



PERIÓDICO OFICIAL

DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

Fundado en 1867

Las leyes y demás disposiciones son de observancia obligatoria por el solo hecho de publicarse en este periódico. Registrado como artículo de 2a. clase el 28 de noviembre de 1921.

Directora: Lic. Jocelyne Sheccid Galinzoga Elvira

Juan José de Lejarza # 49, Col. Centro, C.P. 58000

DÉCIMASEXTA

Tels. y Fax: 3-12-32-28, 3-17-06-84

TOMO CLXXXIII

Morelia, Mich., Viernes 1 de Septiembre de 2023

NÚM. 72

Responsable de la Publicación
Secretaría de Gobierno

DIRECTORIO

Gobernador Constitucional del Estado
de Michoacán de Ocampo
Mtro. Alfredo Ramírez Bedolla

Secretario de Gobierno
Lic. Carlos Torres Piña

Directora del Periódico Oficial
Lic. Jocelyne Sheccid Galinzoga Elvira

Aparece ordinariamente de lunes a viernes.

Tiraje: 40 ejemplares

Esta sección consta de 30 páginas

Precio por ejemplar:

\$ 33.00 del día

\$ 43.00 atrasado

Para consulta en Internet:

www.periodicooficial.michoacan.gob.mx

www.congresomich.gob.mx

Correo electrónico

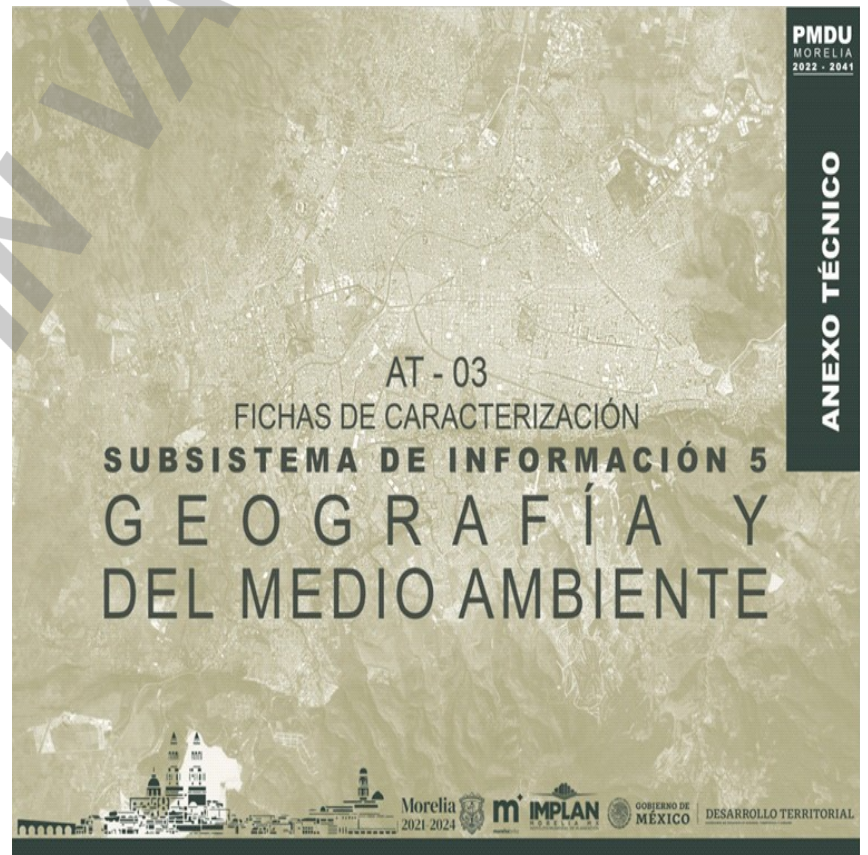
periodicooficial@michoacan.gob.mx

CONTENIDO

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE
MORELIA, MICHOACÁN

ANEXOS TÉCNICOS DEL
PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO
2022 - 2041

AT-03 FICHAS DE CARACTERIZACIÓN
SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN 5 - GEOGRAFÍA Y DEL MEDIO AMBIENTE



SIS.1. GEOLOGÍA

SIS. Geográfico y del Ambiente



Las rocas presentes en el municipio son principalmente de origen volcánico, de las épocas geológicas del Oligoceno, Mioceno, Plioceno, Holoceno y Reciente. Estos materiales han formado estructuras volcánicas y derrames de lava. El desgaste de estas rocas ha generado materiales sedimentarios que a su vez han formado zonas planas, de origen lacustre y fluvio-lacustre.

Las unidades geológicas de Morelia se han formado por el contacto entre las provincias fisiográficas Sierra Madre del Sur, localmente llamadas Sierra de Mil Cumbres y Cinturón Volcánico Mexicano. Es posible encontrar 21 unidades geológicas que cubren el 81% de la superficie municipal y el porcentaje restante es resultado de la acumulación de materiales sedimentarios recientes. De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM), en Morelia existen 42 alineamientos, 25 fracturas y 17 fallas; las fracturas están principalmente al sur del municipio, donde coinciden con las formaciones rocosas más antiguas. Las fallas se ubican sobre las formaciones rocosas del centro y norte del territorio. En particular para la zona urbana, se aprecian cinco grandes zonas de tipo de roca sobre las cuales se ha asentado y expandido la ciudad: Basalto, Ignimbrita-Riolita, Lacustre, Riolita y Toba Riolítica.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA:

- Las rocas del municipio son principalmente de origen volcánico.
- 13 fallas activas en la ciudad de Morelia.
- Tipo de litología más común: basalto 24.7% (28,398.9 ha).

Tabla 1. Unidades geológicas del municipio de Morelia y Michoacán

Era geológica	Tipo de roca	Litología	Clave	Superficie (hectáreas)	%	Características	Uso recomendado
Reciente	Sedimentaria	Lacustre	Qhola	13,248.4	11.5	Depósito que se formó en el fondo de un antiguo lago; se compone de materiales como gravas y arenas.	-Actividades agrícolas -Urbanización de baja densidad -Zonas de conservación o recreación
Holoceno	Ígnea extrusiva	Basalto	Qhob	28,398.9	24.7	Roca de composición básica y color oscuro. Generalmente es una roca compacta y porosa. Entre las formas de relieve características están los volcanes monogénicos y derrames de lava más recientes.	-Materiales de construcción -Urbanización con mediana y alta densidad
Pleistoceno	Ígnea extrusiva	Basalto	QpB	25,307.6	22.0	Roca de composición básica y color oscuro. Generalmente es una roca compacta y porosa. Entre las formas de relieve características están los volcanes de lava.	-Urbanización de baja densidad -Zonas de conservación o recreación -Zonas de protección por infiltración de agua
Plioceno	Ígnea intrusiva	Ignimbrita-Riolita	TpIg-R	9,073.7	7.9	Roca volcánica formada por los depósitos de flujos proclásticos de pómez de gran volumen, se encuentra asociada a la formación de cadenas volcánicas.	-Urbanización de baja densidad -Zonas de conservación o recreación
		Riolita-Dacita	TpR-De	224.6	0.2	Roca de color claro. Se compone principalmente de vidrio y cuarzo. En el relieve se identifica como derrames de lava, domos volcánicos y depósitos de ceniza.	-Materiales primos para usos industriales -Minerales -Urbanización con mediana y baja densidad
Plioceno	Ígnea extrusiva	Andesita-Basalto	TpA-B	4,631.5	4.0	Roca ígnea efusiva de color oscuro que contiene vidrio volcánico. Origina una amplia variedad de formas de relieve volcánico y al transformarse por la erosión, es común que se formen valles de laderas empinadas.	-Agricultura -Urbanización de baja densidad
		Andesita-Dacita	TpA-Da	11,179.9	9.7	Derrame de lava de corta extensión. Debido a la viscosidad del magma, de gran consistencia y con bordes escarpados, también origina aguas de lava.	-Reforestación -Agricultura -Urbanización de baja densidad
		Andesita	TmA	363.8	0.3	Roca ígnea efusiva de color oscuro que contiene vidrio volcánico. Origina una amplia variedad de formas de relieve volcánico y al transformarse por la erosión, es común que se formen valles de laderas empinadas.	-Urbanización con mediana y alta densidad -Agricultura
Mioceno	Ígnea extrusiva	Andesita-Toba andesítica	TmA-TA	466.2	0.4	La toba es un depósito formado por materiales arrojados por erupciones volcánicas, como ceniza y arena, posteriormente compactados y cementados.	-Urbanización con mediana y alta densidad -Agricultura
		Toba riolítica	TmTR	15,393.5	13.4	La toba con una gran cantidad de feldspatos.	-Urbanización con mediana y alta densidad
		Riolita	TmR	5,038.0	4.4	Roca de color claro. Se compone principalmente de vidrio y cuarzo. En el relieve se identifica como derrames de lava, domos volcánicos y depósitos de ceniza.	-Materiales de construcción -Urbanización de baja densidad
Oligoceno	Ígnea extrusiva-intrusiva	Riolita-Conglomerado monogénico	1,232.6	1.1	Roca de material delgado sólido, esencialmente en cascajos cementados en una matriz de material más fino.	-Reforestación -Zona de infiltración de agua	
No aplica	Cuerpo de agua			600.9	0.5		
Superficie total				115,149.6			

Fuente: Elaboración propia con base en las Cartas Geológico-Mineras, escala 1:250 000, Servicio Geológico Mexicano, (Lugo Hulp, 2011) (Bazant, 1984).

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SIS.1. GEOLOGÍA

SIS. Geográfico y del Ambiente

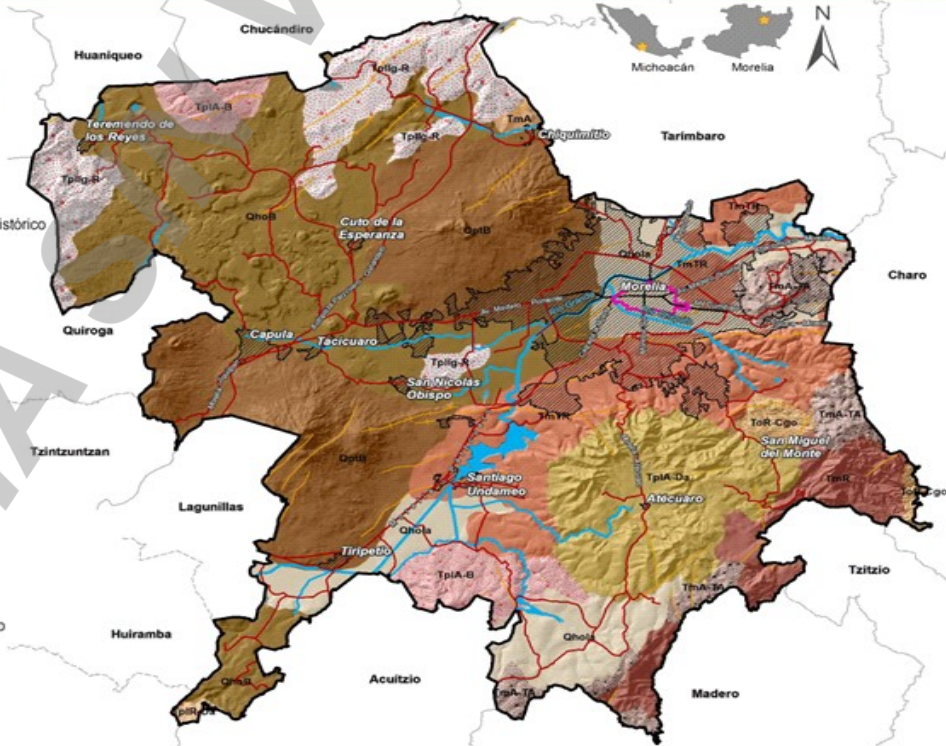


Mapa 1. Geología

Simbología

- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carretera
- Área de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Geología estructural**
 - Falla
 - Fractura
- Litología**
 - TmA Andesita
 - TpA-B Andesita-Basalto
 - TpA-Da Andesita-Dacita
 - TmA-TA Andesita-Toba andesítica
 - Qhob Basalto
 - QpB Basalto
 - TpIg-R Ignimbrita-Riolita
 - Qhola Lacustre
 - TmR Riolita
 - ToR-Cgo Riolita-Conglomerado monogénico
 - TpR-De Riolita-Dacita
 - TmTR Toba riolítica

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base en las Cartas Geológico-Mineras, escala 1:250 000, Servicio Geológico Mexicano, (Lugo Hulp, 2011) (Bazant, 1984).

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI3.1. GEOLOGÍA

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

- Servicio Geológico Mexicano (s.f.). Cartas Geológico-Mineras, escala 1:250 000.
- Lugo Hubp, J. (2011). Diccionario geomorfológico. Instituto de Geografía
- Bazant, J. (1984). Manual de criterios de diseño urbano (Segunda). Editorial Trillas.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.2. Edafología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Los suelos presentes en el Municipio de Morelia derivan de la intensa actividad volcánica y de la deposición lacustre que se desarrolló en la zona desde el Mioceno, en consecuencia, los suelos varían de texturas finas (arcillas) a gruesas (arenas). Debido a ello y a lo diverso del paisaje, el total de asociaciones de suelo asciende a 189 tipos agrupados en 13 grandes unidades de suelo. En Morelia se encuentran suelos de textura media o francos donde el contenido de arena, limos y arcillas está proporcionalmente equilibrado con suelos de textura fina o arcillosos, con mal drenaje, poca porosidad y fácilmente inundables y con problemas para la labranza.

De manera global, Morelia muestra una susceptibilidad a la erosión de alta y muy alta, del orden de las 71,000 ha (60% del territorio) debido a los tipos de suelo en estas zonas (Andosol, Luvisol y Planosol). Un efecto de la erosión del suelo es la disminución de la capacidad para infiltrar agua, con lo que aumentan los escorrentes pluviales generando cárcavas y la pérdida de fertilidad del suelo. El efecto de la erosión del suelo es una conjunción de diferentes factores entre los que resalta el tipo de cubierta que se tiene (pastizal, matorral, cultivos, bosque, entre otras).

Con respecto a la degradación del suelo, existe un predominio de la ligera y la moderada. La primera ocupa en general el centro y norte del municipio, mientras que la segunda domina la parte sur. Al norte es menor expresándose en la presencia de relieve de lomeríos, en cambio, hacia al sur se presenta un relieve mucho más complejo y con mayores pendientes. Por otro lado, los procesos de degradación alta y muy alta están identificados en áreas con cobertura vegetal escasa y se localizan respectivamente hacia el sur y al oeste del territorio, en estas zonas pueden realizarse prácticas de conservación, ya sea mecánicas como son las terrazas o naturales, como barreras vivas para disminuir la degradación. Para el desarrollo urbano, las características físicas del suelo condicionan los tipos de construcciones y los materiales utilizados para la infraestructura.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA:

- 60% del territorio municipal (71,000 ha)
- Tipo de suelo más común: 28% del territorio municipal es Luvisol (33,626.7 ha).

Tabla 1. Tipos de suelo y sus características

Tipo de suelo	Condición	Uso recomendable	Superficie (Ha)	%
Andosol	Colapsables	-Agricultura con rendimientos bajos -Pastizales naturales o inducidos, principalmente para ganado ovino -El uso más apto se asocia a la actividad forestal	15,784.5	13.2
Leptosol	Granulares sueltos y dispersos	-Acorde a los tipos de vegetación que los cubre como bosques y selvas: uso forestal, pastizales o matorrales: pastoreo limitado -Agricultura con rendimientos variables, sobre todo de frutales, café y nopal -Materiales para construcción -Construcción de baja intensidad	19,534.6	16.4
Luvisol	Colapsables	-Fines agrícolas, con rendimientos moderados -Productividad alta en el cultivo de frutales en algunas zonas templadas -La ganadería puede dar buenas utilidades cuando se cultivan o inducen pastizales -El uso forestal de estos suelos es muy importante y sus rendimientos, sobresalientes	33,626.7	28.2
Phaeozem	Altamente orgánicos	-Situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, leguminosas u hortalizas, con altos rendimientos -Pastoreo o ganadería con resultados aceptables -El uso óptimo de estos suelos depende del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso.	24,495.1	20.5
Planosol	Suelos expansivos	-Usos pecuarios y cultivos con rendimientos moderados y variados -Zona de conservación -Se deben evitar construcciones	903.9	0.8
Regosol	Granulares sueltos y dispersos	-Agrícola condicionado a su profundidad y a la ausencia de pedregosidad -Cultivos de granos con productividad moderada a baja -En las montañas predomina el uso pecuario y forestal, su productividad varía en función de la cubierta existente -Material de construcción.	171.5	0.1
Umbrisol	Altamente orgánicos	-El uso más apto se asocia a la actividad forestal -Pastizales inducidos -Pastoreo y ganadería	4,973.2	4.2
Vertisol	Expansivos	-Agricultura con altos rendimientos -Pastizales -Construcciones de densidad baja	12,969.0	10.9
No identificado	Corresponde a los suelos bajo la ciudad de Morelia, los cuales no fueron identificados durante la elaboración de las cartas edafológicas.		6,891.2	5.8
Superficie total			119,349.70	100

Fuente: Cartas Edafológicas, escala 1:250 000 Serie II, INEGI 2008, (Lugo Hubp, 2011) y (Bazant, 1984).

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI3.2. Edafología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 1. Edafología

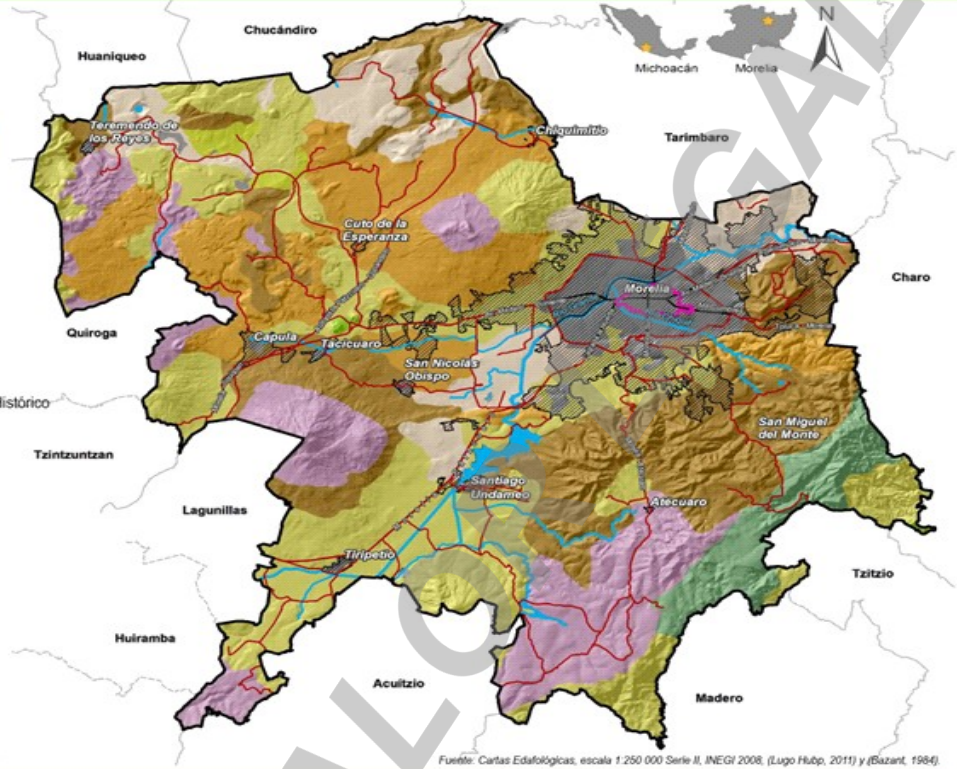
Simbología

- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carretera
- Área de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua

Edafología

- Andosol
- Leptosol
- Luvisol
- Phaeozem
- Planosol
- Regosol
- Umbrisol
- Vertisol

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI3.2. Edafología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

- INEGI. (2008). Cartas edafológicas, escala 1:250 000. Serie III. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/#Descargas>
- Lugo Hubp, J. (2011). Diccionario geomorfológico. Instituto de Geografía
- Bazant, J. (1984). Manual de criterios de diseño urbano (Segunda). Editorial Trillas.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.3. Fisiografía y geomorfología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Desde el punto de vista morfológico, alrededor del 85% del territorio tiene pendientes menores a 30%, por lo que las unidades superiores de relieve son lomeríos, pedemontes y planicies; las zonas montañosas representan el 14% del área municipal. Las inferiores son mesas, laderas, pedemontes, así como planicies lacustres y fluvioacustres con la influencia de eventos volcánicos.

La fisiografía se refiere a la visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país.

Al pertenecer a la provincia fisiográfica Cinturón Volcánico Mexicano y en una pequeña porción a la Sierra Madre del Sur, el Municipio de Morelia tiene en el primero tres subprovincias: Neovolcánica Tarasca, Sierras y Bajos Michoacanos, y la parte de la Sierra Madre del Sur que corresponde a la Depresión del Balsas.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA:

- El 33% de las unidades de las unidades de relieve del municipio son lomerío.
- El 28 % de las unidades de las unidades de relieve del municipio son pe de monte.

Tabla 1 Unidades de relieve del Municipio de Morelia

Unidad de Relieve	Superficie (Hectáreas)	Porcentaje
Montaña	17,292.46	14
Ladera	2,655.66	2
Lomerío	39,368.25	33
Derriame de lava	4,730.91	4
Cono volcánico	682.13	1
Pedemonte	33,663.41	28%
Valle	3,397.96	3
Planicie	16,777.61	14
Cuerpo de agua	781.31	1
Total	119,349.70	100%

Fuente: Elaboración propia, IMPLAN 2018.

Tabla 2 Subprovincias fisiográficas del Municipio de Morelia

Subprovincia	Superficie (Hectáreas)	Porcentaje
Depresión de Balsas	1,920.08	1.6%
Mil cumbres	26,507.41	22.2%
Neovolcánica tarasca	60,669.67	50.8%
Sierras y bajos michoacanos	30,252.51	25.3%
Total	119,349.67	100%

Fuente: Datos vectoriales fisiográficos, INEGI, 2001

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI5.3. Fisiografía y geomorfología

SI5. Geográfico y del Ambiente

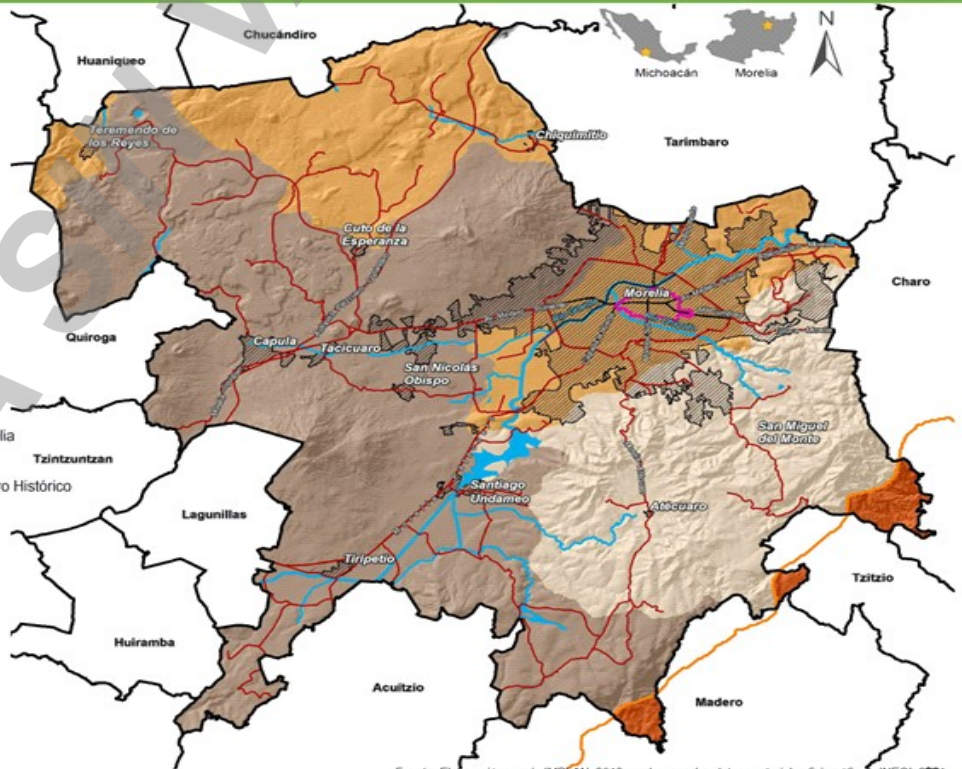


Mapa 1. Fisiografía

Simbología

- Límite de Morelia
- Vialidades principales de Morelia
- Carretera
- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Provincias fisiográficas**
- Subprovincias fisiográficas**
- Depresión del Balsas
- Mil cumbres
- Neovolcánica tarasca
- Sierras y bajos michoacanos

0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia IMPLAN, 2018 con base en los datos vectoriales fisiográficos, INEGI, 2001

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.3. Fisiografía y geomorfología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 2. Geomorfología

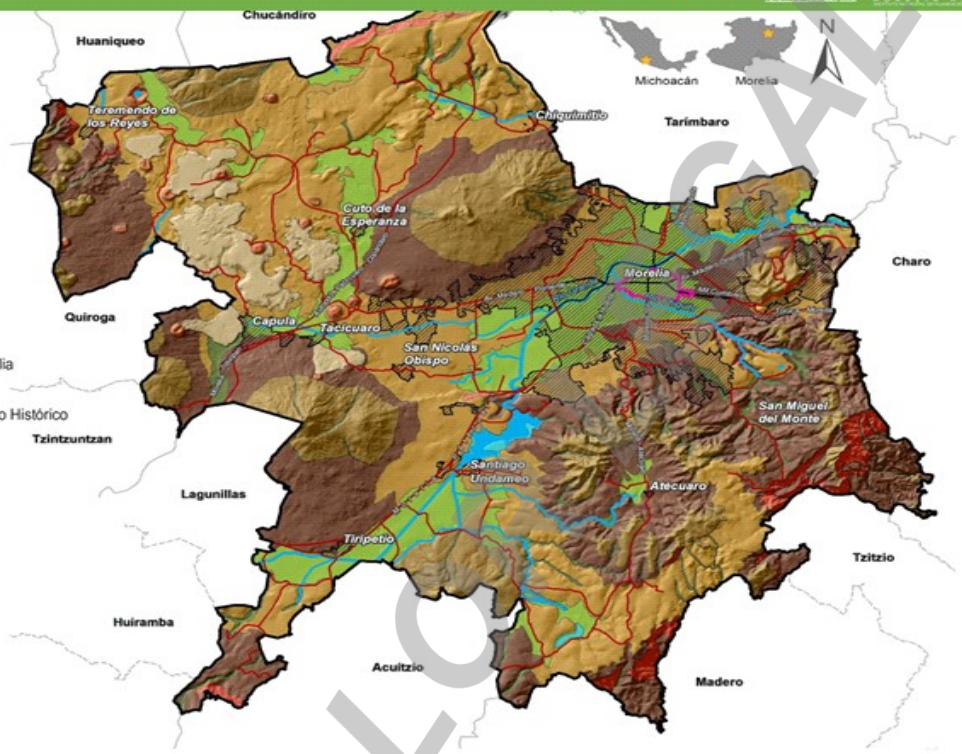
Simbología

- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales de Morelia
- Carretera
- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua

Geomorfología

- Ladera
- Cono
- Cuerpo de agua
- Derrame de lavas
- Piedemonte
- Valle
- Planicie
- Montaña
- Lomerío

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, INEGI 2001.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 3

SI5.3. Fisiografía y geomorfología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2001) Conjunto de datos vectoriales fisiográficos.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 3

SI5.4.Topografía

SI5. Geográfico y del Ambiente



El Municipio presenta una amplitud de relieve de 1,299 metros; inicia a los 1,781 msnm, en el sector que mira hacia la cuenca del Balsas; el pico más alto, que es el cerro Del Águila presenta una altura de 3,080 msnm. Sin embargo, el 80% de la superficie se encuentra entre los 1,900 y 2,400 msnm, es decir, la amplitud predominante de las formas de relieve es menor a 500 m

Con respecto al grado de inclinación, más de la mitad del territorio tiene una pendiente de entre dos y quince por ciento, siendo éste el rango más apto para el desarrollo urbano.

El 38% de las colonias en la ciudad de Morelia están ubicados en zonas con pendientes mayores al quince por ciento, por lo que no son aptas o son aptas bajo restricciones para su urbanización debido al riesgo por deslaves y velocidad del escurrimiento pluvial durante eventos de tormentas.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA:

- El cerro del Águila tiene una altura de 3,080 MSNM y es el que tiene la mayor altura en el municipio de Morelia
- El 15% de la superficie de Morelia tiene pendientes mayores de 30.1% de inclinación que no permite la urbanización

Tabla 1. Principales Elevaciones del Municipio de Morelia

Nombre	Altitud (MSNM)
Cerro Del Águila	3,080
Cerro Las Tetillas del Quinceo	2,760
Cerro Sanambo	2,740
Cerro Quinceo	2,740
Volcán El Melón	2,640
Cerro Azul	2,600
Cerro Verde	2,600
Cerro El Venado	2,540
Cerro Las Ánimas	2,540
Cerro La Trampa	2,520
Cerro El Gallinero	2,380
Cerro Las Vigas	2,380
Cerro Purihuato	2,320
Cerro El Guajolote	2,300
Altitud Promedio	2,581

Fuente: Elaboración propia con base en las Cartas Topográficas escala 1:50 000 Edición III, INEGI, 2015.

Tabla 2. Aptitud para desarrollo urbano por rango de pendientes.

Rango (%)	Aptitud	Superficie (Ha.)	Porcentaje (%)
0.0-2.0	No urbanizable	11,433.80	9.6
2.1-15.0	Urbanizable	61,787.30	51.8
15.1-30.0	Urbanizable bajo restricciones	28,080.40	23.5
>30.1	No urbanizable	18,048.20	15.1
Total		119,349.70	100

Fuente: Elaboración propia con base en las Cartas Topográficas escala 1:50 000 Edición III, INEGI, 2015.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

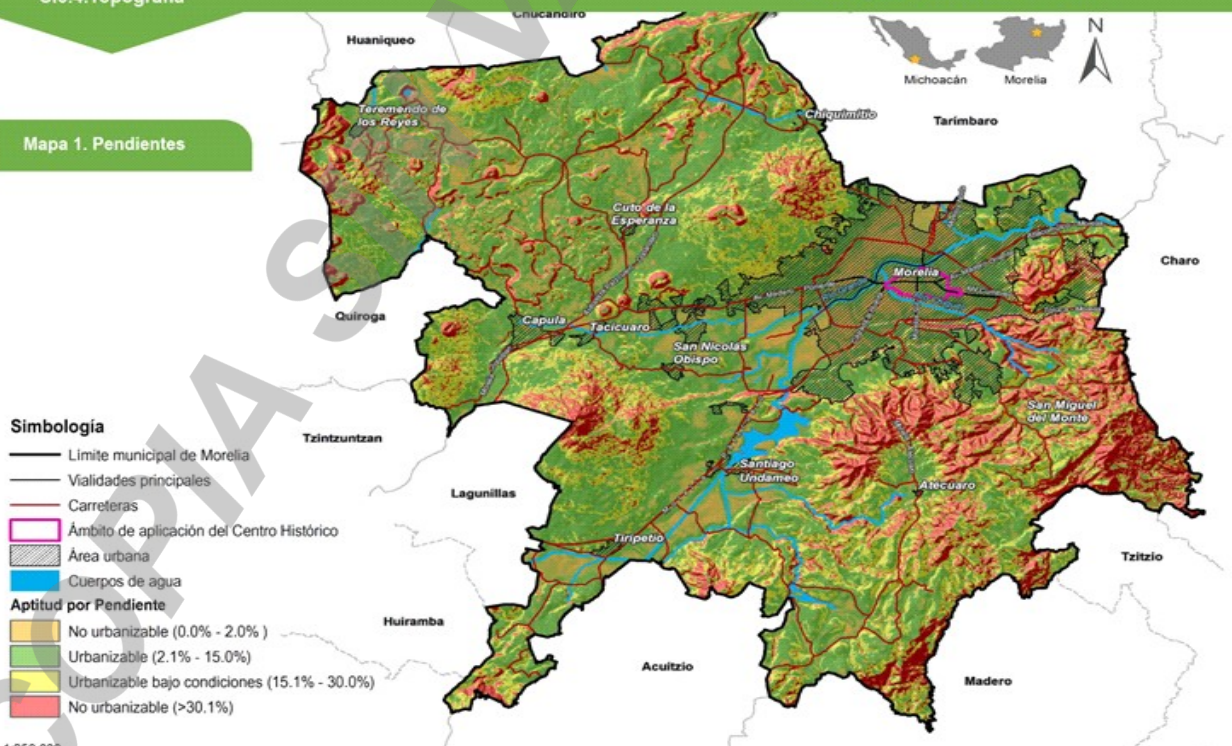
www.implanmorelia.org 1

SI5.4.Topografía

SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 1. Pendientes



Fuente: Elaboración propia con base en el Continuo de Elevaciones Mexicano versión 3.0, INEGI 2013

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.4. Topografía

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

INEGI. (2015). Cartas topográficas, escala 1:50 000. Edición III. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/default.html#Descargas>

INEGI (2013) Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/#:~:text=El%20Continuo%20de%20Elevaciones%20Mexicano,le%20integran%20valores%20que%20representan>

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.5. Hidrología

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.5.1. Hidrología superficial

De acuerdo a la clasificación de la CONAGUA, el Municipio de Morelia, se localiza en la cuenca Hidrológica RH12G Lago de Pátzcuaro–Cutzco y Lago de Yurúa, perteneciente a la región hidrológica VIII Lerma–Santiago, y está compuesta por tres subcuencas: RH12Ga Lago de Pátzcuaro, RH12Gb Lago de Cutzco y RH12Gc Lago de Yurúa.

El 89% del Municipio está dentro de la subcuenca Lago de Cutzco, la cual es de tipo lacustre cerrada o endorreica, en la que el drenaje superficial se concentra en la porción más baja, sin embargo, durante una época el lago contó con una salida artificial denominada La Cinta que lo comunicaba con la laguna de Yurúa, generando conflictos entre los pescadores (Peña, 2002). El lago de Cutzco es el más grande del Estado, cuya cuenca ocupa una superficie de 3,618 km² y sus principales afluentes son los ríos Grande y Queréndaro.

En el territorio municipal hay total o parcialmente 18 microcuencas de diferente tamaño. Cinco de ellas se ubican completamente dentro de él y las restantes se comparten con otros municipios. Del total de microcuencas, tres están ubicadas al sur (Santa Marías, Paredones y Barranca de Agua) y drenan a la subcuenca del río Balsas y las otras 15 forman parte de la subcuenca de Cutzco, tres son endorreicas (Tremendo Jasso, Tristarán y El Fresnito), que son pequeños cuerpos de agua sin ser parte del lago principal.

Las microcuencas de Lagunillas y del río Grande han sufrido modificaciones en su dinámica hidrológica debido a que en los años 30 se construyó la cortina de la presa Coitzco. La microcuenca de Lagunillas recibe aporte de los afluentes provenientes de las de Acutzco, Umécuaro, Tino y Atécuaro. A su vez se une a la microcuenca del río Grande que recibe aporte de Capula, del río Chiquito y Los Parútes. El río Grande cruza diferentes municipios hasta el lago de Cutzco y al llegar a él, es encauzado por diversos canales para el Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA:

- El Municipio de Morelia se localiza en la cuenca Hidrológica RH12G Lago de Pátzcuaro–Cutzco y Lago de Yurúa, perteneciente a la región hidrológica VIII Lerma–Santiago.
- 18 microcuencas componen total o parcialmente el territorio municipal.

Tabla 1. Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas del Municipio de Morelia

Región Hidrológica	Clave	Cuenca	Subcuenca	Superficie (Hectáreas)	Porcentaje	
Lerma-Santiago	12	Lago de Pátzcuaro-Cutzco y Laguna de Yurúa	Lago de Cutzco	106,158.11	89.1	
			Río Lerma-Chapala	Río Angulo	4,694.42	3.9
			Río Tacámbaro	Río Carácuaro	3,399.43	2.8
Río Balsas	18	Río Cutzamala	Río Punungueo	5,097.74	4.2	
			Total	119,349.70	100	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAGUA, 2015.

La hidrología superficial del Municipio se caracteriza por el predominio de corrientes efímeras, intermitentes como el río Chiquito, Santa Inés, Los Huiramos, El Tecolote, Los Pirules, San José, El Guayabito, Loma Larga, La Higuera, Jarpeo, La Joya, La Tinaja y San Andrés; y la presencia de algunas corrientes permanentes, entre las que sobresalen el río Grande de Morelia, Tupátaro, El Tepocote y Los Sauces. Además, hay zonas de mayor infiltración y recarga como las del puente de Capula y Cuto de la Esperanza. También cuenta con cuerpos de agua perennes como El Padre, Amando, la Loma Caliente, Coitzco, El Bañito, La Mintza, Los Venares y Umécuaro, y uno intermitente, que es el Llano de Rosas (INEGI, 2015).

La mayoría de estos cauces y cuerpos de agua se han visto afectados por diferentes actividades humanas y presentan niveles muy bajos de calidad, principalmente los más cercanos a la zona urbana. A lo largo de algunas corrientes superficiales se identificaron 554 puntos de descarga de aguas residuales especialmente de los ríos Grande y Chiquito. Operan seis plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), con una capacidad instalada total de 1,452 l/s y un caudal tratado de 1,138 l/s. De acuerdo con el Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOAPAS 2020), las fuentes de abastecimiento en la ciudad entregan aproximadamente 86 millones de m³ de agua al año a la población, que representa una oferta diaria cercana a los 235,616.44 m³ de agua.

El coeficiente de masividad muestra qué tan montañoso es un terreno, en el Municipio de Morelia el 56% de las microcuencas están categorizadas como muy montañosas y solamente 22% lo son moderadamente, dicha característica presenta un gran reto en términos de retención de sedimentos y manejo de suelos en particular. Por otro lado, la densidad de drenaje expresa la capacidad de desalojar un volumen de agua dado por microcuenca. La mayoría de ellas (61%) tiene una densidad de drenaje baja, mientras que las restantes son moderadas, lo que da cuenta del patrón de drenaje en cada una.

Con respecto a los tiempos de concentración, es posible observar que todas las cuencas presentan tiempos rápidos para que una gota de agua desde la zona más alta de la cuenca llegue a su desembocadura, lo que indica el posible riesgo a inundaciones si el territorio no es manejado adecuadamente y no hay esquemas preventivos que tomen en consideración dichas características. Finalmente, se muestra la pendiente del cauce principal para todas las microcuencas revelando que más de la mitad de ellas (56%), presenta pendientes suaves, lo que significa que el cauce desciende de manera gradual, mientras que sólo dos (Barranca de Agua y San Andrés), tienen una pendiente del cauce clasificada como fuerte.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI5.5..Hidrología

SI5. Geográfico y del Ambiente

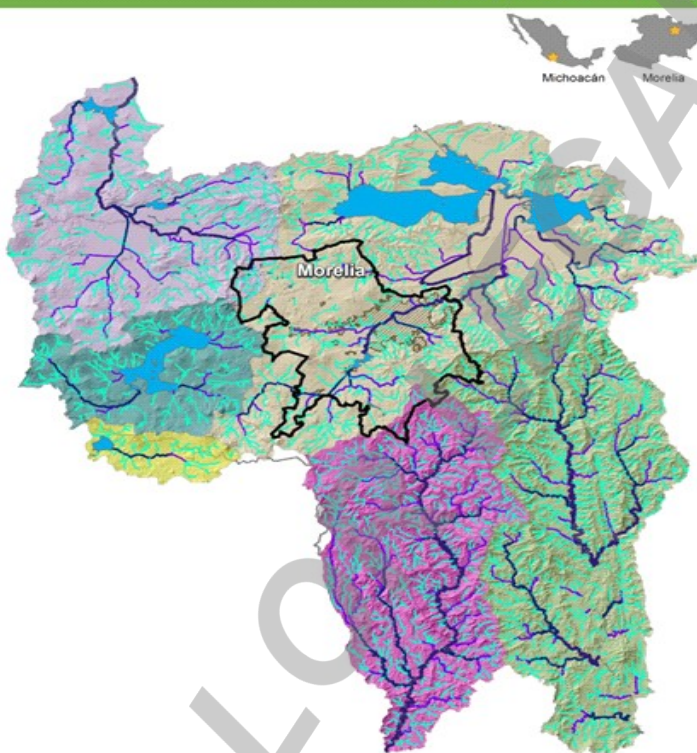


Mapa 1. Hidrología superficial

Simbología

- Limite municipal de Morelia
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Subcuencas**
- Río Ángulo
- Río Carácuaro
- Río Purungueo
- Lago de Cuitzeo
- Lago de Pátzcuaro
- Lago de Zirahuén
- Orden de los ríos**
- 2 y 3
- 4
- 5
- 6

1:900,000
0 15 30 Kilómetros



Fuente: Red Hidrográfica escala 1:50 000 - Cuencas edición 2.0

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.5..Hidrología

SI5. Geográfico y del Ambiente



Tabla 2. Parámetros morfométricos cuantitativos de las microcuencas del Municipio de Morelia.

No	Nombre	Área (ha)	Área Descripción	Perímetro (km)	Longitud (km)	Ancho (km)	Altitud mínima (msnm)	Altitud máxima (msnm)	Altitud media (msnm)
1	Alcázar	4,346.5	Pequeña	31.10	10.16	4.28	2,046	2,638	2,342
2	Barranca de agua	2,842.4	Pequeña	25.97	7.85	3.62	1,390	2,593	1,992
3	Capula	9,801.7	Pequeña	43.43	12.78	7.88	2,002	3,081	2,542
4	El Fresno	4,577.3	Pequeña	29.36	8.15	5.62	2,128	2,561	2,345
5	Lagunillas	30,390.5	Grande	115.10	30.95	9.82	1,979	3,426	2,703
6	Los Pirules	1,855.6	Pequeña	20.38	7.23	2.57	1,875	2,381	2,128
7	Paredones (Ichaqueo)	7,401.1	Pequeña	45.60	13.5	5.48	1,265	2,626	1,946
8	Río Chiquito	8,757.6	Pequeña	52.81	17.67	4.96	1,880	2,607	2,244
9	Río Grande	33,382.2	Grande	127.95	35.37	9.48	1,860	3,083	2,472
10	San Andrés	3,118.6	Pequeña	33.06	12.05	2.59	2,022	3,426	2,724
11	San Marcos	13,219.0	Mediana	60.54	19.82	6.67	1,838	2,760	2,299
12	Santa Inés	6,688.0	Pequeña	42.16	12.74	5.25	2,095	2,559	2,327
13	Santas Marias	5,996.0	Pequeña	48.01	16.27	3.69	1,629	2,641	2,135
14	Teremendo	8,913.5	Pequeña	47.71	15.34	5.81	1,993	3,339	2,666
15	Teremendo Jasso	7,247.7	Pequeña	50.23	21.04	5.26	2,155	3,217	2,686
16	Tino	2,356.0	Pequeña	24.53	9.75	2.42	2,049	2,502	2,276
17	Tiristarán	3,992.8	Pequeña	29.2	7.1	5.63	2,125	2,664	2,395
18	Umécuaro	5,733.6	Pequeña	43.76	13.27	4.32	2,178	2,596	2,387

Fuente: Elaboración propia IMPLAN, 2017.

Tabla 3. Parámetros morfométricos de las microcuencas del Municipio de Morelia.

No	Nombre	Coefficiente de forma	Coefficiente de compacidad	Índice de alargamiento	Coefficiente de masividad	Densidad de drenaje
1	Alcázar	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Poco alargada	Montañosa	Moderada
2	Barranca de agua	Moderadamente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Poco alargada	Moderadamente montañosa	Moderada
3	Capula	Moderadamente achatada	Redonda a oval redonda	Poco alargada	Muy montañosa	Baja
4	El Fresno	Moderadamente achatada	Redonda a oval redonda	Poco alargada	Montañosa	Baja
5	Lagunillas	Ligeramente achatada	De oval oblonga a rectangular oblonga	Moderadamente alargada	Muy montañosa	Baja
6	Los Pirules	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Moderadamente alargada	Moderadamente montañosa	Moderada
7	Paredones (Ichaqueo)	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Poco alargada	Muy montañosa	Moderada
8	Río Chiquito	Ligeramente achatada	De oval oblonga a rectangular oblonga	Moderadamente alargada	Muy montañosa	Baja
9	Río Grande	Ligeramente achatada	De oval oblonga a rectangular oblonga	Moderadamente alargada	Muy montañosa	Baja
10	San Andrés	Muy poco achatada	De oval oblonga a rectangular oblonga	Moderadamente alargada	Moderadamente montañosa	Baja
11	San Marcos	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Poco alargada	Muy montañosa	Baja
12	Santa Inés	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Poco alargada	Muy montañosa	Moderada
13	Santas Marias	Muy poco achatada	De oval oblonga a rectangular oblonga	Moderadamente alargada	Montañosa	Moderada
14	Teremendo	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Moderadamente alargada	Muy montañosa	Moderada
15	Teremendo Jasso	Ligeramente achatada	De oval oblonga a rectangular oblonga	Moderadamente alargada	Montañosa	Baja
16	Tino	Ligeramente achatada	De oval redonda a oval oblonga	Moderadamente alargada	Moderadamente montañosa	Baja
17	Tiristarán	—	—	—	Montañosa	Baja
18	Umécuaro	—	—	—	Montañosa	Baja

Fuente: Elaboración propia IMPLAN, 2017.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 3

SI5.5..Hidrología

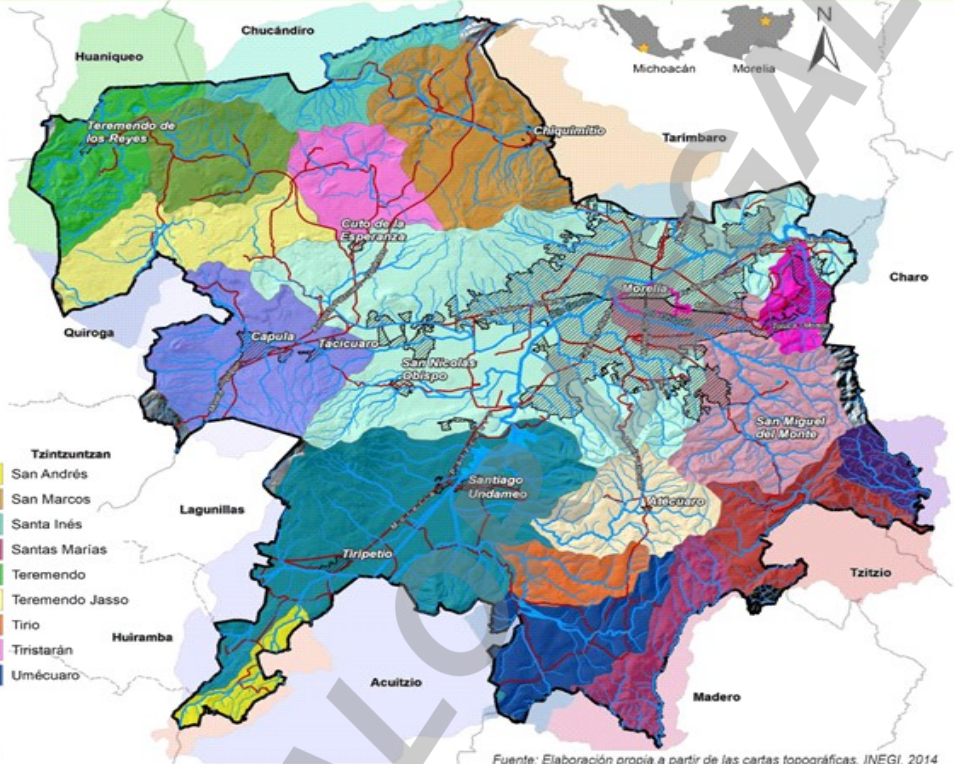
SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 2. Microcuencas

Simbología

- Límite municipal de Morelia
 - Vialidades principales
 - Carreteras
 - Ámbito de aplicación del Centro Histórico
 - Área urbana
 - Cuerpos de agua
- Microcuencas de Morelia**
- Atécuaro
 - Barranca de agua
 - Cápula
 - El Fresnito
 - Lagunillas
 - Los Pirules
 - Paredones (Ichaqueo)
 - Río Chiquito
 - Río Grande
 - San Andrés
 - San Marcos
 - Santa Inés
 - Santas Marías
 - Teremendo
 - Teremendo Jasso
 - Tirio
 - Tiristarán
 - Umécuaro



1:250,000
0 5 10 Kilómetros

Fuente: Elaboración propia a partir de las cartas topográficas, INEGI, 2014

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 4

SI5.5..Hidrología

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.5.2. Hidrología subterránea

El territorio que abarca el Municipio de Morelia y su Región Funcional, pertenecen al acuífero subterráneo conocido como Morelia-Queréndaro, con una extensión estimada en 3,510 km², mismo que se encuentra vedado ante la condición de sobreexplotación existente, la cual indica un déficit entre la oferta y la demanda del recurso hídrico, debido a los principales atributos hidrológicos de recarga natural, volumen concesionado y volumen extraído (DOF, 2015).

En el subsuelo municipal, se identifican tres acuíferos (Garduño-Monroy et al., 2014):

1. Profundo de flujo intermedio, que se encuentra presionado por ignimbritas y es poco permeable, pero está fracturado permitiendo el flujo del agua; su profundidad se estima entre 100 y 150 metros y se ubica principalmente al sur.
2. Somero de flujo local, pertenece a las secuencias fluvio-lacustres y su profundidad es de hasta 80 metros; se ubica en las planicies del centro y norte.
3. Acuífero de lavas volcánicas recientes, que pertenece a los flujos de los volcanes Quinceo y Las Tetillas, dando origen a los principales manantiales al poniente.

Las zonas de recarga se ubican hacia el sur del Municipio, principalmente en la caldera de Atécuaro, la Loma de Santa María y la cañada del río Chiquito, dichos flujos subterráneos siguen una dirección de sur a norte, mezclados con el agua presente en los acuíferos someros de la planicie fluvio lacustre, a causa de su sobreexplotación. También existe un flujo importante de agua infiltrada en la zona de lavas pertenecientes a los volcanes Del Águila, Quinceo y Las Tetillas; siguiendo un flujo de poniente a oriente.

El crecimiento urbano del Municipio genera una impermeabilización del suelo natural en 6,891.2 ha, por lo que es menor la capacidad del subsuelo para infiltrar y por lo tanto la cantidad de agua que se tiene que desalojar es mayor a la capacidad hidráulica de los drenes superficiales, aumentando los riesgos por inundación en las colonias aledañas a los ríos Grande y Chiquito.

De acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua (CONAGUA, 2015), en el Municipio hay 218 concesiones para aprovechamientos subterráneos, clasificados en siete tipos de uso: 39 agrícola, ocho doméstico; 31 industrial, tres múltiples, una pecuario, 101 público urbano y 35 para servicios.

Al igual que en los aprovechamientos superficiales, es evidente la influencia del centro de población de Morelia en los valores de volumen consumido por uso, ya que el público urbano representa más de tres cuartas partes, mientras que las concesiones otorgadas simbolizan menos de la mitad del total de aprovechamientos subterráneos.

DATOS RELEVANTES DE MORELIA:

- El mayor acuífero del municipio es el Morelia-Queréndaro el cual se encuentra vedado
- El volumen extraído es de 162.20 millones de metros cúbicos anuales
- El 77.5% del volumen extraído es para uso urbano

Tabla 4 Disponibilidad de agua subterránea del acuífero Morelia-Queréndaro.

Acuífero	Recarga media anual	Descarga Natural Comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o Registro Público de Derechos de Agua	Déficit
Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
Morelia-Queréndaro	286.6	127.8	168.92	0.09	-10.21

Fuente: CONAGUA, 2020.

Tabla 5 Volumen consumido de los aprovechamientos de agua subterránea del Municipio de Morelia.

Uso	Total de aprovechamientos subterráneos	Porcentaje del total de aprovechamientos (%)	Volumen consumido (m3 anuales)	Porcentaje del volumen total consumido (%)
Agrícola	39	17.88	3,754,118	10.31
Doméstico	8	3.67	33,971	0.09
Industrial	31	14.22	2,469,706	6.78
Múltiples	3	1.38	62,200	0.17
Pecuario	1	0.46	20,000	0.05
Público urbano	101	46.33	28,237,709.70	77.52
Servicios	35	16.06	1,850,205	5.08
Total	218	100	36,427,909.70	100

Fuente: CONAGUA, 2015.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

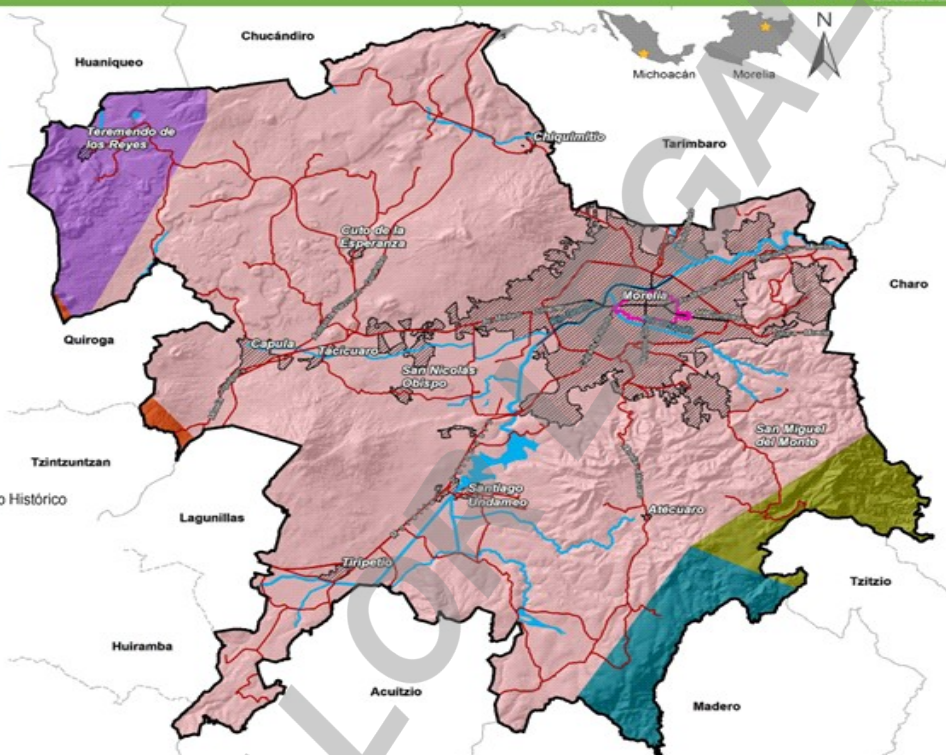
www.implanmorelia.org 5

Mapa 3. Hidrología subterránea

Simbología

- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carreteras
- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Acuíferos**
- Huetámo
- Lagunillas - Pátzcuaro
- Morelia - Queréndaro
- Tacámbaro - Turicarto
- Zacapu

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia a partir de las cartas topográficas, INEGI, 2014

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 6

Bibliografía

CONAGUA (2020) Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas Recuperado de: <https://sigaims.conagua.gob.mx/dma/acuíferos.html>

INEGI (2010) Red hidrográfica, escala 1:50 000. Edición 2. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/hidrografia/#Descargas>

INEGI (2014) Cartas topográficas. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#Descargas>

CONAGUA (2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. Diario Oficial de La Federación. Recuperado de: https://sigagis.conagua.gob.mx/oas1/sections/pdf/DMA_DOF_170920.pdf

CONAGUA (2015). Aprovechamiento de Aguas Subterráneas. Recuperado de <https://sigagis.conagua.gob.mx/Gas1/>.

Peña, F. (2002). La disputa por la desecación del lago de Cuitzeo. In Los Estudios del Agua en la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago (1ra ed., pp. 331–350). Colegio de Michoacán, A. C. Universidad de Guadalajara.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 5

SI5.6. Variables climatológicas

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.6.1. Clima

En los límites territoriales del Municipio de Morelia, operan ocho estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), que miden variables para el estudio y clasificación de los distintos tipos de clima presentes.

Es posible encontrar dos tipos de clima con distintas variantes: en las estaciones Morelia, Morelia OBS y Coitzio, el clima va de semicálido a templado, subhúmedo con régimen de lluvias en verano, poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo Ganges y su simbología principal es (A)C(w), dichas estaciones se distinguen entre sí por el cociente de precipitación entre temperatura, el porcentaje de lluvia invernal y la precipitación media anual. El resto de ellas se clasifican como de clima templado, subhúmedo con régimen de lluvias en verano, cuya simbología principal es Cb(w), la estación Jesús del Monte presenta mayor humedad y en ésta y en la de Capula, la oscilación de temperatura es isotermal, en las estaciones de San Miguel del Monte, Santiago Undameo y Tzemendo, la oscilación térmica es extrema, en todas las estaciones la marcha anual de temperatura es tipo Ganges.

Debido a que una porción del Municipio (6.83%) pertenece a la cuenca del Balsas, por ubicarse en sus inmediaciones y ser representativas de la zona oriente y sur oriente, se toman como referencia dos estaciones meteorológicas adicionales: El Temazcal y Tzitzio. En la primera, ubicada en Charo, el clima se clasifica como templado subhúmedo de humedad alta, con régimen de lluvias en verano, isotermal y su simbología principal es Cb(w). En la estación Tzitzio el clima es semicálido a templado con verano cálido, temperatura anual con poca oscilación, húmedo con lluvias en verano y con simbología principal (A)Cam, en ambas, la marcha de temperatura anual es tipo Ganges.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA EN 2020:

- La temperatura promedio anual de la ciudad de Morelia es de 18.2 °C.
- La precipitación promedio anual de la ciudad de Morelia es de 803.6 mm.

Tabla 1. Variables climatológicas de las estaciones meteorológicas de Morelia

Estación meteorológica	Estatus de la estación	Temperatura máxima media anual (grado °C)	Temperatura media anual (grado °C)	Temperatura mínima anual (grado °C)	Precipitación media anual (mm)	Número de días con lluvia promedio anual	Clasificación climática
Morelia (OBS)	Operando	27.5	19	10.4	796.50	109.70	(A)C(w)(w)(f)g
Morelia	Operando	26.6	18.2	9.9	803.60	109.50	(A)C(w)(f)g
Jesús del Monte	Operando	24.8	17.5	10.2	951.60	89.00	C(w)(w)(f)g
San Miguel del Monte	Operando	24.7	16.1	7.6	1,008.00	92.50	C(w)(w)(e)g
Tzemendo	Operando	25.3	16.9	8.5	699.90	69.10	C(w)(w)(e)g
Capula	Suspendida	23.00	15.10	7.30	798.70	91.70	C(w)(w)(f)g
Santiago Undameo	Suspendida	24.8	16.2	7.7	849.30	109.70	C(w)(w)(e)g
Coitzio	Suspendida	25.60	17.60	9.70	822.80	116.10	(A)C(w)(w)(f)g

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (2010).

Tabla 2. Variables climatológicas de las estaciones meteorológicas fuera del municipio de Morelia

Estación meteorológica	Estatus de la estación	Temperatura máxima media anual (grado °C)	Temperatura media anual (grado °C)	Temperatura mínima anual (grado °C)	Precipitación media anual (mm)	Número de días con lluvia promedio anual	Clasificación climática
El Temazcal (Charo)	Operando	22.9	17	11.1	1,396.10	112.5	C(w)(w)(e)g
Tzitzio	Operando	27.4	20.4	13.5	1,410.30	113.5	(A)C(f)(f)g

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (2010).

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

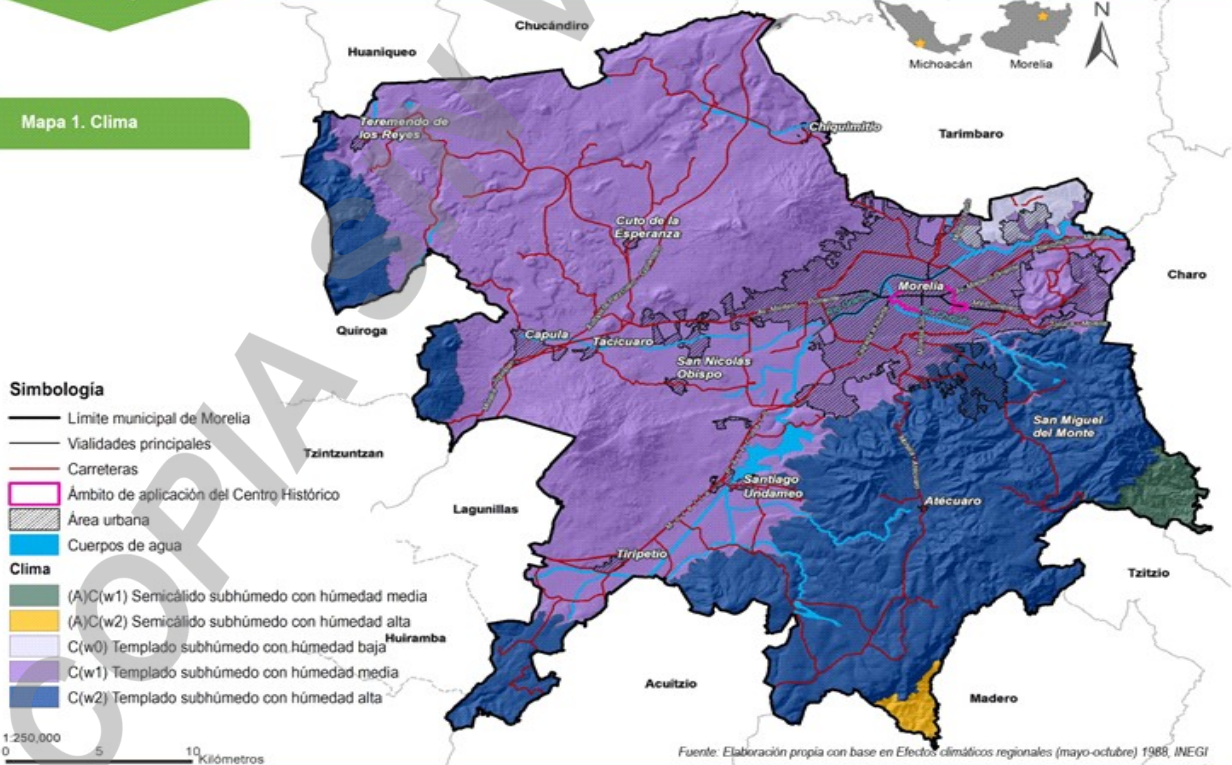
www.implanmorelia.org 1

SI5.6. Variables climatológicas

SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 1. Clima



Fuente: Elaboración propia con base en Efectos climáticos regionales (mayo-octubre) 1988, INEGI

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.6. Variables climatológicas

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.6.2. Isla de Calor Urbana

Las ciudades modifican drásticamente el entorno debido a la sustitución drástica de los sistemas originales por obras de infraestructura urbana como conjuntos habitacionales y carreteras, dando lugar a que se presenten características y fenómenos climáticos particulares tales como:

- Aumento de la temperatura debido al almacenamiento de calor en las construcciones y las calles
- Incremento de las superficies impermeables ya que, en su mayoría, las calles no permiten la infiltración de agua al suelo
- Aumento en los contaminantes atmosféricos
- Cambios en la humedad atmosférica debido a la reducción de la evapotranspiración de agua a través de la vegetación por la falta de áreas verdes y vegetación
- Cambios en la circulación de las corrientes de aire debido a las turbulencias generadas por la obstrucción del flujo de aire por edificios y estructuras

Estas modificaciones climáticas dan lugar a un fenómeno conocido como Isla de Calor Urbana (ICU), el cual produce mayores temperaturas en el aire y en las superficies dentro de las ciudades en comparación con las zonas naturales y rurales circundantes. Este fenómeno se relaciona principalmente con la alta densidad de urbanización, la alta absorción térmica de los materiales de construcción presentes en la ciudad, la escasez de espacios verdes, las características morfológicas de las calles, y el calor antropogénico liberado por industrias y vehículos (Alchapar et al., 2012, Oke et al., 1991 citado por Mora, 2017).

La isla de Calor se mide en Intensidad de Isla de Calor Urbana (ICU) la cual se define como la diferencia de temperatura entre las zonas urbanas respecto a las áreas rurales o naturales, es decir que tanto es más caliente la ciudad respecto de sus alrededores (Mora, 2017).

A continuación se presentan datos de intensidad de isla de calor urbana superficial en la ciudad de Morelia y variables térmicas asociadas obtenidas a través de las bandas térmicas de imágenes satelitales provistas por el satélite Landsat 8, las cuales son capaces de detectar la temperatura de la superficie terrestre en grados centígrados.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO:

- La máxima intensidad de Isla de Calor Urbana Promedio (ICU) se detectó el 27 julio de 2015 y fue de 7° centígrados, lo que quiere decir que en ese día la temperatura promedio de la superficie del área urbana, superó en 7 grados centígrados la temperatura superficial de los alrededores rurales y naturales de la ciudad.

Tabla 3. Intensidad de isla de calor urbana superficial en la ciudad de Morelia y variables térmicas asociadas

Fecha	T. min	T. max	Temperatura promedio	T. en zonas urbanas	T. en zonas suburbanas	T. zonas rurales	T. en áreas verdes	T. en terrenos baldíos	ICU**
27/07/15	7.9	37.5	25.7	29.9	25.8	22.9	21.3	25.1	7
05/08/15	13.4	39.8	27.8	31.5	28	26.4	23.1	26.4	6.2
22/09/15	15.3	42.8	30.1	34.4	30.6	27.2	23.4	29.2	7.2
15/10/15	14.2	38.9	27.1	30	27.9	25.6	21.7	26.2	4.4
16/11/15	15.6	39.9	29.3	30.5	30	28.5	23.3	27.9	1.9
11/12/15	9.4	33.4	23.7	24.4	24.4	23.4	18.1	22.9	1
19/01/16	12.8	39.5	26.8	28	27.5	27.5	20.1	26.6	-1.4
04/02/16	15.8	45.2	31.7	30.5	32.5	32.7	24.5	31.4	-2.3
16/03/16	13.2	49.2	36.1	36	35.9	36.8	29.6	36.2	-0.7
08/04/16	26.2	53.6	40.8	39.9	41.4	41.7	34.4	39.6	-1.8
03/05/16	29.6	58	46.7	45.5	47	48	40.6	45	-2.5

T: Temperatura promedio. ICU: Intensidad de isla de calor urbana promedio.

Fuente: Mora (2017)

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 3

SI5.6. Variables climatológicas

SI5. Geográfico y del Ambiente

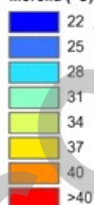


Mapa 2. Isla de Calor urbana superficial

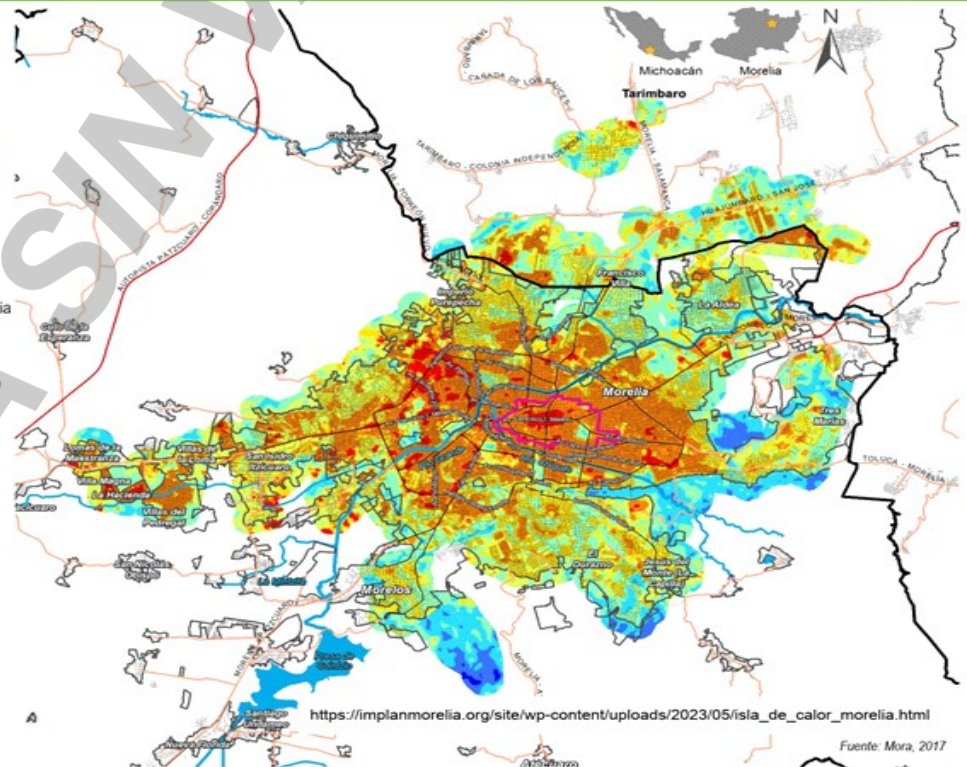
Simbología

- Vialidades principales de Morelia
- Carretera
- Límite municipal
- Ámbito de aplicación del centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua

Temperatura superficial de Morelia (°C)



1:150,000
0 2.5 5 Kilómetros



https://implanmorelia.org/site/wp-content/uploads/2023/05/isla_de_calor_morelia.html

Fuente: Mora, 2017

Fecha de actualización: 12 de mayo de 2023

www.implanmorelia.org 4

SI5.6. Variables climatológicas

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.6.3. Radiación solar

La radiación solar, se define como el flujo de energía recibida del sol en forma de ondas electromagnéticas, que permite la transferencia de energía solar a la superficie del planeta. Estas ondas son de diferentes frecuencias y aproximadamente la mitad de las que se reciben están entre los rangos de longitud de 0.4 y 0.7 micrómetros, y pueden ser detectadas por el ojo humano, constituyendo lo que se conoce como luz visible (SEDATU, SEMAR/AT y GIZ 2017).

La irradiación solar también conocida como insolaración, se refiere a la cantidad de energía solar recibida durante un determinado periodo y sus unidades de medida son los kilowatts hora por metro cuadrado (kWh/m²). Por su comportamiento, la irradiación puede separarse en tres componentes: la directa, la difusa y la global (Estrada Gasca et al., 2005).

La radiación solar es un recurso natural de gran abundancia en el país y para tener un aprovechamiento adecuado de él, es necesario identificar la distribución espacial de las zonas con un mayor potencial para la producción de energía fotovoltaica. Dentro de los tipos de radiación mencionados, la directa es la mayor y la más importante en las aplicaciones fotovoltaicas para la producción de energía solar, por lo que cobra relevancia conocer qué zonas del territorio municipal son las que reciben la mayor cantidad de radiación directa, para considerar su posible aprovechamiento.

Actualmente en el Municipio no existen plantas de energía solar directa, en comparación con otras entidades en el centro del país donde hay proyectos para su utilización. Para contrastar el potencial de aprovechamiento de este tipo de energía, se usó la información geográfica proporcionada por el proyecto "Solar Atlas" (Group World Bank, 2020).

En la siguiente figura se presenta la radiación global directa acumulada anual en el Municipio, segmentando las zonas que reciben más de 2,000 kWh/m², delimitadas por las líneas naranja y roja con una aportación de más de 2,050 kWh/m². La zona de 2,000 kWh/m² se localiza a lo largo de una falla que recorre el Municipio de suroeste al noreste, cubriendo alrededor del 80% de la mancha urbana. Por esto, se intuye que áreas cercanas a la ciudad y los techos de las edificaciones tienen potencial para el aprovechamiento de la energía solar. Destacando las zonas que reciben más de 2,050 kWh/m², ubicadas al norte y al poniente de la mancha urbana, en la ladera sureste del cerro Quinceo.

Tabla 5. Irradiación Solar Directa mensual promedio para el Municipio de Morelia

Mes	Irradiación Solar Mensual Promedio (kWh/m²)
Enero	201.4
Febrero	202.3
Marzo	234.2
Abril	209
Mayo	162.8
Junio	134.3
Julio	122.3
Agosto	123.7
Septiembre	115.7
Octubre	158.1
Noviembre	189.7
Diciembre	200.3
Total	2053.8

Fuente: Elaboración a partir de Group World Bank, 2020

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 5

SI5.6. Variables climatológicas

SI5. Geográfico y del Ambiente

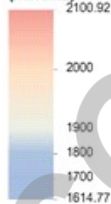


Mapa 3. Radiación solar

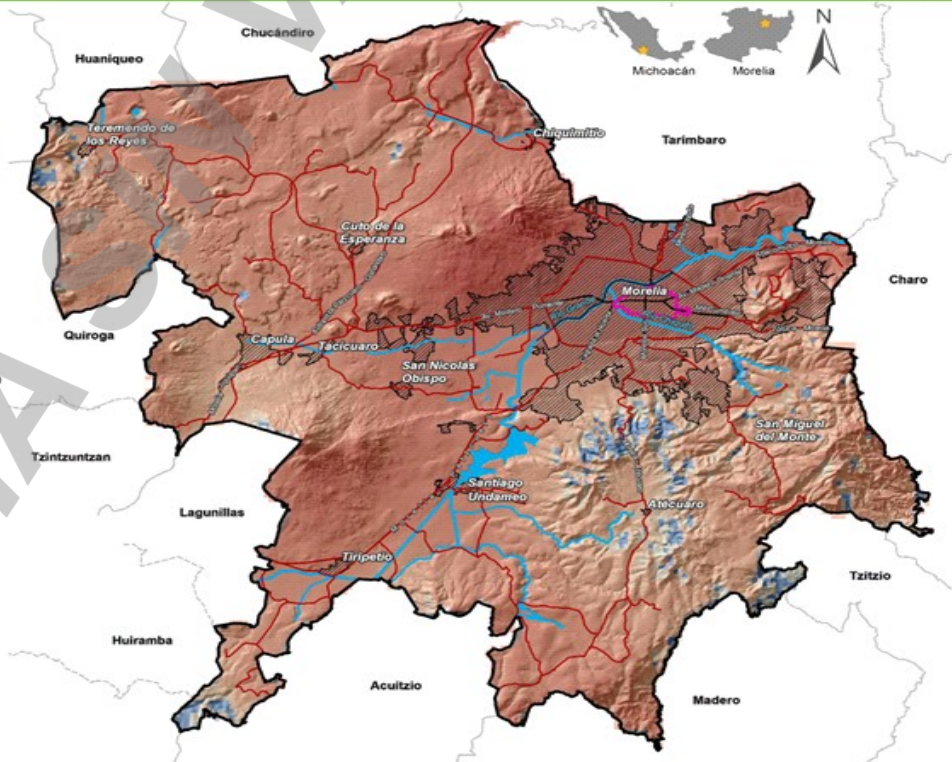
Simbología

- Morelia
- Vialidades principales
- Carreteras
- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua

Radiación solar directa anual (kWh/m²)



1:250,000 0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración a partir de Group World Bank, 2020

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 6

S15.6. Variables climatológicas

S15. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

Servicio Meteorológico Nacional (2010) Red de estaciones climatológicas. Recuperado de: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>

INEGI (1988) Conjunto de datos vectoriales del Continuo Nacional. Efectos climáticos regionales (mayo-octubre) Morelia. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/#Descargas>

Mora, E. (2017). Análisis espacio-temporal de la isla de calor urbana en la ciudad de Morelia Michoacán. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Group World Bank. (2020). Global Solar Atlas.

SEDATU, SEMARNAT, & GIZ. (2017). Guía Metodológica para la Elaboración de Programas Municipales de Desarrollo Urbano.

Estrada Gasca, C., Aranchibia Bulnes, C. A., Dorantes Rodríguez, R., Islas Samperio, J., & Muhlia Velásquez, A. (2005). Visión a largo plazo sobre la utilización de las energías Renovables en México.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 5

S15.7. Biodiversidad

S15. Geográfico y del Ambiente



Dentro del territorio municipal se identifican cinco ecosistemas terrestres que son los bosques de pino, de encino, de encino-pino y pino-encino, matorral subtropical y uno acuático que es el tular. Enseguida se describe cada uno de ellos en la siguiente tabla:

Tabla 1.A Ecosistemas terrestres y acuático

Ecosistema	Características	Especies principales
Bosque de pino	Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C, y una precipitación anual que oscila entre 350 y 1,200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea (INEGI, 2014). Este tipo de bosque se presenta desde la zona sur de la cuenca del río Chiquito de Morelia en la zona montañosa de esta región (Medina y Rodríguez, 1993).	Pinus Leiophylla, P. Pseudostrobus y P. Michoacana y en menor proporción P. lawsonii y P. Teocote (Medina y Rodríguez, 1993)
Bosque de encino	Este tipo de bosque en Michoacán, puede encontrarse en el sur y en algunas zonas en la parte norte. En el sur se caracteriza por presentar de dos a tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo, el estrato más importante es el arbóreo, que presenta alturas de 6 a 8 m. Sus especies dominantes pertenecen al género Quercus y las copas de los árboles "cubren" el 70% de la superficie. En la zona norte se presenta solo dos estratos, el arbóreo y el herbáceo, siendo el más importante el arbóreo, con alturas de 4 a 6 m.; también la especie dominante pertenece al género Quercus y las copas de los árboles "cubren" el 50% de la superficie (CONABIO, 2022). El bosque de encino se ubica en la parte norte y un poco en el centro de la cuenca del río Chiquito de Morelia (Medina y Rodríguez, 1993).	Quercus Castanea que se encuentra de 1950 hasta 2600 metros de altitud. Otras especies abundantes son Q. deserticola, Q. Obtusata, Q. Crassifolia, Q. Gentryi y Q. Rugosa (Medina y Rodríguez, 1993).
Bosque de pino - encino y encino-pino	Localizado en la parte sur y sureste del área de Michoacán, está restringido principalmente a las elevaciones, que en este caso son volcánicas. Este tipo de vegetación se caracteriza por presentar de dos a tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, que presenta alturas características entre 15 y 25 m; sus especies dominantes pertenecen a los géneros Pinus y Quercus. Las copas de los árboles cubren entre el 80% y el 100% de la superficie. (Conabio 2022). En Morelia se pueden encontrar pequeños manchones en la parte de las cañadas que conforman la microcuenca del río Chiquito.	Se pueden presentar las especies que se tienen en bosque de encino y pino.

Tabla 1.B Ecosistemas terrestres y acuático

Ecosistema	Características	Especies principales
Matorral subtropical	El matorral subtropical se caracteriza por presentar de dos estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo; el estrato más importante es el arbustivo que se presenta en alturas entre 2 y 4 metros. Las especies dominantes pertenecen a los géneros Acacia, Opuntia, Fouquieria, Prosopis y Mimosa. Sus copas cubren el 60% de la superficie (CONABIO, 2022). Este tipo de vegetación se localiza en la porción norte de la cuenca del río Chiquito de Morelia y se extiende hacia el centro, cubriendo parte de los Cerros Coronilla Grande, puerto El Venado, como El Gigante, y falda norte del cerro de La Mascara. Cañadas del río Chiquito y alrededores del río Bello (Medina y Rodríguez, 1993).	Acacia Angustissima, A. Farnesiana, Acrostus arboreocens, Bursera Cuneata, B. Fagarioides, Casimiroa Edulis, Cedrela Dugesii, Cestrum Lansatum, Cordialia Weluina, Ehretia Latifolia, Erythrina Corallodes, Eysenhardtia Polystachya, Forestiera Phytocoides, Ipomoea Muricoides, Mimosa Aculeatocarpa, Morus Celtidifolia, Opuntia Spp, Phoebe Arsenet, Quercus Deserticola, Vernonia Planculata y Yucca silifera (Medina y Rodríguez, 1993).
Tular	Es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos (INEGI 2014). En Morelia es posible encontrar esta comunidad vegetal en las márgenes del manantial La Mintza (Bahena Fraga, 2010)	Ceratophyllum demersum, Potamogeton ilinoensis, Eichornia crassipes, Nymphaea mexicana, Lemna minor, Typha domingensis y Phragmites australis.

S15.7.1. Flora

En Morelia se tiene un total 71 órdenes de plantas destacando las que se observan en la tabla 2. Mientras que existen 11 órdenes que sólo están representados por una especie y son: Archidiales, Buxales, Ceratophyllales, Graminales, Hedwigiales, Hookerales, Hymenophyllales, Isoetales, Marchantiales, Osmundiales y Zygothylales. Las familias presentes dentro de los límites geográficos del Municipio suman un total de 191, las Compositae (orden asterales), Poaceae (orden poales) y Leguminosae (orden fabales), son las únicas familias que sobrepasan las 100 especies (435, 205 y 157 respectivamente). En la tabla 3 se muestran los principales géneros que se tienen en Morelia sobresaliendo el Compositae que parte del orden de los Asterales.

Tabla 2. Principales órdenes de plantas en Morelia

Orden	Numero de especies
Asparagales	138
Asterales	446
Fabales	169
Lamiales	182
Poales	311
Polypodiales	108

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI5.7. Biodiversidad

SI5. Geográfico y del Ambiente



Tabla 2. Principales géneros de plantas en Morelia

Género	Número de especies
Ageratina	27
Compositae	128
Desmodium	23
Euphorbia	30
Leguminosae	50
Muhlenbergia	25
Poaceae	69
Salvia	42
Senecio	24
Solanum	33
Stevia	23

Las especies con algún estatus de protección dentro de la NOM 059 suman un total de 40 taxas y dos categorías infraespecíficas. La categoría Sujeta a Protección Especial comprende 22, mientras que 12 están consideradas como Amenazadas y, por último, seis bajo la categoría En peligro de extinción. La familia con mayor cantidad bajo alguna categoría es Orchidaceae con seis taxas (cuatro en la categoría de Amenazada y dos Sujeta a protección especial), seguida de Leguminosae con tres taxas bajo la categoría de Amenazada. Las familias Betulaceae, Cupressaceae, Encaceae y Gentianaceae están representadas por dos. Los géneros de plantas, sólo el taxa Gentiana tiene dos Sujetas a protección especial y todos los demás géneros están representados por una sola especie.

SI5.7.2. Fauna

El Municipio se localiza entre dos áreas importantes en cuanto a la potencialidad de riqueza de vertebrados que alberga: el Eje Neovolcánico y la Cuenca del Balsas. Derivado de una búsqueda intensiva de la información existente en tesis, artículos, libros, informes, la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO 2017) y la base del Ordenamiento Ecológico del Municipio de Morelia, se enlistan en la tabla 4 taxonómicamente los siguientes grupos de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Tabla 4. Número de especies de vertebrados terrestres reportados para México, Michoacán y el Municipio de Morelia

Grupo	México	Michoacán	Morelia	% de Morelia respecto al total estatal	% de Morelia respecto al total nacional
Peces	506	95	34	35.79	6.72
Anfibios	379	54	20	37.04	5.28
Reptiles	869	161	34	21.12	3.91
Aves	1123	547	311	56.86	27.69
Mamíferos	501	150	80	53.33	15.97

Fuente: (CONABIO, 2017).

Tabla 5. Grupos de vertebrados en el municipio de Morelia

Grupo	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Especies endémicas %	Especies en la NOM-059
Ictiofaunísticos	5	7	20	34	48	18
Anfibios	2	8	10	20	70	8
Reptiles	2	12	19	36	61	17
Aves	20	53	181	313	7.07	19
Mastofauna	8	19	50	60	21.25	6

Fuente: (CONABIO, 2017).

SI5.7.3. Riqueza de especies y especies amenazadas

Para detectar la riqueza de especies de flora por Unidad Territorial y Riqueza de endemismos y de especies en la NOM-059, se construyó una base de datos con los registros encontrados en la literatura (tesis, artículos, revistas especializadas, entre otros), misma que se complementó con la información proporcionada por la CONABIO (2017). Se omitieron del análisis las especies que no tuvieron coordenadas para localizarlas en alguna Unidad de Gestión Ambiental (UGA), obtenidas del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (2012). Se elaboró un mapa de puntos con los registros georreferenciados y se realizó un cruce de mapas con las UGA, se enlistan las especies inscritas en ellas, para extraer los duplicados tanto de los registros como de las especies, obteniendo la riqueza específica por microrregión. Los resultados son variables entre microrregiones, debido principalmente a los esfuerzos de muestreo diferenciados y se muestran en el mapa siguiente.

En lo referente a las especies en protección dentro de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059), se presenta baja y muy baja en las microrregiones que corresponden a la parte noroeste, mientras que la alta y muy alta está en las del sur del Municipio. En este caso la microrregión Planicie de Morelia resalta sobre el resto, al presentar la mayor riqueza, lo que puede deberse a la presencia de instituciones que albergan este tipo de especies como el Zoológico, el Orquedario, el UMSNH, entre otras. En este caso, en la microrregión Montañas del Oeste no hay registros de especies protegidas.

De las 10 microrregiones en que se divide el Municipio, en los lomeríos y colinas de Tarimbaro no se encontraron registros faunísticos. En el resto, los resultados indican que tres registran una riqueza específica baja (1-43 especies), montañas del oeste, colinas del noroeste y volcán Del Águila, que se localizan en la parte noroeste de Morelia; en el sursureste se hallan las microrregiones que presentan la mayor riqueza específica (alta 115-265 especies y muy alta 257-397). La riqueza media (44-114 especies), se encuentra en la Planicie de Coitzio y el volcán Quinceo.

En las microrregiones los resultados indican que una presenta valores bajos de riqueza de especies vulnerables (Montañas del Oeste), cuatro presentan valores medios (Colinas del Noroeste, Planicie de Coitzio, volcán Del Águila y volcán Quinceo), tres dan valores altos (Planicie de Morelia, Lomeríos y Colinas del Sureste de Morelia y Lomeríos del Sureste de Morelia) y una muy alta (Lomeríos y Colinas del Punhuato). Las microrregiones con mayor riqueza de especies, se concentran en el sureste.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.7. Biodiversidad

SI5. Geográfico y del Ambiente

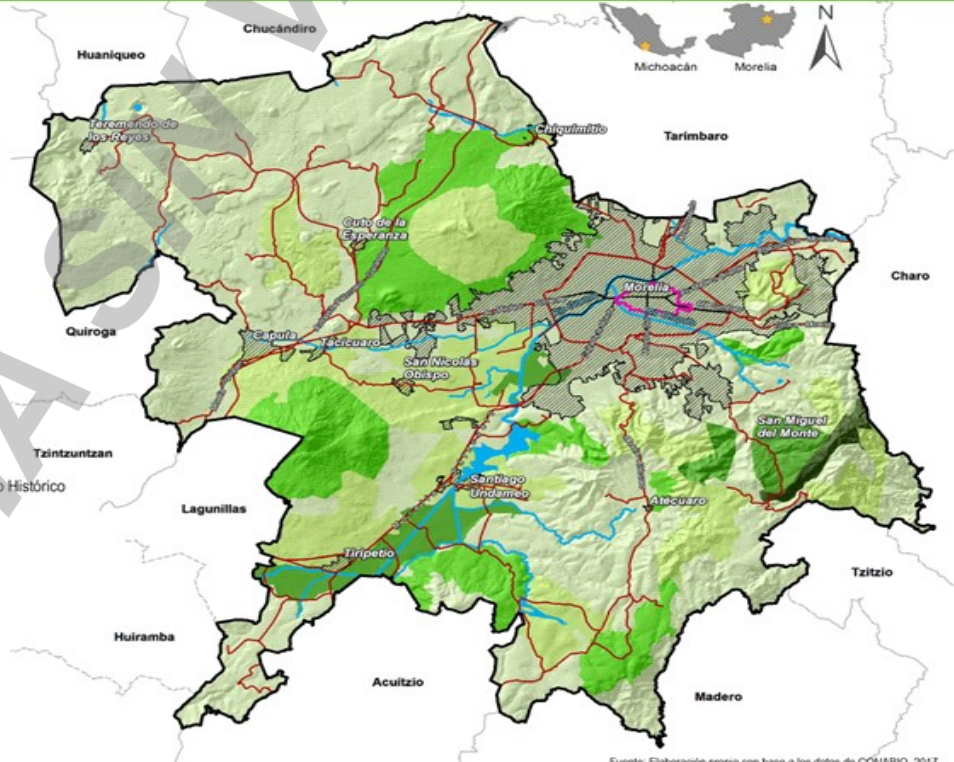


Mapa 1. Riqueza específica de flora

Simbología

- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carretera
- Área urbana
- Cuerpos de agua

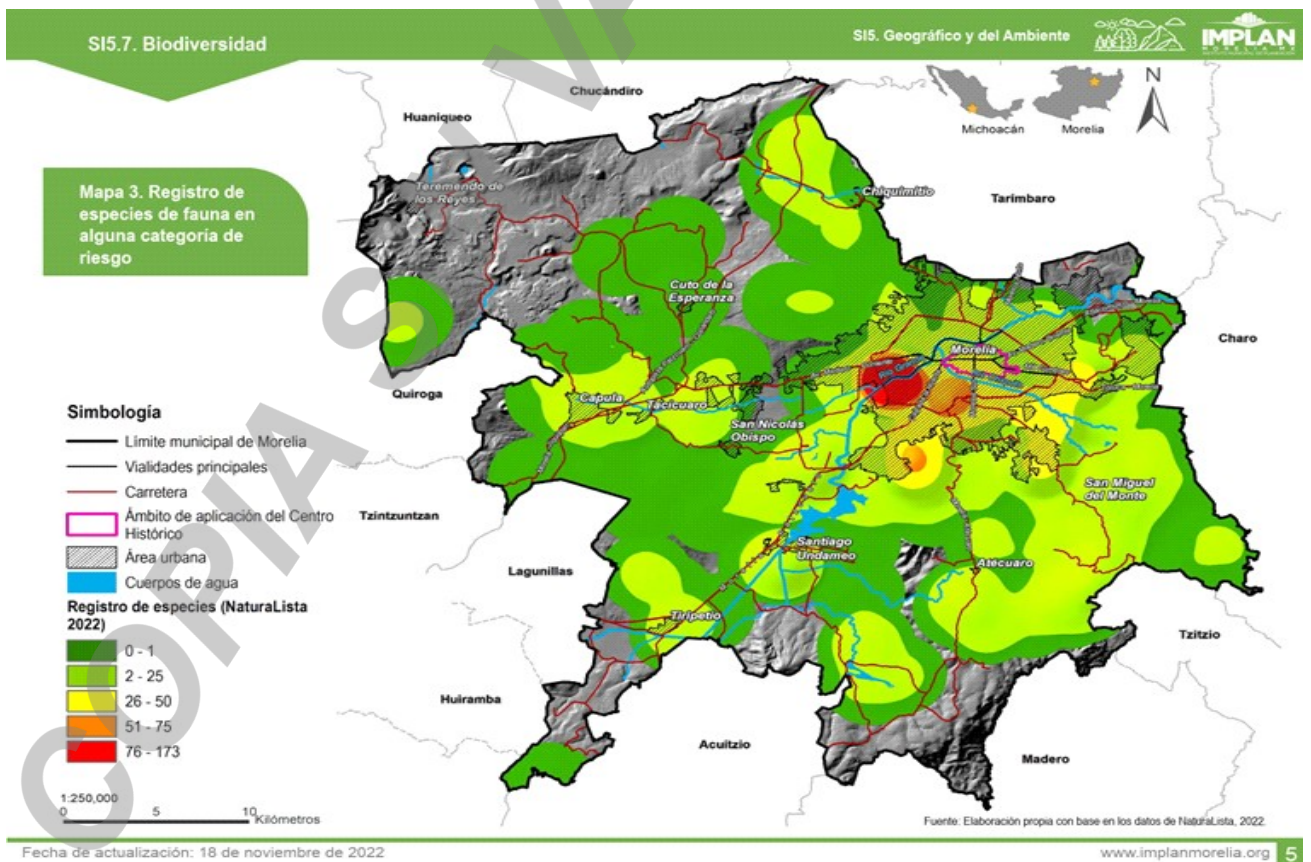
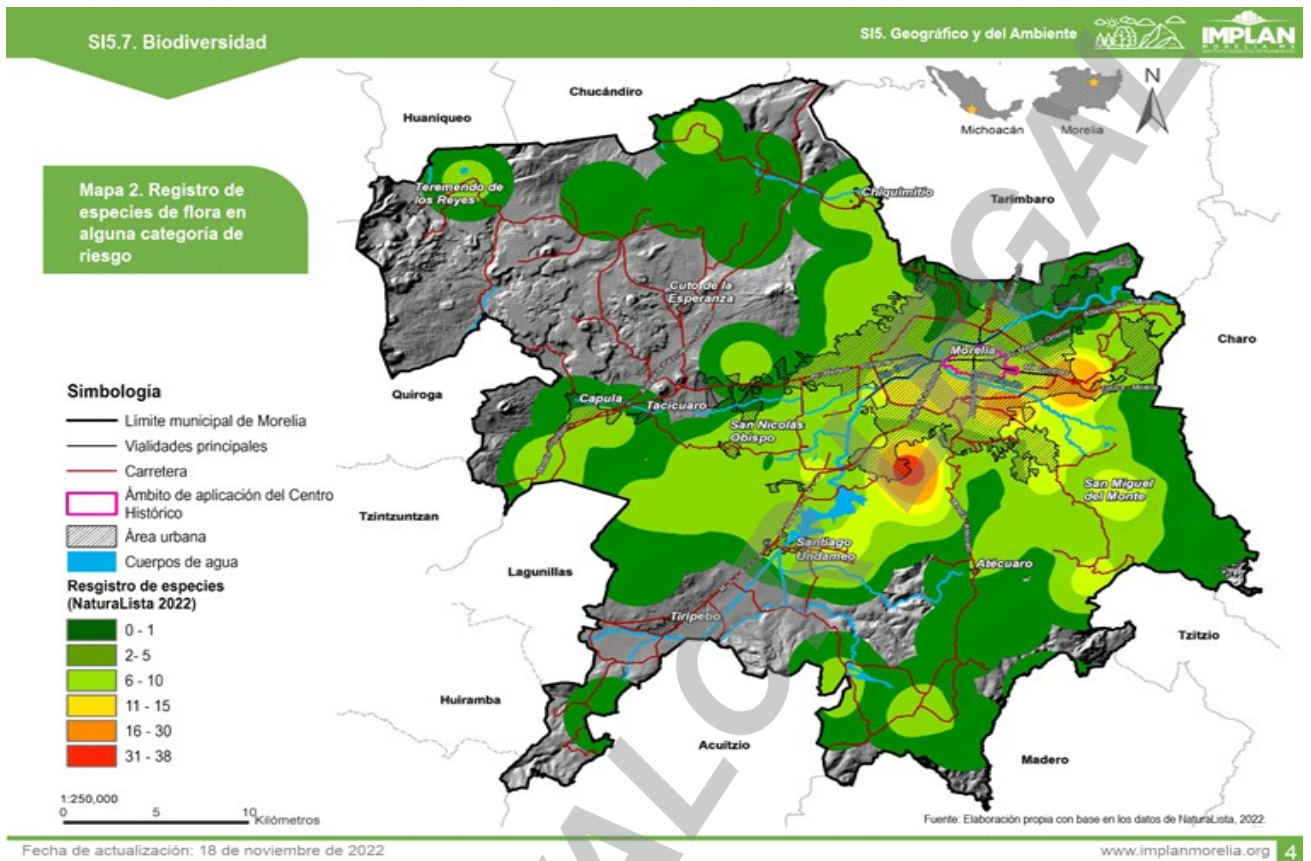
Número de especies de flora



Fuente: Elaboración propia con base a los datos de CONABIO, 2017.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 3



SI5.7. Biodiversidad

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

G.Medina & J.Rodríguez (1993). Estudio florístico de la cuenca del río Chiquito de Morelia , Michoacán, México. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario IV, INECOL, A. C, Pátzcuaro, P.71

INEGI (2014). Guía para la interpretación de cartografía : uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000: serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 195 p. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/usuariosuelo/metadatos/guia_intenusuariosuelov.pdf

CONABIO. (2017). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Registros de ejemplares, versión 2017-12. México. <http://www.Snib.Mx/Ejemplares/Docs/CONABIO-SNIB-Version201712.Pdf>.

Naturalista (2022) Registro de especies. Consultado en: <https://www.naturalista.mx/>

Bahena A. (2010) Manantial la Mintzita y su zona de amortiguamiento, del municipio de Morelia, Michoacán. Programa de Manejo de la Zona sujeta a Preservación Ecológica. Recuperado de: http://aipdocs.michoacan.gob.mx/?wpfb_dl=36353

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI5.8. Usos de suelo y vegetación

SI5. Geográfico y del Ambiente



La dinámica de uso del suelo y vegetación permite conocer el cambio de tipos de cobertura del terreno, que es consecuencia en mayor medida por la interacción de las actividades humanas con el medio natural, como resultado de los impactos de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades sobre el territorio y sus recursos, y permite identificar problemas relativos a su misma sustentabilidad (Palacio-Prieto et al., 2004). Para este análisis las clases de cubiertas manejadas fueron: asentamiento humano, cuerpo de agua, cultivo de temporal, cultivo de riego, pastizal y matorral, suelo desnudo, vegetación densa, vegetación moderada y vegetación acuática.

La interpretación de las cubiertas del suelo se realizó a una escala de 1:40,000 para obtener una salida de 1:60,000 con un área mínima cartografiable de seis hectáreas, con los archivos de cubiertas resultantes de cada año (2000, 2018 y 2021). En la tabla 1 se muestra el uso del suelo y vegetación en diferentes años.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA:

- Los asentamientos humanos de 2000 al 2021 aumentaron en un 99.9% (8,526 hectáreas)
- La vegetación densa de 2000 al 2021 aumentaron en un 7.7% (1,874hectáreas)

Tabla 1. Usos de suelo y vegetación

Uso del suelo / vegetación	Hectáreas en 2009	Porcentaje 2009	Hectáreas en 2018	Porcentaje 2018	Hectáreas en 2021	Porcentaje 2021
Asentamiento humano	8,538.4	7.154	16,180.2	13.557	17,066.7	14.300
Cuerpo de agua	603.5	0.506	701.3	0.588	750.3	0.629
Cultivo de riego	6,212.1	5.205	5,273.6	4.419	6,580.8	5.514
Cultivo de temporal	17,329.5	14.520	18,314.9	15.346	18,500.0	15.501
Pastizal y matorral	43,376.9	36.344	29,006.5	24.379	27,503.9	23.045
Suelo desnudo	84.0	0.070	125.8	0.105	322.4	0.270
Vegetación densa	24,283.8	20.347	32,607.1	27.321	26,158.5	21.918
Vegetación moderada	18,921.5	15.854	17,050.2	14.286	22,467.1	18.825
Total	119,349.7	100	119,349.7	100	119,349.7	100

Fuente: Elaboración propia, IMPLAN, 2000, 2018 y 2021.

Fecha de actualización: 5 de diciembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI5.8.Usos de suelo y vegetación

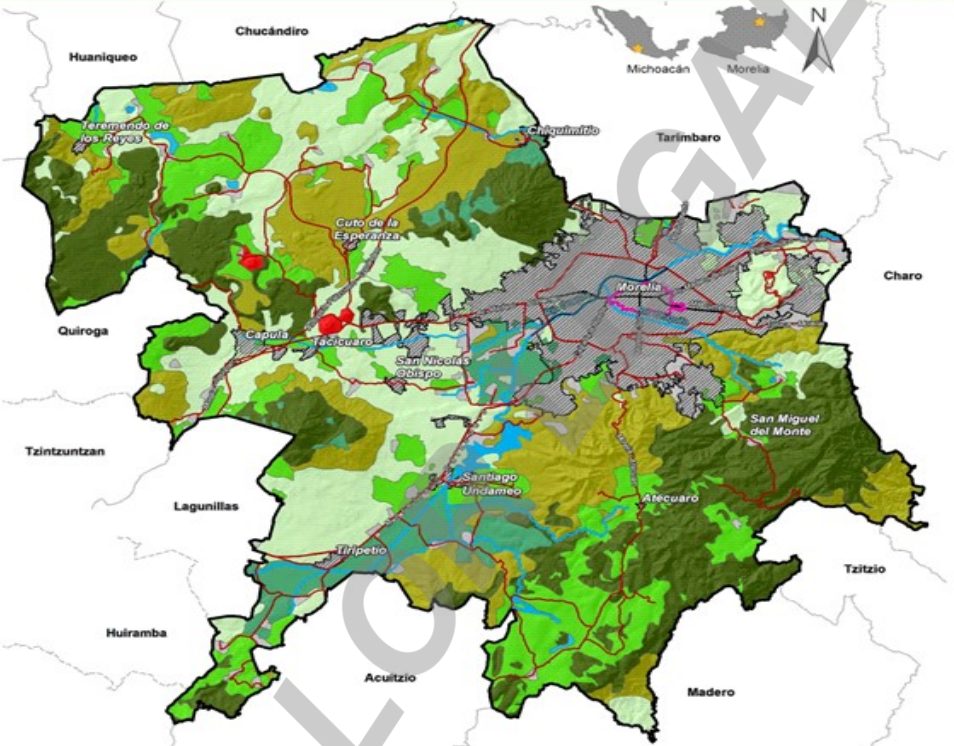
SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 1. Cubiertas de suelo, 2021

Simbología

- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carretera
- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Tipo de cubierta de suelo**
- Asentamiento humano
- Cuerpo de agua
- Cultivo de riego
- Cultivo de temporal
- Pastizal y matorral
- Suelo desnudo
- Vegetación densa
- Vegetación moderada



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de (INEGI) Uso de suelo y vegetación del 2001 al 2021.

Fecha de actualización: 5 de diciembre de 2022

www.implanmorelia.org 2

SI5.8.Usos de suelo y vegetación

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

Palacio-Prieto, J. L., Sánchez-Salazar, M. T., Casado-Izquierdo, J. M., Propin Frejomil, E., Delgado Campos, J., Velázquez Montes, A., Chías Beceril, L., & Ortiz Álvarez, M. I. (2004). Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio. In Ine.Gob.Mx (Primera). Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT., Instituto de Geografía, UNAM y Secretaría de Desarrollo Social.

INEGI (2001) Uso de suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie II (Continuo nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2005) Uso de suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie III (Continuo nacional). Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2009) Uso de suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie IV (Continuo nacional). Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2013) Uso de suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie V (Continuo nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2016) Uso de suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie VI (Continuo nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2021) Uso de suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie VII (Continuo nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Fecha de actualización: 5 de diciembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.9. 1. Áreas naturales protegidas

En Morelia se localizan siete áreas naturales protegidas (ANP) y una más que se comparte con los municipios de Charo y Madero, todas de carácter estatal con un total de 29,002 hectáreas, lo que representa casi el 10% de la superficie municipal. Estas se contemplan bajo alguna medida de protección como zonas de recarga de mantos freáticos, funciones de restauración, de protección, de preservación o provisión de agua. Solamente tres de ellas cuentan con programas o planes de manejo publicados en el Periódico Oficial de Michoacán y son: la ex Escuela Agrícola La Huerta, el manantial La Mintzita y la Loma de Santa María y sus depresiones aledañas. En la tabla 1 se presentan dichas ANP con sus principales características:

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA EN 2020:

- Hay siete áreas naturales protegidas.
- El 5 % (5,901.13) del municipio tiene un valor muy alto en la provisión de servicios ecosistémicos.
- El 9 % (11,152.46) tiene un valor alto en la provisión de servicios ecosistémicos.
- El 30 % (35,800.95) tiene un valor muy alto en fragilidad ambiental.
- El 11% (5,901.13) tiene un valor alto en fragilidad ambiental.

Tabla 1.1 Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Morelia

Nombre	Categoría	Fecha de decreto	Programa de manejo	Superficie (ha)	Problemática
Fidelcomiso de la Ciudad Industrial de Morelia.	Parque Urbano Ecológico.	10 de julio de 1995	NO	89.11	Flora y fauna se encuentran en alto grado de deterioro; existe una pérdida intensa de suelo provocada por la deforestación.
Punhuato.	Parque Estatal.	26 enero de 2005	SI	118.86	Erosión y pérdida de suelo debido a la acelerada perturbación por la agricultura y ganadería intensiva realizada en el pasado.
Ex-escuela agrícola denominada La Huerta.	Zona Sujeta a Preservación Ecológica.	31 de enero de 2005	SI	271.48	Erosión y pérdida de suelo y de recursos naturales, debido a la extracción clandestina de leña, tierra, madera, cacería ilegal e invasión de terrenos.

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente del Estado.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 1

Tabla 1.2 Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Morelia

Nombre	Categoría	Fecha de decreto	Programa de manejo	Superficie (ha)	Problemática
Parque Francisco Zarco.	Parque Urbano Ecológico.	15 de febrero de 2008	NO	17.8	Al estar contiguo a la mancha urbana, existe peligro latente de perder conectividad con la masa boscosa que rodea a la ciudad y pérdida de diversidad genética.
Loma de Santa María y Depresiones aledañas.	Zona Sujeta a Preservación Ecológica.	31 de diciembre de 2009	SI	165.8	Presenta procesos de degradación debidos a los incendios forestales, cambio de uso del suelo y asentamientos humanos irregulares.
Las Cañadas del río Chiquito.	Zona de restauración y protección ambiental.	29 de abril de 2011	NO	205.08	Degradación por incendios forestales, pérdida y cambio de uso del suelo. Cultivos de temporal y riego donde se cultiva principalmente maíz.
Pico Azul-La Escalera.	Zona de Protección Ambiental.	13 de septiembre de 2011	NO	10,167.08 1,386.42 11,553.50	Degradación de la cobertura vegetal por extracción clandestina de recursos maderables y cambio de uso del suelo. Presión por cultivos de aguacate.
Área de recarga del manantial La Mintzita.	Zona de restauración y protección ambiental.	24 de agosto de 2012	SI	5,027.02	Extracción de agua poco regulada, clandestina y problemática, asociada a asentamientos humanos.
Cerro del Águila	Reserva estatal	11 de mayo de 2023	En proceso de elaboración	5128	Se decretó recientemente
Cerro del Quinceo	Proyecto de decreto	—	En proceso de elaboración	2,642.11	Está en proyecto de decreto

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente del Estado.

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5. Geográfico y del Ambiente



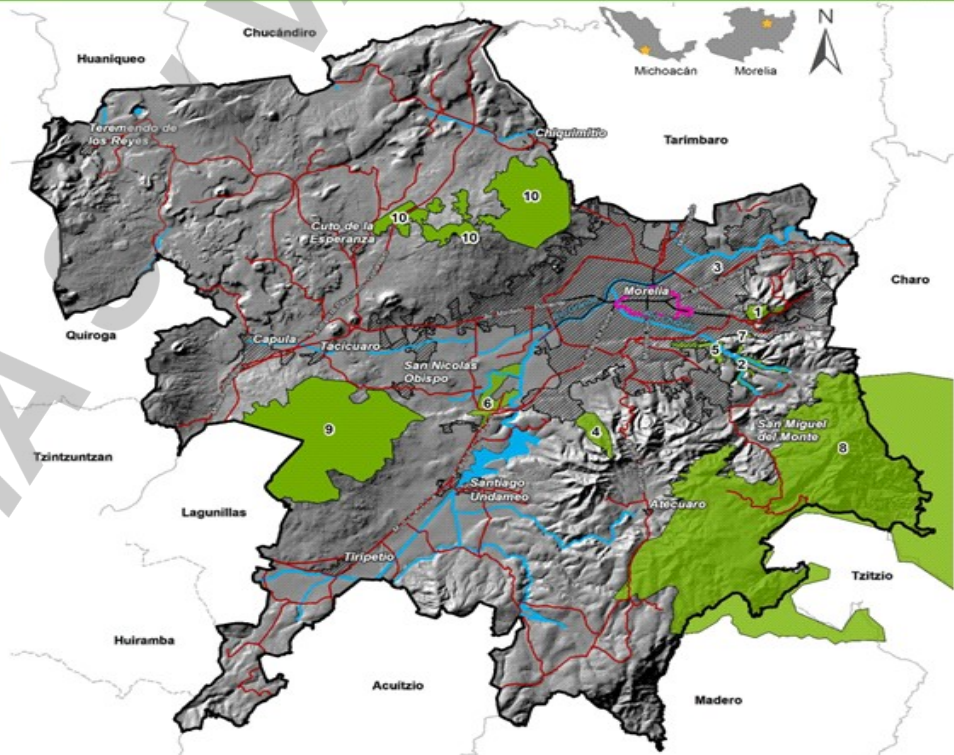
Simbología

Ámbito de aplicación del Centro Histórico

Mapa 1. Áreas naturales protegidas

- Carretera
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Áreas naturales protegidas
 1. Cerro Punhuato
 2. Cañadas del Río Chiquito
 3. El Parque Urbano Ecológico del Fidelcomiso de la Ciudad Industrial de Morelia
 4. Ex Escuela Agrícola denominada La Huerta
 5. La Loma de Santa María y depresiones Aledañas
 6. Manantial La Mintzita
 7. Parque Francisco Zarco
 8. Pico Azul - La Escalera
 9. Cerro del Águila
 10. Cerro del Quinceo (en proyecto)

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 2

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.9.2. Servicios ecosistémicos y fragilidad ambiental

Del estudio de evaluación y elaboración de mapas de servicios ecosistémicos con enfoque en los paisajes de la ciudad de Morelia y la cuenca de Cutzco, se obtuvieron los cuatro servicios ambientales para el Municipio: provisión superficial de agua, almacenamiento de carbono, retención de suelo e infiltración de agua. La zona sur de la cuenca es el área con mayor provisión de servicios ecosistémicos; entre los resultados más relevantes de esta zona es que existe una mayor capacidad de producción de servicios ecosistémicos, por lo que resulta particularmente importante su conservación y restauración, para asegurar a mediano y largo plazos los beneficios para la población. En la tabla 2 y en el mapa se observan los niveles de servicios ecosistémicos que se tienen en Morelia.

En lo que respecta a la fragilidad ambiental, se entiende que es la susceptibilidad que tiene el territorio a perturbarse y a su capacidad de adaptación. El concepto está relacionado con la posibilidad para soportar acciones potencialmente perturbadoras sin variar esencialmente su calidad y sin sufrir modificaciones. En este sentido, la fragilidad está relacionada con conceptos como sensibilidad y capacidad de adaptación.

La fragilidad ambiental se obtiene a partir del tipo de cubiertas y usos del suelo, las condiciones de los suelos y las morfoclimáticas. De esta manera, se entiende que un elemento es frágil frente a una acción potencialmente alteradora, si reacciona modificando o perdiendo sus cualidades de vegetación, de suelos y morfológicas, de forma parcial o total. El nivel de fragilidad ambiental en el municipio de Morelia se aprecia en la tabla 3 y en su respectivo mapa.

Tabla 2. Provisión de servicios ecosistémicos

Nivel de provisión de servicios ecosistémicos	Superficie (ha)	Porcentaje
Muy alto	5,901.13	4.95
Alto	11,182.46	9.37
Medio	30,342.25	25.43
Bajo	54,511.82	45.68
Muy bajo	17,397.78	14.58

Fuente: Elaboración a partir de Mokondoko, 2018

Tabla 3. Fragilidad ambiental

Nivel de provisión de servicios ecosistémicos	Superficie (ha)	Porcentaje
Muy alto	35,600.95	29.83
Alto	13,023.83	10.91
Medio	14,721.03	12.33
Bajo	53,786.63	45.07
Muy bajo	2,217.24	1.86

Fuente: PMGROT Morelia, Ayuntamiento de Morelia, 2018, inédito.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 3

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5. Geográfico y del Ambiente

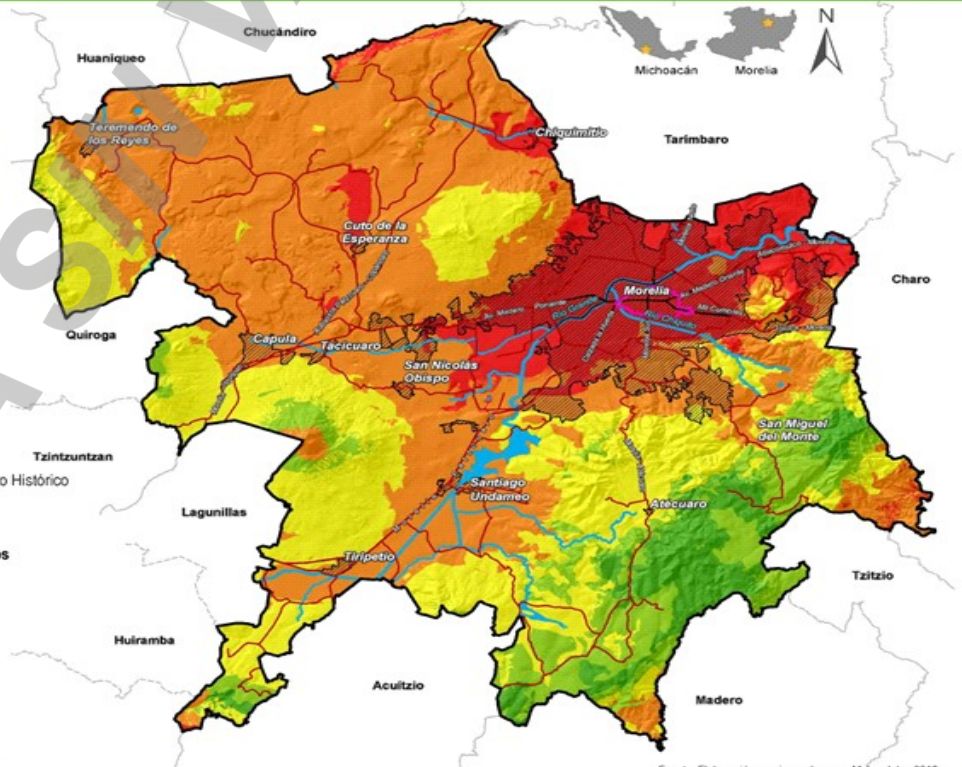


Mapa 2. Provisión de servicios ecosistémicos

Simbología

- Límite municipal de Morelia
 - Vialidades principales
 - Carretera
 - Área de aplicación del Centro Histórico
 - Área urbana
 - Cuerpos de agua
- Provisión de Servicios Ecosistémicos**
- Muy Alta
 - Alta
 - Media
 - Baja
 - Muy Baja

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base en Mokondoko, 2018.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 4

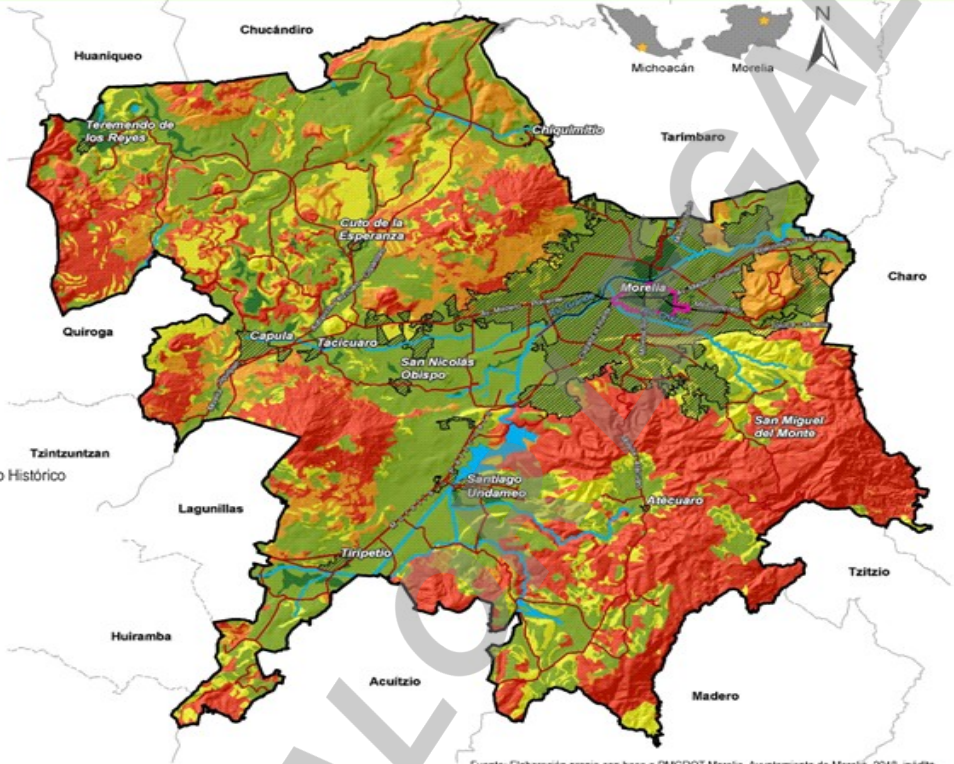
SI5.9. Áreas de valor ambiental

Mapa 3. Fragilidad ambiental

Simbología

- Limite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carretera
- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Fragilidad ambiental**
- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base a PMGROT Morelia, Ayuntamiento de Morelia, 2018, inédito.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 5

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5.9.3. Tipos de zonas forestales

En el Diario Oficial de la Federación (DOF) hay un acuerdo de fecha 30 de noviembre de 2011, que establece que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) con la aprobación de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), llevarán a cabo la zonificación forestal, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento. El objetivo de este acuerdo es presentar la delimitación de la Zonificación, siendo éste un importante instrumento de política forestal que identifica, agrupa y ordena los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, para propiciar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable. La estructura de la zonificación forestal se encuentra diseñada atendiendo a las diversas subcategorías de información que se agrupan en las tres categorías siguientes: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, de producción y de restauración.

Las zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido son determinadas por condiciones naturales específicas o por el estatus de protección que se le ha determinado: áreas naturales protegidas (ANP), áreas de protección, áreas localizadas arriba de los tres mil metros sobre el nivel del mar, terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados, áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña, áreas cubiertas con vegetación de galería y áreas cubiertas con selvas altas perennifolias.

Las zonas de producción tienen condiciones de vegetación y suelo apropiados para generar madera y otros productos no maderables en forma sostenida, que se dividen, de acuerdo a su productividad en: terrenos forestales de productividad alta, media, de productividad baja y terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, adecuados para realizar forestaciones y terrenos preferentemente forestales.

Las zonas de restauración son terrenos de aptitud forestal dedicados a otros usos o que están en proceso de degradación por incendios, plagas, y otros factores. Incluyen a los terrenos con riesgos de erosión evidente y se dividen en: terrenos forestales con degradación alta, preferentemente forestales con degradación alta, forestales o preferentemente forestales con degradación media, forestales o preferentemente forestales con degradación baja, y terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación forestal.

Tabla 4. Zonas forestales:

Zonas	Superficie (ha)
Zonas de conservación y aprovechamiento	1,067.36
Zonas de restauración	4,465.99
Zonas de producción	67,578.24

Fuente: CONAFOR, 2021, Zonificación Forestal.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 3

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5. Geográfico y del Ambiente

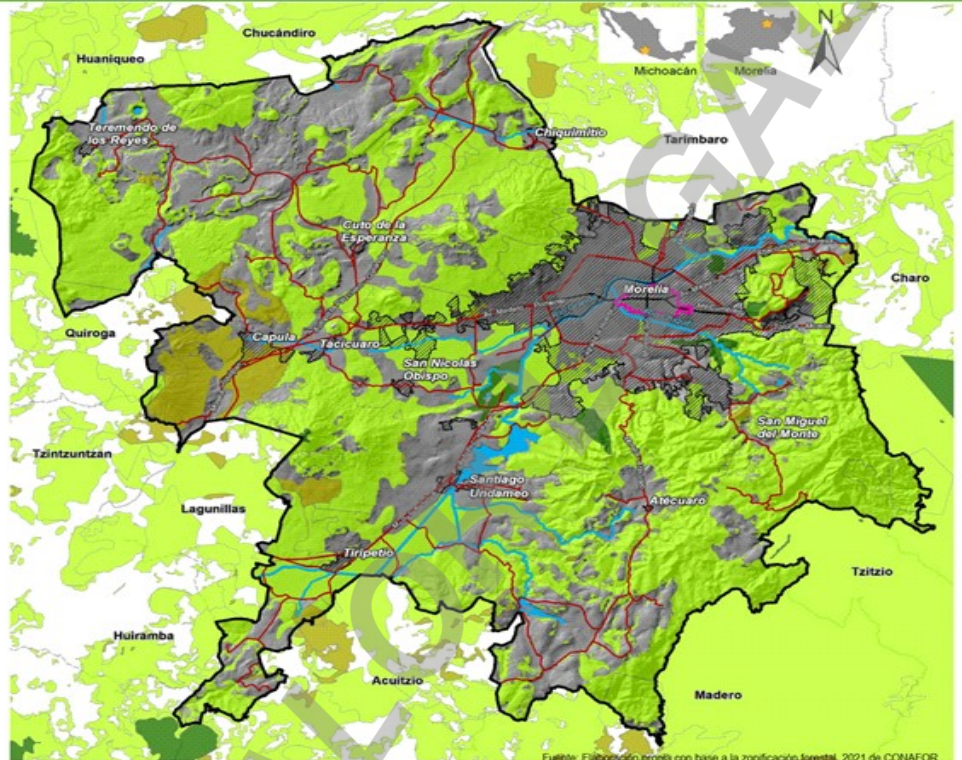


Mapa 4. Zonificación forestal

Simbología

- Ámbito de aplicación del Centro Histórico
- Límite municipal de Morelia
- Vialidades principales
- Carretera
- Área urbana
- Cuerpos de agua
- Tipos de zonas**
- Zonas de conservación
- Zonas de restauración
- Zonas de producción

1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base a la zonificación forestal, 2021 de CONAFOR.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 3

SI5.9. Áreas de valor ambiental

SI5. Geográfico y del Ambiente



Bibliografía

- Comisión Nacional Forestal (2021). Zonificación Forestal. Recuperado de: <https://old-sniif.cnf.gob.mx/zonificacion-forestal/>
- H. Ayuntamiento de Morelia - IMPLAN Morelia (2018). Proyecto del Programa Municipal de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial de Morelia 2018
- Mokondoko, P. (2018). Evaluación y elaboración de mapas de servicios ecosistémicos con enfoque en los paisajes de la ciudad de Morelia y la cuenca de Cuitzeo.
- Secretaría de Gobernación (2011). Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAT. (2006). Manual del proceso de ordenamiento ecológico (Primera). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Fecha de actualización: 19 de junio de 2023

www.implanmorelia.org 5

S15.10. Riesgos

S15. Geográfico y del Ambiente



S15.10.1. Riesgos geológicos

La sismicidad y los movimientos de ladera son los principales fenómenos geológicos a los que se enfrenta el Municipio de Morelia. Existen 13 fallas cartografiadas en Morelia, las cuales, han causado desplazamiento de vialidades, viviendas, infraestructura pública, agrietamiento de pavimentos, pisos y muros. En cuanto a los peligros por procesos de remoción en masa, éstos se presentan en mayor proporción con un nivel de amenaza de alto a muy alto en la zona sureste, cercana a las localidades de Jesús del Monte, San José de las Torres, Atécuaro e Ichaqueo.

El desarrollo urbano de Morelia ha provocado que muchos edificios sean construidos directamente en la base de los diferentes taludes presentes en el área de la falla La Paloma. Esta es la zona de mayor riesgo geológico del municipio. Otra área que se encuentra en un nivel de amenaza de alto a muy alto es el cerro Del Águila ubicado en la parte poniente, así como en los cerros Las Tetillas al noreste, cerca de las localidades San Agustín y Las Flores. En menor proporción se presenta esta susceptibilidad en los límites del poniente, norte y surponiente.

El nivel de peligro medio está ubicado en mayor proporción en la parte sur, cercano a las localidades de Atécuaro, Nieves y Tino. El resto de la susceptibilidad media se localiza en las partes altas a muy altas. Las zonas que se encuentran en nivel de peligro de bajo a muy bajo, están en la parte centro y norte del Municipio. La mayoría de las localidades se sitúan en esta zona a excepción de los poblados que están en las partes altas o próximas a éstas. Otro factor para considerar es la población más vulnerable como las personas con algún tipo de discapacidad y la que no cuenta con derechohabencia a servicios de salud, que puede ser afectada por dicho peligro.

Las localidades rurales más lejanas a equipamientos de salud, se tornan más vulnerables debido al tiempo que se tarda en dar respuesta ante un peligro por deslizamiento. El análisis arroja que el 29% de la población municipal tiene un bajo acceso a dicho tipo de servicios debido a esta situación.

DATOS RELEVANTES DEL MUNICIPIO DE MORELIA EN 2022:

- Existen 13 fallas activas en la ciudad de Morelia, siendo La Paloma la de mayor riesgo.
- 13,594 viviendas se encuentran con cierto grado de peligro por las fallas geológicas, así como 40 escuelas de diferentes niveles educativos.
- Existe registro de 1,497 personas con discapacidad y 9,427 personas que no se encuentran afiliadas a las instituciones de salud ubicadas en las principales fallas de la ciudad de Morelia.

Tabla 1. Sismos de mayor magnitud (2000-2022) cercanos a la Ciudad de Morelia

Fecha	Ubicación	Magnitud (escala de Richter)
09/Ago/2000	Lázaro Cárdenas, Mich.	7.0
05/Dic/2003	Morelia, Mich.	4.5
21/Ene/2009	Armería, Col.	7.6
2/Jun/2011	Huetamo, Mich.	5.3
15/Nov/2012	Tlalchapa, Gro.	6.0
25/Oct/2015	Tres Palos, Gro.	5.1
10/May/2021	Coahuacán, Mich.	5.0

Fuente: Elaboración propia, IMPLAN, 2022.

Tabla 2. Fallas Geológicas Cartografiadas en el Municipio de Morelia.

Nombre	Dirección	Sector	Desnivel máximo (m)	Longitud (m)
Cerritos	ONO-ENE	Suroeste	30	5,670.0
La Paloma	E-W	Sureste y Suroeste	200	9100
Torremolinos	ENE-WSW	Suroeste	1	1900
Viveros	ENE-WSW	Suroeste	"sin definir"	"sin definir"
Chapultepec	E-W	Sureste	"sin definir"	1025
Cauaia	ENE-WSW	Suroeste	0.7	825
Mirasoles	"sin definir"	Suroeste	"sin definir"	457
Manantiales	"sin definir"	Noroeste y Suroeste	"sin definir"	5081
La Colina	"sin definir"	Noroeste y Suroeste	"sin definir"	2576
Nocupétaro	NE-SW	Noroeste	"sin definir"	3081
La Soledad	NE-SW Y E-W	Noroeste	"sin definir"	2193
El Realito	NE-SW	Noroeste y Noroeste	"sin definir"	5781
Puerta del Sol	NE	Noroeste	0.4	170

Fuente: Elaboración propia, con información del Atlas de Peligros Geológicos de la Ciudad de Morelia.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 1

S15.10. Riesgos

S15. Geográfico y del Ambiente

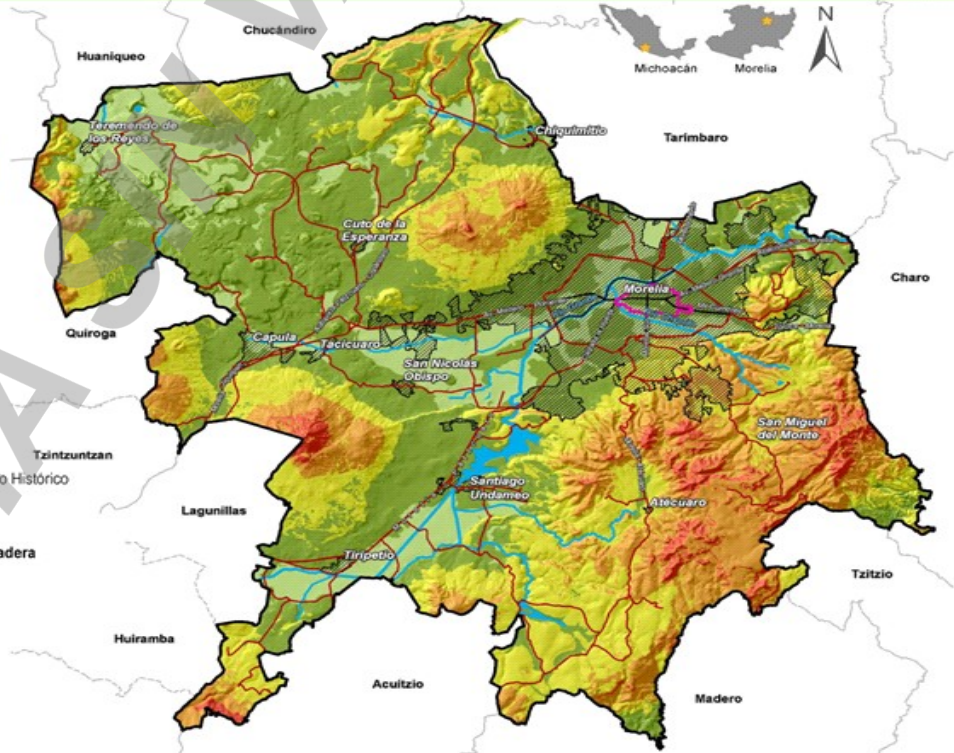


Mapa 1. Peligros por deslizamiento de ladera

Simbología

- Límite municipal de Morelia
 - Vialidades principales
 - Carretera
 - Área de aplicación del Centro Histórico
 - Área urbana
 - Cuerpos de agua
- Susceptibilidad a deslizamiento de ladera
- Muy bajo
 - Bajo
 - Medio
 - Alto
 - Muy alto

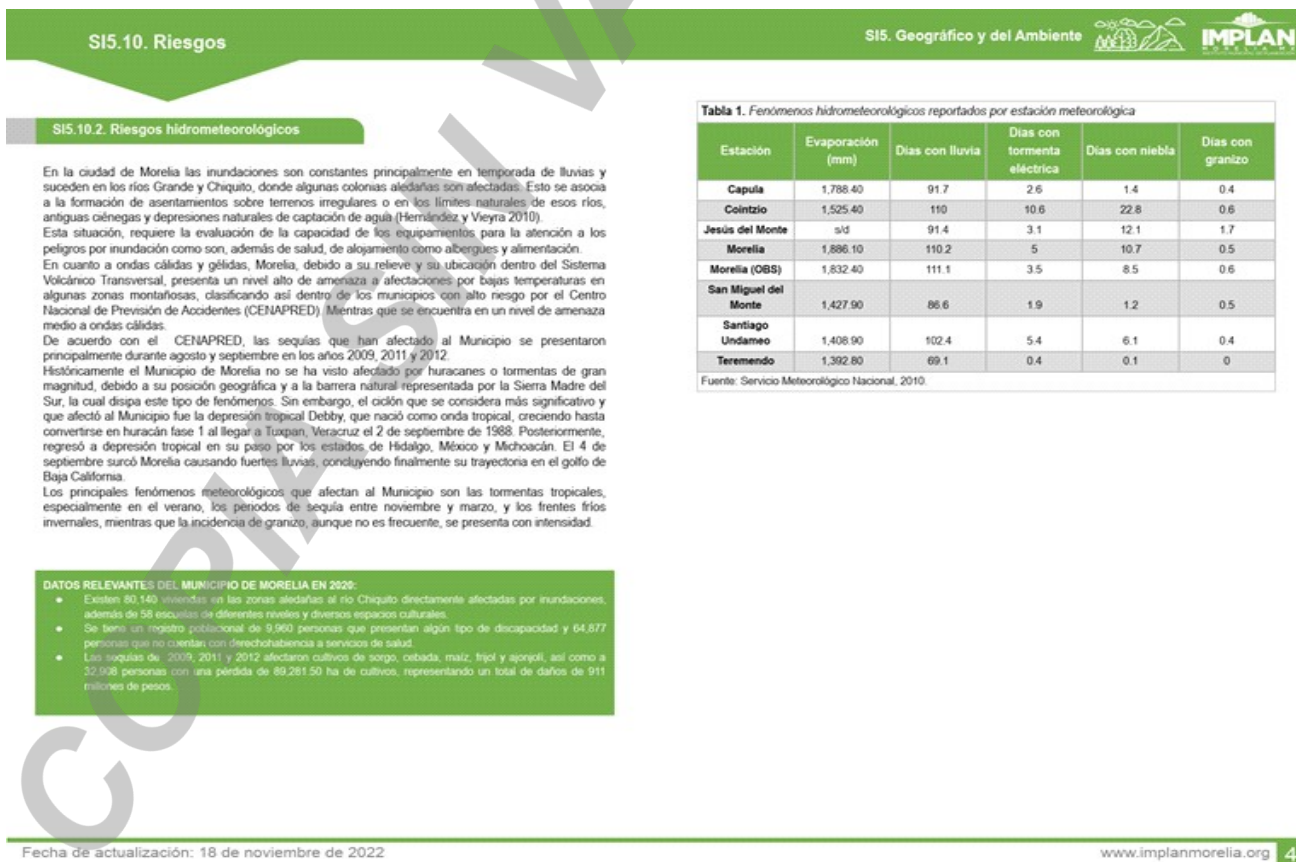
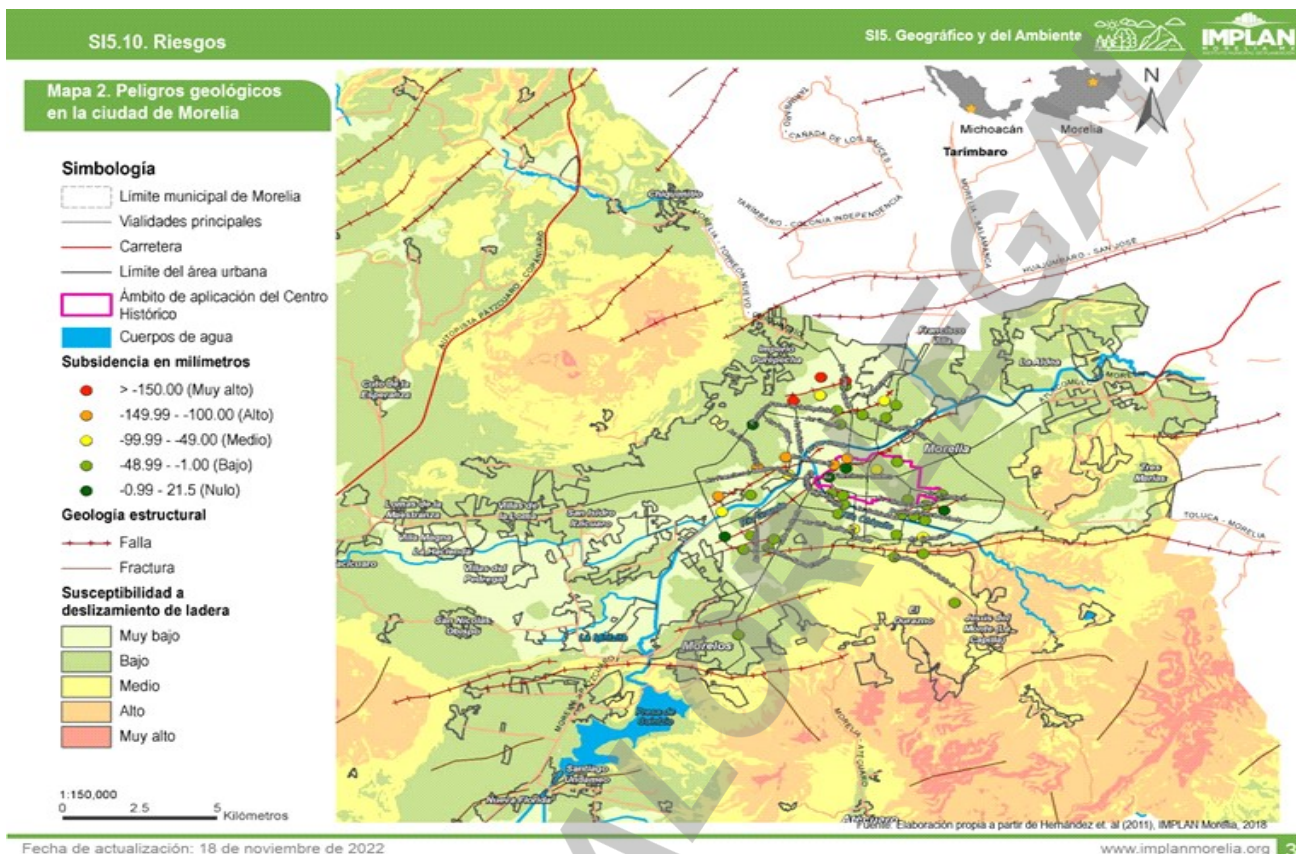
1:250,000
0 5 10 Kilómetros



Fuente: IMPLAN Morelia, 2018

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 2



SI5.10. Riesgos

SI5. Geográfico y del Ambiente

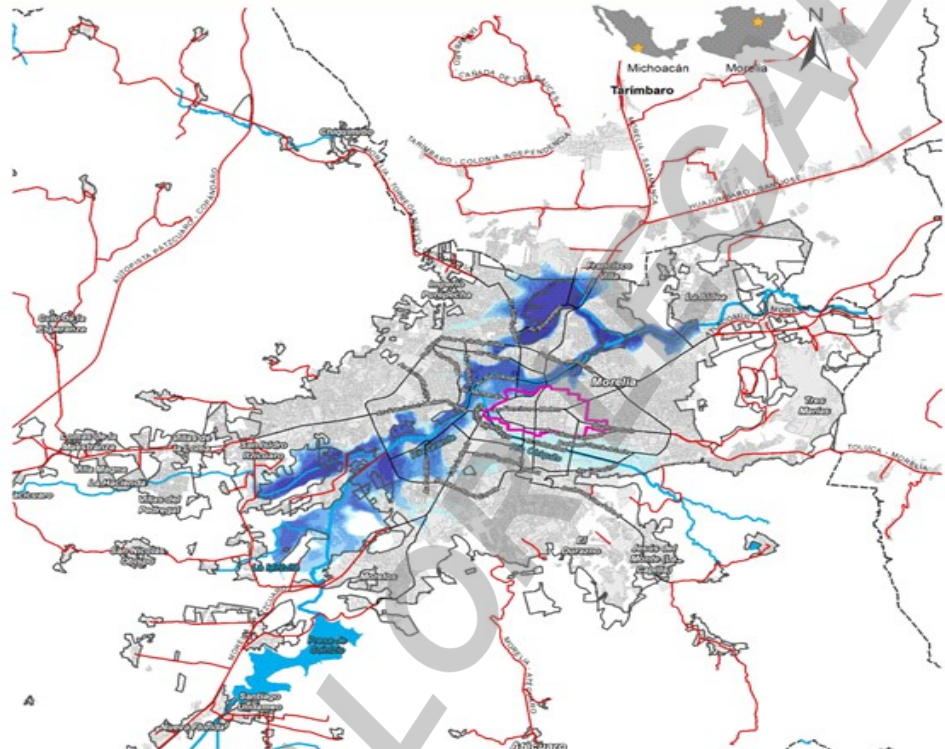


Mapa 3. Escenario de inundación, periodo de retorno de 100 años

Simbología

- Vialidades principales
 - Carretera
 - Limite del área urbana
 - Limite municipal
 - Ámbito de aplicación del Centro Histórico
 - Cuerpos de agua
- Profundidad periodo de retorno 100 años (metros)**
- 0.05 - 0.25
 - 0.26 - 0.50
 - 0.51 - 0.75
 - 0.76 - 1.00
 - 1.01 - 2
 - > 2.00

1:150,000
0 2.5 5 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base en CONAGUA, 2017.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 5

SI5.10. Riesgos

SI5. Geográfico y del Ambiente



SI5.10.3. Riesgos químico-tecnológicos

El territorio municipal aloja infraestructura que por su diversa naturaleza debe ser considerada potencialmente riesgosa, dentro de la cual están los ductos de PEMEX, estaciones y subestaciones eléctricas, fábricas y almacenes de materiales potencialmente peligrosos, y la vía del ferrocarril, transporte que carga contenedores con sustancias de diversa naturaleza. Hay otro tipo de instalaciones tales como las gasolineras y/o estaciones de gas, tanto de almacenamiento y distribución, como para carburación. Con datos del DENUE (2022), se identificaron 101 sitios potenciales de tener un peligro químico en el Municipio, de los cuales 107 son estaciones de distribución de gas LP, natural, gasolina y diésel; los restantes son industrias que manejan sustancias químicas. En el caso de que alguno de estos sitios detonara un peligro de gran magnitud, químico o tecnológico, los afectados no sólo serían los empleados sino también la población cercana al lugar.

Otro tema de importancia es el transporte de materiales o residuos peligrosos, ya que en su trayecto son vulnerables a tener incidentes viales que pueden provocar su derrame. En Morelia el tren atraviesa la ciudad, transportando algunos químicos y podría ser un peligro, por factores externos o alguna falla técnica.

DATOS RELEVANTES PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA:

- Existen 107 estaciones de distribución de gas LP, gas natural, gasolina y diésel en la ciudad.

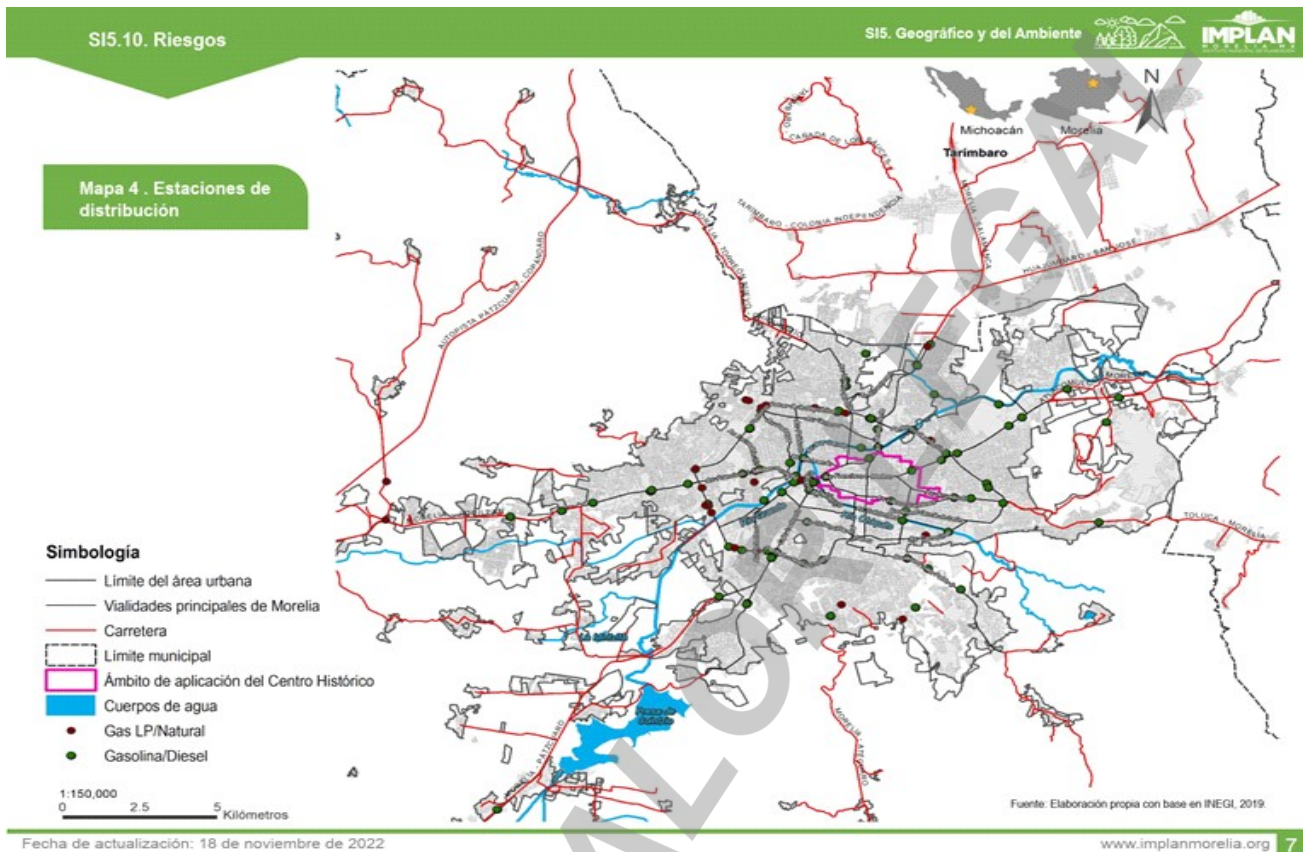
Tabla 1. Registros de eventos químico-tecnológicos en el Municipio de Morelia

Fecha	Tipo de daño	Descripción del daño	Muertes	Población afectada
05/01/2006	Incendio urbano.	En el cual se vieron afectadas 15 viviendas y 29 lotes	0	75
23/04/2006	Incendio en vivienda.	Suscitado en una casa habitación, donde tres menores perdieron la vida.	3	3
03/09/2007	Incendio en industria.	El incendio se dio al realizar trabajos de soldadura en una empresa productora de aceite vegetal, resultando muerta una persona y un herido.	1	1
20/02/2009	Explosión en camoneta.	Vehículo que transportaba artificios pirotécnicos, al momento de que circulaba por la colonia Morelos, dejando un saldo de seis personas lesionadas.	0	6
07/10/2009	Incendio en vivienda.	Evento sucedido en una vivienda construida con material endeble en un asentamiento irregular, que se propagó a otras 35 viviendas. Dos personas perdieron la vida.	2	182
16/10/2009	Incendio en vivienda.	Acaecido en el fraccionamiento Los Ángeles. Se reportaron tres personas lesionadas.	0	3
20/01/2011	Fuga de monóxido.	Por fuga de ese gas del calentador de un departamento en la colonia Periodistas, resultando un hombre que murió por inhalación del producto acumulado.	1	10
20/01/2011	Incendio en deshuesadero.	Registrado en un deshuesadero ubicado en la avenida Morelos Norte de la colonia La Soledad, calcinando entre 50 y 60 vehículos. El incendio inició por la quema de pasto en los lotes baldíos que se encuentran alrededor del inmueble.	0	0
19/02/2011	Incendio en escuela.	Dentro de las instalaciones de la escuela primaria Mariano Escobedo, colonia Esteban Bravo. El incendio inició en una bodega donde se almacena papelería y un refrigerador. Se desconocen las causas que originaron el siniestro. Como medida preventiva se evacuó a 470 personas entre alumnado y docentes	0	470
07/01/2012	Incendio en fábrica.	Incendio en una fábrica recicladora de plásticos en la colonia Cruz de Barreno.	0	1

Fuente: CENAPRED, 2014.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 6



SIS.10. Riesgos SIS. Geográfico y del Ambiente

SIS.10.4. Riesgos sanitarios-ecológicos

Al igual que el resto de las ciudades globalizadas, Morelia presenta características que exacerban la ocurrencia de enfermedades, parásitos y contaminantes que afectan negativamente a la salud. El caso más relevante de una crisis de salud pública y que actualmente sigue presente, es el de la pandemia del virus SARS-CoV-2 que provoca la enfermedad Covid-19. Esta pandemia ha contagiado a millones, provocando la muerte de cientos de miles de personas y pérdidas económicas extraordinarias. Se cree que si el mundo sigue desarrollándose como lo ha hecho, se presentarán pandemias con mayor frecuencia, más agresivas, con mayores impactos económicos y un mayor número de muertes (Daszak et al., 2020), por lo que para evitar futuras epidemias es necesario detener y revertir la degradación ambiental, controlar la expansión urbana, mejorar las prácticas ganaderas y detener la explotación de animales salvajes.

En Morelia el primer infectado se confirmó el 18 de marzo de 2020. Al momento de escribir esta Ficha, Morelia es el municipio con mayor número de contagios diarios en Michoacán, con casi 60 contagios confirmados diarios, seguido por Lázaro Cárdenas y Uruapan.

La primera defunción se confirmó el 3 de abril de 2020. Morelia es el municipio de Michoacán con mayor número de defunciones por día, seguido por Uruapan y Lázaro Cárdenas.

En otro tipo de caso, en la base de datos de desastres del CENAPRED (2000-2015), está registrado un incidente sanitario, donde 17 personas fueron trasladadas a diversos hospitales por picaduras de abejas, en el libramiento esquina con Mi Cumbres en la colonia Lomas del Tecnológico.

Como parte de los peligros presentes de tipo sanitario ambiental, se identificaron los puntos de descarga de aguas residuales, que suceden principalmente a lo largo de diferentes corrientes superficiales existentes, y que coinciden como afluentes del río Grande de la ciudad. Dentro de éstos, también se considera el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (rellenos sanitarios), porque se requiere investigar las condiciones donde se depositan para un tratamiento adecuado, porque los lixiviados pueden infiltrarse y contaminar mantos freáticos.

Tabla 1. Casos de COVID-19 Confirmados Mensualmente en Morelia

Año	Mes	Casos confirmados	Casos por cada 100,000 habitantes
2020	Marzo	17	2
	Abril	35	4
	Mayo	171	20
	Junio	636	75
	Julio	888	105
	Agosto	1,439	169
	Septiembre	1,545	182
	Octubre	1,300	153
	Noviembre	1,008	119
	Diciembre	1,336	157
	Enero	1,745	206
	Febrero	666	78
2021	Marzo	445	52
	Abril	335	39
	Mayo	172	20
	Junio	132	16
	Julio	1,816	214
	Agosto	1,815	214
	Septiembre	812	96
	Octubre	240	28
	Noviembre	129	15
	Diciembre	154	18
	Enero	5,840	688
	Febrero	1,659	195
2022	Marzo	244	29
	Abril	62	7
	Mayo	110	13
	Junio	1,234	145
	Julio	1,479	174
	Total	27484	

Fuente: Elaboración propia, con datos de Covid-19, México.

Tabla 2. Defunciones Mensuales por COVID-19 en Morelia

Año	Mes	Muertes por covid-19	Muertes por cada 100,000 habitantes
2020	Marzo	0	0
	Abril	6	1
	Mayo	14	2
	Junio	38	4
	Julio	74	9
	Agosto	126	15
	Septiembre	128	15
	Octubre	113	13
	Noviembre	77	9
	Diciembre	150	18
	Enero	455	54
	Febrero	272	32
2021	Marzo	124	15
	Abril	75	9
	Mayo	32	4
	Junio	16	2
	Julio	70	8
	Agosto	190	22
	Septiembre	107	13
	Octubre	54	6
	Noviembre	16	2
	Diciembre	11	1
	Enero	34	4
	Febrero	84	10
2022	Marzo	19	2
	Abril	1	0
	Mayo	0	0
	Junio	2	0
	Julio	2	0
	Total	2290	

Fuente: Elaboración propia, con datos de Covid-19, México.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022 www.implanmorelia.org 8

SIS.10. Riesgos

SI5. Geográfico y del Ambiente

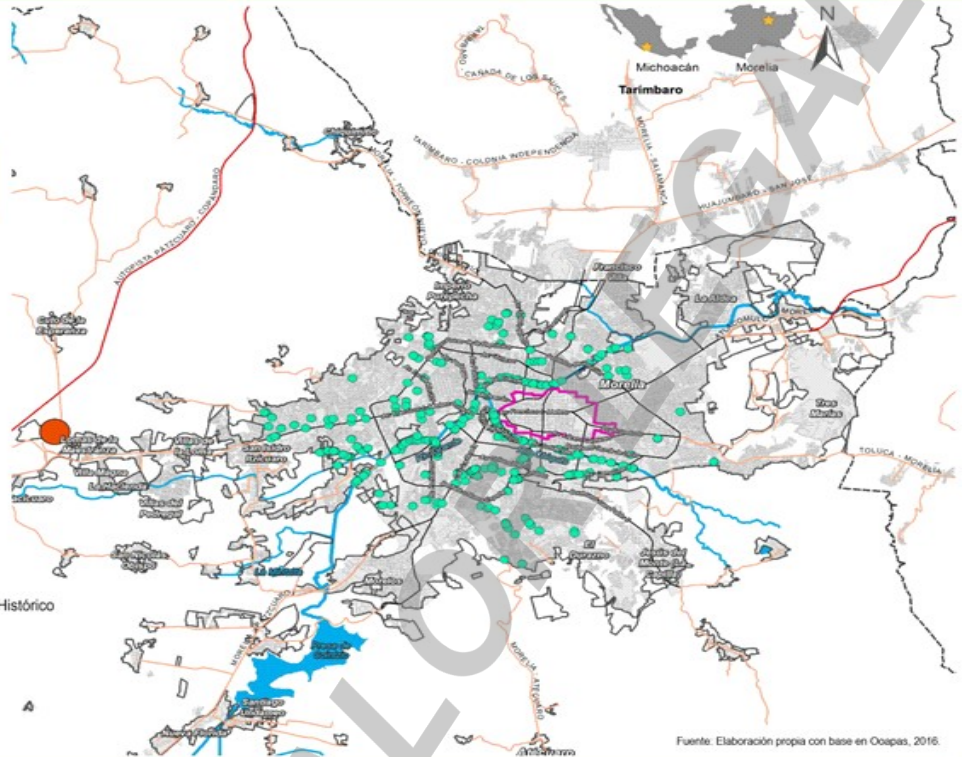


Mapa 5. Inventario de descarga de aguas residuales y relleno sanitario

Simbología

- Límite del área urbana
- Vialidades principales
- Carreteras
- - - Límite municipal
- ▭ Área de aplicación del Centro Histórico
- Cuerpos de agua
- Relleno sanitario
- Descarga de aguas residuales

1:150,000
0 2.5 5 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base en Coepas, 2016.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 9

SIS.10. Riesgos

SI5. Geográfico y del Ambiente



SIS.10.5. Riesgos socio-organizativos

El Sistema Nacional de Protección Civil clasifica los desplazamientos y concentraciones masivas de población como un peligro de tipo socio organizativo, y al respecto Morelia es una localidad que cuenta con una importante cantidad de espacios y eventos que los generan.

En el municipio se generan diversos eventos culturales, de naturaleza cívica, popular y religiosa. Dentro de los cuales se pueden mencionar los Toros de Petate (febrero), la Procesión del Silencio (Semana Santa), la celebración de su Aniversario (mayo), las de carácter cívico militares (16 y 30 de septiembre), la deportiva (20 de noviembre), las celebraciones de Día de Muertos (noviembre), los festivales internacionales del cine y música, y las que tienen lugar cada semana, como el espectáculo denominado Encendido de la Catedral que convoca a cientos de personas, tanto residentes en la zona central de la ciudad como visitantes.

Por ser sede de la administración estatal y municipal, es escenario de manifestaciones, plantones y mítines de diversos grupos, lo que genera concentraciones de población, focalizadas o de tránsito, en puntos considerados estratégicos para ese tipo de movimientos sociales.

Interrupción o desperfecto en el suministro y/o operación de servicios. Generalmente vinculados a la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, los sistemas de circulación vial se ven afectados para la circulación y eventualmente contaminan las aguas y bloquean el sistema de alcantarillado.

En cuanto a los accidentes terrestres, estos eventos son atribuibles a factores humanos, mecánicos (de vehículos automotores), vías de comunicación, que se registran principalmente vinculadas a las vías primarias de la ciudad (principalmente el libramiento) y entronques con otras de carácter regional (salidas a Pátzcuaro, Salamanca, Querétaro, Charo y Mil Cumbres). El trazo de las vías del ferrocarril y el tránsito de este transporte, ha significado para la ciudadanía, el registro de diversos eventos que deben ser considerados en este rubro.

Tabla 1. Registro de Incidentes Viales en el Municipio de Morelia por día de la semana (2019-2020)

Año	Día de la Semana	Casos por día a lo largo del año	
		Total	%
2019	Lunes	405	14.1
	Martes	390	13.6
	Miércoles	391	13.7
	Jueves	395	13.8
	Viernes	488	17
	Sábado	432	15.1
	Domingo	365	12.7
	Total	2806	100
2020	Lunes	467	12.6
	Martes	509	13.7
	Miércoles	494	13.3
	Jueves	457	13.1
	Viernes	629	16.9
	Sábado	604	16.2
	Domingo	529	14.2
	Total	3719	100

Fuente: Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes, 2019-2020.

DATOS RELEVANTES PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA:

- Las rocas del municipio son principalmente de origen volcánico
- 13 Fallas activas en la ciudad de Morelia
- Tipo de litología más común: basalto 24.7% (28,398.9 ha)

Tabla 2. Registro de Incidentes Viales en el Municipio de Morelia por hora del día (2019-2020)

Año	Hora del Día	Casos por hora a lo largo del año	
		Total	%
2019	00:00 - 00:02	199	7
	03:00 - 05:00	145	5
	06:00 - 08:00	371	12.9
	09:00 - 11:00	457	16
	12:00 - 14:00	511	17.8
	15:00 - 17:00	480	16.7
	18:00 - 20:00	387	13.6
	21:00 - 23:00	316	11
	Total	2806	100
2020	00:00 - 00:02	304	8.2
	03:00 - 05:00	172	4.6
	06:00 - 08:00	304	8.2
	09:00 - 11:00	577	15.6
	12:00 - 14:00	651	17.4
	15:00 - 17:00	743	19.9
	18:00 - 20:00	563	15.2
	21:00 - 23:00	405	10.9
	Total	3719	100

Fuente: Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes, 2019-2020.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 10

SI5.10. Riesgos

SI5. Geográfico y del Ambiente



10.5. RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS

Tabla 3. Registro de clase de incidentes viales ocurridos en el Municipio de Morelia (2019-2020)

Año	Clase	Total	%
2019	Fatales	9	0.3
	No fatales con heridas	328	11.5
	Solo daños	2529	88.2
	Total	2866	100
2020	Fatales	12	0.3
	No fatales con heridas	310	8.3
	Solo daños	3397	91.4
	Total	3719	100

Fuente: Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes, 2019-2020.

Tabla 4. Registro de tipos de incidentes viales ocurridos en el Municipio de Morelia (2019-2020)

Año	Tipo	Total	%
2019	Colisión con vehículo automotor	1789	62.4
	Colisión con motocicleta	267	9.3
	Colisión con ciclista	17	0.6
	Colisión con peatón	112	3.9
	Colisión con animal	15	0.5
	Colisión con objeto fijo	440	15.4
	Volcadura	106	3.8
	Caída de pasajero/Accidente	4	0.1
	Salida del camino	113	4
Colisión con ferrocarril	1	0	
	Total	2866	100
2020	Colisión con vehículo automotor	2159	58.1
	Colisión con motocicleta	424	11.4
	Colisión con ciclista	22	0.6
	Colisión con peatón	109	2.9
	Colisión con animal	18	0.5
	Colisión con objeto fijo	753	20.3
	Volcadura	116	3.1
	Salida del camino	117	3.1
	Colisión con ferrocarril	1	0
	Total	3719	100

Fuente: Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes, 2019-2020.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 11

SI5.10. Riesgos

SI5. Geográfico y del Ambiente



Mapa 6. Registro de incidentes viales

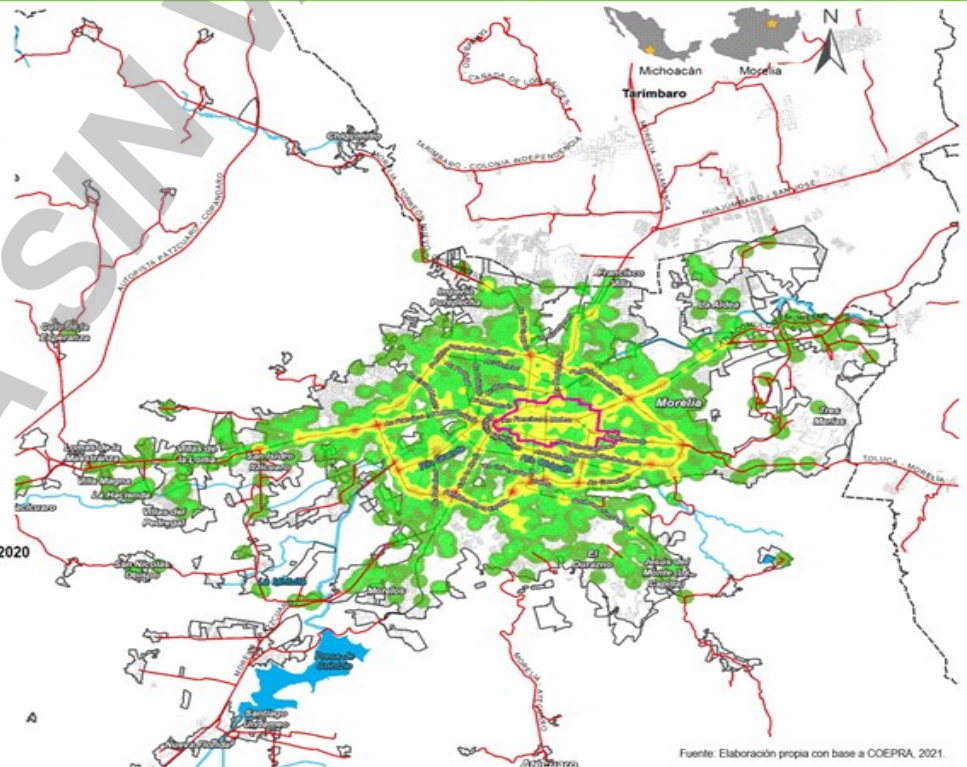
Simbología

- Límite del área urbana
- Vialidades principales
- Carretera
- - - Límite municipal
- Centro Histórico
- Cuerpos de agua

Registro de incidentes viales 2019 - 2020

- 0 - 1
- 2 - 5
- 6 - 20
- 21 - 50
- 51 - 75
- 76 - 100

1:150,000
0 2.5 5 Kilómetros



Fuente: Elaboración propia con base a COEPR, 2021.

Fecha de actualización: 18 de noviembre de 2022

www.implanmorelia.org 12

**Bibliografía**

H. Ayuntamiento de Morelia. (2011). Atlas de peligros geológicos de la ciudad de Morelia, Michoacán. H. Ayuntamiento de Morelia

CENAPRED. (2014). Diagnósticos de Peligros e identificación de Riesgos de Desastres en México.

Hernández, J. & Vieyra, A. (2010). Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana: ¿El desastre nace o se hace?. Revista de geografía Norte Grande, (47), 45-62. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000300003>

Dirección General de Epidemiología (2022). Datos Covid-19 México. Datos Abiertos Dirección General de Epidemiología. Gobierno de México.

CONAGUA. (2017). Zonas inundables de 50 ciudades medias del país.

INEGI. (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENEU). <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6>

COEPRA (2021). Registro de incidentes viales 2019-2020. Recuperado de: <https://salud.michoacan.gob.mx/reforzara-coepra-campanas-de-prevencion-a-accidentes-viales/>

Hernández M; Manuel V; Garduño V & Ávila J. (2011) Atlas de peligros geológicos de la ciudad de Morelia, Michoacán.