



# 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

NOVENA SECCIÓN

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

**TOMO CLXXXII**

Morelia, Mich., Jueves 16 de Marzo de 2023

**NÚM. 51**

### CONTENIDO

#### GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

##### SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

En términos del artículo 86 de la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo y 170 del Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo, a través de la presente publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán, se da aviso del inicio del proceso de consulta del Estudio Técnico Justificativo del Área Natural Protegida con carácter de Reserva Estatal y Subcategoría de reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos, denominada «Cerro del Águila», a efecto de que sea del conocimiento de la ciudadanía y público en general, para que dentro del término de 30 días a partir de la presente publicación, presenten por escrito las opiniones o sugerencias a dicho estudio, debiendo estar motivadas en la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán, cita en la calle Escarcha, número 272, fraccionamiento Prados del Campestre, de la ciudad de Morelia, Michoacán; por lo anterior se somete a consulta pública el:

#### ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE RESERVA ESTATAL, CON LA SUBCATEGORÍA DE RESERVA DE CAPTACIÓN Y RECARGA DE MANTOS ACUÍFEROS, DENOMINADA "CERRO DEL ÁGUILA"



Morelia, Michoacán, marzo de 2023.

**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 94 páginas

Precio por ejemplar:

\$ 33.00 del día

\$ 43.00 atrasado

**Para consulta en Internet:**

[www.periodicooficial.michoacan.gob.mx](http://www.periodicooficial.michoacan.gob.mx)

[www.congresomich.gob.mx](http://www.congresomich.gob.mx)

**Correo electrónico**

[periodicooficial@michoacan.gob.mx](mailto:periodicooficial@michoacan.gob.mx)

## ÍNDICE

I.	INFORMACIÓN GENERAL. ....	5
II.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL. ....	11
III.	EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. ....	37
IV.	EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO. ....	47
V.	ASPECTOS LEGALES. ....	51
VI.	JUSTIFICACIÓN PARA LA DECLARATORIA DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA. ....	55
VII.	CATEGORÍA PROPUESTA, FINALIDAD Y OBJETIVOS QUE SE PRETENDEN CUMPLIR CON LA DECLARATORIA. ....	57
VIII.	POLIGONAL Y ZONIFICACIÓN PROPUESTA. ....	58
IX.	PROYECTO DE DISPOSICIONES QUE ESTABLECEN LIMITACIONES Y MODALIDADES DE USO DE SUELO, ASÍ COMO LINEAMIENTOS GENERALES PARA SU MANEJO. ....	60
X.	BIBLIOGRAFÍA. ....	65
XI.	ANEXOS FOTOGRÁFICOS. ....	73
XII.	ANEXO 1. LISTADO DE ESPECIES DE LA FLORA DEL CERRO DEL ÁGUILA. ....	79

COPIA SIN VALOR LEGAL

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Mapa de ubicación del polígono propuesto..... 7

Figura 2. Mapa del polígono propuesto..... 8

Figura 3. Mapa de las vías de comunicación de la propuesta ..... 8

Figura 4. Mapa de la descripción limítrofe del Cerro del Águila ..... 9

Figura 5. El Valle de Guayangareo y su entorno en tiempos prehispánicos ..... 10

Figura 6. Mapa de macro y microlocalización del Área propuesta..... 11

Figura 7. Mapa de pendientes del Área propuesta..... 12

Figura 8. Mapa de fallas y fracturas en el Área propuesta..... 13

Figura 9. Mapa de tipo de suelos del Área propuesta ..... 14

Figura 10. Mapa de la red hidrográfica en el Cerro del Águila ..... 15

Figura 11. Mapa de climas en el Área propuesta..... 16

Figura 12. Mapa de la región Hidrológica Prioritaria Pátzcuaro y cuencas endorréicas cercanas. .... 39

Figura 13. Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)..... 39

Figura 14. Mapa de Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales..... 40

Figura 15. Mapa de sitios prioritarios para la restauración..... 40

Figura 16. Uso del suelo y vegetación en el Área propuesta ..... 41

Figura 17. Mapa de principales localidades y ejidos o núcleos agrarios en la zona propuesta. .... 47

Figura 18. Mapa de Red de Medios del Municipio de Lagunillas ..... 50

Figura 19. Mapa de prioridad para la provisión de servicios ecosistémicos en el área propuesta..... 56

Figura 20. Diagrama de metodología de estimación de fragilidad ambiental en el municipio de Morelia ..... 56

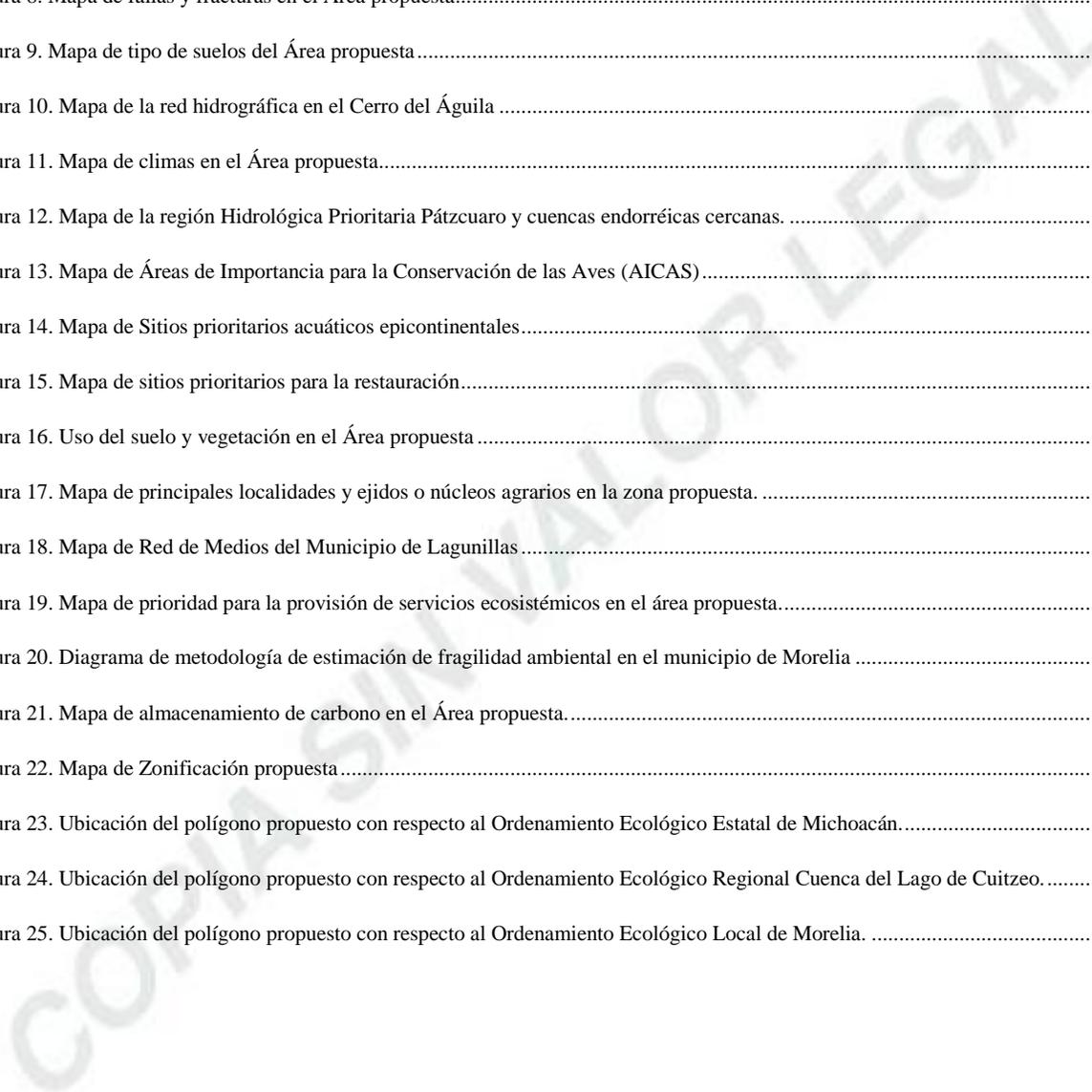
Figura 21. Mapa de almacenamiento de carbono en el Área propuesta..... 57

Figura 22. Mapa de Zonificación propuesta ..... 59

Figura 23. Ubicación del polígono propuesto con respecto al Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán..... 60

Figura 24. Ubicación del polígono propuesto con respecto al Ordenamiento Ecológico Regional Cuenca del Lago de Cuitzeo..... 61

Figura 25. Ubicación del polígono propuesto con respecto al Ordenamiento Ecológico Local de Morelia. .... 62



**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono propuesto. ....	7
Tabla 2. Especies de flora del Cerro del Águila dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	17
Tabla 3. Riqueza de grupos taxonómicos de la flora del Cerro del Águila ....	17
Tabla 4. Especies arbóreas del “Cerro del Águila”. ....	19
Tabla 5. Algunas de las especies de arbustos del Área propuesta. ....	21
Tabla 6. Especies de hongos del Área propuesta. ....	22
Tabla 7. Especies de briofitas del Área propuesta.....	23
Tabla 8. Algunas de las especies de Pteridofitas del Área propuesta.....	23
Tabla 9. Algunas de las gimnospermas del Área propuesta.....	24
Tabla 10. Algunas de las especies de angiospermas del Área propuesta.....	26
Tabla 11. Especies de trepadoras del “Cerro del Águila”.....	27
Tabla 12. Especies de epífitas del “Cerro del Águila”.....	28
Tabla 13. Especies de hemiparásitas del “Cerro del Águila”.....	28
Tabla 14. Especies de parásitas del “Cerro del Águila”.....	29
Tabla 15. Especies de fauna registradas en la zona propuesta.....	29
Tabla 16. Especies de anfibios registrados en la zona propuesta.....	30
Tabla 17. Especies de reptiles del Área propuesta.....	31
Tabla 18. Especies de aves del Área propuesta.....	33
Tabla 19. Especies de mamíferos en el Área propuesta.....	34
Tabla 20. Especies de fauna del “Cerro del Águila” en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	35
Tabla 21. Área y porcentaje que ocupan las cubiertas del suelo en el Área propuesta.....	41
Tabla 22. Definición de sectores involucrados en el Cerro del Águila conforme a su función dentro de la sociedad.....	46
Tabla 23. Centros de Población cercanos al Área propuesta.....	46
Tabla 24. Población de las localidades colindantes al polígono del Área propuesta.....	47
Tabla 25. Población de los Núcleos Ejidales con territorio dentro del Área propuesta.....	48
Tabla 26. Datos Socioeconómicos de las principales localidades colindantes con el Área.....	48
Tabla 27. Principales actividades económicas de las localidades colindantes con el Área.....	49
Tabla 28. Índices de condiciones educativas en los municipios de Morelia y Lagunillas.....	50
Tabla 29. Definición de las unidades de paisaje consideradas para la Zonificación del polígono propuesto.....	59
Tabla 30. Zonificación primaria propuesta para el polígono y sus usos.....	59
Tabla 31. Descripción de la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán de Ocampo.....	60
Tabla 32. Descripción de la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico Regional Cuenca del Lago de Cuitzeo.....	62
Tabla 33. Descripción de la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico Local de Morelia.....	63

## I. INFORMACIÓN GENERAL

### a) Introducción.

El Cerro del Águila, localizado al suroeste de la ciudad de Morelia y al noreste del municipio de Lagunillas, en la parte alta de la subcuenca del lago de Cuitzeo, es una de las zonas de recarga de acuíferos más importantes para la capital michoacana, ya que abastece al manantial de La Mintzita, el cual provee aproximadamente el 40% de agua potable de la población de Morelia (Israde et al., 2004). Para el año 2010, la zona aún contaba con importantes áreas forestales responsables del abastecimiento del manantial ya que alrededor del 70% de su superficie se encontraba aún cubierta por vegetación arbórea y/o arbustiva (Bocco et al., 2001). Sin embargo, la cubierta forestal del lugar se encuentra en riesgo inminente debido a la presión de cambio de uso del suelo.

La Cuenca del Lago de Cuitzeo provee de una gran cantidad y calidad de servicios ambientales a la población, ejemplos de ello son: la producción de alimentos, captación y filtración del agua, absorción de contaminantes atmosféricos, producción de oxígeno, regulación térmica, biodiversidad, entre otros (SUMA, 2006). Es por ello que resulta imperante su protección, ya que su deterioro repercute directamente en el bienestar de la población (Filini, 2012).

En este contexto, el establecimiento y manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el estado, es una de las estrategias más importantes para procurar que los recursos naturales sean manejados de modo que puedan responder a las amenazas, así como a las necesidades materiales y culturales de la sociedad presente y futura, siendo unidades productivas estratégicas generadoras de una diversa gama de beneficios que deben ser reconocidos y valorizados.

López-Granados (2006) menciona que los bosques ubicados en la Cuenca del Lago de Cuitzeo, donde se localiza el Cerro del Águila, han disminuido su superficie en un 50% durante los últimos 30 años, por lo cual, resulta necesario implementar estrategias que permitan un manejo responsable de los recursos naturales del área, garantizando con ello la permanencia de los servicios ecosistémicos que provee.

Actualmente, Morelia cuenta con 12 sitios declarados como Áreas de Conservación estatal con una superficie global de 24,615.5945 hectáreas junto con otros municipios adyacentes:

- 2 Parques Urbanos Ecológicos: Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia y Francisco Zarco;
- 1 Parque Estatal: Cerro Punhuato;
- 2 Zonas Sujetas a Preservación Ecológica: Ex-Escuela Agrícola Denominada La Huerta y Manantial La Mintzita;
- 3 Zonas de Restauración y/o Protección Ambiental: Cañadas del Río Chiquito, Loma de Santa María y Depresiones Aledaña, Pico Azul-La Escalera;
- 4 Áreas Voluntarias para la Conservación: Arcos de la Cascada, Rancho El Limón, Loma de Tiristarán y Uakusi, esta última forma parte del Cerro del Águila.

Es importante mencionar que el municipio de Lagunillas, en a propuesta de polígono, el 7,07% forma parte del Cerro del Águila, y este no cuenta con Áreas de Conservación decretadas o certificadas. Existen otros sitios prioritarios dentro el Cerro del Águila que son viables y prioritarios para ser incorporados a estos esquemas de protección y manejo, lo que garantice la provisión de servicios ecosistémicos a los centros población y a las actividades productivas.

De acuerdo al estudio realizado por CONABIO en 1998 sobre regiones hidrológicas prioritarias del país, el Cerro del Águila se encuentra dentro de la región hidrológica prioritaria de Pátzcuaro. Además, esta zona es la encargada de la recarga hidrológica del Área Natural Protegida del “Manantial La Mintzita”, que como se menciona, abastece a la ciudad de Morelia con cerca del 40% del agua potable.

El presente Estudio Técnico Justificativo presenta la información que describe la importancia que representa la propuesta del Área Natural Protegida con la **Subcategoría de Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila”**, desde el punto de vista ecosistémico, físico, social, económico y cultural, así como su zona de influencia y los elementos que justifican el decreto de “Área Natural Protegida” para su integración al Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán; ello con el propósito de asegurar que el aprovechamiento de los ecosistemas y de los recursos naturales presentes en el área se realice de manera sustentable, garantizando la provisión de servicios ecosistémicos a largo plazo.

## b) Nombre del área propuesta.

Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila”.

## c) Municipios en donde se localiza el área.

El Cerro del Águila se encuentra en los municipios de Morelia y Lagunillas. En las siguientes coordenadas:

Vértice	X	Y		X	Y		X	Y
1	248865.52	2172344.32	16	251137.44	2173663.24	31	251749.28	2174815.20
2	248640.70	2172418.78	17	251380.11	2173427.53	32	252114.86	2175042.33
3	249304.80	2173268.67	18	251476.35	2173500.06	33	252642.64	2175108.94
4	249475.07	2173373.55	19	251643.71	2173331.30	34	252776.13	2175105.01
5	249483.64	2173181.83	20	251804.10	2173232.28	35	253751.52	2175059.95
6	249498.09	2172977.12	21	251963.10	2173381.51	36	254114.55	2175001.34
7	249510.13	2172880.78	22	251954.73	2173543.29	37	254530.88	2174770.75
8	249883.43	2172627.91	23	251801.31	2173686.95	38	254689.73	2174634.96
9	249962.90	2172651.99	24	251461.01	2173717.63	39	254684.60	2174473.55
10	249982.17	2173239.63	25	251222.51	2173696.71	40	254574.44	2174332.64
11	250078.51	2173124.03	26	251338.55	2173877.87	41	254359.22	2174213.50
12	250155.57	2173198.69	27	251400.04	2174070.03	42	254223.43	2174003.41
13	250082.60	2173347.40	28	251339.83	2174197.49	43	254487.33	2173626.79
14	250370.38	2173320.78	29	251398.76	2174299.97	44	255054.82	2173639.60
15	250691.63	2173401.97	30	251596.04	2174343.53	45	255428.88	2173713.90
46	255697.90	2173544.81	70	256717.30	2170029.30	94	251143.01	2169592.15
47	256062.99	2173539.20	71	256973.29	2168675.30	95	251137.64	2170040.17
48	256050.86	2173328.55	72	255849.34	2168384.25	96	251002.92	2170069.53
49	256028.41	2173188.84	73	255477.99	2168524.05	97	250829.92	2169965.45
50	256275.83	2172953.78	74	254972.32	2168831.11	98	250790.27	2170036.22
51	256307.97	2172911.58	75	254586.98	2169009.33	99	250745.59	2170250.44
52	256409.08	2172771.82	76	254360.59	2169163.46	100	250723.66	2170579.38
53	256536.09	2172680.76	77	254072.28	2169157.94	101	250498.19	2170543.51
54	256638.82	2172647.28	78	253784.63	2169106.05	102	250278.90	2170662.29
55	256702.82	2172586.01	79	253518.87	2169350.87	103	249976.81	2170758.08
56	256855.66	2172505.08	80	253283.16	2169494.34	104	249956.32	2170883.62
57	256889.43	2172552.23	81	252952.65	2169453.35	105	249577.13	2170668.41

58	256955.73	2172559.10	82	252818.14	2169486.66	106	249474.65	2170806.76
59	257075.20	2172624.67	83	252713.10	2169496.91	107	249480.70	2171189.95
60	257196.57	2172580.25	84	252564.50	2169614.76	108	249497.71	2171393.47
61	257262.04	2172438.92	85	251923.98	2169404.67	109	249415.08	2171621.72
62	257262.52	2171941.46	86	251923.98	2169197.15	110	249380.67	2171785.66
63	257055.40	2171750.75	87	251878.82	2169130.38	111	249373.45	2172053.20
64	256991.23	2171524.01	88	251829.19	2169025.49	112	249322.28	2172154.66
65	256840.44	2171400.55	89	251688.27	2169081.85	113	249363.20	2172480.43
66	256486.31	2171350.36	90	251649.84	2169240.70	114	248960.32	2172521.10
67	256579.47	2171033.23	91	251580.67	2169440.54	115	248865.52	2172344.32
68	256520.90	2170667.28	92	251488.43	2169481.53			
69	256294.80	2170388.61	93	251360.33	2169589.14			

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono de la zona propuesta para la Rerva de Captación y Recarga de Mantos Acuiferos "Cerro del Águila".

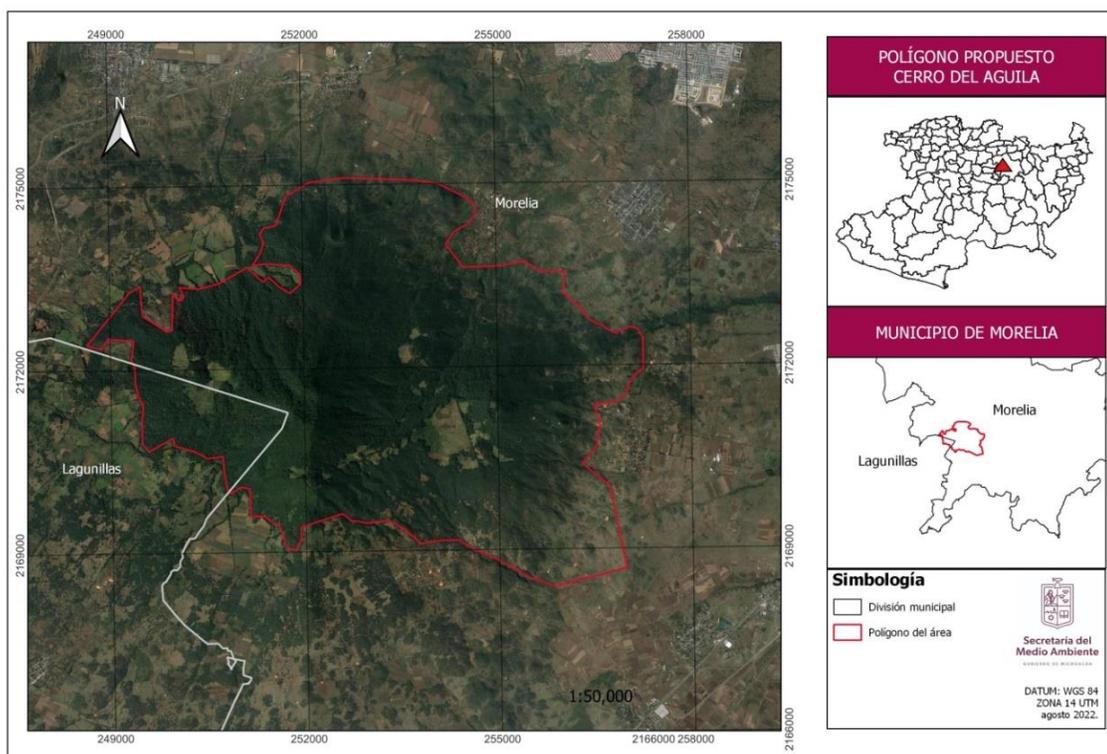


Figura 1. Mapa de ubicación del polígono propuesto para Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuiferos "Cerro del Águila". Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

d) Superficie.

La superficie aproximada del Área propuesta es de 3,414 hectáreas, con una disección vertical que va de los 2,075 a los 3,080 m.s.n.m., siendo la principal zona de recarga del Manantial La Mintzita (Figura 2).

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

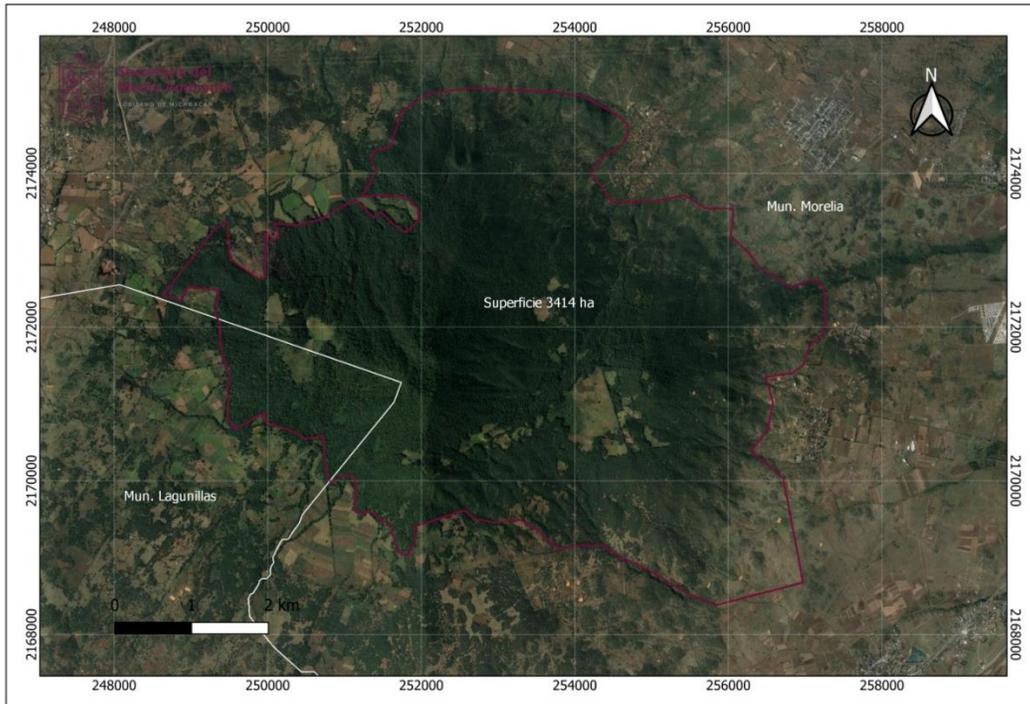


Figura 2. Mapa del polígono propuesto para Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos "Cerro del Águila". Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

e) Vías de acceso.

Los accesos son la Carretera Federal N°15 Morelia-Guadalajara, a la altura del km 7, desviación hacia la localidad de Cointzio (Av. Cointzio); el entronque hacia la localidad de Tacicuaró, la Carretera Federal N°14 Morelia-Pátzcuaro con desviaciones a la Joya de la Huerta y Joya de Buenavista y Tiripetíó, así como el entronque a la Tenencia de San Nicolás de Obispo (Figura 3).

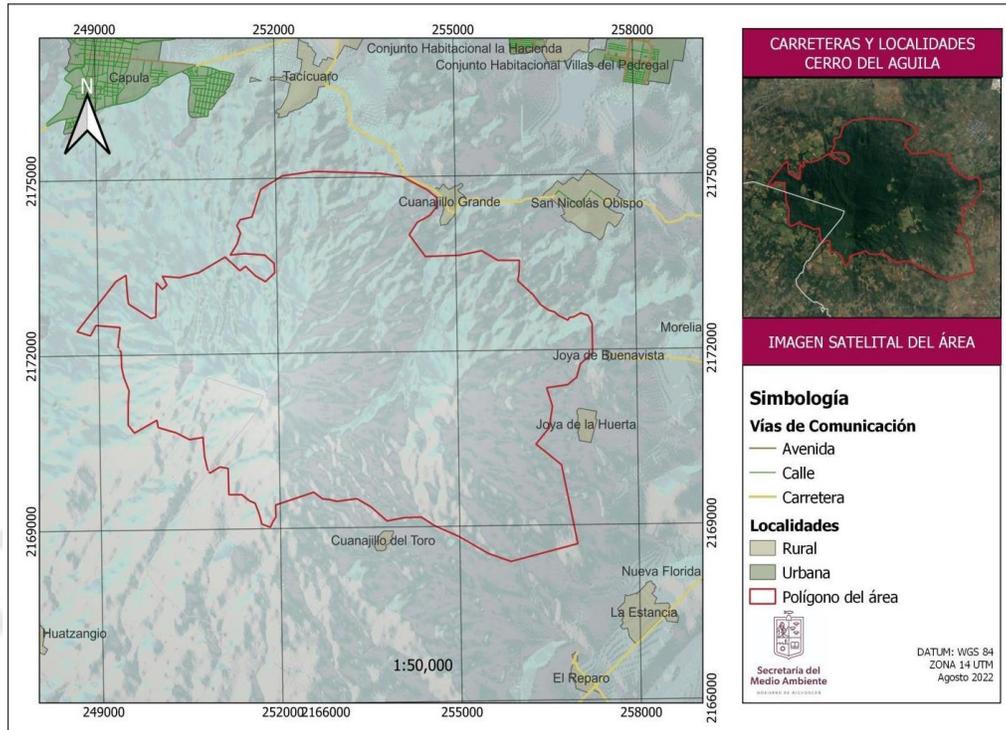


Figura 3. Mapa de las vías de comunicación de la propuesta para Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos "Cerro del Águila". Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”





concursos de altares de muertos, entre otras. Morelia es considerada como una de las ciudades con mayor cantidad de actividades culturales.

En cuanto al municipio de Lagunillas, se identifica que posee una distribución arquitectónica peculiar con un patrón asociado a la elite Uacúsecha. Cuenta con una yácata como edificio principal y elemento rector de la traza del centro cívico-religioso, conformado por una plaza y un palacio, así como una serie de conjuntos que reproducen tal distribución. Su posición geográfica hace suponer que Lagunillas es una ciudad periférica de la Meseta Tarasca, ubicada en una zona de transición, en lo que se conoce como Ziracuaretiro (“*lugar donde termina la tierra fría*”), cuya función es probablemente la de resguardar la seguridad de la Meseta Tarasca y mantener el control de los pueblos conquistados hacia Tierra Caliente (Cruz et al., 2014).

Durante la época colonial, se estableció un centro de población tipo hacendario al que se le llamó “Hacienda de Lagunillas”. Al correr de los años la vida social y económica giró en torno de la hacienda, hasta que en 1930 a consecuencia de la Reforma Agraria se le otorgó el título de Pueblo y fue tenencia con correspondencia al municipio de Acuitzio. Años más tarde, el Congreso del Estado dispuso la creación del municipio con el mismo nombre de su cabecera municipal. El decreto de su fundación fue oficialmente el 8 de agosto de 1950, celebrándose cada año la fiesta de aniversario (H. Ayuntamiento de Lagunillas, 2022).

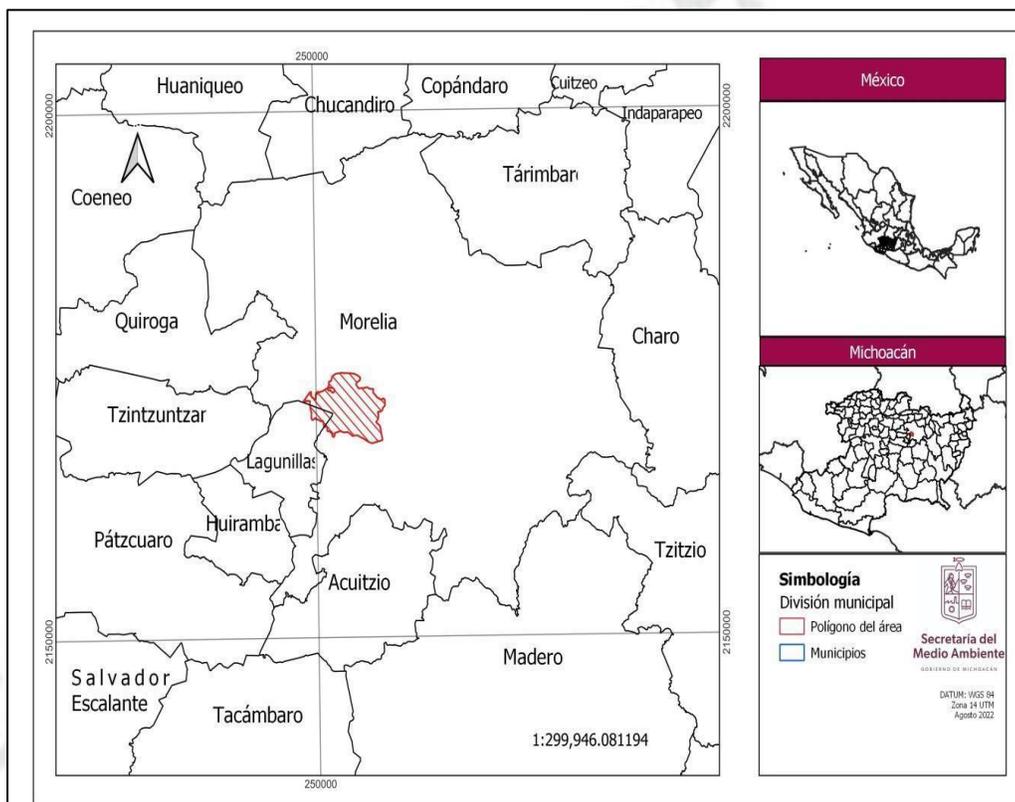
En la comunidad vecina de la tenencia de San Nicolás Obispo, los días 4, 5 y 6 de diciembre festejan su fiesta patronal, que se celebra desde inicios del siglo XVI, a fin de seguir preservando sus costumbres y tradiciones, adornadas con mariachi, danzas tradicionales como lo son: Los Panaleros, Las Labranderas, Las Raspadoras y del Patrón, en la que los participantes dan muestra de la tradición que se mantiene viva en ésta comunidad, así como comida típica (Florián, 2021).

**II. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

**a) Localización general del Área de estudio en el Estado y Microlocalización.**

El área propuesta se localiza dentro del Estado de Michoacán, en los municipios de Morelia y Lagunillas en las coordenadas descritas en la Tabla 1 y la Figura 6.

*Figura 6. Mapa de macro y microlocalización del Área propuesta. Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.*



"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

## b) Caracterización fisiográfica.

*Fisiografía y topografía*

El área de interés se ubica dentro de la Faja Volcánica Transmexicana y pertenece a la subprovincia Neovolcánica Tarasca o Meseta Tarasca. El Cerro del Águila se ubica en la zona poniente de Morelia y noreste de Lagunillas, sobresaliendo de entre las demás geoformas cercanas por su altitud con 3,090 m.s.n.m. (García, 2019).

Zacarías y colaboradores (2011), identifican un paisaje geomorfológico compuesto por planicies, pie de monte bajo, medio y superior, y laderas con pendientes suaves, inclinadas y escarpadas.

Los intervalos altitudinales de la poligonal van desde los 1,900 m.s.n.m. hasta los 3,090 m.s.n.m. Presenta predominantemente pendientes medias-altas y en algunos sitios específicos hay planicies y/o pendientes bajas (Figura 7).

Las elevaciones que destacan y se ubican dentro de la poligonal, siendo adyacentes al Cerro del Águila, son: hacia el sur, el Cerro Las Albercas con 2,820 m.s.n.m.; al sureste, el Cerro El Matadero con 2,560 m.s.n.m.; al este, el Cerro El Remolino con 2,640 m.s.n.m.; al noreste, el Cerro La Víbora con 2,340 m.s.n.m.; y al norte, el Cerro La Arena con 2,480 m.s.n.m. (IMPLAN, 2021).

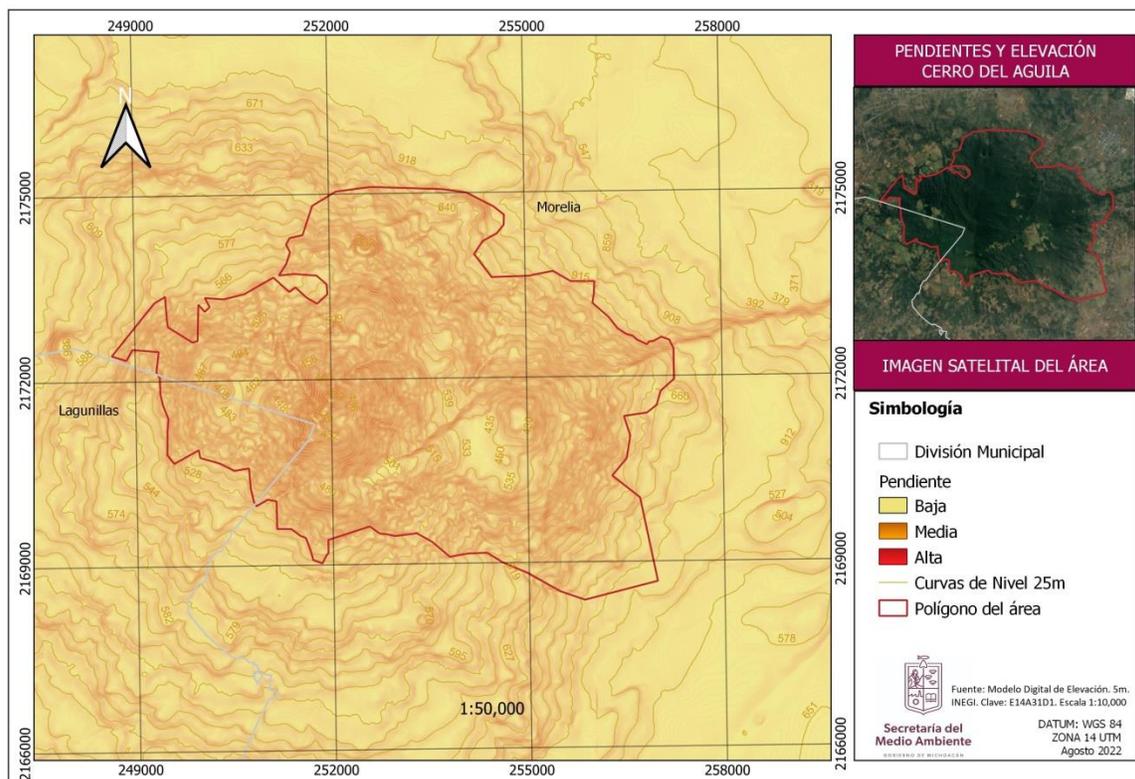


Figura 7. Mapa de pendientes del Área propuesta (con base en Modelo Digital de Elevación en el Área propuesta, INEGI, 2017c).  
Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

*Geología*

El Cerro del Águila forma parte del Campo Volcánico Michoacán-Guanajuato caracterizado por ser una región sísmica y volcánicamente activa, donde prevalecen fallas. Las del sistema Morelia-Acambay que reporta García (2019) son activas, destacando la de Cointzio para el área de interés. Este sistema de fallas y fracturas es el más joven y ha generado como parte de la estratigrafía para Morelia y Lagunillas, la unidad litológica denominada vulcanismo monogenético, caracterizada por lavas de composición basáltico-andesíticas y basálticas que provienen de los volcanes del Quinceo, Las Tetillas y El Águila.

El Cerro del Águila es un volcán de tipo semiescudo que geológicamente está compuesto por rocas ígneas y que ha sido desplazado por fallas con dirección Este-Oeste (Garduño-Monrroy, 2014). La Figura 8 muestra las dos fallas al este del polígono, así como la presencia de distintas fracturas asociadas al sistema de vulcanismo monogenético.

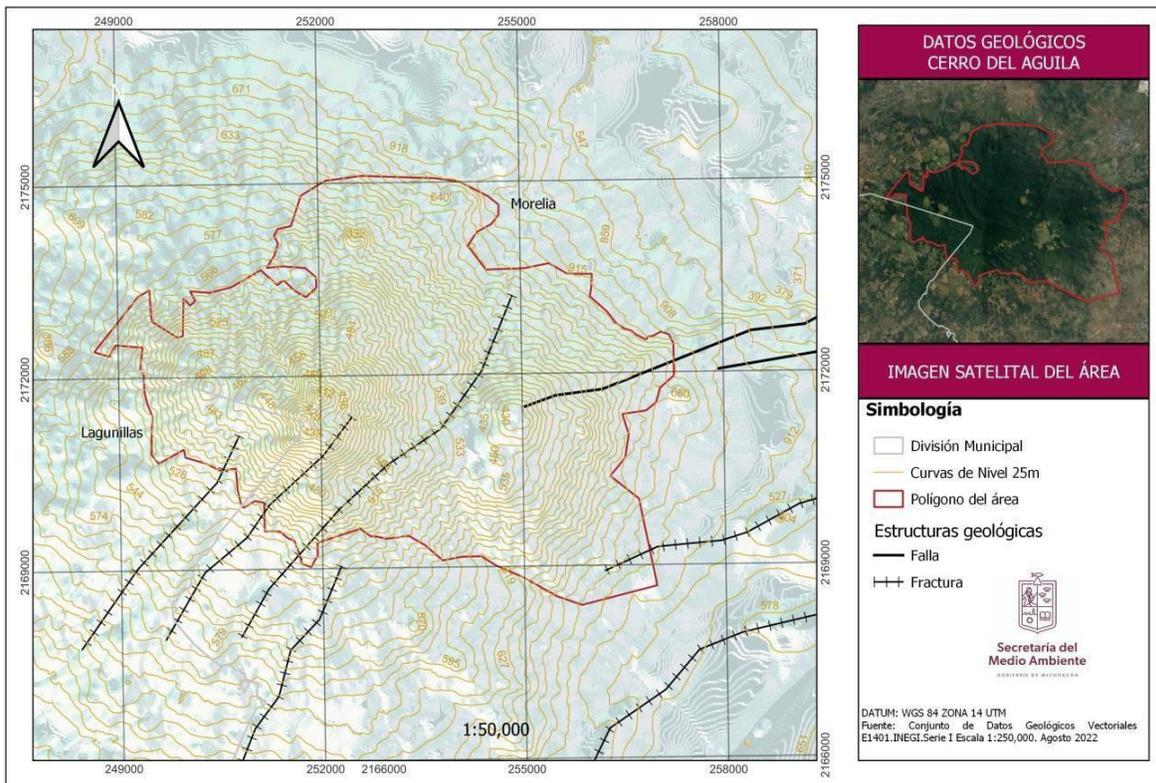


Figura 8. Mapa de fallas y fracturas del Área propuesta. (Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales E1401 de INEGI, 2017).  
Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente

García (2019), identifica para la zona de estudio, la unidad hidrogeológica andesítica, caracterizada como un acuífero profundo que se compone por derrames de lava muy fracturados lo cual le confiere gran permeabilidad a la roca. Según los autores, las andesitas alternan con flujos piroclásticos, brechas, escorias y depósitos de caída.

### Edafología

La unidad de suelo predominante del área propuesta corresponde al tipo Andosol Ócrico y en menor proporción se encuentra el tipo Luvisol Crómico, según información de INIFAP-CONABIO (1995) (Figura 9).

Los suelos andosoles se distribuyen por todo el Cerro del Águila, destacando la zona alta donde se encuentra el bosque de pino y encino. Son suelos profundos, con alto contenido de materia orgánica, pero vulnerables a la erosión ante la pérdida de cobertura vegetal, incrementándose en sitios con pendientes pronunciadas. Si se mantiene la cubierta vegetal, estos suelos favorecen la infiltración y recarga de acuíferos.

Los suelos de tipo Luvisol se encuentran rodeando el Cerro del Águila hacia el noreste de la poligonal. Por sus características se consideran de los suelos más fértiles.

### Unidades del suelo

**Andosol (B).** Del latín *cambiare*: cambiar, suelo que cambia. Se encuentra en aquellas áreas donde ha habido actividad volcánica reciente, puesto que se origina a partir de cenizas volcánicas. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, hierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión y su símbolo es (B) (INEGI, 2004).

**Luvisol (L).** Del latín *luvi*, *luo*: lavar. Es un tipo de suelo que suele desarrollarse en zonas llanas, o con suave pendiente, de climas en los que existen una estación seca y otra húmeda bien diferenciadas. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque

también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L) (INEGI, 2004).

Subunidades del Suelo

**Ócrico:** del latín *ocris*: claro. Subunidad exclusiva de los Andosoles. Indica una capa de color claro y pobre en materia orgánica (INEGI, 2004).

**Crómico:** del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Unidades de suelo: Cambisol, Luvisol y Vertisol (INEGI, 2004).

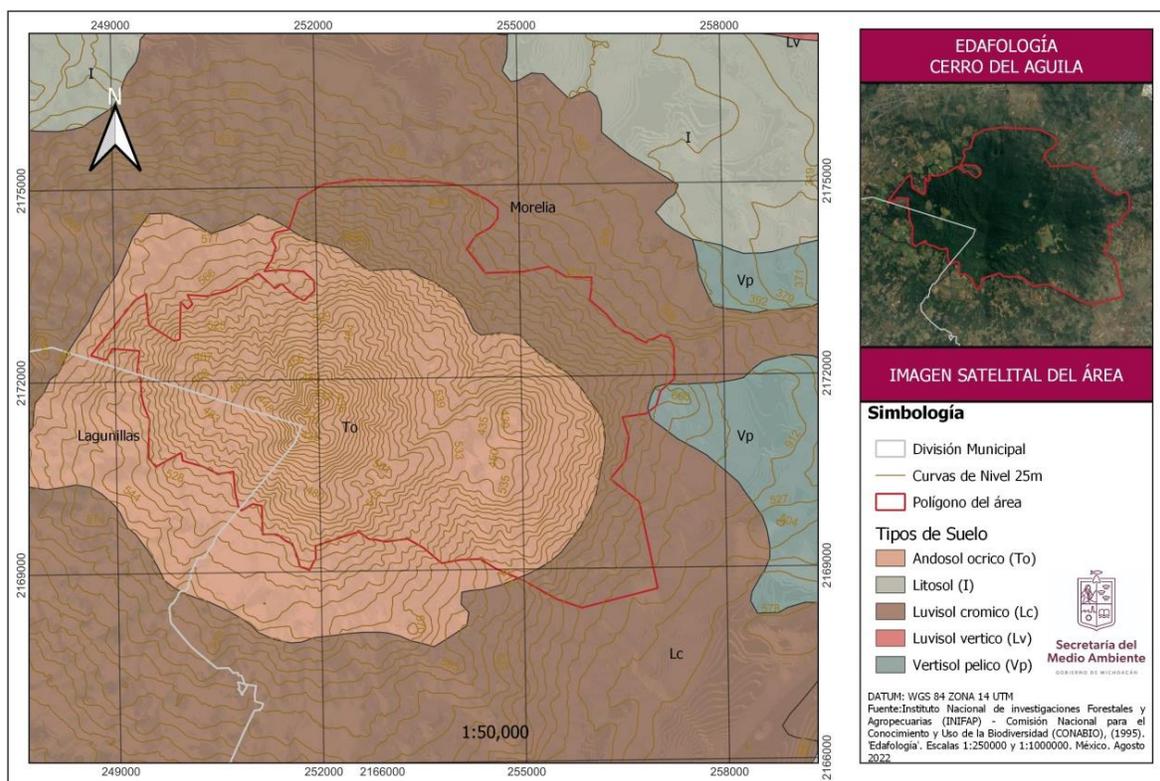


Figura 9. Mapa de tipo de suelos del Área propuesta. (Datos de INIFAP-CONABIO, 1995). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente

Erosión

El área presenta perturbación en la zona media y baja de su poligonal derivado de la intervención humana por práctica de actividades agropecuarias, incendios forestales y cambio de uso del suelo con fines de urbanización y plantación de aguacate, eliminando y/o quedando reductos de la vegetación original. El IMPLAN (2021), reporta en la mayor parte de la superficie del área, una pérdida anual de suelo de 0 a 6 t/ha que coincide con las zonas mejor conservadas respecto a su cobertura vegetal y en menor medida, se ubican zonas con una pérdida anual de suelo de 11 a 21 t/ha. Destaca la parte alta donde se sitúa el bosque de pino y de pino-encino que se encuentra mejor conservada.

Hidrografía e hidrología

El Cerro del Águila pertenece a la región hidrológica No.12 Lerma-Chapala-Santiago y forma parte de la Cuenca Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo-Laguna de Yuriria. Se ubica dentro del Distrito de Riego Morelia-Queréndaro y forma parte de la subcuenca del Lago de Cuitzeo.

Esta subcuenca es de tipo endorreica, es decir, de tipo cerrada ya que las aguas superficiales y subterráneas no drenan hacia el mar o algún río, sino que quedan confinadas en su interior (Granados et al., 2002).

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

La red hidrográfica del Cerro del Águila presenta flujos de agua intermitente cuyas corrientes superficiales son definidas por sus escarpes (Figura 10). La principal corriente fluvial asociada al área de estudio es el río Grande y destaca la presencia del manantial La Mintzita y las presas de Cointzio y La Mintzita.

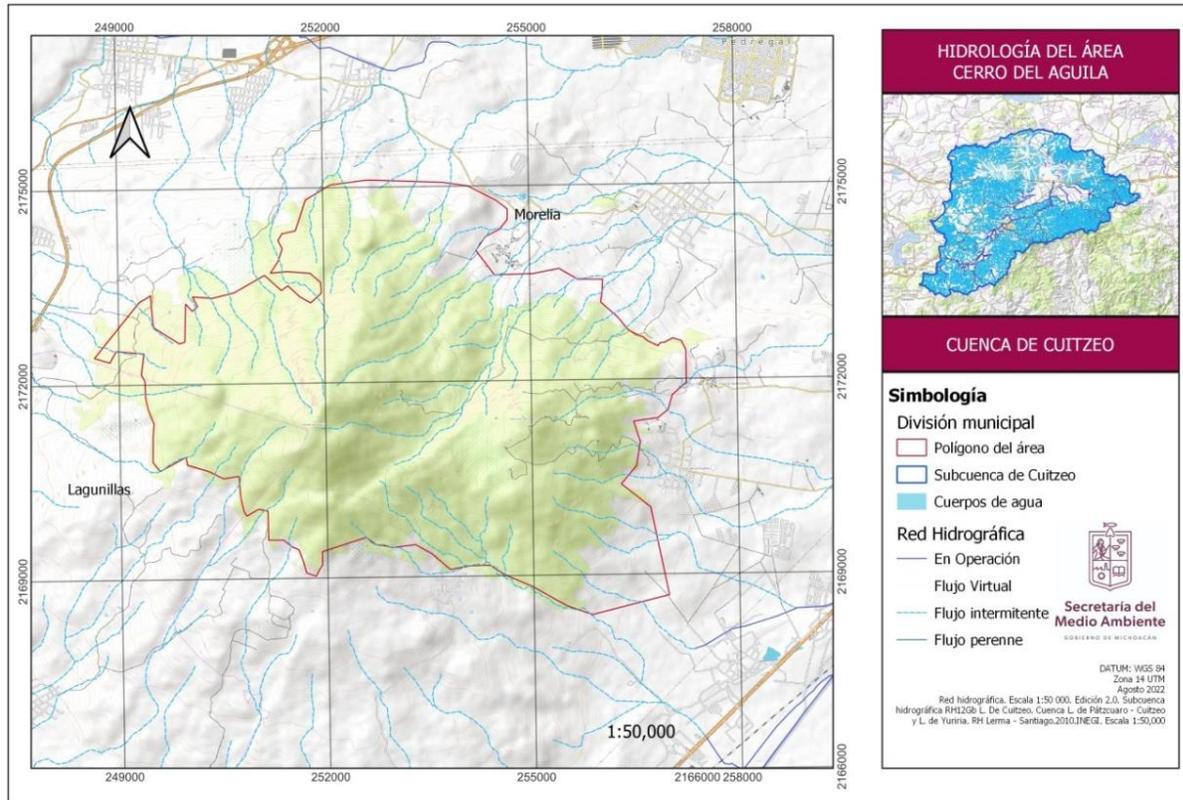


Figura 10. Mapa de la red hidrográfica en el Cerro del Águila (INEGI, 2010). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

Es importante resaltar que acorde a las características geológicas del área de interés (con presencia de rocas basálticas) existe una alta permeabilidad y rápida infiltración del agua, destacando así el flujo subterráneo que recarga los acuíferos (Oeste-Este), por sobre el flujo superficial, mismo que abastece de agua a gran parte de la población de la ciudad de Morelia.

Al respecto, el flujo de las aguas subterráneas se encuentra determinado de acuerdo a la presencia de fallas en el área de estudio. De ésta manera, la falla denominada El Águila (dirección NE-SO) que pasa por el manantial La Mintzita y llega hasta la localidad Emiliano Zapata, controla la dirección del flujo cuando llueve sobre el Cerro del Águila al infiltrarse en el subsuelo y alimentar dicho manantial (IMPLAN, 2021).

Otra falla de interés en la zona de influencia del área propuesta, es la denominada Cointzio y sobre ella se presentan los manantiales del mismo nombre.

Clima

En el área está mayormente representado el clima templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw) destacando el intermedio en humedad (w1) y más húmedo de los climas subhúmedos (w2); y en menor proporción el de tipo semifrío con verano fresco largo C (b') de mayor humedad (w2) que se distingue en las zonas de mayor altitud del área como se muestra en la Figura 11 (García, 2004).

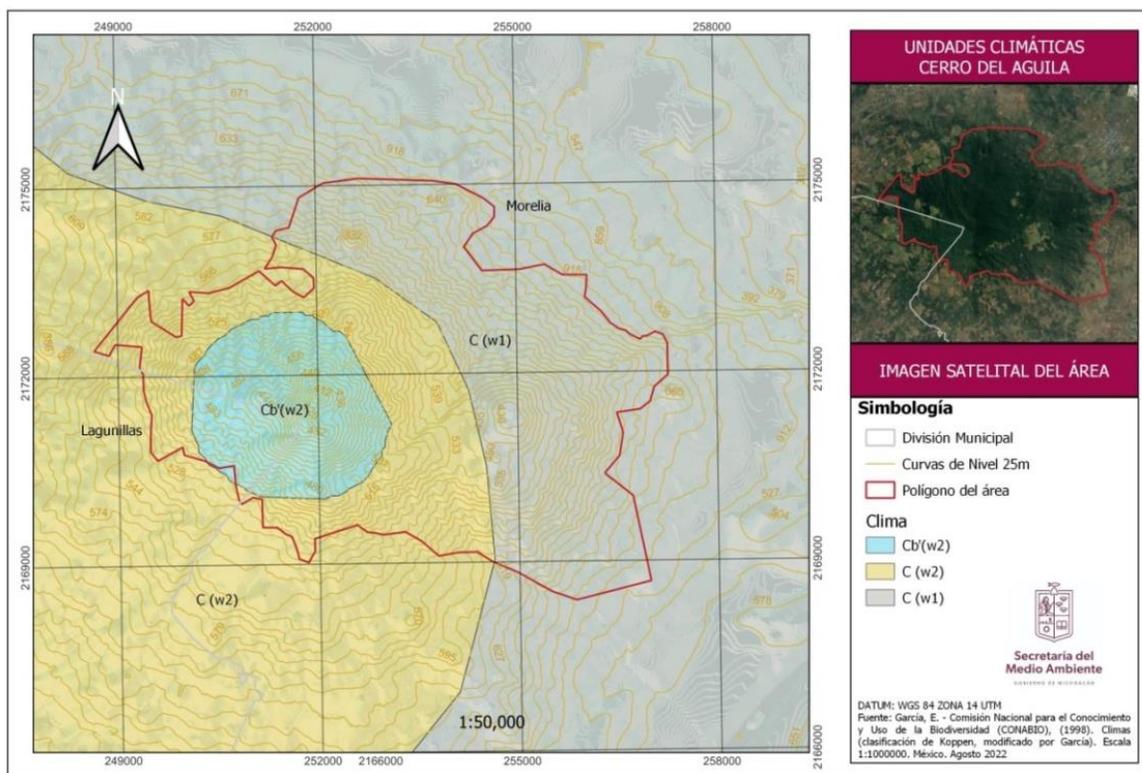


Figura 11. Mapa de climas en el Área propuesta (Datos de García-CONABIO, 1964, acorde a Köppen). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente

### Precipitación y temperatura

El régimen de precipitación anual oscila entre 700 a 1,000 mm con mayor ocurrencia de junio a septiembre y presencia de lluvias invernales de hasta 5 mm (García, 2019). El IMPLAN (2021) reporta datos de la estación meteorológica de Cointzio la media anual de precipitación de 770 mm con los meses más lluviosos: junio (138 mm), julio (184 mm), agosto (162 mm) y septiembre (132 mm).

Respecto a la temperatura en el Cerro del Águila, se sigue una marcha anual de tipo Ganges, siendo mayo el mes más caluroso, con registro de temperatura máxima de hasta 39.5°C. La media anual de temperatura es de 18.7°C siendo abril (20.6 °C), mayo (21.8 °C) y junio (21.2 °C) los meses más calurosos (IMPLAN, 2021).

### c) Caracterización biológica.

#### Tipos de vegetación presentes

La descripción de este apartado se basa en los listados florísticos de Zacarías y colaboradores (2011) y Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013), llevados a cabo en campo donde delimitaron 5 tipos de vegetación diferidas por su fisonomía, altura y composición de especies. En cada tipo de vegetación establecieron 16 parcelas circulares (de 400 m<sup>2</sup> cada una), dentro de las cuales se delimitaron una parcela similar de 100 m<sup>2</sup>. Es importante mencionar que esta descripción es bibliográfica; de los resultados se documenta lo siguiente:

Cinco tipos de vegetación dominantes: Bosque Tropical caducifolio, Bosque de *Quercus-Pinus*, Bosque de *Quercus*, Pastizal y Vegetación Secundaria.

Altitudinalmente las especies se distribuyen de la siguiente manera: el Bosque Tropical Caducifolio se distribuye entre los 1,900 y 2,300 m.s.n.m., mientras que a partir de los 2,300 m.s.n.m. se pueden encontrar especies del género *Quercus sp.* (*Q. deserticola*, *Q. castanea* y *Q. obtusata*); el primero de estos hasta los 2,500 m.s.n.m., después especies *Q. castanea* y *Q. obtusata* hasta alcanzar los 2,600 m.s.n.m.; enseguida *Q. rugosa* que se extiende hasta los 2,700 m.s.n.m. en las laderas este y oeste y hasta 2,800 m.s.n.m. en las laderas norte y sur.

Finalmente, en las partes más altas se establece el Bosque *Quercus-Pinus* con un dosel muy cerrado. La mayor diversidad de especies se presenta en el Bosque Tropical Caducifolio y disminuye gradualmente hasta el bosque *Quercus-Pinus*, siendo este el menos diverso (Zacarías et al., 2011).

Resulta importante mencionar que la vegetación del área se encuentra altamente amenazada debido a la perturbación y el cambio de uso de suelo, a causa del crecimiento de los asentamientos humanos, ganadería y agricultura (Arizaga et al., 2015), ejemplo de ello es el aumento de las huertas de aguacate. Por lo que planificar y proteger esta zona permitirá asegurar la permanencia de los servicios ecosistémicos que la vegetación provee, por ejemplo, la provisión de agua, conservación de suelo y la polinización (Zacarías, 2011).

En el Cerro del Águila se encuentran 12 especies de flora listadas de la NOM-059-SEMARNAT-2010; una en peligro de extinción, dos amenazadas y nueve sujetas a protección especial, así como cuatro de ellas endémicas (Tabla 2) (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Especie	Nombre común	NOM-059
<i>Cedrela odorata</i>	Nogalillo	Pr
<i>Comarostaphylis discolor</i>	Garambullo	Pr
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Pr
<i>Dahlia scapigera</i>	Dalia de montaña	Pr
<i>Gentiana spathacea</i>	Cola de tlacuache	Pr
<i>Juniperus monticola</i>	Enebro azul	Pr
<i>Laelia speciosa</i>	Flor de mayo	Pr
<i>Mammillaria rhodantha</i>	Biznaga de flores rosadas	A
<i>Monotropa hypopitys</i>	Pipa de indio	Pr
<i>Prosthechea citrina</i>	Azucena amarilla	Pr
<i>Prosthechea karwinskii</i>	Lirio amarillo	A
<i>Tilia americana var. mexicana</i>	Cirimo	P

Tabla 2. Especies de flora del Cerro del Águila dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Donde Pr: Sujeta a protección especial; A: Amenazada (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Listados de flora, fauna y hongos

Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013) recolectaron 2,300 ejemplares de los cuales se obtuvieron los siguientes registros: 633 especies de 343 géneros y 105 familias; siendo Magnoliopsida la clase más diversa con 498 especies y Coniferophyta la menos diversa con 5 especies. La familia más diversa es Asteraceae con 153 especies y Fabaceae la menos diversa, con diez especies. De estas especies 5 se encuentran sujetas a protección especial y una en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La clase Magnoliopsida constituye el 78.7% dentro del listado florístico, Liliopsida el 15.1%, las pteridofitas el 5.4% y las coniferofitas el 0.8% (Tabla 3).

División	Clase	Familias	Géneros	Especies
<i>Pteridophyta</i>		8	19	34
<i>Coniferophyta</i>		2	2	5
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	80	259	498
	<i>Liliopsida</i>	15	63	96
<b>Total</b>		<b>105</b>	<b>343</b>	<b>633</b>

Tabla 3. Riqueza de grupos taxonómicos de la flora del Cerro del Águila (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

La forma de crecimiento más frecuente son las hierbas con 582 especies, seguidas por los arbustos, trepadoras, árboles, epífitas, hemiparásitas y las parásitas.

Especies arbóreas

Se componen en su mayoría por los géneros *Quercus* y *Pinus*, aunque también cuenta con una presencia significativa de otros géneros muy importantes. En conjunto representan el 33% de todos los árboles. Entre las especies encontradas se mencionan algunas citadas en la Tabla 4.

Familia	Nombre científico	Nombre Común
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Palma pita
Asteraceae	<i>Quercus candicans</i>	Encino blanco
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Aile
Burseraceae	<i>Bursera cuneata</i>	Copales y cuajjotes
Cannabaceae	<i>Celtis caudata</i>	Capulincillo
Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Chicozapote
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate blanco
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco
	<i>Juniperus monticola</i>	Enebro azul
Ehretiaceae	<i>Ehretia latifolia</i>	Capulín blanco
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia calyculata</i>	Golondrina
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame
	<i>Albizia occidentalis</i>	Palo de escopeta
	<i>Erythrina breviflora</i>	Flor de colorín
	<i>Vachellia pennatula</i>	Tepame
	<i>Quercus castanea</i>	Encino chino
	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino blanco
	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo
	<i>Quercus deserticola</i>	Encino blanco
	<i>Quercus dysophylla</i>	Manzanilla
	<i>Quercus laeta</i>	Roble blanco
	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo
	<i>Quercus obtusata</i>	Encino blanco
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino quiebra hacha
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>	Cuachichic

Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate
Malvaceae	<i>Tilia americana</i>	Tilo americano
Meliaceae	<i>Cedrela dugesii</i>	Nogalillo
Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i>	Amacapulín
Oleaceae	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Fresno, olivos y parientes
	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno
Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino ayacahuite
	<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote chino
	<i>Pinus maximinoi</i>	Pino candelillo
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Ocote liso
Rhamnaceae	<i>Condalia velutina</i>	Granjero rojo
Rosaceae	<i>Crataegus gracilior</i>	Manzanita
	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
	<i>Prunus serotina</i>	Capulín
Salicaceae	<i>Salix discolor</i>	Sauce
	<i>Salix paradoxa</i>	Sauce
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Huele de noche

Tabla 4. Especies arbóreas del “Cerro del Águila”.

Especies herbáceas

De acuerdo al trabajo de Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013) hay un total de 582 especies representadas en un 47.5% por integrantes de las familias *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* y *Solanaceae* que se mencionan en el Anexo 1 de este documento.

Arbustos

Para los arbustos Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013) registraron 91 especies conformadas en un 58.1% por especies de *Asteraceae* y *Fabaceae*. Algunas de las especies de arbustos más relevantes para el Cerro del Águila se mencionan en la Tabla 5.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Adoxaceae	<i>Sambucus canadensis</i>	Tilo
Asteraceae	<i>Ageratina dolichobasis</i>	Herbacea
	<i>Baccharis pteronioides</i>	Caratacua
	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Azomiate
	<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca
	<i>Eremosis tomentosa</i>	Cuernillo

	<i>Eupatorium petiolare</i>	Amargocilla
	<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	Cruz dulce chica
	<i>Lagascea helianthifolia</i>	Capitaneja
	<i>Lasianthaea fruticosa</i>	Vara blanca
	<i>Montanoa frutescens</i>	Tronadora
	<i>Roldana barba-johannis</i>	Barba de San Juan de Dios
	<i>Rumfordia floribunda</i>	Tacote amarillo
	<i>Verbesina montanoifolia</i>	vara ceniza, vara prieta
	<i>Verbesina virgata</i>	Teclacote
	<i>Vernonia alamanii</i>	Vernonia alamanii
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Timboco
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Torote
Cactaceae	<i>Opuntia atropes</i>	Nopal manso
	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal chamacuelo
	<i>Opuntia velutina</i>	Nopal velludo
Campanulaceae	<i>Lobelia laxiflora var. Stricta</i>	Aretitos
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Perlita
Convolvulaceae	<i>Ipomoea stans</i>	Tumbavaqueros
Ericaceae	<i>Arbutus mollis</i>	Madroño
Euphorbiaceae	<i>Croton adspersus</i>	Cuahuilotillo
Fabaceae	<i>Acaciella angustissima</i>	Guajillo
	<i>Brongniartia lupinoides</i>	Jaboncillo
	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabellos de ángel
	<i>Dalea versicolor</i>	Oakwoods prairie clover
	<i>Desmodium alamanii</i>	Amor seco, pega - pega
	<i>Lupinus splendens</i>	Lupino, chocho, altramuz
	<i>Mimosa albida</i>	Dormilona grande
	<i>Senna septentrionalis</i>	Cafecillo
	<i>Zapoteca formosa</i>	Escobilla
Lamiaceae	<i>Hyptis mociniana</i>	Cordón de San Antonio
Malpighiaceae	<i>Galphimia glauca</i>	Arnica de raíz

Malvaceae	<i>Malva viscosa arborea</i>	Altea
	<i>Pseudabutilon ellipticum</i>	Colotague
Olacaceae	<i>Ximenia parviflora</i>	Ciruelillo
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	Coralillo
	<i>Fuchsia thymifolia</i>	Adelaida
Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata</i>	Tintorea
Pteridaceae	<i>Myriopteris lendigera</i>	Nit-Bearing Lip Fern
Rhamnaceae	<i>Ceanothus caeruleus</i>	Chaquira
Rubiaceae	<i>Bouvardia multiflora</i>	Aretillo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo
Scrophulariaceae	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Hierba de tepozán
Solanaceae	<i>Cestrum aurantiacum</i>	Orange cestrum
	<i>Solanum ferrugineum</i>	Abrojo
Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	Confiturilla

Tabla 5. Algunas de las especies de arbustos del Área propuesta.

Fungi

Así mismo, Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013), tienen registradas 12 familias y 20 especies de hongos reportadas para el Cerro del Águila y municipios de Morelia y Lagunillas (Tabla 6).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Albatrellaceae	<i>Albatrellus ellisi</i>	Panza de toro
Amanitaceae	<i>Amanita flavorubens</i>	Hongo trompeta
	<i>Amanita fulva</i>	Amanita Enfundada
Auriscalpiaceae	<i>Auriscalpium vulgare</i>	Hongo auricular
Bankeraceae	<i>Hydnellum conrescens</i>	Zoned Tooth
	<i>Hydnellum scrobiculatum</i>	Ridged Tooth
	<i>Sacrodon scabrosus</i>	Lengua de gato
Dacrymycetaceae	<i>Dacrymyces deliquescens</i>	Hongo
Familia no definida	<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	Toothed Jelly Fungus
Gloeophyllaceae	<i>Gloeophyllum striatum</i>	Hongo de espinillo
Hydnaceae	<i>Hydnum repandum</i>	Hongo trompeta
Marasmiaceae	<i>Collybia polyphylla</i>	Corralito
Physalacriaceae	<i>Armillariella mellea</i>	Hongo cazahuate

Polyporaceae	<i>Coriopsis gallica</i>	Brownflesh Bracket
	<i>Polyporus arcularius</i>	Pajarito de madera
	<i>Trametes elegans</i>	White maze polypore
	<i>Trametes versicolor</i>	Cola de pavo
Pucciniaceae	<i>Puccinia arthurii</i>	Hongo
	<i>Uromyces induratus</i>	Hongo
Tricholomataceae	<i>Leucopaxillus amarus</i>	Clavito

Tabla 6. Especies de hongos del Área propuesta (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

### Briofitas

En cuanto a musgos en el área de estudio, Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013) encontraron 21 especies representadas por 14 familias entre las que destacan: *Thuidium delicatulum* var. *delicatulum*, *Hypnum amabile* y *Bryum procerum* (Tabla 7).

Familia	Nombre científico	Nombre Común
Bartramiaceae	<i>Anacolia laevispahaera</i> var. <i>brevifolia</i>	Musgo
	<i>Philonotis sphaericarpa</i> var. <i>Lairevoluta</i>	Musgo
Brachytheciaceae	<i>Rhynocostegium riparioides</i>	Musgo
Bryaceae	<i>Bryum guatemalense</i>	Musgo
	<i>Bryum procerum</i>	Musgo
Daltoniaceae	<i>A. polytrichoides</i>	Musgo
	<i>Atractylocarpus stenocarpus</i>	Musgo
Fissidentaceae	<i>Fissidens asplenioides</i> var. <i>Lingulatus</i>	Musgo
Hedwigiaceae	<i>Braunia secunda</i> var. <i>Crassiretis</i>	Musgo
Hookeriaceae	<i>Curvimeea mexicana</i>	Musgo
Hypnaceae	<i>Hypnum amabile</i>	Musgo
	<i>Taxiphyllum taxirameum</i>	Musgo
Leucobryaceae	<i>Campylopus pauper</i>	Musgo
Neckeraceae	<i>Neckera chlorocaulis</i>	Musgo
Orthotrichaceae	<i>Macromitrium guatemaliense</i>	Musgo
	<i>Zygodon obtusifolius</i>	Musgo
	<i>Zygodon viridissimus</i>	Musgo
Polytrichaceae	<i>Atrichum angustatum</i>	Musgo
Pottiaceae	<i>Anoetangium aestivum</i>	Musgo

	<i>Morinia ehrenbergiana</i>	Musgo
Thuidiaceae	<i>Thuidium delicatulum var delicatulum</i>	Musgo

Tabla 7. Especies de briofitas del Área propuesta (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Pteridofitas

En el Cerro del Águila se reportaron 18 familias de Pteridofitas representadas con 45 especies entre las cuales *Nephrolepis cordifolia* se encuentra en peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Cornejo-Tenorio et al., 2013). Entre las especies registradas se mencionan las más relevantes en la Tabla 8.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris maxonii</i>	Helecho
	<i>Dryopteris rossi</i>	Helecho
	<i>Elaphoglossum gratum</i>	Helecho
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i>	Caña carricillo
Funariaceae	<i>Funaria hygrometrica</i>	Musgo
Marsileaceae	<i>Marsilea mollis</i>	Helecho
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Helecho serrucho
Ophioglossaceae	<i>Botrychium virginianum</i>	Helecho serpiente de cascabel
	<i>Ophioglossum engelmannii</i>	Helecho
Osmundaceae	<i>Osmunda regalis</i>	Helecho Real
Polypodiaceae	<i>Campyloneuron angustifolium</i>	Helecho
	<i>Pecluma cupreolepis</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Adiantum andicola</i>	Cuamaquiztle
	<i>Adiantum concinnum</i>	Patitas negras
	<i>Anogramma leptophylla</i>	Helecho
	<i>Bommeria pedata</i>	Helecho terciopelo
	<i>Cheilanthes angustifolia</i>	Helecho
	<i>Cheilanthes cucullans</i>	Helecho
	<i>Cheilanthes farinosa</i>	Helecho
<i>Cheilanthes microphylla</i>	Helecho	

Tabla 8. Algunas de las especies de Pteridofitas del Área propuesta (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Gimnospermas

En el Cerro del Águila las gimnospermas están representadas por 11 especies de pinos mientras que las *Cupressaceae* están representadas mayormente por la especie *Cupressus lindleyi* (Tabla 9).

Familia	Nombre científico	Nombre común
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel neovolcánico
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pinos, oyameles y parientes
	<i>Pinus douglasiana</i>	Pino albellano
	<i>Pinus lawsonii</i>	Pino hortiguillo
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chimonque
	<i>Pinus martinezii</i>	Pino de durango
	<i>Pinus maximoi</i>	Pino candelillo
	<i>Pinus michoacana</i> var. <i>Cornuta</i>	Pino escobetón
	<i>Pinus montezumae</i>	Pino chamaite
	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino ocote
	<i>Pinus pringlei</i>	Pino coyote
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro

Tabla 9. Algunas de las gimnospermas del Área propuesta (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

#### Angiospermas

Para el Cerro del Águila se registraron 766 especies agrupadas en 144 familias, entre las que destacan: *Compositae*, *Gramineae*, *Leguminosae*, *Solanaceae*, *Orchidaceae*, *Cyperaceae*, *Fagaceae* y *Labiatae*. Algunas especies de las que se tienen registro son las enlistadas en la Tabla 10 (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Dicliptera peduncularis</i>	Acanto, flor de camarón, muite
Adoxaceae	<i>Viburnum microphyllum</i>	Jazmín
Alismataceae	<i>Sagittaria latifolia</i>	Bayoneta
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde
	<i>Iresine angustifolia</i>	Amaranto, espinaca, betabel...
	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma
	<i>Iresine cassiniiformis</i>	Pie de paloma
Amaryllidaceae	<i>Hymneocallis concinna</i>	Cebollas, ajos y parientes
Anacardiaceae	<i>Comocladia engleriana</i>	Mangos, jobos y parientes
	<i>Pistacia mexicana</i>	Lantrisco
Annonaceae	<i>Annona longiflora</i>	Chirimoya
	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya

Apiaceae	<i>Donnellsmithia mexicana</i>	Apio, zanahoria y parientes
	<i>Eryngium carlinae</i>	Cabezona
Apocynaceae	<i>Asclepias pratensis</i>	Apocinos
	<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>	Flor de San Juan
	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil
	<i>Telosiphonia hypoleuca</i>	Telosiphonia hypoleuca
Araliaceae	<i>Aralia pubescens</i>	Aralia
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Aralias, hiedras
Asparagaceae	<i>Agave inaequidens</i>	Lechuguilla
	<i>Polianthes geminiflora</i>	Nardo
	<i>Yucca filifera</i>	Palma pita
Asteraceae	<i>Acourtia humboldtii</i>	Pihpitzāhuac
	<i>Ageratina areolaris</i>	Raíz de Serpiente
	<i>Ambrosia previana</i>	Altamisa
	<i>Archibaccharis hieraciifolia</i>	Hierba del carbonero
Begoniaceae	<i>Begonia balmisiana</i>	Begonias
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aile
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	Biznaga de flores rosadas
	<i>Opuntia velutina</i>	Nopal velludo
	<i>Canna indica</i>	Bandera española
Caprifoliaceae	<i>Valeriana emanuelii</i>	Madreselvas, valerianas y parientes
Caricaceae	<i>Jarilla heterophylla</i>	Granadilla
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	Abrojo
Commelinaceae	<i>Tinatia erecta</i>	Flor pata de gallo
	<i>Tradescantia commelinoides</i>	Lluia
Cucurbitaceae	<i>A.moschata</i>	Calabaza de Castilla
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate
Plantaginaceae	<i>Callitriche heterophylla</i>	Llantenes
Sapindaceae	<i>Acer negundo var. mexicanum</i>	Arce de Orizaba,
Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Cinco negritos
	<i>Lippia palmeri</i>	Orégano Mexicano

	<i>Priva aspera</i>	Alcaparrosa
	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena del litoral
Violaceae	<i>Hybanthus verbenaceus</i>	Violetas y parientes
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	Vides y parientes
	<i>Vitis tiliifolia</i>	Bejuco blanco
Xyridaceae	<i>Xyris mexicana</i>	Pasto ojo amarillo
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia rosei</i>	Verdolaguilla

Tabla 10. Algunas de las especies de angiospermas del Área propuesta (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

### Trepadoras

Las trepadoras en la zona se conforman en un 50% por *Fabaceae*, *Asclepiadaceae* y *Convolvulaceae* que se mencionan en la Tabla 11 (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis</i>	Zarcilla
Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	Pelusa
	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma
Apocynaceae	<i>Funastrum elegans</i>	Bejuco elegante
	<i>Gonolobus chloranthus</i>	Meloncillo
	<i>Gonolobus grandiflorus</i>	Panjololote
	<i>Gonolobus uniflorus</i>	Meloncillo
	<i>Mandevilla syrx</i>	S/N
	<i>Matelea chrysantha</i>	S/N
	<i>Matelea congesta</i>	S/N
<i>Matelea pedunculata</i>	S/N	
Asteraceae	<i>Archibaccharis hirtella</i>	Hierba del carbonero
Convolvulaceae	<i>Ipomoea decasperma</i>	Campanillas
	<i>Ipomoea emetica</i>	Glorias de la mañana
	<i>Ipomoea madrensis</i>	Ipomoea madrensis
	<i>Ipomoea orizabensis</i>	Escamonea
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera kuntzeana</i>	S/N
	<i>Cyclanthera tamnoides</i>	Chayotillo
	<i>Schizocarpum parviflorum</i>	Huevillo de gato
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea galeottiana</i>	Chipahuaxihuite

	<i>Dioscorea militaris</i>	Chipahuaxihuite
	<i>Dioscorea triandria</i>	Cabeza de brujo
Fabaceae	<i>Canavalia villosa</i>	Gallinitas
	<i>Cologania angustifolia</i>	Longleaf cologania
	<i>Cologania biloba</i>	Rabo de puerco
	<i>Cologania broussonetii</i>	Tzitziki
	<i>Nissolia microptera</i>	Zapotillo
Malpighiaceae	<i>Callaeum macropterum</i>	Bejuco prieto
	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>	Hierba del zorro
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo
Rubiaceae	<i>Galium aschenbornii</i>	Cuajaleche
	<i>Galium mexicanum</i>	Amor de hortelano
	<i>Galium uncinatum</i>	S/N
	<i>Phaseolus coccineus</i>	Ayocote
	<i>Phaseolus leptostachyus</i>	Frijol bayo
	<i>Phaseolus pauciflorus</i>	Frijol
	<i>Phaseolus pedicellatus</i>	Frijol de Sonora
	<i>Rhynchosia discolor</i>	Leguminosa
	<i>Vicia sativa</i>	Algarrobilla
	<i>Vicia americana</i>	S/N
	<i>Vicia humilis</i>	Leguminosa
	<i>Vicia pulchella</i>	S/N
Passifloraceae	<i>Passiflora exsudans</i>	Té de insomnio
Sapindaceae	<i>Serjania racemosa</i>	Bejuco siete corazones
	<i>Smilax moranensis</i>	Itamo real
Solanaceae	<i>Solanum dulcamaroides</i>	Gloria
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Parra virgen
	<i>Vitis tiliifolia</i>	Bejuco blanco

Tabla 11. Especies de trepadoras del "Cerro del Águila" (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Epífitas

Conformadas principalmente por las familias *Bromeliaceae*, *Orchidaceae* y *Piperaceae* (Tabla 12) (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Familia	Nombre científico	Nombre común
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i>	Congona
Orchidaceae	<i>Prosthechea citrina</i>	Azucena amarilla
	<i>Prosthechea karwinskii</i>	Lirio amarillo
	<i>Laelia speciosa</i>	Flor de mayo
Bromeliaceae	<i>Tillandsia andrieuxii</i>	Bromelia
	<i>Tillandsia dugesii</i>	Bromelia
	<i>Tillandsia lepidosepala</i>	Bromelia
	<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Tecomele
	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas
	<i>Viridantha atroviridipetala</i>	Bromelia
	<i>Viridantha lepidosepala</i>	Bromelia

Tabla 12. Especies de epífitas del "Cerro del Águila" (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

#### Hemiparásitas

Conformadas por las familias *Loranthaceae* y *Santalaceae* de acuerdo a Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013), este grupo se menciona en la Tabla 13.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Loranthaceae	<i>Cladocolea loniceroides</i>	Muérdago verdadero
	<i>Cladocolea microphylla</i>	Injerto
	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto de huizache
	<i>Psittacanthus macrantherus</i>	S/N
Santalaceae	<i>Phoradendron brachystachyum</i>	Tepalcayo
	<i>Phoradendron carneum</i>	Sabarón Cazahuate
	<i>Phoradendron reichenbachianum</i>	Lirio

Tabla 13. Especies de hemiparásitas del "Cerro del Águila" (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

#### Parásitas

Están compuestas por las familias *Ericaceae*, *Santalaceae* y *Orobanchaceae* (Cornejo-Tenorio et al., 2013) (Tabla 14).

Familia	Nombre científico	Nombre común
Orobanchaceae	<i>Orobanche dugesii</i>	Rabo de lobo
	<i>Conopholis alpina</i>	Elotes de coyote

Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i>	Pipa de indio
Santalaceae	<i>Arceuthobium globosum</i>	Flor amarilla de ocote

Tabla 14. Especies de parásitas del “Cerro del Águila” (Cornejo-Tenorio et al., 2013).

Para la permanencia y protección de estas especies resulta sumamente importante la elaboración de un plan de manejo integral que considere las diferentes facetas del papel ambiental: la conservación de recursos edáficos, hidrológicos y de la biodiversidad, la producción de madera y otros productos, además de que las prácticas de manejo tomen en cuenta fundamentos ecológicos básicos que vayan de la mano con la prosperidad económica (Mallén, 2005).

Fauna

La importancia de la diversidad y conservación de la fauna para el funcionamiento de los ecosistemas es vital. Terborgh (1988) menciona que la presencia de carnívoros tope (aquellos animales depredadores que por su tamaño no tienen enemigos naturales), ejercen una influencia fundamental sobre la estabilidad y diversidad de la vegetación y la fauna de los bosques prístinos. Ya que son los reguladores de las poblaciones de herbívoros y carnívoros medianos y pequeños por lo cual juegan un papel fundamental para el control de las cadenas tróficas.

México es un país megadiverso y Michoacán se ubica entre los 10 primeros estados en riqueza de especies de reptiles, mamíferos, anfibios y aves y aunque la diversidad de microorganismos que alberga el estado no está totalmente evaluada, son un componente fundamental de los procesos biogeoquímicos de los distintos ecosistemas del estado. Esta biodiversidad y la gran cantidad de endemismos que se registran en el estado está asociada a la enorme heterogeneidad de ambientes, suelos y climas que se distribuyen a lo largo del territorio michoacano (Suazo-Ortuño y Zermeño, 2019).

Muchas especies se encuentran bajo una gran presión, debido a la sobreexplotación, introducción de especies invasoras a sus hábitats y contaminación de los cuerpos de agua (CONABIO-SUMA-SEDAGRO, 2007) (Tabla 20).

Esta información presenta la importancia que tiene tanto el estado como el Cerro del Águila como foco de diversidad en cuanto a fauna y la justificación de porqué es primordial hacer esfuerzos de conservación, que salvaguarden los hábitats, aunado a los servicios ecosistémicos que brindan: como la dispersión de semillas, el flujo de energía, el control de las cadenas tróficas y el mantenimiento de los diferentes estratos de vegetación.

Para el sitio de estudio, se registraron un total de 107 especies y 59 familias de vertebrados, siendo el grupo de las aves el de mayor riqueza con 58 especies (Tabla 15) de acuerdo a la literatura consultada que se menciona en cada uno de los apartados.

Clase	Familias	Especies
Anfibios	5	10
Reptiles	4	18
Aves	28	58
Mamíferos	9	16
<b>Total de especies registradas:</b>		<b>102</b>

Tabla 15. Especies de fauna registradas en la zona propuesta para Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila” Elaboración con base en las revisiones: Secretaría del Medio Ambiente.

Anfibios y reptiles

Michoacán ocupa el sexto lugar a nivel nacional en riqueza de anfibios y reptiles, actualmente se tiene el registro de 59 especies de anfibios de las 376 especies y 165 de las 864 especies de reptiles mexicanos. El número de especies de anfibios y reptiles que se presentan en Michoacán representa al 18.1% de la herpetofauna mexicana total, integrada por 1,240 especies (Suazo-Ortuño et al., 2019).

Para el Cerro del Águila se registraron 10 especies de anfibios, pertenecientes a siete familias, la familia más representativa fue Hylidae con tres especies. De las 10 especies registradas, seis son endémicas a México y seis se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 16).

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ambystomatidae	<i>Ambystoma amblycephalum</i> *	Ajolote de cabeza chata	Pr
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora amarilla	/
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus angustidigitorum</i> *	Rana fisgona de Pátzcuaro	Pr
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	/
	<i>Hyla eximia</i>	Rana arborícola de montaña	/
	<i>Sarcohyla bistrincta</i> *	Rana de árbol de pliegue mexicana	Pr
Ranidae	<i>Lithobates dunnii</i> *	Rana de Pátzcuaro	Pr
	<i>Lithobates neovolcanicus</i> *	Rana leopardo neovolcánica	A
Pelobatidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapito de espuelas	/
Plethodontidae	<i>Isthmura bellii</i> *	Tlaconete pinto	A

Tabla 16. Especies de anfibios registrados en la zona propuesta como ANP "Cerro del Águila". Donde: \* es Especie endémica a México, Pr: Sujeta a protección especial; A: Amenazada Fuente: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de anfibios (CONABIO, 2021c).

En la zona propuesta se tiene el registro de cuatro familias y 15 especies de reptiles. La familia *Colubridae* es la más representativa con siete especies, seguidas de la *Phrynosomatidae* con cuatro especies. Respecto a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 cuatro especies se encuentran en la categoría de Amenazada y cuatro Sujetas a Protección Ambiental (Tabla 17).

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Colubridae	<i>Conopsis nasus</i> *	Culebra Gris Nariz de Pala	/
	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra terrestre dos líneas	A
	<i>Lampropeltis ruthveni</i> *	Falsa coralillo real de Ruthven	A
	<i>Lampropeltis polizona</i> *	Falsa coralillo real Occidental	/
	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora Neotropical	/
	<i>Phituophis deppei</i> *	Alicante	A
	<i>Salvadora bairdi</i> *	Culebra chata mexicana	Pr
	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	/
Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A
	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	A
	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua de panza negra	A

Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i> *	Lagartija espinosa llanera	/
	<i>Sceloporus dugesii</i> *	Lagartija espinosa de Duges	/
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa de mezquite	Pr
	<i>Sceloporus torquatus</i> *	Lagartija espinosa de collar	/
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del Pacífico	Pr
	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr
	<i>Crotalus polystictus</i> *	Cascabel ocelada	Pr

Tabla 17. Especies de reptiles del Área propuesta. Donde Pr: Sujeta a protección especial; A: Amenazada (CONABIO, 2021e).

Los anfibios y reptiles se encuentran en una situación de conservación muy compleja, ya que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza menciona que poco más de la mitad de las especies que habitan el territorio mexicano se encuentran en algún grado de riesgo de extinción, debido principalmente a la transformación del hábitat, contaminación de los cuerpos de agua, sobreexplotación de las especies e introducción de especies exóticas (Aguilar-López y Luría-Manzano, 2016), por lo que para garantizar la permanencia de estas especies a futuro es necesario realizar acciones que vayan encaminadas a la conservación del hábitat de estas especies (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014).

Aves

Las aves se consideran como los vertebrados más diversos y exitosos del mundo, pues tienen una gran capacidad de adaptación, ya que se encuentran prácticamente en todo el planeta. Además de que son el grupo de animales mejor conocido, estudiado y apreciado (Berlanga et al., 2015). En México se reporta la presencia de 1,108 especies, lo que corresponde al 10.6% del total de especies, ubicando así al país como el onceavo con mayor riqueza avifaunística a nivel mundial (Navarro-Sigüenza et al., 2014 en Berlanga et al., 2015).

La avifauna de Michoacán se encuentra entre las más ricas del país. De acuerdo con las publicaciones existentes y las investigaciones realizadas en los últimos 39 años por parte del personal del Laboratorio de Ornitología de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana, se han registrado 562 especies de aves pertenecientes a 79 familias y 24 órdenes, lo que representa casi 50% del nacional (Villaseñor-Gómez y Villaseñor-Gómez, 2019).

Para el municipio de Morelia se reportan 313 especies de aves, repartidas en 20 órdenes, 53 familias y 181 géneros. Representando el 57.22% de la ornitofauna reportada para el estado y el 27.87% para el país. Colocando al municipio como una de las entidades con mayor diversidad de este grupo (IMPLAN, 2018).

En la zona propuesta como ANP se registraron 28 familias y 58 especies de aves, de las cuales siete son endémicas a México (Tabla 18).

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Pr
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	/
	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Satrecillo	/
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	/
	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	/

Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	/
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepador americano	/
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	/
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	/
Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i> *	Chara Transvolcánica	/
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	/
Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	/
Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojos de lumbre	/
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	/
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i> *	Trepatroncos mexicano	/
Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	/
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i> *	Mulato azul	/
Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero embridado	/
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A
	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	Pr
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	/
	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito alas blancas	/
	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	/
	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	/
	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	/
Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	/
	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	/
	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	/
	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	/
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	/
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	/
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgrís	/
Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulínero gris	/
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	/
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	/
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	/
Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí orejas blancas	/

	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejas violetas	/
	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	/
	<i>Selasphorus heloisa</i> *	Zumbador mexicano	/
Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa mexicana	/
Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	/
	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	/
Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	/
	<i>Myadestes occidentalis</i>	Jilguero	Pr
	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	/
	<i>Turdus rufopalliatus</i> *	Mirlo dorso canela	/
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	/
	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	/
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	/
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	/
Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	/
	<i>Vireo hypochryseus</i> *	Vireo Amarillo	/
	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	/
	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	/

Tabla 18. Especies de aves del Área propuesta. Donde: \* es Especie endémica a México, Pr: Sujeta a protección especial; A: Amenazada Fuente: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de Aves (CONABIO, 2021d).

La presencia de las aves está estrechamente relacionada con la condición de su entorno, pues son sensibles a cambios mínimos, es por ello por lo que se les considera buenas indicadoras de perturbación (Arizmendi, 2001; Şekercioğlu et al., 2004 en Navarro-Sigüenza et al., 2014). Adicionalmente se les considera como un grupo clave en las estrategias de conservación de la biodiversidad, ya que se encuentran altamente amenazadas por el cambio de uso de suelo, los efectos de los contaminantes, introducción de fauna exótica, entre otras (Navarro-Sigüenza et al., 2014). De manera que protegerlas y conservarlas debería considerarse prioritario ya que proveen distintos servicios ecosistémicos, como: Dispersión de semillas, control de plagas, viabilidad de semillas, polinización, investigación y fuente de alimento (Kunz et al., 2011).

#### Mamíferos

La riqueza y diversidad de mamíferos de la entidad (sin incluir mamíferos marinos) está integrada por nueve órdenes, 24 familias, 92 géneros y 163 especies de mamíferos silvestres, que incluyen a 39 especies endémicas a México y tres especies endémicas a Michoacán: el murciélago amarillo de infiernillo (*Rhogeessa mira*), la tuza michoacana (*Zygoeomys trichopus*) y el ratón sagaz (*Peromyscus sagax*) (Monterrubio-Rico et al., 2019).

Los mamíferos han sido estudiados principalmente por las interacciones que tienen con diferentes grupos biológicos, las características del hábitat que ocupan, la relación depredador-presa, sus ciclos de poblaciones, sus migraciones y diversas adaptaciones que han desarrollado para sobrevivir. Contribuyen en el flujo energético consumiendo grandes cantidades de alimento, diseminando semillas, transportando micorrizas y removiendo los suelos, entre otras tareas. (Núñez, 2003).

Para la zona propuesta se tienen registradas 15 especies de mamíferos distribuidas en 8 familias, donde las más dominantes son la familia Cricetidae con cuatro especies y Phyllostomidae con tres. Cuatro especies son endémicas a México, tres especies se encuentran en la categoría de amenazadas y una Sujeta a protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 19).

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón-pigmeo norteño	/
	<i>Peromyscus levipes</i> *	Ratón de La Malinche	/
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón Norteamericano	/
	<i>Peromyscus melanophrys</i> *	Ratón de meseta	/
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	/
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	/
Geomyidae	<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza del Eje Neovolcánico	A
Heteromyidae	<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	/
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de Curazao	/
	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago magueyero mayor	A
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	/
Sciuridae	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla voladora sureña	A
	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de rocas	/
Soricidae	<i>Cryptotis goldmani</i> *	Musaraña de orejitas	Pr
	<i>Sorex saussurei</i> *	Musaraña de Saussure	/

Tabla 19. Especies de mamíferos registradas en el Área propuesta. Donde \* es Especie endémica a México. Fuente: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de mamíferos (CONABIO, 2021b).

En resumen, el orden de fauna con el mayor número de especies es Chiroptera con 75 especies, representando 46% de las especies del estado, lo sigue Rodentia con 53 (32%) y Carnivora con 18 (11%). Los seis órdenes restantes presentan menos de 10 especies (Monterrubio-Rico et al. 2019).

La región del estado con la riqueza de especies más alta, quizás debido a un mayor esfuerzo de muestreo, es el Sistema Volcánico Transversal con 120 especies, seguido de la Llanura Costera con 95 especies (Monterrubio-Rico et al. 2019).

A continuación, (Tabla 20) se resumen los grupos biológicos de fauna presentes en la zona de estudio que se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 con un total de 6 especies de anfibios, 7 aves, 5 mamíferos y 11 reptiles.

Grupo biológico	Especie	Nombre común	NOM-059
Anfibios	<i>Ambystoma amblycephalum</i>	Ajolote de cabeza chata	Pr
Anfibios	<i>Eleutherodactylus angustidigitum</i>	Rana fisgona de Pátzcuaro	Pr
Anfibios	<i>Isthmura bellii</i>	Tlaconete pinto	A
Anfibios	<i>Lithobates dunni</i>	Rana de Pátzcuaro	Pr

Anfibios	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica	A
Anfibios	<i>Sarcohyla bistincta</i>	Rana de árbol de pliegue mexicana	Pr
Aves	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Pr
Aves	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr
Aves	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	A
Aves	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr
Aves	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	Pr
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i>	Jilguero	Pr
Mamíferos	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A
Mamíferos	<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza del Eje Neovolcánico	A
Mamíferos	<i>Cryptotis goldmani</i>	Musaraña de orejitas	Pr
Mamíferos	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla voladora sureña	A
Mamíferos	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago magueyero mayor	A
Reptiles	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra terrestre dos líneas	A
Reptiles	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del Pacífico	Pr
Reptiles	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr
Reptiles	<i>Crotalus polystictus</i>	Cascabel ocelada	Pr
Reptiles	<i>Lampropeltis ruthveni</i>	Falsa coralillo real de Ruthven	A
Reptiles	<i>Phituophis deppei</i>	Alicante	A
Reptiles	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra chata mexicana	Pr
Reptiles	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa de mezquite	Pr
Reptiles	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A
Reptiles	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	A
Reptiles	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua de panza negra	A

Tabla 20. Especies de fauna del “Cerro del Aguila” en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Donde: P= En Peligro de extinción, Pr= Sujeta a protección especial, A= Amenazada.

Descripción de los Ecosistemas

**Bosque Tropical Caducifolio.** Los bosques tropicales ofrecen una gran variedad de servicios ecosistémicos que benefician a grandes regiones de todo el planeta y que juegan un papel fundamental en la regulación climática global. A través de su dosel, absorben una importante cantidad de energía que es proveniente de la radiación solar, también a través de la evapotranspiración contribuye a la regulación climática. También contribuyen a prevenir la erosión del suelo, y con ello mejorar la calidad del agua ya que no permiten que los sedimentos sean arrastrados hasta los cuerpos de agua. Además, contribuyen a controlar o disminuir las inundaciones y los deslaves (Balvanera, 2012).

Dentro de esta categoría en el Cerro del Águila, las especies que más abundantes son: *Ipomoea murucoides*, *Forestiera phyllyreoides*, *Euphorbia calyculata*, *Condalia velutina*, *Opuntia atropes* y otras 18 especies.

**Bosques de Encinos.** Los bosques de *Encinos* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México (Rzedowski, 2004), además de que el país es considerado como uno de los centros de diversificación de encinos más importantes del mundo (UNAM, 2010).

El encino es considerado como una especie clave en los ecosistemas, debido a la extensa y compleja red de interacciones que forma con otros organismos como hongos, bacterias, insectos y epífitas, y la variedad de servicios ecosistémicos que proveen (UNAM, 2010), ejemplo de ello es la producción de oxígeno, captura de dióxido de carbono, filtración de ruido, reducción de la erosión del suelo, infiltración de agua, regulación de temperatura y hospederos naturales para distintas especies animales y vegetales (Beltrán, 2000).

Dentro de esta categoría en el Cerro del Águila se encuentran los bosques de *Q. deserticola*, *Q. castanea-Q. obtusata* y *Q. rugosa*, donde las especies más representativas fueron las siguientes: *Q. deserticola*, *Q. castanea*, *Q. obtusata*, *Q. candicans*, *Q. rugosa*, *Q. crassipes*, *Q. candicans*, *Ipomoea murucoides*, *Forestiera phyllyreoides*, *Bursera cuneata*, *Opuntia tomentosa*, *Arbutus xalapensis*, *Ageratina mairetiana* y *Ceanothus caeruleus*.

**Bosque de Pino.** Los bosques de pino son sumamente importantes para la conservación de los servicios ecosistémicos ya que retienen el agua de lluvia, facilitan que se infiltre al subsuelo y se recarguen los mantos acuíferos. Disminuyen la erosión al reducir la velocidad del agua y sujetar la tierra y reducen el riesgo de inundaciones. En el proceso de fotosíntesis los árboles, como todas las plantas, capturan dióxido de carbono y devuelven oxígeno. Ofrecen multitud de hábitats distintos para gran variedad de seres vivos. Además, proveen de una variedad de productos del cual la madera es muy importante. (Balvanera, 2009).

El bosque de pino en el Cerro del Águila se localiza en la cima, se distribuye entre los 2,600 a 3,080 m.s.n.m. Las especies más comunes encontradas son: *Pinus leipophylla*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. michoacana*, *P. teocote*, *P. oocarpa* y *P. pringeli* (Zacarías et al., 2011).

**Bosque de Encino-Pino.** Los bosques de *Encino-Pino* se encuentran distribuidos en muchos de los sectores del país, abarcando cerca del 15% del territorio. Se caracterizan por su alta diversidad florística y ecológica (Rzedowski, 2006).

Las especies con más registro son las siguientes: *Q. laurina*, *Q. rugosa*, *Q. magnifolia*, *Q. candicans*, *Q. crassifolia*, *P. pseudostrobus*, *Lippia mexicana*, *Clethra mexicana* y otras 8 especies.

**Bosque de Galería.** El bosque de galería es de suma importancia ya que provee varios servicios de importancia ecológica, pues una comunidad conservada sirve de filtro entre el río y el ambiente adyacente a él, sirve como filtro a contaminantes provenientes de agroquímicos, disminuye el flujo de sedimentos y la erosión del suelo (Timoney et al., 1997), brindando así una mejor calidad de agua. Además, funge como hábitat para fauna acuática y terrestre, y también puede representar la única fuente de agua en algunos ecosistemas (Valencia, 1993).

**Matorral subtropical.** Los matorrales cubren cerca del 30% del país (576,747km<sup>2</sup>), se considera como una de las comunidades vegetales más diversas y se componen principalmente por arbustos normalmente no superiores a los 4 metros (Rzedowski, 2006). El matorral subtropical se desarrolla en suelos someros y pedregosos en las laderas de los cerros, por abajo del nivel de los bosques de Pino-Encino y bosques de Encino, siendo sustituido en terrenos planos o poco inclinados por el bosque espinoso y el pastizal (Álvarez-Solórzano y López-Vidal, 1998).

Se consideran de importancia ecológica ya que proveen una gran variedad de servicios ecosistémicos como: regulación de nutrientes, polinización, control biológico, hábitat, refugio y criadero de especies endémicas, producción de alimentos, combustible y plantas ornamentales, además de actividades culturales como científicas y educativas. Sin embargo, se encuentra amenazado por el pastoreo descontrolado, así como por el desmonte para la agricultura, causando así compactación y erosión del suelo (Rzedowski, 2006).

Para el Cerro del Águila, esta vegetación se distribuye entre los 1,900 a 2,300 m.s.n.m. y es una comunidad más o menos abierta, las principales especies de este matorral son: *Ipomoea mucoroides*, *Bursera cuneata*, *B. fagaroides*, *B. palmeri*, *B. copallifera*, *B. bipinnata*, *Casimiroa edulis*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia farnesiana*, *A. pennatula*, *Forestiera tomentoso*, *Eythrina breviflora*, *Mimosa aculeaticarpa* y *Opuntia spp.*

**Pastizal Inducido.** Los pastizales inducidos cubren cerca del 10% del territorio mexicano (188,700km<sup>2</sup>) y ocurren al sustituir bosques o matorrales por pastizales útiles para la ganadería extensiva (SEMARNAT, 2012).

Los servicios ecosistémicos que los pastizales proveen son menores que los otros tipos de vegetación ya que son muy propensos a erosionarse con el sobrepastoreo, sin embargo, proveen servicios como fuente de alimento, polinización, control

de inundaciones y el valor cultural que representa (Rzedowski, 2004). Derivado de las acciones antropogénicas por una severa alteración y perturbación de las comunidades vegetales originales, se localiza vegetación estratos de vegetación de pastizales en áreas de matorral subtropical. Entre las especies que se han registrado están: *Bouteloua curtipendula*, *Hilaria cenchroides*, *Digitaria ternera* y *Panicum bulbosum*.

### III. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### a) Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales.

La vegetación es considerada como uno de los indicadores más importantes de conservación, así como de la influencia de las actividades antrópicas implícitas. Analizar los cambios de cubierta, como son la deforestación, degradación, entre otros, es un elemento fundamental en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas (Palacio-Prieto et al., 2004).

El Cerro del Águila se encuentra expuesto a distintas presiones como incendios forestales, cambio de uso de suelo y deforestación, principalmente con el fin del establecimiento de cultivos agrícolas, frutícolas, pastizales y la limpieza de los mismos. Teniendo consecuencias directas en la erosión del suelo, reducción en la calidad y disponibilidad del agua, alteración del balance hidrológico, entre otros.

Las partes bajas del área presentan una presión constante por el crecimiento de los asentamientos humanos, ganadería extensiva y agricultura, por lo que se presentan grandes niveles de erosión del suelo; una de las mayores preocupaciones es el crecimiento de las huertas de aguacate, las cuales se han ido extendiendo hacia las zonas altas del cerro, cambiando la cubierta de áreas que presentaban un buen estado de conservación.

A pesar de ello, el Cerro del Águila sigue siendo una de las zonas mejor conservadas del municipio de Morelia (Zacarías et al., 2011), ya que alrededor del 70% de su área se encuentra cubierta por vegetación arbórea y/o arbustiva. Además de que cuenta con tipos de vegetación dominantes y una gran diversidad de especies, algunas de las cuales se encuentran bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### b) Relevancia a nivel regional de los ecosistemas representados en el área propuesta.

La región de la Faja Volcánica Transmexicana, región a donde pertenece el área propuesta; es un conjunto de cordilleras de volcanes alineados sobre una franja que cruza el territorio mexicano de oeste a este, desde Nayarit, hasta Veracruz y presenta alturas entre los 1,500 y 3,000 m.s.n.m. (Ferrusquia-Villafranca, 2007). La faja de volcanes que la conforman, aún en actividad, se han formado durante los últimos 19 millones de años, a lo largo de 4 grandes episodios de vulcanismo que afectaron de manera asincrónica el territorio, iniciando en el oeste y terminando en el este (Espinosa y Ocegueda, 2007). Esta asincronía geológica, se ve igualmente reflejada en la distribución no homogénea de la diversidad de sus especies y endemismos.

De acuerdo al trabajo de Espinosa y Ocegueda (2007); debido a la historia geológica, climática y la distribución de sus especies, El Cerro del Águila representa una de las regiones biogeográficas más heterogéneas y complejas del país. Esta región es reconocida por la alta diversidad de especies, endemismos y por la transición biogeográfica que presenta para varios taxones.

Villaseñor (2007) señala que la Faja Volcánica Transmexicana es la cadena montañosa que registra la mayor diversidad representativa de los bosques templados en México. En esta región la familia Asteraceae es la más diversa del país, documentando la presencia de 748 especies y 145 subespecies. Además, con un total de 418 taxones endémicos de México, representa el 21% del endemismo a nivel nacional. Concluyendo que la Faja Volcánica Transmexicana es un centro de alta diversidad y endemismo (hotspot) para la familia de Asteraceae.

Por otro lado, de acuerdo a Gámez y colaboradores (2012), la Faja Volcánica Transmexicana es una zona rica en especies de mamíferos y con un alto número de endemismos, que posee casi todos los géneros exclusivos de México, presentando un alto valor de diversidad alfa (80.9) y un alto valor gama (152 especies), además de que se encontró que 14 especies de mamíferos son endémicas a esta región.

#### c) Antecedentes de protección en el Cerro del Águila y zonas de influencia

Por acuerdo de cabildo de fecha 14 de Marzo de 1997, el Ayuntamiento Constitucional de Morelia solicitó la protección del sitio denominado "Manantial la Mintzita" mediante el establecimiento de un Área Natural Protegida, a través de un esquema que permitiera manejar de manera sustentable los recursos naturales del área, por ser una de las fuentes de abastecimiento público-urbano, industrial y de servicios para la zona urbana de Morelia ya que provee del 40% del agua total que se consume. Así, el Gobierno del Estado de Michoacán, decreta como Zona Sujeta a Preservación Ecológica el "Manantial La Mintzita y su zona de amortiguamiento". Esto gracias a las importantes elevaciones que lo rodean como el Cerro del Águila. Así como por los recursos naturales que posee el sitio.

*31 de enero de 2005 Decreto que declara Área Natural Protegida, con el carácter de Zona Sujeta a Preservación Ecológica, el lugar conocido como "Manantial La Mintzita" y su zona de amortiguamiento, del municipio de Morelia, Michoacán de Ocampo (Periódico Oficial del Estado, 2005).*

*2 de febrero de 2009 Designación del Manantial La Mintzita como sitio Ramsar (Humedal de Importancia Internacional), Sitio Ramsar No. 1919 (RAMSAR, 2009).*

La Convención sobre los humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es " la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". Los humedales están entre los ecosistemas más diversos y productivos. Proporcionan servicios esenciales y suministran toda nuestra agua potable. Sin embargo, continúa su degradación y conversión para otros usos.

Al adherirse a la Convención, cada Parte Contratante debe designar por lo menos un humedal para ser incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (la Lista de Ramsar). Estos sitios Ramsar adquieren un nuevo estado a nivel nacional e internacional. Son reconocidos por ser de gran valor, no solo para el país o los países en los que se ubican sino para la humanidad en su conjunto.

*24 de agosto de 2012. Estudio Técnico Justificativo para el Decreto de la Zona de Restauración y Protección Ambiental del Área de Recarga del Manantial de la Mintzita (Periódico Oficial del Estado, 2012).*

En Junio de 2012 se publicó por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Morelia, el documento: Estudio Técnico Justificativo para el Decreto de la Zona de Restauración y Protección Ambiental del Área de Recarga del Manantial de la Mintzita.

*10 de agosto de 2021. Certificación del Área Voluntaria para la Conservación "Uakusi".*

Con un total 15 hectáreas dentro del Cerro del Águila, el pequeño propietario C. Gilberto Sosa Rangel, solicitó la certificación de sus terrenos cubiertos con vegetación de Bosques de Encino, Pino-Encino, Pino, Tropical Caducifolio, Pastizal, Galería y Matorral como Área Voluntaria para la Conservación con la finalidad de preservar los ecosistemas presentes y promover las acciones de manejo y sustentabilidad del sitio a través de actividades de educación ambiental y ecoturismo. Actualmente se ofrecen actividades de senderismo, campismo, recorridos micoturísticos, reforestaciones entre otras.

*30 de agosto de 2021. Estudio Técnico Justificativo del Polígono Denominado "Cerro del Águila" como Propuesta para su Declaratoria como Área Natural Protegida de carácter municipal, Morelia, Michoacán (IMPLAN, 2021).*

**d) Ubicación respecto a las regiones prioritarias para la Conservación determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Sistema de Áreas de Conservación del Estado de Michoacán.**

Las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se centran en la identificación de áreas, cuyas características físicas y bióticas representan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Las zonas elegibles son producto de la integración de diversas fuentes, que representan la traducción de políticas públicas relacionadas a servicios ambientales, con el objeto de aumentar la eficiencia en el uso de los recursos presupuestales disponibles, de manera que se logren mejores resultados en la asignación para proteger áreas que brindan mayores beneficios ambientales y sociales así, determinando cuatro de los sitios prioritarios y son los siguientes: a) Áreas enfocadas a Regiones Hidrológicas Prioritarias (Figura 12), b) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) (Figura 13) y c) Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad (Figura 14). Finalmente se muestran d) sitios prioritarios para la restauración (Figura 15); en naranja están representadas las zonas con prioridad extrema para su restauración, en color mamey aquellas zonas con prioridad alta para su restauración y finalmente en amarillo las zonas con una prioridad de restauración media (CONABIO, 2016).

Regiones hidrológicas prioritarias

La superficie propuesta como Área Natural Protegida con la Subcategoría de Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos "Cerro del Águila" coincide con la Región Hidrológica Prioritaria de Pátzcuaro y cuencas endorréicas cercanas.

En 1998, la CONABIO inició con el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, El objetivo fue desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes oceánico, costero y de aguas epicontinentales, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad y de uso actual y potencial en el país (CONABIO, 2001).

Para ello se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica sobre su biodiversidad. El Cerro del Águila se sitúa en la Región Hidrológica Prioritaria “RHP – 62: Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas” (Figura 12).

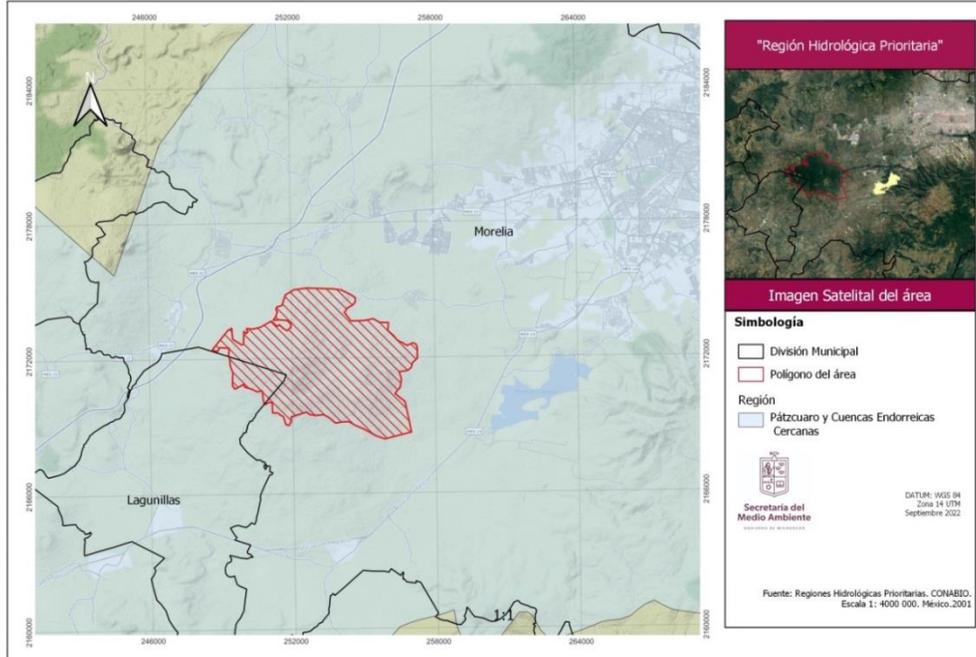


Figura 12. Mapa de la región Hidrológica Prioritaria Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas. En rojo, el polígono de la propuesta del Área Natural Protegida con la Subcategoría de Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila” (CONABIO, 2022). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

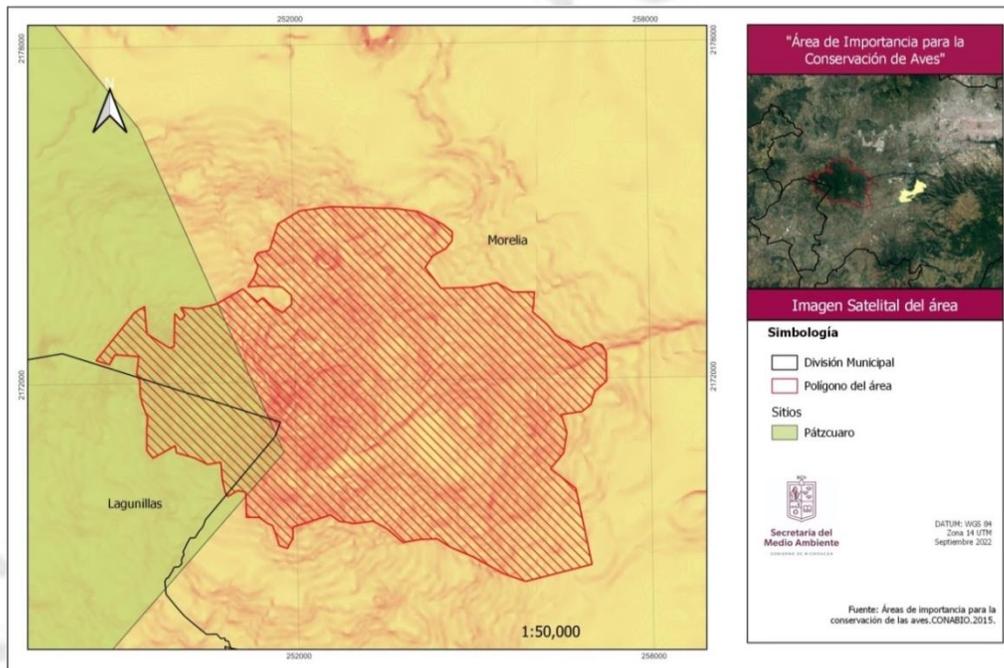


Figura 13. Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), en verde se muestra la región Pátzcuaro de importancia (CONABIO-SIPAMEX, 2015). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

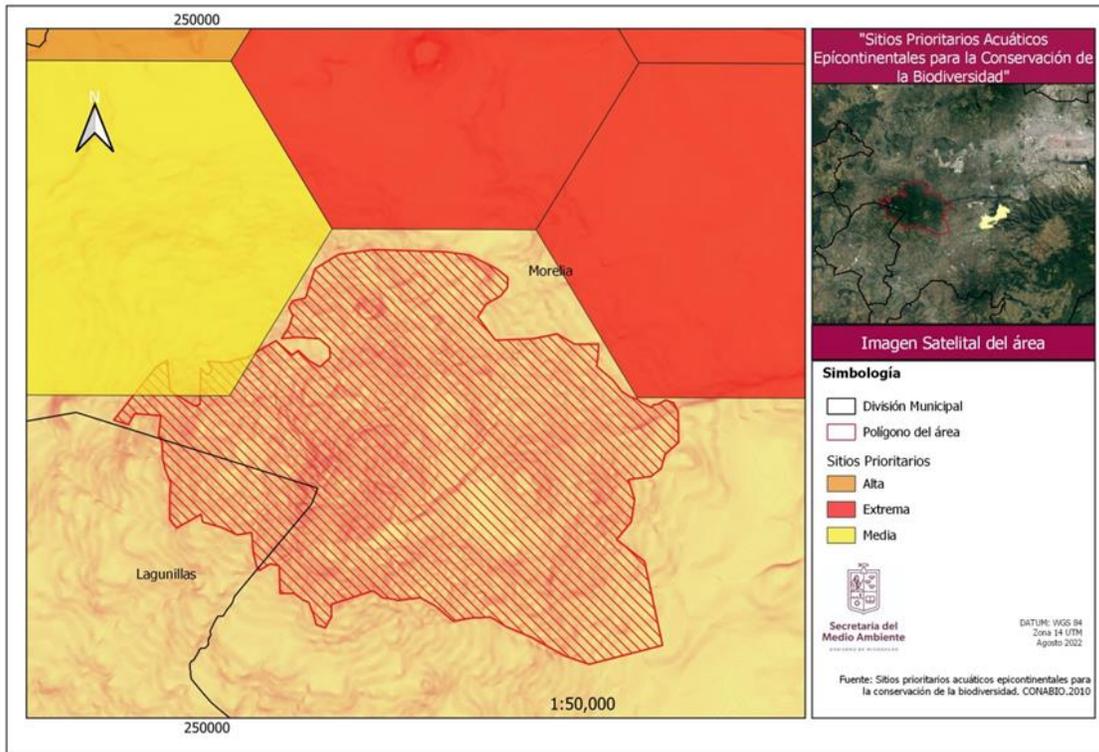


Figura 14. Mapa de Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad: naranja = prioridad extrema, amarillo ocre = prioridad alta, amarillo = prioridad media. (CONABIO, 2010). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

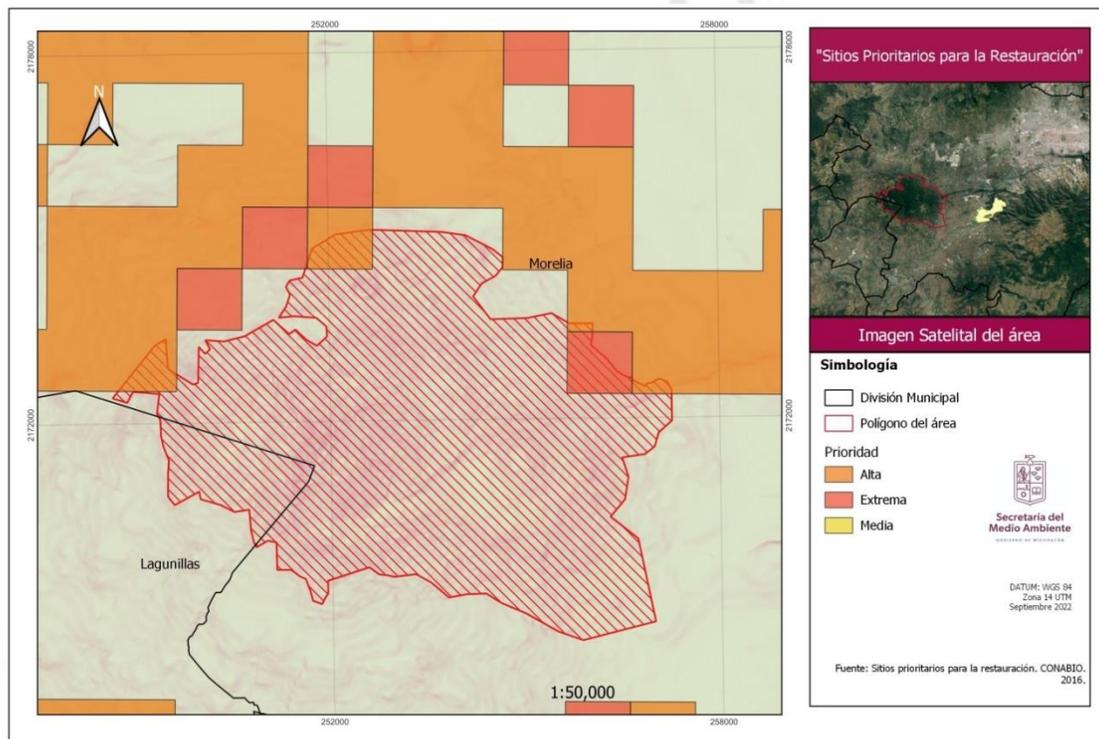


Figura 15. Mapa de sitios prioritarios para la restauración: naranja = prioridad extrema; amarilla = prioridad media, y color mamey prioridad alta (CONABIO, 2016). Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”

e) Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.

*Uso del suelo y vegetación*

Con base en la digitalización de la cubierta del suelo en el municipio de Morelia (INEGI, 2016), es posible observar que el área propuesta tiene una extensión total de 3,414 hectáreas, en las cuales las cubiertas más representativas son: el bosque de pino-encino (1,159.505 ha), el bosque de encino (1,136.214 ha), vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino (411.935 ha), vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (394.484 ha), y la agricultura de temporal (312.132 ha) aproximadamente (Tabla 21). La sumatoria de las áreas cubiertas por bosques de pino-encino, bosques de encino, vegetación secundaria de bosque de selva baja caducifolia y bosques de encino con vegetación secundaria, corresponde a 3,100.484 ha, lo que corresponde a un 90.8% del área cubierta por vegetación forestal; agricultura de temporal (9.1%), del área total propuesta, aproximadamente.

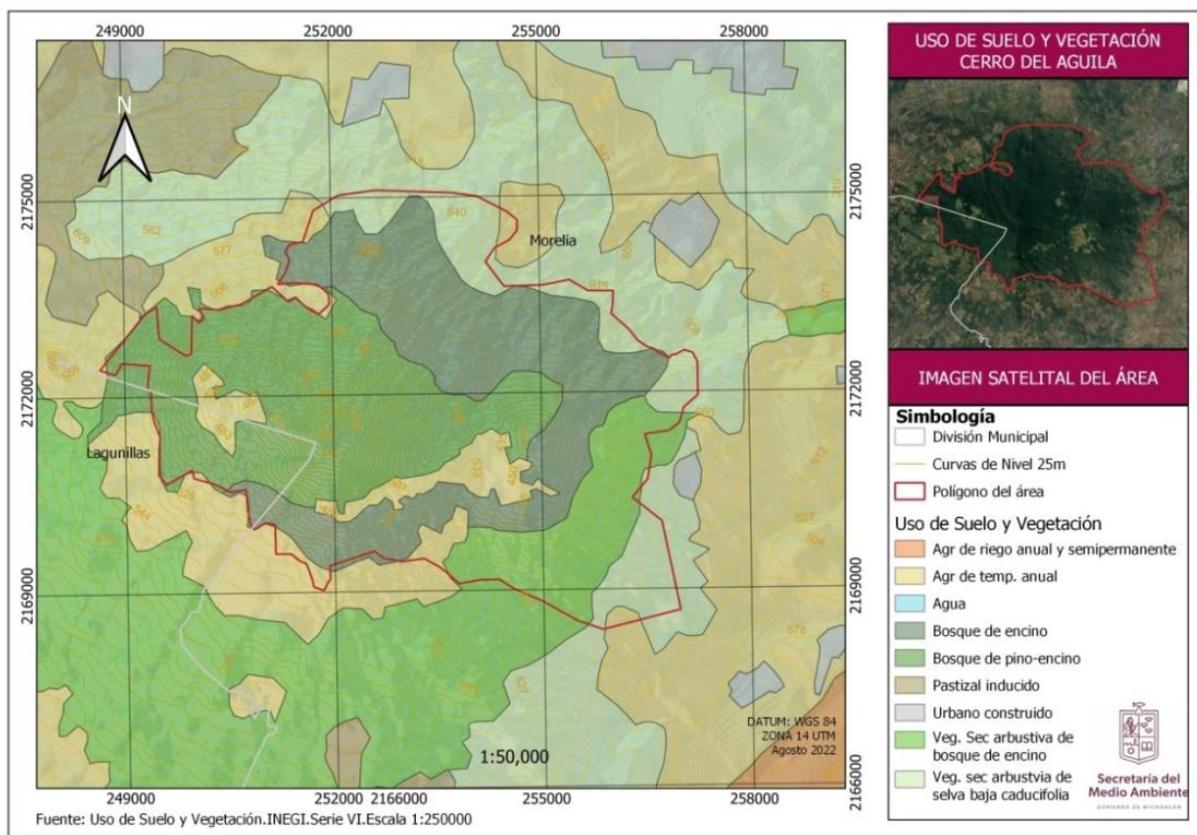


Figura 16. Uso del suelo y vegetación en el Área propuesta, con base en digitalización de cubiertas (INEGI, 2016).Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

Uso del suelo y vegetación	Superficie (ha)	%
Bosque de pino-encino	1,159.505 has	33.9
Bosque de encino	1,136.214 has	33.2
vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	411.935 has	12.06
vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	394.484 has	11.5
agricultura de temporal	312.132 has	9.1
<b>Total</b>	<b>3,414.27</b>	<b>100</b>

Tabla 21. Área y porcentaje que ocupan las cubiertas del suelo en el Área propuesta (INEGI, 2016).

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

Usos potenciales de los Recursos Naturales

Pago por servicios ambientales. El área tiene un potencial importante como área de pago por servicios ambientales, según un estudio realizado por Mokondoko (2018), y auspiciado por la Agencia Alemana para la Cooperación, en conjunto con el Instituto Municipal de Planeación de Morelia. En este estudio es posible observar la gran importancia que tiene actualmente esta área en la provisión de servicios ecosistémicos, como son la provisión de agua superficial, infiltración y recarga de acuíferos y captura de carbono.

Aprovechamiento forestal sustentable. De acuerdo a las características del Cerro del Águila, el aprovechamiento forestal sustentable es una de las actividades económicas factibles para sus propietarios. Esta práctica permite a las comunidades, ejidos y propietarios de los bosques, generar ingresos al producir bienes maderables y no maderables, así como mantener en buen estado sus recursos forestales. Así mismo, estas comunidades, ejidos o grupos pueden llegar a conformar empresas forestales comunitarias que les permitirán mejorar sus prácticas de aprovechamiento y lograr una certificación internacional, llegando a cumplir altos estándares de manejo forestal según lo establecido por el Consejo Mundial de Gestión Forestal (FSC por sus siglas en inglés), como ha ocurrido en otras comunidades sustentables del estado de Michoacán (Madrid, 2016). A su vez, se puede implementar la producción y comercialización de productos orgánicos que genere una fuente de ingresos alternativos a las actividades primarias para las comunidades locales y se promueva la conectividad biológica y social (Domínguez, 2009).

Ecoturismo. El ecoturismo es una oportunidad para que las comunidades y grupos locales puedan beneficiarse con oportunidades de trabajo que no involucren una degradación severa de los ecosistemas, sin embargo, también es indispensable mantener las actividades agropecuarias y forestales, ya que el ecoturismo es solamente un complemento de las ocupaciones tradicionales de los pobladores (SEMARNAT, 2012). Actualmente en el Cerro del Águila ya se realizan actividades ecoturísticas por parte de los dueños del Área Voluntaria para la Conservación "Uakusi", tales como caminatas, recolección de hongos comestibles, campamentos regulares y campamentos elevados, así como transporte 4x4 y otras actividades a grupos. No obstante, existen otro tipo de actividades viables que se podrían realizar por parte de los ejidos aledaños que abarca el polígono, como aviturismo, senderos interpretativos, fotografía rural, talleres de educación ambiental, ciclismo de montaña y otras actividades de aventura.

Mercado de Bonos de Carbono. La captura de carbono como uno de los mecanismos para la mitigación del cambio climático. Los árboles funcionan como una aspiradora: absorben el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El carbono (C) lo transforman en madera y el oxígeno (O<sub>2</sub>) lo devuelven a la atmósfera.

Las emisiones producidas por los humanos a través de sus acciones diarias (como el uso de transportes, de energía eléctrica, etc.), son absorbidas por los árboles y contribuyen junto con el agua a que los árboles crezcan. El oxígeno, que es primordial para todos los seres de nuestro planeta, se libera al aire. Es decir, en buena medida el oxígeno se produce gracias a los árboles, que limpian el aire del planeta. El problema es que cada vez hay menos árboles y nuestras emisiones siguen aumentando.

La cubierta forestal del Cerro de Águila podría ser objeto para emitir certificados de Bonos de Carbono, el Mercado de estos Bonos opera de forma similar a otros mercados en los que se tiene un comprador y un vendedor. Las obligaciones del comprador consisten en garantizar que se llevarán a cabo los pagos correspondientes, a fin de formalizar la compra de una determinada cantidad de Bonos de Carbono. Por otra parte, las obligaciones del vendedor, consisten en garantizar que existen actividades en campo, tales como reforestación y manejo forestal sustentable, las cuales avalan la cantidad de Bonos de Carbono adquiridas por el comprador. Por la compra de un Bono de Carbono se evita la emisión a la atmósfera de una tonelada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Para tener una idea de esa cantidad, en México las emisiones de dióxido de carbono de una persona, son en promedio de 7 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales (de acuerdo al Inventario de Emisiones del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). Una tonelada de CO<sub>2</sub>, también representa en promedio, las emisiones de CO<sub>2</sub> de un vehículo compacto por cada 5000 km recorridos.

Existen, en general, dos tipos principales de Mercados de Carbono. Uno de los mercados es el de cumplimiento, cuyos miembros son países desarrollados tienen un límite en la cantidad de emisiones de dióxido de carbono que puede emitir a la atmósfera gracias a los compromisos internacionales del Convenio Marco sobre el Cambio Climático Protocolo de Kioto.

**f) Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar.**

- 2006. "Análisis espacial de la generación de residuos sólidos en Morelia". Tesis de maestría en Conservación y Manejo de los Recursos Naturales, de Carlos Alberto González Razo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- 2008. "Limnología de cuatro sistemas acuáticos de la Subcuenca de Morelia, Michoacán". Tesis de maestría en Ciencias en Limnología y Acuicultura. Por Aarón Abel Vázquez Aguirre. Instituto de Recursos Naturales-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

- 2008. “Diagnóstico y valoración de la vulnerabilidad del manantial La Mintzita, en Morelia, Michoacán”. Servicio Geológico Mexicano, Secretaría de Economía.
- 2011. “Composición, estructura y diversidad del cerro El Águila, Michoacán, México”. Artículo científico. Por Luis Eduardo Zacarias, Guadalupe Cornejo Tenorio, Jorge Cortés Flores, Nahú González Castañeda y Guillermo Ibarra Manríquez. Revista Mexicana de Biodiversidad.
- 2011. “Fenología reproductiva de las especies arbóreas de un bosque neotropical”. Artículo científico. Por Jorge Cortés Flores, Guadalupe Cornejo Tenorio y Guillermo Ibarra Manríquez. Revista Interciencia.
- 2011. “Plantas del Cerro El Águila. Guía de campo”. Artículo científico. Por Guadalupe Cornejo Tenorio y Guillermo Ibarra Manríquez. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 2012. “Estudio Técnico Justificativo para el decreto de la Zona de Restauración y Protección ambiental del Área de Recarga de la Mintzita”. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.
- 2013. “Flora y Vegetación del Cerro El Águila”. Artículo científico. Por Guadalupe Cornejo-Tenorio, Esther Sánchez-García, Mayra Flores-Tolentino, Francisco J. Santana-Michel Y Guillermo Ibarra-Manríquez. Botanical Sciences.
- 2014. “Estudio hidrogeológico del sistema acuífero de Morelia, Michoacán, para una correcta planificación del territorio”. Artículo científico. Por Víctor Hugo Garduño Monroy, Jorge Alejandro Ávila Olivera, Víctor Manuel Hernández Madrigal, Ana Sámano Nateras y José Edmundo Díaz Salmerón. Accelerating the world's research.
- 2015. “Análisis Hidroquímico, Modelación de flujo e interpretación del comportamiento del agua subterránea que abastece a la zona de Morelia, Michoacán México”. Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Geociencias y Planificación del Territorio. Por I.Q. Aurora María Estrada Murillo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- 2015. Fauna y diversidad de scarabaeoidea (insecta: coleoptera) del Cerro “El águila”, municipio de Morelia, Michoacán. Tesis de maestría en Ciencias Biológicas. Por Biol. María Cristina Zamora Vuelvas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- 2018. “Análisis de los sistemas de flujo en un acuífero perturbado por la extracción de aguas subterráneas. Caso zona Morelia-Capula, Michoacán”. Por José Pérez Villarreal, Jorge Alejandro Ávila Olivera, Isabel Israde Alcántara. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.
- 2018. “Estudio Hidrogeológico del Sistema Acuífero ubicado al Poniente de Morelia, Michoacán”. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Por José Pérez Villarreal. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- 2018. “Impactos del crecimiento urbano e industrial en el sur de Morelia, el caso del territorio de la Mintzita, Michoacán”. Artículo científico. Por Saray Bucio Mendoza, José Antonio Vieyra Medrano, Ana Laura Burgos Tornadú. Accelerating the world's research.
- 2019. “Contribución Geológica-Geofísica para la Caracterización del Sistema Acuífero ubicado al poniente de Morelia, Michoacán”. Tesis de Maestría en Geociencias y Planificación del Territorio. Por Yoloxochitl García Artellano. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- 2019. “Microhistoria de un territorio rural michoacano e indigenismo. El caso de la microcuenca de Capula”. Artículo de José Abraham García Madrigal. Marejadas rurales y luchas por la vida.
- 2021. “Establecimiento de un Área Natural Protegida en el Cerro del Águila (Morelia, Michoacán): Una exploración de las ventajas y desventajas”. Por Paula Arellano Pérez, Gabriela García Esqueda, Ivett López García, Cristóbal Márquez Prado, Juan Antonio Moreno Ruíz, Xóchitl Tapia Sánchez. Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad. Universidad Nacional Autónoma de México.

**g) Problemática específica que deba tomarse en cuenta.**

En los últimos 20 años, el Cerro del Águila ha experimentado un cambio de uso del suelo significativo, lo que representa tendencias de cambio que podrían agravarse en el corto, mediano y largo plazo.

De acuerdo al IMPLAN (2021), el Instituto Municipal de Planeación de Morelia realizó un análisis (inédito) de cambio de uso del suelo mediante interpretación de imágenes satelitales, donde estimaron que en un lapso de 18 años (del 2000 al 2018), la mancha urbana creció 70.53 ha dentro del área del cerro del Águila, así mismo, se perturbaron 104 ha y se deforestaron 26.62 ha, sin embargo, es importante precisar que este análisis se llevó a cabo a una escala cartográfica de 1:50,000, y que otros análisis como la digitalización de huertas de aguacate presentes en el área, han permitido evidenciar, a una escala mayor (1:10,000) el cambio de uso del suelo por este tipo de huertas, las cuales son una presión importante sobre las cubiertas forestales del Cerro del Águila, y por lo tanto ponen en riesgo la provisión de los servicios ecosistémicos.

Arellano y colaboradores (2021), atinadamente comentan que para la ejecución de un proyecto como el de la declaratoria de Área de Conservación en el Cerro del Águila, es fundamental la identificación y el involucramiento de actores locales que representen a todos los sectores ubicados y que ejercen alguna función dentro del territorio, tales como el sector académico, comunitario, gubernamental, ONG's y privado. Incluso, evaluaron el interés e influencia en el establecimiento de un Área Natural Protegida, identificando que una de las mayores desventajas para la declaratoria es la prohibición en el uso de suelo así como los impedimentos para disponer de su propiedad dentro del Cerro. Esto nos lleva a analizar que la estrategia de promoción del Sistema Estatal de Áreas de Conservación, debe ir encaminada a los beneficios y ventajas de una declaratoria del tipo, dando a conocer a los dueños y poseedores de los predios, las alternativas de uso de suelo con un enfoque sustentable.

#### Vulnerabilidad al cambio climático

Según las conclusiones del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático IPCC (por sus siglas en Inglés), el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado (IPCC, 2014), así mismo se prevé que estos cambios harán que aumente la probabilidad de impactos graves, generalizados e irreversibles para las personas y los ecosistemas ya que es muy probable que las olas de calor ocurran con mayor frecuencia y duren más, y que los episodios de precipitación extrema sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. Así mismo, el cambio climático agravará los riesgos existentes y creará nuevos riesgos para los sistemas naturales y humanos, los cuales se distribuirán de forma dispar y son generalmente mayores para las personas y comunidades desfavorecidas (IPCC, 2014).

El efecto del cambio climático sobre los ecosistemas se ve reflejado en la alteración de la distribución y abundancia de las especies, provocando que estas se vayan desplazando hacia latitudes y altitudes diferentes a las habituales (Gavilán, 2008). Estos cambios podrían alterar la sustentabilidad de una región, debido a la modificación en la composición de las especies del ecosistema (Parmesan, 2006); donde algunas especies de plagas, capaces de responder al cambio climático, aumentarán su radio de acción por la falta de competidores y enemigos naturales en los nuevos ambientes. Este es el caso de las especies exóticas, las cuales promueven la propagación de patógenos de importancia que ponen en riesgo la conservación de las especies nativas. A su vez, el cambio climático, la contaminación de los cuerpos de agua, los incendios forestales y la deforestación, provocan el declive poblacional y extinción de las especies, en especial de las especies que están en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Parra-Olea et al., 2005) (Tabla 2 y 20).

#### Importancia para mitigación del cambio climático

El objetivo principal de la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y degradación de los bosques firmada por México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio climático, es "*Reducir las emisiones de GEI derivadas de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales y conservar e incrementar los acervos de carbono forestal [...], contribuyendo a la conservación de la biodiversidad forestal, y con la garantía de aplicación y cumplimiento efectivos de las salvaguardas y principios previstos en esta estrategia y en el marco legal vigente.*" Para ello es necesario manejar los bosques y sus almacenes de carbono con la finalidad de alcanzar una tasa de cero por ciento de pérdida de carbono (CONAFOR, 2017). El manejo de los almacenes de los bosques tiene dos componentes, el mantenimiento de los almacenes existentes, tanto aéreos como en el suelo, y la ganancia de nuevos almacenes a través de la reforestación.

Los bosques tropicales son un importante sumidero de carbono. A nivel mundial cuentan con una de las mayores densidades de carbono por hectárea de los ecosistemas terrestres (Lugo, 2005), por ello es importante mantener la vegetación y el suelo. En México los bosques de pino-encino ocupan 8,591,427 ha (INEGI, 2017b) y hacia el año 2002 contenían aproximadamente 100 mil giga gramos (Gg) de carbono. Sin embargo, a causa de la deforestación perdieron 2,735 Gg por año en el periodo entre 1993 y 2002 (de Jong et al., 2010), esto sin contar los almacenes y las pérdidas de carbono almacenado en el suelo.

Los bosques también contribuyen a la regulación del clima regional de otras maneras. Por ejemplo, se ha observado que los bosques tienen tasas de evapotranspiración más altas, temperaturas superficiales y precipitación más alta que las zonas deforestadas. De igual manera contribuyen a la disminución del forzamiento radiactivo al tener un albedo bajo, absorbiendo la energía del sol en lugar de reemitirla a la atmósfera (Araiza-Olivare, 2020). Así como los bosques son importantes para mitigar el cambio climático también es necesario protegerlos del cambio climático. Los bosques también son sensibles al cambio climático. Utilizando modelos de cambio climático se ha anticipado una reducción en la distribución de las especies de pinos, encinos y oyameles. Se estima que para el 2050 la distribución de las especies de pinos se reducirá entre un 0.2% y 64%,

dependiendo de la especie y en el caso de las especies de encino se reducirá entre 7% y 48% (Gómez-Mendoza y Arriaga, 2007). En el caso de los oyameles se estima que su distribución se reducirá 70%, 88% y 97% para los años 2030, 2060 y 2090 respectivamente (Sáenz-Romero et al., 2012). Por ello es vital tomar acciones para su conservación, tanto in-situ como ex-situ, como es la migración asistida y la creación de bancos de germoplasma para preservar la diversidad genética (Carmona, 2018).

#### *Pérdida de flora*

Las comunidades vegetales cumplen diversas funciones ecosistémicas, que ante la pérdida de la vegetación original, se pueden ver seriamente afectadas; como la infiltración y recarga de agua, la polinización, la regulación de la temperatura, la retención del suelo, el hábitat para especies animales y la captura del carbono (Sekercioglu, 2004).

Debido al cambio de uso de suelo, a la pérdida de vegetación nativa y a la inducción de pastizales para la ganadería, existe el riesgo de que varias especies que se encuentran bajo alguna categoría de la NOM-059- SEMARNAT-2010 se vean afectadas; como se menciona anteriormente, en la zona existen 12 especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo: 2 especies amenazadas, 1 en peligro de extinción y 9 sujetas a protección especial (Tabla 2). Además, existen estratos de vegetación de gran relevancia a nivel mundial, como el bosque templado de coníferas y encino, y el bosque tropical caducifolio.

#### *Pérdida de fauna*

Ante la perturbación y pérdida del hábitat, aunado al crecimiento de la mancha urbana y el establecimiento de las huertas de aguacate, la fauna se ve seriamente amenazada, para la zona existen 29 especies que se encuentran bajo la NOM-059- SEMARNAT-2010, entre las cuales 13 se encuentran bajo la categoría de amenazadas y 16 en protección especial (Tabla 20).

#### *Incendios forestales*

Los incendios forestales constituyen un factor importante para la dinámica de muchos ecosistemas forestales, sobre todo en bosques templados y matorrales de zonas secas. Este influye en los procesos que determinan la disponibilidad de los nutrientes en el suelo y promueve los procesos de sucesión ecológica para el mantenimiento de la biodiversidad. Sin embargo, en la actualidad, los patrones naturales de ocurrencia han cambiado, estos ocurren en zonas que anteriormente no sufrían incendios (SEMARNAT, 2012).

Entre los numerosos efectos del fuego sobre los ecosistemas, se encuentra la eliminación de la biomasa vegetal que, junto con la eliminación de los renuevos, retrasa o interrumpe la regeneración natural, además de que propicia la invasión de plagas y enfermedades forestales. En el caso de la fauna, muchos individuos de ciertas especies sucumben en los incendios, lo que puede causar reducciones importantes en los tamaños de sus poblaciones e incluso, en situaciones extremas, ocasionar su extinción local (SEMARNAT, 2012).

En el año 2019, se perdieron más de 100 hectáreas a causa de éste siniestro. Para el año 2022, la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM), reportó la pérdida de aproximadamente de 92.7 hectáreas que fueron incendiadas de manera continua a pesar de los esfuerzos de brigadas contra incendios de todos los niveles de gobierno. Estas cifras son alarmantes, ya que no solo se ha perdido vegetación, si no también especies animales, además de que algunos incendios han sido cerca de zonas de población poniendo en riesgo a las personas y poblados cercanos.

#### *Pérdida de recursos hídricos y contaminación*

Dentro del Área propuesta, uno de los recursos naturales de gran importancia es el agua, ya que esta zona es prioritaria para la recarga hídrica del manantial La Mintzita, que cumple una función indispensable para la vida de la población de Morelia y sus alrededores, además de ser un sitio concurrido para actividades recreativas.

La pérdida de cobertura vegetal influye a la escasez de este recurso y de la humedad relativa del ambiente, la pérdida de biomasa genera una mayor evapotranspiración del suelo y genera condiciones de estrés hídrico en el ecosistema. La zona abastece de agua a cuatro microcuencas que son puntos clave para, el desarrollo de la ciudad de Morelia ya que estas llevan al agua, la presa de Cointzio, el manantial la Mintzita y posteriormente llegan al río grande y río chiquito que se encargan de abastecer a zonas más alejadas.

Por todo lo anterior, es necesaria su protección, de lo contrario podría traer problemas futuros de abastecimiento de agua a la ciudad. Así mismo, resulta importante mencionar que los poblados que se encuentran cerca de los cauces intermitentes y perenes arrojan sus residuos sólidos (botellas y plásticos entre otros) cerca del río, lo que causa que el agua reduzca su calidad y sea hasta perjudicial para la salud humana.

Actores locales

Cabe señalar que dentro del Cerro del Águila, además de los centros de población existentes, hay un gran número de actores que influyen de manera directa o indirecta a los mecanismos que se desarrollan en el sitio. Arellano y colaboradores (2021) bajo una revisión de bases de datos del IMPLAN y literatura, identificaron y categorizaron los sectores presentes dentro de la dinámica de Cerro del Águila (Tabla 22), concluyendo que en definitiva, el establecimiento de un Área Natural Protegida en la zona, debe realizarse desde su planeación, tomando en cuenta los actores involucrados, lo que evitaría conflictos desde su establecimiento hasta la ejecución de su Programa de Manejo citando “La disputa entre conservación y uso de recursos del sector privado se ha desarrollado desde hace años en Morelia, teniendo impactos negativos en Áreas Naturales Protegidas”.

Tipo de sector	Descripción	Actor
Comunitario	Son las personas que están asociadas territorialmente al Cerro del Águila y cuyas actividades primarias las realizan dentro o cerca del Cerro del Águila.	Pobladores no ejidatarios y ejidatarios
Académico	Son los investigadores, miembros de universidades, estudiantes de posgrado que tienen como sitio de estudio el Cerro del Águila.	Investigadores / profesores y Estudiantes de posgrado
Gubernamental	Son las instancias de los tres niveles de gobierno que tienen cierto nivel de injerencia en el Cerro del Águila.	Dependencias Federales, Estatales y Municipales
Privado	Son las Industria y dueños de propiedad privada y medios de comunicación.	Empresas, Medios de Comunicación, Asociaciones Ganaderas y Productores de Aguacate.
ONG	Grupos organizados de miembros de la sociedad civil sin fines de lucro que han estado participando de manera activa en proyectos de índole ambiental.	Asociaciones civiles

Tabla 22. Definición de sectores involucrados en el Cerro del Águila conforme a su función dentro de la sociedad (Extraído de Arellano et al., 2021).

#### h) Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.

El área propuesta para la Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila”, se encuentra en los municipios de Morelia y Lagunillas del estado de Michoacán. Dentro del polígono **no hay localidades ni poblaciones viviendo**, sin embargo, colindan principalmente con cuatro localidades a menos de un kilómetro de distancia del polígono, todas dentro del municipio de Morelia, también existen núcleos agrarios de los dos municipios que cuentan con territorios dentro del polígono, los cuales en conjunto suman un total de 1,866 ha. A su vez, las pequeñas propiedades tienen una extensión de 1,548 ha (RAN, 2010) (Tabla 23 y Figura 17).

Municipio	Localidades Colindantes	Núcleos agrarios
Morelia	Cuanajillo del Toro Joya de la Huerta Joya de Buenavista Cuanajillo Grande	Coapa Cuanajillo El Reparo Iratzio Jesús Huiramba Joya de la Huerta Joyas de Buenavista La Estancia La Mintzita San José Coapa San Nicolás Obispo y anexo Tacícuaro Las Pilas
Lagunillas	/	Huatzanguio Iratzio Las Pilas Jesús Huiramba San José Coapa

Tabla 23. Centros de Población cercanos al Área propuesta y núcleos agrarios dentro del polígono (RAN, 2010).

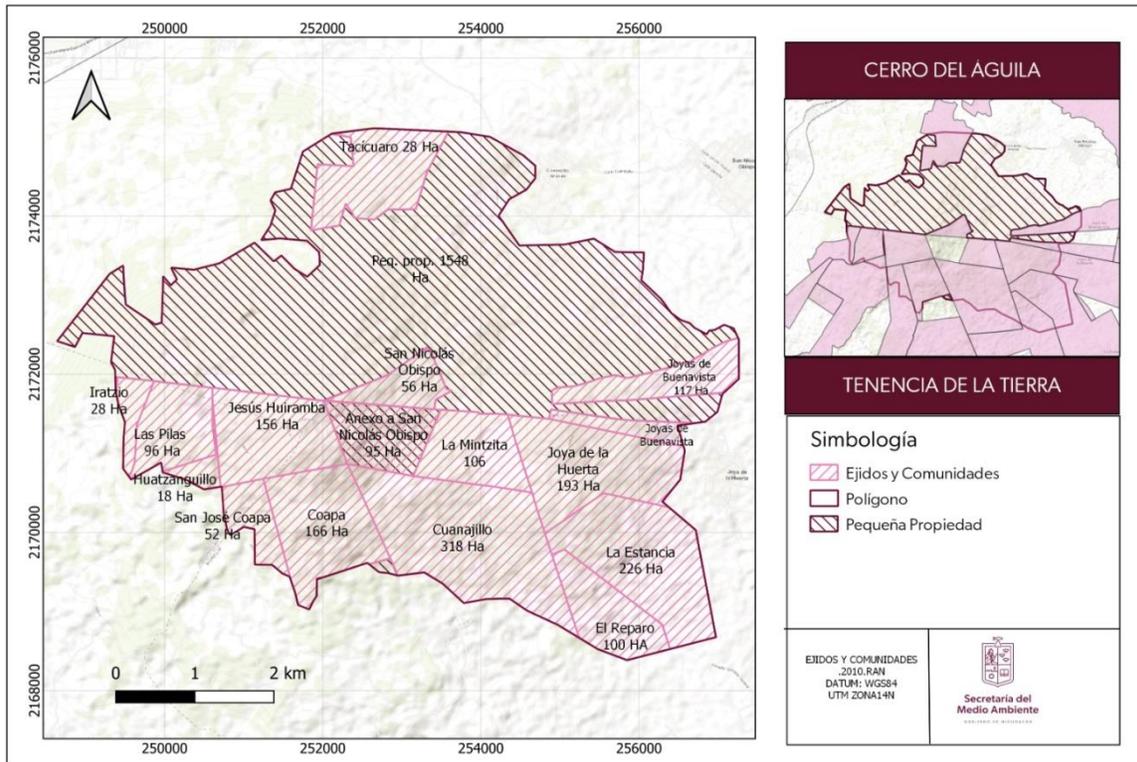


Figura 17. Mapa de principales ejidos y núcleos agrarios en la zona propuesta.

#### IV. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

##### Población

Morelia es el municipio más poblado de la entidad, representando el 16.76% de la población del Estado de Michoacán y el 0.65% del total nacional. La población total de Morelia en 2020 fue de 849,053 habitantes, siendo 52% mujeres y 48% hombres, con una tasa de crecimiento de 1.6% (INEGI, 2020).

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (76,838 habitantes), 25 a 29 años (71,139 habitantes) y 15 a 19 años (70,729 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.8% de la población total.

En cuanto a Lagunillas su población total es de 5745 habitantes, siendo 2932 de población femenina y 2813 de población masculina (INEGI, 2020).

A continuación se especifica la población de las cuatro principales localidades que colindan con el polígono del área propuesta y de la población (Tabla 24) y de los de las localidades dentro de Ejidos con territorio dentro del área propuesta (Tabla 25).

Municipio	Población total (habitantes)	Localidades	Población		
			Total	Hombres	Mujeres
Morelia	849,053				
		Cuanajillo del Toro	187	95	92
		Joya de la Huerta	493	237	256
		Joya de Buenavista	232	121	111
		Cuanajillo Grande	570	288	282

Tabla 24. Población de las localidades colindantes al polígono del Área propuesta (INEGI, 2020).

Municipio	Núcleos Ejidales	Población		
		Total	Hombres	Mujeres
Morelia	Tacícuaró	1538	749	789
	Coapa	-	-	-
	La Mintzita	1,014	506	508
	El Reparo	544	264	280
	La Estancia	559	290	269
	Jesús Huiramba	338	176	162
	Iratzio	992	495	497
	Joya de Buenavista	-	-	-
	San Nicolás Obispo	501	230	271
Lagunillas	Las Pilas	237	124	113
	Huatzanguio	747	372	375
	Jesús Huiramba	338	176	162
	San José Coapa	712	337	375

Tabla 25. Población de los Núcleos Ejidales con territorio dentro del Área propuesta (INEGI, 2020).

#### Contexto socioeconómico

A continuación se presentan los datos socioeconómicos de las principales localidades que colindan con el polígono propuesto:

Municipio	Localidades	Viviendas habitadas	Servicios, luz eléctrica, agua entubada y drenaje	% analfabeta	Grado de Marginación
Morelia	Cuanajillo del Toro	48	33.33%	25	Muy Alto
	Joya de la Huerta	114	97.95%	17.4	Alto
	Joya de Buenavista	490	98.09%	11.7	Alto
	Cuanajillo Grande	128	80.99%	14.2	Alto

Tabla 26. Datos Socioeconómicos de las principales localidades colindantes con el polígono del Área (CONAPO, 2011).

#### Rezago social

Aunque el municipio de Morelia presenta un nivel muy bajo de rezago social, las cuatro localidades colindantes con el polígono se caracterizan por tener altos grados de marginación, según datos provistos por CONAPO (2011), lo cual puede observarse en la Tabla 26. La localidad de Cuanajillo del Toro es la localidad que tiene muy alto grado de marginación, mientras que las demás presentan grado alto, sin embargo, todas tienen carencias de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, así como privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar, que impiden el desarrollo pleno de sus habitantes.

Principales actividades económicas

Las tres principales actividades económicas del municipio de Morelia con mayor producción bruta en el municipio de Morelia son la industria manufacturera, comercio al por menor y comercio al por mayor.

La actividad agrícola sobresale con la producción de maíz grano, aguacate y avena forrajera en verde, principalmente. En cuanto a la actividad ganadera, registra 1,164 toneladas de ganado bovino en pie, 553 toneladas de ganado porcino en pie y 13,920 toneladas de aves en pie, principalmente. En el 2015 se registró una producción maderable de 14,940 m<sup>3</sup> en rollo.

De acuerdo al censo realizado por INEGI en 2020, las principales actividades económicas para las Localidades del municipio de Morelia colindantes con el polígono propuesto para el ANP, son la crianza de animales para Cuanajillo del Toro y el cultivo o cosecha de productos agrícolas para Joya de La Huerta, Joya de Buenavista y Cuanajillo Grand, además de otras actividades que se mencionan en la Tabla 27.

Localidad	Agricultura	Ganadería	Artesanías	Minería	Silvicultura	Actividades de Caza
Cuanajillo del Toro	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Joya de la Huerta	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Joya de Buenavista	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cuanajillo Grande	✓	✓	✓		✓	✓

Tabla 27. Principales actividades económicas de las localidades colindantes con el polígono del Area propuesta (INEGI, 2020).

En cuanto al municipio de Lagunillas, las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería. La actividad agrícola sobresale con la producción de maíz grano, avena forrajera en verde y Ebo (janamargo o veza), principalmente. Con referencia a la actividad ganadera, registra 4,371 toneladas de aves en pie, 262 toneladas de ganado bovino en pie y 188 toneladas de ganado porcino, principalmente (IPLAEM, 2021).

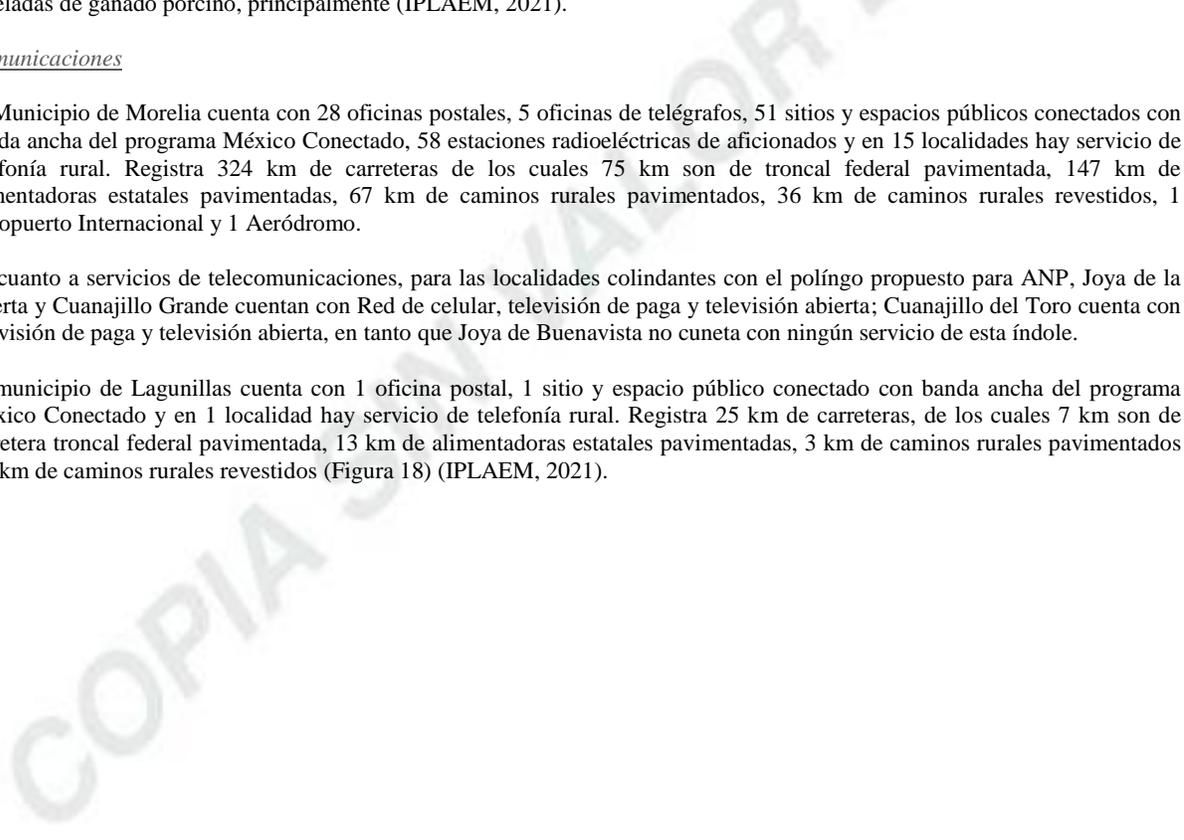
Comunicaciones

El Municipio de Morelia cuenta con 28 oficinas postales, 5 oficinas de telégrafos, 51 sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado, 58 estaciones radioeléctricas de aficionados y en 15 localidades hay servicio de telefonía rural. Registra 324 km de carreteras de los cuales 75 km son de troncal federal pavimentada, 147 km de alimentadoras estatales pavimentadas, 67 km de caminos rurales pavimentados, 36 km de caminos rurales revestidos, 1 Aeropuerto Internacional y 1 Aeródromo.

En cuanto a servicios de telecomunicaciones, para las localidades colindantes con el polígono propuesto para ANP, Joya de la Huerta y Cuanajillo Grande cuentan con Red de celular, televisión de paga y televisión abierta; Cuanajillo del Toro cuenta con televisión de paga y televisión abierta, en tanto que Joya de Buenavista no cuenta con ningún servicio de esta índole.

El municipio de Lagunillas cuenta con 1 oficina postal, 1 sitio y espacio público conectado con banda ancha del programa México Conectado y en 1 localidad hay servicio de telefonía rural. Registra 25 km de carreteras, de los cuales 7 km son de carretera troncal federal pavimentada, 13 km de alimentadoras estatales pavimentadas, 3 km de caminos rurales pavimentados y 2 km de caminos rurales revestidos (Figura 18) (IPLAEM, 2021).

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"



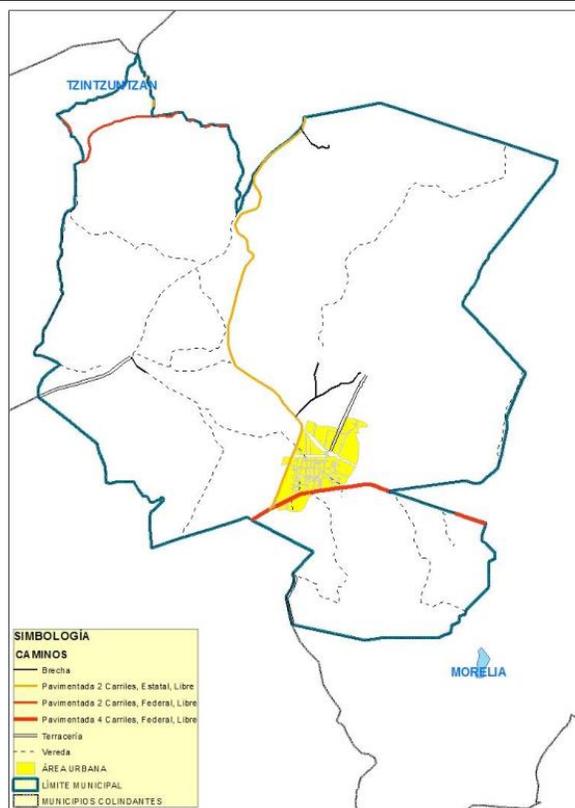


Figura 18. Mapa de Red de Medios del Municipio de Lagunillas (Extraído de IPLAEM, 2015-2021).

Servicios de salud

El 67.17% de la población total del municipio de Morelia cuenta con servicios de salud, el 65% de esta población total de derechohabientes está afiliada al Instituto Mexicano de Seguro Social.

De acuerdo al censo realizado por INEGI en 2020, los servicios de salud con los que cuentan las localidades del municipio de Morelia colindantes con el polígono propuesto para el ANP, en Cuanajillo del Toro y Joya de Buenavista solo cuentan con los servicios de la Brigada móvil de salud por lo que en Joya de la Huerta y Cuanajillo Grande tiene el Servicio del Centro de salud.

El 63.74% de la población de lagunillas cuenta con derechohabiencia de servicios de salud, donde destaca la Institución de salud para el bienestar que otorga el servicio al 73.59% del total de población derechohabiente (IPLAEM, 2015- 2021).

Educación

Las condiciones educativas para la población son buenas, sin embargo el acceso a la educación se refleja en los índices de grado promedio de escolaridad y la población analfabeta, que a pesar de que los dos municipios se encuentran en la misma región, tienen diferencias significativas (Tabla 28).

Como se muestra en la tabla 26, los porcentajes de analfabetismo para las localidades adyacentes al polígono propuesto son los siguientes: Cuanajillo del Toro con 25%, Joya de la Huerta con 17.4%, Joya de Buenavista con 11.7% y Cuanajillo Grande con 14.2%.

Municipio	Grado de promedio de escolaridad %	Población analfabeta 15 años y más %
Morelia	10.99	2.79
Lagunillas	7.18	8.92

Tabla 28. Índices de condiciones educativas en los municipios de Morelia y Lagunillas (COESPO, Michoacán 2020).

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

**V. ASPECTOS LEGALES**

**a) Legislación**

La declaratoria de nuevas Áreas Naturales Protegidas tiene fundamento en diversas disposiciones de carácter legal, las cuales otorgan las bases sólidas sobre las que se permite al Estado decretar dichas Áreas dentro de su territorio.

Legislación federal

El artículo 4 constitucional, determina el derecho humano a un medio ambiente sano para los mexicanos:

*“La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.*

*... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”*

El artículo 27 constitucional en su primer párrafo señala que:

*“La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada...”*

Asimismo, en el párrafo tercero menciona que:

*“... La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.”*

El artículo 73 de la Carta Magna señala las facultades del Congreso para emitir leyes de acuerdo a la competencia de la federación, en Materia de Medio Ambiente:

*“El Congreso tiene facultad: ...XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.”*

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, señala las atribuciones de los Estados en Materia de Protección al Ambiente:

*“Artículo 7o. Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:*

*...V.- El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales.”*

Por su parte la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece que:

*“Artículo 11. Corresponde a las Entidades Federativas, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:*

*...XI. Impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, conservación, restauración, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos;*

*...XVIII. Realizar y supervisar las labores de conservación, protección y restauración de los terrenos estatales forestales;*

*XIX. Elaborar y aplicar programas de reforestación y forestación en zonas degradadas que no sean competencia de la Federación, así como llevar a cabo acciones de protección y mantenimiento de las zonas reforestadas o forestadas;...*

Asimismo, la Ley General de Asentamientos Humanos establece que:

*“Artículo 10. Corresponde a las entidades federativas:...III. Promover el cumplimiento y la efectiva protección de los derechos humanos relacionados con el Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, el Desarrollo Urbano y la vivienda;*

*...X. Participar, conforme a la legislación federal y local, en la constitución y administración de Reservas territoriales, la dotación de infraestructura, equipamiento y Servicios Urbanos, la salvaguarda de la población que se ubique en los polígonos de protección y amortiguamiento determinados por los planes de Desarrollo Urbano; así como en la protección del Patrimonio Natural y Cultural, y de las zonas de valor ambiental del equilibrio ecológico de los Centros de Población;...”*

#### Legislación estatal

La Legislación local del Estado de Michoacán, de igual manera contempla aspectos legales que sientan las bases sólidas para el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal; ello, con la finalidad de otorgar a los Michoacanos el derecho humano a un medio ambiente sano, como lo dispone el Artículo 4 Constitucional.

La Constitución Política del Estado de Michoacán, acoge el Derecho Humano a un Medio Ambiente sano, en el numeral 6, mismo que lo establece de la siguiente manera:

*“Artículo 6º.- Son derechos de los michoacanos:*

*I.- Los que conceda la Constitución Federal a los mexicanos, y...”*

En ese contexto, y para llevar a cabo un adecuado cumplimiento del mandamiento contemplado en el artículo 4 párrafo quinto de la Constitución Federal, la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, vigente a partir del 5 de abril del año 2021, establece que:

*“Artículo 2º. La presente Ley tiene como objeto garantizar la protección, conservación y restauración ecológica del medio ambiente, la educación y cultura ambiental, así como promover la sustentabilidad ambiental y el uso de energías limpias y renovables en el Estado, y establecer las bases para:*

*I. Garantizar en el ámbito de jurisdicción estatal, el derecho de toda persona a disfrutar de un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, así como garantizar el derecho humano al agua;...*

*...VI. La creación, vigilancia y administración de las Áreas Naturales Protegidas, de las Zonas de Restauración y Protección Ambiental, así como del Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural y Patrimonio Ambiental;...*

*Artículo 74. Las áreas naturales protegidas, las zonas de restauración y/o protección ambiental, las áreas voluntarias para la conservación, las áreas de jurisdicción federal que por virtud de convenios sean objeto de atención de la Secretaría, las estrategias para su manejo, administración y vigilancia, así como para su registro, constituyen en su conjunto el Sistema Estatal.*

*Artículo 79. El establecimiento de áreas naturales protegidas en el territorio estatal tiene como finalidad:*

*I. Preservar y restaurar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del Estado y garantizar la continuidad de los procesos ecológicos, considerando la dimensión socioeconómica, a fin de mantener y mejorar los bienes y servicios ambientales que proporcionan;*

*II. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, así como asegurar la preservación y conservación de la diversidad biológica;*

*III. Asegurar el manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos;*

*IV. Promover la investigación científica, el estudio y monitoreo de los ecosistemas, de las especies y sus poblaciones, así como la promoción y fomento de la cultura ambiental, considerando el conocimiento tradicional y buenas prácticas ambientales;*

V. Rescatar, promover y divulgar los conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica del territorio estatal;

VI. Fortalecer el capital social y humano y mejorar las capacidades productivas y de gestión de las comunidades rurales responsables del resguardo y cuidado del territorio y patrimonio ambiental mediante la alineación de la política pública para garantizar la gobernanza ambiental;

VII. Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos e históricos, así como de las zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad estatal;

VIII. Dotar a la población de áreas para su sano esparcimiento y recreación, a fin de contribuir a formar y promover conciencia ambiental sobre el valor e importancia del patrimonio natural y del patrimonio ambiental del Estado;

IX. Fomentar la protección del paisaje, los ecosistemas y los hábitats de las especies;

X. La restauración de los hábitats, especialmente los más representativos y aquellos que se encuentren sujetos a procesos avanzados de deterioro o degradación; y,

XI. Desarrollar programas de educación ambiental para la sustentabilidad en las Áreas Naturales Protegidas.

Artículo 80. Se consideran áreas naturales protegidas las siguientes categorías y subcategorías:

I. Las reservas estatales:

...d) Captación y recarga de mantos acuíferos...”

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021-2027, establece como una de las principales políticas de conservación, el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, cuyo instrumento se reconoce como eficaz para contener la destrucción del medio ambiente, estableciéndose en este Plan el incrementar en 10% la superficie de conservación en sus diferentes modalidades:

“Meta

...Para el 2027, la meta es incrementar en 10% la superficie de conservación en sus diferentes modalidades, habilitar espacios formales de participación y publicar sus programas de manejo.

Indicador

Superficie de áreas de conservación en el estado en las diferentes modalidades (ha)...”

Por su parte el Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán, en atención al mandamiento constitucional, del derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar de los habitantes del Estado de Michoacán establece que:

“Artículo 13.- La Secretaría tendrá las atribuciones siguientes:

XIV. Aplicar en coordinación con los ayuntamientos y la Federación, en su caso, las medidas a que deban sujetarse los predios no urbanizables, por tratarse de áreas sujetas a conservación y mejoramiento, sean éstas arqueológicas, agropecuarias, mineras, forestales, pecuarias o áreas naturales protegidas; ...

ARTÍCULO 139.- La fundación de centros de población deberá realizarse en tierras susceptibles para el aprovechamiento urbano, evaluando su impacto ambiental y respetando primordialmente las áreas naturales protegidas, el patrón de asentamiento humano rural y las comunidades indígenas...”

Atendiendo el adecuado Desarrollo Social de los Michoacanos, La Ley De Desarrollo Social Del Estado De Michoacán, también contempla los aspectos ambientales dentro del desarrollo integral de la población michoacana, como lo es el de que todos vivamos en un entorno saludable, así como el mejoramiento de los elementos naturales donde desarrollamos nuestra vida diaria y el Desarrollo Sustentable en el Estado, en los siguientes términos:

“Artículo 48. El Gobernador y los ayuntamientos definirán y convendrán los mecanismos, así como los procedimientos para garantizar de forma gradual y progresiva, el desarrollo integral de la población michoacana, a través de programas que atienda (sic), entre otras, las siguientes prioridades:

...III. El mejoramiento de los elementos naturales y artificiales del entorno donde se desarrolla la vida social y la construcción, mejoramiento de la infraestructura de agua potable, drenaje, electrificación, vías de comunicación y equipamiento urbano;

...IV. El desarrollo regional y sustentable en el Estado y especialmente su impulso en comunidades de menor desarrollo social;...”

**b) Situación jurídica de la tenencia de la tierra (régimen de propiedad).**

El 20 de Julio de 1909, fue promulgada la Ley Orgánica de División Territorial de Michoacán, mediante la cual se dispone la división administrativa y política del territorio del Estado, Municipalidades y Tenencias.

Disponiéndose en dicha ley que los ranchos de Huatzanguio y Las Pilas, los cuales forman parte del polígono del ANP que hoy se propone, en ese entonces pertenecían a la Hacienda de La Lagunilla, la cual mediante Decreto Legislativo emitido por el H. Congreso del Estado de fecha 8 de agosto de 1950 pasó a ser el municipio de Lagunillas con cabecera en la localidad del mismo nombre, conformando 4 ejidos de esta localidad el Polígono Propuesto como Área Natural Protegida, los cuales son Iratzio, Las Pilas, Lagunillas, Jesús Huiramba.

El municipio de Morelia cuenta con un total de 88 ejidos. De estos, 84 han sido certificados tanto por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE) como por el Programa de Regularización y Registro de Actos Jurídicos Agrarios (FANAR). En conjunto estos ejidos abarcan un área aproximada a las 65,106 hectáreas lo cual representa el 54.95% de la superficie del municipio de Morelia. El polígono de la zona propuesta como Área Natural Protegida está conformado por 14 ejidos o núcleos agrarios (Ver tabla 23).

Así mismo se cuenta con algunos predios de pequeños propietarios como el caso del C. Gilberto Sosa Rangel quien destinó sus tierras a un Área Voluntaria para la Conservación.

El polígono se encuentra conformado por diversos predios particulares, parcelas ejidales y zonas ejidales de tierras de uso común, las diferentes superficies de propiedad suman la totalidad del Área que se pretende Decretar como Área Natural Protegida. El régimen de propiedad de los predios a decretarse, se encuentra determinado tanto por la Legislación Federal en materia agraria, como Estatal en Materia de Propiedad Privada, en relación a la Pequeña propiedad de los predios que componen la zona a decretarse.

**c) Litigios**

Los litigios relacionados con los propietarios y poseedores asentados en la superficie propuesta Como Área Natural Protegida son los siguientes:

En los ejidos que se encuentran dentro de la superficie del proyecto de Área Natural Protegida, existen casos específicos de ejidatarios que carecen de certificados de derechos agrarios, certificados parcelarios, o bien presentan anomalías. Esta problemática se encuentra sujeta a la determinación de las autoridades competentes en materia agraria.

De igual manera, en algunos ejidos ubicados dentro de la superficie del proyecto de Área Natural Protegida, se encuentran casos sujetos a la designación de sucesor en términos ley, problemática que se encuentra sujeta a la determinación de las autoridades competentes en materia agraria.

Asimismo, en una parte de la superficie del proyecto se sugiere derechos de posesión en favor de algunas personas, las cuales podrían adquirir en cualquier momento y por los cauces legales correspondientes el derecho de propiedad respecto de los predios.

**d) Organización Socio-política**

La organización sociopolítica de los Municipios de Morelia y Lagunillas, que abarcan el polígono de la zona propuesta como Área Natural Protegida denominada “Cerro del Águila”, se encuentra dentro del régimen de Ayuntamientos de acuerdo a lo dispuesto en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Michoacán de Ocampo.

En específico, la zona propuesta como polígono se encuentra tutelado por régimen del Ejido de acuerdo a la Legislación Federal Mexicana, sin embargo, como ya se explicó con antelación, al determinarse que dentro de dicho polígono se encuentran diversos regímenes de propiedad, son los Ayuntamientos los que en la mayoría de los casos regulan el quehacer diario de la zona.

## VI. JUSTIFICACIÓN PARA LA DECLARATORIA DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.

*Sitios prioritarios para la restauración*

Considerando que muchas áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad están afectadas por las actividades humanas, resulta clave contar con una guía espacial explícita para enfocar las acciones de restauración. Para brindar un panorama de las necesidades conservación y restauración más relevantes dentro de una estrategia de desarrollo territorial sustentable, la CONABIO, en 2006, identificó los sitios prioritarios de restauración (SPR). Estos estudios se basan en los resultados de los análisis de vacíos y omisiones para la conservación de la biodiversidad terrestre, dulceacuícola y costero-marina. Los SPR fueron diseñados para identificar áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar en el largo plazo la persistencia de su biodiversidad, función ecológica y los servicios ecosistémicos que proveen, y además buscan incrementar la conectividad de ecosistemas y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables.

La identificación de SPR se basó en un análisis espacial multicriterio a una escala 1:1,000,000 que consideró 10 criterios agrupados en dos componentes que representaron por un lado la importancia biológica y, por el otro, la factibilidad de restauración. Se seleccionó, a partir de los valores integrados del modelo multicriterio, un área equivalente al 15% de la superficie continental del país, los cuales representan los SPR para guiar el cumplimiento de la Meta 15 de Aichi de “restaurar 15% de las áreas degradadas, contribuyendo así a la adaptación al cambio climático y su mitigación, así como a la lucha contra la desertificación”. El Cerro del Águila aparece dentro de estos SPR, especialmente la parte norte de los piedemontes del cerro.

*Servicios ecosistémicos*

Los servicios ecosistémicos se han definido como los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza, estos servicios nos proporcionan alimento, agua limpia, regulación del clima y de enfermedades; apoyo en la polinización de los cultivos y la formación de suelos; además, ofrecen beneficios recreativos, culturales y espirituales (FAO, 2019).

De acuerdo con el IMPLAN (2021), en 2018 se realizó una evaluación y priorización de áreas de provisión de cuatro servicios ecosistémicos, dentro de la subcuenca del lago de Cuitzeo, mediante la herramienta de modelación “InVEST”, desarrollada por la Universidad de Stanford:

*Retención de suelo*, estimó la capacidad que tiene el terreno para prevenir la erosión, mediante datos morfológicos de suelo, clima, vegetación y prácticas de uso del suelo, mostrando que existe una retención de suelo de 4 toneladas por hectárea por año, y algunas áreas llegan entre 6 hasta 56 toneladas de suelo por hectárea por año;

*Capacidad de infiltración hídrica del suelo*, observando que el área de estudio presenta gran capacidad de infiltración especialmente en la cima del Cerro del Águila y las laderas que la rodean; por lo tanto, es sumamente relevante para la provisión de servicios hidrológicos, lo que se ve reflejado en el manantial de la Mintzita, el cual abastece aproximadamente al 40% de la población de la ciudad de Morelia (más de 200 mil personas).

*Áreas prioritarias para la provisión de servicios ecosistémicos*, utilizando como insumos los mapas de capacidad de infiltración retención de suelo y almacenamiento de carbono, entre otros, el estudio utilizó un análisis de concordancia y correlación espacial para evaluar el nivel de prioridad de las áreas de la subcuenca de Cuitzeo, respecto de su vocación para la provisión de servicios ecosistémicos, generando una clasificación de áreas de prioridad muy alta, alta, media, baja y muy baja. El área de estudio presenta una prioridad alta y muy alta en la cima y las laderas del cerro, respectivamente, así como prioridad media en los lomeríos de las partes bajas del cerro (Figura 19).

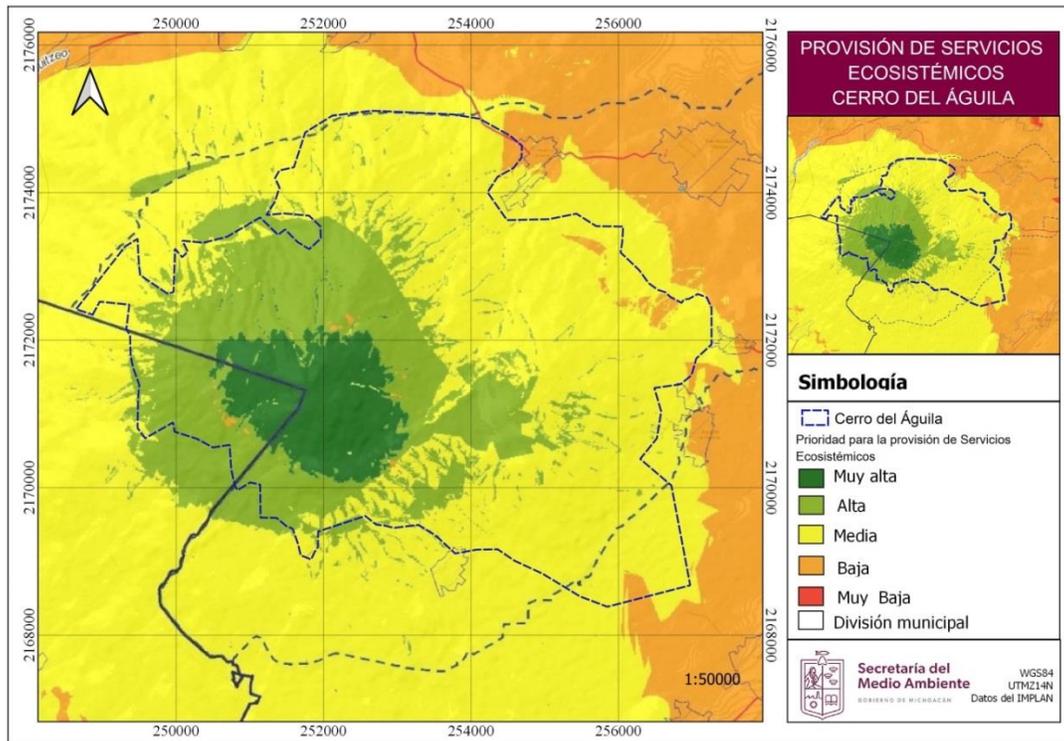


Figura 19. Mapa de la prioridad para la provisión de servicios ecosistémicos en el área propuesta.

**Fragilidad ambiental**, determinada por las características intrínsecas de los componentes biofísicos de cada ecosistema, la modelación de la fragilidad ambiental se determinó mediante la metodología desarrollada en la “Guía de elaboración de programas de gestión de riesgo y ordenamiento territorial” publicada por la SEDATU en 2017; las variables determinantes de la fragilidad ambiental son: relieve, pendientes, precipitación, suelo y vegetación. El área de estudio presentó una fragilidad ambiental muy alta y alta en los piedemontes y cima del cerro, mientras que el lomerío de la parte baja del cerro presenta fragilidad baja (Figura 20).

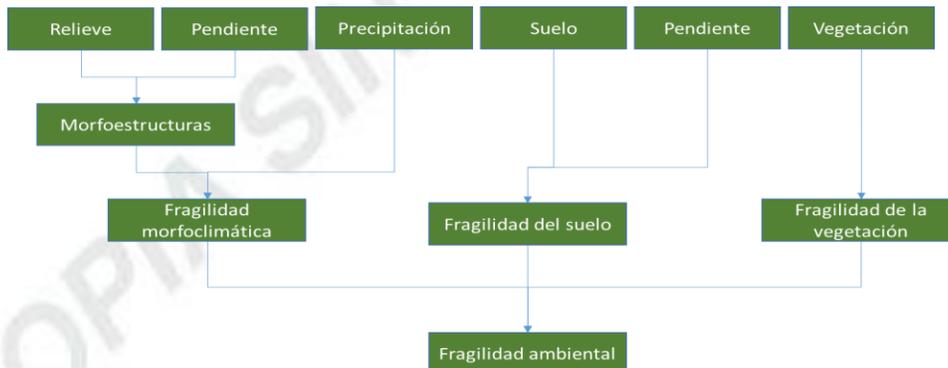


Figura 20. Diagrama que muestra la metodología de estimación de fragilidad ambiental en el municipio de Morelia (Extraído de IMPLAN, 2021).

Haciendo un acercamiento al área de estudio del Cerro del Águila, los resultados de dicho trabajo muestran la importancia del área y su protección. Servicios como almacenamiento de carbono mediante diferentes reservorios (biomasa aérea y subterránea, carbono orgánico en el suelo y carbono en materia muerta), para lo cual se actualizó el mapa publicado por IMPLAN en el 2021, adaptando la información al nuevo polígono propuesto (Figura 21).

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

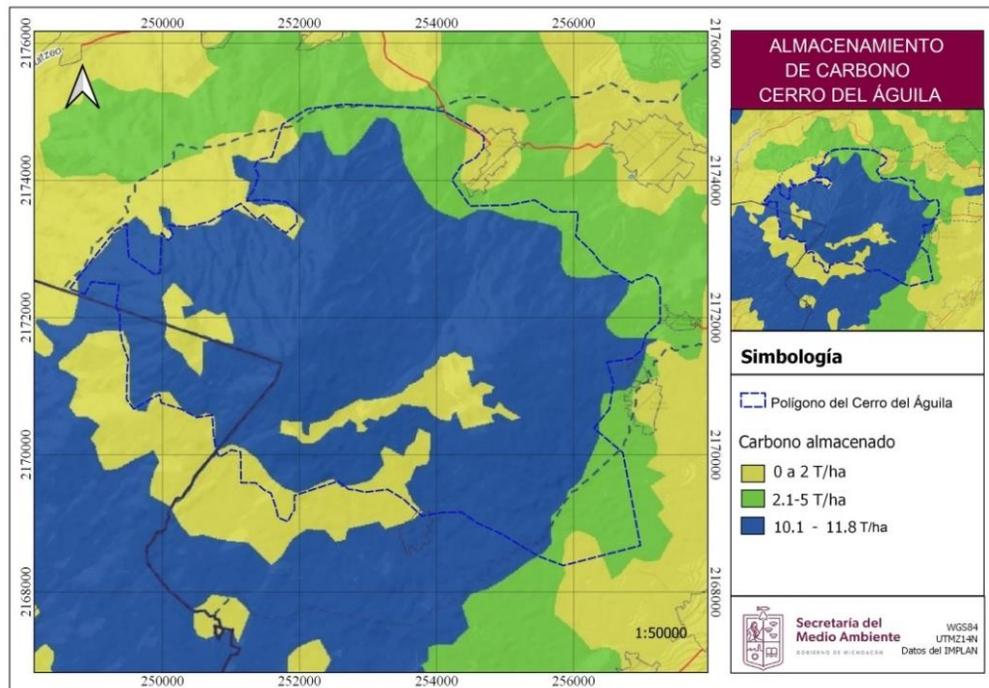


Figura 21. Mapa de almacenamiento de carbono en el Área propuesta. (Extraído y modificado de IMPLAN, 2021).

**VII. CATEGORÍA PROPUESTA, FINALIDAD Y OBJETIVOS QUE SE PRETENDEN CUMPLIR CON LA DECLARATORIA.**

El presente documento presenta y justifica, la propuesta para la creación de un Área Natural Protegida con la categoría de Reserva Estatal y la subcategoría de Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos comprendida en la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, vigente a partir del 5 de abril del año 2021; propuesta bajo el nombre “Cerro del Águila”, en los municipios de Lagunillas y Morelia, Michoacán.

*Objetivo general para el establecimiento del área natural protegida*

Proteger, restaurar, conservar y asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y de los recursos naturales presentes en el área, propiciando el equilibrio ecológico y garantizando la provisión de servicios ecosistémicos que brinda el Cerro del Águila.

*Objetivos específicos*

- Consolidar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
- Conservar los ecosistemas presentes en el Área,
- Mantener y proteger todas las funciones, flujos e interacciones del ecosistema que permiten la preservación de los servicios ecosistémicos y la conservación del ambiente en el Cerro del Águila y su zona de influencia,
- Proteger la biodiversidad de flora y fauna, incluyendo las especies endémicas y las que se encuentran sujetas a alguna categoría en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- Fortalecer el tejido socioeconómico de las comunidades a través de la protección de los recursos naturales de los cuales ellos hacen uso para la obtención de recursos económicos,
- Restaurar las zonas que presenten degradación forestal y aquellas deforestadas,
- Establecer un plan de manejo que estipule las zonas donde se puede realizar un aprovechamiento de los recursos por las comunidades que la habitan y zonas destinadas a la conservación de la cubierta vegetal.

Objetivo de la descripción y diagnóstico

Describir la importancia que representa la propuesta del Área Natural Protegida con la categoría de Reserva Estatal y la subcategoría de Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuiferos “Cerro del Águila” y su zona de influencia, desde el punto de vista ecosistémico, físico, social, económico y cultural, asimismo constituyendo el respaldo técnico en el cual se justifica el establecimiento del ANP.

**VIII. POLIGONAL Y ZONIFICACIÓN PROPUESTA**Zonificación

La zonificación es una herramienta que define las zonas de un área protegida, conforme a criterios que identifican unidades de paisaje donde se apliquen usos específicos, acordes a Las características del área y a los requerimientos de protección que necesite.

Criterios de Zonificación

Se dividió el área en unidades de paisaje para la zonificación tomando en cuenta lo siguiente:

*Cobertura vegetal:* se consideraron aquellas características de la vegetación del área, su grado de conservación, el tipo de vida predominante, arbustivo o arbóreo.

*Uso del suelo:* Utilizando el uso actual del suelo, así como las áreas donde se realiza la agricultura y pastoreo.

Esta zonificación permitirá implementar las actividades de Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de los recursos disponibles en zonas que lo necesiten. La forma en la que se definieron las unidades de paisaje dentro del área para su zonificación se describen en la Tabla 29; el resumen de la Zonificación primaria propuesta y su uso principal se describe en la Tabla 30 y el mapa se muestra en la Figura 22.

Unidad de paisaje.	Tipo	Descripción	ha	Zonificación Primaria propuesta	Usos
1	Huertas de Aguacate	Zonas donde se detectaron huertas de aguacate	16.60	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
2	Huertas de Aguacate	Zonas donde se detectaron huertas de aguacate	13.16	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
3	Área incendiada	Zonas donde se detectó deterioro arbóreo por posible incendio o plagas	35.48	Zona de Restauración	Actividades de Restauración Ambiental
4	Bosque	Zona con la vegetación arbórea mejor conservada	863.40	Zona de conservación de los servicios ecosistémicos	Uso restringido
5	Bosque abierto	Zona donde se encuentra vegetación arbórea dispersa y vegetación secundaria de bosque.	158.21	Zona de conservación de los servicios ecosistémicos	Actividades de Restauración Ambiental
6	Bosque abierto	Zona donde se encuentra vegetación arbórea dispersa y vegetación secundaria de bosque.	348.59	Zona de conservación de los servicios ecosistémicos	Actividades de Restauración Ambiental
7	Bosque abierto	Zona donde se encuentra vegetación arbórea dispersa y vegetación secundaria de bosque.	78.80	Zona de conservación de los servicios ecosistémicos	Actividades de Restauración Ambiental
8	Matorral	Zona con una proporción mayor de estrato arbustivo.	1576.65	Zona de conservación de los servicios ecosistémicos	Actividades de Restauración Ambiental
9	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	18.55	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
10	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	34.60	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
11	Parcela	Zona con parcelas de cultivo	13.06	Zona de	Aprovechamiento

		y/o zonas de pastoreo.		Aprovechamiento	sustentable de agroecosistemas
12	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	39.41	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
13	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	2.60	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
14	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	0.64	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
15	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	6.97	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
16	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	9.14	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
17	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	9.88	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
18	Parcela	Zona con parcelas de cultivo y/o zonas de pastoreo.	188.16	Zona de Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
Total			3,414		

Tabla 29. Definición de las unidades de paisaje consideradas para la Zonificación del polígono propuesto.

Zonificación primaria propuesta	Usos
Zona de Aprovechamiento	De aprovechamiento sustentable de agroecosistemas
Zona de Restauración	Actividades de Restauración Ambiental
Zona de conservación de los servicios ecosistémicos	De uso restringido

Tabla 30. Zonificación primaria propuesta para el polígono propuesto y sus usos.

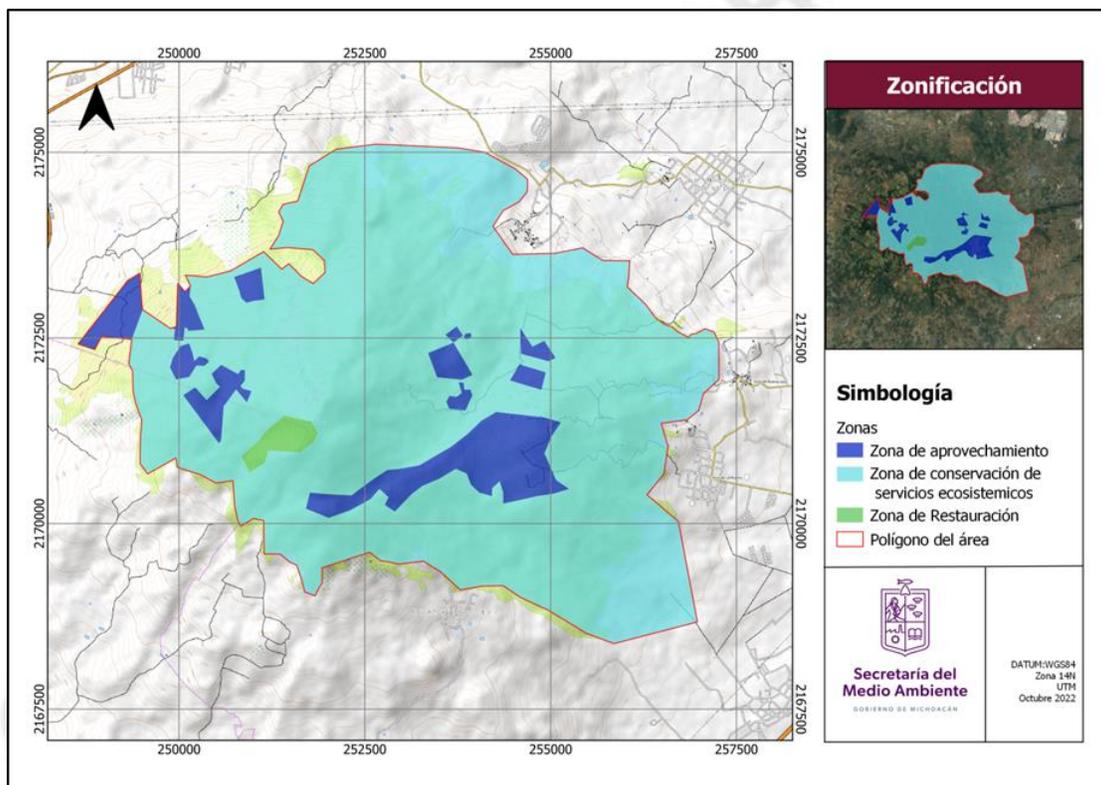


Figura 22. Mapa de Zonificación propuesta para la Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos "Cerro del Águila". Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

**IX. PROYECTO DE DISPOSICIONES QUE ESTABLECEN LIMITACIONES Y MODALIDADES DE USO DE SUELO, ASÍ COMO LINEAMIENTOS GENERALES PARA SU MANEJO**

Disposiciones

De acuerdo a la revisión de compatibilidad de uso de suelo en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial para el desarrollo del proyecto de declaratoria del Área Natural Protegida con la subcategoría de Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila” de los municipios de Morelia y Lagunillas, Michoacán; ubicado en las coordenadas UTM Zona 14 N:

El polígono del área “Cerro del Águila” se localiza en el ámbito de aplicación del Ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán (OEM) (Figura 23), en las UGAS BSA876, BSA916, BSA917, AGF809 (Tabla 31).

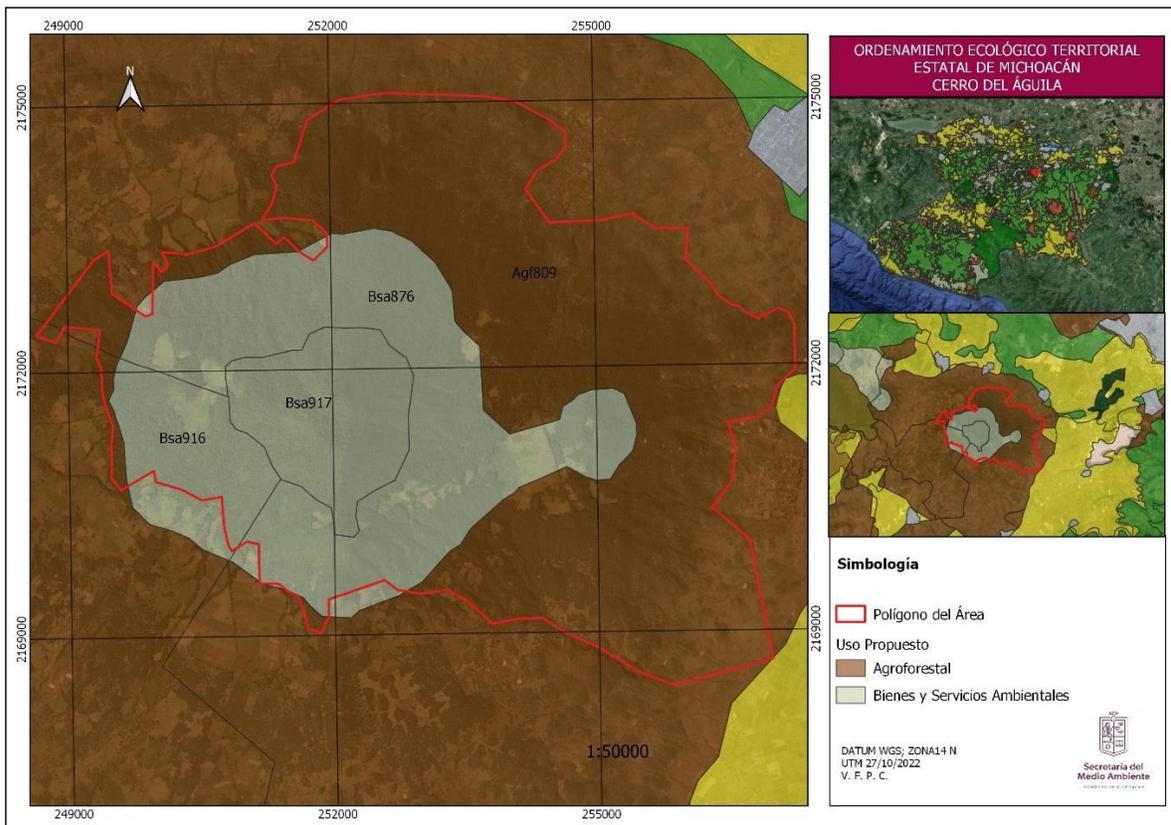


Figura 23. Ubicación del polígono propuesto con respecto al Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán. Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

Uga	Aptitud	Uso Actual	Conflicto	Uso Propuesto	Política	Lineamientos
Agf809	Forestal	Agricultura de riego	Alto	Agroforestal	Conservación	L3, L4, L5
Bsa876	PBSA	Agricultura de temporal	Muy Alto	PBSA	Conservación	L5, L6
Bsa916	PBSA	Agricultura de temporal	Muy Alto	PBSA	Conservación	L5, L6
Bsa917	PBSA	Bosque Templado	Sin Conflicto	PBSA	Conservación	L3, L4

Tabla 31. Descripción de la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán de Ocampo.

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán los lineamientos a seguir y objetivos a alcanzar dentro del Área son:

**Lineamiento 3.** Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales. La conservación de las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas, así como los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

- ✓ Objetivo 9. Mantener y/o fomentar la recuperación de áreas de provisión de bienes y servicios ambientales, en sitios donde se presentan conflictos moderados a bajos.
- ✓ Objetivo 10. Conservar las áreas de provisión de bienes y servicios ambientales en los sitios donde se presentan conflictos ambientales bajos a muy bajos.

**Lineamiento 4.** Preservación de ecosistemas y de la biodiversidad. El mantenimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

- ✓ Objetivo 11. Mantener o mejorar las condiciones de los ecosistemas con características ambientales relevantes, donde se presentes conflictos bajos a muy bajos.
- ✓ Objetivo 12. Transitar del uso forestal a la provisión de bienes y servicios ambientales.
- ✓ Objetivo 13. Mantener la calidad ambiental de las Áreas Naturales Protegidas.

**Lineamiento 5.** Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la unidad de gestión ambiental.

- ✓ Objetivo 14. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población.
- ✓ Objetivo 15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación Alto y Muy Alto.

**Lineamiento 6.** Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

- ✓ Objetivo 16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud agrícola.
- ✓ Objetivo 17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo.
- ✓ Objetivo 18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de la vegetación natural.

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, el polígono se localiza en las las UGAS At241, F244 y PDUCP15 (Figura 24; Tabla 32).

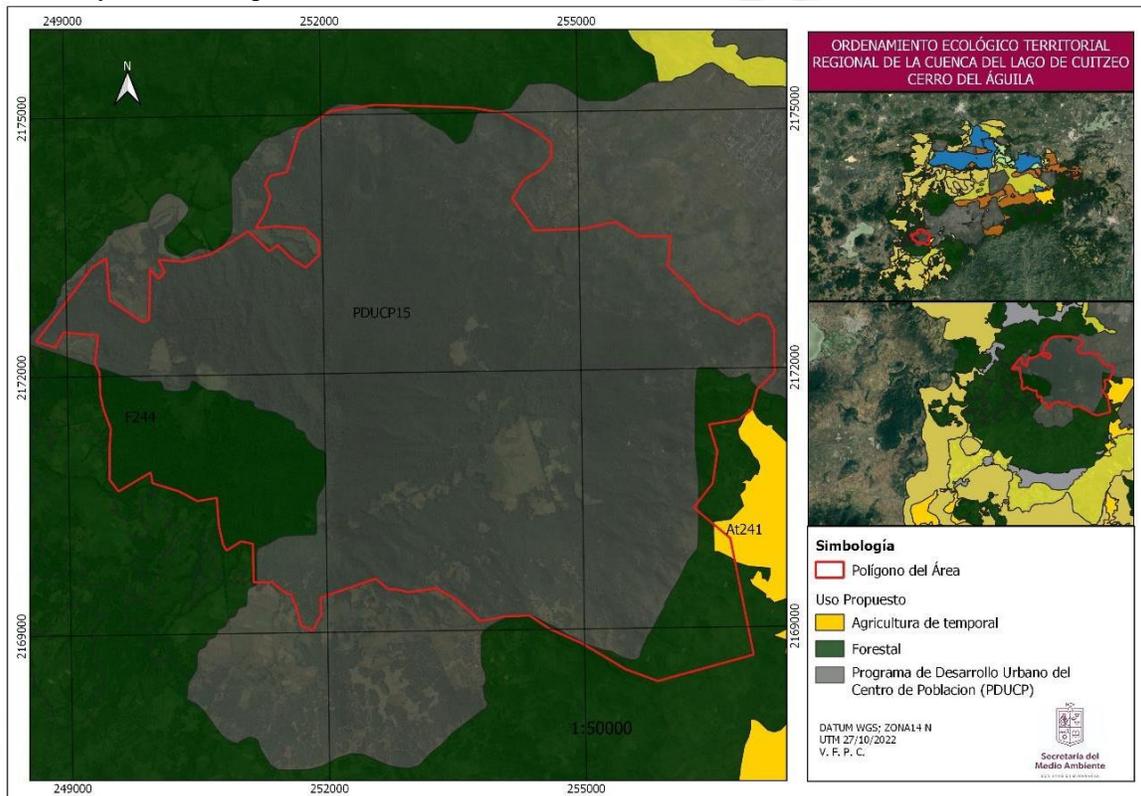


Figura 24. Ubicación del polígono propuesto con respecto al Ordenamiento Ecológico Regional Cuenca del Lago de Cuitzeo. Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

Uga	Política	Uso propuesto	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios ecológicos
At241	Aprovechamiento	Agricultura de temporada	Pecuario Acuicultura	Forestal Asentamientos Humanos Infraestructura	Asentamientos Humanos	AG25, AG26, AG27, AG31, AG32, AG34, AG35, AG36, AG39, AG93, AG110, AG112, AG113, AG116, AG118, AG119, AC1, AC2, AC3, P3, P8, P9, P11, P27, P39, P41, P42, P43, F27, AH7, AH19, IN8
F244	Conservación	Forestal	Pecuario	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Asentamientos Humanos Rurales, Infraestructura	Asentamientos Humanos Urbanos	F13, F24, F26, F27, P1, AG38, AG93, AG94, AG106, AG116, AH3, AH7, AH19, IN8
PDUCP15	PDUCP	PDUCP	De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población	De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población	De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población	De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población

Tabla 32. Descripción de la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico Regional Cuenca del Lago de Cuitzeo.

Finalmente, de acuerdo al Ordenamiento Ecológico Local de Morelia, el polígono propuesto para la Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila”, se localiza dentro de las UGAS AhCUM192As, AgSvPIII43C, SvPIII44A, AgPIV73A (Figura 25; Tabla 33).

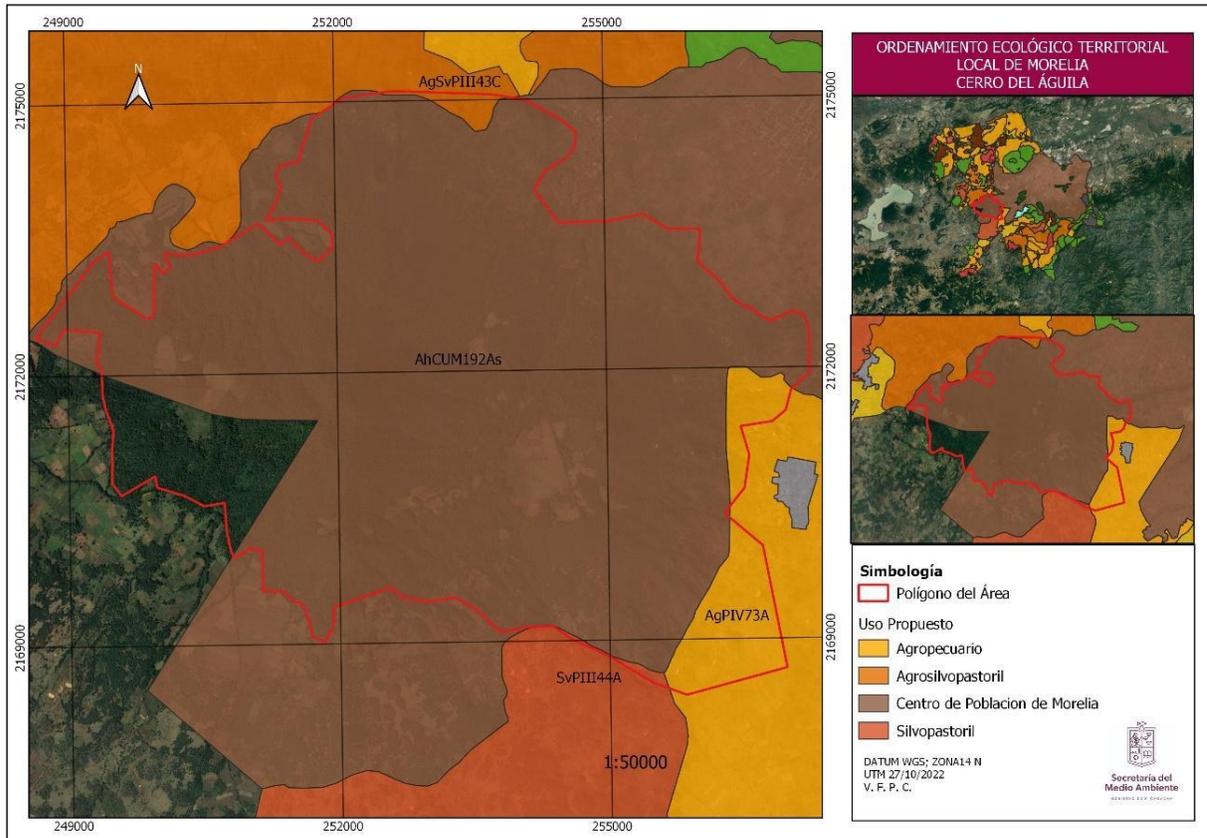


Figura 25. Ubicación del polígono propuesto con respecto al Ordenamiento Ecológico Local de Morelia. Elaboración: Secretaría del Medio Ambiente.

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

Clave de la UGA	Uso Propuesto	Políticas	Fragilidad	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible	Criterios de Regulación
AgsvPIII43C	Agrosilvopastoril	Conservación	Media	Agricultura de temporal, Sistemas agroforestales, Reforestación con fines de rehabilitación ambiental, Turismo rural	Reforestación productiva, Turismo, Manejo de flora y fauna, silvestres, Forestal no maderable, Minería, Infraestructura Vial	Asentamientos Humanos, Infraestructura Urbana	Ag5, Ag6, Ag10, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag21, Ag24, Ag25, Ag26, Ag30, P33, P35, P36, P37, P38, P40, P41, Fo42, Fo43, Fo44, Fo45, Fo46, Fo48, Fo50, Fo51, Fo53
AgPIV73A	Agropecuario	Aprovechamiento	Baja	Agrosilvopastoril, Turismo rural, Apicultura, Reforestación con fines de rehabilitación ambiental, Cultivos agroecológicos de manutención y comercial, Sistemas agroforestales	Ganadería mayor extensiva, reforestación productiva, Huertas, Infraestructura Vial, Minería	Asentamientos humanos e Industria Urbana	Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40
AhCUM192AS	PDUCP Morelia	Aprovechamiento	Sin Fragilidad	Según lo establecido en Programa de desarrollo urbano de centro de población	Según lo establecido en Programa de desarrollo urbano de centro de población	Según lo establecido en Programa de desarrollo urbano de centro de población	If68, If75, If77, If78, If79, If81, If82, If84, If86, If89, If93, In94, In95, Mo147, Mo148, Mo149, Mo150, Mo151
SvPIII44A	Silvopastoril	Aprovechamiento	Media	UMAS, Restauración, Aprovechamiento no maderable, Turismo ecológico y rural	Ganadería, Reforestación productiva, Turismo, Manejo de flora y fauna silvestre	Asentamientos Humanos e Industria Urbana	Ag10, Ag12, Ag13, Ag22, Ag25, P33, P35, P36, P37, P38, P40, P41, Fo42, Fo45, Fo46, Fo47, Fo49, Tu118, Tu120, Tu123, Tu140, Tu141

Tabla 33. Descripción de la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico Local de Morelia.

Programa de Manejo

El Programa de Manejo, de acuerdo a la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, se define como una herramienta para administrar, conducir, regular el aprovechamiento y promover la participación de los habitantes, propietarios y/o legítimos poseedores de los predios que conforman un Área de Conservación. Para su elaboración, es necesario considerar los términos de referencia como documento orientador que presente la estructura básica para la planificación de actividades que entre otros apartados incluye los siguientes subprogramas:

Subprograma de Conservación

Tiene como objetivo proteger y manejar los recursos naturales, hábitats y especies existentes en el Área, a través de acciones encaminadas a garantizar la protección, el uso sostenible de los recursos naturales, restauración y/o conservación de la diversidad biológica, así como, la generación de conocimiento, identidad, valorización, apropiación del territorio, participación comunitaria, gobernanza y gestión efectiva para la administración del área conservada. La estructura de este programa está organizada en siete subprogramas, que a su vez establecerán las actividades, acciones, así como, los objetivos y metas para cada uno de ellos:

1. Subprograma de protección.
2. Subprograma de uso sostenible de los recursos naturales.
3. Subprograma de restauración.
4. Subprograma de conocimiento.
5. Subprograma de cultura.
6. Subprograma de cambio climático.
7. Subprograma de gestión.

Cada programa incluirá la utilidad del programa, abordando la problemática a la cuál se dará solución al ejecutar los componentes. Luego, se planteará un objetivo general y se especificarán las estrategias generales.

Reglas administrativas

De acuerdo a la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, los permisos, licencias, concesiones, o en general autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o el aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán dentro de la misma ley y su reglamento y lo que al respecto se establezca en los actos de creación correspondientes, como lo es este Estudio Técnico Justificativo, y su Programa de manejo, siempre y cuando se permitan las actividades citadas sin comprometer el equilibrio ecológico del Área Natural Protegida.

Con base en lo anterior, se proponen las Reglas Administrativas para la Reserva de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos “Cerro del Águila”:

1. Se permite la investigación científica con la colecta de especímenes y el monitoreo, siempre que estas actividades tengan la autorización de la SECMA y que cumplan con las Reglas Administrativas.
2. Se permite el uso público únicamente en las modalidades de educación e interpretación ambiental, ecoturismo y actividades deportivas de bajo impacto, como la caminata y el excursionismo, siempre que no impliquen modificaciones a las características o condiciones de los ecosistemas.
3. Se permite la construcción de instalaciones de apoyo, que no sean permanentes, exclusivamente para la investigación científica y el monitoreo.
4. Se permiten las actividades indispensables para el mantenimiento de las brechas cortafuego, retiro de materiales combustibles y demás técnicas para la prevención y control de incendios y de otras contingencias; así como para realizar distintas acciones de protección.
5. La apertura de nuevas brechas y la construcción de cualquier otro tipo de infraestructura para la protección y uso público del ANP “Cerro del Águila”, podrá ser autorizada si se dispone de la justificación técnica suficiente incluyendo la selección adecuada de sitios.
6. Se podrán implementar las actividades de rehabilitación del medio físico y restauración ecológica para la protección y conservación del suelo y la biodiversidad, y para la seguridad de usuarios y visitantes; siempre que sean autorizadas por las autoridades ambientales competentes y cumplan con los criterios de impactos mínimos al ambiente.
7. Se podrán habilitar circuitos para la interpretación y educación ambiental, únicamente en el número, ubicación y características que señale el Programa de Manejo.
8. El uso público de los circuitos para la interpretación y la educación ambiental sólo podrá realizarse por grupos cuyo número no rebase los parámetros de capacidad de carga establecidos por el Responsable del ANP “Cerro del Águila”, ya sea conducidos por un guía autorizado o de manera autónoma.
9. No se permite el acceso de animales domésticos, ni la introducción de flora y fauna de ninguna especie que no contemple el Programa de Manejo.
10. No se permite el acceso y libre tránsito de vehículos, salvo aquellos necesarios para realizar las actividades de protección del ANP “Cerro del Águila”, minimizando la emisión de ruidos y otras alteraciones a la fauna silvestre y al ambiente en general.
11. Se deberá colocar la señalización necesaria, minimizando el impacto sobre los ecosistemas.
12. Se deberá poner especial atención a la prevención de riesgos para los visitantes en las inmediaciones de cualquier espacio agreste proporcionando información y colocando la señalización correspondiente.
13. Se deberá implementar una estrategia activa y eficiente de comunicación y sensibilización dirigida a los visitantes del ANP “Cerro del Águila” y a los vecinos de las localidades y ejidos colindantes, para inducir su colaboración con las medidas restrictivas que señala el Programa de Manejo. Esta estrategia deberá ejecutarse de manera previa o paralela a la implementación progresiva de las políticas y normas señaladas.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-López, J.L. y Luría-Manzano R. (2016). Los anfibios y reptiles en la cultura mexicana. *Ciencia*, 1-8.
- Aguirre-Muñoz, A., R. Mendoza-Alfaro, H. Arredondo, L. Arriaga, E. Campos ... y J.A. Zeruche. (2009). Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en *Capital natural de México*, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 277-318.
- Álvarez-Solórzano, T. y J.C. López-Vidal. (1998). Biodiversidad de los mamíferos en el Estado de Michoacán. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P020. México D. F.
- Araiza-Olivare, G. A. (2020). Efectos del cambio climático en la distribución del bosque de oyamel. *Revista Geográfica de América Central*, (65): 263-282.
- Arellano-Pérez, P., G. García, I. López, C. Márquez, J.A. Moreno y X. Tapia. (2021). Establecimiento de un Área Natural Protegida en el Cerro del Águila (Morelia, Michoacán): Una exploración de las ventajas y desventajas. Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arizaga, S., Torres I., y Vega E. (2015). El zapote prieto: Un frutal silvestre amenazado. En: *La Biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2*, vol. I. CONABIO, México.
- Arizmendi, M. C. (2001). Multiple ecological interactions: nectar robbers and hummingbirds in a highland forest in Mexico. *Canadian Journal of Zoology*. 79:997-1006.
- Bahena-Fraga, A. (2010). Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Preservación Ecológica "Manantial La Mintzita" y su Zona de Amortiguamiento, del Municipio de Morelia, Michoacán: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 21 (1-2): 136-147.
- Balvanera, P., Cotler H., Aburto O., Aguilar A., Aguilera M., Aluja M., ... y Rull J. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. *Capital natural de México*, 2: 185-245.
- Beltrán, E. (2000). Bosque de Quercus. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, 9-14.
- Berlanga, H. A., de Silva, H. G., Vargas Canales, V. M., Rodríguez Contreras, V., Sánchez González, L. A., Ortega Álvarez, R., y Calderón-Parra, R. (2015). Aves de México: lista actualizada de especies y nombres comunes 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Bocco, G., M. Mendoza y E. López. (2001). Regionalización ecológica, conservación de recursos naturales y ordenamiento territorial de la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán. Universidad Nacional Autónoma de México/ Instituto de Ecología, Morelia, Michoacán. 263 Pp.
- Bucio-Mendoza, S. J.A. Vieyr-Medrano, A.L. Burgos. (2018). Impactos del crecimiento urbano e industrial en el sur de Morelia, el caso del territorio de la Mintzita, Michoacán. *Accelerating the world's research*.
- Carmona, R.I. (2018). Migración asistida: el nuevo paradigma de la conservación de recursos genéticos forestales para la adaptación al cambio climático. *Ciencia & Investigación Forestal*, 24(3): 69-88.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2001). *Capa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*. Elaborado por Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. Disponible a través de: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rhpri4mgw.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) y Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO). (2007). *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán*. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México (CIPAMEX). (2015). *Capa de Áreas de importancia para la conservación de las aves, 2015*. Disponible a través de: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/aicas15gw.html>

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2016). Capa de Sitios prioritarios para la restauración. Disponible a través de: [http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/spr\\_gw.html](http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/spr_gw.html)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021a). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de peces. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Consulta de 110 proyectos realizada el 2021-08-13. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/peces/2021/08/13> Ciudad de México, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021b). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de mamíferos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Consulta de 126 proyectos realizada el 2021-08-13 <http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/mamiferos/2021/08/13> Ciudad de México, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021c). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de anfibios. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Consulta de 84 proyectos realizada el 2021-08-13. Disponible a través de: <http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/anfibios/2021/08/13> Ciudad de México, México.
- Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM). (2022). Reporte Anual de Incendios Forestales 2022. Gobierno del Estado de Michoacán.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021d). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Consulta de 109 proyectos realizada el 2021-08-13. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/aves/2021/08/13> Ciudad de México, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021e). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de reptiles. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Consulta de 109 proyectos realizada el 2021-08-13. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/reptiles/2021/08/13> Ciudad de México, México.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2017). Bosques y Cambio Climático. Recuperado: Marzo 2022, de CONAFOR Sitio web: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/bosques-y-cambio-climatico-23762>
- Consejo Estatal de Población (COESPO). (2020). Michoacán 2020-2050. Temas prioritarios en materia de población y desarrollo. Gobierno del Estado de Michoacán. Primera Ed. Disponible a través de: <https://coespo.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2021/02/Michoacan-2020-2050-Final.pdf>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2011). La situación demográfica de México. Recuperado de: [www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Publicacion\\_Completa\\_SDM2011](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Publicacion_Completa_SDM2011).
- Cornejo-Tenorio, G., Ibarra-Manríquez G. (2011). Plantas del Cerro “EL ÁGUILA”, Guía de Campo. Universidad Nacional Autónoma de México. Editores: Tyana Wachter, R. Foster, J. Philipp, Ellen Hyndman Fund y Andrew Mellon Foundation.
- Cornejo-Tenorio G., E. Sánchez-García, M. Flores-Tolentino, F. Santana-Michel, G. Ibarra-Manríquez. (2013). Flora y vegetación del Cerro del Águila, Michoacán, México. *Botanical Sciences*, 91: 155-180.
- Cortés-Flores, J., G. Cornejo-Tenorio, y G. Ibarra-Manríquez G. (2011). Fenología reproductiva de las especies arbóreas de un bosque neotropical. *Revista Interciencia*, Venezuela.
- Cruz Robles, C., Cid Beziez J.R., y Pulido Méndez, S. (2014). Lagunillas, un sitio uacúsecha en la periferia de la Meseta Tarasca. *Arqueología*, (47), 67–89. Disponible en: <https://revistatest.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/5781>
- de Jong B.H., V. Maldonado, F. Rojas G., M. Olguín A., V. de la Cruz A., F. Paz P., G. Jiménez Ferrer, M. A. Castillo-Santiago. (2010). Sector uso del suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura del inventario estatal de gases de efecto invernadero del Estado de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México. 71 Pp.
- Delfín-Guillaumin, M. (2011). Los pirindas de Michoacán: ¿inicio de un proceso de etnogénesis?. *Cuicuilco*. Vol. 18 Núm. 50 Escuela Nacional de Antropología e Historia. Distrito Federal, México. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35121314008>

- Diputados, C. d. (05 de 02 de 1917). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Diputados, C. d. (28 de 01 de 1988). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Diputados, C. d. (28 de 11 de 2016). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\\_010621.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf)
- Diputados, C. d. (05 de 06 de 2018). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf>
- Domínguez-Domínguez, O., M. Medina-Nava y X. Madrigal-Guridi. (2019). Peces. En: La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, vol. II. CONABIO, México, pp.407-422.
- Domínguez, E. (2009). Conectividad biológica y social. Zonas de influencia de las áreas naturales protegidas. CONABIO. Serie Conocimientos. No. 5.
- Espinosa, D. y S. Ocegueda. (2007). Introducción. En Biodiversidad de la faja volcánica Transmexicana, I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (eds) Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p 5-6.
- Estado, H. C. (11 de Abril de 2013). [congresomich.gob.mx](http://congresomich.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [congresomich.gob.mx](http://congresomich.gob.mx): <http://congresomich.gob.mx/file/LEY-DE-DESARROLLO-SOCIAL-29-SEPT-2015.pdf>
- Estrada-Murillo, A.M. (2015). Análisis Hidroquímico, Modelación de flujo e interpretación del comportamiento del agua subterránea que abastece a la zona de Morelia, Michoacán México. Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Geociencias y Planificación del Territorio. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Ferrusquia-Villafranca, I. (2007). Ensayo sobre la caracterización y significación biológica. En Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana, I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (eds). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p. 7-24.
- Filini, A. (2012). La cuenca de Cuitzeo, Michoacán: patrimonio arqueológico y ordenamiento territorial. Contribuciones para el desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán. 297-317.
- Flores-Villela, O. y García-Vázquez U.O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. Revista mexicana de biodiversidad, 85 (Supl. ene): S467-S475. <https://dx.doi.org/10.7550/rmb.43236>
- Florián, L. (2021). San Nicolás Obispo retoma festividad en honor a su Santo Patrono [Artículo web]. Tenencias Michoacán. Recuperado de: <https://tenenciasmorelia.com/san-nicolas-obispo-retoma-festividad-en-honor-a-su-santo-patrono/> [28 de agosto de 2022].
- Franch P.I., M. Dossin, J. Fuentes, C.N. Suárez, L.F. Alvarado, J. Martínez C., G. Vázquez, E. Santoyo ... y L. Delgado. (2022). Senderos, Paisaje y Patrimonio del Sureste de Morelia. Libro Excursionista. Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Laboratorio Nacional de Materiales Orales (LANMO), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Morelia, Michoacán, México.
- Gámez, N., Escalante T., Rodríguez G. y Morrone J. (2012). Caracterización Biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y análisis de los patrones de distribución de su Mastofauna. Revista Mexicana de Biodiversidad, 83, p 258-272.
- García, A.Y. (2019). Contribución geológica-geofísica para la caracterización del sistema acuífero ubicado al poniente de Morelia, Michoacán. Tesis de Maestría en Geociencias y Planificación del Territorio. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 144 p.
- García, E., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1998). Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México Extraído del Proyecto F047 "Mapas de climas 1:1,000,000 (clasificación Köppen modificado por E. García)". El Proyecto fue financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- García, E. (1964). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), 551: 59, G37.

- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie libros. En: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1>
- García, G.C. (2017). Historia agraria y políticas agrarias en España y América Latina desde el siglo XIX hasta nuestros días. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- García, M. (2019). Microhistoria de un territorio rural michoacano e indigenismo. El caso de la microcuenca de Capula". Marejadas rurales y luchas por la vida.
- Guarduño-Monroy, V.H., Giordano N., Ávila-Olivera J.A., Hernández-Madrigal V.M., Sámano-Nateras A., Díaz-Salmerón J.E., ... y Larrazábal, A. (2014). Estudio hidrogeológico del sistema acuífero de Morelia, Michoacán, para una correcta planificación del territorio. Vieyra A, A Larrazabal eds. Urbanización, Sociedad y Ambiente. Michoacán, México. UNAM Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, 197-222.
- Gavilán, R. G. (2008). La vegetación de alta montaña. Avances en biogeografía, M. Redondo, M. Palacios, F. López, T. Santamaría y D. Sánchez (eds.). Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geografía e Historia, Madrid. p. 165-174.
- Gobierno Federal. Federal. (2001). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 10.
- Gómez-Mendoza, L. y Arriaga L. (2007). Modeling the effect of climate change on the distribution of oak and pine species of Mexico. *Conservation Biology*, 21(6): 1545-1555.
- González-Razo, C.A. (2006). Análisis espacial de la generación de residuos sólidos en Morelia. Tesis de maestría en Conservación y Manejo de los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Granados, E.L., M. Mendoza y A. Acosta, (2002). Cambio de cobertura vegetal y uso de la tierra. El Caso de la Cuenca endorreica del Lago de Cuitzeo, Michoacán en: *Gaceta ecológica*. Universidad Nacional Autónoma de México, 64: pp 19 - 34.
- H. Ayuntamiento de Lagunillas. (2022). Historia. Municipio de Lagunillas. Recuperado de: <https://www.lagunillas.gob.mx/tu-municipio/historia> [07 de septiembre de 2022].
- H. Congreso de la Unión, Cámara de Diputados. (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última reforma publicada en el DOF. Extraído de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.Pdf>
- H. Congreso de la Unión, Cámara de Diputados. (2016). Ley General de Asentamientos Humanos. Última reforma publicada en el DOF del, 9. Extraído de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf>.
- H. Congreso de la Unión, Cámara de Diputados. (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Gaceta Ecológica*, (73): 37-44. Disponible a través de: <https://fiqma.org/tr/a66/f01/2019/t1/A66F116T119.pdf>
- Herrejón-Peredo, C. (2000). Los orígenes de Morelia: Guayangareo-Valladolid. México. Frente de Afirmación Hispanista. El Colegio de Michoacán.
- Instituto Municipal de Planeación de Morelia (IMPLAN). (2018). Programa Municipal de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial de Morelia 2018. H. Ayuntamiento de Morelia.
- Instituto Municipal de Planeación de Morelia (IMPLAN). (2021). Estudio Técnico Justificativo del Polígono Denominado "Cerro del Águila" como propuesta para su declaratoria como Área Natural Protegida. Morelia, Michoacán, México. 107 pp. Disponible en: <https://implanmorelia.org/site/proyectos/estudios-tecnicos-justificativos-de-anp/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2004). Guía para la interpretación de Cartografía Edafología. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736\\_1.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_1.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Red Hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0 Sucuencia hidrográfica RH12Gb L. de Cuitzeo, Cuenca L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria, RH Lerma-Santiago. INEGI, México.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). Mapa de uso de suelo y vegetación. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México: INEGI, c2016.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017a). Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales E1401. Escala 1:250 000. INEGI, México. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/conjunto-de-datos-geologicos-vectoriales-escala-1-250-000-serie-i-michoacan-de-ocampo>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017b). Anuario Estadístico y geográfico por entidad federativa 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México: INEGI, c2017. 638 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017c). Modelo Digital de Elevaciones a 5m, Escala 1:10,000. Clave E14A31D1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible a través de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/?tg=1015>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México: INEGI, c2020. Disponible a través de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Documentacion>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1995). Mapa edafológico. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza. 157 Pp. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5\\_wgII\\_spm\\_es-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf)
- Israde A.I., V.H. Garduño, D. Ibañez, M.A. Alatorre, A. Carrillo, R. Agostino y L. Soto. (2004). Caracterización geológica-ambiental del tiradero de Morelia y su relación con las poblaciones del entorno. Contribución a la geología e impacto ambiental de la región de Morelia. UMSNH. Morelia, Mich.
- Kunz, T.H., Braun de Torrez E., Bauer D., Lobova T. y Fleming T.H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York academy of sciences*, 1223(1): 1-38.
- López-Granados, E.M. (2006) Patrones de cambio de uso del terreno en la cuenca del Lago de Cuitzeo. Tesis Doctoral, Posgrado de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 101 p.
- Lugo, A.L. (2005). Los bosques tropicales ayudan a moderar el clima global. *La Revista Forestal Venezolana*, 49(1), 97-101.
- Mallén, R.C. (2005). Hacia un moderno manejo forestal. *Teorema Ambiental*. Año 11, Abril-Mayo, 51: 28-38
- Mendoza, R., y Koleff, P. (2014). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México. (Primera ed.). Disponible en: <https://doi.org/10.3917/ridp.753.0823>
- Diputados, C. d. (05 de 02 de 1917). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Diputados, C. d. (28 de 01 de 1988). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Diputados, C. d. (28 de 11 de 2016). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\\_010621.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf)
- Diputados, C. d. (05 de 06 de 2018). [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx): <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf>
- Estado, H. C. (11 de Abril de 2013). [congresomich.gob.mx](http://congresomich.gob.mx). Recuperado el 01 de 10 de 2022, de [congresomich.gob.mx](http://congresomich.gob.mx): <http://congresomich.gob.mx/file/LEY-DE-DESARROLLO-SOCIAL-29-SEPT-2015.pdf>
- Madrid, G. (2016). Comunidades campesinas y aprovechamiento forestal en manos de jóvenes comprometidos. Página oficial del Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). Recuperado de: <https://www.ccmss.org.mx/comunidades-campesinas-aprovechamiento-forestal-en-manos-de-jovenes-comprometidos/> [05 de octubre de 2022]

- Michoacán, G. d. (27 de 07 de 2022). pladiem.michoacan.gob.mx. Recuperado el 01 de 10 de 2022, de pladiem.michoacan.gob.mx: <http://pladiem.michoacan.gob.mx/docs/PLADIEM-31JUL.pdf>
- Michoacán, H. C. (20 de 07 de 1909). congresomich.gob.mx. Recuperado el 01 de 10 de 2022, de congresomich.gob.mx: <http://congresomich.gob.mx/file/Ley-Org%C3%A1nica-de-Divisi%C3%B3n-Territorial-de-Michoac%C3%A1n.pdf>
- Michoacán, H. C. (14 de 03 de 1918). congresomich.gob.mx. Recuperado el 01 de 10 de 2022, de congresomich.gob.mx: <http://congresomich.gob.mx/file/CONSTITUCION-POLITICA-DEL-ESTADO-DE-MICHOACAN-REF-19-DE-MARZO-DE-2018.pdf>
- Michoacán, H. C. (26 de 12 de 2007). congresomich.gob.mx. Recuperado el 01 de 10 de 2022, de congresomich.gob.mx: <http://congresomich.gob.mx/file/C%25C3%2593DIGO-DE-DESARROLLO-URBANO-REF-29-DIC-2017.pdf>
- Michoacán, H. C. (05 de Abril de 2021). congresomich.gob.mx. Recuperado el 01 de 10 de 2022, de congresomich.gob.mx: <http://congresomich.gob.mx/file/NUEVA-LEY-PARA-LA-CONSERVACI%C3%93N-Y-SUSTENTABILIDAD-AMBIENTAL-5-ABRIL-2021.pdf>
- Mokondoko, P., Manson R.H., Ricketts T.H., y Geissert D. (2018). Spatial analysis of ecosystem service relationships to improve targeting of payments for hydrological services. *PloS one*, 13(2): e0192560.
- Monterrubio-Rico, T.C., J.F. Charre-Medellín y L. León-Paniagua. (2019). Mamíferos terrestres. En: *La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, Vol. II. CONABIO, México*, pp. 527-534.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo M., Gordillo-Martínez A., Townsend-Peterson A., Berlanga-García H. y Sánchez-González L.A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85: S476-S495.
- Nelson J., Grande T. y Wilson M. (2016). *Fishes of the World*. Wiley, Quinta ed. Editorial John Wiley & Sons. Estados Unidos de América.
- Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. (2010). Protección Ambiental de Especies Nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*.
- Núñez, G.A. (2003). Mamíferos. En: SEP-UMSNH. Secretaría de Educación Pública en Michoacán (SEP) y Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). *Atlas Geográfico de Michoacán*. Segunda Edición. Editora EDDISA, México. Pp. 308.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *El Estado Mundial de la Agricultura y Alimentación. Progresos en la Lucha Contra la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos*. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponible a través de: <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>.
- Palacio-Prieto, J.L., M.T. Sánchez-Salazar, J.M. Casado Izquierdo, E. Propin Frejomil, J. Delgado Campos, A. Velázquez Montes, L. Chías Becerril, ... y R. Márquez Huitzil. (2004). Indicadores para la caracterización y el ordenamiento del territorio. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología (INECC), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Geografía, Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 161 Pp.
- Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary response to recent climatic change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 37:637-669.
- Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85: 460-466.
- Pérez-Villarreal, J., J.A. Ávila-Olvera e Israde-Alcántara I. (2018). Análisis de los sistemas de flujo en un acuífero perturbado por la extracción de aguas subterráneas. Caso zona Morelia-Capula, Michoacán. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*.
- Pérez-Villarreal, J. (2018). *Estudio Hidrogeológico del Sistema Acuífero ubicado al Poniente de Morelia, Michoacán*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. (2005). Decreto que Declara Área Natural Protegida, con el carácter de Zona Sujeta a Preservación Ecológica, el lugar conocido como "Manantial La Mintzita", y su

zona de amortiguamiento, del municipio de Morelia, Michoacán de Ocampo. Gobierno del Estado de Michoacán, Tomo CXXXV, Núm. 41, Segunda Sección.

- Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. (2012). Estudio Técnico Justificativo para el Decreto de la Zona de Restauración y Protección Ambiental del Área de Recarga del Manantial de la Mintzita. Gobierno del Estado de Michoacán, Tomo CLV, Núm. 4, Cuarta Sección. Disponible en: <http://leyes.michoacan.gob.mx/destino/O6575po.pdf>
- Pollard, H.P. (2004). El imperio tarasco en el mundo mesoamericano. Relaciones. Estudios de historia y sociedad, 25(99): 115-145.
- RAMSAR. (2009). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Categorías aprobadas en la Recomendación 4.7 (1999) y modificadas por la Resolución VIII.13 de la 8ª Conferencia de las Partes Contratantes (2002) y Resoluciones IX.1, Anexo B, IX.6, IX.21 y IX. 22 de la 9ª Conferencia de las Partes Contratantes (2005).
- Registro Agrario Nacional (RAN). (2010). Datos geográficos perimetrales de los núcleos agrarios certificados, por estado - formato SHAPE, Entidad Federativa Michoacán. Disponible a través de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/datos-geograficos-perimetrales-de-los-nucleos-agrarios-certificados-por-estado--formato-shape/resource/670a1071-c33a-4ba5-b075-c16d8167b5ad>.
- Rzedowski J. (2004). Flora y vegetación silvestres. En: Durán C.V. y Sevilla PF. Eds. Atlas Geográfico del Estado de Michoacán, pp 61-66, Secretaría de Educación en el Estado de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, EDDISA. México, D.F.
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México, 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. Cap. 14-16.
- Sáenz-Romero, C., Rehfeldt, G.E., Duval, P., y Lindig-Cisneros, R.A. (2012). Abies religiosa habitat prediction in climatic change scenarios and implications for monarch butterfly conservation in Mexico. Forest Ecology and Management, 275, 98-106.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). (2017). Guía de elaboración de programas de gestión de riesgo y ordenamiento territorial. Primera Edición. Gobierno de México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. México Edición 2012. Cap. 2. Disponible en: [https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe\\_12/pdf/Informe\\_2012.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf)
- Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA). (2006). Ordenamiento Ecológico Territorial de la Cuenca del Lago de Cuitzeo. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Gobierno del Estado de Michoacán.
- Şekercioğlu, C.H., G.C. Daily y P.R. Ehrlich. (2004). Ecosystem consequences of bird declines. Proceedings of the National Academy of Sciences. 101:18042-18047.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012). Introducción al ecoturismo comunitario. México 2006, Segunda Edición. Disponible en: <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2068.pdf>
- Servicio Geológico Mexicano. (2008). Diagnóstico y valoración de la vulnerabilidad del manantial La Mintzita en Morelia, Michoacán. Secretaría de Economía. México 257 pp.
- Suazo-Ortuño, I., J. Alvarado-Díaz, O. Medina-Aguilar y J. Torres-Pérez-Coeto. (2019). Anfibios y reptiles. En: La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, Vol. II. CONABIO, México, Pp. 475-493.
- Suazo-Ortuño, I. e I. Zerméño-Hernández. (2019). Resumen ejecutivo. Diversidad de especies. En: La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, Vol. II. CONABIO, México, pp. 17-21.
- Terborgh, J. 1988. The big things that run the world -- a sequel to E. O. Wilson. Conservation Biology 2:402-403.
- Timoney, K.P., G. Peterson. y R. Wein. (1997). Vegetation development of boreal riparian plant communities after flooding, fire and logging, Peace River, Canada. Forest Ecology and Management Elsevier Science Amsterdam, Vol. 93: 101-120.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2010). Documentan en la UNAM importancia ecológica de los encinos. Ciudad universitaria. Boletín UNAM-DGCS-765 Recuperado de: [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2010\\_765.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2010_765.html)

Instituto de Planeación del Estado de Michoacán (IPLAEM). (2015-2021). Carpeta Municipal de Lagunillas 2015-2021. Gobierno del Estado de Michoacán. Recuperado de : <https://cpladem.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2016/10/lagunillas.pdf> [16 de agosto de 2022].

Valencia, R. (1993). Arizona riparian inventory and mapping project. En: Riparian Management: Common Threads and Shared Interests. Barbara Tellman y Colaboradoes. Tech. Coord. USDA. Forest Service. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Report RM-GTR-226 Fort Collins Co. EUA. 242 p.

Vargas, G. (2008). Urbanización y configuración territorial en la región de Valladolid-Morelia, 1541-1991. Morevallado Editores/SECUM, 396 p.

Vázquez-Aguirre, A.A. (2008). Limnología de cuatro sistemas acuáticos de la Subcuenca de Morelia, Michoacán. Tesis de maestría en Ciencias en Limnología y Acuicultura. Por Instituto de Recursos Naturales-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Villaseñor, J.L. (2007). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana, Edición: 1, Capitulo: La Familia Asteraceae, Publisher: Universidad Nacional Autónoma de México, Editor: Universidad Nacional Autónoma de México: Pp.26-41.

Villaseñor-Gómez, L.E. y J.F. Villaseñor-Gómez. (2019). Aves, en: La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, Vol. II. CONABIO, México, pp. 513-526.

Zacarías, L.E., G. Cornejo-Tenorio, J. Cortes-Flores, N. González-Castañeda y G. Ibarra-Manríquez. (2011). Composición, estructura y diversidad del cerro del Águila, Michoacán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 82(3): 854-869.

Zamora-Vuelvas, M.C. (2015). Fauna y diversidad de scarabaeoidea (insecta: coleoptera) del Cerro “El águila”, municipio de Morelia, Michoacán. Tesis de maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.g

1. ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Plantas del Cerro El Águila, Municipios de Lagunillas y Morelia, Michoacán, MÉXICO. Fotos de los autores. Producido por: Tyana Wachter, R.Foster, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hyndman Fund y Andrew Mellon Foundation. © G. Cornejo-Tenorio [gcornejo@oikos.unam.mx] y G. Ibarra-Manríquez (gibarra@cico.unam.mx) Laboratorio de Biogeografía y Conservación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, ECCo, The Field Museum, Chicago, IL 60605 USA. ECCo, The Field Museum, Chicago, IL 60605 USA. [http://fieldmuseum.org/IDtools] [rrc@fieldmuseum.org]

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

1

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México

Fotos de los autores. Producido por: Tyana Wachter, R.Foster, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hyndman Fund y Andrew Mellon Foundation. © G. Cornejo-Tenorio [gcornejo@oikos.unam.mx] y G. Ibarra-Manríquez [gibarra@cico.unam.mx] Laboratorio de Biogeografía y Conservación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, ECCo, The Field Museum, Chicago, IL 60605 USA. [http://fieldmuseum.org/IDtools] [rrc@fieldmuseum.org]



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

2

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México

Fotos de los autores. Producido por: Tyana Wachter, R.Foster, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hyndman Fund y Andrew Mellon Foundation. © G. Cornejo-Tenorio [gcornejo@oikos.unam.mx] y G. Ibarra-Manríquez [gibarra@cico.unam.mx] Laboratorio de Biogeografía y Conservación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, ECCo, The Field Museum, Chicago, IL 60605 USA. [http://fieldmuseum.org/IDtools] [rrc@fieldmuseum.org]



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

3

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México

Fotos de los autores. Producido por: Tyana Wachter, R.Foster, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hyndman Fund y Andrew Mellon Foundation. © G. Cornejo-Tenorio [gcornejo@oikos.unam.mx] y G. Ibarra-Manríquez [gibarra@cico.unam.mx] Laboratorio de Biogeografía y Conservación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, ECCo, The Field Museum, Chicago, IL 60605 USA. [http://fieldmuseum.org/IDtools] [rrc@fieldmuseum.org]



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

4

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México

Fotos de los autores. Producido por: Tyana Wachter, R.Foster, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hyndman Fund y Andrew Mellon Foundation. © G. Cornejo-Tenorio [gcornejo@oikos.unam.mx] y G. Ibarra-Manríquez [gibarra@cico.unam.mx] Laboratorio de Biogeografía y Conservación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, ECCo, The Field Museum, Chicago, IL 60605 USA. [http://fieldmuseum.org/IDtools] [rrc@fieldmuseum.org]



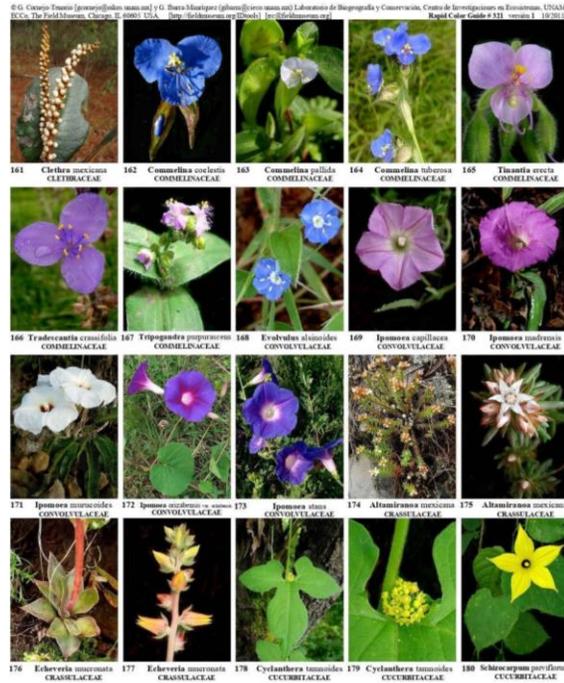
“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

9

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

10

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

11

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

12

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México

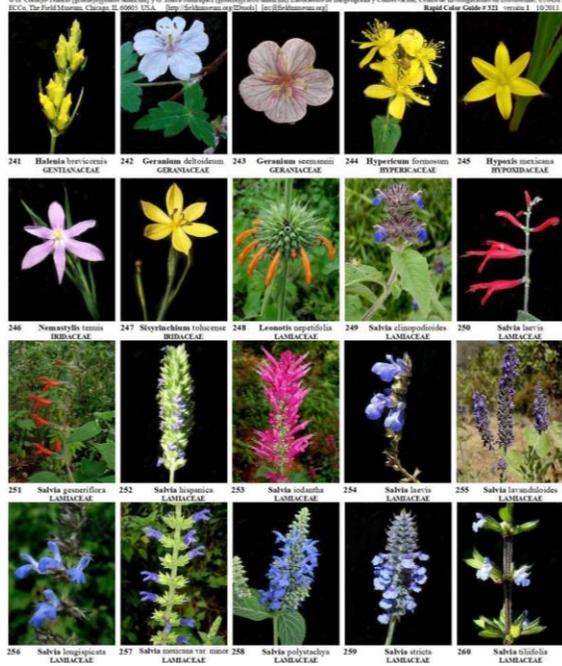


“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

13

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

14

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

15

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

16

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez -- Universidad Nacional Autónoma de México



“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

17

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez – Universidad Nacional Autónoma de México



321 Loevia glandulosa POLYGONACEAE 322 Loevia mexicana POLYGONACEAE 323 Polygala subulata POLYGONACEAE 324 Portulaca pilosa PORTULACACEAE 325 Anagallis arvensis PRELIDACEAE



326 Crematos dioica RANUNCULACEAE 327 Crematos dioica RANUNCULACEAE 328 Ranunculus prostratus var. minor RANUNCULACEAE 329 Ceanothus coccineus RANUNCULACEAE 330 Candollea velutina RANUNCULACEAE



331 Candollea velutina RANUNCULACEAE 332 Rhamnus mucronata RANUNCULACEAE 333 Crataegus tortuosa ROSACEAE 334 Crataegus tortuosa ROSACEAE 335 Prinos serratus var. repens ROSACEAE



336 Boerhaavia verticillata BOERHAAVACEAE 337 Boerhaavia laevis BOERHAAVACEAE 338 Boerhaavia longiflora BOERHAAVACEAE 339 Boerhaavia verticillata BOERHAAVACEAE 340 Pentstemon minimus SCROPHULARIACEAE

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

18

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez – Universidad Nacional Autónoma de México



341 Crusea longiflora RUBIACEAE 342 Didymaea alvionides RUBIACEAE 343 Mitracarpus breviflorus RUBIACEAE 344 Serjania racemosa SAPOTACEAE 345 Serjania racemosa SAPOTACEAE



346 Heisteria orbiculata SAXIFRAGACEAE 347 Agelaea polyantha SCROPHULARIACEAE 348 Boerhaavia orbiculata SCROPHULARIACEAE 349 Castilleja serotina SCROPHULARIACEAE 350 Castilleja tenuiflora SCROPHULARIACEAE



351 Castilleja tenuiflora SCROPHULARIACEAE 352 Lantana canariensis SCROPHULARIACEAE 353 Mecardonia procumbens SCROPHULARIACEAE 354 Pedicularis hypnoides SCROPHULARIACEAE 355 Pentstemon integrifolius SCROPHULARIACEAE



356 Pentstemon minimus SCROPHULARIACEAE 357 Arachis sphaerosperma SOANACEAE 358 Arachis sphaerosperma SOANACEAE 359 Boerhaavia amara SOANACEAE 360 Centaurea cyanus SOANACEAE

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

19

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez – Universidad Nacional Autónoma de México

Foto de los autores. Publicado por: Tiana Wichter, R. Fourn, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hübner Paul y Andrea Méndez Fontán.



361 Centaurea fulvicoma SOANACEAE 362 Centaurea tenuitarsis SOANACEAE 363 Centaurea stramonium SOANACEAE 364 Jabonata grandiflora SOANACEAE 365 Jabonata procumbens SOANACEAE



366 Jabonata procumbens SOANACEAE 367 Lythaisites mexicana SOANACEAE 368 Nicotiana glauca SOANACEAE 369 Physalis obovatoideus SOANACEAE 370 Physalis costaricensis SOANACEAE



371 Physalis obovatoideus SOANACEAE 372 Solanum bahocastanum SOANACEAE 373 Solanum demissum SOANACEAE 374 Solanum dulcamara SOANACEAE 375 Solanum nigrescens SOANACEAE



376 Solanum rodolphianum SOANACEAE 377 Solanum tuberosum SOANACEAE 378 Solanum tuberosum SOANACEAE 379 Tilia mexicana var. mexicana TILIACEAE 380 Triplaris bracteata TILIACEAE

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

20

Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez – Universidad Nacional Autónoma de México

Foto de los autores. Publicado por: Tiana Wichter, R. Fourn, J. Philipp, con apoyo de Ellen Hübner Paul y Andrea Méndez Fontán.



381 Triplaris bracteata TILIACEAE 382 Pilea microphylla URBACEAE 383 Valeriana utriculata VALERIANACEAE 384 Boerhaavia procumbens VERBENACEAE 385 Gloridalia laevigata VERBENACEAE



386 Lantana camara VERBENACEAE 387 Lantana camara VERBENACEAE 388 Lantana lutea VERBENACEAE 389 Lantana lutea VERBENACEAE 390 Lippia mexicana VERBENACEAE



391 Priva grandifolia VERBENACEAE 392 Verbena caroliniana VERBENACEAE 393 Hybanthus verbenaceus VIOLACEAE 394 Viola graebium VIOLACEAE 395 Phoradendron caribaeum VERBENACEAE



396 Parthenocissus quinquefolia VITACEAE 397 Parthenocissus quinquefolia VITACEAE 398 Alseodaphne fasciata PIERIDOPHYTA 399 Alseodaphne fasciata PIERIDOPHYTA 400 Athyrium filix-femina PIERIDOPHYTA

“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”

PLANTAS del Cerro EL ÁGUILA

Guadalupe Corona-Tenorio y Guillermo Barro-Munizaga - Universidad Nacional Autónoma de México  
Foto de la autora. Publicado por: Tanya Vidales, R.Fonse, J. Polign, con apoyo de Edm. Huidobro Paul y Andrea Méndez Fosaldo.

R.G. Corral-Tenorio (corralteno@unam.mx) y G. Barro-Munizaga (barromun@unam.mx) Laboratorio de Biogeografía y Conservación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM  
ECC, De Polidivisión, Ciudad de México, CDMX. Email: barromun@unam.mx, corralteno@unam.mx  
Rapid Color Guide #321, versión 1 (10/2013)



“Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)”

COPIA SIN VALOR LEGAL

**2. ANEXO 1.**

Listado de especies de la flora del Cerro del Águila. Extraído de Cornejo-Tenorio y colaboradores (2013).

ESPECIES	ESPECIES
<i>Annona longiflora</i>	<i>Pseudosmodingim permiciosum</i>
<i>Acourtia moschata</i>	<i>Rhus radicans</i>
<i>Ageratina areolaris</i>	<i>Ruellia láctea</i>
<i>Alnus acuminata</i>	<i>Sagittaria latifolia</i>
<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Taxodium mucronatum</i>
<i>Ambrosia preuviana</i>	<i>Telosiphonia hypoleuca</i>
<i>Annona cherimola</i>	<i>Tinatia erecta</i>
<i>Aralia pubescens</i>	<i>Tradescantia commelinoides</i>
<i>Archibaccharis hieracitifolia</i>	<i>Valeriana emanuelii</i>
<i>Asclepias pratensis</i>	<i>Verbena litoralis</i>
<i>Begonia balmisiana</i>	<i>Viburnum microphyllum</i>
<i>Callitriche heterophylla</i>	<i>Xyris mexicana</i>
<i>Canna indica</i>	<i>Yucca filifera</i>
<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Acnistus arborescens</i>
<i>Comocladia engleriana</i>	<i>Albizia occidentalis</i>
<i>Dicliptera peduncularis</i>	<i>Alnus jorullensis</i>
<i>Donnellsmithia mexicana</i>	<i>Bursera cuneata</i>
<i>Eryngium carlinae</i>	<i>Cedrela dugesii</i>
<i>Hybanthus verbenaceus</i>	<i>Celtis caudata</i>
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	<i>Clethra mexicana</i>
<i>Hymneocallis concinna</i>	<i>Condalia velutina</i>
<i>Iresine angustifolia</i>	<i>Crataegus gracilior</i>
<i>Iresine cassiniiformis</i>	<i>Crataegus mexicana</i>
<i>Iresine diffusa</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>
<i>Jarilla heterophylla</i>	<i>Ehretia latifolia</i>
<i>Kallstroemia rosei</i>	<i>Erythrina breviflora</i>
<i>Lantana camara</i>	<i>Euphorbia calyculata</i>
<i>Lippia mexicana</i>	<i>Forestiera phillyreoides</i>
<i>Lippia myriocephala</i>	<i>Fraxinus uhdei</i>
<i>Lippia palmeri</i>	<i>Garrya laurifolia</i>

<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>	<i>Juniperus monticola</i>
<i>Mammillaria rhodantha</i>	<i>Morus celtidifolia</i>
<i>Opuntia atropes</i>	<i>Persea americana</i>
<i>Opuntia tomentosa</i>	<i>Pinus montezumae</i>
<i>Opuntia velutina</i>	<i>Pinus ayacahuite</i>
<i>Pinus grandiflora</i>	<i>Pinus leiophylla</i>
<i>Pistacia mexicana</i>	<i>Pinus michoacana</i>
<i>Plumeria rubra</i>	<i>Prunus serotina</i>
<i>Polianthes geminiflora</i>	<i>Quercus frutex</i>
<i>Priva aspera</i>	<i>Quercus candicans</i>
<i>Quercus castanea</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Quercus crassifolia</i>	<i>Viridantha atroviridipetala</i>
<i>Quercus crassipes</i>	<i>Viridantha lepidosepala</i>
<i>Quercus deserticola</i>	<i>Abies religiosa</i>
<i>Quercus dysophylla</i>	<i>Pinus douglasiana</i>
<i>Quercus laeta</i>	<i>Pinus lawsonii</i>
<i>Quercus laurina</i>	<i>Pinus martinezii</i>
<i>Quercus obtusata</i>	<i>Pinus maximinoi</i>
<i>Quercus rugosa</i>	<i>Pinus pseudostrobus</i>
<i>Salix discolor</i>	<i>Cladocolea loniceroides</i>
<i>Salix paradoxa</i>	<i>Cladocolea microphylla</i>
<i>Tilia americana</i> var. <i>mexicana</i>	<i>Phoradendron brachystachyum</i>
<i>Vachellia pennatula</i>	<i>Phoradendron carneum</i>
<i>Anacolia laevispahaera</i> var. <i>brevifolia</i>	<i>Phoradendron reichenbachianum</i>
<i>Anoetangium aestivum</i>	<i>Psittacanthus calyculatus</i>
<i>Atractylocarpus stenocarpus</i>	<i>Psittacanthus macrantherus</i>
<i>Atrichum angustatum</i>	<i>Acacia schaffneri</i>
<i>Braunia secunda</i> var. <i>crassiretis</i>	<i>Acaciella angustissima</i>
<i>Bryum guatemalense</i>	<i>Acalypha infesta</i>
<i>Bryum procerum</i>	<i>Acalypha mexicana</i>
<i>Campylopus pauper</i>	<i>Acalypha phleoides</i>
<i>Curviramea mexicana</i>	<i>Acourtia fruticosa</i>
<i>Fabronia hemisphaerica</i> var. <i>jamaicensis</i>	<i>Acourtia humboldtii</i>
<i>Fissidens asplenioides</i> var. <i>lingulatus</i>	<i>Acourtia michoacana</i>

<i>Hypnum amabile</i>	<i>Acourtia platyphylla</i>
<i>Lepidopilum polytrichoides</i>	<i>Acourtia reticulata</i>
<i>Macromitrium guatemaliense</i>	<i>Acourtia turbinata</i>
<i>Morinia ehrenbergiana</i>	<i>Adenophyllum porophyllum</i>
<i>Neckera chlorocaulis</i>	<i>Adiantum braunii</i>
<i>Philonotis sphaericarpa var. lairevoluta</i>	<i>Adiantum poiretii</i>
<i>Pogonatum comosum</i>	<i>Aegopogon cenchroides</i>
<i>Taxiphyllum taxirameum</i>	<i>Aegopogon tenellus</i>
<i>Laelia speciosa</i>	<i>Aeschynomene villosa</i>
<i>Peperomia galioides</i>	<i>Agalinis peduncularis</i>
<i>Prosthechea citrina</i>	<i>Ageratina arsenei</i>
<i>Prosthechea karwinskii</i>	<i>Ageratina choricephala</i>
<i>Tillandsia andrieuxii</i>	<i>Ageratina cylindrica</i>
<i>Tillandsia dugesii</i>	<i>Ageratina dolichobasis</i>
<i>Tillandsia lepidosepala</i>	<i>Ageratina mairetiana</i>
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	<i>Ageratina pazcuarensis</i>
<i>Ageratina petiolaris</i>	<i>Aspicarpa cynanchoides</i>
<i>Ageratina pichinchensis</i>	<i>Aspicarpa hirtella</i>
<i>Ageratina prunellifolia</i>	<i>Asplenium castaneum</i>
<i>Ageratina rubricaulis</i>	<i>Asplenium hallbergii</i>
<i>Ageratum corymbosum</i>	<i>Asplenium monanthes</i>
<i>Alchemilla aphanoides</i>	<i>Aster moranensis</i>
<i>Alchemilla procumbens</i>	<i>Aster taiwanensis</i>
<i>Alchemilla vulcanica</i>	<i>Asterohyptis mociniana</i>
<i>Aldama dentata</i>	<i>Asterohyptis stellulata</i>
<i>Aldama excelsa</i>	<i>Astragalus lyonnetii</i>
<i>Aldama ghiesbreghtii</i>	<i>Astragalus radicans</i>
<i>Aldama hispida</i>	<i>Astranthium orthopodum</i>
<i>Aldama linearis</i>	<i>Astrolepis sinuata</i>
<i>Aldama pachycephala</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Allium glandulosum</i>	<i>Athyrium palmense</i>
<i>Alloispermum michoacanum</i>	<i>Baccharis heterophylla</i>
<i>Alloispermum scabrifolium</i>	<i>Baccharis pteronioides</i>
<i>Alloispermum scabrum</i>	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>

<i>Altamiranoa mexicana</i>	<i>Begonia gracilis</i>
<i>Amicia zygozeris</i>	<i>Berula erecta</i>
<i>Anoda cristata</i>	<i>Bidens aequisquama</i>
<i>Antiphytum floribundum</i>	<i>Bidens aurea</i>
<i>Aralia humilis</i>	<i>Bidens bigelovii</i>
<i>Arbutus mollis</i>	<i>Bidens grandiflora</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Bidens laevis</i>
<i>Archibaccharis serratifolia</i>	<i>Bidens odorata</i>
<i>Arenaria bourgaei</i>	<i>Bidens pilosa</i>
<i>Arenaria lanuginosa</i>	<i>Bidens serrulata</i>
<i>Arenaria oresbia</i>	<i>Bidens triplinervia</i>
<i>Arenaria paludicola</i>	<i>Bletia campanulata</i>
<i>Arenaria reptans</i>	<i>Borreria verticillata</i>
<i>Aristida laxa</i>	<i>Bothriochloa hirtifolia</i>
<i>Arracacia atropurpurea</i>	<i>Botrypus virginianus</i>
<i>Artemisia ludoviciana</i>	<i>Bouchea prismatica</i>
<i>Asclepias glaucescens</i>	<i>Bouchetia arniatera</i>
<i>Asclepias linaria</i>	<i>Bouchetia erecta</i>
<i>Asclepias nummularia</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>
<i>Asclepias ovata</i>	<i>Bouvardia laevis</i>
<i>Asclepias pringlei</i>	<i>Bouvardia multiflora</i>
<i>Asclepias scheryi</i>	<i>Bouvardia ternifolia</i>
<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Cirsium anartiolepis</i>
<i>Brachypodium mexicanum</i>	<i>Cirsium ehrenbergii</i>
<i>Brassica rapa</i>	<i>Cirsium subcoriaceum</i>
<i>Brickellia monocephala</i>	<i>Cirsium tolucanum</i>
<i>Brickellia nutanticeps</i>	<i>Clematis rhodocarpa</i>
<i>Brickellia oligadena</i>	<i>Clinopodium macrostemon</i>
<i>Brickellia pedunculosa</i>	<i>Comarostaphylis discolor</i>
<i>Brickellia pendula</i>	<i>Commelina coelestis</i>
<i>Brickellia scoparia</i>	<i>Commelina dianthifolia</i>
<i>Brickellia secundiflora</i>	<i>Commelina pallida</i>
<i>Brickellia squarrosa</i>	<i>Commelina tuberosa</i>
<i>Brickellia thyrsoiflora</i>	<i>Conyza canadensis</i>

<i>Bromus carinatus</i>	<i>Conyza coronopifolia</i>
<i>Bromus exaltatus</i>	<i>Conyza filaginoides</i>
<i>Brongniartia lupinoides</i>	<i>Conyza microcephala</i>
<i>Buchnera obliqua</i>	<i>Conyza schiedeana</i>
<i>Buddleja cordata</i>	<i>Conyza sophitfolia</i>
<i>Buddleja parviflora</i>	<i>Corallorhiza maculata</i>
<i>Buddleja sessiliflora</i>	<i>Corallorhiza odontorhiza</i>
<i>Bursera fagaroides</i>	<i>Corallorhiza striata</i>
<i>Bursera palmeri</i>	<i>Corallorhiza striata vreelandii</i>
<i>Calandrinia ciliata</i>	<i>Cosmos bipinnatus</i>
<i>Calliandra grandiflora</i>	<i>Cosmos crithmifolius</i>
<i>Calochortus barbatus</i>	<i>Cosmos parviflorus</i>
<i>Cantinoa mutabilis</i>	<i>Cosmos scabiosoides</i>
<i>Carex longii</i>	<i>Coulterophytum holwayi</i>
<i>Carex turbinata</i>	<i>Crotalaria incana</i>
<i>Castilleja arvensis</i>	<i>Crotalaria rotundifolia</i>
<i>Castilleja tenuiflora</i>	<i>Crotalaria sagittalis</i>
<i>Ceanothus caeruleus</i>	<i>Croton adpersus</i>
<i>Cenchrus michoacanus</i>	<i>Croton sphaerocarpus</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Crusea diversifolia</i>
<i>Cestrum aurantiacum</i>	<i>Crusea longiflora</i>
<i>Cestrum fulvescens</i>	<i>Cuphea jorullensis</i>
<i>Cestrum laxum</i>	<i>Cuphea tolucana</i>
<i>Cestrum thyrsoides</i>	<i>Cuphea wrightii</i>
<i>Chloris radiata</i>	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>
<i>Chromolaena pulchella</i>	<i>Cyperus aggregatus</i>
<i>Chrysanthellum indicum</i>	<i>Cyperus aschenbornianus</i>
<i>Cinnamomum pachypodum</i>	<i>Cyperus blepharoleptos</i>
<i>Cyperus brevifolius</i>	<i>Dyschoriste pinetorum</i>
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	<i>Dyssodia papposa</i>
<i>Cyperus niger</i>	<i>Dyssodia porophyllum</i>
<i>Cyperus semiochraceus</i>	<i>Dyssodia tagetiflora</i>
<i>Cyperus seslerioides</i>	<i>Echeandia durangensis</i>
<i>Cyperus spectabilis</i>	<i>Echeandia mexicana</i>

<i>Dahlia coccinea</i>	<i>Echeandia nana</i>
<i>Dahlia pinnata</i>	<i>Echeandia vestita</i>
<i>Dahlia scapigera</i>	<i>Echeveria mucronata</i>
<i>Dalea aenigma</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
<i>Dalea obovatifolia</i>	<i>Echinochloa holciformis</i>
<i>Dalea sericea</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>
<i>Dalea versicolor</i>	<i>Eleocharis bonariensis</i>
<i>Daucus montanus</i>	<i>Eleocharis macrostachya</i>
<i>Deiregyne eriophora</i>	<i>Eleocharis montevidensis</i>
<i>Delilia biflora</i>	<i>Entodon erythropus</i>
<i>Desmodium alamanii</i>	<i>Eragrostis intermedia</i>
<i>Desmodium aparines</i>	<i>Eragrostis mexicana</i>
<i>Desmodium grahamii</i>	<i>Eremosis tomentosa</i>
<i>Desmodium macrostachyum</i>	<i>Erigeron delphinifolius</i>
<i>Desmodium molliculum</i>	<i>Erigeron longipes</i>
<i>Desmodium neomexicanum</i>	<i>Erigeron pubescens</i>
<i>Desmodium procumbens</i>	<i>Erigeron subpubescens</i>
<i>Desmodium skinneri</i>	<i>Erigeron variifolius</i>
<i>Desmodium uncinatum</i>	<i>Erigeron veracruzensis</i>
<i>Diastatea micrantha</i>	<i>Eriosema pulchellum</i>
<i>Dichondra argentea</i>	<i>Eryngium beecheyanum</i>
<i>Dichondra sericea</i>	<i>Eryngium longifolium</i>
<i>Dichromanthus aurantiacus</i>	<i>Eryngium pectinatum</i>
<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	<i>Erythrina leptorhiza</i>
<i>Didymaea alsinoides</i>	<i>Escobedia crassipes</i>
<i>Didymaea mexicana</i>	<i>Escobedia laevis</i>
<i>Digitacalia jatrophoides</i>	<i>Eupatorium petiolare</i>
<i>Digitaria ciliaris</i>	<i>Eupatorium pycnocephalum</i>
<i>Digitaria filiformis</i>	<i>Euphorbia densiflora</i>
<i>Dioscorea minima</i>	<i>Euphorbia dentata</i>
<i>Diospyros johnstoniana</i>	<i>Euphorbia fimbriifera</i>
<i>Donnellsmithia juncea</i>	<i>Euphorbia furcillata</i>
<i>Drymaria villosa</i>	<i>Euphorbia graminea</i>
<i>Dyschoriste microphylla</i>	<i>Euphorbia indivisa</i>

<i>Euphorbia nutans</i>	<i>Guilleminea densa</i>
<i>Euphorbia ocymoidea</i>	<i>Habenaria aff. flexuosa</i>
<i>Euphorbia radians</i>	<i>Habenaria filifera</i>
<i>Euphorbia schiedeana</i>	<i>Halenia brevicornis</i>
<i>Euphorbia sphaerorrhiza</i>	<i>Heimia salicifolia</i>
<i>Euphorbia subreniformis</i>	<i>Helianthemum glomeratum</i>
<i>Evolvulus alsinoides</i>	<i>Heliotropium limbatum</i>
<i>Festuca amplissima</i>	<i>Helminthotheca echioides</i>
<i>Festuca breviglumis</i>	<i>Heterotheca inuloides</i>
<i>Fleischmannia pycnocephala</i>	<i>Heuchera longipetala</i>
<i>Fuchsia microphylla</i>	<i>Heuchera orizabensis</i>
<i>Fuchsia thymifolia</i>	<i>Hexalectris grandiflora</i>
<i>Fuertesimalva limensis</i>	<i>Hieracium abscissum</i>
<i>Gaga angustifolia</i>	<i>Hieracium crepidispermum</i>
<i>Gaga cuneata</i>	<i>Hieracium schultzi</i>
<i>Gaga marginata</i>	<i>Hilaria cenchroides</i>
<i>Galeana pratensis</i>	<i>Hydrocotyle verticillata</i>
<i>Galinsoga longipes</i>	<i>Hymenocallis acutifolia</i>
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	<i>Hymenocallis jaliscensis</i>
<i>Galphimia glauca</i>	<i>Hypericum formosum</i>
<i>Galphimia multicaulis</i>	<i>Hypericum philonotis</i>
<i>Gamochaeta americana</i>	<i>Hypoxis mexicana</i>
<i>Gaura hexandra</i>	<i>Hyptis mociniana</i>
<i>Gentiana spathacea</i>	<i>Hyptis mutabilis</i>
<i>Gentianopsis lanceolata</i>	<i>Ipomoea capillacea</i>
<i>Geranium deltoideum</i>	<i>Ipomoea gracilis</i>
<i>Geranium hernandesii</i>	<i>Ipomoea murucoides</i>
<i>Geranium lozanoi</i>	<i>Ipomoea stans</i>
<i>Geranium seemannii</i>	<i>Ipomoea ternifolia</i>
<i>Gibasis pulchella</i>	<i>Jaegeria hirta</i>
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	<i>Jaltomata grandiflora</i>
<i>Glandularia teucrifolia</i>	<i>Jaltomata procumbens</i>
<i>Gnaphalium americanum</i>	<i>Juncus ebracteatus</i>
<i>Gnaphalium liebmannii</i>	<i>Juncus effusus</i>

<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>	<i>Justicia pringlei</i>
<i>Gomphrena serrata</i>	<i>Karinia mexicana</i>
<i>Govenia liliacea</i>	<i>Kearnemalvastrum subtriflorum</i>
<i>Govenia purpusii</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Govenia superba</i>	<i>Laennecia filaginoides</i>
<i>Guardiola mexicana</i>	<i>Laennecia schiedeana</i>
<i>Laennecia sophiifolia</i>	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>
<i>Lagascea helianthifolia</i>	<i>Malaxis brachyrrhynchos</i>
<i>Lamourouxia multifida</i>	<i>Malaxis fastigiata</i>
<i>Lamourouxia xalapensis</i>	<i>Malaxis lepidota</i>
<i>Lantana velutina</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>
<i>Lasianthaea aurea</i>	<i>Mandevilla foliosa</i>
<i>Lasianthaea fruticosa</i>	<i>Mandevilla holosericea</i>
<i>Lasianthaea palmeri</i>	<i>Mandevilla hypoleuca</i>
<i>Lechea tripetala</i>	<i>Manfreda pringlei</i>
<i>Lemna gibba</i>	<i>Mecardonia procumbens</i>
<i>Leonotis nepetifolia</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>
<i>Leptochloa dubia</i>	<i>Melampodium sericeum</i>
<i>Lilaeopsis schaffneriana</i>	<i>Melinis repens</i>
<i>Limnium spongia laevigatum</i>	<i>Milla biflora</i>
<i>Linum mexicanum</i>	<i>Millieria quinqueflora</i>
<i>Linum orizabae</i>	<i>Mimosa albida</i>
<i>Lithospermum distichum</i>	<i>Mimulus glabratus</i>
<i>Lithospermum exsertum</i>	<i>Mitracarpus breviflorus</i>
<i>Lithospermum johnstonii</i>	<i>Modiola caroliniana</i>
<i>Lithospermum rzedowskii</i>	<i>Monnina ciliolata</i>
<i>Lithospermum trinervium</i>	<i>Monnina wrightii</i>
<i>Lobelia divaricata</i>	<i>Montanoa frutescens</i>
<i>Lobelia fenestralis</i>	<i>Montanoa grandiflora</i>
<i>Lobelia laxiflora</i>	<i>Montanoa leucantha</i>
<i>Loeselia glandulosa</i>	<i>Muhlenbergia capillaris</i>
<i>Loeselia mexicana</i>	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>
<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Muhlenbergia ciliata</i>

<i>Lopezia racemosa</i>	<i>Muhlenbergia distans</i>
<i>Ludwigia peploides</i>	<i>Muhlenbergia dubia</i>
<i>Lupinus bilineatus</i>	<i>Muhlenbergia implicata</i>
<i>Lupinus campestris</i>	<i>Muhlenbergia macroura</i>
<i>Lupinus exaltatus</i>	<i>Muhlenbergia microsperma</i>
<i>Lupinus mexicanus</i>	<i>Muhlenbergia rigida</i>
<i>Lupinus splendens</i>	<i>Muhlenbergia robusta</i>
<i>Lycianthes moziniana</i>	<i>Myriopteris aurea</i>
<i>Lycurus phleoides</i>	<i>Nemastylis tenuis</i>
<i>Lysimachia arvensis</i>	<i>Nothoscordum bivalve</i>
<i>Lythrum vulneraria</i>	<i>Oenothera hexandra</i>
<i>Macromeria longiflora</i>	<i>Oenothera pubescens</i>
<i>Oenothera rosea</i>	<i>Physalis stapelioides</i>
<i>Oplismenus burmannii</i>	<i>Phytolacca icosandra</i>
<i>Oxalis corniculata</i>	<i>Picris echioides</i>
<i>Oxalis divergens</i>	<i>Pinaropappus roseus</i>
<i>Oxalis hernandezii</i>	<i>Pinguicula moranensis</i>
<i>Oxalis jacquiniana</i>	<i>Pinguicula oblongiloba</i>
<i>Packera toluccana</i>	<i>Piptochaetium virescens</i>
<i>Paspalum convexum</i>	<i>Piqueria pilosa</i>
<i>Paspalum denticulatum</i>	<i>Piqueria triflora</i>
<i>Paspalum humboldtianum</i>	<i>Piqueria trinervia</i>
<i>Paspalum lividum</i>	<i>Pisoniella arborescens</i>
<i>Paspalum minus</i>	<i>Plantago alismatifolia</i>
<i>Paspalum notatum</i>	<i>Plantago nivea</i>
<i>Paspalum plicatulum</i>	<i>Pleopeltis bradeorum</i>
<i>Paspalum tenellum</i>	<i>Pleopeltis macrocarpa</i>
<i>Passiflora bryonioides</i>	<i>Pleopeltis madrensis</i>
<i>Pavonia candida</i>	<i>Pleopeltis plebeia</i>
<i>Pecluma alfreidii</i>	<i>Pleopeltis polylepis</i>
<i>Pectis prostrata</i>	<i>Pleopeltis thyssanolepis</i>
<i>Pedicularis tripinnata</i>	<i>Plumbago pulchella</i>
<i>Pennellia longifolia</i>	<i>Polygala subalata</i>
<i>Pennellia patens</i>	<i>Polygonum hydropiperoides</i>

<i>Penstemon campanulatus</i>	<i>Polygonum mexicanum</i>
<i>Penstemon miniatus</i>	<i>Polypodium colysoides</i>
<i>Penstemon roseus</i>	<i>Polypodium madrense</i>
<i>Periptera punicea</i>	<i>Polypodium plebeium</i>
<i>Pernettya prostrata</i>	<i>Polypodium plesiosorum</i>
<i>Perymenium buphthalmoides</i>	<i>Polypodium thyssanolepis</i>
<i>Peyritschia deyeuxioides</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>
<i>Phacelia platycarpa</i>	<i>Polypogon viridis</i>
<i>Phaseolus pluriflorus</i>	<i>Ponthieva schaffneri</i>
<i>Phlebodium areolatum</i>	<i>Porophyllum viridiflorum</i>
<i>Physalis angustiphysa</i>	<i>Portulaca pilosa</i>
<i>Physalis chenopodifolia</i>	<i>Portulaca rzedowskiana</i>
<i>Physalis coztomatl</i>	<i>Potamogeton foliosus</i>
<i>Physalis nicandroides</i>	<i>Potamogeton pusillus pusillus</i>
<i>Physalis orizabae</i>	<i>Prinosciadium palmeri</i>
<i>Physalis peruviana</i>	<i>Prinosciadium thapsoides</i>
<i>Physalis philadelphica</i>	<i>Priva grandiflora</i>
<i>Physalis pubescens</i>	<i>Priva mexicana</i>
<i>Psacalium cirsiiifolium</i>	<i>Sabazia leavenworthii</i>
<i>Psacalium peltatum</i>	<i>Salmea oligocephala</i>
<i>Pseudabutilon ellipticum</i>	<i>Salmea palmeri</i>
<i>Pseuderanthemum praecox</i>	<i>Salpiglossis amiatera</i>
<i>Pseudognaphalium attenuatum</i>	<i>Salvia amarissima</i>
<i>Pseudognaphalium bourgovii</i>	<i>Salvia circinnata</i>
<i>Pseudognaphalium canescens</i>	<i>Salvia clinopodioides</i>
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	<i>Salvia elegans</i>
<i>Pseudognaphalium liebmannii</i>	<i>Salvia fulgens</i>
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	<i>Salvia gesneriiflora</i>
<i>Pseudognaphalium nataliae</i>	<i>Salvia hispanica</i>
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i>	<i>Salvia iodantha</i>
<i>Pseudognaphalium semiamplexicaule</i>	<i>Salvia keerlii</i>
<i>Pseudognaphalium sylvicola</i>	<i>Salvia laevis</i>
<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	<i>Salvia lasiocephala</i>
<i>Psilactis brevilingulata</i>	<i>Salvia lavanduloides</i>

<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Salvia longispicata</i>
<i>Pteridium feei</i>	<i>Salvia mexicana</i>
<i>Ranunculus petiolaris</i>	<i>Salvia misella</i>
<i>Rhodosciadium montanum</i>	<i>Salvia mocinoi</i>
<i>Rhodosciadium pringlei</i>	<i>Salvia nervosa</i>
<i>Rhodosciadium toluicense</i>	<i>Salvia polystachia</i>
<i>Rhus aromatica</i>	<i>Salvia reptans</i>
<i>Rhus aromatica schmideloides</i>	<i>Salvia sessei</i>
<i>Rhynchelytrum repens</i>	<i>Salvia stachyoides</i>
<i>Roldana albonervia</i>	<i>Salvia stricta</i>
<i>Roldana angulifolia</i>	<i>Salvia tiliifolia</i>
<i>Roldana barba-johannis</i>	<i>Salvia xalapensis</i>
<i>Roldana candicans</i>	<i>Sambucus canadensis</i>
<i>Roldana heracleifolia</i>	<i>Sanvitalia angustifolia</i>
<i>Roldana lineolata</i>	<i>Sarcoglottis schaffneri</i>
<i>Roldana mexicana</i>	<i>Satureja macrostema</i>
<i>Roldana michoacana</i>	<i>Scaphyglottis fasciculata</i>
<i>Roldana sessilifolia</i>	<i>Schizachyrium sanguineum</i>
<i>Rorippa pinnata</i>	<i>Schizachyrium tenerum</i>
<i>Ruellia inundata</i>	<i>Schizocarpum filiforme</i>
<i>Ruellia lactea</i>	<i>Schkuhria pinnata</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Schoenoplectus americanus</i>
<i>Rumfordia floribunda</i>	<i>Schoenoplectus californicus</i>
<i>Sabazia humilis</i>	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>
<i>Scutellaria caerulea</i>	<i>Stevia elongata</i>
<i>Scutellaria dumetorum</i>	<i>Stevia jorullensis</i>
<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Stevia latifolia</i>
<i>Senecio callosus</i>	<i>Stevia lucida</i>
<i>Senecio cirsitifolius</i>	<i>Stevia monardifolia</i>
<i>Senecio stoechadiformis</i>	<i>Stevia ovata</i>
<i>Senna septemtrionalis</i>	<i>Stevia salicifolia</i>
<i>Setaria grisebachii</i>	<i>Stevia serrata</i>
<i>Setaria parviflora</i>	<i>Stevia subpubescens</i>
<i>Sibthorpia repens</i>	<i>Stevia viscida</i>

<i>Sibthorpia rotundifolia</i>	<i>Steviopsis thyrsoiflora</i>
<i>Sida abutilifolia</i>	<i>Stillingia zelayensis</i>
<i>Sida collina</i>	<i>Stuckenia pectinata</i>
<i>Sida haenkeana</i>	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>
<i>Sida linearis</i>	<i>Symphotrichum moranense</i>
<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	<i>Tagetes erecta</i>
<i>Simsia amplexicaulis</i>	<i>Tagetes filifolia</i>
<i>Sisyrinchium toluense</i>	<i>Tagetes foetidissima</i>
<i>Smallanthus maculatus</i>	<i>Tagetes lucida</i>
<i>Solanum (Solanum) dulcamaroides</i>	<i>Tagetes lunulata</i>
<i>Solanum americanum</i>	<i>Tagetes micrantha</i>
<i>Solanum bulbocastanum</i>	<i>Tagetes pringlei</i>
<i>Solanum demissum</i>	<i>Talinum paniculatum</i>
<i>Solanum ferrugineum</i>	<i>Tecoma stans</i>
<i>Solanum macrotonum</i>	<i>Thalictrum (Lecoyerium) gibbosum</i>
<i>Solanum nigrescens</i>	<i>Thalictrum (Lecoyerium) sessilifolium</i>
<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Thalictrum gibbosum</i>
<i>Spermacoce verticillata</i>	<i>Thalictrum guatemalense</i>
<i>Spigelia scabrella</i>	<i>Thalictrum pubigerum</i>
<i>Spiranthes aurantiaca</i>	<i>Thymophylla tenuifolia</i>
<i>Sporobolus atrovirens</i>	<i>Tigridia alpestris</i>
<i>Sporobolus indicus</i>	<i>Tigridia augusta</i>
<i>Stachys biflora</i>	<i>Tigridia multiflora</i>
<i>Stachys parvifolia</i>	<i>Tillandsia atroviridipetala</i>
<i>Stellaria cuspidata</i>	<i>Tinantia erecta</i>
<i>Stenandrium dulce</i>	<i>Tithonia tubaeformis</i>
<i>Stevia caracasana</i>	<i>Trachypogon spicatus</i>
<i>Stevia connata</i>	<i>Tradescantia crassifolia</i>
<i>Stevia dictyophylla</i>	<i>Tragia nepetifolia</i>
<i>Stevia elatior</i>	<i>Trifolium amabile</i>
<i>Trifolium mexicanum</i>	<i>Ximenia parviflora</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>
<i>Trigonospermum annuum</i>	<i>Zapoteca formosa</i>
<i>Tripogandra purpurascens</i>	<i>Zephyranthes fosteri</i>

<i>Trisetum virletii</i>	<i>Zexmenia aurea</i>
<i>Triumfetta galeottiana</i>	<i>Zinnia haageana</i>
<i>Trixis michoacana</i>	<i>Zinnia peruviana</i>
<i>Typha domingensis</i>	<i>Zornia reticulata</i>
<i>Typha latifolia</i>	<i>Zornia thymifolia</i>
<i>Urocarpidium limense</i>	<i>Zuloagaea bulbosa</i>
<i>Urochloa meziana</i>	<i>Verbena menthifolia</i>
<i>Valeriana palmeri</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>
<i>Valeriana pilosiuscula</i>	<i>Marina nutans</i>
<i>Valeriana robertianifolia</i>	<i>Albatrellus ellisi</i>
<i>Valeriana sorbifolia</i>	<i>Amanita flavorubens</i>
<i>Valeriana urticifolia</i>	<i>Amanita fulva</i>
<i>Verbena carolina</i>	<i>Armillariella mellea</i>
<i>Verbesina fastigiata</i>	<i>Auriscalpium vulgare</i>
<i>Verbesina grayii</i>	<i>Collybia polyphylla</i>
<i>Verbesina greenmanii</i>	<i>Corioloopsis gallica</i>
<i>Verbesina hemsleyana</i>	<i>Dacrymyces deliquescens</i>
<i>Verbesina hypomalaca</i>	<i>Gloeophyllum striatum</i>
<i>Verbesina klattii</i>	<i>Hydnellum concrescens</i>
<i>Verbesina montanoifolia</i>	<i>Hydnellum scrobiculatum</i>
<i>Verbesina oncophora</i>	<i>Hydnum repandum</i>
<i>Verbesina parviflora</i>	<i>Leucopaxillus amarus</i>
<i>Verbesina pietatis</i>	<i>Polyporus arcularius</i>
<i>Verbesina sphaerocephala</i>	<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>
<i>Verbesina tetraptera</i>	<i>Puccinia arthuri</i>
<i>Verbesina virgata</i>	<i>Sacrodon scabrosus</i>
<i>Vernonanthura alamanii</i>	<i>Trametes elegans</i>
<i>Vernonia alamanii</i>	<i>Trametes versicolor</i>
<i>Vernonia paniculata</i>	<i>Uromyces induratus</i>
<i>Veronica serpyllifolia</i>	<i>Agave coetocapnia</i>
<i>Vicia cracca</i>	<i>Agave cupreata</i>
<i>Viguiera excelsa</i>	<i>Agave debilis</i>
<i>Viguiera hemsleyana</i>	<i>Agave inaequidens</i>
<i>Viguiera linearis</i>	<i>Agave jaliscana</i>

<i>Viguiera sessilifolia</i>	<i>Arceuthobium globosum</i>
<i>Viola grahamii</i>	<i>Conopholis alpina</i>
<i>Monotropa hypopitys</i>	<i>Dioscorea galeottiana</i>
<i>Orobanche dugesii</i>	<i>Dioscorea militaris</i>
<i>A.concinnum</i>	<i>Dioscorea triandria</i>
<i>Adiantum andicola</i>	<i>Funastrum elegans</i>
<i>Anogramma leptophylla</i>	<i>Galium aschenbornii</i>
<i>Bommeria pedata</i>	<i>Galium mexicanum</i>
<i>Botrychium virginianum</i>	<i>Galium uncinulatum</i>
<i>Campyloneuron angustifolium</i>	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>
<i>Ch. cucullans</i>	<i>Gonolobus chloranthus</i>
<i>Ch. farinosa</i>	<i>Gonolobus grandiflorus</i>
<i>Ch. microphylla</i>	<i>Gonolobus uniflorus</i>
<i>Cheilanthes angustifolia</i>	<i>Govenia capitata</i>
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	<i>Ipomoea decasperma</i>
<i>Cheilanthes farinosa</i>	<i>Ipomoea emetica</i>
<i>Cheilanthes kaulfussii</i>	<i>Ipomoea madrensis</i>
<i>Cheilanthes lendigera</i>	<i>Ipomoea orizabensis</i>
<i>Cheilanthes microphylla</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>
<i>Dryopteris maxonii</i>	<i>Iresine calea</i>
<i>Dryopteris rossi</i>	<i>Iresine sp.</i>
<i>Elaphoglossum gratum</i>	<i>Mandevilla syrinx</i>
<i>Elaphoglossum petiolatum</i>	<i>Matelea chrysantha</i>
<i>Equisetum hyemale</i>	<i>Matelea congesta</i>
<i>Funaria hygrometrica</i>	<i>Matelea pedunculata</i>
<i>Marsilea mollis</i>	<i>Nissolia microptera</i>
<i>Myriopteris fimbriata</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
<i>Myriopteris lendigera</i>	<i>Passiflora exsudans</i>
<i>Myriopteris microphylla</i>	<i>Phaseolus anisotrichos</i>
<i>Pellaea cordifolia</i>	<i>Phaseolus coccineus</i>
<i>Pellaea sagittata</i>	<i>Phaseolus leptostachyus</i>
<i>Pellaea ternifolia</i>	<i>Phaseolus pauciflorus</i>
<i>Archibaccharis hirtella</i>	<i>Phaseolus pedicellatus</i>
<i>Bomarea edulis</i>	<i>Rhynchosia discolor</i>

<i>Callaeum macropterum</i>	<i>Rubus sp.</i>
<i>Canavalia villosa</i>	<i>Schizocarpum parviflorum</i>
<i>Clematis dioica</i>	<i>Serjania racemosa</i>
<i>Cologania angustifolia</i>	<i>Smilax moranensis</i>
<i>Cologania biloba</i>	<i>Solanum dulcamaroides</i>
<i>Cologania broussonetii</i>	<i>Vicia americana</i>
<i>Cyclanthera kuntzeana</i>	<i>Vicia humilis</i>
<i>Cyclanthera tannoides</i>	<i>Vicia pulchella</i>
<i>Vicia sativa</i>	

COPIA SIN VALOR LEGAL

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"



COPIA SIN VALOR LEGAL