unidades económicas (5.3% de la entidad), emplea de forma remunerada a 178.7 mil personas (36.9%), participa con el 42.5 por ciento de la producción bruta estatal.

Los indicadores señalan que, salvo en productividad y generación de valor agregado, el municipio posee una mejor situación que el estado, lo que da cuenta de la importancia económica de Culiacán.

Los sectores de mayor dinámica e importancia en el municipio son la industria manufacturera, seguido por el comercio al por menor y actividades terciarias, principalmente educativos y de servicios profesionales. Las actividades primarias son prácticamente escasas.

Figura 87. Principales sectores de actividad económica en el Municipio Culiacán, su aportación al VACB, personal ocupado y unidades económica (%) en 2008.

| Sector de actividad   | Establecimientos |      |          | Personal ocupado |       |          | Valor agregado censal |         |          |
|---|------------------|------|----------|------------------|-------|----------|-----------------------|---------|----------|
|   | 2009             | 2014 | Tmca (%) | 2009             | 2014  | Tmca (%) | 2009                  | 2014    | Tmca (%) |
| Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza | 312              | 564  | 12.6     | 1,922            | 2,414 | 4.7      | 125,915               | 122,640 | -0.5     |
| Minería   | 23               | 21   | -1.8     | 410              | 440   | 1.4      | -1,417                | 83,021  | -325.7   |
| Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua     | 1                | 1    | 0.0      | 3,585            | 1,366 | -17.5    | 6,533,511             | 837,691 | -33.7    |

| y de gas por ductos al consumidor final   |        |        |      |        |        |       |           |           |        |
|---|--------|--------|------|--------|--------|-------|-----------|-----------|--------|
| Construcción  | 298    | 255    | -3.1 | 12,380 | 9,223  | -5.7  | 2,077,203 | 1,731,332 | -3.6   |
| Industrias manufactureras   | 2,721  | 2,910  | 1.4  | 21,547 | 22,373 | 0.8   | 3,887,900 | 5,407,726 | 6.8    |
| Comercio al por mayor   | 1,115  | 1,297  | 3.1  | 13,696 | 15,499 | 2.5   | 3,502,457 | 5,176,079 | 8.1    |
| Comercio al por menor   | 10,745 | 11,987 | 2.2  | 54,275 | 50,877 | -1.3  | 3,584,331 | 6,157,842 | 11.4   |
| Transportes, correos y almacenamiento   | 149    | 139    | -1.4 | 7,342  | 7,731  | 1.0   | 1,192,068 | 981,482   | -3.8   |
| Información en medios masivos   | 98     | 76     | -5.0 | 2,933  | 1,617  | -11.2 | 1,336,001 | 416,971   | -20.8  |
| Servicios financieros y de seguros  | 219    | 322    | 8.0  | 2,341  | 1,279  | -11.4 | -561,268  | 284,906   | -187.3 |
| Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles             | 519    | 586    | 2.5  | 2,809  | 2,737  | -0.5  | 1,088,466 | 545,017   | -12.9  |
| Servicios profesionales, científicos y técnicos                                   | 738    | 800    | 1.6  | 4,230  | 5,124  | 3.9   | 661,021   | 582,419   | -2.5   |
| Corporativos  | 1      | 1      | 0.0  | 931    | 2,298  | 19.8  | 551,928   | 3,465,063 | 44.4   |
| Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación | 479    | 595    | 4.4  | 9,348  | 6,438  | -7.2  | 860,445   | 639,611   | -5.8   |
| Servicios educativos  | 259    | 315    | 4.0  | 5,144  | 8,417  | 10.3  | 615,816   | 887,021   | 7.6    |
| Servicios de salud y de asistencia social   | 1,605  | 2,028  | 4.8  | 5,836  | 6,994  | 3.7   | 324,662   | 494,992   | 8.8    |
| Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos | 299    | 346    | 3.0  | 2,555  | 2,683  | 1.0   | 377,820   | 386,869   | 0.5    |
| Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas         | 2,457  | 3,445  | 7.0  | 13,192 | 17,566 | 5.9   | 814,815   | 1,304,426 | 9.9    |



|   |               |               |            |                |                |            |                   |                   |            |
|---|---------------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|-------------------|-------------------|------------|
| Otros servicios excepto actividades gubernamentales | 4,553         | 5,678         | 4.5        | 12,623         | 13,628         | 1.5        | 644,437           | 917,526           | 7.3        |
| <b>Total</b>  | <b>26,593</b> | <b>31,374</b> | <b>3.4</b> | <b>177,099</b> | <b>178,704</b> | <b>0.2</b> | <b>27,616,111</b> | <b>30,422,634</b> | <b>2.0</b> |

Elaboración propia con base INEGI. Censos económicos 2014.

#### 4.4 Características de la Población Económicamente Activa

La dinámica demográfica del municipio y su cambio en la estructura de edades, se observa que en los últimos veinte años ha aumentado la Población económicamente activa, aun en mayor medida que la población que se incorpora al mercado de trabajo (de 12 años y más).

De acuerdo con el Censo de 2010, en Culiacán residen cerca de 654.0 mil personas que tienen 12 y más años, de las cuales 363.9 mil (73.5%) conforman la población económicamente activa (PEA) y 290.1 mil (38.7%) integran la población no económicamente activa (PNEA). En congruencia con el protagonismo que ocupa el municipio en términos de su volumen de población, también aporta una tercera parte de la PEA en la entidad.

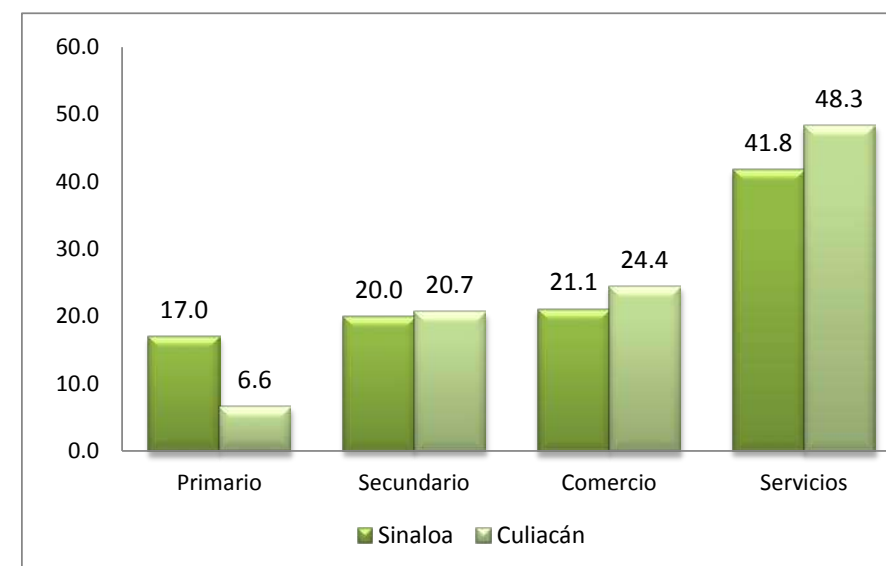
Figura 88. Sinaloa e Culiacán : Condición de actividad económica, 2010

| Entidad Municipal | Población de 12 años y más <sup>1</sup> |         |         | Población Económicamente Activa (PEA) |         |         | Población No Económicamente Activa (PNEA) |         |         | Tasa de Participación Económica |         |         |
|-------------------|---|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
|                   | Total                                   | Hombres | Mujeres | Total                                 | Hombres | Mujeres | Total                                     | Hombres | Mujeres | Total                           | Hombres | Mujeres |
| Sinaloa           | 2,120,153                               | 49.3    | 50.7    | 1,107,112                             | 68.5    | 31.5    | 1,013,041                                 | 28.3    | 71.7    | 52.2                            | 72.6    | 32.4    |
| Culiacán          | 654,041                                 | 48.7    | 51.3    | 363,899                               | 64.3    | 35.7    | 290,142                                   | 29.2    | 70.8    | 55.6                            | 73.5    | 38.7    |

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

Comparada con el estado, Culiacán mantiene un nivel de ocupación en el sector secundario similar, alrededor del 20 por ciento de la PEA ocupada están en manufacturas. No obstante, el principal sector en donde se concentra la población es el de servicios con casi la mitad de la PEA y en comercio casi una cuarta parte.

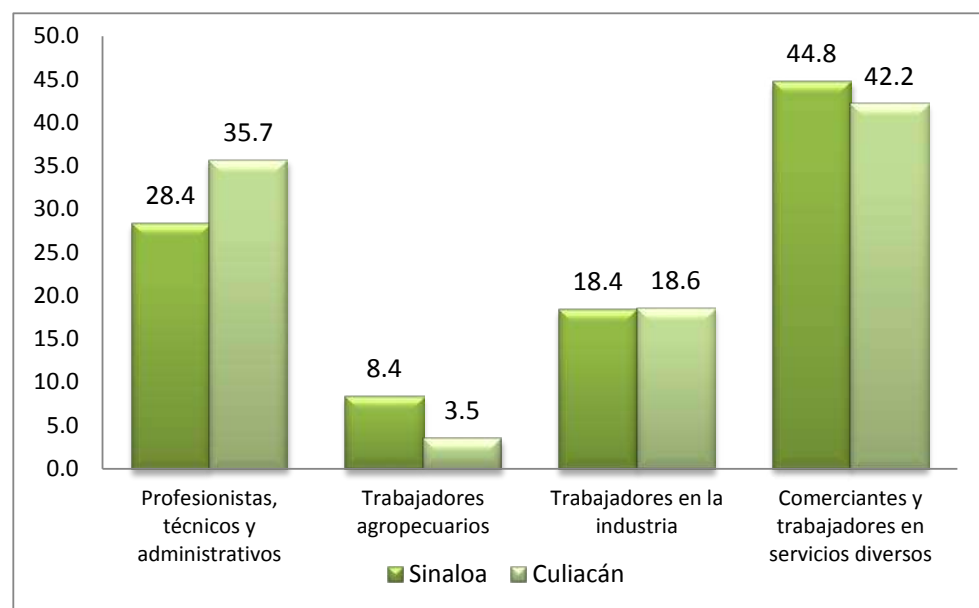
Figura 89. Sinaloa e Culiacán , Distribución por sectores económicos de la PEA Ocupada, 2010



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

Por tipo de ocupaciones, se observa que una proporción importante de la PEA son profesionistas, técnicos y administrativos (43.3%) y comerciantes y trabajadores en servicios (38.1%). En cambio el resto de las ocupaciones se ubican por debajo de la media estatal. En particular, es muy escasa la mano de obra de trabajadores de la industria y los agropecuarios son prácticamente inexistentes (figura 69).

Figura 90. Sinaloa e Culiacán , Distribución por división ocupacional de la PEA Ocupada, 2010

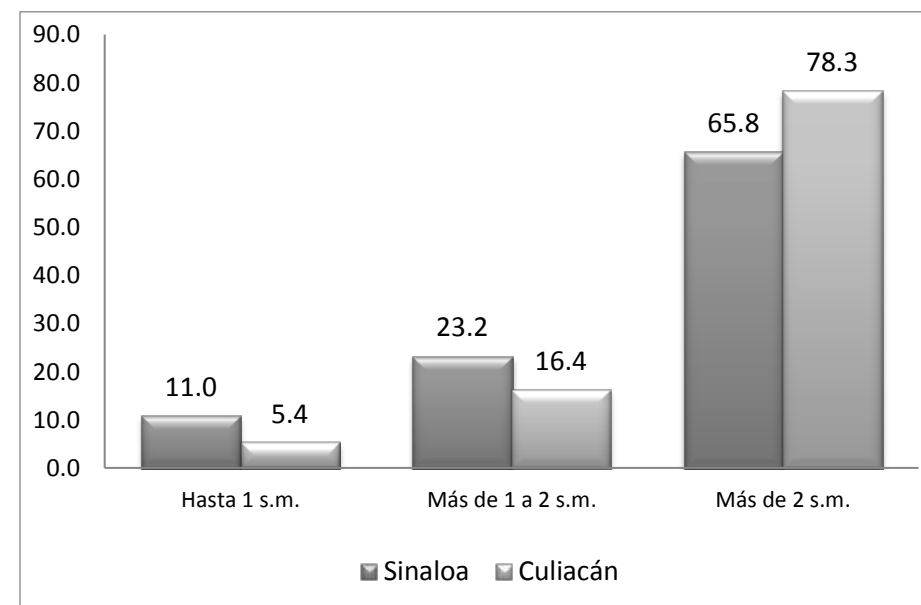


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Por otra parte, el nivel de ingreso puede considerarse como el indicador más sensible en cuanto a las condiciones económicas de la población y por el vínculo tan estrecho que guarda con la calidad del empleo y las condiciones de vida de las familias. Al respecto, Culiacán se ubica entre los municipios con los niveles con mayor ingreso por trabajo. En el municipio, casi 8 de cada 10 ocupados ingresos más de 2 salarios mínimos, mientras que en el estado son 65.8 por ciento

Solo 16.4 por ciento perciben hasta un salario mínimo, a diferencia de la entidad, donde una cuarta parte de los trabajadores se ubican en este rango de ingreso. Y 5.4 por ciento de la PEA recibe menos de 1 vsm, menos que el 11 por ciento en la entidad.

Figura 91. Sinaloa e Culiacán, Distribución por nivel de ingreso de la PEA Ocupada, 2010



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

#### 4.5 Estructura urbana

El sistema urbano del municipio de Culiacán se integra de tres órdenes jerárquicos claramente diferenciados; el primero es la capital del estado, Culiacán Rosales que representa el 72.5% del total de la población municipal, le siguen dos ciudades de más de 20 mil habitantes que constituyen 4.7% del total poblacional; Costa Rica y Eldorado. En tercer orden están otras tres localidades mayores de 5 mil y menores de 10 mil habitantes (2.2%): Quilá y El Tamarindo. Le siguen cuatro localidades mayores de 2,500 y menores de 5 mil habitantes (1.8%): Culiacancito, Limón de los Ramos, Leopoldo Sánchez Célis y Pueblos Unidos. Todo el conjunto urbano equivale al 81.4% de la población municipal (Ver Ilustración1).

La única localidad que ejerce una clara centralidad sobre el conjunto, es la ciudad de Culiacán, el resto ejerce influencia complementaria sobre su inmediata periferia.

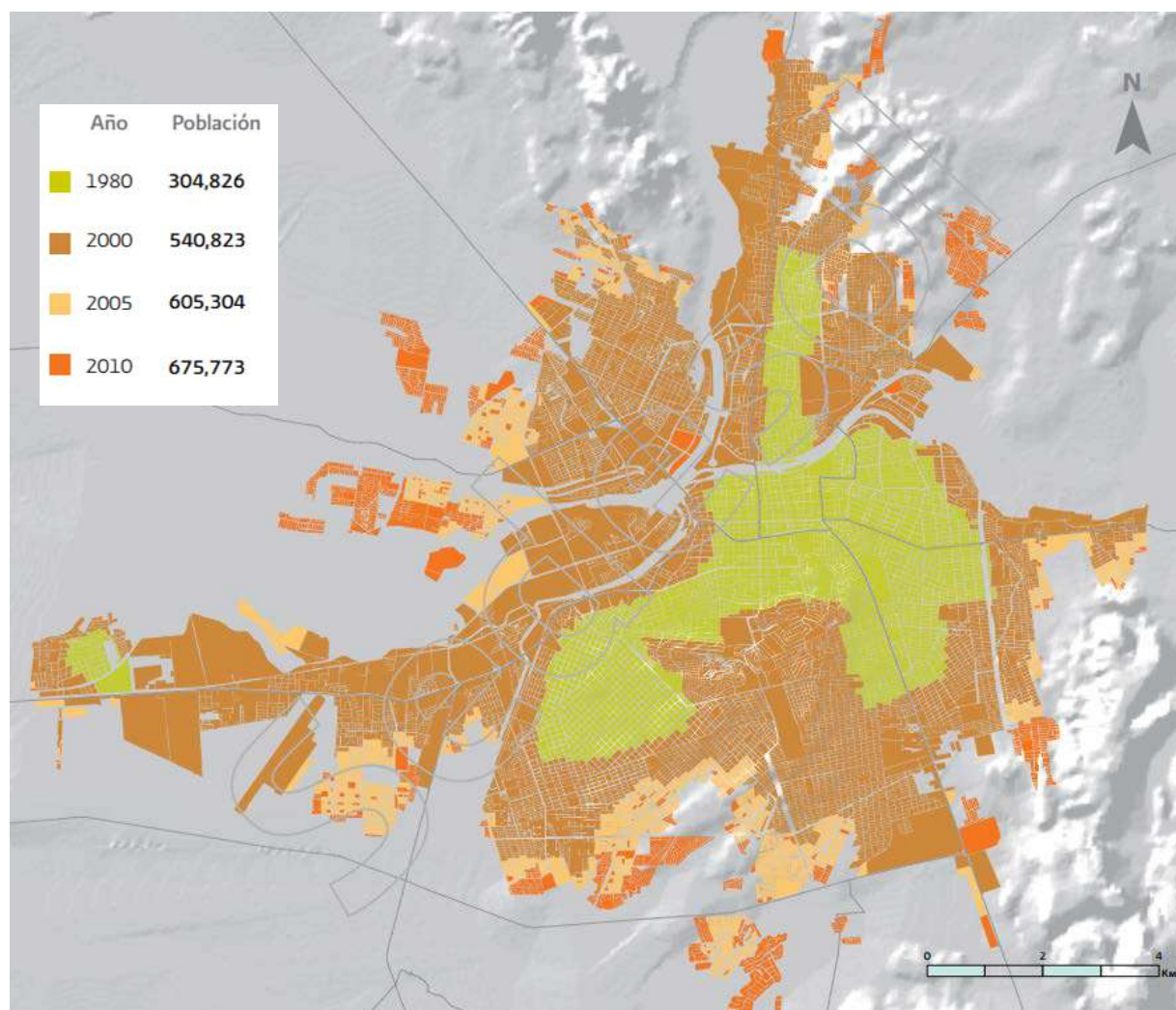
La fortaleza de la economía agropecuaria y pesquera del municipio determina que ninguna población urbana se encuentre ubicada en la margen derecha de la carretera internacional número 15 (México-Nogales), con la relativa excepción de El Limón de los Ramos, que se encuentra en esa vía.



Tres localidades urbanas se encuentran al norte de Culiacán y el resto hacia el sur, asentadas en el valle agrícola, que tiene una gran superficie de riego y una agricultura de alto valor agregado.

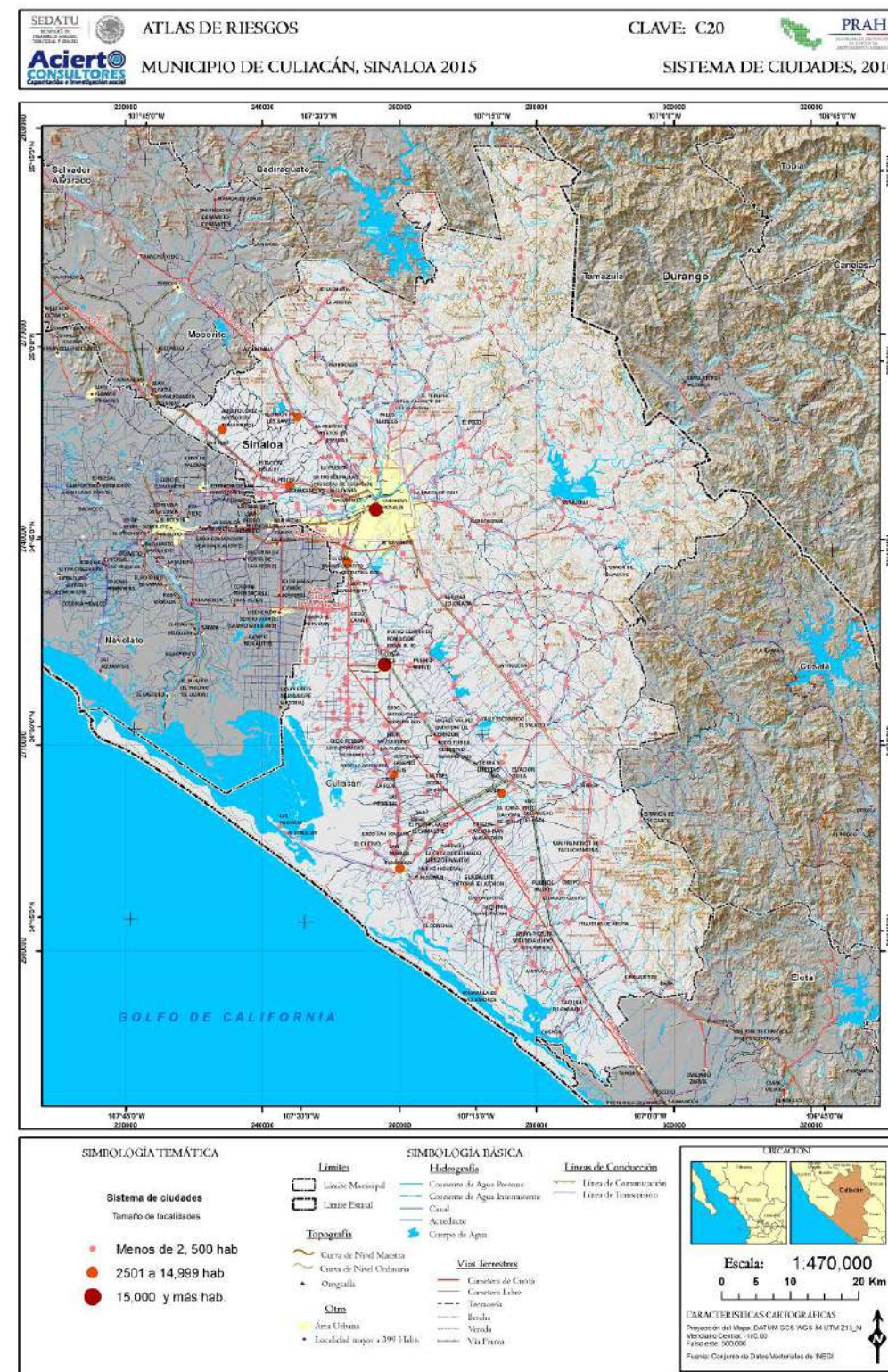
El avance de la economía urbana de Culiacán va a la par de una centralización de población y fuerza laboral, en deterioro de las áreas urbanas de menor tamaño y el conjunto de los asentamientos rurales.

Figura 92. Expansión del área urbana de Culiacán



Fuente: La expansión de las ciudades 1980-2010 México Segunda edición. Sedesol 2012

Figura 93. Sistema de ciudades, 2010



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



# FASE II

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

Esta fase incluirá información substancial del Atlas. Se desarrollara el análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores con la mayor rigurosidad, identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para establecer zonas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas y peligros.



## CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS, ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL Y QUÍMICO-TECNOLÓGICO

### 5.1 Fenómenos Geológicos

Los peligros naturales son fenómenos de origen físico, químico y/o mecánico, que se producen en la superficie terrestre, donde el ser humano realiza sus actividades. 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 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 la Sismicidad, los Tsunamis, Erupciones Volcánicas, Subsidiencias y Colapsos, 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 ocurren todos los tipos de márgenes tectónicos: subducción en la costa sur del Pacífico; extensión en el Mar de Cortés y transcurrancia 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 transcurrancia 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.

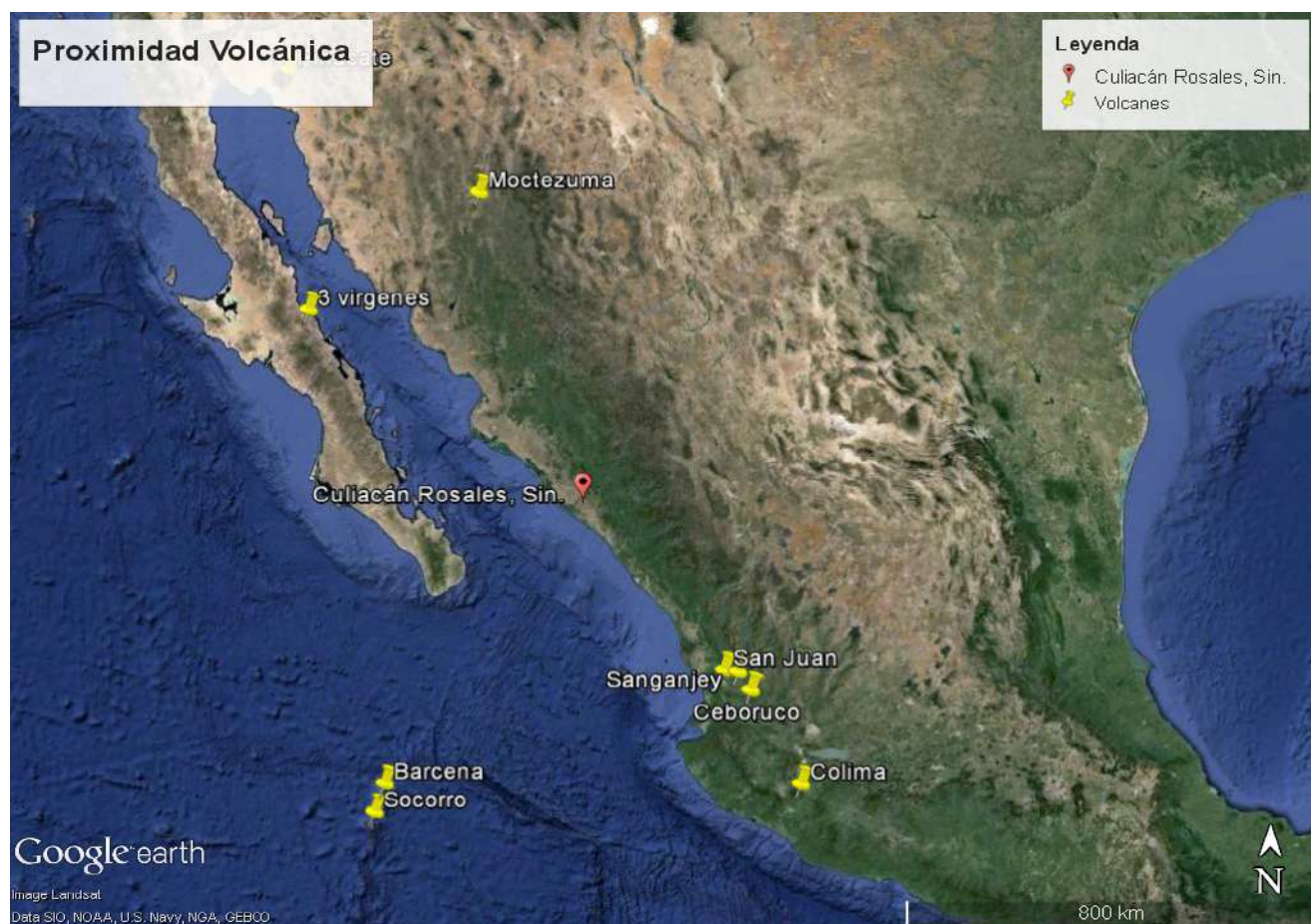
#### 5.1.1 Vulcanismo

El vulcanismo es un fenómeno resultado del ascenso de material magmático expulsado a la superficie de manera tranquila o súbita. La ocurrencia de este fenómeno depende de múltiples factores, pero los relacionados con el municipio de Culiacán, solo se presentan en el fondo del Mar de Cortés. Aquí el vulcanismo genera nueva corteza oceánica y es el responsable de la apertura del mismo. Al tomar en consideración la posible afectación que este fenómeno puede conllevar al municipio, es necesario contemplar la proximidad volcánica. En este sentido, el municipio se encuentra a 420, 430 y 500 km de los volcanes San Juan, Sanganguey y Ceboruco en Nayarit, respectivamente; a 600 km del complejo Tres Vírgenes en Baja California; 580 km de la zona volcánica de Moctezuma y 970 del Pinacate en Sonora; 680 y 720 km del Bárcena y la isla Socorro y 700 del volcán de Colima. La posibilidad de ser afectado incluso por la caída de ceniza es nula.



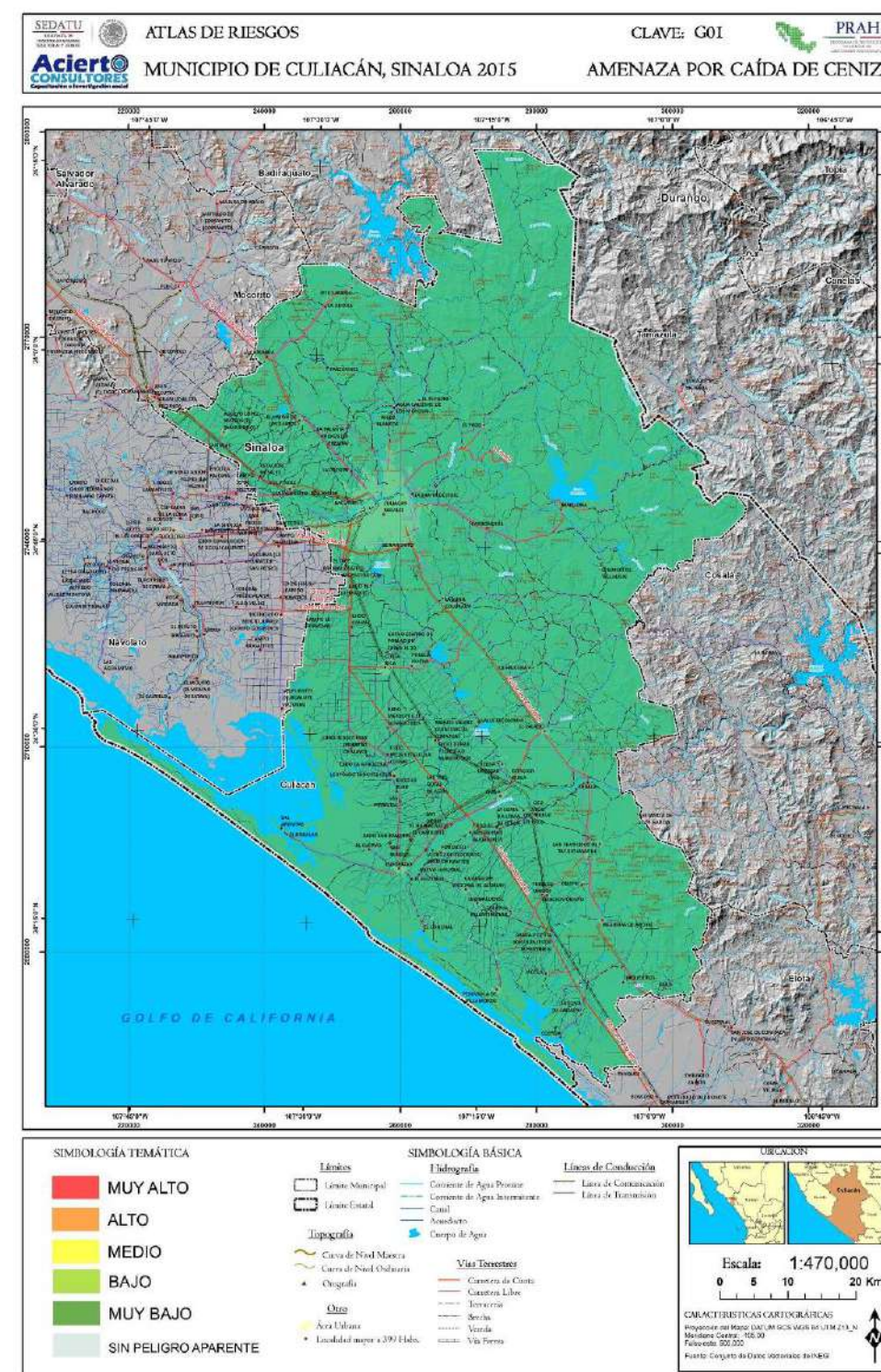
Los volcanes de San Juan, la zona volcánica de Moctezuma y el Pinacate, no son mencionados por el CENAPRED como volcanes que hayan afectado a la población en tiempos históricos (CENAPRED, 2008). Pero mencionan, que el Complejo Tres Virgenes se considera una estructura multiaverturas constituida por Volcanes compuestos y domos de composición andesítica y dacítica, con erupciones ocurridas en 1746 y 1857, pero sin confirmación categórica. El volcán Bárcena lo clasifican como un cono cinerítico que inicio su formación en 1952. El volcán Evermann o Socorro es un volcán escudo (aunque reciente información no publicada aún, indica que es una caldera), con erupciones múltiples en 1848, 1896, 1905, 1951y 1993. El volcán Sanganguey es un volcán simple con aparentes erupciones en 1742 y 1859 sin comprobar. El volcán de Colima, en cambio, es un volcán compuesto con múltiples erupciones históricas, desde 1560 hasta la actualidad, considerado como el volcán más activo de Norteamérica. Volcán Ceboruco, es cono compuesto de tipo calderico con erupciones confirmadas hace 1 mil años Antes del presente (AP) y 1870-75 (CENAPRED, 2008).

Figura 94. Proximidad de volcanes activos al municipio de Culiacán, Sinaloa.



Fuente. Elaboración propia con base en Google Earth

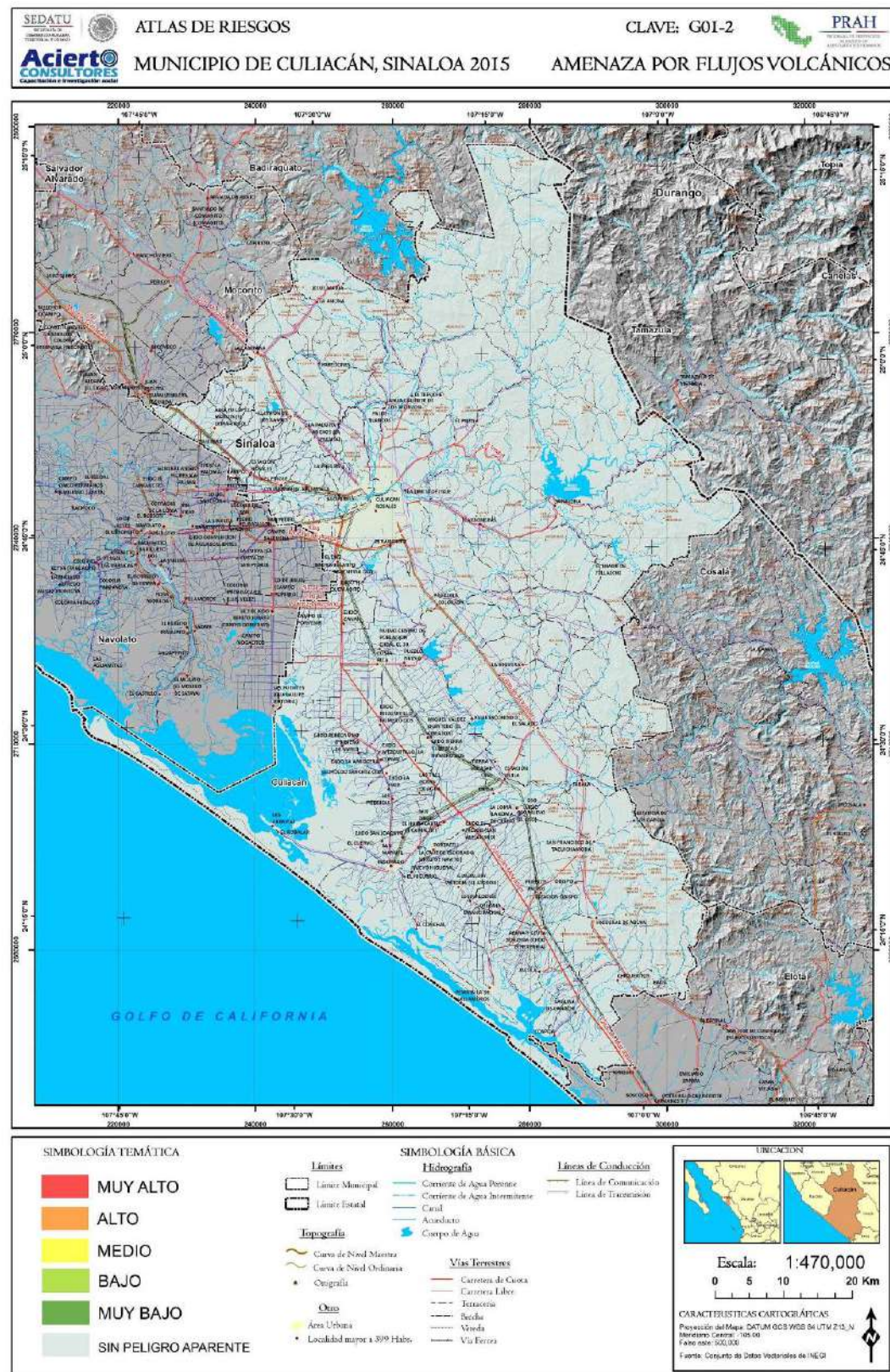
Figura 95. Amenaza por volcanismo (caída de ceniza) en el municipio de Culiacán, Sinaloa





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

Figura 96. Amenaza por volcanismo (flujos volcánicos) en el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

Los productos emitidos por un volcán, pueden ser peligrosos, pero depende en gran medida de su proximidad, con la excepción del fenómeno de caída de ceniza, que puede viajar una gran distancia desde su foco emisor. En este sentido, los volcanes son recursos naturales que pueden ser peligrosos de diferentes formas, por ejemplo, al emitir gases nocivos para la salud (dióxido de carbono, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono, cloro, etc.). También pueden emitir flujos de lava, manifestación menos peligrosa del volcanismo, son coladas de lava en estado líquido al interior y sólido en la corteza que avanza, de acuerdo con su viscosidad y composición, a una baja velocidad, ladera abajo. Este peligro depende de la topografía y cercanía al foco emisor, así como composición, cantidad de minerales y SiO<sub>2</sub>, así como de la tasa de emisión.

Los materiales piroclásticos, en cambio, representan un fenómeno de alta peligrosidad para la población e infraestructura de una sociedad. Los piroclastos son partículas emitidas violentamente por un volcán debido al déficit de magma con respecto al gas. En algunos casos, la roca al ser emitida de forma violenta se tritura, por efecto de la energía de escape del gas, hasta el tamaño menor a los 2 mm. Las partículas finas pueden viajar en la atmósfera por grandes distancias y depositarse a manera de caída libre, denominando a este producto depósito de ceniza. Por ejemplo, la ceniza emitida por Hekla (en Islandia) cayó a 3 800 km de distancia (con espesores despreciables). Los piroclastos también pueden descender ladera abajo a manera de avalancha o como una nube. En este caso, los escombros pueden descender a velocidades de 100 km/hr.

Por último, los lahares son flujos de ceniza y escombros volcánicos, que viajan ladera abajo por efecto de la gravedad, pero contiene una importante fracción de agua (>20%). Se forman por lluvias de temporada o extraordinarias, que saturan las laderas de los volcanes cubiertos por partículas friables y fáciles de removerse.

De acuerdo con lo anterior, existe una posibilidad para el municipio de Culiacán de verse afectado por el fenómeno de caída de ceniza, pero debido a que no se reconocieron depósitos de caída de ceniza en los recorridos de campo, se decidió asignar el rubro de sin peligro aparente.

### 5.1.2 Sismos

La sismicidad es el reflejo de los movimientos de la corteza, que se originan por esfuerzos que presentan las placas tectónicas. La superficie terrestre se encuentra dividida en una serie de placas, delimitadas por algunos de los tres límites: transformante o conservativo, convergente o destructivo y divergente o constructivo.



El territorio mexicano experimenta todos los límites; nuestro país forma parte de la placa de Norteamérica delimitada al noroeste por la falla de San Andrés (límite transformante) y cambia al sur por una incipiente zona de divergencia que ha producido la apertura del Mar de Cortés, está finaliza con la zona de subducción (convergencia) evidenciada por la Trinchera Mesoamericana a lo largo de la Costa Sur del Pacífico Mexicano y continúa a lo largo de Centroamérica, pero en dentro de nuestro país intersecta con la falla Molotagua-Polochic (transformante) en donde, el movimiento de la placa de Centroamérica continúa al este, con respecto a la placa de Norteamérica. Las placas al moverse generan ondas que de acuerdo con la velocidad del desplazamiento. Cuando el movimiento es súbito se generan las ondas sísmicas de corto periodo, estas avanzan sobre el terreno a través de las rocas a diferente velocidad y pueden ser amplificadas o nulificadas parcialmente en relación con la competencia del material geológico.

El Municipio de Culiacán se localiza entre los 150-210 km de la zona de falla de transcurrancia que se encuentra en el fondo del Golfo de California, a 160 km del margen de divergencia que ha abierto el Mar de Cortés. La zona sísmo-generadora por excelencia en México, se encuentra en la subducción en el Pacífico mexicano, conocida como la Trinchera Mesoamericana. En este contexto el Municipio de Culiacán, se encuentra a merced de por lo menos dos zonas generadoras de sismos, aunque la distancia de la cabecera municipal a cualquiera de las dos, supera los 100 km.

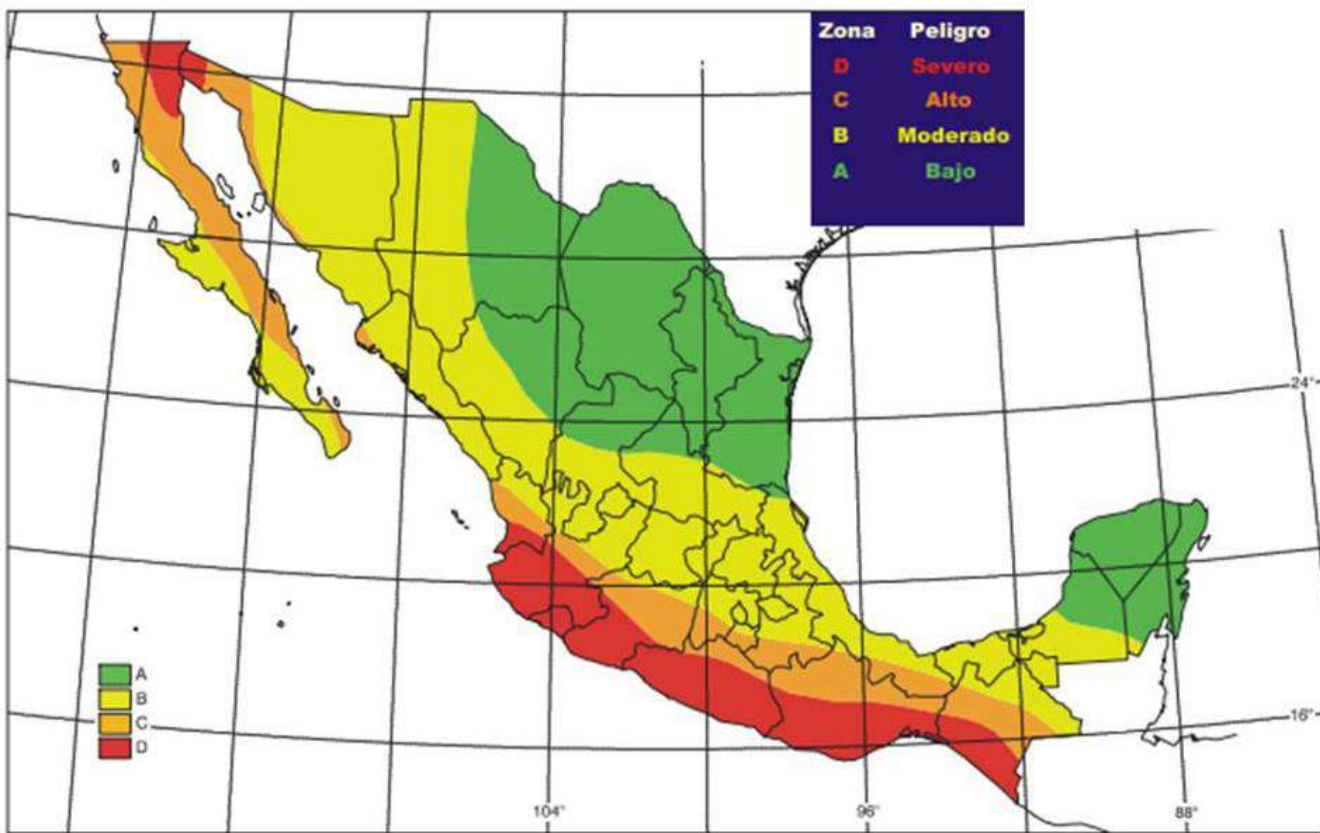
Tomado de SEDESOL-COREMI, 2004a:47

El Servicio Sismológico Mexicano (SSM) es la instancia gubernamental que se dedica al estudio, reconocimiento y alerta de los fenómenos sísmicos que ocurren en el país. El SSM ha dividido al país en 4 grandes zonas sísmicas, esto de acuerdo con la zona de subducción y la cantidad de sismos presentes en el territorio. Estas zonas se han definido de acuerdo a la ocurrencia de sismos. En la zona A o primera, no se tienen registros históricos de sismos, en por lo menos los últimos 80 años. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos tienen una baja y moderada frecuencia, respectivamente. La zona D presenta los reportes de grandes sismos históricos, su ocurrencia es muy alta. Por el contrario a los sismos de subducción, en los márgenes divergentes la ocurrencia de sismos es baja, pero entre este límite, de manera perpendicular ocurren grandes disyunciones, producto por la variación en la emisión a lo largo del eje de divergencia y a la aparente esfericidad del planeta. Es aquí donde ocurre sismicidad. En este sentido en las costas de Sinaloa se han presentado algunos sismos de magnitud mayor de 6° en la escala de Richter, siendo mucho más comunes los sismos de magnitud menores a 5°, en el periodo de 1998 a la actualidad se han registrado 231 sismos con magnitudes mayores de 3 (Anexo Sismos). La mayoría de los sismos se concentran en la zona de apertura del Golfo de California.

Figura 98. Mapa de zonas sísmicas de acuerdo con la zona sísmogeneradora en el país. Nótese que el Estado de Sinaloa contiene parte de las zonas B y C. El municipio se localiza en la zona de peligro moderado (SSN, 2015).

Figura 97. Placas tectónicas y velocidades relativas promedio





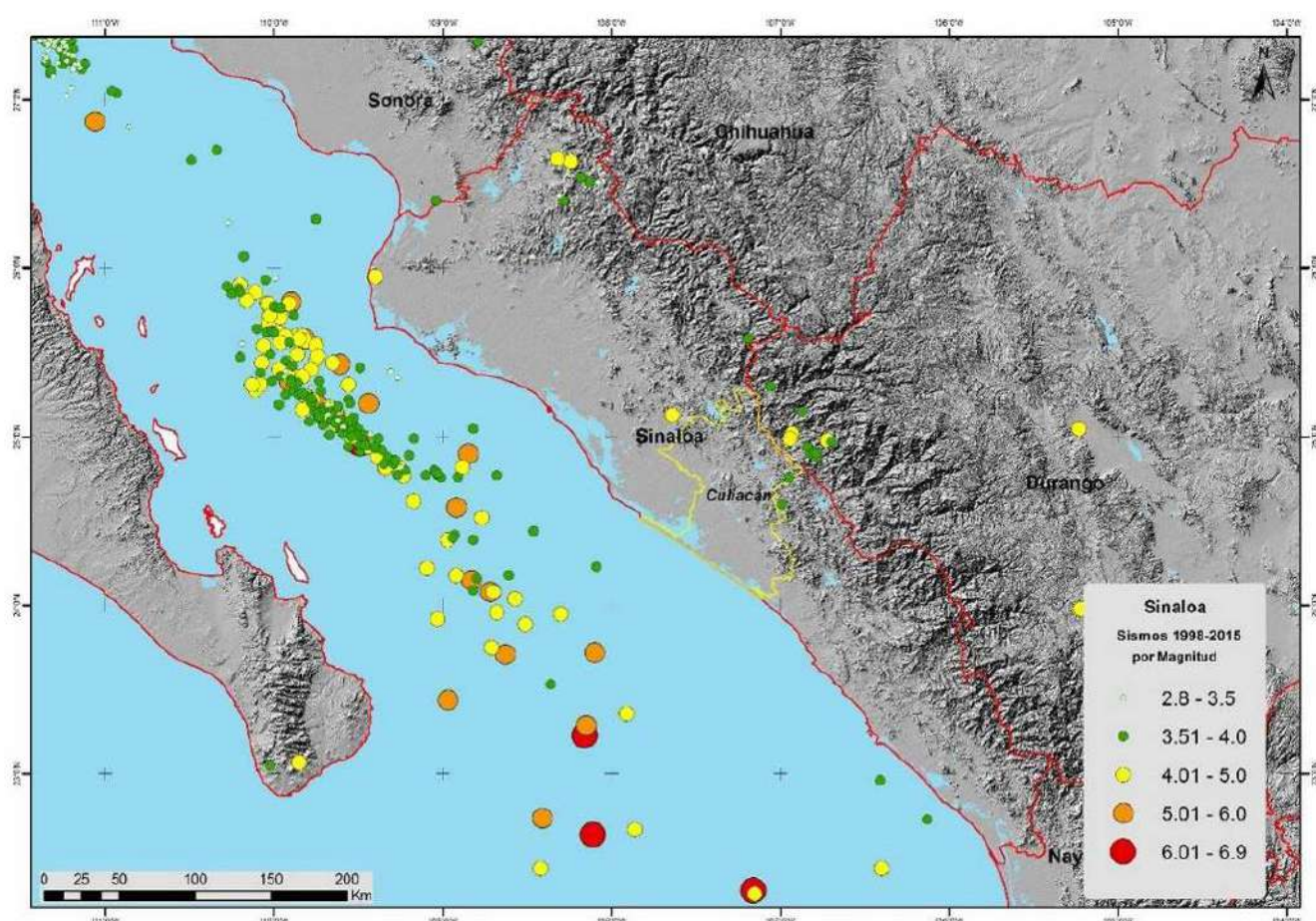
|            |          |       |         |    |   |                                  |
|------------|----------|-------|---------|----|---|----------------------------------|
| 13/09/2015 | 02:57:34 | 24.82 | -109.26 | 10 | 5 | 111 km al SUR de LOS MOCHIS, SIN |
|------------|----------|-------|---------|----|---|----------------------------------|

Fuente Servicio Sismológico Nacional, 2015

Figura 99. Sismos de mayor magnitud ocurridos en las proximidades del municipio de Culiacán, Sinaloa.

| Fecha      | Hora     | Latitud | Longitud | Prof_km | Mag | Zona                                  |
|------------|----------|---------|----------|---------|-----|---------------------------------------|
| 13/09/2015 | 03:14:09 | 24.96   | -109.49  | 10      | 6.7 | 105 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN |
| 07/10/2014 | 21:40:39 | 23.23   | -108.16  | 10      | 6.1 | 145 km al SUROESTE de ELDORADO, SIN   |
| 03/07/2009 | 06:00:11 | 25.2    | -109.44  | 10      | 6   | 80 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN  |
| 26/07/2011 | 12:44:18 | 25.08   | -109.6   | 10      | 5.9 | 100 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN |
| 08/10/2012 | 01:26:21 | 25.19   | -109.74  | 10      | 5.7 | 99 km al SUROESTE de AHOME, SIN       |
| 28/03/2007 | 08:28:55 | 25.43   | -109.61  | 10      | 5.5 | 70 km al SUROESTE de AHOME, SIN       |
| 28/03/2007 | 07:21:39 | 24.58   | -108.92  | 3       | 5.4 | 119 km al SUROESTE de GUASAVE, SIN    |
| 13/09/2015 | 03:27:13 | 24.98   | -109.48  | 16      | 5.3 | 102 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN |
| 12/03/2011 | 07:25:59 | 25.33   | -109.91  | 9       | 5.2 | 99 km al SUROESTE de AHOME, SIN       |
| 12/03/2011 | 08:11:02 | 25.58   | -109.82  | 10      | 5.2 | 75 km al SUROESTE de AHOME, SIN       |
| 06/08/2015 | 23:35:03 | 24.15   | -108.83  | 8       | 5.2 | 134 km al SUROESTE de NAVOLATO, SIN   |
| 05/03/2006 | 04:19:40 | 24.08   | -108.72  | 16      | 5.1 | 128 km al SUROESTE de NAVOLATO, SIN   |
| 20/07/2015 | 01:31:32 | 24.9    | -108.85  | 10      | 5.1 | 83 km al SUROESTE de GUASAVE, SIN     |
| 26/07/2011 | 14:40:27 | 25.1    | -109.55  | 10      | 5   | 95 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN  |

Figura 100. Sismicidad presentada en las cercanías del Estado de Sinaloa, en el periodo de 1998 a 2015 (Fuente: SSN 2015).



Fuente Servicio Sismológico Nacional, 2015

Aunado a la presencia de movimientos producto de la tectónica, los esfuerzos al interior de las placas también pueden desencadenar la ocurrencia de sismicidad. En este sentido las fallas que cruzan al municipio, deben verse como zonas sismogeneradoras (incluso si no muestran una reciente actividad). En la figura correspondiente, se observa que al Noreste del municipio, dentro de la SMO, se han presentado sismos con magnitudes que van de los 3.5 hasta cerca de 5. Muy probablemente, fueron generados por las fallas que cortan de manera paralela a la SMO. El único sismo dentro del municipio data del año 2008, el epicentro se generó al norte de la ciudad de Culiacán con una intensidad de 3.8° Richter y 10 km de profundidad.

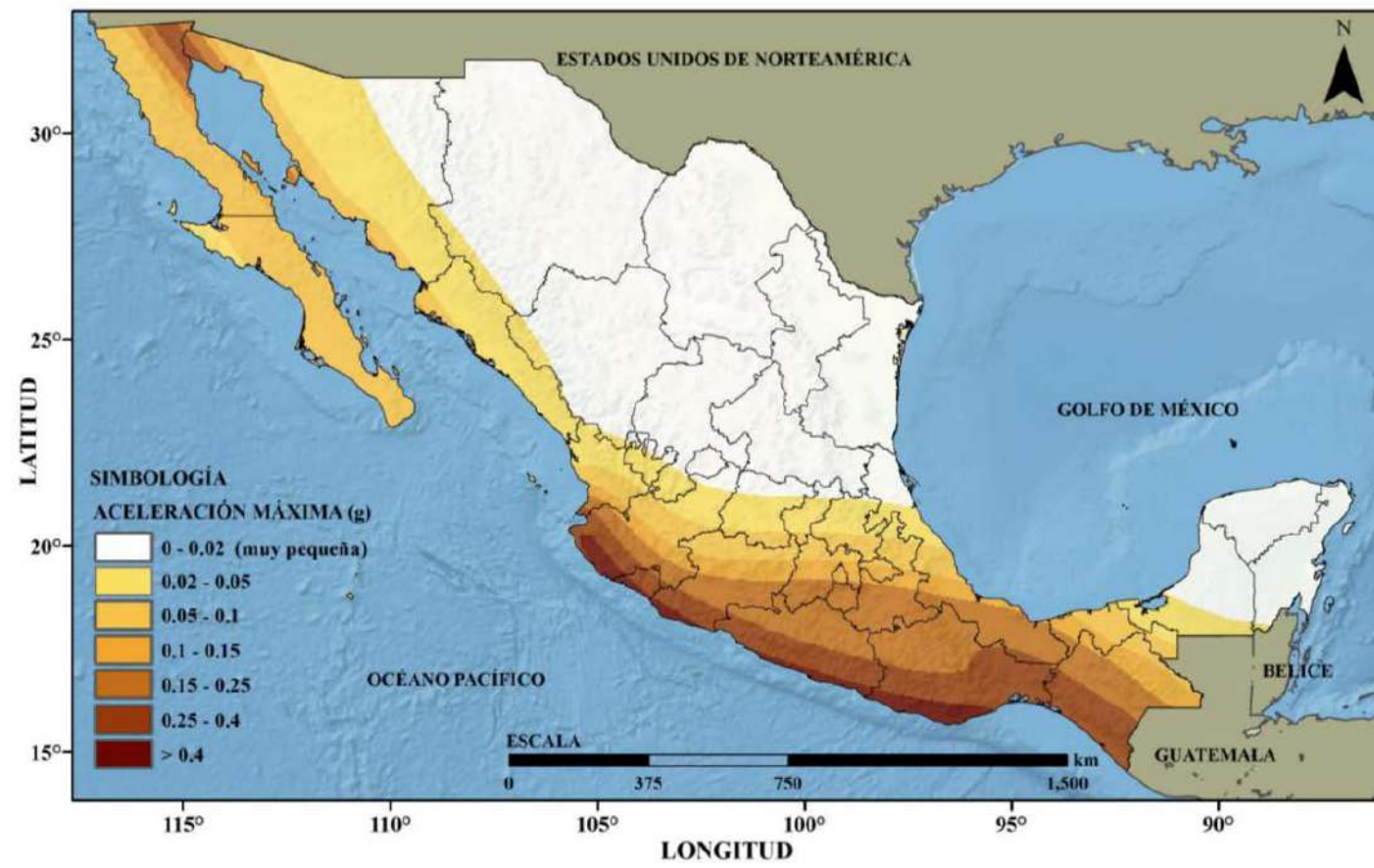
Cabe resaltar que una variable muy importante a considerar a la hora de evaluar la peligrosidad, son los posibles efectos de sitio producidos por la competencia de los materiales en respuesta con las ondas sísmicas. En este sentido las capas lacustres y friables constituidos por materiales finos (arenas finas, limos y arcillas) y saturados en agua pueden amplificar el fenómeno físico.

El desplazamiento de las ondas sísmicas producidas por el rompimiento cortical de las fuerzas de resistencia interna por efecto de dos esfuerzos compresivos o distensivos está en función de tres elementos principales: la fuente del movimiento, trayectoria de las ondas sísmicas y las condiciones de sitio. La trayectoria de la onda y el efecto de sitio se encuentran en función de las condiciones geológicas y estratigrafía 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 ( $980 \text{ cm/seg}^2$ ) (Ávila, 2011). 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 este sentido una variable que se vuelve fundamental para la evaluación del peligro sísmico es la aceleración del suelo. Esta variable puede modelarse de acuerdo con los datos sísmicos, los tipos de rocas presentes en la región y el marco geodinámico.

De acuerdo con este mapa, el estado de Sinaloa, presenta una aceleración máxima de 0.02 a 0.05 gales para un periodo de retorno de 150 años. Esto reduce la susceptibilidad a verse afectado por un sismo de gran magnitud. Pero por la naturaleza aluvial-litoral-eólica que presenta la Llanura Costera del Pacífico, la mitad del territorio de Culiacán, es susceptible a presentar fenómenos naturales secundarios que pueden ser considerados como peligrosos. Por ejemplo, la sismicidad puede desencadenar procesos de licuefacción en la Llanura, como lo demuestra el trabajo de Jaimes y colaboradores (2015). De esta manera 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 otros hechos pueden presentarse, en este caso la licuefacción. 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.

El cálculo para obtener las zonas susceptibles de peligro sísmico, dependió en mayor medida de la competencia de los materiales que constituyen al municipio (efecto de sitio), la distancia a la zona sismogeneradora y la magnitud histórica de los sismos reportados. En este sentido cabe resaltar que la mayor cantidad de sismos registrados en para Culiacán tienen magnitudes entre 3-4. La gráfica de excedencia (veces al año), por magnitud, muestran una tendencia de 3.7 a 4.2 en la prevalencia sísmica. Además de concentrarse en el medio del Mar de Cortés, aunque se registran algunos intraplaca.

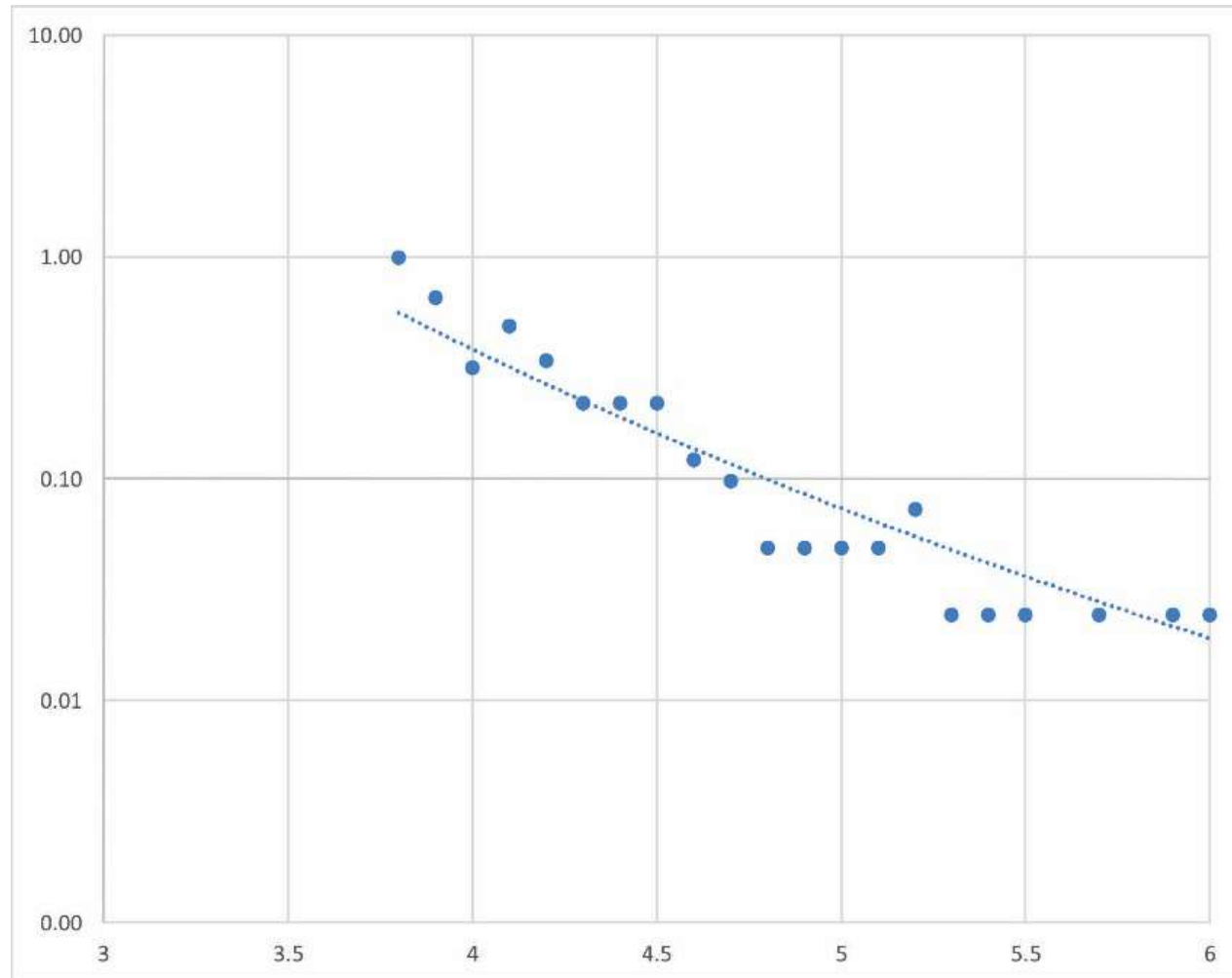
Figura 101. Mapa de aceleración máxima del suelo para México, asociado con un periodo de retorno de 150 años



Fuente: Jaimes et al., 2013



Figura 102. Gráfica de excedencia (veces por año) vs Magnitud



Fuente. Construida con los datos del SSN, 2015

Figura 103. Mapa Amenaza por sismicidad en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

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

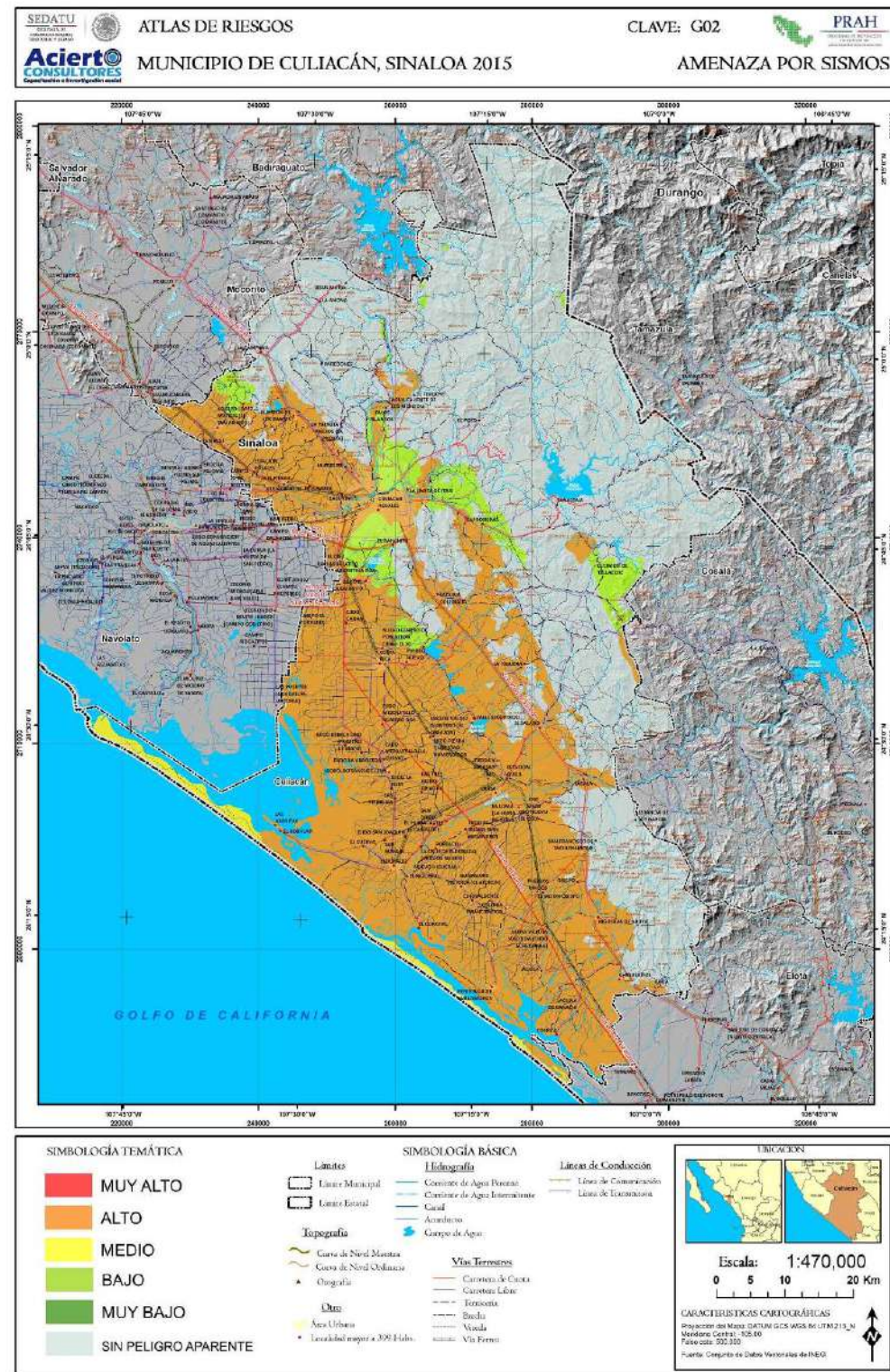


Figura 104. Mapa Epicentros sísmicos en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

Fuente. Elaboración propia con base en SSN e INEGI

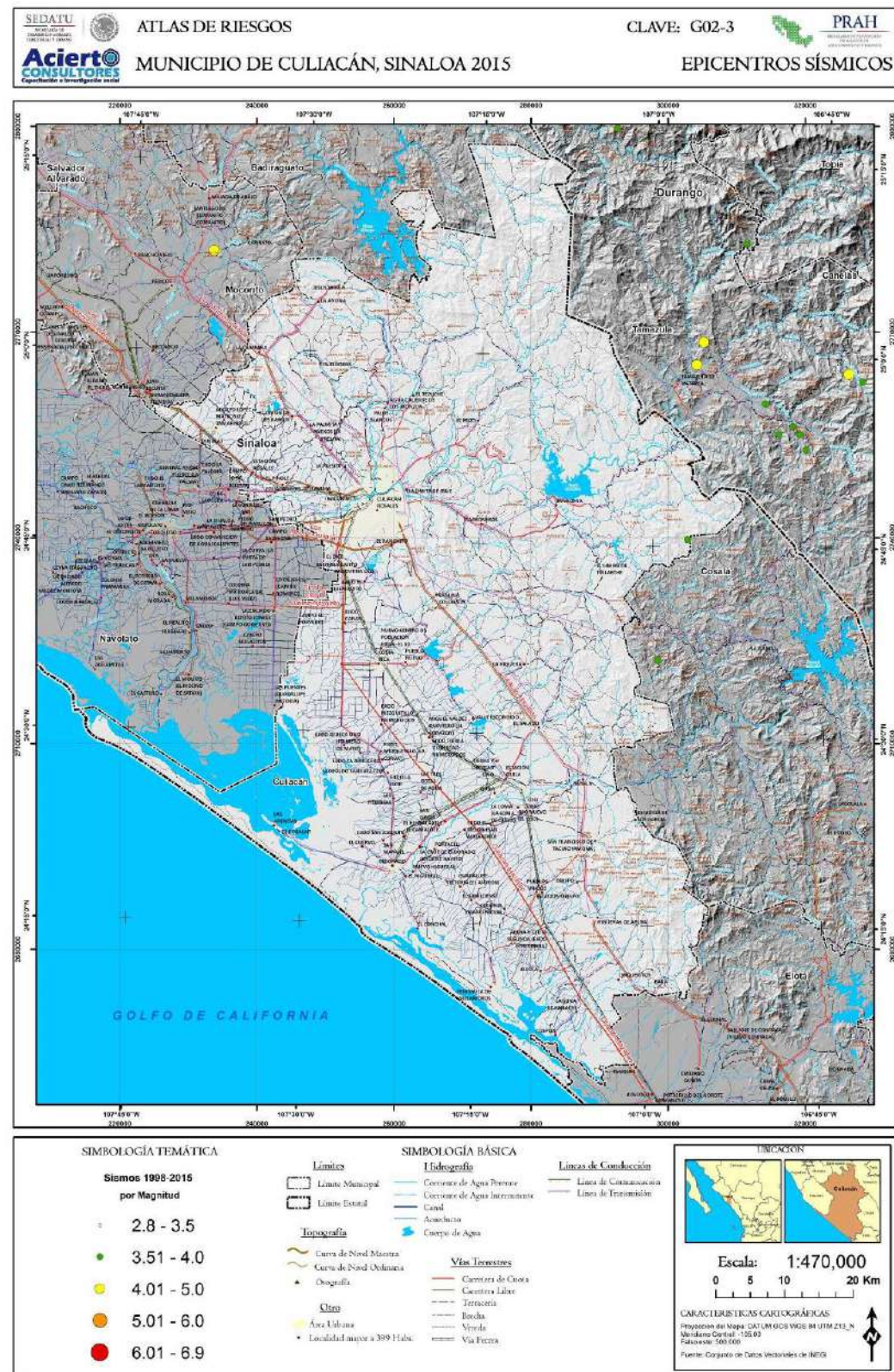


Figura 105. Mapa Aceleración máxima del terreno para 150 años en el municipio de Culiacán, Sinaloa.



Fuente. Jaimes y colaboradores 2015

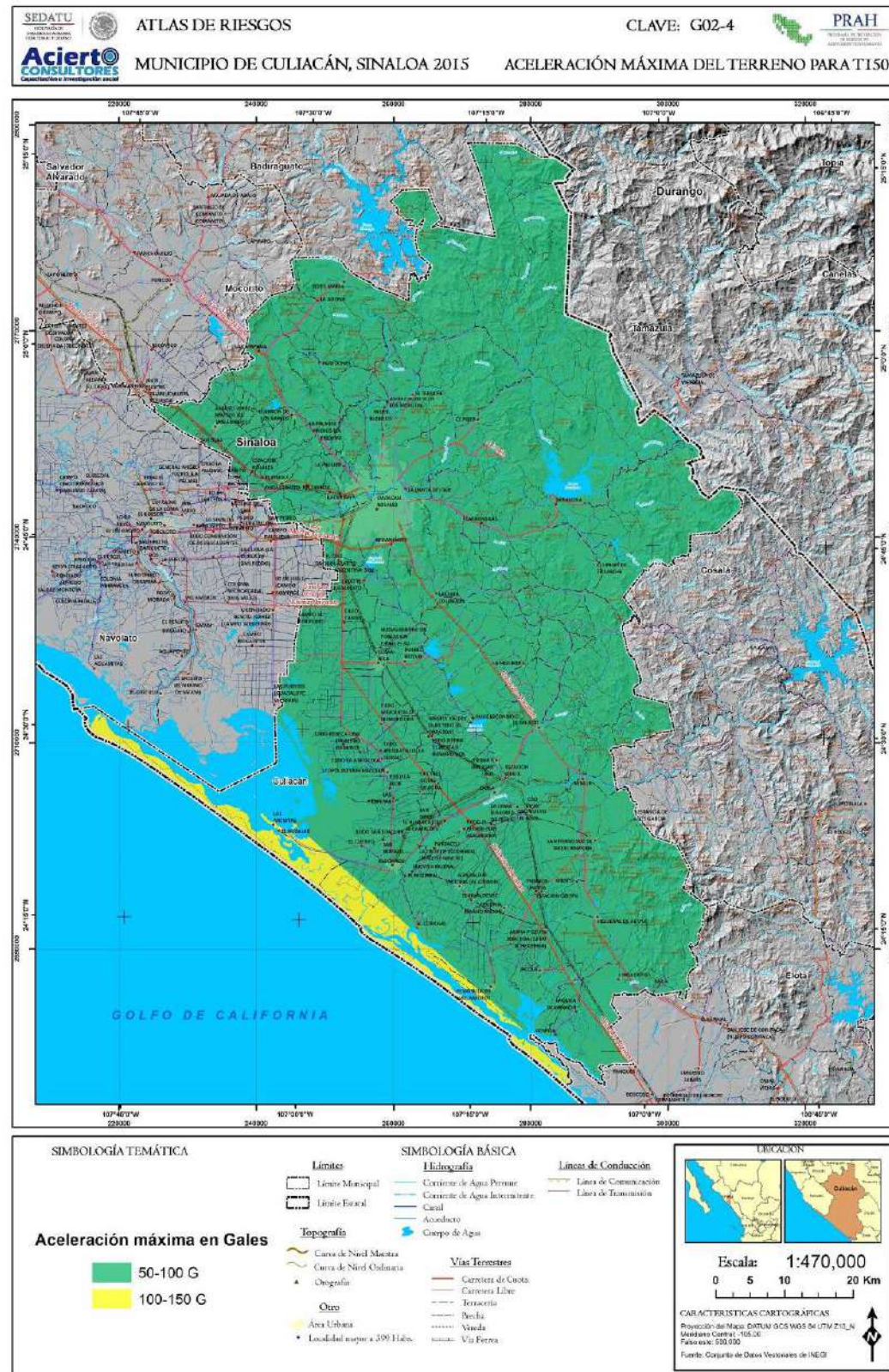
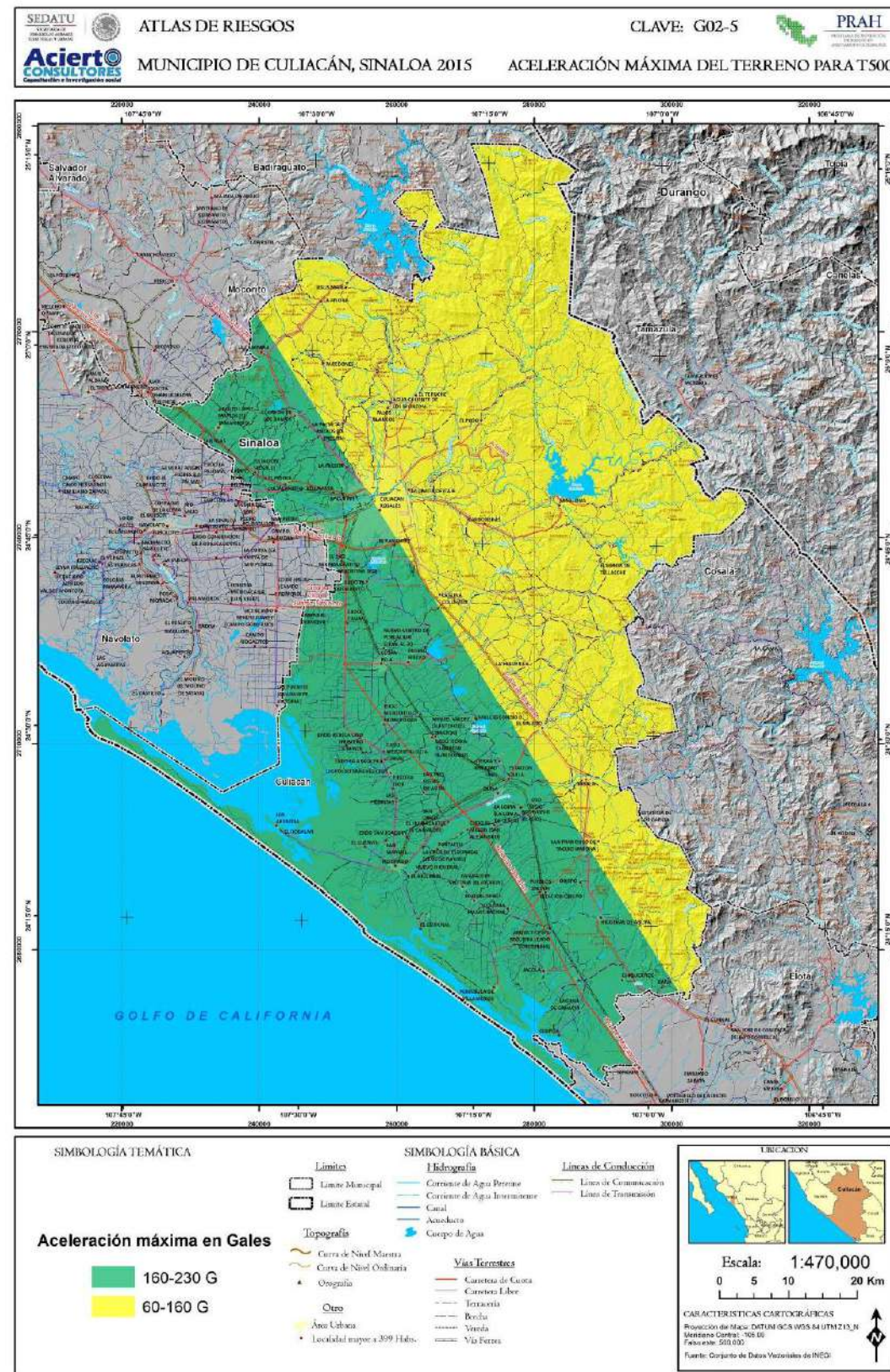




Figura 106. Mapa Aceleración máxima del terreno para 500 años en el municipio de Culiacán, Sinaloa.



Fuente. Jaimes y colaboradores 2015

### 5.1.3 Tsunamis

Los tsunamis son olas atípicas de gran altura que pueden introducirse al territorio continental. Ocurren cuando se genera una onda de gran amplitud, mayor a 1 km, debido al desplazamiento súbito de una gran masa de agua, ya sea por movimiento tectónico en la base del tirante de agua marino o por la entrada al mar de una importante masa de tierra (deslizamiento). Ambos fenómenos han ocurrido y ocurren actualmente en el Pacífico. Los tsunamis pueden ocurrir por un desplazamiento marino local, con un tiempo de desplazamiento de menos de una hora del área generadora; regional cuando se generó a no más de 1000 km de distancia; y los lejanos generados a más de 1000 km de distancia. En México este fenómeno comúnmente se subestima, aunque en la actualidad hay zonas que ya presentan alertas por tsunami. Para el municipio de Culiacán, Sinaloa, los modelos elaborados en la actualidad muestran que su litoral difícilmente puede ser afectado por un tsunami regional, esto debido a su posición con respecto a la península de Baja California, que funge como barrera. Pero en el caso de un tsunami local, la zona inundable puede alcanzar los dos metros de altura. Aunque los modelos más conservadores, pronostican una inundación de cota de 1 m, para casos en donde se presentan sismos de magnitud 8.5 (Martínez et al., 2014). Los promedios de inundación en caso de un tsunami para el Estado de Sinaloa son: Sismo de 8, 1.4 m de inundación; sismo de 8.5, 4.3 m de inundación y sismo de 9, 20.8 m de inundación (Martínez et al., 2014). Por esta razón en el mapa de inundación la zona de peligro alto, es la zona con alturas menores a 2 m, la zona de peligro medio, alcanza los 10 m y la zona de peligro bajo, llega a los 20 msnm.

Figura 107. Tabla de ponderación de afectación por localidad urbana

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad       | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500604385414002 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5414 | 28              | 8                 |
| 2500604385753031 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 5               | 2                 |
| 2500604385753004 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 23              | 7                 |
| 2500604385819001 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5819 | 4               | 3                 |
| 2500604385753018 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 47              | 12                |
| 2500604385753041 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 12              | 4                 |
| 2500604385753016 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 7               | 3                 |
| 2500604385753017 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 10              | 4                 |
| 2500604385753013 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 33              | 8                 |
| 2500604385753015 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 4               | 2                 |
| 2500604385753014 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 24              | 6                 |
| 2500604385753003 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 26              | 8                 |



| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad       | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500604385753040 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 58              | 11                |
| 2500604385753030 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 75              | 18                |
| 2500604385753029 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 63              | 15                |
| 2500604385753027 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 48              | 13                |
| 2500604385753039 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 58              | 14                |
| 2500604385753038 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 22              | 7                 |
| 2500604385753028 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 37              | 16                |
| 2500604385753037 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 25              | 9                 |
| 2500604385753043 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 49              | 15                |
| 2500604385753042 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 75              | 15                |
| 2500604385753025 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 32              | 9                 |
| 2500604385753044 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 37              | 6                 |
| 2500604385753011 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 14              | 5                 |
| 2500604385753026 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 37              | 13                |
| 2500604385753032 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 15              | 5                 |
| 2500604385753033 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 57              | 16                |
| 2500604385749016 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749 | 37              | 9                 |
| 2500604385749020 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749 | 44              | 16                |
| 2500604385753006 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 45              | 13                |
| 2500604385753005 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 33              | 10                |
| 2500604385753002 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 24              | 8                 |
| 2500604385753019 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 33              | 11                |
| 2500604385753020 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 40              | 16                |
| 2500604385753007 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 48              | 10                |
| 2500604385753001 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 45              | 11                |
| 2500604385753008 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 50              | 11                |
| 2500604385753024 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 22              | 10                |
| 2500604385753009 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 36              | 11                |
| 2500604385753010 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 27              | 7                 |
| 2500604385749038 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749 | 37              | 9                 |
| 2500604385753023 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 71              | 17                |
| 2500604385753022 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 72              | 21                |
| 2500604385753021 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753 | 8               | 6                 |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad       | AGEB  | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-------|-----------------|-------------------|
| 2500604385749029 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 41              | 16                |
| 2500604385749013 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 57              | 17                |
| 2500604385749014 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 20              | 8                 |
| 2500604385749015 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 54              | 13                |
| 2500604385749005 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 41              | 12                |
| 2500604385749037 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 58              | 14                |
| 2500604385749028 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 71              | 14                |
| 2500604385749017 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 62              | 16                |
| 2500604385749018 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 54              | 13                |
| 2500604385749036 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 45              | 12                |
| 2500604385749027 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 30              | 11                |
| 2500604385749011 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 23              | 7                 |
| 2500604385749002 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 32              | 14                |
| 2500604385749001 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 68              | 21                |
| 2500604385749035 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 70              | 16                |
| 2500604385749026 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 37              | 14                |
| 2500604385749010 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 40              | 12                |
| 2500604385749009 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 32              | 12                |
| 2500604385749023 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 110             | 27                |
| 2500604385749008 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 55              | 10                |
| 2500604385749006 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 59              | 16                |
| 2500604385749019 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 104             | 27                |
| 2500604385749007 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 45              | 15                |
| 2500604385749022 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 32              | 7                 |
| 2500604385749021 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 32              | 9                 |
| 2500604385749034 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 86              | 20                |
| 2500604385749025 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 32              | 8                 |
| 2500604385749024 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5749  | 66              | 19                |
| 2500604385753034 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753  | 41              | 11                |
| 2500604385753035 | BAJO                 | 0438            | Leopoldo Sánchez Celis | 5753  | 74              | 18                |
|                  |                      |                 |                        | TOTAL | 3168            | 880               |
| 2500603410521004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado              | 0521  | 34              | 13                |
| 2500603410521017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado              | 0521  | 9               | 12                |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500603410521043 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 26              | 5                 |
| 2500603410521060 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 12              | 4                 |
| 2500603410521053 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 30              | 8                 |
| 2500603410521018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 45              | 16                |
| 2500603410521019 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 49              | 12                |
| 2500603410521002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 66              | 17                |
| 2500603410521009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 52              | 15                |
| 2500603410521010 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 40              | 11                |
| 2500603410521039 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 70              | 22                |
| 2500603410521061 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 6               | 1                 |
| 2500603413193002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 3193 | 10              | 3                 |
| 2500603410521036 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 14              | 8                 |
| 2500603412180024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 66              | 22                |
| 2500603412180038 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 27              | 7                 |
| 2500603412180029 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 33              | 12                |
| 2500603412180033 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 32              | 8                 |
| 2500603412180031 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 26              | 8                 |
| 2500603415382001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 5382 | 139             | 46                |
| 2500603414990005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4990 | 102             | 34                |
| 2500603414990004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4990 | 101             | 34                |
| 250060341622A041 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 39              | 12                |
| 250060341622A040 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 18              | 5                 |
| 250060341622A025 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 13              | 4                 |
| 2500603416234006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 9               | 2                 |
| 2500603416234012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 7               | 2                 |
| 2500603416234013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 17              | 4                 |
| 2500603416234021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 24              | 6                 |
| 2500603416234032 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 19              | 4                 |
| 2500603416215007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 13              | 4                 |
| 2500603416215018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 61              | 18                |
| 250060341622A005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 7               | 2                 |
| 250060341622A015 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 12              | 3                 |
| 250060341622A014 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 11              | 4                 |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500603416215022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 20              | 6                 |
| 2500603416215016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 13              | 4                 |
| 2500603416215021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 39              | 9                 |
| 2500603412180044 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 64              | 24                |
| 2500603412180034 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 38              | 7                 |
| 2500603416234035 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 5               | 1                 |
| 2500603416234036 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 3               | 2                 |
| 2500603416234018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 5               | 1                 |
| 2500603416234025 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 56              | 24                |
| 2500603416234024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 58              | 28                |
| 2500603416215012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 2               | 1                 |
| 2500603416215011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 14              | 4                 |
| 2500603416215010 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 43              | 11                |
| 2500603416215009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 32              | 9                 |
| 2500603416234023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 44              | 15                |
| 2500603416234014 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 21              | 3                 |
| 2500603416234017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 54              | 10                |
| 2500603416215040 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 4               | 4                 |
| 2500603416094029 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 2               | 2                 |
| 2500603416094013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 29              | 11                |
| 2500603416094009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 27              | 11                |
| 2500603416094025 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 15              | 2                 |
| 2500603416094011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 25              | 7                 |
| 2500603416094006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 2               | 3                 |
| 2500603416094012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 15              | 5                 |
| 2500603416094015 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 32              | 10                |
| 2500603416094008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 12              | 4                 |
| 2500603416094018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 30              | 5                 |
| 2500603416094019 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 4               | 3                 |
| 2500603416094001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 14              | 5                 |
| 2500603416094022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 7               | 2                 |
| 2500603414242011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 94              | 31                |
| 2500603416094005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 16              | 6                 |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 250060341622A008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 216             | 68                |
| 250060341622A002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 46              | 9                 |
| 250060341622A030 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 103             | 32                |
| 250060341622A022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 140             | 36                |
| 250060341622A023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 81              | 25                |
| 250060341622A012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 40              | 15                |
| 250060341622A011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 48              | 16                |
| 250060341622A004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 14              | 8                 |
| 250060341622A003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 53              | 15                |
| 250060341622A046 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 10              | 3                 |
| 250060341622A007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 17              | 4                 |
| 250060341622A017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 90              | 25                |
| 250060341622A001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 18              | 7                 |
| 250060341622A006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 35              | 9                 |
| 250060341622A013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 11              | 3                 |
| 250060341622A024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 61              | 14                |
| 2500603416215013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 80              | 21                |
| 2500603416234007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 52              | 19                |
| 2500603416215005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 191             | 54                |
| 2500603416215014 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 54              | 16                |
| 2500603416234033 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 20              | 4                 |
| 2500603416215004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 97              | 26                |
| 2500603416215015 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 140             | 36                |
| 2500603416234016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 89              | 26                |
| 250060341622A010 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 45              | 13                |
| 250060341622A035 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 127             | 31                |
| 2500603416234022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 61              | 18                |
| 2500603410521056 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 83              | 24                |
| 2500603410521055 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 45              | 14                |
| 2500603410521054 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 42              | 11                |
| 2500603410521045 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 12              | 4                 |
| 2500603416234038 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 3               | 4                 |
| 2500603416234037 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 16              | 9                 |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500603414990006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4990 | 92              | 24                |
| 2500603416215034 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 29              | 9                 |
| 2500603416215032 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 22              | 5                 |
| 2500603416215033 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 136             | 49                |
| 2500603417482002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 7482 | 6               | 4                 |
| 2500603416215036 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 5               | 1                 |
| 2500603416215035 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 10              | 2                 |
| 2500603416215001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 82              | 22                |
| 2500603416094021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 3               | 1                 |
| 2500603416094020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 8               | 5                 |
| 250060341622A054 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 4               | 2                 |
| 2500603416215017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 15              | 7                 |
| 2500603416215037 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 26              | 5                 |
| 2500603412180050 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 4               | 4                 |
| 2500603412180051 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 10              | 3                 |
| 2500603412180052 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 8               | 4                 |
| 2500603412180026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 7               | 7                 |
| 250060341540A002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 540A | 9               | 2                 |
| 2500603414257037 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 61              | 19                |
| 2500603412180012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 175             | 84                |
| 2500603412180047 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 11              | 6                 |
| 2500603413193001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 3193 | 189             | 51                |
| 2500603414257013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 159             | 44                |
| 2500603414242002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 44              | 14                |
| 2500603414242018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 71              | 23                |
| 2500603414242016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 78              | 26                |
| 2500603416215006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 71              | 26                |
| 2500603416215023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 130             | 42                |
| 2500603412180021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 210             | 62                |
| 2500603416215026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 14              | 3                 |
| 2500603414990003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4990 | 61              | 15                |
| 2500603412180022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 43              | 12                |
| 2500603412180023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 92              | 26                |



| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500603412180028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 34              | 10                |
| 2500603412180027 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 23              | 9                 |
| 2500603412180014 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 55              | 18                |
| 2500603412180020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 107             | 32                |
| 2500603412180018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 69              | 22                |
| 2500603412180017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 53              | 17                |
| 2500603415397002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 5397 | 6               | 4                 |
| 2500603412180001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 51              | 15                |
| 2500603412180007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 82              | 21                |
| 2500603412180008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 13              | 5                 |
| 2500603412180005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 26              | 8                 |
| 2500603412180006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 57              | 16                |
| 2500603412180003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180 | 51              | 18                |
| 2500603410521046 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 37              | 11                |
| 2500603410521047 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 38              | 9                 |
| 2500603410521044 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 31              | 11                |
| 2500603410521008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 61              | 16                |
| 2500603410521006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 45              | 14                |
| 2500603410521007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 52              | 12                |
| 2500603410521016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 47              | 17                |
| 2500603410521005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 24              | 13                |
| 2500603410521015 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 45              | 14                |
| 2500603410521025 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 65              | 16                |
| 2500603410521024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 46              | 18                |
| 2500603410521027 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 67              | 21                |
| 2500603410521026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 36              | 8                 |
| 2500603410521011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 57              | 15                |
| 2500603410521028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 49              | 18                |
| 2500603410521059 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 66              | 17                |
| 2500603410521013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 59              | 21                |
| 2500603410521012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 82              | 22                |
| 2500603410521030 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 80              | 18                |
| 2500603414242020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 55              | 16                |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500603414257032 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 91              | 23                |
| 2500603414257023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 59              | 14                |
| 2500603414257030 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 68              | 22                |
| 2500603414257006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 29              | 12                |
| 2500603414257017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 31              | 10                |
| 2500603414257038 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 16              | 3                 |
| 2500603414257012 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 19              | 6                 |
| 2500603414257020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 15              | 5                 |
| 2500603414257011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 24              | 8                 |
| 2500603414257034 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 61              | 18                |
| 2500603414242009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 81              | 21                |
| 2500603414242023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 94              | 20                |
| 2500603414242008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 55              | 17                |
| 2500603414242017 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 35              | 20                |
| 2500603414242030 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 71              | 21                |
| 2500603414242026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 17              | 13                |
| 2500603414242027 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 54              | 17                |
| 2500603414242006 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 53              | 19                |
| 2500603414242007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 37              | 18                |
| 2500603414242032 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 51              | 14                |
| 2500603414242015 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 22              | 14                |
| 2500603414242005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 13              | 5                 |
| 250060341622A037 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 24              | 13                |
| 250060341622A033 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 112             | 28                |
| 250060341622A020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 40              | 13                |
| 250060341622A028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 71              | 13                |
| 2500603416234031 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 17              | 3                 |
| 2500603416234030 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 14              | 11                |
| 2500603416234019 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 36              | 10                |
| 2500603416234011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 26              | 9                 |
| 2500603416234041 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 10              | 4                 |
| 2500603416234040 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 9               | 6                 |
| 2500603416234039 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 1               | 1                 |



| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 250060341622A045 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 7               | 3                 |
| 250060341622A048 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 4               | 1                 |
| 2500603414257018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 114             | 35                |
| 2500603414257028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 3               | 2                 |
| 2500603410521040 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 47              | 11                |
| 2500603410521029 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 71              | 19                |
| 2500603414257036 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 37              | 12                |
| 2500603414257033 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 69              | 20                |
| 2500603414242022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 42              | 15                |
| 2500603414257035 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 97              | 28                |
| 2500603416215029 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 6               | 4                 |
| 2500603416215024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 47              | 15                |
| 2500603416215020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 83              | 19                |
| 2500603416215019 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 67              | 18                |
| 2500603416215025 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215 | 30              | 11                |
| 2500603416094010 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 32              | 12                |
| 2500603416234027 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 36              | 12                |
| 2500603416234008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 24              | 7                 |
| 2500603416234003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 15              | 4                 |
| 2500603416234002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 29              | 8                 |
| 2500603416234009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 33              | 7                 |
| 2500603416234004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 24              | 8                 |
| 2500603416234001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 21              | 6                 |
| 2500603414242024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 75              | 25                |
| 2500603416234029 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 39              | 13                |
| 2500603414257040 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 23              | 6                 |
| 2500603414257041 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 2               | 1                 |
| 2500603414257031 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 111             | 34                |
| 2500603414257027 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 13              | 5                 |
| 2500603414257026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 19              | 6                 |
| 2500603414257019 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 30              | 8                 |
| 2500603414257010 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 39              | 11                |
| 2500603414257009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 27              | 5                 |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2500603414257002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 37              | 13                |
| 2500603414257003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 24              | 12                |
| 2500603414257008 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 5               | 3                 |
| 2500603414257001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 57              | 14                |
| 2500603414257004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 66              | 18                |
| 2500603414242010 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 41              | 12                |
| 2500603416234028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234 | 34              | 11                |
| 2500603414257007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 22              | 3                 |
| 2500603414257042 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 9               | 1                 |
| 2500603414257005 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 43              | 11                |
| 2500603416094003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 5               | 2                 |
| 2500603416094004 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 14              | 4                 |
| 2500603416094016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094 | 2               | 2                 |
| 2500603417482001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 7482 | 8               | 2                 |
| 2500603414257015 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 16              | 4                 |
| 2500603414257016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 39              | 12                |
| 2500603414257025 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 18              | 4                 |
| 2500603414257024 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 35              | 9                 |
| 2500603414257039 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257 | 1               | 1                 |
| 2500603410521042 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 5               | 2                 |
| 2500603410521050 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 89              | 19                |
| 2500603410521049 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 92              | 22                |
| 2500603414242021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 60              | 17                |
| 2500603414242033 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 73              | 16                |
| 2500603410521014 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521 | 74              | 21                |
| 2500603414242019 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 48              | 20                |
| 2500603414242028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 70              | 18                |
| 2500603414242001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 88              | 27                |
| 2500603414242003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 21              | 7                 |
| 2500603414242013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242 | 17              | 11                |
| 250060341622A018 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 50              | 15                |
| 250060341622A032 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 64              | 22                |
| 250060341622A036 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A | 24              | 7                 |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB         | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 2500603414242031 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4242         | 21              | 10                |
| 2500603416234026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6234         | 38              | 20                |
| 250060341622A038 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 34              | 13                |
| 250060341622A034 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 79              | 22                |
| 250060341622A029 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 14              | 5                 |
| 250060341622A021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 26              | 9                 |
| 250060341622A009 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 75              | 20                |
| 250060341622A044 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 128             | 38                |
| 2500603416215028 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215         | 17              | 5                 |
| 2500603410521003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521         | 84              | 19                |
| 2500603416215002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215         | 5               | 2                 |
| 2500603416215039 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215         | 14              | 8                 |
| 2500603416215003 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6215         | 29              | 8                 |
| 250060341622A026 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 18              | 5                 |
| 250060341622A016 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 7               | 2                 |
| 2500603414257021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4257         | 50              | 15                |
| 2500603416094007 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094         | 43              | 13                |
| 2500603416094023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094         | 11              | 6                 |
| 2500603416094027 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094         | 5               | 1                 |
| 2500603416094002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 6094         | 14              | 3                 |
| 2500603414990002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4990         | 236             | 79                |
| 2500603414990001 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 4990         | 21              | 6                 |
| 2500603412180013 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180         | 109             | 39                |
| 2500603410521023 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521         | 38              | 9                 |
| 2500603410521022 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521         | 41              | 16                |
| 2500603412180011 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180         | 51              | 11                |
| 2500603410521020 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521         | 44              | 14                |
| 2500603410521021 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 0521         | 50              | 14                |
| 2500603412180002 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180         | 41              | 10                |
| 2500603412180037 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 2180         | 84              | 30                |
| 250060341622A042 | MEDIO                | 0341            | El Dorado        | 622A         | 75              | 18                |
|                  |                      |                 |                  | <b>TOTAL</b> | <b>13197</b>    | <b>4325</b>       |
| 2500603125378021 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 57              | 14                |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad | AGEB         | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 2500603125378020 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 42              | 12                |
| 2500603125378025 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 10              | 4                 |
| 2500603125378019 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 10              | 5                 |
| 2500603125378003 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 10              | 5                 |
| 2500603125378004 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 34              | 8                 |
| 2500603125378014 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 6               | 2                 |
| 2500603125378006 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 30              | 7                 |
| 2500603125378013 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 16              | 7                 |
| 2500603125378005 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 25              | 7                 |
| 2500603125378002 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 25              | 6                 |
| 2500603125378011 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 16              | 6                 |
| 2500603125378027 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 4               | 1                 |
| 2500603125378026 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 5378         | 11              | 3                 |
| 2500603123259043 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 3259         | 55              | 56                |
| 2500603124558003 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 4558         | 108             | 22                |
| 2500603124558002 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 4558         | 176             | 37                |
| 2500603122138007 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 2138         | 32              | 10                |
| 2500603126198002 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 6198         | 94              | 36                |
| 2500603126198003 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 6198         | 59              | 18                |
| 2500603126198001 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 6198         | 63              | 18                |
| 2500603126198004 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 6198         | 2               | 1                 |
| 2500603122138017 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 2138         | 36              | 10                |
| 2500603122138015 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 2138         | 42              | 11                |
| 2500603122138005 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 2138         | 39              | 11                |
| 2500603122138016 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 2138         | 53              | 11                |
| 2500603122138006 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 2138         | 54              | 15                |
| 2500603124971002 | BAJO                 | 0312            | Costa Rica       | 4971         | 6               | 3                 |
|                  |                      |                 |                  | <b>TOTAL</b> | <b>1115</b>     | <b>364</b>        |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

Los valores de inundación por tsunami fueron extrapolados a partir de las cotas obtenidas por INEGI y los extraídos por Google Earth (2015). Las cotas de inundación derivan del modelo propuesto por Martínez et al. (2015), en donde proponen solo el ascenso máximo del oleaje. En donde tomaron un total de 65 epicentros distribuidos en las costas del Pacífico Mexicano, con



siete intensidades y ocho profundidades (a partir del modelo paramétrico de Okal y Synolakis, 2004). Por último, ellos (Martínez et al., 2014) utilizan los epicentros que provocaron a las olas de mayor altura. En el presente trabajo, no se considera el escenario más conservador propuesto por el modelo de Martínez et al. (2014), en donde las zonas inundadas obtenidas por los promedios obtenidos dieron un máximo de 6.25 m, para un sismo tsunamigénico de magnitud 9. Esto debido a que la extrapolación de la información altitudinal disponible no cubre a detalle el litoral mexicano. Esta también fue la razón por la cual, se cerraron los valores altitudinales para la realización del mapa. La interpolación de los datos de Google Earth (2015), se realizó a partir de la delimitación de 150 puntos a lo largo de la línea de costa del municipio con valores de 3 a 5 m para el peligro alto, de 5 a 10 m para el medio y la cota de 20 m para el bajo.

Figura 108. Tabla de ponderación de afectación por localidad rural

| Clave localidad | Nombre localidad                     | Nivel vulnerabilidad | Viviendas totales | Población total |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 250060311       | Cospita                              | ALTO                 | 220               | 895             |
| 250060305       | El Conchal                           | ALTO                 | 126               | 507             |
| 250061044       | El Robalar                           | ALTO                 | 123               | 528             |
| 250060133       | Las Arenitas                         | ALTO                 | 453               | 1838            |
| 250060431       | Laguna De Canachi                    | BAJO                 | 279               | 1081            |
| 250060297       | Colonia Emancipacion                 | BAJO                 | 232               | 948             |
| 250060698       | El Sinaloense                        | BAJO                 | 146               | 585             |
| 250061384       | Guadalupe Victoria (El Atorón)       | BAJO                 | 585               | 2362            |
| 250060569       | Portaceli                            | BAJO                 | 370               | 1483            |
| 250060315       | La Cruz De Eldorado (Cruz De Navito) | BAJO                 | 128               | 538             |
| 250060647       | Ejido San Joaquin                    | BAJO                 | 102               | 443             |
| 250060638       | San Diego                            | BAJO                 | 313               | 1240            |
| 250060551       | Las Piedritas                        | BAJO                 | 181               | 718             |
| 250060724       | Las Tres Gotas De Agua               | BAJO                 | 162               | 737             |
| 250060360       | Ejido La Flor                        | BAJO                 | 158               | 685             |
| 250061095       | Ejido La Arrocera                    | BAJO                 | 228               | 987             |
| 250060477       | Ejido Mezquitillo (La Curva)         | BAJO                 | 178               | 790             |
| 250061062       | Ejido Mezquitillo Número Dos         | BAJO                 | 135               | 567             |

|           |  |                      |     |      |
|-----------|--|----------------------|-----|------|
| 250060572 | Campo El Porvenir                        | BAJO                 | 134 | 498  |
| 250062073 | Ejido Canan                              | BAJO                 | 105 | 483  |
| 250060544 | Peninsula De Villamoros                  | MEDIO                | 192 | 818  |
| 250060420 | Jacola                                   | MEDIO                | 222 | 993  |
| 250060391 | El Higueral                              | MEDIO                | 437 | 1913 |
| 250061168 | Nuevo Higueral                           | MEDIO                | 94  | 443  |
| 250060318 | El Cuervo                                | MEDIO                | 105 | 450  |
| 250060657 | San Manuel                               | MEDIO                | 122 | 477  |
| 250061508 | Ejido Rebeca Uno (Primero De Mayo)       | MEDIO                | 105 | 478  |
| 250060478 | Ejido Mezquitillo (Chapeteado)           | MEDIO                | 121 | 558  |
| 250060985 | Chiqueritos                              | SIN PELIGRO APARENTE | 135 | 584  |
| 250060151 | Baila                                    | SIN PELIGRO APARENTE | 130 | 499  |
| 250060966 | Abuya Y Ceuta Segunda (Ejido Echeverria) | SIN PELIGRO APARENTE | 133 | 583  |
| 250060394 | Higueras De Abuya                        | SIN PELIGRO APARENTE | 421 | 1648 |
| 250060514 | Obispo                                   | SIN PELIGRO APARENTE | 176 | 775  |
| 250060704 | San Francisco De Tacuichamona            | SIN PELIGRO APARENTE | 271 | 1125 |
| 250060471 | Ejido El Melon (San Alejandro)           | SIN PELIGRO APARENTE | 404 | 1690 |
| 250060198 | El Camalote                              | SIN PELIGRO APARENTE | 200 | 827  |
| 250060459 | La Loma (La Loma De Quila)               | SIN PELIGRO APARENTE | 342 | 1362 |
| 250061403 | El Huinacaxtle                           | SIN PELIGRO APARENTE | 160 | 692  |
| 250060354 | Estancia De Los Garcia                   | SIN PELIGRO APARENTE | 91  | 447  |
| 250060519 | Oso Viejo                                | SIN PELIGRO APARENTE | 468 | 1980 |
| 250060518 | Oso Nuevo (El Oso)                       | SIN PELIGRO APARENTE | 182 | 743  |
| 250060702 | Tabala                                   | SIN PELIGRO APARENTE | 174 | 724  |
| 250061361 | Estación Quila                           | SIN PELIGRO APARENTE | 110 | 427  |
| 250061225 | Tierra Y Libertad Uno                    | SIN PELIGRO APARENTE | 267 | 1130 |
| 250061124 | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)      | SIN PELIGRO APARENTE | 346 | 1530 |
| 250061042 | Ejido Tierra Y Libertad Numero Dos       | SIN PELIGRO APARENTE | 239 | 978  |
| 250060622 | El Salado                                | SIN PELIGRO APARENTE | 539 | 2205 |
| 250062160 | Valle Escondido                          | SIN PELIGRO APARENTE | 129 | 530  |





|           |  |                      |     |      |
|-----------|--|----------------------|-----|------|
| 250060977 | La Higuera                             | SIN PELIGRO APARENTE | 116 | 532  |
| 250060936 | Pueblo Nuevo                           | SIN PELIGRO APARENTE | 359 | 1527 |
| 250061867 | Nuevo Centro De Población Ejidal El 30 | SIN PELIGRO APARENTE | 178 | 754  |
| 250060430 | Laguna Colorada                        | SIN PELIGRO APARENTE | 173 | 765  |
| 250060933 | Ejido El Quemadito                     | SIN PELIGRO APARENTE | 178 | 748  |
| 250063141 | Bachigualatito                         | SIN PELIGRO APARENTE | 258 | 1032 |
| 250060890 | Argentina Dos                          | SIN PELIGRO APARENTE | 135 | 566  |
| 250060444 | El Limón De Tellaeché                  | SIN PELIGRO APARENTE | 118 | 487  |
| 250062518 | El Ranchito                            | SIN PELIGRO APARENTE | 155 | 773  |
| 250061305 | Carboneras                             | SIN PELIGRO APARENTE | 138 | 562  |
| 250060627 | Sanalona                               | SIN PELIGRO APARENTE | 231 | 1096 |
| 250061461 | Bacurimi                               | SIN PELIGRO APARENTE | 198 | 826  |
| 250060882 | Bellavista                             | SIN PELIGRO APARENTE | 503 | 2172 |
| 250061720 | La Limita De Itaje                     | SIN PELIGRO APARENTE | 122 | 584  |
| 250060400 | La Higuera (Las Higueras De Culiacan)  | SIN PELIGRO APARENTE | 339 | 1495 |
| 250060556 | El Pinole                              | SIN PELIGRO APARENTE | 96  | 409  |
| 250060612 | Estación Rosales                       | SIN PELIGRO APARENTE | 271 | 1085 |
| 250060579 | La Presita                             | SIN PELIGRO APARENTE | 105 | 466  |
| 250060578 | El Pozo                                | SIN PELIGRO APARENTE | 174 | 722  |
| 250061474 | La Palmita Y Anexos (La Presita)       | SIN PELIGRO APARENTE | 252 | 1203 |
| 250061475 | Palos Blancos                          | SIN PELIGRO APARENTE | 93  | 422  |
| 250060098 | Agua Caliente De Los Monzón            | SIN PELIGRO APARENTE | 175 | 755  |
| 250060713 | El Tepuche                             | SIN PELIGRO APARENTE | 190 | 804  |
| 250060539 | Paredones                              | SIN PELIGRO APARENTE | 107 | 440  |
| 250061061 | La Campana                             | SIN PELIGRO APARENTE | 179 | 787  |
| 250060132 | La Anona                               | SIN PELIGRO APARENTE | 103 | 429  |
| 250060421 | Jesús María                            | SIN PELIGRO APARENTE | 521 | 2330 |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

Figura 109. Tabla de ponderación de afectación por tsunami a la infraestructura

| Número de carretera | Nivel vulnerabilidad | Tipo        | Derecho tránsito | Número de carriles | Administración |
|---------------------|----------------------|-------------|------------------|--------------------|----------------|
| 3-45                | ALTO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 344                 | ALTO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 344                 | ALTO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 344                 | ALTO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 3-34                | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 3-54                | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-D                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Dos carriles       | Concesionada   |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15-D"               | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Cuatro carriles    | Federal        |
| 15-D"               | BAJO                 | Pavimentada | Cuota            | Cuatro carriles    | Federal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 5                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |













|     |             |             |       |                 |              |
|-----|-------------|-------------|-------|-----------------|--------------|
| 3-4 | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |
| 1   | SIN PELIGRO | Pavimentada | Cuota | Cuatro carriles | Concesionada |
| 15  | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |
| 1   | SIN PELIGRO | Pavimentada | Cuota | Cuatro carriles | Concesionada |
| 15  | SIN PELIGRO | Pavimentada | Cuota | Cuatro carriles | Federal      |
| 15  | SIN PELIGRO | Pavimentada | Cuota | Cuatro carriles | Federal      |
| 2   | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |
| 15  | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Federal      |
| 2   | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |
| 2   | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |
| 26  | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |
| 26  | SIN PELIGRO | Pavimentada | Libre | Dos carriles    | Estatal      |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

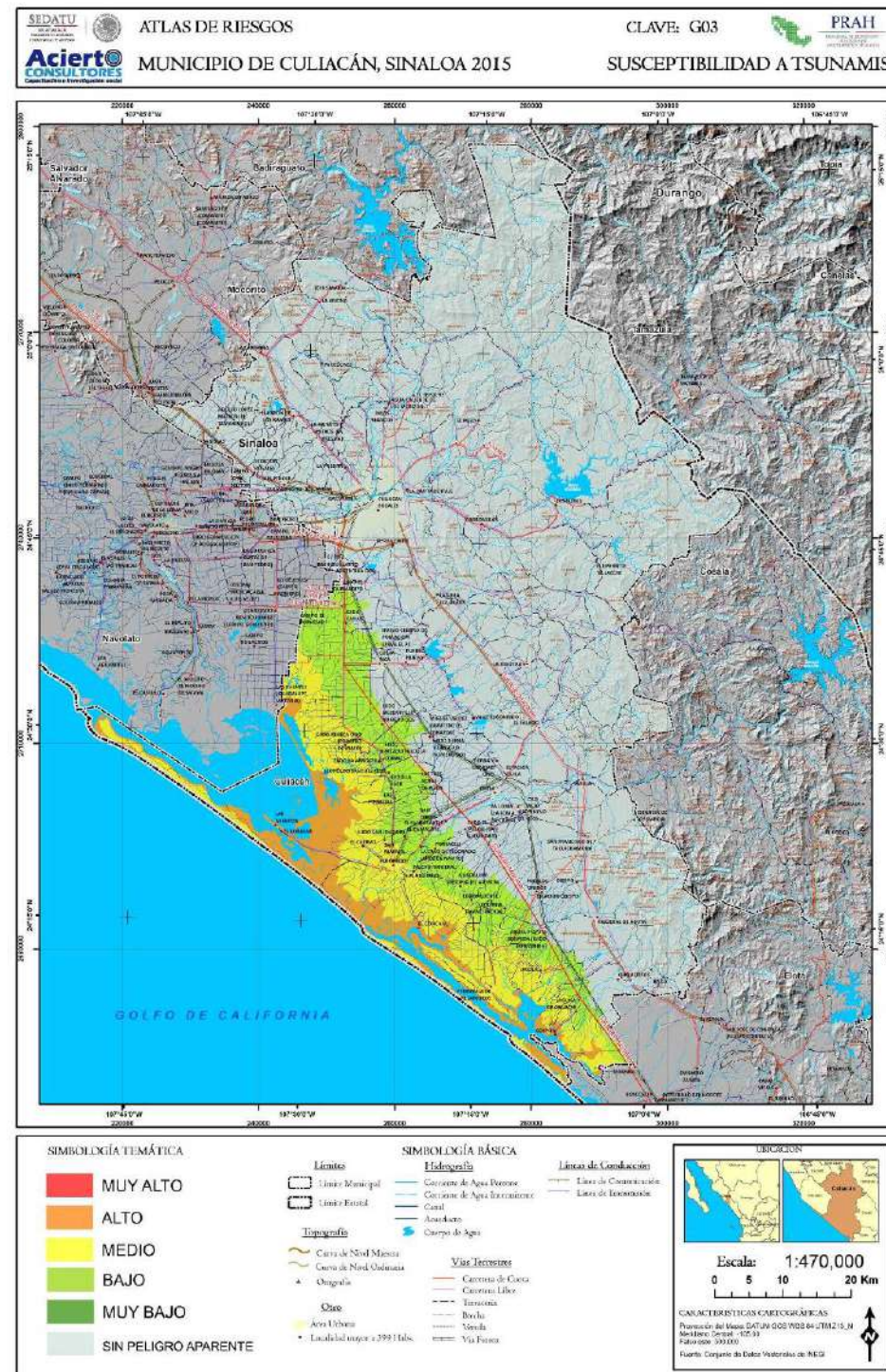
|           |       |                                    |                        |         |
|-----------|-------|------------------------------------|------------------------|---------|
| 250060341 | MEDIO | Escuela                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Escuela                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Escuela                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Escuela                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Escuela                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Escuela                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Instalación Deportiva o Recreativa | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Instalación Deportiva o Recreativa | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Mercado                            | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Palacio de Gobierno                | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Palacio de Gobierno                | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Plaza                              | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Plaza                              | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Plaza                              | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Tanque de Agua                     | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Tanque de Agua                     | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Tanque de Agua                     | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Tanque de Agua                     | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060341 | MEDIO | Templo                             | El Dorado              | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Cementerio                         | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Centro de Asistencia Médica        | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Escuela                            | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Escuela                            | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Escuela                            | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Escuela                            | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Escuela                            | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Instalación Deportiva o Recreativa | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Palacio de Gobierno                | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Tanque de Agua                     | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Templo                             | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Templo                             | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |
| 250060438 | BAJO  | Templo                             | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

Figura 110. Tabla de ponderación de afectación por tsunami a equipamiento

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento           | Nombre localidad | Nombre    |
|------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------|
| 250060312        | BAJO                 | Plaza                       | Costa Rica       | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Centro de Asistencia Médica | El Dorado        | Cruz Roja |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela                     | El Dorado        | Ninguno   |

Figura 111. Susceptibilidad a tsunamis en el municipio de Culiacán.



Fuente. Elaboración propia de acuerdo con los datos interpolados de Google Earth, INEGI y el modelo propuesto por Martínez y colaboradores 2012

### 5.1.4. Inestabilidad de laderas

Los deslizamientos son fenómenos naturales que ocurren en cualquier superficie en desequilibrio, es decir, una superficie que se vea afectada por una fuerza ajena a las propiedades físicas de los materiales que la conforman. A este tipo de fenómenos que involucran el movimiento de una ladera o superficie se le conoce como proceso de remoción en masa (PRM). Un proceso de remoción en masa, es el movimiento ladera abajo del material que la conforma (suelos, tierra, detritos, rocas, etc.), debido a la influencia de la gravedad, con velocidades variables, y favorecido en algunos casos por un agente acelerador como hielo o agua (Cruden y Varnes., 1996).

La naturaleza montañosa del territorio nacional constituye a los PRM como 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 carretera 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.

Al tomar en cuenta los aspectos anteriores se realizó el mapa de susceptibilidad de procesos de remoción en masa, para el municipio de Culiacán. El presente mapa caracteriza el relieve de acuerdo con dos factores primordiales, la pendiente de las laderas y la competencia del material. El mapa de peligros por deslizamientos es la combinación de los mapas correspondientes a la geología (litología), el relieve (pendiente) y los procesos geodinámicos endógenos como la cercanía de fallas y fracturas como de modelado como los son erosivos fluviales (distancia a ríos). Cabe mencionar que la resolución de espacial (píxel) del análisis es de 20 x 20 m. Por lo que cualquier deslizamiento con magnitudes menores a los 400 m<sup>2</sup> no pueden ser representados.

El cálculo del peligro no considera a la lluvia como un factor condicionante, si en cambio a la acción fluvial, esto debido a que el golpeteo de las gotas de lluvia, aunque puede desencadenar los PRM, no son el principal factor, si en cambio la saturación del suelo y capa subsuperficial. Estos últimos factores, no fue posible obtener datos. Otro aspecto es la resolución del análisis, en donde las áreas de 400 m<sup>2</sup>. Además de la variables antes mencionadas es importante señalar que el mapa define las áreas susceptibles para la ocurrencia de deslizamientos, entendiendo por estos solo a los tres tipos principales: translacionales, rotacionales y complejos. Los deslizamientos son movimientos de un sector de la ladera presente sobre una superficie de ruptura en la misma dirección que la pendiente (Gutiérrez Elorza, 2008). La superficie de ruptura define cada tipo de deslizamientos, para el rotacional, la ruptura tiene una geometría cóncavas o curvas; los translacional superficies

planas u onduladas y los complejos cuando hay una combinación de ambas Gutiérrez Elorza, 2008).

Figura 112. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el municipio de Culiacán.

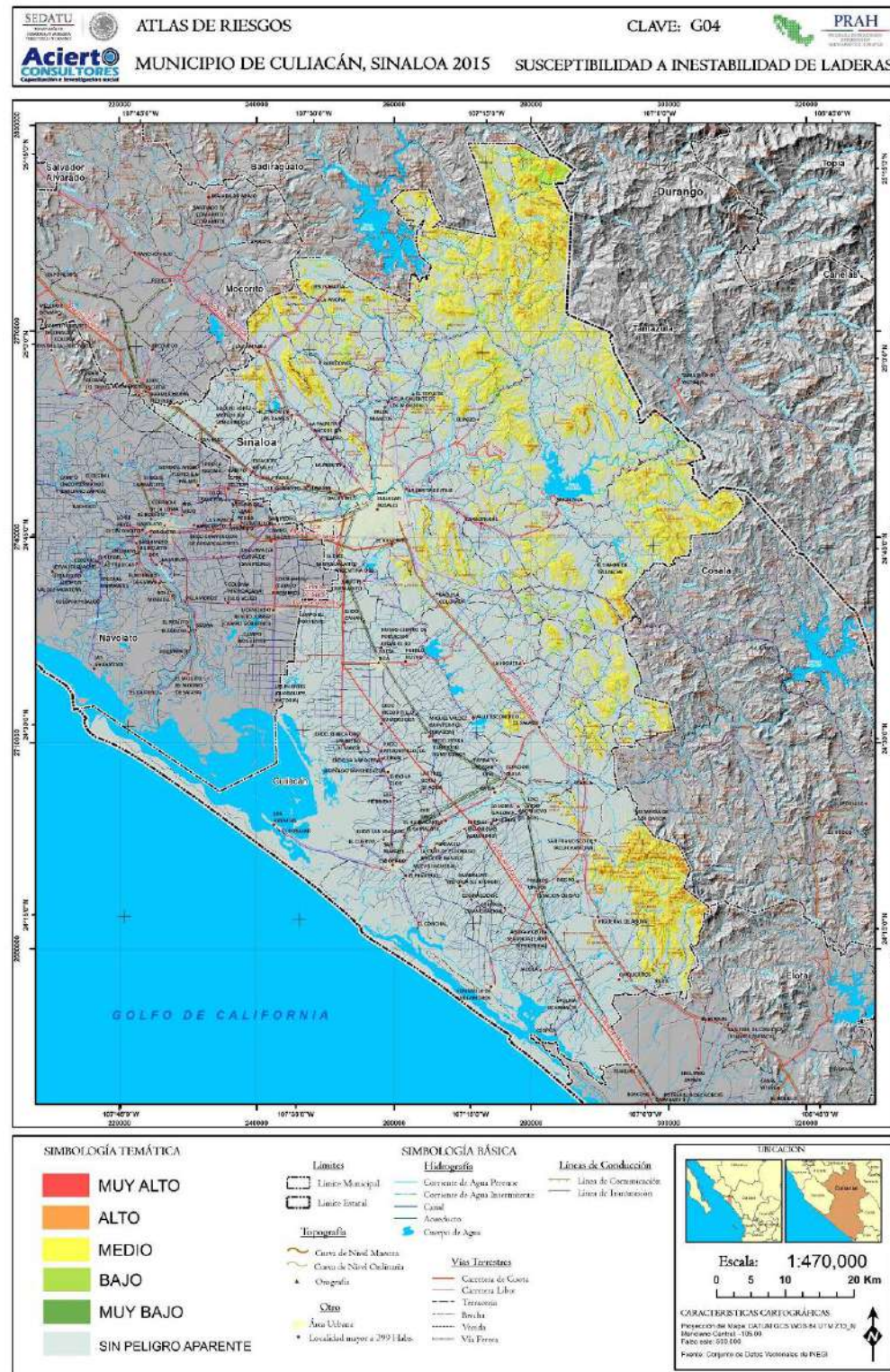


Figura 113. Peligro a inestabilidad de laderas PR10 en el municipio de Culiacán.

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

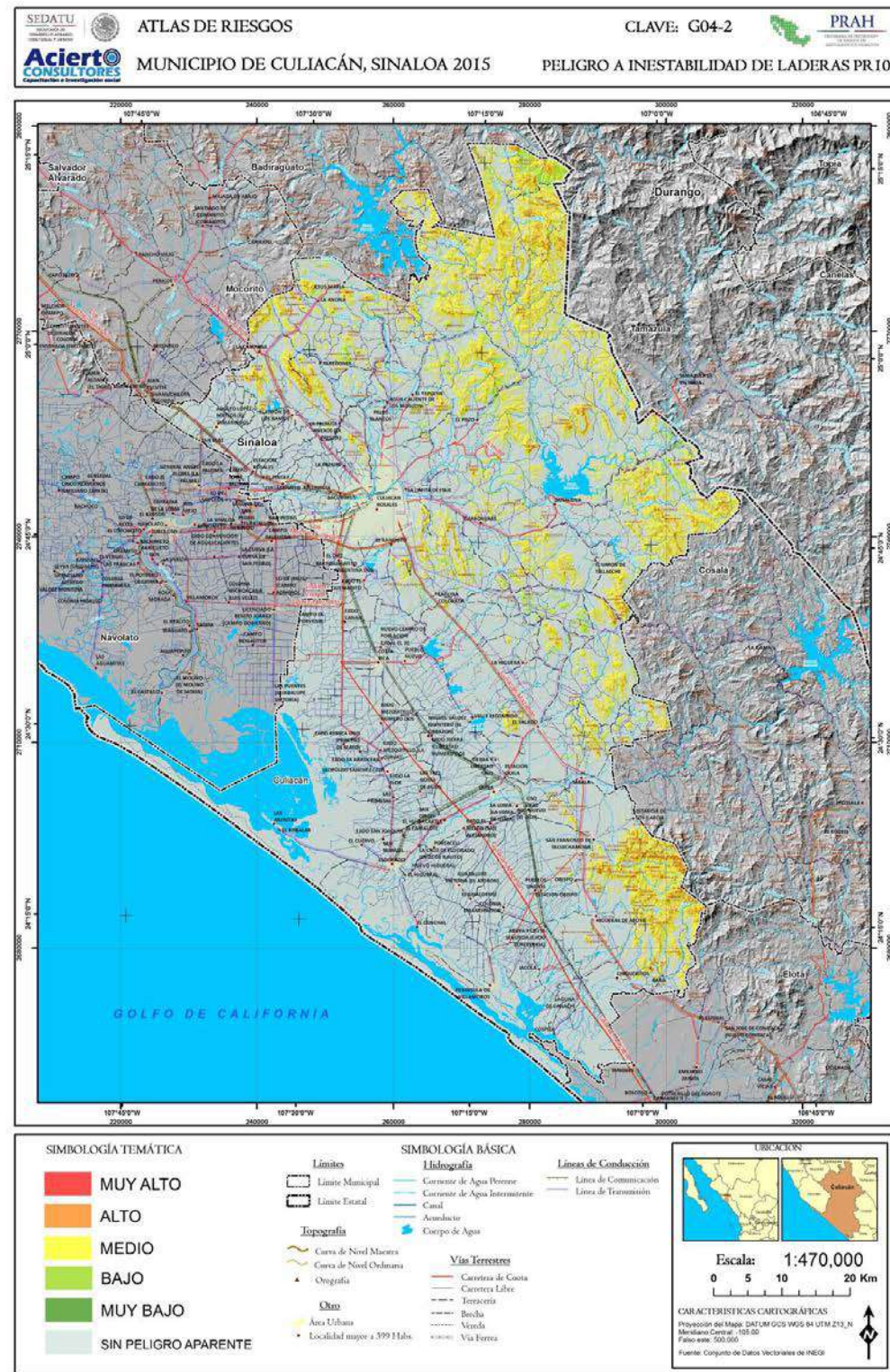
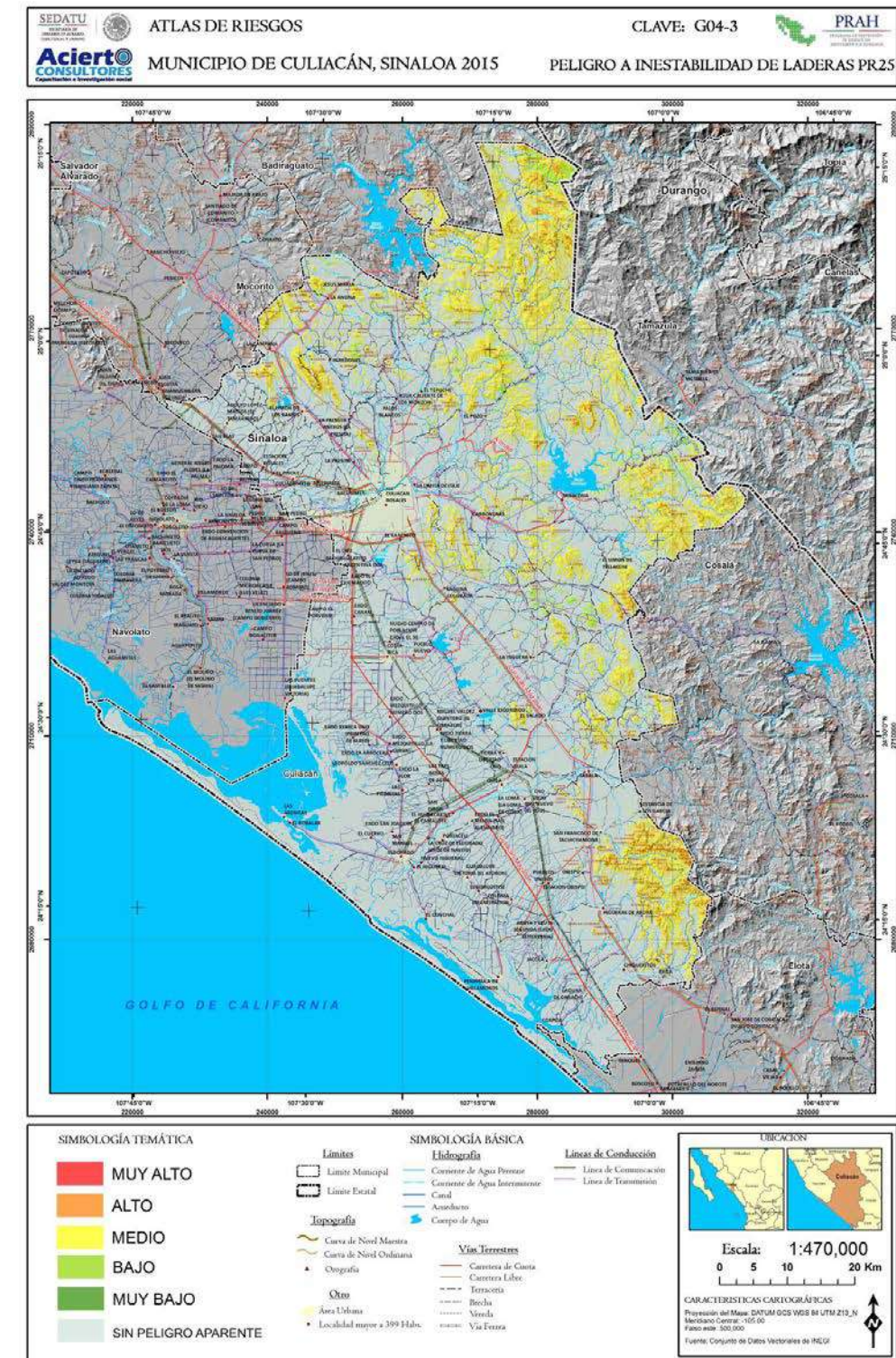


Figura 114. Peligro a inestabilidad de laderas PR25 en el municipio de Culiacán.

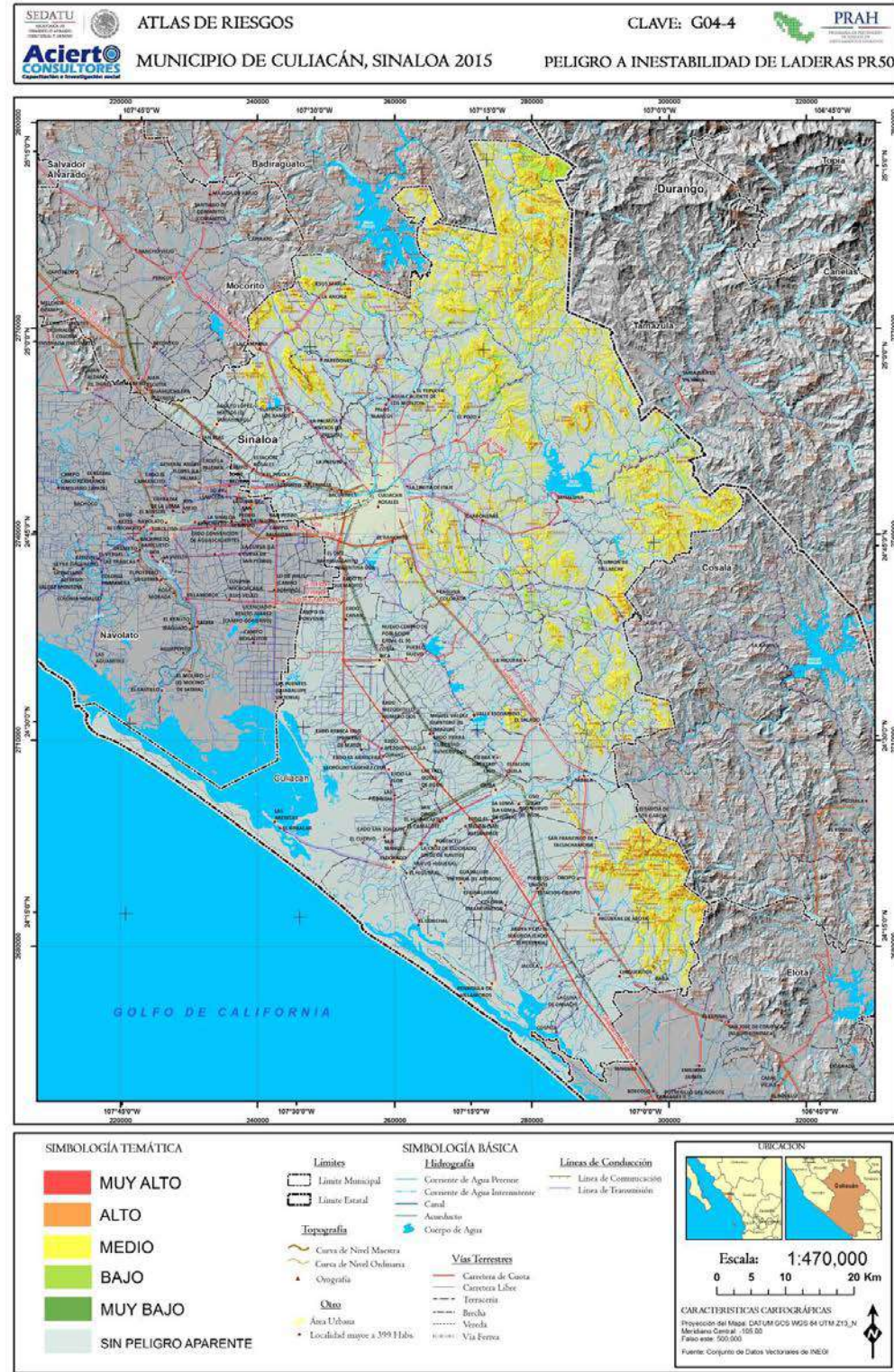


Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo



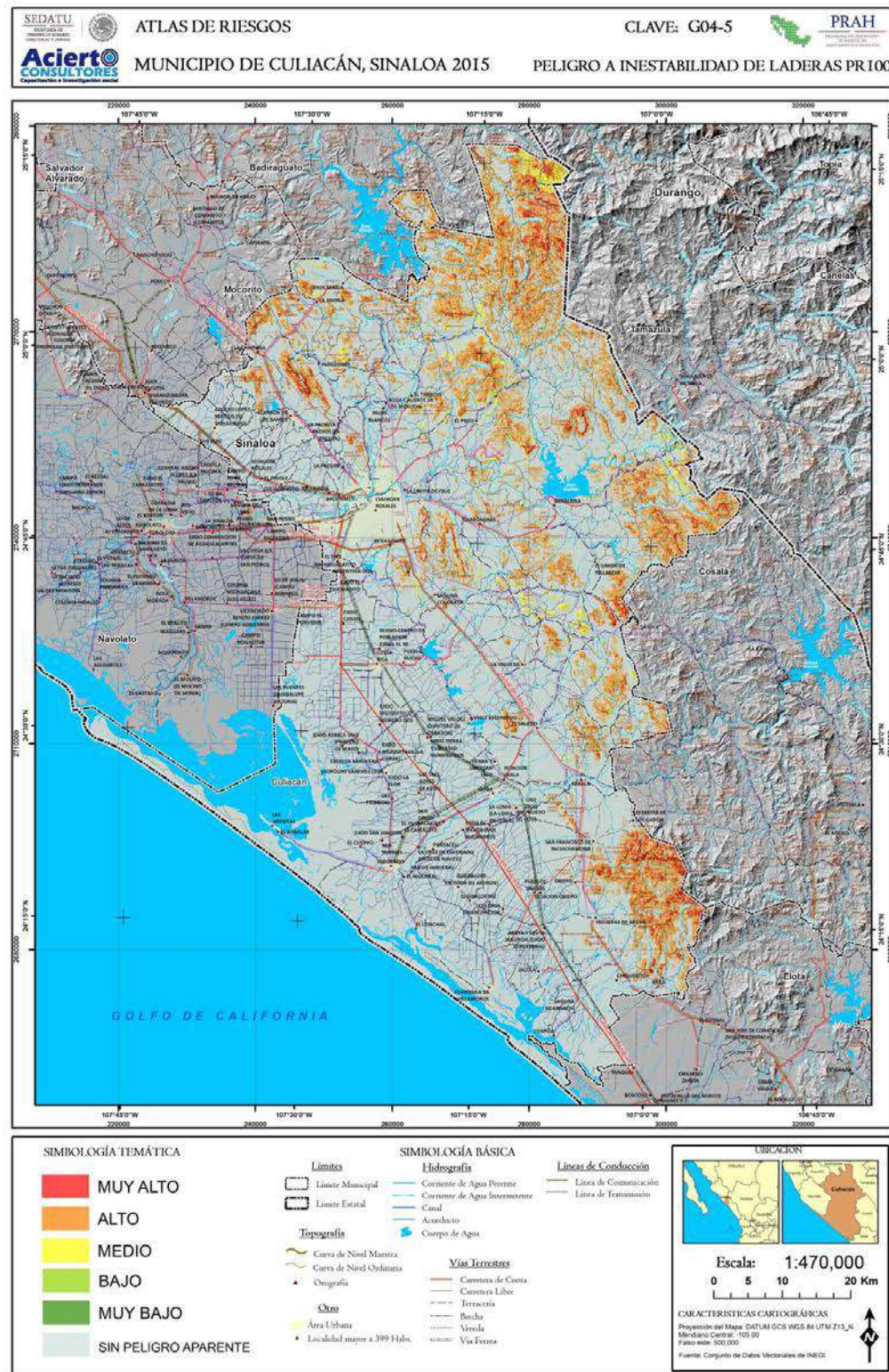
Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

Figura 115. Peligro a inestabilidad de laderas PR50 en el municipio de Culiacán.



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

Figura 116. Peligro a inestabilidad de laderas PR100 en el municipio de Culiacán.



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

Figura 117. Tabla de ponderación de afectación por inestabilidad de laderas para localidad rural

| Clave localidad | Nivel vulnerabilidad | Nombre localidad rural | Población total | Viviendas totales |
|-----------------|----------------------|------------------------|-----------------|-------------------|
| 250063227       | MEDIO                | El Potrero             | 0               | 0                 |
| 250063264       | BAJO                 | La Palma               | 11              | 2                 |
| 250060810       | BAJO                 | El Cuartel             | 5               | 1                 |
| 250062035       | MEDIO                | Otatillos              | 0               | 0                 |
| 250062816       | BAJO                 | La Pluma De La Gallina | 0               | 0                 |
| 250062509       | BAJO                 | La Presa Jaus          | 4               | 1                 |
| 250062425       | MEDIO                | Chapote                | 0               | 0                 |
| 250062151       | BAJO                 | Las Tranquitas         | 27              | 4                 |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

Figura 118. Tabla de ponderación de afectación por inestabilidad de laderas para infraestructura

| Número de carretera | Nivel vulnerabilidad | Tipo        | Derecho de transito | Número de carriles | Administración |
|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|--------------------|----------------|
| NINGUNO             | BAJO                 | PAVIMENTADA | LIBRE               | DOS CARRILES       | ESTATAL        |
| NINGUNO             | BAJO                 | PAVIMENTADA | LIBRE               | DOS CARRILES       | ESTATAL        |
| 15                  | MEDIO                | PAVIMENTADA | LIBRE               | DOS CARRILES       | FEDERAL        |
| 2                   | MEDIO                | PAVIMENTADA | LIBRE               | DOS CARRILES       | ESTATAL        |
| 15                  | MEDIO                | PAVIMENTADA | LIBRE               | DOS CARRILES       | FEDERAL        |
| 2                   | MEDIO                | PAVIMENTADA | LIBRE               | DOS CARRILES       | ESTATAL        |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010



### 5.1.5. Flujos

Dentro de la clasificación de deslizamientos existe un tipo caracterizado como flujos, 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 del terreno, la densidad de disección y las áreas deforestadas.

El Municipio de Culiacán de Rosales cuenta con zonas susceptibles a generación de flujos en donde la pendiente es entre 15 y 30° de inclinación, el tipo de roca es fácilmente erosionable y la vegetación es escasa. En las pendientes altas se concentran las corrientes de primer orden o erosivas que incorporan material sólido para formar flujos ladera abajo. Las partes bajas son consideradas zonas de depósito y dependiendo del volumen de los flujos pueden alcanzar zonas bajas y planas por lo tanto se considera peligro medio.

Figura 119. Tabla de ponderación de afectación por flujos por localidad urbana

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600014350025 | BAJO                 | 4350 | Culiacán de Rosales | 89              | 22               |
| 2500600012320010 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 17              | 6                |
| 250060001234A018 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 61              | 21               |
| 250060001234A007 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 76              | 21               |
| 2500600014100010 | BAJO                 | 4100 | Culiacán de Rosales | 27              | 12               |
| 2500600015698019 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 79              | 19               |
| 2500600015683008 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 53              | 14               |
| 2500600015683018 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 50              | 11               |
| 2500600015683002 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 48              | 15               |
| 2500600015683003 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 60              | 14               |
| 2500600015698018 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 31              | 8                |
| 2500600010381033 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 200             | 63               |
| 250060001394A038 | BAJO                 | 394A | Culiacán de Rosales | 4               | 1                |
| 2500600010381027 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 61              | 19               |
| 2500600013935016 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 59              | 14               |
| 2500600013935036 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 24              | 7                |
| 2500600013935027 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 37              | 10               |
| 2500600012091016 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 88              | 22               |
| 2500600012091001 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 79              | 20               |
| 250060001394A014 | BAJO                 | 394A | Culiacán de Rosales | 58              | 14               |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 250060001394A023 | BAJO                 | 394A | Culiacán de Rosales | 32              | 11               |
| 250060001565A011 | BAJO                 | 565A | Culiacán de Rosales | 78              | 24               |
| 250060001565A017 | BAJO                 | 565A | Culiacán de Rosales | 92              | 40               |
| 250060001565A019 | BAJO                 | 565A | Culiacán de Rosales | 60              | 20               |
| 2500600015645011 | BAJO                 | 5645 | Culiacán de Rosales | 54              | 14               |
| 250060001394A036 | BAJO                 | 394A | Culiacán de Rosales | 49              | 11               |
| 250060001565A016 | BAJO                 | 565A | Culiacán de Rosales | 25              | 8                |
| 2500600015645026 | BAJO                 | 5645 | Culiacán de Rosales | 59              | 14               |
| 2500600014651017 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 60              | 19               |
| 2500600014651023 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 97              | 25               |
| 2500600014651009 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 110             | 30               |
| 2500600014651013 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 86              | 28               |
| 2500600014651030 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 28              | 7                |
| 2500600014651015 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 35              | 12               |
| 2500600015791012 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 87              | 29               |
| 2500600015791019 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 68              | 19               |
| 2500600015274042 | BAJO                 | 5274 | Culiacán de Rosales | 19              | 6                |
| 2500600015946008 | BAJO                 | 5946 | Culiacán de Rosales | 50              | 22               |
| 2500600013704023 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 63              | 19               |
| 2500600014365030 | BAJO                 | 4365 | Culiacán de Rosales | 45              | 16               |
| 2500600013776007 | BAJO                 | 3776 | Culiacán de Rosales | 75              | 17               |
| 2500600013704032 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 39              | 11               |
| 2500600013704031 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 41              | 9                |
| 2500600014100009 | BAJO                 | 4100 | Culiacán de Rosales | 54              | 16               |
| 2500600014100002 | BAJO                 | 4100 | Culiacán de Rosales | 90              | 21               |
| 2500600014100001 | BAJO                 | 4100 | Culiacán de Rosales | 67              | 21               |
| 2500600014100004 | BAJO                 | 4100 | Culiacán de Rosales | 44              | 10               |
| 2500600015626034 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 130             | 28               |
| 2500600013051023 | BAJO                 | 3051 | Culiacán de Rosales | 66              | 16               |
| 2500600012091021 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 24              | 6                |
| 2500600011820029 | BAJO                 | 1820 | Culiacán de Rosales | 59              | 15               |
| 2500600012091039 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 104             | 30               |
| 2500600015683015 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 101             | 27               |
| 2500600014435001 | BAJO                 | 4435 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600011820021 | BAJO                 | 1820 | Culiacán de Rosales | 79              | 20               |
| 250060001234A016 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 62              | 16               |
| 2500600012320004 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 44              | 7                |
| 2500600012320001 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 27              | 6                |
| 2500600012320002 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 50              | 12               |
| 2500600012320020 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 50              | 12               |
| 2500600012320009 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 49              | 16               |
| 2500600011820028 | BAJO                 | 1820 | Culiacán de Rosales | 55              | 11               |



| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600012320016 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 29              | 9                |
| 2500600012320015 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 33              | 8                |
| 2500600012320038 | BAJO                 | 2320 | Culiacán de Rosales | 54              | 16               |
| 2500600013916040 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 41              | 10               |
| 2500600011869021 | BAJO                 | 1869 | Culiacán de Rosales | 41              | 13               |
| 250060001234A003 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 80              | 21               |
| 2500600011820030 | BAJO                 | 1820 | Culiacán de Rosales | 52              | 19               |
| 2500600015630004 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 42              | 17               |
| 2500600013935030 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 42              | 13               |
| 2500600016304030 | BAJO                 | 6304 | Culiacán de Rosales | 16              | 4                |
| 2500600016395029 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 36              | 14               |
| 2500600016395030 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 87              | 28               |
| 2500600016395031 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 49              | 14               |
| 2500600016395019 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 74              | 21               |
| 2500600013649019 | BAJO                 | 3649 | Culiacán de Rosales | 64              | 21               |
| 2500600010381002 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 68              | 21               |
| 2500600014026039 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 64              | 21               |
| 2500600014011014 | BAJO                 | 4011 | Culiacán de Rosales | 71              | 22               |
| 2500600013808011 | BAJO                 | 3808 | Culiacán de Rosales | 56              | 15               |
| 2500600011892071 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 354             | 112              |
| 2500600012068030 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 75              | 30               |
| 2500600012068031 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 43              | 19               |
| 2500600013954022 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 70              | 18               |
| 2500600013935002 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 54              | 15               |
| 250060001394A027 | BAJO                 | 394A | Culiacán de Rosales | 52              | 13               |
| 2500600014026018 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 39              | 13               |
| 2500600014026006 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 96              | 24               |
| 2500600014026016 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 74              | 23               |
| 2500600014011035 | BAJO                 | 4011 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014651008 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 47              | 13               |
| 2500600014651005 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 71              | 24               |
| 2500600015630013 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 37              | 8                |
| 2500600017571020 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 0               | 5                |
| 2500600017571026 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 0               | 6                |
| 2500600017571032 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 4               | 7                |
| 2500600017571027 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 0               | 4                |
| 2500600017571021 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 0               | 6                |
| 2500600017571013 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600017571005 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 2               | 2                |
| 2500600017571006 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 7               | 3                |
| 2500600017571014 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 5               | 7                |
| 2500600015698037 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 18              | 5                |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600015698038 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 6               | 3                |
| 2500600015698040 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 6               | 4                |
| 2500600015683025 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 33              | 10               |
| 2500600016959004 | BAJO                 | 6959 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600016840015 | BAJO                 | 6840 | Culiacán de Rosales | 2               | 16               |
| 2500600016840014 | BAJO                 | 6840 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014026064 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600017571030 | BAJO                 | 7571 | Culiacán de Rosales | 0               | 5                |
| 2500600015912002 | BAJO                 | 5912 | Culiacán de Rosales | 36              | 6                |
| 2500600014064033 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 5               | 8                |
| 2500600014064040 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014064021 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 183             | 60               |
| 2500600015683036 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 47              | 14               |
| 2500600011892001 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 0               | 7                |
| 2500600015698036 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 39              | 9                |
| 2500600015698031 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600012091005 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 49              | 12               |
| 2500600017459003 | BAJO                 | 7459 | Culiacán de Rosales | 123             | 56               |
| 2500600012354016 | BAJO                 | 2354 | Culiacán de Rosales | 69              | 18               |
| 2500600017514001 | BAJO                 | 7514 | Culiacán de Rosales | 0               | 12               |
| 2500600017459002 | BAJO                 | 7459 | Culiacán de Rosales | 71              | 38               |
| 2500600014755012 | BAJO                 | 4755 | Culiacán de Rosales | 46              | 15               |
| 2500600012354046 | BAJO                 | 2354 | Culiacán de Rosales | 68              | 18               |
| 2500600012068021 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 63              | 17               |
| 2500600012068022 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 94              | 24               |
| 2500600014350017 | BAJO                 | 4350 | Culiacán de Rosales | 52              | 17               |
| 2500600014350018 | BAJO                 | 4350 | Culiacán de Rosales | 48              | 16               |
| 2500600014350019 | BAJO                 | 4350 | Culiacán de Rosales | 68              | 18               |
| 2500600012068029 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 129             | 35               |
| 2500600012068012 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 71              | 21               |
| 2500600012068020 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 67              | 17               |
| 250060001234A043 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 65              | 14               |
| 2500600015626040 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 31              | 9                |
| 2500600011820059 | BAJO                 | 1820 | Culiacán de Rosales | 28              | 6                |
| 2500600011820017 | BAJO                 | 1820 | Culiacán de Rosales | 21              | 4                |
| 2500600013916045 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 40              | 13               |
| 250060001405A030 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 79              | 24               |
| 250060001405A029 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 60              | 23               |
| 250060001405A009 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 189             | 60               |
| 250060001405A032 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 87              | 26               |
| 250060001405A007 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 241             | 84               |
| 250060001405A006 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 154             | 56               |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 250060001405A034 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 150             | 59               |
| 250060001405A023 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 125             | 42               |
| 2500600010324061 | BAJO                 | 0324 | Culiacán de Rosales | 93              | 28               |
| 2500600014238043 | BAJO                 | 4238 | Culiacán de Rosales | 34              | 10               |
| 2500600014238039 | BAJO                 | 4238 | Culiacán de Rosales | 189             | 62               |
| 2500600014238040 | BAJO                 | 4238 | Culiacán de Rosales | 73              | 29               |
| 2500600014238042 | BAJO                 | 4238 | Culiacán de Rosales | 140             | 51               |
| 2500600011869051 | BAJO                 | 1869 | Culiacán de Rosales | 30              | 12               |
| 2500600016272022 | BAJO                 | 6272 | Culiacán de Rosales | 155             | 50               |
| 2500600016272023 | BAJO                 | 6272 | Culiacán de Rosales | 157             | 56               |
| 2500600014685002 | BAJO                 | 4685 | Culiacán de Rosales | 87              | 21               |
| 2500600014685006 | BAJO                 | 4685 | Culiacán de Rosales | 102             | 34               |
| 2500600014685010 | BAJO                 | 4685 | Culiacán de Rosales | 101             | 24               |
| 2500600015626032 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 25              | 9                |
| 2500600014026019 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 75              | 23               |
| 2500600014651004 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 50              | 15               |
| 2500600013704018 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 120             | 26               |
| 250060001234A017 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 59              | 18               |
| 2500600012091028 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 93              | 24               |
| 250060001394A025 | BAJO                 | 394A | Culiacán de Rosales | 51              | 16               |
| 2500600015626036 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 10              | 3                |
| 2500600014026038 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 73              | 21               |
| 2500600013916014 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015683022 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 17              | 6                |
| 250060001234A033 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 50              | 18               |
| 2500600013704027 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014651032 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 59              | 18               |
| 2500600014346003 | BAJO                 | 4346 | Culiacán de Rosales | 58              | 20               |
| 2500600014651012 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 43              | 12               |
| 2500600013884024 | BAJO                 | 3884 | Culiacán de Rosales | 96              | 21               |
| 250060001387A035 | BAJO                 | 387A | Culiacán de Rosales | 48              | 22               |
| 2500600013954021 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 5               | 2                |
| 2500600013954020 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 69              | 21               |
| 2500600013969006 | BAJO                 | 3969 | Culiacán de Rosales | 81              | 20               |
| 2500600013969016 | BAJO                 | 3969 | Culiacán de Rosales | 57              | 17               |
| 2500600013263033 | BAJO                 | 3263 | Culiacán de Rosales | 97              | 26               |
| 2500600013649020 | BAJO                 | 3649 | Culiacán de Rosales | 74              | 21               |
| 2500600010381049 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 44              | 13               |
| 2500600010381041 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 23              | 9                |
| 2500600013649002 | BAJO                 | 3649 | Culiacán de Rosales | 95              | 26               |
| 2500600012091029 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 27              | 4                |
| 2500600012091048 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 64              | 20               |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600012091035 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 63              | 18               |
| 2500600012091047 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 12              | 4                |
| 2500600013935032 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 21              | 7                |
| 2500600011746038 | BAJO                 | 1746 | Culiacán de Rosales | 100             | 24               |
| 2500600015791037 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 1               | 1                |
| 2500600014026020 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 56              | 13               |
| 2500600013935028 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 23              | 8                |
| 2500600015683014 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 74              | 19               |
| 2500600013916044 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 29              | 7                |
| 2500600013916022 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 45              | 11               |
| 2500600013916042 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 16              | 4                |
| 2500600013916039 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 33              | 9                |
| 2500600013051046 | BAJO                 | 3051 | Culiacán de Rosales | 35              | 7                |
| 2500600015626049 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 81              | 28               |
| 2500600015626050 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 42              | 14               |
| 2500600015626048 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 38              | 14               |
| 2500600011892047 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 27              | 14               |
| 2500600011892075 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 24              | 11               |
| 2500600013884033 | BAJO                 | 3884 | Culiacán de Rosales | 67              | 19               |
| 2500600013916034 | BAJO                 | 3916 | Culiacán de Rosales | 183             | 62               |
| 250060001405A011 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 210             | 76               |
| 2500600011892078 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600010381022 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600012354017 | BAJO                 | 2354 | Culiacán de Rosales | 86              | 22               |
| 250060001387A038 | BAJO                 | 387A | Culiacán de Rosales | 68              | 15               |
| 2500600015274051 | BAJO                 | 5274 | Culiacán de Rosales | 187             | 55               |
| 2500600015132007 | BAJO                 | 5132 | Culiacán de Rosales | 216             | 60               |
| 2500600016817001 | BAJO                 | 6817 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 250060001736A001 | BAJO                 | 736A | Culiacán de Rosales | 17              | 4                |
| 2500600015630038 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 5               | 1                |
| 2500600014026002 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 237             | 92               |
| 2500600014026001 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 276             | 100              |
| 2500600014026052 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014026049 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 7               | 10               |
| 2500600014026050 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 16              | 7                |
| 2500600016319033 | BAJO                 | 6319 | Culiacán de Rosales | 54              | 15               |
| 2500600015683037 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 33              | 15               |
| 2500600015683038 | BAJO                 | 5683 | Culiacán de Rosales | 32              | 12               |
| 2500600015132004 | BAJO                 | 5132 | Culiacán de Rosales | 763             | 232              |
| 2500600016840004 | BAJO                 | 6840 | Culiacán de Rosales | 220             | 96               |
| 2500600017228016 | BAJO                 | 7228 | Culiacán de Rosales | 83              | 39               |
| 250060001679A031 | BAJO                 | 679A | Culiacán de Rosales | 0               | 3                |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 250060001679A022 | BAJO                 | 679A | Culiacán de Rosales | 0               | 1                |
| 250060001679A030 | BAJO                 | 679A | Culiacán de Rosales | 5               | 1                |
| 250060001679A032 | BAJO                 | 679A | Culiacán de Rosales | 19              | 6                |
| 2500600014755031 | BAJO                 | 4755 | Culiacán de Rosales | 56              | 13               |
| 2500600017228015 | BAJO                 | 7228 | Culiacán de Rosales | 195             | 78               |
| 2500600016840003 | BAJO                 | 6840 | Culiacán de Rosales | 19              | 12               |
| 2500600012068046 | BAJO                 | 2068 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 250060001686A008 | BAJO                 | 686A | Culiacán de Rosales | 118             | 46               |
| 250060001686A006 | BAJO                 | 686A | Culiacán de Rosales | 42              | 22               |
| 2500600015791029 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 126             | 40               |
| 250060001686A027 | BAJO                 | 686A | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 250060001686A024 | BAJO                 | 686A | Culiacán de Rosales | 65              | 20               |
| 2500600015791020 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 84              | 23               |
| 2500600015791007 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 81              | 21               |
| 2500600015791002 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 101             | 24               |
| 2500600013954040 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014435002 | BAJO                 | 4435 | Culiacán de Rosales | 117             | 48               |
| 2500600014064013 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 96              | 40               |
| 2500600014064012 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 34              | 16               |
| 2500600014064008 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 46              | 24               |
| 2500600014064009 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 32              | 16               |
| 2500600014064010 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 71              | 24               |
| 2500600014064003 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 66              | 23               |
| 2500600014064002 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 49              | 16               |
| 2500600014064001 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 26              | 16               |
| 2500600014064024 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 49              | 16               |
| 2500600014064023 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 28              | 15               |
| 2500600014064006 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 42              | 16               |
| 250060001387A042 | BAJO                 | 387A | Culiacán de Rosales | 71              | 15               |
| 250060001387A019 | BAJO                 | 387A | Culiacán de Rosales | 30              | 6                |
| 2500600016836005 | BAJO                 | 6836 | Culiacán de Rosales | 43              | 35               |
| 2500600016395004 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 49              | 14               |
| 2500600016395001 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 53              | 14               |
| 2500600016395008 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 55              | 14               |
| 2500600016395014 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 34              | 10               |
| 2500600016395003 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 77              | 28               |
| 2500600016395002 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 99              | 28               |
| 2500600016395009 | BAJO                 | 6395 | Culiacán de Rosales | 112             | 28               |
| 2500600014435007 | BAJO                 | 4435 | Culiacán de Rosales | 83              | 32               |
| 2500600014064039 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014064038 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600013935025 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 52              | 15               |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600013935049 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 9               | 3                |
| 2500600013935024 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 74              | 17               |
| 2500600013935023 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 13              | 3                |
| 2500600013935022 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 35              | 13               |
| 2500600013935021 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 48              | 13               |
| 2500600013935017 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 34              | 10               |
| 2500600013935006 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 37              | 14               |
| 2500600013935005 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 5               | 2                |
| 2500600013935045 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 4               | 1                |
| 2500600013935051 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 7               | 2                |
| 2500600013935001 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 11              | 3                |
| 2500600016713033 | BAJO                 | 6713 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015895021 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015895033 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 1               | 1                |
| 2500600015895034 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 2               | 1                |
| 2500600015895035 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015895036 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015895037 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015895027 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 13              | 4                |
| 2500600015895022 | BAJO                 | 5895 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600017105001 | BAJO                 | 7105 | Culiacán de Rosales | 3               | 1                |
| 2500600017020009 | BAJO                 | 7020 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600017020003 | BAJO                 | 7020 | Culiacán de Rosales | 105             | 42               |
| 2500600017020002 | BAJO                 | 7020 | Culiacán de Rosales | 117             | 43               |
| 250060001405A017 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 262             | 95               |
| 250060001405A041 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 74              | 28               |
| 250060001405A035 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 131             | 38               |
| 2500600017105002 | BAJO                 | 7105 | Culiacán de Rosales | 31              | 11               |
| 2500600014064036 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 6               | 4                |
| 2500600014064016 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 22              | 28               |
| 2500600013954018 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 81              | 21               |
| 2500600013954041 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600015791044 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600011765015 | BAJO                 | 1765 | Culiacán de Rosales | 33              | 9                |
| 2500600011765066 | BAJO                 | 1765 | Culiacán de Rosales | 32              | 11               |
| 2500600013969045 | BAJO                 | 3969 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014026055 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 0               | 19               |
| 2500600014026061 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014026060 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600014026059 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 0               | 1                |
| 2500600014651021 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 124             | 38               |
| 2500600012354051 | BAJO                 | 2354 | Culiacán de Rosales | 66              | 19               |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600012354035 | BAJO                 | 2354 | Culiacán de Rosales | 1               | 1                |
| 2500600013742028 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 85              | 23               |
| 2500600013742029 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 64              | 19               |
| 2500600014064041 | BAJO                 | 4064 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 250060001679A037 | BAJO                 | 679A | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600017251004 | BAJO                 | 7251 | Culiacán de Rosales | 0               | 0                |
| 2500600013812045 | BAJO                 | 3812 | Culiacán de Rosales | 101             | 33               |
| 2500600013812044 | BAJO                 | 3812 | Culiacán de Rosales | 79              | 22               |
| 2500600013757002 | BAJO                 | 3757 | Culiacán de Rosales | 58              | 16               |
| 2500600016304027 | BAJO                 | 6304 | Culiacán de Rosales | 53              | 14               |
| 2500600016304029 | BAJO                 | 6304 | Culiacán de Rosales | 25              | 9                |
| 2500600013649009 | BAJO                 | 3649 | Culiacán de Rosales | 105             | 24               |
| 2500600013704006 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 43              | 11               |
| 2500600013704005 | BAJO                 | 3704 | Culiacán de Rosales | 48              | 13               |
| 2500600013742033 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 61              | 21               |
| 2500600013742024 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 89              | 22               |
| 2500600013742025 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 111             | 26               |
| 2500600013742023 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 66              | 18               |
| 2500600014026045 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 77              | 31               |
| 2500600014026047 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 15              | 6                |
| 2500600013969003 | BAJO                 | 3969 | Culiacán de Rosales | 33              | 7                |
| 2500600013954012 | BAJO                 | 3954 | Culiacán de Rosales | 18              | 2                |
| 2500600013935043 | BAJO                 | 3935 | Culiacán de Rosales | 40              | 7                |
| 2500600014026046 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 13              | 6                |
| 250060001234A042 | BAJO                 | 234A | Culiacán de Rosales | 50              | 17               |
| 2500600013742027 | BAJO                 | 3742 | Culiacán de Rosales | 94              | 24               |
| 2500600012091030 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 22              | 8                |
| 250060001184A051 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 34              | 15               |
| 250060001184A049 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 2               | 2                |
| 2500600012091031 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 80              | 19               |
| 250060001184A050 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 50              | 14               |
| 250060001184A032 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 12              | 2                |
| 250060001184A023 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 65              | 19               |
| 250060001387A014 | BAJO                 | 387A | Culiacán de Rosales | 75              | 21               |
| 2500600014755001 | BAJO                 | 4755 | Culiacán de Rosales | 38              | 10               |
| 2500600014647002 | BAJO                 | 4647 | Culiacán de Rosales | 67              | 15               |
| 2500600015630008 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 55              | 14               |
| 2500600015630031 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 54              | 14               |
| 2500600015880007 | BAJO                 | 5880 | Culiacán de Rosales | 0               | 1                |
| 2500600014651031 | BAJO                 | 4651 | Culiacán de Rosales | 2               | 1                |
| 2500600011892074 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 102             | 24               |
| 2500600011892073 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 70              | 23               |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600011892066 | BAJO                 | 1892 | Culiacán de Rosales | 471             | 142              |
| 2500600017389024 | BAJO                 | 7389 | Culiacán de Rosales | 34              | 11               |
| 2500600015630014 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 51              | 10               |
| 2500600015630035 | BAJO                 | 5630 | Culiacán de Rosales | 63              | 15               |
| 2500600017251003 | BAJO                 | 7251 | Culiacán de Rosales | 10              | 4                |
| 2500600016272019 | BAJO                 | 6272 | Culiacán de Rosales | 92              | 31               |
| 2500600015289002 | BAJO                 | 5289 | Culiacán de Rosales | 17              | 5                |
| 2500600015289007 | BAJO                 | 5289 | Culiacán de Rosales | 11              | 3                |
| 2500600015310013 | BAJO                 | 5310 | Culiacán de Rosales | 9               | 2                |
| 2500600015310014 | BAJO                 | 5310 | Culiacán de Rosales | 2               | 1                |
| 250060001405A005 | BAJO                 | 405A | Culiacán de Rosales | 181             | 52               |
| 2500600016658018 | BAJO                 | 6658 | Culiacán de Rosales | 127             | 42               |
| 2500600016658017 | BAJO                 | 6658 | Culiacán de Rosales | 119             | 42               |
| 2500600015791032 | BAJO                 | 5791 | Culiacán de Rosales | 98              | 36               |
| 2500600015946029 | BAJO                 | 5946 | Culiacán de Rosales | 67              | 19               |
| 2500600014026037 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 77              | 23               |
| 2500600015626033 | BAJO                 | 5626 | Culiacán de Rosales | 214             | 53               |
| 250060001184A057 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 102             | 34               |
| 250060001184A061 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 48              | 16               |
| 2500600012091052 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 16              | 5                |
| 2500600012091046 | BAJO                 | 2091 | Culiacán de Rosales | 24              | 5                |
| 2500600016272021 | BAJO                 | 6272 | Culiacán de Rosales | 215             | 61               |
| 2500600015698004 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 9               | 3                |
| 2500600015698006 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 63              | 15               |
| 2500600014026042 | BAJO                 | 4026 | Culiacán de Rosales | 69              | 21               |
| 250060001184A063 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 103             | 38               |
| 250060001184A060 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 132             | 41               |
| 250060001184A058 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 88              | 40               |
| 250060001184A056 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 57              | 18               |
| 250060001184A055 | BAJO                 | 184A | Culiacán de Rosales | 69              | 29               |
| 2500600015698033 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 4               | 1                |
| 2500600015698007 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 24              | 6                |
| 2500600015698030 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 12              | 3                |
| 2500600015698032 | BAJO                 | 5698 | Culiacán de Rosales | 10              | 5                |
| 2500600016304032 | BAJO                 | 6304 | Culiacán de Rosales | 2               | 3                |
| 2500600016304031 | BAJO                 | 6304 | Culiacán de Rosales | 4               | 3                |
| 2500600013649001 | BAJO                 | 3649 | Culiacán de Rosales | 49              | 22               |
| 2500600013634017 | BAJO                 | 3634 | Culiacán de Rosales | 46              | 15               |
| 250060001362A025 | BAJO                 | 362A | Culiacán de Rosales | 64              | 18               |
| 2500600010381003 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 27              | 9                |
| 2500600010381037 | BAJO                 | 0381 | Culiacán de Rosales | 31              | 11               |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | AGEB  | Nombre localidad    | Población total | Vivienda totales |
|------------------|----------------------|-------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2500600010381001 | BAJO                 | 0381  | Culiacán de Rosales | 58              | 18               |
|                  |                      | TOTAL | Culiacán de Rosales | 22175           | 7001             |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010

Figura 120. Tabla de ponderación de afectación por flujos por localidad rural

| Clave localidad | Nivel vulnerabilidad | Nombre localidad                 | Viviendas totales | Población total |
|-----------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 250062476       | BAJO                 | La Herradura                     | 1                 | 2               |
| 250062255       | BAJO                 | Las Tolvas                       | 9                 | 37              |
| 250062399       | BAJO                 | Los Olivos                       | 0                 | 0               |
| 250062330       | BAJO                 | La Chivera                       | 0                 | 0               |
| 250062242       | BAJO                 | La Huerta                        | 0                 | 0               |
| 250061332       | BAJO                 | La Cuesta                        | 16                | 72              |
| 250062816       | BAJO                 | La Pluma De La Gallina           | 0                 | 0               |
| 250060587       | BAJO                 | Quebrada Del Limoncito           | 3                 | 9               |
| 250060403       | BAJO                 | Los Hornos                       | 2                 | 4               |
| 250060768       | BAJO                 | La Taunita                       | 2                 | 14              |
| 250061337       | BAJO                 | La Chicavota                     | 2                 | 9               |
| 250062762       | BAJO                 | El Bambaleta (Baerrecitos)       | 8                 | 33              |
| 250062287       | BAJO                 | La Ceiba                         | 3                 | 16              |
| 250062000       | BAJO                 | El Barranco                      | 1                 | 7               |
| 250060401       | BAJO                 | La Higuera                       | 2                 | 3               |
| 250062730       | BAJO                 | Los Pilares                      | 4                 | 17              |
| 250062728       | BAJO                 | Las Canoas                       | 3                 | 7               |
| 250062146       | BAJO                 | Juntas De San Ignacio            | 26                | 123             |
| 250062231       | BAJO                 | El Sauz                          | 7                 | 32              |
| 250062141       | BAJO                 | Los Encinos (Los Encinos Gordos) | 5                 | 29              |
| 250062145       | BAJO                 | El Hueíote                       | 13                | 50              |
| 250062718       | BAJO                 | El Zapote De Los Beltrán         | 0                 | 0               |
|                 | BAJO                 | TOTAL                            | 107               | 464             |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010

Figura 121. Tabla de ponderación de afectación por flujos por infraestructura

| Número de carretera | Nivel vulnerabilidad | Tipo        | Derecho tránsito | Número de carriles | Administración |
|---------------------|----------------------|-------------|------------------|--------------------|----------------|
| 15                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Federal        |
| 15                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Federal        |
| 24                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Federal        |
| 24                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Federal        |
| 15                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Federal        |
| 2                   | BAJO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |
| 15                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Federal        |
| 2                   | ALTO                 | Pavimentada | Libre            | Dos carriles       | Estatal        |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010

Figura 122. Tabla de ponderación de afectación por flujos por equipamiento

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad | Nombre                        |
|------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Profesor Raúl Sánchez Munguía |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales | Ninguno                       |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010

La zona montañosa es muy susceptible a presentar flujos, el valor de ocurrencia depende de que tan factible es que se presente este fenómeno. Por esta razón, las unidades litológicas más susceptibles a presentar procesos de flujos, son las rocas sedimentarias clásticas. Le siguen las rocas volcánicas, ya que pueden presentar alternancia de flujos piroclásticos soldados con depósitos de caída. Por esta razón el valor de ocurrencia de flujos en esta unidad es medio. Las rocas más competentes, ígneas intrusivas, son menos susceptibles, por lo que su valor de ocurrencia es bajo. En la zona baja del municipio, solo cerca de los principales cauces, puede ser susceptible a presentar flujos, de menores dimensiones. Pero la llanura costera, muestra una ausencia de este peligro.

Curiosamente los barrancos de mayor profundidad no rebasan los 400 m de profundidad, y la naturaleza litológica del municipio no presenta una abundancia de cuerpos de areniscas y lutitas, sino en cambio rocas volcánicas como ignimbritas y andesitas (de mayor competencia). Por esta razón las zonas susceptibles a presentar flujos son discontinuas y con valores de susceptibilidad media. Otro aspecto importante que resalta en el mapa de flujos, es la poca continuidad fluvial (es decir no hay barrancos largos), y esto se puede explicar, porque el municipio se localiza en la zona de transición de la llanura del Pacífico y la Sierra Madre





Occidental, es decir es una zona de lomeríos erosivos, en muchos casos de rocas disminuidas o modeladas, pero competentes.

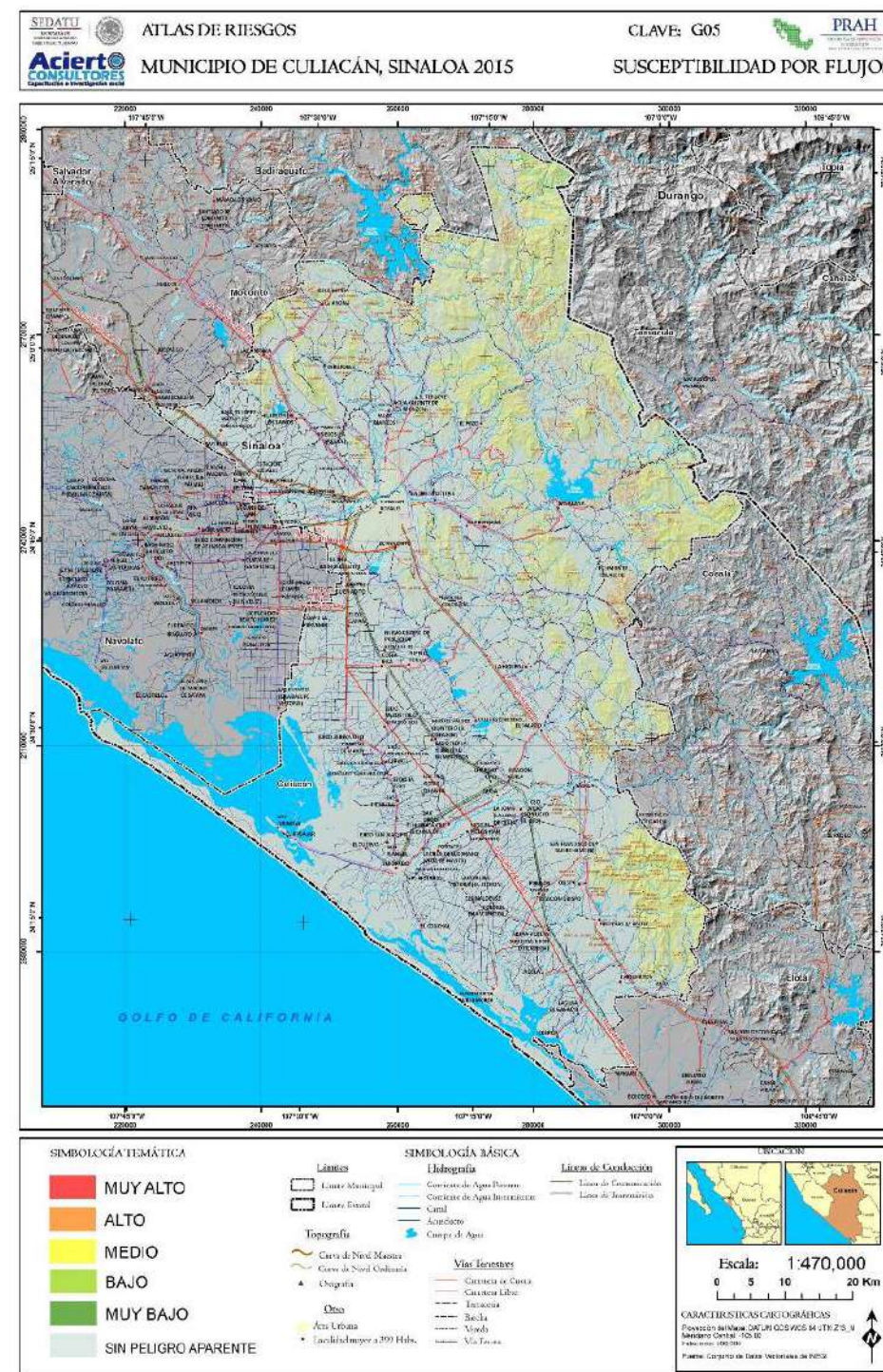
### 5.1.6. Caídos o derrumbes (desprendimientos)

Otro PRM que hace referencia a la caída libre de material (rocas, detritos o suelos) en una ladera son los denominados derrumbes o caídas. Por lo general se presentan en superficies con una pendiente mayor a 33°; el material desprendido necesita ser sometido a procesos como el intemperismo. Para la ocurrencia de este mecanismo los factores importantes son la gravedad y peso, desarticulación de la ladera y agrietamientos o fallas. Con la excepción que la masa desplazada sufra socavamiento o incisión; estos eventos ocurren en las montañas con pendientes muy escarpadas, rocosas o acantilados, esto permite que el material pueda rebotar, rodar, deslizarse o tener una caída libre (Hugget, 2007)

Dentro de esta sección se toman en cuenta los vuelcos, este fenómeno consiste en la rotación hacia la parte exterior de la ladera de una masa de roca o suelo, en torno a un eje determinado por su gravedad; el movimiento es perpendicular a las grietas o discontinuidades que generan su separación del bloque principal. Este proceso se presenta en rocas o materiales con ruptura por la presencia de diaclasas, grietas y superficies columnares. Estos procesos se pueden presentar en los cortes verticales que han generado las barrancas, las cuales en el municipio son áreas muy pequeñas distribuidas en la zona montañosa, pero los estudios a mayor detalle darán como resultado otras áreas en las que se presenta este tipo de proceso como ocurre en la cabecera municipal.

El resultado, al igual que con el mapa de deslizamientos, detecto tres niveles de peligrosidad: alta, media y baja. El potencial erosivo del terreno montañoso, no permite el desarrollo de laderas con pendientes mayores a los 45°, por lo que las zonas de mayor peligrosidad son escasas y se concentran en el sector noreste del municipio. En cambio existe una gran distribución de zonas con peligrosidad media y baja, en donde la pendiente es mayor a los 30° y la geometría de las laderas favorecen el desprendimiento del material. El menor rubro en esta escala define zonas en las laderas con una pendiente que favorece el proceso pero la geometría no es la idónea. Cabe señalar que la competencia del material metamórfico y plutónico que constituye al municipio facilita el desarrollo de los procesos de caídas y vuelcos.

Figura 123. Mapa de áreas susceptibles a presentar flujos, en el municipio de Culiacán de Rosales, Sinaloa.



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



Figura 124. Áreas susceptibles a presentar derrumbes de escombros y rocas, en el municipio de Culiacán.

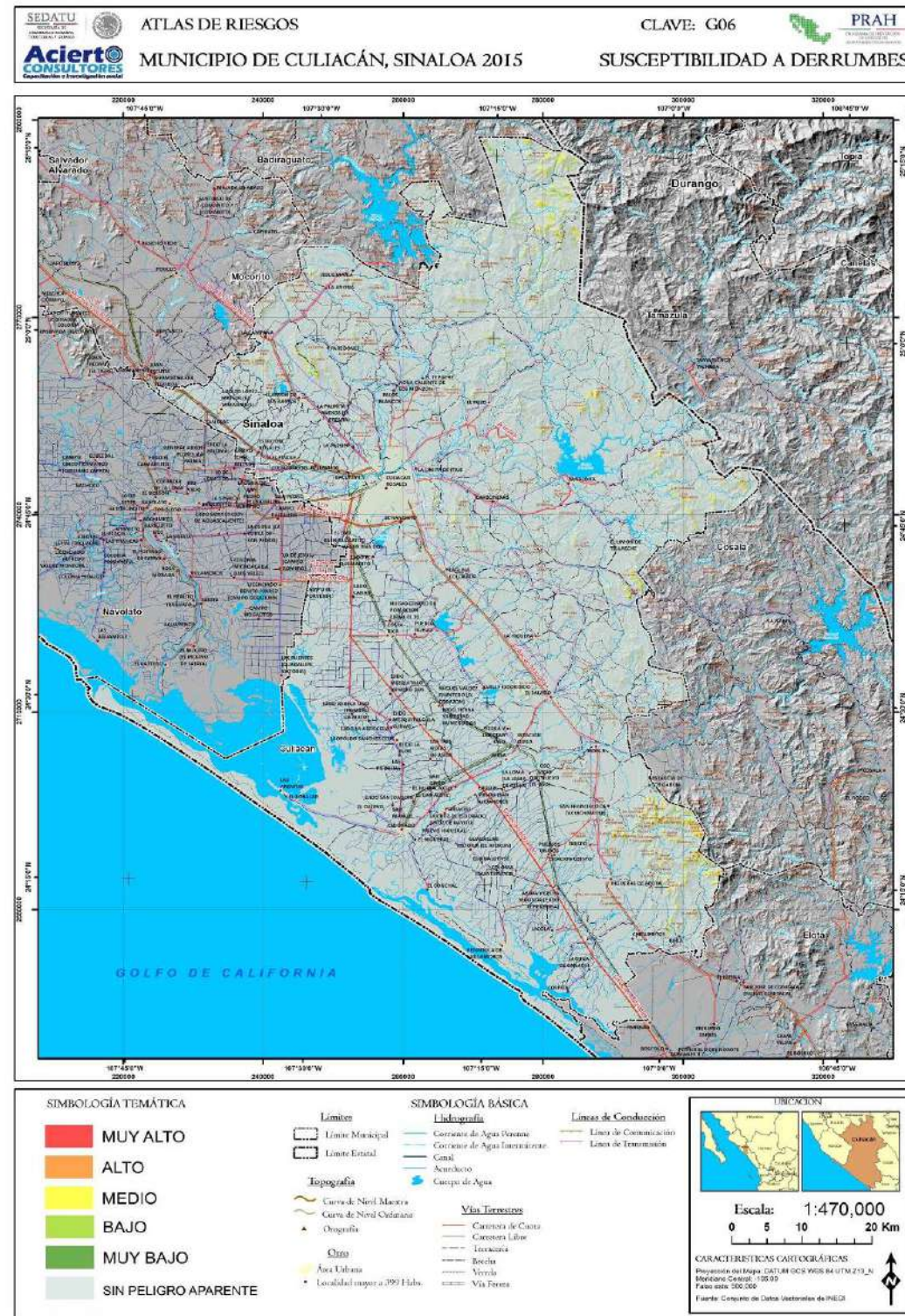
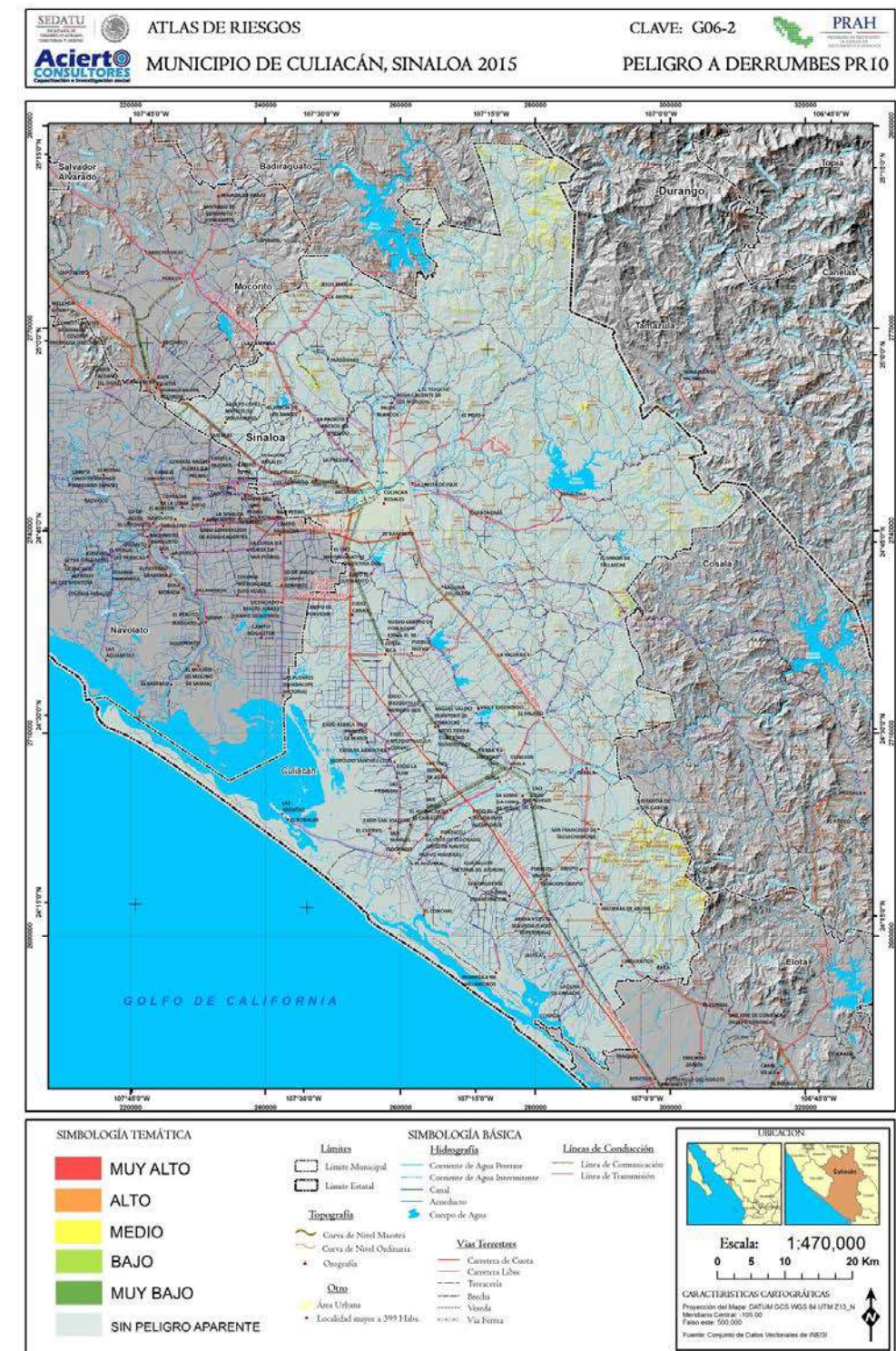


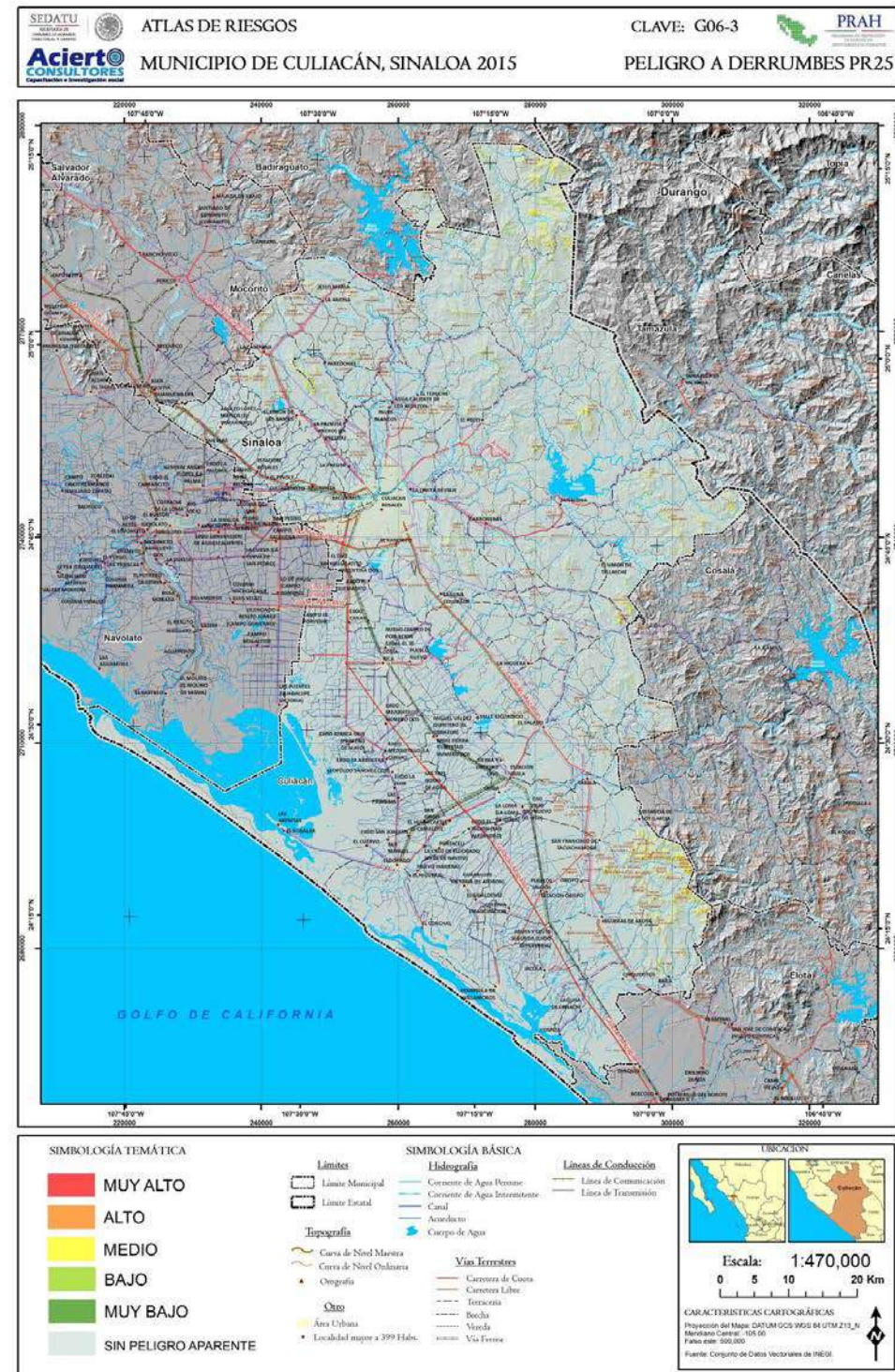
Figura 125. Mapa de peligro a derrumbes PR10, en el municipio de Culiacán.



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

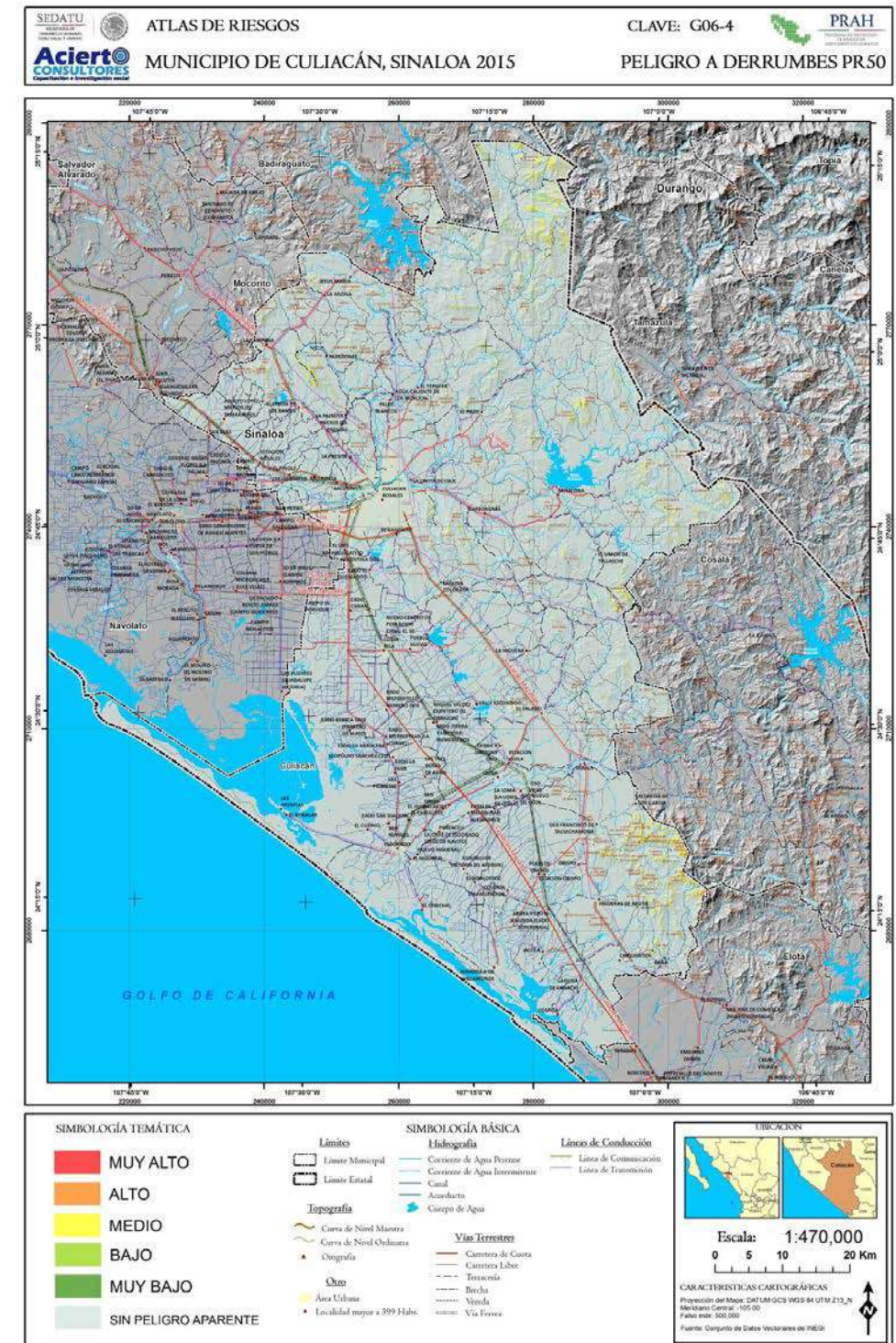
Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

Figura 126. Mapa de peligro a derrumbes PR25, en el municipio de Culiacán.



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

Figura 127. Mapa de peligro a derrumbes PR50, en el municipio de Culiacán.

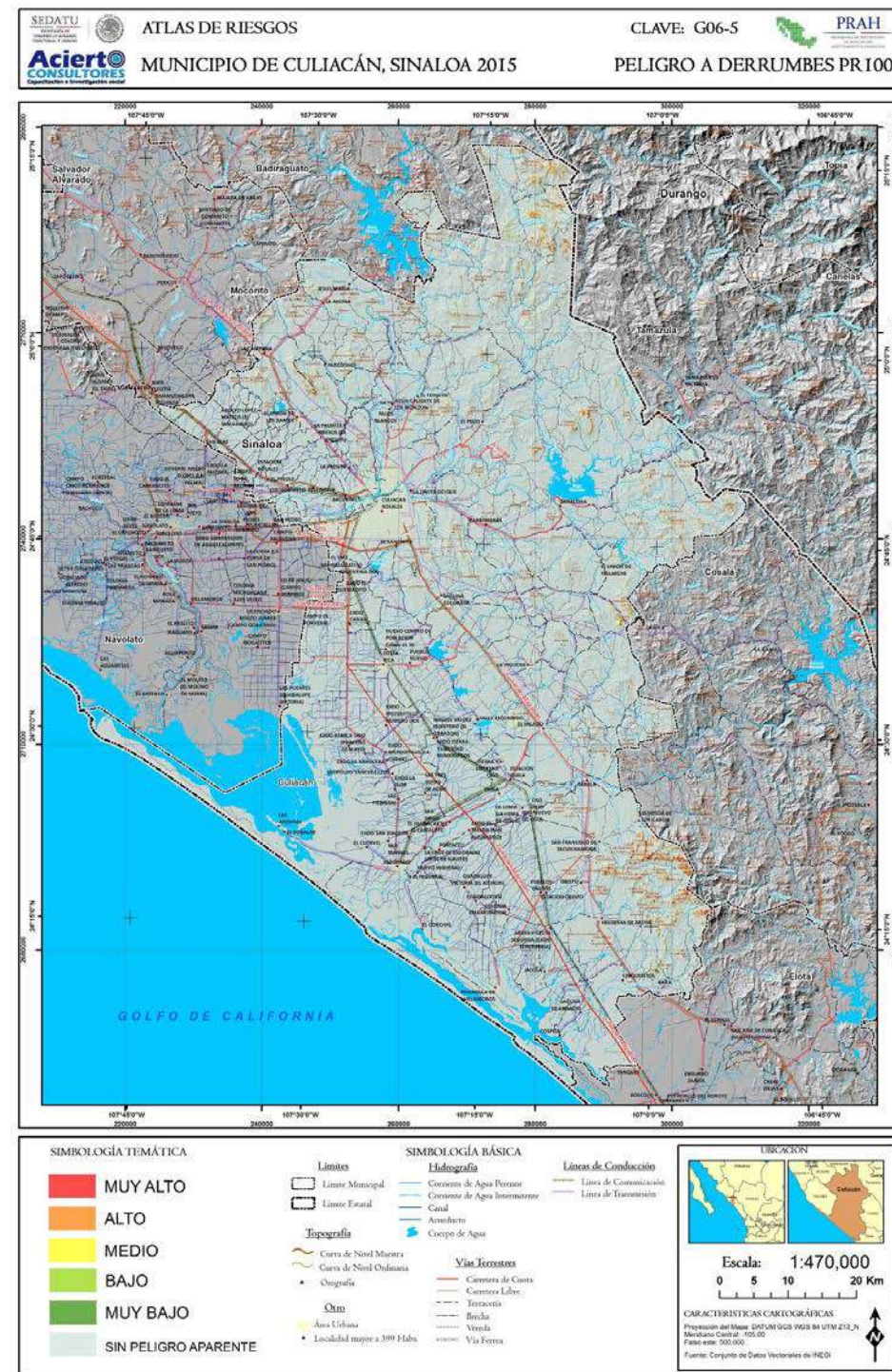


Fuente. Elaboración propia con base en SGM, INEGI y trabajo en campo

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

Figura 128. Mapa de peligro a derrumbes PR100, en el municipio de Culiacán.

### 5.1.7. Hundimientos



Los hundimientos son movimientos del suelo, por acción de la gravedad, debido a la falta de sustentación. Existen diferentes tipos de colapso, y pueden deberse a disolución, derrumbes de techos de cavernas naturales o minas subterráneas labradas 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.

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 rara vez produce víctimas mortales, pero los daños económicos pueden ser elevados, sobretodo en 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. A partir de la regionalización geomorfológica, la topografía, concentración de fallas y fracturas, la litología y zonas de extracción de agua, es posible generar un mapa de zonas potenciales de hundimiento para el municipio de Culiacán, Sinaloa.





Figura 129. Construcción en donde se observa una grieta horizontal, que denota un movimiento diferencial. Es posible que el origen de la grieta se deba a una mala edificación, pero debido a la naturaleza geológica del territorio, puede ser un asentamiento gradual del terreno.



Para la realización de este mapa fue necesario el cruce del mapa de pendientes, con valores bajos (0.1 a 2; 2-6; 6 a 10), es decir zonas susceptibles a presentar desniveles verticales graduales o súbitos, posteriormente se cruzó la información de proximidad de pozos activos para la extracción de agua (20 m; 50 m; y 100 m) y por último se seleccionaron las litologías más apropiadas para la ocurrencia. En este sentido se redelimitaron las zonas aluviales. El mapa de cruce final se reclasificó ponderando las zonas urbanas.

Figura 130. Tabla de ponderación de afectación por hundimiento por localidad urbana

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Clave localidad | Nombre localidad                   | Población total | Viviendas totales |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|-------------------|
| 2500607460589015 | MEDIO                | 0747            | Adolfo López Mateos (El Tamarindo) | 5546            | 1435              |
| 2500603126179044 | MEDIO                | 0313            | Costa Rica                         | 24874           | 6874              |
| 250060001558A007 | ALTO/MEDIO/BAJO      | 0002            | Culiacán Rosales                   | 379433          | 128752            |
| 2500603212208020 | MEDIO                | 0322            | Culiacancito                       | 4309            | 1292              |
| 2500613463102014 | MEDIO                | 1347            | El Diez                            | 4029            | 1103              |
| 2500604435768006 | MEDIO                | 0444            | El Limón de los Ramos              | 3191            | 827               |
| 2500603416094032 | MEDIO                | 0344            | El Dorado                          | 13197           | 4325              |
| 2500613606732043 | MEDIO                | 1361            | Estación Obispo                    | 2421            | 653               |
| 2500604385749033 | MEDIO                | 0439            | Leopoldo Sánchez Celis             | 3168            | 880               |
| 250061194309A029 | MEDIO                | 1195            | Pueblos Unidos                     | 2287            | 620               |
| 2500605916111003 | MEDIO                | 0592            | Quilá                              | 5793            | 1711              |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

Figura 131. Tabla de ponderación de afectación por hundimiento por localidad rural

| Clave localidad | Nivel vulnerabilidad | Nombre localidad                         | viviendas totales | Población total |
|-----------------|----------------------|--|-------------------|-----------------|
| 250060311       | ALTO                 | Cospita                                  | 220               | 895             |
| 250060305       | ALTO                 | El Conchal                               | 126               | 507             |
| 250061044       | ALTO                 | El Robalar                               | 123               | 528             |
| 250060133       | ALTO                 | Las Arenitas                             | 453               | 1838            |
| 250061508       | ALTO                 | Eiido Rebeca Uno (Primero De Mavo)       | 105               | 478             |
| 250060431       | MEDIO                | Laduna De Canachi                        | 279               | 1081            |
| 250060544       | MEDIO                | Peninsula De Villamoros                  | 192               | 818             |
| 250060985       | MEDIO                | Chiqueritos                              | 135               | 584             |
| 250060420       | MEDIO                | Jacola                                   | 222               | 993             |
| 250060966       | MEDIO                | Abuva Y Ceuta Segunda (Eiido Echeverría) | 133               | 583             |
| 250060394       | MEDIO                | Hiqueras De Abuva                        | 421               | 1648            |

| Clave localidad | Nivel vulnerabilidad | Nombre localidad                     | viviendas totales | Población total |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------|
| 250060297       | MEDIO                | Colonia Emancipacion                 | 232               | 948             |
| 250060698       | MEDIO                | El Sinaloense                        | 146               | 585             |
| 250061194       | MEDIO                | Pueblos Unidos                       | 509               | 2287            |
| 250061360       | MEDIO                | Estacion Obispo                      | 379               | 1622            |
| 250061384       | MEDIO                | Guadalupe Victoria (El Atorón)       | 585               | 2362            |
| 250060514       | MEDIO                | Obispo                               | 176               | 775             |
| 250060391       | MEDIO                | El Hiqueral                          | 437               | 1913            |
| 250061168       | MEDIO                | Nuevo Hiqueral                       | 94                | 443             |
| 250060341       | MEDIO                | Eldorado                             | 3222              | 13197           |
| 250060569       | MEDIO                | Portaceli                            | 370               | 1483            |
| 250060315       | MEDIO                | La Cruz De Eldorado (Cruz De Navito) | 128               | 538             |
| 250060318       | MEDIO                | El Cuervo                            | 105               | 450             |
| 250060657       | MEDIO                | San Manuel                           | 122               | 477             |
| 250060647       | MEDIO                | Eiido San Joaquin                    | 102               | 443             |
| 250060471       | MEDIO                | Eiido El Melon (San Aleiandro)       | 404               | 1690            |
| 250060198       | MEDIO                | El Camalote                          | 200               | 827             |
| 250060459       | MEDIO                | La Loma (La Loma De Quila)           | 342               | 1362            |
| 250060638       | MEDIO                | San Diego                            | 313               | 1240            |
| 250061403       | MEDIO                | El Huinacastle                       | 160               | 692             |
| 250060519       | MEDIO                | Oso Vieio                            | 468               | 1980            |
| 250060518       | MEDIO                | Oso Nuevo (El Oso)                   | 182               | 743             |
| 250060551       | MEDIO                | Las Piedritas                        | 181               | 718             |
| 250060591       | MEDIO                | Quila                                | 1426              | 5793            |
| 250060724       | MEDIO                | Las Tres Gotas De Agua               | 162               | 737             |
| 250060360       | MEDIO                | Eiido La Flor                        | 158               | 685             |
| 250060702       | MEDIO                | Tabala                               | 174               | 724             |
| 250061361       | MEDIO                | Estacion Quila                       | 110               | 427             |
| 250060438       | MEDIO                | Leopoldo Sanchez Celis               | 721               | 3168            |
| 250061225       | MEDIO                | Tierra Y Libertad Uno                | 267               | 1130            |
| 250061095       | MEDIO                | Eiido La Arrocera                    | 228               | 987             |
| 250060477       | MEDIO                | Eiido Mezquitillo (La Curva)         | 178               | 790             |
| 250060478       | MEDIO                | Eiido Mezquitillo (Chapeteado)       | 121               | 558             |
| 250061124       | MEDIO                | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)  | 346               | 1530            |
| 250061042       | MEDIO                | Eiido Tierra Y Libertad Numero Dos   | 239               | 978             |
| 250060622       | MEDIO                | El Salado                            | 539               | 2205            |
| 250061062       | MEDIO                | Eiido Mezquitillo Numero Dos         | 135               | 567             |
| 250062160       | MEDIO                | Valle Escondido                      | 129               | 530             |
| 250060977       | MEDIO                | La Hiquera                           | 116               | 532             |
| 250060312       | MEDIO                | Costa Rica                           | 5939              | 24874           |





| Clave localidad | Nivel vulnerabilidad | Nombre localidad                        | viviendas totales | Población total |
|-----------------|----------------------|---|-------------------|-----------------|
| 250060936       | MEDIO                | Pueblo Nuevo                            | 359               | 1527            |
| 250061867       | MEDIO                | Nuevo Centro De Poblacion Eidal El 30   | 178               | 754             |
| 250060572       | MEDIO                | Campo El Porvenir                       | 134               | 498             |
| 250062073       | MEDIO                | Elido Canan                             | 105               | 483             |
| 250060430       | MEDIO                | Lacuna Colorada                         | 173               | 765             |
| 250060933       | MEDIO                | Elido El Quemadito                      | 178               | 748             |
| 250063141       | MEDIO                | Bachigualatito                          | 258               | 1032            |
| 250061346       | MEDIO                | El Diez                                 | 1596              | 6939            |
| 250060001       | MEDIO                | Culiacan Rosales                        | 176799            | 675773          |
| 250061461       | MEDIO                | Bacurimi                                | 198               | 826             |
| 250060882       | MEDIO                | Bellavista                              | 503               | 2172            |
| 250060400       | MEDIO                | La Hiquerita (Las Hiqueras De Culiacán) | 339               | 1495            |
| 250060321       | MEDIO                | Culiacancito                            | 1015              | 4309            |
| 250060556       | MEDIO                | El Pinole                               | 96                | 409             |
| 250060612       | MEDIO                | Estacion Rosales                        | 271               | 1085            |
| 250060579       | MEDIO                | La Presita                              | 105               | 466             |
| 250060746       | MEDIO                | Adolfo Lopez Mateos (El Tamarindo)      | 1285              | 5546            |
| 250060443       | MEDIO                | El Limón De Los Ramos                   | 736               | 3191            |
| 250060098       | MEDIO                | Aqua Caliente De Los Monzon             | 175               | 755             |
| 250060151       | SIN PELIGRO          | Baila                                   | 130               | 499             |
| 250060704       | SIN PELIGRO          | San Francisco De Tacuichamona           | 271               | 1125            |
| 250060354       | SIN PELIGRO          | Estancia De Los Garcia                  | 91                | 447             |
| 250060890       | SIN PELIGRO          | Argentina Dos                           | 135               | 566             |
| 250060444       | SIN PELIGRO          | El Limon De Tellaeché                   | 118               | 487             |
| 250062518       | SIN PELIGRO          | El Ranchito                             | 155               | 773             |
| 250061305       | SIN PELIGRO          | Carboneras                              | 138               | 562             |
| 250060627       | SIN PELIGRO          | Sanalona                                | 231               | 1096            |
| 250061720       | SIN PELIGRO          | La Limita De Itale                      | 122               | 584             |
| 250060578       | SIN PELIGRO          | El Pozo                                 | 174               | 722             |
| 250061474       | SIN PELIGRO          | La Palmita Y Anexos (La Presita)        | 252               | 1203            |
| 250061475       | SIN PELIGRO          | Palos Blancos                           | 93                | 422             |
| 250060713       | SIN PELIGRO          | El Tepuche                              | 190               | 804             |
| 250060539       | SIN PELIGRO          | Paredones                               | 107               | 440             |
| 250061061       | SIN PELIGRO          | La Campana                              | 179               | 787             |
| 250060132       | SIN PELIGRO          | La Anona                                | 103               | 429             |
| 250060421       | SIN PELIGRO          | Jesus Maria                             | 521               | 2330            |
| 250060311       | ALTO                 | Cospita                                 | 220               | 895             |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010

Figura 132. Tabla de ponderación de afectación por hundimiento por infraestructura

| Número de carretera | Nivel vulnerabilidad | Tipo        | Derecho de tránsito | Número de carriles | Administración |
|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|--------------------|----------------|
| 1                   | MEDIO                | Pavimentada | Cuota               | Cuatro carriles    | Concesionada   |
| 15                  | BAJO                 | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Federal        |
| 15                  | BAJO                 | Pavimentada | Cuota               | Dos carriles       | Federal        |
| 15                  | BAJO                 | Pavimentada | Cuota               | Seis carriles      | Concesionada   |
| 15                  | BAJO                 | Pavimentada | Cuota               | Dos carriles       | Federal        |
| 15d                 | BAJO                 | Pavimentada | Cuota               | Cuatro carriles    | Federal        |
| 15-d                | BAJO                 | Pavimentada | Cuota               | Dos carriles       | Concesionada   |
| 15-d"               | BAJO                 | Pavimentada | Cuota               | Cuatro carriles    | Federal        |
| 19                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 25                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 26                  | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-12"               | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-24"               | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-34                | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-4                 | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 344                 | ALTO                 | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-45                | ALTO                 | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 353                 | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-54                | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 3-7                 | MEDIO                | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |
| 5                   | ALTO                 | Pavimentada | Libre               | Dos carriles       | Estatad        |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI 2010







| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad | Nombre  |
|------------------|----------------------|-------------------|------------------|---|
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | 22 de Septiembre de 1972                      |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Adolfo López Mateos                           |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Agustín Melgar (Matutino) Benito Juárez       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Alegria                                       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Antonio Caso                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Antonio Nakayama                              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Antonio Rosales                               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Atilano Bon Bustamante                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Bchillerato Tres Rios                         |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Benemerito de las Americas                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Carmen Ramos del Río                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Carmen Ramos del Río                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Casa Blanca                                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | CBTIS 224                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Ceddi "Un Nuevo Dia"                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centro de Atención Múltiple                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centro de Atencion Multiple                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centro de Atencion Multiples Número 10        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centro de Capacitacion de Educacion Especial  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centro de Estudio de Idiomas                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centro Educativo de Desarrollo Integral A.C.  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Centros Infantiles de Sinaloa                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cetec   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Ceus Universidad                              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cigem Colegio Integral Guadalupe              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Club Activo 20-30                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Club de Leones Num 1 Licenciado Benito Juárez |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Club de Leones Numero Cuatro                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cobaes 24 (General Emiliano Zapata)           |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cobaes 26 General Ángel Flores                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cobaes 27 Culiacan                            |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cobaes 60                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Bicultural Grinder                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Culiacan                              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio de Sinaloa                            |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio del Valle                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Guadalupe                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Imperial                              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Imperio                               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Independencia de Culiacan             |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad | Nombre   |
|------------------|----------------------|-------------------|------------------|--|
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Integral del Saber                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Kinder Azteca                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Niños Héroes A. C.                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Primaria Azteca                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Renovacion                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Sinaloa                                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Valladolid                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Colegio Valladolid                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Coloegio Papatotl                              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | CONALEP  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Crisantemos                                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Cuautemoc                                      |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Diana Laura Riojas de Colosio                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Doctor Belisario Domínguez Esteban Flores      |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Doctor Salvador Allende                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Dolores Moral L.                               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escudo Nacional (T.M) Arcaio Jiménez Bibiano   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Activa Integral A.C.                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela de Artes Plasticas                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela de Idionas                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela de Ingenieria Civil de Sinaloa         |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Emiliano Superior Agustina Ramírez     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Libre de Derecho                       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Preparatoria Rafael Buena              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primara PEMEX                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Andres Quintana Roo           |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Enrique Felix Castro          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria General Ángel Flores          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Guadalupe Ramírez Aguilar     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Héroes de Sinaloa             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Juan Lev Fong                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Ponciana Arriaga              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Primaria Profesor Felipe Ramírez López |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Secundaria General Emancipacion del    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Secundaria General NUM. 05 Juan de     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Secundaria Tecnica #90                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Escuela Secundaria Tecnica Numero 50           |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | ESTA.GENERAL Antonio B.                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Estancia Infantil el Castillito                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Ezequiel Almanza Villegas                      |





| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad | Nombre   |
|------------------|----------------------|-------------------|------------------|--|
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Facultad de Ciencias Químico Biológicas          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Facultad de Medicina Universidad Autónoma de     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Fantastic Kind                                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Federal N 1 - Oámoreo 2                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Federico Froebel                                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Fernando Montes de Oca                           |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Ford 2   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Francisco Gabilondo Soler "Cri Cri"              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Francisco González Bocanegra                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Francisco Márquez                                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Fundación Andanac                                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Gabriel Leyva Solano                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Gabriela Mistral                                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Genaro Estrada                                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | General Álvaro Obregón                           |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | General de División Manuel Ávila Camacho         |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | General Gpe Victoria                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | General Ramón Fuentes Iturbe                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | General Salvador Alvarado                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Guadalupe Rojo Viuda de Alvarado                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Héroes de Chapultepec                            |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Henry Wallon                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Hermanos Flores Magón                            |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Ignacio Manuel Altamirano                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Chapultepec Preparatoria               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Cobac (Colegio de Bachilleres de       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Cultural Colhuacán, S.C                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Darwin de Educación Activa             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto de Capitán para el Trabajo del EDO. de |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto de Ciencias y Artes Gastronómicas A.C  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto de Comunicación y Áreas Tecnológicas   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Educativa Horizonte A. C.              |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Educativa Horizonte A.C.               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Nueva Galicia                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Nueva Generación                       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Pedagógico Pequeño Gigante             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Pedagógico Siglo XXI                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Siglo XXI, S.C.                        |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Tecnológico de Culiacán                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Instituto Windsor                                |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad | Nombre   |
|------------------|----------------------|-------------------|------------------|--|
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jaime Nunó                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Alba de Acosta                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Colegio Culiacan               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Estefanía Castañeda            |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Judith Gaxiola de Valdez       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños María Elena Chanes             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Margarita Maza de Juárez       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Oscar Liera                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Profesora Luz María López Meza |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Stase                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jardín de Niños Villa Infantil                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jean Piaget                                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Jean Piaget                                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Josefa Ortiz de Domínguez                      |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Juán Escutia                                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Juan de Dios Batiz                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Las Américas                                   |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Latinoamericana                                |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Leona Vicario                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Licenciado Adolfo López Mateos                 |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Licenciado Benito Juárez                       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Luis Donaldo Colosio Murrieta                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Luz María Serradell                            |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Manuel Rivas Masía                             |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | María Havdee Barraza de Calderón               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | María Hernández Ochoa                          |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | María Trinidad Dorame Ramos                    |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Margarita Maza de Juárez                       |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Matutino Luis Donaldo Colosio                  |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Medicina Veterinaria y Zootecnia               |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Monterrant                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Escuela           | Culiacán Rosales | Nicolás Bravo (MAT.) Profesor Gonzalo Montero  |
| 250061360        | MEDIO                | Escuela           | Estación Obispo  | Ninguno  |
| 250061360        | MEDIO                | Escuela           | Estación Obispo  | Ninguno  |
| 250061360        | MEDIO                | Escuela           | Estación Obispo  | Ninguno  |
| 250061194        | MEDIO                | Escuela           | Pueblos Unidos   | Ninguno  |
| 250061194        | MEDIO                | Escuela           | Pueblos Unidos   | Ninguno  |
| 250061194        | MEDIO                | Escuela           | Pueblos Unidos   | Ninguno  |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela           | Eldorado         | Ninguno  |
| 250060341        | MEDIO                | Escuela           | Eldorado         | Ninguno  |











| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento   | Nombre localidad       | Nombre           |
|------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------|
| 250060438        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno          |
| 250060312        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Costa Rica             | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060321        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Culiacancito           | Ninguno          |
| 250060746        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Adolfo López Mateos    | Ninguno          |
| 250060746        | MEDIO                | Palacio de Gobierno | Adolfo López Mateos    | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Plaza               | Culiacán Rosales       | Agustina Ramírez |
| 250061194        | MEDIO                | Plaza               | Pueblos Unidos         | Ninguno          |
| 250061194        | MEDIO                | Plaza               | Pueblos Unidos         | Ninguno          |
| 250061360        | MEDIO                | Plaza               | Estación Obispo        | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Plaza               | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Plaza               | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Plaza               | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060591        | MEDIO                | Plaza               | Quilá                  | Ninguno          |
| 250060591        | MEDIO                | Plaza               | Quilá                  | Ninguno          |
| 250060591        | MEDIO                | Plaza               | Quilá                  | Ninguno          |
| 250060312        | MEDIO                | Plaza               | Costa Rica             | Ninguno          |
| 250060312        | MEDIO                | Plaza               | Costa Rica             | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Plaza               | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Plaza               | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Plaza               | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Plaza               | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Plaza               | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060746        | MEDIO                | Plaza               | Adolfo López Mateos    | Ninguno          |
| 250061360        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Estación Obispo        | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060341        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Eldorado               | Ninguno          |
| 250060591        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Quilá                  | Ninguno          |
| 250060438        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Leopoldo Sánchez Celis | Ninguno          |
| 250060312        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Costa Rica             | Ninguno          |
| 250060312        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Costa Rica             | Ninguno          |
| 250060312        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Costa Rica             | Ninguno          |
| 250060001        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Culiacán Rosales       | Ninguno          |
| 250060321        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Culiacancito           | Ninguno          |
| 250060746        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Adolfo López Mateos    | Ninguno          |
| 250060746        | MEDIO                | Tanque de Agua      | Adolfo López Mateos    | Ninguno          |

| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad      | Nombre   |
|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|--|
| 250060746        | MEDIO                | Tanque de Agua    | Adolfo López Mateos   | Ninguno  |
| 250060443        | MEDIO                | Tanque de Agua    | El Limón de los Ramos | Ninguno  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | 9NA. Iglesia Apostolica de la Fe en Cristo Jesús   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Catedral   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Centro Comunitario Cristo Viene                    |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Centro de Evangelizacion Nuestra Señora del        |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Comunidad Cristiana                                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Confraternidad de Iglesias Cristianas de America   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Corona de Gloria                                   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | De Cristo  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | De la Fe en Cristo Jesús                           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Divino Maestro                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | El Discipulo                                       |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | El Poder de Jesucristo                             |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Guadalupe  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Adventista del Septimo                     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Apostolica de la Fe de Cristo Jesús A.R    |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Apostolica de la Fe en Cristo Jesús        |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Catolica Venid Adoremus                    |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Cristiana                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Cristiana Bautista "Roca de la Eternidad"  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia Cristiana Espiritual                       |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Cristo                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Cristo                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Cristo                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Dios en México                          |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Dios Septimo Dia Apostolica Romana      |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Fatima                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Ultimos |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Ultimos |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Ultimos |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Ultimos |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia de San Pedro y San Pablo                   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Iglesia del Compañerismo Cristiano la Casa del     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | La Casa del Alfarero                               |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | La Divina Providencia                              |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los      |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | La Nueva Jerusalem                                 |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Misión Culiacán Voz de Restauración Pastor         |
| 250061194        | MEDIO                | Templo            | Pueblos Unidos        | Ninguno  |







| Clave geográfica | Nivel vulnerabilidad | Tipo equipamiento | Nombre localidad      | Nombre  |
|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---|
| 250060443        | MEDIO                | Templo            | El Limón de los Ramos | Ninguno   |
| 250060443        | MEDIO                | Templo            | El Limón de los Ramos | Ninguno   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Nuestra Señora de Guadalupe "La Lomita"             |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Nuestra Señora de las Mercedes                      |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Nueva Jerusalén                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | PAN de Vida   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Parroquia de Nuestra Señora del Carmen              |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Parroquia San José                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Perpetuo Socorro                                    |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Quinceava Iglesia Apostólica de la Fe en Cristo     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Reino de los Testigos de Jehová                     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | San Juan Bosco y Santa Juana de Lestonnac           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | San Juan de los Lagos                               |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | San Judas Tadeo                                     |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | San Martín Caballero                                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | San Martín de Porres                                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Santa Clara de Asís                                 |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Santísimo Sacramento                                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Santo Niño de Atocha                                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Santuario   |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Salón del Reino de los Testigos de Jehová           |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Segunda Iglesia Apostólica de la Fé en Cristo Jesús |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Sendero de la Cruz                                  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Séptima Iglesia Apostólica de la Fe en Cristo Jesús |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo  |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo Bautista 1928                                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo Bethel Centro de Fe                          |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo Cristiano Getsemani                          |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo de las Misioneras Franciscanas               |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo de Nuestra Señora del Refugio                |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo Evangelio del Parque v del Hijo v del        |
| 250060001        | MEDIO                | Templo            | Culiacán Rosales      | Templo Santa Rosa de la Lima                        |

Fuente .Elaboración propia con base en INEGI Censo 2010

### 5.1.8. Subsistencia

La subsidencia es el movimiento lento y progresivo del sustrato en la vertical, 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. Por ende la metodología es la misma.

### 5.1.9. 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 territorio que ocupa el municipio de Culiacán de Rosales, está constituido principalmente por una gran variedad de rocas, algunas susceptibles a presentar agrietamiento (aluvión y otras rocas sedimentarias clásticas) y otras más competentes (granito, ignimbritas, calizas). Pero en los recorridos de campo, no se observaron terrenos con presencia de agrietamiento. Por tal motivo el mapa de peligro por agrietamiento muestra un sin peligro aparente.

### 5.1.10. Fallas y fracturas

Una dislocación en la superficie se debe a esfuerzos internos ocasionados por los movimientos relativos entre placas tectónicas. El desplazamiento, cuando es súbito, generan movimiento sísmico. No por eso, la sismicidad solo se concentra en los límites de placas, ya que pueden presentarse desplazamientos al interior de la placa, producto del reacomodo interno.

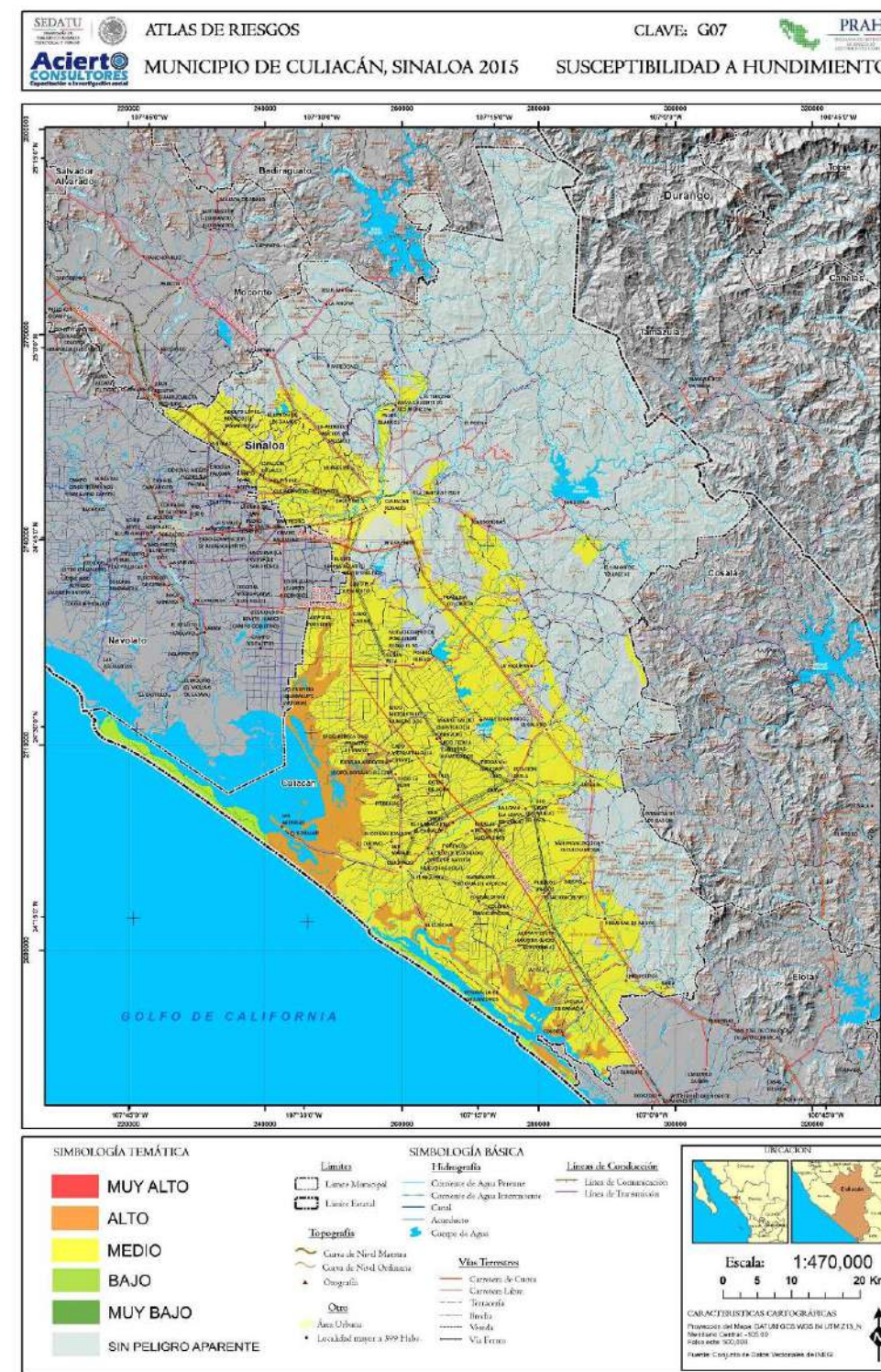


Evidencia de este movimiento son plegamiento, disyunción y discontinuidad de una misma unidad geológica.

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, cuando se tiene registro de movimiento horizontal y/o vertical se consideran fallas. Las fallas que presentan evidencias de movimiento vertical, se clasifican como "normal" (cuando el bloque de techo desciende con respecto al bloque de piso), o inversa (cuando el bloque de piso asciende con respecto al bloque de techo). Mientras que las fallas que se desplazan en la horizontal, como fallas laterales. La mayoría de las fallas, en la superficie, muestran movimientos de tipo vertical y horizontal conjugados.

El territorio que ocupa el municipio de Culiacán, Sinaloa, está constituido por una serie de litologías con edades que van del Paleozoico (rocas ígneas intrusivas de composición Granítica y Granodiorítica), pasando por el Cenozoico, específicamente del Cretácico superior, con una secuencia calcárea con areniscas y lutitas, y rocas volcánicas basálticas y otras evolucionadas del Terciario inferior y superior, respectivamente, termina con volcanismo en el Cuaternario, junto con las condicionantes eólicas, litorales, lacustres y fluviales típicas. El municipio se encuentra entre las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacífico. Prácticamente se localiza al cerca del inicio del Mar de Cortes, en donde el marco geodinámico cambia a un esfuerzo distensivo (SGM, 1999). Estas rocas, se encuentran cortadas por intrusivos del Oligoceno, a manera de diques apliticos y pórfidos dioríticos y andesíticos asociados con la mineralización de la región. El territorio se ve afectado por extensos sistemas de fallas que en su mayoría muestran una orientación paralela a la línea de costa (NW-SE y NE-SW, así como algunos pocos con una orientación E-W). Estos sistemas están estrechamente relacionados con la apertura del Golfo de California. La región está afectada por sistema de fallas normales, que constituyen series de fosas y pilares de manera escalonada. Muchos de las dislocaciones favorecen el emplazamiento de ríos como San Lorenzo, Elota y Verde (SGM 1999). Casi la mitad del territorio está constituido por una secuencia aluvial de extensos abanicos de baja pendiente y coalescente que bajan de la SMO. Así como del litoral, dominado por el viento y la acción del oleaje. En la zona costera también presenta un sistema lagunar, denominado Altata-Ensenada del Pabellón, de profundidad media (5 m), delimitado con barras arenosas que tratan de cerrar el paso al Golfo de California, siendo lagunas costeras de plataforma de barrera interna y con desembocaduras de ríos inundados (Berlanga-Robles et al., 2008).

Figura 134. Susceptibilidad a hundimientos en el municipio de Culiacán, Sinaloa



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



Figura 135. Mapa de áreas susceptibles a presentar subsidencias, en el municipio de Culiacán, Sinaloa

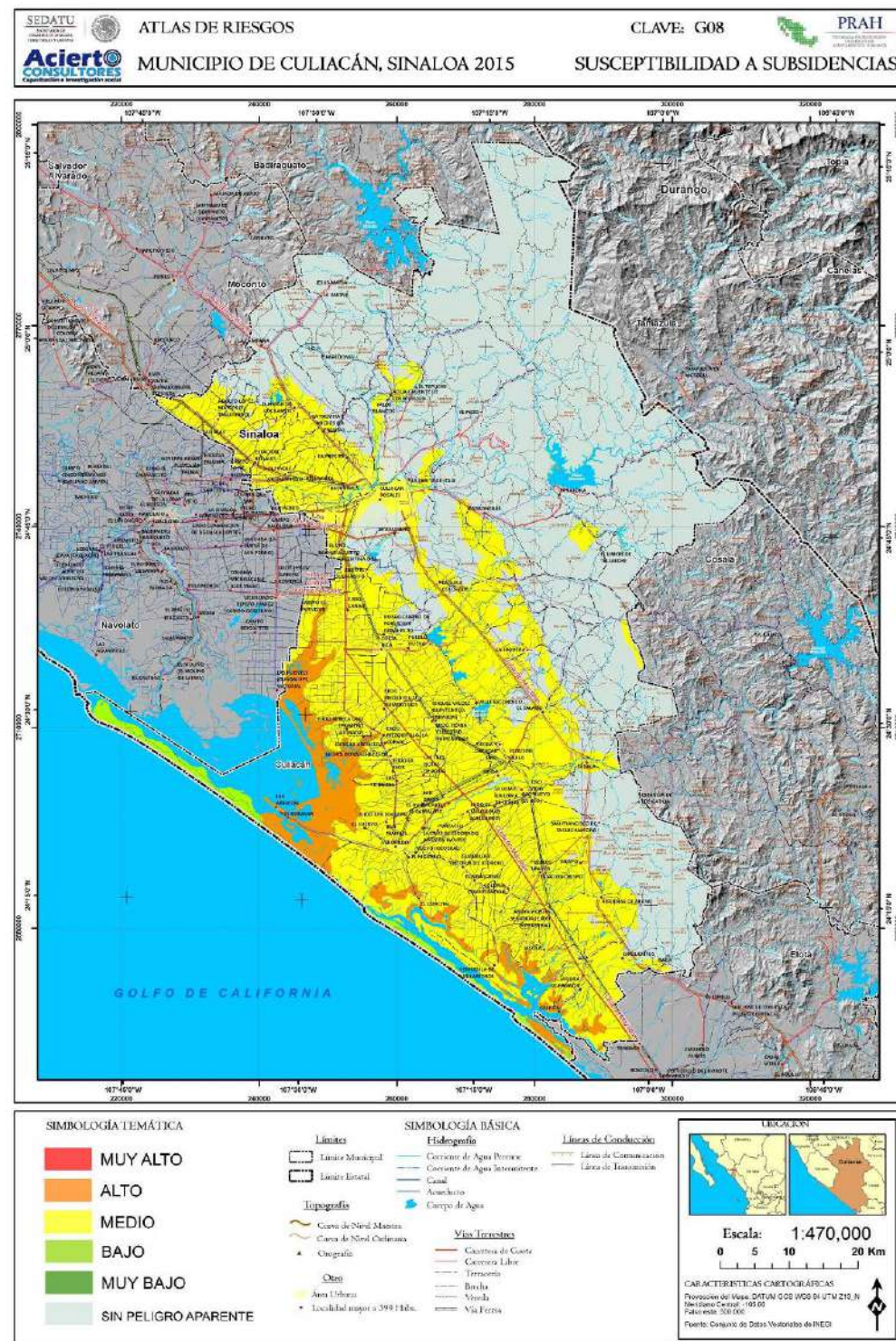
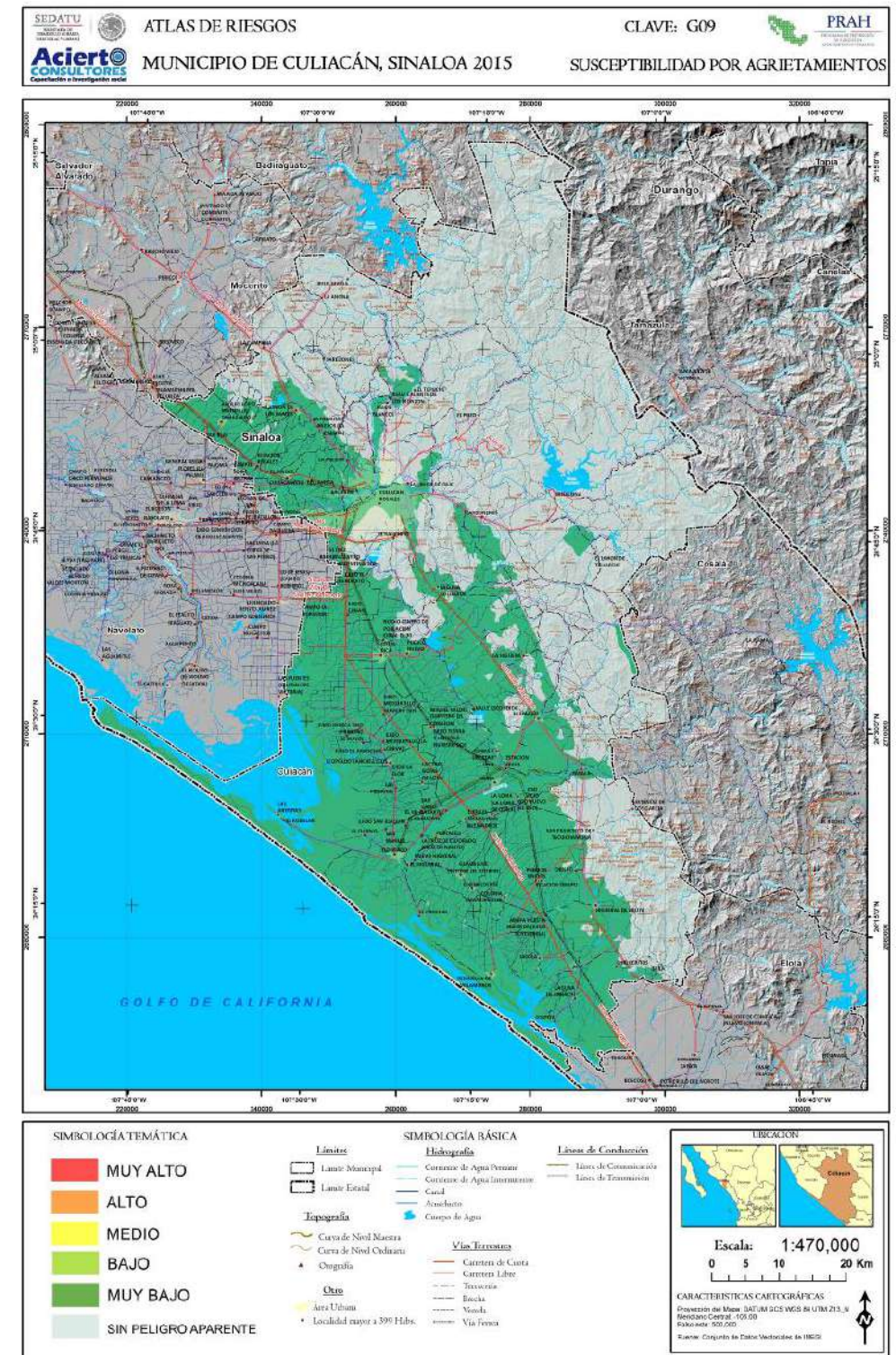


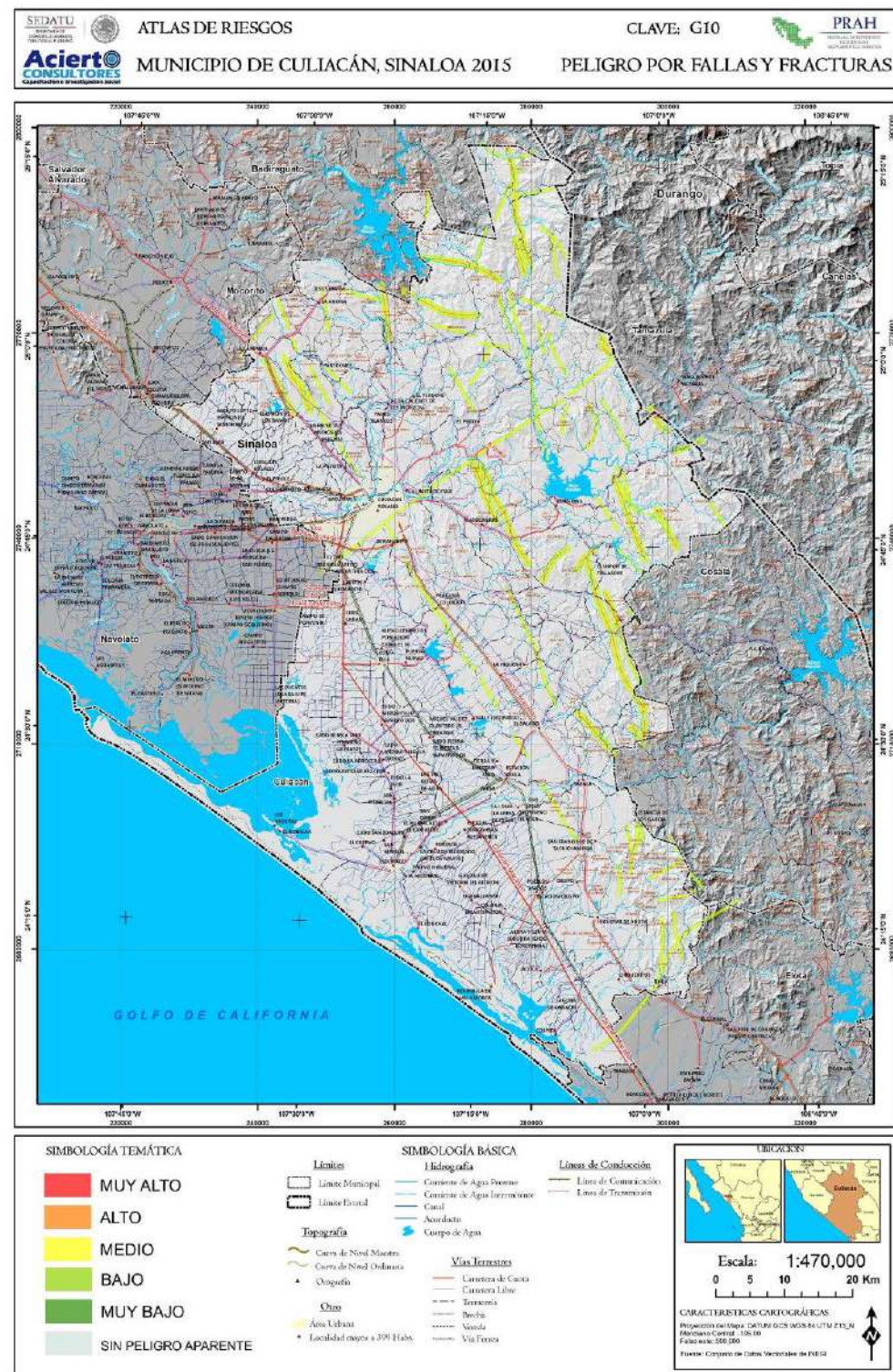
Figura 136. Susceptibilidad por agrietamientos del municipio de Culiacán,



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

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

Figura 137. Mapa de fallas y fracturas en el municipio de Culiacán, Sinaloa.



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

## 5.2 Fenómenos Hidrometeorológicos

Los Fenómenos Hidrometeorológicos son aquellos que se generan por la acción violenta de los fenómenos atmosféricos, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico. Engloba a los agentes perturbadores que son producto de la condensación o sublimación de vapor de agua atmosférica, como son los ciclones tropicales, lluvias torrenciales, inundaciones, heladas, nevadas, granizadas, mareas de tempestad, ondas cálidas, ondas gélidas etc. En general el territorio nacional por el hecho de estar rodeado de dos masa de agua como son: el Océano Pacífico y Atlántico (Golfo de México) y por su situación geográfica desde siempre ha sido afectado por fenómenos Hidrometeorológicos; en ocasiones de una manera intensa y severa, Estos fenómenos paradójicamente son adversos y benéficos a la vez para la humanidad, en zonas costeras llegan a ser extremadamente destructivos y en otras zonas son benéficos ya que la lluvia favorece la recarga de presas, mantos freáticos, acelerando la actividad agrícola y ganadera, mitigando los incendios de pastizales y forestales entre otras cosas.

Figura 138. Estaciones meteorológicas empleadas para la interpolación de datos



Fuente. Elaboración propia con base en SMN e INEGI

### 5.2.1 Ondas Cálidas y Gélidas

Las ondas de calor son periodos inusualmente cálidos que afectan considerablemente a la salud de la población. La Organización Meteorológica Mundial no ha establecido una definición única debido a que las ondas de calor varían tanto en frecuencia, intensidad y extensión (Robinson, 2001; García et al., 2008). Una onda de calor incluye altas temperaturas en el área de interés y alguna componente temporal de duración (García et al., 2010). Estos fenómenos no solo afectan a la salud, también se ha notado que tienen una incidencia notable en las sequías, la desertificación y probablemente en los incendios forestales (Yagüe et al., 2006).

Este fenómeno también es conocido como frente Cálido caracterizándose por ser una zona de transición entre dos masas de aire de distintas características, una cálida y la otra menos cálida, con la particularidad de que la cálida se desplaza a mayor velocidad que la menos cálida. El aire caliente avanza sobre el aire frío, pero al ser este último más pesado, se pega al suelo y a pesar de retirarse la masa fría, no es desalojada totalmente, de manera que el aire cálido asciende suavemente por la superficie frontal que hace de rampa. Las precipitaciones que se presentan son menos intensas que las que provocan un frente frío.

Derivado de que este fenómeno es de carácter regional, y cubren extensiones muy grandes de terreno (abarcando dos o tres estados a la vez), la escala de representación del mismo a nivel municipal es difícil, por lo anterior se opta por desarrollar el tema con el apoyo de registros máximos de temperaturas en el municipio.

El dato de temperatura máxima es el que se registra cada día en una estación meteorológica entre las 2:00 y 3:00 pm, los cálculos de temperatura máxima promedio pueden realizarse para periodos de un mes, un año o cualquier otro del que se dispongan datos.

De acuerdo con las BASES de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2015), 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 para determinar cuál es la afectación que implica en la población de acuerdo con los planteamientos brevemente mencionados en la siguiente tabla, en la cual se tienen las principales afectaciones en la población debido a temperaturas máximas extremas.

**Figura 139. Vulnerabilidad por altas temperaturas**

| Rango de temperatura | 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. |
| 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: Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, 2015

Conforme a la tabla anterior, se puede considerar que las temperaturas máximas extremas implican situaciones de incomodidad y estrés en la población, así como en los cultivos e incluso se pueden propiciar incendios forestales. Para proyectar las isotermas de temperatura máxima se realizó un 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) en un periodo de 50 años de 16 estaciones que rodean al municipio, los datos se obtuvieron de la base de datos del Sistema de Información Climatológica CLICOM, desarrollada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2010).

Para valorar el nivel de peligro que presenta la población ante la presencia de ondas cálidas en la región, se realiza una simulación de las isotermas de temperatura máximas, por medio de un modelo matemático de interpolación de tipo IDW (Inverse Distance Weighting), los datos que se obtienen de cada estación y que serán interpolados, son los siguientes:

Figura 140. Relación de estaciones meteorológica con datos promedio mensuales de temperaturas máximas.

| Clave | NOMBRE              | Latitud   | Longitud   | Altura msnm | Temperaturas máximas °C |
|-------|---------------------|-----------|------------|-------------|-------------------------|
| 25001 | ACATITAN            | 24°05'50" | 106°40'00" | 96          | 37.23                   |
| 25015 | CULIACAN            | 24°47'31" | 107°23'53" | 60          | 36.88                   |
| 25028 | ELOTA               | 23°58'13" | 106°43'28" | 110         | 35.60                   |
| 25033 | EL VAREJONAL        | 25°05'40" | 107°23'35" | 119         | 37.39                   |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R  | 24°16'08" | 106°31'11" | 696         | 34.56                   |
| 25041 | GUATENIPA           | 25°20'35" | 107°13'15" | 512         | 38.8                    |
| 25045 | IXPALINO            | 23°58'05" | 106°36'30" | 69          | 36.66                   |
| 25050 | LA CRUZ             | 23°54'50" | 106°54'15" | 9           | 36.08                   |
| 25071 | PERICOS             | 25°05'35" | 107°41'40" | 51          | 36.61                   |
| 25077 | ROSA MORADA         | 25°22'00" | 107°50'15" | 134         | 35.95                   |
| 25081 | ANALONA II          | 24°84'00" | 107°09'45" | 104         | 37.57                   |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 24°29'15" | 106°57'15" | 109         | 36.06                   |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 25°20'31" | 107°32'35" | 191         | 36.8                    |
| 25171 | NAVOLATO            | 24°45'56" | 107°42'11" | 16          | 35.63                   |
| 25181 | NUESTRA SEÑORA      | 24°23'53" | 106°36'47" | 402         | 36.33                   |
| 25183 | COMEDERO            | 24°37'05" | 106°49'00" | 310         | 35.9                    |

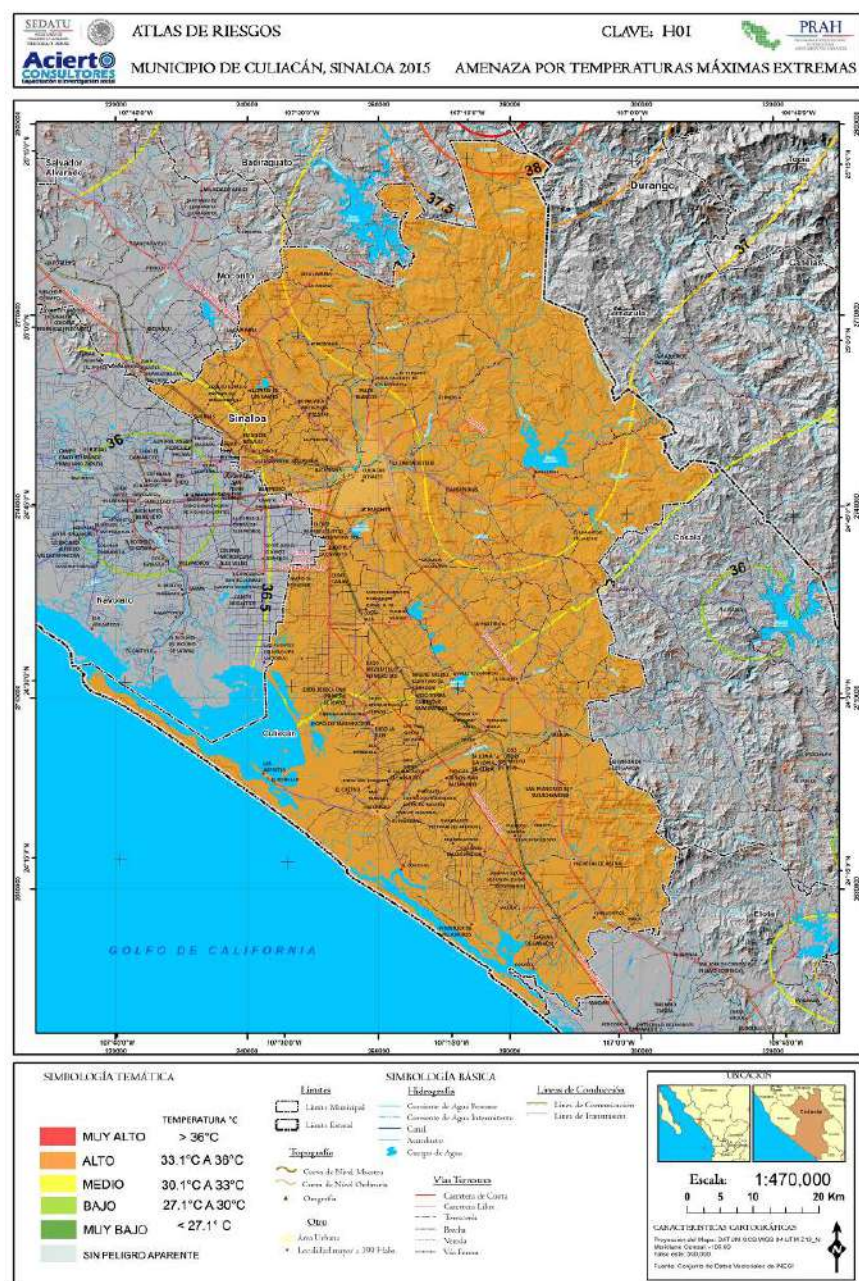
Fuente. ERIC



### Resultados en Temperaturas Máximas

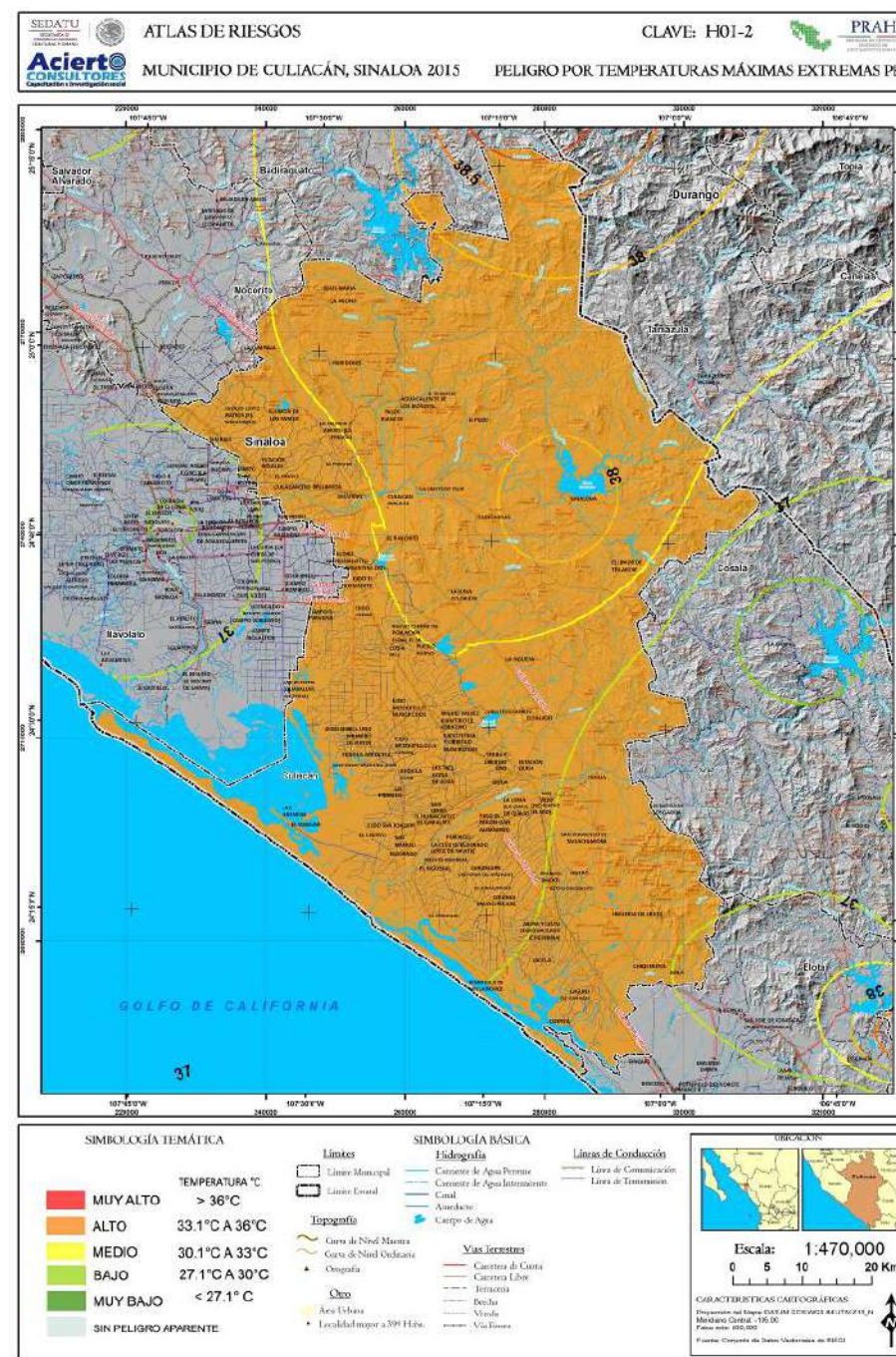
Las temperaturas máximas en las estaciones analizadas presentan una intensidad que va de los 34.56 °C hasta los 37.57 °C.

Figura 141. Mapa de amenaza por temperaturas máximas extremas en el municipio de Culiacán, Sinaloa



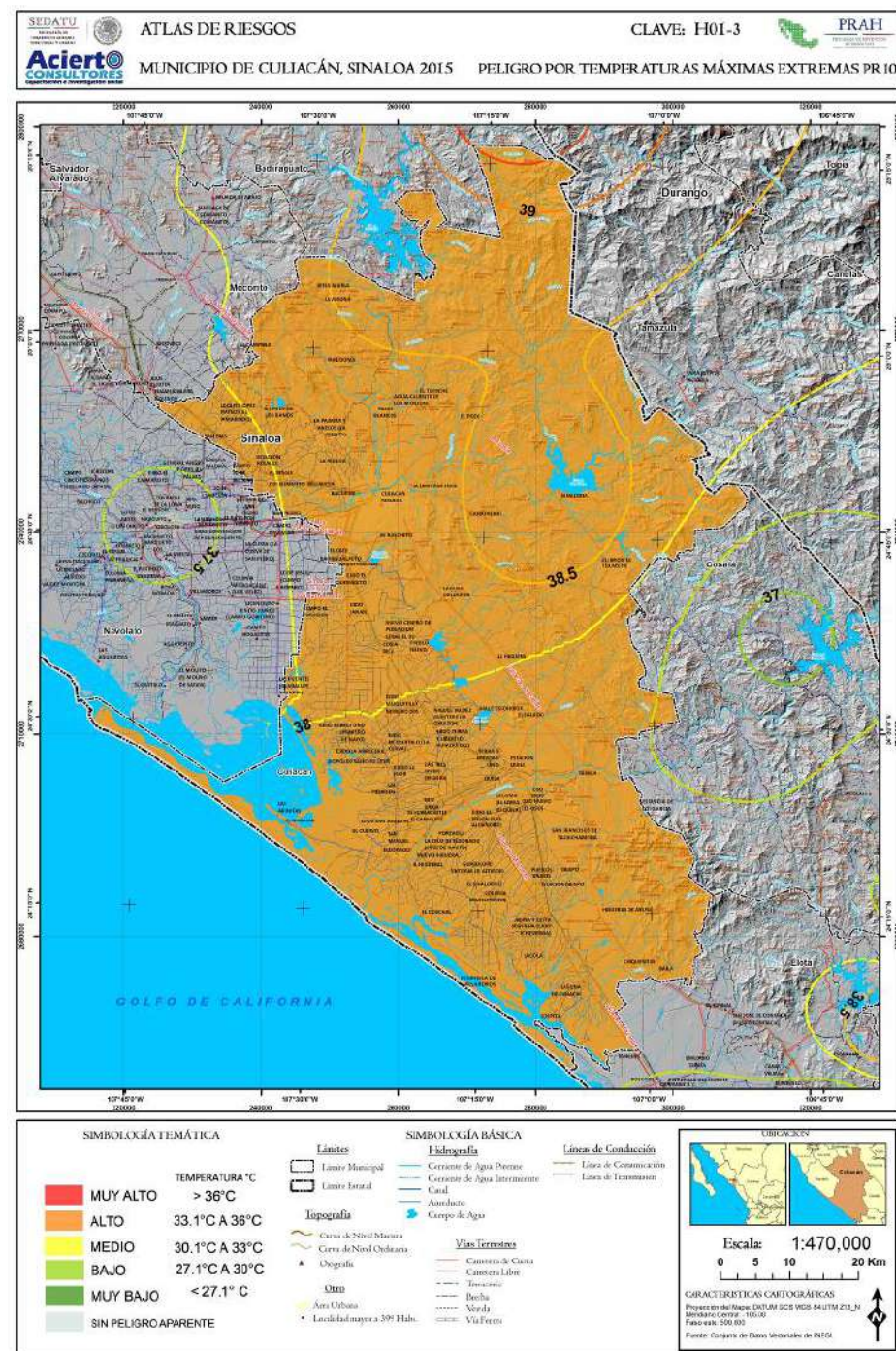
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 142. Mapa de peligro por temperaturas máximas extremas con periodo de retorno de 5 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



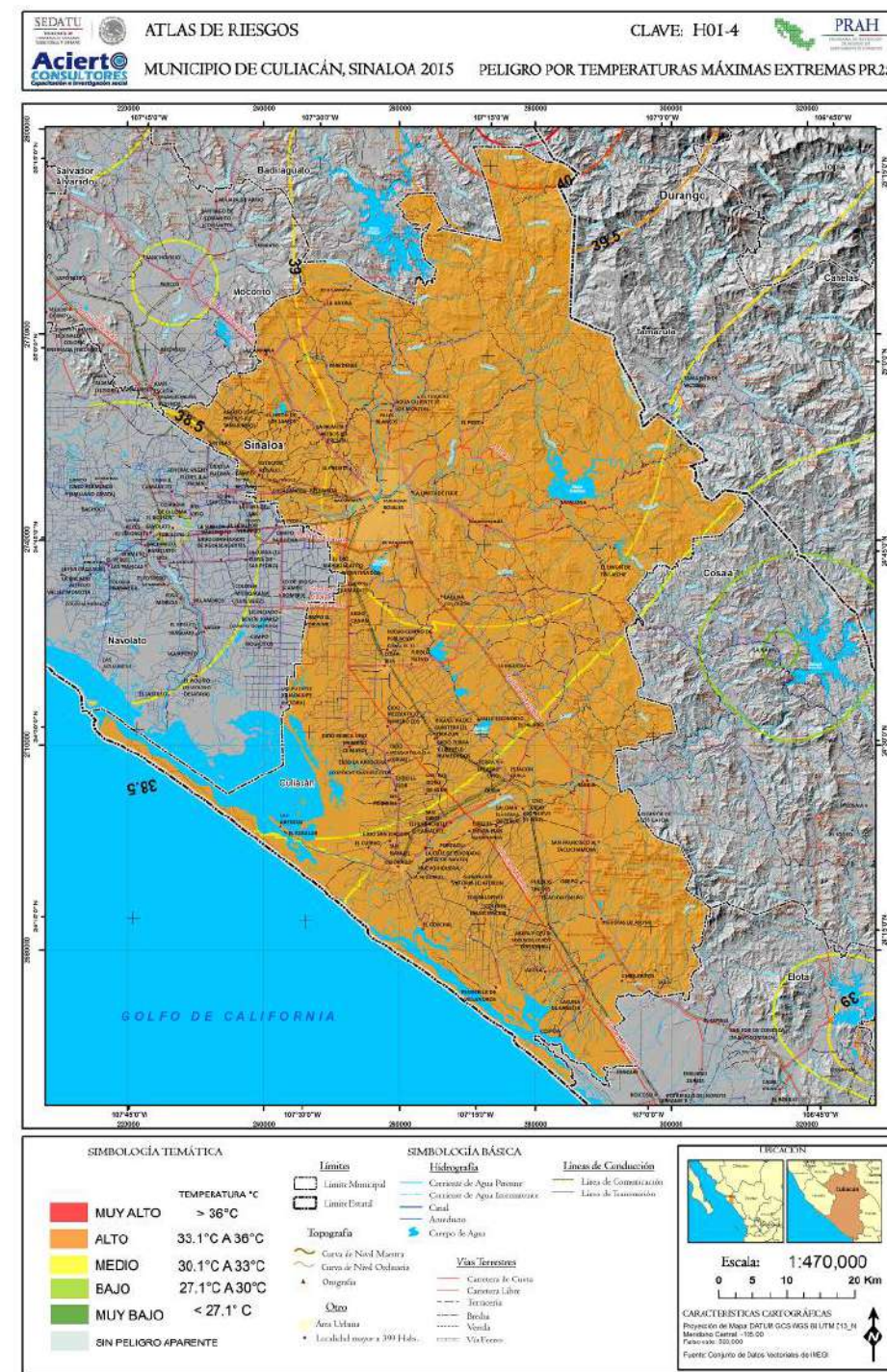
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 143. Mapa de peligro por temperaturas máximas extremas con periodo de retorno de 10 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



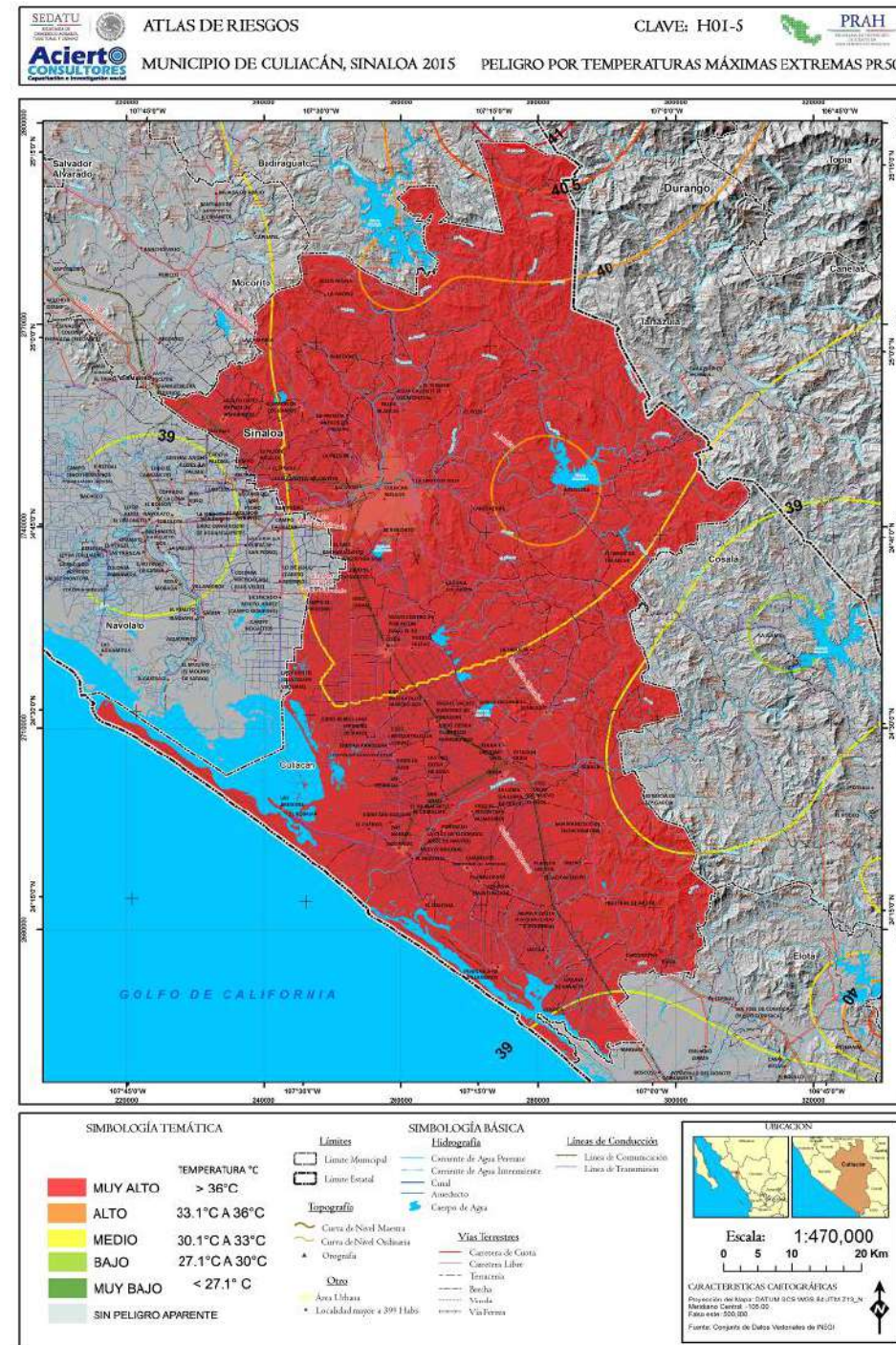
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 144. Mapa de peligro por temperaturas máximas extremas con periodo de retorno de 25 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

Figura 145. Mapa de peligro por temperaturas máximas extremas con periodo de retorno de 50 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

Derivado de los datos obtenidos del mapa de temperaturas máximas, elaborado con los datos de las estaciones que rodean al municipio, se concluye que el municipio presenta un índice de peligro alto ante la presencia de temperaturas máximas. En la siguiente tabla se muestra la afectación por ondas cálidas para cada una de las localidades.

Figura 146. Ponderación de afectación por localidad para ondas cálidas

| Nivel | Localidad                             | Población | Viviendas |
|-------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Alto  | Culiacán Rosales                      | 675,773   | 176,799   |
| Alto  | Costa Rica                            | 24,874    | 5,939     |
| Alto  | Eldorado                              | 13,197    | 3,222     |
| Alto  | El Diez                               | 6,939     | 1,596     |
| Alto  | Quilá                                 | 5,793     | 1,426     |
| Alto  | Adolfo López Mateos (El Tamarindo)    | 5,546     | 1,285     |
| Alto  | Culiacancito                          | 4,309     | 1,015     |
| Alto  | El Limón de los Ramos                 | 3,191     | 736       |
| Alto  | Leopoldo Sánchez Celis                | 3,168     | 721       |
| Alto  | Guadalupe Victoria (El Atorón)        | 2,362     | 585       |
| Alto  | Jesús María                           | 2,333     | 521       |
| Alto  | Pueblos Unidos                        | 2,287     | 509       |
| Alto  | El Salado                             | 2,205     | 539       |
| Alto  | Bellavista                            | 2,172     | 503       |
| Alto  | Oso Viejo                             | 1,983     | 468       |
| Alto  | El Higueral                           | 1,913     | 437       |
| Alto  | Las Arenitas                          | 1,838     | 453       |
| Alto  | Ejido el Melón (San Alejandro)        | 1,693     | 404       |
| Alto  | Higueras de Abuya                     | 1,648     | 421       |
| Alto  | Estación Obispo                       | 1,622     | 379       |
| Alto  | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)   | 1,533     | 346       |
| Alto  | Pueblo Nuevo                          | 1,527     | 359       |
| Alto  | La Higuera (Las Higueras de Culiacán) | 1,495     | 339       |
| Alto  | Portaceli                             | 1,483     | 370       |
| Alto  | La Loma (La Loma de Quila)            | 1,362     | 342       |
| Alto  | San Diego                             | 1,243     | 313       |
| Alto  | La Palmita y Anexos (La Presita)      | 1,203     | 252       |
| Alto  | Tierra y Libertad Uno                 | 1,133     | 267       |
| Alto  | San Francisco de Tacuichamona         | 1,125     | 271       |
| Alto  | Sanalona                              | 1,096     | 231       |
| Alto  | Estación Rosales                      | 1,085     | 271       |
| Alto  | Laguna de Canachi                     | 1,081     | 279       |
| Alto  | Bachigualatito                        | 1,032     | 258       |
| Alto  | Jacola                                | 993       | 222       |
| Alto  | Ejido la Arrocera                     | 987       | 228       |
| Alto  | Ejido Tierra y Libertad Número Dos    | 978       | 239       |



|      |  |     |     |
|------|--|-----|-----|
| Alto | Colonia Emancipación                     | 948 | 232 |
| Alto | Cospita                                  | 895 | 220 |
| Alto | El Camalote                              | 827 | 200 |
| Alto | Bacurimí                                 | 826 | 198 |
| Alto | Península de Villamoros                  | 818 | 192 |
| Alto | El Tepuche                               | 804 | 190 |
| Alto | Ejido Mezquitillo (La Curva)             | 790 | 178 |
| Alto | La Campana                               | 787 | 179 |
| Alto | Obispo                                   | 775 | 176 |
| Alto | El Ranchito                              | 773 | 155 |
| Alto | Laguna Colorada                          | 765 | 173 |
| Alto | Agua Caliente de los Monzón              | 755 | 175 |
| Alto | Nuevo Centro de Población Ejidal el 30   | 754 | 178 |
| Alto | Ejido el Quemadito                       | 748 | 178 |
| Alto | Oso Nuevo (El Oso)                       | 743 | 182 |
| Alto | Las Tres Gotas de Agua                   | 737 | 162 |
| Alto | Tabalá                                   | 724 | 174 |
| Alto | El Pozo                                  | 722 | 174 |
| Alto | Las Piedritas                            | 718 | 181 |
| Alto | El Huinacastle                           | 692 | 160 |
| Alto | Ejido la Flor                            | 685 | 158 |
| Alto | El Sinaloense                            | 585 | 146 |
| Alto | Chiqueritos                              | 584 | 135 |
| Alto | La Limita de Itaje                       | 584 | 122 |
| Alto | Abuya y Ceuta Segunda (Ejido Echeverría) | 583 | 133 |
| Alto | Ejido Mezquitillo Número Dos             | 567 | 135 |
| Alto | Argentina Dos                            | 566 | 135 |
| Alto | Carboneras                               | 562 | 138 |
| Alto | Ejido Mezquitillo (Chapeteado)           | 558 | 121 |
| Alto | La Cruz de Eldorado (Cruz de Navito)     | 538 | 128 |
| Alto | La Higuera                               | 532 | 116 |
| Alto | Valle Escondido                          | 530 | 129 |
| Alto | El Robalar                               | 528 | 123 |
| Alto | El Conchal                               | 507 | 126 |
| Alto | Baila                                    | 499 | 130 |
| Alto | Campo el Porvenir                        | 498 | 134 |
| Alto | El Limón de Tellaeché                    | 487 | 118 |
| Alto | Ejido Canán                              | 483 | 105 |
| Alto | Ejido Rebeca Uno (Primero de Mayo)       | 478 | 105 |
| Alto | San Manuel                               | 477 | 122 |
| Alto | La Presita                               | 466 | 105 |
| Alto | El Cuervo                                | 450 | 105 |
| Alto | Estancia de los García                   | 447 | 91  |
| Alto | Ejido San Joaquín                        | 443 | 102 |

|      |                |     |     |
|------|----------------|-----|-----|
| Alto | Nuevo Higueral | 443 | 94  |
| Alto | Paredones      | 440 | 107 |
| Alto | La Anona       | 429 | 103 |
| Alto | Estación Quilá | 427 | 110 |
| Alto | Palos Blancos  | 422 | 93  |
| Alto | El Pinole      | 409 | 96  |

Fuente: INEGI Censo de Población y vivienda 2010 y Modelación Cartográfica.

Nota. Localidades mayores a 400 Habs.

### Memoria de cálculo para la determinación del peligro por Temperaturas Máximas

Integrada la base de datos, se inician 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.

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

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.

Figura 147. Temperaturas máximas asociadas a diferentes periodos de retorno [°C]

| Clave | NOMBRE             | Temperaturas máximas | pr5    | pr10   | pr25   | pr50   |
|-------|--------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| 25001 | ACATITAN           | 37.23                | 38.730 | 39.010 | 39.720 | 40.630 |
| 25015 | CULIACAN           | 36.88                | 37.500 | 38.300 | 39.150 | 39.990 |
| 25028 | ELOTA              | 35.60                | 36.210 | 36.890 | 37.530 | 38.130 |
| 25033 | EL VAREJONAL       | 37.39                | 38.000 | 38.660 | 39.450 | 40.050 |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R | 34.56                | 35.310 | 35.970 | 36.670 | 37.350 |



PRAH

PROGRAMA DE PREVENCIÓN  
DE RIESGOS EN  
ASENTAMIENTOS HUMANOS



|       |                     |        |        |        |        |        |
|-------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 25041 | GUATENIPA           | 38.8   | 39.540 | 40.070 | 40.850 | 41.400 |
| 25045 | IXPALINO            | 36.66  | 37.300 | 37.690 | 38.540 | 39.360 |
| 25050 | LA CRUZ             | 36.08  | 36.720 | 37.370 | 38.000 | 38.680 |
| 25071 | PERICOS             | 36.61  | 37.310 | 37.920 | 38.430 | 39.110 |
| 25077 | ROSA MORADA         | 35.95  | 36.630 | 37.420 | 38.170 | 38.890 |
| 25081 | ANALONA II          | 37.575 | 38.300 | 38.970 | 39.600 | 40.160 |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 36.06  | 36.810 | 37.490 | 38.190 | 38.900 |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 36.8   | 37.510 | 38.230 | 38.990 | 39.610 |
| 25171 | NAVOLATO            | 35.63  | 36.460 | 37.320 | 37.980 | 38.630 |
| 25181 | NUESTRA SEÑORA      | 36.33  | 37.180 | 37.990 | 38.620 | 39.430 |
| 25183 | COMEDERO            | 35.9   | 36.190 | 36.790 | 37.460 | 38.370 |

Fuente: Elaboración propia Con base a registros de CLICOM

A continuación se muestran los efectos en la salud por exposición de temperaturas extremas:

La exposición humana a temperaturas ambientales elevadas puede provocar una respuesta insuficiente del sistema termorregulador. El calor excesivo puede alterar nuestras funciones vitales si el cuerpo humano no es capaz de compensar las variaciones de la temperatura corporal. Una temperatura muy elevada produce pérdida de agua y electrolitos que son necesarios para el normal funcionamiento de los distintos órganos. En algunas personas con determinadas enfermedades crónicas, sometidas a ciertos tratamientos médicos y con discapacidades que limitan su autonomía, estos mecanismos de termorregulación pueden verse descompensados.

La exposición a temperaturas excesivas puede provocar problemas de salud como calambres, deshidratación, insolación, golpe de calor (con problemas multiorgánicos que pueden incluir síntomas tales como inestabilidad en la marcha, convulsiones e incluso coma). El impacto de la exposición al calor excesivo está determinado por el envejecimiento fisiológico y las enfermedades subyacentes. Normalmente un individuo sano tolera una variación de su temperatura interna de aproximadamente 3 °C, sin que sus condiciones físicas y mentales se alteren de forma importante. A partir de 37 °C se produce una reacción fisiológica de defensa.

Las personas mayores y los niños muy pequeños son más sensibles a estos cambios de temperatura. La exposición excesiva a un ambiente caluroso puede ocasionar diferentes afecciones que es importante conocer para saber detectar precozmente los primeros síntomas, las afecciones más destacables son las siguientes:

### Golpe de calor

Se produce cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración (única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor) se hace inadecuada. La piel de los afectados estará muy caliente y, normalmente, seca, roja, o con manchas. El afectado presentará síntomas de confusión y desorientación, pudiendo llegar a perder el conocimiento y sufrir convulsiones.

Medidas preventivas: ante la sospecha de la existencia de un golpe de calor es imprescindible ofrecer asistencia médica inmediata al afectado, debiendo procederse a su traslado urgente a un centro sanitario. Los primeros auxilios incluyen el traslado del afectado a un área fresca, soltar y humedecer su ropa con agua fría y abanicar intensamente a la víctima para refrescarla.

### Agotamiento por calor

Resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, acompañada, en ocasiones, de una pérdida excesiva de sal. La piel del afectado estará húmeda y presentará un aspecto pálido o enrojecido. El afectado continúa sudando pero siente una debilidad o un cansancio extremo, mareos, náuseas y dolor de cabeza, pudiendo llegar en los casos más graves, a la pérdida de la consciencia.

### Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo asociados con la exposición a olas de calor son:

#### Factores personales

- Personas mayores, especialmente en el grupo de edad mayor de 65 años.
- Lactantes y menores de 4 años.
- Enfermedades cardiovasculares, respiratorias y mentales (Demencias, Parkinson).
- Enfermedades crónicas (diabetes mellitus), obesidad excesiva.
- Ciertos tratamientos médicos (diuréticos, neurolépticos, anticolinérgicos y tranquilizantes).
- Trastornos de la memoria, dificultades de comprensión o de orientación o poca autonomía en la vida cotidiana.
- Dificultades en la adaptación al calor.
- Enfermedades agudas durante los episodios de temperaturas excesivas.
- Consumo de alcohol y otras drogas.

#### Factores ambientales, laborales o sociales





- Personas que viven solas, en la calle y/o en condiciones sociales y económicas desfavorables.
- Ausencia de climatización y viviendas difíciles de refrigerar.
- Exposición excesiva al calor por razones laborales (trabajo manual en el exterior o que exigen un elevado contacto con ambientes calurosos), deportivas (deportes de gran intensidad física) o de ocio.
- Contaminación ambiental.
- Ambiente muy urbanizado.
- Exposición continuada durante varios días a elevadas temperaturas que se mantienen por la noche.

### Ondas Gélidas

Las ondas gélidas se caracterizan por un gran descenso de la temperatura en un lapso de 24 horas, son ondas de frío intenso que provocan daños en la población y en sectores productivos como la agricultura. Este fenómeno también es conocido como frente frío y se origina 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, 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. En promedio, los frentes fríos tienen una inclinación el doble de los cálidos, es decir una pendiente del orden de 1:100.

La rapidez promedio de un frente frío es alrededor de 35 km/h en comparación con los 25 km/h de un frente cálido. Esas dos diferencias, inclinación de la pendiente frontal y rapidez de su movimiento, tienen un gran efecto en la naturaleza más violenta del tiempo de un frente frío comparado con el tiempo que normalmente acompaña a un frente cálido.

La llegada de un frente frío marca un sensible cambio de las condiciones atmosféricas. Cerca del frente, una oscura banda de nubes amenazadoras predicen el tiempo que se avecina. Su franja de nubes es más estrecha, ya que el aire frío de la cuña se calienta adiabáticamente y disminuye su humedad relativa; por lo que suele tardar poco en llegar desde que se observan las primeras nubes, ya que el aire cálido asciende con mayor velocidad sobre el frente y se enfría adiabáticamente más rápido, lo que provoca la formación de nubes favorables a la lluvia.

La frecuencia de los frentes es muy variable y depende de su origen, la mayoría viene del océano Pacífico (origen marítimo polar), algunos vienen del norte (polar continental) y otros tienen origen ártico continental. Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío, que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos, nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente.

De acuerdo con las BASES de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2015), la vulnerabilidad física y social respecto a las temperaturas mínimas más frecuente en las estaciones de otoño e invierno, por este motivo se analizó el comportamiento de las temperaturas mínimas extremas en el periodo señalado en el municipio para determinar cuál es la afectación que implica en la población.

Para la estimación del peligro de temperaturas mínimas, se integró una base de datos de las estaciones de la red climatológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), que inciden o que se encuentran cercanas al municipio. En la siguiente tabla se muestran dicha estaciones climatológicas.

Figura 148. Relación de Estaciones Meteorológicas con datos Promedio Mensuales de Temperaturas Mínimas

| Clave | Nombre              | Latitud     | Longitud     | Altura msnm | Temperaturas Mínimas °C |
|-------|---------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|
| 25001 | ACATITAN            | 24°05'50" N | 106°40'00" W | 96          | 13.90                   |
| 25015 | CULIACAN            | 24°47'31"   | 107°23'53"   | 60          | 14.12                   |
| 25028 | ELOTA               | 23°58'13"   | 106°43'28"   | 110         | 14.45                   |
| 25033 | EL VAREJONAL        | 25°05'40"   | 107°23'35"   | 119         | 15.64                   |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R  | 24°16'08"   | 106°31'11"   | 696         | 11.63                   |
| 25041 | GUATENIPA           | 25°20'35"   | 107°13'15"   | 512         | 15.70                   |
| 25045 | IXPALINO            | 23°58'05"   | 106°36'30"   | 69          | 14.63                   |
| 25050 | LA CRUZ             | 23°54'50"   | 106°54'15"   | 9           | 13.82                   |
| 25071 | PERICOS             | 25°05'35"   | 107°41'40"   | 51          | 14.04                   |
| 25077 | ROSA MORADA         | 25°22'00"   | 107°50'15"   | 134         | 11.37                   |
| 25081 | ANALONA II          | 24°84'00"   | 107°09'45"   | 104         | 12.69                   |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 24°29'15"   | 106°57'15"   | 109         | 14.37                   |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 25°20'31"   | 107°32'35"   | 191         | 12.57                   |
| 25171 | NAVOLATO            | 24°45'56"   | 107°42'11"   | 16          | 14.12                   |
| 25181 | NUUESTRA SEÑORA     | 24°23'53"   | 106°36'47"   | 402         | 12.74                   |
| 25183 | COMEDERO            | 24°37'05"   | 106°49'00"   | 310         | 14.13                   |

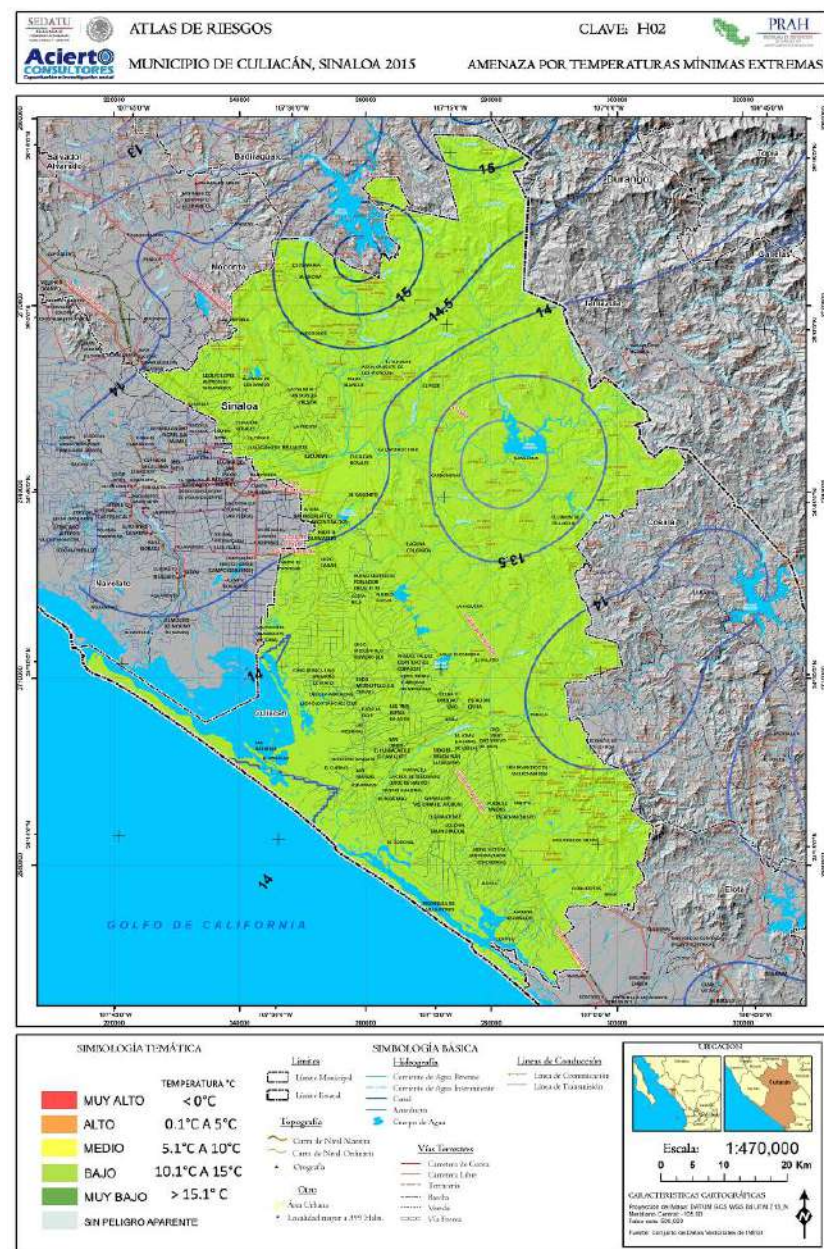
Fuente: Elaboración propia con base en registros de CLICOM



Resultados en Temperaturas Mínimas

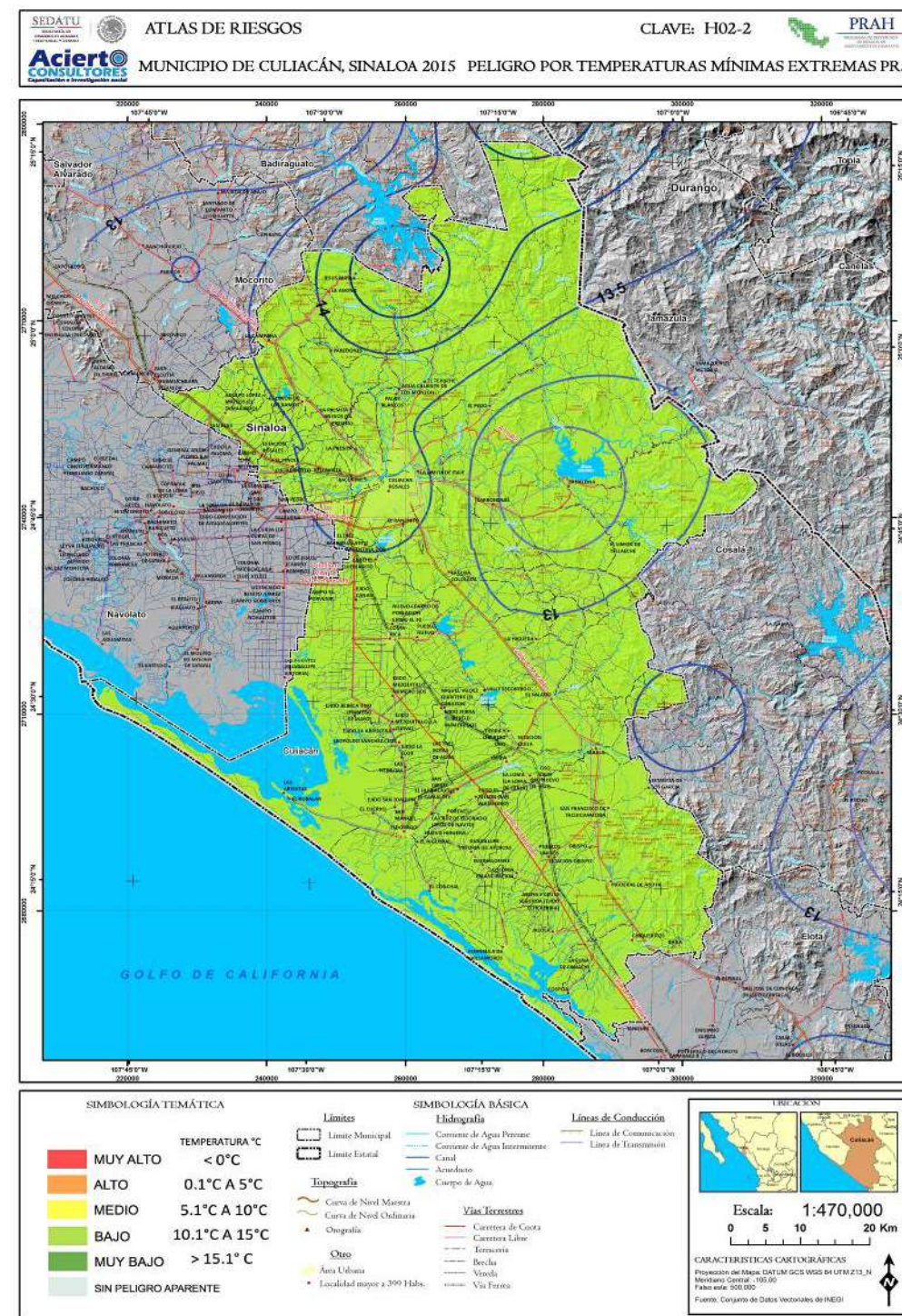
En el siguiente mapa se muestra la distribución de peligro por ondas gélidas en el municipio.

Figura 149. Mapa de amenaza por temperaturas mínimas extremas en el municipio de Culiacán, Sinaloa



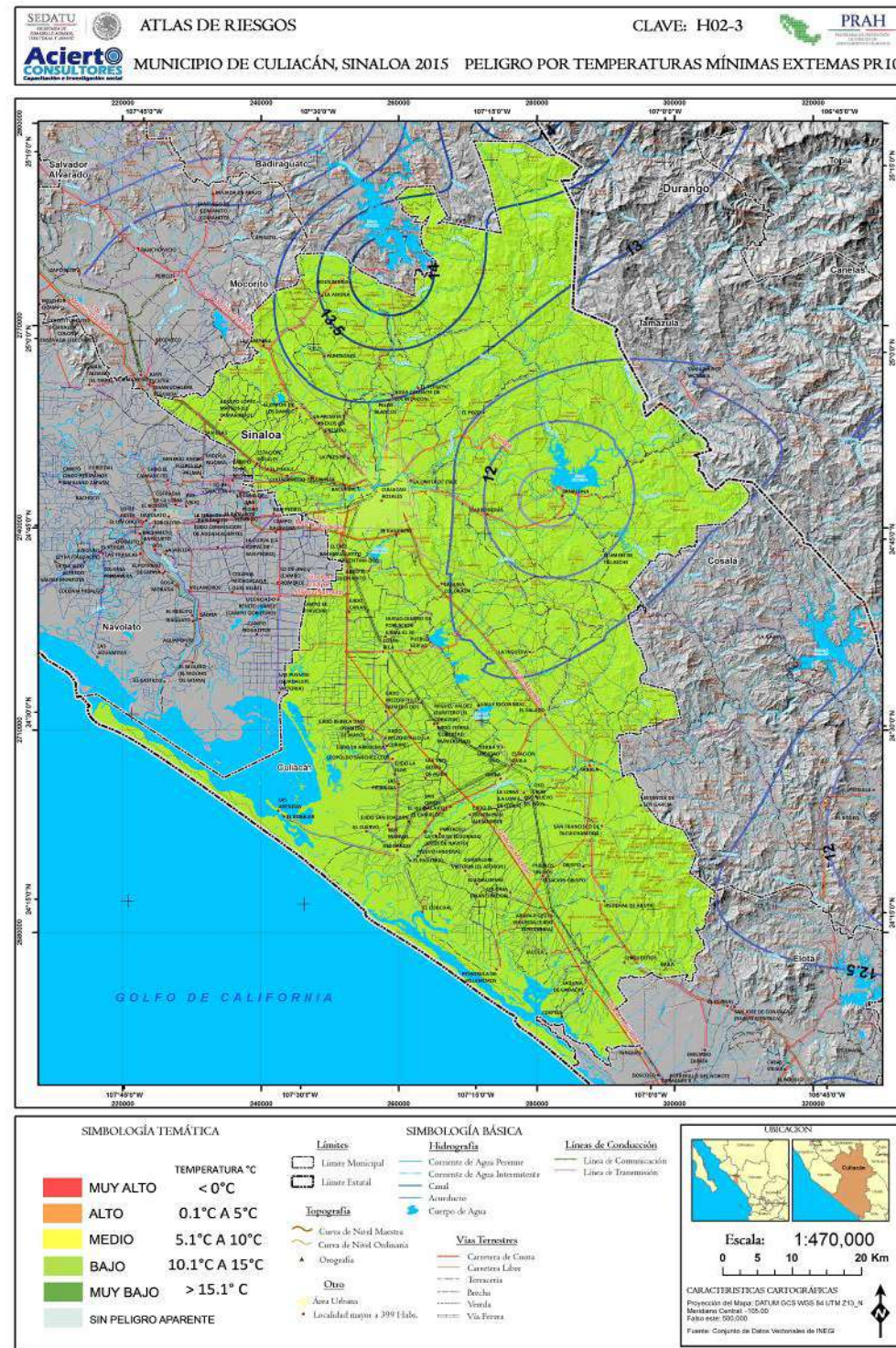
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 150. Mapa de peligro por temperaturas mínimas extremas con periodo de retorno de 5 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



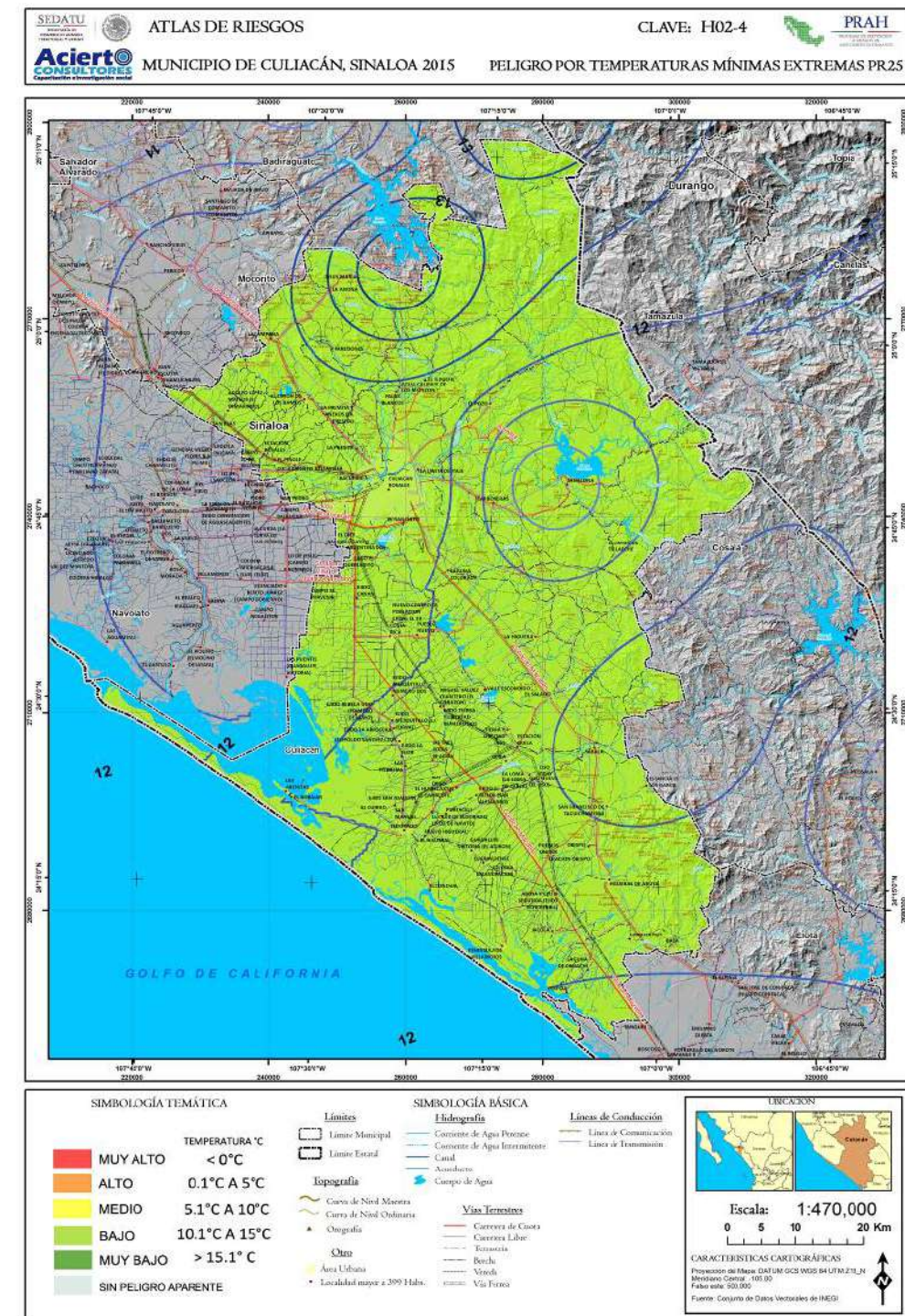
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 151. Mapa de peligro por temperaturas mínimas extremas con periodo de retorno de 10 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



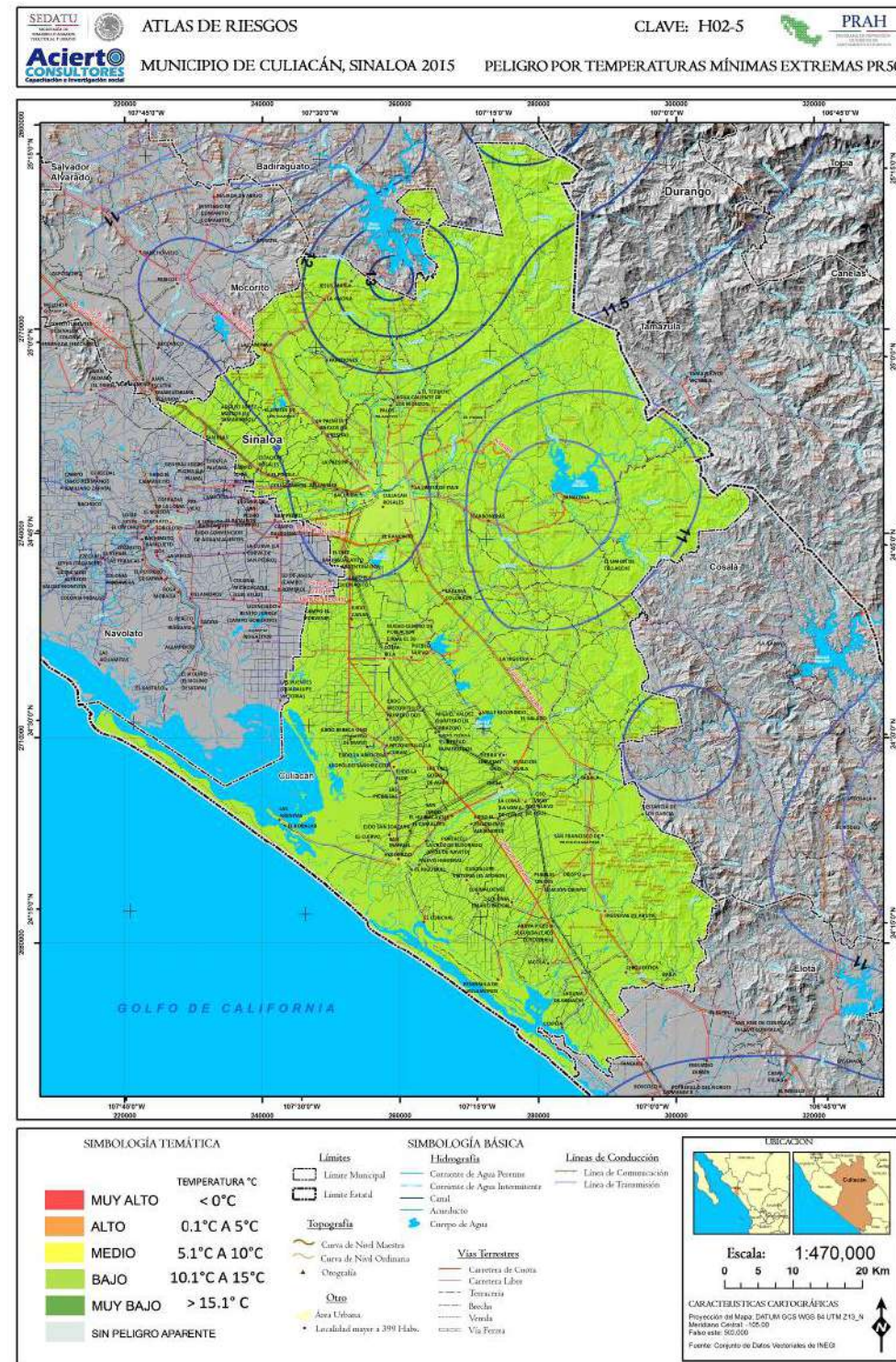
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 152. Mapa de peligro por temperaturas mínimas extremas con periodo de retorno de 25 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

Figura 153. Mapa de peligro por temperaturas mínimas extremas con periodo de retorno de 50 años para el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

Derivado de los datos obtenidos del mapa de temperaturas mínimas, elaborado con los datos de las estaciones que rodean al municipio, se concluye que el municipio presenta un índice de peligro bajo.

En la siguiente tabla se muestra la afectación por temperaturas mínimas para cada una de las localidades.

Figura 154. Ponderación de afectación por localidad para ondas gélidas

| Nivel | Localidad                             | Población | Viviendas |
|-------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Bajo  | Culiacán Rosales                      | 475 773   | 174 700   |
| Bajo  | Costa Rica                            | 24 874    | 5 939     |
| Bajo  | Eldorado                              | 13 197    | 3 222     |
| Bajo  | El Diez                               | 6 939     | 1 596     |
| Bajo  | Quilá                                 | 5 793     | 1 426     |
| Bajo  | Adolfo López Mateos (El Tamarindo)    | 5 546     | 1 285     |
| Bajo  | Culiacancito                          | 4 309     | 1 015     |
| Bajo  | El Limón de los Ramos                 | 3 191     | 736       |
| Bajo  | Leopoldo Sánchez Celis                | 3 168     | 721       |
| Bajo  | Guadalupe Victoria (El Atorón)        | 2 362     | 585       |
| Bajo  | Jesus María                           | 2 330     | 521       |
| Bajo  | Pueblos Unidos                        | 2 287     | 509       |
| Bajo  | El Salado                             | 2 205     | 539       |
| Bajo  | Bellavista                            | 2 172     | 503       |
| Bajo  | Oso Viejo                             | 1 980     | 468       |
| Bajo  | El Hiqueral                           | 1 913     | 437       |
| Bajo  | Las Arenitas                          | 1 838     | 453       |
| Bajo  | Elido el Melón (San Alejandro)        | 1 690     | 404       |
| Bajo  | Hiqueras de Ahuya                     | 1 648     | 421       |
| Bajo  | Estación Obispo                       | 1 622     | 379       |
| Bajo  | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)   | 1 530     | 346       |
| Bajo  | Pueblo Nuevo                          | 1 527     | 359       |
| Bajo  | La Higuera (Las Hiqueras de Culiacán) | 1 495     | 339       |
| Bajo  | Portaceli                             | 1 483     | 370       |
| Bajo  | La Loma (La Loma de Quila)            | 1 362     | 342       |
| Bajo  | San Diego                             | 1 240     | 313       |
| Bajo  | La Palmita y Anexos (La Presita)      | 1 203     | 252       |
| Bajo  | Tierra y Libertad Uno                 | 1 130     | 267       |
| Bajo  | San Francisco de Jacuichamona         | 1 125     | 271       |
| Bajo  | Sanalona                              | 1 096     | 231       |
| Bajo  | Estación Rosales                      | 1 085     | 271       |
| Bajo  | Laguna de Canachi                     | 1 081     | 279       |
| Bajo  | Bachigualatito                        | 1 032     | 258       |
| Bajo  | Jacola                                | 993       | 222       |



|      |  |     |     |
|------|--|-----|-----|
| Raio | Fiido la Arrocerá                        | 987 | 228 |
| Raio | Fiido Tierra y Libertad Número Dos       | 978 | 239 |
| Raio | Colonia Emancipación                     | 948 | 232 |
| Raio | Cosnita                                  | 895 | 220 |
| Raio | El Camalote                              | 827 | 200 |
| Raio | Racurimí                                 | 826 | 198 |
| Raio | Península de Villamoros                  | 818 | 192 |
| Raio | El Tenuche                               | 804 | 190 |
| Raio | Fiido Mezquitillo (La Curva)             | 790 | 178 |
| Raio | La Campana                               | 787 | 179 |
| Raio | Obispo                                   | 775 | 176 |
| Raio | El Ranchito                              | 773 | 155 |
| Raio | Laguna Colorada                          | 765 | 173 |
| Raio | Aguá Caliente de los Monzón              | 755 | 175 |
| Raio | Nuevo Centro de Población Fiidal el 30   | 754 | 178 |
| Raio | Fiido el Quemadito                       | 748 | 178 |
| Raio | Oso Nuevo (El Oso)                       | 743 | 182 |
| Raio | Las Tres Gotas de Agua                   | 737 | 162 |
| Raio | Tabalá                                   | 724 | 174 |
| Raio | El Pozo                                  | 722 | 174 |
| Raio | Las Piedritas                            | 718 | 181 |
| Raio | El Huinacastle                           | 692 | 160 |
| Raio | Fiido la Flor                            | 685 | 158 |
| Raio | El Sinalense                             | 585 | 146 |
| Raio | Chiqueritos                              | 584 | 135 |
| Raio | La Limita de Itaie                       | 584 | 122 |
| Raio | Abuya y Ceuta Segunda (Fiido Echeverría) | 583 | 133 |
| Raio | Fiido Mezquitillo Número Dos             | 567 | 135 |
| Raio | Argentina Dos                            | 566 | 135 |
| Raio | Carboneras                               | 562 | 138 |
| Raio | Fiido Mezquitillo (Chapeteado)           | 558 | 121 |
| Raio | La Cruz de Eldorado (Cruz de Navito)     | 538 | 128 |
| Raio | La Higuera                               | 532 | 116 |
| Raio | Valle Escondido                          | 530 | 129 |
| Raio | El Robalar                               | 528 | 123 |
| Raio | El Conchal                               | 507 | 126 |
| Raio | Baila                                    | 499 | 130 |
| Raio | Campo el Provenir                        | 498 | 134 |
| Raio | El Limón de Tellaecho                    | 487 | 118 |
| Raio | Fiido Canán                              | 483 | 105 |
| Raio | Fiido Rebeca Uno (Primero de Mayo)       | 478 | 105 |
| Raio | San Manuel                               | 477 | 122 |
| Raio | La Presita                               | 466 | 105 |
| Raio | El Cuervo                                | 450 | 105 |

|      |                        |     |     |
|------|------------------------|-----|-----|
| Raio | Estancia de los García | 447 | 91  |
| Raio | Fiido San Joaquín      | 443 | 102 |
| Raio | Nuevo Higueral         | 443 | 94  |
| Raio | Paredones              | 440 | 107 |
| Raio | La Anona               | 429 | 103 |
| Raio | Estación Ouilá         | 427 | 110 |
| Raio | Palos Blancos          | 422 | 93  |
| Raio | El Pinole              | 409 | 96  |

Fuente: INEGI Censo de Población y vivienda 2010 y Modelación Cartográfica.  
Nota. Localidades mayores a 400 Habs.

### Memoria de cálculo para la determinación del peligro por Temperaturas Mínimas

Una vez Integrada la base de datos, se realizan los siguientes procesos:

- Rellenado de datos Faltantes.
- Filtrado de datos que afectan a la muestra.
- Obtención de valores mínimos diarios anuales históricos de temperaturas mínimas.
- Ajuste de Función de probabilidad
- Estimación de temperaturas mínimas asociadas a diferentes periodos de retorno.

Para poder determinar las temperaturas mínimas asociadas a los periodos de retorno, (5, 10, 25 y 50 años), se recurrió a un ajuste de funciones de probabilidad a la serie obtenida Estas funciones fueron: 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 mínimas por estación para cada uno de los periodos de retorno antes mencionados.

Figura 155. Relación de Estaciones Meteorológicas con datos Promedio Mensuales de Temperaturas Mínimas

| Núm.  | NOMBRE             | Temperaturas Mínimas °C | pr5   | pr10  | pr25  | pr50  |
|-------|--------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 25001 | ACATITAN           | 13.90                   | 13.30 | 12.71 | 12.00 | 11.25 |
| 25015 | CULIACAN           | 14.12                   | 13.67 | 13.00 | 12.39 | 11.72 |
| 25028 | ELOTA              | 14.45                   | 13.86 | 13.21 | 12.65 | 11.96 |
| 25033 | EL VAREJONAL       | 15.64                   | 14.91 | 14.33 | 13.86 | 13.11 |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R | 11.63                   | 11.00 | 10.44 | 9.85  | 9.23  |
| 25041 | GUATENIPA          | 15.70                   | 15.00 | 14.32 | 13.61 | 13.00 |



|       |                     |       |       |       |       |       |
|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 25045 | IXPALINO            | 14.63 | 14.00 | 13.30 | 12.67 | 12.00 |
| 25050 | LA CRUZ             | 13.82 | 13.26 | 12.81 | 12.14 | 11.73 |
| 25071 | PERICOS             | 14.04 | 13.51 | 12.86 | 12.24 | 11.61 |
| 25077 | ROSA MORADA         | 11.37 | 10.64 | 10.00 | 9.37  | 8.71  |
| 25081 | ANALONA II          | 12.69 | 12.00 | 11.36 | 10.72 | 10.00 |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 14.37 | 13.69 | 13.00 | 12.36 | 11.70 |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 12.57 | 11.93 | 11.29 | 10.73 | 10.05 |
| 25171 | NAVOLATO            | 14.12 | 13.40 | 12.68 | 12.00 | 11.27 |
| 25181 | NUESTRA SEÑORA      | 12.74 | 12.00 | 11.34 | 10.56 | 9.90  |
| 25183 | COMEDERO            | 14.13 | 13.43 | 12.85 | 12.23 | 11.40 |

Fuente: Elaboración propia Con base a registros del CLICOM

A continuación se mencionan los efectos en la salud por exposición de temperaturas mínimas

En algunos países, el fenómeno de las bajas temperaturas, o frío, como se le conoce comúnmente, es tan frecuente que la gente está acostumbrada a vivir con él; en cambio, en otros, sobre todo aquellos de latitudes tropicales, ocurren ocasionalmente, por lo que toma desprevenida a la población. Las bajas temperaturas y los fenómenos relacionados con ellas pueden causar varios problemas en los países afectados, principalmente en la salud de la población, así como para sus animales domésticos, cultivos; también puede tener efectos negativos en la infraestructura (CENAPRED, 2006).

La República Mexicana se caracteriza por una diversidad de condiciones de temperatura y humedad. Por su ubicación geográfica se encuentra entre dos grandes regiones climáticas, la temporada al norte del trópico de Cáncer y la tropical, al sur de éste. Debido a la forma del relieve, la altitud, extensión territorial y su localización entre dos océanos se producen diversos fenómenos atmosféricos, según la época del año; por ejemplo, en el invierno que es frío y seco, el país se encuentra bajo los efectos de las masas polares y frentes fríos, que ocasionan bruscos descensos de temperatura, acompañados generalmente de problemas en la salud de la población (CENAPRED, 2006).

El ser humano es vulnerable a ciertas temperaturas, tanto por arriba de un umbral, como por debajo de otro. Este documento se ocupa de aquellas temperaturas que están por debajo de un cierto umbral. Por otro lado, es de interés analizar aquellos eventos extremos, es decir, poco frecuente, que pueden perjudicar, de manera excepcional a la población, y no el evento normal que se presenta cada mañana antes del amanecer. Adicionalmente es un hecho que junto con la presencia de bajas temperaturas debe analizarse su duración. Dos de las enfermedades que puede presentar en la población son las siguientes:

**Dolor de cabeza:** El frío provoca dolor de cabeza porque los músculos se contraen. Esto ocurre principalmente cuando hay viento. El dolor se presenta al reír, al toser, al estornudar, al levantar objetos pesados o por realizar grandes esfuerzos y puede ser corto e intenso.

**Enfermedad de las vías respiratorias:** en general, el mayor número de casos se registra durante las semanas de más bajas temperaturas. Los cambios bruscos de temperatura influyen mucho. Por ello, a partir de los primeros fríos, recrudecen otras infecciones de las vías respiratorias que no son virales, como el asma.

La tos, el catarro, la gripe, la bronquitis, la neumonía, la bronquiolitis, la rinitis, entre otras, forman parte de este tipo de dolencias que afectan alguna parte del sistema respiratorio. Así, el aire frío que se respira en el invierno es peligroso para los pulmones, los bronquios y la garganta. Además si éste es seco, provoca que las mucosas pierdan humedad. Por esta razón es conveniente fortalecer el sistema inmune durante el invierno.

### 5.2.2 Sequías

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cada vez con mayor frecuencia se presentan en el mundo y es considerado uno de los fenómenos naturales que más daños causan en lo que se refiere al aspecto económico ya que grandes hectáreas de cultivos se pierden por las sequías y numerosas cabezas de ganado mueren durante las mismas.

La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas, es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la sequía y su presencia son discutibles desde un punto de vista de sus efectos. (CENAPRED)

Existen múltiples definiciones de sequía, lo que refleja las diferentes características climáticas de una región a otra así como los distintos impactos sectoriales. A pesar de que la sequía se clasifica normalmente como meteorológica, agrícola, hidrológica o socioeconómica, todo tipo de sequía implica una deficiencia de las precipitaciones que se traduce en la escasez de agua para alguna actividad o algún grupo. La sequía debe ser considerada una condición relativa y no absoluta.

Los resultados de esta deficiencia precipitación son, en ocasiones, impactos económicos y ambientales significativos. La sequía, a diferencia de otros fenómenos naturales, es de evolución lenta, es decir, es una amenaza natural progresiva, sus efectos se acumulan en un periodo considerable de tiempo y pueden persistir incluso años después de la finalización del evento, es por esto la dificultad para definir el inicio y final de una sequía.

Además la falta de una definición precisa de la sequía limita determinar su grado de severidad y por lo tanto la cuantificación de los impactos así como propuestas para su mitigación. El riesgo asociado a la sequía tiene tanto un componente natural como un componente social. Los fenómenos climáticos asociados a la sequía son las altas temperaturas, fuertes vientos y la baja humedad relativa.





### Características y severidad

Se pueden distinguir tres características principales que definen una sequía, éstos son su intensidad, duración y cobertura espacial:

La intensidad se refiere al grado de déficit de la precipitación y/o severidad de los impactos asociados. En cuanto a duración, las sequías requieren un mínimo de dos a tres meses para establecerse y pueden continuar durante años o meses. La magnitud de los impactos de las sequías está estrechamente ligada al momento de la aparición de la escasez de precipitación, su intensidad y la duración del evento. En cuanto a sus características espaciales las zonas afectadas por las sequías se incrementan gradualmente día con día.

Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios en las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, así como modificaciones en la cantidad de luz solar reflejada en la superficie de la Tierra, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos e inclusive el incremento de la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera, que al mismo tiempo ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones (CENAPRED, 2007).

### Impactos de la sequía

Los impactos de la sequía son diversos, y fluctúan de acuerdo a la economía. Debido a la cantidad de grupos afectados y sectores relaciones con la sequía así como su extensión espacial, la dificultad de cuantificar los daños ambientales y sociales, es difícil determinar de manera precisa los costos financieros de la sequía.

Los impactos de la sequía se pueden clasificar en tres áreas; económica, ambiental y social. Las pérdidas económicas van desde pérdidas directas en los sectores agrícolas y pecuarios, pérdidas en las actividades de recreación, transporte y sector energético. Las pérdidas ambientales son el resultado del daño a las especies vegetales y animales, hábitat, degradación, degradación de la calidad del paisaje y erosión del suelo. Los impactos sociales se refieren a la seguridad pública, la salud, los conflictos entre usuarios del agua y las desigualdades en la distribución de impactos.

Como daños secundarios por las sequías se consideran a los incendios forestales y aceleración de la erosión de los suelos. La falta de humedad en las plantas aumenta la materia orgánica potencialmente combustible y con la presencia de una fuente de ignición, provoca que se forme un incendio forestal. Cuando la capa vegetal se pierde por el fuego, el suelo queda desprotegido ante los agentes climáticos como son el viento o la lluvia, acelerando el proceso de erosión (CENAPRED, 2007).

En México, la ocurrencia de sequías de gran magnitud data desde tiempos antiguos, en lo que respecta al siglo XX, se registraron cuatro grandes periodos de sequías que son de 1948 a 1954, de 1960 a 1964, de 1970 a 1978 y de 1993 a 1996. No obstante, se tienen datos de daños por

sequía en años subsecuentes. El año 1998 fue crítico en casi todo el territorio nacional debido a las sequías, ondas de calor y altas temperaturas registradas.

### Metodología

El Monitor de Sequía de América del Norte (North American Drought Monitor, NA-DM), es un programa de cooperación internacional entre expertos de México, Canadá y Estados Unidos enfocado a monitorear la sequía en América del Norte desde el 2003 a la fecha. En él, se han generado mapas a escala continental donde se señalan las zonas que han sufrido algún grado de sequía según la siguiente clasificación de la misma:

#### 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

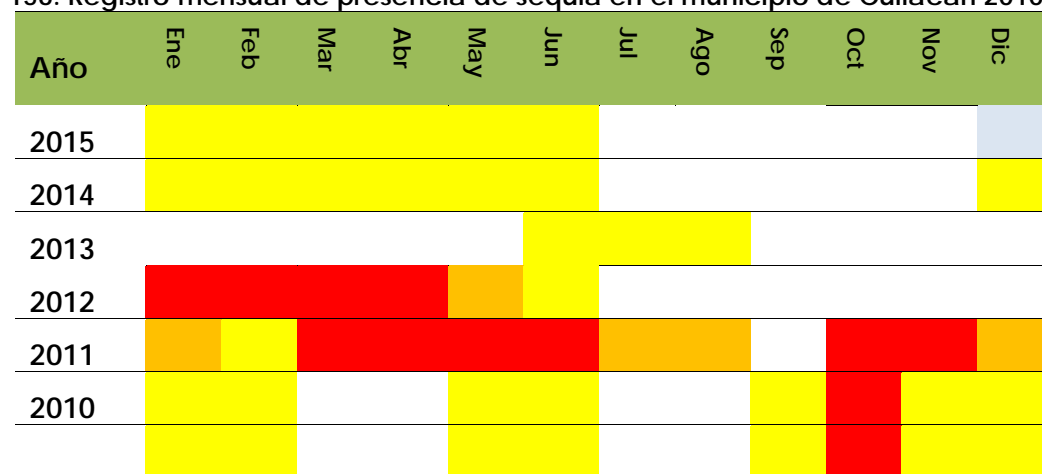
Pérdidas excepcional y generalizada de los cultivos o pastos, riesgo de incendio excepcional, escasez de agua en los embalses, arroyos y pozos, se crean situaciones de emergencia debido a la ausencia de agua.

La cartografía generada por el NA-DM, fue utilizada para determinar a escala estatal, los meses y años en los cuales el municipio ha presentado algún grado de sequía.





Figura 156. Registro mensual de presencia de sequía en el municipio de Culiacán 2010 - 2015)



Fuente. Monitor de sequía de América del Norte



Fuente. Monitor de sequía de América del Norte

Con base en la cartografía del NA-DM del período de 2010 a noviembre de 2015, el municipio de Culiacán, se vio afectado por los siguientes tipos de sequías:

Anormalmente seco, severa y moderada. La primera es la más representativa en el municipio, seguido de la sequía severa y en menor medida la moderada. Derivado del análisis realizado al periodo de 2010-2015, se determinó que el peligro por éste tipo de fenómeno se considera medio.

Cabe mencionar que debido al cambio climático y la deforestación que sufre el municipio, las anteriores ponderaciones pueden elevar su nivel a las siguientes categorías, incrementando la presencia del fenómeno en el municipio.

En la siguiente tabla se muestra la afectación por sequía para cada una de las localidades.

Figura 157. Ponderación de afectación por localidad para sequía

| Nivel | Localidad                               | Población | Viviendas |
|-------|---|-----------|-----------|
| Medio | Culiacán Rosales                        | 675.773   | 176.799   |
| Medio | Costa Rica                              | 24,874    | 5,939     |
| Medio | Eldorado                                | 13,197    | 3,222     |
| Medio | El Diez                                 | 6,939     | 1,596     |
| Medio | Quilá                                   | 5,793     | 1,426     |
| Medio | Adolfo López Mateos (El Tamarindo)      | 5,546     | 1,285     |
| Medio | Culiacancito                            | 4,309     | 1,015     |
| Medio | El Limón de los Ramos                   | 3,191     | 736       |
| Medio | Leopoldo Sánchez Celis                  | 3,168     | 721       |
| Medio | Guadalupe Victoria (El Atorón)          | 2,362     | 585       |
| Medio | Jesús María                             | 2,330     | 521       |
| Medio | Pueblos Unidos                          | 2,287     | 509       |
| Medio | El Salado                               | 2,205     | 539       |
| Medio | Bellavista                              | 2,172     | 503       |
| Medio | Oso Viejo                               | 1,980     | 468       |
| Medio | El Higueral                             | 1,913     | 437       |
| Medio | Las Arenitas                            | 1,838     | 453       |
| Medio | Ejido el Melón (San Alejandro)          | 1,690     | 404       |
| Medio | Higueras de Abuya                       | 1,648     | 421       |
| Medio | Estación Obispo                         | 1,622     | 379       |
| Medio | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)     | 1,530     | 346       |
| Medio | Pueblo Nuevo                            | 1,527     | 359       |
| Medio | La Hiquerita (Las Higueras de Culiacán) | 1,495     | 339       |
| Medio | Portaceli                               | 1,483     | 370       |
| Medio | La Loma (La Loma de Quila)              | 1,362     | 342       |
| Medio | San Diego                               | 1,240     | 313       |
| Medio | La Palmita y Anexos (La Presita)        | 1,203     | 252       |
| Medio | Tierra y Libertad Uno                   | 1,130     | 267       |
| Medio | San Francisco de Tacuichamona           | 1,125     | 271       |
| Medio | Sanalona                                | 1,096     | 231       |
| Medio | Estación Rosales                        | 1,085     | 271       |
| Medio | Laguna de Canachi                       | 1,081     | 279       |
| Medio | Bachigualatito                          | 1,032     | 258       |
| Medio | Jacola                                  | 993       | 222       |
| Medio | Ejido la Arrocera                       | 987       | 228       |



|       |  |     |     |
|-------|--|-----|-----|
| Medio | Ejido Tierra y Libertad Número Dos       | 978 | 239 |
| Medio | Colonia Emancipación                     | 948 | 232 |
| Medio | Cospita                                  | 895 | 220 |
| Medio | El Camalote                              | 827 | 200 |
| Medio | Bacurimí                                 | 826 | 198 |
| Medio | Península de Villamoros                  | 818 | 192 |
| Medio | El Tepuche                               | 804 | 190 |
| Medio | Ejido Mezquitillo (La Curva)             | 790 | 178 |
| Medio | La Campana                               | 787 | 179 |
| Medio | Obispo                                   | 775 | 176 |
| Medio | El Ranchito                              | 773 | 155 |
| Medio | Laguna Colorada                          | 765 | 173 |
| Medio | Agua Caliente de los Monzón              | 755 | 175 |
| Medio | Nuevo Centro de Población Ejidal el 30   | 754 | 178 |
| Medio | Ejido el Quemadito                       | 748 | 178 |
| Medio | Oso Nuevo (El Oso)                       | 743 | 182 |
| Medio | Las Tres Gotas de Agua                   | 737 | 162 |
| Medio | Tabalá                                   | 724 | 174 |
| Medio | El Pozo                                  | 722 | 174 |
| Medio | Las Piedritas                            | 718 | 181 |
| Medio | El Huinacaxtle                           | 692 | 160 |
| Medio | Ejido la Flor                            | 685 | 158 |
| Medio | El Sinaloense                            | 585 | 146 |
| Medio | Chiqueritos                              | 584 | 135 |
| Medio | La Limita de Itaje                       | 584 | 122 |
| Medio | Abuya y Ceuta Segunda (Ejido Echeverría) | 583 | 133 |
| Medio | Ejido Mezquitillo Número Dos             | 567 | 135 |
| Medio | Argentina Dos                            | 566 | 135 |
| Medio | Carboneras                               | 562 | 138 |
| Medio | Ejido Mezquitillo (Chapeteado)           | 558 | 121 |
| Medio | La Cruz de Eldorado (Cruz de Navito)     | 538 | 128 |
| Medio | La Higuera                               | 532 | 116 |
| Medio | Valle Escondido                          | 530 | 129 |
| Medio | El Robalar                               | 528 | 123 |
| Medio | El Conchal                               | 507 | 126 |
| Medio | Baila                                    | 499 | 130 |
| Medio | Campo el Porvenir                        | 498 | 134 |

|       |                                    |     |     |
|-------|------------------------------------|-----|-----|
| Medio | El Limón de Tellaeché              | 487 | 118 |
| Medio | Ejido Canán                        | 483 | 105 |
| Medio | Ejido Rebeca Uno (Primero de Mayo) | 478 | 105 |
| Medio | San Manuel                         | 477 | 122 |
| Medio | La Presita                         | 466 | 105 |
| Medio | El Cuervo                          | 450 | 105 |
| Medio | Estancia de los García             | 447 | 91  |
| Medio | Ejido San Joaquín                  | 443 | 102 |
| Medio | Nuevo Higueral                     | 443 | 94  |
| Medio | Paredones                          | 440 | 107 |
| Medio | La Anona                           | 429 | 103 |
| Medio | Estación Quilá                     | 427 | 110 |
| Medio | Palos Blancos                      | 422 | 93  |
| Medio | El Pinole                          | 409 | 96  |

Fuente: INEGI Censo de Población y vivienda 2010 y Modelación Cartográfica.

Nota. Localidades mayores a 400 Habs.

### SEQUÍA METEOROLÓGICA

Con base en la información consultada en la Comisión nacional del Agua, el SPI (Standardized Precipitation Index o Índice de Precipitación Estandarizado) es un índice que proporciona una evaluación de sequía, para brindar elementos de juicio útiles en la toma de decisiones sobre el manejo de presas, con respecto a las precipitaciones en la cuenca tributaria.

Este índice creado por McKee en 1993 destaca por la sencillez, facilidad de cálculo y su significado desde el punto de vista estadístico, además de la relación de los déficits de precipitación con los diferentes impactos en las aguas subterráneas, el almacenamiento de agua en reservorios, en la humedad del suelo, los bancos de nieve y los caudales fluviales que lo hacen altamente aceptado en los estudios de la sequía.

La sencillez del SPI radica en que utiliza únicamente la precipitación para su cálculo y es efectivo para analizar los períodos y ciclos húmedos y secos, a diferencia de otros como el Índice de Palmer. Los registros de precipitación se ajustan a una distribución de probabilidades y a continuación se transforman en una distribución normal. Los valores positivos/negativos del SPI indican que la precipitación es mayor/menor que la mediana. Idealmente se requiere de un mínimo de entre 20 y 30 años de valores mensuales de precipitación para su cálculo, pero lo óptimo y preferible es utilizar 50 y 60 años o más de acuerdo con la Guía del usuario sobre este índice de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)<sup>1</sup>. El SPI puede calcularse para distintas escalas temporales (1, 3, 6, 9, 12, 24 y 48 meses), lo cual permite evaluar la severidad de la sequía en el corto y largo período, los inconvenientes es que únicamente puede cuantificar el déficit de precipitación.



PRAH

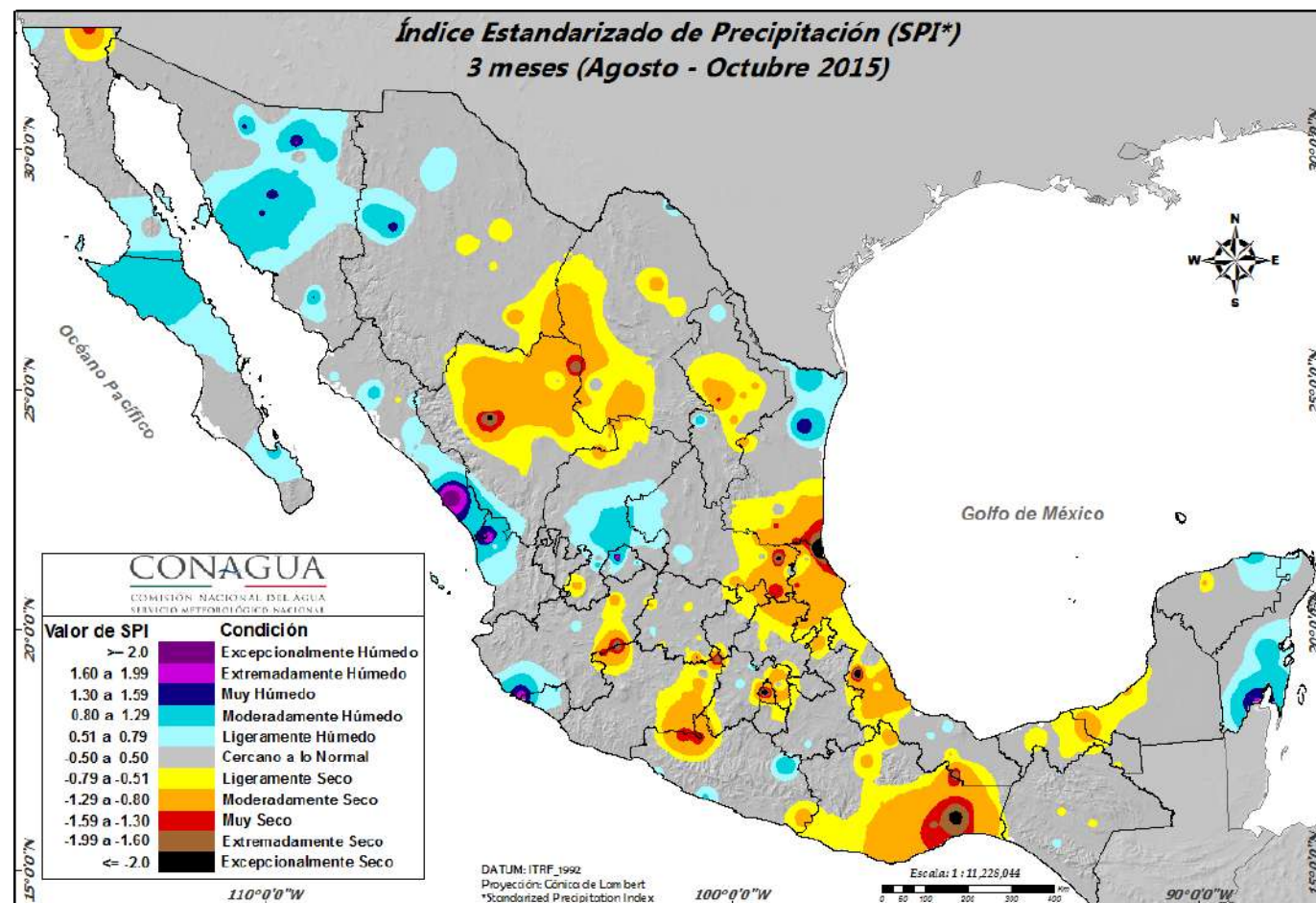
PROGRAMA DE PREVENCIÓN  
DE RIESGOS EN  
ASENTAMIENTOS HUMANOS

El Servicio Meteorológico Nacional calcula el SPI a partir de un conjunto de estaciones de su Base de Datos Climatológica, este conjunto puede variar debido a la pérdida de estaciones de largo período o por la incorporación de aquellas que cumplen con los siguientes requisitos.

**INDICE ESTADANARIZADO DE PRECIPITACIÓN (SPI) A 3 MESES DE AGOSTO – OCTUBRE 2015.**

Con base en la información consultada en el mapa de índice estandarizado de precipitación (SPI) a 3 meses (agosto-octubre 2015), de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se observa que para dicho periodo la zona del municipio de Culiacán, presento la condición de ligeramente húmedo en la mayor parte del territorio, abarcando la parte este y centro, mientras que en las partes suroeste y noroeste del municipio se presentó la condición cercano a lo normal.

Figura 158. Índice estandarizado de precipitación (SPI) a 3 meses de agosto – octubre 2015.

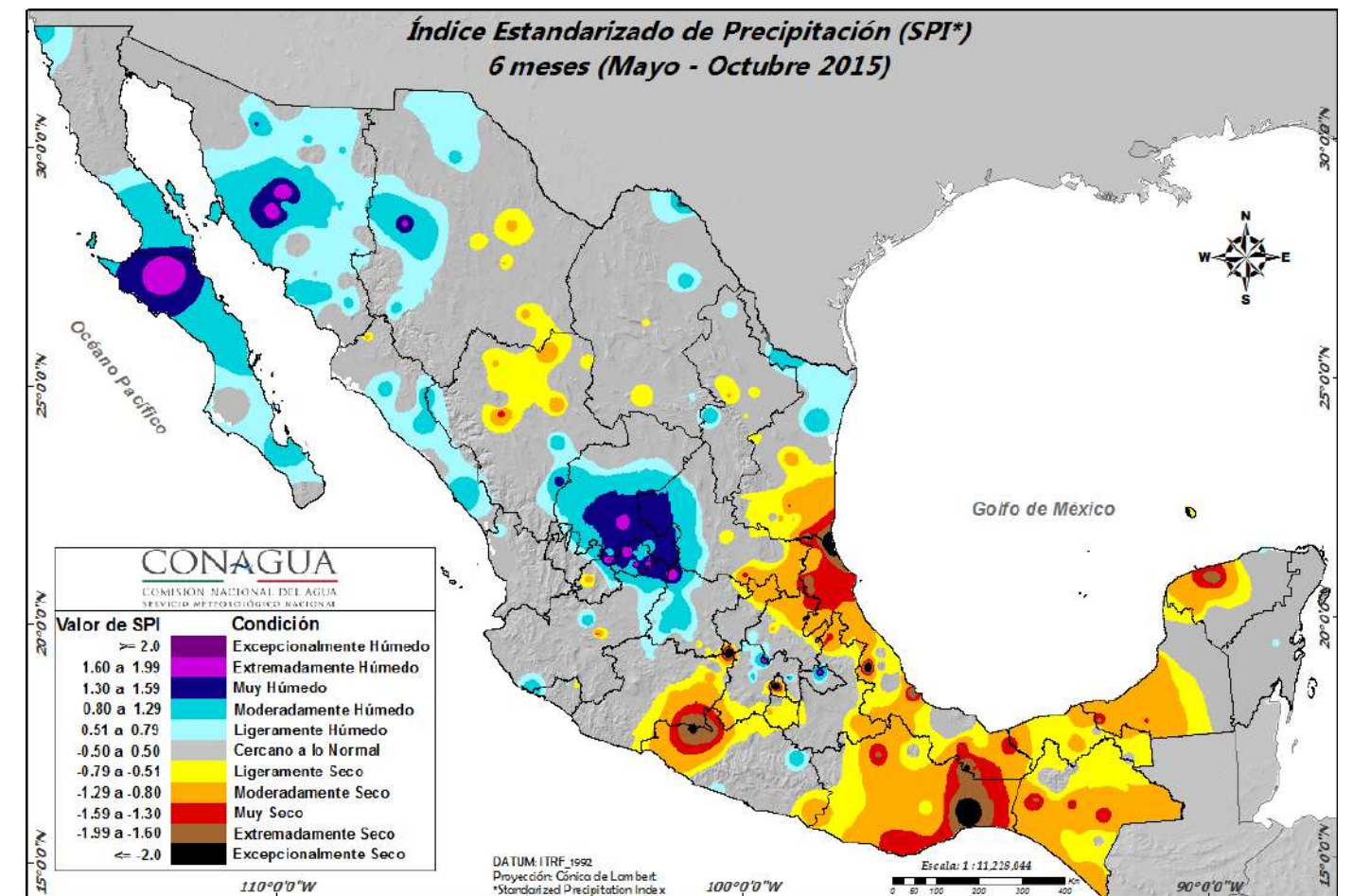


Fuente. CONAGUA

**INDICE ESTADANARIZADO DE PRECIPITACIÓN (SPI) A 6 MESES DE MAYO – OCTUBRE 2015.**

Con base en la información consultada en el mapa de índice estandarizado de precipitación (SPI) 6 meses (mayo-octubre 2015), de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se puede observar, que para dicho periodo la zona del municipio de Culiacán, presento la condición de ligeramente húmedo en la mayor parte del territorio, abarcando las partes sur y noroeste, en segundo lugar lo ocupa la condición moderadamente húmedo que cubre la parte noreste y finalmente la condición cercano a lo normal, que cubre una pequeña área del sureste del territorio municipal respectivamente.

Figura 159. Índice estandarizado de precipitación (SPI) a 6 meses de mayo – octubre 2015.



Fuente. CONAGUA

## ÍNDICE ESTANDARIZADO DE PRECIPITACIÓN (SPI) A 12 MESES DE NOVIEMBRE 2014 – OCTUBRE 2015.

Con base en la información consultada en el mapa de índice estandarizado de precipitación (SPI) 12 meses (noviembre 2014 -octubre 2015), de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se observa que para dicho periodo, la zona del municipio de Culiacán, presentó la condición de moderadamente húmedo en la mayor parte del territorio, a excepción de una pequeña área, ubicada al sureste del municipio con la condición ligeramente húmedo.

## 5.2.3 Heladas

Se considera la ocurrencia de heladas cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo meteorológico (es decir a 1,50 metros sobre el nivel del suelo), es de 0°C. Esta forma de definir el fenómeno fue acordada por los meteorólogos y climatólogos, si bien muchas veces, la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 a 4 °C menor que la registrada en el abrigo meteorológico.

Desde el punto de vista de la climatología agrícola, no se puede considerar helada a la ocurrencia de una determinada temperatura, ya que existen vegetales que sufren las consecuencias de las bajas temperaturas sin que ésta llegue a cero grados (por ejemplo: el café, el cacao y otros vegetales tropicales).

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo, es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas. Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva.

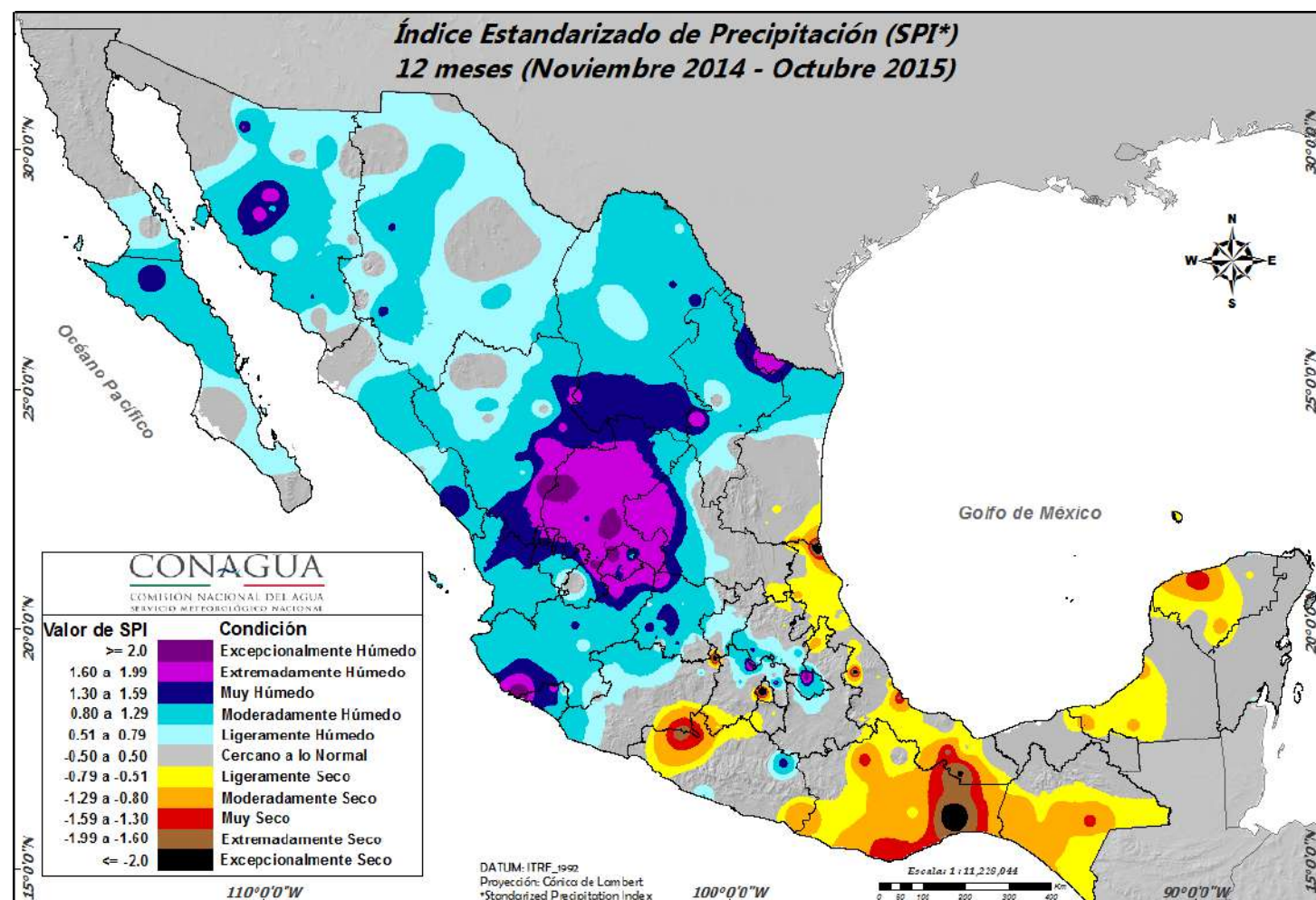
Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más. Los principales elementos del tiempo que influyen en la formación de las heladas son el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar.

### Viento

El viento es fundamental para que se desarrolle una helada, pues cuando hay corrientes de aire se mezcla el aire frío, que se encuentra cercano al suelo, con el más caliente que está en niveles superiores, lo que hace más difícil el desarrollo de una helada. Por tanto, una de las condiciones que favorece la ocurrencia de heladas es la ausencia de viento y aumenta si existe una inversión térmica, cuando la temperatura disminuye a 0°C o menos y el viento es escaso cerca de la superficie, el vapor de agua contenido en el aire se condensa.

Diversas condiciones meteorológicas producen las inversiones térmicas; cuando se presenta una inversión térmica, las capas de aire son arrastradas por otras descendentes y más frías. Este fenómeno se manifiesta en los valles, principalmente en invierno y está asociado con los cielos despejados y temperaturas bajas cercana a la superficie de la Tierra. Existe una inversión térmica cuando la temperatura es mayor conforme aumenta la elevación, es decir que la temperatura del aire disminuye conforme aumenta su distancia a la superficie del suelo.

Figura 160. Índice estandarizado de precipitación (SPI) a 12 meses de noviembre 2014 – octubre 2015.



Fuente. CONAGUA



### Nubosidad

Las nubes son extensos conjuntos de pequeñas gotas de agua y cristales de hielo suspendidos en el aire. Se forman cuando el vapor de agua presente en el aire llega a los niveles altos de la atmósfera y se condensa porque la temperatura es más baja.

Cuando el cielo está cubierto por nubes, éstas disminuyen la pérdida de calor del suelo por radiación hacia la atmósfera y devuelven parte de ese calor a la Tierra. Para que ello ocurra, la temperatura del aire en movimiento debe ser mayor a la del punto de rocío (la temperatura a la cual el aire no admite más humedad). Cuando sigue descendiendo la temperatura puede llegar a los 0°C y el vapor de agua que contiene produce una capa delgada de hielo en la superficie de la Tierra, que se conoce como escarcha blanca.

Si en la noche, el cielo está despejado, la pérdida de calor desde la superficie de la Tierra es continua. Así disminuye el calor de la tierra (Figura 116) y con ello se favorece la ocurrencia de las heladas.

### Humedad atmosférica

Cuando disminuye la temperatura a los 0° C o menos, y el viento es escaso, el vapor de agua contenido en el aire, se condensa; si la humedad es abundante, ésta produce niebla y cuando tiene poco contenido de humedad, se forma la helada. Por ello una gran humedad atmosférica reduce la probabilidad de ocurrencia de heladas. Cuando se presenta una helada, en los cuerpos de agua de una zona y en objetos sobre el terreno se pueden formar capas de hielo.

### Radiación solar

Una cantidad de radiación solar es absorbida por la superficie de la Tierra y otra es devuelta desde su superficie a la atmósfera (radiación reflejada). Durante el día, el suelo retiene el calor y durante la noche lo pierde; estos procesos dependen de la nubosidad y del viento que existan sobre ciertas regiones del planeta. Cuando los días son más cortos y las noches más largas, aumenta la ocurrencia de heladas; aunque exista una menor acumulación de calor en el suelo, habrá un mayor tiempo para que se transmita hacia el aire.

### Clasificación de las heladas

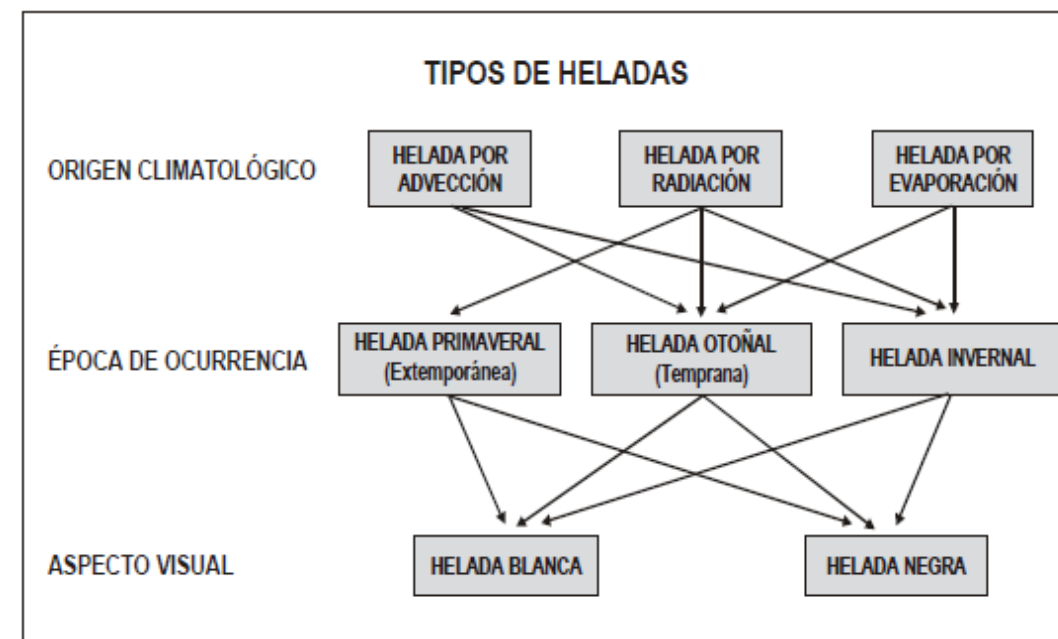
Las heladas se pueden agrupar en varias categorías de acuerdo a distintos criterios, en lo que respecta al efecto visual en los cultivos, se tienen dos tipos de heladas, la blanca y la negra. Las blancas forman una capa de hielo color blanco sobre la superficie de la planta u objetos expuestos, mientras que las negras se observan 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).

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. 2008, las heladas por sus cualidades gélidas ambientales, pueden presentar los siguientes efectos ambientales.

Figura 161. Tipos de Heladas



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

Figura 162. Efectos ambientales por heladas

| 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 decesos 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.  |

FUENTE Bases SEDATU 2015

### Metodología

Para identificar el grado de amenaza de este fenómeno en el municipio de Culiacán, fueron considerados los datos de temperaturas mínimas de los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (temporada de invierno) de 16 estaciones que tienen influencia en el municipio, conforme a la base de datos CLICOM del Servicio Meteorológico Nacional para el periodo de registro de 1951-2010. En la siguiente tabla se muestran dicha estaciones climatológicas.

Figura 163. Relación de estaciones meteorológicas con datos promedio de temperaturas mínimas diarias

| Clave | Nombre              | Latitud     | Longitud     | Altura msnm | Temperaturas mínimas °c |
|-------|---------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|
| 25001 | ACATITAN            | 24°05'50" N | 106°40'00" W | 96          | 7.46                    |
| 25015 | CULIACAN            | 24°47'31"   | 107°23'53"   | 60          | 8.08                    |
| 25028 | ELOTA               | 23°58'13"   | 106°43'28"   | 110         | 8.54                    |
| 25033 | EL VAREJONAL        | 25°05'40"   | 107°23'35"   | 119         | 9.50                    |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R  | 24°16'08"   | 106°31'11"   | 696         | 6.42                    |
| 25041 | GUATENIPA           | 25°20'35"   | 107°13'15"   | 512         | 9.91                    |
| 25045 | IXPALINO            | 23°58'05"   | 106°36'30"   | 69          | 8.46                    |
| 25050 | LA CRUZ             | 23°54'50"   | 106°54'15"   | 9           | 8.10                    |
| 25071 | PERICOS             | 25°05'35"   | 107°41'40"   | 51          | 7.46                    |
| 25077 | ROSA MORADA         | 25°22'00"   | 107°50'15"   | 134         | 5.75                    |
| 25081 | ANALONA II          | 24°84'00"   | 107°09'45"   | 104         | 6.88                    |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 24°29'15"   | 106°57'15"   | 109         | 7.96                    |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 25°20'31"   | 107°32'35"   | 191         | 6.25                    |
| 25171 | NAVOLATO            | 24°45'56"   | 107°42'11"   | 16          | 9.29                    |
| 25181 | NUESTRA SEÑORA      | 24°23'53"   | 106°36'47"   | 402         | 8.00                    |
| 25183 | COMEDERO            | 24°37'05"   | 106°49'00"   | 310         | 9.75                    |

Fuente: Elaboración propia Con base a registros de CLICOM

Una vez Integrada la base de datos, se realizan los siguientes procesos:

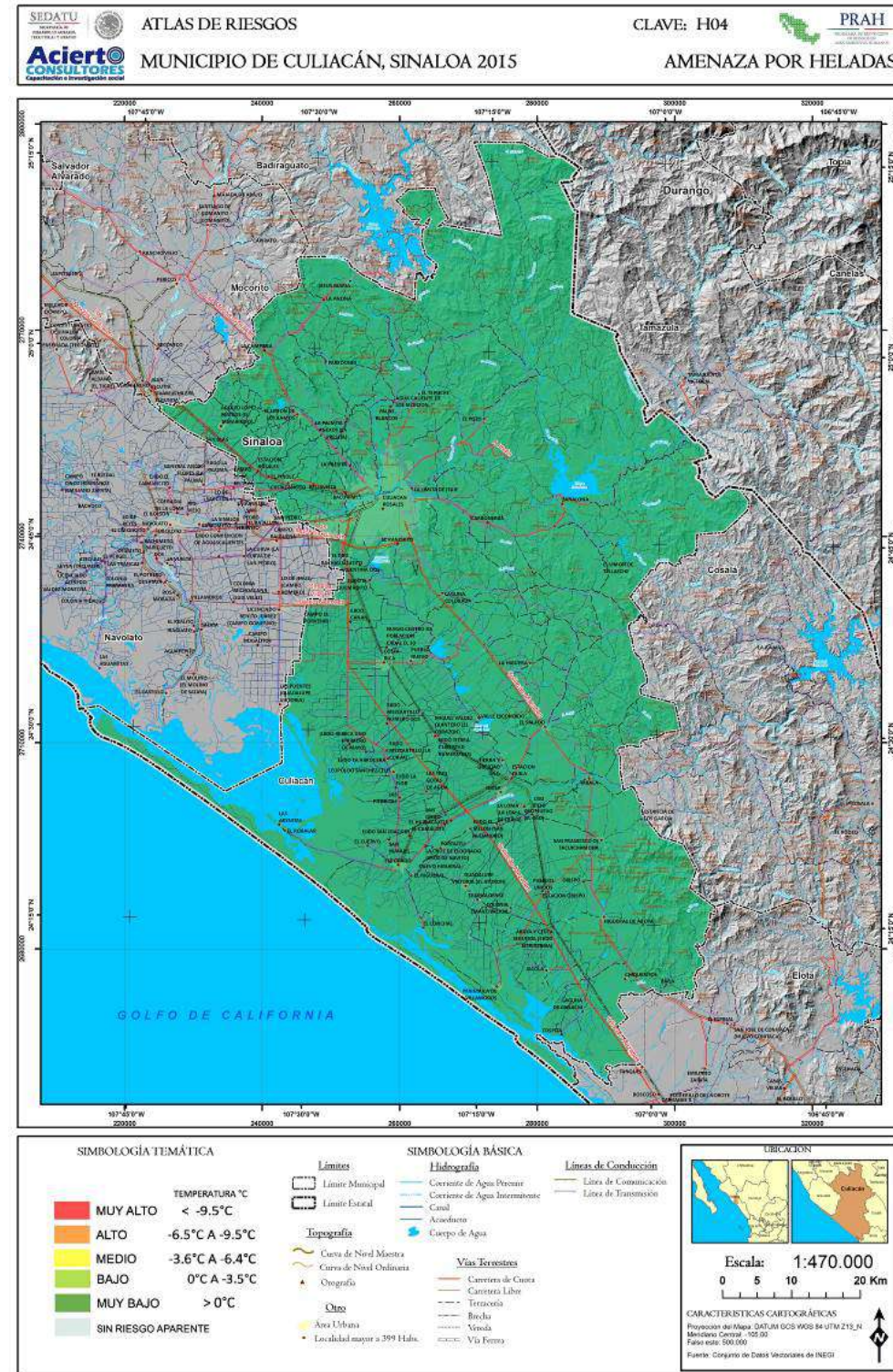
- Rellenado de datos Faltantes.
- Filtrado de datos que afectan a la muestra.
- Obtención de valores mínimos diarios anuales históricos de temperaturas mínimas.
- Ajuste de Función de probabilidad

Con base en los análisis que se obtuvieron de los registros de temperatura mínimas, de las estaciones meteorológicas de la región, se concluye que el municipio de Culiacán, presenta un nivel de peligro bajo ante la presencia de este fenómeno. Lo anterior derivado de que en la zona se presentan temperaturas mínimas del orden de 6.42°C a 9.75°C, siendo los meses de noviembre a marzo los que registran las temperaturas más bajas.

En el siguiente mapa se muestra la distribución de peligro por heladas en el municipio.

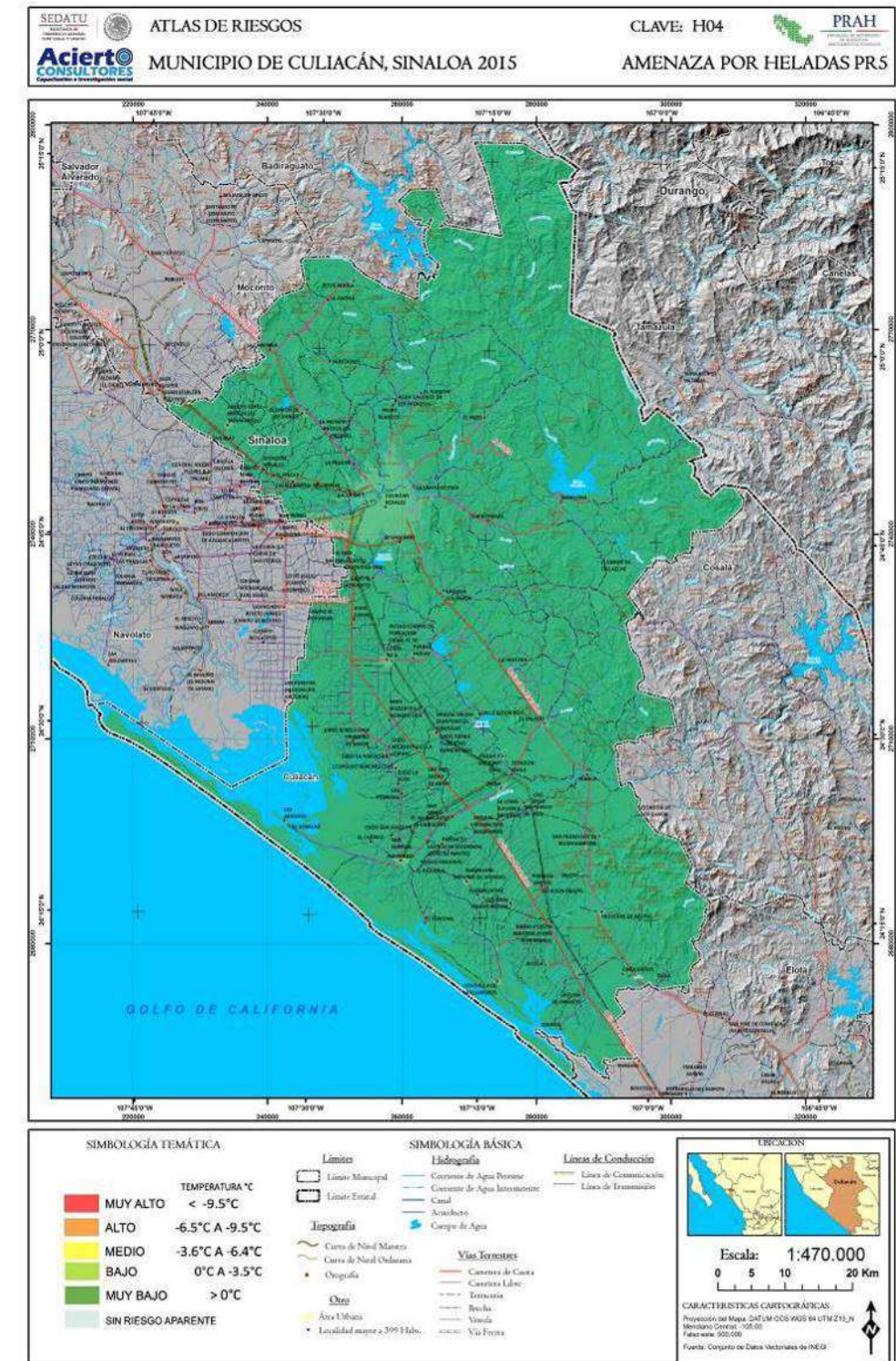


Figura 164. Mapa de amenaza por helada en el municipio de Culiacán, Sinaloa



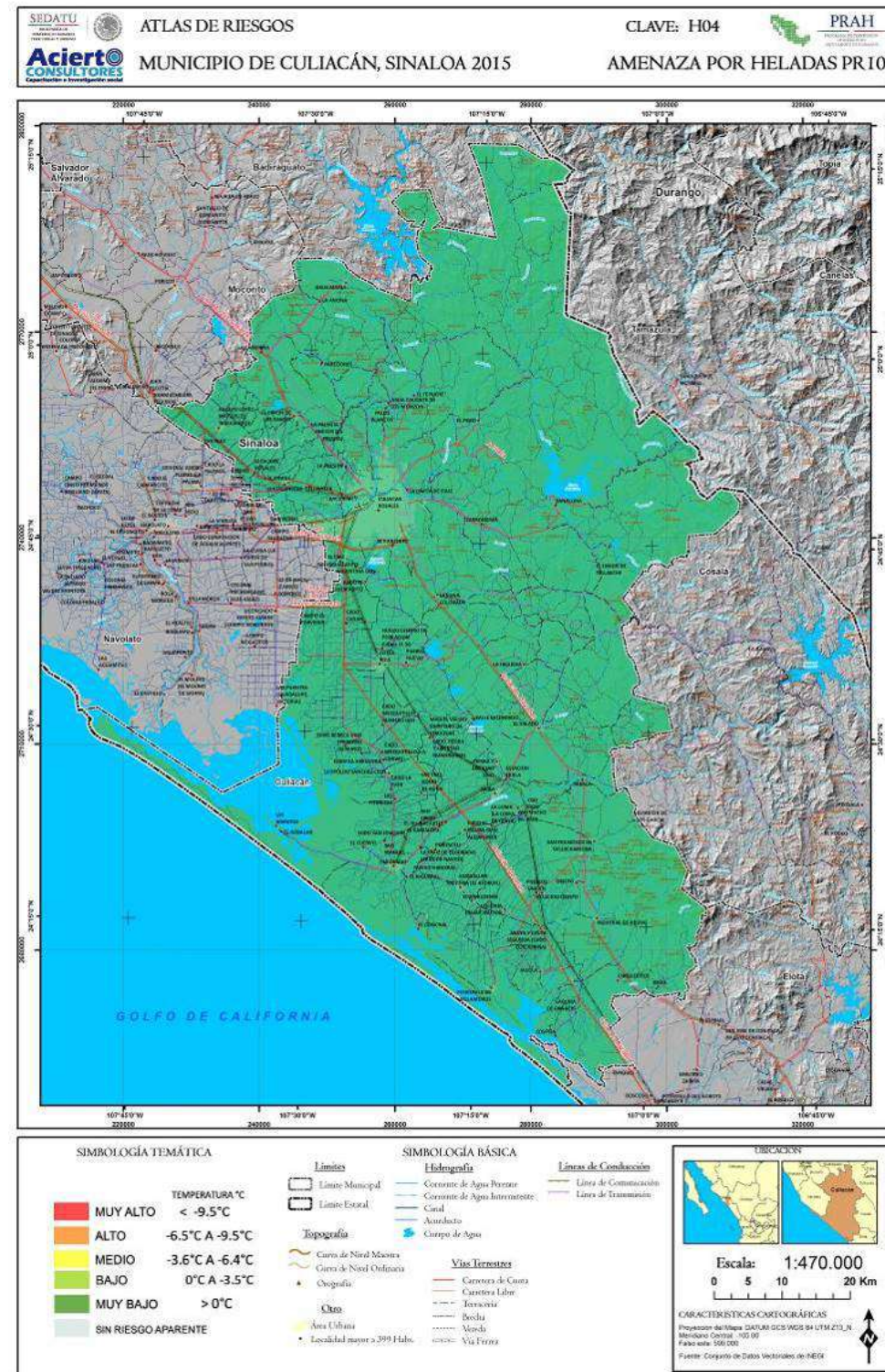
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 165. Mapa de amenaza por helada con periodo de retorno para 5 años en el municipio de Culiacán, Sinaloa



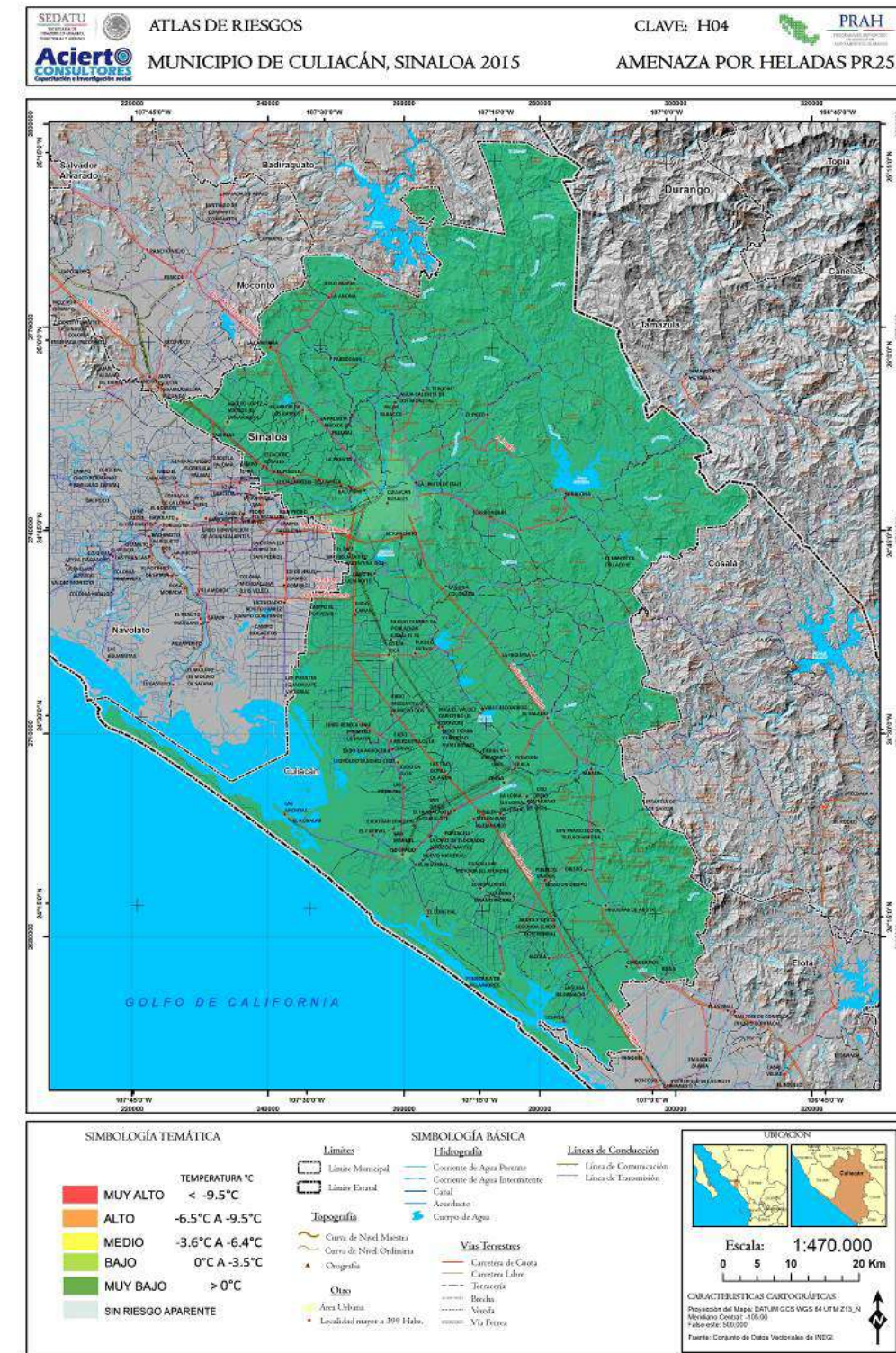
Fuente. Elaboración propia con base en SMN, INEGI y trabajo en campo

Figura 166. Mapa de amenaza por helada con periodo de retorno para 10 años en el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

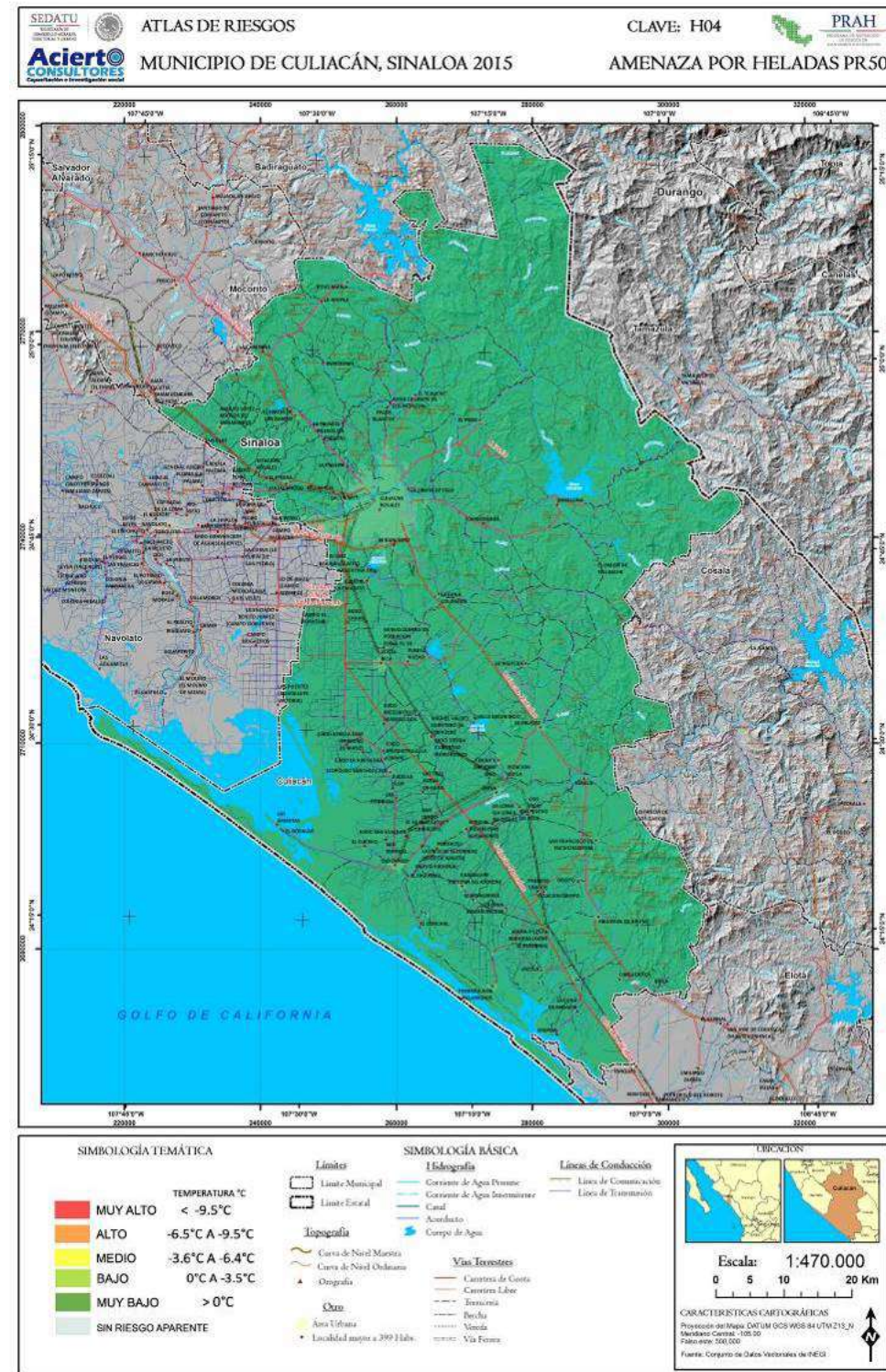
Figura 167. Mapa de amenaza por helada con periodo de retorno para 25 años en el municipio de Culiacán, Sinaloa



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



Figura 168. Mapa de amenaza por helada con periodo de retorno para 50 años en el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

En la siguiente tabla se muestra la afectación por heladas para cada una de las localidades.

Figura 169. Ponderación de afectación por localidad por Heladas

| Nivel | Localidad                            | Población | Viviendas |
|-------|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Bajo  | Culiacán Rosales                     | 675,773   | 176,799   |
| Bajo  | Costa Rica                           | 24,874    | 5,939     |
| Bajo  | Eldorado                             | 13,197    | 3,222     |
| Bajo  | El Diez                              | 6,939     | 1,506     |
| Bajo  | Quilá                                | 5,793     | 1,426     |
| Bajo  | Adolfo López Mateos (El Tamarindo)   | 5,544     | 1,285     |
| Bajo  | Culiacancito                         | 4,309     | 1,015     |
| Bajo  | El Limón de los Ramos                | 3,101     | 736       |
| Bajo  | Leopoldo Sánchez Celis               | 3,168     | 721       |
| Bajo  | Guadalupe Victoria (El Atorón)       | 2,362     | 585       |
| Bajo  | Jesús María                          | 2,330     | 521       |
| Bajo  | Pueblos Unidos                       | 2,287     | 509       |
| Bajo  | El Salado                            | 2,205     | 539       |
| Bajo  | Bellavista                           | 2,172     | 503       |
| Bajo  | Oso Viejo                            | 1,980     | 468       |
| Bajo  | El Hiqueral                          | 1,913     | 437       |
| Bajo  | Las Arenitas                         | 1,838     | 453       |
| Bajo  | Elido el Melón (San Alejandro)       | 1,690     | 404       |
| Bajo  | Higuera de Ahuya                     | 1,648     | 421       |
| Bajo  | Estación Obispo                      | 1,622     | 379       |
| Bajo  | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)  | 1,530     | 346       |
| Bajo  | Pueblo Nuevo                         | 1,527     | 359       |
| Bajo  | La Higuera (Las Higuera de Culiacán) | 1,495     | 339       |
| Bajo  | Portaceli                            | 1,483     | 370       |
| Bajo  | La Loma (La Loma de Quila)           | 1,362     | 342       |
| Bajo  | San Diego                            | 1,240     | 313       |
| Bajo  | La Palmita y Anexos (La Presita)     | 1,203     | 252       |
| Bajo  | Tierra y Libertad Uno                | 1,130     | 267       |
| Bajo  | San Francisco de Tacuichamona        | 1,125     | 271       |
| Bajo  | Sanalona                             | 1,096     | 231       |
| Bajo  | Estación Rosales                     | 1,085     | 271       |
| Bajo  | Laguna de Canachi                    | 1,081     | 279       |
| Bajo  | Bachiquilato                         | 1,032     | 258       |
| Bajo  | Iacola                               | 993       | 222       |
| Bajo  | Elido la Arrocera                    | 987       | 228       |
| Bajo  | Elido Tierra y Libertad Número Dos   | 978       | 239       |
| Bajo  | Colonia Emancipación                 | 948       | 232       |
| Bajo  | Cosnita                              | 895       | 220       |
| Bajo  | El Camalote                          | 827       | 200       |



|      |  |     |     |
|------|--|-----|-----|
| Baio | Bacurimí                                 | 826 | 198 |
| Baio | Península de Villamoros                  | 818 | 192 |
| Baio | El Tenuche                               | 804 | 190 |
| Baio | Fiido Mezquitillo (La Curva)             | 790 | 178 |
| Baio | La Campana                               | 787 | 179 |
| Baio | Obispo                                   | 775 | 176 |
| Baio | El Ranchito                              | 773 | 155 |
| Baio | Laguna Colorada                          | 765 | 173 |
| Baio | Aguá Caliente de los Monzón              | 755 | 175 |
| Baio | Nuevo Centro de Población Fiidal el 30   | 754 | 178 |
| Baio | Fiido el Quemadito                       | 748 | 178 |
| Baio | Oso Nuevo (El Oso)                       | 743 | 182 |
| Baio | Las Tres Gotas de Agua                   | 737 | 162 |
| Baio | Tabalá                                   | 724 | 174 |
| Baio | El Pozo                                  | 722 | 174 |
| Baio | Las Piedritas                            | 718 | 181 |
| Baio | El Huinacastle                           | 692 | 160 |
| Baio | Fiido la Flor                            | 685 | 158 |
| Baio | El Sinaloense                            | 585 | 146 |
| Baio | Chiqueritos                              | 584 | 135 |
| Baio | La Limita de Itaie                       | 584 | 122 |
| Baio | Abuya y Ceuta Segunda (Fiido Echeverría) | 583 | 133 |
| Baio | Fiido Mezquitillo Número Dos             | 567 | 135 |
| Baio | Argentina Dos                            | 566 | 135 |
| Baio | Carboneras                               | 562 | 138 |
| Baio | Fiido Mezquitillo (Chaneteado)           | 558 | 121 |
| Baio | La Cruz de Eldorado (Cruz de Navito)     | 538 | 128 |
| Baio | La Higuera                               | 532 | 116 |
| Baio | Valle Escondido                          | 530 | 129 |
| Baio | El Robalar                               | 528 | 123 |
| Baio | El Conchal                               | 507 | 126 |
| Baio | Baila                                    | 499 | 130 |
| Baio | Campo el Porvenir                        | 498 | 134 |
| Baio | El Limón de Tellaache                    | 487 | 118 |
| Baio | Fiido Canán                              | 483 | 105 |
| Baio | Fiido Rebeca Uno (Primero de Mayo)       | 478 | 105 |
| Baio | San Manuel                               | 477 | 122 |
| Baio | La Presita                               | 466 | 105 |
| Baio | El Cuevo                                 | 450 | 105 |
| Baio | Estancia de los García                   | 447 | 91  |
| Baio | Fiido San Joaquín                        | 443 | 102 |
| Baio | Nuevo Hiqueral                           | 443 | 94  |
| Baio | Paredones                                | 440 | 107 |
| Baio | La Anona                                 | 429 | 103 |

|      |                |     |     |
|------|----------------|-----|-----|
| Baio | Estación Ouilá | 427 | 110 |
| Baio | Palos Blancos  | 422 | 93  |
| Baio | El Pinole      | 409 | 96  |

Fuente: INEGI Censo de Población y vivienda 2010 y Modelación Cartográfica.  
Nota. Localidades mayores a 400 Habs.

### Memoria de cálculo para la determinación del peligro por Heladas

Una vez Integrada la base de datos, se realizan los siguientes procesos:

- Rellenado de datos Faltantes.
- Filtrado de datos que afectan a la muestra.
- Obtención de valores mínimos diarios anuales históricos de temperaturas mínimas.
- Ajuste de Función de probabilidad
- Estimación de temperaturas mínimas asociadas a diferentes periodos de retorno.

Para poder determinar las temperaturas mínimas asociadas a los periodos de retorno, (5, 10, 25 y 50 años), se recurrió a un ajuste de funciones de probabilidad a la serie obtenida Estas funciones fueron: 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 mínimas por estación para cada uno de los periodos de retorno antes mencionados.

Figura 170. Relación de Estaciones Meteorológicas con datos Promedio diarios de Temperaturas Mínimas

| Name  | Nombre             | helada | pr5  | pr10 | pr25 | pr50 |
|-------|--------------------|--------|------|------|------|------|
| 25001 | ACATITAN           | 7.46   | 6.82 | 6.22 | 5.60 | 5.00 |
| 25015 | CULIACAN           | 8.08   | 7.25 | 6.50 | 5.84 | 5.21 |
| 25028 | ELOTA              | 8.54   | 7.87 | 7.13 | 6.36 | 6.00 |
| 25033 | EL VAREJONAL       | 9.50   | 8.72 | 8.16 | 7.51 | 6.80 |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R | 6.42   | 5.87 | 5.13 | 4.44 | 3.89 |
| 25041 | GUATENIPA          | 9.91   | 9.36 | 8.68 | 8.00 | 7.29 |
| 25045 | IXPALINO           | 8.46   | 7.92 | 7.12 | 6.46 | 5.43 |
| 25050 | LA CRUZ            | 8.10   | 7.37 | 6.58 | 5.90 | 5.27 |
| 25071 | PERICOS            | 7.46   | 6.66 | 6.00 | 5.41 | 3.79 |
| 25077 | ROSA MORADA        | 5.75   | 5.00 | 4.32 | 3.71 | 3.00 |



|       |                     |      |      |      |      |      |
|-------|---------------------|------|------|------|------|------|
| 25081 | ANALONA II          | 6.88 | 6.22 | 5.50 | 4.83 | 4.17 |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 7.96 | 7.30 | 6.65 | 5.90 | 5.28 |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 6.25 | 5.50 | 4.76 | 4.10 | 3.46 |
| 25171 | NAVOLATO            | 9.29 | 9.44 | 8.60 | 7.77 | 7.15 |
| 25181 | NUESTRA SEÑORA      | 8.00 | 7.23 | 6.64 | 6.00 | 5.36 |
| 25183 | COMEDERO            | 9.75 | 9.24 | 8.76 | 8.14 | 7.48 |

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CLICOM

Los principales cultivos que se ven afectados por las heladas son:

Cultivos de granos, principalmente maíz y frijol; Hortalizas (jitomate) y Frutas como la calabaza.

Figura 171. Superficie de cultivos afectado por heladas

| Tipo de Cultivo | Sup Sembrada   | Sup con Siniestro |
|-----------------|----------------|-------------------|
| Maíz            | 345 mil 16 has | 84 mil 110 has    |
| Frijol          | 51 mil 766 has | 32 mil 481 has    |
| Tomatillo       | 3 mil 119 has  | 2 mil 351 has     |
| Calabaza        | 1 mil 607 has  | 1 mil 374 has     |
| Chile           | 6 mil 99 has   | 2 mil 959 has     |
| Papa            | 14 mil 332 has | 5 mil 253 has     |
| Tomate          | 10 mil 392 has | 2 mil 687 has     |
| Garbanzo        | 11 mil 6 has   | 5 mil 63 has      |

Fuente: Elaboración propia con base a registros de SAGARPA

### 5.2.4 Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El Granizo es una de las formas de precipitación y se llega a originar cuando corrientes de 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° Centígrados, 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 de la nube, se lleva consigo las gotas que va encontrando en su camino.

El tamaño de las piedras de granizo está entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos o a veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas de hielo y nieve sin forma. El depósito del granizo sobre la superficie terrestre exhibe un patrón angosto y largo a manera de un corredor. La mayoría de las tormentas de granizo ocurren durante el verano entre los paralelos 20 y 50, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

En cuanto a su forma el granizo puede ser de forma irregular o regular. Estas partículas generalmente constan de un núcleo congelado envuelto en varias capas de hielo uniforme, las capas pueden ser opacas o transparentes y son indicativas del tipo de masa de aire y del proceso de crecimiento del núcleo de granizo, sin son opacas es porque el crecimiento ha sido rápido y quedo atrapado aire en la capa. Y si la capa es transparente el crecimiento ha sido lento y las burbujas de aire tuvieron tiempo de escapar.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes.

Cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño.

Las zonas más afectadas de México por tormentas de granizo son el altiplano de México y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora. Durante el periodo de 1979-1988, según registros de la Comisión Nacional del Agua, los estados que sufrieron más daños en la agricultura fueron: Guanajuato (109, 767 has), Chihuahua (56,355 has), Tlaxcala (51,616 has), Nuevo León (37,837 has) y Durango, (35,393 has).

Asimismo, dentro de estos registros se estimó una población expuesta mayor a los 6 millones de habitantes. Las ciudades que son afectadas con mayor frecuencia son Puebla, Pachuca, Tlaxcala, Zacatecas y el Distrito Federal, donde se tiene la mayor incidencia durante los meses de mayo julio y agosto (CENAPRED, 2010).

En el siguiente mapa se puede ver el número de días con granizo al año.



Figura 172. Mapa Número de días con granizo, al año en la República Mexicana



Fuente: [www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/) UNAM, 2007

**Metodología**

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el municipio de Culiacán, fueron considerados los datos de días con granizo al año, de 16 estaciones que tienen influencia en el municipio conforme a la base de datos CLICOM del Servicio Meteorológico Nacional para el periodo de registro de 1951-2010.

En la siguiente tabla se muestran dicha estaciones climatológicas.

Figura 173. Relación de estaciones Meteorológicas con datos promedios mensuales del número de días con granizo

| Clave | Nombre   | Latitud   | Longitud   | Altura | Días con granizo |
|-------|----------|-----------|------------|--------|------------------|
| 25001 | ACATITAN | 24°05'50" | 106°40'00" | 96     | 0.0              |
| 25015 | CULIACAN | 24°47'31" | 107°23'53" | 60     | 0.03             |

|       |                     |           |            |     |      |
|-------|---------------------|-----------|------------|-----|------|
| 25028 | ELOTA               | 23°58'13" | 106°43'28" | 110 | 0.0  |
| 25033 | EL VAREJONAL        | 25°05'40" | 107°23'35" | 119 | 0.0  |
| 25036 | GUADALUPE DE LOS R  | 24°16'08" | 106°31'11" | 696 | 0.03 |
| 25041 | GUATENIPA           | 25°20'35" | 107°13'15" | 512 | 0.0  |
| 25045 | IXPALINO            | 23°58'05" | 106°36'30" | 69  | 0.69 |
| 25050 | LA CRUZ             | 23°54'50" | 106°54'15" | 9   | 0.0  |
| 25071 | PERICOS             | 25°05'35" | 107°41'40" | 51  | 0.01 |
| 25077 | ROSA MORADA         | 25°22'00" | 107°50'15" | 134 | 0.0  |
| 25081 | ANALONA II          | 24°84'00" | 107°09'45" | 104 | 1.76 |
| 25087 | SANTA CRUZ DE ALAYA | 24°29'15" | 106°57'15" | 109 | 0.08 |
| 25110 | BADIRAGUATO         | 25°20'31" | 107°32'35" | 191 | 0.08 |
| 25171 | NAVOLATO            | 24°45'56" | 107°42'11" | 16  | 0.0  |
| 25181 | NUESTRA SEÑORA      | 24°23'53" | 106°36'47" | 402 | 0.01 |
| 25183 | COMEDERO            | 24°37'05" | 106°49'00" | 310 | 0.0  |

Fuente: Elaboración propia Con base a registros de CLICOM y CONAGUA

Una vez Integrada la base de datos, se realizan los siguientes procesos:

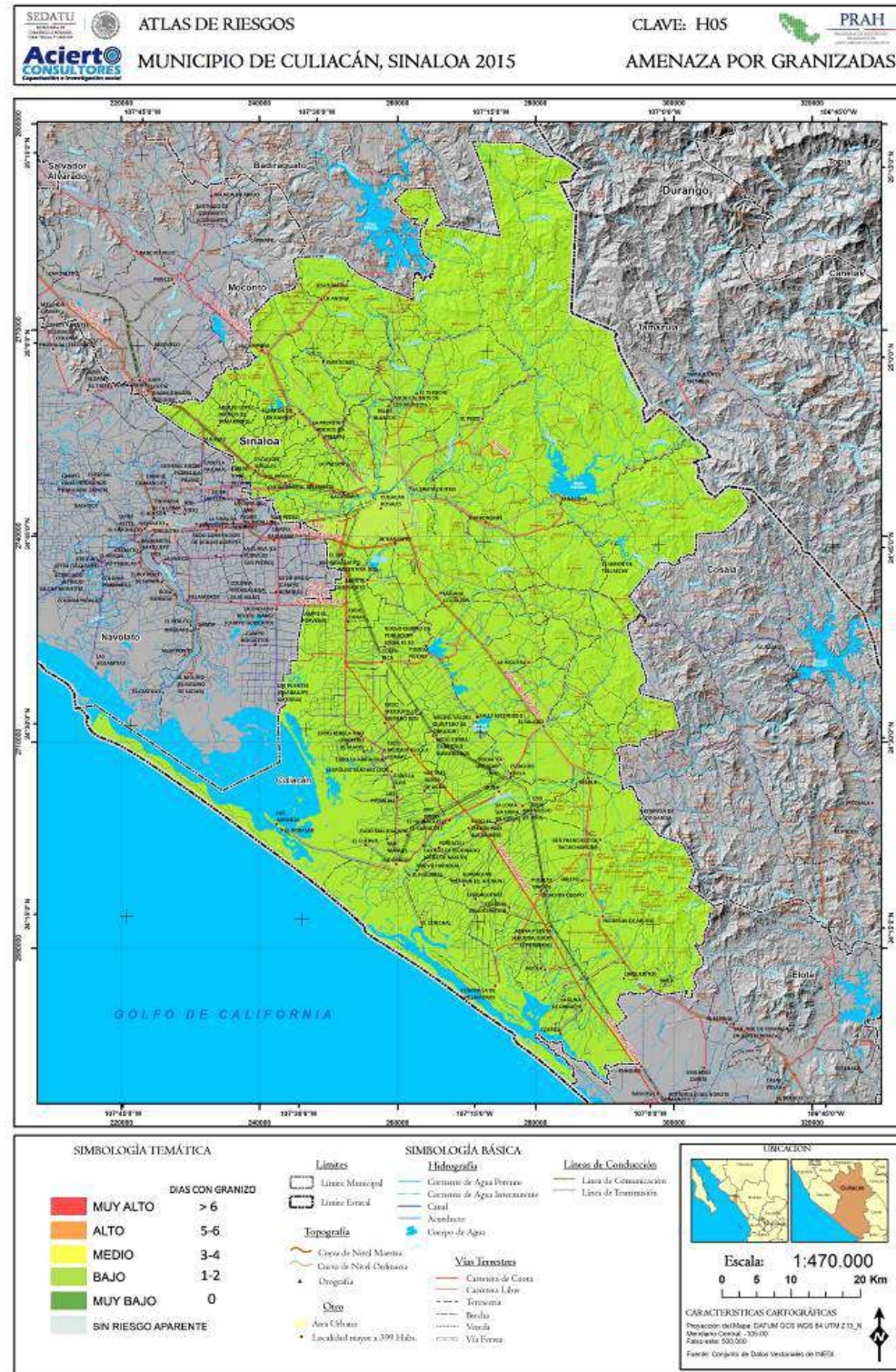
- Rellenado de datos Faltantes.
- Filtrado de datos que afectan a la muestra.
- Obtención de valores mínimos diarios anuales históricos de días con granizo.
- Ajuste de Función de probabilidad
- Estimación de días con granizo asociados a diferentes periodos de retorno.

Como base en los registros de granizo, obtenidos de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional que rodean la zona de estudio, se puede observar que en la zona la presencia de tormentas de granizo es mínimo, por lo cual se concluye que el municipio presenta un peligro bajo ante la presencia de dicho fenómeno.

**Memoria de cálculo para la determinación del peligro por Temperaturas Mínimas**

Para este fenómeno no se calculan periodos de retorno ya que los valores de entrada (ver tabla anterior), muestra 8 estaciones sin presencia del fenómeno en un lapso de 30 años, 7 de las estaciones seleccionadas promedian valores entre 0 y 1 y solamente una estación supera el 1 en su valor promedio. Derivado de lo anterior la extrapolación de dichos valores no se considera viable para elaborar los periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.

Figura 174. Mapa amenaza por tormentas de granizo en el municipio de Culiacán, Sinaloa



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

En el siguiente Figura se muestra la afectación por tormentas de granizo para cada una de las localidades.

Figura 175. Ponderación de afectación por localidad para tormentas de granizo

| Nivel | Localidad                               | Población | Viviendas |
|-------|---|-----------|-----------|
| Bajo  | Culiacán Rosales                        | 675 773   | 176 799   |
| Bajo  | Costa Rica                              | 24,874    | 5,939     |
| Bajo  | Eldorado                                | 13,197    | 3,222     |
| Bajo  | El Diez                                 | 6,939     | 1,596     |
| Bajo  | Quilá                                   | 5,793     | 1,426     |
| Bajo  | Adolfo López Mateos (El Tamarindo)      | 5,546     | 1,285     |
| Bajo  | Culiacancito                            | 4,309     | 1,015     |
| Bajo  | El Limón de los Ramos                   | 3,191     | 736       |
| Bajo  | Leopoldo Sánchez Celis                  | 3,168     | 721       |
| Bajo  | Guadalupe Victoria (El Atorón)          | 2,362     | 585       |
| Bajo  | Jesús María                             | 2,330     | 521       |
| Bajo  | Pueblos Unidos                          | 2,287     | 509       |
| Bajo  | El Salado                               | 2,205     | 539       |
| Bajo  | Bellavista                              | 2,172     | 503       |
| Bajo  | Oso Viejo                               | 1,980     | 468       |
| Bajo  | El Hiqueral                             | 1,913     | 437       |
| Bajo  | Las Arenitas                            | 1,838     | 453       |
| Bajo  | Ejido el Melón (San Alejandro)          | 1,690     | 404       |
| Bajo  | Hiqueras de Abuya                       | 1,648     | 421       |
| Bajo  | Estación Obispo                         | 1,622     | 379       |
| Bajo  | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)     | 1,530     | 346       |
| Bajo  | Pueblo Nuevo                            | 1,527     | 359       |
| Bajo  | La Hiquerita (Las Hiqueras de Culiacán) | 1,495     | 339       |
| Bajo  | Portaceli                               | 1,483     | 370       |
| Bajo  | La Loma (La Loma de Quila)              | 1,362     | 342       |
| Bajo  | San Diego                               | 1,240     | 313       |
| Bajo  | La Palmita v Anexos (La Presita)        | 1,203     | 252       |
| Bajo  | Tierra y Libertad Uno                   | 1,130     | 267       |
| Bajo  | San Francisco de Tacuichamona           | 1,125     | 271       |
| Bajo  | Sanalona                                | 1,096     | 231       |
| Bajo  | Estación Rosales                        | 1,085     | 271       |
| Bajo  | Laquna de Canachi                       | 1,081     | 279       |



|      |  |       |     |
|------|--|-------|-----|
| Bajo | Bachiquilatito                           | 1,032 | 258 |
| Bajo | Jacola                                   | 993   | 222 |
| Bajo | Ejido la Arrocera                        | 987   | 228 |
| Bajo | Ejido Tierra y Libertad Número Dos       | 978   | 239 |
| Bajo | Colonia Emancipación                     | 948   | 232 |
| Bajo | Cospita                                  | 895   | 220 |
| Bajo | El Camalote                              | 827   | 200 |
| Bajo | Bacurimí                                 | 826   | 198 |
| Bajo | Península de Villamoros                  | 818   | 192 |
| Bajo | El Tepuche                               | 804   | 190 |
| Bajo | Ejido Mezquitillo (La Curva)             | 790   | 178 |
| Bajo | La Campana                               | 787   | 179 |
| Bajo | Obispo                                   | 775   | 176 |
| Bajo | El Ranchito                              | 773   | 155 |
| Bajo | Laguna Colorada                          | 765   | 173 |
| Bajo | Aqua Caliente de los Monzón              | 755   | 175 |
| Bajo | Nuevo Centro de Población Ejidal el 30   | 754   | 178 |
| Bajo | Ejido el Quemadito                       | 748   | 178 |
| Bajo | Oso Nuevo (El Oso)                       | 743   | 182 |
| Bajo | Las Tres Gotas de Agua                   | 737   | 162 |
| Bajo | Tabalá                                   | 724   | 174 |
| Bajo | El Pozo                                  | 722   | 174 |
| Bajo | Las Piedritas                            | 718   | 181 |
| Bajo | El Huinacastle                           | 692   | 160 |
| Bajo | Ejido la Flor                            | 685   | 158 |
| Bajo | El Sinaloense                            | 585   | 146 |
| Bajo | Chiqueritos                              | 584   | 135 |
| Bajo | La Limita de Itaje                       | 584   | 122 |
| Bajo | Abuya v Ceuta Segunda (Ejido Echeverría) | 583   | 133 |
| Bajo | Ejido Mezquitillo Número Dos             | 567   | 135 |
| Bajo | Argentina Dos                            | 566   | 135 |
| Bajo | Carboneras                               | 562   | 138 |
| Bajo | Ejido Mezquitillo (Chapeteado)           | 558   | 121 |
| Bajo | La Cruz de Eldorado (Cruz de Navito)     | 538   | 128 |
| Bajo | La Higuera                               | 532   | 116 |
| Bajo | Valle Escondido                          | 530   | 129 |
| Bajo | El Robalar                               | 528   | 123 |

|      |                                    |     |     |
|------|------------------------------------|-----|-----|
| Bajo | El Conchal                         | 507 | 126 |
| Bajo | Baila                              | 499 | 130 |
| Bajo | Campo el Porvenir                  | 498 | 134 |
| Bajo | El Limón de Tellaeche              | 487 | 118 |
| Bajo | Ejido Canán                        | 483 | 105 |
| Bajo | Ejido Rebeca Uno (Primero de Mayo) | 478 | 105 |
| Bajo | San Manuel                         | 477 | 122 |
| Bajo | La Presita                         | 466 | 105 |
| Bajo | El Cuervo                          | 450 | 105 |
| Bajo | Estancia de los García             | 447 | 91  |
| Bajo | Ejido San Joaquín                  | 443 | 102 |
| Bajo | Nuevo Hiqueral                     | 443 | 94  |
| Bajo | Paredones                          | 440 | 107 |
| Bajo | La Anona                           | 429 | 103 |
| Bajo | Estación Quilá                     | 427 | 110 |
| Bajo | Palos Blancos                      | 422 | 93  |
| Bajo | El Pinole                          | 409 | 96  |

Fuente: INEGI Censo de Población y vivienda 2010 y Modelación Cartográfica.  
Nota. Localidades mayores a 400 Habs.

### 5.2.5 Tormentas de nieve

Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones. Estas se presentan cuando la temperatura de la atmosfera, a nivel superficial, es igual o menos a los 0°C, además de otros factores como el viento, principalmente su componente vertical, y la humedad entre otras.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Debido a la situación geográfica de nuestro país son pocas las regiones que padecen de nevadas, siendo más acentuado este fenómeno en regiones altas como montañas o sierras,



principalmente, durante el invierno. Un caso extraordinario ocurrió en el invierno de 1967, donde aproximadamente el 50% del territorio nacional resultó afectado por una nevada, incluso en el Valle de México.

En las ciudades, los efectos negativos de las nevadas se manifiestan de distintas maneras como fallas en el servicio de energía eléctrica, taponamiento de drenaje, daños a estructuras, derrumbes de techos, entre otros, además de que puede causar decesos en la población. En las zonas rurales las tormentas de nieve pueden tener efectos considerables sobre el cultivo de acuerdo a su tipo y la etapa de crecimiento en la que se encuentre.

Las nevadas principalmente ocurren en el norte del país y en las regiones altas, y rara vez se presentan en el sur. Durante la estación invernal en las sierras del estado de Chihuahua suceden en promedio más de seis nevadas al año, mientras que en algunas regiones al norte de Durango y Sonora, las nevadas tienen una frecuencia de tres veces al año.

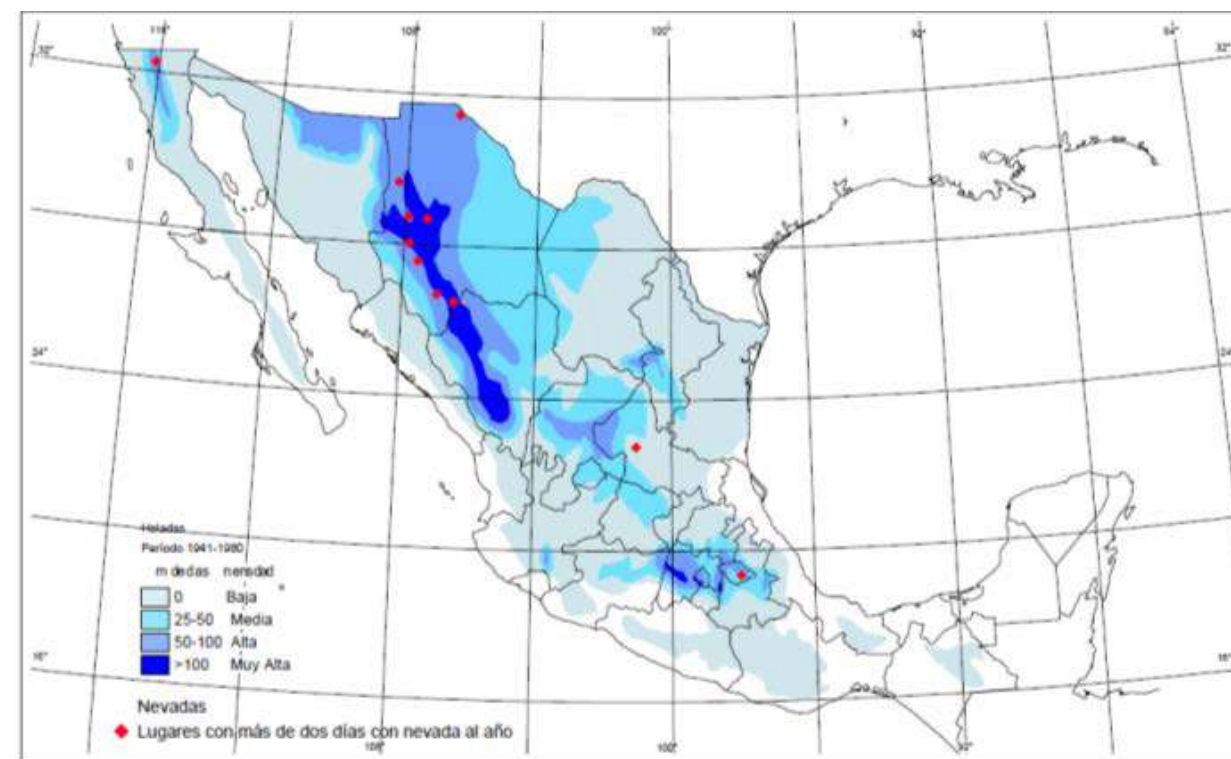
También se han registrado nevadas que han afectado a las ciudades del centro del país, como las de Toluca, México, Puebla, Tlaxcala y San Luis Potosí. Eventualmente pueden formarse nevadas en el altiplano de México por la influencia de las corrientes frías provenientes del norte del país. Históricamente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

### Diferencia entre helada y nevada

Durante una helada, no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de ascender, se congela y se deposita en el piso. Mientras que, en la nevada sí existe precipitación. Ella ocurre cuando el vapor de agua contenido en el aire asciende hasta alcanzar zonas que tienen temperaturas similares a las de congelación donde forma conglomerados de cristales de hielo; como estas zonas están cercanas a la superficie, no tienen tiempo suficiente para fundirse antes de llegar al suelo.

Como la humedad del aire disminuye con la temperatura, las nevadas más intensas se originan cuando la temperatura de las masas de aire cerca de la superficie del terreno es del orden de 0°C, sin embargo, se ha observado nevadas cuando la temperatura del aire es de 4°C. En una nevada los cristales de hielo caen en grupos ramificados, llamados copos de nieve. Cuando la temperatura es menor a -30°C, los cristales pueden flotar en el aire.

Figura 176. Mapa Heladas y nevadas en México



Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, CENAPRED.

### Metodología

Se consultó el índice de peligro por nevadas a escala municipal de la página de internet del CENAPRED, en el cual se observa que el municipio de Culiacán presenta un índice de peligro muy bajo ante la presencia de dicho fenómeno. Asimismo se consultó las siguientes dependencias encargadas del registro incidencias de nevadas en la zona (CONAGUA, SAGARPA), sin encontrarse registros de nevadas en el municipio.

En la siguiente tabla se muestra la afectación por tormentas de nieve para cada una de las localidades.

Figura 177. Ponderación de afectación por localidad para tormentas de nieve

| Nivel    | Localidad        | Población | Viviendas |
|----------|------------------|-----------|-----------|
| Muy Bajo | Culiacán Rosales | 675,773   | 176,799   |





|          |   |        |       |
|----------|---|--------|-------|
| Muv Bajo | Costa Rica                              | 24 874 | 5 939 |
| Muv Bajo | Eldorado                                | 13 197 | 3 222 |
| Muv Bajo | El Diez                                 | 6 939  | 1 596 |
| Muv Bajo | Quilá                                   | 5 793  | 1 426 |
| Muv Bajo | Adolfo López Mateos (El Tamarindo)      | 5 546  | 1 285 |
| Muv Bajo | Culiacancito                            | 4 309  | 1 015 |
| Muv Bajo | El Limón de los Ramos                   | 3 191  | 736   |
| Muv Bajo | Leonardo Sánchez Celis                  | 3 168  | 721   |
| Muv Bajo | Guadalupe Victoria (El Aterón)          | 2 362  | 585   |
| Muv Bajo | Jesús María                             | 2 330  | 521   |
| Muv Bajo | Pueblos Unidos                          | 2 287  | 509   |
| Muv Bajo | El Salado                               | 2 205  | 539   |
| Muv Bajo | Bellavista                              | 2 172  | 503   |
| Muv Bajo | Oso Viejo                               | 1 980  | 468   |
| Muv Bajo | El Hiqueral                             | 1 913  | 437   |
| Muv Bajo | Las Arenitas                            | 1 838  | 453   |
| Muv Bajo | Fiido el Melón (San Alejandro)          | 1 690  | 404   |
| Muv Bajo | Hiqueras de Ahuya                       | 1 648  | 421   |
| Muv Bajo | Estación Obispo                         | 1 622  | 379   |
| Muv Bajo | Miguel Valdez Quintero (El Corazón)     | 1 530  | 346   |
| Muv Bajo | Pueblo Nuevo                            | 1 527  | 359   |
| Muv Bajo | La Hiquerita (Las Hiqueras de Culiacán) | 1 495  | 339   |
| Muv Bajo | Portaceli                               | 1 483  | 370   |
| Muv Bajo | La Loma (La Loma de Quila)              | 1 362  | 342   |
| Muv Bajo | San Diego                               | 1 240  | 313   |
| Muv Bajo | La Palmita y Anexos (La Presita)        | 1 203  | 252   |
| Muv Bajo | Tierra y Libertad Uno                   | 1 130  | 267   |
| Muv Bajo | San Francisco de Tacuichamona           | 1 125  | 271   |
| Muv Bajo | Sanalona                                | 1 096  | 231   |
| Muv Bajo | Estación Rosales                        | 1 085  | 271   |
| Muv Bajo | Laguna de Canachi                       | 1 081  | 279   |
| Muv Bajo | Bachigualatito                          | 1 032  | 258   |
| Muv Bajo | Jacola                                  | 993    | 222   |
| Muv Bajo | Fiido la Arrocera                       | 987    | 228   |
| Muv Bajo | Fiido Tierra y Libertad Número Dos      | 978    | 239   |
| Muv Bajo | Colonia Emancipación                    | 948    | 232   |
| Muv Bajo | Cosnita                                 | 895    | 220   |
| Muv Bajo | El Camalote                             | 827    | 200   |
| Muv Bajo | Bacurimí                                | 826    | 198   |
| Muv Bajo | Península de Villameros                 | 818    | 192   |
| Muv Bajo | El Tenuche                              | 804    | 190   |
| Muv Bajo | Fiido Mezquitillo (La Curva)            | 790    | 178   |
| Muv Bajo | La Campana                              | 787    | 179   |
| Muv Bajo | Obispo                                  | 775    | 176   |

|          |  |     |     |
|----------|--|-----|-----|
| Muv Bajo | El Ranchito                              | 773 | 155 |
| Muv Bajo | Laguna Colorada                          | 765 | 173 |
| Muv Bajo | Agua Caliente de los Monzón              | 755 | 175 |
| Muv Bajo | Nuevo Centro de Población Fiidal el 30   | 754 | 178 |
| Muv Bajo | Fiido el Quemadito                       | 748 | 178 |
| Muv Bajo | Oso Nuevo (El Oso)                       | 743 | 182 |
| Muv Bajo | Las Tres Gotas de Agua                   | 737 | 162 |
| Muv Bajo | Tabalá                                   | 724 | 174 |
| Muv Bajo | El Pozo                                  | 722 | 174 |
| Muv Bajo | Las Piedritas                            | 718 | 181 |
| Muv Bajo | El Huinacastle                           | 692 | 160 |
| Muv Bajo | Fiido la Flor                            | 685 | 158 |
| Muv Bajo | El Sinaloense                            | 585 | 146 |
| Muv Bajo | Chiqueritos                              | 584 | 135 |
| Muv Bajo | La Límite de Itaie                       | 584 | 122 |
| Muv Bajo | Ahuya y Ceuta Segunda (Fiido Echeverría) | 583 | 133 |
| Muv Bajo | Fiido Mezquitillo Número Dos             | 567 | 135 |
| Muv Bajo | Argentina Dos                            | 566 | 135 |
| Muv Bajo | Carboneras                               | 562 | 138 |
| Muv Bajo | Fiido Mezquitillo (Chaneteado)           | 558 | 121 |
| Muv Bajo | La Cruz de Eldorado (Cruz de Navito)     | 538 | 128 |
| Muv Bajo | La Higuera                               | 532 | 116 |
| Muv Bajo | Valle Escondido                          | 530 | 129 |
| Muv Bajo | El Robalar                               | 528 | 123 |
| Muv Bajo | El Conchal                               | 507 | 126 |
| Muv Bajo | Baila                                    | 499 | 130 |
| Muv Bajo | Campo el Porvenir                        | 498 | 134 |
| Muv Bajo | El Limón de Tellaecho                    | 487 | 118 |
| Muv Bajo | Fiido Canán                              | 483 | 105 |
| Muv Bajo | Fiido Rebeca Uno (Primero de Mayo)       | 478 | 105 |
| Muv Bajo | San Manuel                               | 477 | 122 |
| Muv Bajo | La Presita                               | 466 | 105 |
| Muv Bajo | El Cuevo                                 | 450 | 105 |
| Muv Bajo | Estancia de los García                   | 447 | 91  |
| Muv Bajo | Fiido San Joaquín                        | 443 | 102 |
| Muv Bajo | Nuevo Hiqueral                           | 443 | 94  |
| Muv Bajo | Paredones                                | 440 | 107 |
| Muv Bajo | La Anona                                 | 429 | 103 |
| Muv Bajo | Estación Quilá                           | 427 | 110 |
| Muv Bajo | Palos Blancos                            | 422 | 93  |
| Muv Bajo | El Pinole                                | 409 | 96  |

Fuente: INEGI Censo de Población y vivienda 2010 y Modelación Cartográfica.  
 Nota. Localidades mayores a 400 Habs.



Fuente: Organización Meteorológica Mundial

### 5.2.6 Ciclones tropicales, Depresión Tropical, Tormenta tropical y Huracanes

Los ciclones tropicales se caracterizan por formarse en aguas oceánicas cercanas al ecuador, y tener una circulación superficial bien definida y organizada alrededor de un centro de baja presión atmosférica, girando en el hemisferio norte en sentido contrario al de las manecillas del reloj, estos eventos meteorológicos se manifiestan por intensos vientos cambiantes de dirección, oleajes. Altas mareas y lluvias torrenciales.

Para el caso de México nos interesa estudiar los ciclones tropicales que se generan en el Océano Pacífico Nororiental y el Océano Atlántico Occidental, específicamente el Golfo de México.

Tratándose de un ciclón tropical bien constituido de núcleo caliente, al cual ya se le asigna un nombre para su monitoreo. Si el viento máximo en superficie es mayor o igual a 118 Km/hr, entonces es cómo huracán; el huracán ya presenta áreas o regiones bien definidas.

De la parte central a la periferia se encuentra el ojo del huracán la cual rodea al centro de mínima presión atmosférica, tiene vientos débiles y en general está libre de nubes y a continuación de esta pared, se presentan los vientos más fuertes que se caracteriza por la presencia de nubes convectivas bastante desarrolladas tipo cumulonimbus; que son nubes de tormentas que alcanzan altitudes que varían desde menos de 1,6 Km hasta más de 13 Km sobre la tierra, y poseen una forma de cúpula o de madejas de lana, y de yunque en la cumbre.

Después, alrededor de la pared y en forma de espiral, se presenta la región de las bandas convergentes, más externamente una región donde se presentan algunas nubes convectivas de poco desarrollo.

Para la formación de un ciclón tropical deben estar presentes los siguientes elementos.

- **Temperatura** superior a 800 F: A esa temperatura, el agua del océano se está evaporando al nivel acelerado requerido para que se forme el sistema. Es ese proceso de evaporación y la condensación eventual del vapor de agua en forma de nubes el que libera la energía que le da la fuerza al sistema para generar vientos fuertes y lluvia. Y como en las zonas tropicales la temperatura es normalmente alta, constantemente originan el segundo elemento necesario.
- **Humedad**: Como el ciclón tropical necesita la energía de evaporación como combustible, tiene que haber mucha humedad, la cual ocurre con mayor facilidad sobre el mar, de modo que su avance e incremento en energía ocurre allí más fácilmente, debilitándose en cambio al llegar a tierra firme.
- **Viento**: La presencia de viento cálido cerca de la superficie del mar permite que haya mucha evaporación y que comience a ascender sin grandes contratiempos, originándose una presión negativa que arrastra al aire en forma de espiral hacia adentro y arriba, permitiendo que continúe el proceso de evaporación. En los altos niveles de la atmósfera los vientos deben estar débiles para que la estructura se mantenga intacta y no se interrumpa este ciclo.
- **Giro o "Spin"**: La rotación de la tierra eventualmente le da movimiento en forma circular a este sistema, el que comienza a girar y desplazarse como un gigantesco trompo. Este giro se realiza en sentido contrario al de las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en sentido favorable en el hemisferio sur.

En el periodo de 1944 a 2009, se registraron 723 ciclones tropicales, de los cuales el 53 % evolucionaron a huracán, del total de ciclones generados en el Pacífico sólo el 28% llegan a tener influencia en México. La proporción de ciclones tropicales que se forman en el Atlántico y que llegan a tocar tierras mexicanas es el 12%.

Debido a que los ciclones tropicales frecuentemente afectaban a ciudades densamente pobladas en los EEUU, ocasionando pérdidas económicas y de vidas humanas, se empezaron a registrar desde el año 1944 para el Océano Atlántico y en el año de 1963 para el Océano Pacífico, inicialmente con vuelos sistemáticos de reconocimiento y posteriormente con la ayuda de la observación satelital permitiendo obtener registros de manera continua en espacio y tiempo.

La escala Saffir-Simpson es una calificación de 1 a 5 según la velocidad sostenida del viento de un huracán. Esta escala estima potencial de daños a la propiedad. Los huracanes que llegan a alcanzar la categoría 3 y superiores, se consideran huracanes mayores debido a su potencial destructivo para la pérdida significativa de vidas y daños. (NOAA, 2013).

#### Huracanes

Figura 178. Nombre de los ciclones tropicales por su formación geográfica en el mundo.

| Nombre                 | Ubicación geográfica  |
|------------------------|---|
| Huracán                | En el Atlántico norte occidental, la parte central y oriental del Pacífico norte, el mar Caribe y el Golfo de México. |
| Tifón                  | En el Pacífico norte occidental   |
| Ciclón                 | En la bahía de Bengala y el Mar Árabe   |
| Ciclón tropical severo | En el Pacífico sur occidental y el Océano Índico suroccidental  |
| Ciclón tropical        | En el océano Índico suroccidental   |
| Baguio                 | En China y las islas filipinas  |
| Willy-willy            | En Australia  |





El huracán, es el más severo de los fenómenos meteorológicos conocidos como ciclones tropicales. Estos son sistemas de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica cuyos vientos rotan antihorariamente (en contra de las manecillas del reloj) en el hemisferio Norte, se forman en el mar en la época en que la temperatura del agua es superior a los 26 grados.

Con Base en la información del Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México (CENAPRED, 2002), un ciclón tropical se define como: "Una gran masa de aire cálida y húmeda con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión". Se originan en el mar entre los 5° y 15° de Latitud, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

Los huracanes se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos, utilizando la escala de vientos de huracanes de Saffir-Simpson, en la cual los huracanes de categoría 1 tienen los vientos menos rápidos, mientras que los de categoría 5 presentan los más intensos.

#### Clasificación de Huracanes:

##### HURACÁN CATEGORÍA I:

Vientos de 74 a 95 millas por hora (64 a 82 nudos). Presión barométrica mínima igual o superior a 980 mb (28.94 pulgadas). Mareas de tormenta de 1.5 mts aproximadamente.

Efectos: Daños principalmente a arboles arbustos y casas móviles que no hayan sido previamente aseguradas, daños ligeros a otras estructuras, destrucción parcial o total de algunos letreros y anuncios pobremente instalados. Marejadas de 4 a 5 pies sobre lo normal, caminos y carreteras en costas bajas inundadas; daños menores a los muelles y atracaderos. Las embarcaciones menores rompen sus amarres en áreas expuestas.

##### HURACÁN CATEGORÍA II:

Daños moderados, vientos de 96 a 110 millas por hora (83 a 96 nudos). Presión barométrica mínima de 965 a 979 mb (28.50 a 28.91 pulgadas). Mareas de tormenta de 2 a 2.5 mts aproximadamente.

Efectos: Daños a árboles y arbustos, algunos derribados, grandes daños a casas móviles en áreas expuestas, extensos daños a letreros y anuncios, destrucción parcial de algunos techos, puertas y ventanas. Pocos daños a estructuras y edificios. Marejadas de 6 a 8 pies sobre lo normal.

Carreteras y caminos inundados cerca de las costas. Las rutas de escape en terrenos bajos se interrumpen 2 a 4 horas antes de la llegada del centro del huracán, las marinas se inundan. Las

embarcaciones menores rompen amarrasen áreas abiertas. Se requiere la evacuación de residentes de terrenos bajos en áreas costeras.

##### HURACÁN CATEGORÍA III:

Daños extensos, vientos de 111 a 130 millas por hora (96 a 113 nudos). Presión barométrica mínima de 945 a 964 mb (27.91 a 28.47 pulgadas). Mareas de tormenta de 2.5 a 4 mts aproximadamente.

Efectos: Muchas ramas son arrancadas de los árboles, grandes árboles derribados. Anuncios y letreros que no estén sólidamente instalados son llevados por el viento. Algunos daños a los techos de edificios y también a puertas y ventanas. Algunos daños a las estructuras de edificios pequeños. Casas móviles destruidas. Marejadas de 9 a 12 pies sobre lo normal, inundando extensas áreas de zonas costeras con amplia destrucción de muchas edificaciones que se encuentren cerca del litoral.

Las grandes estructuras cerca de las costas son seriamente dañadas por el embate de las olas y escombros flotantes. Las vías de escape en terrenos bajos se interrumpen 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del huracán debido a la subida de las aguas. Los terrenos llanos de 5 pies o menos sobre el nivel del mar son inundados por más de 8 millas tierra adentro. Posiblemente se requiera la evacuación de todos los residentes en los terrenos bajos a lo largo de las zonas costeras.

##### HURACÁN CATEGORÍA IV:

Daños extremos, vientos de 131 a 155 millas por hora (114 a 135 nudos). Presión barométrica mínima de 920 a 944 mb (27.17 a 27.88 pulgadas). Mareas de tormenta de 4 a 5.5 mts aproximadamente.

Efectos: Árboles y arbustos son arrasados por el viento, anuncios y letreros son arrancados o destruidos. Hay extensos daños en techos, puertas y ventanas, se produce colapso total de techos y algunas paredes en muchas residencias pequeñas. La mayoría de las casas móviles son destruidas o seriamente dañadas. Se producen, marejadas de 13 a 18 pies sobre lo normal. Los terrenos llanos de 10 pies o menos sobre el nivel del mar son inundados hasta 6 millas tierra adentro.

Hay grandes daños a los pisos bajos de estructuras cerca de las costas debido al influjo de las inundaciones y el batir de las olas llevando escombros. Las rutas de escape son interrumpidas por la subida de las aguas 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del huracán. Posiblemente se requiera una evacuación masiva de todos los residentes dentro de un área de unas 500 yardas de la costa y también de terrenos bajos hasta 2 millas tierra adentro.





### HURACÁN CATEGORÍA V:

Daños extremos, vientos de más de 155 millas por hora (135 nudos). Presión barométrica mínima por debajo de 920 mb (27.17 pulgadas). Mareas de tormenta de mayores a 5.5mts aproximadamente.

Árboles y arbustos son totalmente arrasados por el viento con muchos árboles grandes arrancados de raíz, daños de gran consideración a los techos de los edificios. Los anuncios y letreros son arrancados, destruidos y llevados por el viento a una distancia considerable, ocasionando a su vez más destrucción. Daños muy severos y extensos a ventanas y puertas. Hay colapso total de muchas residencias y edificios industriales, se produce una gran destrucción de cristales en puertas y ventanas que no hayan sido previamente protegidos.

Muchas casas y edificios pequeños derribados o arrasados. Destrucción masiva de casas móviles, se registran mareas muy superiores a 18 pies sobre lo normal. Ocurren daños considerables a los pisos bajos de todas las estructuras a menos de 15 pies sobre el nivel del mar hasta más de 500 yardas tierra adentro. Las rutas de escape en terrenos bajos son cortadas por la subida de las aguas entre 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del huracán. Posiblemente se requiera una evacuación masiva de todos los residentes en terrenos bajos dentro de un área de 5 a 10 millas de las costas. Situación caótica.

### Las principales amenazas que generan los ciclones son:

#### Viento

Uno de los aspectos principales para dar la característica destructiva a un huracán, se desplaza siempre de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula. Los vientos provocados por los huracanes son muy fuertes, en la categoría más baja (tormenta tropical) tienen una velocidad de 63 km/h, en niveles más fuertes se presentan vientos con una velocidad mayor a los 118 km/h, cuando ya adquieren la categoría de huracán.

El viento es el movimiento de aire con relación a la superficie terrestre. En las inmediaciones del suelo, aunque existen corrientes ascendentes y descendentes, predominan los desplazamientos del aire horizontales, por lo que se considera solamente la componente horizontal del vector velocidad. Al ser una magnitud vectorial habrá que considerar su dirección y velocidad. La dirección del viento no es nunca fija, sino que oscila alrededor de

una dirección media que es la que se toma como referencia. Se considerará la rosa de vientos de ocho direcciones para definirlo.

Con base en la información del CENAPRED, la forma más refinada de regionalización del peligro por viento es la que se usa para fines de ingeniería, en las normas para diseño de edificios y de otras estructuras. Se emplea como parámetro la velocidad máxima del viento para un cierto período de retorno, y con ella se preparan mapas de curvas llamadas isotacas que corresponden a los sitios con una misma velocidad máxima de viento. El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurren en promedio una vez cada 50 años, mismas que se describen a continuación:

Figura 179. Zonificación eólica (CFE)

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | 100 a 130 (km/h) |
| 2 | 130 a 160 (km/h) |
| 3 | 160 a 190 (km/h) |
| 4 | 190 a 220 (km/h) |

Fuente: CFE

### Las lluvias intensas

Estas pueden extenderse a grandes distancias de su región central, mientras más tiempo se mantenga el huracán en tierra desprenderá mayores niveles de lluvia. En ocasiones los parámetros que alertan sobre los huracanes están basados principalmente sobre la velocidad de los vientos, sin embargo, un huracán puede causar graves daños cuando mantiene una velocidad de vientos baja, pero que permanezca demasiado tiempo estacionado en áreas terrestres provocando lluvias intensas, generando un alto riesgo de inundación pluvial, y si existen montañas, la lluvia puede alcanzar valores extremos.

Las fuertes precipitaciones pluviales que están asociadas a los huracanes, dependen de la prontitud con que este viaja, de su radio de acción y del área formada por nubes convectivas cumulonimbus.

### La marea de tormenta

Es una inundación costera asociada con un sistema atmosférico de baja presión (normalmente, con un ciclón tropical). La marejada ciclónica es principalmente producto de los vientos en altura que empujan la superficie oceánica. El viento hace que el agua se eleve por encima del nivel del mar normal. Cuando un ciclón tropical se acerca a la costa. La marea se agrega al oleaje que físicamente se está produciendo en el momento que se aproxima el huracán y por esta razón no es tan obvio percatarse de la existencia de dicha sobre elevación





por lo que simplemente se reportan olas que tienen mayores alcances tierra adentro. El principal efecto de la marea de tormenta es la inundación de las zonas costeras con agua de mar, que dependiendo de la topografía, puede llegar a cubrir franjas de varios kilómetros.

### Oleaje

La gran intensidad y extensión del campo de vientos generan fuertes oleajes que, al trasladarse pueden afectar en gran medida, inclusive para las zonas alejadas del punto de incidencia del huracán sobre la tierra. En México, los ciclones tropicales producen las condiciones de oleaje más severas, por lo que no es conveniente la navegación en esas condiciones y se considera en el diseño de las obras de protección costeras.

### Ondas Tropicales

Las Ondas Tropicales son perturbaciones originadas en la zona de los vientos alisios conocida como Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), caracterizadas por la presencia de precipitaciones con fuertes rachas de viento, cuyo movimiento es hacia el oeste a una velocidad promedio de 15 km/hr, produciendo un fuerte proceso convectivo sobre la superficie que cruza. Su duración puede variar de una a dos semanas y su longitud va de los 1,500 km., hasta los 4,000 km., generando una zona de convergencia en la parte trasera de la onda y una zona de divergencia en el frente.

Las condiciones iniciales favorables para su formación y desarrollo son la presencia de aire húmedo en una amplia capa de la atmósfera, la cual se vuelve inestable por la saturación del aire por lo que tiende a elevarse a grandes altitudes generando un fuerte mecanismo de presión. También pueden producirse tormentas tropicales como resultado del choque de dos masas de aire frontal, en las que la ascendencia del viento puede generarse por la llegada de aire frío que se desliza por debajo de la masa de aire cálido y húmedo. Las tormentas tropicales pueden presentar mareas de tormenta de hasta 1.1 mts.

Estos sistemas meteorológicos de baja presión tienen distintas etapas de evolución, la primera de ellas se conoce como depresión tropical y corresponde a una zona limitada de baja presión atmosférica, donde se favorece la convergencia de vientos en superficie, con una velocidad máxima de 62 Km/hr, esto se da sobre regiones donde la temperatura superficial del mar es mayor a 26.5°C. La segunda etapa, llamada tormenta tropical, se presenta cuando las condiciones son apropiadas para que los vientos alcancen velocidades de hasta 118 Km/hr.

Figura 180. Niveles de Presión Milibares

| Clasificación | Nivel de presión en milibares (mb) |
|---------------|------------------------------------|
|---------------|------------------------------------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| Depresión tropical | Presión de 1008 a 1005 mb o velocidad de los vientos menor que 63 km/h |
| Tormenta tropical  | Presión de 1004 a 985 mb o velocidad del viento entre 63 y 118 km/h    |

Aun 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. En la zona este del Pacífico Oriental, la temporada comienza oficialmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre.

### Metodología

Para el desarrollo del tema, se llevó a cabo una revisión histórica de los ciclones tropicales que se han acercado al municipio de Culiacán.

Reseñas de las trayectorias de Ciclones (Huracanes y ondas tropicales), que han afectado de manera directa e indirecta al municipio.

En lo que respecta a los huracanes y tormentas tropicales que se han generado en la zona del Pacífico, se tomó como base la información del programa "BUSCA CICLONES TROPICALES DEL CENAPRED", para verificar si alguno de estos fenómenos ha afectado de manera directa o indirecta la zona de estudio, encontrándose:

Figura 181. Ciclones del Océano Pacífico que han afectado al municipio de Culiacán

| Afectación         | Nombre     | Tipo              | Fecha            | Viento | Presión |
|--------------------|------------|-------------------|------------------|--------|---------|
| Afectación directa | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 10/06/1959       | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 10/06/1959 06:00 | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 10/06/1959 12:00 | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 10/06/1959 06:00 | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 11/06/1959       | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 11/06/1959 06:00 | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 11/06/1959 12:00 | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 11/06/1959 06:00 | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 12/06/1959       | 45     | 0       |
|                    | Sin Nombre | Tormenta Tropical | 12/06/1959 06:00 | 45     | 0       |
| Afectación directa | Natalie    | Tormenta Tropical | 06/07/1964       | 45     | 0       |





|                             |         |                    |                  |    |   |
|-----------------------------|---------|--------------------|------------------|----|---|
|                             | Natalie | Tormenta Tropical  | 06/07/1964 06:00 | 45 | 0 |
|                             | Natalie | Tormenta Tropical  | 06/07/1964 12:00 | 45 | 0 |
|                             | Natalie | Tormenta Tropical  | 06/07/1964 06:00 | 45 | 0 |
|                             | Natalie | Tormenta Tropical  | 07/07/1964       | 45 | 0 |
|                             | Natalie | Tormenta Tropical  | 07/07/1964 06:00 | 45 | 0 |
|                             | Natalie | Tormenta Tropical  | 07/07/1964 12:00 | 45 | 0 |
|                             | Natalie | Depresión Tropical | 07/07/1964 06:00 | 25 | 0 |
| <b>Afectación directa</b>   | Orlene  | Depresión Tropical | 21/09/1974       | 30 | 0 |
|                             | Orlene  | Depresión Tropical | 21/09/1974 06:00 | 30 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 21/09/1974 12:00 | 40 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 21/09/1974 06:00 | 40 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 22/09/1974       | 40 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 22/09/1974 06:00 | 40 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 22/09/1974 12:00 | 40 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 22/09/1974 06:00 | 50 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 23/09/1974       | 50 | 0 |
|                             | Orlene  | Tormenta Tropical  | 23/09/1974 06:00 | 50 | 0 |
|                             | Orlene  | Huracán 1          | 23/09/1974 12:00 | 65 | 0 |
|                             | Orlene  | Huracán 1          | 23/09/1974 06:00 | 75 | 0 |
|                             | Orlene  | Huracán 2          | 24/09/1974       | 90 | 0 |
|                             | Orlene  | Depresión Tropical | 24/09/1974 06:00 | 25 | 0 |
| <b>Afectación indirecta</b> | Paul    | Depresión Tropical | 23/09/1978       | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 23/09/1978 06:00 | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 23/09/1978 12:00 | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 23/09/1978 06:00 | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 24/09/1978       | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 24/09/1978 06:00 | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 24/09/1978 12:00 | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 24/09/1978 06:00 | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 25/09/1978       | 30 | 0 |
|                             | Paul    | Depresión Tropical | 25/09/1978 06:00 | 30 | 0 |

|                             |        |                    |                  |    |      |
|-----------------------------|--------|--------------------|------------------|----|------|
|                             | Paul   | Tormenta Tropical  | 25/09/1978 12:00 | 35 | 0    |
|                             | Paul   | Tormenta Tropical  | 25/09/1978 06:00 | 40 | 0    |
|                             | Paul   | Tormenta Tropical  | 26/09/1978       | 40 | 0    |
|                             | Paul   | Tormenta Tropical  | 26/09/1978 06:00 | 35 | 0    |
|                             | Paul   | Depresión Tropical | 26/09/1978 12:00 | 30 | 0    |
|                             | Paul   | Depresión Tropical | 26/09/1978 06:00 | 25 | 0    |
| <b>Afectación directa</b>   | Waldo  | Depresión Tropical | 07/10/1985       | 25 | 0    |
|                             | Waldo  | Depresión Tropical | 07/10/1985 06:00 | 30 | 0    |
|                             | Waldo  | Tormenta Tropical  | 07/10/1985 12:00 | 35 | 0    |
|                             | Waldo  | Tormenta Tropical  | 07/10/1985 06:00 | 45 | 0    |
|                             | Waldo  | Tormenta Tropical  | 08/10/1985       | 50 | 0    |
|                             | Waldo  | Tormenta Tropical  | 08/10/1985 06:00 | 60 | 0    |
|                             | Waldo  | Huracán 1          | 08/10/1985 12:00 | 65 | 0    |
|                             | Waldo  | Huracán 1          | 08/10/1985 06:00 | 75 | 0    |
|                             | Waldo  | Huracán 1          | 09/10/1985       | 80 | 0    |
|                             | Waldo  | Huracán 2          | 09/10/1985 06:00 | 90 | 0    |
| <b>Afectación indirecta</b> | Rachel | Depresión Tropical | 27/09/1990       | 25 | 1010 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 27/09/1990 06:00 | 25 | 1010 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 27/09/1990 12:00 | 25 | 1010 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 27/09/1990 06:00 | 25 | 1010 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 28/09/1990       | 25 | 1009 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 28/09/1990 06:00 | 25 | 1009 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 28/09/1990 12:00 | 25 | 1009 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 28/09/1990 06:00 | 30 | 1009 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 29/09/1990       | 30 | 1008 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 29/09/1990 06:00 | 30 | 1008 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 29/09/1990 12:00 | 30 | 1008 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 29/09/1990 06:00 | 30 | 1007 |
|                             | Rachel | Depresión Tropical | 30/09/1990       | 30 | 1006 |
|                             | Rachel | Tormenta Tropical  | 30/09/1990 06:00 | 35 | 1005 |
|                             | Rachel | Tormenta Tropical  | 30/09/1990 12:00 | 40 | 1004 |





|                           |        |                    |                  |     |      |
|---------------------------|--------|--------------------|------------------|-----|------|
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 30/09/1990 06:00 | 40  | 1002 |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 01/10/1990       | 45  | 1001 |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 01/10/1990 06:00 | 45  | 999  |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 01/10/1990 12:00 | 50  | 998  |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 01/10/1990 06:00 | 50  | 997  |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 02/10/1990       | 55  | 995  |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 02/10/1990 06:00 | 55  | 994  |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 02/10/1990 12:00 | 55  | 995  |
|                           | Rachel | Tormenta Tropical  | 02/10/1990 06:00 | 50  | 997  |
| <b>Afectación directa</b> | Lidia  | Depresión Tropical | 08/09/1993 12:00 | 25  | 1007 |
|                           | Lidia  | Depresión Tropical | 08/09/1993 06:00 | 30  | 1005 |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 09/09/1993       | 40  | 1003 |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 09/09/1993 06:00 | 40  | 1002 |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 09/09/1993 12:00 | 40  | 1002 |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 09/09/1993 06:00 | 45  | 999  |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 10/09/1993       | 55  | 993  |
|                           | Lidia  | Huracán 1          | 10/09/1993 06:00 | 70  | 985  |
|                           | Lidia  | Huracán 1          | 10/09/1993 12:00 | 80  | 977  |
|                           | Lidia  | Huracán 2          | 10/09/1993 06:00 | 90  | 968  |
|                           | Lidia  | Huracán 4          | 11/09/1993       | 115 | 948  |
|                           | Lidia  | Huracán 4          | 11/09/1993 06:00 | 130 | 930  |
|                           | Lidia  | Huracán 4          | 11/09/1993 12:00 | 125 | 938  |
|                           | Lidia  | Huracán 4          | 11/09/1993 06:00 | 115 | 948  |
|                           | Lidia  | Huracán 3          | 12/09/1993       | 110 | 955  |
|                           | Lidia  | Huracán 3          | 12/09/1993 06:00 | 100 | 960  |
|                           | Lidia  | Huracán 2          | 12/09/1993 12:00 | 90  | 970  |
|                           | Lidia  | Huracán 2          | 12/09/1993 06:00 | 85  | 975  |
|                           | Lidia  | Huracán 2          | 13/09/1993       | 85  | 975  |
|                           | Lidia  | Huracán 2          | 13/09/1993 06:00 | 85  | 975  |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 13/09/1993 12:00 | 45  | 998  |
|                           | Lidia  | Tormenta Tropical  | 13/09/1993 06:00 | 35  | 1001 |

|                             |       |                    |                  |     |      |
|-----------------------------|-------|--------------------|------------------|-----|------|
|                             | Lidia | Depresión Tropical | 14/09/1993       | 30  | 1003 |
| <b>Afectación directa</b>   | Lane  | Depresión Tropical | 13/09/2006 06:00 | 30  | 1006 |
|                             | Lane  | Depresión Tropical | 14/09/2006       | 30  | 1005 |
|                             | Lane  | Tormenta Tropical  | 14/09/2006 06:00 | 35  | 1000 |
|                             | Lane  | Tormenta Tropical  | 14/09/2006 12:00 | 40  | 999  |
|                             | Lane  | Tormenta Tropical  | 14/09/2006 06:00 | 45  | 997  |
|                             | Lane  | Tormenta Tropical  | 15/09/2006       | 50  | 997  |
|                             | Lane  | Tormenta Tropical  | 15/09/2006 06:00 | 55  | 994  |
|                             | Lane  | Huracán 1          | 15/09/2006 12:00 | 65  | 987  |
|                             | Lane  | Huracán 1          | 15/09/2006 06:00 | 75  | 985  |
|                             | Lane  | Huracán 2          | 16/09/2006       | 90  | 975  |
|                             | Lane  | Huracán 3          | 16/09/2006 06:00 | 100 | 960  |
|                             | Lane  | Huracán 3          | 16/09/2006 12:00 | 110 | 952  |
|                             | Lane  | Huracán 3          | 16/09/2006 06:00 | 110 | 954  |
|                             | Lane  | Huracán 1          | 17/09/2006       | 65  | 978  |
|                             | Lane  | Tormenta Tropical  | 17/09/2006 06:00 | 35  | 990  |
| <b>Afectación indirecta</b> | Paul  | Depresión Tropical | 21/10/2006 06:00 | 30  | 1004 |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 21/10/2006 12:00 | 35  | 1002 |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 21/10/2006 06:00 | 45  | 1000 |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 22/10/2006       | 45  | 1000 |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 22/10/2006 06:00 | 45  | 1000 |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 22/10/2006 12:00 | 45  | 1000 |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 22/10/2006 06:00 | 55  | 994  |
|                             | Paul  | Huracán 1          | 23/10/2006       | 75  | 980  |
|                             | Paul  | Huracán 2          | 23/10/2006 06:00 | 85  | 973  |
|                             | Paul  | Huracán 2          | 23/10/2006 12:00 | 90  | 970  |
|                             | Paul  | Huracán 1          | 23/10/2006 06:00 | 80  | 978  |
|                             | Paul  | Huracán 1          | 24/10/2006       | 75  | 979  |
|                             | Paul  | Huracán 1          | 24/10/2006 06:00 | 65  | 987  |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 24/10/2006 12:00 | 55  | 992  |
|                             | Paul  | Tormenta Tropical  | 24/10/2006 06:00 | 45  | 998  |





|      |                    |                  |    |      |
|------|--------------------|------------------|----|------|
| Paul | Tormenta Tropical  | 25/10/2006       | 40 | 1000 |
| Paul | Tormenta Tropical  | 25/10/2006 06:00 | 40 | 1000 |
| Paul | Tormenta Tropical  | 25/10/2006 12:00 | 40 | 1001 |
| Paul | Tormenta Tropical  | 25/10/2006 06:00 | 35 | 1003 |
| Paul | Depresión Tropical | 26/10/2006       | 25 | 1005 |

Fuente. Busca ciclones tropicales del CENAPRED.

## Huracanes del Pacífico:

### Huracán Paul 2006

Con base en la información consultada en los registros históricos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el día 21 de octubre en la madrugada se formó la depresión tropical No. 17 del Océano Pacífico; se inició a 430 km al Sur-Suroeste de Manzanillo, Col., con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y presión mínima de 1004 hPa. Por la mañana de este mismo día, cuando se encontraba a 435 km al Suroeste de Manzanillo, la DT-17 se desarrolló a la tormenta tropical "Paul" con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h.

"Paul" siguió desplazándose con movimiento predominante hacia el Noroeste y el día 22 por la tarde alcanzó vientos máximos sostenidos de 85 km/h con rachas de 100 km/h, a una distancia de 760 km al Oeste-Suroeste de Manzanillo, Col. Por la noche de este mismo día, cuando se encontraba a 760 km al Sur de Cabo San Lucas, BCS., "Paul" se intensificó a huracán alcanzando vientos máximos sostenidos de 140 km/h con rachas de 165 km/h. Ante este nuevo riesgo, debido a la fuerza de vientos y su trayectoria pronóstico con rumbo hacia el Norte y Noreste, se determinó el establecimiento de una zona de alerta desde Agua Blanca hasta La Paz, BCS., con el propósito de tomar medidas preventivas ante los posibles efectos de ciclón tropical.

El día 23 por la mañana, cuando el centro del ciclón se encontraba a 725 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, BCS., "Paul" alcanzó la que sería su mayor fuerza al presentar vientos máximos sostenidos de 175 km/h con rachas de 215 km/h como huracán de categoría II de la escala Saffir-Simpson. A partir de este momento, el huracán "Paul" empezó a disminuir la fuerza de sus vientos.

El día 24 por la mañana, el huracán "Paul" se localizó a 475 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, BCS., con vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h, y así, mientras tomaba rumbo a las costas de Sinaloa, se decidió agregar otra zona de alertamiento, considerando de Mazatlán a Topolobampo, Sinaloa y más tarde de Mazatlán a Altata, Sin. Un poco después del mediodía, cuando se encontraba a 395 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, BCS., "Paul" se degradó a tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 100

km/h y rachas de 120 km/h, no obstante, debido a que continuaba con rumbo hacia las costas de Sinaloa, se decidió mantener la zona de alertamiento, aunque ligeramente modificada, quedando en Baja California Sur, de Agua Blanca a La Paz y en el estado de Sinaloa de Mazatlán a Topolobampo. Al final del día, se dio por terminada la zona de alertamiento para Sinaloa, manteniéndose una alerta preventiva por lluvias intensas.

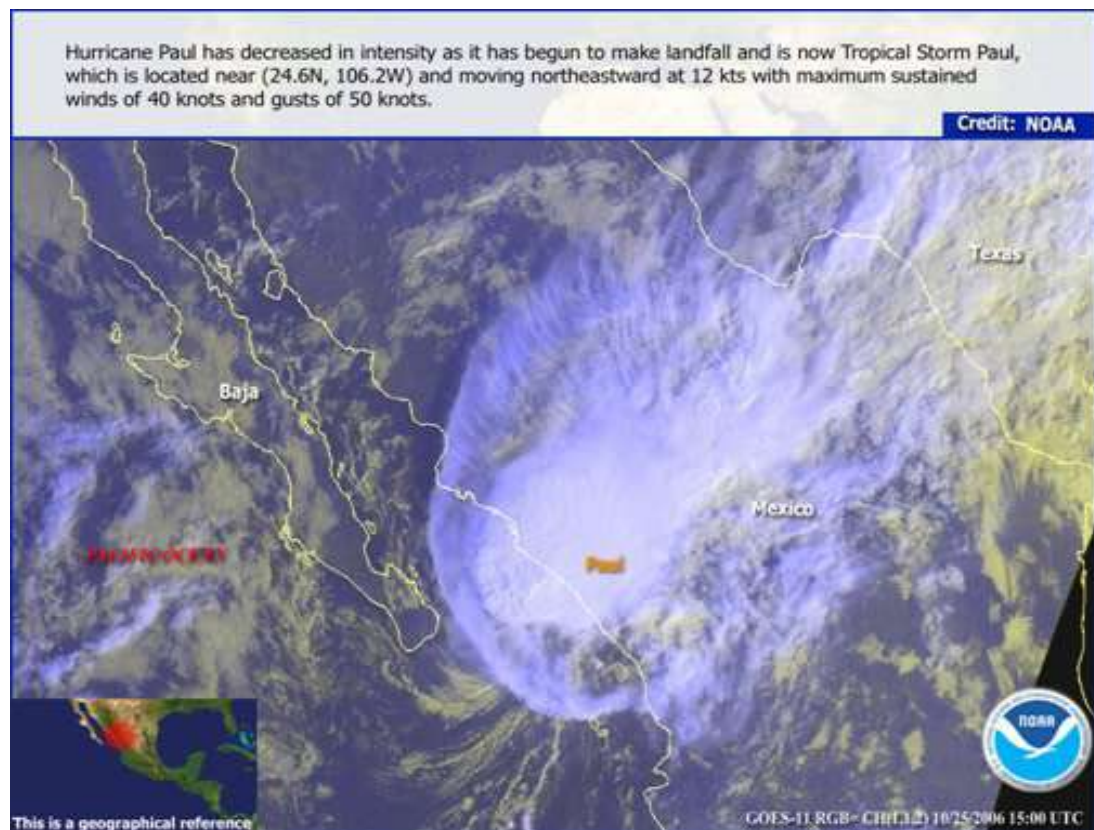
La tormenta tropical "Paul" siguió perdiendo fuerza mientras se dirigía hacia las costas de Sinaloa y así, el día 25 por la mañana, la banda delantera del ciclón empezó a internarse sobre la costa central del estado. En este momento se decidió establecer nuevamente la zona de alertamiento para Sinaloa, desde Mazatlán hasta Altata, a la vez que se discontinuó la zona de alertamiento en el estado de Baja California Sur. Por la tarde, el centro del sistema se localizó a 30 km al Suroeste de El Dorado, Sin., con vientos máximos sostenidos de 75 km/h y rachas de 90 km/h, esta cercanía a la costa y la fricción con la zona montañosa, originaron unas horas después, cuando seguía a 30 km al Suroeste de Altata, que "Paul" se degradara a depresión tropical, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h. Aproximadamente a las 22:00 horas, la depresión tropical "Paul" ya estaba entrando a tierra, en las cercanías de la población de Lucenilla, Sin., con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, por lo que se decidió discontinuar la zona de alertamiento en el estado de Sinaloa.

El día 26 de octubre a las 01:00 horas, la depresión tropical "Paul" ya se encontraba en tierra, a 10 km al Sur de la población de La Mesa, Sin., con vientos máximos de 35 km/h y unas horas después entró en proceso de disipación sobre territorio del estado de Sinaloa.

"Paul" fue un huracán cuya trayectoria tuvo una duración de 120 horas, tiempo en el que recorrió una distancia de 1,930 km a una velocidad promedio de 16 km/h.

Figura 182. Huracán GOES-11 del Huracán Paul 25 octubre 2006





Fuente. NOAA

### Huracán Lane 2006

Con base en la información consultada en los registros históricos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), "Lane" se formó el día 13 de septiembre a las 16 horas local, como resultado de la intensificación de la onda tropical número 34, la cual origino una amplia zona de baja presión localizada aproximadamente a 200 km al Sur de las costas de Guerrero.

Durante la tarde del día 13 de septiembre, el sistema de baja presión se organizó gradualmente hasta convertirse en la depresión tropical No. 13e, su centro se localizó en forma inicial a 175 km al Sur de Zihuatanejo, Guerrero. El avance inicial de la depresión fue hacia el Noroeste a 18 km/h y debido a su cercanía desde el primer aviso se estableció una zona de alerta por lluvias intensas desde Tecpan de Galeana en Guerrero hasta Cabo Corrientes, Jalisco, con índice de peligrosidad moderado.

A las 01 horas del 14 de septiembre, cuando el centro del ciclón tropical se encontraba a 150 km al Suroeste de Zihuatanejo, Gro. la DT-13E desarrolló a la tormenta tropical "Lane" con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el Oeste-Noroeste a 16 km/h.

Por la tarde del mismo día, el SMN de México en coordinación con el Centro Meteorológico

Regional Especializado (CMRE) de Miami establece una zona de alerta por efectos de tormenta tropical desde Lázaro Cárdenas, Michoacán hasta Cabo Corrientes, Jalisco, incluyendo a las Islas Marías, Nayarit. El centro de la tormenta se ubica a 160 km al Suroeste de Manzanillo, Colima y los vientos máximos sostenidos se incrementan a 95 km/h con rachas de 110 km/h.

En la tarde del día 15 de septiembre, a una distancia de 65 km al Oeste-Noroeste de Cabo Corrientes, Jal., "Lane" se convierte en el octavo huracán de la temporada en el Pacífico, se eleva el índice de peligrosidad de moderado a fuerte y se extiende la zona de alerta de El Roblito hasta Altata en Sinaloa. Reportes del avión cazahuracanes de la reserva de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos indican vientos máximos de 130 km/h con rachas de 155 km/h y un movimiento hacia el Nor-Noroeste a 15 km/h. A las 22 horas, el centro del huracán cruza a 20 km al Oeste de La Isla María Madre, Nayarit con vientos de 165 km/h y rachas de 195 km/h en categoría II.

Al desplazarse en el borde occidental de una circulación de alta presión en el nivel de 200 hPa, con bajos valores de cizalladura del viento y sobre una región con temperaturas de la superficie del mar por arriba de 30°C, "Lane" se intensifica rápidamente alcanzando la categoría III en la Escala de Saffir-Simpson durante las primeras horas del día 16. El índice de peligrosidad se eleva de fuerte a severo y la zona de alerta se extiende desde El Roblito hasta Topolobampo. El huracán se mueve hacia el Norte a 17 km/h con una presión mínima central de 960 hPa y el diámetro del ojo del huracán es de 18 km. La ubicación del centro del huracán es aproximadamente a 80 km al Suroeste de Mazatlán, Sin., presentando vientos máximos sostenidos de 185 km/h con rachas de 220 km/h.

Durante la mañana del día 16 de septiembre, "Lane" alcanza su máxima intensidad, con vientos máximos sostenidos cerca de su centro de 205 km/h, rachas de 250 km/h y una presión mínima de 952 hPa. La intensidad máxima de "Lane" coincide con el impacto en tierra del huracán y a las 13 horas, el SMN emite un aviso especial intermedio (Aviso Núm.

24) informando que la pared delantera del ojo del huracán ha comenzado a impactar tierra firme entre La Cruz de Elota y La Laguna de Canachi, Sinaloa.

A las 16 horas, en el aviso número 26, "Lane" se ubica en tierra, a 10 km al Sur-Sureste de Culiacán, Sinaloa con vientos máximos de 195 km/h y rachas de 240 km/h.

Mediante las imágenes del radar de Guasave se observan ecos de lluvia intensa en línea desde El Dorado y Culiacán hasta Badiraguato y se distingue el ojo del huracán cruzando al oriente de la capital del estado.

A las 22 horas, "Lane" se localiza cerca de la Sierra Madre Occidental, entre los límites de Sinaloa y Durango a 10 km al Norte de El Tepuche, Sin., disminuyendo de intensidad a categoría I con vientos máximos de 140 km/h y rachas de 165 km/h.

A las 05 horas del 17 de septiembre, el centro de "Lane" se localiza a 120 km al Este de Los Mochis y el ciclón disminuye a tormenta tropical con vientos de 85 km/h. Tres horas más tarde, al interactuar con la orografía, el sistema se degrada a depresión tropical a 50 km al Oeste de Guadalupe y Calvo, Chihuahua.

Finalmente, a las 11 horas del día 17 de septiembre, el SMN difunde el último aviso de "Lane", localizándose su centro pobremente definido entre los límites de Sinaloa y Chihuahua, en proceso de disipación.

"Lane" recorrió un total de 1,450 km en 90 horas a una velocidad promedio de 16 km/h. El Servicio Meteorológico Nacional de CONAGUA mantuvo en vigilancia la evolución del huracán "Lane" mediante la emisión de 32 avisos de ciclón tropical.

Figura 183. Auto semi-hundido en uno de los caminos que llevan a Culiacán



Fuente. <http://www.jornada.unam.mx/2006/09/18/index.php?section=estados&article=032n1est>

Figura 184. Imagen MODIS espectro radiómetro del Huracán Lane 15 de septiembre 2016



Fuente. CONAGUA

### Huracán Lidia 1993

El huracán Lidia fue el más fuerte ciclón tropical de la temporada de huracanes en el Pacífico del año 1993. Se forma a partir de una onda tropical el 8 de septiembre, se convierte en un huracán el 10 de septiembre, continuó fortaleciéndose y alcanzó su punto máximo como un huracán de categoría 4 el 11 de septiembre Sin embargo, se debilitó considerablemente antes de tocar tierra en Sinaloa como una tormenta de categoría 2. Lidia se disipó cerca de Austin el 14 de septiembre y más tarde fue absorbida por un frente frío.

Figura 185. Trayectoria del Huracán Lidia 1993