

# ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA



## ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES **LAGO DE TEXCOCO**

EN EL ESTADO DE MÉXICO

DICIEMBRE 2021



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS  
NATURALES PROTEGIDAS

**Cítese:**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2021. Estudio Previo Justificativo para la declaratoria del Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 386 páginas y cinco Anexos.

Foto de portada: Archivo CONANP.

**DIRECTORIO**

**Ing. María Luisa Albores González**

*Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales*

**Biol. Roberto Aviña Carlin**

*Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas*

**Biol. Cesar Sánchez Ibarra**

*Director General de Conservación para el Desarrollo*

**Biol. Gloria Fermina Tavera Alonso**

*Directora de la Región Centro y Eje Neovolcánico*

**AUTORIZÓ**

---

Biol. Roberto Aviña Carlin

*Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas*

**REVISIÓN TÉCNICA**

---

Biol. Cesar Sánchez Ibarra

*Director General de Conservación para el Desarrollo*

**REVISIÓN JURÍDICA**

---

Lic. Alina Zárate Requena

*Directora de Asuntos Jurídicos*

**INTEGRÓ**

---

Biol. Gloria Fermina Tavera Alonso

*Directora de la Región Centro y Eje Neovolcánico*

Con fundamento en los artículos 72 fracción IX, 75 fracción VII, 77 fracción XI y 79 fracción XXXVI del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2012

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	17
I. INFORMACIÓN GENERAL .....	19
A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA .....	19
B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA .....	19
C) SUPERFICIE.....	19
D) VÍAS DE ACCESO. ....	19
E) MAPA(S) CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE. ....	21
F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO. ....	28
II. EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	29
A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER. ....	29
A.1. Características físicas. ....	42
A.2. Características biológicas.....	97
B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN.....	124
1. Sitio de importancia como refugio para aves migratorias.....	127
2. Función hidrológica del Lago de Texcoco: cuerpo regulador del Valle de México .....	133
3. Alto valor histórico arqueológico .....	159
4. Identidad cultural de los recursos naturales que se encuentran en sitio (usos tradicionales).....	172
5. Contribución a regulación climática frente a escenarios de cambio climático (riesgos) .....	173
6. Características edafológicas únicas.....	175
C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES.....	176

<b>D) RELEVANCIA, A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL, DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA.....</b>	<b>179</b>
D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	180
<b>E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA.....</b>	<b>207</b>
<b>F) UBICACIÓN RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). ....</b>	<b>209</b>
<b>F.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....</b>	<b>215</b>
<b>III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA.....</b>	<b>225</b>
<b>A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES.....</b>	<b>225</b>
<b>B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL. ....</b>	<b>228</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>228</b>
<b>B.1. Número de habitantes y composición.....</b>	<b>229</b>
<b>B.2. Escolaridad (AGEBS).....</b>	<b>235</b>
<b>B.3. Población económicamente activa.....</b>	<b>237</b>
<b>B.4. Salud.....</b>	<b>240</b>
<b>B.5. Condiciones de vida.....</b>	<b>242</b>
<b>B.6. Servicios.....</b>	<b>243</b>
<b>B.7. Comunidades indígenas.....</b>	<b>247</b>
<b>C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>250</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>250</b>
<b>C.1. Principales actividades económicas desarrolladas en la superficie del ANP propuesta.....</b>	<b>266</b>
<b>C.2. Usos tradicionales.....</b>	<b>271</b>
<b>D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.....</b>	<b>279</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>279</b>





E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR.....	282
F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA. ....	284
F.1. Deseccación de cuerpos de agua y concentración de salinidad .....	285
F.2. Crecimiento urbano y cambio de uso de suelo .....	286
F.3. Erosión de suelos, tolveneras y salud pública .....	287
G) CENTROS DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO.....	288
INTRODUCCIÓN .....	288
G.1. Tasa de crecimiento poblacional .....	294
G.2. Análisis del incremento de vivienda, infraestructura y servicios (2000-2010-2020) en las localidades aledañas al polígono propuesto (zona de influencia).297	
G.3. Instrumentos de ordenamiento ecológico territorial.....	301
G.4. Instrumentos de desarrollo urbano .....	311
IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA .....	344
A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA. ....	344
B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO .....	351
C) ADMINISTRACIÓN.....	352
D) OPERACIÓN .....	354
D.1 Conservación y manejo efectivo del APRN .....	354
D.2. Conservación para el desarrollo .....	356
D.3 Restauración ecológica y conservación de especies prioritarias y su hábitat .....	356
D.4 Gestión efectiva institucional.....	357
E) FINANCIAMIENTO .....	358
V. BIBLIOGRAFÍA .....	359
ANEXO VI-1. Listado florístico .....	i
ANEXO VI-2. Listado de fauna .....	xix



**ANEXO VI-3. Lista de referencias de estudios realizados en el Lago de Texcoco. ....i**

**ANEXO VI-4. Lista de proyectos autorizados en materia de impacto ambiental en el Lago de Texcoco.....i**

**ANEXO VI-5. Vértice y cuadro de construcción del ANP Lago de Texcoco. ....i**

## Índice de Tablas

Tabla 1. Superficie por municipios dentro del Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco.....	19
Tabla 2. Vialidades dentro del polígono propuesto para la nueva ANP Lago de Texcoco.....	20
Tabla 3. Datos calculados en una proyección UTM 14 norte con un DATUM ITRF08.....	28
Tabla 4. Provincias fisiográficas, Instituto Nacional de Estadística y Geografía – INEGI 2001.....	46
Tabla 5. Grupos de Referencia y Tierras Misceláneas.....	57
Tabla 6. Clasificación de suelos salinos en la zona propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	62
Tabla 7. Sodicidad en el área bardeada de la zona federal.....	64
Tabla 8. Valores de PSI en el área bardeada de la Zona Federal.....	66
Tabla 9. Valores de RAS en el área bardeada de la Zona Federal.....	67
Tabla 10. Características fisiográficas de los ríos de oriente.....	80
Tabla 11. Simultaneidad de los ríos de oriente que confluyen en el Lago de Texcoco [m <sup>3</sup> /s]. Fuente: CONAGUA – Parque Ecológico Lago de Texcoco.....	87
Tabla 12. Información proporcionada por CONAGUA-PELT.....	92
Tabla 13. Tipos de clima.....	94
Tabla 14. Cuadro resumen de especies de flora y fauna registradas en la ANP propuesta, categorías de riesgo conforme NOM-059-SEMARNAT-2010 y endemismos por grupos de biodiversidad.....	98
Tabla 15. Bandas de la imagen satelital Sentinel 2.....	99

Tabla 16. Cubiertas del suelo en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco.....	100
Tabla 17. Especies de plantas halófitas identificadas en la base de datos de APRN Lago de Texcoco.....	111
Tabla 18. Especies halófitas sugeridas .....	111
Tabla 19. Especies de peces presentes en el APRN Lago de Texcoco.....	114
Tabla 20. Especies de anfibios endémicos en el APRN Lago de Texcoco.....	116
Tabla 21. Reptiles en el APRN Lago de Texcoco.....	118
Tabla 22. Aves en categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se incluyen las especies exóticas introducidas.....	121
Tabla 23. Especies de aves con algún grado de endemismo en APRN Lago de Texcoco.....	122
Tabla 24. Gastos máximos de desbordamiento, ríos del oriente, duración ocho días en condiciones futuras (2040).....	138
Tabla 25. Coeficientes de escurrimiento, condiciones futuras (2040).....	139
Tabla 26. Coeficientes de escurrimiento, condiciones futuras (2040).....	139
Tabla 27. Gastos máximos (m <sup>3</sup> /s) para los ríos individuales en condiciones futuras.....	139
Tabla 28. Gastos máximos para diferentes combinaciones de los ríos individuales en condiciones futuras (2040).....	140
Tabla 29. Estimación de los volúmenes de almacenamiento para condiciones futuras.....	141
Tabla 30. Capacidad de regulación actual y futura en el Lago de Texcoco.....	142
Tabla 31. Tamaño poblacional de las especies por las cuales el AICA mantiene vigentes criterios IBA. Tomado de BirdLife, 2021.....	213
Tabla 32. Superficie contenida en la poligonal propuesta de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales.....	220
Tabla 33. Superficie contenida en la poligonal propuesta de sitios de atención prioritaria.....	223
Tabla 34. Porcentaje de superficie del ANP por municipio.....	229

Tabla 35 Población total, población por sexo, relación hombres-mujeres y edad mediana por municipio.....	229
Tabla 36 Población total, población por sexo y relación hombres-mujeres por localidad.....	232
Tabla 37 Población de las localidades incluidas en el ANP .....	234
Tabla 38 Nivel educativo de la población en las localidades de interés.....	235
Tabla 39 Características económicas de la población en las localidades de interés. ....	238
Tabla 40 Población usuaria de los servicios médicos de las instituciones del sector salud por localidad e institución, 2020 .....	240
Tabla 41 Rango de pobreza en las localidades de interés.....	242
Tabla 42 Viviendas habitadas y sus ocupantes por localidad de acuerdo con el tipo de vivienda, 2020.....	244
Tabla 43 Viviendas particulares habitadas y sus servicios básicos.....	245
Tabla 44 Localidades con presencia de población indígena .....	248
Tabla 45 Localidades con presencia de población indígena .....	248
Tabla 46 Criterios de concentración de población indígena.....	250
Tabla 47 Uso de suelo y vegetación en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco.....	251
Tabla 48 Áreas públicas de acuerdo con su categoría de servicio dentro del Proyecto Ecológico Lago de Texcoco.....	259
Tabla 49 Superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo, principales cultivos y municipios según disponibilidad de agua Año agrícola 2019. (Hectáreas).....	267
Tabla 50 Superficie sembrada, cosechada, volumen y valor de producción por municipio (año 2019).....	267
Tabla 51 Volumen y valor de la producción pecuaria por producto y municipio. Año de producción 2019.....	268
Tabla 52 Industria y servicios presentes en el polígono propuesto para el ANP Lago de Texcoco.....	269
Tabla 53 Frecuencias de las principales temáticas de los trabajos realizados en la zona del ex lago Nabor Carrillo, Texcoco.....	283





Tabla 54 Porcentaje de superficie de la ANP por municipio.....	288
Tabla 55 Población de las localidades rurales ubicadas dentro de la propuesta de ANP.....	289
Tabla 56 Tamaño poblacional de las localidades aledañas al ANP, reportada en censos de población y vivienda 2000, 2010 y 2020.....	296
Tabla 57 Número de viviendas y ocupantes en las localidades aledañas al ANP propuesta durante los años 2000, 2010 y 2020. ....	298
Tabla 58 Crecimiento de servicios básicos de vivienda en las localidades aledañas del ANP propuesta durante a lo largo de 20 años.....	299
Tabla 59 Política y estrategias establecidas para la UAB 121 “Depresión México” del POEGT.....	302
Tabla 60 Asociación de las unidades ecológicas con criterios de regulación ecológica donde se localiza la ANP propuesta.....	305
Tabla 61 Políticas y estrategias del Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México relevancia para el establecimiento de la ANP propuesta.....	314
Tabla 62 Políticas, estrategias y lineamientos del Plan Regional de Desarrollo Urbano Valle Cuautitlán – Texcoco de particular relevancia para el proyecto.....	318
Tabla 63 Superficie de la ANP propuesta de acuerdo con el uso de suelo en el municipio de Atenco, acorde a la planificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco.....	321
Tabla 64 Políticas y estrategias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco de particular relevancia para la ANP propuesta.....	323
Tabla 65 Superficie de la ANP propuesta por tipo de usos de suelo en el municipio de Texcoco, acorde a la planificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco. ....	325
Tabla 66 Políticas y estrategias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco acordes al establecimiento de la ANP propuesta. ....	327
Tabla 67 Superficie del municipio de Chimalhuacán incluida en la ANP propuesta, de acuerdo con la planificación del territorio en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.....	329

Tabla 68 Políticas y estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán de interés con el establecimiento de la ANP propuesta.....	334
Tabla 69 Superficie del municipio de Nezahualcóyotl incluida en la ANP propuesta, de acuerdo con la planificación del territorio en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.....	336
Tabla 70 Políticas y estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl de interés con el establecimiento de la ANP propuesta.....	338
Tabla 71 Políticas y estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos relevantes con el establecimiento de la ANP propuesta...	341
Tabla 72. Superficie en porcentaje de la zona de amortiguamiento respecto a los núcleos agrarios presentes en el ANP Lago de Texcoco.....	351
Tabla 73. Proyectos autorizados en materia de impacto ambiental en el polígono propuesto para la nueva ANP Lago de Texcoco.....	i

## Índice de figuras

Figura 1. Macro ubicación del Área Natural Protegida.....	23
Figura 2. Localización político-administrativa.....	24
Figura 3. Superficie del polígono del área propuesta.....	25
Figura 4. Vías de acceso y comunicación.....	26
Figura 5. Descripción limítrofe.....	27
Figura 6. Secuencia de la desecación del Lago de Texcoco como embalse natural desde el siglo XVI al presente según estudio e ilustraciones de Tomás Filsinger y Gerardo Medina (2021).....	38
Figura 7. Afectaciones NAICM. Fuente: Proyecto Manos a la Cuenca, PROMAC (2020). .....	39
Figura 8. Mapa de fisiografía de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	45
Figura 9. Mapa de Topografía de la propuesta de APRN Lago de Texcoco. ....	47
Figura 10. La estratigrafía del Lago de Texcoco en su porción oeste está conformada especialmente por sedimentos lacustres, rocas volcánicas como	



tefras, flujos piroclásticos y lahares y en la parte más profunda por calizas del Cretácico producto de un mar somero .....	49
Figura 11. Mapa de geología de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	51
Figura 12. Mapa de distribución de la reacción del suelo (pH) en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	53
Figura 13. Mapa de salinidad superficial (Conductividad eléctrica) en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	54
Figura 14. Mapa de riesgo de erosión eólica en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	55
Figura 15. Series de suelos y tierras misceláneas de la zona bardeada del área federal del Lago de Texcoco.....	56
Figura 16. Mapa de distribución de los Grupos de Referencia WRB en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	60
Figura 17. Mapa de clasificación de la salinidad y su área de ocurrencia en los suelos en el área bardeada de la zona federal y la propuesta de APRN Lago de Texcoco. ....	63
Figura 18. Mapa de la Sodicidad de los suelos del área bardeada de la Zona Federal y la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	65
Figura 19. Mapa de rangos de Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	68
Figura 20. Mapa de relación de adsorción en la superficie de los suelos de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	69
Figura 21. Mapa de migración de arenas como resultado del secamiento de los sedimentos lacustres.....	73
Figura 22. Mapa de migración de arcillas y formación de Paleosuelos.....	74
Figura 23. Mapa de distribución de los materiales sulfurosos que a su vez están asociados con una fuerte reducción y mayor alcalinidad del suelo. ....	75
Figura 24. Ubicación del Lago de Texcoco.....	77
Figura 25. Delimitación de la Zona Federal del Lago de Texcoco. ....	78
Figura 26. Ubicación hidrológica del APRN Lago de Texcoco.....	79
Figura 27. Lago de Texcoco y cuencas de aporte.....	81



Figura 28. Estaciones hidrométricas en los ríos de oriente. Fuente: CONAGUA....	82
Figura 29. Escurrimiento medio mensual del río San Juan Teotihuacán. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA.....	83
Figura 30. Escurrimiento medio mensual del río Papalotla. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA.....	84
Figura 31. Escurrimiento medio mensual del río Xalapango .Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA .....	85
Figura 32. Escurrimiento medio mensual del río Coxacoaco .Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA .....	86
Figura 33. Escurrimiento medio mensual del río Texcoco. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA.....	86
Figura 34. Zona Federal Lago de Texcoco y límites de acuíferos. Fuente: ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Texcoco, clave 1507, en el Estado de México, Región Hidrológico- Administrativa XIII, Aguas del Valle de México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2019. ....	89
Figura 35. Flujo del agua subterránea. Fuente: CONAGUA – Gerencia de Aguas Subterráneas .....	90
Figura 36. Batimetría en el APRN Lago de Texcoco.....	93
Figura 37. Mapa de clima en la propuesta del APRN Lago de Texcoco .....	96
Figura 38. Mapa de uso de suelo y vegetación en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.....	105
Figura 39. Composición de la riqueza de aves registradas en el lago de Texcoco de acuerdo con su condición de residencia (R: Residente; MI: Migratorio de invierno, MV: Migratorio de verano; T: Transitorio; A: Accidental; HISTÓRICO: Registros de especies de aves históricos).....	128
Figura 40. <i>Oxyura jamaicensis</i> (pato tepalcate, avifauna), en el Lago Nabor Carrillo. Especie residente. ....	137
Figura 41. <i>Anas diazi</i> (Pato Mexicano, avifauna), en el Lago de Texcoco. Especie Nativa con clasificación de Especie amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: CONAGUA.....	137





Figura 42. <i>Phalaropus tricolor</i> (falaropo tricolor, avifauna) Especie migratoria del norte de América. Fuente: CONAGUA.....	137
Figura 43. <i>Cratogeomys merriami</i> (Tuza de la Cuenca de México, Mastofauna), en el Lago de Texcoco Fuente: CONAGUA.....	137
Figura 44. <i>Pituophis deppei</i> (Cincuate, herpetofauna), en el Lago de Texcoco Fuente: CONAGUA.....	137
Figura 45. Hidrogramas Tr 50 años, ríos del Oriente en condiciones futuras (2040). Fuente: Dictamen de Viabilidad para Garantizar la Seguridad Hidráulica de la zona conocida como Lago de Texcoco, Estado de México.....	140
Figura 46. Cuerpos de regulación en el Lago de Texcoco.....	142
Figura 47. Sección tipo del Canal Colector de los ríos de oriente.....	144
Figura 48. Recuperación de la Lagunas Xalapango y Texcoco Norte.....	146
Figura 49. Superficie de recuperación de las Lagunas Xalapango y Texcoco Norte.....	146
Figura 50. Infraestructura en hidráulica en la zona federal del Lago de Texcoco.....	148
Figura 51. Esquema del Sistema Hidrológico de los Ríos de Oriente.....	149
Figura 52. Funcionamiento Hídrico de la Zona Federal Lago de Texcoco.....	152
Figura 53. Hundimientos medidos en 26 meses en la zona del Lago de Texcoco.....	153
Figura 54. Estratigrafía en la Zona Federal del Lago de Texcoco.....	154
Figura 55. Flujo del agua subterránea.....	155
Figura 56. Perfil topográfico.....	156
Figura 57. El original del mapa “Laguna de México” se publicó en la <i>Historia antigua de México</i> de Francisco Javier Clavijero, edición de 1853. Aunque podemos cuestionar su exactitud cartográfica, destaca el hecho de que el cerro del Tepetzinco o Peñón de los Baños muestra su prominencia como punto central del mapa y del cuerpo lacustre.....	160
Figura 58. En el Códice de las Posesiones de don Andrés, fragmento 2, se presentan datos sobre los barrios de la ciudad de México para el siglo XVI, según Alfonso Caso se destaca el albarradón que terminaba en el Tepetzinco.....	161



Figura 59. Algunos de los ayauhcalli del Lago de Texcoco identificados por Osvaldo Murillo en la Ordenanza del Señor Cuauhtémoc, lámina 11r. ....	163
Figura 60. Fotografías de los petrograbados del Tepetzinco del año 1887, Aurelio Macías, Mediateca del INAH. ....	164
Figura 61. El origen del escudo nacional mexicano plasmado al reverso del Teocalli de la Guerra Sagrada .....	166
Figura 62. Versión gráfica de la fundación de México-Tenochtitlan en el Códice Azcatitlan, fragmento de la lámina 12. ....	167
Figura 63. En el Códice Mendocino (folio 2r) se destaca la distribución de Tenochtitlan y su fundación con el águila sobre el nopal. La ciudad se encuentra rodeada por una franja de agua rectangular que representa al Lago de Texcoco. ....	168
Figura 64. En (a) y (b) la distribución geográfica de PM10 en el Valle de México para un escenario modelado actual y con lago, respectivamente. En (c) y (d) estas concentraciones en la Estación San Agustín (SAG). Con puntos las mediciones por la RAMA, y con línea.....	174
Figura 65. Modelación usando WRF con resolución horizontal de 1 km, promedios con y sin lago durante 144 horas a partir de las 00:00 del 26 de marzo, 2011.....	175
Figura 66. Escenario global del incremento de temperaturas respecto a las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en ingles).....	181
Figura 67. ANP prioritarias del complejo mariposa Monarca.....	187
Figura 68. Otras ANP contempladas para la implementación del PACC-CMM 2020. ....	188
Figura 69. Ubicación del polígono de la propuesta de ANP Lago de Texcoco en el Complejo Mariposa Monarca.....	190
Figura 70. Tendencias climáticas para el PN Iztaccíhuatl-Popocatepetl. PACC-CMM, CONANP, 2019.....	191
Figura 71. Puntos de calor 2000-2016 del Complejo Mariposa Monarca, PACC-CMM. (CONANP, 2020).....	192
Figura 72. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Temperatura media. PACC-CMM (CONANP, 2020).....	193



Figura 73. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Temperatura máxima. PACC-CMM (CONANP, 2020).....	194
Figura 74. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Temperatura mínima. PACC-CMM (CONANP, 2020).....	194
Figura 75. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Precipitación. PACC-CMM (CONANP, 2020).....	195
Figura 76. Mapa de ubicación de los OCSA del complejo Mariposa Monarca. PACC-CMM (CONANP, 2020).....	197
Figura 77. Mapa de Áreas Naturales Protegidas Estatales. ....	208
Figura 78. Mapa de Región Terrestre Prioritaria.....	211
Figura 79. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y su relación espacial con el polígono propuesto del ANP Lago de Texcoco.....	214
Figura 80. Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias. ....	216
Figura 81. Ubicación de la poligonal propuesta de acuerdo con las ecorregiones nivel 4 del Análisis de Vacíos y omisiones en Conservación de la Biodiversidad Terrestre de México.....	219
Figura 82. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental.....	222
Figura 83. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. ....	224
Figura 84 Gráfico de Población en los municipios del ANP propuesta, año 2020 .....	230
Figura 85 Pirámide poblacional de los municipios de interés, 2020.....	231
Figura 86 Población total de las localidades de interés, año 2020. ....	234
Figura 87 Nivel educativo de la población por localidad en el área de interés. ....	237
Figura 88 Población económicamente activa y ocupada por localidad, 2020.....	239
Figura 89 Figura 106. Rango de pobreza (%) en las localidades de interés.....	243
Figura 90 Viviendas particulares habitadas y sus servicios básicos. ....	247
Figura 91 Mapa de vegetación y uso del suelo en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco. ....	252



Figura 92 Mapa Aprovechamientos tradicionales en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco .....	255
Figura 93 Mapa ubicación del Proyecto Parque Ecológico Lago de Texcoco (PELT) .....	257
Figura 94 Industria y servicios presentes en el polígono propuesto para el ANP Lago de Texcoco.....	270
Figura 95 Especies de anátidos con aprovechamiento <i>sensu</i> Serra Puche & Valadez Azúa (1986).....	274
Figura 96 Mosaico de predios.....	280
Figura 97 Áreas de compensación y compactación.....	281
Figura 98 Localidades rurales ubicadas dentro de la propuesta de ANP.....	290
Figura 99 Mapa de los centros de población que limitan con el polígono propuesto para el ANP .....	293
Figura 100 Tamaño poblacional en las localidades ubicadas dentro de la ANP, reportada en censos de población y vivienda 2000, 2010 y 2020 (INEGI, 2000, 2010, 2020b).....	294
Figura 101 Tendencia de crecimiento poblacional en la zona aledaña a la poligonal de la ANP propuesta.....	295
Figura 102 Crecimiento de viviendas habitadas y servicios básicos en localidades aledañas a la propuesta de ANP en los periodos 2000, 2010 y 2020.....	299
Figura 103 Mapa de ubicación geográfica de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	303
Figura 104 Mapa de unidades ecológicas en las que se encuentra el ANP propuesta, de acuerdo con la zonificación establecida en el POETEM.....	306
Figura 105 Mapa de localización de la poligonal propuesta con respecto a las UGAs señaladas en el POELE.....	310
Figura 106 Localización de la poligonal propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PEDU .....	313
Figura 107 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PRDUVCT.....	317





Figura 108 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Atenco.....322

Figura 109 Mapa de ubicación de la poligonal propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU municipio de Texcoco..... 326

Figura 110 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Chimalhuacán. ....330

Figura 111 Mapa de riesgo de inundación de la superficie incluida en la propuesta de ANP en el municipio de Chimalhuacán. ....332

Figura 112 Mapa de riesgo de hundimiento de la superficie incluida en la propuesta de ANP en el municipio de Chimalhuacán .....333

Figura 113 Mapa de ubicación de la poligonal propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Nezahualcóyotl.....337

Figura 114 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Ecatepec de Morelos.....340

Figura 115. Mapa de tenencia de la tierra..... 350



## INTRODUCCIÓN

La propuesta de creación del Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco, surge por iniciativa del Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra (FPDT) quienes en las últimas dos décadas han luchado incansablemente para evitar la urbanización y el desarrollo de grandes proyectos de infraestructura, así como proteger su futuro, salvaguardar su identidad y defender los derechos de los pueblos y de la naturaleza en el territorio que ocupa el último remanente del lago de Texcoco, el lago que se niega a desaparecer.

El Lago de Texcoco ha sido siempre el cuerpo de agua más importante de la Cuenca de México y es el único vaso regulador hídrico y climático que existe al Oriente del Estado de México. En los últimos 100 años este humedal ha sufrido las más fuertes transformaciones por la intervención humana para desecarlo.

En algún momento de la historia, el agua paso de ser un elemento sagrado de nuestros antepasados a ser un enemigo de las sociedades actuales, siendo que los mexicas fueron la cultura lacustre más avanzada de Mesoamérica y de ahí fue que lograron tener una gran fortaleza económica, cultural y militar (Rojas, 2009).

Sin embargo y a pesar de todas estas transformaciones, el Lago de Texcoco ha logrado mantener su función estratégica como espacio vital para la reproducción, invernación, reposo y alimentación de diversas aves acuáticas migratorias principalmente del grupo de las aves playeras que cada año llegan a este lugar durante el otoño.

El alto valor histórico-cultural es innegable, el nombre y fundación de México-Tenochtitlan y el Escudo Nacional se concibieron desde el Lago de Texcoco. De igual manera en esta zona se llevó a cabo la batalla naval a mayor altitud sobre el nivel del mar, la cual cambió la historia de México.

Sin embargo, y a pesar de haber demostrado su valor ambiental, histórico-cultural, ecológico, social y económico, en 2014 fue anunciado la construcción del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México (NAICM) en la parte conocida como la zona federal del Lago de Texcoco, mismo que inició su

construcción en el mismo año. Durante los siguientes cuatro años muchas voces se alzaron y unieron para difundir y evidenciar la importancia y el valor del territorio y de aquí surgió la campaña “*Yo prefiero el Lago*” y la iniciativa “*Manos a la Cuenca*”, y, aun así, la obra continuó.

En enero del 2019 se anunció la cancelación del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) por parte del gobierno federal tras una encuesta nacional y una decisión histórica para evitar un daño ambiental, social y económico mayor, irreversible y sin precedentes para México.

En 2020 se iniciaron una serie de reuniones para identificar los mejores mecanismos de protección para el territorio que lograran garantizar su conservación a largo, así como la provisión de sus servicios ambientales.

En noviembre del 2020, se instaló la Mesa *Diálogos por la Recuperación Socioambiental de la Cuenca del Lago de Texcoco*, la cual es coordinada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y donde se definió la instalación de 6 mesas de trabajo para dar atención puntual a las necesidades presentadas por el FPDT.

Una de estas mesas de trabajo es la de Área Natural Protegida-Parque Ecológico lago de Texcoco (PELT) en la cual participa la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el FPDT, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Agraria (PA), Registro Agrario Nacional (RAN) y la Secretaría de Gobernación (SG) paralelamente se hacía reuniones especiales para atender temas jurídico-legales o agrarios.

Este estudio es el resultado de las diferentes reuniones de trabajo sostenidas con las todas instituciones participantes en la mesa de ANP\_PELT, los recorridos de campo realizados, la recopilación, análisis y sistematización de la información obtenida y de la proporcionada por el FPDT.

La declaratoria del Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco, representa un acto de justicia social y ambiental, y es un proceso del cual debemos aprender para evitar en el futuro decisiones similares que comprometan el patrimonio biocultural de todos los mexicanos.

## I. INFORMACIÓN GENERAL

### A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA

Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco.

### B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA

El área propuesta se localiza en el Estado de México, en los municipios de Texcoco, Atenco, Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl. Ver Figura 1 y Figura 2

### C) SUPERFICIE

El área propuesta tiene una superficie de 14,000.38-00.00 hectáreas (catorce mil hectáreas, treinta y ocho áreas, cero punto cero centiáreas), que corresponden al 0.63 % de la superficie total del Estado de México (Tabla 1 y Figura 3) (INEGI, 2020).

Tabla 1. Superficie por municipios dentro del Área de Protección de Recursos Naturales Lago de Texcoco.

Municipio	Superficie total (ha)	Superficie dentro del ANP (ha)	Porcentaje de ANP en Mpio
Atenco	8,707.00	6,602.00	47.16
Chimalhuacán	5,409.66	346.36	2.47
Ecatepec de Morelos	15,523.10	104.22	0.74
Nezahualcóyotl	6,289.96	353.99	2.53
Texcoco	42,557.52	6,593.81	47.10
<b>TOTAL</b>		<b>14,000.38</b>	<b>100.00</b>

### D) VÍAS DE ACCESO.

El acceso principal al polígono propuesto como Área Natural Protegida es la Autopista Peñón – Texcoco en el municipio de Texcoco, Estado de México. Esta autopista cruza en la porción sur del polígono de este a oeste y viceversa, por lo





que a través de ella se tiene acceso a la zona donde se ubica el lago artificial Nabor Carrillo, las plantas potabilizadoras del sistema hidrológico del Valle de México, el Centro Mexicano de Capacitación del Agua y Saneamiento (CEMCAS) y el vivero del Parque Ecológico Lago de Texcoco (PELT). A través de esta misma autopista y avanzando en dirección norte, se puede acceder a la zona federal a través de la puerta núm. 8, acceso principal al PELT.

El 40% del polígono que comprende la zona federal y donde actualmente se encuentra el PELT, está protegido por una barda perimetral y adyacentes a este, en la parte interna de la misma se ubica un circuito pavimentado.

Dentro del polígono del Área Natural Protegida se distribuyen las vialidades descritas en la Tabla 2 y Figura 4.

Tabla 2. Vialidades dentro del polígono propuesto para la nueva ANP Lago de Texcoco.

Vialidades dentro del ANP		
Tipo de vialidad	Distancia en metros	Porcentaje
Carretera pavimentada	93,839.94	32.52
Terracería	170,880.76	59.23
Vía férrea	8,756.32	3.03
Vías en construcción.	15,041.97	5.21
Total general	288,518.98	100.00

Fuente: Elaboración propia tomando como base a las capas de la Red Nacional de Caminos RNC. 2020, las Cartas topográficas E14A29, E14A39, E14B21 y E14B31 del año 2015 de INEGI, el uso de suelo y vegetación de CONACyT y la red vial del PELT, las cuales se ajustaron y corrigieron con una imagen de satélite SENTINEL 2A de fecha 5 de febrero del 2021.

Otros accesos importantes son los siguientes:

Autopista Lechería – Texcoco: A través de ella se puede ingresar por la zona Este del polígono propuesto como área natural protegida, específicamente por un camino de terracería llamado “Avenida Parque Nacional” del poblado de San Salvador Atenco. A través de este camino se puede acceder a las ciénegas de San Juan y de Xalapango, así como a los Cerros del Tepetzingo y de Coatepec.



Circuito Exterior Mexiquense: rodea el polígono propuesto como área natural protegida, en sus zonas sur, suroeste y este, pudiendo ingresar por la zona este, junto al lugar conocido como el caracol.

Autopista Pirámides – Texcoco: Esta vialidad inicia por el noreste del polígono propuesto como área natural protegida, cruza la zona agrícola y la ciénega de Xalapango hasta interceptar con la autopista Peñón – Texcoco.

### **E) MAPA(S) CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE.**

La delimitación del polígono propuesto como Área Natural Protegida (Figura 5), se realizó en base a la propuesta elaborada por el Frente de los Pueblos en Defensa de la Tierra (FPDT), misma que fue rectificada considerando los siguientes criterios:

- Ambientales:
  - Tipos de vegetación y cobertura forestal.
  - Presencia de especies con alguna protección de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. “Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010 y en la “Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019; citada en adelante como NOM-059-SEMARNAT-2010.
  - Áreas que requieren ser restauradas para cumplir su función ambiental.
- Sociales:
  - Actividades productivas tradicionales actuales y potenciales.
- Político-Administrativos:
  - Existencia de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal.



- Económicos:
  - Presencia de áreas estratégicas que deben ser preservadas por el servicio ambiental que brindan principalmente los sitios del sistema hidrológico del valle de México.
  - Las zonas con vocación turística, como el Parque Ecológico Lago de Texcoco
- Culturales:
  - Presencia de sitios arqueológicos o culturales.

Otros insumos importantes para la determinación del polígono fueron la información espacial de los registros de especies del portal de información en línea: “*Global Biodiversity Information Facility*” y los registros de monitoreo de flora y fauna del Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México.

Una vez que se definieron los aspectos para delimitar el polígono del Área de Protección de Recursos Naturales, se generó el mapa de cobertura de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:20,000 (CONANP, 2021), sobreponiéndose con las diferentes capas de información de las características físicas, biológicas y socioeconómicas presentes en el sitio.

Así mismo, se generaron mapas de diversas variables geográficas, como tipo de suelo, geología, red hidrográfica, curvas de nivel escala 1:10,000, Núcleo agrarios, Zona Federal, Red Nacional de Caminos (RNC) 2020, Cartas topográficas 1:50,000 INEGI: E14B21, E14B31 y E14A39 (INEGI 2019a), Modelos Digitales de Elevación de 5 metros escala 1:10 000 del INEGI: E14A29F1, E14A29F3, E14A39C1, E14A29F4, E14B21D3, E14B31A1, E14B31A3, E14B21D2, E14B21D4, E14B31A2, E14B31A4, E14B21E1, E14B21E3, E14B31B1 y E14B31B3 (INEGI 2019b) y el Marco Geoestadístico del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Con base en lo anterior, se elaboró el mapa del Área de Protección de Recursos Naturales, el cual fue rectificado en base a la información registrada durante los recorridos de campo y el uso de la imagen de satélite SENTINEL 2A del 5 de febrero del 2021 y cuyas coordenadas extremas se describen en la Tabla 3.



Figura 1. Macro ubicación del Área Natural Protegida





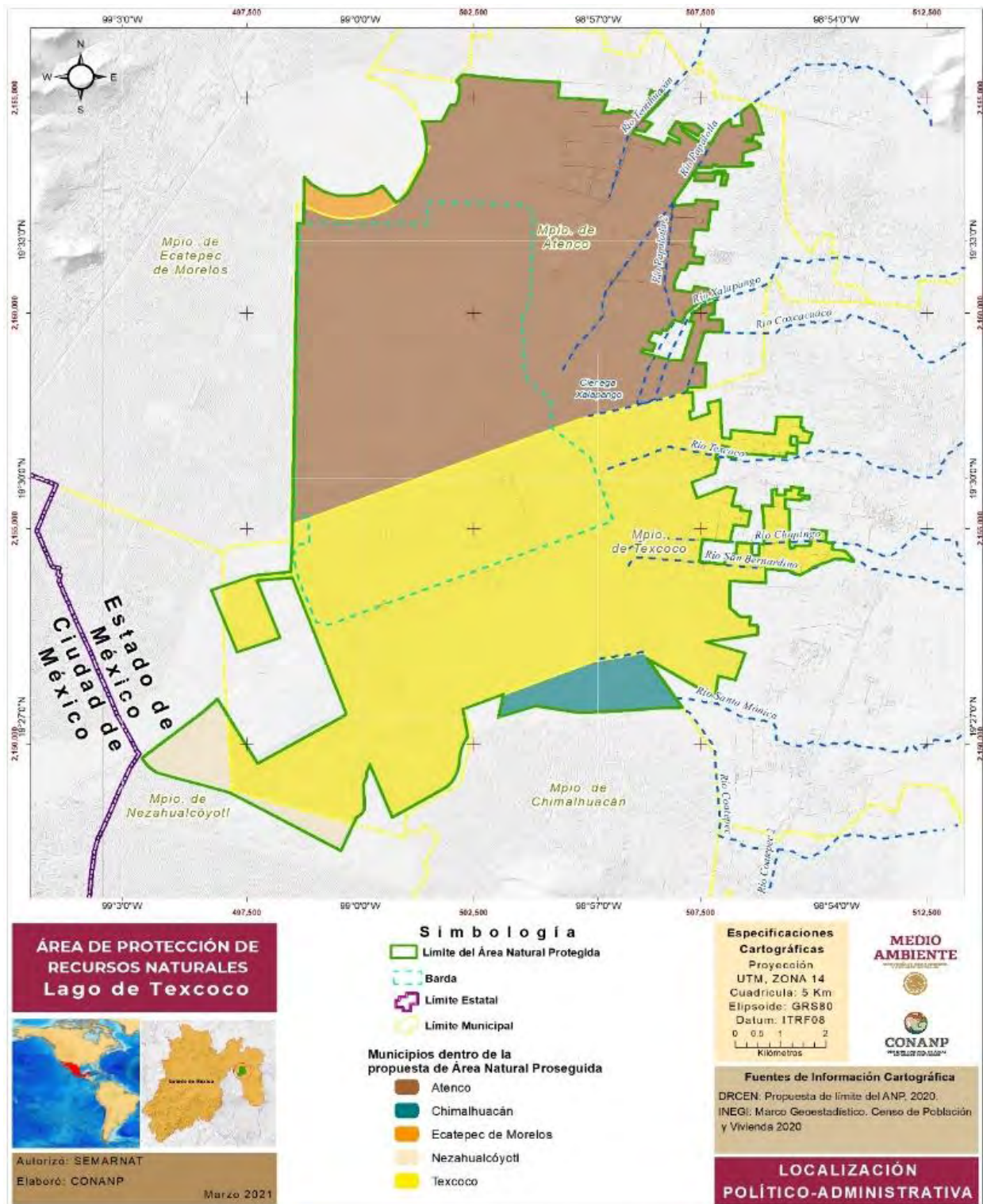


Figura 2. Localización político-administrativa.



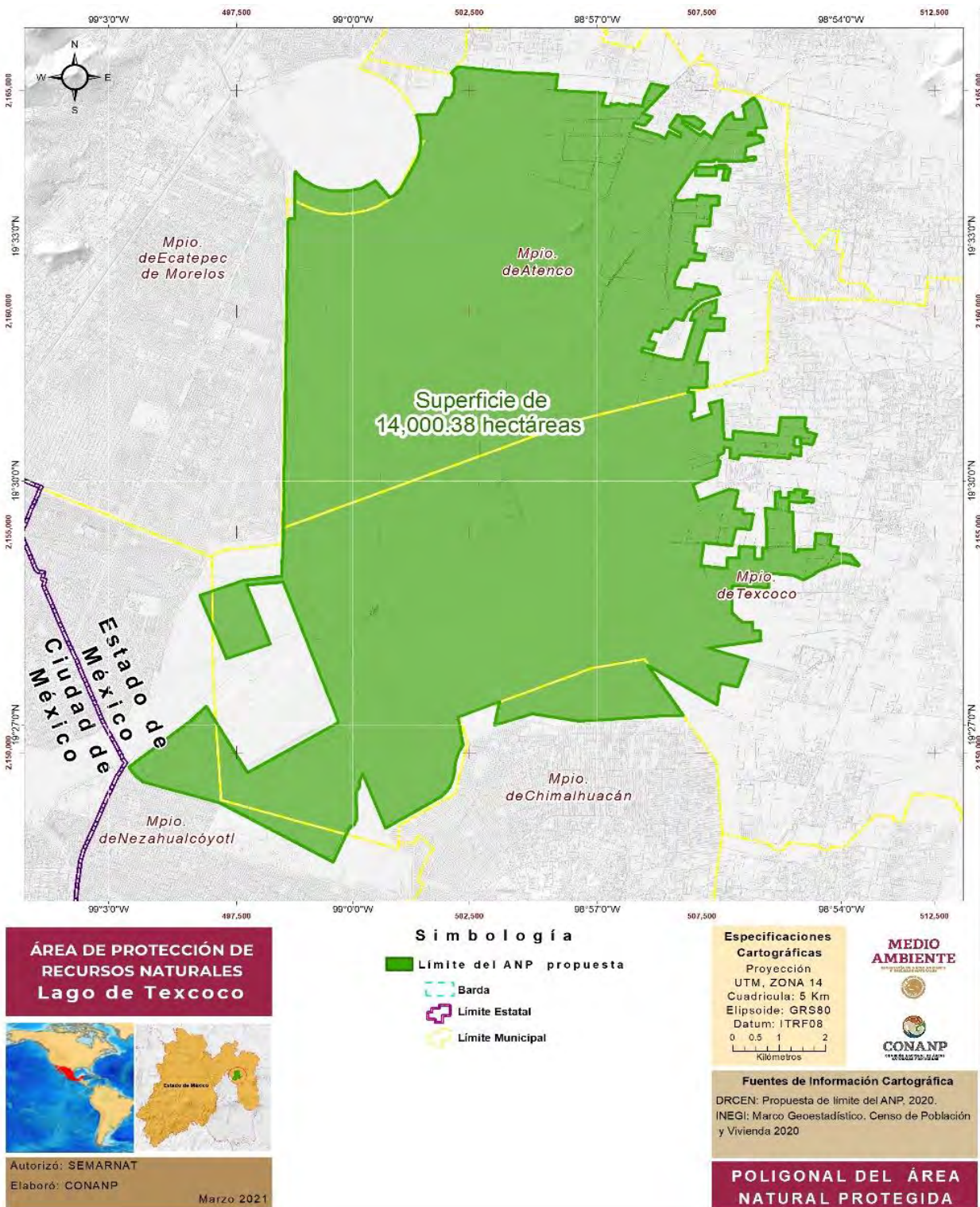


Figura 3. Superficie del polígono del área propuesta.



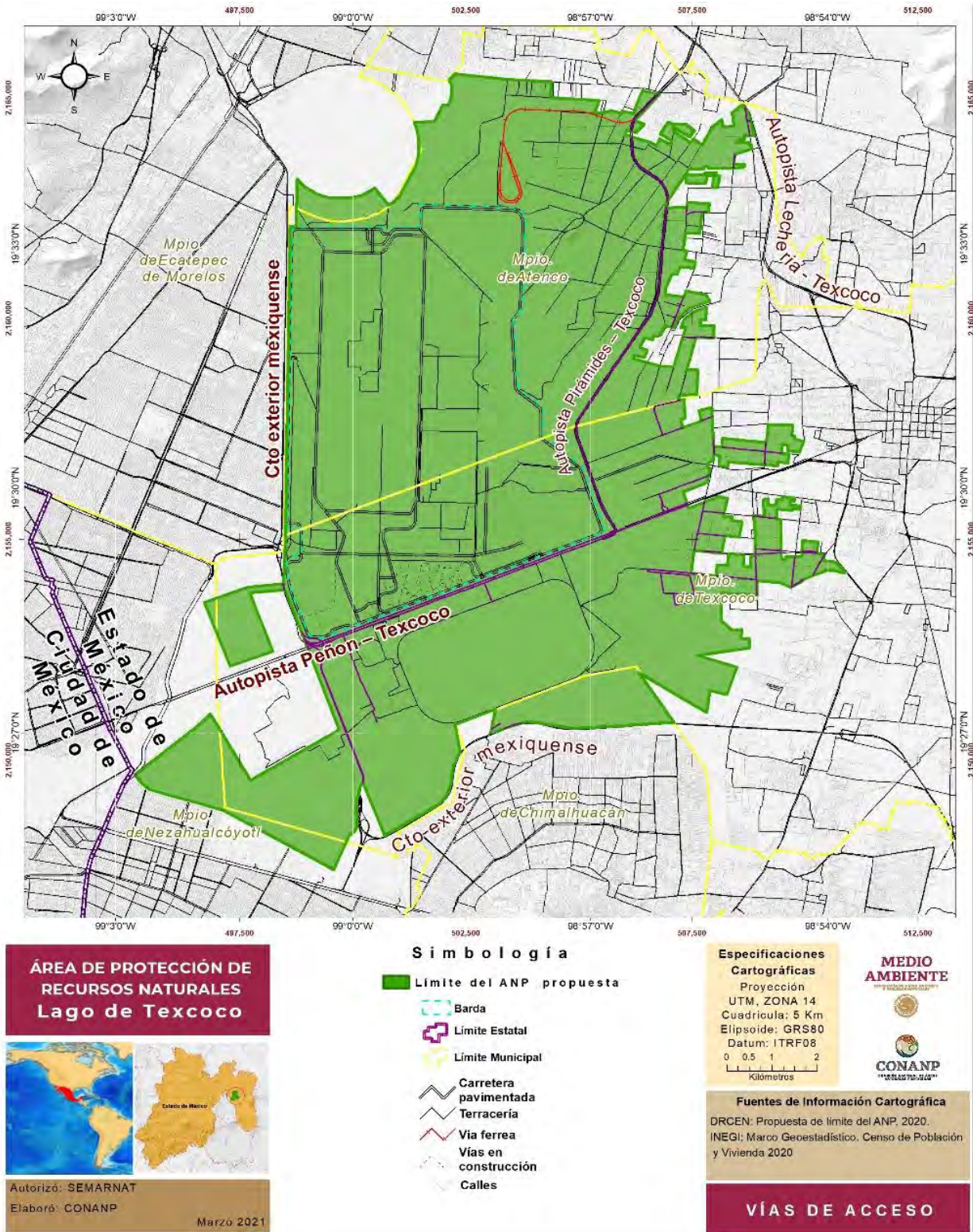


Figura 4. Vías de acceso y comunicación.



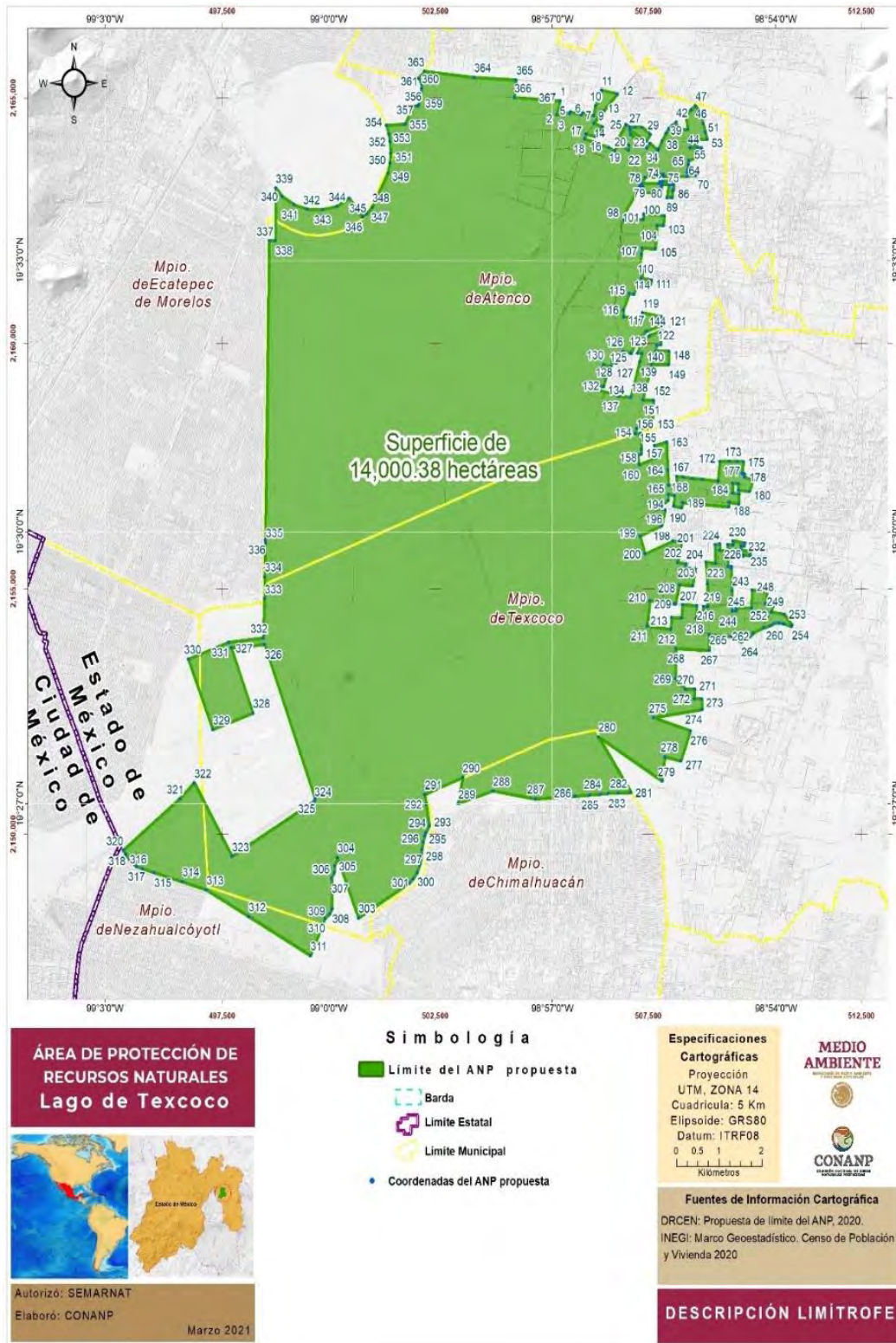


Figura 5. Descripción limítrofe.

Tabla 3. Datos calculados en una proyección UTM 14 norte con un DATUM ITRF08

Superficie de la poligonal de la propuesta de ANP es de 14,000.38 Hectáreas	
Coordenadas extremas de la poligonal de la propuesta de ANP.	
LATITUD Y (N)	LONGITUD X (W)
495,185.15	2,165,542.02
510,880.85	2,147,526.34

## **F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO.**

El presente estudio fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como parte de los resultados obtenidos a través de la Mesa de trabajo “Área Natural Protegida (ANP)- Proyecto Ecológico Lago de Texcoco (PELT)” establecida dentro de la Mesa de trabajo “Diálogos por la Recuperación Socioambiental de la Cuenca del Lago de Texcoco” coordinada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, donde participaron el Frente de los Pueblos en Defensa de la Tierra (FPDT), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Agraria (PA), Registro Agrario Nacional (RAN), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), Secretaría de Gobernación, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), , Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Consejería Jurídica de la Presidencia, Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal (FIFONAFE), Instituto Nacional de Suelo Sustentable (INSUS).



## II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

### A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER.

El área de estudio se localiza en la zona conocida como el Lago de Texcoco, el cual se ubica dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal Mexicano o Faja Volcánica Transmexicana (Cevallos, et al. 2012 y Arce, et al. 2013) que es una cadena de volcanes activos y sub recientes que atraviesa el territorio nacional desde la costa del Pacífico hasta el Golfo de México siguiendo el paralelo 19°N de oeste a este y es considerada como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica (INECC, 2007), en la cual se presenta una zona ecológica del tipo templada-subhúmeda y árida-semiárida perteneciente a la Cuenca del Valle de México que forma parte de la provincia florística de las serranías meridionales (Rzedowski y Reyna-Trujillo, 1990).

De igual manera forma parte de la Región Hidrológica Prioritaria “Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México”, la cual está compuesta por recursos hídricos lénticos, como: canales y lagos relictos: Texcoco, Xochimilco, Zumpango, Chalco, Ciénega de Tláhuac, vasos reguladores y de recreación; lóticos: ríos Magdalena, San Buenaventura, San Gregorio, Santiago, Texcoco y Ameca, arroyo San Borja, aguas subterráneas del sistema acuífero del Valle de México (SEMARNAT,2002).

Aproximadamente el 78 % del territorio propuesto como Área Natural Protegida se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA-MX001) denominada “Lago de Texcoco”, la cual abarca una superficie de 15, 107 hectáreas (BirdLife, 2021).

De acuerdo con las unidades definidas en el Análisis de Vacíos y omisiones en Conservación de la Biodiversidad Terrestre de México (CONABIO et al., 2007), el área propuesta se localiza en dos ecorregiones nivel 4, “Planicies Interiores y



Piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción oriental del Sistema Neovolcánico Transversal” y “Humedales Lacustres del Interior”, esta última corresponde a una de las tres ecorregiones más amenazadas conforme el índice de riesgo, ya que gran parte de ella se encuentra ocupada por asentamientos humanos pertenecientes a la región oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México.

El ANP propuesta coincide con cinco hexágonos del análisis de vacíos y omisiones de la biodiversidad acuática epicontinental que está asociado a cuerpos de agua, con una presencia potencial de 76 especies, incluida flora y fauna. De las 7,890.9 hectáreas identificadas de prioridad, el 65% corresponden a prioridad extrema, lo cual resalta la necesidad en la conservación de este territorio.

Esta zona incluye áreas identificadas como sitios prioritarios para su conservación, en conjunto abarcan 11, 884.77 ha, equivalente al 85% de la superficie total de la poligonal propuesta, de las cuales 8, 328. ha son de prioridad alta a extrema (humedales), es decir, que más de la mitad de la superficie propuesta (59%) es de interés prioritario para ser incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

En la actualidad existe una reducida extensión de lo que fue el Lago Texcoco, se estima que abarca una superficie de 10,000 hectáreas del humedal original y aun así sigue manteniendo su función como sitio vital para la reproducción, invernación, alimentación y descanso de diversas especies de aves playeras (WHRSN, 2007), siendo esta parte de las razones por las cuales es reconocida como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), llegando a albergar un poco más de 60,000 aves playeras por año, siendo la especie *Phalaropus tricolor* la especie más abundante.

Acorde con la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras (2021), anualmente se recibe un promedio de 150,000 aves migratorias que viajan a través de la Ruta Migratoria del Centro y se tiene un registro de al menos 182 especies de aves, de las cuales 30 especies corresponden al grupo de las aves playeras entre las que



destacan *Calidris bairdii* (>5,000), *Calidris minutilla* (>7,000) y *Calidris mauri* (>5,000), además de la ya mencionada *Phalaropus tricolor* (62,000).

Las especies residentes más representativas son *Recurvirostra americana*, *Himantopus mexicanus*, *Charadrius vociferus*, *Actitis macularius*, y *Charadrius nivosus*, siendo la Laguna Casa Colorada y el Caracol dos de las áreas más importantes para las aves playeras donde cada año se producen más de 100 nidos de *Charadrius nivosus* (WHRSN, 2021).

Aunado a lo anterior, durante el siglo XVII, el Lago de Texcoco fue el cuerpo de agua más importante de la cuenca del Valle de México, sin embargo, al desecarse dio como resultado la exposición de su lecho y la desertificación de sus terrenos. A partir de 1971 el programa de mejoramiento ambiental dio como resultado la rehabilitación del ecosistema con especies exóticas.

El Lago de Texcoco se originó como un gran depósito natural de agua abastecido por los drenajes pluviales de las montañas a su alrededor y por los deshielos de las altas cumbres de la Sierra Nevada, estas aguas se depositaron en la depresión del terreno promoviendo el lago que con el tiempo acumuló más agua, ampliando la zona lacustre de la cuenca de México con características ambientales propicias para el desarrollo de asentamientos humanos al albergar una gran cantidad de recursos naturales disponibles para lograr sostenerlas (Montero, 2021).

El territorio definido para establecer la propuesta del Área Natural Protegida se ubica en esta zona, la cual ha estado sujeta a grandes procesos tectónicos, así como a erupciones volcánicas ocurridas desde principios del periodo terciario hasta épocas recientes.

Es importante resaltar su alta complejidad paisajística, la cual es muy diferente a cualquier otro sistema ambiental influenciado por el hombre e incluye lagos salados al ser el vaso lagunar de una cuenca endorreica de poca profundidad con presencia de suelos salinos e hipersalinos; así como un régimen hídrico estacional con un hidro periodo corto que producen un tipo de agua de



composición muy poco usual, sodio-carbonatada (San Román, et al., 2012). Este tipo de agua es característico de los escasos lagos existentes en el mundo llamados Soda-Lake que además de tener disuelto en el agua cloruro de sodio (NaCl), contienen también sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) y sulfito de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), (San Román, et al., 2013).

Con el constante desecamiento de los sedimentos lacustres se ha incrementado la concentración iónica, aumentado la salinidad y el ph del suelo, lo que implica una serie de retos en su manejo, principalmente por la corrosión asociada al área debido a la presencia altamente alcalinas, situación que se agravo con la construcción del ex NAICM al considerar a la erosión eólica como el único problema, el cual pretendieron resolver cubriendo el área con concreto y tezontle. Es fundamental entender la naturaleza que se presenta en el sitio por los procesos de salinización, sodificación, hundimientos, desecación, erosión eólica y calidad de los suelos, que por lo mismo pone en riesgo cualquier proyecto de infraestructura que se pretenda realizar en la zona (CONACyT, Oficio/A0000/301/2021)

Por lo anterior, el territorio presenta condiciones ambientales únicas debido a su origen y a las innumerables transformaciones que ha sufrido a través del tiempo por causas naturales o por la intervención humana. En las 14,000.34 hectáreas propuestas como ANP existen cuatro llanuras salinas que se inundan estacionalmente excepto la Ciénega de San Juan que tiene agua durante todo el año, así como el lago Nabor Carrillo que es un cuerpo de agua dulce artificial ubicado al sur de la propuesta de ANP.

Estudios de paleolimnología analizando restos de diatomeas (Ortega et al., 2018) demostraron que antes de la llegada de los primeros pobladores hace más de 22 mil años, en la cuenca de México prosperaba un extenso lago posiblemente más profundo y frío, de agua dulce con baja salinidad, probablemente pudo haberse desbordado consiguiendo salida al mar por el noreste de la cuenca, luego, a través de la evaporación, el nivel del agua disminuyó aumentando la salinidad. Texcoco se convirtió en un lago salino y el nivel del agua siguió bajando, la

extensión y profundidad obedecían a las fluctuaciones de un clima húmedo a seco y viceversa. Solamente los pantanos mantuvieron agua dulce, pues estaban alimentados por manantiales que se extendían por los márgenes del embalse.

Conforme pasó el tiempo, predominó un clima más seco y el nivel del lago bajó aún más. Para el siglo XVI d. C. el área lacustre de la cuenca de México comprendía un conjunto de lagunas saladas poco profundas al norte, al sur de agua dulce y por todo el entorno una amplia zona de pantanos. Durante los ocasionales períodos de mayor embalse, el lago abarcó una superficie de 2000 km<sup>2</sup> cuando se juntaban los lagos de Texcoco, Zumpango, Xaltocan, San Cristóbal, Xochimilco y Chalco; solamente el Lago de Texcoco cubría más de 600 km<sup>2</sup>. La profundidad variaba según la temporada, pero en promedio mantenía 4 m, lo que hacía del embalse un lago somero. Sin embargo, cuando las lluvias eran torrenciales las aguas del Lago de Texcoco inundaban periódicamente la entonces floreciente Tenochtitlan, se tienen registros para los años de 1382, 1449, 1499, y 1517. Esta fue la razón que llevó a los gobernantes de Tenochtitlan a construir diques o albarradones para contener las aguas (Matos, 2018).

Posteriormente, durante el virreinato no se buscó contener el agua como lo hicieron los mexicas con sus albarradones sino sacar el agua, de tal suerte que se aplicaron complejos sistemas de desagüe como el Tajo de Nochistongo, una salida de las aguas ideada por Enrico Martínez en el siglo XVII, para desecar el área lacustre y evitar inundaciones. Empero, los estragos continuaron para los años 1555, 1604, 1607, 1629, 1674, 1707, 1714, 1747, 1763, y 1819.

Durante la república independiente y aún hasta mediados del siglo pasado, por no decir que hasta nuestros días con todo y que contamos con el Drenaje Profundo siguieron las inundaciones, a las que se suman las aguas residuales de la gran ciudad.

Aunque el Lago de Texcoco fue desecado, el terreno es incapaz de contener las avenidas de los ríos que ahí desaguan, de modo que en época de lluvias éstos se desbordaban dando origen a catastróficas inundaciones como las ocurridas en

los años: 1856, 1875, 1920, 1951, o en fechas tan recientes afectando a poblaciones conurbadas por el desborde del río Tula en septiembre de 2021.

Si atendemos los estudios de Sanders, Parsons y Santley (citados por Ezcurra 1996) es posible reconocer nueve zonas ambientales para la cuenca de México, todas en conjunto soportan la misma problemática en la actualidad: la deforestación, la erosión de los suelos, la desecación de los lagos, la pérdida de hábitats terrestres y acuáticos, la sobreexplotación y el agotamiento de acuíferos; además de los cambios en el patrón hidrológico y el crecimiento urbano sin planificación. Por si fuera poco, tenemos la contaminación de la región por la influencia de la zona urbana-industrial con presencia de metales pesados, nitratos, y materia orgánica; a lo que se suma la presencia de desechos sólidos y el derrame de aguas residuales domésticas e industriales que son exportadas sin tratamiento. Se abusa del uso de recursos naturales, de tal suerte que las especies terrestres y acuáticas se encuentran amenazadas, gran parte de los endemismos han desaparecido; los sistemas naturales están desarticulados, aunque quedan microambientes relictos y en algunos vasos reguladores se conservan especies de aves migratorias (CONABIO, 2021). La extracción de agua es uno de los principales problemas de la región porque causa hundimientos, pero ni aun así el abasto se completa, por lo que se extrae agua de otros lugares afectando cuencas externas. Este proceso de apropiación no es reciente, el ecocidio de la cuenca de México se remonta a la antigüedad, algunos hábitats se vieron afectados aún antes de la llegada de los colonizadores europeos.<sup>1</sup>

En el estiaje este mismo lago tenía muy poca agua, mientras que el resto de las tierras eran una llanura estéril, pantanosa por muchas partes y por otras con montículos de arena cargados de sales alcalinas. Esta situación, junto con los fuertes vientos del noreste, propiciaba la formación de tolveneras que caían sobre

---

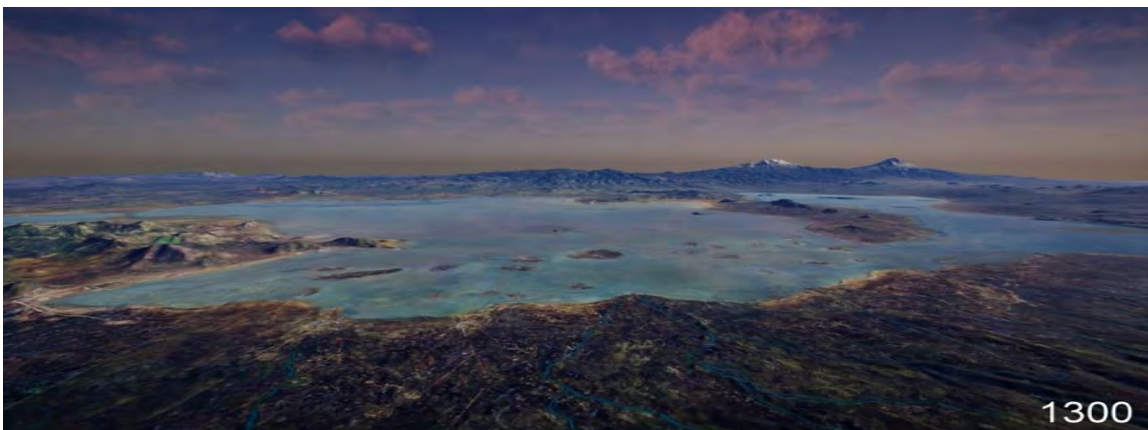
<sup>1</sup> Considérese como ejemplo la erradicación de bosques enteros como lo demuestran las partículas de carbón fósil recolectadas por Lozano y colaboradores [Guzmán, 2019] de la región lacustre de Chalco ante la producción chinampera prehispánica que alteró el ambiente. También es el caso de Teotihuacán con la deforestación de las vertientes de la cuenca para fabricar mortero y estuco para la construcción y decoración de pirámides, quemaron decenas de miles de toneladas de leña para calcinar piedra caliza. Obviamente la explotación de la naturaleza no tuvo en ese momento el impacto que ha ocasionado la moderna sociedad de consumo.



la ciudad, ensuciándola y afectando la salud, e incluso años más tarde paralizando la navegación área (Soto, 2019).

El Lago de Texcoco como tal ya no existe, su desecación tomo varios siglos. El área lacustre que en 1521 ocupaba 600 km<sup>2</sup> fue disminuyendo, para 1608 pasó a 400 km<sup>2</sup>. A finales del Siglo XVIII, en el plano de José Antonio Alzate conocido como Mapa de las aguas que por el círculo de noventa leguas vienen a la laguna de Tescuco, y de la extensión que esta, y la de Chalco tenían (1788-1795), los lagos de la cuenca de México están aislados, vastos terrenos los separan, al norte del Lago de Texcoco las ciénagas prosperan, el agua va perdiendo extensión. Para 1856 le restan al Lago de Texcoco 350 km<sup>2</sup>, a inicios del Siglo XIX son 267 km<sup>2</sup>, en la década de 1960 apenas 160 km<sup>2</sup>. El actual remanente es de tan sólo 10 km<sup>2</sup>, corresponde al Lago Nabor Carrillo que al final de cuentas es un vaso artificial. Por su parte la Ciénega San Juan y la Laguna de Xalapango han sido recientemente recuperadas por los vecinos de Atenco, cabe mencionar que ya se observan aves y tortugas en su ambiente natural.

Para revertir este proceso se han creado varios humedales artificiales para llevar a cabo sus funciones: contener las aguas de los ríos que ahí llegan, evitar inundaciones y la contaminación atmosférica, así como recargar los acuíferos e impedir el hundimiento de la ciudad. El más grande de todos ellos es el Lago Nabor Carrillo, hogar también de unas 200 mil aves.







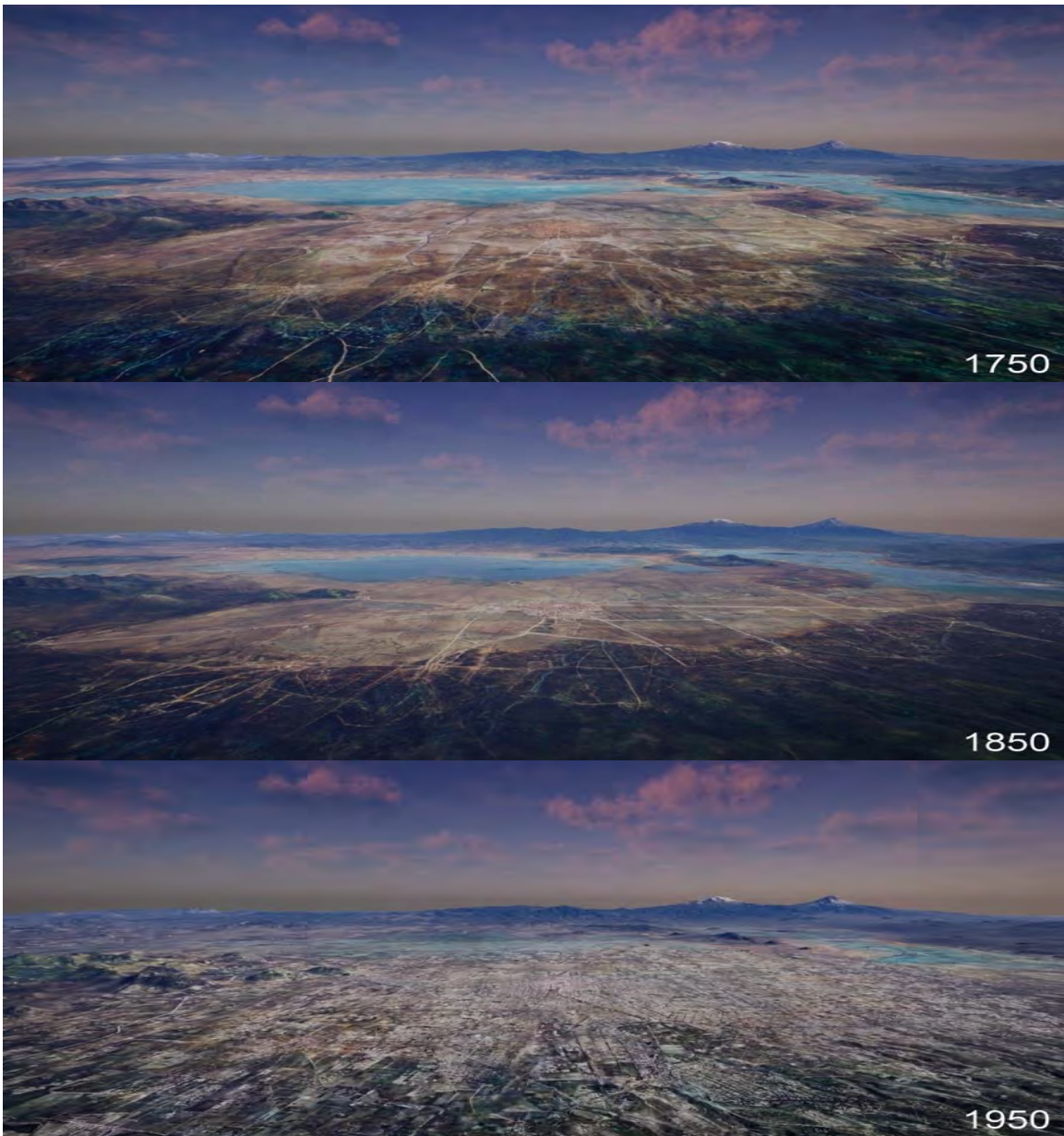






Figura 6. Secuencia de la desecación del Lago de Texcoco como embalse natural desde el siglo XVI al presente según estudio e ilustraciones de Tomás Filsinger y Gerardo Medina (2021).

### **AFECTACIONES HIDROLÓGICAS CON EL NAICM Y ESTADO ACTUAL DEL SITIO**

En la Figura 7 se observan los cuerpos de agua que fueron afectados con la construcción del NAICM y el Proyecto Hidráulico del Lago de Texcoco. En color rojo se muestran los cuerpos de agua que fueron desecados completamente; en el caso de las Lagunas Xalapango, Texcoco Norte y parte de la Ciénega de San Juan, fueron desecadas mediante la construcción del canal colector. En color azul marino, al exterior de la barda perimetral, se muestran los cuerpos de agua pertenecientes a la Ciénega de San Juan que aún persisten en la zona. El proceso de desecación del Lago Nabor Carrillo dejó a este cuerpo de agua aproximadamente al 50% de su capacidad.

En el caso de los nueve ríos intermitentes de la Cuenca de Texcoco que convergen en esta zona, actualmente su flujo es enviado directamente al DGV, mediante el Canal Colector, el Dren Chimalhuacán 1 y Dren Chimalhuacán 2, a excepción del Río Teotihuacán, antes de la construcción del NAICM los Ríos, Papalotla, Xalapango y Coxacoaco alimentaban a la Laguna Xalapango, el Río Texcoco a la Laguna Texcoco Norte, los Ríos Chapingo y San Bernardino al Nabor Carrillo y el flujo de los Ríos Santa Mónica y Coatepec se enviaban directamente al gran canal mediante los Drenes Chimalhuacán 1 y 2.

Es importante destacar que durante la época de estiaje los Ríos Santa Mónica y Coatepec, llevan en su mayoría aguas residuales que son vertidas directamente al Dren General del Valle.

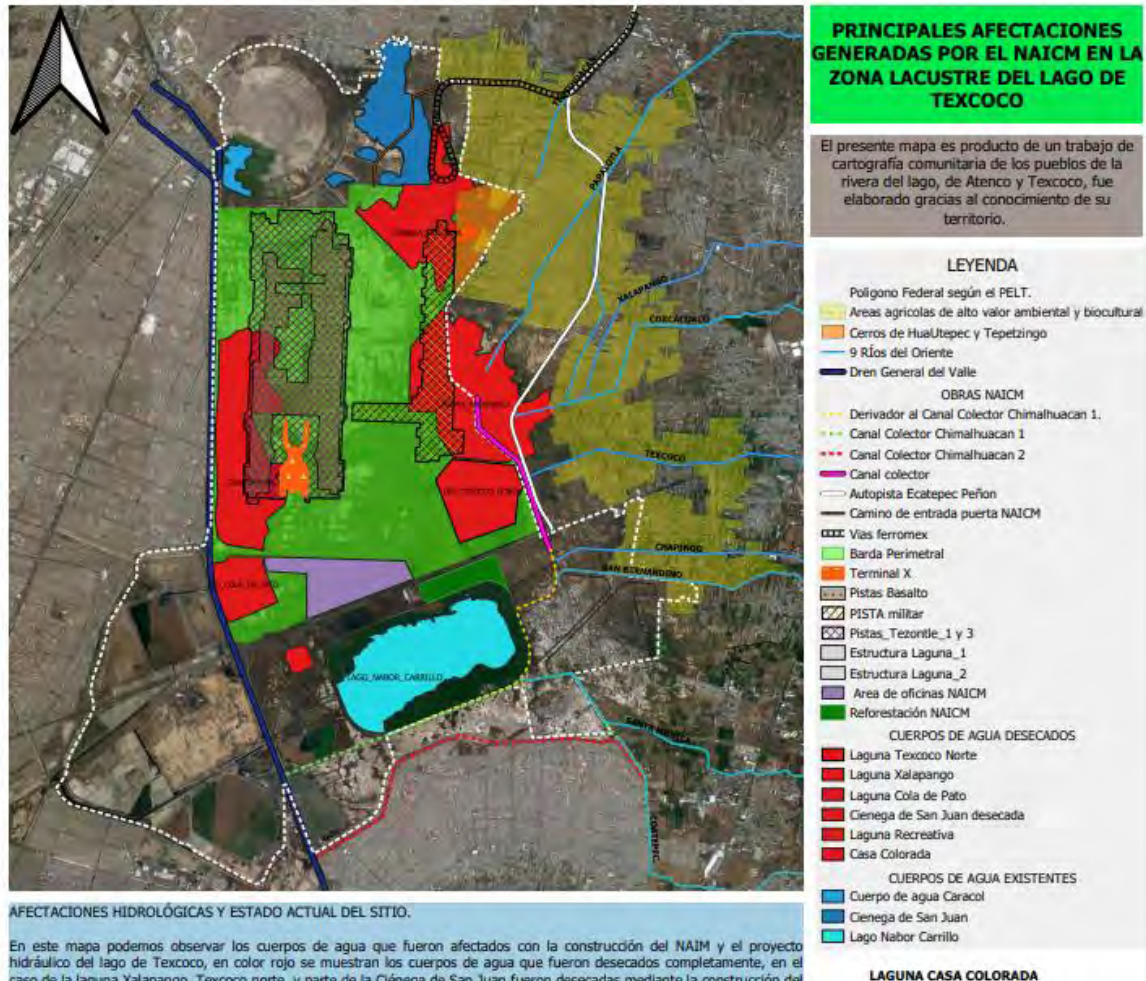


Figura 7. Afectaciones NAICM. Fuente: Proyecto Manos a la Cuenca, PROMAC (2020).

En 2014 se impuso la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) con todas sus estructuras y obras complementarias, que modificaron notablemente el uso y aprovechamiento del Lago de Texcoco, principalmente el funcionamiento hídrico del sitio ya que lo que anteriormente funcionaba como un sistema de regulación, ahora se utilizaba para albergar infraestructura aeroportuaria y en reposición se construyeron sistemas de conducción y almacenamiento alternos temporales. Se elaboró, con una gran

inversión, el Proyecto Hidráulico del Lago de Texcoco (PHLT) con el objetivo de secar el Lago (CONAGUA, 2021) para lo cual:

- Se desviaron los nueve Ríos al DGV con 16 obras hidráulicas, de las cuales 12 quedarían concluidas en 2016 y las otras cuatro en 2018.
- Construcción de 145 km de colectores marginales de los Ríos (entubarían o revestirían los 9 Ríos comenzando por R. Papalotla, R. Coxacoaco y R. Texcoco).
- Construcción de casi 40 km de túneles (DGV, Chimalhuacán II, Churubusco – Xochiaca) para enviar el agua al norte de la Cuenca del Valle de México.
- Proyectos para incrementar la capacidad de almacenamiento a 38 hm<sup>3</sup> con 1,734 ha con lo que decrecían en relación con lo proyectado en el Proyecto Lago de Texcoco.
- Conversión del Lago Nabor Carrillo como vaso de regulación hídrico – climática permanente a laguna de regulación temporal de Aguas Residuales.
- Se devastaron de 60 a 80 cerros en 15 municipios (Texcoco, Tepetlaoxtoc, Acolman, San Martín de las Pirámides, San Juan Teotihuacán, Temascalapa, Axapusco, Ixtapaluca, Amecameca, Otumba, Atenco), aumentando la desertificación a nivel regional, lo que agudizó afectaciones a la salud socioambiental por la gran cantidad de minería ilegal que favorece la erosión eólica de la región.
- Autorizaron minas, 50% ilegales y la otra mitad sin autorización del dueño.
- Se puso en riesgo la seguridad hídrica del Valle de México.
- Asimismo, hubo obras para evacuar el agua del Valle como la construcción del Túnel Emisor Oriente (TEO), consustancial al proyecto del NAICM.



En 2019, con la cancelación definitiva del NAICM, se suspendieron las obras hidráulicas asociadas a éste, constatando las afectaciones a la salud socioambiental.

La razón que da el C. Presidente de la República, Lic. Andrés Manuel López Obrador para la cancelación del proyecto NAICM, iniciado en 2014, es que evitó un desastre ecológico mayor, una severa explosión demográfica en la Zona Oriente del Valle de México, la sobreexplotación de recursos escasos como el agua, el dispendio de enormes recursos públicos y la herencia de altos compromisos financieros a las generaciones venideras; evitó, además, el desperdicio de la infraestructura aeroportuaria existente y los riesgos del comportamiento de pistas e instalaciones en un terreno inestable y complejo. La cancelación del NAICM marcó un hito en la forma en que el gobierno toma decisiones asociadas al desarrollo de grandes proyectos de infraestructura, los que deben ajustarse a los requisitos que marca la Ley y a las necesidades, los recursos y los intereses de la Nación. Con el NAICM se omitió considerar los efectos negativos mencionados, la seguridad y los derechos humanos de la población local y de que se trataba de una inversión y costos de operación y mantenimiento que anticipaban la no sustentabilidad, ni siquiera su rentabilidad.

Las estimaciones indicaban que el NAICM iba a generar un crecimiento urbano acelerado y una sobrepoblación que se estimaba en alrededor de 3 millones de personas en una zona que actualmente sufre por desabasto de agua y sobreexplotación de acuíferos. No se tenía certeza ni claridad sobre cuál sería la fuente de la que se obtendría el agua para abastecer al aeropuerto, la aerotrópolis y el crecimiento urbano asociado.

En la concepción y decisión de construir esta mega obra, no se consideró la participación de la ciudadanía, ni de las autoridades locales. Los impactos ambientales, urbanos y sociales tuvieron un alto peso en la decisión por lo que las acciones para regresar la región a la vocación originaria del Lago deben abordarse de manera integral y radical. Por esa razón se creó el Proyecto Ecológico del Lago de Texcoco (PELT) con el objetivo de recuperar espacios para

el uso público, en beneficio de todos los habitantes del Valle de México y en particular de su población más vulnerable.

Ahora el reto de restaurar en lo mayor posible las condiciones hídricas de la zona, buscando preservar los ecosistemas que se habían adaptado a la zona lacustre y que con el NAICM se habían modificado, además de recuperar los espacios de regulación hídrico – climática que dan pauta al desarrollo de hábitat y actividades económicas como lo son la producción de espirulina, ahuate y tequesquite. La pérdida del Lago habría generado un daño ambiental severo, irreversible e incompensable.

Por otro lado, para la nivelación y relleno del polígono, se proyectó abastecer el material pétreo (tezontle y basalto) de 16 minas; sin embargo, a partir de 2015 se abrieron cerca de 150, muchas de ellas irregulares que, trabajando de manera simultánea en la región durante tres años, generaron una saturación de proyectos mineros en 15 municipios del Estado de México. Esto ocasionó una devastación ambiental sin precedentes en el Oriente del Valle de México y la destrucción de zonas reforestadas de la Barrera Forestal de Oriente.

## **A.1. Características físicas.**

### 1.1. Fisiografía y topografía.

La poligonal propuesta para el APRN Lago de Texcoco se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (INEGI, 2001), que se distribuye en la porción central del país más o menos en el paralelo 19° N, en parte de los Estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Ciudad de México. Esta provincia se extiende de oeste a este desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica. En esta provincia se encuentran los grandes volcanes de México, como el Pico de Orizaba (5,610 msnm), Popocatepetl (5,465 msnm), Iztaccíhuatl



(5,230 msnm), Nevado de Toluca (4,680 msnm), Nevado de Colima (4,240 msnm) y Volcán de Colima o de Fuego (3,838 msnm) (INECC, 2007).

Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén en Michoacán, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala, Jalisco convertida en la actualidad en un lago (INECC, 2007).

En la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac (Cervantes Zamora et al., 1990), cuyo territorio se ubican la capital de la república y cinco capitales estatales (Toluca de Lerdo, Tlaxcala de Xicoténcatl, Pachuca de Soto, Heroica Puebla de Zaragoza y Cuernavaca), está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres. En ella se localizan algunos de los volcanes más elevados del país, como el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Nevado de Toluca (Xinantécatl) y La Malinche (Matlalcuéyetl), entre otros. Los vasos de antiguos lagos se encuentran distribuidos entre las sierras y demás aparatos volcánicos, de manera que los mayores quedan ubicados en la cuenca de México (conjunto lacustre Texcoco, Chalco-Zumpango-Xochimilco) (INEGI, 2001).

Los sistemas de topoformas que constituyen a esta subprovincia son: sierra volcánica con estrato-volcanes o estratovolcanes aislados, sierra volcánica de laderas escarpadas, sierra de escudo-volcanes, sierra de escudo-volcanes con mesetas, sierra compleja, lomerío de tobas, lomerío de basalto, lomerío de basalto con cañadas, lomerío de basalto con cráteres, meseta basáltica con malpaís, llanura de piso rocoso o cementado (limitada por una fase dúrica que se encuentra entre 30 cm hasta más de un metro de profundidad), llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, llanura aluvial, llanura aluvial con lomeríos, llanura aluvial de piso rocoso o cementado, llanura de vaso lacustre, llanura de vaso lacustre inundable y salina, llanura de vaso lacustre con lomeríos, llanura de vaso lacustre de piso rocoso o cementado, llanura de vaso lacustre salina, llanura



de vaso lacustre salina con lomeríos y valle de laderas tendidas (INEGI, 2001) (Figura 8).

En el sistema de la llanura de vaso lacustre, pertenecen un sistema de topoformas, sólo o asociado con lomeríos, sin o con fases de piso rocoso o cementado, salina e inundable y salina, los terrenos de la cuenca de México.

Esta era una cuenca cerrada hasta 1789, cuando se abrió el tajo de Nochistongo; en el siglo XVI, albergaba cinco unidades lacustres que cubrían en conjunto unos 1,000 km<sup>2</sup> a lo largo de un eje norte-sur de 70 km. Ahora se piensa que al final del período Plioceno (hace algo más de un millón de años) en la región, el drenaje que se dirigía hacia el sur fue cerrado por bloqueo debido al volcanismo de la sierra Ajusco-Chichinautzin, lo cual dio lugar a la formación de los lagos. Antes de la conquista española, los lagos de Xochimilco y el suroeste del de Texcoco, en la zona de Tenochtitlan, eran alimentados por las aguas dulces de los manantiales del cerro de Chapultepec y del volcán Ajusco.

Debido a las desecaciones y a los desagües que han sucedido desde el Siglo XVI hasta nuestros días, los antiguos vasos han quedado prácticamente secos. Los terrenos resultantes, excepto los de Xochimilco, tienen altos contenidos de sales, y en particular el lecho texcocano tiene una sodicidad muy elevada. Los terrenos de Zumpango, Xaltocan, Ecatepec y el Lago de Texcoco, pertenecen al del Estado de México; los demás están en la Ciudad de México, (INEGI, 2001).

Dentro de la poligonal existe una llanura, además de las múltiples topoformas que distinguen a la propuesta del ANP como el cerro San Miguel y el cerro Huauteppec, éstas delimitan una gran variedad de formas del relieve, definidas por su origen geológico y litológico que presentan características propias, útiles para estudios de ingeniería civil, hidráulicos, geológicos, ecológicos, planeación y de ordenamiento territorial (Tabla 4).

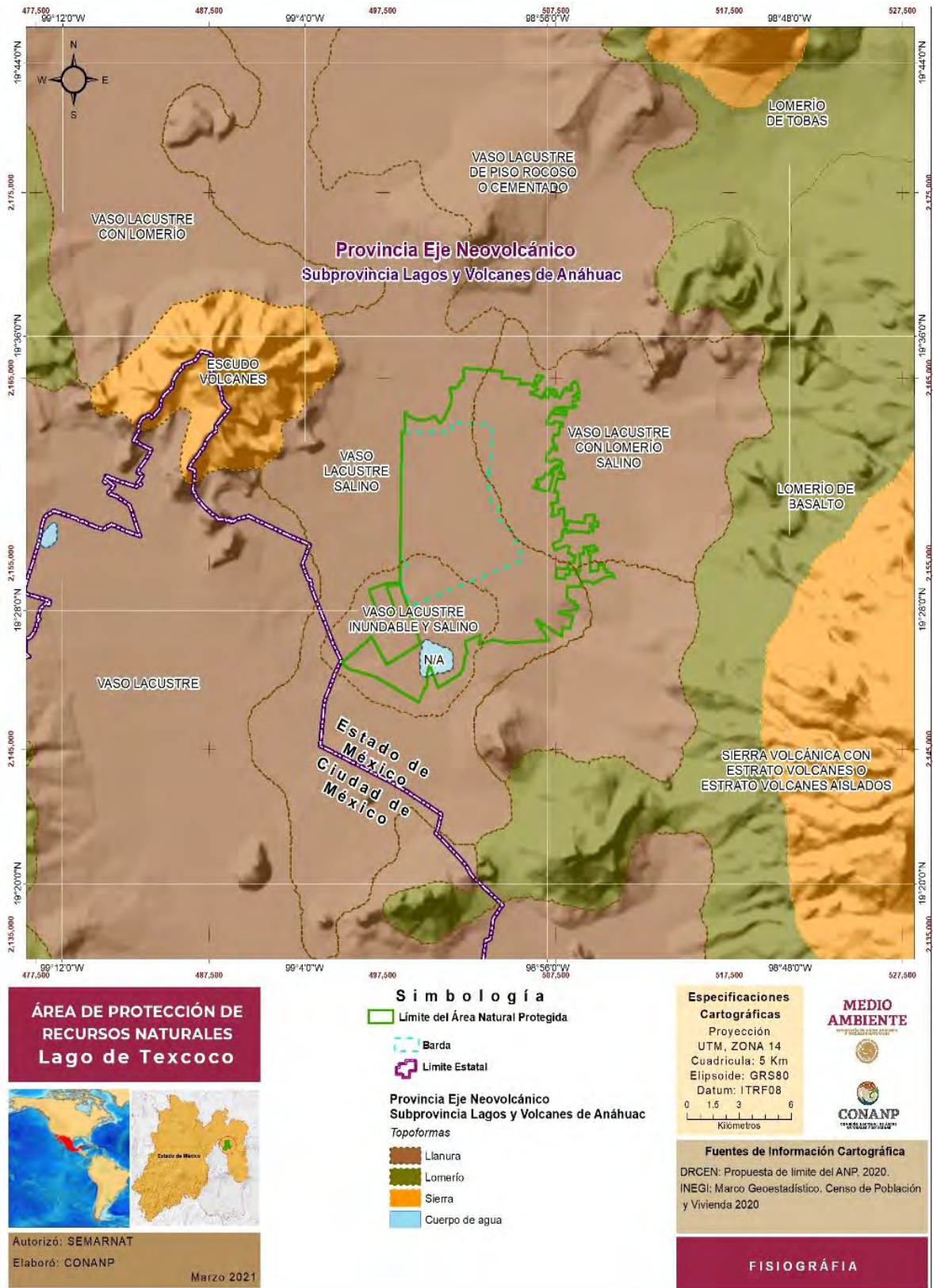


Figura 8. Mapa de fisiografía de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.

Tabla 4. Provincias fisiográficas, Instituto Nacional de Estadística y Geografía – INEGI 2001

Fisiografía				
Provincia	Subprovincia	Topoformas		Ha
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Cuerpo de agua		285.59
		Llanura	Vaso Lacustre Salino	6,702.24
		Llanura	Vaso Lacustre Con Lomerío Salino	3,859.50
		Llanura	Vaso Lacustre Inundable Y Salino	3,027.24
		Llanura	Vaso Lacustre Con Lomerío	125.81
<b>Total</b>				<b>14,000.38</b>

### Topografía

La cuenca está limitada por distintas elevaciones el norte, de este a oeste por los cerros de Sincoque, San Sebastián, Xalpan, y Hueipoxtla, por el cerro de Acayucan y la sierras de Tezontlalpan y de Pachuca. Por el sur, de este a oeste, la limitan el Popocatepetl, las sierras de Chichinnautzin y del Ajusco y el monte de las cruces. Por el este, de norte a sur, por la sierra de Pachuca, los cerros Tecajete, San Gabriel Xihuico, Tlalzalán, Tláloc, Telapon, Papayo y los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl. Finalmente, por el oeste, de norte a sur, es limitada por la sierra de Tepetzotlán, el monte Bajo, el monte Alto y la Sierra de las cruces (CONAGUA, 2007). También se encuentra dentro de una llanura lacustre producto de actividad volcánica.

La propuesta de ANP se ubica entre los 2,240 y 2,260 msnm, dentro de esta unidad se pueden identificar diferentes elevaciones como los cerros San Miguel y el cerro Huatepec en el Municipio de Atenco y que funcionan como límites entre los ejidos de Nexquipayac y Atenco, ambos en el Estado de México (Figura 9).





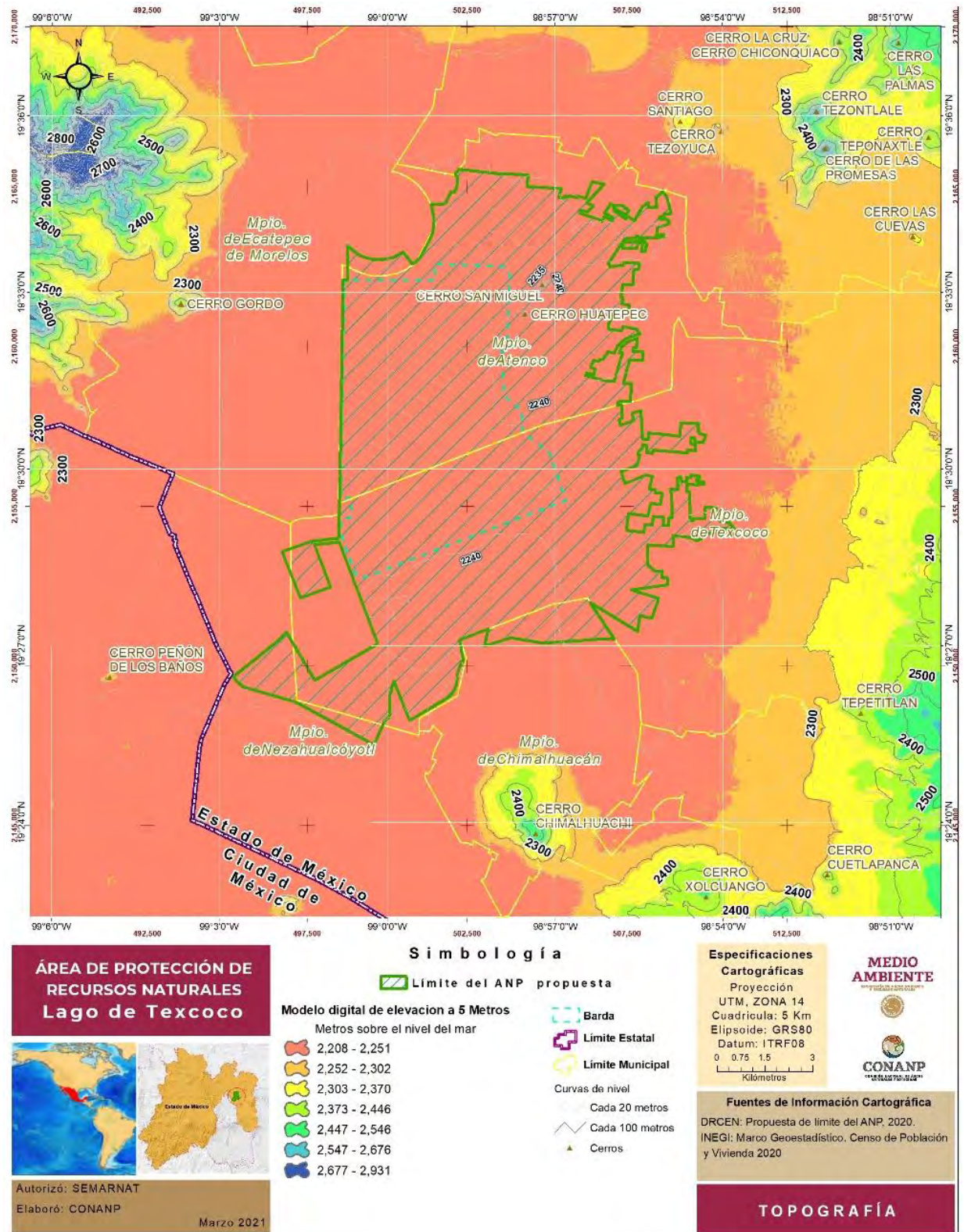


Figura 9. Mapa de Topografía de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.

## 1.2. Geología física e histórica.

El polígono propuesto como Área Natural Protegida se encuentra dentro de una cota altitudinal menor que su entorno y es el único que tiene aguas salobres debido a su origen volcánico, junto con la formación posterior de la cuenca endorreica a finales del Cuaternario, le confieren materiales litológicos poco estables y altamente degradables, con un alto contenido de plagioclasa (un feldespatos calcosódico) proveniente de rocas como la dacita y la andesita.

### **El Lago de Texcoco**

Hace 300 millones de años, gran parte del actual territorio mexicano se encontraba bajo las aguas de un mar somero denominado *Mar Mexicano* que cubría el área de nuestro interés. El mar dio paso a las tierras continentales hace 20 millones de años, los sedimentos marinos conformaron rocas calizas como lo demuestran los estudios estratigráficos de Jaime Urrutia [2021] con calizas del Cretácico que se encuentran a cientos de metros por debajo de lo que fue el Lago de Texcoco y sus alrededores. Hace 10 millones de años inició la actividad volcánica, sobreponiéndose las rocas ígneas a las capas de calizas, se forjó el territorio como hoy lo conocemos, se cuenta con la evidencia de los paleovolcanes originarios que dieron paso a la formación del Eje Neovolcánico Transversal Mexicano o Faja Volcánica Transmexicana (Ceballos, et al., 2012 y Arce, et al., 2013), una cadena de volcanes activos y subrecientes que cruza Mesoamérica de costa a costa a la manera de una geosutura en una banda de 900 km de largo por un ancho que oscila entre 20 y 100 Km.



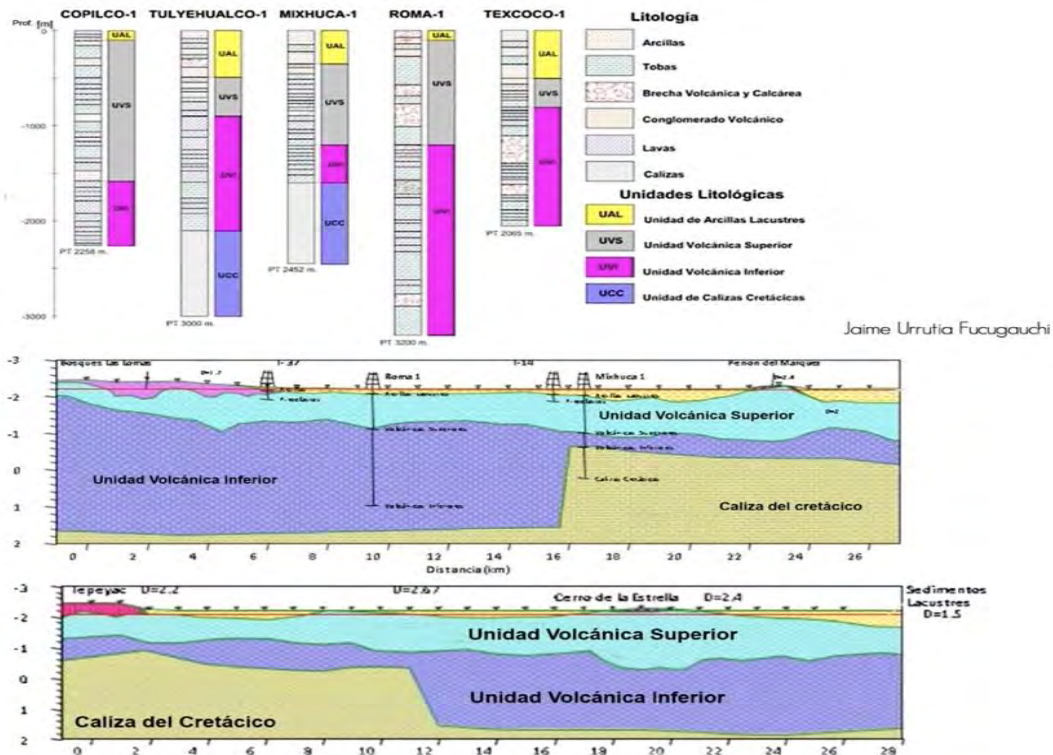


Figura 10. La estratigrafía del Lago de Texcoco en su porción oeste está conformada especialmente por sedimentos lacustres, rocas volcánicas como tefras, flujos piroclásticos y lahares y en la parte más profunda por calizas del Cretácico producto de un mar somero

Hace un millón de años la *Paleocuenca de Aztlán* fue la antecesora de la actual cuenca de México (Silva, et al., 2002); sin embargo, hay investigadores que proponen que el vaso del Lago de Texcoco se constituyó cuando las erupciones del corredor Chichinautzin hace 700 mil años cerraron el drenaje natural al Pacífico por el río Balsas, con este bloqueo hidrológico se conformó la moderna cuenca endorreica<sup>2</sup> (Mooser, 1975 y Velasco y Verma, 2001). Desde hace medio millón de años desarrolló un paleoambiente determinado por el vulcanismo<sup>3</sup> y cambios climáticos con adaptaciones de las especies animales y vegetales,<sup>4</sup> algunas de ellas hoy extintas, como es el caso de la megafauna<sup>5</sup>. Hace 100 mil

<sup>2</sup> Una cuenca endorreica es un área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano. Actualmente la cuenca no es endorreica porque fue abierta artificialmente a través de la excavación de los tajos de Huehuetoca y Nochistongo.

<sup>3</sup> Aún hoy en día los registros muestran campos gravitacionales con anomalías por altas densidades de actividad en los volcanes del Peñón de los Baños, el Cerro de la Estrella, Chapultepec y el Peñón del Márquez entre los más importantes al interior de la cuenca de México [Urrutia, 2021].

<sup>4</sup> Para algunos especialistas el Eje Neovolcánico Transversal en su trayecto por el Altiplano Central marca la frontera geológica natural entre Norte y Centro América por tratarse de una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, lo cual promueve diversidad y variedad de especies [SEMARNAT, et al., 2009].

<sup>5</sup> Hace 10 mil años, durante el Pleistoceno, la megafauna que habitaba la cuenca comprendía: mamuts, perezosos gigantes, armadillos y leones aún más grandes que los africanos de la actualidad. Más de 80 especies de mamíferos terrestres se extinguieron al final de este



años, cuando extensas zonas continentales estaban cubiertas por glaciares, los hielos cubrían las más altas montañas de la cuenca de México, presentando la zona terminal de ablación en la cota de 3 mil metros, era un paisaje nevado, frío y húmedo en el que prosperaron grandes lagos.

El Lago de Texcoco se originó como un gran depósito natural de agua abastecido por los drenajes pluviales de las montañas a su alrededor y por los deshielos de las altas cumbres de la Sierra Nevada, estas aguas se depositaron en la depresión del terreno promoviendo el lago que con el tiempo acumuló más agua, ampliando la zona lacustre de la cuenca de México con características ambientales propicias para el desarrollo de la civilización.

Estudios de paleolimnología analizando restos de diatomeas<sup>6</sup> demostraron que antes de la llegada de los primeros pobladores hace más de 22 mil años, en la cuenca de México prosperaba un extenso lago. Este cuerpo de agua sería más profundo y frío, de agua dulce con baja salinidad, probablemente pudo haber conseguido salida al mar por el noreste de la cuenca, a través de la evaporación, cuando el nivel del agua disminuyó, aumentando la salinidad. Texcoco se convirtió en un lago salino y el nivel del agua siguió bajando, la extensión y profundidad obedecían a las fluctuaciones de un clima húmedo a seco y viceversa. Solamente los pantanos mantuvieron agua dulce, pues estaban alimentados por manantiales que se extendían por los márgenes del embalse.

---

período. En Tocuila cerca de Texcoco se hallaron huesos de siete mamuts, roedores, camellos, bisontes, caballos y animales acuáticos; recientemente las obras del aeropuerto de Santa Lucía por su parte han descubierto los restos de al menos 200 mamuts.

<sup>6</sup> Las diatomeas son microorganismos que corresponden a algas unicelulares, constituye uno de los tipos más comunes de fitoplancton. Para ahondar sobre el paleoclima de la cuenca de México véase Ortega et al., 2018.

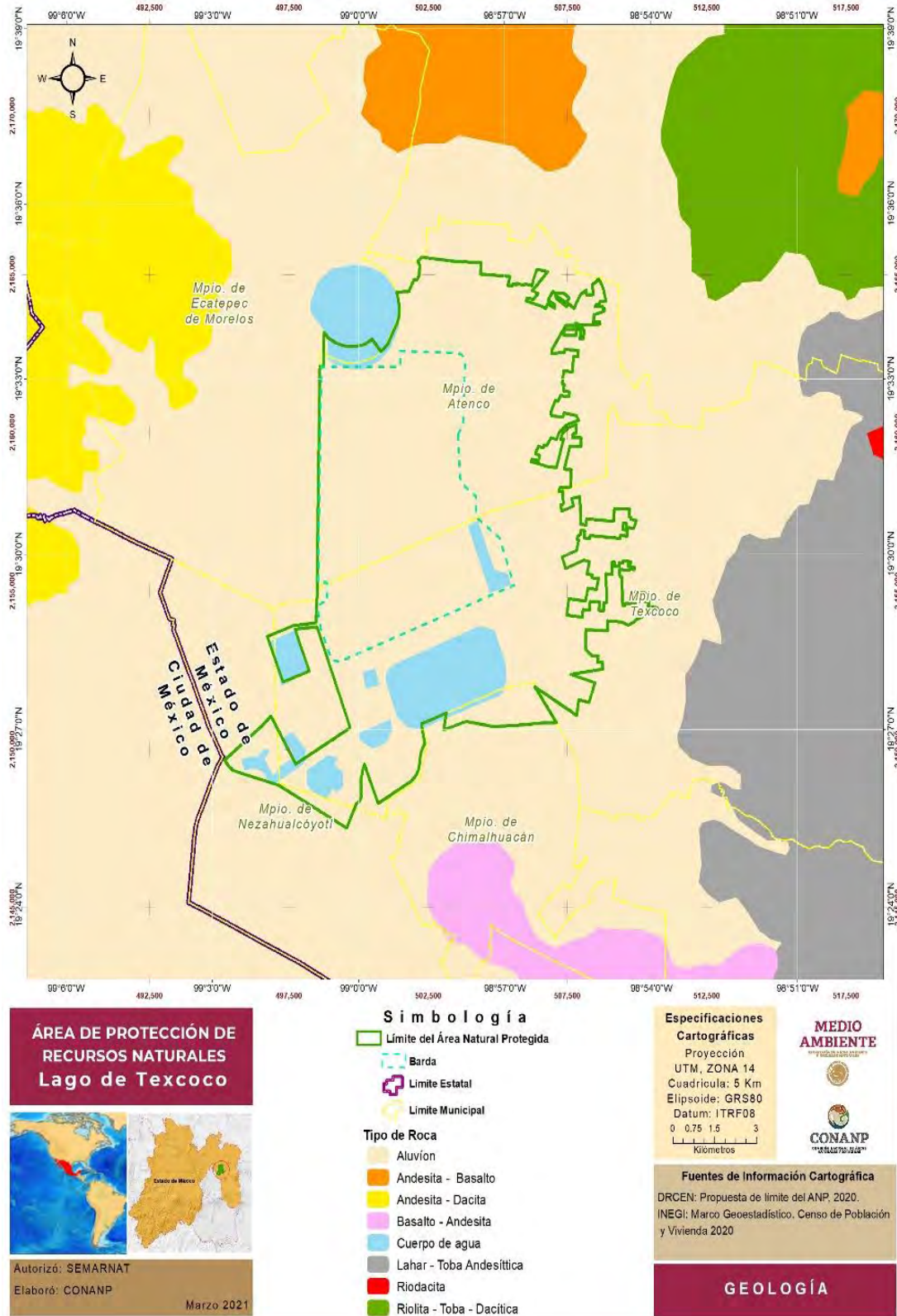


Figura 11. Mapa de geología de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.

### 1.3. Grupos, tipos y características de los suelos. (CONACyT)

Los suelos de la zona que ocupa el área propuesta como APRN Lago de Texcoco son **únicos** en el mundo. Se formaron por sedimentos lacustres (materiales límnicos, por presencia de restos de ostrácodos), sedimentos aluviales y sedimentos eólicos (dunas de arena y cenizas volcánicas), y en algunas áreas se presentan materiales límnicos, o una intercalación de materiales aluviales, lacustres y eólicos (CONACyT, 2021).

De acuerdo con las propiedades de la capa u horizonte superficial, sus suelos son suelos alcalinos, salinos y con un alto riesgo de erosión. Los materiales son en su mayoría alcalinos con  $\text{pH} > 7$ , aunque el 46.5% de la superficie (5,506.93 ha) presentan  $\text{pH}$  de fuerte (8.6) a muy fuertemente alcalinos, es decir, con mayor a 10 (Figura 12). Son principalmente suelos salinos ( $> 4\text{dSm}^{-1}$ ), pero los extremadamente salinos cubren una superficie de 2,332 ha (Figura 13). Aunado a lo anterior, el área presenta un alto a muy alto grado de riesgo de erosión en 6,659.70 ha (Figura 14).

Respecto a su estructura, los suelos con una cobertura de pastos halófilos presentan bloques subangulares y granulares, estables al agua, contenidos de bajos a medios de materia orgánica; aunque en algunas áreas cercanas a la Ciénega de San Juan, los suelos pueden ser ricos en materia orgánica; las densidades aparentes son bajas ( $< 1\text{ g cm}^{-3}$ ) y las arcillas son hiperactivas; es decir tienen una gran capacidad de intercambio catiónico. Cuando no hay pastos dominan las costras salinas o la estructura es suelta y laminar (erosión eólica). En los horizontes subsuperficiales se presentan grietas de secamiento en los sedimentos límnicos, la estructura es masiva o de prismas y columnas. Las grietas se están rellenando con arenas o presentan revestimientos de arcillas de épocas pasadas (Paleosuelos). Asimismo, los materiales fluviales y la acumulación de carbonatos de calcio secundarios están relacionados con antiguas Ciénegas (Xaltocan, Texcoco y San Juan), lo que les da mejor calidad edáfica.



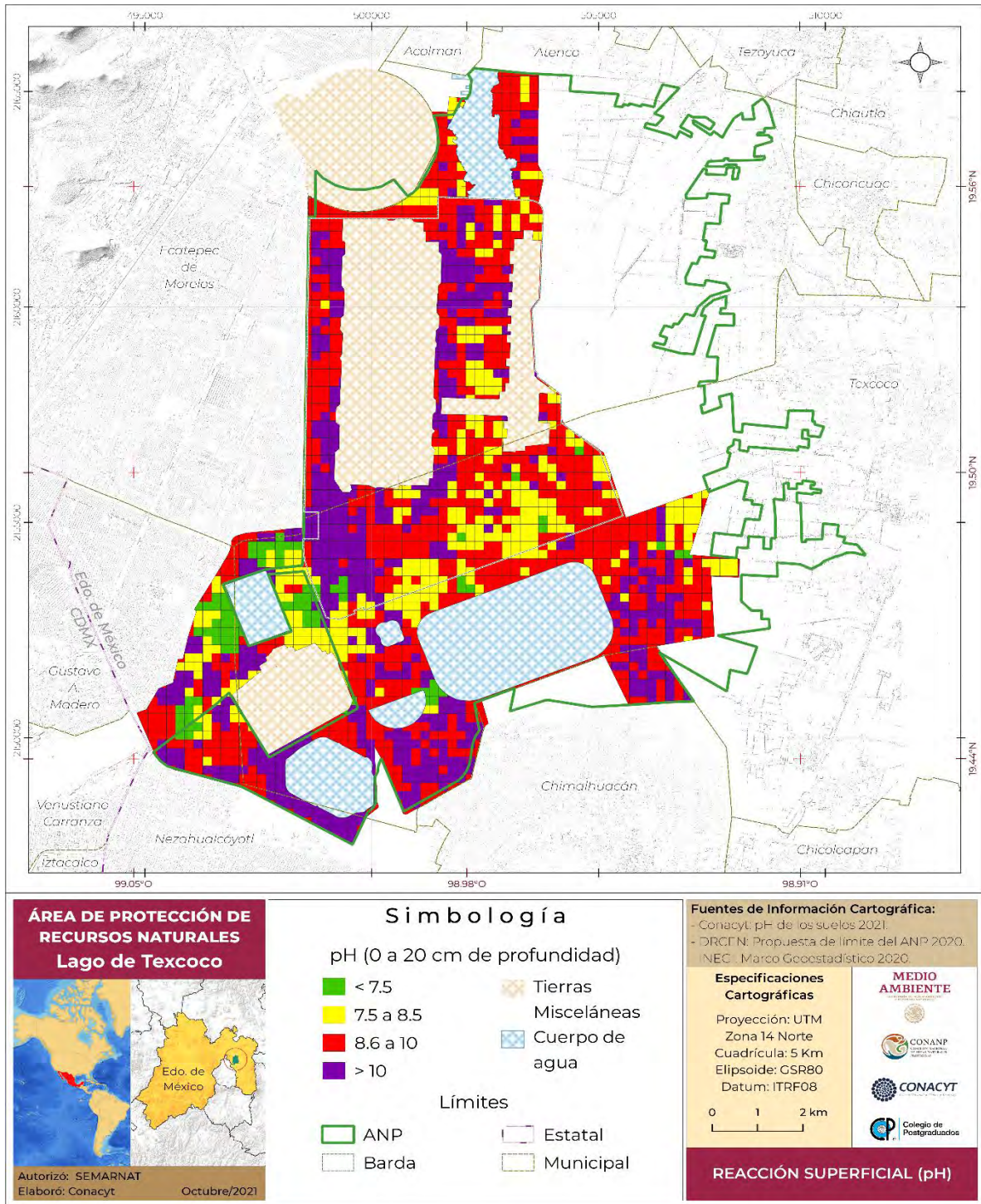


Figura 12. Mapa de distribución de la reacción del suelo (pH) en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.



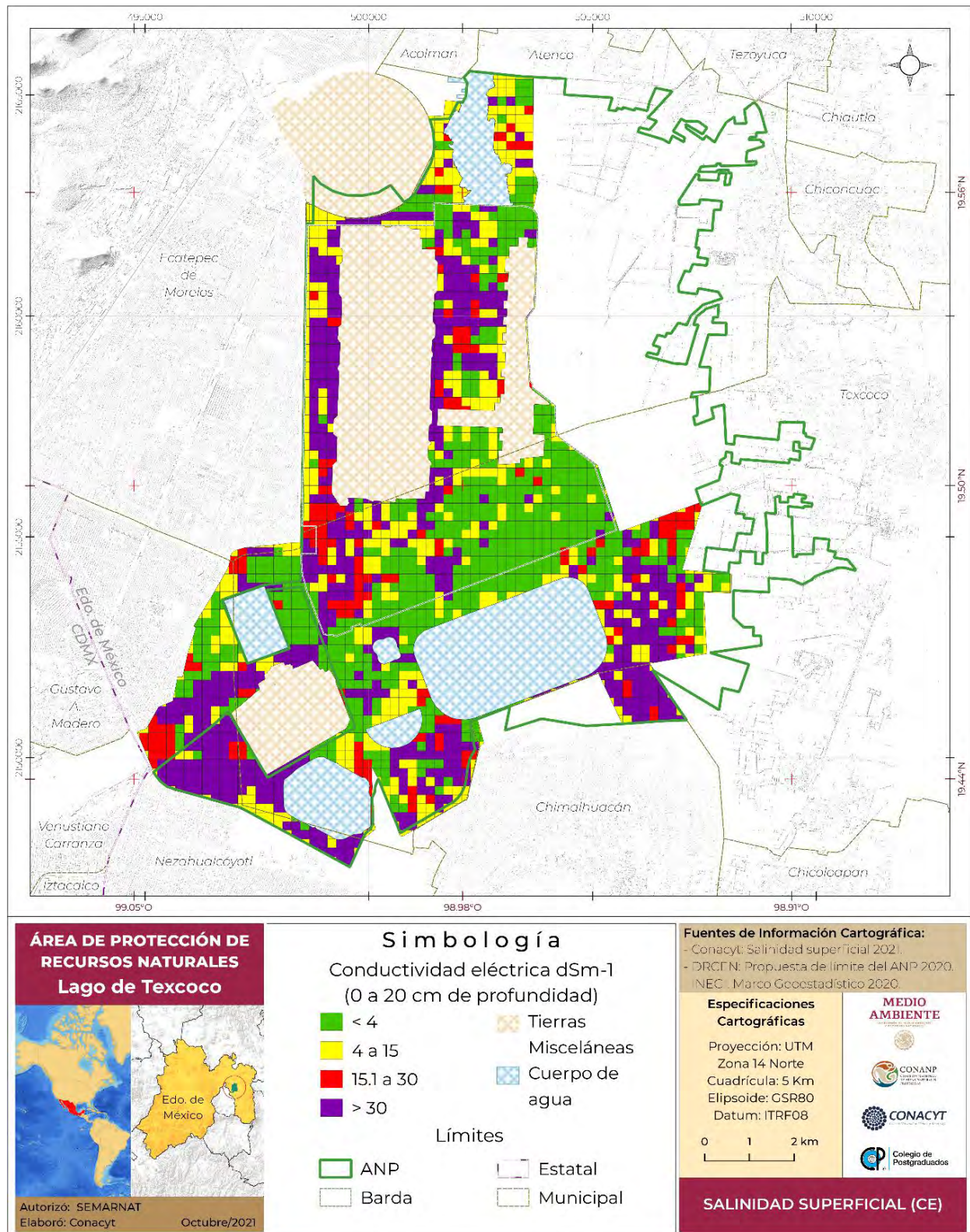


Figura 13. Mapa de salinidad superficial (Conductividad eléctrica) en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.



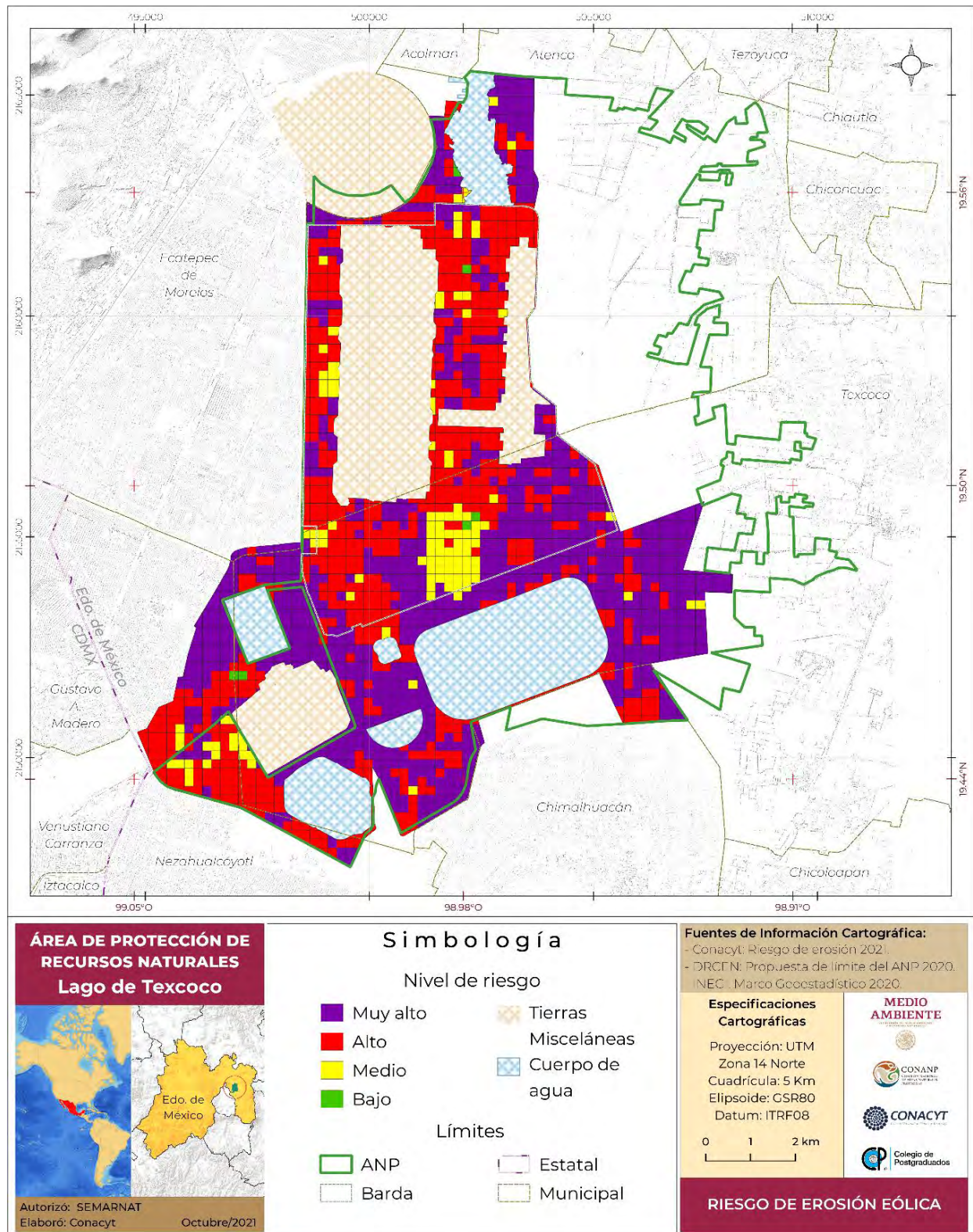


Figura 14. Mapa de riesgo de erosión eólica en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.



**Unidades Cartográficas (Series de suelos y Tierras Misceláneas)**

En la zona de la APRN Lago de Texcoco se presentan 58 unidades cartográficas: 44 series de suelos se realizó un perfil modal y 14 tierras misceláneas (CONACyT, 2021). Las tierras misceláneas están integradas por cuerpos de agua, rellenos sanitarios, basureros, construcciones, canales de riego o que presentan condiciones de poca seguridad para el muestreo, como es la zona de El Caracol o las áreas cercanas al municipio de Chimalhuacán, Estado de México (Figura 15).

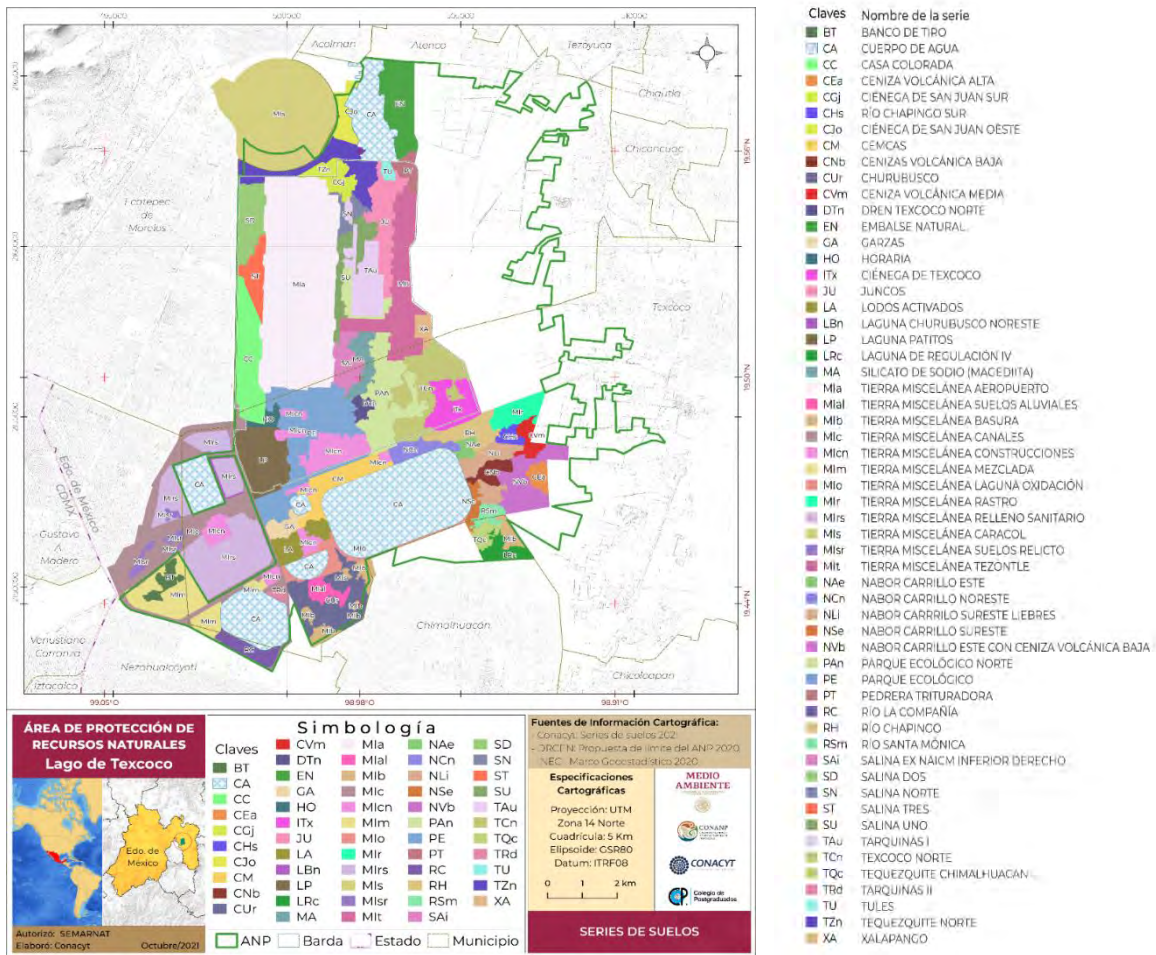


Figura 15. Series de suelos y tierras misceláneas de la zona bardeada del área federal del Lago de Texcoco.



### Grupos de Referencia

Las 44 series de suelos se clasificaron con base al Sistema WRB (IUSS Grupo de Suelos de la WRB, 2015) en los siguientes Grupos de Referencia: Solonchaks, Solonetz, Anthrosols, Technosols, Calcisols y Fluvisols (Tabla 5) y su distribución se muestra en la Figura 16.

Tabla 5. Grupos de Referencia y Tierras Misceláneas.

Suelo dominante	Calificadores principales	Textura	Superficie	
			Ha	%
<b>Solonchaks</b>	Fluvic, Calcic, Mollic, Sodic Gleyic	Fina	3,203.9	27.15
<b>Solonetz</b>	Haplic, Fluvic, Calcic, Salid, Mollic, Gleyic	Fina	1,377.91	11.67
<b>Anthrosols</b>	Terric	Gruesas	75.6	0.64
<b>Technosols</b>	Hiperesqueletic,	Gruesa	202.58	1.71
<b>Calcisols</b>	Haplic	Media	53.22	0.45
<b>Fluvisols</b>	Eutric, Sodic, Gleyic	Gruesa	311.45	2.63
<b>Cuerpos de agua</b>		-	1,691.33	14.33
<b>Tierras Misceláneas</b>		-	4,864.0	41.22
<b>Superficie Total</b>			<b>11,800</b>	<b>100</b>

Los Grupos de Referencia que se presentan se describen a continuación:

**A) Solonchaks:** Suelos que tienen una alta concentración de sales solubles (con una Conductividad Eléctrica (CE) de más de 15 y hasta 96  $\text{dSm}^{-1}$ , sobre todo con la profundidad (materiales límnicos), pero las sales pueden concentrarse en la superficie cuando hay capas de cenizas volcánicas. En estos suelos se forman costras salinas principalmente de halita ( $\text{NaCl}$ ), tenerdita ( $\text{CaSO}_4$ ) y trona. Las plantas que se desarrollan son halófilas como romeritos (*Saueda nigra*), pastos (*Dischliclis spicata*), pero también hay grandes superficies desprovistas de vegetación. El ambiente en el que se desarrollan está relacionado con agua freática que asciende a la parte superior del suelo con vegetación halófila y con el alto contenido de humedad en los sedimentos lacustres. Los calificadores principales son Fluvic, Sodic Gleyic, que significan que son suelos de origen fluvial, con alto contenido de sodio intercambiable y presencia de condiciones de



óxido reducción. Además, pueden designarse como Mollic y Calcic cuando presentan una acumulación importante de materia orgánica derivado de la pastización o bien una acumulación de carbonatos de calcio secundarios. Estos suelos cubren una superficie de 3,203.9 ha (27.15 %) y se identificaron en las series: RCh, NCe, CVa, CVb, NCl, TXch, LR, GA, CHu, DTn, PE, Sif, MA, Pen, CT, XA, SA1, SAn, PT, CC, LP, HO, BT, RCO, EN. Cubren una superficie de 3,332.50 ha

**B) Solonetz:** Suelos con un horizonte subsuperficial arcilloso, denso, fuertemente estructurado, que tienen un alto porcentaje de sodio intercambiable >15 %. Cuando tienen sodio libre ( $\text{NaCO}_3$ ), son fuertemente alcalinos (pH de campo >8.5). Los Solonetz están relacionados con antiguos suelos (Paleosuelos) del Lago de Texcoco; generalmente, tienen propiedades gléyicas (procesos de óxido-reducción), acumulaciones de sales y de carbonatos de calcio. Algunos suelos pueden presentar un epipedón Mollic como resultado de la introducción de pastos halófilos y tules. Estos suelos cubren una superficie de 1377.91 ha (11.67 %) y se presentan en las series NCe, NCse, RSM, CE, LA, Tn, TU, JU, SA2, SA3.

**C) Anthrosols:** Suelos que han sido modificados profundamente por actividades humanas, tal como la adición de materia orgánica o mineral, carbón vegetal o residuos domésticos, o el riego y la labranza. Los suelos se formaron por una actividad antrópica muy intensa que se ha tenido en la zona de estudio desde los años setenta, en donde se han construido camellones (acumulación de suelos hasta un metro), mejoradores orgánicos e inorgánicos y riego por cintilla. El calificador principal es el Térric. Estas prácticas solo fueron exitosas en la zona de influencia de los ríos Chapingo y San Bernardino, con un área de 75.6 ha (0.64%) y corresponde a la serie NCne.

**D) Technosols:** Se forman en depósitos de sedimentos lacustres y en algunas zonas con elevación de terreno o tarquinas y materiales técnicos (geotextiles); conservan en los horizontes superficiales altos contenido de humedad y materiales con azufre (sulfuro de cobre, níquel y hierro) que impiden el desarrollo de árboles de gran calado a pesar de que los depósitos tengan más de 15 años.

Los calificadores principales son Hipersqueletic e isolatic, que tiene material duro técnico. Los suelos cubren un área de 202.58 ha (1.71%) y están representados por la serie TA1.

**E) Fluvisols,** suelos genéticamente jóvenes que se forman a partir de depósitos fluviales y lacustres; se localizan en llanuras de ríos y depresiones lacustres. Los calificadores principales que presentan son: Eutric, Calcaric, Sodic, Gleyic que indican disolución y precipitación de carbonatos de calcio secundarios, acumulación de sales de carbonato de sodio y condiciones de óxido-reducción. Este tipo de suelos están relacionados con la Ciénega de San Juan, cubren una superficie de 311.45 ha (2.63%) y ocurren en las series: TXn, CSJo

**F) Calcisols:** Están integrados por suelos con una sustancial acumulación de carbonatos secundarios y con frecuencia están asociados con materiales altamente calcáreos. Estos suelos se formaron a partir de material límnic, principalmente de margas (restos de ostrácodos) y oolitos de carbonatos de calcio (acumulación de carbonato en antiguas playas del lago) y por procesos de disolución y precipitación dieron origen a los carbonatos secundarios. No tienen otro calificador principal más que el Haplic. Los suelos cubren una superficie de 53.22 ha (0.45%) y se presentan en la serie CSJs.



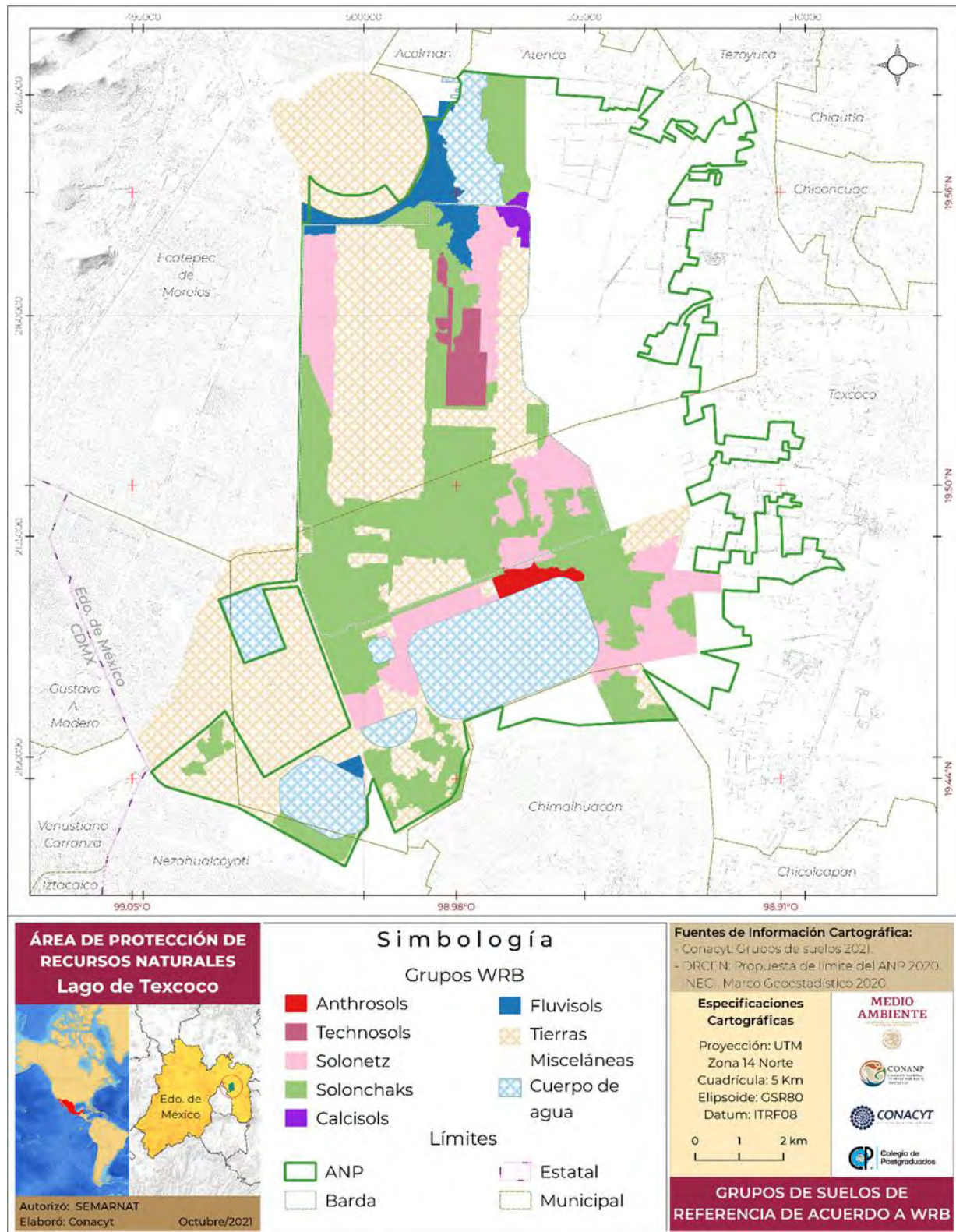


Figura 16. Mapa de distribución de los Grupos de Referencia WRB en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.



1.3.1 Propiedades generales fisicoquímicas y mineralógicas de los suelos presentes.

### **Calidad de los suelos**

La calidad del suelo se define como "la capacidad de un suelo para funcionar dentro de los límites del ecosistema y el uso de la tierra para mantener la productividad biológica, la calidad ambiental y promover la salud animal y vegetal" (Doran y Parkin, 1994). La calidad del suelo, o su interpretación, se consideran como un proceso a través del cual los recursos edáficos son evaluados sobre la base de las funciones del suelo (aquello que el suelo realiza) y de los cambios en las mismas en respuesta a un estrés natural o introducido, o de una práctica de manejo (USDA, 1999).

En la zona se presentan los siguientes problemas: salinidad, sodicidad, agrietamientos y erosión eólica, las cuales se tienen que evaluar para determinar la calidad de los suelos. A continuación, se describe a cada una de ellas y se indica la superficie de ocurrencia:

#### **Salinidad**

Los valores de CE en la zona de estudio varían desde 1 hasta 114  $\text{dSm}^{-1}$ ; aunque, las CE superiores a 16  $\text{dSm}^{-1}$  ocupan una extensión de 58% y los suelos de ligeramente salinos a normales representan 23%. Los valores  $>30 \text{ dSm}^{-1}$  se presentaron en áreas cercanas a Chimalhuacán, al bordo de Xochiaca y alrededor de la plancha del exNAICM; mientras que los suelos no salinos están relacionados con la Ciénega de San Juan y con las lagunas de Texcoco y Xaltocan.

La clasificación de la salinidad de los suelos se reporta en la Tabla 6 y el mapa de la distribución de la salinidad de los horizontes superficiales, su clasificación y superficie se reporta en la Figura 17. En lo que respecta solo a la salinidad del horizonte superficial se encontró que 43.55% presentan serios problemas de salinidad-sodicidad. De estos, el 35% de los suelos son Salino-Sódicos (4171 ha) y el 8.20% Sódicos. Únicamente, el 0.24% se consideran como suelos no salinos o normales. Los suelos Sódicos se concentran en la Serie Nabor Carrillo donde



ocurren Anthrosols, que significa que, a pesar del intenso manejo a través de la construcción de camellones, riego por cintilla y reforestaciones, la sodicidad sigue siendo muy alta y es precisamente por el pobre drenaje de la zona.

Tabla 6. Clasificación de suelos salinos en la zona propuesta de APRN Lago de Texcoco.

Suelo	CE (dS/m)	PSI (%)	pH	Observaciones
Normal	< 4	< 15	6.5 a 7.5	Buena permeabilidad, aireación y buena estructura.
Salino	>4	<15	7.5 a 8.5	Presencia de costras blancas en la superficie.
Salino Sódico	>4	>15	8.5	Poca permeabilidad, baja aireación, de floculación de moderada a alta.
Sódico	<4	>15	8.5 a 10	Mala permeabilidad, difícil de trabajar y alta de floculación de sus partículas.

CE=CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA; PSI= PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE; PH POTENCIAL DE HIDRÓGENO.

Sparks (2003) indica que los suelos sódicos con baja salinidad generan dispersión (estabilidad estructural débil) de las partículas, debido a que disminuye la concentración de electrolitos por debajo del valor de floculación de la arcilla y se colapsa el sistema disminuyendo drásticamente la conductividad hidráulica (HC) y las tasas de infiltración (IR). Estas propiedades físicas deficientes dan como resultado una disminución de la productividad de los cultivos causada por una mala aireación y una reducción del suministro de agua. Además, las bajas tasas de infiltración también causan una severa erosión del suelo (Sumner et al., 1998).



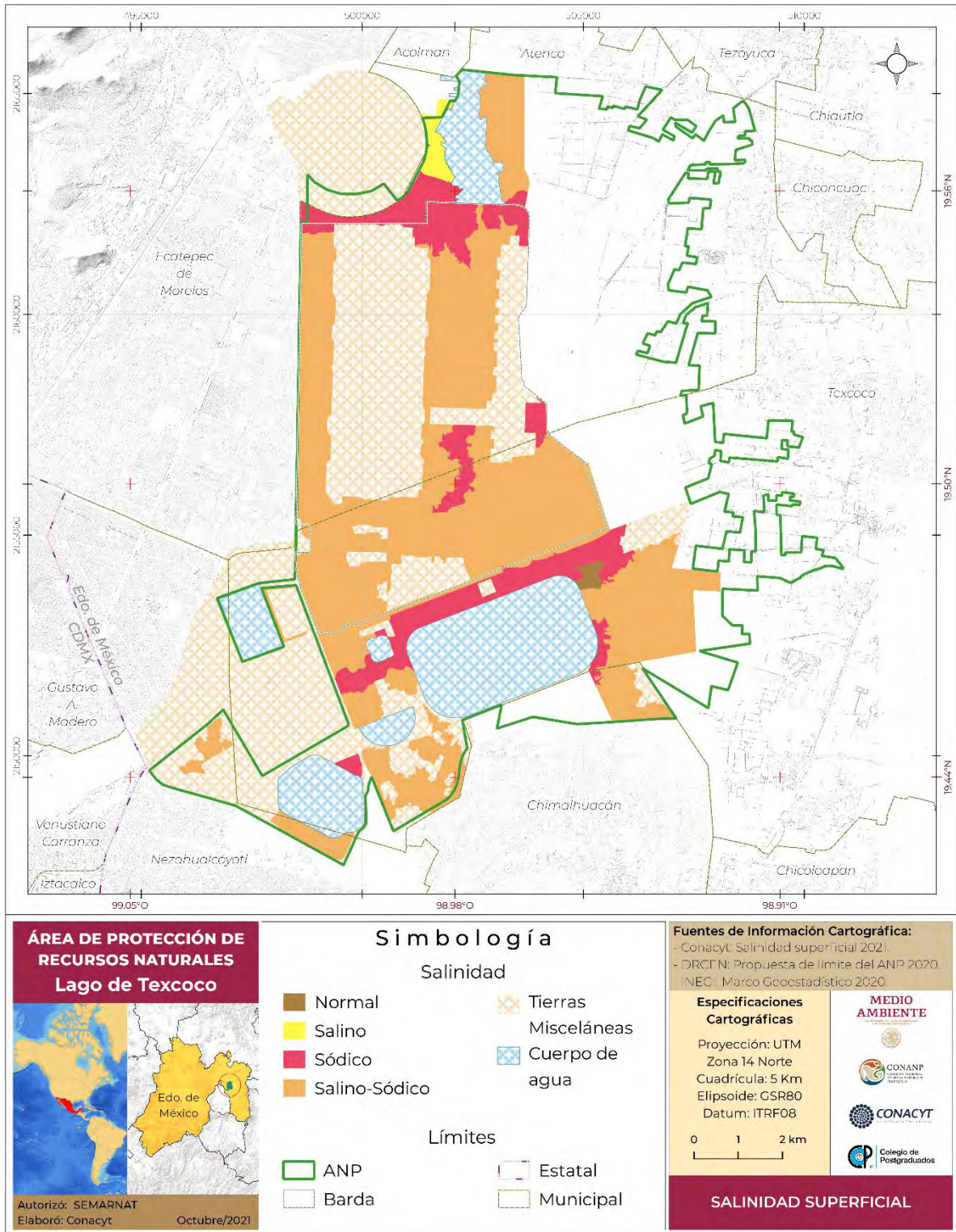


Figura 17. Mapa de clasificación de la salinidad y su área de ocurrencia en los suelos en el área bardeada de la zona federal y la propuesta de APRN Lago de Texcoco.



**Sodicidad.** Las dos formas de medir la concentración de sodio en el suelo son: el Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) y la Relación de Adsorción de Sodio (RAS). Por definición, un suelo con >15 % de PSI y >13 de RAS se clasifica como suelo sódico y representa un serio problema para el desarrollo de las plantas (Tabla 7) (Brady y Weil, 2017). En la Figura 18, se describen y muestran las zonas de sodicidad y su extensión. A continuación, se analizan cada una de estas variables:

- a) Porcentaje de Saturación de Sodio (PSI).** Los suelos que se clasifican como extremadamente sódicos ocupan 40.35% de la superficie (4761.42 ha) y sólo 0.24% no tienen problemas de sodicidad (28.5 ha). De los suelos extremadamente sódicos, la PSI puede ser incluso >1000, en 3350 ha (30.08%), y se encuentran prácticamente en la zona del exNAICM.

Tabla 7. Sodicidad en el área bardeada de la zona federal

Sodicidad	Área (Ha)	Extensión (%)
Cuerpo de agua	1691.3	14.33
Extremadamente sódico	4761.4	40.35
Fuertemente sódico	332.8	2.82
Moderadamente sódico	122.0	1.03
No sódico	28.5	0.24
Tierras Misceláneas	4864.0	41.22
<b>Total</b>	<b>11800.18</b>	<b>100.00</b>





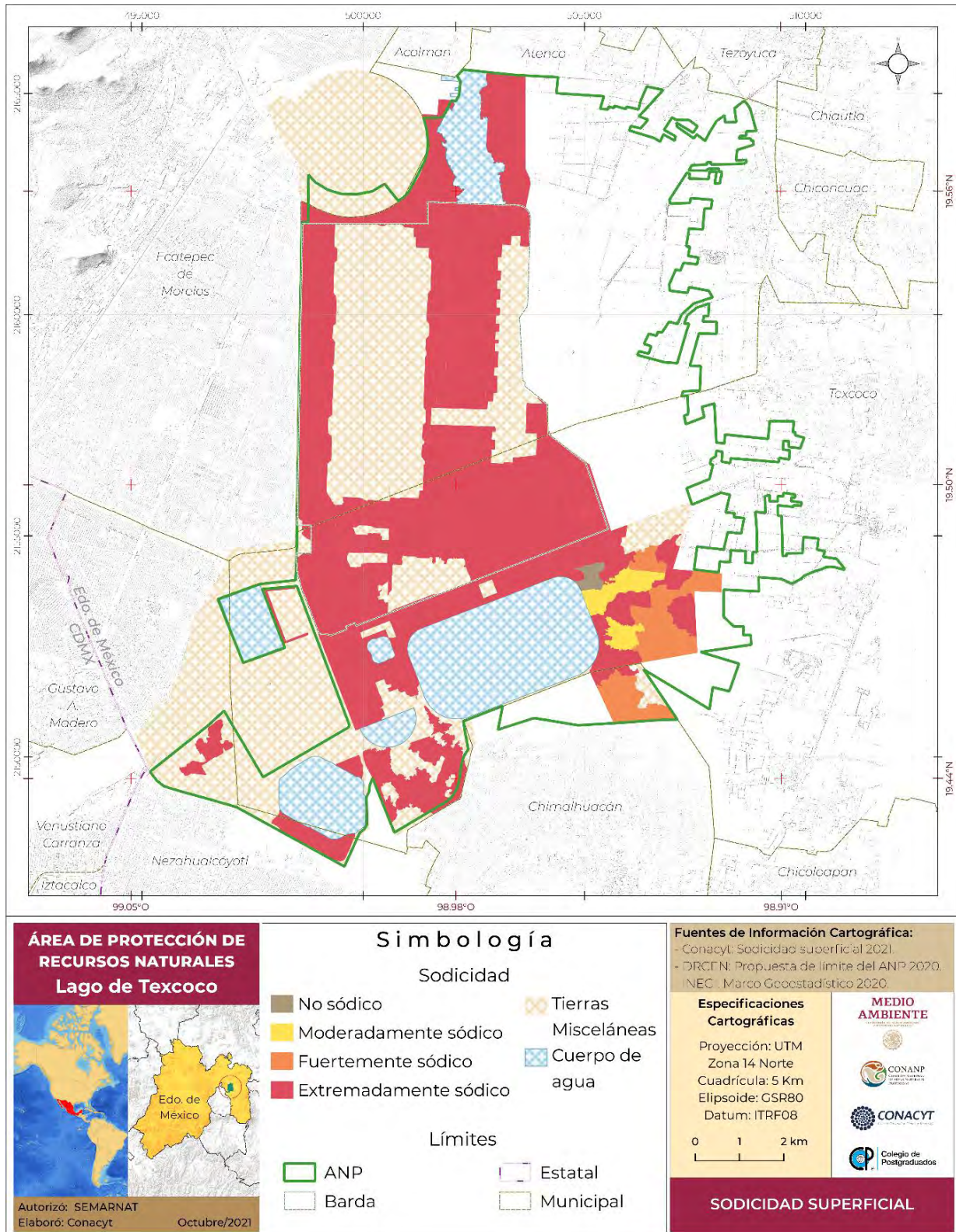


Figura 18. Mapa de la Sodicidad de los suelos del área bordeada de la Zona Federal y la propuesta de APRN Lago de Texcoco.

En condiciones de alta reducción, como las que se presentan en los sedimentos lacustres, prácticamente no hay oxígeno, por lo que se disuelven con facilidad los sulfatos de sodio y los carbonatos de sodio. Además, en ese ambiente el agua se hidroliza y proporciona radicales  $\text{OH}^-$  y oxígeno y el hidrógeno se une a los iones carbonato formando ácido carbónico que luego se disociará en agua y bióxido de carbono. Los aniones sulfatos se precipitan con el calcio y el sodio queda libre. Posteriormente, el  $\text{Na}^+$  libre se une con los  $\text{OH}^-$  y se forma  $\text{NaOH}$ , alcalinizando aún más el suelo (Laker y Nortjé, 2019). Este proceso permite entender por qué el PSI y los pH del suelo son más altos con la profundidad, pero cuando hay arenas (ya sean cenizas volcánicas u oolitos de carbonato de calcio), las cuales ya no tienen sitios de intercambio, los valores de PSI son bajos y presentan un comportamiento irregular con la profundidad. Estos valores de PSI presentes en la zona del APRN Lago de Texcoco estudiada se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Valores de PSI en el área bardeada de la Zona Federal.

Sodicidad (PSI)	Área (Ha)	Extensión (%)
> 1000	3,350.00	30.08
500-1000	500.01	4.24
100-500	760.50	6.44
30-100	182.43	1.55
20-30	32.72	0.28
15-20	219.21	1.86
Cuerpo de agua	1,691.33	14.33
Tierras Misceláneas	4,864.00	41.22
<b>Total</b>	<b>11,800.1874</b>	<b>100.00</b>

**b) Relación Adsorción de Sodio (RAS).** En la zona los suelos presentan un  $\text{RAS} > 13$ , con 4,835.78 ha (43.21 %), incluso los valores pueden ser extremadamente altos; por ejemplo, el  $\text{RAS} > 1000$  representa una superficie de 3256.38 ha (27.60 %). Ver Tabla 9 y Figura 19.

El hecho de que en los suelos del área de estudio se presente un alto contenido de sodio libre, expresado por la RAS, y condiciones de fuerte reducción, por el alto contenido de humedad está provocando que los suelos presenten una fuerte reacción de hidrólisis y en consecuencia formación de soda  $\text{NaOH}$ . Aprod et al.



(1988) indicaron que la principal causa de la reacción alcalina de los suelos es la hidrólisis de los cationes intercambiables o de sales como  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , entre otras.

La hidrólisis de los cationes intercambiables tiene lugar de acuerdo con la siguiente reacción.



En esta reacción, el  $\text{H}^+$  se inactiva mediante adsorción por intercambio en lugar de  $\text{Na}^+$ . El  $\text{Na}^+$  desplazado no se combina con los iones  $\text{OH}^-$  ni los inactiva, lo que da como resultado un aumento en la concentración de iones  $\text{OH}^-$  y un aumento del pH del suelo, hasta más de 10.

Tabla 9. Valores de RAS en el área bardeada de la Zona Federal.

Sodicidad (RAS)	Área (Ha)	Extensión (%)
> 1000	3,256.38	27.60
500-1000	382.20	2.24
100-500	1,071.93	9.08
13-100	505.90	4.29
<13	28.55	0.24
Cuerpo de agua	1,691.33	14.33
Tierras Misceláneas	4,864.00	41.22
<b>Total</b>	<b>11800.1874</b>	<b>100.00</b>





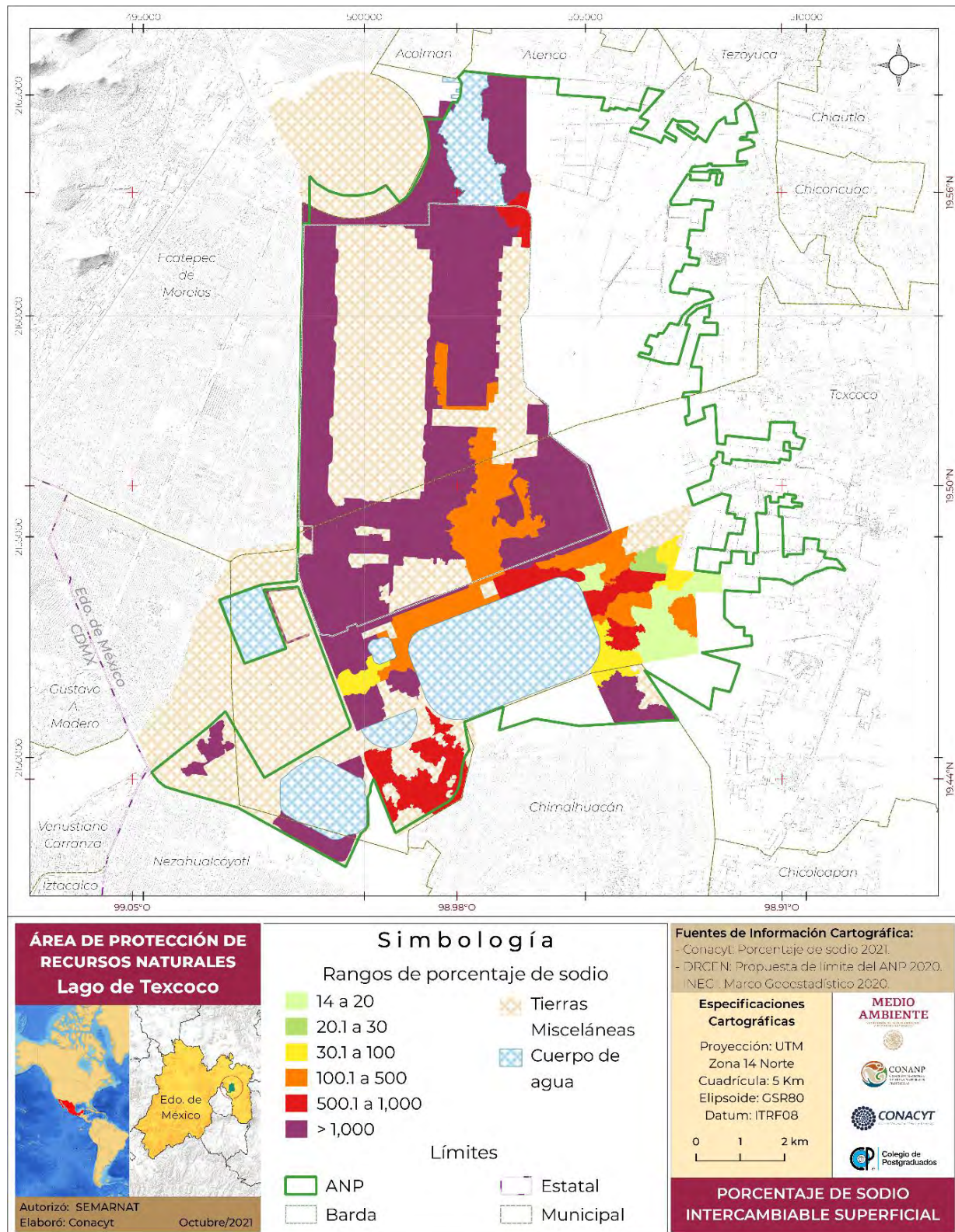


Figura 19. Mapa de rangos de Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.



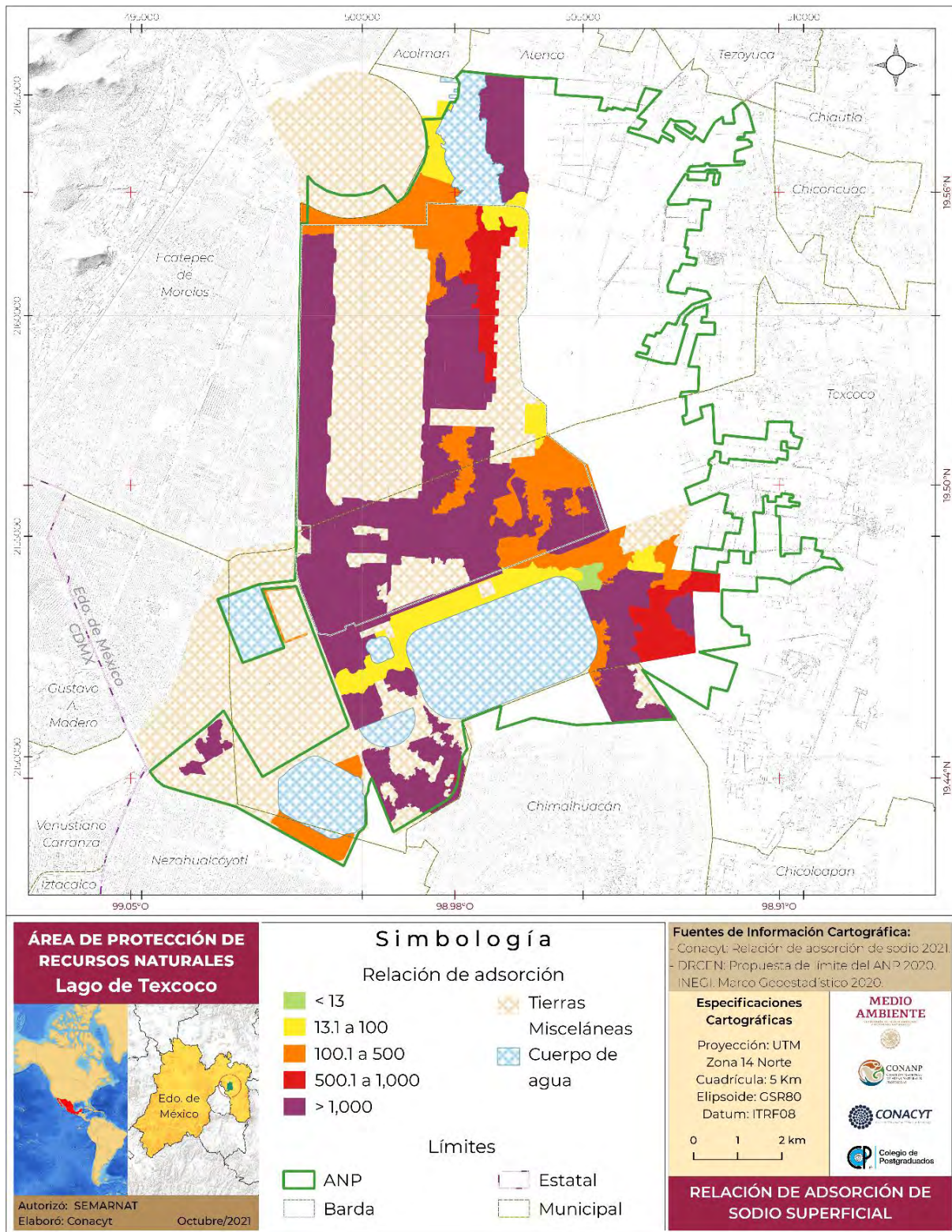


Figura 20. Mapa de relación de adsorción en la superficie de los suelos de la propuesta de APRN Lago de Texcoco.

Reed y Sorenson (1997) indicaron que el sodio no solo es un elemento muy tóxico para las plantas, sino que también tiene un comportamiento diferencial de acuerdo con el contenido de humedad del suelo que determina la calidad de este.

En los horizontes superficiales, cuando están secos, el sodio actúa como un defloculador que dispersa a las partículas y causa la desintegración y degradación de los agregados (peds). Cuando el suelo está húmedo, provoca el colapso de los agregados disminuyendo la permeabilidad y generando un drenaje pobre (Brady y Weil, 1999).

### **1.5. Secuencias iónicas**

En los suelos, el orden catiónico es:  $\text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$ ; pero el sodio es el catión con el mayor contenido; de hecho, 79 % de los horizontes de los suelos presentan valores >90 % de sodio soluble.

En el caso de los aniones, las secuencias son  $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{CO}_3^{2-} > \text{HCO}_3^-$ , o  $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{CO}_3^{2-} > \text{HCO}_3^-$ . Los carbonatos siempre se presentan en menor cantidad con respecto a los otros aniones y prácticamente están ausentes los bicarbonatos. Las sales que se forman de esas secuencias son: halita ( $\text{NaCl}$ ) y thenardita ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) y solo en algunos sitios trona ( $\text{Na}_3(\text{HCO}_3)_2 \cdot (\text{CO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

### **1.6. Contenido de Humedad**

La humedad de los sedimentos lacustres se ha disminuido, sobre todo en el horizonte superficial, donde el contenido ya es menor de 30 %, en un material que originalmente contenía hasta 500% de retención de agua. La pérdida de humedad puede ser de manera paulatina, si todo el suelo se formó de materiales lacustres, o drástica con la profundidad, cuando se presenta una mezcla de materiales; por ejemplo, lacustre con oolitos de carbonato de calcio o bien, mostrar un comportamiento irregular cuando la serie está integrada por materiales aluviales y lacustres.

Daliakopoulos et al. (2016) reportan que cuando los suelos sódicos se secan se vuelven densos, menos estructurados y se obstruyen con pequeñas partículas de

arcilla, formando costras superficiales y endurecimientos, reduciendo así la conductividad hidráulica. Este proceso es muy común en los suelos del área de estudio.

El contenido de humedad con el sodio intercambiable presenta correlaciones altamente significativas; es decir, a mayor contenido de humedad mayor cantidad de sodio intercambiable, también mayor alcalinidad y formación de NaOH, en los horizontes o capas subsuperficiales; pero si el suelo está seco, el sodio continúa en general siendo muy alto, provocando la dispersión de las partículas y en consecuencia un alto riesgo a la erosión eólica.

### **1.7. Migración de Partículas**

a) Migración de arenas o esquelétanos (Figura 21). La pérdida de humedad se está acelerando por el intenso drenaje al que han estado sometidos los suelos y se ha dado la formación de grietas irreversibles, que se extienden hasta más de un metro, y son comunes en varias series. En esas grietas las partículas gruesas, ya sean de arenas o de limos, están emigrando a los horizontes sub-superficiales y cubriendo las caras de los pedos o rellenando a las fisuras.

El agrietamiento, la posterior migración de arenas y formación de revestimientos prominentes en las caras de los prismas, indican que los sedimentos lacustres estuvieron expuestos en la superficie. El proceso de argilloturbación ocurre por un secamiento inducido por la contracción de la matriz del suelo y formación de grietas de desecación, seguido por el relleno parcial de las grietas de los materiales del horizonte superficial. Cuando los suelos agrietados se exponen a la lluvia o a las inundaciones, los fragmentos gruesos se moverán y se depositarán en las paredes de los agregados o en las partes más profundas de las grietas (Turk et al., 2012). Murillo (2010) indica que en el manto superior del Lago de Texcoco está constituido por arcillas consolidadas por secado, arenas limosas y limos arenosos en espesores que varía de 2.0 a 0.5 m con un contenido medio de agua de 61% (w), surcado por grietas verticales rellenas de arena fina y limo con profundidad de unos 4 m que penetran la capa subyacente.



b). Migración de Arcillas (revestimientos arcillosos y Paleosuelos). El proceso de secamiento de los sedimentos lacustres del Lago de Texcoco no ha sido un proceso reciente y eso se apreció en varias series de suelos, pero lo que emigró fueron arcillas en cuyos sitios de intercambio dominaba el  $\text{Na}^+$ , este proceso no es actual (Figura 22). El Soil Survey Staff (2014) indicó que la arcilla suspendida se arrastra hacia abajo en el agua del suelo, de un horizonte a otro o dentro de un horizonte y donde la movilidad de la arcilla está influenciada por varios factores; uno de ellos es la fuerza iónica de la solución del suelo. Los iones de sodio en solución, entre límites críticos de actividad, aumentan la dispersión de la arcilla y la aceleran. Las investigaciones han demostrado que los horizontes nátricos se forman en suelos de la edad del Holoceno, incluso en ambientes áridos o semiáridos.

### **1.8 Materiales Sulfurosos**

En los suelos del área de estudio se presentan tres barreras geoquímicas bien establecidas:

1. Oxidante
2. Reductora gley y  $\text{Fe}^{2+}$
3. Reductora con  $\text{H}_2\text{S}$

Las condiciones de oxidación se presentan donde ocurre el jaboncillo verde y pardo amarillento; de reducción con  $\text{Fe}^{2+}$ , en el jaboncillo pardo rojizo claro y oscuro con rasgos redoximórficos bien definidos, y la condición reductora con  $\text{H}_2\text{S}$ , en el jaboncillo negro y en donde se encuentran diferentes sulfuros de Ni y Cu. Los colores de los sedimentos lacustres tienen patrones bien definidos; por ejemplo, los suelos oxidados ocurren en los márgenes del Lago, y los pardos rojizos oscuros se mantienen en el centro de este. La presencia de horizontes sulfurosos (reducción) dominan, lo cual se puede apreciar en la Figura 23..

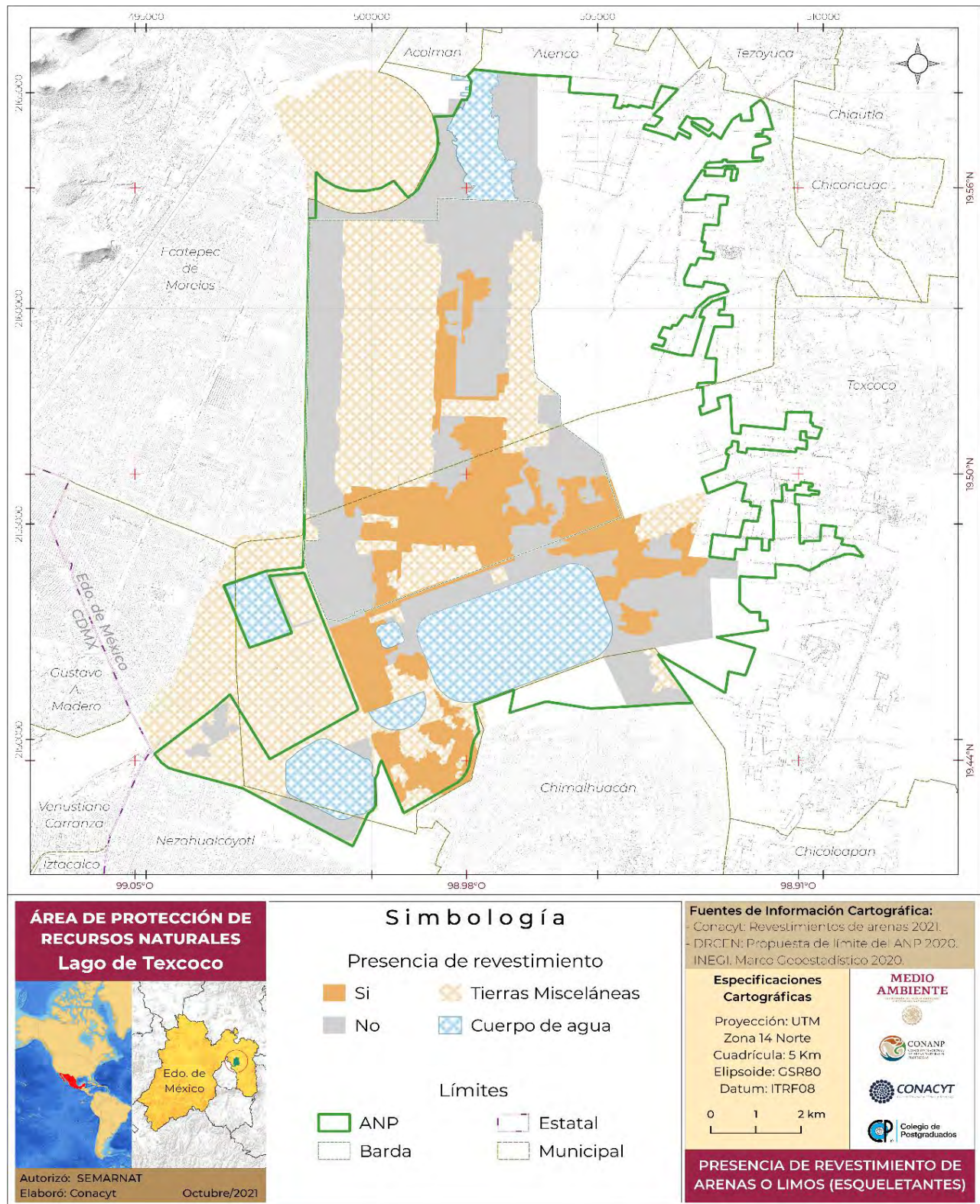


Figura 21. Mapa de migración de arenas como resultado del secamiento de los sedimentos lacustres.



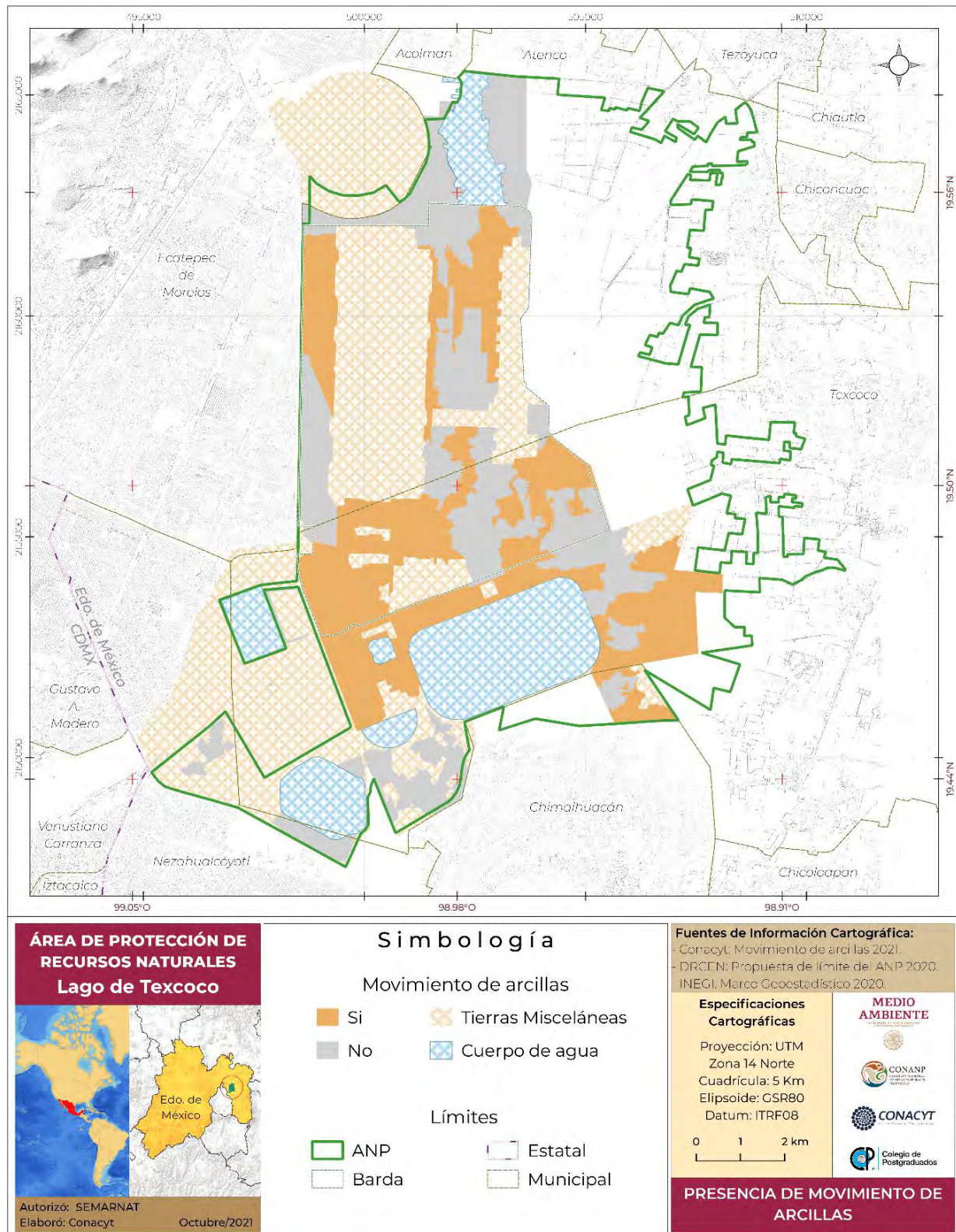


Figura 22. Mapa de migración de arcillas y formación de Paleosuelos.



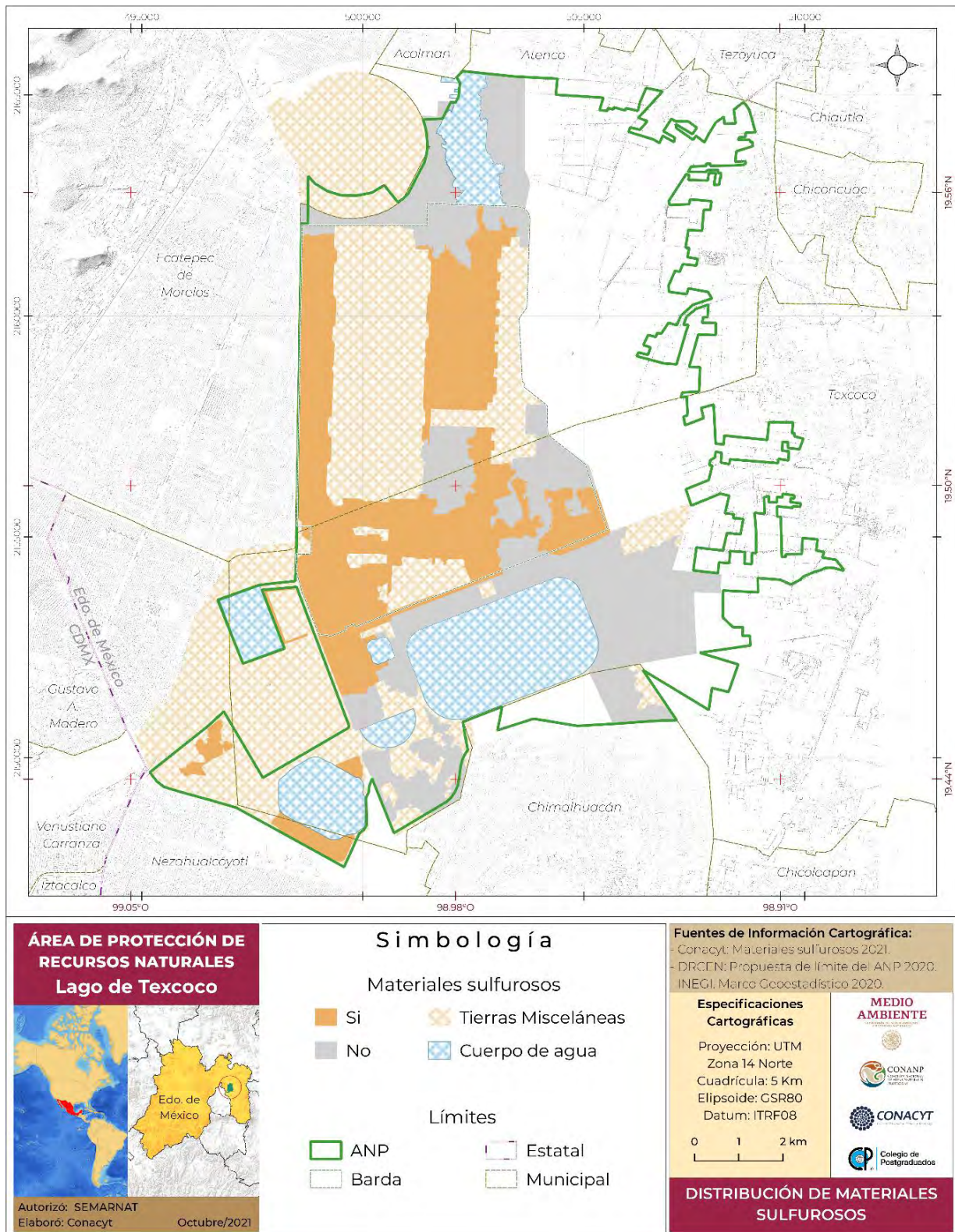


Figura 23. Mapa de distribución de los materiales sulfurosos que a su vez están asociados con una fuerte reducción y mayor alcalinidad del suelo.

#### 1.4. Hidrología.

La Región Hidrológica Número 26 Pánuco tiene una superficie de 97,195.727 kilómetros cuadrados desde su nacimiento en el Valle de México hasta la desembocadura del cauce principal en el Golfo de México (DOF, 2018). La Región Hidrológica comprende principalmente parte de la Ciudad de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, así como pequeñas porciones de los estados de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala. Para fines de gestión del recurso hídrico superficial, la Región Hidrológica Número 26 Pánuco se ha dividido en 77 cuencas hidrológicas, cuyo escurrimiento medio anual es de 20,223.564 millones de metros cúbicos.

El Valle de México se localiza en una cuenca cerrada sin salidas naturales para los escurrimientos pluviales y en donde se presentan tormentas convectivas de alta intensidad y corta duración, las que provocan serios problemas para el desalojo y control de sus aguas. Aunado a esto, las áreas urbanas han crecido de forma acelerada y sin control, invadiendo laderas de cerros y antiguas zonas lacustres. En las primeras, los escurrimientos bajan de forma intempestiva acarreado basura, lodo y piedras a los sistemas de drenaje, azolvándolos. Mientras que, en las segundas, se caracterizan por hundimientos diferenciales de terreno, debido principalmente por la sobreexplotación de los mantos acuíferos. Dichos hundimientos provocan contrapendientes y dislocamientos de las redes de drenaje, ocasionando inundaciones y encharcamientos (CAEM, 2021).

Durante la temporada de lluvias 2020, la Cuenca del Valle de México-Pánuco, es una cuenca cerrada topográficamente, donde tiene asiento la megalópolis de la Ciudad de México. Es la región más poblada del país, con más de 22 millones de personas asentadas en una superficie del orden de 10 000 kilómetros cuadrados, que incluyen a la Ciudad de México en forma total y parcialmente en los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla (Peña-Díaz, 2019) el cual registró afectaciones por encharcamientos e inundaciones en 63 sitios de 16 municipios de esta cuenca, con una superficie de 2.05 km<sup>2</sup> y una población afectada de 1,875 habitantes (CAEM, 2021).



El área propuesta para establecer el APRN Lago de Texcoco se localiza en la Cuenca del Valle de México situada entre los meridianos 98°15' y 99°30' al oeste de Greenwich y los paralelos 19°00' y 20°00' al norte del Ecuador abarcando una superficie es de 9,600 km<sup>2</sup> extendiéndose en los territorios de la Ciudad de México y los estados de México, Hidalgo y Morelos de la República Mexicana (Figura 24).

Tiene una superficie total de 2,076 km<sup>2</sup> y está inserta en dos zonas hidrológicas del Valle de México; la zona VI, denominada "Teotihuacán, cuya área es de 930 km<sup>2</sup>, y la zona VII, denominada "Texcoco', con una extensión de 1,146 km<sup>2</sup>, incluyendo las 12,985 ha de zona federal (Cruickshank García, Gerardo, 2007).



Figura 24. Ubicación del Lago de Texcoco.

Fuente: Dictamen de Viabilidad para Garantizar la Seguridad Hidráulica de la zona conocida como Lago de Texcoco, Estado de México.



Forma parte de la conocida Zona Federal del Lago de Texcoco y terrenos adyacentes que se localizan al oriente del Estado de México. En ella confluyen nueve ríos; cinco en su porción norte (San Juan Teotihuacán, Papalotla, Xalapango, Coxcacaco, Texcoco) dos en la zona centro (Chapingo y San Bernardino) y dos en la porción sur (Santa Mónica y Coatepec). Además, en la zona baja, a través del Dren General del Valle confluyen las aguas provenientes de los ríos Ameca, La Compañía y San Francisco (Figura 25 y Figura 26).

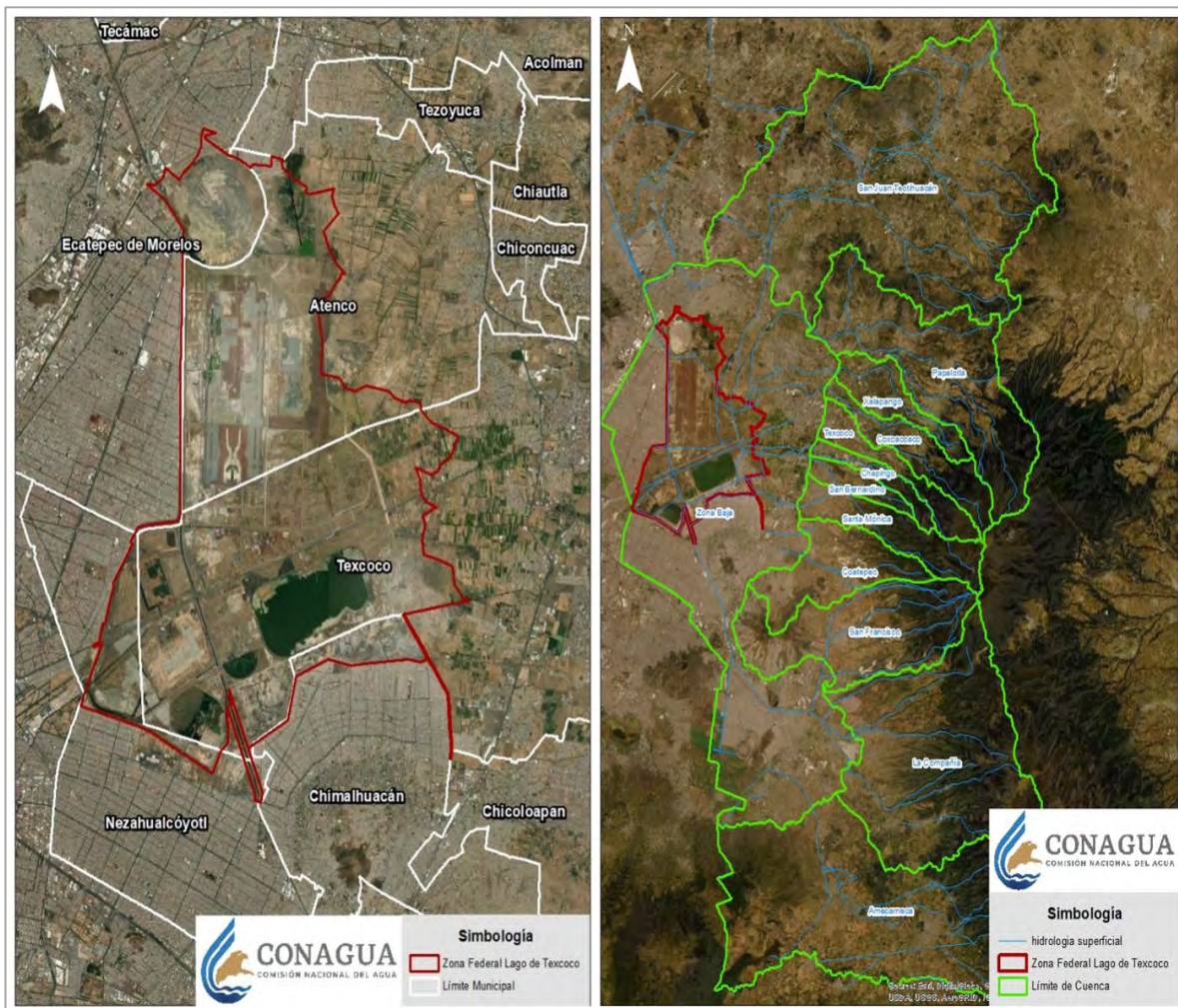


Figura 25. Delimitación de la Zona Federal del Lago de Texcoco.<sup>7</sup>  
 Fuente: INEGI, Marco Geostadístico Nacional. Elaboración: CONAGUA - OCAVM

<sup>7</sup> La poligonal de la delimitación de la Zona Federal del Lago de Texcoco corresponde al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 y 16 de noviembre de 1982, así como las franjas de 120m de cada lado del eje de Dren General del Valle y Bordo Xochiaca, así como 25m en ambas márgenes del río Coatepec.





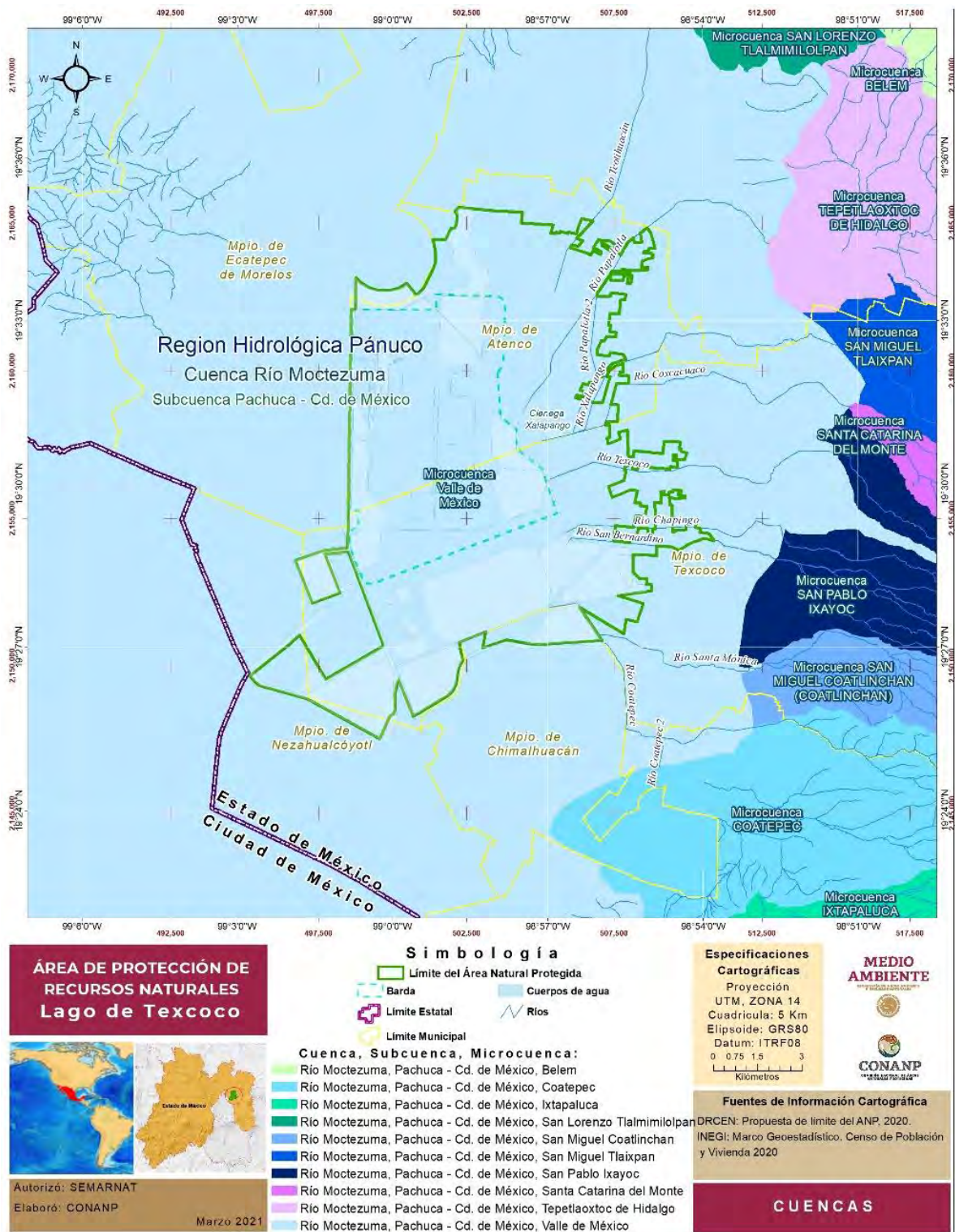


Figura 26. Ubicación hidrológica del APRN Lago de Texcoco.

### 1.4.1 Hidrología superficial

Las corrientes que nacen al Nororiente de la cuenca del Valle de México drenan sus aguas hacia las lagunas de regulación del Lago de Texcoco y Dren General del Valle, para después descargar al Gran Canal de Desagüe.

El estudio hidrológico incluido en el “*Dictamen de Viabilidad para Garantizar la Seguridad Hidráulica de Texcoco, Estado de México*” permitió definir las avenidas de diseño de los diferentes ríos que integran las cuencas del Oriente (ríos San Juan Teotihuacán, Papalotla, Xalapango, Coxcacoco, Texcoco, Chapingo, San Bernardino, Santa Mónica y Coatepec), para diferentes periodos de retorno, en especial para  $T_r$  de 50 años, y duraciones de 24 horas y 8 días en condiciones futuras consideran un crecimiento de población estimada para el año 2040 (Tabla 10).

Tabla 10. Características fisiográficas de los ríos de oriente.

Cauce	$A_T$ (m <sup>2</sup> )	Longitud (km)	Pendiente (adim)	$T_c$ (h)
Teotihuacán	578.28	37.17	0.006	7.54
Papalotla	227.72	48.90	0.010	7.79
Xalapango	56.03	30.39	0.012	4.99
Coxcacoco	62.96	34.25	0.027	4.04
Texcoco	70.18	30.50	0.020	4.12
Chapingo	22.60	23.45	0.018	3.53
San Bernardino	44.25	21.40	0.015	3.55
Santa Mónica	61.03	32.25	0.027	3.87
Coatepec	127.89	22.30	0.015	3.67

El ex lago de Texcoco es alimentado por los ríos Churubusco, La Compañía, Los Remedios, San Juan Teotihuacán y Papalotla, y llegando a la zona federal por dos brazos, el Santa Rosa y el San Bartola, Xalapango, Coxcacoco, Texcoco (que actualmente funciona como desagüe y drenaje sanitario de la zona conurbada de Texcoco), San Bernardino, Chapingo, Coatepec y Santa Mónica.





Con ayuda del Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 y la información hidrográfica en el portal de INEGI, se delimitaron las cuencas de cada uno de los ríos del Oriente, como se muestra en la Figura 27. Lago de Texcoco y cuencas de aporte.

Fuente: INEGI - Modelo Digital de Elevaciones escala 1:5,000 Cartografía LiDAR. Elaboró: CONAGUA - OCAVM, en la siguiente tabla se presentan las características principales con un área total de 1,250.95 km<sup>2</sup>.

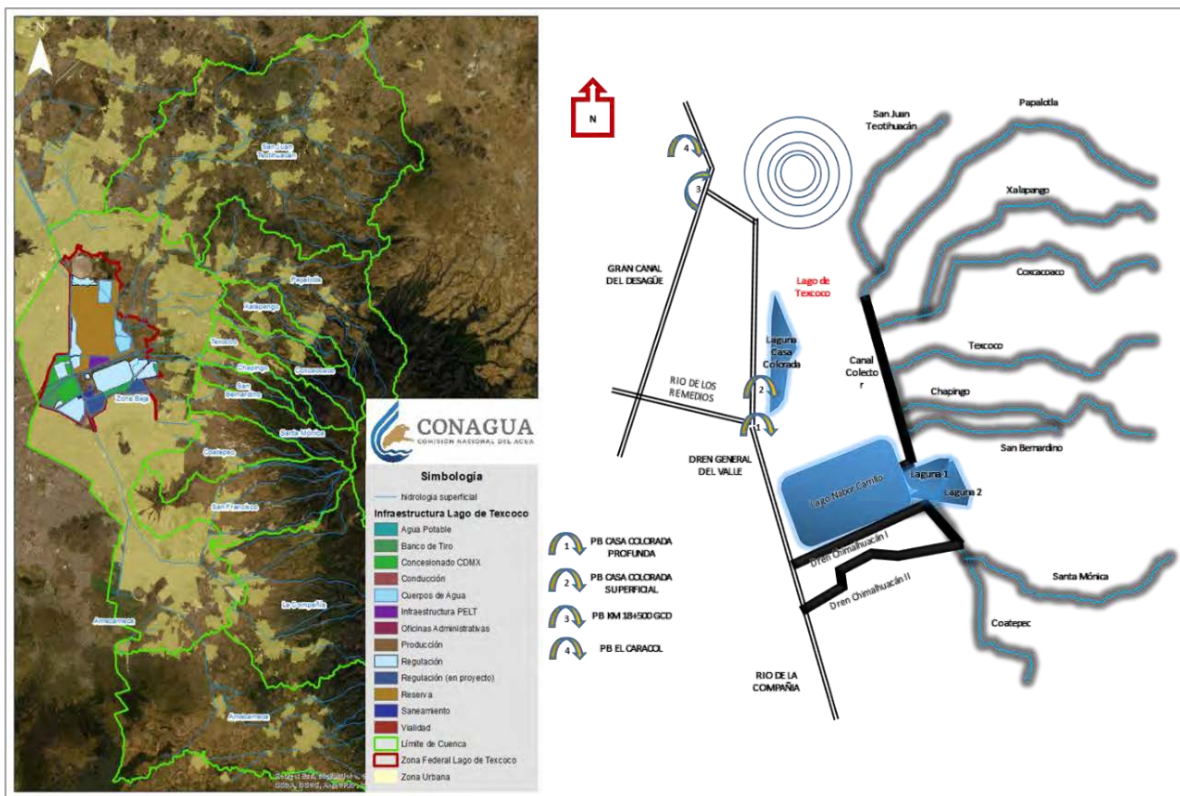


Figura 27. Lago de Texcoco y cuencas de aporte.

Fuente: INEGI - Modelo Digital de Elevaciones escala 1:5,000 Cartografía LiDAR. Elaboró: CONAGUA - OCAVM

Actualmente a la zona del Lago de Texcoco llegan directamente nueve ríos de los 11 que originalmente llegaban, ya que al adecuar el Dren General del Valle el río de La Compañía y el río Ameca ya no descargan en la zona del Lago de Texcoco, solamente transitan sus escurrimientos por dicho dren y confluyen hasta la descarga del dren Chimalhuacán y el Dren Texcoco Norte. Para conocer



los gastos que fluyen por los ríos se tienen 10 estaciones hidrométricas (Figura 28. Estaciones hidrométricas en los ríos de oriente. Fuente: CONAGUA).

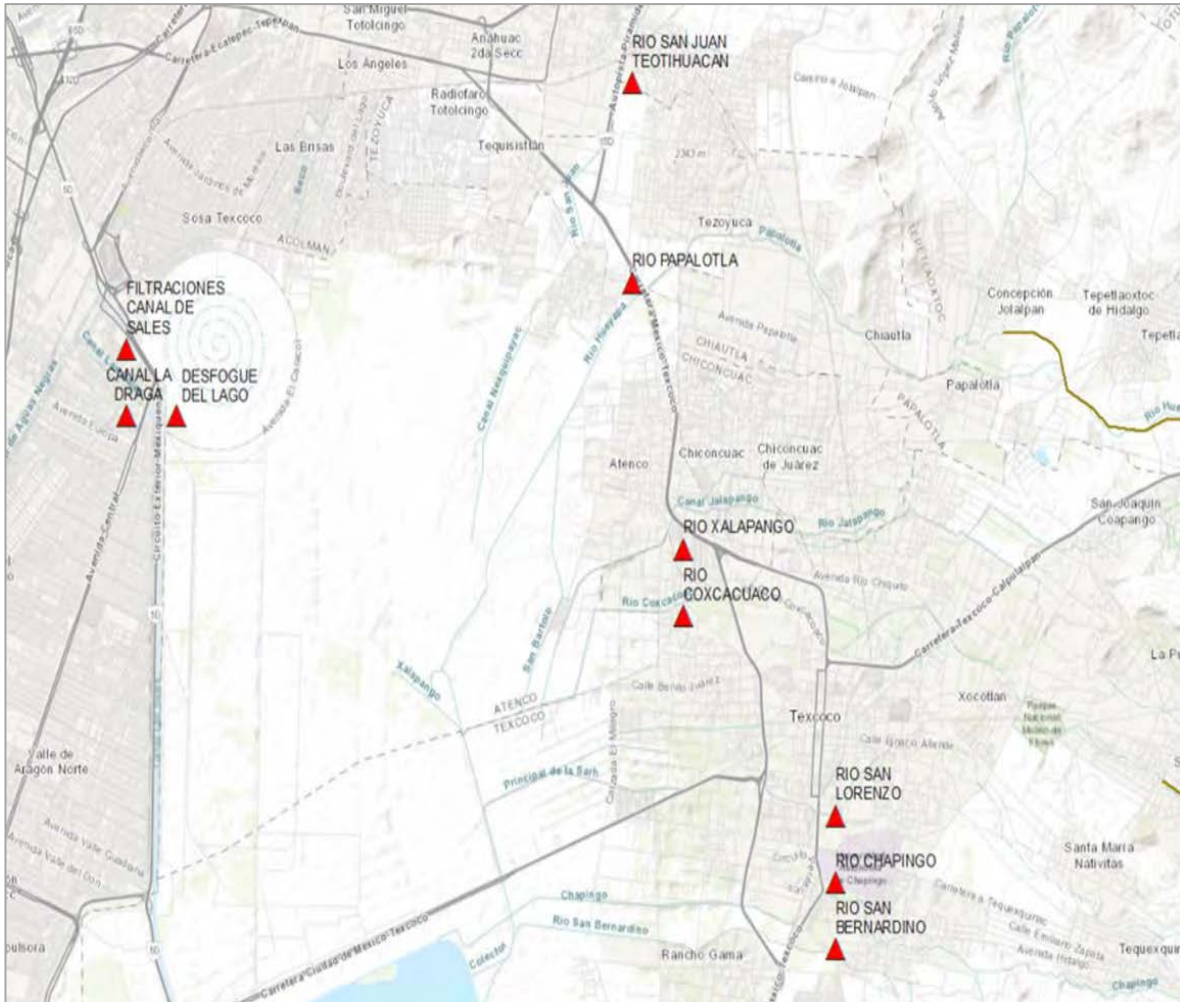


Figura 28. Estaciones hidrométricas en los ríos de oriente. Fuente: CONAGUA

**Río San Juan Teotihuacán:** Nace de la unión de los arroyos San Martín, Barranca de Atlamajac y Barranca de Tlalchichinamitl. Atraviesa el poblado de San Juan Teotihuacán, y continúa las poblaciones de Atlatongo, San Bartolo, Acolman y Tepexpan. Finalmente, el río descarga sus aguas en la zona del ex vaso de Texcoco, a la altura de Nexquipayac. Tiene una aportación media anual de 3.87 millones de metros cúbicos (Figura 29).





Figura 29. Escorrentamiento medio mensual del río San Juan Teotihuacán. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA

**Río Papalotla:** Al igual que el río Xalapango, se forma por la unión de dos vertientes, una que recoge los escurrimientos de las estribaciones montañosas situadas en el centro del municipio de Tepetlaoxtoc, y otra que proviene de la zona montañosa cercana al poblado de Santa Inés. La extensión aproximada de la ramificación norte (la más importante de las dos) es de 17.2 km. El río Papalotla atraviesa los municipios de Papalotla, San Andrés Chiautla, Tezoyuca y Atenco hasta llegar al Ex lago de Texcoco. Tiene una aportación media anual de 6.42 millones de metros cúbicos (Figura 30).







Figura 30. Escorrentamiento medio mensual del río Papalotla. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA

**Río Xalapango:** Nace entre las poblaciones de San Joaquín y Santa Inés, municipio de Texcoco, se forma por la unión de dos vertientes principales que recogen las corrientes que provienen de las partes montañosas del noreste del municipio y atraviesa los municipios de San Andrés Chiautla, Chiconcuac y Atenco, para desembocar en el vaso del ex lago de Texcoco. Su longitud aproximada es de 13.7 km. Tiene una aportación media anual de 3.26 millones de metros cúbicos (Figura 31).





Figura 31. Escorrentamiento medio mensual del río Xalapango .Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA

**Río Coxacoaco:** Se origina a partir de la unión de dos vertientes que recogen las corrientes derivadas de la zona montañosa del Este del municipio de Texcoco. Una de ellas viene de las poblaciones de Nativitas y San Dieguito, y la otra de San Miguel Tlaixpan. Cruza por el municipio de Atenco, para continuar su recorrido y descargar en el vaso del ex lago de Texcoco. Su longitud aproximada es de 14.2 km. Tiene una aportación media anual de 4.17 millones de metros cúbicos (Figura 32).

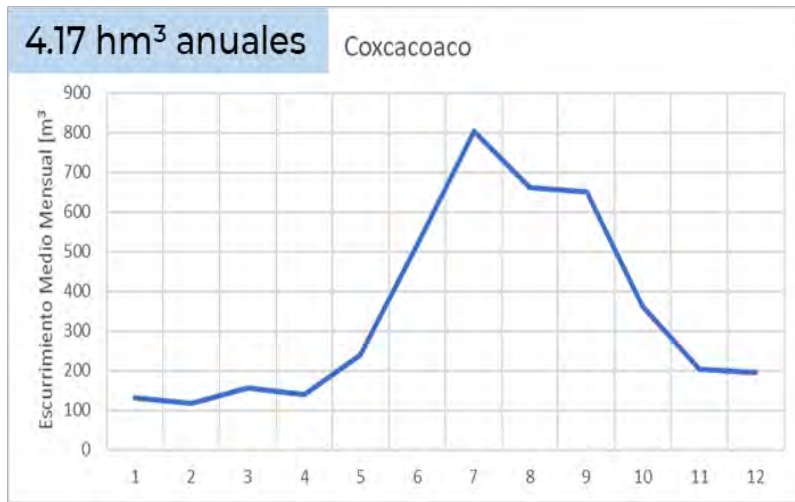


Figura 32. Escorrentamiento medio mensual del río Coxcacoaco. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA

**Río Texcoco:** Se forma de la unión de varias vertientes de la zona montañosa al Este del municipio de Texcoco, continúa por el poblado de Santa María Nativitas, rodea la población de Texcoco y descarga en el Ex lago de Texcoco. Tiene una longitud estimada de 14.4 km. Tiene una aportación media anual de 1.96 millones de metros cúbicos (Figura 33).

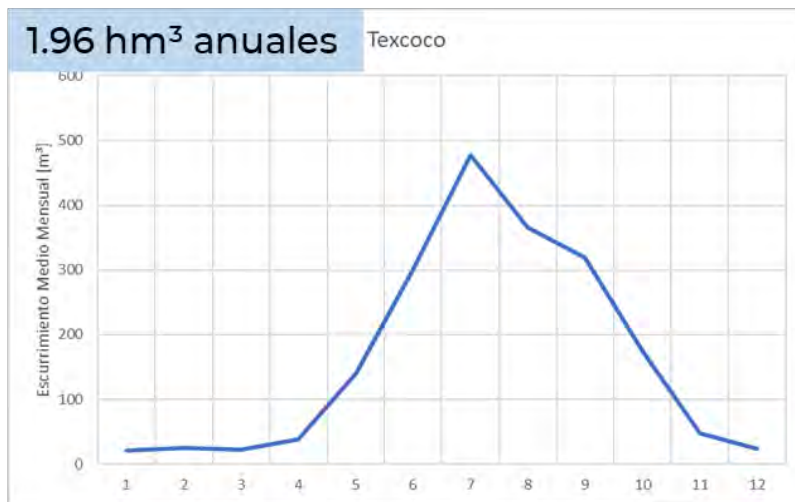


Figura 33. Escorrentamiento medio mensual del río Texcoco. Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). CONAGUA





De lo anterior, y debido a que los ríos anteriormente descritos confluyen en la zona del Lago de Texcoco, se estima que anualmente se tiene una aportación media anual de 19.68 hm<sup>3</sup>.

La simultaneidad de los escurrimientos fluviales de la zona oriente es de gran importancia; los más relevantes corresponden a los ríos San Juan Teotihuacán, Papalotla, Xalapango, Coxcacoco y Texcoco, que son de tipo intermitente. En el verano son comunes las fuertes avenidas, de ahí la conveniencia del análisis que ha permitido detectar los gastos máximos históricos de la subcuenca, entre los que destacan el del río Papalotla (de 124 m<sup>3</sup>/s el 17 de agosto de 1955), el del río Chapingo (de 65 m<sup>3</sup>/s el 26 de junio de 1961) y el de San Bernardino (de 70 m<sup>3</sup>/s el 23 de mayo de 1959) (Tabla 11).

Tabla 11. Simultaneidad de los ríos de oriente que confluyen en el Lago de Texcoco [m<sup>3</sup>/s].  
 Fuente: CONAGUA – Parque Ecológico Lago de Texcoco

Corrientes	Tr = 10 años	Tr = 20 años	Tr = 50 años
San Juan Teotihuacán	28.50	33.97	41.97
Papalotla	112.53	129.91	152.62
Xalapango	23.56	27.56	32.09
Coxcacoco	55.43	61.70	69.90
Texcoco	57.03	64.70	74.65
<b>Total</b>	<b>277.05</b>	<b>317.84</b>	<b>371.23</b>

**Río Chapingo:** Tiene su origen en una serie de corrientes que provienen de los cerros Tearco y Tecorral. Cruza las poblaciones de Tequexquináhuac, San Luis Huexotla y San Xate Huexotla y continúa hasta descargar a la zona del ex vaso de Texcoco.

**Río San Bernardino:** Se forma por vertientes que provienen de la zona montañosa al Este del municipio de Texcoco. Cruza por los poblados de San Mateo Huexotla y San Bernardino, limitando los terrenos de la Universidad Autónoma de Chapingo. La longitud aproximada es de 8.3 km.



**Río Santa Mónica:** Nace a partir de la unión de tres vertientes: una proviene de la zona montañosa del este del municipio de Chicoloapan, y las otras dos de las estribaciones montañosas al sureste del municipio de Texcoco. Su punto de unión está al sur de Coatlinchán, en el municipio de Texcoco. Su longitud aproximada es de 6.5 km.

**Río Coatepec:** Tiene su origen en la Sierra Quetzaltepec, como resultado de la unión de varias corrientes. Cruza al Norte de la población de Coatepec y San Vicente Chicoloapan, donde se encuentra canalizado y confluye con el arroyo Manzano, para descargar a la zona del ex vaso de Texcoco, en la parte Norte del municipio de Chimalhuacán.

#### 1.4.2 Hidrología subterránea

Geohidrológicamente el acuífero de Texcoco pertenece en sus límites con el acuífero Cuautitlán Pachuca, ambos sobre explotados y sin disponibilidad. De acuerdo con la última actualización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de septiembre de 2020, el acuífero de Texcoco presenta una sobre explotación o déficit de 111.23 millones de metros cúbicos anuales y el Cuautitlán-Pachuca tiene un déficit de 188.69 millones de metros cúbicos (Figura 34).

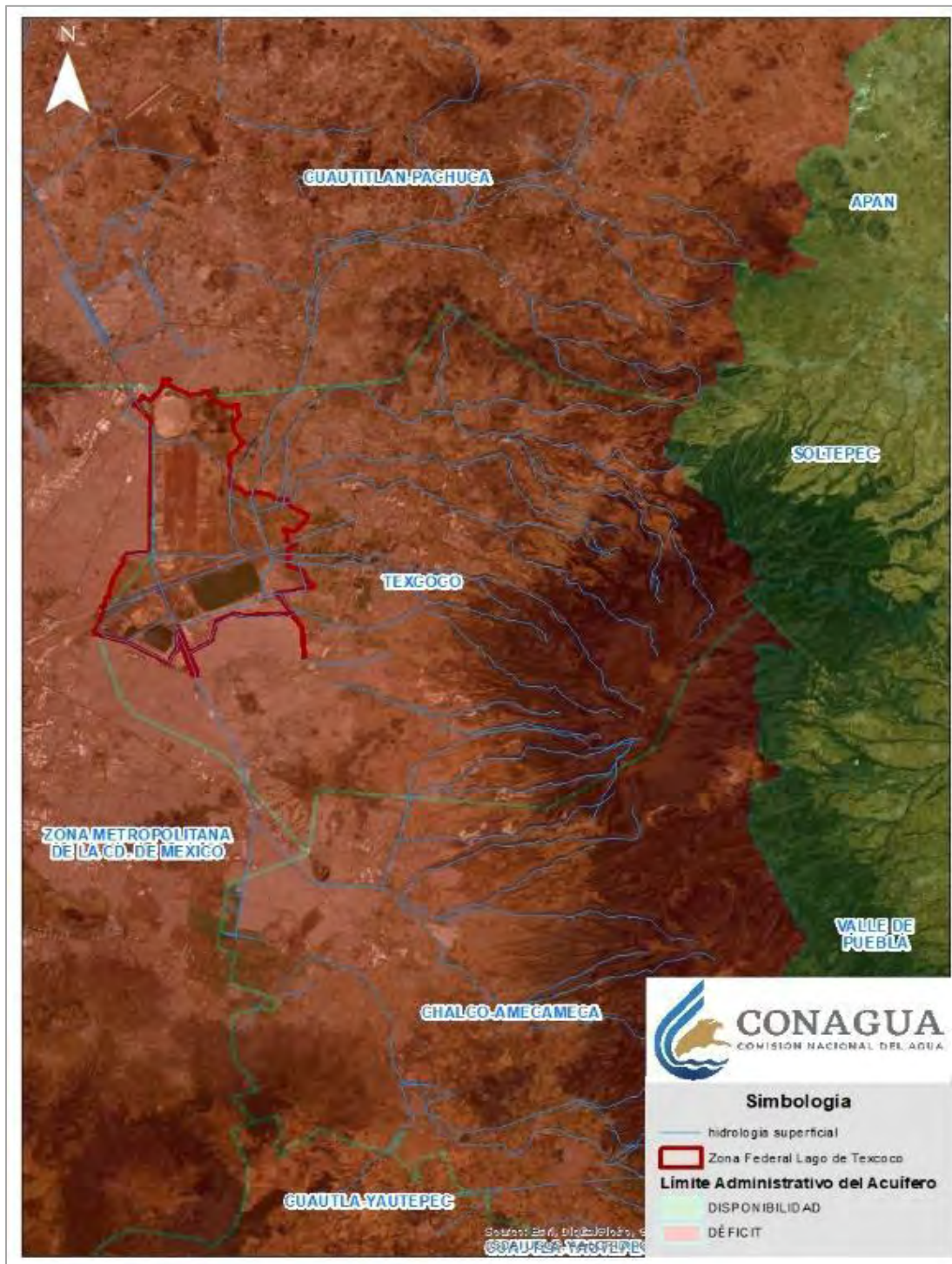


Figura 34. Zona Federal Lago de Texcoco y límites de acuíferos. Fuente: ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Texcoco, clave 1507, en el Estado de México, Región Hidrológico- Administrativa XIII, Aguas del Valle de México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2019.

Elaboración: CONAGUA - OCAVM



La configuración de elevación del nivel estático para el año 2009, registra valores que varían de 2300 a 2170 msnm. Las menores elevaciones, de 2160 a 2190 msnm, se registran en toda la porción occidental del acuífero, en la zona que circunda el Lago Nabor Carrillo, la planta de tratamiento “El Caracol” y Texcoco. Las mayores elevaciones, de 2220 a 2300, se registran en el extremo nororiental del acuífero, en las inmediaciones del poblado Santo Tomás y a lo largo de las estribaciones de la Sierra Quetzaltepec, desde donde descienden gradualmente, al igual que la profundidad por efecto topográfico, hacia el valle. La dirección del flujo subterráneo muestra una red concéntrica hacia el centro del valle. Al sur del acuífero, en las inmediaciones del Volcán Chimalhuacán, la elevación del nivel estático varía de 2,180 a 2,190 msnm, en torno del Cerro El Pino, hacia el acuífero vecino Chalco-Amecameca. Las principales zonas de recarga se ubican en las sierras Guadalupe y Quetzaltepec, ubicadas en los extremos norte y oriental, respectivamente (Figura 35).

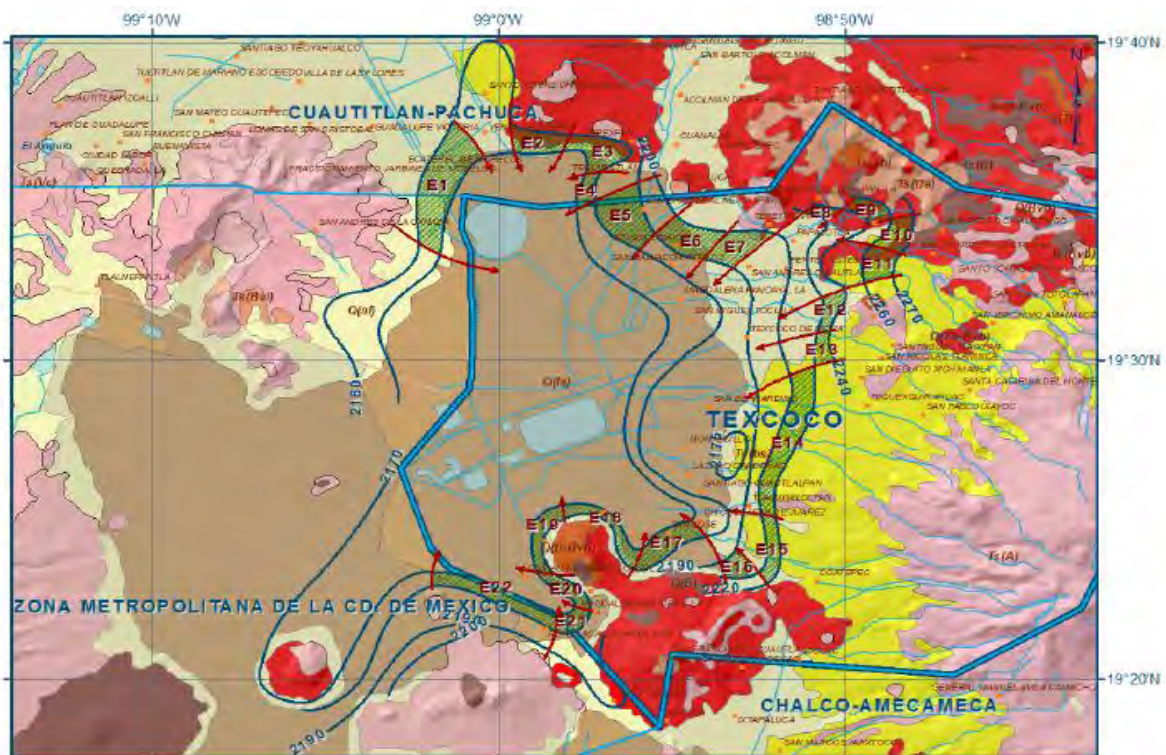


Figura 35. Flujo del agua subterránea. Fuente: CONAGUA – Gerencia de Aguas Subterráneas

### 1.4.3 Batimetría

#### **Laguna Churubusco.**

Es una laguna artificial desarrollada con la finalidad de regular y almacenar las aguas pluviales y residuales del Brazo Derecho del río Churubusco provenientes de la Ciudad de México y de la zona suroriente del Valle de México por el río de la Compañía. Construido por bombeo con pozos someros. Bordo perimetral con una longitud de 6.2 km, con corona de 3 m, altura de 1.50 m y taludes de 2.5:1. Inició su operación en 1983, tiene una capacidad de 6.85 Mm<sup>3</sup> (2018) en una superficie de 248 ha (CONAGUA, 2020a).

#### **Laguna horaria.**

Tiene el propósito de regular y almacenar las aguas pluviales y residuales provenientes de la Ciudad de México, así como de la zona suroriente del Valle de México e incrementar la eficiencia en el control de las aportaciones provenientes de los ríos Churubusco y de la Compañía. Se construyó en una superficie de 155 ha mediante dragado convencional con draga hidráulica flotante, dejando taludes 3:1 a una profundidad de 3.50 m y un perímetro de 5 km, por lo que al inicio de su operación tenía una capacidad de 4.5 mm<sup>3</sup>, después con una capacidad de 5.87 mm<sup>3</sup> (CONAGUA, 2020a).

#### **Lago Nabor Carrillo.**

Controla los ríos torrenciales que descargan al oriente del ex-vaso y al mismo tiempo, aprovecha esta agua que, mezcladas con las provenientes de una planta de tratamiento de aguas negras, daría un total de 2 m<sup>3</sup> /s de agua que podría utilizarse para fines industriales, turísticos o agrícolas. El método de construcción fue el de bombeo con pozos someros, ocasionando la compactación de arcillas, con lo que se formó una depresión de 11.9 mm<sup>3</sup>; y la formación de un bordo perimetral de 3.20 m de altura y 4 m de corona., para lograr una capacidad de 36 mm<sup>3</sup>. Cubre al 2003, una extensión casi rectangular de 4.1 por 2.3 km, 9.5 km<sup>2</sup> (Hernández Cruz, 2013).

### Lagunas 1 y 2 (regulación).

Construidas al Oriente del Lago Nabor Carrillo, la primera tiene un área aproximada de 230 ha con un volumen de 2.21 Mm<sup>3</sup>, la segunda con un área de 245 ha y un volumen de 2.17 Mm<sup>3</sup>, la corona de los bordos en ambas lagunas se encuentra en la elevación 2232.08 msnm con un bordo libre de 0.50 m cuentan cada una estructura hidráulica que descargan en el Dren Chimalhuacán I (CONAGUA, 2020a).

### Laguna el Fusible

Tiene una capacidad de 0.80 Mm<sup>3</sup> (2018) en una superficie de 44 ha.

De tal manera que la superficie máxima inundable para el Lago Nabor Carrillo, la Ciénega de San Juan, Laguna Xalapango y Laguna Texcoco Norte es del orden de 1,664.87 ha y tienen capacidad para almacenar un volumen de hasta 24.28 hm<sup>3</sup> (CONAGUA, 2020).

Tabla 12. Información proporcionada por CONAGUA-PELT.

Cuerpo de agua	Metros sobre el nivel del mar		Profundidad en metros
	más bajo	más alto	
Laguna Horaria	2,219	2,227	8
Laguna Fusible	2,221	2,226	5
Laguna Churubusco	2,219	2,226	7
Nabor Carrillo	2,226	2,232	6





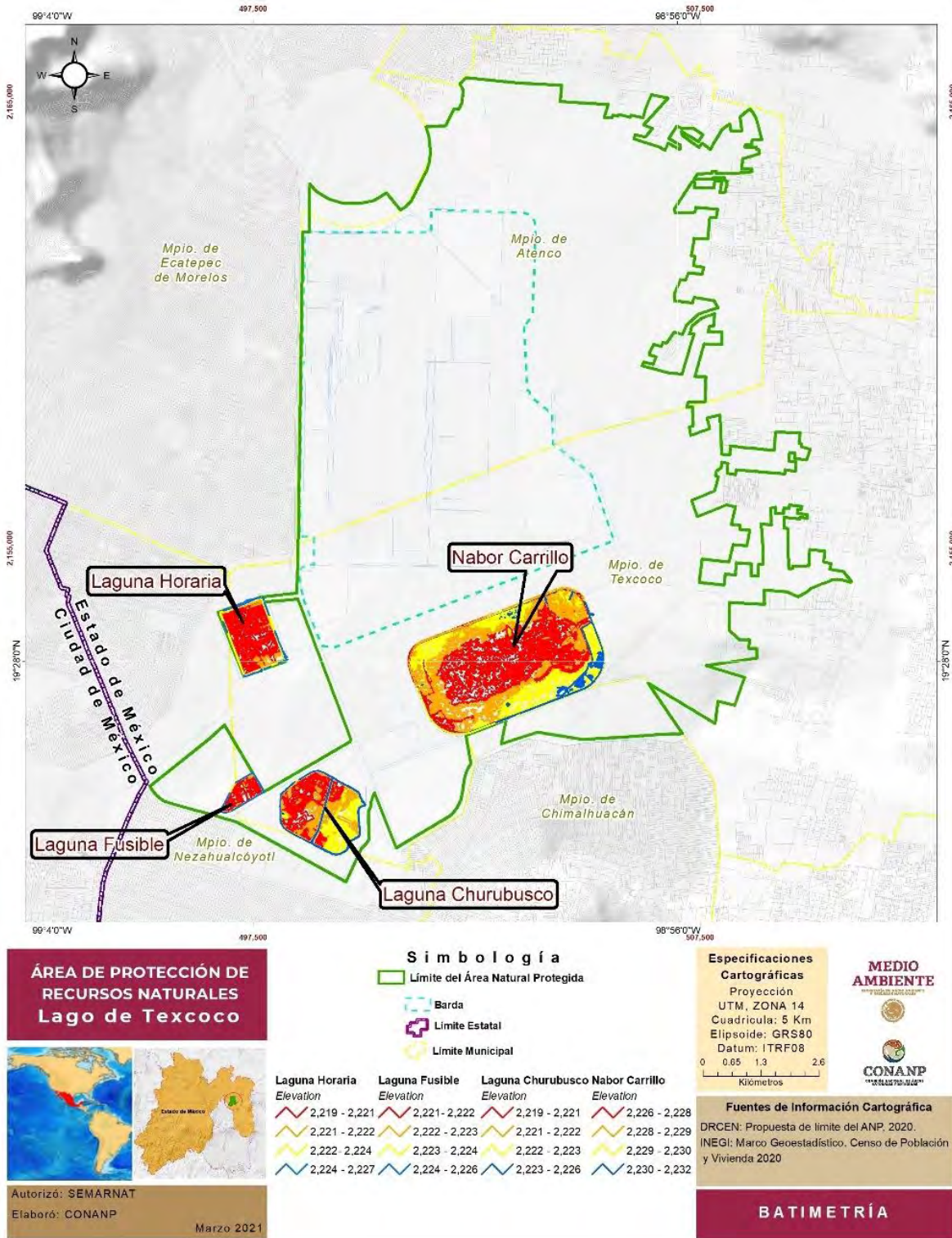


Figura 36. Batimetría en el APRN Lago de Texcoco.

### 1.5. Factores climáticos.

El clima predominante en el área estudiada corresponde a dos claves según la clasificación de (Koppen, W. 1948):

El primero y con predominancia es el semiárido (BS) templado, con verano cálido. La temperatura máxima alcanza de 30 a 32 °C entre abril y junio. Al comenzar la estación de lluvias, la insolación disminuye, los días son más frescos y se mantienen temperaturas máximas de entre 26 y 29 °C de julio a octubre. En la estación fría, la temperatura máxima varía de 26 a 28 °C. En enero, la temperatura mínima en el área varía entre los -3 y los 5 °C; de octubre a marzo se mantiene en valores cercanos a 0 °C. Durante la temporada lluviosa, las temperaturas mínimas oscilan entre los 7 y los 10 °C (CONAGUA, 2007).

El segundo, que se presenta en la porción noroeste del polígono es de clima seco templado y templado subhúmedo en la porción colindante con los Municipio de Chiconcuac, Chautla y la porción sureste de Tezoyuca. Con una temperatura promedio de 15.1°C, una máxima extrema de 33.5°C y una mínima de 11.0°C. La precipitación pluvial máxima durante estos 64 años fue de 256.2 milímetros, en el mes de agosto y la mínima fue de 2 milímetros, en el mes de febrero. Ver figura 38.

Tabla 13. Tipos de clima.

Clave	Descripción		Porcentaje dentro del ANP
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	66.93%
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; Lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	33.10%



La precipitación media anual del Valle de México fue de 706 mm y el escurrimiento medio de 937 hm'. Por el contrario, la evaporación en el área del ex lago de Texcoco presenta las mayores pérdidas en marzo, abril y mayo, disminuyendo poco a poco hasta diciembre, cuando se incrementa de nuevo y se completa el ciclo.



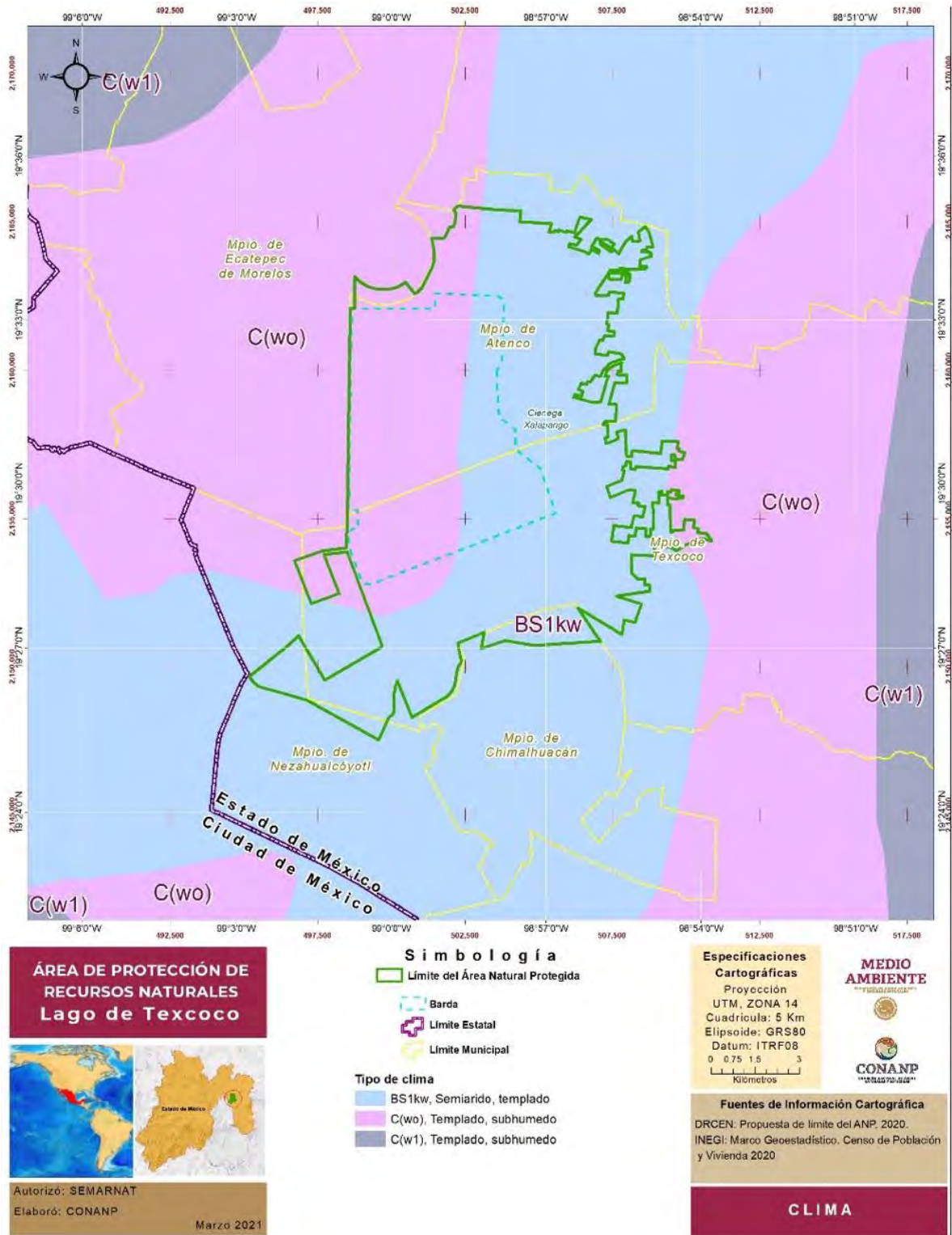


Figura 37. Mapa de clima en la propuesta del APN Lago de Texcoco

La evaporación máxima diaria fue de 68.51 mm, registrada en el mes de mayo de 1990. Tomando en cuenta las altas temperaturas manifestadas y la frecuencia y duración de los vientos que favorecen la evaporación, ésta se ha medido en valores anuales hasta de 2453.8 mm, con una media de 1,743 mm. La evaporación es un factor que debe ser considerado, pues en los depósitos de agua construidos se dan pérdidas hídricas.

La temperatura media anual en el decenio 1981-1990 fue de 15.3°C, con una variación de 6.4°C, tomando en cuenta que la media más baja en el mes de enero fue de 11.6°C y la media más baja en junio fue de 18°C.

Las temperaturas mínimas extremas tuvieron un promedio de 18°C, presentando la más baja en enero, con 10°C, y la más alta en julio, con 38°C. A pesar de que se registran temperaturas muy bajas, éstas son esporádicas, lo cual permite que, durante los meses invernales, muchas aves migratorias que vienen del Norte visiten los lagos.

## **A.2. Características biológicas.**

### 2.1. Vegetación y fauna.

Para la obtención de datos de biodiversidad, se consultaron diversas fuentes de información, tanto para la obtención de registros georreferenciados (GBIF.org, 2021; SCT, GACM, 2018), listados de especies en el área de estudio (sin referencias geográficas) (CONABIO, 2021b; DUMAC, 2005), como para el proceso curatorial de la base de datos (taxonomía, distribución, categorías de riesgo) para lo cual fueron utilizadas diferentes fuentes de información (Berlanga García et al., 2015, 2019; Ceballos, 2019; Frost, 2021; Lepage et al., 2014; Meléndez et al., 2013; Missouri Botanical Garden, 2021; POWO, 2021; Uetz et al., 2021, Van Schie et al., 2016).

Como resultado se obtuvo una base de datos con registros desde 1950 hasta marzo del año 2021, con un total de 24,950 registros de flora y fauna en el ANP propuesta y un total de 755 especies con la distribución dentro de los principales



grupos de biodiversidad mostrados en los ANEXOS VI-1 Listado florístico y VI-2 Listado de fauna.

Posteriormente, se identificaron características particulares de cada una de las especies, tales como las características de su distribución en relación al territorio nacional para definir si corresponden a endemismos o especies exóticas o exóticas-invasoras (CONABIO, 2021a); si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010, 2019); si estas especies se encuentran enlistadas dentro de la Lista de especies prioritarias para la conservación (DOF, 2014). En la Tabla 14 se puede observar un resumen de estas principales características de la biodiversidad presente en el APRN Lago de Texcoco.

Tabla 14. Cuadro resumen de especies de flora y fauna registradas en la ANP propuesta, categorías de riesgo conforme NOM-059-SEMARNAT-2010 y endemismos por grupos de biodiversidad.

GRUPO	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	En Peligro de extinción (P)	Amenazada (A)	Sujetas a protección especial (Pr)	ENDÉMICAS
Hongos y musgos	3	6	10	11	12	0	1	0	0
Flora	3	29	66	170	253	0	2	2	50
Invertebrados	6	14	30	36	45	0	0	1	0
Peces	1	3	3	5	5	1	0	0	4
Anfibios	1	2	8	8	15	1	3	2	10
Reptiles	1	2	5	7	17	5	1	5	13
Aves	1	19	56	174	276	3	8	13	28
Mamíferos	1	6	10	16	21	0	0	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>83</b>	<b>193</b>	<b>445</b>	<b>678</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>107</b>

\*Solo se incluyen los datos para las especies nativas de México.

### 1.1.1. Uso de Suelo y Vegetación.

Para la elaboración de las cubiertas del uso del suelo y vegetación del Área Natural Protegida Lago de Texcoco, se utilizaron las siguientes imágenes de satélite del sensor Sentinel del 5 de febrero del 2021 (Tabla 15), mismas que fueron





obtenidas a través del portal web Copernicus (2021): S2A\_MSIL2A\_20210205 y S2A\_MSIL2A\_20210205.

Tabla 15. Bandas de la imagen satelital Sentinel 2.

Banda	Resolución	Longitud de onda central	Descripción
B1	60 m	443 nm	Ultra azul (Costa y aerosol)
B2	10 m	490 nm	Azul
B3	10 m	560 nm	Verde
B4	10 m	665 nm	Rojo
B5	20 m	705 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B6	20 m	740 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B7	20 m	783 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B8	10 m	842 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B8a	20 m	865 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B9	60 m	940 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B10	60 m	1375 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B11	20 m	1610 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B12	20 m	2190 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)

Se obtuvieron 13 bandas que constituyen cada una de las escenas que corresponde al territorio que abarca el Área Natural Protegida propuesta. Debido a que las bandas cuentan con diferente resolución espacial: 10, 20 y 60 m, fue necesario realizar un re-muestreo tomando como base la resolución de la Banda 2 que cuenta con una resolución de 10 m. De esta forma todas las bandas cuentan con una resolución espacial de 10 m, a pesar de que su resolución de origen sea diferente, esto permitió realizar una combinación de las diferentes bandas para crear un realce espacial e identificar los diferentes elementos de la cubierta del suelo.



De igual manera se tomaron como base las imágenes de satélite con una combinación de bandas RGB 11, 8, 4, lo que facilitó el análisis de la cubierta vegetal y se procedió a su digitalización identificando color, textura y forma a una escala de 1 a 20:000, lo que permitió identificar los diferentes tipos de vegetación halófila, los cuerpos de agua, ríos, canales, caminos e infraestructura existente.

Para la validación de la información generada en gabinete, se realizaron visitas de campo para corregir las etiquetas de algunas coberturas, identificar las especies de la flora y fauna local, se consultó a los pobladores de los ejidos y comunidades aledañas al Lago de Texcoco, así como al personal de las diferentes dependencias que labora en el sitio.

El área propuesta para establecer el APRN Lago de Texcoco tiene una extensión de 14,000.38 hectáreas, territorio donde se identificaron siete tipos de vegetación como son: 1) Nopalera con elementos de Selva Baja Caducifolia, 2) vegetación halófila terrestre primaria, 3) vegetación halófila terrestre introducida, 4) vegetación halófila terrestre introducida/F, 5) vegetación acuática enraizada y flotante, 6) vegetación halófila con cuerpos de agua temporales y 7) Tular.

Las cubiertas del suelo fueron clasificadas con base en los tipos de vegetación de Miranda, F., y Hernández-X., E. 1963.

Tabla 16. Cubiertas del suelo en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco.

Cubiertas del suelo	Superficie	
	Ha	%
<b>Nopalera con elementos selva baja caducifolia</b>	22.197957	0.16
<b>Vegetación halófila terrestre primaria</b>	613.377705	4.38
<b>Vegetación halófila terrestre introducida</b>	2,753.634122	19.67
<b>Vegetación halófila terrestre introducida / F</b>	907.418366	6.48
<b>Vegetación acuática enraizada y flotante</b>	152.010916	1.09
<b>Vegetación halófila con charcas</b>	101.525155	0.73
<b>Ciénega</b>	110.643379	0.79
<b>Ciénega intermitente</b>	734.447876	5.25
<b>Tulares</b>	97.424442	0.70



Cuerpo de agua	1,733.295727	12.38
Suelo desnudo	1,221.741700	8.73
Plantación forestal	185.621895	1.33
Agricultura	2,790.306603	19.93
Zonas de producción de tequesquite	43.113083	0.31
Banco de tiro	140.899353	1.01
Camino	269.652089	1.93
Infraestructura	436.620444	3.12
Materiales de construcción	15.852761	0.11
Relleno de basalto	789.750671	5.64
Relleno de tezontle	880.849121	6.29
<b>TOTAL</b>	<b>14,000.383365</b>	<b>100.03</b>

El territorio propuesto como ANP, ha tenido través del tiempo una serie de transformaciones de origen antropogénico, y por más de medio siglo han sido alteradas las condiciones naturales del lugar, sin embargo, aún se pueden encontrar algunos remanentes dispersos de lo que fue la vegetación original característica de este gran humedal que alguna vez ocupó una extensa superficie en el Valle de México.

La convención Ramsar (1971), define a los humedales como todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, ya sean éstas de régimen natural o artificial, de forma temporal o permanente, de forma estancada o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 metros.

El Lago de Texcoco es un humedal lacustre (asociado a lagos) de acuerdo con el sistema de clasificación en México (Berlanga, et al, 2008), los cuales varían de acuerdo con su localización, régimen de inundación o tipo de vegetación. También se les conoce como ciénega o pantano, y es un ecosistema vinculado al ciclo del agua, el cual tiene vital importancia para la sociedad y la vida silvestre al





brindar invaluable servicios ambientales así como ser el hábitat de numerosas especies de plantas y animales, proporcionar materias primas para diferentes usos (construcción, medicinal, etc.), regular las emisiones de gases de efecto de invernadero a la atmósfera, capturar carbono, regular el clima, limpiar el agua, alimentar las aguas subterráneas y controlar las inundaciones.

No fue casualidad que, por sus vastos recursos naturales, el Lago de Texcoco fuera un sitio estratégico para el desarrollo y establecimiento de los diferentes señoríos que poblaron el Valle de México.

Desde la mitad del siglo pasado se realizaron en la zona que ocupa el vaso del ex Lago de Texcoco una serie de acciones y obras para controlar las inundaciones y las tolvaderas que ocasionaron serios problemas de salud (ojos y garganta) y sanitarios (ensuciaba todas las superficies y corroía) en la ciudad de México, lo que modificó sustantivamente la composición y estructura natural que aun mantenía este vaso lacustre en los años 50´s.

En 1912, Mariano Barragán con el apoyo de Francisco I Madero, inició el lavado, drenado y fertilización de las tierras del vaso del lago para impulsar el desarrollo de áreas agrícolas en 15 mil hectáreas para la producción de maíz, frijol y trigo y fue lo que se conoció como "*Proyecto de Bonificación*", de las cuales solo se llegaron a realizar 2,600 hectáreas debido a que la alta salinidad del suelo no las dejó prosperar.

Paralelo a las acciones de "*Bonificación*", Miguel Ángel de Quevedo conocido como el "*Apóstol del Árbol*" y la Sociedad Forestal Mexicana introdujeron a la zona especies exóticas como el pirul y la casuarina, especies tolerantes a la alta salinidad y alcalinidad con el propósito de formar cortinas verdes para lograr estabilizar el suelo para evitaran las tolvaderas, regularizar el clima, evitar la erosión y contribuir a la belleza del paisaje (Soto, 2019).

Posteriormente en 1971, la Secretaría de Recursos Hidráulicos encabezó la Comisión que dio origen al "*Plan Texcoco*", donde se definieron una serie de programas, acciones, proyectos y obras para restaurar esta región. Al desaparecer

esta dependencia, el plan fue continuado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), quedando finalmente a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), organismo desconcentrado que forma parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El “*Plan Texcoco*” estableció una zona federal en hectáreas e impulsó un programa de aforestación con el propósito de proteger el suelo de la erosión eólica por la falta de cubierta vegetal y se introdujeron árboles exóticos para formar barreras rompevientos o fijadoras del suelo, como son el pino salado (*Tamarix ramosissima*) y la casuarina o pino australiano (*Casuarina equisetifolia*), además se llevó a cabo la pastización de extensas zonas inundables (Llerena y Tarin 1978; Mota 1979) con el pasto salado (*Distichlis spicata*).

Para aumentar la posibilidad de sobrevivencia de las plantas, se aplicaron una serie de métodos para preparar el sitio como rellenos, construcción de bordos, aplicación de mejoradores de suelos, construcción de subdrenaje, entre otros (Sosa 1975).

Sumado a lo anterior, la construcción del ex Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAIM) durante el periodo de 2014-2019 introdujo a la zona propuesta como ANP una gran cantidad de material pétreo principalmente basalto y tezontle proveniente de al menos 215 bancos pétreos de 24 municipios aledaños al Lago de Texcoco. Este material pétreo trajo consigo una gran cantidad de semillas de diferentes especies de la región nativas y exóticas y una vez que las obras fueron canceladas y dio inició la extracción del material pétreo, la maquinaria utilizadas para este fin fue rompiendo las membranas y el geotextil utilizado para evitar la infiltración del agua del subsuelo, lo que removió las semillas y facilitó su establecimiento al entrar en contacto con el suelo y el agua, lo que dio origen al surgimiento de una amplia variedad de plantas que conforman una composición sin igual por la mezcla de especies, mismas que por el tipo de suelo y la alta salinidad se irán estableciendo o desapareciendo y entre ellas destaca la orquídea terrestre *Spiranthes spiralis*.

Por las razones anteriores definir un tipo de vegetación específico para el área propuesta como ANP es muy complejo debido a las diferentes intervenciones humanas que ha tenido al menos en los últimos 500 años y esto se ve reflejado en el territorio y a pesar de todas estas transformaciones aún quedan pequeños remanentes de su vegetación original Figura 38.



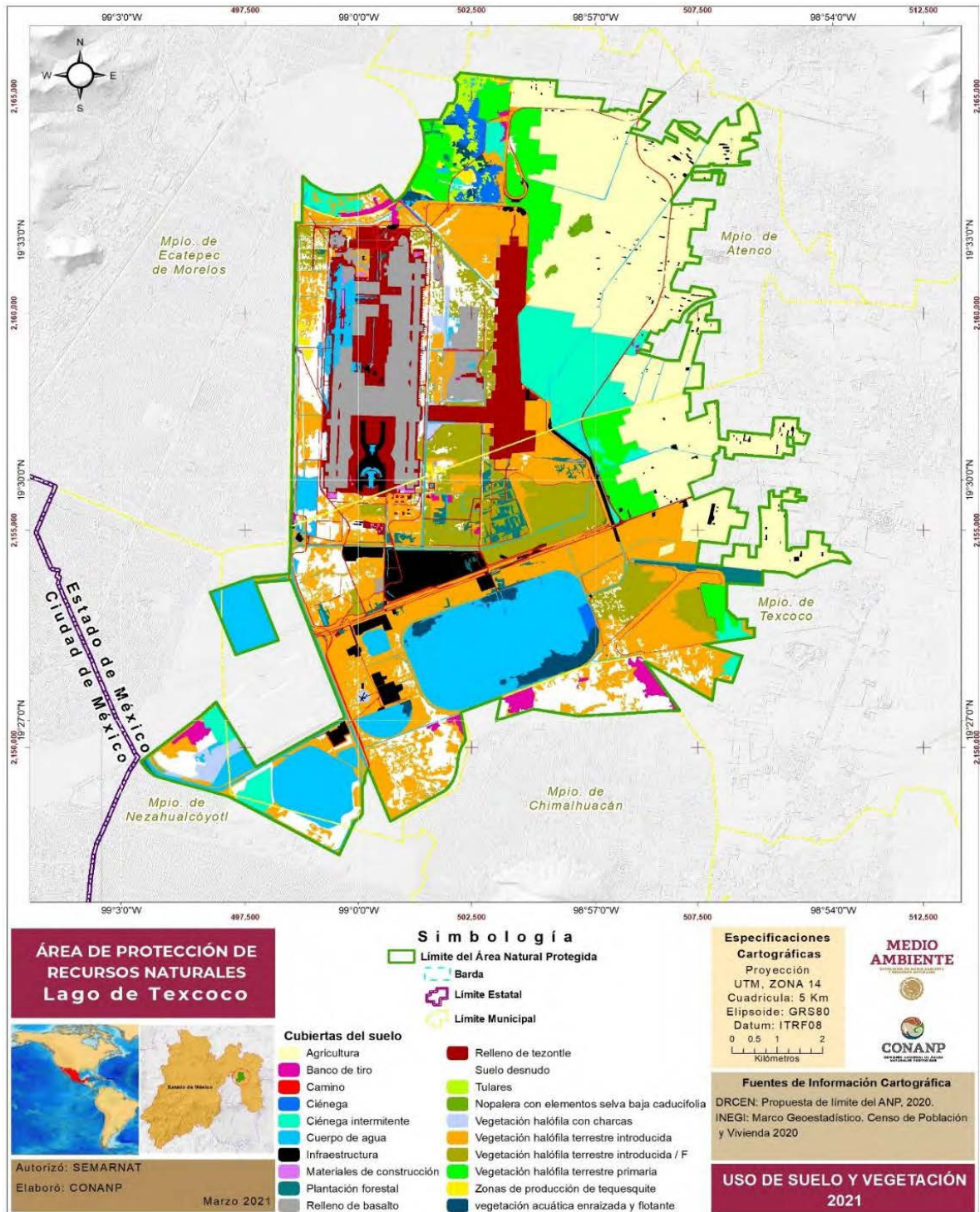


Figura 38. Mapa de uso de suelo y vegetación en la propuesta de APRN Lago de Texcoco.

A continuación, se describen las asociaciones vegetales encontradas las cuales no corresponden a ningún sistema de clasificación específico por lo antes expuesto, sin embargo, se consideraron partes de las propuestas hechas por Miranda y Hernández X (1963) y Rzedowski (1964).

#### 2.1.1.1 Nopalera con elementos de selva baja caducifolia

Son asociaciones de nopales que se encuentran ordinariamente en suelos someros derivados de las rocas volcánicas o intrusivas que no tienen aprovechamiento agrícola y se presentan en climas subtemplados áridos de las mesas centrales o centro septentrionales de México. Entre las especies características destacan la (*Opuntia* spp.), *Opuntia joconostle* (Xoconostle), *Cylindropuntia pallida* (Abrojo), *Bursera fagaroides*, *Dichromanthus cinnabarinus*, Pirul (*Schinus molle*), *Chloris virgata*, *Melinis repens* invasora de 1960, *Tithonia diversifolia* (Giganton), *Eruca sativa*, *Bouvardia ternifolia*, *Mirabilis jalapa* (maravilla), *Pennisetum villosum* (cola de zorro), *Cissus sicyoides*, *Hechtia* sp., *Notholaena aurea*, *Ipomoea purpurea* var. *Diversifolia*, *Trifolium repens*.

#### 2.1.1.2 Vegetación halófila terrestre primaria

Es la vegetación característica en suelos con alto contenido de sales solubles. Son comunes en las partes bajas de las cuencas endorreicas (cerradas) de las zonas áridas y semiáridas, como lagunas costeras, marismas y litorales. Salvo raras excepciones se trata de suelos profundos de origen aluvial, que varía desde los muy arcillosos, como es el caso de la mayor parte de los fondos de antiguos lagos. Las familias mejor representadas en este tipo de vegetación son las *Gramineae* y *Chenopodiaceae*. La succulencia es una característica frecuente en las halófilas de diferentes familias, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica. *Suaeda nigra* "romerito" es una especie característica en la zona que resiste una elevada concentración de sales y alta alcalinidad debido al exceso de carbonato y cloruro de sodio *Atriplex semibaccata*, *Chenopodium berlandieri* (huauzontle), *Suaeda edulis* (Romeritos) *Barkleyanthus salicifolius* (jarilla), *Cenchrus ciliaris* (Abrojo), *Distichlis spicata* (Zacahuistle), *Amaranthus hybridus*

(quintonil), *Salsola tragus* (exótica), *Atriplex nummularia* (exótica), *Nicotiana glauca* (tabaquillo)

#### 2.1.1.3 Vegetación halófila terrestre introducida

Las especies representativas de este tipo de vegetación fueron introducidas en diferentes periodos cuando se buscaba estabilizar los suelos del vaso lacustre, entre las especies características se encuentra *Pennisetum villosum* (cola de zorro), *Tithonia diversifolia* (Giganton), *Salsola tragus* (exótica), *Atriplex nummularia* (exótica), *Nicotiana glauca* (tabaquillo), *Distichlis spicata* (Zacahuistle), *Ricinus communis*, *Schinus molle* (Pirul), *Artemisia ludoviciana*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Atriplex patula*, *Ambrosia canescens*, *Salix bonplandiana*, *Solanum corymbosum*, *Solanum rostratum*

#### 2.1.1.4 Vegetación halófila terrestre introducida/Forestaciones

Las diferentes campañas de reforestación realizadas desde el año 1910, introdujeron diversas especies exóticas resistentes a la alta salinidad y algunas de estas especies tuvieron éxito y fue de esta manera como lograron establecerse para formar manchones muy densos de las especies dominantes que son: *Tamarix gallica* (Tamarix), *Casuarina equisetifolia* (pino de mar), que actualmente son árboles de más de tres metros y en menor grado existe la presencia de las siguientes especies: *Pennisetum villosum* (cola de zorro), *Tithonia diversifolia* (Giganton), *Salsola tragus* (exótica), *Atriplex nummularia* (exótica), *Nicotiana glauca* (tabaquillo), *Distichlis spicata* (Zacahuistle), *Ricinus communis*, *Artemisia ludoviciana*, *Atriplex patula*, *Schinus molle* (Pirul), *Sphaeralcea angustifolia*, *Ambrosia canescens*, *Salix bonplandiana*, *Solanum corymbosum*, *Solanum rostratum*, es importante resaltar que el ph en estas superficies es menor de 8 razón por la cual se lograron estas forestaciones que dan un paisaje forestal.

#### 2.1.1.5 Vegetación acuática enraizada y flotante





También llamada *hidrófila* se desarrolla en zonas acuáticas o húmedas, como lagos, estanques, pantanos, orillas de los ríos y deltas.

Consiste en plantas que crecen enraizadas en el fondo con hojas grandes que sobresalen del agua cubriendo grandes áreas, como manglar, popal, tular, carrizal, vegetación flotante, sumergida y subacuática, que tienen la capacidad de adaptarse a temporadas de sequía y lluvia por medio de diferentes mecanismos fenotípicos que les permiten completar sus ciclos de vida sin importar la cantidad de agua disponible (Daubenmire, 1968; Hartog y Segal, 1964; Velásquez, 1994; Rial, 2003, 2009).

Debido a la diversidad de formas de crecimiento, las plantas acuáticas han sido caracterizadas y clasificadas por diferentes autores, los cuales se han basado en su ubicación y hábito de crecimiento.

Las plantas acuáticas son consideradas como organismos que se encuentran asociados a estratos sometidos a condiciones anaerobias o con bajo contenido de oxígeno (Daubenmire, 1968; Rial, 2003) que de igual forma tienen la capacidad de adaptarse a ambientes de sequía por medio de diferentes mecanismos fenotípicos que les permiten perdurar sin importar la cantidad de agua disponible (Rial, 2003).

#### 2.1.1.6 Vegetación halófila con cuerpos de agua temporales

Entre las especies características se encuentran *Typha domingensis*, *Lemna gibba*, *Ruppia marítima*, *Distichlis spicata*, *Lemna minor*, *Eichhornia crassipes*, *Arthrospira platensis*, *Anabaena spp*, *Chroococcus turgidus*, *Nodularia sp*, *Oscillatoria spp*, *Phormidium tenue*, *Gomphonema spp*.

#### 2.1.1.7 Tular

Están constituidos por agrupaciones densas de plantas herbáceas enraizadas en el fondo de lugares pantanosos, pero cuyas hojas largas y angostas, o bien buena

parte de los tallos, cuando carecen de hojas, sobresalen de la superficie del agua (halófitos). Forman este tipo de asociaciones el tule (*Typha* spp.), el carrizo (*Phragmites communis*), el tule rollizo (*Scirpus californicus*, *Cyperus giganteus*), entre otros. Se encuentran en climas cálidos o templados, húmedos o secos, y a veces en la orilla de los lagos o lagunas que cubren grandes extensiones.

### 2.1.2. Flora.

Dentro del área de estudio se reportan la presencia de 74 familias, 219 géneros, 319 especies (ANEXO VI-1). De estas, 170 géneros y 253 especies son biodiversidad originaria de México, mientras que representadas en 59 géneros han sido especies introducidas a este territorio derivado de diferentes intervenciones históricas suscitadas. La familia de flora nativa más diversa es la Asteraceae con 51 especies, seguida de Poaceae con 42, Solanaceae con 15 y Cyperaceae con 11 especies. Mientras que, a nivel de género, *Muhlenbergia* presentó la mayor riqueza de especies con 15 especies, seguido del género *Solanum* con seis, *Cyperus* y *Juncus* con cinco taxa cada uno y los géneros *Ageratina*, *Atriplex*, *Bouteloua*, *Oenothera* y *Verbena* con cuatro especies. Por último, existen 29 familias que fueron representadas solamente por una especie, teniendo la misma condición presente para 127 géneros.

La flora que se encuentra registrada para el ANP propuesta, representa el 1.1% de las especies de plantas vasculares nativas al territorio mexicano, lo cual puede considerarse una cifra significativa tomando en consideración que solamente se abarca aproximadamente el 0.0071% del territorio nacional continental dentro de la poligonal propuesta.

A su vez, conforme a la información reportada por el estudio estatal de Biodiversidad para el Estado de México y el Atlas de Flora y Fauna del Estado de México (Ceballos González, 2018; Ceballos González et al., 2009), se tiene más del 30% de la diversidad de familias de estas plantas representadas a nivel estatal dentro del área de estudio y con un 8.7% de su riqueza estatal específica representada.



### 2.1.2.1 Flora. Especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

Del total de especies registradas en el área de estudio, solo cuatro taxa se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010, 2019), siendo el apaclol, apaclolillo, apatlol, aplacol, bayoneta, cucharilla, flecha de agua, papa de agua (*Sagittaria macrophylla*), especie que hasta antes de 2010 era considerada por la normatividad mexicana bajo la categoría “En Peligro de Extinción”, y el falso maguey grande, falso maguey transvolcánico (*Furcraea parmentieri*), se encuentran bajo la categoría de Amenazadas actualmente. Bajo la categoría de Sujetas a Protección Especial se encuentran el garambullo, madroño, madroño borracho, yaga- yana (Zapoteco) (*Comarostaphylis discolor*) y el cedro, cedro blanco, cedro colorado, enebro, enebro azul, sabina, tláscal (*Juniperus monticola*).

*Sagittaria macrophylla*. Distribución histórica correspondía a zona lacustre de lo que actualmente es la CDMX. Corresponde a la cuenca alta del río Lerma y gran parte del territorio del Edo Mex en altitudes entre 2,200 y 2.600 msnm. Su distribución ha disminuido en gran proporción debido a la expansión urbana. Uso tradicional registrado en el *Códice florentino* donde se cita que los hombres de alto rango o *tlatoque* consumían plantas de *acuitlacpalli*. Actualmente las plantas de *S. macrophylla* en general son poco útiles, lo que podría indicar una pérdida del conocimiento tradicional (Zepeda Gómez & Lot, 2005).

Las Asteráceas (16) son la primera familia más predominante de endemismos seguidas de la Amaranthaceae (17), Poaceae (3), Apocynaceae (2), Cactaceae (2), y Lamiaceae (2) y 22 familias con menor número de endemismo.

Es de importancia de hacer la visualización que derivado de las intervenciones en el territorio se han introducido diversas especies con los proyectos que se han desarrollado al interior de la zona federal Lago de Texcoco. Por lo cual, se tiene en la base de datos un total de 67 especies exóticas en las siguientes familias: Amaranthaceae (8 con comportamiento exótico y 2 con comportamiento exótico invasor), seguida de las Poaceae (7 con comportamiento exótico y 8 con





comportamiento exótico-invasor) y las Asteraceae (6 con comportamiento exótico). Ver ANEXO VI-1. Listado florístico para mayor referencia.

### 2.1.2.2 Flora. Especies de importancia para la conservación.

Parte de las especies que cobran relevancia para la restauración y conservación del APRN Lago de Texcoco, son aquellas especies halófitas que tengan potencial para la restauración de humedales de zonas alcalinas o salobres en las cuales se puedan desarrollar ciertos proyectos de investigación para la formación de cubierta vegetal sobre ciertas cubiertas edáficas complicadas como las existentes en la capa actual. Dentro de la base de datos se han identificado algunas especies que pueden fungir como algunas de estas especies que se encuentran dentro de las lagunas regulatorias, los cuerpos de arena y sitios poco habitables (Tabla 17 y Tabla 18).

Tabla 17. Especies de plantas halófitas identificadas en la base de datos de APRN Lago de Texcoco.

Orden	Familia	Especie	Distribución
<b>Poales</b>	Cyperaceae	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Nativa
		<i>Eleocharis montevidensis</i>	Nativa
	Juncaceae	<i>Juncus arcticus</i>	Nativa
	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Nativa
		<i>Eragrostis obtusiflora</i>	Endémica
<b>Asterales</b>	Asteraceae	<i>Xanthocephalum humile</i>	Endémica
<b>Caryophyllales</b>	Amaranthaceae	<i>Atriplex barclayana</i>	Endémica
		<i>Atriplex muricata</i>	Endémica
		<i>Suaeda maritima</i>	Nativa
		<i>Suaeda nigra</i>	Nativa
		<i>Suaeda pulvinata</i>	Endémica

Tabla 18. Especies halófitas sugeridas

Especies halófitas sugeridas para restauración de humedales de Texcoco	
<i>Eragrostis obtusiflora</i>	<a href="http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eragrostis-obtusiflora/fichas/ficha.htm">http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/eragrostis-obtusiflora/fichas/ficha.htm</a>
<i>Xanthocephalum humile</i>	<a href="http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/xanthocephalum-humile/fichas/ficha.htm">http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/xanthocephalum-humile/fichas/ficha.htm</a>
<i>Atriplex muricata</i>	<a href="https://www.redalyc.org/pdf/425/42516001014.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/425/42516001014.pdf</a>
<i>Atriplex barclayana</i>	<a href="https://theodorepayne.org/nativeplantdatabase/index.php?title=Atriplex_barclayana">https://theodorepayne.org/nativeplantdatabase/index.php?title=Atriplex_barclayana</a>
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	<a href="https://enciclovida.mx/especies/189768-bolboschoenus-maritimus">https://enciclovida.mx/especies/189768-bolboschoenus-maritimus</a>
<i>Eleocharis rostellata</i>	<a href="https://enciclovida.mx/especies/190140-eleocharis-rostellata">https://enciclovida.mx/especies/190140-eleocharis-rostellata</a>



<i>Spartina gracilis</i>	<a href="https://enciclovida.mx/especies/175034-spartina-gracilis">https://enciclovida.mx/especies/175034-spartina-gracilis</a>
<i>Triglochin marítima</i> (Amenazada)	<a href="https://enciclovida.mx/especies/161839-triglochin-maritima">https://enciclovida.mx/especies/161839-triglochin-maritima</a> Se desarrolla en planos inundados y lagos de origen salobre o alcalino.
<i>Schoenoplectus americanus</i>	<a href="https://enciclovida.mx/especies/189011-schoenoplectus-americanus">https://enciclovida.mx/especies/189011-schoenoplectus-americanus</a>
<i>Juncus arcticus</i>	<a href="https://enciclovida.mx/especies/158597-juncus-arcticus">https://enciclovida.mx/especies/158597-juncus-arcticus</a>
<i>Distichlis spicata</i>	<a href="https://enciclovida.mx/especies/178108-distichlis-spicata">https://enciclovida.mx/especies/178108-distichlis-spicata</a>
<i>Triglochin mexicana</i> (Amenazada)	<a href="https://enciclovida.mx/especies/161840-triglochin-mexicana">https://enciclovida.mx/especies/161840-triglochin-mexicana</a> Se desarrolla en planos inundados y lagos de origen salobre o alcalino. (Lot et al., 1999) Lot, A., A. Novelo, M. Olvera y P. Ramírez-García. 1999. Catálogo de angiospermas acuáticas de México: hidrófitas estrictas emergentes, sumergidas y flotantes. Cuadernos 33, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

***Quercus (Quercus) desertícola.*** Especie endémica con un solo registro dentro de polígono. Su distribución corresponde a las laderas con matorrales semitropicales así como bosques de encinos presentes al oriente (Monte Tlaloc). Posiblemente sea introducida. Descrito como *Quercus texcocana*.

***Sagittaria macrophylla.*** “Las especies del género *Sagittaria* presentes en el estado tienen valor económico, fitogeográfico, etnobotánico y cultural. Mención especial merece *S. macrophylla*, en primer lugar por tratarse de una especie endémica de México, particularmente de la cuenca del río Lerma y Valle de México; en segundo término, se trata de una hidrófita enraizada emergente, actualmente considerada en peligro de extinción; y finalmente porque se encuentra registrada en el Códice Florentino (Sahagún, 1977) por sus atributos como importante recurso alimentario de los antiguos mexicanos que consumían los tubérculos, conocidos con el nombre cacateztli o “papa de agua” (Lot y Miranda, 1983; Urbina, 1903; Zepeda y Lot, 1999). Por su alto valor biológico y etnobotánico, esta especie ha sido rescatada y cultivada en invernaderos y estanques de algunos jardines botánicos, entre los que destaca, el de Xochitla, por su manejo hortícola, ubicado en los límites del Estado de México con el Distrito Federal (Lot, 2006).” – (Ceballos, et al. 2009)

***Suaeda torreyana.* ROMERO.** El aprovechamiento se sigue desarrollando en las zonas con suelos salinos.

El río Lerma, la presa Antonio Alzate, la presa Guadalupe, el Lago de Zumpango y los remanentes del Lago de Texcoco, son áreas, que, como muchas otras del país, requieren atención urgente, fundamentalmente por su grado de



contaminación y porque aún son refugio de aves acuáticas nativas y migratorias, así como de anfibios, peces, invertebrados y plantas. (Ceballos, et al. 2009)

### 2.1.3 Fauna

#### 2.1.3.1 Invertebrados.

Se tiene estimada que existe una gran diversidad biológica de este grupo para todo el territorio nacional, sin embargo, no existe un estudio desarrollado a la fecha que haya realizado investigación que permita tener una línea base sobre que permita el conocimiento para la existencia de los diferentes grupos de invertebrados.

El número de especies registrados de la base de datos solamente ha aportado 39 especies de invertebrados, los cuales se encuentran en seis Clases; 14 órdenes; 28 familias dentro de 33 Géneros.

Dentro de este grupo biológico, solamente la especie de las mariposas Monarca (*Danaus plexippus*) es la única que se encuentra dentro de la categoría de riesgo de Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 al ser considerada por el fenómeno complejo al que se somete para desarrollar su proceso migratorio año con año. Parte de ello es su periodo de hibernación, así como otros procesos complejos en los que su ciclo biológico culmina al comenzar la primavera con el retorno de mariposas al norte del continente.

Asimismo, parte de los insectos hemípteros de la familia Corixidae, son especies de invertebrados que son utilizadas en estas porciones del territorio como recursos alimentarios por parte de los pueblos ancestrales y forman parte de sus usos y costumbres, teniéndose identificadas seis especies de Axayacatl (*Notonecta unifasciata*, *Krizousacorixa femorata*, *Krizousacorixa azteca*, *Corisella texcocana*, *Corisella mercenaria*, *Corisella edulis*).

#### 2.1.3.2 Peces. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

Los peces dulceacuícolas que se han desarrollado en el sistema lacustre de la zona han sido un fenómeno extraordinario que han llamado la atención debido a las eras geológicas que han permitido la alopatría y adaptación a nuevas



estrategias de nuevas familias (Webb et al., 2004). Derivado de esto, alguna parte de estos peces dulceacuícolas que hacían uso de las aguas del sistema lacustre previo al siglo XV tales como el charal o mesa silverside, cuyo uso también ha sido documentado en el *Codice Florentino*.

Conforme la base de datos que se ha conformado se ha podido registrar un total de cinco especies de peces dulceacuícolas de tres familias de peces: tres Goodeidos, un Characidae y un Atherinopsidae (Tabla 19).

Tabla 19. Especies de peces presentes en el APRN Lago de Texcoco.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT	Distribución
Goodeidae	<i>Girardinichthys viviparus</i>	mexcalpique	P	Endémica
Goodeidae	<i>Xenotoca variata</i>	Jeweled splitfin, Pintada	-	Endémica
Goodeidae	<i>Alloophorus robustus</i>	Bulldog goodeid, Chegua	-	Endémica
Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	-	-	Nativa
Atherinopsidae	<i>Chirostoma jordani</i>	Charal, Mesa silverside	-	Endémica

Cómo es posible observar, la mayor parte de las especies de estos organismos son especies endémicas, debido a que son propias de esta zona ya que su historia evolutiva se ha desarrollado recientemente en esta zona conforme la historia de la familia Goodeidae.

El pez mexcalpique es un goodeido que de manera natural se adapta a diferentes condiciones ambientales y que en cautiverio ha mostrado las mismas características; es omnívoro y entre los goodeídos resalta por su alta tasa de fecundidad (natalidad). Por otra parte, su dispersión obligada a otra cuenca y su supervivencia en la misma, aunada a su presencia en áreas protegidas, como el Lago Nabor Carrillo, que forma parte de la recuperación del lago de Texcoco, son indicios que permiten suponer que puede superar las presiones ambientales, siempre y cuando se mantenga la diversidad genética (Díaz-Pardo, 2001, personal). Se encuentra en la categoría de en Peligro de Extinción de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dado que ante la expansión de la población humana y



consecuentemente de la mancha urbana y de la demanda de servicios municipales, el principal factor de riesgo es la pérdida continua de hábitat, la separación de sus poblaciones y por lo tanto el detrimento de la diversidad genética.

De manera general es fácil observar que la manera en que se representa la ictiofauna del estado de México en el APRN Lago de Texcoco. Ceballos González et al. (2009), citan a cinco familias de especies nativas de peces del estado de México como dentro de la distribución de las tres cuencas hidrográficas, no obstante, solamente dos de las que tenemos identificadas dentro del APRN Lago de Texcoco, la familia Atherinopsidae y Goodeidae pertenecen a estas familias que se citan a este estudio de biodiversidad. Por otro lado, dentro de la base de datos compilada para este Estudio Previo Justificativo, se recopiló información para una familia adicional no identificada por Ceballos et al. (2009), la cual corresponde a la correspondiente a la de la especie *Astyanax mexicanus* de la familia Characidae, la cual muy probablemente se deba a que se encuentre en registrada dentro de las instalaciones de la zona federal considerando las adecuaciones para el manejo instaurado con el Plan Lago de Nabor Carrillo.

Esto muy seguramente era algo que se encontraba funcionando durante la segunda mitad del siglo XX y se encontró con un redireccionamiento durante las primeras décadas del siglo XXI en el cual se encontraban vías del ex NAIM, no obstante, se observa que en los años venideros se recuperen lagunas de regulación para el manejo hidrológico de la zona conurbada y con ello el servicio ecosistémico del que pueden hacer uso estas especies ictiofaunísticas. Muchas especies de peces dulceacuícolas están en riesgo de extinción debido a que se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas (Contreras-MacBeath et al., 2020a).

#### 2.1.3.3 Anfibios. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

En el caso de los anfibios, se tiene identificado que existe un listado de 15 especies distribuidas en dos grandes grupos: los caudatas y los anuros.

Los Caudata son aquellos anfibios que se denominan salamandras y/o ajolotes y existen en dos familias y dos géneros en el APRN Lago de Texcoco: Plethodontidae (*Aquiloerycea cephalica*) y Ambystomatidae (*Ambystoma leorae*, *A. mexicanum*, *A. tigrinum*, *A. velasci*).

Para el caso de los Anura, nos referimos a las ranas y/o sapos, por lo cual los dividimos en seis familias con seis géneros y 10 especies (ver Anexo VI-2 para detalles de las especies).

Dentro de las categorías de riesgo conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría En Peligro de Extinción únicamente encontramos al ajolote, ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*), mientras que bajo la categoría de Amenazada encontramos dos especies de caudata la babosa, tlaconete regordete (*Aquiloerycea cephalica*) y el ajolote de arroyo, salamandra, siredon de arroyo (*Ambystoma leorae*) y a la rana de árbol plegada, rana de árbol surcada, ranita plegada (*Dryophytes plicatus*). Por último, en la categoría de Sujeta a Protección Especial el ajolote del altiplano, salamandra tigre de meseta (*Ambystoma velasci*) y la rana de Moctezuma, rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*).

También es de resaltar que, de las 15 especies anteriores analizadas, 11 (un 66.67%) de estas son especies endémicas (Tabla 20), las cuales tienen su lógica en los procesos de especiación y diversificación de los procesos del Eje Neovolcánico durante las últimas eras geológicas (Quezada-Hipolito et al., 2019; Rovito & Parra-Olea, 2016).

Tabla 20. Especies de anfibios endémicos en el APRN Lago de Texcoco.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT	Distribución
<b>Bufonidae</b>	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Plateau toad, Sapo de la meseta	-	Endémica
<b>Craugastoridae</b>	<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladradora pigmea, Rana ladradora de Smith	-	Endémica





<b>Eleutherodactylidae</b>	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Grillo, Rana fisgona deslumbrante	-	Endémica
<b>Hylidae</b>	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana arborícola de montaña	-	Endémica
<b>Hylidae</b>	<i>Dryophytes plicatus</i>	Rana de árbol plegada, rana de árbol surcada, ranita plegada	A	Endémica
<b>Ranidae</b>	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana de Moctezuma, rana leopardo de Moctezuma	Pr	Endémica
	<i>Lithobates spectabilis</i>	Rana manchada, Rana vistosa	-	Endémica
<b>Ambystomatidae</b>	<i>Ambystoma leorae</i>	Ajolote de arroyo, salamandra, sirenon de arroyo	A	Endémica
	<i>Ambystoma mexicanum</i>	Ajolote, ajolote de Xochimilco	P	Endémica
	<i>Ambystoma velasci</i>	Ajolote del altiplano, salamandra tigre de meseta	Pr	Endémica
<b>Plethodontidae</b>	<i>AquiloEURYCEA cephalica</i>	Babosa, tlaconete regordete	A	Endémica

Del total de especies representadas a nivel estatal conforme lo reportado por Ceballos González et al. (2009), alrededor del 57.14% de los géneros están registrados en la base de datos del APRN Lago de Texcoco y el 29.41% de las especies están representadas dentro de esta propuesta de área natural protegida.

#### 2.1.3.4 Reptiles. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

Para el caso de los reptiles, se identificaron un total de 17 especies en total, las cuales se dividieron en tres grandes grupos: dos tortugas, siete lagartijas y ocho culebras. Lo anterior, comprendido en dos órdenes, cinco familias y siete géneros (Tabla 21).



Del total de estas especies, se tienen once especies (64.70%) bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con una bajo la categoría En Peligro de Extinción, cinco Amenazadas y cinco Sujetas a Protección Especial. El lagarto alicante cuello rugoso (*Barisia rudicollis*) se encuentra bajo la categoría de En Peligro de Extinción y ha sido monitoreada bajo la supervisión del Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México; por otro lado, bajo la categoría de Amenazada, se encuentran la cincuate, cincuate mexicana, culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*), la culebra de agua, culebra de agua de panza negra, culebra de agua de panza negra mexicana, culebra negra en Aguascalientes, víbora de agua (*Thamnophis melanogaster*), la culebra de agua nómada cola corta alpestre, culebra listonada de montaña cola larga (*Thamnophis scalaris*), la culebra listonada de montaña cola corta (*Thamnophis scaliger*), la culebra de agua, culebra de agua nómado mexicano, culebra listonada del sur Mexicano (*Thamnophis eques*); por último, en categoría de Sujeta a Protección Especial el escorpión, lagarto alicante del Popocatepetl (*Barisia imbricata*), la culebra chata de Baird, culebra parchada de Baird (*Salvadora bairdi*), el chintete de mezquite, lagartija, lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), la casquito de pata rugosa, tortuga pecho quebrado pata rugosa (*Kinosternon hirtipes*) y la casquito de burro, tortuga de agua, tortuga de río, tortuga pecho quebrado mexicana (*Kinosternon integrum*).

De estas especies de reptiles, 13 de 17 son endémicas por lo cual el 76.47% de su estirpe es endémica y tiene lógica, ya que al igual que el linaje evolutivo de los anfibios y peces, son historias que se remontan a las eras que se relacionan con la historia de la especiación de los reptiles y sus ecosistemas.

Tabla 21. Reptiles en el APRN Lago de Texcoco.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT	Distribución
Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión, lagarto alicante del Popocatepetl	Pr	Endémica
	<i>Barisia rudicollis</i>	Lagarto alicante cuello rugoso	P	Endémica
Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra nariz de pala del occidente, Culebra terrestre del centro	-	Endémica



	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra de tierra de la meseta mexicana	-	Endémica
	<i>Pituophis deppei</i>	cincuate, cincuate mexicana, culebra sorda mexicana	A	Endémica
	<i>Salvadora bairdi</i>	culebra chata de Baird, culebra parchada de Baird	Pr	Endémica
<b>Natricidae</b>	<i>Thamnophis eques</i>	culebra de agua, culebra de agua nómado mexicano, culebra listonada del sur Mexicano	A	Nativa
	<i>Thamnophis melanogaster</i>	culebra de agua, culebra de agua de panza negra, culebra de agua de panza negra mexicana, culebra negra en Aguascalientes, víbora de agua	A	Endémica
	<i>Thamnophis scalaris</i>	culebra de agua nómada cola corta alpestre, culebra listonada de montaña cola larga	A	Endémica
	<i>Thamnophis scaliger</i>	culebra listonada de montaña cola corta	A	Endémica
<b>Phrynosomatidae</b>	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija escamosa llanera, Llanerita	-	Endémica
	<i>Sceloporus grammicus</i>	chintete de mezquite, lagartija, lagartija escamosa de mezquite	Pr	Nativa
	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija da pastizal, Lagartija escamosa escalonada	-	Endémica
	<i>Sceloporus siniferus</i>	-	-	Nativa
	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamosa espinosa, Lagartija espinosa, Lagartija espinosa mexicana, Xincoyote	-	Endémica
<b>Kinosternidae</b>	<i>Kinosternon hirtipes</i>	casquito de pata rugosa, tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr	Nativa
	<i>Kinosternon integrum</i>	casquito de burro, tortuga de agua, tortuga de río, tortuga pecho quebrado mexicana	Pr	Endémica





#### 2.1.3.5 Aves. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

Derivado de la información indagada mediante la base de datos recopilada y la información curada con los listados depurados con revisores anónimos, se obtuvieron un total de 19 órdenes, 56 familias 174 géneros y el gran total de 276 especies de aves, sin considerar las aves exóticas que han sido introducidas por los pobladores o zonas circundantes, esto quiere decir comercio y/o tráfico de aves en zonas conurbadas. Las exóticas y exóticas-invasoras en total son adicionalmente 13, por lo cual en total serían 289, mismas que pueden ser corroboradas en el Anexo VI-2 para mayor detalle.

Es importante resaltar que las familias tuvieron muchas diferencias en cuanto al número de especies en su riqueza, siendo las más numerosas las Scolopacidae (25), Parulidae (22), Tyrannidae (20), Anatidae (20), Trochilidae (14), Icteridae (14), Accipitridae (12), Emberizidae (12), Ardeidae (11) y Laridae (11) con más de diez especies, todas las demás 51 familias tuvieron menos de diez especies en sitio. Lo que muestra este párrafo precisamente al observar el tipo de dominancia de estas familias es el tipo de aves que dominio de aves que utilizan estos espacios, siendo la mayor parte aves medianas y pequeñas, asociadas a cuerpos de agua, playas y plantas, así como algunas cuantas aves rapaces tales como los accipítridos.

Asimismo, como se mencionó al inicio de estos textos, la mayor parte de las aves que hacen uso del territorio explorado y propuesto para área natural protegida, lo utilizan como parte de las rutas de migración de invierno de tal forma que se convierte en la ruta central americana del continente y es una parte fundamental para estas 149 aves a las que se les ha registrado movimientos migratorios al norte y que representa la base de los grupos migratorios mínimos.

Por otro lado, de las 276 especies de aves presentes en el APRN Lago de Texcoco, 24 se listan en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que representa el 8.70%; tres de estas se encuentran en la categoría En Peligro de Extinción, ocho se encuentran en Amenazadas y 13 se encuentran Sujetas a Protección Especial. Las especies bajo categorías de riesgo se encuentran en la Tabla 29. Se anexan algunas

especies que son adicionadas debido a que son introducidas/exóticas dado que han sido comercializadas en los alrededores de la zona federal del Lago de Texcoco (Tabla 22).

Tabla 22. Aves en categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se incluyen las especies exóticas introducidas.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT	Residencia/Distribución
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI,R
	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI,R
	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	aguililla ala ancha	Pr	T,MI
	Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	aguililla real	Pr	MI
	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T
	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	A
	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca	Pr	R
	Accipitridae	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	águila cabeza blanca	P	MI
	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	Pr	R
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	pato de collar, pato mexicano	A	R,MI
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	chorlo nevado	A	MV
	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI,T
	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	aguja canela, picopando canelo, playero canelo, zarapito moteado	A	A
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	A
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	halcón mexicano	A	A
	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI,R
Gruiformes	Gruidae	<i>Antigone canadensis</i>	grulla gris	Pr	HISTÓRICO
	Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	rascón limícola	A	MI,R
	Rallidae	<i>Rallus tenuirostris</i>	rascón real	P	Endémica
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis speciosa</i>	maskarita transvolcánica	P	HISTÓRICO
	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie	A	MI



<b>Pelecaniformes</b>	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	avetoro norteño	A	MI
	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	avetoro menor	Pr	MI,R
<b>Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	búho cuerno corto	Pr	MI
<b>Phoenicopteriformes</b>	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	flamenco americano	A	Exótica
<b>Psittaciformes</b>	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	loro frente blanca	Pr	Exótica
	Psittacidae	<i>Psittacara holochlorus</i>	perico mexicano	A	Exótica

En el caso de las especies que pueden manifestar algún grado de endemismo para aves en México, en el caso del APRN Lago de Texcoco, se identificó que existen 28 especies que presentan algún grado, siendo seis de estas especies endémicas propias del país, dos cuasiendémicas y 20 semiendémicas, mismas que pueden ser vistas en la Tabla 23.

Tabla 23. Especies de aves con algún grado de endemismo en APRN Lago de Texcoco.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
<b>Gruiformes</b>	Rallidae	<i>Rallus tenuirostris</i>	rascón real	Endémica
<b>Passeriformes</b>	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros	Endémica
	Parulidae	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera	Endémica
	Parulidae	<i>Geothlypis speciosa</i>	mascarita transvolcánica	Endémica
	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	Endémica
	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela	Endémica
	Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano	CuasiEndémica
	Ptilogonatidae	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinero Gris	CuasiEndémica
<b>Apodiformes</b>	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	SemiEndémica
	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	SemiEndémica
	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer,	SemiEndémica
	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	SemiEndémica
	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	SemiEndémica
	Trochilidae	<i>Selasphorus calliope</i>	Zumbador Garganta Rayada	SemiEndémica
	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	SemiEndémica





	Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	SemiEndémica
<b>Passeriformes</b>	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	SemiEndémica
	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	SemiEndémica
	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	SemiEndémica
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	SemiEndémica
	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	SemiEndémica
	Parulidae	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	SemiEndémica
	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	SemiEndémica
	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	SemiEndémica
	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	SemiEndémica
	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	SemiEndémica
	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	SemiEndémica
	<b>Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote Enano

Es importante hacer notar que la parte estatal avifaunística está siendo muy representada en este espacio a través de los órdenes, familias y especies que han sido bien registrados en este espacio abierto y con potencial para la recuperación y restauración de áreas y ecosistemas.

Ceballos González et al. (2009) hacen referencia en su estudio de la biodiversidad del estado de México a 19 órdenes, 62 familias, 255 géneros y 457 especies de aves nativas del estado, con lo cual se puede hacer una comparación porcentual respecto a los *taxa* que se han registrado para el polígono propuesto para ANP propuesto, teniéndose como punto de comparación los 19 órdenes (100%), 56 familias (90.32%), 174 géneros (68.24%) y 276 especies (60.39%), de tal forma que se puede decir con buena confianza que gran parte de la diversidad de aves se encuentra representada en esta porción del territorio.

#### 2.1.3.6 Mamíferos. Especies endémicas.

Para el caso de mamíferos, se tienen registrados dentro de la base de datos solamente 21 especies, las cuales se encuentran dentro de 16 géneros, diez familias y seis órdenes.



La mayor parte de estas especies de mamíferos son 12 roedores que aprovechan gran parte de las planicies descubiertas, algunas otras oportunidades explotadas por algunos lagomorfos tales como los Conejos cola de algodón (*Sylvilagus floridanus*) y la liebre cola negra (*Lepus californicus*).

No se tiene registro de alguna especie que se encuentre bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Solamente se tiene algunos registros de dos tuzas endémicas: la Tuza de la Cuenca de México (*Cratogeomys merriami*) y la Tuza del Cofre de Perote (*Cratogeomys perotensis*). No obstante, son pocos los registros y se requeriría mayor registro para tener certeza de la permanencia actual de estos organismos hoy.

## **B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN.**

Para comprender el Lago de Texcoco y sus funciones, es importante reconocer los antecedentes del Valle de México que se conformaba por cinco Lagos: Xaltocan, Xochimilco, Zumpango, Chalco y Texcoco. Este último hasta 2014 subsistía de los nueve Ríos del Oriente del Estado de México. El Lago de Texcoco fue y podrá volver a ser hogar para miles de aves de diferentes especies locales y migratorias (algunas bajo la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 En Peligro de Extinción). Fue la fuente de alimentos más importante desde el siglo XVI hasta el siglo XIX y, hasta antes de la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM), fue el vaso regulador hídrico – climático más importante para la Cuenca de México, con una extensión de alrededor de cinco mil hectáreas hacia el oriente, es quizá la última oportunidad de garantizar el derecho humano del acceso al agua para millones de habitantes de la Zona Oriente del Valle de México.

*Objetivos del régimen de protección como instrumento para lograr la restauración del funcionamiento hidrológico de la zona*

- Devolver vocación hidroecológica a este territorio lacustre a fin de salvaguardar la permanencia de importantes reservorios de agua en beneficio de los habitantes de la cuenca.
- Recuperar y aumentar la función regulatoria y de almacenamiento que la zona ha realizado a nivel de la Cuenca de Valle de México.
- Blindar a la Ciudad de México contra inundaciones decretando **zona de regulación** pluvial de las avenidas de agua de la Ciudad de México.
- Establecer un sistema de biodiversidad que coexista con una agroecología originaria, en la que los cuerpos de agua son de vital importancia, pues favorecen el hábitat de miles de aves muchas de ellas migratorias (más de 190 especies de aves).
- Promover la restauración ecosistémica que coadyuve al establecimiento de asociaciones vegetales derivadas de cuerpos lacustres, después de un periodo de adecuación de condiciones de salinidad y sodicidad.
- Impulsar el fortalecimiento agroecológico de los usos tradicionales de los recursos naturales del sitio que hacen los pueblos originarios (producción de espirulina, romeritos, ahuate y tequesquite), en áreas que conforman una barrera natural donde se tiene un legado biocultural muy particular y único en la región asociado al sistema lacustre que ha ayudado a frenar el crecimiento acelerado de la mancha urbana y que además brindan una gran cantidad de servicios ambientales.
- Diseñar un Plan Hídrico hacia 2022 con acciones estratégicas programadas para la recuperación del Lago de Texcoco, privilegiando la regulación de agua a fin de favorecer su almacenamiento y mantenimiento hidroecológico dentro del polígono bardeado.
- Implementar estrategias, políticas y acciones requeridas para restaurar la zona como cuerpo regulador del Valle de México, incluyendo la restauración de flujos y zonas de almacenamiento de los ríos de la cuenca.



- Promover la vocación ambiental de la Región vinculando a la cuenca del Valle de México con acciones que impulsen la restauración socio ambiental dentro del Área de Protección de los Recursos Naturales Lago de Texcoco.
- Determinar el funcionamiento hidrológico potencial máximo de almacenamiento en cada una de las zonas de la APRN Lago de Texcoco, recuperando en cada caso su viabilidad de almacenamiento y regulación.
- Aumentar el tamaño de los cuerpos de agua, dentro y fuera del polígono bardeado, lo cual permitirá regular mayores volúmenes de agua y ayudará a evitar problemas de inundaciones en las zonas aledañas y en otras cuencas como fue el caso de Tula Hidalgo.
- Promover mediante la gestión interinstitucional, el saneamiento de los nueve ríos, a corto, mediano y largo plazo, para tener flujos de agua durante todo el año que ayuden a recuperar los cuerpos de la zona lacustre.
- Construir infraestructuras resilientes hidroecológicas y diseñar soluciones basadas en naturaleza.
- Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas mediante una ordenación sustentable que incluya humedales, ríos y lagunas,
- Disminuir la desertificación, revirtiendo los efectos y causas de la degradación de las tierras.
- Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos a nivel regional, favoreciendo la restauración de la zona como área de regulación hidroclimática.

## 1. Sitio de importancia como refugio para aves migratorias

### 1.1 El Lago de Texcoco y su relación con la migración de aves.

El actual lago de Texcoco representa un relicto de lo que antaño comprendía el humedal más grande del Valle de México. Es un ecosistema que además de haber sido reducido por el crecimiento urbano, en la época contemporánea ha tenido una importante intervención humana con el establecimiento de infraestructura, obras de manejo hidráulico y la introducción de especies vegetales aloctonas para controlar las tolveneras. Estos procesos han dado lugar a que el sitio posea una configuración ecológica heterogénea conformada por lagos permanentes, charcas someras estacionales, praderas inducidas, bosquetes y áreas agrícolas que proveen hábitat a una considerable variedad de fauna silvestre, especialmente de aves.

Conforme los datos compilados, se tiene un total de 276 especies de aves enlistadas en el APRN Lago de Texcoco, de las cuales la mayor parte son migratorias de invierno (34.78%), seguido de las residentes (16.30%) y las accidentales (13.41%) y transitorias (12.68%) (Figura 39) (CONABIO, 2021 b; Van Schie et al., 2016; Meléndez et al., 2013). Alberga poblaciones de 24 especies con algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Limosa fedoa*, *Charadrius nivosus*, *Calidris mauri*, *Anas diazi*, *Buteo swainsoni*, *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, *Asio flammeus*. *Ixobrychus exilis*.

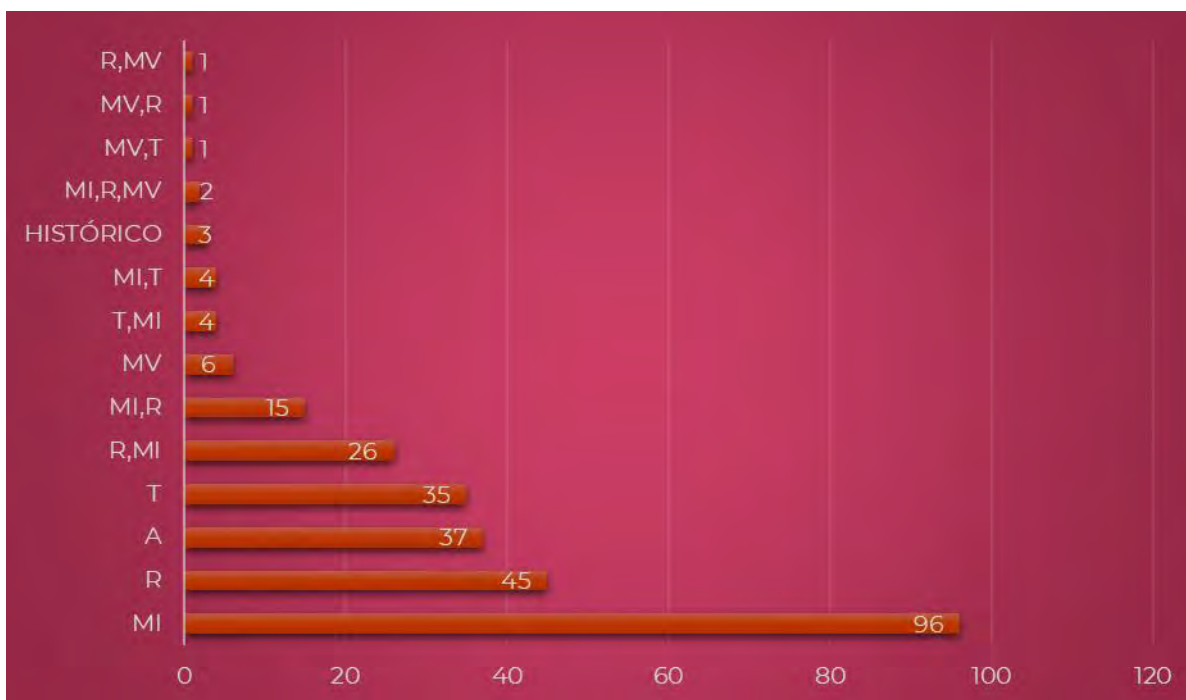


Figura 39. Composición de la riqueza de aves registradas en el lago de Texcoco de acuerdo con su condición de residencia (R: Residente; MI: Migratorio de invierno, MV: Migratorio de verano; T: Transitorio; A: Accidental; HISTÓRICO: Registros de especies de aves históricas).

Debido a la abundancia de aves que alberga, el Lago de Texcoco fue designado como Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA o IBA por su nombre en inglés) bajo la categoría MEX-4-A. Esta categoría alude al valor del sitio como hábitat para aves acuáticas y playeras, ya que se han estimado alrededor de 85,000 aves acuáticas migratorias, principalmente pato cuchara (*Spatula clypeata*, 50,000), pato golondrino (*Anas acuta*, 4,000), cerceta alas azules (*Spatula discors*, 5,000), cerceta canela (*Spatula cyanoptera*, 5,000), falaropo (*Phalaropus tricolor*, 15,000) y chichicuilotos (*Calidris bairdii* y *C. minutilla*, 6,000) (González, et al., 2000).

Así mismo, el Lago de Texcoco ha sido reconocido históricamente como un hábitat de invierno importante para las aves que viajan a través de la ruta migratoria del centro, recibiendo en promedio 150,000 aves anualmente, principalmente de aves acuáticas (patos, cercetas y gallaretas) y aves playeras. Durante el otoño arriban al lago de Texcoco alrededor de 18 especies de aves



acuáticas y 30 especies de aves playeras (DUMAC, 2009; CONABIO 2021b) que utilizan el humedal como sitio de descanso y de recarga de energía para continuar su viaje migratorio hacia el sur, o bien, como sitio de estancia para pasar el invierno, realizar la muda de plumaje, formar parejas y acumular las reservas endógenas de nutrientes para realizar el viaje migratorio de regreso a sus áreas de anidamiento en Canadá y centro-norte de Estados Unidos.

Hasta mediados del siglo veinte, el Lago de Texcoco formaba parte de los 49 hábitat de invierno de mayor importancia para aves acuáticas en el Altiplano Mexicano y uno de los cuatro más importantes en el Estado de México, debido a la excepcional abundancia de éstas en el sitio (Arellano y Rojas 1956). De acuerdo con los datos de los conteos de medio invierno realizados en México por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, entre 1954 y 1965, la abundancia de aves acuáticas en el lago de Texcoco osciló entre 83,750 y 13,070 individuos, de nueve especies, con un promedio anual de 39,000 individuos, representado el 7.3% de la población de aves acuáticas invernantes en el Altiplano (Saunders y Saunders, 1981).

En la actualidad, el manejo hidráulico que se le ha dado a los cuerpos de agua que conforman el Lago de Texcoco propició la pervivencia de hábitat estable para las aves acuáticas, particularmente en el Lago Nabor Carrillo, en áreas al oeste del lago a través de una amplia red de canales artificiales, así como al norte en la Ciénega de San Juan. De acuerdo con datos de conteos realizados en 2018, estos y otros cuerpos de agua dentro del territorio que comprende actualmente el Lago de Texcoco fueron utilizados por 47,341 aves acuáticas, aves playeras y zambullidores migratorios y residentes (SCT, 2018), dando cuenta de su valor ecológico actual.

De forma particular, en lo que respecta a aves playeras migratorias, el lago de Texcoco forma parte de los 33 humedales prioritarios para la distribución de las aves playeras en México (SEMARNAT, 2008). De acuerdo con la Estrategia para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y su Hábitat en México, en el invierno el lago de Texcoco alberga una población estimada de 20,000 aves playeras y



constituye el único sitio prioritario para este grupo taxonómico en la región centro de México (SEMARNAT, 2008).

### 1.2 Designaciones y reconocimientos internacionales del Lago de Texcoco como importancia.

En septiembre de 2007, el Lago de Texcoco fue declarado como Sitio de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN, por sus siglas en inglés). La Red aglutina instituciones científicas y organizaciones para la protección de aves playeras y de sus hábitats, enfocando sus actividades en conservar los sitios que sirven de escala y eslabones críticos durante la migración de las aves playeras en el hemisferio occidental (SEMARNAT, 2008).

Dentro de la Red Hemisférica, el Lago de Texcoco está designado como sitio de importancia regional clave para la reproducción, invernación, alimentación y descanso de aves playeras. Alberga 30 especies de aves playeras con una abundancia estimada de 60,000 individuos por año, destacando como las especies más abundante el *Phalaropus tricolor* del cual se tienen estimaciones de hasta 62,000 individuos, *Calidris bairdii*, *C. minutilla* y *C. mauri*, todas migratorias de invierno. Entre las especies residentes, las más representativas son avoceta americana (*Recurvirostra americana*), candelero mexicano (*Himantopus mexicanus*), tildio (*Charadrius vociferus*), playero alzacolita (*Actitis macularius*) y chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) (WHSRN, 2021).

### 1.3 Texcoco como refugio para la conservación regional de aves.

Desde el punto de vista ecológico, el Lago de Texcoco posee ambientes que son clave a escala regional para aves residentes como el chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) y el pato mexicano (*Anas diazi*), ambas catalogadas como especies amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El chorlo nevado se distribuye preferentemente en ambientes salinos en las costas del Pacífico Mexicano, así como en el altiplano central. Es una de las aves playeras menos abundantes y su población manifiesta una tendencia decreciente (Andres et al., 2012; Thomas et al., 2012). A través de estudios recientes que han confirmado la reproducción del chorlo nevado en el Lago de Texcoco, se

ha postulado que este humedal puede ser un área clave en el interior del país para esta especie, ya que las estimaciones de adultos, crías y nidadas, supone que podría ser igualmente relevante en magnitud a la población reproductora de Sinaloa, que es una de las más importantes para la especie en México (DeSucre et al., 2011; Cruz-López et al., 2017).

El chorlo nevado tiene requerimientos de hábitat altamente especializados y sus poblaciones son afectadas por pérdida de hábitat y actividades humanas, y al ser un ave que anida al nivel del suelo, es altamente vulnerable a cualquier disturbio o perturbación (Page et al., 2009; Galindo-Espinosa y Palacios, 2015). El hecho de que el Lago de Texcoco sea un área de acceso restringido puede estar favoreciendo la reproducción del chorlo nevado, ya que no existen presiones antrópicas semejantes a otros sitios de su rango de distribución que son de libre acceso, por lo que este humedal podría ser un sitio fuente para la especie. De esta manera, al ser el Lago de Texcoco uno de los pocos lagos salinos del altiplano central, su permanencia y manejo adecuado son fundamentales para favorecer la conservación del chorlo nevado y otras aves playeras residentes en el centro de México.

Por otra parte, la composición vegetal y la red de canales para el manejo hidráulico en el Lago de Texcoco, se ha convertido en hábitat alternativo de gran valor para el pato mexicano.

Los datos de tendencia poblacional del pato mexicano indican disminución en el Altiplano Central Mexicano probablemente influenciado por factores como vegetación de cobertura, contaminación o disturbio humano (Pérez-Arteaga, et al., 2002). En el Lago de Texcoco, el pato mexicano permanece durante todo el año y se reproduce de marzo a septiembre; durante esta fase de su ciclo anual, el pato mexicano utiliza preferentemente como sitios de anidamiento zonas cubiertas por *Eragrostis obtusifolia* que proporcionan una cubierta vegetal densa que protege a los nidos (González, 1995). Este pasto halófito fue sembrado como parte de los trabajos de pastización y se ubica en la zona oriente del lago al sur de Xalapango, conocida Canal Texcoco Norte o la L, la cual fue determinada

como el área de mayor actividad de anidamiento del pato mexicano (González, 1995).

Es pertinente mencionar que en esta zona del lago de Texcoco existe una red de canales para el manejo hidráulico que potencian su valor como área de anidamiento del pato mexicano, pues el pato mexicano tiene propensión a anidar en sitios con alta densidad de vegetación cerca de canales o zanjas cercanos al agua (Cisneros, 1985). Una parte de los canales están en desuso, se han azolvado o han sido destruidos, de modo que llevar a cabo actividades para su mantenimiento y rehabilitación, le daría un valor ecológico agregado a esta zona que contribuiría al mantenimiento de la población local de pato mexicano, a la vez que los canales sean utilizados para realizar el manejo hidráulico de las charcas en beneficio de otra fauna silvestre residente y migratoria. Una situación similar existe alrededor del lago Nabor Carrillo, donde se han registrado alrededor de 300 patos mexicanos distribuidos a lo largo del canal que corre paralelo al dique norte del lago (CONANP, 2021).

Otro aspecto relevante del lago de Texcoco como hábitat para la conservación, es su posible papel como refugio regional para las aves acuáticas durante el otoño-invierno. La cacería de aves acuáticas (patos, cercetas y gallaretas) es una actividad ampliamente desarrollada en el Centro de México; durante el otoño invierno, la cacería se realiza lícitamente en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) ubicadas alrededor del Valle de México como Ciénegas del Lerma (Valle de Toluca), Huapango (norte del Estado de México), Tecocomulco (Hidalgo), Atlangatepec (Tlaxcala), así como en múltiples humedales de manera ilícita, carentes de registro de UMA.

La cacería es un factor de disturbio que puede ocasionar que las aves abandonen los sitios en busca de otras áreas libres de esta presión antrópica (Dahlgreen y Korschgen, 1992). Bajo este contexto, el acceso restringido al Lago de Texcoco podría estar favoreciendo que el humedal funcione como un refugio para aves acuáticas que arriban a humedales de la región donde la presión cinegética es continua durante el otoño-invierno. Un indicio de esto son los movimientos

registrados en patos mexicanos (*Anas diazi*), cercetas alas azules (*Spatula discors*) y patos cuchara (*Spatula clypeata*) marcados con transmisores satelitales en humedales del valle de México de 2015 a 2018 que tuvieron movimientos entre los humedales de Zumpango, Guadalupe, Lago de Texcoco, Huapango y en límites de los Estados de Hidalgo y Tlaxcala (SCT, 2018).

## **2. Función hidrológica del Lago de Texcoco: cuerpo regulador del Valle de México**

### **Antecedentes**

Los principales problemas ambientales en el Valle de México son producto de la alteración de los ecosistemas y de la explotación irracional de los recursos naturales, principalmente los forestales e hídricos. El crecimiento de la población y la expansión de la mancha urbana concentrada principalmente en la Zona Metropolitana del Valle de México ha sobrepasado el equilibrio y resulta complicado el satisfacer la demanda de servicios, principalmente los asociados a los recursos hídricos; ya que es una región con alta concentración de población que demanda servicios de vivienda que inhabilita las áreas naturales de infiltración y recarga, y en consecuencia, los acuíferos locales son sobreexplotados acrecentando paulatinamente la complejidad para satisfacer la demanda de agua potable.

Paralelamente el tratamiento y disposición de las aguas residuales resulta en un escenario más caótico ya que la infraestructura de saneamiento es limitada y costosa; sumado a la condición fisiográfica del Valle de México, localizado en una cuenca endorreica. Sistema complejo donde existen pocos sitios para el almacenamiento, tratamiento y regulación de las aguas residuales.

Para la región oriente del Valle de México destaca la desecación del Lago de Texcoco y el impacto en sus áreas de influencia. La explosión demográfica y la expansión acelerada de la mancha urbana e industrial, junto con la deforestación, destrucción de suelos, desaparición de zonas verdes y de lagunas, el abatimiento





de los recursos hidráulicos subterráneos. La desecación del Lago de Texcoco provocó un serio deterioro ecológico, el lecho lacustre quedó expuesto y se desertificaron los terrenos circundantes lo que generó un grave foco de insalubridad que afectó la salud de la población de la Ciudad de México asociado principalmente al arrastre de las partículas de polvo que fueron arrastradas por las tolvaneras que se generaran en la zona (Cruickshank García, Gerardo, 2007).

El Lago de Texcoco fue por décadas un asunto prioritario para los diversos sectores del gobierno. En 1971 la Secretaría de Recursos Hidráulicos creó una comisión para formular el Plan Texcoco. En dicho documento se establecieron programas, acciones, proyectos y obras de rescate de la región. Tras desaparecer varias dependencias, la Comisión Nacional del Agua quedó a cargo del Plan Texcoco.

Tras varios años de ajustes y acciones, se decidieron realizar algunos proyectos para evitar inundaciones derivadas de las descargas de los ríos La Compañía, Churubusco y Los Remedios, por su encauzamiento, control y regulación. De este modo, en el sitio se incluyó la construcción de lagos artificiales, del Dren General del Valle, así como el encauzamiento de ríos, plantas de tratamiento, de tal forma que estas obras coadyuvarán al control de inundaciones en las zonas urbanas contiguas y áreas productivas de la zona; dentro de las obras desarrolladas destaca principalmente el encauzamiento de los ríos San Francisco, La Compañía y Ameca, así como también se desarrolló infraestructura para la regulación del Churubusco.

Asimismo, se promovió la participación de las comunidades aledañas al Lago en el manejo de cuencas para la conservación de agua y suelo, así como la regulación del funcionamiento hidroecológico de la misma, estableciendo como uno de los principales objetivos, la restauración integral del área degradada para mejorar la ecología, subrayando la construcción de viveros para la producción de especies forestales con gran adaptación a las condiciones salinas de la zona, la construcción de infraestructura de riego y drenaje parcelario, así como el establecimiento de programas productivos: cría de ganado bovino, caprino y

ovino. Durante esta etapa se inició el monitoreo de avifauna residente y migratoria.

Paralelamente, debido a que existían terrenos desecados del Lago con una superficie importante, se desarrollaron otro tipo de proyectos para atender demandas de carácter social urbano, tales como el establecimiento del Relleno Sanitario Bordo Poniente, obras de saneamiento, control de aguas residuales, vías de comunicación, Circuito Exterior Mexiquense, entre otras.

En los últimos años fue el desarrollo del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) con todas sus estructuras y obras complementarias, incluyendo las modificaciones requeridas para albergar infraestructura aeroportuaria y en reposición se construyeron sistemas de conducción y almacenamiento alternos.

Inclusive El Lago Nabor Carrillo, que es un cuerpo de agua permanente, con buena calidad y que brinda importantes servicios ambientales, se convertiría en laguna de regulación. Esta transformación implicaba la eventual desecación del lago y la incorporación de aguas residuales (Jiménez Espriú, Javier, 2019).

Finalmente, en 2019 con la cancelación definitiva de las obras del NAICM (Jiménez Espriú, Javier, 2019) se suspendieron las obras hidráulicas asociadas a éste y posteriormente se retomó el proyecto de crear el Parque Ecológico del Lago de Texcoco (PELT).

Con el planteamiento de un APRN Lago de Texcoco, surge el nuevo reto de restaurar en lo mayor posible las condiciones hídricas de la zona, buscando preservar los ecosistemas que se habían adaptado a la zona lacustre y que con el NAICM se modificaron, además de recuperar los espacios de regulación hídrica que dan pauta al desarrollo de hábitat y actividades económicas como lo son la producción de espirulina, ahuate, romeritos y tequesquite.

Es de entenderse que el Lago es una zona que naturalmente se ha negado a desaparecer e inclusive integra a los cuerpos de agua más importantes de la zona oriente, los cuales forman parte fundamental del sistema hidrológico de la



cuenca, ya que los pequeños cuerpos de agua que han persistido son producto la regulación de aguas pluviales y que originalmente fueron el hábitat de aves migratorias, así como mastofauna y herpetofauna endémicas (Ver Figura 40, Figura 41, Figura 42, Figura 43 y Figura 44).



Figura 40. *Oxyura jamaicensis* (pato tepalcate, avifauna), en el Lago Nabor Carrillo. Especie residente.



Figura 41. *Anas diazi* (Pato Mexicano, avifauna), en el Lago de Texcoco. Especie Nativa con clasificación de Especie amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: CONAGUA



Figura 42. *Phalaropus tricolor* (falaropo tricolor, avifauna) Especie migratoria del norte de América. Fuente: CONAGUA



Figura 43. *Cratogeomys merriami* (Tuza de la Cuenca de México, Mastofauna), en el Lago de Texcoco Fuente: CONAGUA



Figura 44. *Pituophis deppei* (Cincuate, herpetofauna), en el Lago de Texcoco Fuente: CONAGUA





Es por esto por lo que el agua y el saneamiento se debe propiciar para la región con el uso eficiente de los recursos hídricos y asegurar la sostenibilidad y la reducción de los riesgos ante posibles catástrofes y enfocar hacia mejores oportunidades, tales como el restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, en este caso el de humedales, ríos, acuíferos y lagunas.

Por lo anterior, se debe entrar en mayor detalle en que tantas funciones hidrológicas cumple fundamentalmente el sistema hidráulico de la Zona Federal del Lago de Texcoco, por lo cual se detalla en los siguientes apartados el funcionamiento de la actual infraestructura y las posibilidades de desarrollar en el corto y mediano plazo.

Cabe señalar que durante el desarrollo del proyecto del NAICM se sobre elevaron los bordos de los ríos de oriente a fin de incrementar su capacidad de conducción conforme a la siguiente Tabla 24.

Tabla 24. Gastos máximos de desbordamiento, ríos del oriente, duración ocho días en condiciones futuras (2040).

Río	Cadenamiento	Gastos máximos de desbordamiento, m <sup>3</sup> /s
San Juan Teotihuacán	10+500, 2+500	39.53 y 32.14
Papalotla	1+000, 7+000 y 21+750	26.12, 10.55 y 14.24
Xalapango	5+000 y 17+000	7.02 y 16.38
Coxcacoaco	4+500 y 12+500	22.64 y 18.96
Texcoco	2+000, 2+500, 4+000 y 9+000	1.12, 6.38, 10.05 y 10.09
Chapingo	1+500, 2+000 y 3+500	7.02, 4.20 y 4.51
San Bernardino	1+500 y 6+000	6.35 y 16.59
Santa Mónica	2+000 y 2+500	7.51 y 22.14
Coatepec	2+500 y 3+000	21.14 y 5.40

Estas modificaciones no fueron consideradas dentro de las acciones para la protección en la zona del Lago de Texcoco; es decir, no se modificaron las condiciones de funcionamiento hidráulico de los ríos de oriente ni se incrementan los volúmenes de escurrimientos.

Posteriormente y una vez determinadas las características fisiográficas de las cuencas, se determinaron los coeficientes de escurrimiento para condiciones



futuras a partir de los datos medidos de lluvia en las estaciones climatológicas e hidrométrica con la fórmula recomendada por Domínguez (1997) (Tabla 25 y Tabla 26)

Tabla 25. Coeficientes de escurrimiento, condiciones futuras (2040).

Tr	Teotihuacán	Papalotla	Xalapango	Coxcacoaco	Texcoco	Chapingo	San Bernardino	Santa Mónica	Coatepec
2	0.0860	0.1237	0.1746	0.1716	0.1632	0.2260	0.1905	0.1056	0.1130
5	0.0886	0.1346	0.2010	0.1918	0.1822	0.2891	0.2030	0.1227	0.1156
10	0.0897	0.1380	0.2098	0.2017	0.1885	0.3115	0.2073	0.1318	0.1170
20	0.0905	0.1405	0.2158	0.2087	0.1930	0.3277	0.2105	0.1385	0.1180
50	0.0913	0.1430	0.2220	0.2159	0.1976	0.3435	0.2137	0.1451	0.1189

Tabla 26. Coeficientes de escurrimiento, condiciones futuras (2040).

Cuenca	A <sub>T</sub> , en km <sup>2</sup>	A <sub>U</sub> , en km <sup>2</sup>	A <sub>NU</sub> , en km <sup>2</sup>	I <sub>u</sub>	C <sub>NU</sub>	C <sub>E</sub>
San Juan Teotihuacan	578.28	173.78	404.50	1.0	0.02	0.149
Papalotla	227.72	78.22	149.50	1.0	0.02	0.168
Xalapango	56.03	37.27	18.76	1.0	0.02	0.306
Coxcacoaco	62.96	25.07	37.89	1.0	0.06	0.215
Texcoco	70.18	38.25	31.94	1.0	0.06	0.273
Chapingo	22.60	10.00	12.60	1.0	0.06	0.233
San Bernardino	44.25	20.98	23.27	1.0	0.06	0.245
Santa Mónica	61.03	7.73	53.31	1.0	0.06	0.109
Coatepec	127.89	69.50	58.39	1.0	0.06	0.272

 Tabla 27. Gastos máximos (m<sup>3</sup>/s) para los ríos individuales en condiciones futuras.

Cuenca	Tr = 50
Teotihuacan	<b>84.93</b>
Papalotla	<b>55.98</b>
Xalapango	<b>34.02</b>
Coxcacoaco	<b>42.75</b>
Texcoco	<b>42.20</b>
Chapingo	<b>28.63</b>
San Bernardino	<b>33.62</b>
Santa Mónica	<b>30.75</b>
Coatepec	<b>39.34</b>



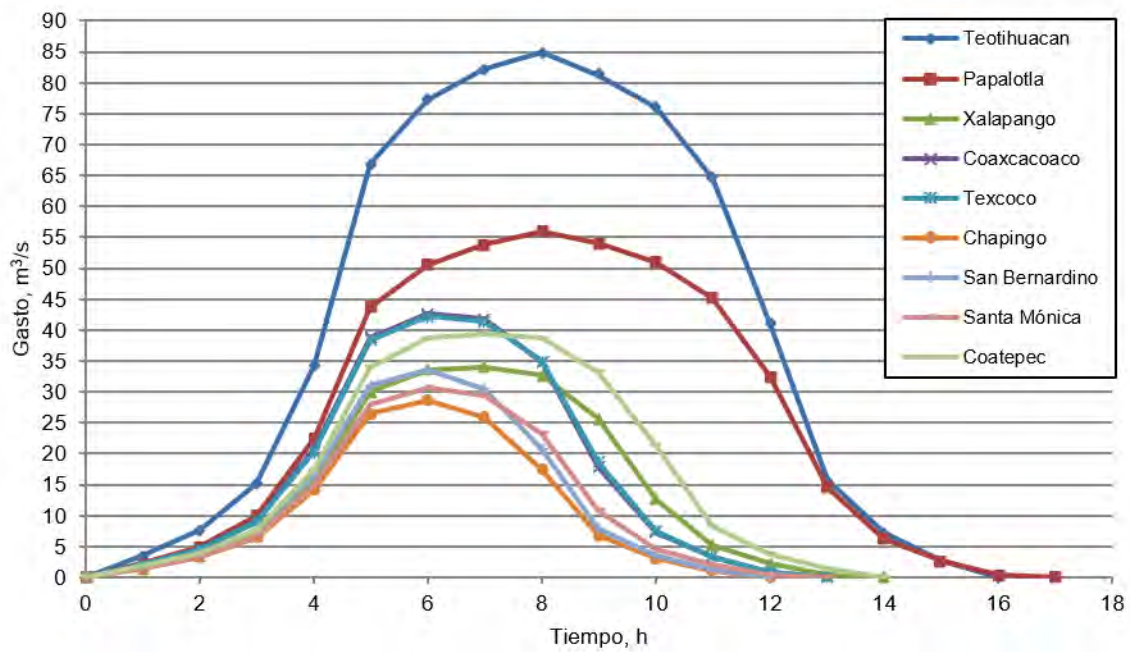


Figura 45. Hidrogramas Tr 50 años, ríos del Oriente en condiciones futuras (2040). Fuente: Dictamen de Viabilidad para Garantizar la Seguridad Hidráulica de la zona conocida como Lago de Texcoco, Estado de México.

En la Tabla 28 siguiente se muestra el resumen de los gastos máximos para diferentes combinaciones de ríos aplicando sus respectivos factores de simultaneidad para Tr de 50 años.

Tabla 28. Gastos máximos para diferentes combinaciones de los ríos individuales en condiciones futuras (2040).

Combinación de ríos	Q, m <sup>3</sup> /s, Tr <sub>50</sub>
Teotihuacan + Papalotla (F.S = 0.79)	111.319
Teotihuacan + Papalotla + Xalapango (F.S = 0.74)	128.516
Teotihuacan + Papalotla + Xalapango + Coaxcacoaco (F.S = 0.65)	137.657
Teotihuacan + Papalotla + Xalapango + Coaxcacoaco + Texcoco (F.S = 0.60)	151.896
Teotihuacan + Papalotla + Xalapango + Coaxcacoaco + Texcoco + Chapingo (F.S = 0.58)	161.826
Teotihuacan + Papalotla + Xalapango + Coaxcacoaco + Texcoco + Chapingo + San Bernardino (F.S = 0.55)	170.209
Santa Mónica + Coatepec (F.S = 0.689)	48.476

La estimación de los volúmenes de almacenamiento para condiciones futuras (duración de 8 días y Tr de 50 años) se presentan en la siguiente tabla, en la cual



muestran las necesidades de regulación en la zona del Lago de Texcoco y corresponde a un volumen del orden de 19.2 Mm<sup>3</sup>.

Tabla 29. Estimación de los volúmenes de almacenamiento para condiciones futuras.

Cuenca/FRD	V (Hm <sup>3</sup> )
San Juan Teotihuacán	7.69
Papalotla	5.62
Xalapango	2.32
Coxcacoaco	2.41
Texcoco	2.75
Chapingo	1.63
San Bernardino	1.85
Santa Mónica	1.65
Coatepec	2.69
Total	28.60
Total, simultaneidad	19.22

Para la regulación de los escurrimientos pluviales y salvaguardar a la población de inundaciones se tienen nueve cuerpos de agua, 5 para los ríos de oriente y 4 para el Sistema Hidrológico del Valle de México.

Actualmente, la zona de Lago de Texcoco tiene una capacidad de regulación de hasta 22.5 Mm<sup>3</sup> de los cuales 12.50 Mm<sup>3</sup> están destinados para los ríos de oriente y 10.00 Mm<sup>3</sup> para el sistema Hidrológico del Valle de México. Estos no contabilizan el almacenamiento de la Ciénega de San Juan, ya que ésta recibe aguas de la Central Termoeléctrica Valle de México y debido al crecimiento poblacional de Ecatepec, Acolman y Atenco, existen colonias que descargan el canal que abastece a dicho cuerpo de agua (, de tal manera que no forma parte de la regulación de los ríos de oriente. Sin embargo, debido a las condiciones desarrollo, se prevé incrementar la infraestructura de regulación hasta 46.3 Mm<sup>3</sup> (Tabla 30).





Tabla 30. Capacidad de regulación actual y futura en el Lago de Texcoco.

Zona	Cuerpo	Situación actual	Situación a futuro
		Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>
Sistema Hidrológico del Valle de México	Laguna Casa Colorada	3.0	5.0
	Laguna de Regulación Horaria	3.0	3.0
	Laguna Churubusco	3.2	3.2
	Laguna Fusible	0.8	0.8
	El Caracol	0.0	15.0
	<b>Subtotal</b>	<b>10.0</b>	<b>27.0</b>
Ríos del Oriente	Laguna de Xalapango	0.0	0.4
	Laguna Texcoco Norte	0.0	0.6
	Lago Nabor Carrillo	8.2	10.0
	Laguna de regulación 1	2.2	2.2
	Laguna de regulación 2	2.1	2.1
	Lagunas de regulación 3 y 4	0.0	4.0
<b>Subtotal</b>	<b>12.5</b>	<b>19.3</b>	
<b>Total</b>		<b>22.5</b>	<b>46.3</b>



Figura 46. Cuerpos de regulación en el Lago de Texcoco.

El cambio de vocación hídrica de la zona del Lago de Texcoco implicó el cambio en la forma de operación de la infraestructura restringiendo la capacidad de



regulación y conducción de las aguas residuales y pluviales de la zona. De acuerdo con el “*Dictamen de Viabilidad para Garantizar la Seguridad Hidráulica de la zona conocida como Lago de Texcoco, Estado de México*” los análisis técnicos muestran los requerimientos específicos para las condiciones futuras.

Se requiere conducir un caudal de 170 m<sup>3</sup>/s procedentes de los 7 ríos de Papalotla, Xalapango, Coxacoaco, Texcoco, Chapingo y San Bernardino que llegan a la zona norte del Lago de Texcoco. Asimismo, se requiere conducir hasta 48.5 m<sup>3</sup>/s correspondientes a los ríos Santa Mónica y Coatepec, los cuales llegan por la zona sur a un costado de Chimalhuacán. Lo anterior ya considerando los factores de simultaneidad.

Se requiere tener una capacidad de regulación de al menos 19.00 Hm<sup>3</sup> para controlar la descarga de los ríos de oriente hacia el Dren General del Valle y permitir el desalojo de las aguas provenientes del río de La Compañía, San Francisco y Ameca. También se requiere incrementar la capacidad de regulación del Sistema Hidrológico del Valle de México el cual demanda el establecer nuevos cuerpos de agua como lo es el caso del Caracol, de tal forma que en la zona del Lago de Texcoco podrá regular hasta 42.3 Hm<sup>3</sup> para beneficiar a más de 15 millones de habitantes del Valle de México, así como del Estado de Hidalgo.

#### INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN LA ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO

La principal infraestructura para el desalojo de las aguas pluviales de la zona oriente es el Dren General del Valle (DGV), físicamente es la continuación del río de la Compañía; recibe las aportaciones de los ríos Coatepec, Santa Mónica, San Bernardino, Chapingo, Texcoco, Coxacoaco, Xalapango, Papalotla y San Juan Teotihuacán y los conduce hacia el Gran Canal del Desagüe (GCD), a través del Canal de la Draga. También tiene interconexión con los lagos Churubusco y Regulación Horaria, así como con el Túnel Interceptor del Río de los Remedios (TIRR), a través de la planta de bombeo Casa Colorada Profunda (PBCCP).

El funcionamiento de este subsistema es, y seguirá siendo prácticamente el mismo, los ríos del oriente pueden ser regulados en el lago Nabor Carrillo y otras lagunas de regulación para posteriormente descargar las excedencias de manera controlada hacia el Dren General del Valle, o descargarlos sin regularlos, si las condiciones lo permiten. Los gastos que conduzca el DGV se conducen hasta el GCD y los excedentes se regulan en lagos Churubusco y Regulación Horaria o se incorporan al TIRR para conducirlos hacia el TEO o bien, al SDP.

De manera complementaria, se construyeron dos lagunas alrededor del Lago Nabor Carrillo, con lo cual se incrementará la capacidad de regulación de las aguas que se transitan en esta zona.

Control de inundaciones:

- *Canal Colector de los ríos de oriente*: Es infraestructura hidráulica de la zona oriente del Lago de Texcoco que siempre ha existido; sin embargo, con la construcción del NAICM se amplió su sección para incrementar su capacidad de desalojo hasta 150 m<sup>3</sup>/s (ver Figura 47) y evitar que el agua de los ríos de oriente pudiese ingresar al polígono del aeropuerto. Capta y conduce el caudal de los ríos Papalotla, Xalapango, Coxcacocaco y Texcoco, hacia el Lago Nabor Carrillo y las lagunas de regulación.

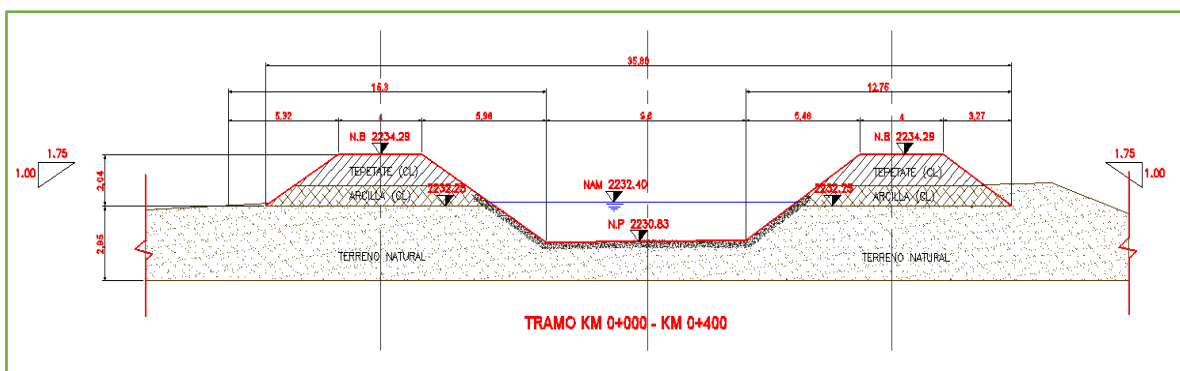


Figura 47. Sección tipo del Canal Colector de los ríos de oriente.

Derivado del objetivo de su ampliación, el cual era evitar que ingresaran escurrimientos de los ríos de oriente al polígono del NAICM, actualmente



capta y conduce la totalidad de los escurrimientos hacia el Lago Nabor Carrillo y las Lagunas de Regulación 1 y 2, o bien es su caso y no se requiere hacer regulación, a través de una compuerta localizada al final del canal colector, pueda descargar hacia el dren Texcoco Norte para que su caudal finalmente sea descargado en el Dren General del Valle.

Previo a la construcción del NAICM, los ríos Papalotla, Xalapango, Coxcacoco y Texcoco descargaban sus aguas en la Lagunas Xalapango y Texcoco; al realizar la construcción del aeropuerto y la barda perimetral se suspendió cualquier caudal hacia las lagunas antes mencionadas.

Actualmente, se tiene contemplado recuperar la regulación en dichas lagunas y en consecuencia el desarrollo del hábitat que ahí existió. Ello se logrará a través de la construcción de una estructura de control en el canal colector que permita incrementar los niveles de este y a su vez permita la descarga de las excedencias de forma segura.

- *Laguna Xalapango y Texcoco:* Son cuerpos reguladores de forma natural y que durante la construcción del NAICM se determinó la suspensión de su uso. Sin embargo, en la actualidad se tiene previsto recuperar la capacidad de regulación en esa zona. Al crear la estructura de control en el canal colector se podrá incrementar el tirante en éste para que por gravedad puedan ingresar los escurrimientos de los ríos Papalotla, Xalapango, Coxcacoco y Texcoco (Figura 48 y Figura 49)



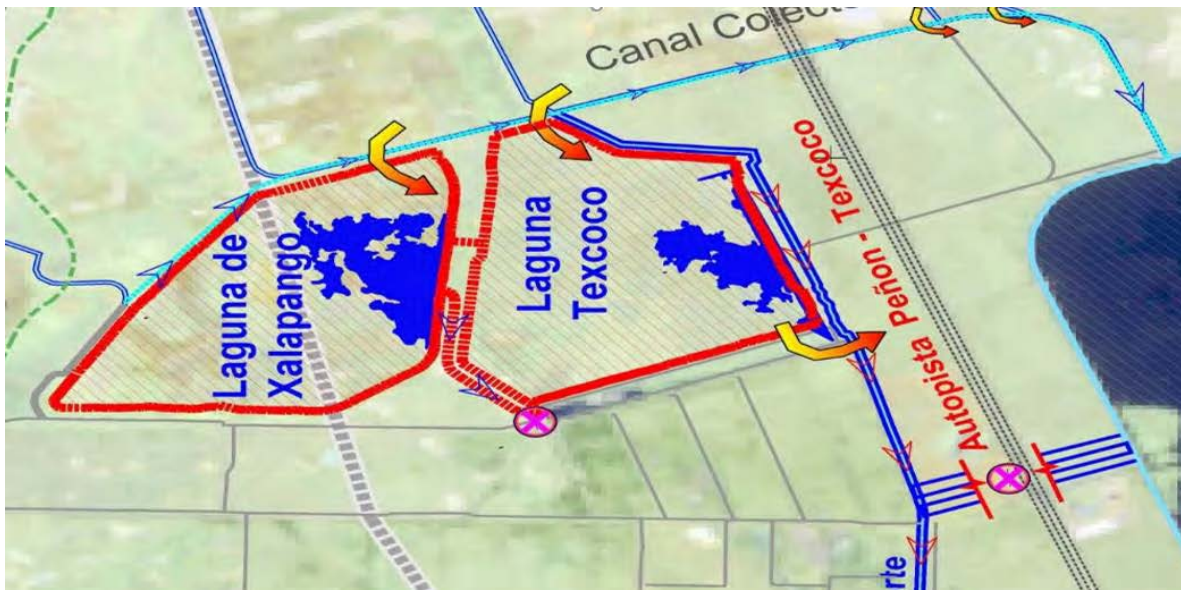


Figura 48. Recuperación de la Lagunas Xalapango y Texcoco Norte.



Figura 49. Superficie de recuperación de las Lagunas Xalapango y Texcoco Norte.



Estos cuerpos deberán mantener tirantes máximos de 60 cm para permitir el desarrollo de fauna y a su vez la regulación. Por ello es obligado la construcción de la estructura de regulación.

- *Laguna de Regulación 1 y 2:* Regulan los picos de las avenidas de los ríos de oriente, de tal manera que su descarga hacia el Dren General del Valle sea de forma controlada y permita descargar prioritariamente las aguas pluviales provenientes del Valle de México. Actualmente están en operación las Lagunas 1 y 2 con una capacidad en conjunto de 4.30 Mm<sup>3</sup>; las lagunas 3 y 4 están en proyecto e incrementarán la capacidad de regulación hasta en 4.00 Mm<sup>3</sup>.
- *Laguna Casa Colorada:* Permite regular las avenidas extraordinarias en el Gran Canal y Túnel Emisor Poniente para permitir una mayor velocidad de desalojo de aguas pluviales provenientes del Valle de México.
- *Laguna de Regulación Horaria y Lago Churubusco:* Permite regular las avenidas extraordinarias en el río Churubusco para beneficiar las Delegaciones Venustiano Carranza, Iztacalco, Netzahualcóyotl, Iztapalapa.
- *Laguna Fusible:* Permite regular las avenidas del río Churubusco brazo derecho.
- *Lago Nabor Carrillo y Lago Recreativo Fusible:* Permite regular las avenidas de los ríos de oriente, actualmente forma un hábitat de diversas especies de aves migratorias incluyendo algunas catalogadas como especies protegidas.

En la zona federal del Lago de Texcoco, la Comisión Nacional del Agua tiene infraestructura de vital importancia para el Valle de México, tanto para el control de inundaciones, saneamiento y abastecimiento de agua potable, éstas están distribuidas en una superficie de 3,300 ha (Figura 50).









### **Saneamiento:**

- *PTAR Lodos Activado, Contracorriente y Lagunas Facultativas.* Tienen una capacidad de diseño para tratar hasta 2.5 m<sup>3</sup>/s del agua que conduce al Gran Canal. Actualmente están en proceso de rehabilitación.
- *Relleno Sanitario:* Este espacio recibió la basura del Valle de México durante varias décadas, actualmente está en proceso de cierre y remediación.
- *Bancos de Tiro.* Reciben el material producto del desazolve de la red mayor de drenaje del Valle de México para su posterior compostaje e integración de suelos fértiles para la reforestación en la zona del Lago de Texcoco. Adicionalmente y con el propósito de hacer uso eficiente de los espacios de que fueron objeto de relleno sanitario se prevé por parte de la Ciudad de México construir una planta de reciclaje de concreto para recuperar los materiales producto de demolición y producir agregados para la construcción, específicamente en lo que fuese parte del bordo poniente.<sup>8</sup>
- *Líneas de Transmisión Eléctrica:* Actualmente pasa una línea de alta tensión en la parte sur del Lago de Texcoco, específicamente entre las Lagunas de Regulación 1 y 2; se prevé que se adicione la Línea de Transmisión Lago entronque Madero – Esmeralda, la cual suministrará de energía a la zona Nororiente del Valle de México pasando por el norte del Caracol para posteriormente ir paralelo a la Zona Federal del Lago de Texcoco, específicamente a un costado del Dren General del Valle.<sup>9</sup>

Con base en la información interior se muestra que la zona del Lago de Texcoco es de vital importancia ya que alberga infraestructura para el abastecimiento de agua potable, la cual abastece a los municipios de Nezahualcóyotl en la zona de

---

<sup>8</sup> Gobierno de la Ciudad de México. Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental. Instalación de PTARCD en Bordo Poniente.

<sup>9</sup> Comisión Federal de Electricidad. Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación, Residencia Regional de Construcción de Proyectos de Transmisión y Transformación Centro. Trayectoria de la L.T. Lago entronque Madero - Esmeralda



Ciudad Lago. En lo que respecta a la regulación de escurrimientos en la zona oriente, la Zona del Lago de Texcoco permite una regulación de hasta 22 millones de metros cúbicos; sin embargo, se tiene previsto la ampliación de Casa Colorada hasta 5 hm<sup>3</sup>, así como la adecuación del Caracol con la PB La Oreja e incrementar el volumen de regulación en 15 hm<sup>3</sup>, de tal forma que, en el corto plazo, **la zona del Lago de Texcoco tendrá una capacidad de regulación de hasta 43 hm<sup>3</sup>, en beneficio de los municipios de Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Atenco, Ecatepec, Ciudad de México e Hidalgo salvaguardando el bienestar contra inundaciones a más de 15 millones de habitantes.**

#### FUNCIONAMIENTO HÍDRICO DEL SUPERFICIAL EN LA ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO

La zona del Lago de Texcoco tiene 5 zonas de influentes de escurrimiento de los ríos de oriente. La primera, localizada el norte de ésta, el agua ingresa a través del canal Salado y proviene de las descargas de la Termoeléctrica Valle de México con gasto medio de 100 l/s sumado a otras aportaciones que provienen de desarrollos habitacionales en los municipios de Acolman, Ecatepec y Atenco. La segunda, proveniente de la zona nororiental a través del río San Juan Teotihuacán y descarga en los límites de la Ciénega de San Juan y la barda perimetral del ex NAICM.

La tercera zona, misma que es la de mayor importancia debido a los volúmenes de aportación que recibe de 4 ríos se localiza en la zona oriente y recibe escurrimientos de los ríos Papalotla, Xalapango, Coxacoaco y Texcoco, estos confluyen en el canal colector para que estas aguas sean conducidas hacia las lagunas de regulación 1 y 2. Una vez que se canceló el proyecto del NAICM los escurrimientos pueden volver a inundar las zonas de las Lagunas de Xalapango y Texcoco y únicamente los excedentes son descargados en el canal colector.

El canal colector descarga las aguas inicialmente a la Laguna de Regulación 1 posteriormente ésta descarga en la Laguna de Regulación 2. Posterior a la regulación de la avenida, las aguas se descargan a través del Dren Chimalhuacán I para que sean incorporados al Dren General del Valle (Figura 52).

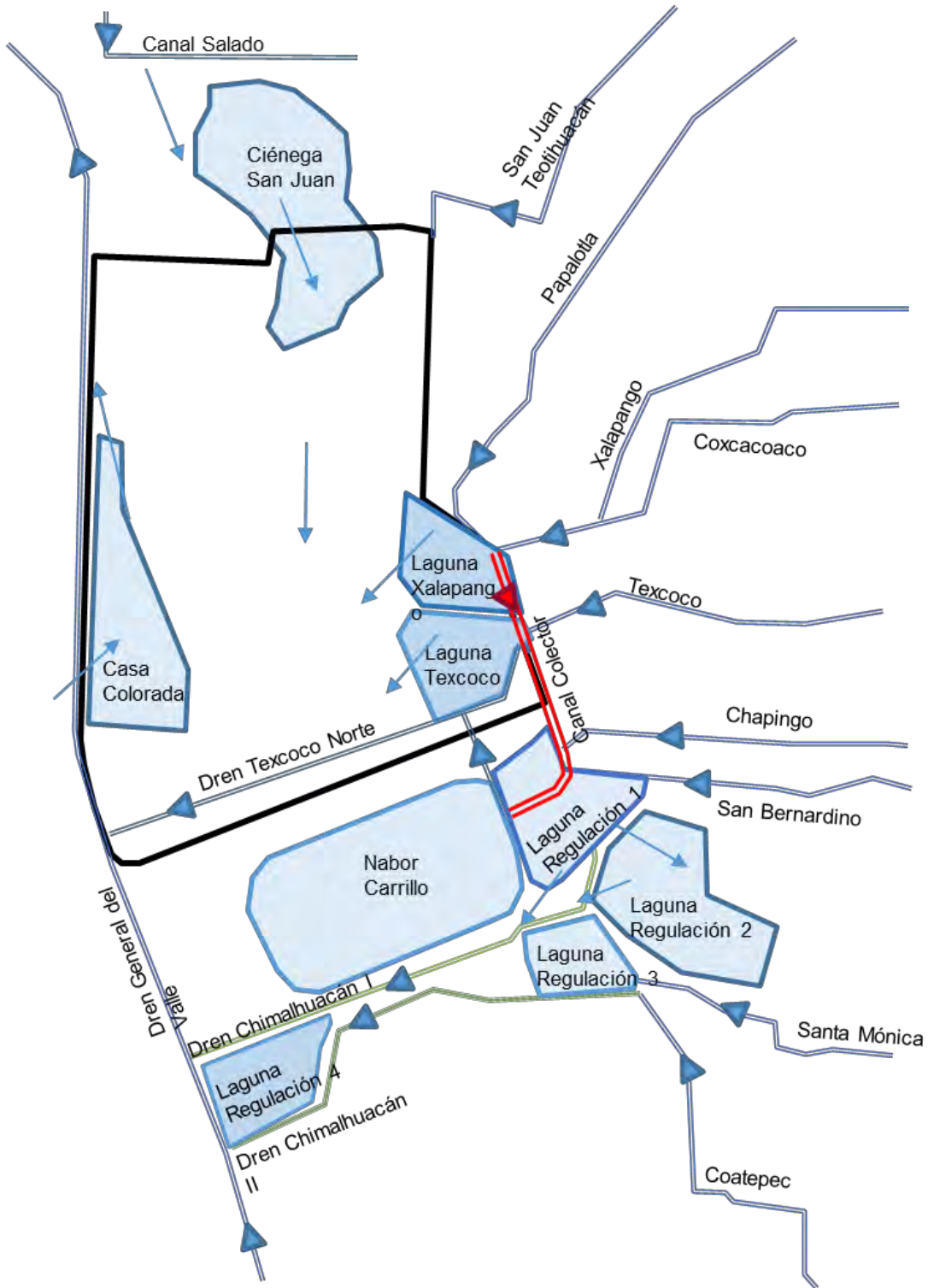


Figura 52. Funcionamiento Hídrico de la Zona Federal Lago de Texcoco.



Es importante destacar que la zona del Lago de Texcoco está propensa a hundimientos regionales, los cuales pueden ser desde 0.67 cm mensuales identificados en la zona norte, hasta 3.1 cm mensuales en la región sur poniente (Figura 53).

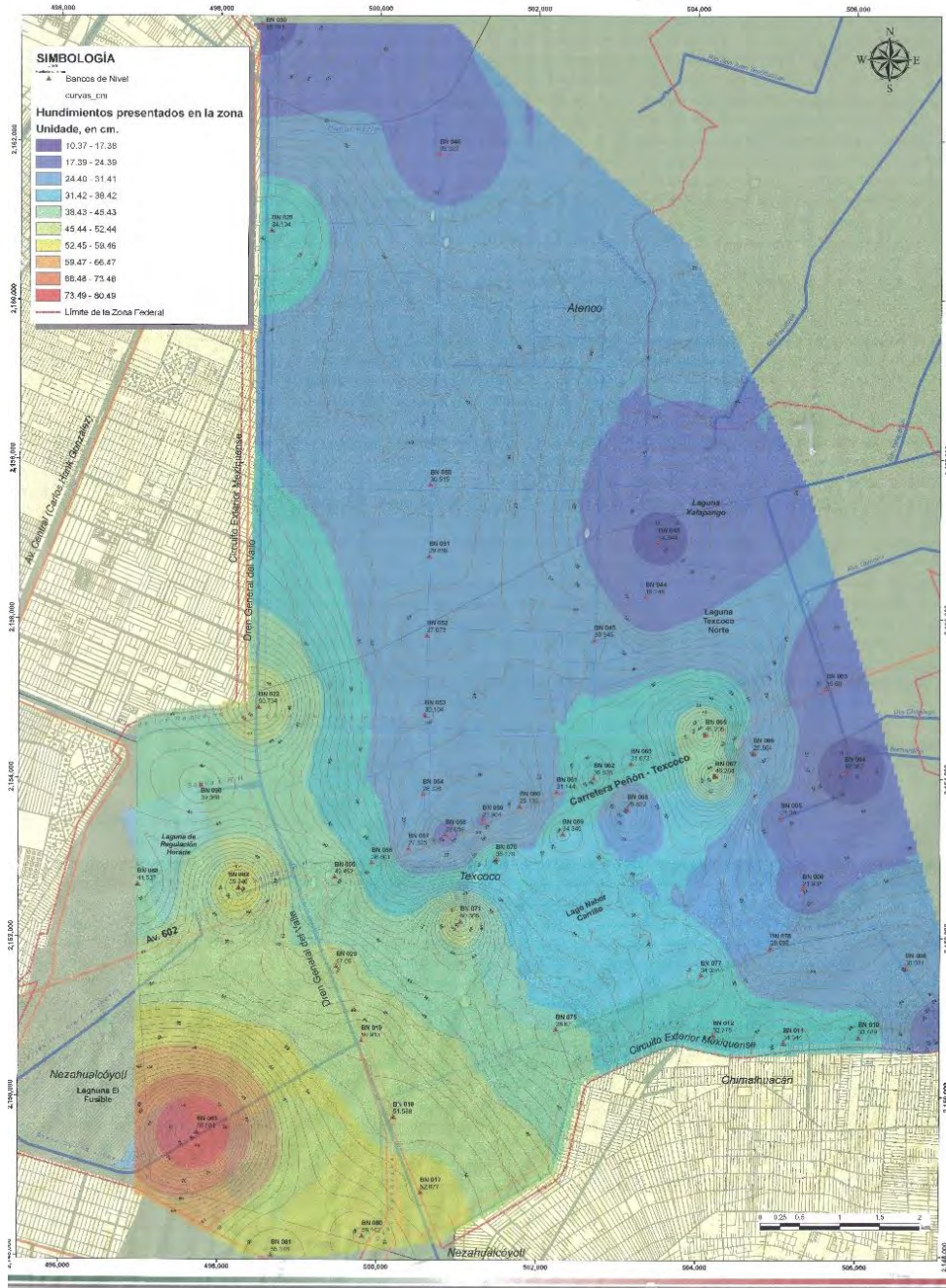


Figura 53. Hundimientos medidos en 26 meses en la zona del Lago de Texcoco.  
Fuente: SEMARNAT – SCT – CONAGUA Periodo: Octubre 2013 – Diciembre 2015



## FUNCIONAMIENTO HÍDRICO SUBTERRÁNEO EN LA ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO

La región del Lago de Texcoco tiene un estrato de arcillas del orden de 100 m de espesor lo que lo hace con poca capacidad de infiltración de agua de forma natural. En consecuencia, se deberá construir infraestructura para que se pueda inyectar agua cumpliendo la NOM-015-CONAGUA-2007 (Figura 54).

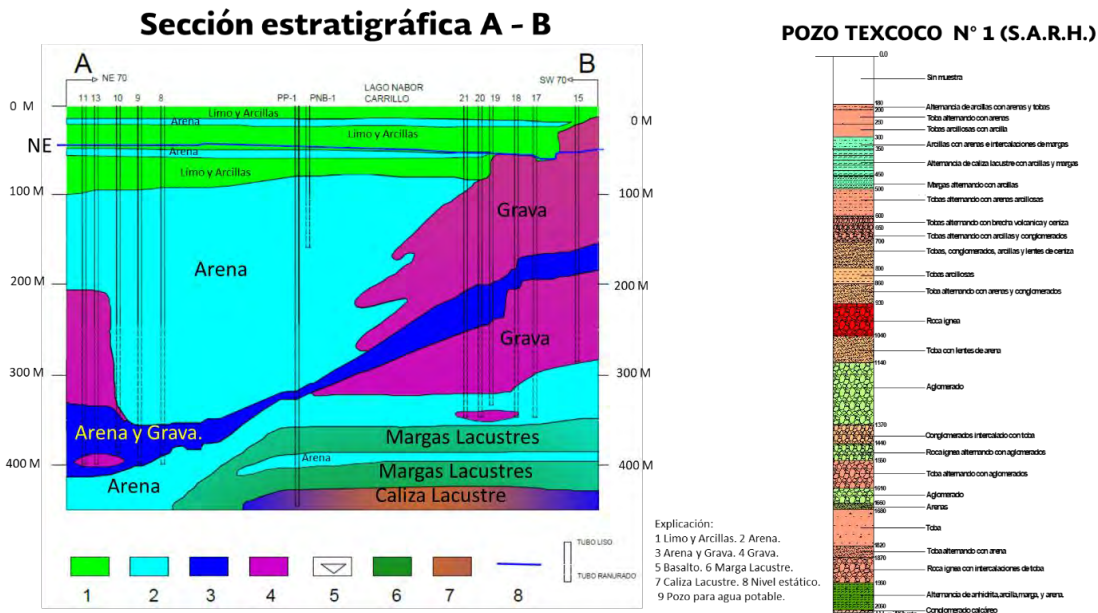


Figura 54. Estratigrafía en la Zona Federal del Lago de Texcoco.

Como se muestra en la Figura 55 la dirección del flujo subterráneo se concentra hacia la zona del Lago de Texcoco principalmente en la porción oriente, esto puede ser asociado al estrato de gravas presente en las zonas de las montañas de oriente donde nacen los 9 ríos de oriente que dan vida al lago. Para establecer la recarga artificial del acuífero se deberán construir pozos de absorción a más de 300 m que permitan aprovechar los estratos de arena disponibles en la zona, pensando claro si es que las montañas y las comunidades de las partes altas fuesen sobre-urbanizadas exponencialmente y siendo este sistema altamente caro; en caso contrario, los volúmenes almacenados en la Zona del Lago de Texcoco serán más susceptibles a la evaporación que a la infiltración, por ello es altamente importante dejar en claro que, el rescate el Lago y la declaratoria de

ANP de este, debe de contemplar como de vital importancia el proteger el nacimiento de los 9 ríos de oriente que es la principal zona de infiltración del agua subterránea que dará permanencia al agua superficial del Lago de Texcoco (Ver Figura 55 y Figura 56).

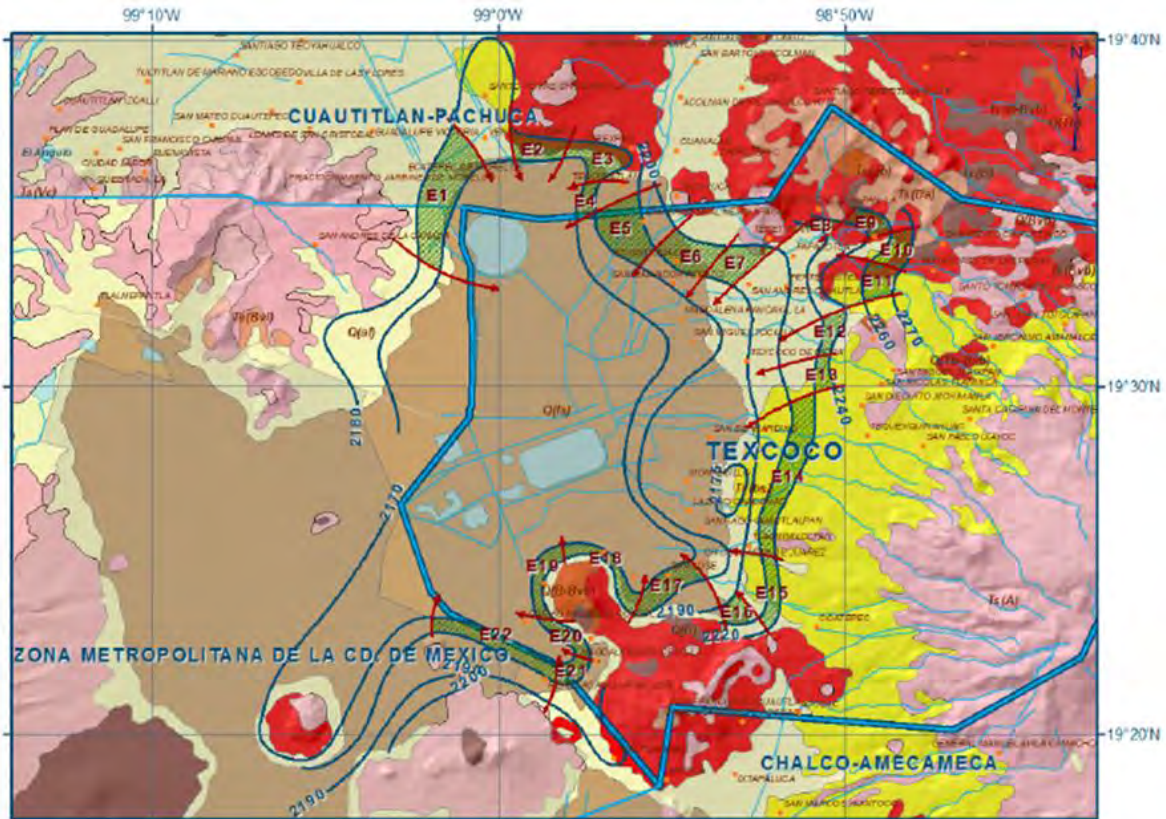


Figura 55. Flujo del agua subterránea.  
Fuente: Conagua – Gerencia de Aguas Subterráneas

Decretar el ANP como área de restauración para la vida y cuidado del agua, representa un gran reto de articulación entre diversos sectores, además que restaurar un área tan afectada incluso en sus niveles topográficos y flujos de agua (Figura 56), requiere gran capacidad técnica y de diálogo social con los expertos locales.



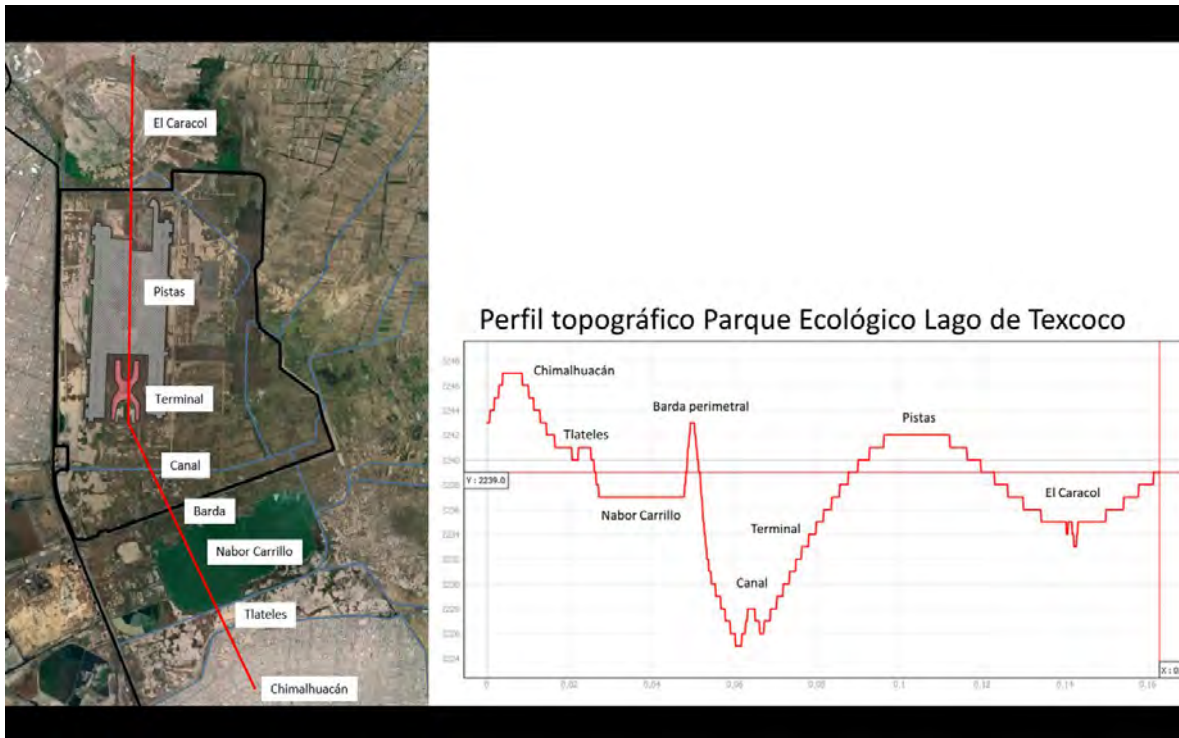


Figura 56. Perfil topográfico.  
Fuente: SINA 2021

### *Líneas estratégicas de acción*

- Determinar las obras requeridas para restaurar el funcionamiento hidrológico de la zona a lo largo del año con aguas superficiales
- Realizar una serie de bordos tanto al interior del polígono del PELT como al exterior para anegar y acumular la mayor cantidad posible en más superficie, generando condiciones favorables para incrementar anegación en áreas con mayor vocación lacustre
- Restaurar los flujos (Teotihuacan, Papalotla, Xalapango, Coxcacocaco, Texcoco y Chapingo) y zonas de almacenamiento de los Ríos de la Cuenca
- Modificar el canal colector de los ríos de oriente que expulsa la totalidad de las aguas de los ríos que capta y las envía al Dren General del Valle (DGV)
- Deshabilitar drenes de desecación y el canal que expulsa las aguas de la Ciénega de San Juan hacia el DGV.





- Limitar la construcción de infraestructura que impida la recuperación de la zona lacustre.

*Políticas de gestión hidrológica para restaurar la zona como cuerpo regulador del Valle de México*

- Determinar el funcionamiento hidrológico potencial máximo de almacenamiento de cada una de las zonas de la ANP sugeridas (mapa 1), recuperando en cada caso su potencial como zona de almacenamiento y de regulación hídrico – climática.
- Restablecer la función hidrológica de la Zona Federal del Lago de Texcoco y área de influencia del ANP: como cuerpo de almacenamiento de agua potabilizable y como vaso regulador y del Valle de México considerando su superficie de 12,883 ha.
  - A corto plazo se podría recuperar la capacidad de 55 hm<sup>3</sup> en los lagos Nabor Carrillo, Churubusco, Regulación Horaria, Xalapango, Recreativo, Casa Colorada y El Fusible para regular la lluvia con tiempos de residencia de 1.5 días para las condiciones más extremas (todos los ríos con flujos máximos simultáneos en tiempos de retorno de 50 años.
  - A mediano plazo, mientras se construye la planta de El Caracol (2 m<sup>3</sup>/s) por ejemplo, se puede ampliar la capacidad de almacenamiento ocupando 4,000 ha del polígono bardeado, que comprende las pistas y edificio del antiguo NAICM, para dar 40 hm<sup>3</sup>, para almacenar agua tratada para potabilizar con tiempos de residencia de 7 meses.
  - Así, el volumen de 55 hm<sup>3</sup> podría dar regulación de aguas de lluvia liberándolas en 36 horas y enviando a almacenamiento 2 m<sup>3</sup>/s. En tiempos de secas, actuaría para almacenar agua tratada para potabilización o para riego.



- Las 4,000 ha se usarían para siempre almacenar agua tratada diluida con agua de lluvia en la temporada para almacenar por 6 meses.
- Elaborar un geovisualizador con información actualizada que permita programar acciones hidrológicas para beneficio de recuperar la ZFLT como área de regulación hídrico – climática.
- Fortalecimiento de procesos organizativos de planeación transdisciplinaria con enfoque de cuenca, articulando propuestas de diversas comunidades, pueblos, organizaciones civiles, colectivos e instituciones académicas. Sumar empeños que se han impulsado recientemente en la zona desde diferentes sectores (académico, comunitario, municipal, social e institucional), favoreciendo las propuestas técnico – científicas encaminadas al beneficio socioambiental y de cuidado de los bienes naturales que permitan la restauración y recuperación del Lago de Texcoco.
- Función hidrológica de la Zona Federal del Lago de Texcoco y área de influencia del ANP: como cuerpo de almacenamiento de agua potabilizable y como vaso regulador y del Valle de México considerando su superficie de 14,000 ha.
- Es necesario que las obras hidráulicas que se construyeron para desviar el agua de los nueve Ros de oriente con el proyecto del ÍNAICM y cuya función es desecar los cuerpos de agua del Lago de Texcoco sean deshabilitadas totalmente con la finalidad de que dejen de drenar el agua que hasta la fecha siguen drenando.

### 3. Alto valor histórico arqueológico

#### El Lago de Texcoco y el nombre de México

Mucho se ha especulado respecto a la etimología náhuatl de la palabra México, no contamos con una interpretación filológicamente indiscutible de la etimología de México, presentándose posturas encontradas, se cuentan más de 50 acepciones, sin existir entre los especialistas consenso alguno. Para el caso que nos ocupa con el Lago de Texcoco, contamos con un significado que corresponde a un prodigio mítico-religioso para el nombre de nuestra nación. Para el célebre Alfonso Caso, no hay la menor duda de que el nombre de México quiere decir “En el *ombligo de la Luna*” [Tibón, 1983: 11].<sup>10</sup> Caso [2015: 360] lo traduce de la siguiente manera: *metztli*, luna; *xictli*, ombligo o centro; y *co*, lugar.<sup>11</sup> Según Gutierre Tibón [ibidem], el Lago de Texcoco se llama “de la Luna” como aparece en el *Códice Ramírez*, p. 31 y 32 [cit. por Caso, 2015: 360] y centra su atención en lo escrito por Antonio Caso:

*Tenochtitlan es la ciudad fundada en el centro del Metztliapan, que rememora aquel otro lago que rodeaba la isla de Aztlan [...]. Allí estaba la isla que se llamaba México [...] de metztli (luna), xictli (ombligo, centro) y co (lugar), dando en su composición “en el centro de la luna”, por “el centro del lago de la luna”, que es como se llamaba el gran lago de México.*

*Alfonso Caso [2015: 359].*

Antes de que Caso y Tibón presentarán su aglutinación de voces nahuas para la palabra México, el padre jesuita Antonio del Rincón [1885: 100] experto en la lengua indígena en su *Arte Mexica* de 1595, había llegado a la misma conclusión con la palabra México (sic): ciudad de México, en medio de la Luna. En apoyo de esta interpretación Macazaga [1979: 100] agrega que la palabra *metztli*, se considera como un receptáculo de agua, pues en los códices se representa como una olla con un caracol dentro. Por ello, la Luna: *meztli*, dio nombre al lago mismo

---

<sup>10</sup> No son pocos los que critican esta etimología por considerarla incorrecta, véase Frances Karttunen, *An Analytical Dictionary of Nahuatl*, University of Texas, Austin, 1983.

<sup>11</sup> David Bowles profesor de literatura náhuatl de la Universidad de Texas, considera que la acepción de México como “Lugar del ombligo de la Luna” es “Mêtzxicco”, para Bowles [2021] existen procesos que pueden apoyar la propuesta de que el vocablo Mêtzxicco se pudiera convertir en Mèxihco. Primero, la asimilación regresiva, cuando la consonante “tz” aparece junto a una “x” en náhuatl, la primera a veces se asimila por la segunda. Tal caso nos daría “Mèxhicco”. Segundo, la degeminación. A veces las consonantes dobladas se pueden reducir a una sola. De ser así, la palabra sería “Mèxhicco”. Y, finalmente, la disimilación. En algunos dialectos modernos de náhuatl, /kk/ se puede reducir a /hk/ o /ik/. Si tal disimilación ocurría en el náhuatl precolombino, entonces es concebible que la palabra se haya convertido en “Mèxihco”.



donde tomaron asiento los nahuas, de tal suerte que Meztitlan se traduce como “el lugar de la Luna”. México, centro del lago lunar es la perspectiva que Tibón nos comparte y acentúa al exponer la idea de México como el centro del lago lunar. El Lago de Texcoco otorga en este sentido forma al mito de la fundación de Tenochtitlan, y por lo tanto concede el nombre de México para el país, teniendo como arquetipo para el mito fundacional de Tenochtitlan un islote rocoso prominente al centro del gran lago que se conoce como Tepetzinco.

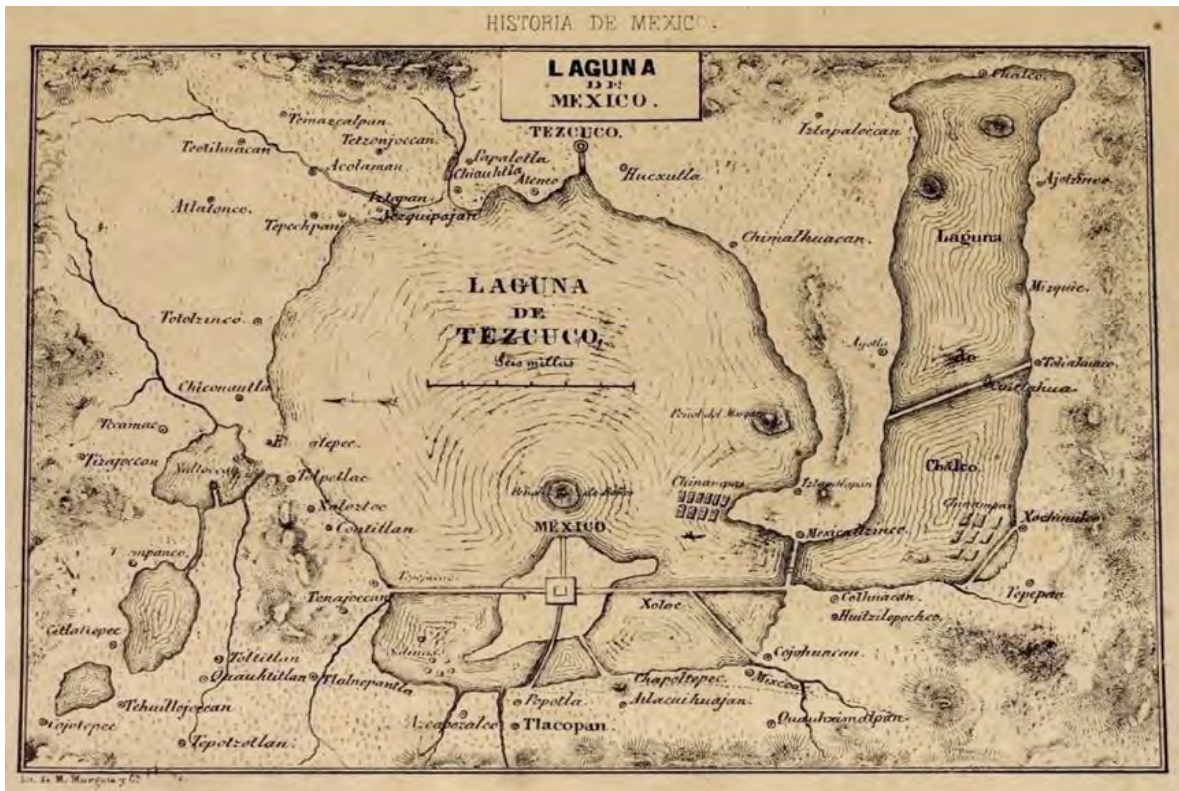


Figura 57. El original del mapa “Laguna de México” se publicó en la *Historia antigua de México* de Francisco Javier Clavijero, edición de 1853. Aunque podemos cuestionar su exactitud cartográfica, destaca el hecho de que el cerro del Tepetzinco o Peñón de los Baños muestra su prominencia como punto central del mapa y del cuerpo lacustre.

El Tepetzinco es un cerro aledaño al actual Aeropuerto Internacional Benito Juárez, dista 2.8 km del centro de la Ciudad de México. Hasta el siglo XVI era un islote, fue relevante por sus manantiales de aguas termales de ahí su nombre actual de Peñón de los Baños. La palabra *tepetzinco* se traduce como “cerrito”,









El cerro según Navarrete [2019: 255] se ocupó por algunos años durante la peregrinación mexicana, se sustenta en los *Anales mexicas de Gabriel Anaya*:<sup>15</sup>

Año 3 Técpatl, 1248. En éste los mexicas se mudaron a Tepetzinco, cerca de Tlatelolco. Ahí estuvieron cuatro años. Los que llegaron ahí fueron el tlahtocapilli Huehue Huitzilíhuitl, y el teomama Quauhtlequetzqui y Tzimpantzin y Tetzimehui. Y cuando se asentaron en Tepetzinco, comieron *izcahuitli* y *axaxayácatl* y ahí se enfermaron de la piel.

El área del Tepetzinco de unas 200 ha no parece ser una extensión suficiente para soportar un asentamiento habitacional como el señalado para el siglo XIII, a lo sumo una pequeña aldea; sin embargo, esto no resulta tan relevante como el hecho de que en su cima había un *ayauhcalli* [Broda, 1971: 154] en donde se celebraba el *tlaquateteuitl* durante la veintena de Atlcahualo, justamente al inicio del año de los mexicas, según lo refiere para el siglo XVI fray Bernardino de Sahagún [1975: 99] en su *Historia General de las Cosas de la Nueva España* en su libro II, capítulo XX. *Ayauhcalli* se traduce como “casa de la niebla”, es un denominativo genérico para describir adoratorios u oratorios hechos en honra de los montes y por ello a Tláloc en los montes, las planicies y las orillas de las lagunas. Así que había más de estas edificaciones en el Lago de Texcoco, como los representados en la *Ordenanza del Señor Cuauhtémoc*, lámina 11r.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> El documento es una de las crónicas mexicanas recopiladas por Domingo Chimalpáhin en el siglo XVII.

<sup>16</sup> Se trata de un códice del siglo XVI que posiblemente fue elaborado en Tlatelolco.



Figura 59. Algunos de los ayauhcalli del Lago de Texcoco identificados por Osvaldo Murillo en la Ordenanza del Señor Cuauhtémoc, lámina 11r.

Antes de realizarse en su cúspide la construcción de un depósito de agua y montar el radar de aproximación del aeropuerto de la ciudad de México, el Tepetzinco presentaba una estructura piramidal de 15 m de altura en su cima, la cual fue documentada fotográficamente por Walter Krieckeborg en 1962 [véase en Rivas, 2006, fig. 38], es posible que se tratara del *ayauhcalli* mencionado líneas atrás. Otra evidencia arqueológica en el cerro son tres petrograbados esculpidos en una pared de roca natural en la ladera sur, en el lugar denominado Las Malinches, los petrograbados fueron destruidos antes de 1939, afortunadamente contamos con fotografías del año 1887 tomadas por Aurelio Macías que se conservan en la Mediateca del INAH.



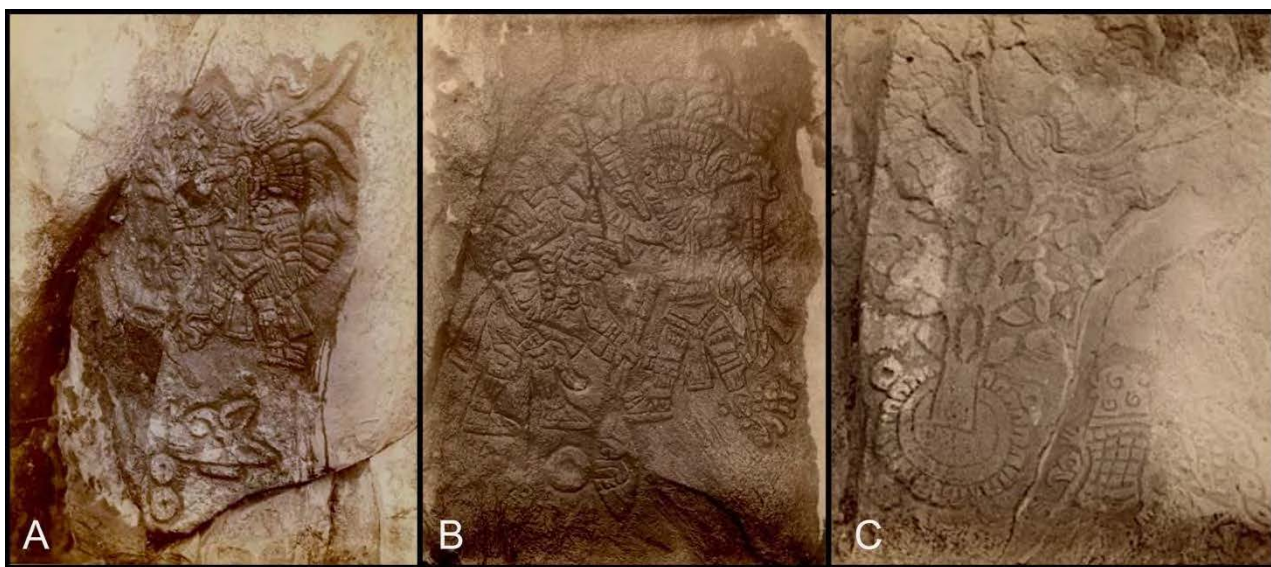


Figura 60. Fotografías de los petrograbados del Tepetzinco del año 1887, Aurelio Macías, Mediateca del INAH.

Para Umberger [1981: 152] el petrograbado “A” representa a Tezcatlipoca empuñando un árbol floreciente que crece de un chalchihuite, la iconografía se acompaña de la fecha 2 Conejo en la parte inferior; el petrograbado “B” personifica un guerrero con atavíos toltecas que somete a un cautivo, en la parte inferior la fecha 1 Pedernal; finalmente la escultura “C” muestra el mismo árbol con chalchihuite del petrograbado “A” con un pájaro en la parte alta del mismo. Krieckeborg [1969: 131-147] interpretó los relieves como metáforas agrícolas. Sin embargo, no se puede negar el contenido histórico-político de los mismos. Llama la atención que Umberger [1981: 153] identifica las escenas con episodios de conquistas tepanecas, plantea que el personaje representado como cautivo en el petrograbado “B” sea Otontecuhtli, esta propuesta es relevante porque el Tepetzinco está alineado por la traza urbana de Tenochtitlan con el cerro el Otoncapulco al oeste, justamente donde había un templo dedicado a Otontecuhtli como veremos en el apartado siguiente. Para López Camacho [2021] la iconografía de los petrograbados narra pasajes míticos de la migración mexicana, destacando la separación de Huitzilopochtli y Malinalxóchitl.

Según Graulich [1990: 235], Malinalxóchitl aterraba a los mexicas durante la peregrinación previa a la fundación de Tenochtitlan, por lo que se quejaron con Huitzilopochtli, su hermano, quien decidió aprovechar el sueño de su hermana



para abandonarla,<sup>17</sup> al despertar, Malinalxóchitl enfureció por el abandono, reunió a los suyos y se marcharon a poblar Malinalco en el cerro Texcaltepetl<sup>18</sup>. Huitzilopochtli y Malinalxóchitl para Johansson [1995-101-102] marcan las diferencias míticas entre el día y la noche, la Luna y el Sol, lo femenino y lo masculino. El abandono de Malinalxóchitl, que es la hermana mayor de Huitzilopochtli corresponde a la disyunción en términos cósmicos por la alternancia entre opuestos. Malinalxóchitl se quedará en Malinalco, donde se unirá con Chimalcuauhtli, señor matlatzinca de Malinalco, con él concibe a Copil., avatar de Venus porque es hijo de la Luna,<sup>19</sup> regresará a la cuenca de México a combatir a su tío Huitzilopochtli, que es la luz solar. Huitzilopochtli derrota a su sobrino Copil, lo decapita y le extrae el corazón. La cabeza cercenada es colocada en el cerro Tepetzinco, su corazón es arrojado al Lago de Texcoco entre juncos y carrizos. Del corazón sacrificado de Copil brota el tunal, *tenochtli*, piedra angular del futuro asentamiento de Tenochtitlan, donde se posará el águila que indicará a los aztecas el lugar definitivo de su residencia, un lugar donde bien apunta Johansson [2015] se revelará la unión entre la tierra y el cielo; el agua y el fuego; y la Luna y el Sol. El testimonio de este mito se exhibe en el *Teocalli de la Guerra Sagrada*, escultura realizada en basalto durante el gobierno de Moctezuma II (1507), es la única representación auténticamente prehispánica para la fundación de México-Tenochtitlan, el monumento fue descubierto en 1926 en los cimientos de Palacio Nacional, se exhibe en el Museo Nacional de Antropología e Historia. El águila presenta en el pico el *atl-tlacinolli*, el símbolo de la guerra que sólo hasta el siglo XVI veremos como serpiente en la *Historia de las indias de Nueva España e Islas de Tierra Firme*, de fray Diego Durán en el tomo I, lám. 6.

---

<sup>17</sup> Según se refiere en la página 41 de la *Crónica Mexicayotl*, cfr. Edición del IIH-UNAM, 1992.

<sup>18</sup> El cerro Texcaltepetl traducido como cerro de los texcales (*texcal*, horno en español), es denominado actualmente Cerro de los Ídolos, corresponde a la cima del sitio arqueológico de Malinalco.

<sup>19</sup> El combate de Copil hijo de Malinalxóchitl, la Luna, con Huitzilopochtli, recuerda inconfundiblemente la lucha que libra la estrella de la noche que es Venus y el sol Poniente. Para Johansson [1995-115], Copil-Venus, saldrá directamente del Este como estrella de la mañana para anunciar la aparición del Sol. Hijo de la luna y sobrino del Sol, Copil recibe en el Oeste la influencia femenina y lunar de su madre. Vencido, sacrificado y regenerado, representa en el Este la apertura inminente del mundo a la luz.



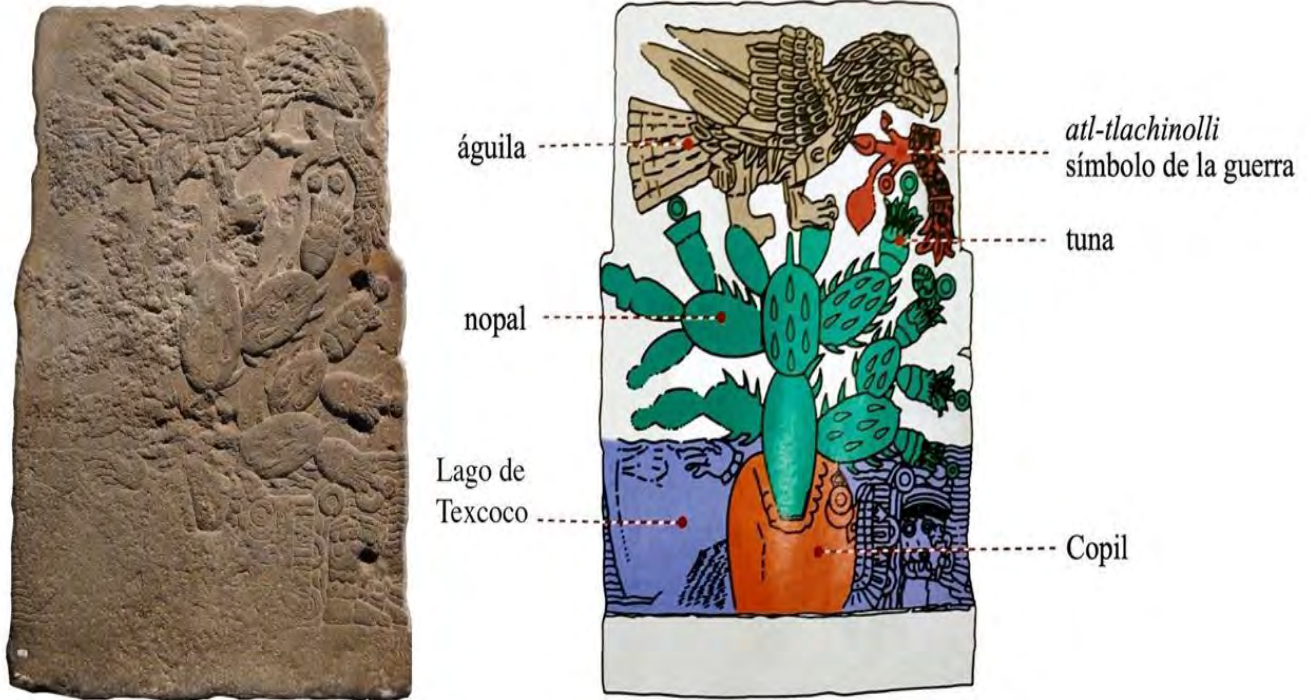


Figura 61. El origen del escudo nacional mexicano plasmado al reverso del Teocalli de la Guerra Sagrada. A la izquierda, fotografía del monumento que se conserva en el Museo Nacional de Antropología, inah; a la derecha, ilustración de Matos [2009: 47] publicada en *Arqueología Mexicana*, quien no considera que el cráneo en color naranja se trate de Copil como aquí se ilustra, sino de Tlaltecuhlti, diosa de la tierra. Aunque Florescano y Guzmán [2021] confirman que se trata de Copil.

Para López Austin [2012, cap. ix], treinta y nueve años después, en el año 1-Tecpatl (1324), los jefes Cuauhtlequetzqui y Axolohua volvieron al sitio donde se había sumergido el corazón de Copil y fueron testigos del prodigio del águila con el que Huitzilopochtli anunció a su pueblo el final del viaje. Según Alfonso Caso [2015: 366], el tunal brota del corazón de Copil, pues Tenochtitlan debía fundarse en el preciso punto en que cayera el corazón del hijo de la Luna. En el centro del Meztliapan, en México, en el centro del Lago de la Luna, debía fundarse la Ciudad del Sol. En efecto, sobre el tunal engendrado por el sacrificio de Copil vendría a posarse el águila.

En el *Códice Azcatitlan* hay una escena que al igual que el *Teocalli de la Guerra Sagrada*, se describe la fundación de México-Tenochtitlan. En la lámina 12, según Xavier Noguez [2009: 85] se representa a Copil como un hombre que muestra un *temillotl* en la cabeza, se trata de un peinado guerrero con tocado de tela que los nahuas usaban para exponer su estatus social, de tal suerte que los guerreros con



mando lo usaban. Copil está recostado en la parte superior de una pirámide, se trata de un *momoxtli*, según Orduña [2010: 49] un *momoxtli* es un altar que se asume como la metáfora arquitectónica mínima para la representación del mundo, el cual consiste en una plataforma rectangular destacando los cuatro puntos cardinales, es una montaña en miniatura. Del ombligo de Copil brota el nopal que en su parte proximal muestra un personaje con yelmo de colibrí, se trata de Huitzilopochtli, su tío, quien le extrae el corazón en el islote de Tepetzinco, lanzándolo al lugar conocido como Tlacocomoco, “Entre tules y cañas”. El nopal será el soporte del águila que se posará anunciando el asentamiento final de los mexicas, es el ansiado portento es el *tetzahuitl*.

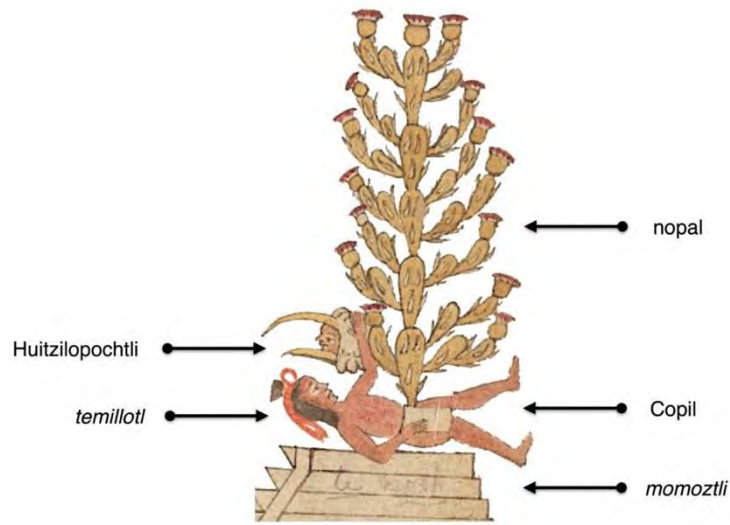


Figura 62. Versión gráfica de la fundación de México-Tenochtitlan en el Códice Azcatitlan, fragmento de la lámina 12.

El nopal como soporte del águila también se reproduce en la primera lámina del *Códice Mendocino* (folio 2r). El portento de la fundación de Tenochtitlan ocupa el centro de la alegoría que se magnifica geométricamente resaltando el *axis mundi* con el cruce de dos bandas de color azul, son los canales interiores de la ciudad que se delimita con un cuadrángulo en color azul donde confluyen los canales, este marco es la alusión simbólica del Lago de Texcoco. El refinamiento iconográfico de esta escena muestra la división de la urbe en cuadrantes, son los rumbos del universo confinados en unidades habitacionales y administrativas



denominadas: Atztacoalco (San Sebastián), Cuepopan (Santa María la Redonda), Moyotlan (San Juan), y Teopan (San Pablo).



Figura 63. En el Códice Mendocino (folio 2r) se destaca la distribución de Tenochtitlan y su fundación con el águila sobre el nopal. La ciudad se encuentra rodeada por una franja de agua rectangular que representa al Lago de Texcoco.

Resultará controvertida la siguiente reflexión la cual se pone a consideración de los especialistas, pero me parece pertinente: que la palabra México puede traducirse en una de sus tantas acepciones como *En el ombligo de la Luna*; que el Lago de Texcoco fuera denominado antiguamente por los nahuas como Lago de Luna; que su ombligo como arquetipo de centro pueda reconocerse en el cerro Tepetzinco, un islote que se alzaba en la porción central del Lago de Texcoco, dando sentido a “ombligo de la Luna”; que en este cerro se escenificó la fundación mítica de México-Tenochtitlán, entendido el enfrentamiento entre Huitzilopochtli y Copil; que este mito se representó excepcionalmente en la escultura conocida como el *Teocalli de la Guerra Sagrada*, donde tenemos la única representación prehispánica de lo que es el escudo nacional; que el cerro Tepetzinco marcó el eje de simetría de la traza urbana de México-Tenochtitlan con armonía geométrica. Parece atrevido, pero el Tepetzinco, al igual que un



ombbligo en el cuerpo humano es la marca de nacimiento, el Tepetzinco al centro del Lago de Texcoco marca la creación de una nación.

*“Ve ahí donde enterraste el corazón de Copil, y vas a ver un águila devorando una serpiente, porque en tanto que dure el mundo, no acabará., no terminará la gloria, la fama de México-Tenochtitlan”.*

### **Chmalpain, Memoriales de Culhuacan**

El Lago de Texcoco durante el asedio de Tenochtitlan, fue el escenario de la batalla naval a más altitud de la historia antigua de la humanidad y la primera confrontación naval propiamente dicha en el continente americano. Entre los meses de abril a agosto de 1521, las fuerzas de Hernán Cortés apoyadas por aliados indígenas sitiaron Tenochtitlan, el enfrentamiento de una docena de bajeles<sup>12</sup> artillados y cientos de canoas de ambos lados hizo de esta contienda un hito en la historia de la humanidad. Entrado el siglo XVI, la cultura europea tras la Conquista incorpora nuevos significados de culto para la naturaleza, los rituales que desde siglos atrás se venían realizando para la petición de lluvia en los ayauhcalli del Lago de Texcoco han desaparecido, ahora las iglesias son el centro de devoción.

En Tenochtitlan y Texcoco, el paisaje lacustre fue sacralizado con ofrendas en adoratorios de culto al agua instalados a la orilla del lago y, por extraño que nos perezca, al interior del mismo sobre el espejo de agua a la manera de diminutas islas artificiales donde la devoción se expresaba, se trata de los ayauhcalli, de ellos contamos con evidencias documentales de fuentes del siglo XVI (véase Sahagún, 1989 y Durán, 1984); además de un mapa de la misma época la Ordenanza de Cuauhtémoc (1524); recientemente, por si fuera poco se descubrió uno dentro del área de nuestro interés, se trata del palafito arqueológico registrado como “Localidad 210” por Parsons y Morett (2004: 42).

Con referencia a la arqueología, la región de Texcoco fue estudiada desde la década de 1970 por Parsons (1971) y Sanders, Parsons, Santley (1979). El área lacustre al norte de la cuenca de México comprendía un conjunto de lagunas saladas poco profundas y pantanos que abarcaron más de 600 km<sup>2</sup>, las





exploraciones arqueológicas realizadas en el año 2003 por un equipo de investigadores de la Universidad Autónoma de Chapingo y de Míchigan prospectando el lecho de lo que fue el lago, abarcando una superficie de 25 km<sup>2</sup>, localizaron 1100 lugares con restos arqueológicos (Parsons y Morett, 2004: 40).

En el área que ocupa actualmente el cancelado NAICM, fue intervenida arqueológicamente con motivo de la construcción de este entre los años 2012-2015 por el INAH con el PROYECTO LATEXO, INAH-DSA. Por los resultados presentados en medios de comunicación, entendemos que en los terrenos del NAICM no se presenta complejidad arquitectónica alguna; sin embargo, hay espacios que muestran acumulación de material arqueológico y restos de un ayauhcalli, esto fue porque el Lago de Texcoco no era profundo, multitud de islotes naturales e islas artificiales que se levantaron acumulando sedimentos prosperaron en los bajos del lago, estos espacios se destinaron a la producción de sal, la recolección de especies animales y vegetales, y la instalación de pequeñas aldeas temporales que se ocupaban según la dinámica estacional, pues el nivel del agua variaba entre la temporadas de lluvias y secas, de tal suerte que en temporadas muy secas los lagos de Zumpango y Xaltocan se mostraban como cuerpos de agua aislados y durante la temporada de lluvias se unían conformando un solo cuerpo de agua con el Lago de Texcoco, el Lago de México y los lagos del sur de Xochimilco y Chalco la presencia del ser humano se puede datar con una antigüedad de más de 22 mil años, si consideramos que la ocupación del centro de México está fechada con los primeros pobladores de Tlapacoya en el estado de México. Esto hace suponer que, desde entonces, la región estuvo habitada regularmente por grupos humanos dispersos en secciones familiares que se distribuían según una dinámica estacional. Las glaciaciones de hace 11 mil y 8 mil años, determinaron cada una un clima más frío y húmedo, que contrastaba con las etapas interglaciares de clima templado y seco. Sea cual fuere la condición imperante, por lo general, la región siempre mantuvo condiciones propicias para la habitación humana, ofreciendo una variedad de especies animales y vegetales que fueron aprovechadas de manera cíclica por grupos humanos de nómadas dedicados a la caza y la recolección. La



abundancia desde entonces, en mucho ha dependido de los aportes hídricos provenientes de la Sierra Nevada que irriga la región promoviendo bosques. Indicios de este contexto con restos de megafauna asociada a ambientes lénticos los tenemos durante el Pleistoceno (hace 10 mil años) con mamuts, 5 perezosos gigantes, armadillos gigantescos y leones más grandes que los africanos, más de 80 especies de mamíferos terrestres se extinguieron al final de este período. De los cazadores recolectores de los períodos Arqueolítico (22,000 - 9,500 a. C.) y Cenolítico (9,500 - 5,000 a. C.), pasamos a la domesticación de las especies vegetales en la etapa que se conoce como Protoneolítico, al final de este período en su transición al Preclásico temprano (2,500 a. C.) surgen las primeras aldeas agrícolas que sin duda se vieron favorecidas por los suelos de origen volcánico, las aguas superficiales, los manantiales, el clima, la humedad de la región y la altitud que impedía la llegada de ciertos agentes infecciosos.<sup>6</sup>

Arqueológicamente se ha encontrado una canoa, de los miles que surcaron la zona lacustre, es la única prueba de las embarcaciones que navegaban, fue descubierta en la Ciudad de México en 1959, en la calzada de Tlalpan, presenta una eslora de 5 m y manga de 61 cm, podía transportar hasta una tonelada de productos, lo cual manifiesta los alcances y el volumen del comercio. Por fuentes históricas sabemos que había diferentes tipos de embarcaciones con distintas modificaciones en los remos como instrumentos de propulsión. Eran especialistas, pues desde la edad de 13 años los jóvenes surcaban los lagos en sus canoas para abastecerse de cañas para el uso doméstico, las cañas del lago eran fundamentales en la economía azteca; tal era su importancia que uno de los cuatro nombres con que se dignaba a los años, era el “año caña”. A la edad de 14 años los jóvenes se iniciaban en las labores de caza y pesca como se aprecia en Códice Azcatitlán, lámina, XIII, y el Códice Florentino, libro XI, donde se enumeran las muchas variedades comestibles de aves acuáticas, peces, insectos, larvas, anfibios, reptiles y crustáceos; además de algas, juncos y otras plantas, que se obtenían del lago y las técnicas utilizadas para esos fines.

#### **4. Identidad cultural de los recursos naturales que se encuentran en sitio (usos tradicionales).**

En la cuenca de México, la cultura lacustre mesoamericana destacó como modo de vida que se compartía con regiones próximas en la región de Cuitzeo en Michoacán (Williams, 2014) y los valles de Lerma en Toluca y Puebla-Tlaxcala, que albergaron amplios cuerpos de agua estancados.

El Lago de Texcoco y los lagos de la cuenca de México siempre mantuvieron condiciones propicias para la habitación, ofreciendo una variedad de especies animales y vegetales que fueron aprovechadas de manera cíclica por grupos de nómadas desde el Holoceno. La abundancia desde entonces, en mucho dependió de los aportes hídricos provenientes de la Sierra Nevada que irrigó la región promoviendo ambientes lénticos y bosques (Montero-García, 2021. En prensa).

La aparición de las primeras aldeas agrícolas fue posible gracias a las condiciones climáticas y ecosistémicas como los suelos de origen volcánico, las aguas superficiales, los manantiales, el clima, la humedad y la altitud. Los espacios más fértiles para la agricultura, era las orillas de los lagos donde se practicaba la pesca destacando en la dieta el pez blanco denominado *iztacmichin* que corresponde a la especie *Chirostomaque*; así como el pez amarillo, *Girardinichthys viviparus* (Goodeidae), y el pejerrey *Chirostomajordani* (Atherinidae) que solían ser abundantes en la cuenca de México (Sahagún, 1985).

Las comunidades agrícolas también estaban orientadas a la explotación de recursos lacustres estacionales con la producción de sal, la captura de aves acuáticas, la recolección de plantas y la pesca, obedeciendo un ciclo anual. La agricultura se intensificó con chinampas y terrazas de cultivo que se aprovechaban de las precipitaciones anuales, la fertilidad del suelo, el comportamiento de la capa freática, el flujo de manantiales, y la escorrentía superficial. También fue primordial la distribución del agua a través de redes de



canales de irrigación y el aprovechamiento de los diferentes tipos de suelos (Montero-García, 2021. En prensa).

Estos recursos proporcionaron grandes cantidades de alimentos ricos en proteínas de alta calidad, nutrientes y calorías. La explotación de especies acuáticas como la pesca, la captura de aves y la recolección de algas e insectos fue de gran importancia para proveer a las comunidades de proteínas ante la carencia de especies animales para el pastoreo o la ganadería; además, de los lagos se obtenían materias primas, como el tule para petates y canastas entre otros tantos productos. Las investigaciones arqueológicas demuestran que los pobladores de la cuenca utilizaron intensivamente el Lago de Texcoco durante varios siglos para la obtención de recursos animales y vegetales para el sustento de las comunidades asentadas a la orilla de los lagos e islotes de la cuenca de México.

Los drenajes de los ríos Xalapango y Texcoco, entre otros, que drenaban de los manantiales de la Sierra Nevada, abastecían al Lago de Texcoco. Justamente en el desagüe de estos afluentes prosperaron especies de agua dulce como batracios y tortugas que fueron aprovechados en la dieta prehispánica tal es caso de renacuajos comestibles denominados *atepocatl*, y ranas denominadas *cueyatl* que se comían desolladas; así como el consumo de ajolotes (Sahagún, 1985). El recurso biológico más importante del lago de Texcoco fueron las aves acuáticas; actualmente se han registrado 316 especies cuyo hábitat natural son los cuerpos de agua que conforman este lago. Siendo *Anas diazi* la más utilizada para consumo humano durante la época prehispánica (Sahagún, 1985).

## **5. Contribución a regulación climática frente a escenarios de cambio climático (riesgos)**

De acuerdo con el estudio “Retos y oportunidades para el aprovechamiento y manejo ambiental del ex lago de Texcoco”, se menciona que el ex vaso de Texcoco ha sido una fuente de PM (Material Particulado, siglas en inglés) desde



que las obras de drenaje de la cuenca de México llevaron a desecar el antiguo lago de Texcoco. La desaparición del espejo de agua dejó una superficie cubierta de sedimentos con altas concentraciones de sales solubles que impiden el desarrollo de una cobertura vegetal.

En los resultados de su modelación computacional de un episodio de emisión de PM proveniente de la ZFLT y las concentraciones resultantes con la situación actual y con un lago virtual en la región de Texcoco, el resultado es que dichas partículas desaparecen (Figura 64).

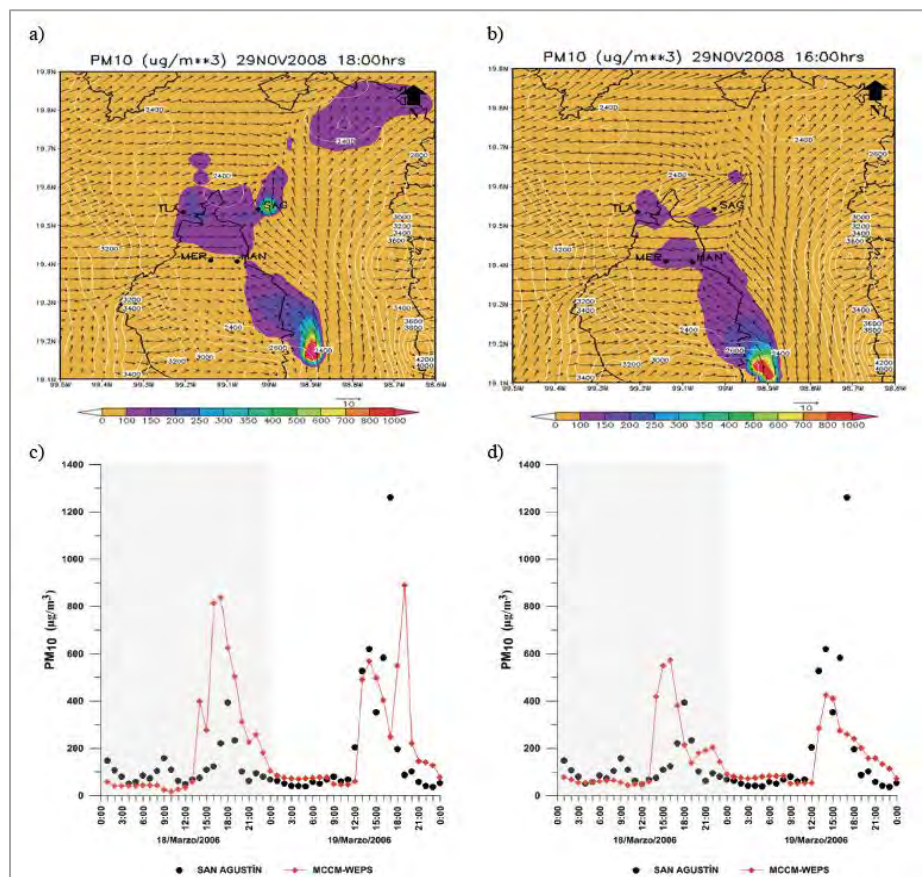


Figura 64. En (a) y (b) la distribución geográfica de PM10 en el Valle de México para un escenario modelado actual y con lago, respectivamente. En (c) y (d) estas concentraciones en la Estación San Agustín (SAG). Con puntos las mediciones por la RAMA, y con línea.

De manera similar en la Figura 65 se muestra una modelación computacional con resolución de 1 km con un lago virtual y sin éste en la Zona Federal del Lago de Texcoco, en la cual se logra apreciar que localmente la presencia de la zona



lacustre aumenta la velocidad del viento superficial y la temperatura disminuye durante el día.

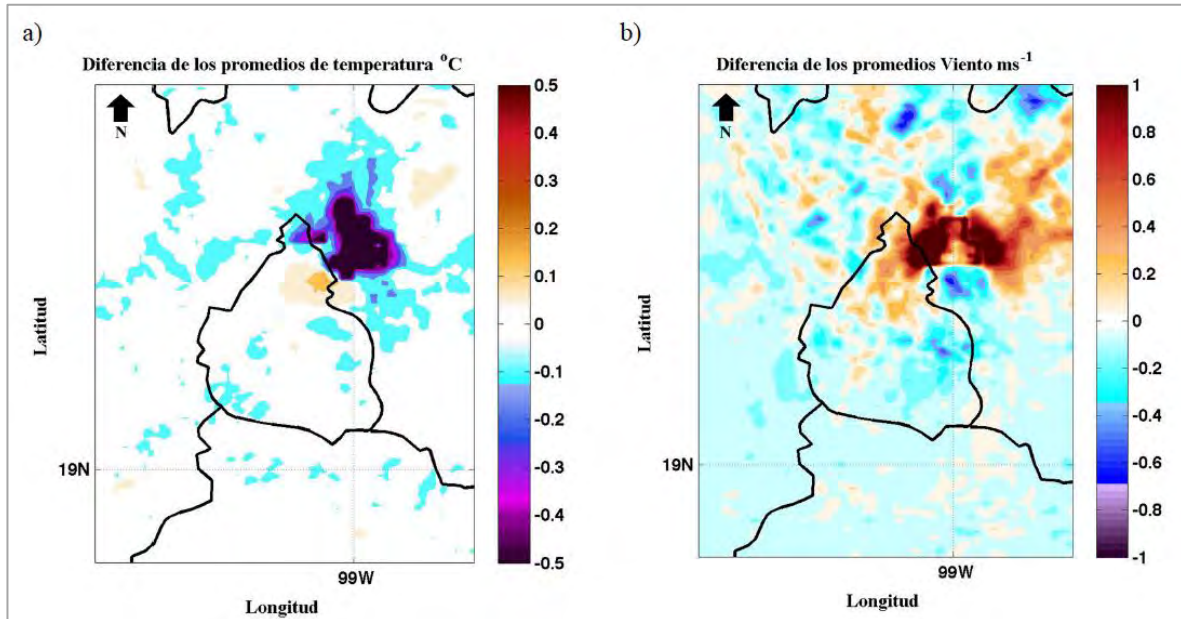


Figura 65. Modelación usando WRF con resolución horizontal de 1 km, promedios con y sin lago durante 144 horas a partir de las 00:00 del 26 de marzo, 2011.

En (a) diferencia de los promedios de velocidad del viento. Nótese el aumento de la velocidad debido a la presencia de la zona lacustre. En (b) diferencia de promedios de temperatura. Tomado de: López-Espinoza y Zavala-Hidalgo, comunicación personal.

Elaboración de: López-Espinoza y Zavala-Hidalgo.

Con todos estos resultados, dicho estudio concluye que, la creación de zonas lacustres o bien en este caso, la recuperación del Lago de Texcoco, abatiría la fuente de PM proveniente de Texcoco y en las zonas aledañas se incrementaría la ventilación reduciendo las concentraciones de la contaminación atmosférica y se modularía la temperatura.

## 6. Características edafológicas únicas

Algunas porciones de suelos que comprenden Solonchacks, en los cuales se han producido una serie de modificaciones derivados de la desecación y alteraciones hídricas, han derivado en una muy mala calidad para cualquier uso de carácter de aprovechamiento (de recursos naturales y/o infraestructura) por su extrema salinidad y alcalinidad; además, sus propiedades físicas y químicas limitativas



presentan valores tan extremos que no han sido reportados en la literatura científica. Esto significa que no hay experiencias previas para el mejoramiento de los suelos con extrema alcalinidad, por lo que el mejor uso de esta área es su no alteración, su conservación y protección, en espera de mejoramiento en tiempos futuros mediante el reingreso de las aguas (CONACyT-Oficio/0000/301/2021).

### **C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES.**

Como bien se ha mencionado, la zona del vaso del ex lago de Texcoco, también denominada zona federal del Lago de Texcoco (ZFLT), representa uno de los pocos remanentes del antiguo complejo de lagos y humedales que alguna vez cubrieron la mayor parte del Valle de México; ecosistemas invaluable con características únicas que hoy en día son de suma importancia para la seguridad hídrica de la biodiversidad y las poblaciones humanas.

A pesar de ser un territorio fuertemente alterado por las distintas obras hidráulicas, incluyendo la creación de cuerpos de agua, levantamiento de bordos, drenaje y lavado de tierras, así como los planes de arborización y pastización; dentro de sus más de 14 mil hectáreas que definen a la propuesta del polígono del ANP, el estado de conservación que presentan los ecosistemas aún es relevante en la representatividad de estos y las funciones ecológicas que prestan.

Siendo por naturaleza un humedal con cuerpos de agua permanente y algunos temporales creados por las lluvias, le permiten seguir siendo un sitio de importancia de vida silvestre para la zona metropolitana de la Ciudad de México. La Zona Federal del Lago de Texcoco se ubica en una de las cuatro rutas migratorias de aves en Norteamérica, en donde descansan y se alimentan para restablecerse y poder continuar con su viaje.

Alcántara J. L. et al. (2019) en su revisión reciente del plan para la conservación de las aves en Texcoco, identifican que como parte del AICA Lago de Texcoco, la



CONABIO enlista un registro acumulado de más de 250 especies de aves y que las condiciones del área dan refugio y albergan aproximadamente a más de 200,000 aves acuáticas en los picos migratorios. Asimismo, Reconocen que la riqueza específica del sitio puede llegar a ser hasta 263, distribuida en 17 órdenes y 51 familias; en donde 17 especies tienen alguna categoría de riesgo en la legislación nacional (NOM-059, SEMARNAT 2010) y cinco se reconocen con riesgo a nivel internacional, dos son endémicas, 18 son semi endémicas y tres cuasi endémicas de México. Del mismo modo, hacen énfasis en que el grupo dominante son los patos o anátidos, seguidos por las aves de ribera o playeras (también conocidos de manera coloquial como chichicuilotos). Lo revisado en este artículo no se aleja de lo inidentificado en este estudio previo justificativo ya que solamente se distancian unas cuantas especies (276 especies en 19 órdenes y 56 familias), pero aunque las metodologías utilizadas para hacer los cálculos de la riqueza de biodiversidad difieren, ambas hacen referencia a una diversidad biológica similar en la cual prevalecen las aves de aguas intermitentes y aguas profundas tales como el Lago Nabor Carrillo, volviendo a dar énfasis en la importancia del sitio para la conservación de las aves de México.

Sin embargo, toda esta fauna y los ecosistemas se han visto afectados por el manejo hidráulico del lago, el desarrollo de infraestructura carretera y urbana en la periferia del cuerpo lacustre y las acciones de desecación han ocasionado la pérdida de la vegetación acuática y los tulares, la deteriorada calidad del agua, la fragmentación de los humedales y la pérdida de sus servicios ecosistémicos.

Otros factores que han influido en la modificación de la estructura y las funciones del Lago de Texcoco han sido las actividades humanas como la introducción de especies exóticas que en su mayoría se tornan invasoras y tienden a desplazar a las especies nativas o migratorias ya que compiten por hábitat y alimento como es el caso de la paloma doméstica (*Columba livia*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y gorrión doméstico (*Passer domesticus*). O bien el caso del pino salado (*Tamarix ramosissima*) y la casuarina o pino australiano (*Casuarina equisetifolia*) que fueron introducidos por los gobiernos



pasados como estrategia de barreras rompevientos o fijadoras del suelo. (Alcántara J.L. et al., 2019).

Así mismo, el desarrollo de actividades productivas no planificadas ni mucho menos reguladas, también generan fuerte impacto en el estado de conservación de los ecosistemas y las especies. En estos casos, los incendios provocados por la actividad ganadera alemana pueden producir mortandad en las aves, pues pueden quedar atrapadas y quemarse junto con la vegetación. La caza y el comercio ilegal dentro de la ZFLT, aún es una práctica realizada en la que se cazan aves como los patos y playeras para alimentación, y se capturan otras como el tecolote llanero y otras especies de rapaces como el halcón peregrino, para comercio ilegal y cetrería. (Alcántara J.L. et al., 2019).

En cuanto al cambio de uso del suelo, esta representó la principal causa para la fragmentación, disminución o en su caso pérdida de los ecosistemas del lago de Texcoco, debido a las primeras obras de la construcción del ya cancelado NAICM. Adicional a estas también está presente la fuerte presión del crecimiento de la mancha urbana.

De acuerdo con los estudios realizados en materia de análisis de tendencia climática (últimos 56 años) y los escenarios climáticos (periodo al 2039) realizados por el Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Mariposa Monarca (PACC-CMM); los resultados ponen a los humedales del lago de Texcoco, en un estado de vulnerabilidad extrema (EV), ya que son muy sensibles a los variaciones de climas generadas por fenómenos meteorológicos extremos (sequía, olas de calor, lluvias torrenciales, heladas y granizadas), lo cual provocan un cambio en los hidroperíodos, alteran la productividad primaria, provocan el desplazamiento de las poblaciones de especies nativas de anfibios y degradan la calidad de hábitat para las especies como los ajolotes, peces y aves migratorias.

Es evidente que con los diversos estudios realizados se sigue demostrando el valor y la riqueza de biodiversidad y servicios ecosistémicos que representa el Lago de Texcoco, a pesar de las fuertes presiones y amenazas reducen o ponen en riesgo el estado de conservación del sistema lacustre.

Es por ello, que, con la declaratoria del Lago de Texcoco como Área Natural Protegida en su categoría de Área de Protección de Recursos Naturales cuyo enfoque principal será la regulación hídrica de los sistemas naturales de la región, garantizará la preservación de los ecosistemas, incluyendo su biodiversidad de flora y fauna que en conjunto brindan servicios ambientales (regulación del clima, producción de oxígeno, belleza escénica, etc.), así como el bienestar de los pueblos locales y las zonas urbanas aledañas.

#### **D) RELEVANCIA, A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL, DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA.**

Actualmente se estima que solo quedan 10,000 hectáreas del humedal que fue el Lago de Texcoco, y a pesar de representar sólo un remanente de su extensión original este aún mantiene su función como hábitat para un gran número de aves acuáticas migratorias y residentes, las cuales encuentran en esta región una diversidad de hábitats que se forman por la inundaciones temporales provocadas por la lluvia (charcas), lo que favorece la producción de pequeños microorganismos que forman parte de su alimentación,

Las áreas con vegetación halófila sirven de refugio para diversas especies de mamíferos y reptiles que encuentran en esta zona la última porción del territorio en el oriente del estado de México, sin urbanizar, por lo que esta zona forma parte de un importante corredor biológico para varias especies.

En la zona se han acumulado registros de 276 especies de aves, muchas de las cuales habitan el área de forma permanente, mientras otras permanecen durante los meses invernales o realizan paradas estratégicas en las migraciones de otoño y primavera. Gracias a la protección que le confiere ser una zona de propiedad federal, el lago ha mantenido hasta la actualidad muchas de sus características naturales como humedal que le permiten seguir siendo un sitio de gran importancia para la vida silvestre así como de la zona metropolitana de la Ciudad de México, independientemente de los demás importantes servicios ambientales que presta como lo es la regulación de las avenidas pluviales y la



prevención de inundaciones; sin embargo, un gran número de amenazas se ciernen sobre el área poniendo en riesgo su conservación y su calidad como hábitat de muchas especies de aves y otras formas de vida silvestre (Escalante, et al., 2019)

#### **D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

Hoy en día, los efectos adversos del cambio climático tienden a ser más evidentes y presentarse con mayor velocidad de lo que se estimaba; así mismo, existe mayor certeza de sus impactos en los sistemas sociales, económicos y ambientales. Los datos han puesto en evidencia que existe un calentamiento del sistema climático global desde la década de 1950, que se atribuye principalmente a la emisión de gases efecto invernadero (GEI) a partir de las actividades humanas (IPCC, 2014).

La ONU Cambio Climático ha publicado recientemente una síntesis de las contribuciones determinadas a nivel nacional (conocidas como NDC por sus siglas en inglés) de los países partes. El informe indica que, si bien existe una clara tendencia a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del tiempo, los países deben redoblar urgentemente sus esfuerzos en materia de clima si quieren evitar que el aumento de la temperatura global supere el objetivo del Acuerdo de París de 2°C, y a ser posible 1.5°C, para finales de siglo. (UNFCCC, 2021).

Sin embargo, el informe también contiene algunas conclusiones preocupantes ya que las contribuciones determinadas a nivel nacional disponibles de las 191 Partes, tomadas en conjunto, implican un aumento considerable de las emisiones globales de GEI en 2030 en comparación con 2010, de alrededor del 16 %. Según las últimas conclusiones del IPCC, ese aumento, a menos que se modifique rápidamente, puede provocar un incremento de la temperatura de unos 2.7°C a finales de siglo. (Figura 66) (UNFCCC, 2021).



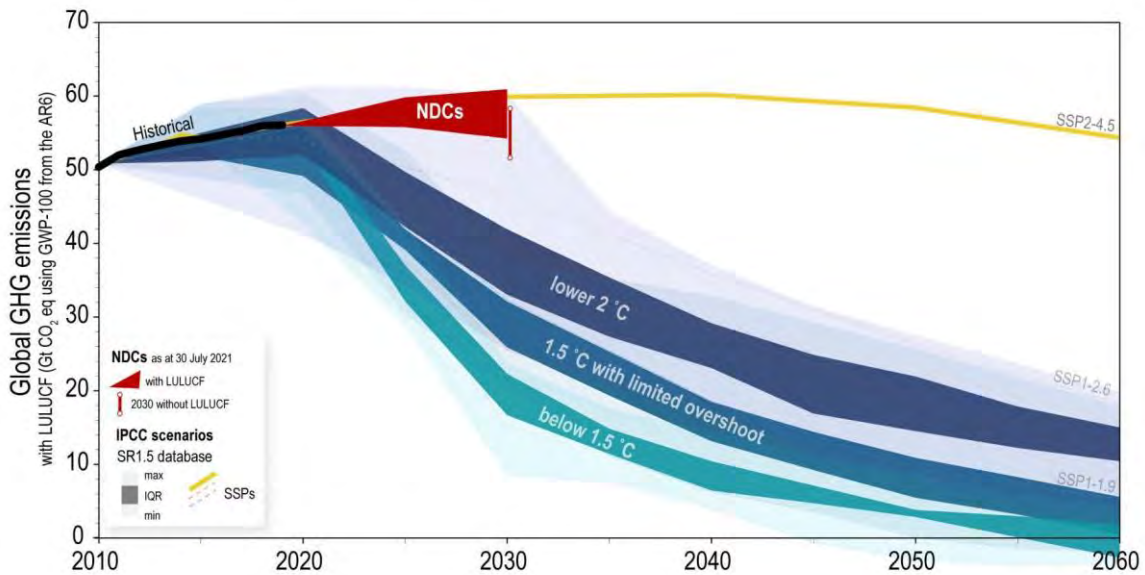


Figura 66. Escenario global del incremento de temperaturas respecto a las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés).

Por lo tanto, la contribución continua de emisiones de GEI incrementa la probabilidad de los efectos del cambio climático y sus impactos severos, adversos e irreversibles en las personas y los ecosistemas. Es por ello que se requiere de acciones sustanciales de mitigación para reducir las emisiones de GEI a nivel internacional. Aunado a ello, los procesos de adaptación efectivos deben incrementar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, para reducir el grado de impacto de los efectos del cambio climático. La mitigación y la adaptación se conciben como estrategias complementarias para reducir la vulnerabilidad climática en el mundo.

### 1.1. El alcance a los cumplimientos internacionales

En la reciente reunión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, COP26, celebrada en Glasgow, Reino Unido, durante el mes de noviembre del 2021; el primer logro notable destacado por la ONU Cambio Climático hace referencia a la adaptación a los impactos del cambio climático, que ahora se considera tan importante como la reducción de las emisiones. Tras la COP26, existe un programa de trabajo para definir el objetivo global de





adaptación, que ayudará a hacer frente a los impactos climáticos que ya se están produciendo en todas las regiones del mundo.

En tercer lugar, en cuanto a la cuestión urgente de reducir las emisiones, se logró establecer el acuerdo colectivo de los gobiernos para explorar formas de aumentar las acciones para cerrar la actual brecha de emisiones haciendo uso de tecnologías probadas para un sistema de energía de cero emisiones netas y siendo las energías renovables ahora la opción más barata para producir electricidad en muchas partes del mundo, por ejemplo.

### 1.2. El compromiso de país ante el cambio climático

En este contexto, el gobierno de México responde a los compromisos internacionales y se alinea a los principales instrumentos que orientan las acciones ante los efectos del cambio climático, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, el Marco de Sendai, la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional, el Plan Estratégico de la Convención para la Diversidad Biológica y las Metas de Aichi.

Desde el 2012, el país ha transformado sus políticas, programas y acciones para atender este fenómeno, reconociendo el papel fundamental de las áreas protegidas en la adaptación y mitigación en México. Nuestro país se ha comprometido a que el 17% de nuestro territorio terrestre y el 10% marino estén protegidos bajo algún esquema de conservación para el 2018, logrando así cumplir los compromisos internacionales establecidos en las Metas de Aichi. Asimismo, se atiende el tema de cambio climático a través de la Contribución Prevista y Determinada de México, donde se establece el compromiso de conservar los ecosistemas y los servicios que proveen, así como el decreto y manejo de áreas protegidas como una de las estrategias más eficientes en materia de adaptación y mitigación ante las variaciones climáticas. (ECCAP, 2015).

Para ello, en atención a esta importante preocupación, México se ha preparado estratégica y oportunamente con un marco normativo en materia de conservación de la biodiversidad y atención al cambio climático a partir de la creación Ley General de Cambio Climático (LGCC), de la cual se instruye la elaboración e implementación del Programa Especial de Cambio Climático 2021 – 2024 (PECC) y particularmente la Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas (ECCAP).

El PECC 2021-2024 es un instrumento clave para la implementación de acciones para que México enfrente los impactos negativos del cambio climático sobre el patrimonio biocultural, la infraestructura nacional, la economía y el Estado de Bienestar, así mismo, abona al cumplimiento de las NDC, teniendo como finalidad el tránsito hacia una economía y actividad humana menos intensiva en carbono, al mismo tiempo que se incrementa la capacidad adaptativa de los sistemas naturales y humanos, a través de acciones contundentes con perspectiva de género y consistentes con el principio de equidad intergeneracional, atención prioritaria a comunidades locales y pueblos Indígenas, procuración de justicia ambiental, pleno respeto a los derechos humanos, gobernanza democrática, transparencia y participación ciudadana. (PECC,2021)

Por su parte, la ECCAP, es un instrumento de planeación con visión a largo plazo, el cual plantea acciones hacia todos los sectores y sociedad que inciden en territorios destinados a la conservación y mantenimiento de los ecosistemas de las ANP, para que sean plenamente reconocidas como parte esencial para el bienestar humano, contribuyendo a reducir la vulnerabilidad de los socio-ecosistemas y a incrementar significativamente los sumideros de carbono.

Actualmente las Áreas Naturales Protegidas son las principales zonas donde se conserva el patrimonio natural de México, proveedoras de servicios ecosistémicos y de bienestar para la sociedad. Los ecosistemas conservados permiten la provisión de agua, el aire de calidad y la regulación de la temperatura que benefician a las ciudades. La seguridad alimentaria del país depende de

estas zonas, como reservorio genético para los cultivos, permitiendo la retención de suelos y la polinización; así mismo, muchas de las especies de flora y fauna que habitan y transitan por las ANP son necesarias para la alimentación y actividades económicas locales. Esto representa oportunidades y retos para la diversificación de las economías regionales, la generación de empleos y la sustentabilidad (ECCAP, 2015).

Desde esta perspectiva, las acciones de adaptación buscan proteger, mejorar y conectar los paisajes conservados, asegurando la continuidad de los servicios que éstos proveen para la sociedad. Para lograr un país más resiliente, urge aumentar la capacidad de recuperación de los ecosistemas y la posibilidad de amortiguar los impactos potenciales del cambio climático (ECCAP, 2015).

De esta forma, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) a través de la Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas promueve y desarrolla los Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC), que son instrumentos de planificación que sustentan y guían la implementación de medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y de la población que habita en las ANP y sus zonas de influencia. Los programas se construyen bajo un enfoque de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE), el cual ha cobrado especial relevancia a nivel internacional al crear un vínculo entre la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas con el desarrollo socioeconómico sustentable.

### 1.3. Situación actual del clima en México, PECC 2021 - 2024

México es un país particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático debido a sus características socioeconómicas y geográficas. Como resultado de las más recientes evaluaciones de vulnerabilidad a nivel nacional, a continuación, se destacan algunos cambios e impactos observados y proyectados del cambio climático más relevantes para México.

Respecto a la temperatura media del país, en el periodo de 1901-2012 se observó una tendencia al alza. En la mayor parte del territorio el incremento fue de 0.5 a 1.0°C, teniendo una mayor tasa de calentamiento en el Norte del país. En cuanto a las proyecciones de cambio climático considerando un escenario con un nivel muy alto de emisiones (RCP8.5) se observa un incremento en la temperatura de 3.9 a 5.7°C en un futuro lejano con base en los resultados de cuatro modelos de circulación general.

En cuanto a precipitación, se observan cambios en los patrones de distribución de la lluvia. Las proyecciones de los escenarios de cambio climático presentan un nivel mayor de incertidumbre, en algunos casos se proyecta un ligero incremento en algunas regiones, pero en general se aprecia una disminución de la precipitación. Para el escenario RCP 8.5, se proyecta, en promedio, una disminución de la precipitación de -3.4 a -17.1%.

Lo anterior, combinado a la alta demanda del recurso hídrico por actividades productivas y, principalmente debido al crecimiento demográfico, demanda la implementación de estrategias integrales que garanticen la disposición de agua tanto en cantidad como en calidad para toda la población.

Ante escenarios de mayor temperatura y menor precipitación o una distribución distinta de ésta, problemáticas como la sequía y los incendios forestales toman mayor relevancia y deben ser atendidos considerando estrategias integrales con una visión de largo plazo que también incorporen elementos de cambio climático.

En cuanto a las emisiones totales del país, de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 201711, se situaron en 734 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo que representa un aumento del 65 por ciento con respecto a 1990. El principal motor del crecimiento de las emisiones es el consumo de combustibles fósiles para transporte y la generación de electricidad, seguido de actividades como la ganadería y la industria del petróleo y el gas.



Como parte de los compromisos asumidos por México ante la comunidad internacional y la sociedad en materia de cambio climático, se presentó la Sexta Comunicación Nacional, que permite conocer y evaluar las acciones, medidas y políticas realizadas en el país. En el marco de este documento, el gas que más se emite en nuestro país es el dióxido de carbono (73 por ciento del total), seguido del metano (con 20 por ciento). Otros gases con alto potencial de calentamiento usados en la industria como refrigerantes y aislantes, entre otros, son el óxido nitroso, los perfluorocarbonos, los hidrofluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre, que emiten en su conjunto el 7 por ciento restante. Finalmente, destaca el rol de los sumideros de carbono del país, que se estima capturan cerca de 148 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, es decir, alrededor de una quinta parte del total nacional.

#### 1.4. Programa de Adaptación al Cambio Climático Complejo Mariposa Monarca

Al considerar regiones prioritarias del país, las medidas de adaptación promueven utilizar a los ecosistemas y sus servicios de forma activa y estratégica, para aumentar la capacidad adaptativa de los sistemas socio-ecológicos y reducir los riesgos ante un clima cambiante (FEBA, 2017). Bajo un enfoque interdisciplinario, a partir de información científica relevante, sumada a la participación de las comunidades y actores claves, los Programas de Adaptación al Cambio Climático analizan los cambios actuales del clima y planifican ante diferentes escenarios climáticos posibles, con base en las vulnerabilidades de los diversos grupos sociales y ecosistemas.

En el 2019, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas con el apoyo del proyecto GEF Resiliencia y en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, presentó el PACC Complejo Mariposa Monarca (PACC-CMM), el cual se localiza en la Región Centro y Eje Neovolcánico (RCEN) con una superficie de 1,920,774.90 ha, reconocida por su gran riqueza natural y cultural, proveedora de servicios ecosistémicos a la zona más densamente poblada de México. Abarca los estados de México, Morelos, Ciudad de México, Tlaxcala, sur de Puebla y el oriente Michoacán.



El PACC-CMM conecta a cinco Áreas Naturales Protegidas prioritarias que comparten características y conectividad relevantes (Figura 67):

- Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca
- Área de Protección de Recursos Naturales Valle de Bravo Malacatepec Tilostoc y Temascaltepec
- Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca
- Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl
- Parque Nacional La montaña Malinche o Matlalcuéyatl

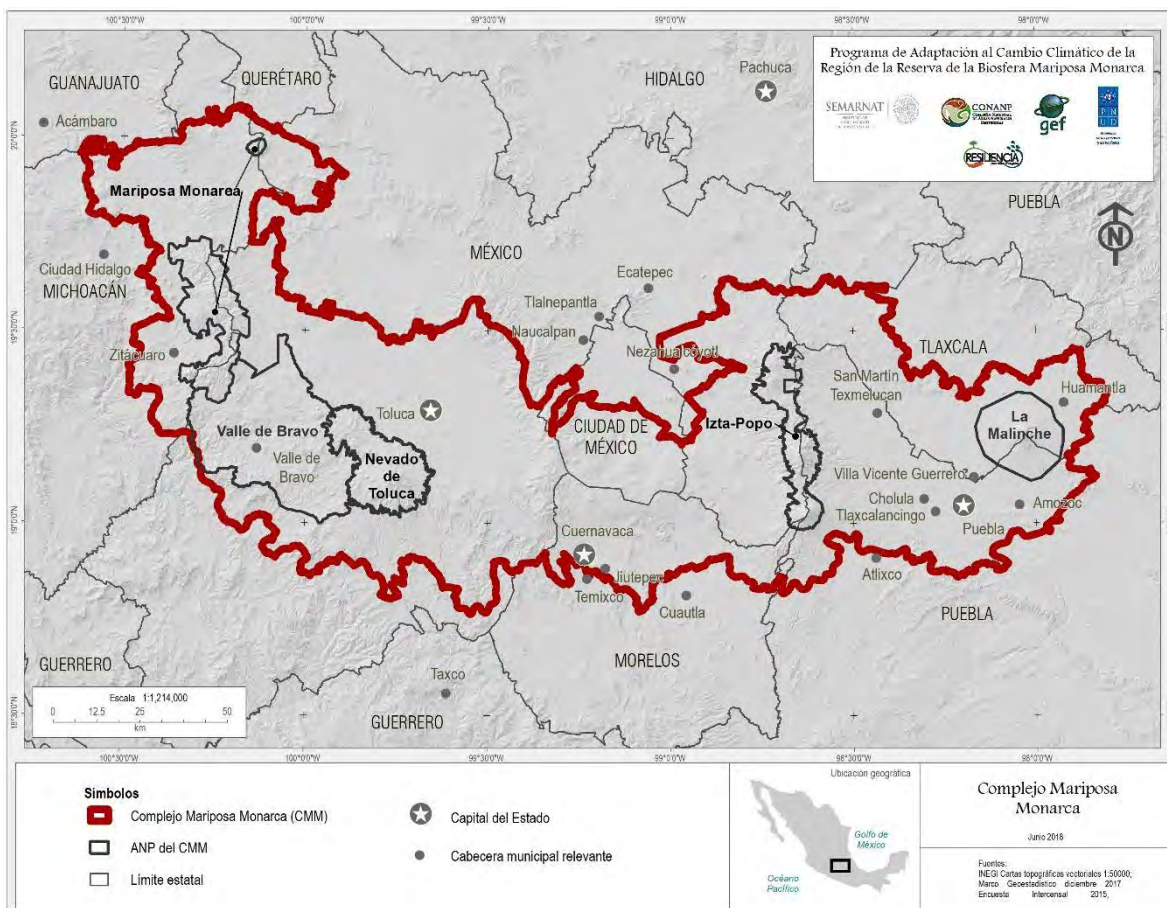


Figura 67. ANP prioritarias del complejo mariposa Monarca.

Sin embargo, el complejo contempla otras ANP Federales para su implementación (Figura 68):

- Parque Nacional Bosencheve,





- Área de Protección de Flora y Fauna Ciénegas del Lerma,
- Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin
- Parque Nacional Cumbres del Ajusco,
- Parque Nacional Desierto de los Leones,
- Parque Nacional Desierto del Carmen o de Nixcongo,
- Parque Nacional El Tepozteco,
- Parque Nacional Fuentes Brotantes de Tlalpan,
- Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla,
- Parque Nacional Lagunas de Zempoala,
- Parque Nacional Lomas de Padierna,
- Parque Nacional Molino de Flores Netzahualcóyotl,
- Parque Nacional Sacromonte y
- Parque Nacional Xicoténcatl

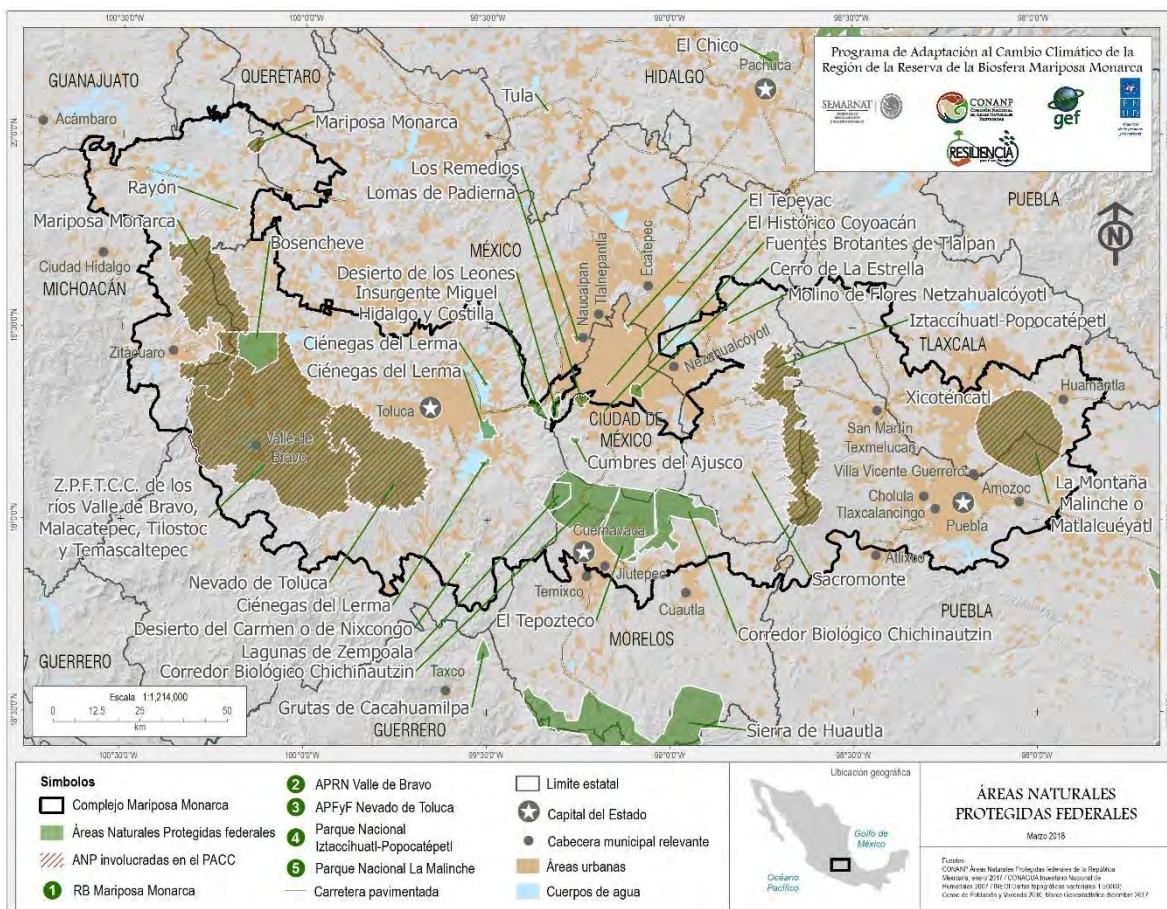


Figura 68. Otras ANP contempladas para la implementación del PACC-CMM 2020.

El PACC-CMM se ha generado ante la urgencia de incrementar la capacidad adaptativa de una de las zonas de provisión de servicios ecosistémicos más

importante de México, pues incluye a concentraciones urbanas como la Ciudad de México, Toluca y Cuernavaca.

Esta importante área comparte ecosistemas prioritarios como los bosques de oyamel, los pastizales de alta montaña, los bosques mesófilos de montaña y humedales; los cuales, a su vez, son el hogar de especies emblemáticas y prioritarias para nuestro país, como la mariposa Monarca, el teporingo, el ajolote y el pato mexicano (especies bajo protección con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010).

A nivel cultural, la región se considera como un centro de origen de la agricultura en el mundo, manteniendo actualmente una alta riqueza de agrobiodiversidad; por ejemplo, con variedades de maíces nativos (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus spp.*), calabaza (*Cucurbita spp.*), chile (*Capsicum spp.*), así como magueyes (*Agave spp.*). La zona es también reconocida por la identidad cultural asociada a sus paisajes emblemáticos de montañas y volcanes.

#### 1.4.1. El Lago de Texcoco en el complejo Mariposa Monarca

Como se mencionó anteriormente, el Complejo Mariposa Monarca (CMM) destaca por su amplia extensión en la cual se logran representar una gran diversidad de ecosistemas que van desde los bosques templados, pastizales de alta montaña, selvas hasta los grandes humedales del valle de México. Para llegar a la delimitación del CMM se realizaron distintas aproximaciones, combinando criterios biofísicos y socioeconómicos, considerando su importancia para la delimitación de Objetos de Conservación Socioambientales, uno de ellos los cuerpos de agua sobresalientes y asociados a las áreas urbanas.

Haciendo una ubicación puntual de la propuesta del APRN Lago de Texcoco con referencia al polígono del CMM, éste se encuentra ubicado hacia el centro-noreste del complejo. Aunque el polígono del ANP, no se encuentra totalmente dentro del complejo, todos los análisis climáticos realizados representan y





contemplan datos de la región que no excluyen a este territorio, como se muestra en la Figura 69.

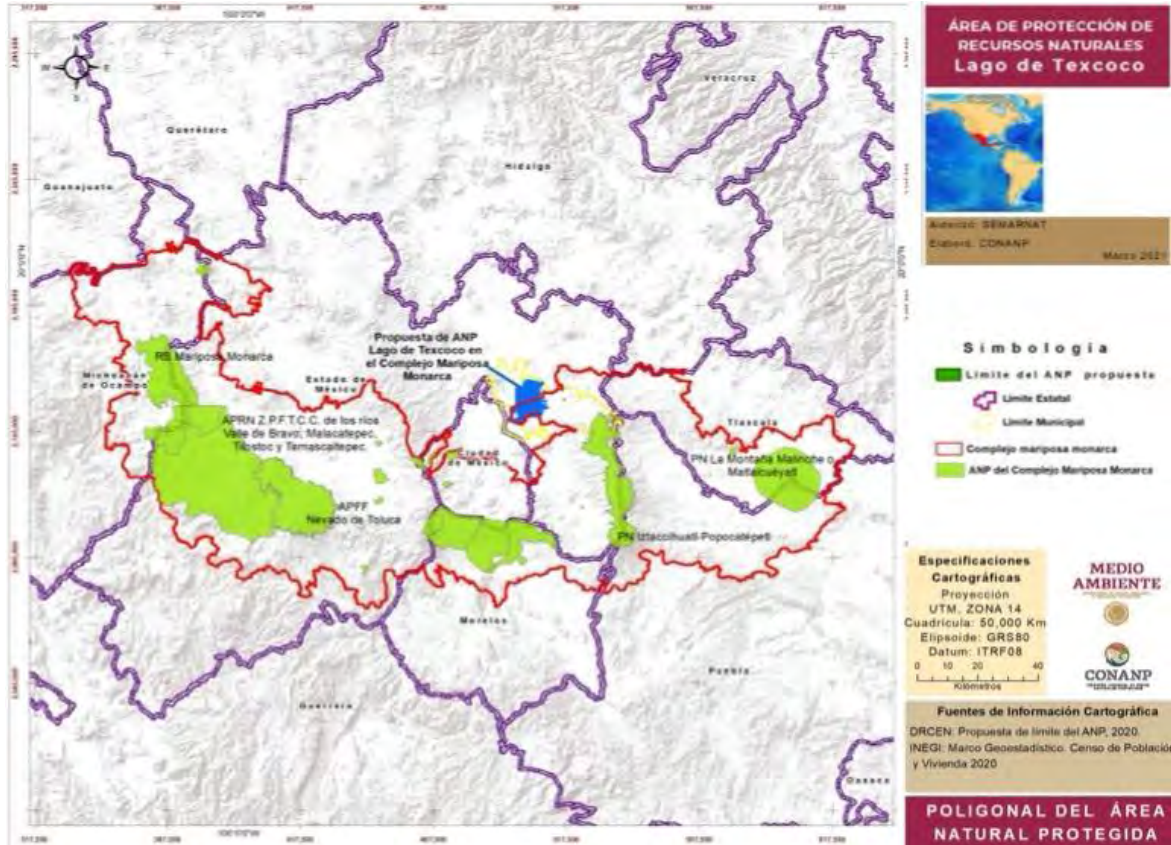


Figura 69. Ubicación del polígono de la propuesta de ANP Lago de Texcoco en el Complejo Mariposa Monarca.

### 1.5. El clima y la tendencia climática

El Programa de Adaptación al Cambio Climático ha permitido generar información relevante sobre el análisis climático para la región, así como la proyección de los posibles escenarios de cambio climático que se tendrán, y por lo tanto, la necesidad de desarrollar y adaptar las estrategias de conservación de los ecosistemas y las actividades para el desarrollo humano.

Hablando del clima de la región, el Lago de Texcoco se encuentra en una zona donde se presentan dos tipos de clima de manera predominante que son el semiárido templado, con temperatura media anual entre 12 °C y 18°C, y con lluvias de verano, lluvia invernal de 5% a 36%; mientras que el otro es el templado

subhúmedo con una temperatura anual de entre 12 a 18°C, con lluvias de verano y lluvia invernal de 5% a 10%.

En cuanto a la tendencia histórica climática para la región, para este análisis se utilizó la información de la base de datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) disponible en la página de CONAGUA y de la Dirección de Estrategias de Cambio Climático (DECC) de la CONANP, enfocándose particularmente a las ANP prioritarias; por lo que, para mayor referencia con el Lago de Texcoco, podemos tomar como punto de referencia al Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl, el cual está a tan solo 12 kilómetros de distancia en su extremo norte. El resultado del análisis (periodo 1961-2017) nos indica para esta región, que las temperaturas muestran un alza generalizada en el periodo 2002 al 2010, para después descender bruscamente en 2012, aunque posteriormente la tendencia vuelve a incrementar; mientras que para la precipitación no se muestran cambios significativos (Figura 70), lo cual demuestra que la presencia de lluvias ha permanecido constante para la región y por ende la disponibilidad del agua se mantienen en el sitio, ya que las escorrentías e infiltraciones siguen aportando el recurso hídrico al Lago de Texcoco.

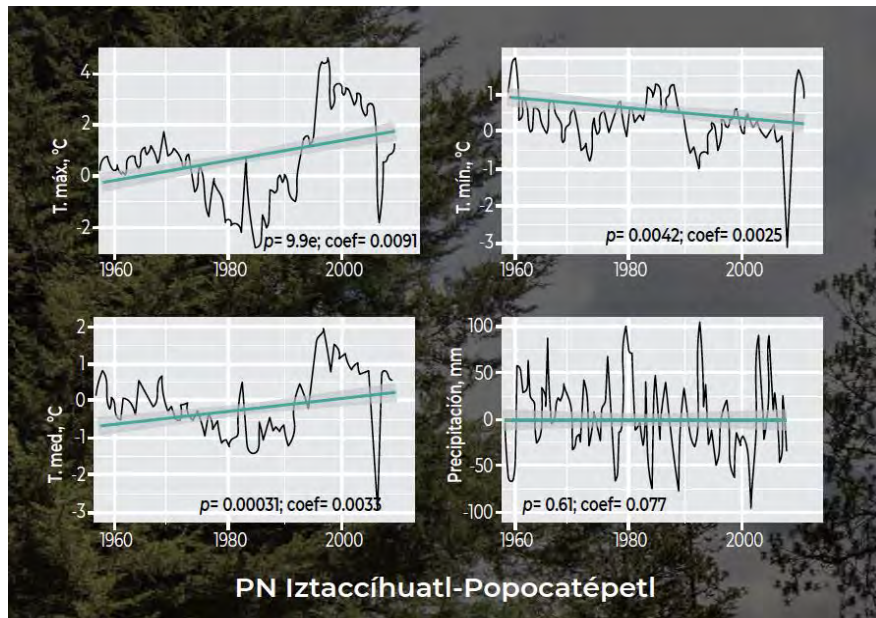


Figura 70. Tendencias climáticas para el PN Iztaccíhuatl-Popocatepetl. PACC-CMM, CONANP, 2019.





Por otro lado, con referencia a los puntos de calor asociados al incremento de temperatura, en el análisis resultante con una media de años con puntos de calor entre el total de años del periodo 2000-2016; para la zona del Lago de Texcoco no se presenta un incremento significativo (Figura 71).

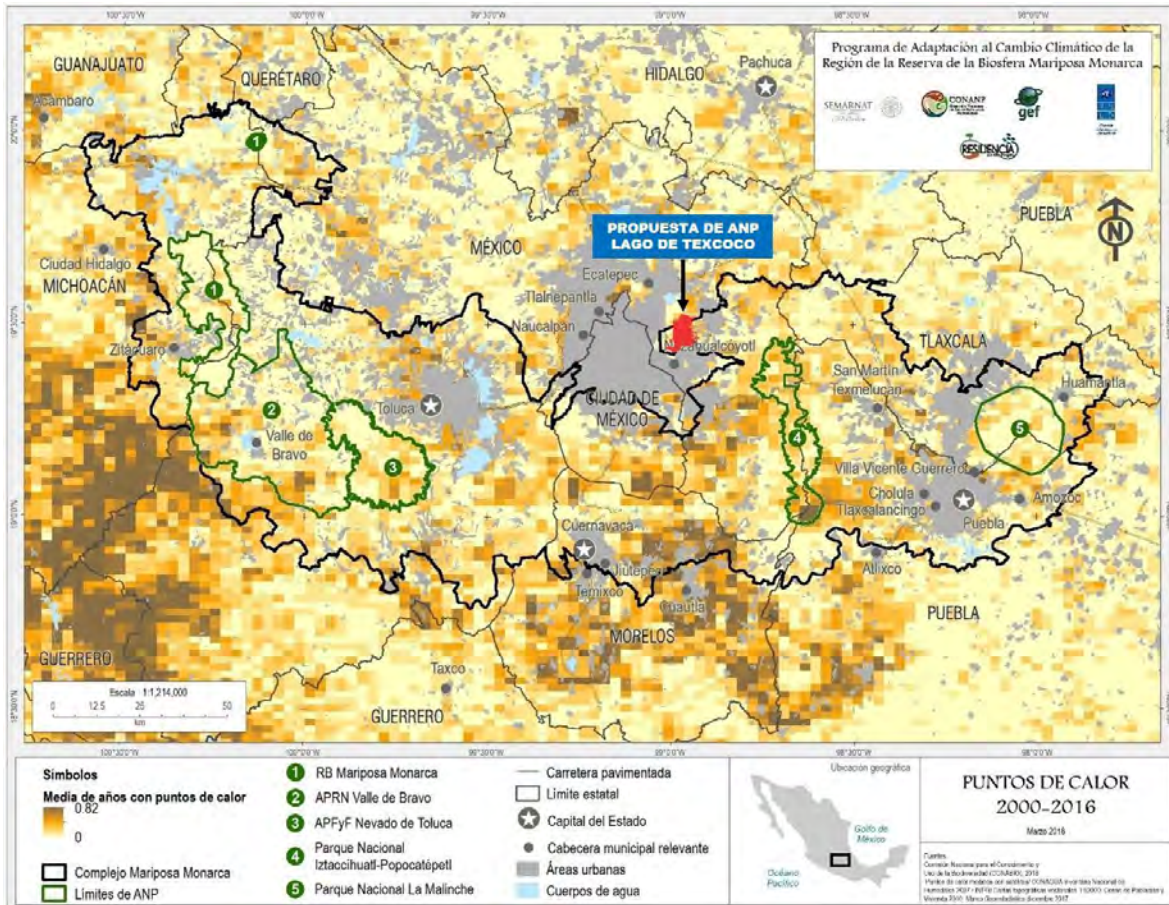


Figura 71. Puntos de calor 2000-2016 del Complejo Mariposa Monarca, PACC-CMM. (CONANP, 2020).

### 1.6. Los escenarios de cambio climático y la proyección del Lago de Texcoco

Cómo bien sabemos, los escenarios de cambio climático son una representación posible y simplificada del clima futuro, basados en un conjunto de relaciones climatológicas; son una alternativa de cómo se puede comportar el clima futuro. (PACC-CMM, CONANP, 2019).



El escenario de cambio climático utilizado para la formulación del Programa de Adaptación fue el RCP 4.5 (Trayectorias de Concentraciones Representativas - RCP, por sus siglas en inglés-), escenario 2015-2039, del modelo de circulación global HADGEM, producidos por el Centro de Ciencias Atmosféricas (Uniatmos) de la UNAM.

A nivel del CMM, y enfocándonos particularmente a la región del Lago de Texcoco; dentro de las variables de temperatura, la máxima es la que presenta aumentos más generalizados (Figura 72), con excepción para la zona del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl, llegando a ser superior a 0.8 °C en toda la superficie de las ANP. A nivel general del CMM, se esperan aumentos superiores a 2 °C en las tres variables de temperatura (Figura 73 y Figura 74); por lo que podemos suponer que para la región de la propuesta de ANP, se mantendrá con un clima templado húmedo a frío, como se está actualmente.

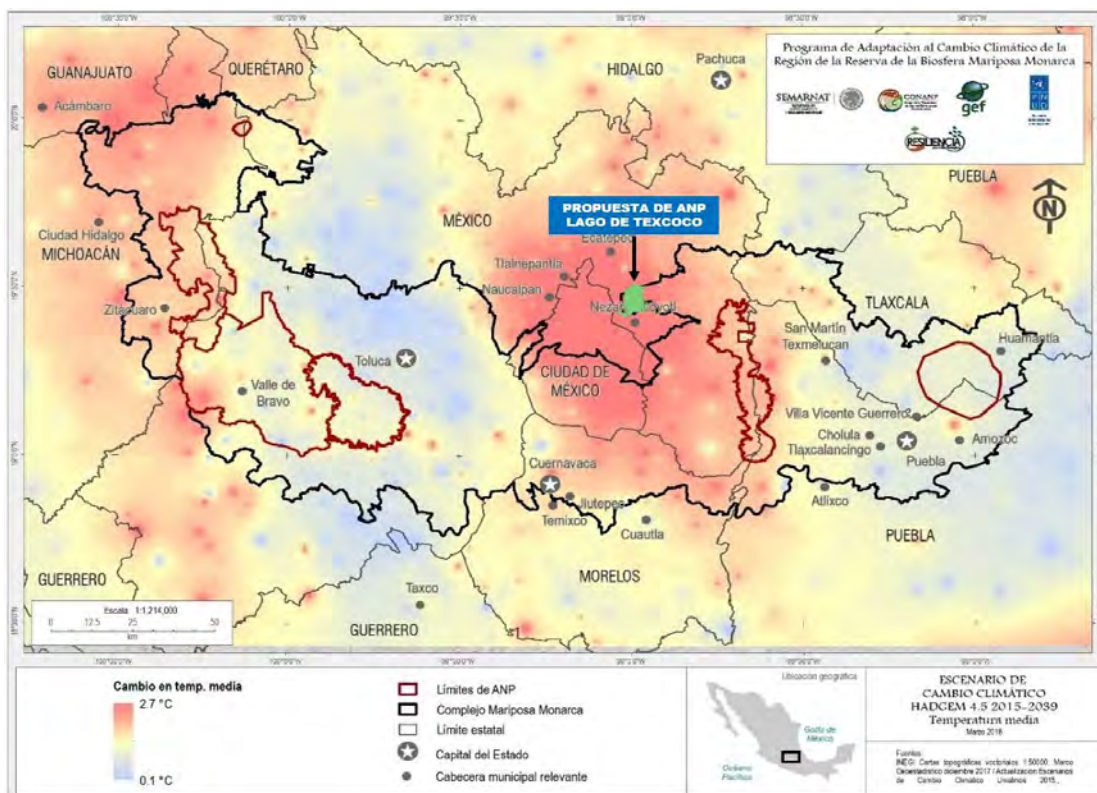


Figura 72. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Temperatura media. PACC-CMM (CONANP, 2020).





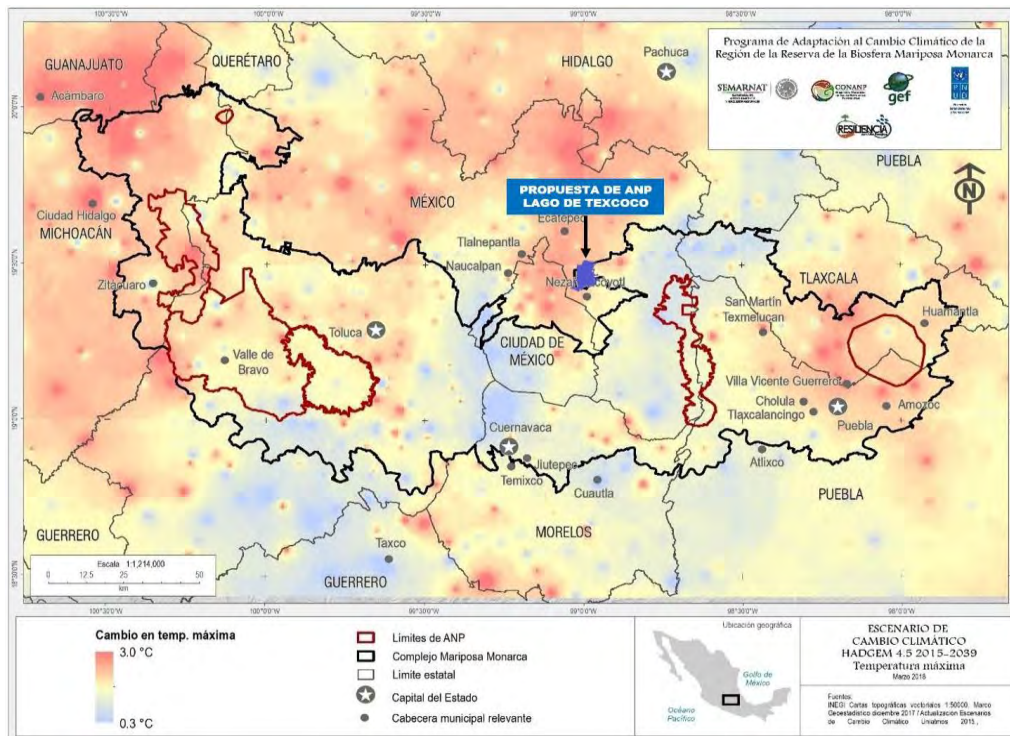


Figura 73. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Temperatura máxima. PACC-CMM (CONANP, 2020).

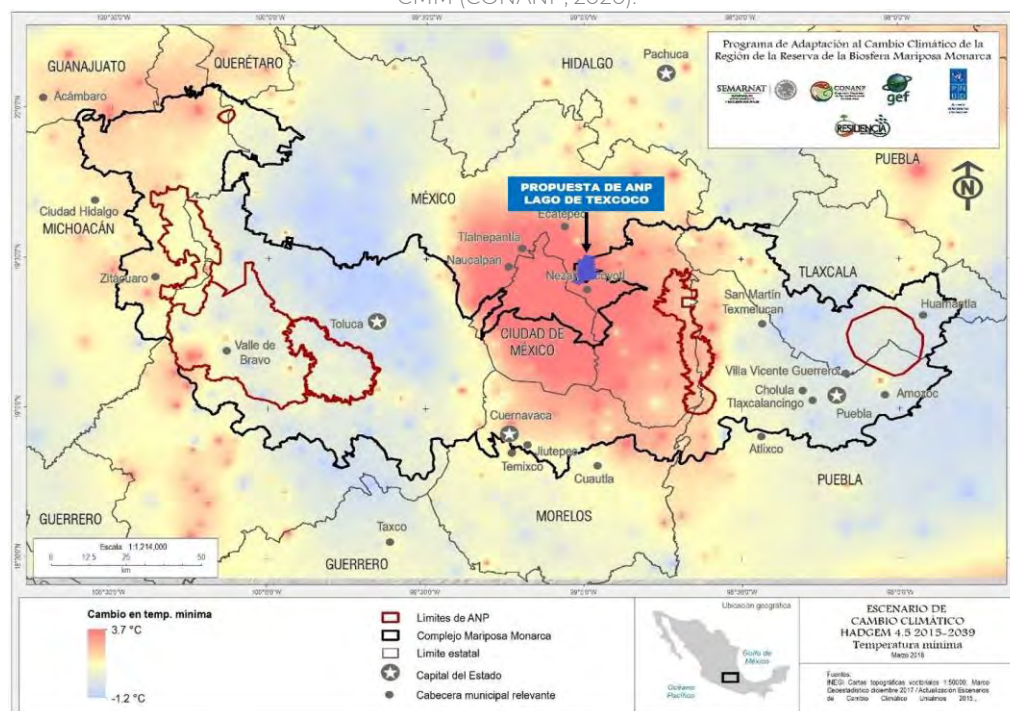


Figura 74. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Temperatura mínima. PACC-CMM (CONANP, 2020).



En lo que se refiere a la precipitación, este apartado es muy relevante y de especial atención, ya que de manera general los resultados obtenidos indican en general que para el complejo se presentará una disminución de lluvia que podrá alcanzar hasta 151 mm anuales. Sin embargo, para el caso puntual de la región del Lago de Texcoco la proyección es todo lo contrario, ya que el análisis muestra que la disminución de la precipitación para toda la zona nor-poniente de la Ciudad de México será mínima hasta los 176 mm anuales, por lo que, sumado a la tendencia climática de la precipitación, estas continuarán constantes o posiblemente en incremento en su intensidad (Figura 75).

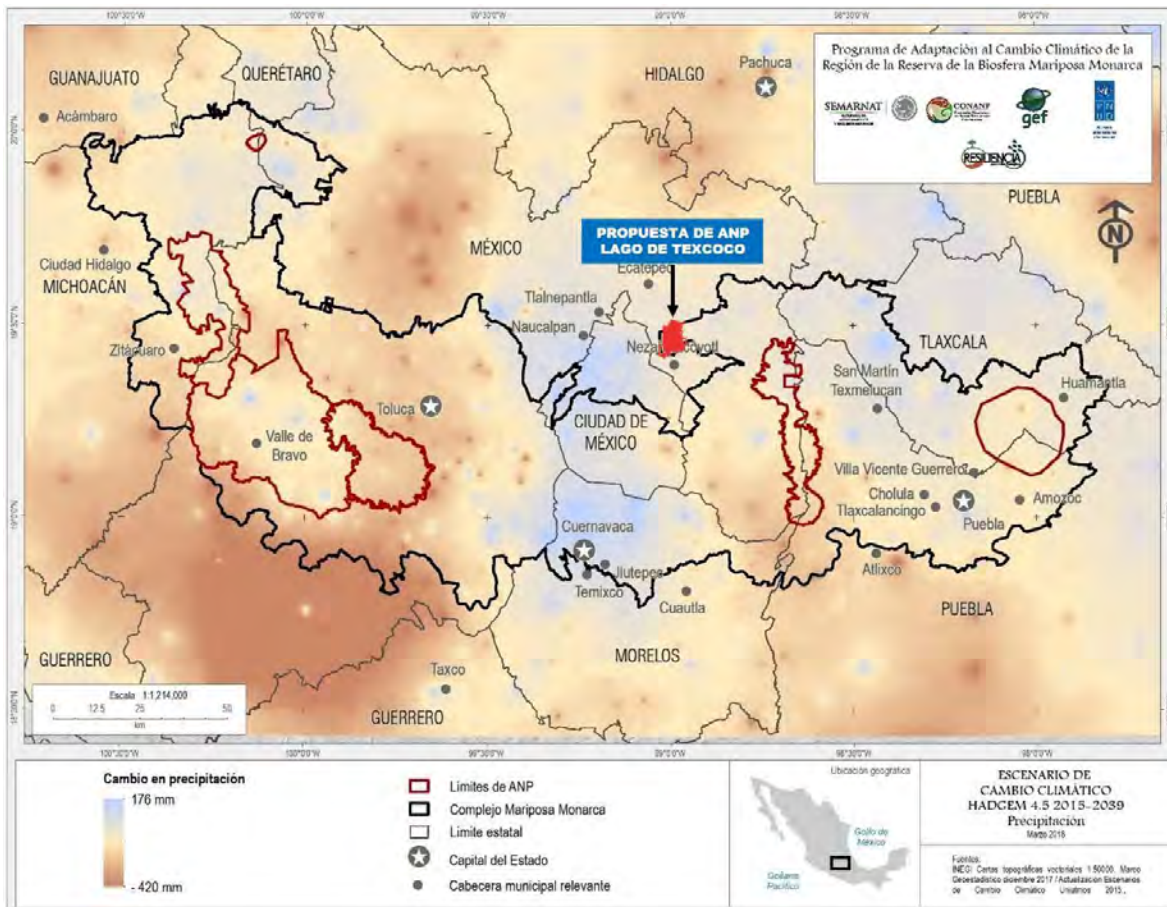


Figura 75. Escenario de cambio climático Hadgem 4.5 en el periodo 2015-2039. Precipitación. PACC-CMM (CONANP, 2020).



### 1.7. Los objetos de conservación asociados al ANP Lago de Texcoco

Los Objetos de Conservación Socio-Ambientales (OCSA) son elementos que representan y engloban especies, ecosistemas, interacciones biológicas, servicios ecosistémicos y de bienestar; así como aspectos sociales y culturales característicos del sistema, esenciales para el desarrollo de los PACC pues a partir de sus atributos y amenazas pueden contribuir a la reducción de la vulnerabilidad a través de estrategias de adaptación al cambio climático (CONANP, 2016).

Del alcance geográfico definido para el complejo, mediante herramientas, cartografías, criterios metodológicos y principalmente la participación comunitaria a través de sus conocimientos y usos de la biodiversidad, se identificaron cinco objetos de conservación socioambiental (OCSA): Mariposa monarca y sitios de hibernación, Bosque de pino-encino y bosque mesófilo de montaña, Pastizales de alta montaña como hábitat para especies, Agroecosistemas sustentables y seguridad alimentaria y por último, Humedales. Cada uno de estos OCSA se encuentran distribuidos a lo largo del complejo y asociados a las diferentes Áreas Naturales Protegidas (Figura 76).

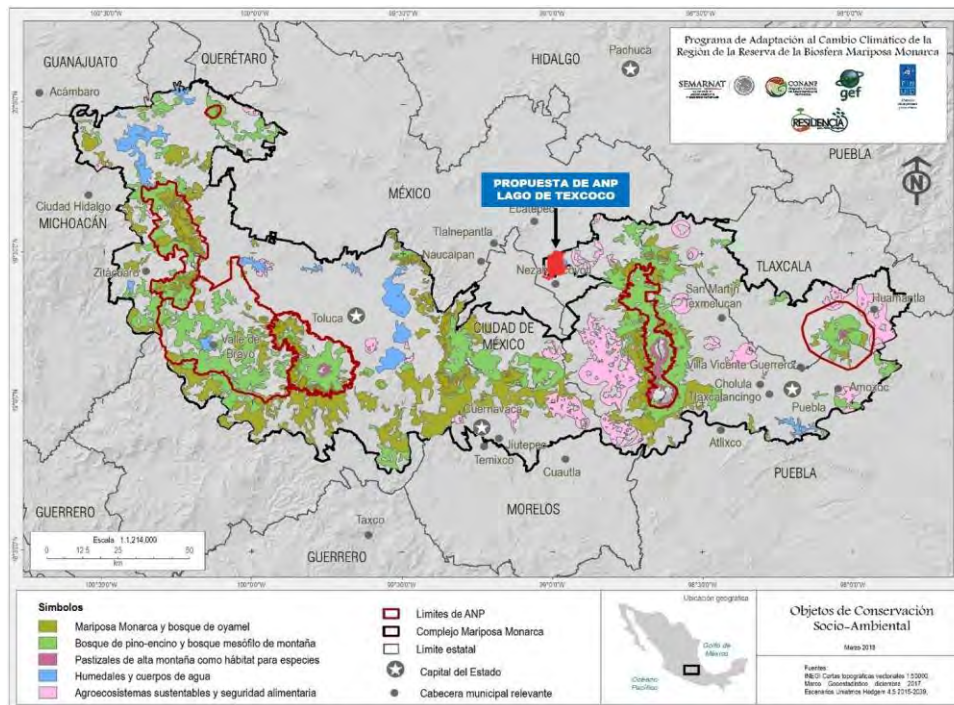


Figura 76. Mapa de ubicación de los OCSA del complejo Mariposa Monarca. PACC-CMM (CONANP, 2020).

Para el caso puntual del ANP del Lago de Texcoco, se han identificado dos objetos de conservación socioambiental relevantes que corresponden a **Humedales** y **Agroecosistemas sustentables y seguridad Alimentaria**.



Para el caso de los *Humedales*, el agua y el tular conforman las superficies principales de este OCSA, asociados a una agricultura de humedad. Además de brindar el soporte a la actividad agrícola, también están vinculados a estrategias de vida como la pesca. Por el lado ecológico, los humedales del Lago de Texcoco, son también altamente importantes como hábitat de especies prioritarias como los ajolotes y sitios clave para las aves residentes y migratorias, en este caso el pato mexicano (*Anas diazi*). Por otro lado, son importantes sumideros de carbón, nitrógeno, azufre y fósforo (Mitsch & Gosseling, 2000). Principalmente, se destaca que a partir de los humedales se permite la recarga de acuíferos y la provisión de agua en cantidad y calidad



fundamentales para la vida de las comunidades y la ciudad de México en toda la zona norte.

Sin embargo, para este OCSA se tienen identificadas ciertas amenazas no climáticas como la presencia de especies exóticas, deforestación, cambio de uso de suelo, incendios de tular y prácticas agrícolas no sustentables. Así mismo están las amenazas climáticas que van desde la sequía, olas de calor, lluvias torrenciales, heladas y granizadas, exacerbadas por el cambio climático y pueden afectar fundamentalmente el funcionamiento de estos ecosistemas, alterando la profundidad y el hidroperiodo.

En consecuencia, esto puede generar un fuerte estrés en especies clave, favorecer la presencia de enfermedades emergentes y sus vectores que afectan la vida silvestre y a los humanos. Por otro lado, el incremento de posibles inundaciones, deslaves, la erosión del suelo y reducir la recarga de acuíferos y por tanto reducir la disponibilidad de agua en cantidad y calidad para la población.



En cuanto al OCSA de *Agroecosistemas sustentables y seguridad alimentaria*, se contemplan los agroecosistemas tradicionales de alta diversidad biológica, en donde la agricultura de temporal anual es el principal uso de suelo. Dentro de la historia documentada, se menciona que la aparición de las primeras aldeas agrícolas fue posible gracias a las condiciones climáticas y ecosistémicas como los suelos de origen volcánico, las aguas superficiales, los manantiales, el clima, la humedad y la altitud.

Se reconoce que los espacios más fértiles para la agricultura, eran las orillas de los lagos donde se practicaba la pesca; además de ello, las comunidades agrícolas también estaban orientadas a la explotación de recursos lacustres estacionales con la producción de sal, la captura de aves acuáticas y la recolección de plantas, obedeciendo un ciclo anual.

Estos recursos proporcionaron grandes cantidades de alimentos ricos en proteínas de alta calidad, nutrientes y calorías. La explotación de especies acuáticas como el pez blanco denominado *iztacmichin* que corresponde a la especie *Chirostomaque*; el pez amarillo, *Girardinichthys viviparus* (Goodeidae), y el pejerrey *Chirostomajordani* (Atherinidae); la captura de aves principalmente de la familia Anatidae y la recolección de plantas denominados Iztaquiltic o romeritos (*Suaeda mexicana*, *S. torreyana*), algas (*Arthrospira máxima*, *Spirulina máxima*) e insectos como el Ahuautle (Axayácatl) (*Krizousacorixa femorata*, *K. azteca* *Corisella texcocana*, *C. mercenaria*, *C. edulis* *Notonecta unifasciata*), fue de gran importancia para proveer a las comunidades de proteínas ante la carencia de especies animales para el pastoreo o la ganadería; además, de los lagos se obtenían minerales como el tequesquite (tierra salitrosa) y materias primas como el tule para petates y canastas entre otros tantos productos.

Por todo lo anterior, es evidente e indiscutible la importancia de este OCSA al brindar el servicio de provisión de alimentos en cantidad y calidad, principalmente en una zona tan densamente poblada. En este sentido, la seguridad alimentaria se debe promover con base en principios de justicia social, participación, acceso equitativo, disponibilidad, sustentabilidad y calidad de los alimentos (Hinrichs, 2003; Feagan, 2007). El consumo de alimentos locales y producidos de manera sustentable, puede fomentar la economía regional y la conservación de su patrimonio natural, cultural, histórico y gastronómico (Jarosz, 2008; Hinrichs, 2000).

En cuanto a las amenazas climáticas que ponen en riesgo a este OCSA, se identifican las granizadas, heladas, lluvias torrenciales y olas de calor. Sin embargo, las comunidades locales identifican como amenaza no climática que las dos últimas generaciones (los jóvenes) han ido perdiendo la cultura agroalimentaria local, lo cual puede poner en riesgo el gran patrimonio de agrobiodiversidad local, por lo que es fundamental garantizar la permanencia de este OCSA para la salud, seguridad alimentaria, la conservación de los ecosistemas y la herencia de la riqueza biocultural.

### 1.8. La vulnerabilidad del Lago de Texcoco

Como ha sido mencionado, en la actualidad, los objetos de conservación socioambiental se enfrentan a consecuencias ocasionadas por el CC, debido a la exposición a múltiples riesgos relacionados con el clima, exacerbados por actividades humanas (amenazas no climáticas), lo cual genera impactos negativos en la condición de los ecosistemas y en los medios de vida.

Definida por la Ley de Cambio Climático de México, la vulnerabilidad es “el nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación”

Para evaluar y prevenir estos riesgos ante fenómenos meteorológicos, es necesario conocer y evaluar la vulnerabilidad a la que somos susceptibles, para poder planear medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que contribuyan a salvaguardar los ecosistemas, garanticen la provisión de servicios ecosistémicos y propicien el bienestar social.

El análisis de vulnerabilidad realizado para el Complejo Mariposa Monarca mediante el uso de diversos métodos: Análisis de Viabilidad de los Atributos Ecológicos Clave, Análisis de la Vulnerabilidad Social al Cambio Climático, Identificación y Priorización de las Amenazas Climáticas e Impactos Potenciales, Lente Climático, Índice de Vulnerabilidad al cambio climático (IVCC) *Nature Serve* y el Modelado de Aptitud de Hábitat ante Escenarios de Cambio Climático, así como las proyecciones climatológicas obtenidas, han demostrado lo altamente vulnerable que se encuentran los objetos de conservación socioambiental, su territorio y por ende la población humana asociada de la región.

Con relación a los OCSA identificados para el Lago de Texcoco, en el caso de los **humedales**, los resultados de los análisis mencionados evidenciaron que el

estado de vulnerabilidad para este OCSA **es EV (extremadamente vulnerable)**, ya que son muy sensibles a las variaciones de climas generadas por fenómenos meteorológicos extremos (sequía, olas de calor, lluvias torrenciales, heladas y granizadas), lo cual provocan un cambio en los hidroperíodos, alteran la productividad primaria, provocan el desplazamiento de las poblaciones de especies nativas de anfibios y degradan la calidad de hábitat para las especies como los ajolotes, peces y aves migratorias.

Para el análisis de vulnerabilidad sobre el **OCSA de agroecosistemas y seguridad alimentaria**, de igual manera presenta un resultado de una calificación de **EV (extremadamente vulnerable)**, ya que, con la presencia de eventos meteorológicos extremos y las variaciones de temperatura, se alteran de los patrones reproductivos de las especies tanto animales como vegetales. En el caso de los sistemas agrícolas, existe una probabilidad alta de presencia de plagas y cambios fenológicos, poniendo en riesgo la permanencia de especies nativas criollas que no se encuentran adaptadas. Por lo tanto, los sistemas de producción primarios podrían ser mermados poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de los habitantes locales.

### 1.9. Acciones para la mitigación

#### 1.9.1 La captura de carbono

Si bien, el objetivo prioritario de mitigación establecido en el PECC 2021-2024, es reducir las emisiones de GyCEI para generar desarrollo económico y alto bienestar social, con base en un mejor conocimiento científico, para contribuir desde las circunstancias nacionales a la lucha contra el cambio climático global al 2024 y al 2030; el rol de los sumideros de carbono del país, son relevantes, prioritarios y de suma importancia, pues se estima que capturan cerca de 148 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, es decir, alrededor de una quinta parte del total nacional de las NDC generadas por el país. (Semarnat, 2021).

Por lo anterior, es importante que el CO<sub>2</sub> atmosférico en lugar de estar contaminando en el ambiente, sea retenido o almacenado. El panel intergubernamental de cambio climático menciona que la captura y





almacenamiento de CO<sub>2</sub> puede ser una alternativa de bajo costo para reducir las emisiones de dicho gas. (INECOL, 2021).

El CO<sub>2</sub> atmosférico es absorbido por las plantas y convertido en carbohidratos y tejidos a través del proceso de fotosíntesis, como parte del ciclo del carbono. En los humedales, el almacenamiento de carbono no sólo se da en la parte aérea y radicular de las plantas, si no también, en el suelo. Cuando los residuos de la vegetación del humedal caen al suelo, el material vegetal se acumula y se forma una capa de suelo muy rica en materia orgánica. Parte de los residuos orgánicos de las plantas se degrada, aunque otra porción permanece sin descomponerse debido a las condiciones de inundación del suelo por lo que el material vegetal se incorpora al suelo como material orgánico no descompuesto. (INECOL, 2021).

El almacenamiento de carbono de los suelos de humedales es uno de los principales servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen. En México, los estudios sobre el secuestro de carbono en los suelos de humedales se han enfocado principalmente a ecosistemas de manglar; sin embargo, en recientes estudios en humedales de agua dulce de la planicie costera centro-norte (Actopan-Tecolutla-), se encontraron valores de secuestro de carbono de 26 y 35 Kg Cm<sup>-2</sup> en humedales herbáceos y arbóreos, respectivamente. (INECOL, 2021).

Todo lo anterior, evidencia la importancia de conservar y promover la restauración del humedal del Lago de Texcoco en al menos una porción de lo que representó en el pasado y convertirse en uno de los principales reservorios para la captura de CO<sub>2</sub> atmosférico que se encuentra circundando en la zona metropolitana de México.

### 1.9.2. Inundaciones

El lago de Texcoco fue el cuerpo de agua más importante del valle de México a la llegada de los españoles; todas las aguas pluviales, las de ríos y manantiales concurrían hacia él con grandes aportes que provenían del desbordamiento de las aguas del lago Zumpango y del lago Xaltocan (laguna de San Cristóbal), provocando el aumento del nivel lacustre en el lago, demostrando con ello, que era el principal vaso regulador de la zona.

Esto ha dejado en consecuencia los problemas de las históricas inundaciones que datan desde 1450 afectando a la Gran Tenochtitlán (Cruickshank, 2007). En la época prehispánica se llevaron a cabo distintas obras para evitar el desbordamiento del lago de Texcoco como el dique de Nezahualcóyotl y el dique de Ahuízotl o San Lázaro.

En la época colonial no fue la diferencia y para ello implementaron el desarrollo de obra hidráulica más tecnificada con la finalidad de desviar y extraer toda el agua del vaso lacustre con el objeto de evitar su llenado. En la actualidad, el sistema del manejo del agua continúa con el mismo sentido.

Sin embargo, las condiciones actuales del clima y los efectos evidentes del cambio climático están demostrando la necesidad de cambiar los esquemas del manejo hídrico de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Tal ha sido el caso del evento de inundación acontecido en septiembre de 2021, en el municipio de Ecatepec, Estado de México, el cual no había tenido precedentes y dejó en evidencia a las autoridades y la población en general en la necesidad de tomar decisiones amplias y concretas para poder mitigar de una forma inmediata ante estas situaciones.

Retomando nuevamente en consideración los análisis obtenidos para la región sobre las tendencias climáticas, los cuales demuestran una constante presencia de lluvias (periodo de 56 años) y visualizando los escenarios climáticos, que en este mismo sentido generarán fuertes lluvias torrenciales (escenario RCP 4.5 al 2039), es indispensable el plantear acciones de mitigación para la atención de inundación. Pues si bien, para el presente estudio en su análisis para delimitación la población aledaña circundante al polígono propuesto para el ANP se obtuvo una estimación de 317,967 habitantes de los 5 municipios; esta es una población altamente en riesgo.

Con todo lo anterior descrito, es evidente que el Lago de Texcoco, como principal vaso regulador hídrico de la zona metropolitana del Valle de México, debe mantener y garantizar sus capacidades de captación y almacenamiento de agua para evitar futuras inundaciones.

### 1.10 Medidas de adaptación basada en ecosistemas

Las medidas de adaptación al Cambio Climático son un conjunto de acciones planificadas cuyo objetivo es reducir la vulnerabilidad de la población, la biodiversidad y de los ecosistemas de los Objetos de Conservación (CONANP, 2011).

Estas medidas de adaptación están basadas en el uso y aprovechamiento responsable de los ecosistemas y sus servicios (enfoque AbE), lo cual permite incrementar la resiliencia ante los impactos del cambio climático y reducir los riesgos de desastres (enfoque RDD).

Para esta propuesta de Área Natural Protegida Lago de Texcoco, el Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC-CMM), le brinda un paso adelante en la implantación de instrumentos que política pública que identifican y priorizan medidas AbE que aseguran la atención y respuesta ante los efectos del cambio climático para la región, con proyección en un corto plazo para su cumplimiento.

Retomando los resultados de los análisis de vulnerabilidad mencionados para el **OCSA de humedales**, las medidas de adaptación necesarias a implementar deben estar enfocadas a mantener los procesos ecológicos del recurso hídrico, la calidad de hábitat y la conservación de la biodiversidad, de esta manera, también aseguraremos la provisión y calidad del recurso agua a la sociedad. Por ello se construyeron las siguientes medidas:

1. **“Conservar, manejar y restaurar los humedales y sus servicios”**, en donde para el 2024, los 219 humedales del CMM, siendo el Lago de Texcoco uno de ellos, cuentan con un régimen hidrológico que permite mantener sus procesos ecológicos, calidad de hábitat, diversidad de especies vegetales y animales y los servicios de provisión de agua para los sectores productivos y asentamientos humanos (uso doméstico /productivo) con lo cual se ha reducido la vulnerabilidad ambiental y social ante los impactos del cambio



climático como la disminución de la precipitación, eventos de precipitación extrema y el incremento de temperatura, esto mediante el fortalecimiento e implementación de los mecanismos existentes bajo el enfoque de cuencas y la participación activa de la población, así como la coordinación intra e inter sectorial, pública y privada. (Conanp, 2020).

2. **“Resiliencia hídrica de la ciudad de México y ciudades aledañas”**, cuya visión al 2024 espera el fortalecimiento, la mejora de políticas, normas, programas y proyectos prioritarios que promueven la resiliencia hídrica de la ciudad de México y ciudades aledañas incorporando medidas AbE.



Esto se logra a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión de los actores clave relacionados con la generación, uso y manejo de los servicios ecosistémicos hídricos. (Conanp, 2020).

Mientras tanto para el **OCSA de agroecosistemas y seguridad alimentaria**, los resultados obtenidos de la vulnerabilidad resaltan la necesidad de implementar acciones dirigidas a adoptar prácticas agroecológicas sustentables que conserven los usos y costumbres de las comunidades, tomando en cuenta la implementación de cultivos diversificados y con especies criollas; para atender esto, el presente documento contempla la medida de agroecosistemas y conocimiento tradicional. Para ello, se formularon dos medidas AbE:

1. **“Diversificación de actividades productivas que hacen uso de la biodiversidad”**, en la que al 2024, la población local del complejo ha diversificado sus actividades productivas a través de esquemas integrales de capacitación y acompañamiento técnico para reducir los impactos en los servicios ecosistémicos y garantizar la seguridad alimentaria. La integración de estas alternativas reduce la vulnerabilidad social, ambiental y económica en el contexto de CC.





2. “**Agroecología y conocimiento tradicional**”, buscando que para el 2028, el 25% de los habitantes del OCSA Agroecosistemas Sustentables y Seguridad Alimentaria han adoptado prácticas agroecológicas que conservan los usos y costumbres de las comunidades, esto incluye cultivos diversificados para impulsar el mantenimiento de la diversidad genética, reduciendo la vulnerabilidad ante los efectos del CC.



En conclusión, los retos para la atención al cambio climático siguen siendo enormes y el tiempo cada vez menos; sin embargo, con la implementación efectiva de las medidas y la sinergia interinstitucional y el desarrollo de capacidades locales; dichos efectos podrán enfrentarse con la mejor adaptación y la menor afectación.

Es importante señalar y enfáticamente decirlo, la creación del APRN Lago de Texcoco, será el primer ejemplo de establecimiento de un Área Natural Protegida decretada que contará con un instrumento de planeación de política pública para la atención a los efectos del cambio climático a través de las medidas de adaptación basadas en ecosistemas y con enfoque de reducción de riesgos de desastres.

Este elemento adicional a la creación del ANP, permitirá impulsar e implementar de forma inmediata acciones de restauración y conservación de todo el territorio teniendo presente el enfoque de los escenarios climáticos futuros y contar con la mejor adaptación para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los pueblos locales y las zonas urbanas aledañas.

El APRN Lago de Texcoco representa una pieza fundamental para incrementar la resiliencia de los ecosistemas de la región y su gente.

## **E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA.**

En el sitio propuesto para el APRN Lago de Texcoco se identificó una Área Natural Protegida Estatal llamada Ing. Gerardo Cruickshank Garcia, cuyo decreto fue publicado el 04 de junio del 2001 en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno" con una superficie total de 9,454,092.00 metros cuadrados, encontrándose ubicada en el Municipio de Chimalhuacán, Estado de México (Figura 77).

No obstante, el 12 de agosto de 2014 se emitió un Aviso para informar al público en general que estaba a disposición el Estudio Previo Justificativo (EPJ) para la abrogación del decreto, misma que se ejecutó 30 días posteriores (CEPANAF Oficio 221C0101A-0064/2021).

Por lo anterior no existe ninguna Área Natural Protegida bajo ninguna categoría dentro del área propuesta para establecer el APRN Lago de Texcoco.

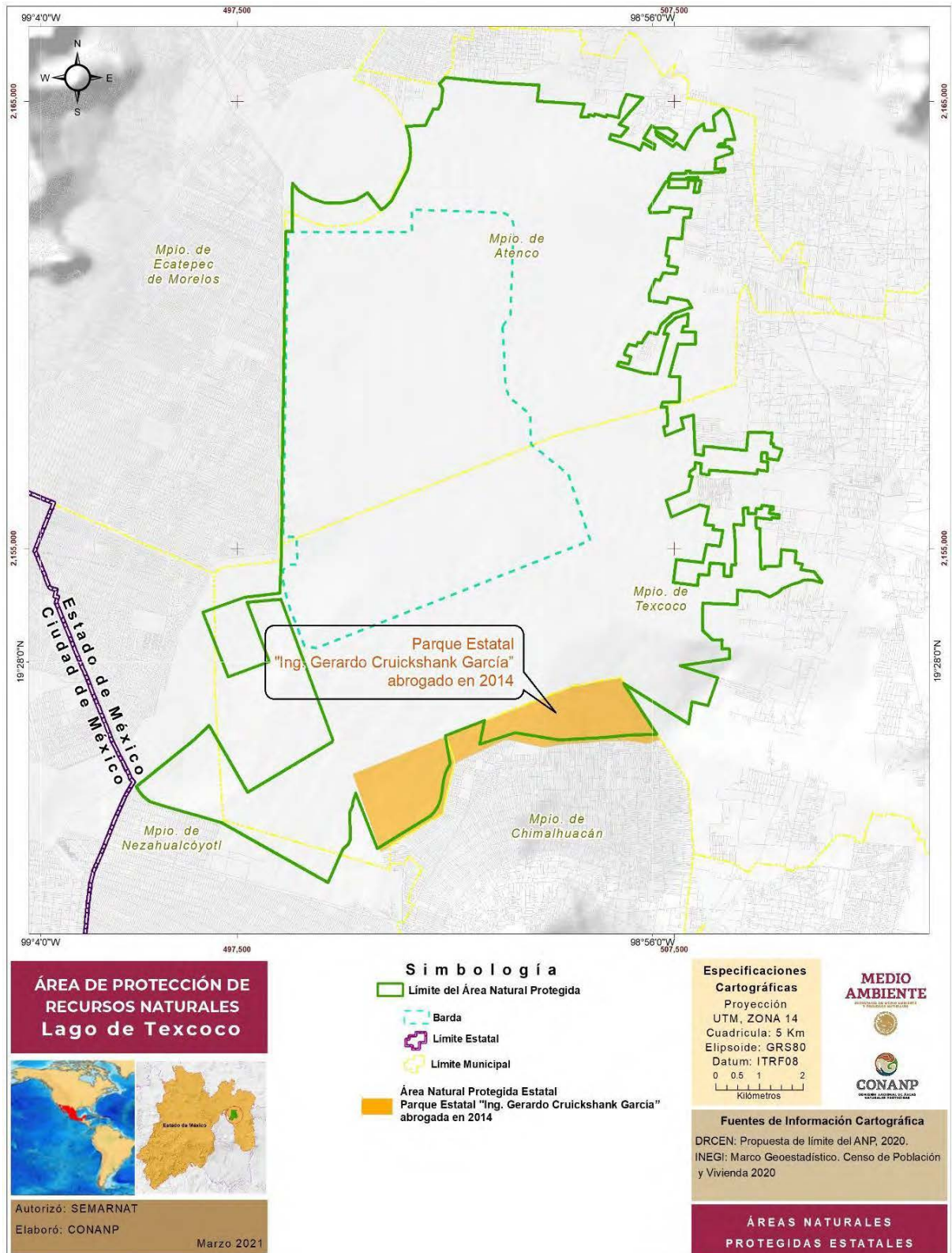


Figura 77. Mapa de Áreas Naturales Protegidas Estatales.

## **F) UBICACIÓN RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO).**

La identificación y clasificación de las áreas críticas para la conservación de la biodiversidad en el estado, y en el país en general, es de carácter urgente debido a las elevadas tasas de deforestación y cambios en el uso de suelo que ocurren en la actualidad, lo que conlleva a la pérdida de un importante número de especies, así como de hábitats particulares, además de la funcionalidad de los ecosistemas. La designación de nuevas áreas prioritarias, dentro de sus funciones, intenta establecer un vínculo entre aquellas zonas que han sido ya reconocidas con algún estatus de protección. De esta forma en los apartados posteriores se presenta el análisis de las áreas prioritarias cercanas o en las que se encuentra el polígono de la APRN Lago de Texcoco, cabe mencionar que dentro del análisis no se encontraron Sitios RAMSAR, Áreas Naturales Protegidas aledañas o dentro del polígono propuesto para el área natural protegida, lo que refleja la importancia de realizar de forma institucional la protección de la zona para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que aporta al valle de México.

### **F.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

En el Estado de México confluyen 6 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP): Ajusco-Chichinautzin, Nevado de Toluca, Sierra Chincua, Sierra Nanchititla, Sierra Nevada y Sierras de Taxco-Huautla, mantienen una superficie de 508, 600 ha dentro del estado, equivalente al 22.88 % de la superficie estatal (SEMARNAT, 2015).

La CONABIO identifica estas regiones por sus características particulares en términos de diversidad de ecosistemas, estado de conservación, importancia de





servicios ambientales, diversidad biológica, presencia de endemismos y especies en riesgo (Arriaga et al., 2000), por lo que, su conservación resulta de gran importancia para el desarrollo sustentable del estado.

Dentro del análisis realizado se observa que la **“RTP Sierra Nevada”** se ubica a aproximadamente 20 kilómetros al este del polígono propuesto para la ANP (Figura 78). La importancia de esta región radica en el gran aporte de agua superficial y subterránea que hace a las zonas sobre las que se ubica el polígono; además de su particular riqueza ecosistémica, altos endemismos de vertebrados, su importante función como corredor biológico y centro de diversificación de vertebrados, que son comparativamente mayor con las zonas que la circundan por el alto contraste topográfico y climático; también constituye el límite biogeográfico entre las regiones neártica y neotropical (Arriaga et al., 2000).

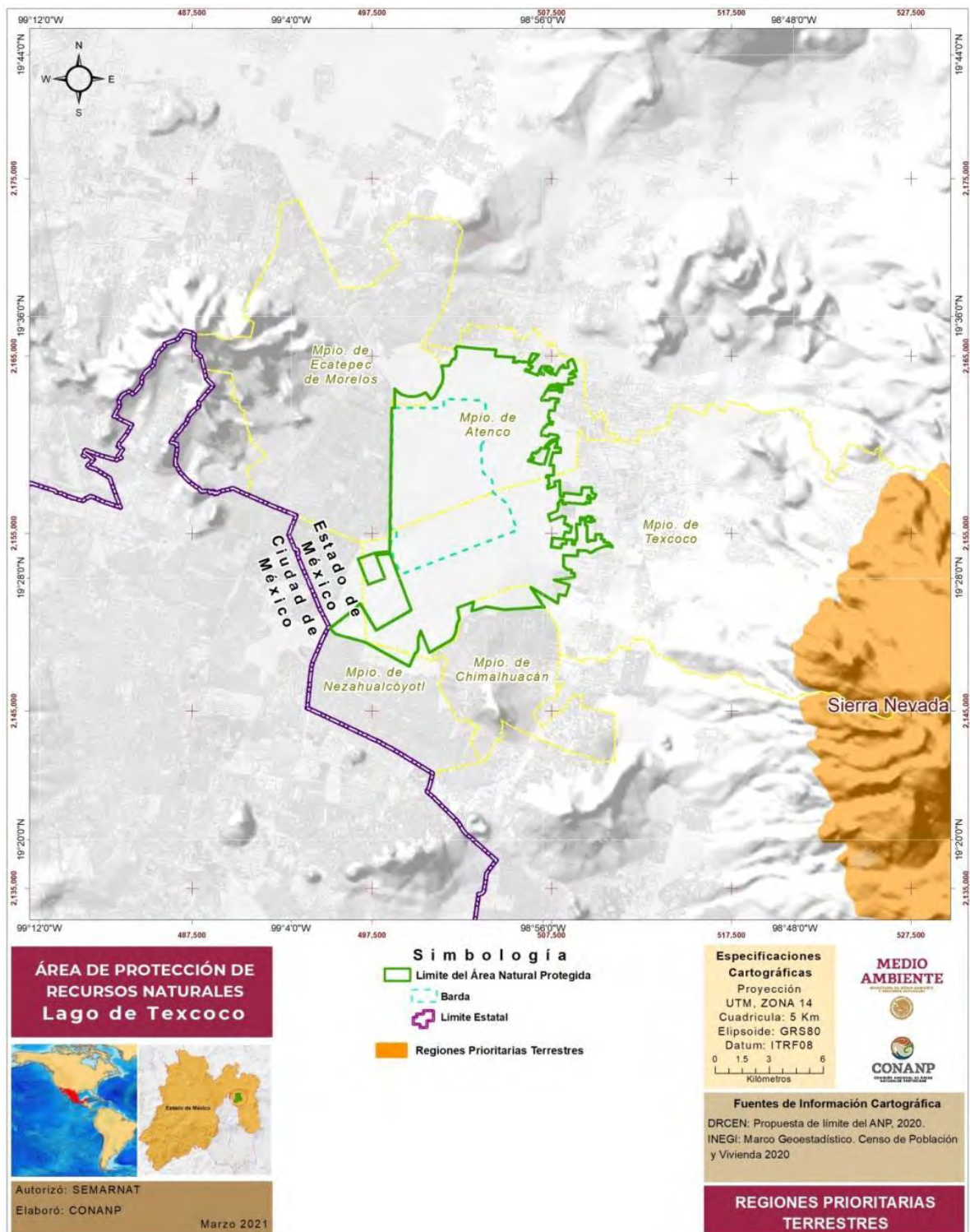


Figura 78. Mapa de Región Terrestre Prioritaria.

## **F.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).**

Para el análisis de las áreas AICAS se observó que aproximadamente el 78 % del área propuesta de la ANP se ubica dentro de la denominada “Lago de Texcoco” (AICA-MX001) (Figura 79), la cual abarca una superficie de 15, 107 hectáreas (*BirdLife*, 2021).

El Lago de Texcoco incorpora una superficie de 3,700 ha de cuerpos de agua permanentes y estacionales, de gran importancia para muchas especies de aves acuáticas, sostiene grandes grupos de anidación y descanso, asimismo representa un sitio importante de reproducción de aves residentes. Se conforma por cinco lagos artificiales permanentes que mantienen aportes de los ríos Xalapango, Coxacoaco, Texcoco, San Bernardino y Churubusco, y de aguas negras de la Ciudad de México (González et al., 1999).

La vegetación del sitio está compuesta principalmente por gramíneas halófitas que abarcan una extensión aproximada de 5,000 ha. La riqueza avifaunística reportada asciende a 251 especies, de las cuales 23 presentan algún tipo de endemidad y 19 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (González et al., 1999).

Durante el invierno, el área mantiene poblaciones de aves acuáticas de más de 100,000 individuos, convirtiéndola en la zona más importante de invernación de aves acuáticas del Valle de México, sujeta a un alto grado de amenaza, debido principalmente por el cambio de uso de suelo y la introducción de especies vegetales exóticas (como casuarinas y cedros), que, en conjunto con las escasas actividades de acción, agravan su estado, evaluado como desfavorable (*BirdLife*, 2021).

En el año 2001 y con base en la información obtenida por expertos, se realizó el cambio de categoría de MEX-4-A a G-4-A, por mantener poblaciones de tres especies con un tamaño superior o igual al 1% de la población biogeográfica.

De acuerdo con la evaluación de Birdlife, realizada en 2015, el AICA mantiene activos los criterios A1, A2, A4i, A4iii de las Áreas Importantes para las Aves y la Biodiversidad (IBA, por sus siglas en inglés), definidos en la Tabla 31.

Tabla 31. Tamaño poblacional de las especies por las cuales el AICA mantiene vigentes criterios IBA. Tomado de BirdLife, 2021.

Nombre científico	Nombre común	Categoría actual de la Lista Roja de la UICN	Temporalidad	Año (s) de estimación	Población estimada	Criterio de IBA activado
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	LC	Residente	2015	30,000-56,808 individuos	A4i
<i>Spatula clypeata</i>	Pato cuchara	LC	Invierno	2015	50,000-71,131 individuos	A4i
<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Castaña	LC	Residente	1995	5,000 individuos	A4i
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	LC	Invierno	2009	15,000 individuos	A4i
<i>Rallus tenuirostris</i>	Rascón real	NT	Residente	2013-2014	40 individuos	A1
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	NT	Crianza	2005-2014	144 nidos	A4i
<i>Calidris bairdii</i>	Correlimos de Baird	LC	De paso	2005-2007	min 5,000 individuos	A4i
<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	LC	De paso	2013	min 7,000 individuos	A4i
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo pico largo	LC	De paso	2011	min 62,000 individuos	A4i
<i>Geothlypis speciosa</i>	Mascarita transvolcánica	VU	Residente	2014-2015	10 individuos	A1, A2
A4iii Grupo de especies - aves acuáticas		N/A	De paso	2000-2015	60,000-200,000 individuos	A4iii

La propuesta de área natural protegida empalma con la justificación del planteamiento del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Lago de Texcoco, al reconocer el valor del territorio como sitio prioritario para la conservación de los procesos migratorios de la ornitofauna.





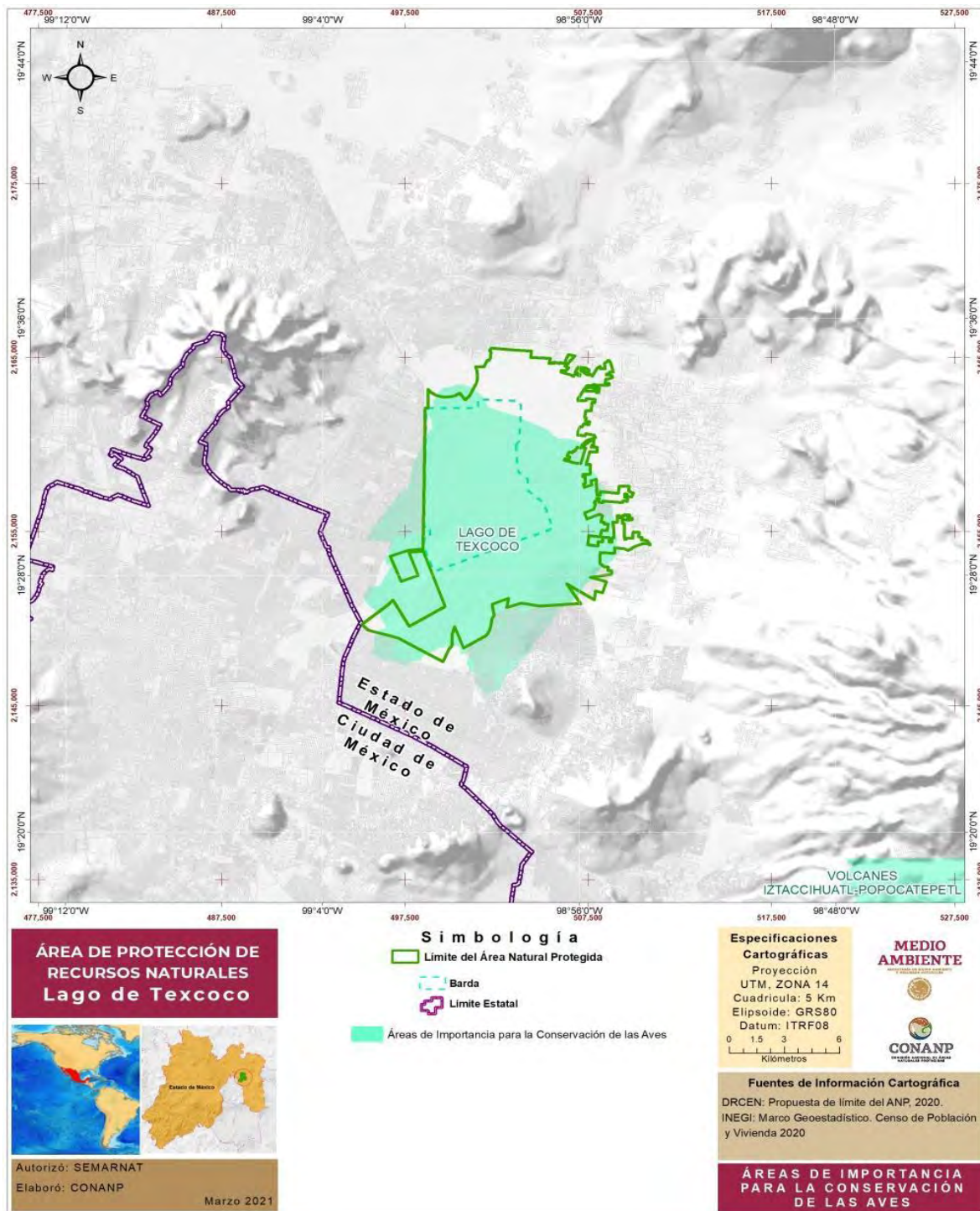


Figura 79. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y su relación espacial con el polígono propuesto del ANP Lago de Texcoco.

### **F.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

La ANP propuesta se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria **“Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México”**, esta región está compuesta por recursos hídricos lénticos, como: canales y lagos relictos de Xochimilco y Chalco, lagos de Texcoco y Zumpango, Ciénega de Tláhuac, vasos reguladores y de recreación. Y lóticos como: los ríos Magdalena, San Buenaventura, San Gregorio, Santiago, Texcoco y Ameca, arroyo San Borja. Aguas subterráneas del sistema acuífero del Valle de México (Arriaga-Cabrera et al., 2000). Ver Figura 80.

Actualmente, son diversas las presiones a las cuales se encuentra sujeto el territorio donde se ubica la RHP, desde el cambio de uso de suelo por el crecimiento desordenado de los centros urbanos hasta la introducción de especies exóticas, generando desequilibrios ecológicos por el aumento en la demanda de bienes y servicios. Problemas de deforestación, erosión del suelo, sobreexplotación y contaminación de suelo y agua, así como la introducción de carpas y tilapias, ha derivado en la pérdida de hábitat y de especies endémicas de la región (Arriaga-Cabrera et al., 2000).

La protección de las áreas naturales aún existentes en la RHP es una obligación necesaria para asegurar la captación de agua, preservación de relictos y especies endémicas.

Al llevar a cabo la integración de la APRN Lago de Texcoco, se estaría realizando una integración de los recursos ecosistémicos de la zona para una mejor conservación de los recursos hídricos, contribuyendo a solucionar diversas problemáticas que aquejan en la región, incluido el hundimiento del terreno. Es de importancia mencionar que la APRN Lago de Texcoco forma parte de la zona de captación de la cuenca del valle de México la cual actualmente es sobreexplotada.



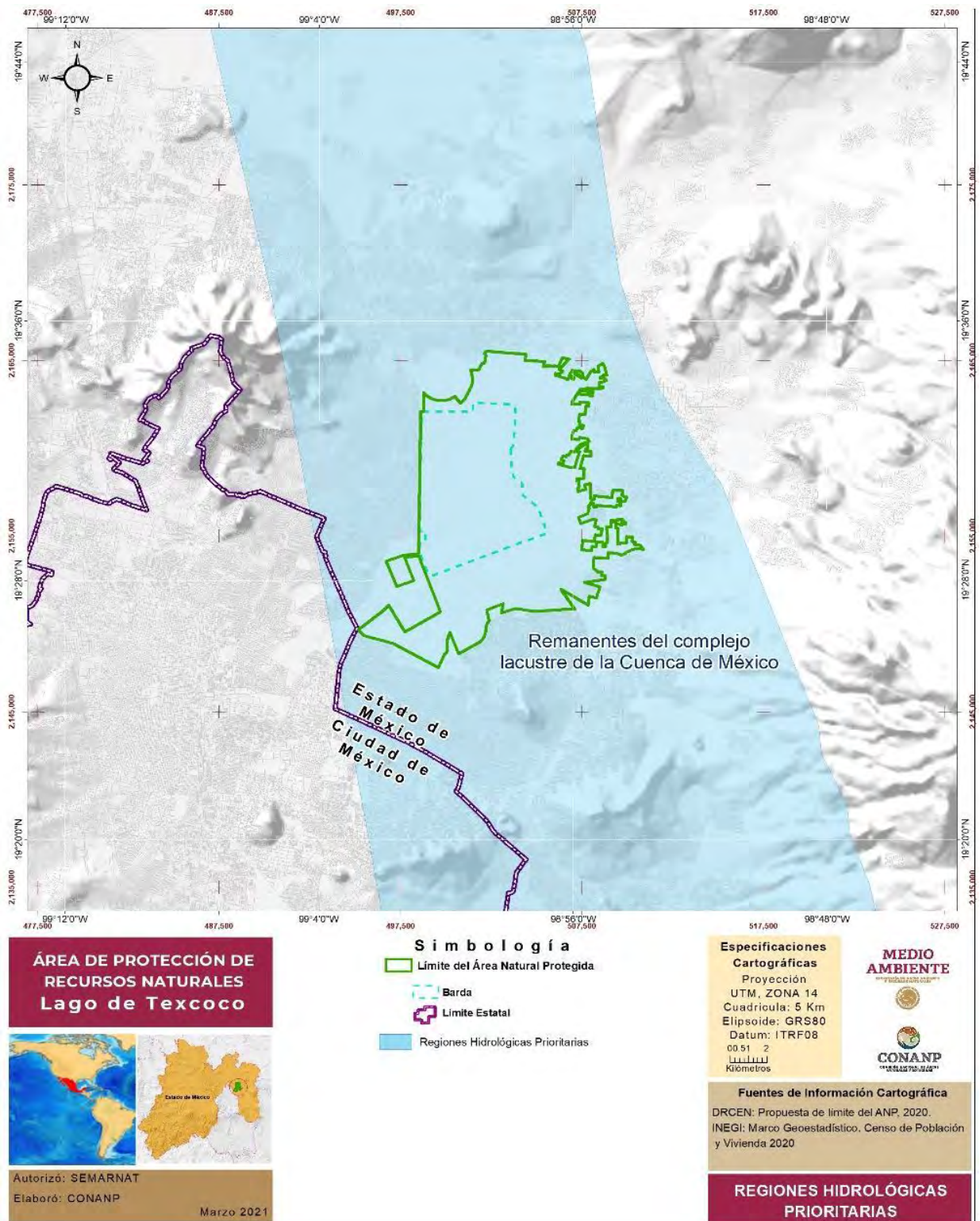


Figura 80. Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias.

#### **F 4. Ubicación respecto a Vacíos y Omisiones de Conservación en México.**

La conservación de los ecosistemas en México a través del establecimiento de áreas naturales protegidas de carácter federal, actualmente mantienen una superficie total de protección de 90, 830,963 ha, a esta se le suman 596,965.34 ha de Áreas destinadas voluntariamente a la Conservación (CONANP, 2021). Cada área protegida es única por la combinación de sus características biológicas, ecológicas y culturales, la protección territorial de estas zonas respaldadas legalmente, buscan en primera instancia proteger y conservar la diversidad natural, además de mantener representatividad del o los ecosistemas en cuestión. A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años, el territorio protegido es insuficiente para lograr una representatividad ecosistémica en el país (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007a). Resulta fundamental identificar aquellos sitios de gran importancia biológica amenazados y que aún no han sido considerados en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas debido a sesgos de información o falta de esta. Por lo anterior, la Comisión Nacional para el Conocimiento de Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en conjunto con diversas instituciones y especialistas, conformaron un grupo de trabajo enfocado a obtener una visión actualizada sobre los vacíos y omisiones en la conservación de áreas protegidas en México, con múltiples enfoques y escalas y con criterios técnicos bien definidos, para poder identificar los sitios prioritarios en los que se deben aplicar instrumentos de conservación para preservar los ecosistemas, especies, procesos ecológicos y servicios ecosistémicos que proporcionan.

El análisis de vacíos y omisiones utiliza ecorregiones como unidades de estudio para determinar los requerimientos de conservación, las cuales se han definido por criterios que consideran el tipo de vegetación y sus asociaciones, rasgos topográficos, geomorfológicos y/o climáticos, a fin de ser representativos de los diferentes ecosistemas de una región. Las ecorregiones pueden definirse a distintas escalas anidadas, que agrupan desde biomas hasta tipos de vegetación



y composición de especies, se reconocen 4 niveles, el primero contiene tres unidades de gran magnitud, el segundo 22 ecorregiones, el tercero considera 39, mientras que el cuarto se compone de 96 ecorregiones a escala 1:1,000,000 (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007a).

Dentro del Análisis, las ecorregiones fueron evaluadas con cuatro índices: 1) De importancia biológica, que incluyó 47 variables, entre ellas de cobertura de vegetación primaria, especies endémicas, en riesgo o distribución restringida; 2) De riesgo, el cual se basa en 18 factores que amenazan la biodiversidad, como el cambio de uso de suelo, el crecimiento poblacional y la fragmentación; 3) De manejo y respuesta, basado en nueve variables, como el número de áreas protegidas que se reconocen con otra denominación (p. e. sitios RAMSAR, patrimonio mundial, etc.) y; 4) De prioridades, determinado por la relación del índice de importancia biológica y el de riesgo (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007a).

De acuerdo con las unidades definidas en el Análisis de Vacíos y omisiones en Conservación de la Biodiversidad Terrestre de México, la poligonal propuesta se localiza en dos ecorregiones nivel 4, “Planicies Interiores y Piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción oriental del Sistema Neovolcánico Transversal” y “Humedales Lacustres del Interior”, esta última corresponde a una de las tres ecorregiones más amenazadas conforme el índice de riesgo, ya que gran parte de ella se encuentra ocupada por asentamientos humanos pertenecientes a la región oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México (Figura 81).

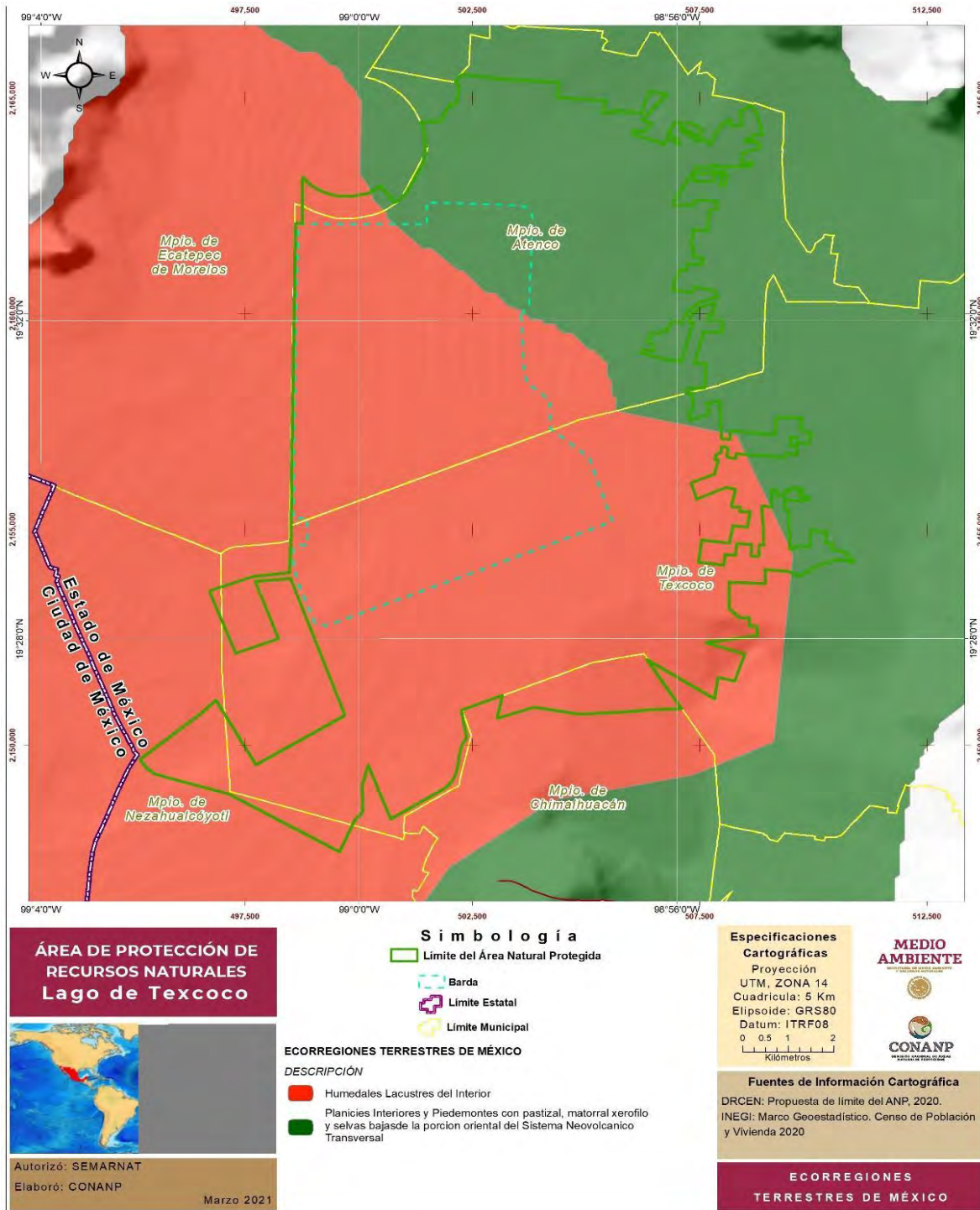


Figura 81. Ubicación de la poligonal propuesta de acuerdo con las ecorregiones nivel 4 del Análisis de Vacíos y omisiones en Conservación de la Biodiversidad Terrestre de México.

#### F 4. Sitios prioritarios de la biodiversidad acuática epicontinental 2010.

Con el propósito de obtener un panorama de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad a nivel nacional, a una escala más fina, se usó el enfoque en los análisis de vacíos y omisiones para identificar sitios de conservación de la biodiversidad terrestre y acuática epicontinental, donde se incorporó información biológica y de factores que la amenazan. Por lo anterior, se dividió el territorio mexicano en hexágonos, de 256 km<sup>2</sup> en el caso de sitios prioritarios terrestres y de 25 km<sup>2</sup> para sitios prioritarios acuáticos, los cuales se procesaron con algoritmos en los que se incluyeron 1,450 componentes biológicos de interés para la conservación y 19 factores de amenaza (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007b; CONABIO y CONANP, 2010; CONABIO, 2021a).

Derivado del análisis espacial, los sitios con mayor frecuencia de selección por el algoritmo se clasificaron en sitios de prioridad extrema (SE), alta (SA) y media (SM). Los sitios de prioridad extrema y alta son considerados sitios irremplazables y corresponden a los de mayor prioridad a nivel nacional, debido a que el 100% en sus iteraciones fueron seleccionados (CONABIO, 2021a).

En este caso, la superficie de la ANP propuesta coincide con cinco hexágonos del análisis de vacíos y omisiones de la biodiversidad acuática epicontinental que está asociado a cuerpos de agua (Tabla 32 y Figura 82), con una presencia potencial de 76 especies, incluida flora y fauna. De las 7,890.9 ha identificadas de prioridad, el 65% corresponden a prioridad extrema, lo cual resalta la necesidad en la conservación de este territorio.

Tabla 32. Superficie contenida en la poligonal propuesta de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales.

Sitio de prioridad	Superficie (ha)	Porcentaje
Extrema	5124.365	64.9
Alta	435.691	5.5
Media	2330.855	29.5
<b>Total</b>	<b>7890.911</b>	<b>100</b>



Los servicios ambientales que proveen los ecosistemas acuáticos funcionales son múltiples, sin embargo, también son los primeros en recibir los desechos e impactos de las diferentes actividades antropogénicas. La pérdida de la biodiversidad acuática epicontinental y de los recursos hídricos tiene como consecuencia la pérdida de bienes y servicios ambientales de suma importancia para el bienestar humano.

Es preciso garantizar la permanencia de los ecosistemas acuáticos, su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proporciona, los cuales ayudarán a enfrentar los problemas actuales de contaminación, escasez de agua, vulnerabilidad ante eventos extremos y erosión de suelo, asimismo a alcanzar gobernanza hídrica.

Una de las estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas es la conservación y manejo sustentable. La identificación de sitios prioritarios para la conservación representa una herramienta valiosa y de grandes oportunidades para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable, como es la zona lacustre del ex Lago de Texcoco.



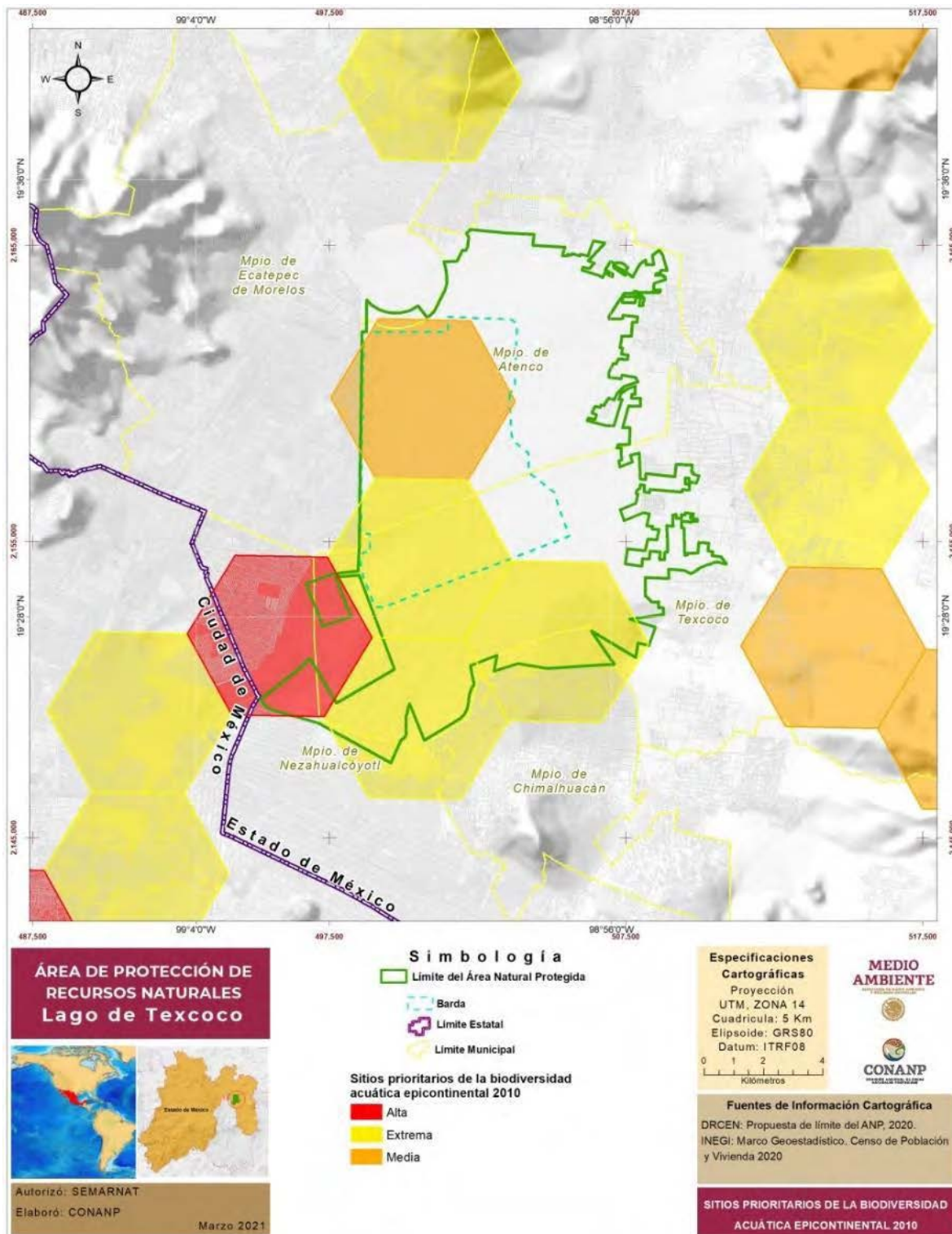


Figura 82. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental.

#### F4. B Sitios de atención prioritaria (SAP) para la conservación de la biodiversidad.

Los sitios de atención prioritaria (SAP) y los sitios prioritarios para la restauración (SPR) representan una propuesta complementaria de los análisis de vacíos y omisiones de ambientes terrestres, acuáticos epicontinentales y costeros, para distinguir de los sitios con alta biodiversidad y buen estado de conservación de aquellos que demandan acciones de recuperación (CONABIO, 2021b). El diseño de los SAP y SPR se basa en un modelo multicriterio en resolución de 1 km<sup>2</sup>; a partir del análisis se determinaron sitios en tres niveles de importancia de acuerdo con el valor acumulado, prioridad extrema, alta y media (CONABIO, 2021c).

La propuesta de ANP mantiene concurrencia con sitios de atención prioritaria (Figura 83), que abarcan una superficie de casi 4,000 ha (Tabla 33), por el contrario, no hay coincidencia con sitios prioritarios para la restauración. Es de relevancia que cerca del 70 % de la superficie identificada es de prioridad alta y extrema, abarcando una gran porción de la zona noroeste de la poligonal.

Los SAP representan áreas de alta diversidad biológica y con ecosistemas vulnerables, su identificación resulta fundamental para elaborar y ejecutar estrategias que aseguren la continuidad de los recursos naturales, procesos y servicios que mantiene. La ejecución de acciones para la protección de estos sitios contribuirá a preservar y recuperar hábitats de especies vulnerables, incluidas especies prioritarias para su conservación. Con el establecimiento de protección de la poligonal propuesta se estarían complementando de forma integral las acciones y medidas para la conservación del sitio.

Tabla 33. Superficie contenida en la poligonal propuesta de sitios de atención prioritaria.

Sitio de prioridad	Superficie (ha)	Porcentaje
<b>Extrema</b>	1206.32	30.2
<b>Alta</b>	1562.09	39.1
<b>Media</b>	1225.45	30.7
<b>Total</b>	<b>3993.86</b>	<b>100</b>





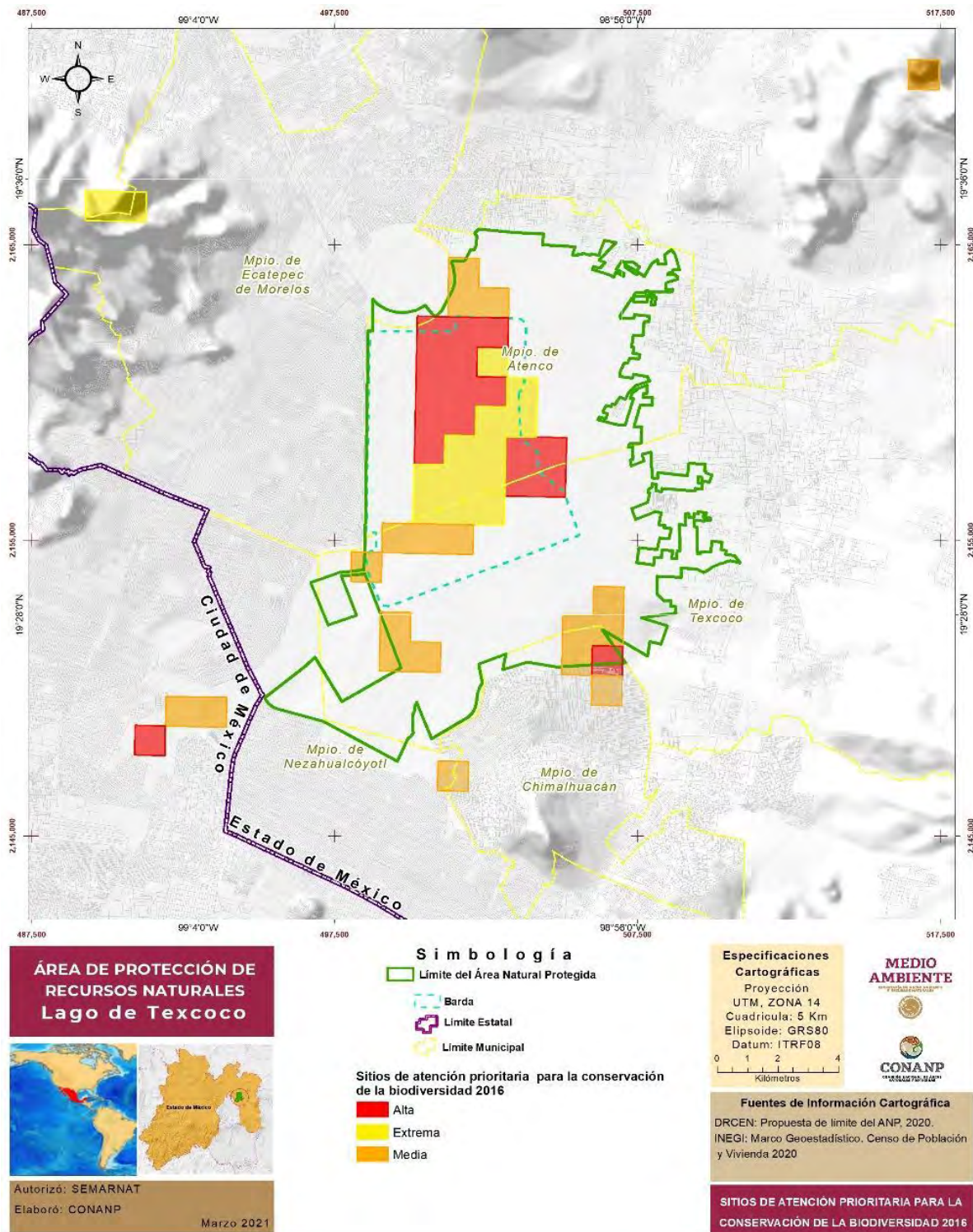


Figura 83. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad.

El área propuesta para la ANP incluye zonas identificadas en alguna categoría de los sitios prioritarios, en conjunto abarcan 11, 884.77 ha, equivalente al 85% de la superficie total de la poligonal propuesta, de las cuales 8, 328. ha, son de prioridad alta a extrema, es decir, que más de la mitad de la superficie propuesta (59%) es de interés prioritario incorporarse al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

### **III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA.**

#### **A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES.**

El Lago de Texcoco, fue un gran depósito natural de agua abastecido por los drenajes pluviales de las montañas a su alrededor, estas aguas se depositaron en la depresión del terreno promoviendo lagos someros, que con el tiempo acumularon más agua, ampliando la zona lacustre de la cuenca de México con características ambientales propicias para el desarrollo de una civilización originaria.

La relación que los antiguos mexicanos establecieron con el agua en la cuenca de México no tiene igual en la historia del continente americano. Lamentablemente, con la desecación de la zona lacustre, posterior al siglo XVI promovida por los colonizadores europeos, la cultura hidráulica se evaporó como los mismos lagos. Los endemismos, las singularidades edafológicas y geológicas, así como una hidráulica historia de México, son parte de la narrativa que nos lleva a imaginar al Lago de Texcoco como patrimonio de la humanidad y no sólo como un acervo de prestigio regional.

La estratigrafía del Lago de Texcoco en su porción oeste está conformada especialmente por sedimentos lacustres, rocas volcánicas como tefras, flujos piroclásticos y lahares y en la parte más profunda por calizas del Cretácico producto de un mar somero que cubrió este territorio [Jaime Urrutia, 2021]

Antropológicamente la región fue estudiada a principios del siglo XIX por la expedición sueca al Lago de Texcoco en la década de 1930, destacan los trabajos





y aportaciones fotográficas de Ola Apenes [1943, 1944, 1947], posteriormente se suman numerosas contribuciones etnográficas sobre la región hasta los actuales estudios sobre los movimientos sociales respecto NAICM.

El período Preclásico se caracteriza por una forma de vida sedentaria con el uso de cerámica en aldeas esparcidas por los espacios más fértiles beneficiados por las condiciones ambientales prevalecientes; con el paso del tiempo a finales del Preclásico medio (400 a. C.) la población aumentó, de la organización social simple se pasó a una sociedad estratificada con el surgimiento de los primeros centros rectores regionales.

Para el Preclásico tardío (400 a. C. - 0 d. C.) en la región predomina la presencia cultural de Cuicuilco y posteriormente la teotihuacana, a inicios de nuestra era se aprecia una dramática depresión de la población, es como si las comunidades hubieran sido absorbidas por la urbe en crecimiento de Teotihuacán.

Para el período Clásico (0 d. C. - 600 d. C.), la influencia teotihuacana es evidente, esto ha llevado a sospechar que la Región de Texcoco, posiblemente junto con gran parte de todo el Valle de México, se incorporó directamente al estado de Teotihuacán, donde la nucleación extrema de la población era un mecanismo organizativo primario.

Para el Epiclásico (600 d. C - 900 d. C.) hay resurgimiento demográfico sustancial pues la población migra de Teotihuacán que se presenta en decadencia.

Para el Posclásico temprano (900 d. C - 1200 d. C.), la influencia tolteca y de Cholula es evidente; sin embargo, se observa un declive en la población, posiblemente conflictos políticos entre centros de poder afectaron la ocupación del área que no tenía capacidad de promover grandes comunidades, sino pequeñas aldeas.

El período Posclásico tardío (1200 d. C - 1521 d. C.), es el momento más trascendente de la etapa prehispánica, es una verdadera expansión cultural del área, el aumento y tamaño de las comunidades es evidente arqueológicamente. Esta manifestación es sin duda reflejo del surgimiento de la cuenca de México como

el principal centro de poder de toda Mesoamérica. Se desarrolla un elaborado sistema de mercado, en el que todos los contornos lacustres de la cuenca de México están conectados por el tránsito de canoas, se alcanza el apogeo de la cultura hidráulica. La densidad de población se incrementa a 250 mil habitantes gracias a los proyectos a gran escala que aseguraron la producción agrícola de la llanura a las orillas del lago. Las comunidades a la orilla del lago estaban orientadas hacia la explotación de recursos lacustres estacionales como la producción de sal, la caza de aves acuáticas, la recolección de plantas acuáticas y la pesca en un determinado ciclo anual. La agricultura se intensificó con chinampas y terrazas de cultivo que se aprovechaban de las precipitaciones anuales, la fertilidad del suelo, el comportamiento de la capa freática, el flujo de manantiales, y la escorrentía superficial. También fue primordial la distribución del agua a través de redes de canales de irrigación y el aprovechamiento de los diferentes tipos de suelos.

Las fuentes documentales, etnográficas y arqueológicas sobre la cuenca de México confirman la importancia que a lo largo de varios siglos han tenido los recursos lacustres. Estos recursos podían proporcionar cantidades muy grandes de alimentos ricos en proteínas de alta calidad y otros nutrientes esenciales, así como un número significativo de calorías; además, de los lagos se obtenían materias primas, como el tule para petates y canastas. Las investigaciones arqueológicas demuestran que los pobladores de la cuenca han usado intensivamente el lago central de Texcoco por lo menos desde hace mil años para proveerse de recursos lacustres. Los análisis arqueológicos preliminares muestran que se llevaron a cabo diferentes actividades en distintas partes del lago, tal vez debido a las variadas condiciones locales.

El Lago de Texcoco, el cual era un sólo lago hasta 1449, cuando la construcción del albardón de Nezahualcóyotl, que funcionó como un muro de protección para Tenochtitlán, los dividió en dos: el sector poniente recibió el nombre de Laguna de México y el del oriente conservó el de Lago de Texcoco. Por lo anterior se considera que las calzadas del Tepeyac e Iztapalapa funcionaron como diques y que para 1499 cuando se construyó el albardón de Ahuízotl, mismo que las

unió, constituyeron con este un segundo dique de protección para la isla de las continuas inundaciones. Al sur, la antigua calzada-dique de Cuitláhuac controlaba el nivel de los lagos que rodeaban a Tenochtitlan, pues los lagos Chalco y Xochimilco, mantenían una cota tres metros más alta que el nivel del Lago de Texcoco el cual era más bajo.

Retomando estudios primordiales como los de Ángel Palerm (1973), Eric Wolf (1967), Teresa Rojas (1988) y Alba González (1993), entre otros, entendemos que, en las zonas lacustres del centro de México, se desarrolló un modelo agrícola original con técnicas de irrigación y obras de ingeniería hidráulica de invención local que significaron una organización social del riego y formas de captación, y control de agua que difieren de otras técnicas en el mundo civilizado de la antigüedad. Las prácticas agrícolas, junto con las técnicas de irrigación y obras hidráulicas de invención mesoamericana, fueron determinantes en la gestación y grandeza de la lo que hoy somos como nación. Estas prácticas son, en resumidas cuentas: un invaluable patrimonio de México para la humanidad.

## **B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL.**

### **INTRODUCCIÓN**

El polígono propuesto para la nueva ANP Federal “Lago de Texcoco”, se localiza en el Estado de México, dentro de la circunscripción de cinco de sus municipios: Atenco, Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl y Texcoco; de estos, las jurisdicciones de Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl son los que poseen la mayor extensión territorial; sin embargo, es importante mencionar que la proporción más grande de la superficie de interés se ubica en los municipios de Atenco y Texcoco, en los cuales el porcentaje territorial destinado a protección federal es de 47.1%, respectivamente. Es decir, que la sumatoria de ambos, constituye poco más del 94% de la superficie propuesta para el ANP (Ver Tabla 34).



Tabla 34 Porcentaje de superficie del ANP por municipio

Municipio	Superficie dentro del ANP (ha)	Porcentaje (%)
Atenco	6,602.00	47.16
Chimalhuacán	346.36	2.47
Ecatepec de Morelos	104.22	0.74
Nezahualcóyotl	353.99	2.53
Texcoco	6,593.81	47.10
<b>Total</b>	<b>14,000.38</b>	<b>100</b>

Fuente: CONANP, 2020

### B.1. Número de habitantes y composición

El total de población que habita en los municipios del área de interés en 2020 era de 3,780,804 personas (INEGI, 2020), lo que representa el 22.2% de la población del Estado de México, siendo el municipio de Ecatepec de Morelos el que concentra el mayor porcentaje de población estatal con el 9.7% (Tabla 35 y Figura 84)

Tabla 35 Población total, población por sexo, relación hombres-mujeres y edad mediana por municipio

Estado / Municipio	Población	% población	% hombres	% mujeres	Relación hombres/mujeres	Edad mediana
Estatal	16,992,418		48.6	51.4	94.3	30
Atenco	75,489	0.4	49.1	50.9	96.3	28
Chimalhuacán	705,193	4.2	48.9	51.1	95.5	27
Ecatepec de Morelos	1,645,352	9.7	48.5	51.5	94.3	32
Nezahualcóyotl	1,077,208	6.3	48.3	51.7	93.2	34
Texcoco	277,562	1.6	48.6	51.4	94.6	30
<b>Total en la región</b>	<b>3,780,804</b>	<b>22.2</b>				

Fuente: INEGI.





En 2020 la población más joven se encontraba en los municipios de Atenco y Chimalhuacán, con 27 y 28 años, respectivamente. En el resto de los municipios la población tenía menos de 35 años, esto significa que la mediana de edad en los cinco municipios considerados dentro del ANP fue de 30 años. Ver Figura 85

En cuanto a la relación de cantidad entre hombres y mujeres, sin considerar la edad, el promedio en los cinco municipios es de 94.7 hombres por cada 100 mujeres. Atenco presenta la mayor cantidad de varones por cada 100 mujeres con 96.3 hombres por 100 mujeres; a diferencia de Nezahualcóyotl donde hay menor cantidad de hombres, 93.2 por cada 100 mujeres (INEGI, 2020).

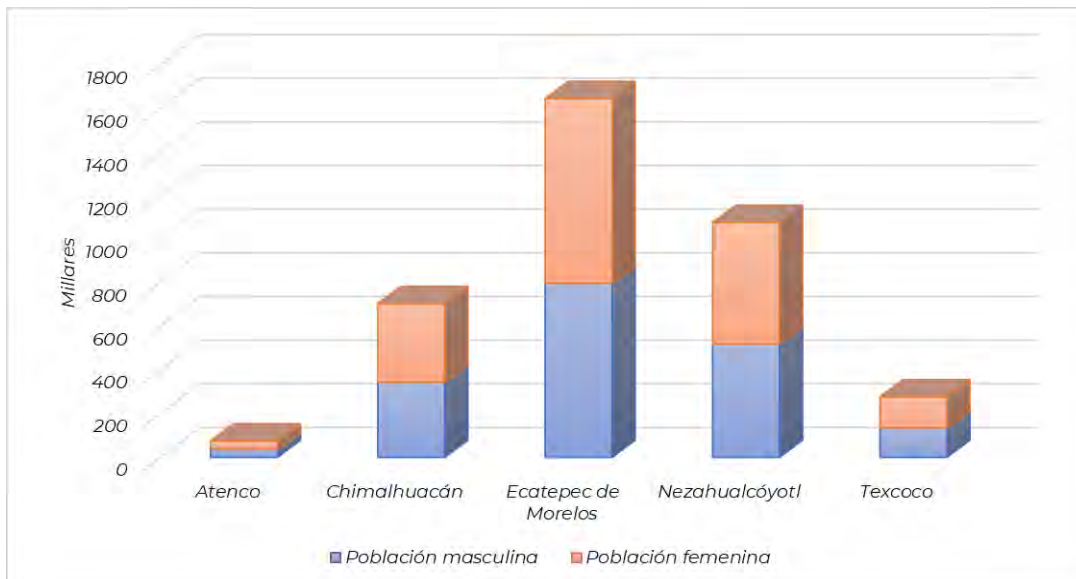


Figura 84 Gráfico de Población en los municipios del ANP propuesta, año 2020  
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2020).



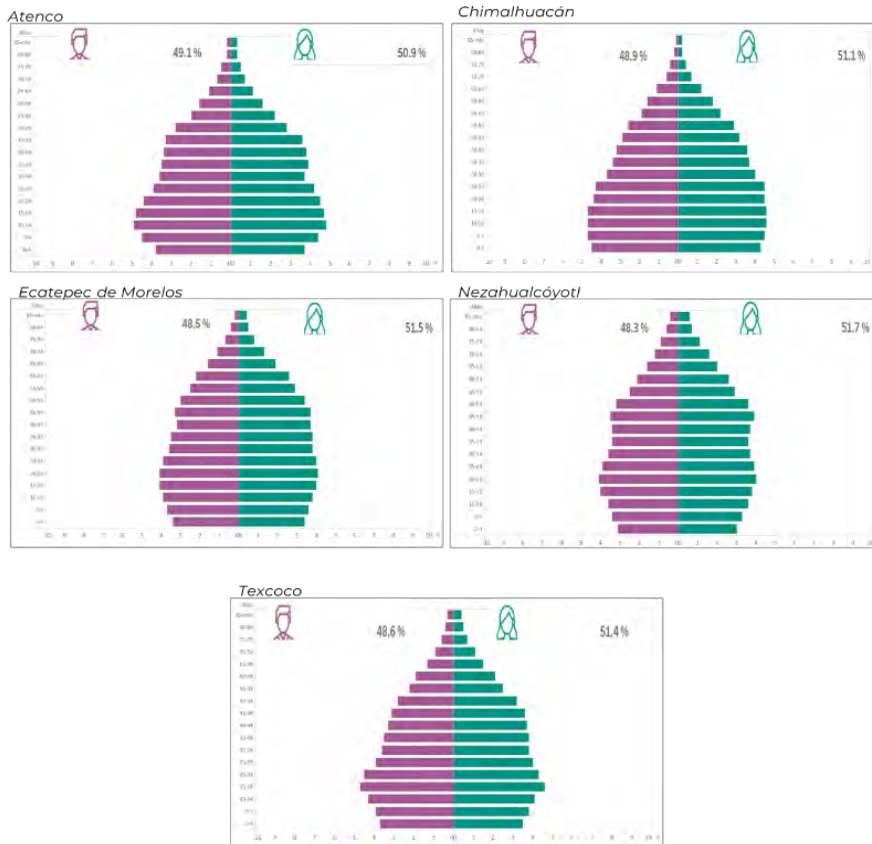


Figura 85 Pirámide poblacional de los municipios de interés, 2020  
Fuente INEGI

Tomando en consideración que menos del 3% del territorio de los municipios de Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl se encuentran dentro del polígono que delimita el ANP, se considera que, el análisis de la información deberá centrarse únicamente en las localidades de los municipios de Atenco y Texcoco que son los que constituyen poco más del 94% de la superficie del polígono propuesto a conservación, pues de otra manera, los indicadores sociodemográficos sobreestimarían las condiciones de los municipios con mayor superficie territorial que no son necesariamente los que constituyen la mayor proporción del ANP.

En sentido y de acuerdo con datos del portal del Estado de México, San Mateo Atenco pertenece a la Región Texcoco XV, la superficie del municipio de Atenco es de 1, 875.5 has equivalente al 0.08% del territorio estatal, en el cual habitan



75,489 personas (INEGI, 2020). La cabecera municipal concentra más de 19,823 habitantes, el resto de su población se encuentra en 14 localidades con una densidad de 760.2 Hab/km<sup>2</sup> (INEGI, 2020).

En lo que respecta al municipio de Texcoco, pertenece a la Región Texcoco XV, la superficie municipal es de 41, 869.4 has equivalente al 1.87 % del territorio estatal en el cual habitan 277, 562 personas (INEGI, 2020). Su población se distribuye en 53 delegaciones, pueblos y rancherías, con una densidad de 648.3 Hab/km<sup>2</sup>. (INEGI, 2020).

Entre las localidades urbanas y rurales aledañas a la propuesta de ANP se contabilizan 40 asentamientos, de los cuales 25 son urbanos y 15 son rurales (INEGI, 2020). De estas 40 localidades, 16 están ubicadas en el municipio de Texcoco, 12 en Atenco, 4 en Tezoyuca, 3 en Nezahualcóyotl y una localidad en los municipios de Acolman, Chiautla, Chiconcuac, Ecatepec de Morelos y Chimalhuacán, respectivamente; es importante aclarar que, como se mencionó anteriormente, los datos sociodemográficos pertenecientes a Nezahualcóyotl, Ecatepec de Morelos y Chimalhuacán, se excluyen del apartado, por lo que a partir de ahora el análisis realizado será sobre las 35 localidades indicadas en la Tabla 36

Tabla 36 Población total, población por sexo y relación hombres-mujeres por localidad

Nombre de la localidad	Población total	Población femenina	Población masculina	Relación hombres/mujeres
Tepexpan	120778	61772	59006	95.52
San Salvador Atenco	19823	10217	9606	94.02
San Cristóbal Nexquipayac	7744	3976	3768	94.77
Santa Isabel Ixtapan	5548	2822	2726	96.6
Francisco I. Madero	1084	537	547	101.86
Nueva Santa Rosa	6345	3223	3122	96.87
Ejido de Nexquipayac	1771	877	894	101.94
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	1795	931	864	92.8
Los Hornos (El Presidio)	977	509	468	91.94
Granjas Ampliación Santa Rosa	8992	4565	4427	96.98
Colonia El Salado	8445	4182	4263	101.94



El Amanal	774	377	397	105.31
Ejido la Magdalena Panoaya	4374	2215	2159	97.47
Santiago Chimalpa (Chimalpa)	4157	2116	2041	96.46
Chiconcuac de Juárez	25868	13234	12634	95.47
El Cooperativo	3565	1764	1801	22
San Luis Huexotla	12327	6380	5947	474
La Magdalena Panoaya	5597	2892	2705	220
Montecillo	4787	2423	2364	279
Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	3832	1980	1852	93.54
San Bernardino	8537	4350	4187	96.25
San Felipe	3603	1856	1747	94.13
Santa Cruz de Abajo	2054	1085	969	89.31
San Miguel Tocuila	13442	6890	6552	95.09
Vicente Riva Palacio	3251	1663	1588	95.49
Colonia Guadalupe Victoria	3036	1508	1528	101.33
Colonia Villas de Tolimpa	486	252	234	92.86
Colonia Lázaro Cárdenas	2785	1392	1393	100.07
Los Sauces	626	314	312	99.36
Pozo Guadalupe	189	85	104	122.35
Colonia Wenceslao Victoria	4249	2206	2043	92.61
Tezoyuca	17892	9120	8772	96.18
Tequisistlán	7648	3912	3736	95.5
El Oasis	423	217	206	94.93
Ampliación Tezoyuca	1163	596	567	95.13
<b>Total de la región</b>	<b>322,391</b>			

Fuente: INEGI 2020.

En este sentido, el total de población que habita en las localidades, aledañas al área de interés, en 2020 era de 322,391 personas (INEGI, 2020), siendo la localidad de Tepexpan (Acolman) la que concentra el mayor porcentaje de población con el 9.7% con relación a su respectivo municipio (Ver Tabla 36y Figura 86).





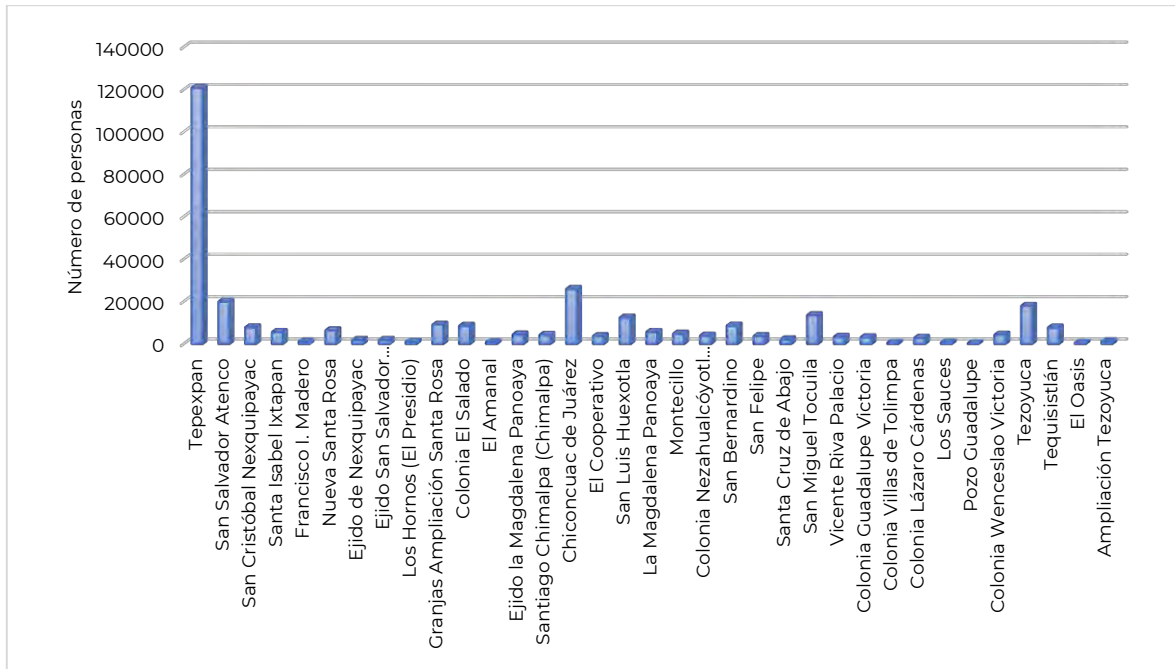


Figura 86 Población total de las localidades de interés, año 2020.  
 Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

En cuanto a las localidades que se encuentran dentro del polígono propuesto para el ANP, se contabilizan cuatro de tipo rural con un total de 140 habitantes: 1) Plantas de Tratamiento de Agua, 2) Rancho el Barco San Andrés (La Alcanforera) y 3) Santa Irene, todas pertenecientes al municipio de Texcoco (INEGI, 2020). No obstante, es importante resaltar que la mayor parte de las viviendas pertenecientes a estas localidades, se ubican fuera del polígono que delimita el polígono propuesto para el ANP y, dos de ellas, no están incluidas en el censo de población y vivienda 2020 (Ver Tabla 37), debido a ello y a los vacíos de datos existentes para estas localidades, no es posible realizar el análisis socioeconómico y demográfico correspondiente, sin embargo es importante enfatizar que son las localidades aledañas las que aportan el mayor número de habitantes por lo que, el estudio de su dinámica poblacional aportará información que permita establecer los criterios necesarios para asegurar el estado de conservación del territorio propuesto a protección.

Tabla 37 Población de las localidades incluidas en el ANP

Municipio	Localidad	Población	Tipo
-----------	-----------	-----------	------



<b>Texcoco</b>	Plantas de Tratamiento de Agua	*	Rural
<b>Texcoco</b>	Rancho el Barco	*	Rural
<b>Texcoco</b>	San Andrés (La Alcanforera)	15	Rural
<b>Texcoco</b>	Santa Irene	125	Rural
<b>Total</b>		<b>140</b>	

\*La localidad no se incluye en el censo de población y vivienda 2020.

Fuente: INEGI 2020

## B.2. Escolaridad (AGEBS)

Respecto al nivel educativo las localidades del municipio de Atenco son las que cuenta con la mayor cantidad de población con educación básica con 6,958 personas, mientras que las localidades del municipio de Texcoco son las que cuentan con la mayor cantidad de población que cuenta con educación posbasica con 3,532 personas (Ver Tabla 38 y Figura 87)

Tabla 38 Nivel educativo de la población en las localidades de interés.

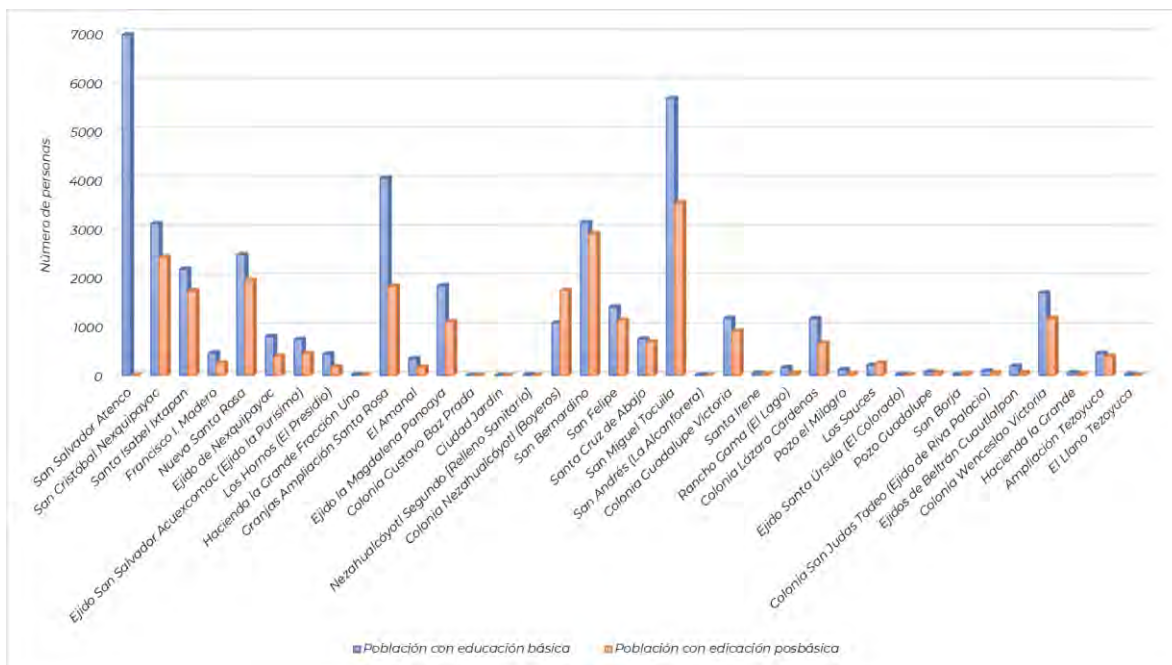
Nombre de la localidad	Población que no asiste a la escuela	Población que asiste a la escuela	Población analfabeta	Población sin escolaridad	Población con primaria completa/inc ompleta	Población con secundaria completa/inc ompleta	Población con educación posbásica
San Salvador Atenco	476	1694	308	249	2527	4431	7266
San Cristóbal Nexquipayac	178	622	196	149	1170	1925	2427
Santa Isabel Ixtapan	134	489	103	89	844	1325	1730
Francisco I. Madero	32	76	17	17	151	303	252
Nueva Santa Rosa	165	524	92	104	895	1572	1940
Ejido de Nexquipayac	58	116	40	43	260	534	388
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	72	150	35	52	267	466	448
Los Hornos (El Presidio)	36	81	40	28	165	267	177
Hacienda la Grande Fracción Uno	2	1	1	1	4	9	6

<b>Granjas Ampliación Santa Rosa</b>	326	708	246	324	1572	2458	1822
<b>El Amanal</b>	33	57	27	22	134	206	173
<b>Ejido la Magdalena Panoaya</b>	119	350	74	50	600	1233	1095
<b>Colonia Gustavo Baz Prada</b>	0	0	0	N/D	0	0	N/D
<b>Ciudad Jardín</b>	0	0	0	N/D	0	0	N/D
<b>Nezahualcóyotl Segundo [Relleno Sanitario]</b>	5	0	1	2	8	6	0
<b>Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)</b>	53	318	50	48	386	686	1735
<b>San Bernardino</b>	205	719	167	176	1224	1899	2899
<b>San Felipe</b>	79	321	83	77	506	891	1126
<b>Santa Cruz de Abajo</b>	57	160	65	43	268	473	682
<b>San Miguel Tocuila</b>	381	984	371	365	2228	3428	3532
<b>San Andrés (La Alcanforera)</b>	1	1	0	1	3	4	4
<b>Colonia Guadalupe Victoria</b>	80	285	83	184	449	715	901
<b>Santa Irene</b>	1	13	9	7	20	25	32
<b>Rancho Gama (El Lago)</b>	21	23	13	14	59	99	46
<b>Colonia Lázaro Cárdenas</b>	105	205	77	129	441	718	659
<b>Pozo el Milagro</b>	8	9	10	13	42	70	36
<b>Los Sauces</b>	13	64	13	8	71	137	251
<b>Ejido Santa Úrsula (El Colorado)</b>	1	5	2	5	9	12	12
<b>Pozo Guadalupe</b>	5	17	2	6	28	39	54
<b>San Borja</b>	3	5	0	1	9	12	36
<b>Colonia San Judas Tadeo (Ejido de Riva Palacio)</b>	17	11	24	80	31	54	49
<b>Ejidos de Beltrán Cuautlalpan</b>	17	27	30	37	86	102	52
<b>Colonia Wenceslao Victoria</b>	112	338	84	74	537	1145	1165



<b>Hacienda la Grande</b>	7	13	6	6	20	35	31
<b>Ampliación Tezoyuca</b>	44	94	27	36	169	281	388
<b>El Llano Tezoyuca</b>	2	3	2	2	14	11	7

Fuente: INEGI 2020.


 Figura 87 Nivel educativo de la población por localidad en el área de interés.  
 Fuente: INEGI 2020.

### B.3. Población económicamente activa

De acuerdo con datos de INEGI (2020), La Población Económicamente Activa (PEA) la integran todas las personas de 12 y más años que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta), en los dos meses previos a la semana de levantamiento.

Por otro lado, la Población Económicamente Inactiva (PEI) la constituyen todas las personas de 12 y más años que no realizaron actividades económicas en la





semana de referencia, ni buscaron hacerlo en los dos meses previos de la semana de referencia.

En la Tabla 39 y Figura 88 se observa que, el mayor número de PEA se concentra en la localidad de San Miguel Tocuila con 6,497 personas; mientras que la población económicamente inactiva se localiza en San Salvador Atenco con 9,377 personas.

Tabla 39 Características económicas de la población en las localidades de interés.

Nombre de la localidad	Población económicamente activa	Población económicamente inactiva	Población ocupada	Población desocupada
San Salvador Atenco	9619	6566	9377	242
San Cristóbal Nexquipayac	3701	2602	3565	136
Santa Isabel Ixtapan	2589	1960	2482	107
Francisco I. Madero	540	284	531	9
Nueva Santa Rosa	3064	2000	2963	101
Ejido de Nexquipayac	802	575	748	54
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	847	549	811	36
Los Hornos (El Presidío)	475	265	458	17
Hacienda la Grande Fracción Uno	13	8	13	0
Granjas Ampliación Santa Rosa	4684	2289	4586	98
El Amanal	374	223	367	7
Ejido la Magdalena Panoaya	1991	1421	1942	49
Colonia Gustavo Baz Prada	N/D	N/D	N/D	N/D
Ciudad Jardín	N/D	N/D	N/D	N/D
Nezahualcóyotl Segundo [Relleno Sanitario]	18	2	18	0
Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	1965	1169	1927	38
San Bernardino	4204	2703	4109	95
San Felipe	1676	1215	1620	56
Santa Cruz de Abajo	1000	629	964	36
San Miguel Tocuila	6497	3996	6327	170
San Andrés (La Alcanforera)	9	3	9	0
Colonia Guadalupe Victoria	1607	874	1561	46
Santa Irene	53	48	51	2



<b>Rancho Gama (El Lago)</b>	164	79	161	3
<b>Colonia Lázaro Cárdenas</b>	1339	835	1297	42
<b>Pozo el Milagro</b>	124	52	122	2
<b>Los Sauces</b>	319	188	314	5
<b>Ejido Santa Úrsula (El Colorado)</b>	23	19	23	0
<b>Pozo Guadalupe</b>	85	55	83	2
<b>San Borja</b>	44	23	43	1
<b>Colonia San Judas Tadeo (Ejido de Riva Palacio)</b>	159	76	154	5
<b>Ejidos de Beltrán Cautlalpan</b>	192	115	188	4
<b>Colonia Wenceslao Victoria</b>	2253	1048	2229	24
<b>Hacienda la Grande</b>	59	46	58	1
<b>Ampliación Tezoyuca</b>	552	399	541	11
<b>El Llano Tezoyuca</b>	18	18	15	3

Fuente: INEGI 2020

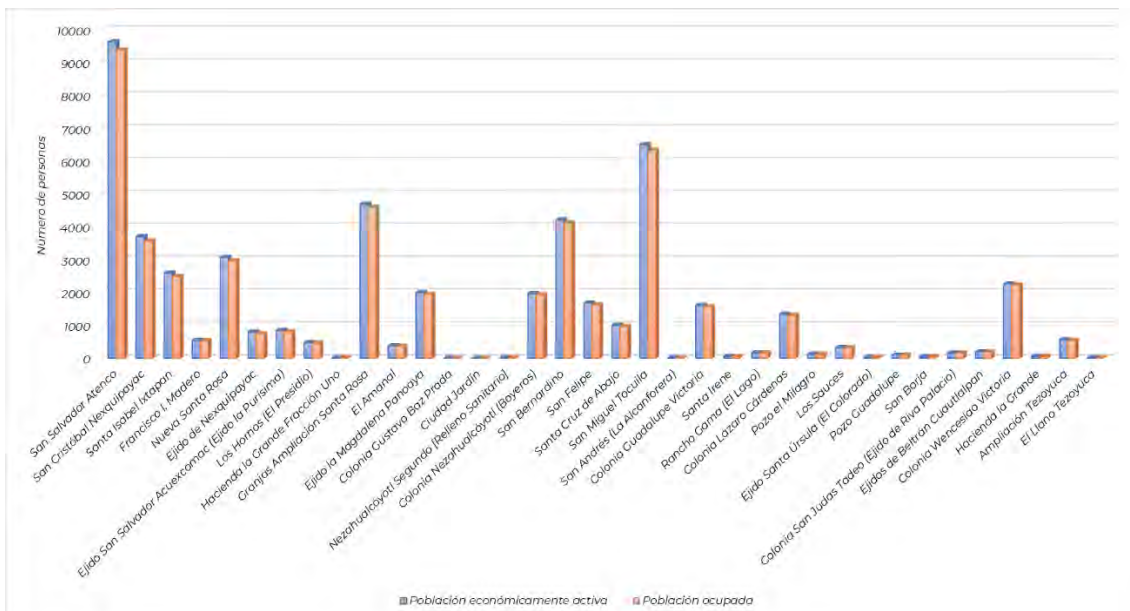


Figura 88 Población económicamente activa y ocupada por localidad, 2020.

Fuente: INEGI 2020.

#### B.4. Salud.

En cuanto a servicios de salud el mayor número de población afiliada a algún servicio médico se encuentra en San Salvador Atenco en donde se reportan 14,121 personas (Ver Tabla 40).

La población usuaria de los servicios médicos de la zona recibe atención principalmente en el Instituto de Salud para el Bienestar, en segundo lugar, acuden al Instituto Mexicano del Seguro Social y en tercer lugar al Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (INEGI, 2020).

Tabla 40 Población usuaria de los servicios médicos de las instituciones del sector salud por localidad e institución, 2020

Nombre de la localidad	Afiliadas a servicios de salud	No afiliadas a servicios de salud	IMSS	IMSS BIENESTAR	ISSSTE	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro privado	Instituto de Salud para el Bienestar	Otra institución	Total
San Salvador Atenco	14121	5678	4710	125	1857	185	116	6999	226	34017
San Cristóbal Nexquipayac	5324	2397	2717	33	454	21	35	2004	98	13083
Santa Isabel Ixtapan	3830	1711	1735	1	352	9	30	1649	78	9395
Francisco I. Madero	647	436	143	0	56	9	1	443	0	1735
Nueva Santa Rosa	4343	2000	1852	1	327	24	20	2110	28	10705
Ejido de Nexquipayac	1190	576	387	1	84	5	5	698	14	2960
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	1206	584	383	0	74	7	4	707	39	3004
Los Hornos (El Presidio)	529	448	156	0	21	3	1	337	13	1508
Hacienda la Grande Fracción Uno	12	19	4	0	1	0	0	3	4	43
Granjas Ampliación Santa Rosa	5141	3846	1700	14	278	49	74	3035	26	14163
El Amanal	496	278	114	0	40	0	0	338	7	1273
Ejido la Magdalena Panoaya	2828	1544	822	5	300	20	13	1614	79	7225
Colonia Gustavo Baz Prada	N/D	N/D	N/D	N/D	0	N/D	N/D	N/D	N/D	0
Ciudad Jardín	N/D	N/D	N/D	N/D	0	N/D	N/D	N/D	N/D	0



<b>Nezahualcóyotl Segundo [Relleno Sanitario]</b>	2	21	0	0	0	0	0	2	0	25
<b>Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)</b>	2683	1148	1140	44	871	10	24	612	42	6574
<b>San Bernardino</b>	5342	3173	2156	49	1006	28	184	1879	109	13926
<b>San Felipe</b>	2319	1282	899	227	620	4	16	551	22	5940
<b>Santa Cruz de Abajo</b>	1373	673	470	10	345	15	105	390	60	3441
<b>San Miguel Tocuila</b>	9045	4389	2291	21	895	47	506	4879	455	22528
<b>San Andrés (La Alcanforera)</b>	5	10	0	1	2	1	0	1	0	20
<b>Colonia Guadalupe Victoria</b>	1839	1188	791	5	316	50	91	563	51	4894
<b>Santa Irene</b>	61	64	13	3	16	2	0	27	0	186
<b>Rancho Gama (El Lago)</b>	175	159	34	0	9	0	0	126	6	509
<b>Colonia Lázaro Cárdenas</b>	1960	814	536	10	194	11	400	769	58	4752
<b>Pozo el Milagro</b>	109	128	27	0	15	0	1	66	0	346
<b>Los Sauces</b>	403	223	185	11	102	1	10	94	5	1034
<b>Ejido Santa Úrsula (El Colorado)</b>	35	18	12	0	2	0	3	18	0	88
<b>Pozo Guadalupe</b>	108	80	38	0	24	5	1	38	2	296
<b>San Borja</b>	56	33	17	0	18	0	1	21	0	146
<b>Colonia San Judas Tadeo (Ejido de Riva Palacio)</b>	186	129	34	4	17	0	30	106	2	508
<b>Ejidos de Beltrán Cuautlalpan</b>	213	188	80	0	2	0	0	127	4	614
<b>Colonia Wenceslao Victoria</b>	2424	1822	1139	4	212	19	25	976	66	6687
<b>Hacienda la Grande</b>	93	51	32	1	24	0	4	32	0	237
<b>Ampliación Tezoyuca</b>	769	393	400	0	77	4	0	291	5	1939
<b>El Llano Tezoyuca</b>	37	5	5	0	0	0	0	32	0	79
<b>Total de la región</b>	<b>68904</b>	<b>35508</b>	<b>25022</b>	<b>570</b>	<b>8611</b>	<b>529</b>	<b>1700</b>	<b>31537</b>	<b>1499</b>	<b>173880</b>

Fuente: INEGI 2020





## B.5. Condiciones de vida

De acuerdo con CONEVAL (2015) La situación de pobreza es cuando una persona tiene al menos una carencia social (en los seis indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

En este sentido, en el 56% de la población que habita las localidades de interés no se cuenta con datos sobre este indicador; mientras que el 31% de la población presenta un rango de pobreza medio (Ver Tabla 41 y Figura 89).

Tabla 41 Rango de pobreza en las localidades de interés.

Nombre de la localidad	Rango de pobreza
San Salvador Atenco	50-70
San Cristóbal Nexquipayac	50-70
Santa Isabel Ixtapan	70-100
Francisco I. Madero	50-70
Nueva Santa Rosa	50-70
Ejido de Nexquipayac	Sin datos
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	50-70
Los Hornos (El Presidio)	50-70
Hacienda la Grande Fracción Uno	Sin datos
Granjas Ampliación Santa Rosa	70-100
El Amanal	50-70
Ejido la Magdalena Panoaya	50-70
Colonia Gustavo Baz Prada	Sin datos
Ciudad Jardín	Sin datos
Nezahualcóyotl Segundo [Relleno Sanitario]	Sin datos
Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	Sin viviendas particulares habitadas
San Bernardino	Sin viviendas particulares habitadas
San Felipe	50-70
Santa Cruz de Abajo	Sin datos
San Miguel Tocuila	50-70
San Andrés (La Alcanforera)	Sin datos
Colonia Guadalupe Victoria	Sin datos
Santa Irene	Sin datos
Rancho Gama (El Lago)	Sin datos
Colonia Lázaro Cárdenas	Sin datos



Pozo el Milagro	Sin datos
Los Sauces	Sin datos
Ejido Santa Úrsula (El Colorado)	Sin datos
Pozo Guadalupe	Sin datos
San Borja	Sin datos
Colonia San Judas Tadeo (Ejido de Riva Palacio)	Sin datos
Ejidos de Beltrán Cuautlalpan	70-100
Colonia Wenceslao Victoria	50-70
Hacienda la Grande	Sin datos
Ampliación Tezoyuca	Sin datos
El Llano Tezoyuca	Sin datos

Fuente: Elaboración propia con datos del CONEVAL, 2015.

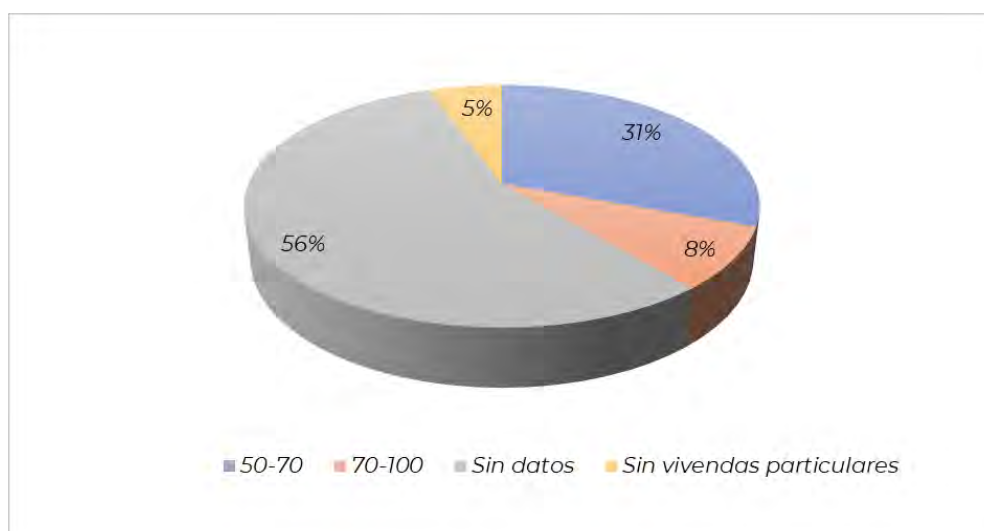


Figura 89 Figura 106. Rango de pobreza (%) en las localidades de interés.

Fuente: CONEVAL, Archivo kmz de los rangos según el porcentaje de pobreza y pobreza extrema a nivel AGEBS, 2015.

## B.6. Servicios

El total de la población de las localidades de interés (317,967 personas) habitan en 24,457 viviendas particulares; mismos que se concentran principalmente el municipio de Atenco, el promedio de ocupantes en las viviendas es de 4.17 (INEGI, 2020) Ver Tabla 42.



Tabla 42 Viviendas habitadas y sus ocupantes por localidad de acuerdo con el tipo de vivienda, 2020.

Nombre de la localidad	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares deshabitadas	Viviendas particulares de uso temporal	Ocupantes en viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes en viviendas
San Salvador Atenco	4588	344	169	19819	4.17
San Cristóbal Nexquipayac	1945	171	67	7744	3.88
Santa Isabel Ixtapan	1344	189	83	5548	3.97
Francisco I. Madero	234	15	48	1084	4.42
Nueva Santa Rosa	1600	189	38	6345	3.85
Ejido de Nexquipayac	345	38	9	1771	3.98
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	371	61	10	1795	4.15
Los Hornos (El Presidio)	210	66	18	977	4.12
Hacienda la Grande Fracción Uno	2	2	4	31	6.2
Granjas Ampliación Santa Rosa	2231	428	95	8983	3.91
El Amanal	162	24	11	774	3.91
Ejido la Magdalena Panoaya	1072	97	58	4374	3.96
Colonia Gustavo Baz Prada	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Ciudad Jardín	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Nezahualcóyotl Segundo [Relleno Sanitario]	5	0	0	23	4.6
Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	916	116	37	3777	3.8
San Bernardino	1875	235	56	8535	3.98
San Felipe	833	36	38	3603	4.02
Santa Cruz de Abajo	426	22	5	2054	3.84
San Miguel Tocuila	3188	295	83	13442	4.01
San Andrés (La Alcanforera)	3	0	0	15	3.75
Colonia Guadalupe Victoria	571	189	64	3036	3.8
Santa Irene	32	1	0	125	3.91
Rancho Gama (El Lago)	85	52	4	334	3.93
Colonia Lázaro Cárdenas	620	79	63	2785	4.2
Pozo el Milagro	54	0	1	237	4.23



Los Sauces	152	24	33	626	3.84
Ejido Santa Úrsula (El Colorado)	8	8	3	58	4.46
Pozo Guadalupe	49	20	11	189	3.71
San Borja	23	7	2	90	3.75
Colonia San Judas Tadeo (Ejido de Riva Palacio)	77	20	3	319	3.99
Ejidos de Beltrán Cuautlalpan	101	15	3	401	3.97
Colonia Wenceslao Victoria	973	178	36	4249	4.17
Hacienda la Grande	34	12	0	144	4.11
Ampliación Tezoyuca	313	44	16	1163	3.69
El Llano Tezoyuca	15	2	0	42	2.8
<b>Total de la región</b>	<b>24457</b>	<b>2979</b>	<b>1068</b>	<b>104492</b>	<b>4.03</b>

Fuente: INEGI 2020.

De acuerdo con el INEGI, en 2020 San Salvador Atenco presentaba el mayor número de viviendas con piso de tierra de esta región con 79 viviendas; de un total de 3,481 viviendas, 1889 no disponen de agua entubada, 799 cuentan con piso de tierra y 432 no disponen de excusado o sanitario (Ver Tabla 43 y Figura 90).

Tabla 43 Viviendas particulares habitadas y sus servicios básicos.

Nombre de la localidad	Con piso de tierra	Sin energía eléctrica	No disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	No disponen de excusado o sanitario	No disponen de drenaje	No disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	Total
San Salvador Atenco	79	3	131	49	50	1	313
San Cristóbal Nexquipayac	43	8	33	19	23	3	129
Santa Isabel Ixtapan	58	2	81	13	7	0	161
Francisco I. Madero	17	4	57	10	7	0	95
Nueva Santa Rosa	75	0	123	22	8	0	228
Ejido de Nexquipayac	25	3	122	14	7	0	171
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	20	3	97	14	17	0	151
Los Hornos (El Presidio)	31	2	184	26	4	0	247





Hacienda la Grande Fracción Uno	0	0	2	0	0	0	2
Granjas Ampliación Santa Rosa	108	5	23	54	4	1	195
El Amanal	18	3	123	20	4	0	168
Ejido la Magdalena Panoaya	60	4	126	51	33	1	275
Colonia Gustavo Baz Prada	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
Ciudad Jardín	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
Nezahualcóyotl Segundo [Relleno Sanitario]	4	0	5	0	5	0	14
Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	2	4	4	1	1	1	13
San Bernardino	40	14	299	12	22	0	387
San Felipe	2	0	2	0	2	0	6
Santa Cruz de Abajo	4	0	8	4	3	0	19
San Miguel Tocuila	33	6	19	15	20	0	93
San Andrés (La Alcanforera)	0	0	1	1	1	0	3
Colonia Guadalupe Victoria	16	1	144	12	8	1	182
Santa Irene	0	1	1	3	1	0	6
Rancho Gama (El Lago)	23	3	64	8	4	1	103
Colonia Lázaro Cárdenas	30	4	45	30	9	0	118
Pozo el Milagro	8	0	32	9	7	0	56
Los Sauces	4	0	8	0	0	0	12
Ejido Santa Úrsula (El Colorado)	0	0	2	0	0	0	2
Pozo Guadalupe	2	1	13	1	0	0	17
San Borja	2	0	8	3	3	0	16
Colonia San Judas Tadeo (Ejido de Riva Palacio)	11	0	20	16	9	0	56
Ejidos de Beltrán Cuautlalpan	8	4	76	7	4	1	100
Colonia Wenceslao Victoria	75	2	10	14	8	0	109
Hacienda la Grande	0	0	21	1	0	0	22
Ampliación Tezoyuca	1	0	4	1	0	0	6
El Llano Tezoyuca	0	0	1	2	3	0	6
<b>Total de la región</b>	<b>799</b>	<b>77</b>	<b>1889</b>	<b>432</b>	<b>274</b>	<b>10</b>	<b>3481</b>

Fuente: INEGI 2020



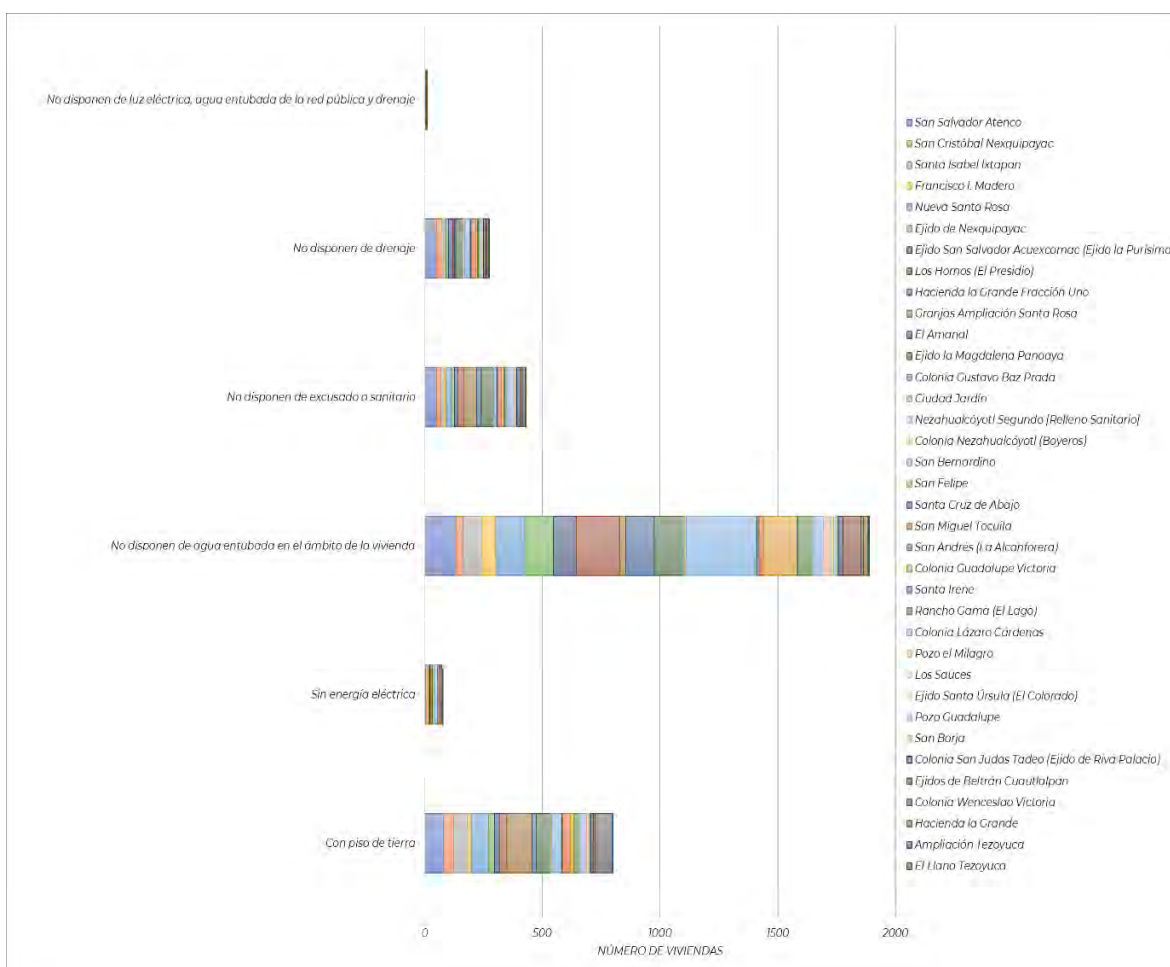


Figura 90 Viviendas particulares habitadas y sus servicios básicos.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI Censo de Población y vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER).

## B.7. Comunidades indígenas

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos define a las comunidades integrantes de un pueblo indígena, como aquellas que forman una unidad social, económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres (D.O.F., 2021).

En este sentido, de acuerdo con datos obtenidos del Catálogo de localidades A y B, 2020 de la Secretaría de Bienestar y el Catálogo de localidades indígenas, 2010, del Instituto de Pueblos Indígenas (INPI), los municipios de Ecatepec de Morelos



y Texcoco son considerados municipios con presencia indígena, y dentro de estos, se identifican 8 localidades (1 perteneciente al municipio de Ecatepec de Morelos y 7 al municipio de Texcoco) con presencia de población indígena (PI) (Ver Tabla 44).

Tabla 44 Localidades con presencia de población indígena

Municipio	Localidad indígena	Documento	
		Catálogo de localidades A y B 2020	Catálogo de Localidades Indígenas en México (INPI,2010).
<b>Ecatepec de Morelos</b>	Caseta Trece Curva del Diablo	S/R	S/R
<b>Texcoco</b>	San Andrés (La Alcanforera)	S/R	S/R
	Santa Irene	S/R	R
	Rancho Gama (El Lago)	A	R
	Rancho el Barco	S/R	S/R
	Pozo el Milagro	B	R
	Pozo Guadalupe	S/R	R
	Plantas de Tratamiento de Agua	S/R	S/R

Fuente: Secretaría del Bienestar, Catálogo de localidades A y B, 2020; INPI, Catálogo de localidades indígenas, 2010.

De acuerdo con la información proporcionada por el INPI (Oficio OREDOMEX/2021/OF/0008), los datos recabados corresponden al Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. No obstante, hacen mención que en el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI se publicaron datos sobre la estimación de población indígena con base en los hogares censales, sin embargo, el dato difiere de las estimaciones realizadas por el INEGI, por lo que se proporcionó dicha información estadística en formato excel ( Ver Tabla 45).

Tabla 45 Localidades con presencia de población indígena

Municipio	Localidad indígena	Documento			
		Población total 2010	Población indígena 2010	Población total 2020	Población hogares censales indígenas 2020
<b>Ecatepec de Morelos</b>	Caseta Trece Curva del Diablo				
<b>Texcoco</b>	San Andrés (La Alcanforera)	45		15	0
	Santa Irene	121	12	125	10
	Rancho Gama (El Lago)	3	3	334	45



	Rancho el Barco	29			
	Pozo el Milagro	55	24	237	27
	Pozo Guadalupe	191	18	189	0
	Plantas de Tratamiento de Agua				

Fuente: INPI. Sistema de indicadores sobre la población indígena de México con base en: INEGI Censo de Población y Vivienda, México 2010, Censo de Población y Vivienda, México, 2020. INEGI, Catálogo Único de Claves de Áreas Geostadísticas Estatales, Municipales y Localidades, 2020.

Es importante mencionar que del listado de las 8 localidades consideradas con presencia de población indígena proporcionado por INPI, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, 4 localidades se encuentran dentro del polígono propuesto para el ANP (San Andrés (La Alcanforera), Santa Irene, Rancho El Barco y Plantas de Tratamiento de Agua). Sin embargo, estas dos últimas localidades no están incluidas en el Censo de Población y Vivienda 2020, por lo que no se reportan habitantes. En lo que respecta a las localidades de San Andrés (La Alcanforera) y Santa Irene, la mayoría de las viviendas se encuentran fuera del polígono propuesto para el ANP.

Las 4 localidades restantes están fuera del territorio propuesto para el ANP, además de que la localidad de Caseta Trece Curva del Diablo no cuenta con datos de población y no está incluida en el Censo de Población y Vivienda 2020; mientras que la localidad de Pozo Guadalupe no reporta datos sobre hogares censales indígenas para el año 2020. Finalmente, Rancho Gama (El Lago) y Pozo El Milagro, de acuerdo con los datos proporcionados por el Catálogo de Localidades Indígenas (INEGI, 2010) y el Catálogo de localidades A y B de acuerdo con la clasificación del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas 2020 (INPI, 2020), están catalogados como localidades con presencia de población indígena.

Sin embargo, en el caso de la localidad denominada Rancho Gama (El Lago) en el Censo de Población y Vivienda 2010 se reportan únicamente tres habitantes de los cuales tres son indígenas; no obstante, para el Censo de Población y Vivienda 2020 se identifican 334 habitantes de los cuales 45 son indígenas; en el caso de la localidad denominada Pozo El Milagro en el Censo de Población y Vivienda 2010 se reportan 55 habitantes de los cuales 24 son indígenas; empero,





para el Censo de Población y Vivienda 2020 se identifican 237 habitantes de los cuales 27 son indígenas. En ambos casos, siguiendo los criterios de concentración de población indígena, son considerados como localidades con población indígena dispersa ya que cuenta con menos del 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total (Ver Tabla 46).

Tabla 46 Criterios de concentración de población indígena.

Tipología	Categoría	Descripción
Localidad indígena	A	localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total
Localidad de interés	B	localidades con una densidad de población de menos del 40% de PI y más de 150 indígenas
Localidad con población indígena dispersa		localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total

Fuente: Elaboración propia con datos del *Catálogo de Localidades Indígenas 2010*, del Instituto de Pueblos Indígenas (INPI, 2010).

Por lo anterior, al no encontrarse localidades indígenas dentro del polígono propuesto para la nueva ANP, no se considera realizar una consulta pública diferenciada a comunidades o pueblos indígenas sobre la propuesta del área natural protegida, pero si se tiene previsto que sean convocados a participar en el proceso de consulta pública.

## C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES.

### INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Guevara-Romero et al (2015), el uso del suelo está ligado con la sustentabilidad del uso de los recursos naturales además de ser una representación de las dinámicas de adaptación, apropiación e identidad de quienes lo habitan. En este sentido, los mapas de uso de suelo y vegetación muestran la posibilidad de realizar o no cierto tipo de actividades, así como también el grado en que los requerimientos técnicos y biológicos de cada tipo



de utilización pueden satisfacerse por el conjunto de las condiciones ambientales del terreno (INEGI, 2005).

Dentro del polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco, se identifican 20 tipos de vegetación y usos de suelo, los cuales se agrupan en la Tabla 47 y se muestran en la Figura 91.

Tabla 47 Uso de suelo y vegetación en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco.

Cubiertas del suelo	Superficie	
	Ha	%
Nopalera con elementos selva baja caducifolia	22.197957	0.16
Vegetación halófila terrestre primaria	613.377705	4.38
Vegetación halófila terrestre introducida	2,753.634122	19.67
Vegetación halófila terrestre introducida / F	907.418366	6.48
Vegetación acuática enraizada y flotante	152.010916	1.09
Vegetación halófila con charcas	101.525155	0.73
Ciénega	110.643379	0.79
Ciénega intermitente	734.447876	5.25
Tulares	97.424442	0.70
Cuerpo de agua	1,733.295727	12.38
Suelo desnudo	1,221.741700	8.73
Plantación forestal	185.621895	1.33
Agricultura	2,790.306603	19.93
Zonas de producción de tequesquite	43.113083	0.31
Banco de tiro	140.899353	1.01
Camino	269.652089	1.93
Infraestructura	436.620444	3.12
Materiales de construcción	15.852761	0.11
Relleno de basalto	789.750671	5.64
Relleno de tezontle	880.849121	6.29
<b>TOTAL</b>	<b>14,000.38</b>	<b>100</b>



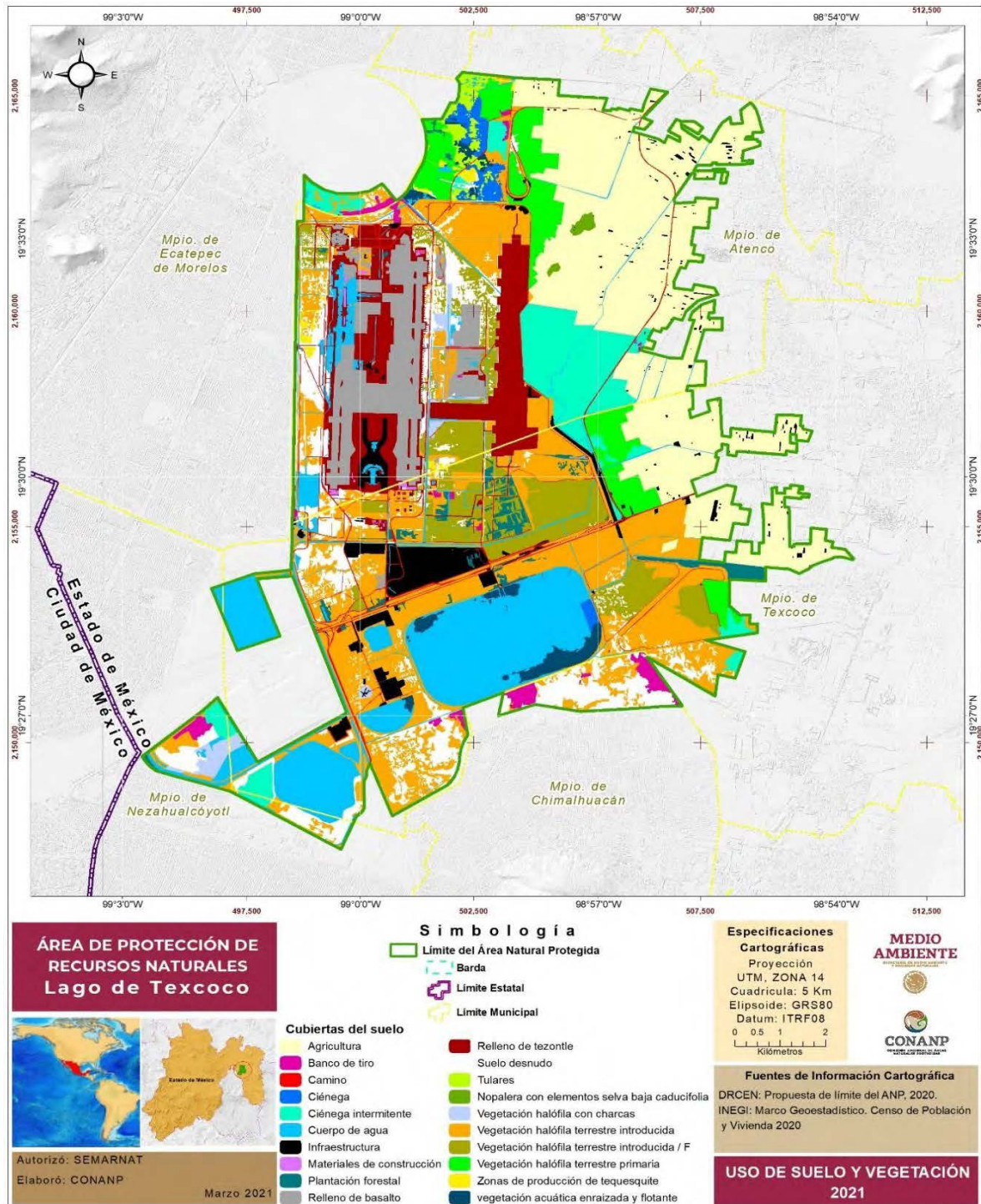


Figura 91 Mapa de vegetación y uso del suelo en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco.

De acuerdo con lo anterior, los usos y aprovechamientos que pueden considerarse y desarrollarse dentro de la propuesta del área Natural Protegida Lago de Texcoco se clasifican en cuatro grupos: 1) los servicios ambientales 2) los usos agrícolas y pecuarios, y 3) usos tradicionales y culturales, así como 4) los usos turísticos.

1. **Servicios ambientales.** Dentro de esta clasificación se consideran 10 cubiertas de suelo: nopalera con elementos de selva baja caducifolia, vegetación halófila terrestre primaria, introducida e introducida flotante; vegetación acuática enraizada y flotante, vegetación halófila con charcas, ciénegas, ciénega intermitente, tulares y cuerpos de agua. La sumatoria de estas superficies representa en conjunto 7,225.975645 has, es decir el 51.63 % respecto a la superficie total del polígono propuesto. Por lo cual podría considerarse el desarrollo o la implementación de pago por servicios ambientales hidrológicos.
2. **Usos agrícolas y pecuarios.** La superficie de suelo identificada con un uso agrícola representa un porcentaje del 19.93% el cual es bajo respecto a la superficie total del polígono; se considera que esta es una actividad que no genera un gran impacto ni es un factor de presión sobre las coberturas de la zona ya que la mayor parte de los cultivos son de subsistencia. De acuerdo con la información proporcionada por el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019), el tipo de agricultura que se practica en la zona es de riego y de temporal, aunque esta última es a la que mayor superficie se le destina; entre los cultivos que mayormente se siembran se encuentra la avena, el maíz en grano, avena y maíz para uso ganadero (forraje), el frijol, el trigo, la flor de cempasúchil y la alfalfa (Oficio G00.0014-2021).

### 3. Usos tradicionales y culturales.

Dentro del polígono propuesto para la nueva ANP Lago de Texcoco, antiguamente se practicaba la cacería de subsistencia, particularmente de





aves de la familia *Anatidae*, entre otras; sin embargo, dicha práctica ha quedado relegada debido a los cambios en el ecosistema que han provocado la disminución de aves y otros taxa. Por otro lado, la recolección de plantas denominados Iztaquiltic o romeritos (*Suaeda mexicana*, *S. torreyana*, *S. edulis*), el cultivo artesanal de algas (*Arthrospira máxima*, *Spirulina máxima*) e insectos como el Ahuautle (Axayácatl) (*Krizousacorixa femorata*, *K. azteca* *Corisella texcocana*, *C. mercenaria*, *C. edulis* *Notonecta unifasciata*), así como la obtención manual de minerales como el tequesquite (tierra salitrosa) y materias primas como el tule para petates y canastas entre otros tantos productos, son algunas de las prácticas de uso tradicional y cultural que aún persisten en cuerpos de agua como la laguna Nabor Carrillo, laguna Xalapango y la Ciénega de San Juan; y dentro de ciertos núcleos agrarios como son: ejido Atenco, ejido de Santa Isabel Ixtapan, ejido Nexquipayac, por mencionar algunos (Ver Figura 92).

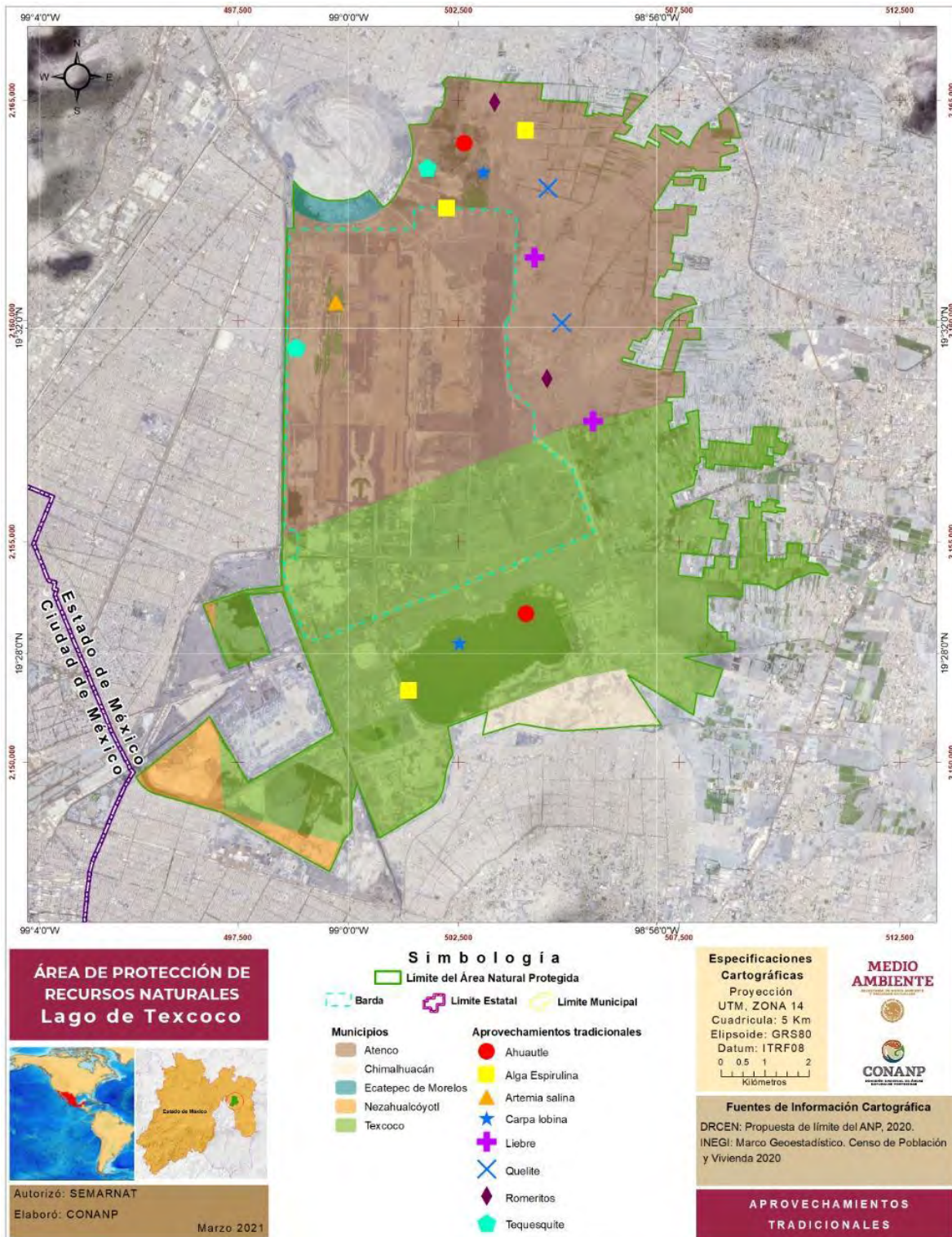


Figura 92 Mapa Aprovechamientos tradicionales en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Lago de Texcoco

4. **Usos turísticos (áreas de uso público).** La cubierta de suelo destinada a infraestructura cuenta con una superficie de 436.620444 ha, y en esta se encuentran diversos tipos de instalaciones y estructuras, entre las que podemos mencionar las plantas de tratamiento, las lagunas de regulación, el sistema de pozos para abastecimiento de agua potable e infraestructura turística. En cuanto a esta última, se encuentra el área destinada al Proyecto Ecológico Lago de Texcoco (PELT), el cual tiene una extensión de 12,224.7 ha propuestas para el uso público y la recreación, en las cuales se ha contemplado la implementación de acciones cuyo eje principal sea la educación ambiental, lo cual lograría mayor acceso y conocimiento sobre la importancia de la conservación y de los servicios ambientales que la zona en general provee para la región del Valle de México (Ver Figura 93).



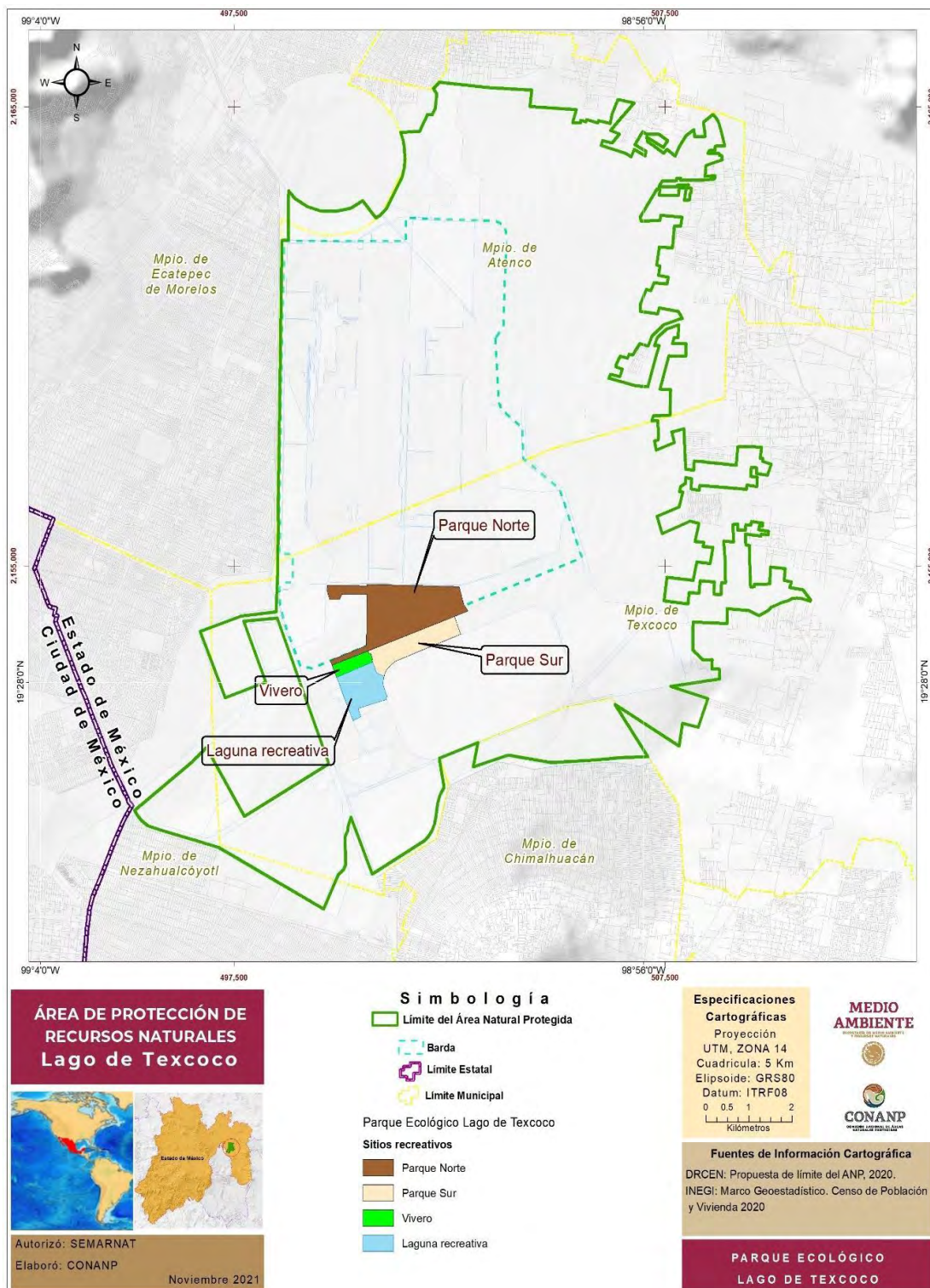


Figura 93 Mapa ubicación del Proyecto Parque Ecológico Lago de Texcoco (PELT)



Con el propósito de generar actividades recreativas y turismo de naturaleza sustentables que favorezcan la conservación del patrimonio biocultural, dentro de las áreas de uso público destinadas al PELT, se establecieron dos niveles de servicio: **acceso público controlado y acceso público constante.** (Ver Tabla 48)

Las zonas con **acceso público controlado** son aquellas donde se presentan procesos biológicos representativos del área Lacustre de Texcoco. Debido a la vocación ambiental de estas zonas, y con el objetivo de salvaguardar la integridad de los procesos naturales, se determinó que la intensidad de uso turístico debe ser limitada para que las actividades públicas no interfieran en el ecosistema.

Si bien el acceso público a estas áreas permitirá transmitir, divulgar y fomentar el desarrollo del conocimiento ambiental general y especializado, así como fortalecer el arraigo de la población en la zona y su alto valor ambiental, es necesario que las actividades públicas sean de baja intensidad, en grupos guiados y durante periodos del año que no interfieran con los procesos biológicos de la zona.

Cabe señalar que las zonas con **acceso público controlado** cuentan con infraestructura necesaria para el ingreso público de manera segura, sin embargo, los protocolos de uso público dependen de las características de cada zona y época del año.

Las zonas de **acceso público constante** se plantean como herramientas para cubrir el déficit de espacios públicos y de áreas verdes de la población del Valle de México, brindando servicios de esparcimiento de calidad a la población en general y, en particular, a los grupos más vulnerables, en una zona que históricamente ha presentado una carencia de infraestructura y servicios de distinta índole.

Brindar zonas con **acceso público constante** fomenta que la población de distintas edades y géneros se integre al mundo del deporte y la cultura, y

con ello, se contribuye a reducir la incidencia delictiva y la violencia en las zonas aledañas al ANP. Asimismo, la interacción de la población con el espacio público, mediante actividades deportivas, recreativas y culturales propicia la apropiación social del ANP.

Para evitar el desarrollo de más construcciones dentro del ANP, y desarrollar zonas de uso diferenciado que permitan la interacción de distintos niveles de uso público del polígono sin poner en riesgo los ciclos biológicos que se desarrollan en ésta, se determinó focalizar el uso público constante en zonas de fácil acceso, con infraestructura existente que pueda ser aprovechada, y en polígonos delimitados que permitan el control de visitantes. De esta manera se genera un uso eficiente tanto de recursos existentes como de aquellos para la operación y mantenimiento de la ANP.

Tabla 48 Áreas públicas de acuerdo con su categoría de servicio dentro del Proyecto Ecológico Lago de Texcoco.

<b>I. Áreas con acceso público constante</b>	<b>II. Áreas con acceso público controlado</b>
I.I. Parque Zona Norte	II.I. Ciénega de San Juan
I.II. Parque Zona Sur y Laguna Recreativa	II.II. Lagunas Xalapango y Texcoco Norte
I.III. Vivero	II.III. Lago Nabor Carrillo
I.IV. Vialidades pavimentadas	II.IV. Caminos de terracerías

Fuente: Sensus DGPELT, 2021. Oficio B00.00.1.00.1.0001

## **I. Áreas con acceso público constante**

### **I.I Parque Zona Norte**

El Parque Zona Norte del polígono bardeado limita al norte con el Dren Texcoco Norte y al sur con la Autopista Peñón Texcoco; al oriente y poniente se encuentra delimitado por vialidades internas del polígono. Debido a su límite con la autopista, cuenta con un fácil acceso para los visitantes tanto en transporte público como privado.



El parque tiene una vocación principalmente deportiva y cuenta con instalaciones de tipo amateur, semiprofesional y profesional, con el objetivo de brindar un amplio abanico de servicios, para distintos tipos de usuarios. Está constituido por 18 plataformas circulares de diferentes dimensiones en donde se desplanta equipamiento deportivo; áreas de espacio público como plazoletas, andadores y prados; estacionamientos y edificaciones con servicios complementarios como baños, vestidores, bodegas y oficinas.

Dada su amplia superficie de desarrollo, el parque se divide en áreas con vocaciones deportivas o recreativas diferentes con el objetivo de atender a distintos públicos y originar lugares destino para establecer trayectos eficientes.

Entre la oferta del Parque Zona Norte existe un área recreativa con torres y puentes colgantes que permiten observar el paisaje desde una vista de altura de una forma divertida para los visitantes de todas las edades.

Un elemento importante son las zonas con jardines que rodean las distintas zonas de equipamiento, las cuales se dividen en dos tipos: jardín central y jardín perimetral. En el jardín central se ubica una serie de montículos donde se encuentran agrupaciones de arbolado para generar zonas de sombra. La zona de jardín perimetral está compuesta por montículos que funcionan como brechas rompe fuegos en las que se ubican plantas opuntias y barreras rompe vientos donde se plantarán agrupaciones de arbolado, además en el resto de su extensión se consolidarán las coberturas de suelo mediante la plantación de herbáceas halófilas de la región.

## **I.II Parque Zona Sur y Laguna Recreativa**

El Parque Zona Sur y Laguna Recreativa se ubica al norte del Lago Nabor Carrillo y al sur de la Autopista Peñón- Texcoco, poniente del Centro

Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento (CEMCAS) y al oriente de la Laguna Recreativa.

El Parque Zona Sur y Laguna Recreativa tienen se enfocan a actividades lúdicas y de contemplación del paisaje, las cuales se desarrollan en veinte plataformas. En las plataformas podemos encontrar un foro al aire libre con servicios complementarios como baños y locales comerciales para realizar eventos como conciertos, cine y teatro al aire libre, o un área de descanso y contemplación del paisaje. En este parque se proyectan tres plataformas para picnic y zonas para acampar con el objetivo de fomentar el turismo sustentable de la zona.

En el programa de las plataformas existen dos dedicadas a la educación ambiental, que buscan difundir prácticas sustentables en materia de agricultura y ganadería; en una plataforma se plantea un huerto urbano y en la otra un pequeño zoológico de animales de granja. Existen tres plataformas miradoras que buscan brindarle al visitante espacios para conocer y apreciar el paisaje de la zona desde diferentes perspectivas, además, por su estructura, en estas plataformas pueden desarrollarse otras actividades, como volar papalotes, juegos grupales y partidos deportivos informales.

Al igual que en el Parque Zona Norte, las diferentes plataformas se conectan mediante senderos peatonales que las vinculan al interior del polígono y vialidades que las enlazan por el perímetro, además, el parque cuenta con un sistema de estacionamientos donde los visitantes podrán dejar sus vehículos y moverse dentro del parque mediante vehículos no motorizados o transporte interno. En el perímetro de las plataformas se desarrollará la zona de jardines perimetrales, los cuales se conformarán mediante la cobertura de suelos con vegetación halófila para rescatar el paisaje de la Zona Federal del Lago de Texcoco.

En esta zona se encuentra la Laguna Recreativa, cuya extensión es de 25 hectáreas y la cual será el único cuerpo de agua del parque donde se



realicen actividades, por ello la calidad del agua deberá cumplir con los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997 para cuerpos de agua urbanos con contacto humano directo.

### **I.III Vivero**

El vivero se ubica en el costado Sur de la Autopista Peñón Texcoco, al poniente de la Laguna de regulación, y tiene una extensión total de 10 hectáreas. En dicha extensión se encuentran áreas exteriores donde se producirán plantas en zonas de platabandas para la producción de vegetación herbácea, arbustiva y arbolado, en algunos casos éstas estarán cubiertas con estructuras de malla sombra para proteger los ejemplares en desarrollo de la incidencia solar, asimismo se encuentra un área demostrativa que también consta de platabandas de exhibición y arbolado de acompañamiento. Además de las zonas de producción de plantas terrestres, el vivero cuenta con un Biofiltro que permitirá la propagación de vegetación acuática de la zona, además de ser usado para el pulimiento del agua destinada para el riego de la vegetación en propagación. Además, el vivero cuenta con un pabellón donde se localizan las áreas de operación y administración, así como zonas para servicios educativos como visitas escolares, talleres y conferencias.

### **I.IV Vialidades pavimentadas**

Para dar acceso público a los parques y el vivero, así como para operación y mantenimiento de estos, el proyecto utiliza como vías de comunicación las vialidades existentes en el polígono, con los objetivos de evitar nuevas construcciones dentro del ANP y de hacer uso eficiente de los recursos físicos y financieros.

Las vialidades existentes permiten dar fácil acceso a los parques y el vivero, a partir de los accesos existentes laterales a la Autopista Peñón Texcoco,

además de comunicar de manera ágil los diferentes espacios existentes, en especial el polígono bardeado. Las vialidades en el polígono bardeado se conforman por el circuito perimetral a la barda, dos vialidades que atraviesan el polígono en sentido Norte a Sur y el circuito perimetral del Parque Zona Norte. El uso público de dichas vialidades no sólo permite conectividad de los distintos espacios del polígono, sino que, además, dada su extensión, son espacios públicos únicos en su clase donde podrán realizarse actividades deportivas de carácter amateur, semiprofesional y profesional, como carreras ciclistas recreativas y de velocidad, caminatas y carreras a trote.

## **II. Áreas con Acceso público Controlado**

### **1. Ciénega de San Juan**

El proyecto en esta área tiene como objetivo fundamental la recuperación de la extensión original de la Ciénega, la cual fue reducida de 2015 a 2017. Actualmente, el cuerpo de agua existe parcialmente en el área superior contigua a la barda perimetral. Para la recuperación de la extensión original se plantean tres tipos de acciones: para la alimentación de agua, para la conservación de los tirantes de agua y de equipamiento. Entre las primeras acciones se encuentran los trabajos para la reconexión del Río San Juan Teotihuacán a fin de derivar el agua que baja del río al cuerpo de la Ciénega, asimismo, se plantean trabajos para la reconexión del cuerpo dentro y fuera del polígono bardeado y trabajos para la derivación de agua proveniente de la Zona del Caracol, donde se regula parte del agua que lleva el dren General del valle de México durante los protocolos de regulación aguas de lluvia.

El objetivo es mantener inundada la mayor extensión del cuerpo de la Ciénega durante el máximo de tiempo posible, sin embargo, debido a los altos índices de insolación de la zona, los tirantes de agua poco profundos

que no son constantemente alimentados tienden a desaparecer rápidamente, por lo cual es necesario implementar acciones que permitan optimizar la permanencia del gasto de agua disponible. Para ello se determinó dividir la extensión en subcuerpos de agua delimitados por bordos perimetrales, esta división permite evitar que el agua se disperse en toda el área y se evapore rápidamente, de tal forma que el sistema permite ir inundando paulatinamente los subcuerpos, y se garantizan tirantes de agua de más de 50 cm, con lo que se generan menores índices de evaporación durante la época de estiaje, cuando se tiene un menor gasto disponible para la alimentación de la Ciénega.

Los bordos perimetrales de los subcuerpos de agua no sólo cubren la función de elementos de contención de los embalses, sin que además brindan la oportunidad de generar andadores peatonales y ciclistas para la observación de la flora y la fauna del sitio, en una de las actuales áreas con mayor belleza dentro del Parque Ecológico del Lago de Texcoco. Como servicio de apoyo a los recorridos públicos se plantean miradores elevados que permiten apreciar desde un plano distinto la zona y brindan áreas de resguardo y descanso a los visitantes.

El proyecto busca que la Ciénega de San Juan pueda ser un cuerpo de agua con acceso al público, a fin de permitir a los habitantes conocer un ecosistema particular del lago, sin embargo, es necesario cuidar los procesos biológicos que se desarrollan en la zona, por lo cual se determinó que el acceso público será de carácter controlado en periodos particulares del año y con horarios limitados.

## **2. Lagunas Xalapango y Texcoco Norte**

Estas lagunas son cuerpos de agua que hasta antes de 2015 recibían las aguas de ríos del oriente; la laguna Xalapango es un embalse natural que regulaba y almacenaba las avenidas de los ríos Papalotla, Coxacoaco y Xalapango, mientras que la laguna Texcoco Norte, como un embalse artificial construido de manera inconclusa en los años ochenta, el cual



coadyuvaba a la Laguna Xalapango a regular el agua proveniente de los ríos de oriente. El objetivo del proyecto es recuperar ambas zonas con lagunas de temporal, en donde se continúe regulando en época de lluvias los caudales provenientes de la microcuenca del oriente.

Debido a que dichas lagunas cuentan con la topografía necesaria para el almacenaje de agua, las acciones están enfocadas a reconducir el agua a los cuerpos y reforzar su capacidad de almacenaje, para que, al igual que en la Ciénega de San Juan, el manejo del agua permite generar cuerpos con tirantes mayores a 50 cm, acompañados con zonas playeras; se busca que las lagunas tengan ámbitos distintos con condiciones de humedad variables para contar con un abanico de ecosistemas que fomenten la biodiversidad del sitio.

Las lagunas Xalapango y Texcoco Norte son áreas de oportunidad para que el público conozca y valore la importancia del ANP por los servicios ambientales tangibles e intangibles que brinda, sin embargo, debido a los procesos biológicos que ocurren en dichas áreas y a las condiciones agrestes del sitio, se considera que, al igual que en el caso de la Ciénega de San Juan, el acceso público debe ser limitado a determinados periodos del año con visitas programadas.

### **3. Lago Nabor Carrillo**

Las más de 900 hectáreas del lago Nabor Carrillo lo convierten en el área con gran atractivo en el ANP. Si bien las condiciones de viento no permiten la realización de actividades públicas en el embalse, la contemplación del lago y los paseos que pueden realizarse en su perímetro son actividades con gran potencial para el turismo de naturaleza.

Debido a que el Lago se encuentra rodeado de áreas operativas de la CONAGUA y a las condiciones pantanosas del territorio, se considera que el uso público del lago debe ser en visitas y eventos programados, para salvaguardar la seguridad de los visitantes.



## **II. IV Caminos de terracerías**

En el polígono bardeado existen múltiples caminos de terracerías, los cuales han funcionado para la operación y mantenimiento del polígono, éstos cuentan con distintas calidades y en algunos casos se encuentran cortados, debido a que han sido construidos en tiempos y con objetivos distintos. Si bien estos caminos no pueden ser empleados para la comunicación eficiente del polígono, tienen gran valor para el conocimiento de la flora y fauna del sitio; debido a las características del suelo y la flora del sitio, el recorrido interno en las zonas no puede realizarse a campo traviesa.

El conocimiento y difusión del paisaje del ANP es uno de los principales objetivos del acceso público, por lo cual el proyecto considera vital que puedan realizarse recorridos en controlados a las zonas de reserva empleando los caminos de terracerías preexistentes a fin de que el público general y especializado pueda interactuar de manera respetuosa con el paisaje de la región.

### **C.1. Principales actividades económicas desarrolladas en la superficie del ANP propuesta**

Como se mencionó en el apartado anterior, Atenco y Texcoco son los municipios cuya superficie se encuentra en mayor porcentaje dentro del polígono propuesto para el ANP de tal manera que la sumatoria de ambos, constituye poco más del 94% de la superficie propuesta a conservar. Debido a ello, y tomando en consideración que menos del 3% del territorio de los municipios de Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl se encuentran dentro del polígono que delimita el ANP, se considera que, para este apartado, el análisis de la información más adecuado deberá centrarse únicamente en las localidades de los municipios de Atenco y Texcoco con el objetivo de evitar sobreestimar las actividades económicas desarrolladas en los municipios con mayor superficie

territorial que no son necesariamente los que constituyen la mayor proporción del ANP.

### 1.1 Agricultura

De acuerdo con la información proporcionada por el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019), el tipo de agricultura que se practica en la zona es de riego y de temporal, aunque esta última es a la que mayor superficie se le destina (Ver Tabla 49); entre los cultivos que mayormente se siembran se encuentra la avena, el maíz en grano, avena y maíz para uso ganadero (forraje), el frijol, el trigo, la flor de cempasúchil y la alfalfa (SIAP, 2019-Oficio G00.0014-2021).

Tabla 49 Superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo, principales cultivos y municipios según disponibilidad de agua Año agrícola 2019. (Hectáreas).

Municipio	Superficie sembrada (ha)		Superficie cosechada (ha)	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Atenco	1,497	993	1,302	749
Texcoco	2,929	4,415	2,925	2,408
<b>Total en la región</b>	<b>4,426</b>	<b>5,408</b>	<b>4,227</b>	<b>3,157</b>

Fuente: Elaboración propia con base en SADER 2019

En cuanto a la superficie sembrada, cosechada, volumen y valor de producción por municipio, Texcoco es la entidad con mayor producción por hectárea (Ver Tabla 50)

Tabla 50 Superficie sembrada, cosechada, volumen y valor de producción por municipio (año 2019).

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen de producción (UM/ha)	Valor de la producción (pesos/UM)
Atenco	2,490	2,051	42,553	35,422,899
Texcoco	7,344	5,333	685,896	185,391,875
<b>Total en la región</b>	<b>9,833</b>	<b>7,383</b>	<b>728,449</b>	<b>220,814,774</b>

Fuente: Elaboración propia con base en SADER 2019



## 1.2 Ganadería

Respecto a la actividad ganadera y pecuaria, en los municipios de Atenco y Texcoco se realiza la cría de aves de corral como gallinas, guajolotes, además de ganado ovino y bovino para la producción de carne, huevo, leche y lana.

Únicamente en el municipio de Atenco podemos encontrar apiarios dedicados a la producción de miel y cera de abeja (SADER, 2019). Ver Tabla 51

Tabla 51 Volumen y valor de la producción pecuaria por producto y municipio. Año de producción 2019.

Municipio	Especie	Producto	Volumen de producción (ton o miles de litros)	Volumen de producción (miles de pesos)
Atenco	Ave	Carne	50.984	1,675.610
	Ave	Huevo plato	161.890	2,972.120
	Guajolote	Carne	9.268	434.503
	Bovino	Carne	122.759	8,252.100
	Bovino	Leche	5,335.990	32,940.800
	Ovino	Carne	38.215	3,077.830
	Ovino	Lana	0.196	0.380
	Porcino	Carne	12.570	639.081
	Abeja	Miel	7.321	366.161
	Abeja	Cera	0.035	2.802
<b>Total municipal</b>			<b>5,739.228</b>	<b>50,361.387</b>
Texcoco	Ave	Carne	321.853	10,249.100
	Ave	Huevo plato	1,116.350	20,753.900
	Guajolote	Carne	50.271	2,609.150
	Bovino	Carne	1,859.110	149,371.000
	Bovino	Leche	36,812.400	225,541.000
	Caprino	Carne	6.409	475.597
	Ovino	Carne	90.939	7,602.850
	Ovino	Lana	0.727	1.389
	Porcino	Carne	1,630.790	83,272.400
	Abeja	Miel		
Abeja	Cera			
<b>Total municipal</b>			<b>41,888.849</b>	<b>499,876.386</b>

Fuente: Elaboración propia con base en SADER 2019

## 1.3 Industria y servicios presentes en el polígono

Para la identificación de infraestructura industrial y de servicios presentes en el polígono, se utilizaron diferentes métodos, el primero fue el análisis de la información disponible en formato espacial (*shape file*) del Directorio Estadístico



Nacional de Unidades Económicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021) A través de este, y empleando las herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG), se ubicó una gasolinera.

El segundo método fue el empleo de técnicas de percepción remota, tomando como base una imagen de satélite SENTINEL 2A, del 5 de febrero del 2021 con lo cual se digitalizaron las infraestructuras que se ubican dentro del polígono propuesto para la nueva ANP. Posteriormente mediante visitas de campo se corroboró e identificó la presencia de 8 tipos de infraestructuras y/o instalaciones industriales y de servicios (Tabla 52 y Figura 94):

Tabla 52 Industria y servicios presentes en el polígono propuesto para el ANP Lago de Texcoco.

INDUSTRIA / SERVICIO	UBICACIÓN	
	LONGITUD	LATITUD
Taller Maquinaria Luna Llena	98° 56' 15.77" W	19° 29' 34.56" N
Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento	98° 58' 23.42" W	19° 28' 43.35" N
Planta de Remoción de Manganeso	98° 59' 32.83" W	19° 28' 21.48" N
Comercio al por menor Oxxo	98° 55' 54.39" W	19° 29' 44.17" N
Comercio al por menor de gasolina y diésel	98° 55' 55.08" W	19° 29' 43.65" N
Plaza de Cobro - Entronque Peñón	99° 0' 15.87" W	19° 28' 7.95" N
Bodega sin identificar	98° 56' 34.66" W	19° 29' 35.15" N
Infraestructura de CONAGUA	Distribuida dentro de la barda del Ex NAIM y junto al Lago Nabor Carrillo	





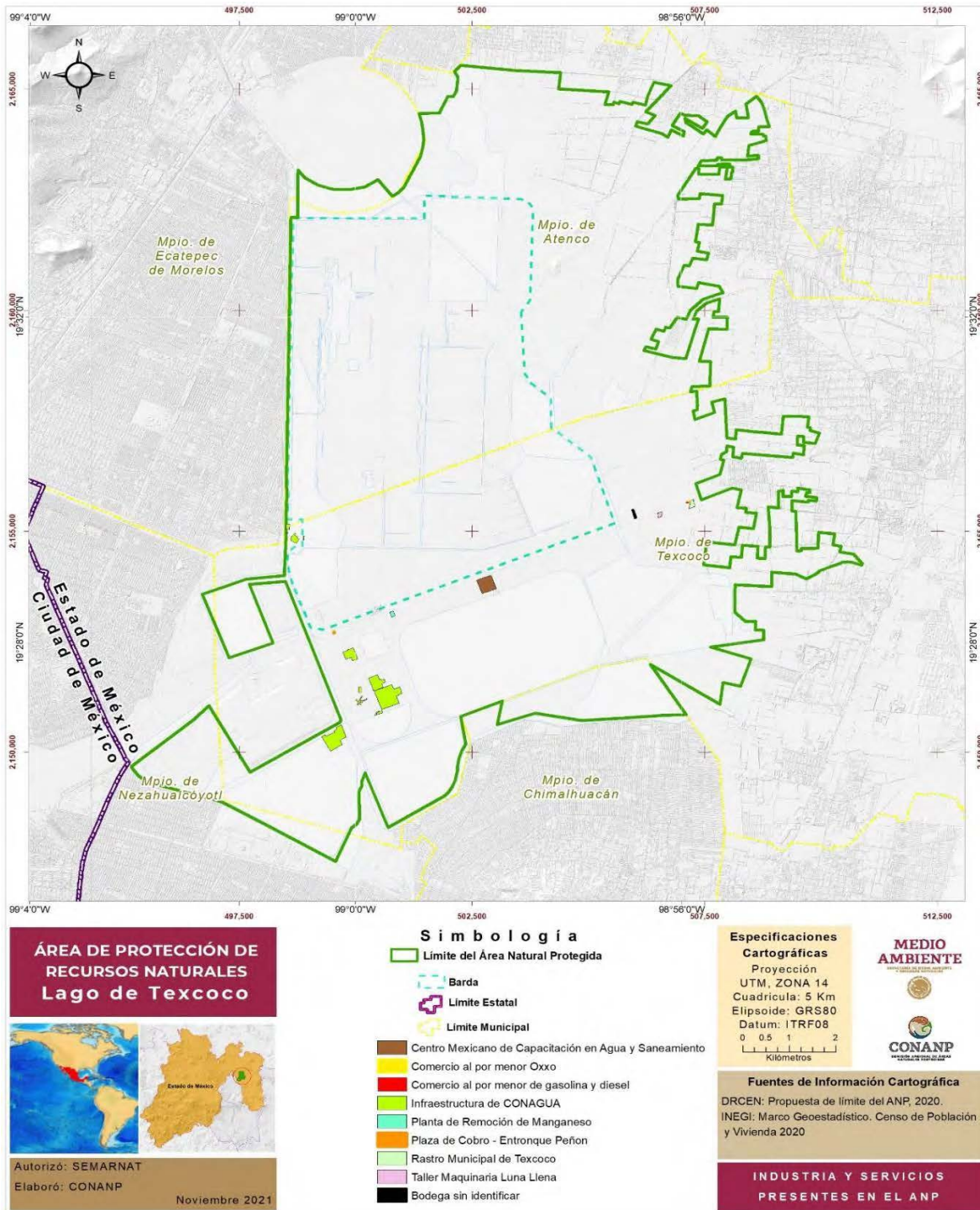


Figura 94 Industria y servicios presentes en el polígono propuesto para el ANP Lago de Texcoco

## C.2. Usos tradicionales

De acuerdo con la tradición oral de los habitantes de la región, antiguamente las abuelas de los pueblos lacustres se reunían para ir a juntar peces y ranas sobre los ríos. La proteína más común eran los frijoles y la carne de los patos; estos platillos se acompañaban de charales, ranas, acociles, axolotes, quelites y quintoniles (FPDT, 2020).

El Lago de Texcoco y los lagos de la cuenca de México siempre mantuvieron condiciones propicias para la habitación, ofreciendo una variedad de especies animales y vegetales que fueron aprovechadas de manera cíclica por grupos nómadas desde el Holoceno. La abundancia desde entonces, en mucho dependió de los aportes hídricos provenientes de la Sierra Nevada que irrigó la región promoviendo ambientes lénticos y bosques.

La aparición de las primeras aldeas agrícolas fue posible gracias a las condiciones climáticas y ecosistémicas como los suelos de origen volcánico, las aguas superficiales, los manantiales, el clima, la humedad y la altitud. Los espacios más fértiles para la agricultura, era las orillas de los lagos donde se practicaba la pesca; además de ello, las comunidades agrícolas también estaban orientadas a la explotación de recursos lacustres estacionales con la producción de sal, la captura de aves acuáticas y la recolección de plantas, obedeciendo un ciclo anual.

Estos recursos proporcionaron grandes cantidades de alimentos ricos en proteínas de alta calidad, nutrientes y calorías. La explotación de especies acuáticas como el pez blanco denominado *iztacmichin* que corresponde a la especie *Chirostomaque*; el pez amarillo, *Girardinichthys viviparus* (*Goodeidae*), y el pejerrey *Chirostomajordani* (*Atherinidae*); la captura de aves principalmente de la familia *Anatidae* y la recolección de plantas denominados Iztaquiltic o romeritos (*Suaeda mexicana*, *S. torreyana*, *S. edulis*), algas (*Arthrospira máxima*, *Spirulina máxima*) e insectos como el Ahuautle (*Axayácatl*) (*Krizousacorixa femorata*, *K. azteca* *Corisella texcocana*, *C. mercenaria*, *C. edulis* *Notonecta unifasciata*), fue de gran importancia para proveer a las comunidades

de proteínas ante la carencia de especies animales para el pastoreo o la ganadería; además, de los lagos se obtenían minerales como el tequesquite (tierra salitrosa) y materias primas como el tule para petates y canastas entre otros tantos productos.

### 2.1 Aprovechamiento de plantas

En la época prehispánica, los romeritos (*Suaeda mexicana*, *S. torreyana*, *S. edulis*) eran conocidos como *iztaquiltic* o *iztaquilitl*, los cuales se clasificaban como parte de las hierbas comestibles (Sahagún 1982), poseen un sabor muy salado y por lo regular se consume cocido, hervido en agua con sal o tequesquite. En el Códice Florentino, se tienen datos sobre su distribución en los sitios de Xaltocan, Michpilco, Cuanalan y Temamatla.

El género *Suaeda* pertenece a la familia Chenopodiaceae (Schütze et al., 2003), son arbustos silvestres de 60 cm aproximadamente, crece generalmente en zonas húmedas salinas o alcalinas, así como en zonas pantanosas durante la época de lluvias; tiene una distribución cosmopolita en la costa del mar (Reed, 1979; Ferren y Schenk, 2004), así como en el interior en las partes bajas de cuencas endorreicas (Rzedowski, 1978).

Cuando la planta es joven, su tallo es cilíndrico y estriado, conforme crece se va haciendo liso y pasa del color verde al rojizo. Sus hojas son verdes, cilíndricas, aplanadas y carnosas, de hasta 4 cm de largo. Cuando florece da un fruto seco que no se abre y que contiene una sola semilla. Forma parte de la vegetación halófila y se localiza de forma abundante en los alrededores del lago Nabor Carrillo.

Matamoros – Trejo y Cervantes (1992), reportan la presencia de tres especies de roedores *Microtus mexicanus*, *Rehitodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus*, en la zona lacustre del Lago de Texcoco cuya fuente alimento principal incluye artrópodos, pastos salinos, y ciertas plantas como *Suaeda torreyana*, por lo que se considera que este arbusto tiene relevancia cultural y ecosistémica.

Actualmente, forman parte importante de la dieta de los habitantes de la región, sobre todo para la población de Atenco y Texcoco ya que, por su amplia disponibilidad y crecimiento de manera natural, proporciona una fuente importante de proteínas como sustituto de la carne, su consumo se encuentra asociado principalmente a las celebraciones de cuaresma, semana santa y fin de año (Carballo et al., 2012).

## 2.2 Caza aves de subsistencia

En el territorio que abarca el APRN Lago de Texcoco se reportan 289 especies de aves, de las cuales 276 son nativas, seis son endémicas, 20 semi endémicas y dos cuasi endémicas; además de siete especies exóticas y seis exóticas-invasoras. El estudio de las aves tiene una gran importancia debido al papel que juegan en el ecosistema, ya que controlan poblaciones de organismos que podrían convertirse en plagas, exportan energía del medio acuático al terrestre y dispersan semillas. Otro aspecto importante es que las comunidades de aves son muy sensibles a los cambios ambientales, por lo que este grupo puede ser utilizado como indicador del deterioro ambiental de los ecosistemas asociados.

De acuerdo con Serra-Puche el lago de Texcoco fue uno de los lugares predilectos por las aves, pues este lago en sus mejores épocas era un cuerpo de agua enorme de unos 60 km de longitud y 35 km de ancho en su parte más amplia (Valadez 1983). El norte, el sur y el poniente del lago tenían agua dulce, en tanto que la parte oriente era, básicamente, de agua salada. Su profundidad era muy variable, desde menos de 50 cm en la parte central y norte, hasta más de 3 m en el sur (Herrera 1890). Es probable que estas características sirvieran de pauta para albergar a una gran diversidad de flora y fauna.

Así, la ecología del lago, el clima templado de la Cuenca y su proximidad con las zonas tropicales, favorecieron la existencia de una gran diversidad de patos en el lugar. Especies adaptadas al clima templado o al tropical, con alimentación herbívora, entomófaga y piscívora; residentes temporales o permanentes, tolerantes al agua dulce o salada; habitantes de tulares, bosques o pastizales;



aptos para ocupar pantanos, ríos o cuerpos de agua profundos, etcétera, todas ellas encontraban en el lago de Texcoco una opción. Se podría decir que todo microambiente potencialmente ocupable del lago estaba representado en una especie de anátido. (Ver Figura 95).

Especies de pato	Condición actual en la Cuenca del Lago de Texcoco	
	Sobreviviente	Extinta
Ansar blanco		X
Oca salvaje		X
Pijja		X
Pichichi		X
Ganso de Canadá		X
Pato de collar		X
Pato triguero	X	
Sarseta café	X	
Pato golondrino	X	
Pato pinto	X	
Sarseta de listas verdes	X	
Pato cuaresmeño	X	
Pato de charreteras		X
Pato coacoxtle	X	
Pato cabeza roja		X
Pato boludo chico		X
Pato boludo prieto		X
Pato chillón jorobado	X	
Pato tepalcate		X
Pato enmascarado		X
Mergo americano	X	
Mergo de caperuza		X

Figura 95 Especies de anátidos con aprovechamiento *sensu* Serra Puche & Valadez Azúa (1986).

### 2.3 Cultivo de ahuate (Axayácatl)

Axayácatl es el nombre genérico con el cual se conoce al complejo de adultos de hemípteros acuáticos de las zonas lacustres del Valle de México, formado por las especies: *Krizousacorixa femorata*, *K. azteca*, *Corisella texcocana*, *C. mercenaria*, *C. edulis* y *Notonecta unifasciata*, y ahuate es el nombre con el cual se conoce al complejo de huevecillos de estas especies (Ramos-Elorduy y Pino-M., 2001).

El axayácatl también es conocido como “mosco de agua” ya que es un insecto acuático de talla pequeña que alcanza desde unos algunos milímetros hasta poco más de un centímetro, en casos excepcionales. Habitan preferentemente



en aguas someras de estanques, lagos y pozas en donde depositan sus huevecillos (ahuautle) en el tule o junco, así como en otras plantas acuáticas (Alcocer, J. 2019).

En la época prehispánica el ahuautle se consumía fresco por los mexicas y se vendía en los mercados cocido, triturado y envuelto en hojas de maíz. Su consumo está arraigado alrededor de los lagos de Atlangatepec y Texcoco. Las crónicas prehispánicas detallan que es en este lago que los antiguos pobladores hacían manojos de juncos que sumergían y ataban a estacas sobre las orillas del cuerpo de agua. Después de unos días se recogían los manojos ya cubiertos de huevecillos, siendo esta la manera de cosecharlos (Ancona H., 1933).

Hasta mediados del siglo XX el ahuautle se vendía seco en los mercados locales o de casa en casa en diversos lugares del centro de México después de la temporada de lluvias (marzo, abril y mayo); actualmente, el cuartillo de ahuautle (400 – 675 g) tiene un costo aproximado de \$400.00 (Com. Per. ejidatarios de Santa Isabel Ixtapan, 2021).

En cuanto al valor proteico y nutricional, Ramos-Elorduy y Pino-M. (2001) encontraron que el ahuautle contiene mayor cantidad de tiamina que la leche de soya, la pasta cocida y el huevo; así mismo, mencionan que los huevecillos del ahuautle y los adultos del axayácatl tienen más cantidad de riboflavina que la leche.

Por lo anterior, es necesario asegurar la calidad de agua en los diversos afluentes del complejo Lago de Texcoco, ya que ello asegura la disponibilidad de ecosistemas para la reproducción de estos insectos.

#### 2. 4 Cultivo de espirulina.

En el subsuelo del vaso del Lago de Texcoco, existe un manto de aguas saladas que contienen sales alcalinas que provienen del lavado de las colinas que se encuentran alrededor del valle de México. Esas salmueras alcalinas están compuestas por cantidades equivalentes de Carbonato de Sodio y de Cloruro de Sodio. Desde tiempo inmemorable, las sales han aflorado por capilaridad

ensalitrando las tierras con tequesquite o carbonato de sodio puro que en otros países se conoce con el nombre de Trona o Urao, por la que desde la época precolonial se originó la explotación rudimentaria de ese producto.

Con el paso de los años, se llevó a cabo la construcción de un evaporador solar de 900 hectáreas de superficie aproximadamente; destinado a la concentración de las salmueras a fin de hacer comercial su utilización. Con fecha 18 de diciembre de 1943 el gobierno federal otorgó concesión por 50 años para el uso de la Aguas Salinas provenientes de la bonificación de las tierras del Lago de Texcoco y las del subsuelo que puedan hacerse aflorar por medio de pozos, a un grupo de ingenieros de procedencia francesa y española, aunados a varios empresarios mexicanos que desde 1938, habían realizado los primeros trabajos para encontrar una forma de aprovechar industrialmente las sales del Lago de Texcoco; siendo el evaporador solar y algunas de las plantas experimentales sus principales contribuciones al proyecto que más tarde llevaría el nombre de "Sosa Texcoco". cuyos principales objetivos productivos eran el aprovechamiento de las salmueras alcalinas en el subsuelo para dar origen a su producto principal, Carbonato de Sodio, que a su vez sería materia prima para la producción de sosa cáustica; producto del cual la empresa lleva su nombre.

Con el paso de los años, la empresa enfrentó varios conflictos debido a las condiciones laborales de sus trabajadores, por lo que finalmente, se vio obligada a efectuar un paro en sus instalaciones industriales que impidió toda elaboración de productos para su venta. Después de varios meses de confrontación, que resultaron en la eliminación de plazas sindicales y la redacción de un nuevo contrato colectivo, finalmente, el Consejo de Administración determinó la reestructuración general de la empresa, en la que se encontraba la desincorporación de la Planta Productora de Alga Spirulina para formar así una nueva empresa con carácter propio y separada del entorno de Sosa Texcoco, S.A. de C.V.

El alga espirulina (*Arthrospira máxima*, *Spirulina máxima*) denominada *Tecuitlalt* o *amomoxtle* (Sahagún 1982), era cultivada en el Lago Texcoco desde

la época prehispánica, cuyos habitantes la recolectaban y utilizaban con fines alimenticios (Arredondo-Vega y Vázquez-Duhalt, 1992; Arredondo-Vega, 2005).

La historia documentada relata que hacia el año 1500, Gomora, uno de los secretarios de Hernán Cortés, mencionó en su registro de expedición, la técnica de producción que era utilizada por los aztecas: *“Recogen una especie de barro verdi-azul que se estanca en las aguas de los lagos de México. Luego lo secan para hacer las empanadas que comen”*.

En la Historia General de las Cosas de la Nueva España, Sahagún menciona el consumo de espirulina como un alimento básico de los pescadores que estaban al servicio del emperador Moctezuma, cuyo palacio se encontraba a 300 km del Golfo de México; estos pescadores viajaban del mar al palacio para proveer de pescado fresco, el cual adoraba. Por consiguiente, la actividad física que realizaban era muy intensa y bajo condiciones climáticas extremas. Sin embargo, su principal alimento era la espirulina, que les permitía mantener su rendimiento y los ritmos requeridos, para cumplir con tal misión.

Sosa Texcoco, S.A. conocía de la existencia del alga y a partir de 1967, junto con otras entidades, realiza estudios y experimentos para que se lleve a cabo el aprovechamiento industrial de la espirulina.

El alga espirulina es un alimento natural consumido durante siglos por pueblos como los aztecas en México y los Kanembous en África. Por ser un organismo multicelular, vive en cultivos acuáticos de elevada concentración de sales inorgánicas (vasos exteriores del caracol o evaporador solar en el Lago de Texcoco), con el efecto de los rayos solares, desarrolla su protoplasma con un alto contenido de proteínas de excelente calidad. Presenta un aminograma muy similar al huevo y a la leche; también produce una cantidad importante de vitaminas como el complejo B, la vitamina A y la vitamina E. Su protoplasma lo constituyen también, cantidades moderadas de lípidos, predominando los ácidos grasos esenciales para la dieta humana. Contiene clorofila, carotenos y minerales.



Se desarrolla de manera natural en el medio acuoso y se ha comprobado su exitoso desarrollo en contenidos salinos hasta cinco veces mayor a los del agua del mar y a una alcalinidad extrema. Las temperaturas óptimas para su crecimiento son compatibles con los climas tropicales y desérticos.

Actualmente, el cultivo y aprovechamiento de la espirulina se realiza de manera artesanal mediante la instalación de viveros de mediano tamaño y que se encuentran bajo el manejo de algunos ejidatarios de Santa Isabel Ixtapan. Constituyen un medio de vida y sustento para la población adyacente a la presente propuesta del ANP (Com. Per. 2021).

### 2.5 Aprovechamiento de tequesquite

Desde antes de la Conquista, los pobladores del valle de México sabían de la existencia y el aprovechamiento de las sales alcalinas. En tiempo de secas, estas sales afloraban a la superficie y formaban costras, que recibieron el nombre de *tequixquitl* o tequesquite. Sahagún cita que: "*La tierra salitrosa se llama tequixquitlalli, que quiere decir tierra donde se hace el salitre.*" El lago de Texcoco contiene 81% de sales, entre las que sobresale el carbonato de sodio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , con 45%, y el cloruro de sodio,  $\text{NaCl}$ , con 34 por ciento.

El comercio del tequesquite se hacía en Iztapalapa, nombre que significa "pueblo donde se recoge la sal" o ixtali. Así, en el nombre Ixtapan de la Sal se hace un uso redundante de dos lenguas. Al añadir el tequesquite a la comida se condimentaba con sal y se facilitaba la cocción de las legumbres. También se lo empleó como detergente alcalinizante ligero

Antes de que las salmueras fueran industrializadas, los habitantes de la zona ya hacían uso de ellas, ya que en época de secas florecían en el terreno en forma de costras, las llamaban tequesquite y lo recolectaban para usarlo como detergente alcalinizante ligero. El tequesquite contiene las sales disueltas en las salmueras, carbonato y bicarbonato de sodio (trona, cloruros de sodio y potasio y pequeñas cantidades de otras sales, impurificadas con materia orgánica y arcilla.

Actualmente y, con la desaparición de la empresa Sosa Texcoco, S. A., se ha retomado el aprovechamiento manual de este suelo salitroso, por parte de los habitantes de la región.

## **D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.**

### **ANTECEDENTES**

El ejido de Atenco fue dotado con 245 hectáreas para 225 beneficiados, según Resolución Presidencial (RESPRES) del 15 de enero de 1920 y ejecutada el 22 de marzo de 1922. Posteriormente se otorga una ampliación de 1,535 hectáreas para 444 beneficiados, conforme a la RESPRES del 6 de junio de 1929, ejecutada el día 15 del mismo mes y año. El 11 de enero de 1988 se emite el decreto de la división de Atenco y la creación del ejido Colonia Francisco I. Madero con 385.5 hectáreas para 111 beneficiados.

Durante el periodo mayo de 1988 a julio 1994, se ejecutaron 4 expropiaciones por un total de 32.35 hectáreas a favor de IMSS, SAHOP, CLFCSA y SCT.

Conforme a las Actas de Asambleas Generales de Ejidatarios y Posesionarios del 19 de julio 1998 y del 1 de junio 2014, en la primera para la delimitación, destino y asignación de tierras, determinaron las grandes áreas: parcelada 1,257.77 hectáreas (Ha), uso común 98.53 Ha y asentamiento humano 6.62 Ha. La segunda para el cambio de destino de tierras de uso común e infraestructura a parceladas y posteriormente a dominio pleno.

La compra de parcelas por SEDATU en el ejido de Atenco, se ubicaron en el polígono de la ampliación de tierras, de su parte media a la parte inferior, hasta la Laguna de Jalapango, colindando al Sur con terrenos de CONAGUA, ver imagen uno. Las operaciones de compraventa se realizaron directamente entre SEDATU y los sujetos agrarios con títulos de propiedad conforme a la voluntad e interés de las partes en el año 2014, comprando un total de 1,214 predios.

### **D.1. Reintegración, resarcimiento y reordenamiento de parcelas dentro de la poligonal del ANP y en el área de influencia.**

El resultado de las operaciones compraventa generó un mosaico heterogéneo denominados “salpicado” de parcelas sociales (certificadas) y predios titulados, adquiriendo en total 1,214 predios. Casi la mitad del total de éstos fueron inicialmente de uso común, no aptos para la agricultura tradicional (suelos inundables y salinos sódicos) y cerca de 48 de caminos interparcelarios.

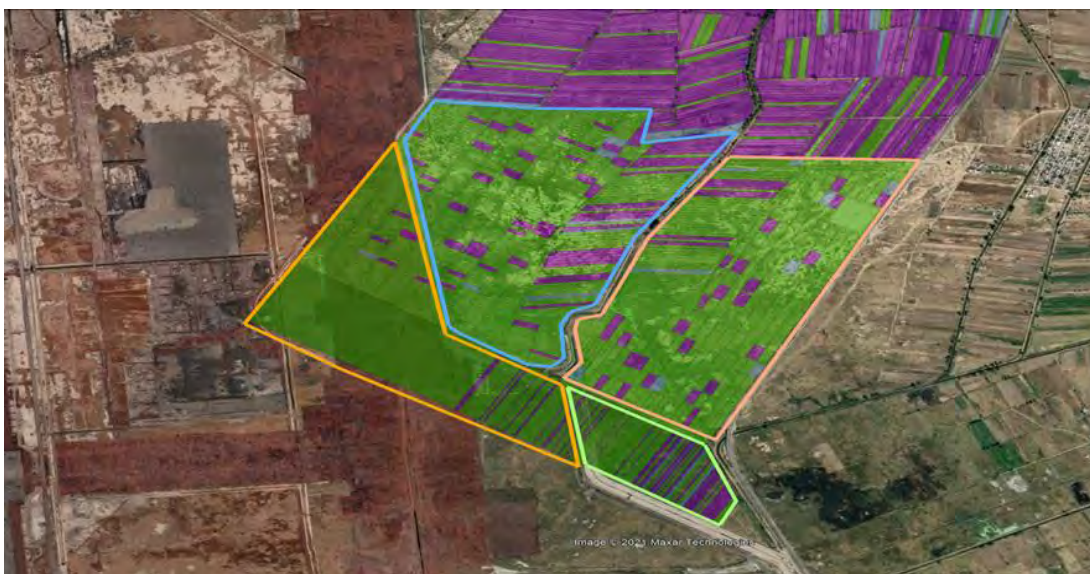


Figura 96 Mosaico de predios

Ante el anterior escenario del mosaico de predios titulados y parcelas sociales, (Ver Figura 96), el RAN en la Mesa Territorio, se comprometió, elaboró y presentó la Propuesta de Compensación y Compactación u Ordenamiento (PCyCuO), basada en dos criterios generales (geográfico-espacial y agronómico-ambiental) y cinco criterios específicos para determinar las áreas de compensación y compactación de las 208 parcelas sociales (146 fuera y 62 dentro de la barda perimetral), (Ver Figura 97).



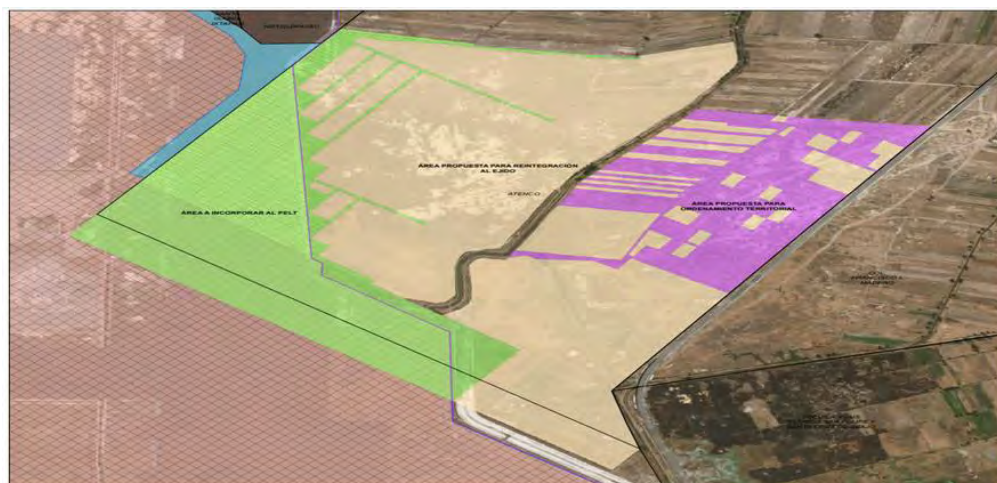


Figura 97 Áreas de compensación y compactación.

Conforme a la última información de la SEDATU la distribución de las 1,214 parcelas es la siguiente: 560 predios puestos a disposición de INDAABIN-CONAGUA para el Proyecto Ecológico del Lago de Texcoco (PELT), 651 para su reintegración al ejido Atenco y los tres restantes pendientes de su definición, mismas que están pagadas y dentro de la barda perimetral.

Finalmente, algunas de las 651 parcelas a reintegrar serán consideradas en la PcyCuO y en el proceso de concertación social próximo de consulta y aprobación del Frente de Pueblos en defensa de la tierra, Órganos de Representación y Vigilancia, ejidatarios y poseionarios del ejido Atenco.

## **D.2. Resumen final de superficies de tenencia de la tierra una vez finalizados los procesos legales**

Pendiente. La mesa de trabajo Territorio se encuentra en proceso de conciliación de superficies parcelarias entre SEDATU-RAN-Títulos de Propiedad, así como del proceso de consulta y aprobación de los sujetos agrarios.

**Datos preliminares:** PELT-CONAGUA, 147.63 hectáreas puestas a disposición y Ejido Atenco, 300.63 hectáreas a reintegrar con destino a parcelas de uso común.





## **E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR.**

Para la elaboración del Estudio Previo Justificativo primero se llevó a cabo la compilación de proyectos o estudios realizados en el área que ocupa el polígono propuesto donde se pretende establecer el APRNLago de Texcoco incluyendo los municipios que forman parte de dicha propuesta, con la finalidad de generar una base de datos con la información generada en el área, misma que sustentará la declaratoria de ANP.

Inicialmente, la búsqueda se encaminó en los temas relacionados con la riqueza y diversidad de especies (flora y fauna) y posteriormente otros temas relevantes para el estudio (i.e. geología, hidrología etc.), además en tesis de los diferentes grados académicos (licenciatura, maestría y doctorado).

En los repositorios digitales de las principales universidades del país, se utilizó la palabra clave “Lago de Texcoco”, encontrando un total de 1,664 tesis, de las cuales el 70% son de licenciatura, 19 % de maestría y 11% de doctorado. La universidad con mayor número de tesis (n=383) realizadas en la zona es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), le sigue el Instituto Politécnico Nacional (IPN) con 179 tesis, posteriormente la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con 151, y el resto es realizado por la Universidad Nacional del Estado de México (UAEMex), la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad de Michoacán (UMICH), la Universidad Veracruzana, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Universidad de Guadalajara (UdeG), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), entre otras.

También se buscaron tesis con las palabras clave “Lago Nabor Carrillo”, “Texcoco”, “Salinidad” y “Espirulina. Se encontró un total de 612 documentos, de los cuales el mayor porcentaje fue de licenciatura (62%), maestría (20%) y doctorado (18%).



Por último, en el repositorio digital Research Gate se buscaron documentos en revistas especializadas que tuvieran como área de estudio la zona del Lago Nabor Carrillo, o el Lago de Texcoco, en este caso se usó la palabra clave “*Lake Texcoco*”. Se encontró un total de 663 documentos, distribuidos en artículos, capítulos de libro, memorias de congresos, programas de acción, entre otros. Los temas de fauna y los relacionados con aspectos sociales, son los que más se han abordado en el área de la propuesta, seguido de los hidrológicos y los relacionados a suelos, la ecología de plantas y animales, conservación, obras y en menor cantidad medio ambiente y energía (Ver Tabla 53)

Tabla 53 Frecuencias de las principales temáticas de los trabajos realizados en la zona del ex lago Nabor Carrillo, Texcoco

TEMA	FRECUENCIA
Flora y fauna	33%
Aspectos sociales	22%
Estudios hidrológicos	17%
Edafología y suelo	17%
Conservación	15%
Informativo	3%
Otros	2%
Obra e infraestructura	2%
Ambiente	1%
Energía	1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Una vez decretada el ANP es importante conocer el comportamiento del sistema hídrico, por lo que se pretende promover la generación de estudios que ayuden a comprender los sistemas hidrológicos de la zona, a fin de establecer un plan integral de manejo con la participación de académicos e investigadores, con el propósito de integrar un acervo de información actualizada que coadyuve a la toma de decisiones.

Por otro lado, es necesario actualizar el conocimiento de la flora y fauna existentes en el sitio por lo que se tendrá que fortalecer esta línea de



investigación mediante estudios de monitoreo de las especies presentes en el área, principalmente de aves migratorias, así como aquellas que se encuentran de forma permanente en los espejos de agua.

Referente a la temática de suelos, es necesario promover los estudios edáficos en la parte externa de la llamada zona federal, a fin de contar con un programa integral para la clasificación de la diversidad de suelos existentes.

Finalmente, es importante resaltar la importancia de mantener el desarrollo de investigaciones multidisciplinarias en la zona, ya que contribuirán a la planeación efectiva de programas enfocados a la conservación de los ecosistemas naturales, así como para el manejo sustentable de los recursos y su restauración; lo anterior, permitirá mantener los servicios ecosistémicos y, por consiguiente, cumplir con los objetivos del establecimiento del ANP de forma sistemática.

## **F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA.**

Los principales problemas ambientales en el Valle de México son producto de la alteración de los ecosistemas y de la explotación irracional de los recursos naturales, principalmente los forestales e hídricos. El crecimiento de la población y la expansión de la mancha urbana concentrada principalmente en la Zona Metropolitana del Valle de México ha sobrepasado el equilibrio y resulta complicado el satisfacer la demanda de servicios, principalmente los asociados a los recursos hídricos ya que es una región con alta concentración de población que demanda servicios de vivienda y transporte lo que inhabilita las áreas naturales de infiltración y recarga, en consecuencia los acuíferos locales son sobreexplotados acrecentando paulatinamente la complejidad para satisfacer la demanda de agua potable.

Paralelamente, el tratamiento y disposición de las aguas residuales resultantes es un escenario más caótico ya que la infraestructura de saneamiento es limitada

y costosa; sumado a la condición fisiográfica del Valle de México, localizado en una cuenca endorreica, y que los sistemas de captación no separan las aguas residuales de las pluviales mezclando éstas durante su manejo, por lo que el desalojo de las aguas demanda la construcción de obras debido a que existen pocos sitios para el almacenamiento y regulación de las mismas.

De acuerdo con Cruickshank (2007), entre la problemática identificada para la región oriente del Valle de México destaca la desecación del Lago de Texcoco y el impacto en sus áreas de influencia. La explosión demográfica y la expansión acelerada de la mancha urbana e industrial, junto con la deforestación, destrucción de suelos, desaparición de zonas verdes y de lagunas, el abatimiento de los recursos hidráulicos subterráneos, el comportamiento irregular de la hidrología que se manifiesta en la torrencialidad de sus corrientes, la erosión y las inundaciones, el desequilibrio de los ecosistemas que integran la cuenca, aunado a la desecación del Lago de Texcoco, llevaron al deterioro ecológico del Valle de México.

### **F.1. Desecación de cuerpos de agua y concentración de salinidad**

El Lago de Texcoco se originó como un gran depósito natural de agua abastecido por los drenajes pluviales de las montañas a su alrededor y por los deshielos de las altas cumbres de la Sierra Nevada, estas aguas se depositaron en la depresión del terreno promoviendo el lago que con el tiempo acumuló más agua, ampliando la zona lacustre de la cuenca de México con características ambientales propicias para el desarrollo de la civilización (Montero-García, 2021. En prensa).

A lo largo del tiempo, el lago de Texcoco ha sido objeto de diversas acciones que lo han conducido a su desecación. Desde la época de la Colonia, en sus alrededores se dieron obras de desagüe, deslindes, fraccionamientos y ventas clandestinas que lo condujeron finalmente a ser terreno propicio para la conurbación con la Ciudad de México. La desecación de este lago se encuentra fuertemente ligada al proceso de crecimiento de la ciudad capital y su área conurbada.



El origen de la extrema salinidad en la ZFLT se debe a procesos de intemperismo químico de las rocas volcánicas y a los flujos de agua que han concentrado a estas sales en la parte más baja de la cuenca. Por otra parte, la desecación del lago de Texcoco por las obras de drenaje para evitar las inundaciones de la Ciudad de México, han contribuido a la acumulación de estas sales en el acuitardo superficial conformado por los materiales arcillosos de los depósitos lacustres (SRH, 1971; Cruickshank, 2007).

## **F.2. Crecimiento urbano y cambio de uso de suelo**

El proceso de desecación y cambio de uso de suelo (de rural a urbano) estuvo fuertemente inducido por las acciones de contaminación, saneamiento y el establecimiento de vías de comunicación derivado de la presión social generada por la Ciudad de México y Zona Metropolitana del Valle de México

En relación con el saneamiento, se formuló el convenio correspondiente para el establecimiento y operación del Relleno Sanitario Bordo Poniente en sus diversas etapas, así como algunas de las obras de saneamiento y control de aguas residuales del Valle de México.

En el rubro de vías de comunicación, se otorgaron las facilidades para la construcción de la autopista de cuota Peñón-Texcoco y Circuito Exterior Mexiquense; en últimas fechas fue la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) con todas sus estructuras y obras complementarias.

Estas últimas obras modificaron notablemente el uso y aprovechamiento del Lago de Texcoco, cambiando el funcionamiento hídrico del sitio lo que anteriormente habría funcionado como un sistema de regulación, ahora se utilizaba para albergar infraestructura aeroportuaria y en reposición se construyeron sistemas de conducción y almacenamiento alternos.

Inclusive el Lago Nabor Carrillo, que es un cuerpo de agua permanente, con buena calidad y que brinda importantísimos servicios ambientales, se convertiría

en laguna de regulación. Esta transformación implicaba la eventual desecación del lago y la incorporación de aguas residuales (Jiménez, 2019).

Finalmente, en 2019 con la cancelación definitiva de las obras del NAICM se suspendieron las obras hidráulicas asociadas a éste y posteriormente se retomó el proyecto de crear el Parque Ecológico del Lago de Texcoco (PELT).

### **F.3. Erosión de suelos, tolvaneras y salud pública**

A lo largo del tiempo, las obras de desecación del Lago de Texcoco provocaron un serio deterioro ecológico, el lecho lacustre quedó expuesto y se desertificaron los terrenos circundantes lo que generó un grave foco de insalubridad que afectó la salud de la población de la Ciudad de México asociado principalmente al arrastre de las partículas de polvo que fueron arrastradas por las tolvaneras que se generaron en la zona (Moreno-Sánchez, 2018).

Jazcilevich et al (2015), menciona que el ex vaso de Texcoco ha sido una fuente de material particulado desde que las obras de drenaje de la cuenca de México llevaron a desecar el antiguo lago de Texcoco. La desaparición del espejo de agua dejó una superficie cubierta de sedimentos con altas concentraciones de sales solubles que impiden el desarrollo de una cobertura vegetal (Cruickshank, 2007).

Actualmente, la emisión de material por erosión eólica es uno de los responsables de los episodios de contingencia por material particulado con diámetro aerodinámico menor a 10 micrómetros (PM10) en el Valle de México, afectando a millones de habitantes. Recientemente se reportan aumentos extraordinarios de PM10 llegando a concentraciones de más de 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que supera el índice IMECA de más de 60 puntos de PM y la calidad del aire se clasifica como extremadamente mala. Esto afecta a regiones densamente pobladas del noreste y sureste de la Zona Metropolitana del Valle de México (Jazcilevich et.al.,2015).

Como muestran los trabajos de Díaz-Nigenda et. al. (2010), el ex vaso de Texcoco sigue siendo una fuente importante de partículas suspendidas a la atmósfera. En sus estudios, se muestra un episodio de emisión por erosión en la zona del ex



vaso, y lo que ocurre cuando estas emisiones son mitigadas al humedecer el suelo. Esto indica que el mitigar las emisiones provenientes de la ZFLT reducirá sustancialmente los días con concentraciones extraordinarias de material particulado, aunque no son las únicas fuentes (Jazcilevich et.al.,2015).

## G) CENTROS DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO.

### INTRODUCCIÓN

El polígono de la ANP propuesta abarca cinco municipios del Estado de México: Atenco, Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl y Texcoco, sin embargo, la mayor parte de la superficie se ubica en los municipios de Atenco y Texcoco, con cerca del 94% (Ver Tabla 54) debido a ello, y tomando en consideración que los municipios de Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl poseen urbes extensas que no se encuentran embebidas en el polígono que delimita el ANP, se considera que el análisis de la información más adecuado, es a nivel de localidad y no de municipio, pues de otra manera, los indicadores sociodemográficos sobreestimarían las condiciones de los municipios con mayor superficie del ANP.

Tabla 54 Porcentaje de superficie de la ANP por municipio.

Municipio	Superficie dentro del ANP (ha)	Porcentaje (%)
Atenco	6,602	47.16
Texcoco	6,593.81	47.1
Nezahualcóyotl	353.99	2.53
Chimalhuacán	346.36	2.47
Ecatepec de Morelos	104.22	0.74
<b>Total</b>	<b>14,000.38</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia con base en INEGI 2021



De acuerdo con INEGI (2020b) dentro del polígono de la ANP propuesta se localizan cuatro localidades rurales con un total de 140 habitantes: 1) San Andrés (La Alcanforera, 2) Santa Irene, 3) Plantas de Tratamiento de Agua y 4) Rancho el Barco (Ver Figura 98), no obstante, es importante resaltar que la mayor parte de las viviendas pertenecientes a estas localidades, se ubican fuera del polígono que delimita el ANP y, dos de ellas, no se incluyen en el censo de población y vivienda 2020 (Ver Tabla 55).

Tabla 55 Población de las localidades rurales ubicadas dentro de la propuesta de ANP

Municipio	Localidad	Población	Tipo
Texcoco	San Andrés (La Alcanforera)	15	Rural
	Santa Irene	125	Rural
	Plantas de Tratamiento de Agua	*	Rural
	Rancho el Barco	*	Rural
<b>Total</b>		140	

\*La localidad no se incluye en el censo de población y vivienda 2020.  
 Fuente: INEGI, 2020a.





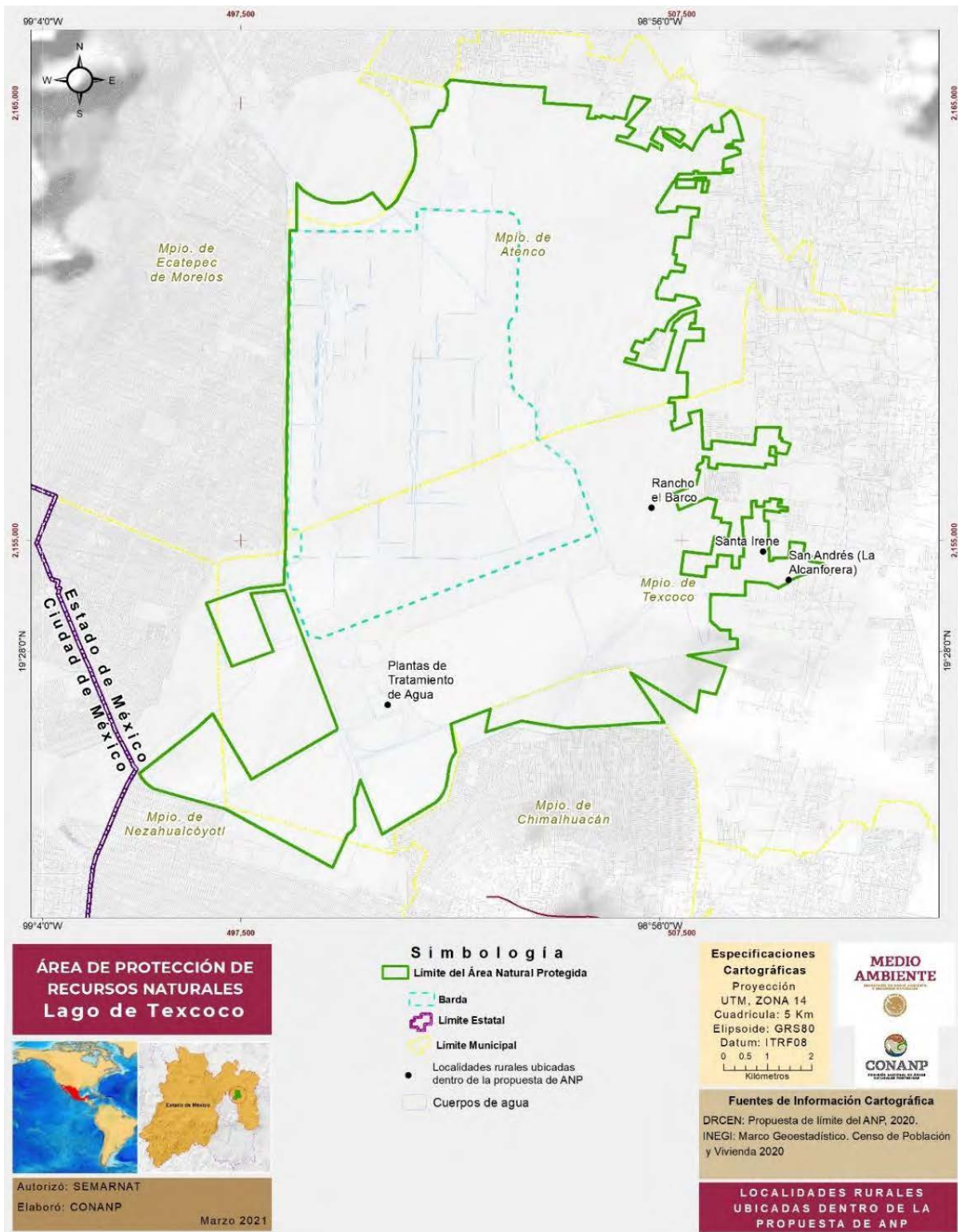


Figura 98 Localidades rurales ubicadas dentro de la propuesta de ANP.

Si bien el polígono propuesto para el APRN Lago de Texcoco no tiene asentamientos humanos en su interior, es importante considerar dos situaciones: en primer lugar, es que al ser un territorio conformado por un suelo sin cobertura forestal o bien con un uso agrícola, la susceptibilidad a la urbanización es alta. Por otro lado, teniendo presente la vocación hídrica del territorio y que entre los objetivos de la declaratoria de ANP se encuentra el de recuperar su condición natural de lago, es evidente que se establecerá un ecosistema que ofrecerá diversos servicios ambientales hacia la población aledaña, como la provisión de agua en primera instancia, alimentos locales, la recreación y hasta la mitigación de los efectos del cambio climático, como la reducción de riesgos de inundaciones por lluvias torrenciales.

Por ello, el presente estudio ha determinado importante realizar el análisis del estado actual de la población aledaña al polígono propuesto para el ANP, en este caso población urbana, que evidentemente representará una presión y demanda de los servicios ecosistémicos del ANP. En este sentido, es importante mencionar que estas poblaciones serán consideradas como parte de la zona de influencia del ANP, por lo que la información obtenida contribuirá a la descripción de la zonificación de su Programa de Manejo una vez que se formule.

De esta manera, para definir la selección de las localidades que colindan con la propuesta del ANP Lago de Texcoco de una forma sistemática y realista, se utilizaron las herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG) para seleccionar y extraer las Áreas Geoestadística Básicas (AGEB) del marco geoestadístico nacional 2020 de INEGI, que colindan a un máximo de un kilómetro de distancia del polígono propuesto para el ANP, considerando que esta es la superficie más objetiva en la influencia de los servicios inmediatos que brinda un ANP. Una vez determinada esta superficie, se seleccionaron las localidades del censo de población vivienda 2020 de INEGI ubicadas dentro de estas AGEB y se realizó el cálculo estadístico para obtener el número de las localidades colindantes.

Entre las localidades urbanas y rurales aledañas a la propuesta de ANP se contabilizan 40 asentamientos (Ver Figura 99), de los cuales 25 son urbanos y 15 rurales (INEGI, 2020a). De estas 40 localidades, 16 están ubicadas en el municipio de Texcoco, 12 en Atenco, 4 en Tezoyuca, 3 en Nezahualcóyotl y una localidad en los municipios de Acolman, Chiautla, Chiconcuac, Ecatepec de Morelos y Chimalhuacán. Como se mencionó anteriormente, los datos sociodemográficos pertenecientes a las localidades ubicadas en los municipios de Nezahualcóyotl, Ecatepec de Morelos y Chimalhuacán, se excluyen del apartado, ya que la información de estos centros de población además de poder sobreestimar la condición presente en el área de interés, su delimitación con respecto a la propuesta de ANP se presenta por el dren colector, infraestructura carretera y ferroviaria, que ayudan en gran medida a limitar su expansión hacia la poligonal propuesta, de esta manera el análisis siguiente considera 25 localidades aledañas.



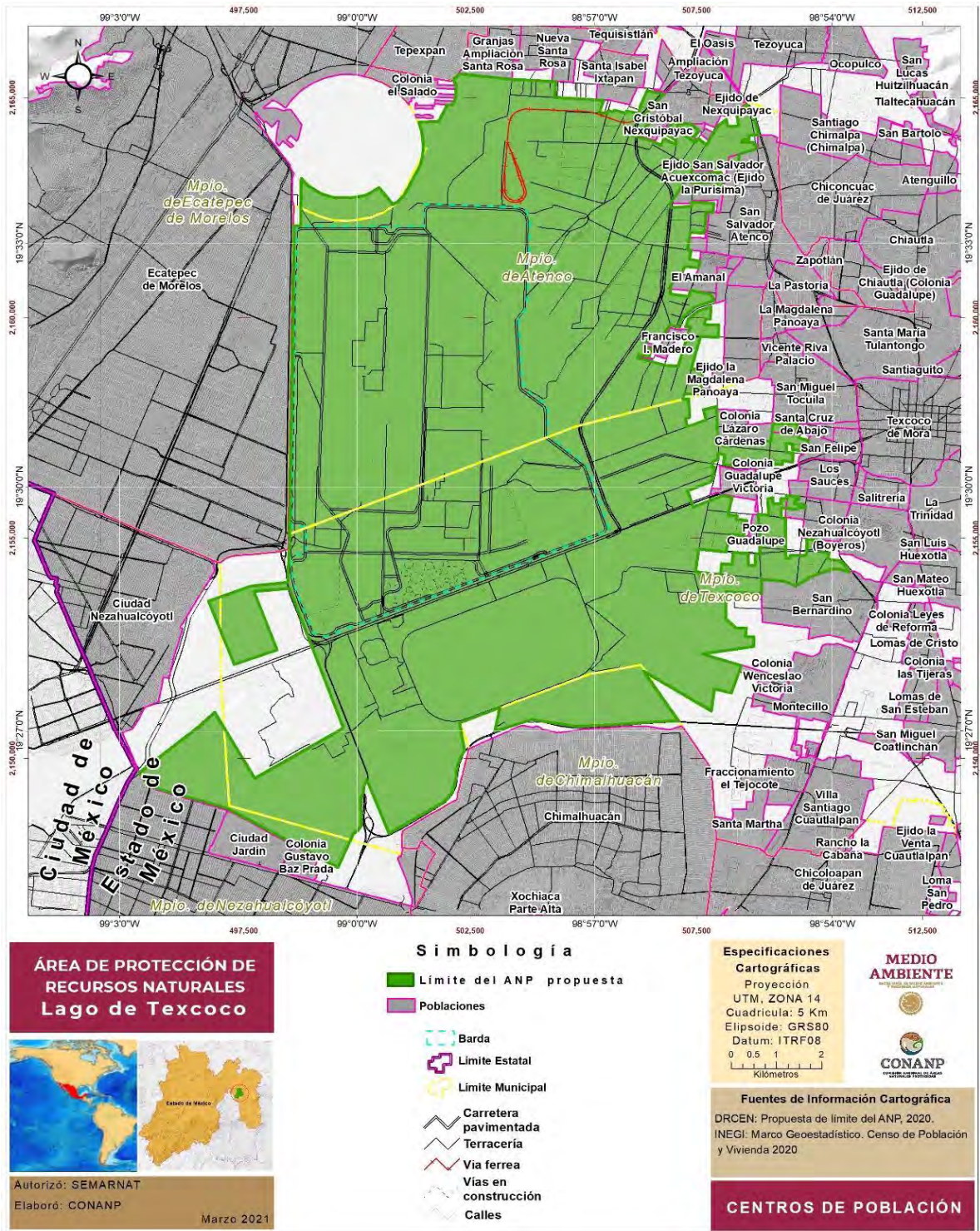


Figura 99 Mapa de los centros de población que limitan con el polígono propuesto para el ANP



## G.1. Tasa de crecimiento poblacional

### 1.1 Análisis de la tendencia del crecimiento poblacional (2010, 2015 y 2020) en las localidades existentes dentro del polígono propuesto

Con el objeto de visualizar la tendencia de crecimiento urbano ocurrido en recientes años dentro de la propuesta de ANP y la zona aledaña, se presentan los datos obtenidos a partir de los censos de población y vivienda correspondiente a los años 2000, 2010 y 2020, los cuales permiten observar la tendencia que ha mantenido la población en el área, la cual ejerce presión en la zona de estudio.

El crecimiento poblacional dentro de la ANP propuesta, se presenta principalmente en Santa Irene, con una tasa promedio de crecimiento del 92%. Se observa que el mayor incremento ocurrió durante la década de 2000 a 2010, cuando la población aumentó prácticamente 3 veces su tamaño. Por el contrario, el tamaño poblacional de San Andrés (La Alcanforera) decreció en promedio 3%. Por su parte, la localidad Rancho el Barco no se incluye en el censo de población y vivienda 2020, por lo tanto, se desconoce el estatus actual de su población (Ver Figura 100). A nivel de ANP propuesta, la tasa de crecimiento de 2000 a 2020 es de 51%, con un incremento neto de 56 habitantes.

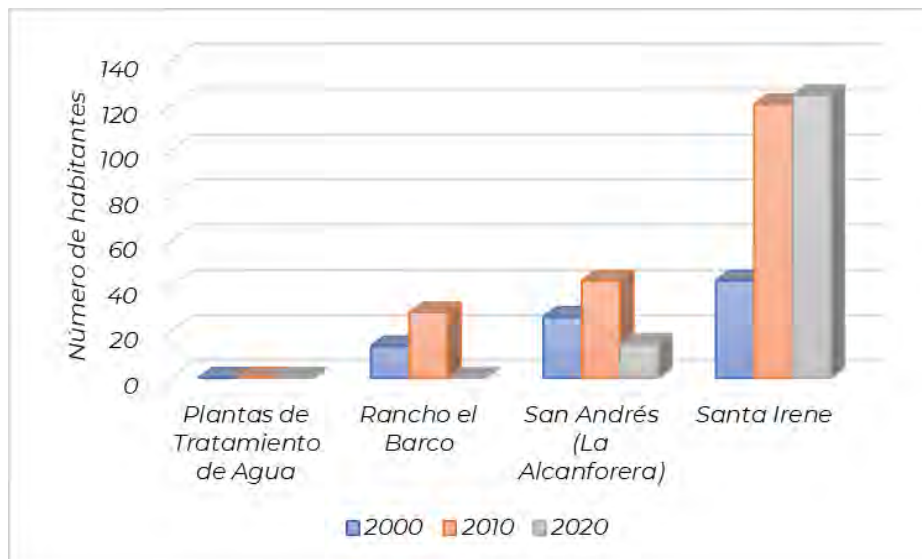


Figura 100 Tamaño poblacional en las localidades ubicadas dentro de la ANP, reportada en censos de población y vivienda 2000, 2010 y 2020 (INEGI, 2000, 2010, 2020b).

1.2 Análisis de la tendencia del crecimiento poblacional (2010, 2015 y 2020) en las localidades aledañas al polígono propuesto (zona de influencia).

Con respecto a las localidades adyacentes al polígono que delimita la ANP propuesta, la tendencia del tamaño poblacional es al crecimiento (Ver Figura 101), solo en la localidad Colonia Villas de Tolimpa, en Texcoco, el número de habitantes disminuyó del año 2000 al 2020.

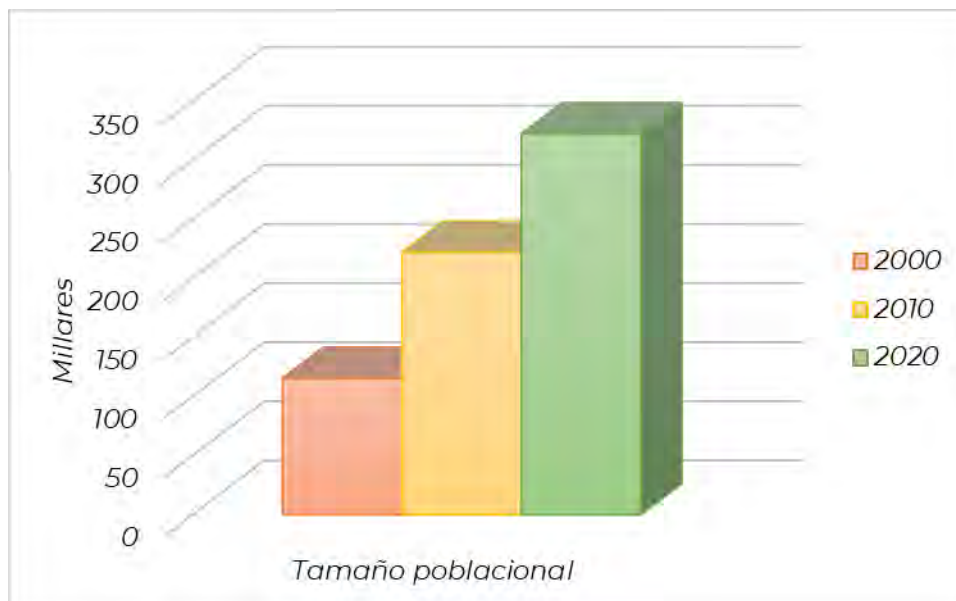


Figura 101 Tendencia de crecimiento poblacional en la zona aledaña a la poligonal de la ANP propuesta.  
Fuente: Elaboración propia con datos de (INEGI, 2000, 2010, 2020a)

La tasa de crecimiento poblacional en los centros adyacentes es variable, ya que el incremento o decremento obedece a ciertos parámetros socioeconómicos. En términos cuantitativos, las localidades de mayor crecimiento se ubican al norte y noreste del polígono, en Tepexpan municipio de Acolman, Chiconcuac de Juárez y Tezoyuca en los municipios del mismo nombre y Granjas Ampliación Santa Rosa, San Salvador Atenco y Colonia el Salado en el municipio de Texcoco.

Asimismo, resaltan centros de población que, de acuerdo con información del censo de población y vivienda 2010, no existían y en la actualidad mantienen un tamaño poblacional superior a 2,500 habitantes, por lo que son consideradas localidades urbanas, como es el caso de San Miguel Tocuila, San Luis Huexotla, La Magdalena Panoaya, Colonia Weslao Victoria, Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros),



San Felipe, El Cooperativo y Vicente Riva Palacio ( Ver Tabla 56), todos ubicados en el municipio de Texcoco, al este del ANP propuesta.

De forma general, la tasa promedio de crecimiento poblacional adyacente al proyecto de ANP ha alcanzado un 52% durante los últimos 20 años. Este porcentaje puede presentar un sesgo, considerando que para su cálculo sólo se incluyeron las localidades con datos completos, es decir, aquellas con información de los tres periodos de censo poblacional, por lo que es muy probable que el porcentaje pueda ser mayor.

Tabla 56 Tamaño poblacional de las localidades aledañas al ANP, reportada en censos de población y vivienda 2000, 2010 y 2020.

Clave INEGI	Localidad	Población			Promedio tasa de crecimiento
		2000	2010	2020	
150990150	Pozo Guadalupe	23	191	189	365
150110019	Ejido de Nexquipayac	163	827	1771	261
150110022	Los Hornos (El Presidio)	86	344	977	242
150990144	Los Sauces	112	129	626	200
150990096	Colonia Guadalupe Victoria	481	1718	3036	167
150110029	Granjas Ampliación Santa Rosa	1563	5821	8992	164
151000006	El Oasis	87	346	423	160
150110021	Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	376	1038	1795	125
150020015	Tepexpan	36131	102667	120778	101
150990126	Colonia Lázaro Cárdenas	930	1822	2785	74
150110013	Nueva Santa Rosa	2846	4990	6345	51
150990020	San Bernardino	4676	5667	8537	36
150110006	Francisco I. Madero	678	636	1084	32
150280006	Santiago Chimalpa (Chimalpa)	2647	3727	4157	26
150110004	Santa Isabel Ixtapan	3572	4407	5548	25
151000002	Tequisistlán	5020	6532	7648	24
150300001	Chiconcuac de Juárez	17113	21738	25868	23
151000001	Tezoyuca	12133	16933	17892	23
150110002	San Cristóbal Nexquipayac	5435	6661	7744	19
150110001	San Salvador Atenco	14518	17124	19823	17
151000010	Ampliación Tezoyuca	895	1100	1163	14
150990012	Montecillo	4616	7371	4787	12
150990114	Colonia Villas de Tolimpa	546	541	486	-6
150110031	Colonia el Salado	*	3567	8445	N/A
150110033	Ejido la Magdalena Panoaya	*	2544	4374	N/A



150110032	El Amanal	*	296	774	N/A
150990044	San Miguel Tocuila	*	*	13442	N/A
150990007	San Luis Huexotla	*	*	12327	N/A
150990008	La Magdalena Panoaya	*	*	5597	N/A
150990172	Colonia Wenceslao Victoria	*	*	4249	N/A
150990014	Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	*	*	3832	N/A
150990023	San Felipe	*	*	3603	N/A
150990003	El Cooperativo	*	*	3565	N/A
150990047	Vicente Riva Palacio	*	*	3251	N/A
150990036	Santa Cruz de Abajo	*	*	2054	N/A
<b>Total</b>			<b>114647</b>	<b>218737</b>	<b>317967</b>
				<b>52</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de población y vivienda (INEGI, 2000, 2010, 2020a). \*Localidad no incluida en censo; N/A-No aplica.

## G.2. Análisis del incremento de vivienda, infraestructura y servicios (2000-2010-2020) en las localidades aledañas al polígono propuesto (zona de influencia)

El crecimiento de la población trae consigo el aumento en la demanda de bienes y servicios, que exigen cambio en el uso de suelo, con implicaciones que conllevan la pérdida de hábitat, de biodiversidad, de productividad de los ecosistemas, servicios ambientales y modificaciones en el paisaje.

El incremento en la demanda de viviendas e infraestructura que satisfaga las necesidades poblacionales de la región, debido a su crecimiento, ejerce una fuerte presión sobre el área de interés propuesta, la cual se encuentra rodeada de la mancha urbana, afectando directamente los servicios ecosistémicos.

Los centros poblacionales con mayor incremento en el número de viviendas se localizan al norte y noreste del ANP propuesta, en las localidades de Nueva Santa Rosa, San Bernardino, Granjas Ampliación Santa Rosa, Colonia el Salado, Tezoyuca, San Salvador Atenco, Chiconcuac de Juárez y Tepexpan (Ver Tabla 57), las tres últimas con altas tasas de crecimiento. Esto resulta relevante, pues las altas tasas de crecimiento en combinación con el elevado número de viviendas repercuten importantemente en la velocidad de cambio en el uso de suelo a los alrededores del APRN Lago de Texcoco. El incremento de viviendas en los últimos 20 años para la zona aledaña a la ANP propuesta es del 70%.





Tabla 57 Número de viviendas y ocupantes en las localidades aledañas al ANP propuesta durante los años 2000, 2010 y 2020.

Clave INEGI	Localidad	Total de viviendas habitadas		
		2000	2010	2020
150020015	Tepexpan	7866	26148	32886
150300001	Chiconcuac de Juárez	3069	4488	5732
150110001	San Salvador Atenco	2849	3632	4756
151000001	Tezoyuca	2632	4006	4685
150110029	Granjas Ampliación Santa Rosa	327	1316	2296
150990020	San Bernardino	1041	1350	2145
150110002	San Cristóbal Nexquipayac	1163	1534	1994
151000002	Tequisistlán	1093	1560	1980
150110013	Nueva Santa Rosa	639	1159	1649
150110004	Santa Isabel Ixtapan	760	996	1398
150990012	Montecillo	1017	1691	1174
150280006	Santiago Chimalpa (Chimalpa)	499	778	1008
150990096	Colonia Guadalupe Victoria	108	417	799
150990126	Colonia Lázaro Cárdenas	199	415	663
150110019	Ejido de Nexquipayac	35	189	445
150110021	Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	77	229	433
151000010	Ampliación Tezoyuca	196	273	315
150110006	Francisco I. Madero	136	139	245
150110022	Los Hornos (El Presidio)	25	86	237
150990144	Los Sauces	23	34	163
150990114	Colonia Villas de Tolimpa	130	138	140
151000006	El Oasis	21	86	100
150990150	Pozo Guadalupe	6	48	51
150110031	Colonia el Salado	*	818	2170
150110033	Ejido la Magdalena Panoaya	*	600	1105
150110032	El Amanal	*	70	198
150990044	San Miguel Tocuila	*	*	3352
150990007	San Luis Huexotla	*	*	3296
150990008	La Magdalena Panoaya	*	*	1423
150990172	Colonia Wenceslao Victoria	*	*	1020
150990014	Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	*	*	995
150990023	San Felipe	*	*	896
150990047	Vicente Riva Palacio	*	*	825
150990036	Santa Cruz de Abajo	*	*	535
150990003	El Cooperativo	*	*	298
<b>Total</b>		<b>23911</b>	<b>52200</b>	<b>81407</b>

Fuente: INEGI, 2020a



El proceso de crecimiento demográfico y de expansión de la mancha urbana en los alrededores de la propuesta de ANP, ha generado el incremento y la demanda de infraestructura urbana básica como agua entubada, drenaje y energía eléctrica (Ver Figura 102) que en ocasiones el gobierno no alcanza a proveer, ya que no se encuentran en los programas de desarrollo, o bien, puede tratarse de asentamientos irregulares

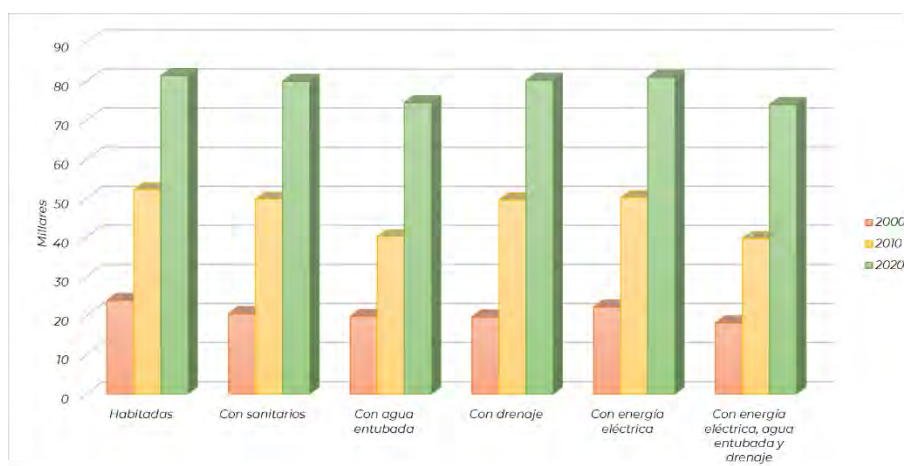


Figura 102 Crecimiento de viviendas habitadas y servicios básicos en localidades aledañas a la propuesta de ANP en los periodos 2000, 2010 y 2020.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, 2000, 2010, 2020.

El incremento en la instalación de servicios en vivienda está directamente relacionado con el aumento de la población, congruentemente estas corresponden a Tepexpan, Chiconcuac de Juárez, San Salvador Atenco, Tezoyuca y Granjas Ampliación Santa Rosa (Ver Tabla 58), localizadas al norte y noreste de la poligonal propuesta.

Tabla 58 Crecimiento de servicios básicos de vivienda en las localidades aledañas del ANP propuesta durante a lo largo de 20 años.

Localidad	Viviendas con energía eléctrica, agua entubada y drenaje		
	2000	2010	2020
Tepexpan	6565	18563	29187
Chiconcuac de Juárez	2511	4200	5514
Tezoyuca	2137	3512	4614
San Salvador Atenco	2450	3319	4579



Granjas Ampliación Santa Rosa	4	1256	2253
San Cristóbal Nexquipayac	780	1353	1940
San Bernardino	808	862	1828
Tequisistlán	829	1157	1652
Nueva Santa Rosa	306	1102	1519
Santa Isabel Ixtapan	651	936	1307
Santiago Chimalpa (Chimalpa)	348	652	916
Montecillo	387	547	843
Colonia Guadalupe Victoria	0	21	649
Colonia Lázaro Cárdenas	34	321	604
Ejido San Salvador Acuexcomac (Ejido la Purísima)	23	136	329
Ejido de Nexquipayac	11	66	319
Ampliación Tezoyuca	165	233	310
Francisco I. Madero	58	123	180
Los Sauces	1	2	155
Colonia Villas de Tolimpa	112	135	133
El Oasis	11	27	93
Los Hornos (El Presidio)	1	4	52
Pozo Guadalupe	0	9	37
San Miguel Tocuila	*	*	3305
San Luis Huexotla	*	*	3219
Colonia el Salado	*	685	1529
La Magdalena Panoaya	*	*	1398
Colonia Wenceslao Victoria	*	*	1002
Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros)	*	*	986
Ejido la Magdalena Panoaya	*	508	959
San Felipe	*	*	892
Vicente Riva Palacio	*	*	819
Santa Cruz de Abajo	*	*	526
El Cooperativo	*	*	296
El Amanal	*	2	73
<b>Total</b>	<b>20192</b>	<b>41741</b>	<b>76037</b>

Fuente: INEGI, 2000, 2010, 2020a

El análisis de crecimiento poblacional, vivienda y de servicios básicos en las localidades aledañas, nos permite ubicar zonas de mayor presión hacia la superficie de la ANP propuesta, elementos de gran relevancia que deben ser considerados para la toma de decisiones en términos de la sostenibilidad a largo plazo. La zona con mayor presión por el crecimiento demográfico y urbano, como



se ha mencionado en el presente apartado, se detecta en la porción norte y noreste de la poligonal.

### **G.3. Instrumentos de ordenamiento ecológico territorial**

Dentro del proceso de análisis sobre la relación de propuesta del ANP Lago de Texcoco se revisaron los instrumentos de Ordenamiento Territorial vigentes.

La regulación y gestión del uso sostenible del territorio en el país, se encuentra formalizado a través de instrumentos jurídicos establecidos por Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual se establece en los tres niveles de gobierno de acuerdo con sus objetivos y alcances. La LGEEPA estipula la existencia de programas de ordenamiento ecológico cuyo objeto de regulación se encuentra enfocado al uso de suelo y actividades productivas fuera de los centros de población, estableciendo criterios de regulación ecológica a fin de lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en función de las potencialidades de estos (DOF, 2021b).

A continuación, se presentan los instrumentos de ordenamiento ecológico con los que se establece la vinculación correspondiente por incidir en el territorio de estos.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ecatepec de Morelos.

#### **1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se actualizó el 7 de septiembre de 2012. Es un instrumento de política pública sustentado en la LGEEPA y su reglamento en materia de ordenamiento ecológico.

La formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y





programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. El instrumento define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial, lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas.

El POEGT presenta una regionalización conformada por unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB) incorporadas a escala 1:2,000,000, en este caso, el ANP propuesta se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 121 “Depresión de México”, perteneciente a la Región ecológica 14.16, que mantiene una política de Aprovechamiento sustentable, Protección, Restauración y Preservación, de prioridad de atención media (Ver Tabla 59y Figura 103).

Tabla 59 Política y estrategias establecidas para la UAB 121 “Depresión México” del POEGT.

<b>Política Ambiental</b>	<b>Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación</b>
<b>Nivel de atención prioritaria</b>	Media
<b>Rectores del desarrollo</b>	Desarrollo Social – Turismo
<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	Forestal - Industria - Preservación de Flora y Fauna
<b>Asociados del desarrollo</b>	Agricultura - Ganadería – Minería
<b>Otros sectores de interés</b>	CFE – SCT – Pueblos indígenas
<b>Región indígena</b>	Mazahua-Otomí
<b>Estrategias</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Fuente: DOF, 2012.





Figura 103 Mapa de ubicación geográfica de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Para el caso de estudio, se observa que la ANP propuesta Lago de Texcoco, responde a las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del

territorio. La ANP propuesta busca la conservación, rehabilitación y restauración ecológica en la zona del Lago de Texcoco, y consecuentemente la recuperación y preservación de los servicios ecosistémicos. Responde específicamente a las estrategias 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12 y 14 (Ver Tabla 59), las cuales determinan acciones de **Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad**, a través de fomentar y consolidar iniciativas de protección como áreas naturales protegidas; **Recuperación de especies en riesgo**, mediante el diseño de planes y programas estratégicos; **Impulsar el conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y biodiversidad; Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales**, mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres; **Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios** a través de apoyo en la realización de obras de conservación de suelo y agua mediante buenas prácticas agrícolas; **Valoración de los servicios ambientales** por medio de estudios que evalúen la pérdida o disminución de la biodiversidad y , principalmente de aquellos relacionados con la restauración y conservación del suelo, regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos; **Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados**, mediante la preservación de los ecosistemas procurando mantener el caudal ecológico; **Protección de los ecosistemas** mediante la regulación de la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia el territorio con interés para la protección y; **Restauración de ecosistemas forestales y agropecuarios** con acciones de reforestación y restauración de suelos erosionados y/o degradados debido al uso no sustentable.

La ANP propuesta es congruente con la política y estrategias de la UAB donde se localiza. Las actividades de protección, recuperación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad en la zona del Lago de Texcoco, garantizará la continuidad y permanencia de los procesos ecológicos naturales.

### G.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) publicado el 19 de diciembre de 2006, tienen como objetivo fundamental la protección al ambiente, a través de un ordenamiento territorial que permita el aprovechamiento de los recursos naturales y la orientación sustentable de las actividades sociales y productivas. Este ordenamiento tiende a orientar el uso de suelo y regular el aprovechamiento de los recursos naturales, por medio de criterios de ordenación ecológica que tienen la función de promover, regular, prohibir e inducir acciones de particulares en el ámbito económico y social.

De acuerdo con el POETEM, se identificó que la ANP propuesta incide en 4 Unidades Ecológicas, Ag-1-90, Ag-1-200, A-1-610 y P-2-176 con políticas de aprovechamiento, protección y restauración (Ver Tabla 60y Figura 104).

Tabla 60 Asociación de las unidades ecológicas con criterios de regulación ecológica donde se localiza la ANP propuesta.

Municipio	Unidad Ecológica	Clave de la unidad	Uso predominante	Fragilidad ambiental	Política ambiental	Criterios
Atenco Texcoco, Nezahualcóyotl,	13.4.1.075.090	Ag-1-90	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	1-28
Texcoco Nezahualcóyotl, Atenco,	13.4.1.078.200	Ag-1-200	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	109-131, 170-173, 187, 189, 190, 196
Chimalhuacán, Texcoco	13.4.1.075.610	An-5-610	Área Natural Protegida	Máxima	Protección	82-108
Atenco, Ecatepec de Morelos	13.4.1.078.176	P-2-176	Pecuario (Pastizal)	Baja	Restauración	132-143, 170-178, 187, 196, 200-204

Fuente: GEM, 2006.





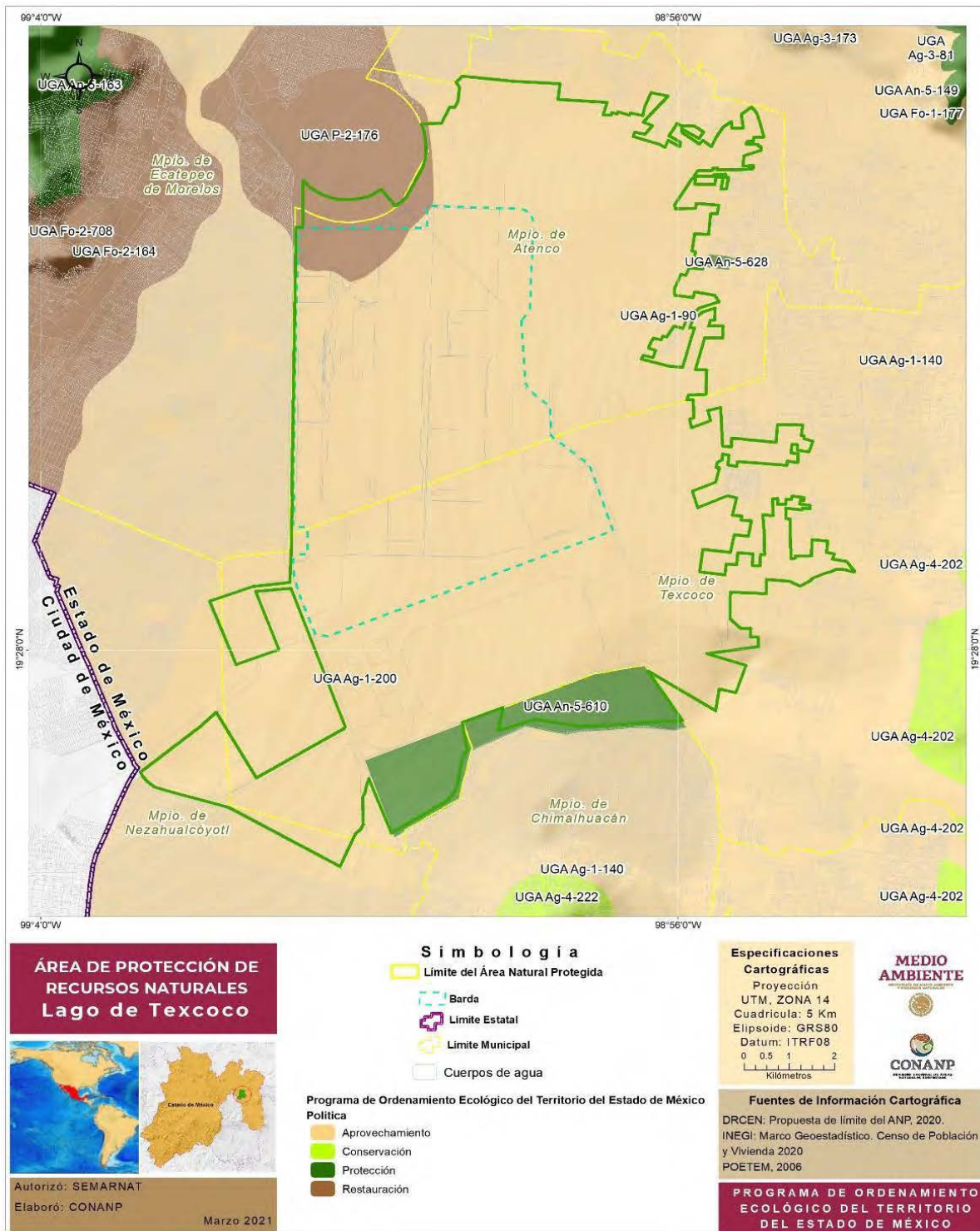


Figura 104 Mapa de unidades ecológicas en las que se encuentra el ANP propuesta, de acuerdo con la zonificación establecida en el POETEM.

### Política

El polígono que circunscribe la superficie del ANP propuesta se ubica mayormente en unidades de gestión ambiental con políticas de aprovechamiento, las unidades Ag-1-90 y Ag-1-200 abarcan la mayor parte de los municipios de Atenco, Texcoco y Nezahualcóyotl, que incluyen la ciénega de San Juan, la zona federal vaso Lago de Texcoco (donde se incluyen las lagunas Casa Colorada, Texcoco Norte y de Xalapango), el lago Nabor Carrillo y las lagunas reguladoras Churubusco, la Horaria y el Fusible. Estas unidades ambientales presentan condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, donde se realizan recomendaciones puntuales y restricciones leves, con el objeto de mantener la función y capacidad de carga de los ecosistemas, se promueve la permanencia en el uso de suelo actual, sin embargo, se permite el cambio en su uso. En este tenor, el establecimiento del APRN Lago de Texcoco favorecerá en la continuidad de los procesos ecológicos que aún se presentan en la zona, con la recuperación de la dinámica natural en la zona del Lago de Texcoco y de la vegetación circundante, así como el mantenimiento de actividades tradicionales y productivas acordes a la zonificación de la misma, lo cual permitirá el aumento en la capacidad de carga de los ecosistemas.

La unidad de gestión ambiental con política de protección y fragilidad ambiental máxima An-5-610, se localiza en la porción sur de la ANP propuesta, que coincide con las áreas denominadas Tlateles I, II, III, IV y V, mismas que se muestran en la Figura 119. La política de protección promueve la permanencia de ecosistemas nativos, debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas a nivel municipal, estatal o federal, en este caso, las actividades productivas podrán desarrollarse por medio de programas de conservación y manejo, conforme a los intereses de la comunidad. En este contexto, la creación del ANP es congruente respecto a la

política establecida. La conservación de la zona del Lago de Texcoco asegurará la permanencia de los ecosistemas naturales representativos de la región, su biodiversidad y servicios ambientales. El instrumento reafirma que la región lacustre de Texcoco constituye un sitio importante para la reproducción, alimentación y refugio de diferentes especies de vertebrados terrestres, principalmente de aves acuáticas migratorias y residentes.

Finalmente, la unidad de gestión ambiental P-2-176 regulada por una política de restauración, se localiza al noroeste de la ANP propuesta, incluye la porción sur del depósito de evaporación solar denominado El Caracol y, la sección norte de la zona federal vaso Lago de Texcoco. La política de restauración determina la ejecución de acciones de recuperación en unidades con alteraciones de equilibrio ecológico severo, su objetivo es promover el rescate de los ecosistemas con la conservación o cambio en el uso de suelo, mediante la aplicación de programas o actividades en caminadas a la restauración de los ecosistemas. En este sentido, el establecimiento de la ANP ayudará en la rehabilitación de los cuerpos lagunares, contribuirá en el restablecimiento del flujo natural del agua y en el mantenimiento de la flora y fauna. Estas acciones mantienen completa congruencia con la política ambiental establecida.

- Criterios

De acuerdo con los criterios de regulación ecológica, los cuales mantienen carácter de recomendación, se observa que la propuesta de ANP responde en primera instancia con los criterios de regulación ambiental de áreas naturales protegidas, que rigen en las UGAs con políticas de protección. Mantiene plena concordancia con los requerimientos establecidos para su conservación y manejo, acorde con las actividades autorizadas para cada zona que la integra.

Asimismo, es compatible con los criterios de regulación ambiental de desarrollo urbano que administran las unidades con políticas de aprovechamiento y restauración, con el impulso de actividades permitidas en áreas respectivas, a fin de garantizar la restitución y continuación del equilibrio ecológico.

El establecimiento de la ANP, protegerá un ecosistema característico de la región del Valle de México, de gran importancia cultural, social, económica y ecológica; su decreto contribuirá en el mantenimiento de los servicios ambientales y contribuirá en la ordenación territorial.

### ***G.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ecatepec de Morelos.***

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ecatepec de Morelos (POELE) publicado el 29 de mayo de 2011, tiene como objetivo regular los usos de suelo fuera de los centros de población con el fin de proteger el ambiente, así como de preservar, restaurar y aprovechar de forma sustentable los recursos naturales, principalmente en las actividades productivas y la localización de asentamientos humanos. En conjunto, determina los criterios de regulación ecológica para la preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, para ser considerados dentro de los planes de desarrollo urbano aplicables.

La regulación del POELE se basa en el establecimiento de unidades homogéneas denominadas unidades de gestión ambiental (UGA), las cuales son dirigidas por políticas, lineamientos, estrategias, acciones y criterios específicos de regulación ecológica.

De acuerdo con la zonificación del POELE una fracción noroeste del ANP propuesta se localiza en la UGA 11, que corresponde con el depósito de evaporación solar nombrado “El Caracol” (Figura 105). Esta UGA mantiene una designación de zona de Uso Especial (ZUE) administrada con una política de restauración (que mantiene congruencia con el POETEM), donde el lineamiento ecológico a consolidar **es la restauración de las zonas federales en las que se presentan actividades incompatibles con los usos y destinos previstos por la ley**. En este caso, congruente con los criterios regulatorios UE01 (Instalar, en parte de la zona, su **recuperación como un cuerpo de agua con funciones de regulación térmica y paisajística**), UE02 (**Promover áreas verdes en las porciones de la zona que sean más indicadas para ello con actividades**



ecológicas, deportivas y de recreación) y UE03 (Vigilancia para evitar la instalación de asentamientos irregulares) (GEM, 2011b).

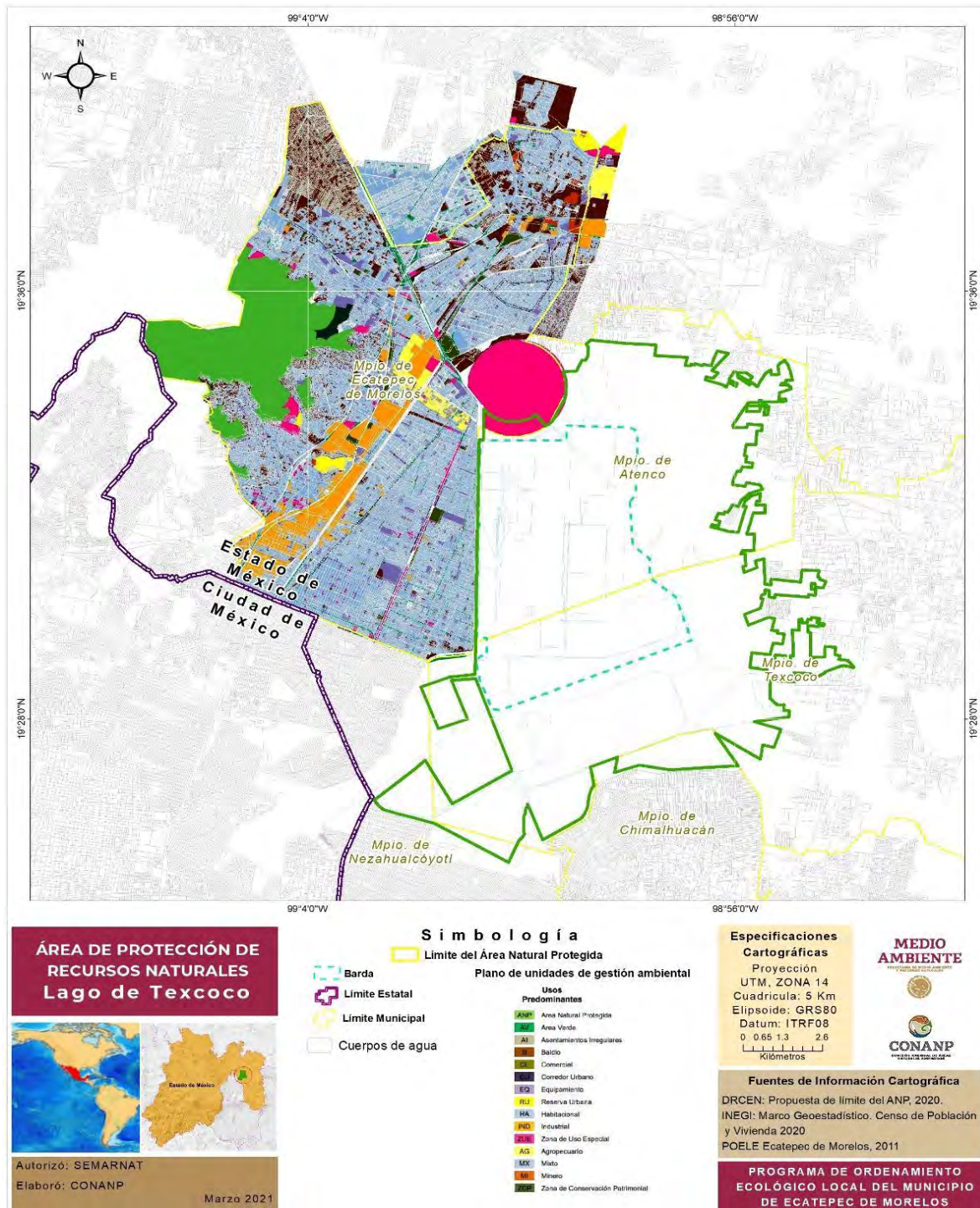


Figura 105 Mapa de localización de la poligonal propuesta con respecto a las UGAs señaladas en el POELE

La incorporación de la superficie de “El Caracol” en la ANP propuesta, promoverá la recuperación de cuerpos lagunares para la conservación de humedales, así como el mantenimiento en la regulación hídrica, con implicaciones positivas en la flora, fauna, microclima y el paisaje de la Zona Metropolitana del Valle de México. La presente propuesta, forma parte de las acciones planteadas en el POELE, encaminada hacia la recuperación de la zona del Caracol de Disección de la ex Sosa Texcoco.

#### **G.4. Instrumentos de desarrollo urbano**

La planeación y gestión del uso del territorio en México, se rige por instrumentos jurídicos establecidos por la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), donde se estipula la existencia de programas de ordenamiento urbano-rural. Los instrumentos de desarrollo urbano tienen como objetivo planear, proteger y regular los asentamientos humanos en el territorio, mediante el establecimiento de políticas públicas para la ocupación y utilización racional, con enfoques socioeconómicos y ecológicos que garanticen el desarrollo sostenible del país (DOF, 2021a).

A continuación, se listan los planes de desarrollo urbano aplicables a la zona del Lago de Texcoco, donde se encuentra la propuesta de ANP.

- Plan Estatal de Desarrollo Urbano Estado de México
- Plan Regional de Desarrollo Urbano Valle de Cuautitlán-Texcoco
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec

#### ***G.4.1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano Estado de México***

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México (PEDU) se actualizó el 23 de diciembre de 2019. Las disposiciones establecidas en el instrumento son de cumplimiento obligatorio para autoridades y particulares, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5.21, Fracción I del Libro Quinto del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población (GEM, 2011a).

El PEDU establece 16 Áreas de Ordenamiento y Regulación (AOR) como unidades de acción puntual en las que se aplican tanto políticas como estrategias urbanas y de ordenamiento territorial, en conjunto de proyectos orientados a un desarrollo que transite la equidad, sustentabilidad y competitividad del sistema de ciudades del Estado de México.

En este caso, el ANP propuesta se localiza dentro de las categorías “Áreas económicas de baja intensidad de uso de suelo” y “Área rural”, con usos de “Equipamientos urbanos” y “Zonas rurales” respectivamente (Ver Figura 106). El uso de suelo en estas unidades es menor que el que prevalece en las centralidades urbanas. Resalta el hecho que, no se establece la identificación del espacio público, debido a ello, se remite a los planes de desarrollo urbano locales.



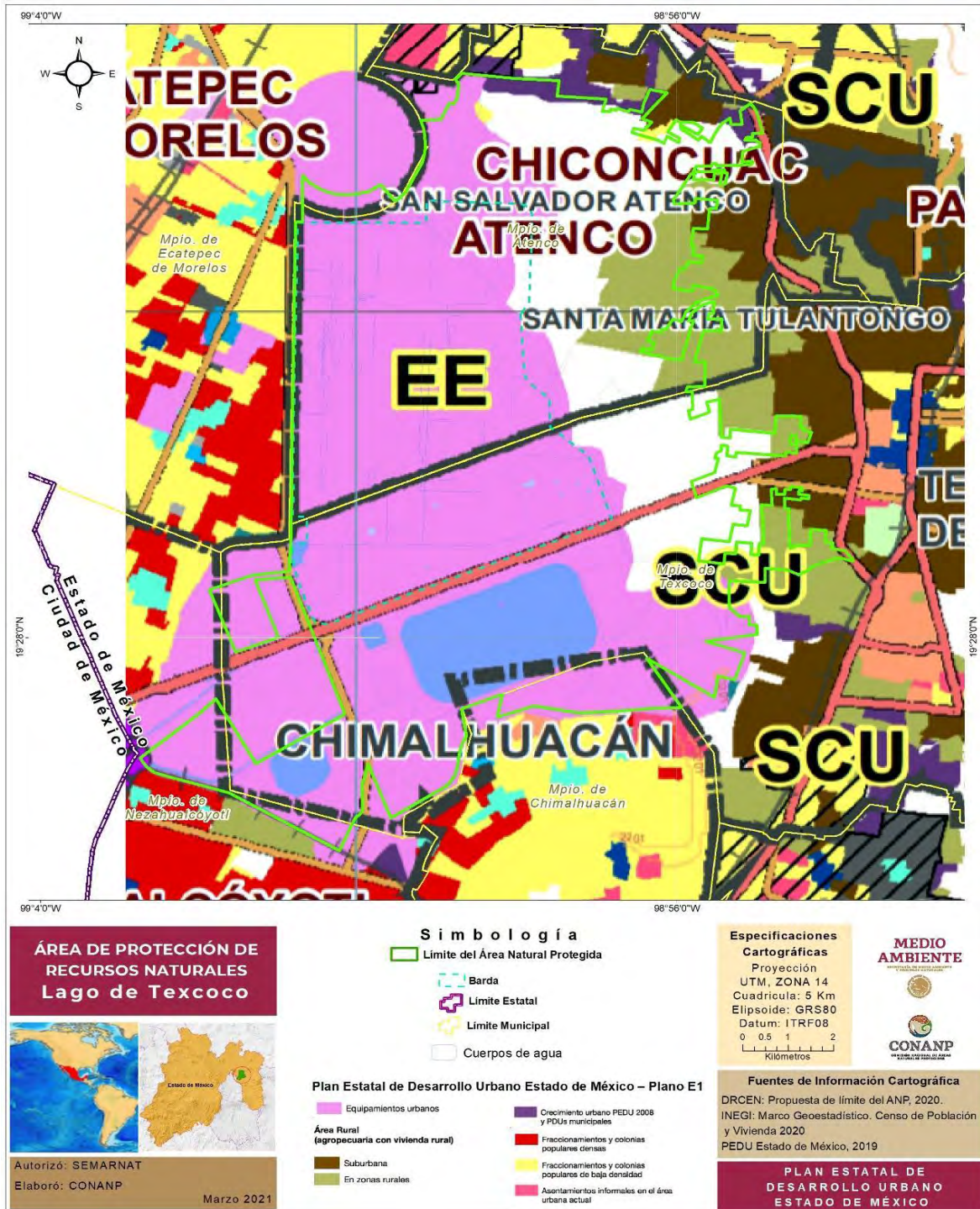


Figura 106 Localización de la poligonal propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PEDU

La propuesta de ANP guarda relación con políticas y estrategias de ordenamiento territorial, urbano y sectorial, cuyos fines aplicables se resumen en



la Tabla 61 Dichas políticas y estrategias se encuentran enfocadas a disminuir la vulnerabilidad de los centros urbanos ante eventos hidrometeorológicos, mediante la protección de áreas de importancia en la regulación pluvial (que representan zonas de alto riesgo para desarrollo urbano) y desarrollo de infraestructura que ayudará a restablecer la capacidad hidráulica. Asimismo, se busca la recuperación y/o protección de las condiciones naturales que coadyuven a mantener o mejorar la calidad del ambiente.

Tabla 61 Políticas y estrategias del Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México relevancia para el establecimiento de la ANP propuesta.

POLÍTICAS	
De ordenamiento territorial	Principio de ordenamiento territorial · Mejorar la resiliencia de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales
De ordenamiento urbano	Crecimiento urbano · <b>Se evitará el crecimiento habitacional hacia</b> áreas de alto o mediano aprovechamiento agrícola, forestal, pecuario o industrial, así como hacia áreas naturales protegidas o que tengan bellezas naturales o <b>elementos que contribuyan al equilibrio ecológico; así como hacia zonas de alto riesgo.</b>
Sectorial	De abasto de agua potable y saneamiento · <b>Se construirán plantas de tratamiento y colectores con un enfoque integral de cuenca</b> y acuífero. · Se dará un fuerte impulso a la reutilización de agua residual tratada, particularmente para riego agrícola, parques y jardines y procesos industriales.
	Equipamiento urbano · Los equipamientos de tipo regional se localizarán en zonas que sean susceptibles para ello de acuerdo a la vocación del suelo, ubicación geográfica e infraestructura existente o prevista.
	Riesgos naturales · <b>Son de utilidad pública: la delimitación de zonas de riesgo y el establecimiento de polígonos de protección, amortiguamiento</b> y salvaguarda para garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones estratégicas de seguridad nacional. · Se continuará con la delimitación y demarcación de los causes y zonas federales y se identificarán las zonas inundables en los principales ríos y cuerpos de agua que colinden con asentamientos humanos sujetos a este riesgo. · <b>Se fortalecerán las capacidades para desarrollar, construir y operar proyectos de drenaje pluvial sustentable en zonas urbanas y rurales, ya que el incremento de fenómenos hidrometeorológicos con mayor intensidad y/o duración</b> y el alto grado de impermeabilización que se ha alcanzado en las localidades urbanas debido a la construcción de viviendas infraestructura diversa y el pavimento en las calles, entre otros factores, hace que la concentración de agua de lluvia sea superior a la capacidad de desalojo de los drenajes actuales. · También, con base en información disponible y la participación de los gobiernos federal, estatales, municipales y de organismos operadores, se elaborarán diagnósticos estatales que permitan identificar la problemática más importante, que sirva de sustento para elaborar y promover el establecimiento y desarrollo de proyectos de drenaje pluvial, que contengan los objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción, obras y acciones más relevantes a realizar,



	<p>recursos económicos necesarios y posibles fuentes de financiamiento, para disminuir los riesgos de inundaciones en zonas urbanas, incluyendo la reglamentación local de drenaje pluvial sustentable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Se <b>fortalecerán los sistemas de inspección, vigilancia y control de las zonas federales en los causes de los ríos y en los vasos de los cuerpos de agua para evitar asentamientos humanos, descargas de aguas residuales y tiraderos de basura</b> y se establecerán convenios con los gobiernos federal y municipales para la custodia de arroyos y zonas federales en las zonas urbanas, o bien, para desincorporara algunas zonas federales en el perímetro de las poblaciones, cuya vigilancia quede bajo su responsabilidad.</li> </ul> <p>Medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Se protegerán y en su caso aprovecharán los</b> recursos con que cuentan los cerros, bosques, <b>cuerpos de agua</b> superficiales, mantos de agua subterráneas y zonas de recarga acuífera, que sirvan para mantener o mejorar la calidad del ambiente.</li> </ul>
<b>ESTRATEGIAS Y LINEAMIENTOS</b>	
<b>De ordenamiento territorial</b>	<p>Crecimiento urbano</p> <p><b>Las áreas de crecimiento urbano se condicionan para los siguientes casos: Las áreas que se encuentran al oriente y al norte de la zona de alta y media susceptibilidad de inundaciones</b> se condicionan a la construcción de obras de infraestructura de mitigación en la escala (modalidad) regional y no solamente para la gestión de predios en los particulares</p> <p>Aprovechamiento condicionado sustentable</p> <p>Son <b>áreas todavía rurales que presentan susceptibilidad de inundaciones</b> en grados muy alto, alto y medio; en los casos que se encuentran inmersas o próximas a los asentamientos humanos, tienen fuertes presiones socioeconómicas para su urbanización, mayormente para los asentamientos informales. <b>Se recomienda que no se urbanicen al representar grado de riesgo.</b></p>
<b>De ordenamiento sectorial</b>	<p>De gestión de riesgo de inundaciones</p> <p>Para <b>disminuir el riesgo de desbordamiento de los causes y prevenir inundaciones se recomienda</b> ejecutar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Construir los colectores pluviales</b>, que ya se tienen proyectados, y que son troncales de los sistemas de drenaje pluvial.</li> <li>· <b>Conservar, en lo posible, los causes en su estado natural</b> y determinar el derecho federal para prevenir invasiones.</li> <li>· <b>De ser factible, recuperar la zona federal de los causes para restablecer su sección hidráulica.</b> Si es necesario, incrementar la capacidad hidráulica de puentes y alcantarillas, y reforzar los tramos invadidos, con colectores pluviales localizados en las calles cercanas a los causes.</li> <li>· <b>Iniciar o continuar las acciones de recuperación o preservación de las condiciones naturales de las cuencas</b>, entre otras, recuperación de la cubierta vegetal natural, reforestación y construcción de bordos de control de avenidas. Estas acciones además de retener la precipitación pluvial, propician la infiltración y la recarga de los acuíferos, propician el restablecimiento del ciclo hidrológico.</li> </ul>

Fuente: GEM, 2019a.

La ANP propuesta busca restituir, fortalecer y proteger las funciones y servicios ecológicos que dota la zona del ex Lago de Texcoco. El trabajo conjunto de



actividades de restauración hidráulica, protección de los componentes agua, suelo, flora y fauna, ayudarán a recuperar el equilibrio ecológico en compatibilidad con las actividades de aprovechamiento tradicional realizadas por la población local. El rescate del ecosistema lacustre coadyuvará a resolver problemas de inundación y contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de México, proveyendo de mayor seguridad a la población ante eventos hidrometeorológicos, actualmente de mayor intensidad, duración y recurrentes.

#### ***G.4.2. Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle Cuautitlán-Texcoco***

El Plan regional de desarrollo urbano del Valle Cuautitlán-Texcoco publicado el 12 de agosto de 2005, es un instrumento normativo de ordenamiento territorial, en el que se propone una serie de políticas y estrategias encaminadas a controlar y estructurar el desarrollo urbano, así como orientar el crecimiento a otras regiones y preservar los espacios de alto valor ambiental y agropecuario. Para ello, el Plan regional ha establecido una zonificación, con normas de uso aplicable a cada región.

En este caso, la ANP propuesta se localiza principalmente en el área categorizada como “Plan parcial de cobertura subregional”; hacia el sur del polígono incluye zonas catalogadas como “Áreas verdes” y; en menor proporción contiene superficies de “Área urbanizable” y “Área urbana” ubicadas en la porción oriente (Ver Figura 107).



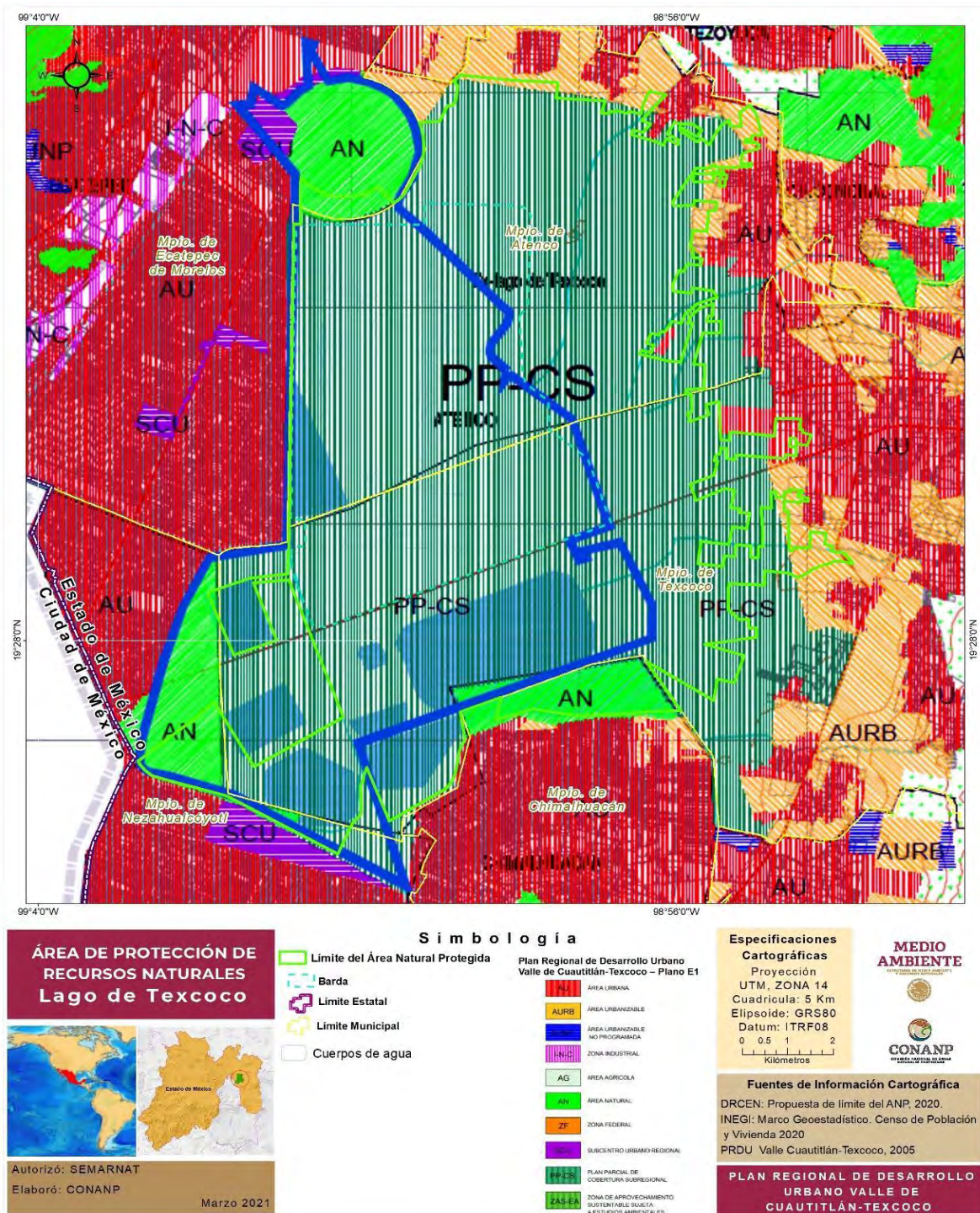


Figura 107 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PRDUVCT.

La propuesta de ANP ayudará a cumplir las políticas, estrategias y lineamientos señalados en el Plan regional, ya que su principal objetivo es la recuperación de



una de las zonas con mayor desequilibrio ecológico y alto valor ambiental (por su potencial hidrológico).

Obedece a políticas de ordenamiento territorial, preservación y mejoramiento ecológico y, prevención de riesgos; asimismo a estrategias y lineamientos de planificación del territorio y de tipo sectorial, resumidas en la Tabla 62

Como se puede observar, en el Plan regional se plantean estrategias específicas para el Lago de Texcoco y su área de influencia, entre los cuales **destaca: continuar con su recuperación**; apoyar el equipamiento regional en la zona con un estricto control de desarrollo urbano y; **priorizar su cuidado, ya que la subregión es de importancia hidrológica.**

Tabla 62 Políticas, estrategias y lineamientos del Plan Regional de Desarrollo Urbano Valle Cuautitlán – Texcoco de particular relevancia para el proyecto.

POLÍTICAS	
Ordenamiento territorial	<b>Definir y normar el uso del suelo en las áreas en las que la urbanización debe ser restringida para mantener los espacios abiertos que se requieren</b> para la recarga hidráulica de los mantos acuíferos, la delimitación del área urbana y <b>el equilibrio ecológico de la región.</b>
	<b>Aplicar medidas efectivas para la conservación de las áreas de recarga acuífera y valor ecológico</b> , de tal forma que se minimicen los requerimientos de inversión, control y vigilancia por parte de las autoridades para conservarlas.
Preservación y Mejoramiento Ecológico	<b>Asegurar la conservación de los espacios abiertos de alto valor y vulnerabilidad ambiental</b>
	Propiciar el uso racional, el tratamiento y la reutilización del agua.
Prevención de Riesgos	<b>Evitar y desalentar la ocupación de zonas de riesgo, tales como zonas inundables</b> , cauces y fallas geológicas y el área de riesgo del volcán Popocatepetl.
	<b>Asegurar los espacios abiertos y la capacidad de almacenamiento en las zonas y obras de control de inundaciones.</b>
ESTRATEGIAS Y LINEAMIENTOS	
Ordenamiento territorial	Al oriente, se deben preservar las tierras agrícolas de buena calidad y las barrancas que se ubican al este de Texcoco, así como <b>continuar la recuperación de la zona del ex Vaso del lago de Texcoco.</b>
	En los municipios restantes de la Región del Valle Cuautitlán Texcoco, <b>se deberá controlar el crecimiento para crear, conservar o rehabilitar</b> áreas agropecuarias de alta productividad, áreas naturales protegidas, <b>áreas verdes</b> y boscosas y espacios abiertos estratégicos, promoviendo mecanismos de compensación a los agricultores o a sus poseedores



	<p><b>Apoyar</b> la reforestación y la explotación agrícola, <b>la creación y conservación de cuerpos de agua y equipamiento regional en la zona del vaso del Ex lago de Texcoco, con un estricto control del desarrollo urbano</b> (zona sujeta a Plan Parcial de Cobertura Subregional).</p>
Sectoriales	<p><b>Promover la conservación</b> y forestación de los santuarios del Agua y <b>zonas de recarga de los mantos subterráneos</b>, así como <b>fomentar la realización de obras para favorecer la infiltración.</b></p>
	<p>Realizar acciones para minimizar la contaminación de mantos superficiales y subterráneos. Al efecto, se ampliará el control sobre las fuentes de contaminación del agua, se incrementará de manera sustancial la infraestructura y los sistemas de depuración y <b>se desarrollarán proyectos de saneamiento de cauces y cuerpos de agua en el Valle.</b></p>
	<p><b>Construir las obras necesarias para disminuir los riesgos por inundaciones</b></p>
	<p><b>Aplicar tecnologías que permitan captar las aguas pluviales, previendo obras de captación, conducción y almacenamiento de agua de lluvia.</b></p>
	<p><b>Se propiciará la integralidad de los proyectos</b> inmobiliarios, <b>públicos</b> y privados, <b>en materia de infraestructura hidráulica y sanitaria</b>, de manera que incluyan la distribución de agua potable, el tratamiento y reciclaje</p>
	<p><b>Impedir la ocupación de</b> áreas agrícolas de alta productividad, el entorno de los <b>cuerpos de agua</b>, bosques, áreas naturales protegidas, zonas de recarga acuífera y <b>áreas de suelos geológicamente inadecuados.</b> Al efecto, se deben <b>promover y crear esquemas para la generación de recursos que permitan preservar zonas no aptas para el poblamiento por su potencial hidrológico</b>, agropecuario o forestal.</p>
	<p><b>El cuidado de las subregiones ecológicas más vulnerables, así como las hidrológicas y silvícolas, será prioridad en la estrategia territorial.</b> Destacan el suroriente del Valle Cuautitlán Texcoco (VCT) y particularmente la sierra Nevada, los volcanes Izta-Popo y su entorno regional, <b>el Lago de Texcoco y su área de influencia</b>, la sierra de Guadalupe, la sierra de las Cruces y las sierras y barrancas del poniente del VCT. se propondrán nuevas áreas para ampliar las posibilidades de desarrollo sustentable del Valle; que podrán ser parques (nacionales, estatales o municipales) para la protección de acuíferos y la preservación de las cañadas. En estos casos, se fomentará la participación social en el manejo y administración de estas áreas.</p>
	<p>Promover el desarrollo forestal, turístico y agroindustrial como alternativa de ingreso de la población rural, compatible con la necesidad de conservación del suelo, el agua y la vegetación que requiere la entidad para un desarrollo sustentable.</p>
	<p><b>Se contempla la elaboración de proyectos para orientar actividades que permitan aprovechar la vocación natural y condiciones ecológicas de cada zona, así como la restauración de las áreas con mayores desequilibrios ecológicos.</b></p>
<p><b>En las áreas que se determinen como de preservación ecológica, al interior de las áreas urbanas y urbanizables en los planes municipales de desarrollo urbano, deberán promoverse proyectos productivos o usos permitidos de muy baja densidad, que permitan su conservación y eviten su ocupación irregular.</b></p>	

Fuente: GEM, 2005c.



El establecimiento de la ANP propuesta coadyuvará a controlar el crecimiento de la mancha urbana en pro de la protección y restauración de los ecosistemas, con alcances en el bienestar común. La recuperación y preservación de los procesos ecológicos naturales en la zona del Lago de Texcoco impactará positivamente en la calidad del aire, por ende, en la salud de la población aledaña, en el manejo del agua (captación, tratamiento y almacenamiento de agua pluvial), recuperación y permanencia de flora y fauna, en la disminución del riesgo por inundación en zonas adyacentes del Lago de Texcoco, en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y continuidad de actividades tradicionales en la región.

#### ***G.4.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco***

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco fue aprobado mediante el decreto publicado el 18 de marzo de 2005. Es el documento rector de planeación urbana que determina los lineamientos aplicables en el municipio.

De acuerdo con la clasificación en la planeación del territorio señalada en el Plan, el polígono de la ANP propuesta mantiene el 56.7% de superficie en “Área no urbanizable”, el 41.9% en superficie denominada “Plan parcial/Proyecto especial”, el 1.3% en “Área urbanizable” y el 0.0018% en “Área urbana” (Ver Tabla 63). Los usos permitidos en cada zona están en función de las características físico-naturales, potencial de suelo e idoneidad para el desarrollo urbano. De esta manera, el **Área no urbanizable se determina principalmente por las condiciones edafológicas del suelo que no permiten el desarrollo urbano**, localizadas a los alrededores del ex-Lago de Texcoco; la zona Plan parcial/Proyecto especial ocupa el suroeste del municipio, se destina a aprovechamiento, sujeto al Proyecto de Recuperación del ex vaso del Lago de Texcoco (VELT, perteneciente a la zona federal); el Área Urbanizable ubicada al norte y este del municipio se permite el desarrollo urbano con ciertas especificaciones; finalmente, la poligonal incluye un pequeño polígono en zona considerada Área urbana situada al este (Ver Figura 108).

Tabla 63 Superficie de la ANP propuesta de acuerdo con el uso de suelo en el municipio de Atenco, acorde a la planificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco.

Uso	Superficie del ANP propuesta	Porcentaje
No urbanizable	3743.807833	56.7072
Área urbana	0.120000	0.0018
Área urbanizable	91.42665	1.3848
PP / PE	2766.645517	41.9062
<b>Total</b>	<b>6,602.0000</b>	<b>100</b>





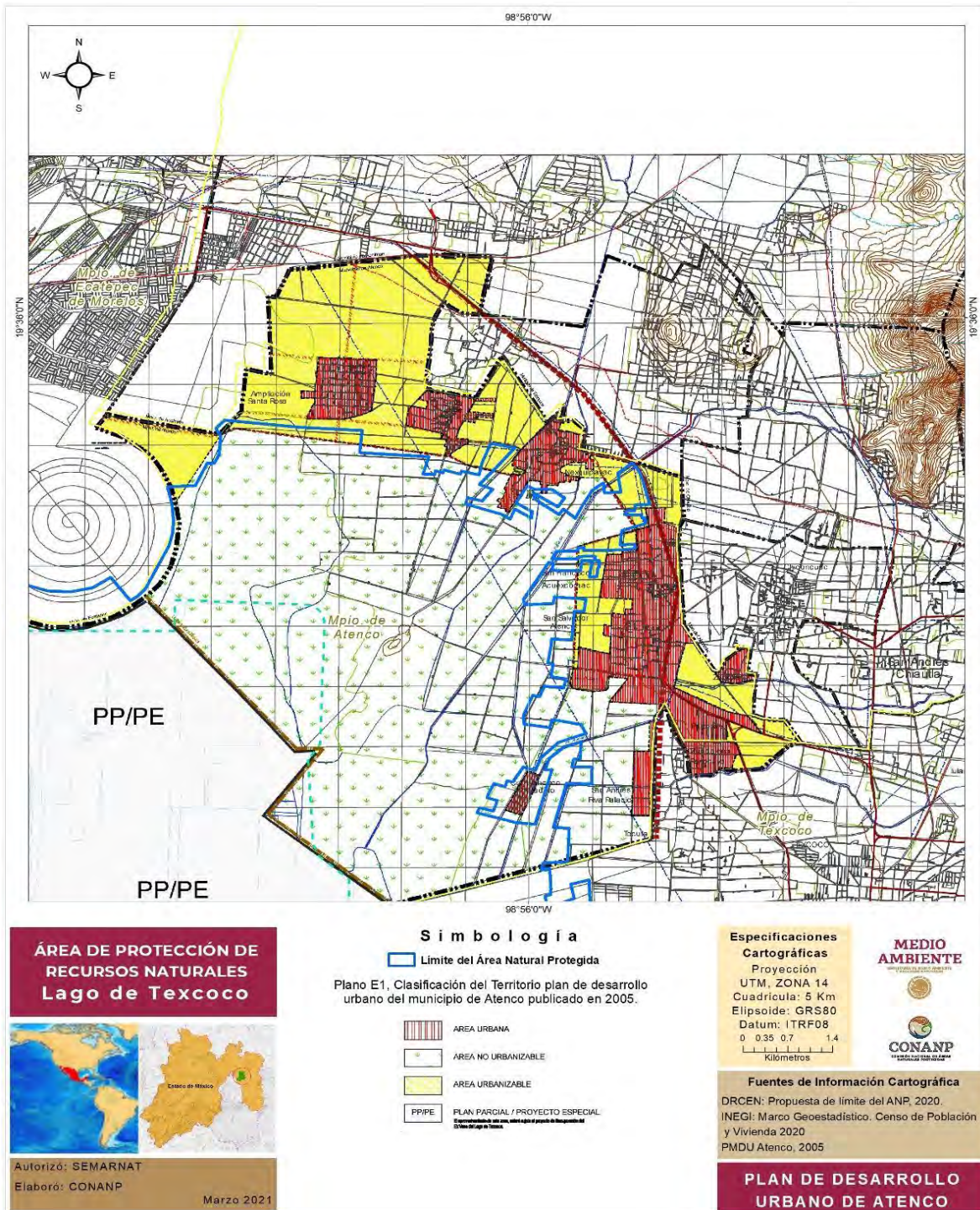


Figura 108 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Atenco.

La declaratoria del APRN Lago de Texcoco y su manejo, ayudará en el cumplimiento de las políticas generales, pues regulará el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas no aptas, no permitidas y en suelo de valor ecológico, colaborando con un crecimiento ordenado. Particularmente se correlaciona con políticas y estrategias de ordenamiento urbano y de tipo sectorial (Ver Tabla 64).

Una premisa relevante en el Plan es, que el desarrollo de la mancha urbana mantenga como base de organización la carretera Lechería- Texcoco, con el objetivo de desmotivar el crecimiento hacia la zona del VELT, y con ello recuperar el equilibrio ecológico en la zona.

Tabla 64 Políticas y estrategias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco de particular relevancia para la ANP propuesta.

POLÍTICAS	
De ordenamiento urbano	Incorporación del suelo al desarrollo urbano <b>·Incorporación ordenada del suelo al desarrollo urbano, protegiendo áreas agrícolas, zonas de reserva federal, derechos de vía y zonas de riesgo.</b>
	Para preservación de zonas no urbanizables <b>·Reubicación de los asentamientos ubicados en zonas de riesgo</b> De reforestación ·Establecimiento de acuerdos con los gobiernos e instituciones respectivas para la reforestación de las zonas boscosas para evitar la erosión y contribuir a mejorar el paisaje del municipio, además de ayudar a la conservación y filtración a los mantos freáticos.
	De incorporación de líneas de drenaje y manejo de aguas residuales <b>·Ampliación y construcción de colectores de aguas pluviales para evitar inundaciones.</b>
Sectoriales	Política de control para la contaminación y preservación ecológica <b>·Saneamiento, desazolve y entubamiento de canales y zanjas del territorio.</b>
	Prevención y atención de riesgos urbanos ·Estricto control del desarrollo urbano en zonas de riesgo. ·Desazolve permanente de los ríos. <b>·Instalación de equipamientos para la prevención y solución de contingencias.</b>
	<b>Delimitación física y recuperación del equilibrio ecológico en la zona VELT.</b>
ESTRATEGIAS	
De ordenamiento urbano	<b>Ordenar del crecimiento urbano preservando las zonas no aptas y en el suelo de valor ecológico</b>



	<p>Consolidar los núcleos urbanos existentes a partir de la dotación de servicios y ocupación de los baldíos intraurbanos. El desdoblamiento de la mancha urbana <b>se pretende</b> que tenga como eje estructurador la carretera Lechería-Texcoco con la finalidad de <b>desalentar el crecimiento hacia la zona del VELT.</b></p>
	<p>Realizar campañas de concientización, además delimitar físicamente por medio de la forestación y la reforestación para <b>frenar la construcción zonas consideradas como de riesgo</b></p>
	<p><b>Establecer y hacer respetar los derechos de vía bajo el concepto de utilidad pública</b> para resolver invasiones de los derechos de vía en el sistema de canales que corren de este a oeste del municipio.</p>
	<p>Drenaje pluvial y alcantarillado sanitario  <b>·Promover la construcción de obras para la infiltración y encauzamiento de agua pluvial y el desazolve de los canales existentes,</b> además del control de basura que se tira alrededor</p>
	<p>Integración e imagen urbana  <b>·Implementación de programas de rehabilitación y forestación que conlleven a elevar</b> la calidad del paisaje urbano en ríos, canales y escurrimientos, así como de los espacios abiertos dentro del área urbana.</p>

Fuente: GEM, 2005a.

La relación que existe entre la poligonal de la propuesta de ANP con respecto a las políticas y estrategias definidas en el Plan empalman con el destino del territorio designado en el instrumento en cuestión, a reserva del Área urbana. La rehabilitación de los flujos hidráulicos en la propuesta de ANP es clave para resolver diversas problemáticas que enfrenta actualmente la población aledaña como: inundaciones, tolveneras, degradación del suelo, contaminación y sobreexplotación del agua, debido al deterioro ambiental generado especialmente por las obras de drenado del Lago de Texcoco., como se ha visto en el capítulo II inciso b (Razones que justifiquen el régimen de protección). El decreto de APRN Lago de Texcoco coadyuvará al cumplimiento de los objetivos planteados en el territorio de Atenco, el cual busca conformar un municipio ordenado, sustentable y resiliente.

#### **G.4.4. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco**

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco se publicó en la gaceta el 24 de febrero de 2004, con última modificación el 26 de marzo del mismo año.





El uso de suelo en el municipio de Texcoco se asigna en cuatro tipos: área urbana, área urbanizable, área no urbanizable y plan parcial/proyecto federal (PP/PE).

La ANP propuesta abarca principalmente territorio destinado a Plan parcial/proyecto federal (PP/PE) y Área no urbanizable, con el 96.6%, solo el 3.4% incluye Área urbanizable y urbana (Ver Tabla 65y Figura 109).

Tabla 65 Superficie de la ANP propuesta por tipo de usos de suelo en el municipio de Texcoco, acorde a la planificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco.

Uso	Superficie del ANP propuesta (Ha)	Porcentaje
No urbanizable	2105.87491	31.9371
Área urbana	72.624725	1.1014
Área urbanizable	150.848852	2.2877
PP / PE	4264.461513	64.6737
<b>Total</b>	<b>6,593.810000</b>	<b>100</b>





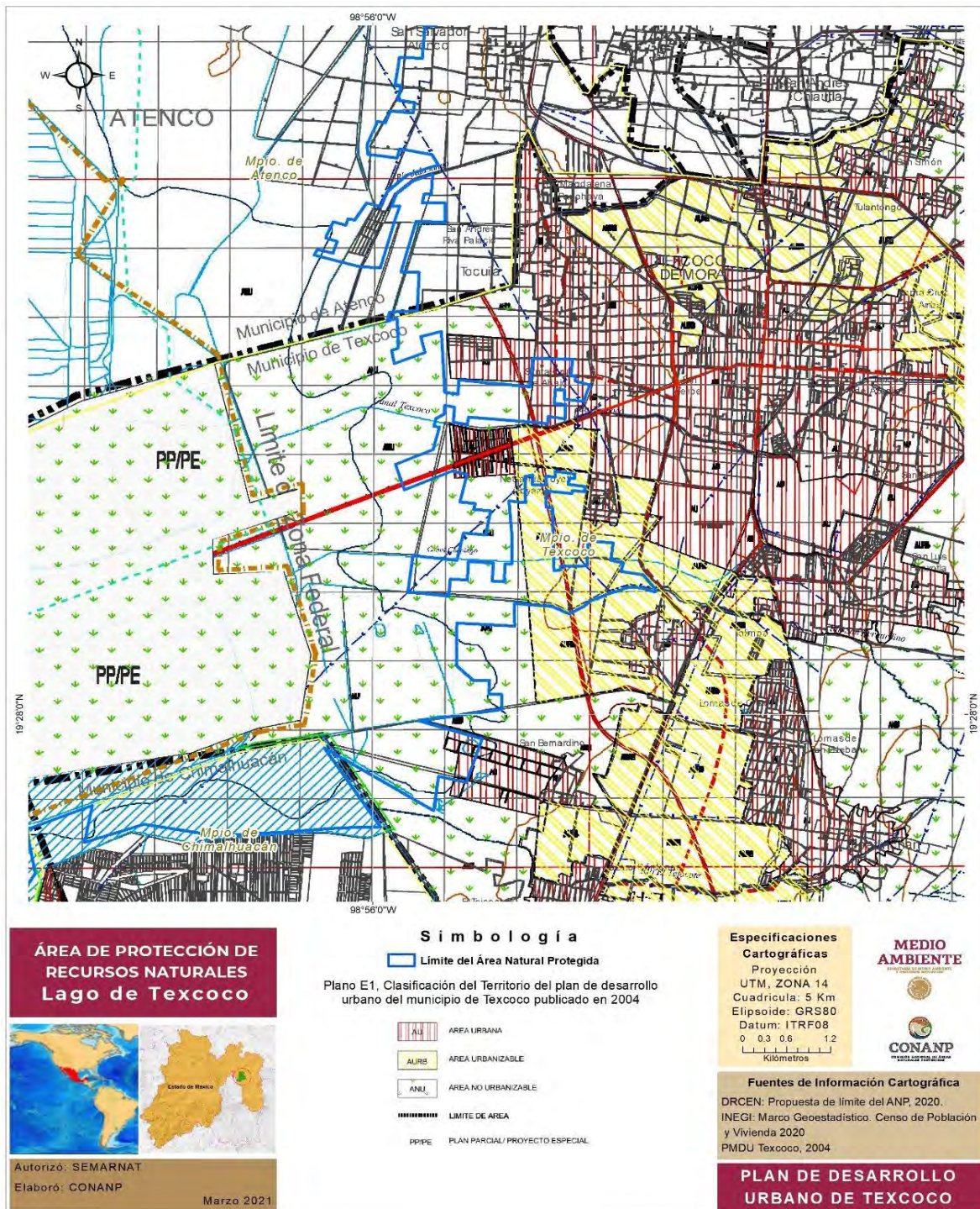


Figura 109 Mapa de ubicación de la poligonal propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU municipio de Texcoco.

La zona destinada al Plan parcial/proyecto federal se localiza al poniente de la poligonal propuesta, el uso de suelo no compete al Plan Municipal de Desarrollo

Urbano de Texcoco, debido a ello, no se plantean estrategias para administrar dicho territorio. **El Área no urbanizable**, adyacente al PP/PE, **permite el uso de suelo para** actividades agrícolas, pecuario y forestal, **Áreas Naturales Protegidas**, Parques Urbanos y Reservas Estatales, **Áreas de Conservación y Preservación Ecológica**, **Áreas de protección a cauces y cuerpos de agua**. Esta zona incluye los cuerpos de agua de las zonas bajas del Vaso ex lago de Texcoco, debido a que constituye una de las regiones con mayor valor ambiental del municipio.

El Área urbanizable dentro de la propuesta de ANP se ubica en el extremo este, adyacente a las localidades de San Bernardino y Colonia Nezahualcóyotl (Boyeros). Actualmente dentro del Área urbanizable que incluye el ANP propuesta, se presentan escasas las viviendas, pues la mayoría del territorio se destina a actividades de agricultura.

De acuerdo con las políticas y estrategias señaladas en el Plan, el establecimiento de la ANP propuesta es congruente con políticas de ordenamiento urbano y de tipo sectorial, así como de estrategias de desarrollo municipal (Ver Tabla 66), con la salvedad del Área urbana donde las directrices se encuentran enfocadas a la ocupación habitacional y de equipamiento urbano.

Las acciones propuestas dentro del Plan en armonía con la implementación del ANP se consideran necesarias para impulsar un desarrollo urbano socialmente incluyente, económicamente eficaz y ambientalmente sustentable en Texcoco.

Tabla 66 Políticas y estrategias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco acordes al establecimiento de la ANP propuesta.

POLÍTICAS	
De ordenamiento urbano	Incorporación del suelo al desarrollo urbano. · <b>Incorporación ordenada del suelo al desarrollo urbano, protegiendo áreas agrícolas, zonas de reserva federal, derechos de vía y zonas de riesgo.</b>
	Para preservación de zonas no urbanizables · <b>Estricto control al crecimiento urbano en la zona del VELT</b> y del Área Natural Boscosa Protegida al Oriente del Municipio. · <b>Reubicación de los asentamientos ubicados en zona de riesgo y zona de reserva federal (zona del VELT, ríos y ZC-E).</b>
	De reforestación ·Establecimiento de acuerdos con los gobiernos e instituciones respectivas para la reforestación de las zonas boscosas para evitar la erosión y contribuir a





	mejorar el paisaje del municipio, además de ayudar a la conservación y filtración a los mantos freáticos.
<b>Sectoriales</b>	Regularización de la Tenencia de la Tierra. <b>·Programas de reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas vulnerables a riesgo y de valor ambiental.</b>
	Política de reubicación de los asentamientos irregulares <b>·Reubicar aquellos asentamientos que se localizan en áreas de difícil dotación de servicios en zonas no aptas para la urbanización o zona de riesgo, como son en las zonas del VELT y en aquellos asentamientos en las orillas de cauces y ríos.</b>
	Política Incorporación de líneas de drenaje y manejo de aguas residuales <b>·Mantenimiento de colectores existentes.</b> <b>·Ampliación y construcción de colectores de aguas pluviales para evitar inundaciones.</b> <b>·Limpieza y sanidad</b> de las zanjas, <b>canales</b> y río Lerma para lograr su rehabilitación. ·Desazolve de los ríos y sus afluentes.
	Políticas Ambientales. <b>·Delimitación física y protección, de</b> las áreas determinadas como Área Natural Boscosa Protegida y el <b>VELT.</b> ·Construcción de colectores marginales a los ríos del municipio. ·Saneamiento, desazolve y entubamiento de canales y zanjas del territorio.
	Prevención y atención de riesgos urbanos <b>·Estricto control del desarrollo urbano en zonas inundables</b> y del Área Natural Boscosa Protegida. ·Desazolve permanente de los ríos.
<b>ESTRATEGIAS</b>	
<b>Estrategias de desarrollo municipal y ordenamiento urbano</b>	<b>Evitar el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, de valor ambiental,</b> arqueológico, paisajístico y agrícola de alta productividad.
	<b>Prevenir el crecimiento urbano hacia la zona de Vaso del Ex Lago de Texcoco</b> y hacia la zona de la montaña.
	<b>Delimitación física (por medio de la forestación y la reforestación) y recuperación del equilibrio ecológico en la zona del VELT y ZC-E.</b>
	<b>Establecer y hacer respetar los derechos de vía en el sistema de canales que corren de este a oeste por el territorio municipal, bajo el concepto de utilidad pública.</b>
	Con respecto al tema del agua, se deberán de <b>restringir toda introducción en áreas no establecidas como aptas para el desarrollo urbano</b> o que no respeten las prioridades marcadas el presente Plan, de tal forma que no se fomenta el crecimiento desordenado.
	Referente al control de la contaminación de agua por drenaje, se propone la <b>construcción de por lo menos una planta de tratamiento de aguas residuales en la parte baja del VELT,</b> cerca de la autopista Peñón – Texcoco, la cual a través de un canal colector recabe las aportaciones de los ríos Texcoco, San Bernardino, Coatlinchán, Canal Chapingo y río Coxcacocac, a fin de aprovecharlas para el riego de áreas verdes, viveros, espacios agrícolas y en procesos industriales.

Fuente: GEM, 2004.

De las estrategias contenidas en el Plan, sobresale la necesidad de contención del desarrollo urbano en el área del VELT y zonas aledañas, debido a que, por la naturaleza del suelo, orografía e hidrología se vislumbra inadecuado para su uso



y, por el contrario, la vocación del territorio se presenta hacia la regulación hidráulica, la cual evita riesgos y además favorece al hábitat de las aves acuáticas residentes y migratorias, como se expresó en el capítulo anterior.

#### **G.4.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán**

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán se publicó en la gaceta del Estado de México el 25 de junio de 2019.

De acuerdo con la planificación de su territorio, se observa que la propuesta de la poligonal incluye la superficie comprendida entre el Dren Chimalhuacán I y II, correspondiente con área urbanizable y no urbanizable (Tabla 67)

Tabla 67 Superficie del municipio de Chimalhuacán incluida en la ANP propuesta, de acuerdo con la planificación del territorio en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Uso	Superficie del ANP propuesta	Porcentaje
No urbanizable	159.761108	46.1257
Área urbanizable	186.598892	53.8743
<b>Total</b>	<b>346.360000</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

En este caso, la superficie NO urbanizable contiene superficies de la zona denominada Tlateles III y Tlateles IV y parte sur del lago artificial Nabor Carrillo, donde los usos permitidos de acuerdo con el Plan están relacionados con la agricultura, ganadería, silvicultura y con la recuperación ambiental del Lago de Texcoco, debido a su importancia ecológica.

Por su parte, el Área urbanizable dentro del ANP propuesta, comprende la superficie adyacente al Área no urbanizable, hacia la porción este territorio (Figura 110) que fue donado por la federación al municipio. Los usos de suelo permitidos para esta zona se enfocan en el desarrollo del sector industrial y cubrir el déficit en educación, recreación y deporte.





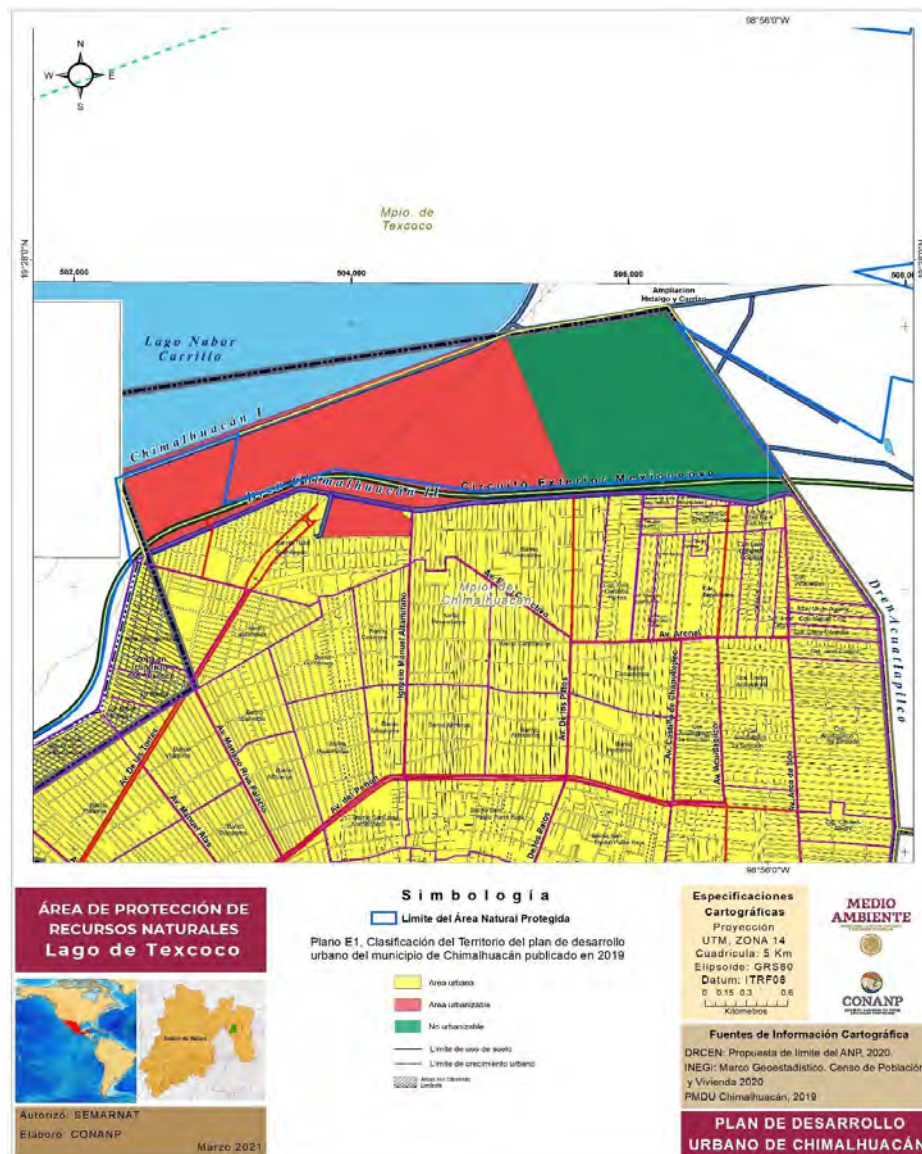


Figura 110 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Chimalhuacán.

El establecimiento de la propuesta de ANP mantiene armonía con las políticas y estrategias de ordenamiento territorial, sectorial y urbano e imagen urbana (Ver Tabla 67). Sin embargo, destaca el uso de **suelo destinado a urbanizar**, así como sus políticas y estrategias que la administran (resaltadas en la Tabla 68), debido a que el área **presenta una serie de características que**, en combinación **convierten a la superficie no urbanizable**. Los suelos son de tipo Solonchak, es

decir, con **altas concentraciones de sales solubles (salitre) y sodicidad, además de poca permeabilidad** (CONACyT) propiedades que **no permiten actividades de agricultura** La geología del área la transforma en una zona prácticamente impermeable, debido a la presencia de arcillas con espesor de 100 m, las cuales forman un acuitardo que actúa como semiconfinante (CONAGUA, 2014), y que, en conjunto con la topografía, hacen que **el agua de lluvia se almacene de forma natural en la zona**, correspondiente a porciones más planas y de menor pendiente en el municipio, por ello se considera que **el área es susceptible a inundación** (Ver

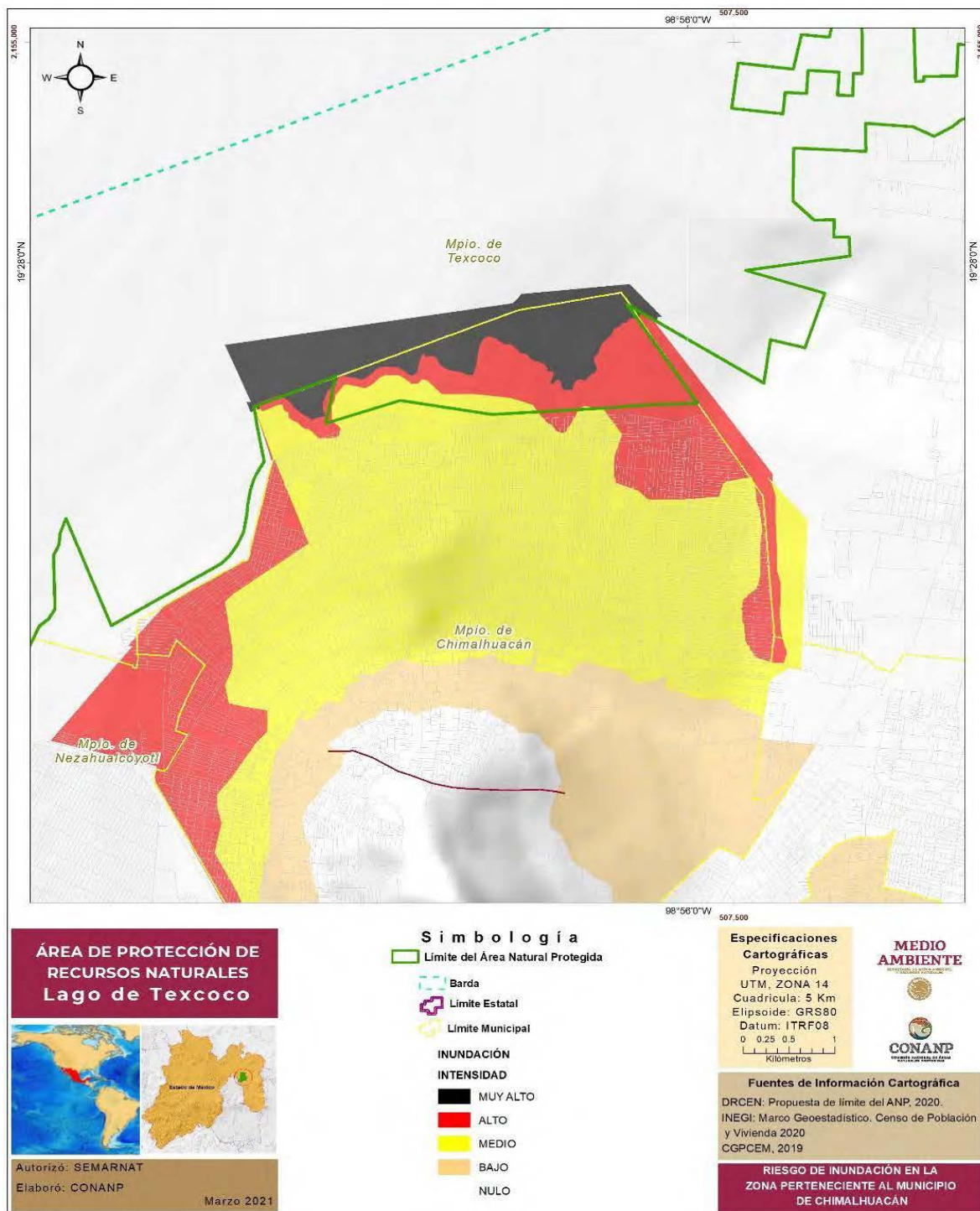


Figura 111); Finalmente se considera que el terreno lacustre constituido de materiales finos (referente a arcillas) debido a su comportamiento físico de expansión y contracción, que genera el movimiento diferencial del suelo a lo largo del tiempo, provoca el colapso de estructuras urbanas halladas en la

superficie, evaluadas en **esta superficie con un riesgo alto de hundimiento** (Ver Figura 112) (CGPCEM, 2019).



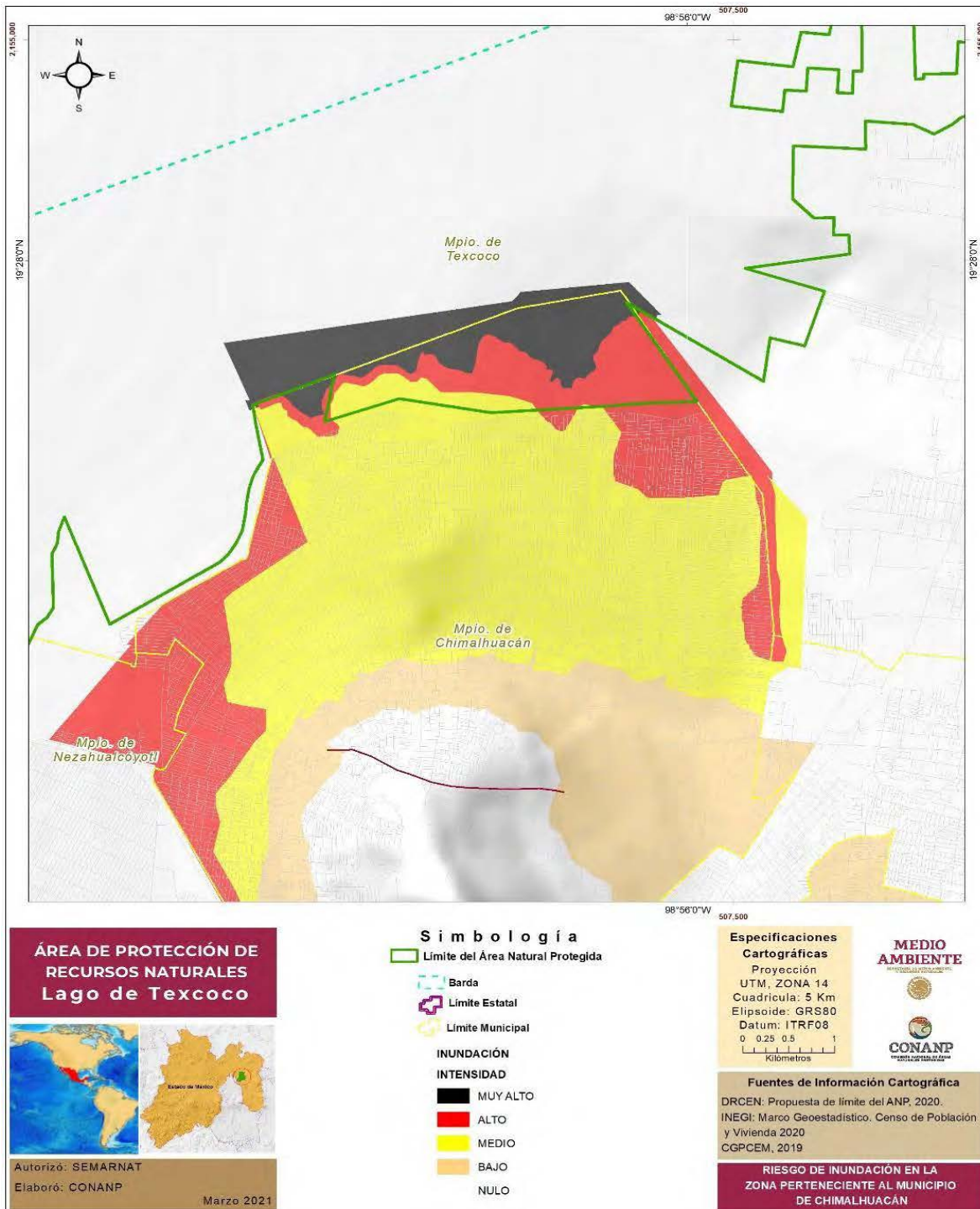


Figura 111 Mapa de riesgo de inundación de la superficie incluida en la propuesta de ANP en el municipio de Chimalhuacán.

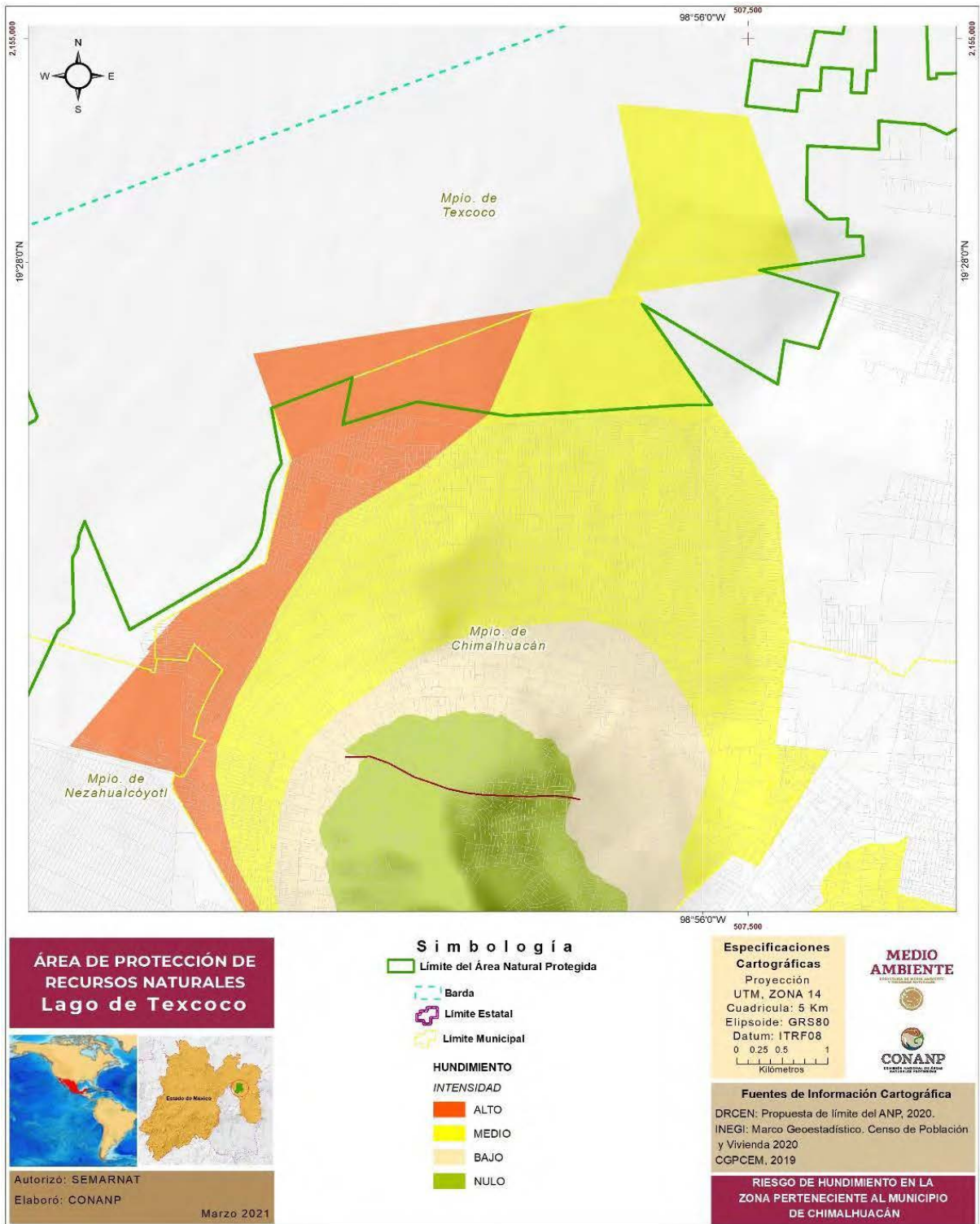


Figura 112 Mapa de riesgo de hundimiento de la superficie incluida en la propuesta de ANP en el municipio de Chimalhuacán

De acuerdo con lo anterior y con fundamento en el artículo 124 Fracción IV inciso f, del Reglamento del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México, donde se especifica que las áreas de donación destinadas a equipamiento urbano no deberán ubicarse en terrenos colindantes a zonas de riesgo (GEM, 2020).

Tabla 68 Políticas y estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán de interés con el establecimiento de la ANP propuesta.

POLÍTICAS	
De ordenamiento territorial	De Incorporación del Suelo al Desarrollo Urbano · <b>Evitar la incorporación del suelo con usos habitacionales en las zonas ubicadas al norte del Dren Chimalhuacán II</b>
Ordenamiento urbano e imagen urbana	Políticas de Incorporación del Suelo al Desarrollo Urbano · <b>Crecimiento de usos</b> educativos, deportivos, <b>ambientales</b> y productivos con la incorporación del suelo ubicado <b>al norte del Dren Chimalhuacán II</b> · <b>Conservación de áreas de valor ambiental</b>
	De la Promoción del Desarrollo Económico y Social, para el Fortalecimiento Urbano. · <b>Aprovechamiento de la única gran reserva territorial para cubrir los déficits en educación superior, recreación y deporte,</b> y fundamentalmente para la generación de empleo local y la recuperación ambiental · <b>Promover la instalación de industrias en el municipio, mediante la habilitación de la reserva norte</b>
De ordenamiento sectorial	Para el Fortalecimiento Territorial y Urbano ·Promover con SEDESOL, CAEM y la CNA instrumentos financieros para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales. · <b>Promover la instalación de industrias</b> en el municipio, mediante la habilitación de un área específica para este fin, cercana al eje carretero regional del Circuito Exterior Mexiquense y de la Carretera México-Texcoco.
	Para la Prevención y Atención de Peligros en Áreas Urbanas · <b>Evitar los asentamientos humanos en áreas sujetas a peligros naturales, como inundaciones,</b> deslizamientos y deslaves. ·Involucrar a la sociedad en las tareas de identificación, difusión y concientización de los riesgos generados por fenómenos naturales y antropogénicos
	Para la Preservación del Entorno Ambiental ·Detectar los impactos en el medio (aire, agua y suelo), que actualmente afectan al Municipio y establecer las medidas y recomendaciones de carácter general, para su mitigación, mejoramiento y ordenación. ·Informar y concientizar a la población del municipio acerca de las causas y los efectos de la deforestación y la contaminación del medio ambiente, así como de la importancia vital de la sustentabilidad ambiental para el bienestar social.





	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Promover la protección y utilización racional de las áreas con potencial para brindar servicios ambientales.</li> <li>·Evitar los asentamientos humanos en áreas de valor ambiental</li> </ul>
<b>ESTRATEGIAS</b>	
<b>De ordenamiento territorial</b>	<p>Sistema de Ordenamiento Territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·En congruencia con la política central de <b>No Tolerancia a la Ilegalidad</b>, la estrategia contempla la regularización masiva de las áreas urbanas irregulares, exceptuando las que se encuentren <b>en zonas de riesgo natural</b>; así como el estricto control para evitar asentamientos en las áreas definidas por el presente instrumento como no urbanizables.</li> <li>·La estrategia de ordenamiento territorial pasa por la incorporación, previa regularización, de los asentamientos en el Ejido Santa María Chimalhuacán, <b>la incorporación al desarrollo urbano de los terrenos del norte, entre los drenes Chimalhuacán I y II</b>, con excepción de los terrenos inundables del nororiente, no aptos para usos urbanos</li> </ul>
	<p>Delimitación de Zona Urbana, Urbanizable y No Urbanizable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·La primera de las <b>superficies urbanizables se localiza</b> principalmente en el Ejido de Santa María Chimalhuacán en las áreas que aún queda libres en esta zona. La segunda superficie se localiza <b>al norte del municipio, entre los Drenes Chimalhuacán I y II, en la zona de los Tlateles.</b></li> <li>·<b>Asignar usos intensivos de viviendas, industria ligera y mediana y particularmente equipamiento regional en la zona Oriente</b> con posibilidad de conexión vial a la carretera México – Texcoco, en la cual cuenta con grandes baldíos y suelos aptos para el desarrollo urbano.</li> <li>·<b>Asignar usos para la instalación de industria ligera y mediana no contaminante y equipamiento regional a los terrenos propiedad del Ayuntamiento entre los drenes Chimalhuacán I y II.</b></li> </ul>
<b>De ordenamiento urbano</b>	<p>Sistema de Sustentabilidad de las Ciudades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·<b>Implementar sistemas para la captación y tratamiento del agua de lluvia</b> y su infiltración para la recuperación de los acuíferos.</li> </ul>

Fuente: GEM, 2019b.

Por el contrario, la conservación de esta zona ayudará en la recuperación de la función natural del ecosistema, la regulación hidrológica y térmica a nivel regional, mitigando los problemas de gestión hídrica y ambientales. Al mismo tiempo, ayudará a cumplir estrategias enfocadas en la conservación de áreas de valor ambiental y los servicios que estas brindan, con el almacenamiento de





agua, disponibilidad de hábitat, permanencia de especies (residentes y migratorias), mejoramiento de calidad de aire, entre otras.

De acuerdo con lo anterior, se considera imprescindible la preservación natural de la zona, toda vez que mantiene gran importancia ecológica, ayudará a mejorar la calidad de vida de las comunidades aledañas y preservar su integridad.

#### **G.4.6. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl**

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl fue publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 29 de octubre del 2004 y modificado por el 01 de febrero de 2005.

Conforme la zonificación del municipio, la poligonal del ANP propuesta comprende dos tipos de asignación: área no urbanizable y área urbanizable (Ver Tabla 69).

Tabla 69 Superficie del municipio de Nezahualcóyotl incluida en la ANP propuesta, de acuerdo con la planificación del territorio en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Uso	Superficie del ANP propuesta	Porcentaje
No urbanizable	282.268567	79.7391
Área urbanizable	71.721433	20.2609
<b>Total</b>	<b>353.990000</b>	<b>100</b>

El Área no urbanizable corresponde a la zona laguna El Fusible, laguna reguladora Horaria y porción norte de la superficie localizada entre el dren Xochiaca y la laguna regulatoria Churubusco (Ver Figura 113). El uso de suelo deriva principalmente de las **características edafológicas** (suelo Solonchak) **y geomorfológicas de la superficie** (depósitos lacustres compuestos de arcillas en planicie), razón por la cual, solo se permite la construcción de obras complementarias para el rescate hidrológico y ambiental del área.

Por su parte, el Área urbanizable se localiza en la porción sur de la superficie contenida entre Laguna reguladora Churubusco y dren Xochiaca. El uso es de equipamiento regional, específicamente de administración y servicios, donde las actividades de construcción se encuentran permitidas.



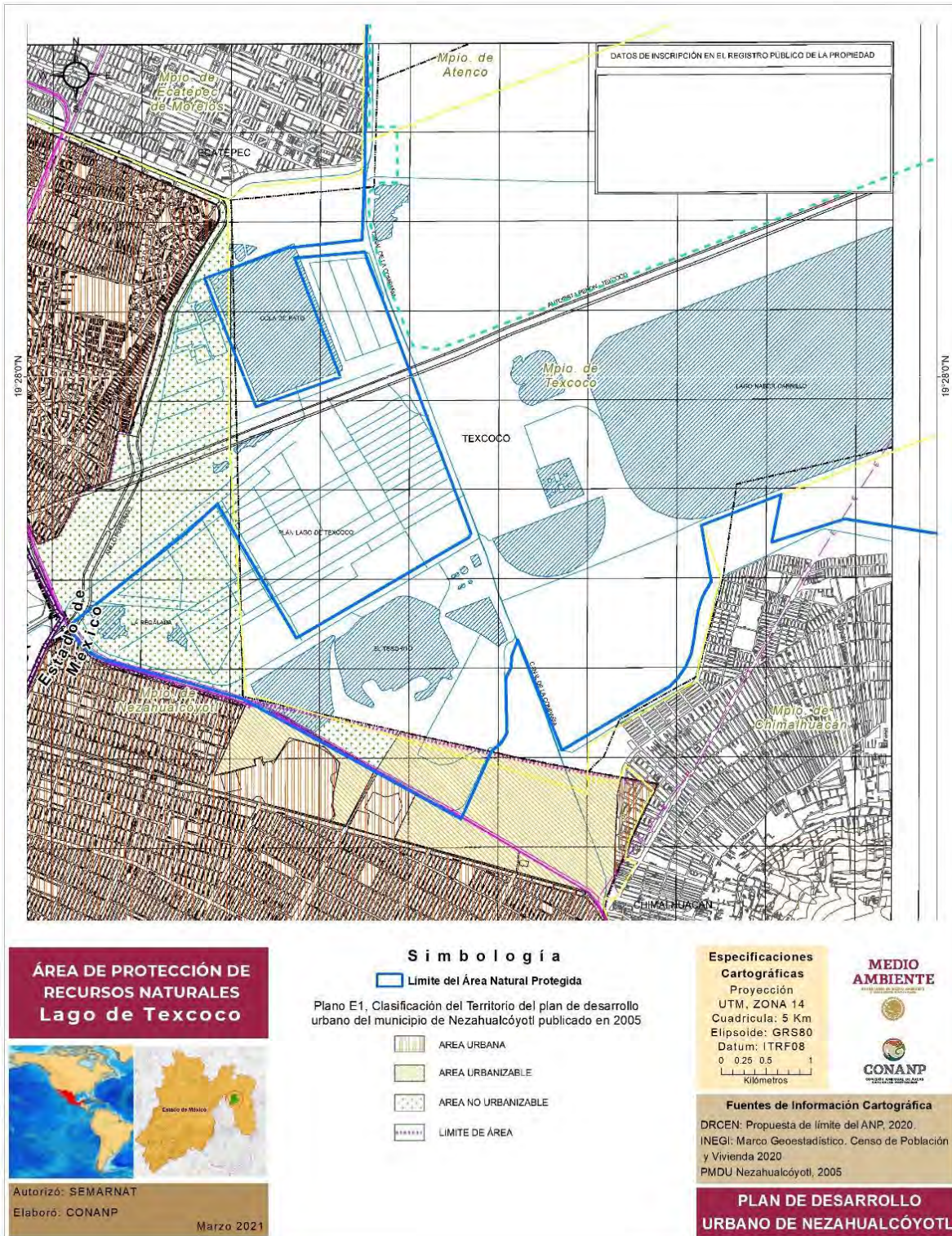


Figura 113 Mapa de ubicación de la poligonal propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Nezahualcóyotl.



La propuesta de ANP empalma con políticas sectoriales y estrategias de ordenamiento urbano enfocadas a la protección ecológica, contenidas en la Tabla, en ella también se incluyen las estrategias que administran el Área urbanizable (seleccionadas en la Tabla 70).

Las condiciones abióticas del Área urbanizable (como en el caso del Área no urbanizable, aledaña a ésta), la convierten en una zona previsible de desastres, pues la estructura edáfica se compone por suelos aluviales sódicos-salinos de tipo arcillosos expansivos capaces de generar grandes cambios en su volumen, por lo que son impermeables, no adecuados para actividades agropecuarias, susceptibles a inundaciones y hundimientos (CGPCEM, 2016; CONACyT). Debido a lo anterior, se considera que la planificación de la superficie debe estar abocada a la aptitud natural del terreno e incorporarse a su restauración y conservación.

Tabla 70 Políticas y estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl de interés con el establecimiento de la ANP propuesta.

POLÍTICAS	
Sectoriales	Control de la contaminación y preservación ecológica <b>·Establecer convenios con la SEMARNAT e instancias concurrentes en materia ambiental, para el rescate de espacios impactados ambientalmente susceptibles a ser incorporados al complejo ecológico del vaso de Texcoco.</b>
ESTRATEGIAS	
De ordenamiento urbano	Zonificación de usos y destinos en zonas urbanas y urbanizables <b>·Zona Natural Protegida (ZNP). Este uso corresponde a la zona federal, en esta área el uso habitacional queda estrictamente prohibido y únicamente se permitirá la instalación de equipamientos para la recreación, la cultura y el deporte, así como centros de espectáculos, parques y jardines, zonas de prácticas y algunas instalaciones para la educación militar y para la instalación de infraestructura.</b> La definición de este polígono corresponde a la SEMARNAT
	Integración e Imagen Urbana <b>·Identificación de los componentes del paisaje natural</b> (sitios de atracción o interés paisajístico) y su interacción con el medio urbano. Lo anterior, a pesar de que se piense que en Nezahualcóyotl no existen esta clase de elementos; sólo baste recordar que buena parte del área urbana colinda con los <b>terrenos del Vaso de Texcoco, zona destinada a la recuperación ecológica de la región</b> y por lo tanto continente de un paisaje natural sui géneris.
	Orientación del Crecimiento Urbano <b>·El área no urbanizable se refiere principalmente a los terrenos que están dentro de lo que se conoce como el Proyecto Vaso de Texcoco (estos terrenos no han sido considerados como área de crecimiento por obvias razones).</b>

Fuente: GEM, 2005b.



La preservación de la zona como Área Natural Protegida, ayudará en la prevención de desastres por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, asimismo contribuirá a mejorar la calidad del aire. El uso ideal del área debe enfocarse en la restitución de equilibrio ecológico y la preservación de los servicios ambientales que provee, ya que el área forma parte del complejo lacustre de Texcoco, que de forma natural regulan el flujo hidrológico

#### ***G.4.7. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos***

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec se publicó el 3 de diciembre de 2015.

El ordenamiento, regulación y planeación de la estructura urbana se administra por zonas acordes con las aptitudes del territorio, regidas por políticas y estrategias específicas.

De acuerdo con la zonificación del municipio, el ANP propuesta abarca 104.22 ha en “Área no urbanizable”, correspondiente con la porción sur del depósito de evaporación solar “El Caracol”, localizado al este del municipio (Ver Figura 114), donde las políticas y estrategias aplicables están orientadas a su rescate, rehabilitación y protección (Ver Tabla 71), debido a la importancia ecológica e impacto en la zona aledaña al Lago de Texcoco.



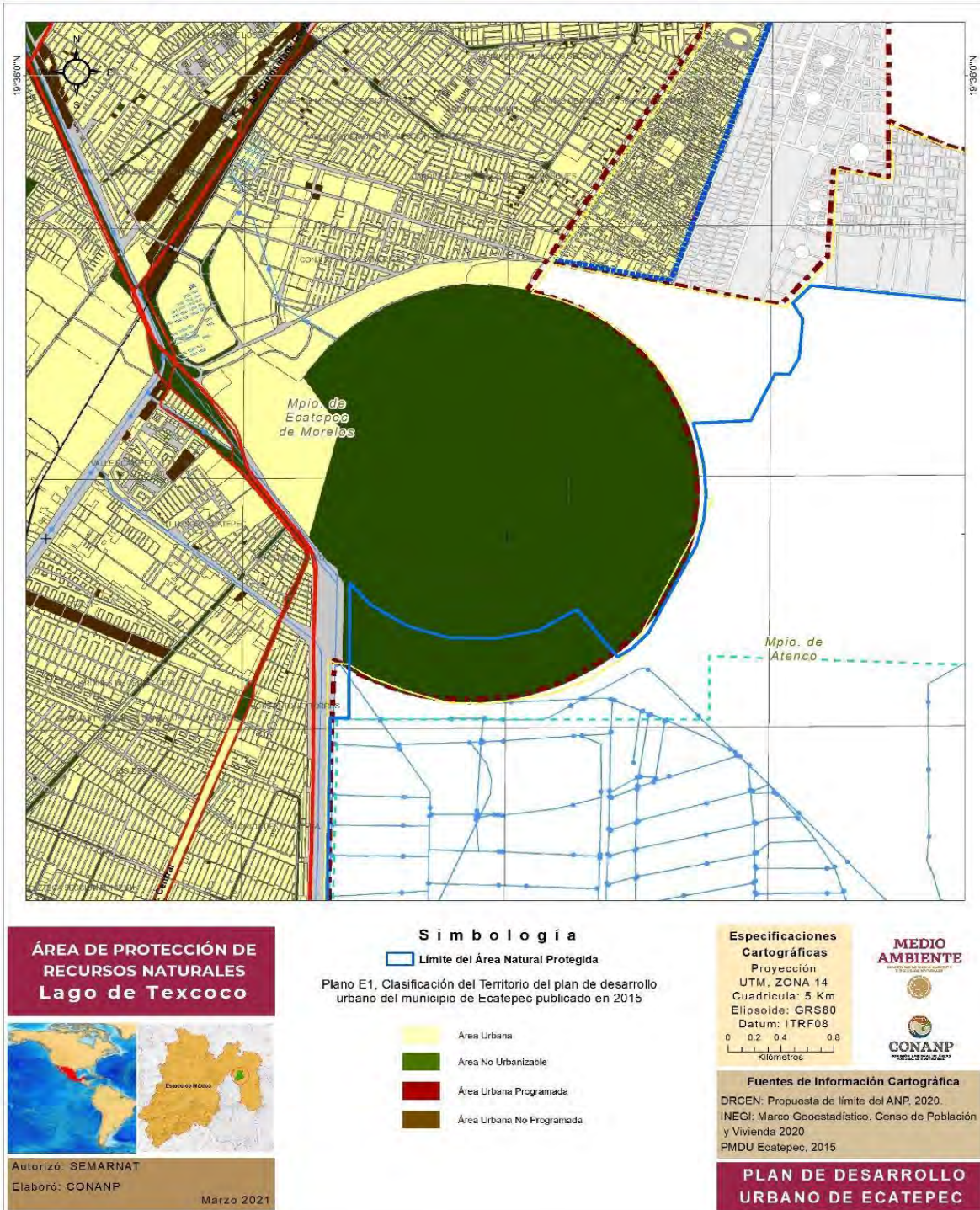


Figura 114 Mapa de ubicación de la ANP propuesta con respecto a la zonificación establecida en el PMDU del municipio de Ecatepec de Morelos.

Tabla 71 Políticas y estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos relevantes con el establecimiento de la ANP propuesta.

POLÍTICAS	
Sectoriales de desarrollo urbano	Del Suelo ·Respetar los usos de suelo propuestos como reservas naturales.
	De Imagen urbana ·Proteger y adecuar paisajes naturales y urbanos mediante la limitación de espacios
	De medio Ambiente · <b>Orientar y sancionar el crecimiento físico de las localidades catalogadas como irregulares de modo que no se invadan y alteren áreas naturales susceptibles de ser protegidas y resguardadas.</b>
	De Prevención y mitigación de riesgos · <b>Colaborar con la CONAGUA, Gobierno Federal y Gobierno Estatal, la forma de disminuir los efectos secundarios ocasionados por lluvia y desborde de canales y ríos adyacentes a los entornos del Municipio</b>
ESTRATEGIAS	
General	Concurrencia de los tres órdenes de gobierno, coordinación con otras entidades federativas. ·La estrategia de desarrollo urbano Municipal incluye tareas de coordinación y Concertación entre los sectores público, privado y social y entre los diferentes niveles de gobierno (Federal, Estatales y Municipales/delegaciones), para que participen en la solución de la problemática que afecta a Ecatepec, estableciendo los objetivos, metas y criterios urbanos e integrándolos a los planes y programas de desarrollo económico social. Cada uno dentro del ámbito de su jurisdicción y atribuciones.
Límites y etapas de desarrollo	Se debe impedir que el área de San Andrés o cualquier intento de Urbanizar la Sierra de Guadalupe sea inmediatamente detenido, y en la medida de lo posible, <b>desalojar sitios con alto riesgo por derrumbe, inundación</b> , invasión a derecho de vía, tanto por seguridad de los habitantes, como para mejoramiento de la imagen urbana Municipal, misma que se encuentra en proceso de consolidación.
	Límites de Crecimiento. · <b>Las áreas no aptas para crecimiento urbano</b> (Suelo No Urbanizable) <b>son; las que presentan actividad de “Preservación y Protección”</b> así como “Criterios de Normatividad”; <b>de acuerdo a aptitud y potencialidades que presentan</b> , no se recomienda otorgar usos urbanos dentro de ella
Integración de estructura territorial	Preservar toda zona de conservación y de riesgo.
Estrategias sectoriales.	Infraestructura · <b>Recuperación del vaso de regulación el Caracol con la federación</b> , para que, mediante utilizar la red canalera al interior del Municipio, se instaure un sistema de conducción de aguas (Residuales y Pluviales), así como un sistema de tratamiento para su rehusó · <b>Promover la construcción de colectores para mitigar la problemática en tiempos de lluvias</b>
	Desarrollo Urbano Sustentable · <b>La recuperación del vaso de regulación el Caracol, para que mediante la utilización de la red canalera al interior del</b>



	<p><b>Municipio, se instaure un sistema de conducción de aguas</b> (Residuales y Pluviales).</p>
	<p>Preservación y mejoramiento ambiental ·Generar programas de inducción hacia los temas ambientales dirigidos a la sociedad.</p>
	<p>Imagen Urbana Se plantea la propuesta de organización y estructuración de la imagen de la ciudad, para luego establecer los proyectos, obras, programas y acciones que podrán irse realizando estratégicamente en determinados sitios, de tal manera que detonen un cambio a corto, mediano y largo plazo, estimulando a la población a continuar mejorando la imagen de la ciudad. ·Los proyectos y obras consideradas dentro de la estrategia de Imagen Urbana incluyen el Parque Ecológico en el Ex vaso de Evaporación Solar “El Caracol” con participación de la Comisión Nacional del Agua y el Municipio (Largo Plazo).</p>
	<p>Prevención y mitigación de riesgos ·<b>Realizar estudios y obras para minimizar riesgos en zona de deslizamientos y escurrimientos.</b> ·Promover la identificación de zonas potencialmente peligrosas o vulnerables</p>
	<p>Zonificación. <b>Las zonas no urbanizables son todas aquellas zonas con características de conservación y preservación cuyos valores ambientales y/o culturales representan una riqueza histórica o natural en el Municipio, pero también de un alto valor ambiental al mantener ciclos ecológicos e hidrológicos que deberán de resguardarse.</b> El objetivo principal de la preservación de zonas de interés ambiental es <b>proteger la base material de los ecosistemas, con lo cual se pueda conservar y mantener los recursos básicos del sistema natural: agua, suelo, aire y biodiversidad. Las áreas de preservación dentro del Municipio son:</b> Área Natural Protegida de Sierra de Guadalupe, Cerro Gordo <b>Depósito de Evaporación Solar El Caracol</b> y Cerro de Chiconautla. En estas zonas sólo se permiten usos compatibles con la conservación ambiental: ANP (Área Natural Protegida), AV (Área verde) y UE quedando prohibido cualquier otro tipo de uso.</p>

Fuente: GEM, 2015.

De acuerdo con lo anterior, el establecimiento del APRN Lago de Texcoco se encuentra en armonía con los criterios designados en esta zona del municipio de Ecatepec de Morelos, destinados a la conservación ambiental. La incorporación del área ayudará en la recuperación del equilibrio geohidráulico en la región, su rehabilitación favorecerá a reducir los niveles de partículas generadas en forma de tolveneras, generalmente durante la temporada de estiaje, así como en el control de inundaciones.





Actualmente, la rehabilitación y protección del remanente de la zona lacustre del ex lago de Texcoco es de interés nacional, la poligonal del ANP propuesta abarca principalmente áreas consideradas NO urbanizables, conforme a los instrumentos de planeación urbana aplicables, debido a sus características edafológicas y geohidrológicas muy particulares que no permiten el desarrollo urbano y que le confieren gran valor ambiental.

El territorio que ocupará el polígono propuesto constituye una zona importante de regulación hidrológica, térmica y de calidad del aire, representa el hábitat de 369 especies de vertebrados terrestres, es uno de los sitios más importante del Valle de México para invernación de aves acuáticas; asimismo alberga 316 especies de aves residentes y migratorias. Sin embargo, el proceso de crecimiento demográfico ha generado el aumento en la demanda de servicios, desencadenando la explotación de los recursos naturales y servicios ecosistémicos, con implicaciones de cambio de uso de suelo, obligando a las autoridades a redefinir estrategias en la planeación del territorio.

El crecimiento de la mancha urbana durante los últimos 20 años en zonas aledañas del ANP propuesta es muy alto, hoy en día su incremento ejerce una fuerte presión en la región norte y noreste de la zona lacustre del ex Lago de Texcoco, particularmente donde se ubican los asentamientos Colonia El Salado, Tepexpan y Granjas Santa Rosa, contiguas a la ciénaga de San Juan, hábitat actualmente estable de aves acuáticas, playeras y zambullidores.

La regulación del territorio a través de los instrumentos municipales de desarrollo urbano aplicables, alineados con los objetivos, políticas y estrategias previstos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y con el plan regional, enfocan las líneas de acción en disminuir la vulnerabilidad de los centros urbanos ante eventos meteorológicos extremos, así como la recuperación de regulación hidráulica y el rescate del ex Lago de Texcoco, aprovechamiento de la vocación natural de la zona y la restauración del equilibrio ecológico, objetivos que se alcanzarán con la protección y manejo integral de los recursos naturales del territorio propuesto para ANP.



La propuesta de ANP busca lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, el cual es susceptible a la incorporación del sistema de áreas naturales protegidas, debido al bien público que representa, y de acuerdo con los instrumentos jurídicos establecidos por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

De no aprobarse la zona propuesta para la ANP, la presión demográfica hacia estas zonas no urbanizables aumentará el deterioro del complejo ex Lago de Texcoco, agravando la problemática social y ecológica actual, además que la población no contará con infraestructura básica, debido al uso no apto del suelo.

## **IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA**

### **A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA.**

De acuerdo con el artículo 47 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 2010), *“Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las zonas que se definan y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo”*

En acuerdo a lo anterior, en el presente estudio se realizó la zonificación primaria basada en el análisis biológico y físico del territorio propuesto como ANP y se definió una zona de amortiguamiento con una superficie de 14,000.38 hectáreas. La subzonificación de esta zona será definida posteriormente en el Programa de Manejo.

La delimitación de la poligonal preliminar se describe en los capítulos II (Evaluación ambiental) y III (Diagnóstico del área).

La definición del polígono propuesto como Área Natural Protegida se elaboró tomando como base la propuesta presentada por el Frente de los Pueblos en Defensa de la Tierra (FPDT), el cual fue ajustándose en base a la información recopilada, analizada y sistematizada donde se consideraron los siguientes criterios:

- Ambientales:
  - Tipos de vegetación y cobertura forestal.
  - Presencia de especies con alguna protección de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. “Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010 y en la “Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019; citada en adelante como NOM-059-SEMARNAT-2010.
  - Áreas que requieren ser restauradas para cumplir su función ambiental.
- Sociales:
  - Actividades productivas tradicionales actuales y potenciales.
- Político-Administrativos:
  - Existencia de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal.
- Económicos:
  - Presencia de áreas estratégicas que deben ser preservadas por el servicio ambiental que brindan principalmente los sitios del sistema hidrológico del valle de México.
  - Las zonas con vocación turística, como el Parque Ecológico Lago de Texcoco
- Culturales:

- Presencia de sitios arqueológicos o culturales.

De acuerdo con el artículo 47 Bis de la LGEEPA, las **zonas de amortiguamiento** tienen como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

**De preservación:** Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.

En las subzonas de preservación sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen, de conformidad con lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos y reglamentarios que resulten aplicables.

**De uso tradicional:** Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.

En dichas subzonas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Sólo se podrán realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, así

como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotécnicas y materiales tradicionales de construcción propios de la región, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

**De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:** Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

En dichas subzonas se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

**De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas:** Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales.

En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y actividades de agroforestería y silvopastoriles, siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos.



La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

**De aprovechamiento especial:** Aquellas superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conformen.

En dichas subzonas sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que generen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso sustentable de los recursos naturales.

**De uso público:** Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.

En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

**De recuperación:** Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

En estas subzonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región; o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

En las zonas de amortiguamiento deberá tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva, basándose en lo previsto tanto en el Programa de Manejo respectivo como en los Programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables.

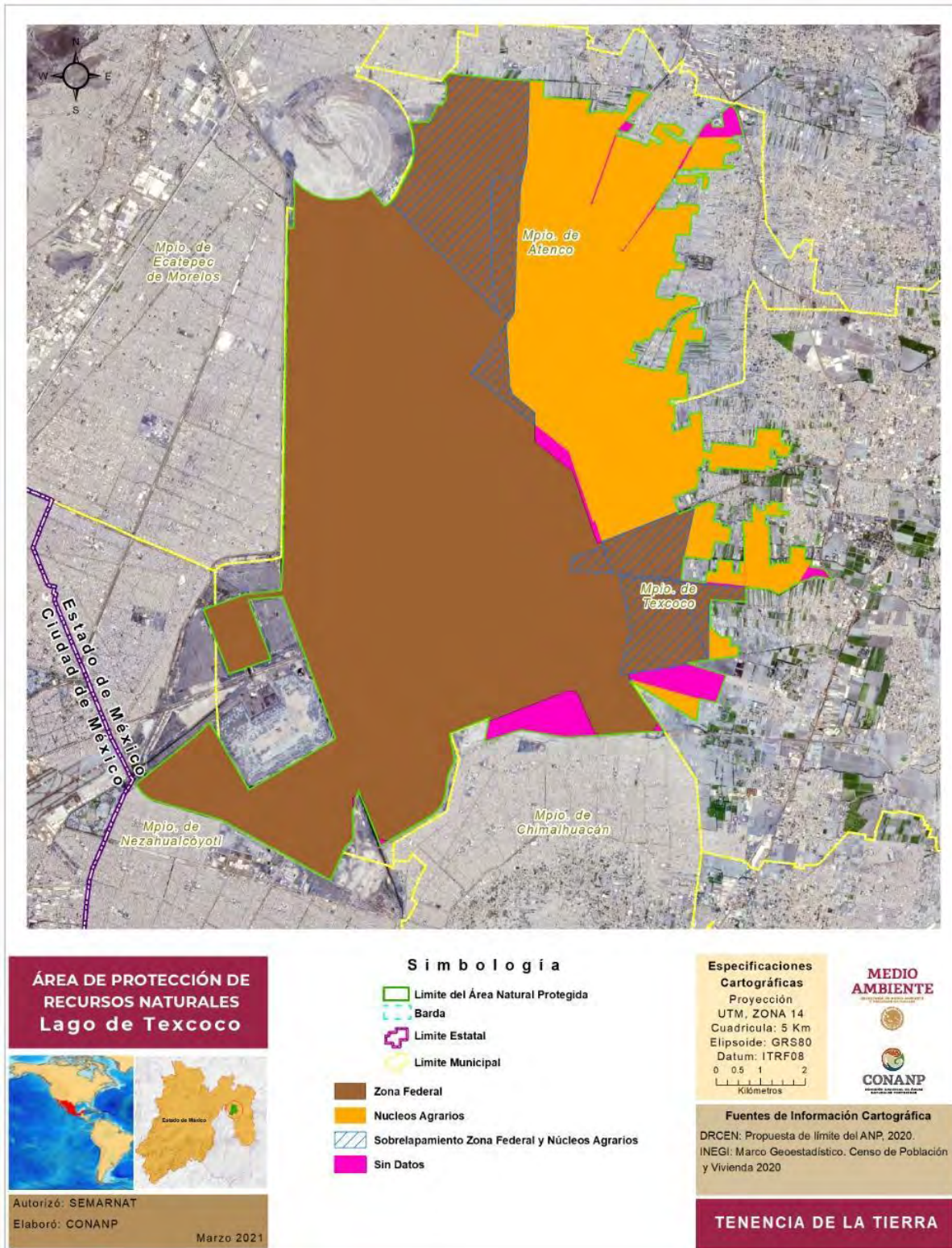


Figura 115. Mapa de tenencia de la tierra.

Tabla 72. Superficie en porcentaje de la zona de amortiguamiento respecto a los núcleos agrarios presentes en el ANP Lago de Texcoco.

No.	Núcleos Agrario	Municipio	Superficie dentro del ANP
1	Nexquipayac	Atenco	912.01
2	Acuescomac	Atenco	153.62
3	Atenco	Atenco	1,064.06
4	Santa Isabel Ixtapan	Atenco	1,161.93
5	Col. Francisco I. Madero	Atenco	338.09
6	Santa María Chimalhuacán	Chimalhuacán	310.45
7	La Magdalena Panoaya	Texcoco	56.62
8	Tocuila y sus Barrios San Felipe y Santa Cruz de Abajo	Texcoco	627.98
9	San Bernardino	Texcoco	70.66
10	San Felipe y Santa Cruz de Abajo	Texcoco	302.06
11	Huexotla	Texcoco	199.48
12	San Martín – Netzahualcóyotl	Texcoco	122.01
13	San Pedro y Santa Úrsula	Texcoco	33.82
14	Tezoyuca	Tezoyuca	48.37
15	Santiago Cuautlalpan	Texcoco	41.99
16	Zapotlán	Atenco	0.01
<b>TOTAL</b>			<b>5,443.18</b>

## B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO

Conforme a lo establecido en el Artículo 46 de la LGEEPA, se propone que el Área Natural Protegida tenga la categoría de **Área de Protección de los Recursos Naturales** debido a que cumple con lo especificado en el Artículo 53 de dicha Ley.

Las Áreas de Protección de Recursos Naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en





general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siempre que dichas áreas no queden comprendidas en otra de las categorías previstas en el artículo 46 de esta Ley.

Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

En las áreas de protección de recursos naturales de acuerdo al artículo 47 BIS 1 se podrán establecer todas las subzonas previstas en el artículo 47 Bis y sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

### **C) ADMINISTRACIÓN**

En conformidad con el Artículo 6 (Título segundo, Capítulo I) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, el ANP será administrada directamente por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

La administración deberá ejecutar las actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, preservación y gobernanza del territorio de acuerdo con la propuesta de APRN Lago de Texcoco y a través del manejo, generación del conocimiento, gestión, participación social, vigilancia y en base a los recursos humanos, materiales y financieros con los que se cuente.

La administración del Área deberá llevar a cabo en concordancia con los instrumentos legales aplicables para el manejo de ANP vigentes. Para la planeación de las acciones de manejo, protección, monitoreo, aprovechamiento, educación, investigación, entre otras, se contará con el apoyo y colaboración de diversas instituciones federales, universidades e institutos de investigación, sociedades de la sociedad civil y otros actores involucrados.

Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro del APRN Lago de Texcoco, deberá sujetarse a las modalidades y lineamientos establecidos en el Decreto, en el programa de manejo del área y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, quienes pretendan realizar dichas obras o actividades deberán contar, en su caso, y previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, independientemente de los permisos, licencias y autorizaciones que deban expedir otras autoridades del ámbito federal, estatal y municipal, conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.

Para la formulación del Programa de Manejo, se convocará para su participación a las diversas instancias involucradas y los propietarios de las tierras, usuarios del ANP propuesta, así como el equipo técnico y/o de planeación.

Una vez decretada el APRN Lago de Texcoco, se constituirá un Consejo Asesor conforme a los artículos 17 al 20 del Reglamento de la LGEEPA en materia de áreas naturales protegidas (DOF, 2000).

El Director del ANP será nombrado de acuerdo con las bases que se establecen en el Artículo 8o., CAP II, del reglamento antes mencionado y podrá ser asesorado y apoyado por un Consejo Asesor como se menciona en el Artículo 17, Capítulo IV del mismo reglamento. De acuerdo con el Artículo 47 de la LGEEPA, en la administración y manejo del área natural protegida se promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales,

pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Para tal efecto, la Secretaría podrá suscribir con los interesados los convenios de concertación o acuerdos de coordinación que correspondan.

## **D) OPERACIÓN**

La operación del Área de Protección de los Recursos Naturales Lago de Texcoco estará a cargo de una estructura administrativa que contará con un Director, Sub Director, Jefe de Departamento, Guardaparques y Administrador. La Dirección del área será la responsable de coordinar la formulación del Programa de Manejo (PM) así como de la elaboración de los Programas Operativos Anuales (POA) y la implementación de cada una de las actividades que aquí se definan para alcanzar los objetivos de conservación y manejo efectivo del ANP.

El Programa de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024 (CONANP, 2020) señala diversas estrategias y líneas de acción para un manejo eficiente del APRN Lago de Texcoco, mismas que son indicativas de las acciones y actividades que orientan el quehacer de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Entre los objetivos prioritarios que podrían aplicarse al manejo efectivo del ANP se encuentran:

### **D.1 Conservación y manejo efectivo del APRN**

Cuyas estrategias y líneas de acción permiten, entre otras:

- Evaluar y fortalecer el manejo efectivo, a través de la instrumentación de las medidas de prevención, control y vigilancia; del fortalecimiento de las opiniones en materia forestal y de cambio de uso del suelo; de la aplicación de los instrumentos normativos, particularmente la formulación del

Programa de Manejo, considerando las temáticas de cambio climático y servicios ambientales; así como, el fomento del turismo de naturaleza con criterios de sustentabilidad, competitividad y equidad.

- Fomentar y fortalecer mecanismos de participación social y gobernanza, promoviendo la conformación y funcionamiento del Consejo Asesor; fortaleciendo las capacidades de las comunidades para incrementar su participación en la gestión territorial ambiental; aplicando esquemas de educación ambiental formal e informal para la conservación de la biodiversidad y fomentando el trabajo de voluntarios para apoyar el manejo del APRN Lago de Texcoco.
- Gestionar recursos y financiamiento para el manejo efectivo, mediante el desarrollo de capacidades institucionales para el diseño y aplicación de instrumentos económicos, incluyendo los basados en la valoración de bienes y servicios ambientales generados por el APRN Lago de Texcoco y su transversalización a distintos sectores de la sociedad; así como fomentando la coadyuvancia de la iniciativa privada y la sociedad civil en el financiamiento y manejo del APRN Lago de Texcoco.
- Promover la generación y difusión de conocimiento para la toma de decisiones, fomentando la generación y comunicación del conocimiento científico generado mediante la investigación, incorporando los conocimientos indígenas, campesinos y tradicionales para un mejor manejo del APRN Lago de Texcoco, y promoviendo el establecimiento de sistemas de monitoreo para evaluar la conectividad y la integridad ecológica, así como los efectos del cambio climático y su mitigación.
- Fomentar el enfoque de manejo integrado del paisaje y la conectividad, mediante el establecimiento de corredores y fomentando el enfoque de Manejo Integrado del Paisaje (MIP) en el APRN Lago de Texcoco y sus zonas de influencia a través de la articulación entre diferentes instrumentos de planificación y gestión territorial.



## **D.2. Conservación para el desarrollo**

Cuyas estrategias y líneas de acción permiten, entre otras:

- Fomentar proyectos y emprendimientos productivos sustentables en el APRN Lago de Texcoco y su zona de influencia, promoviendo el uso sustentable de la biodiversidad y los recursos naturales por medio de actividades productivas que implementen buenas prácticas; fortaleciendo las capacidades comunitarias para favorecer la gestión empresarial e innovación en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; desarrollando una estrategia para la consolidación de iniciativas productivas y el diseño de mecanismos para el fortalecimiento de capacidades de proyectos productivos en el APRN Lago de Texcoco.
- Impulsar proyectos de restauración con fines productivos, implementando y evaluando planes de restauración con fines productivos de acuerdo con las condiciones naturales, escenarios de cambio climático, vulnerabilidades y ventajas competitivas locales y regionales, y promoviendo la reconversión de sistemas productivos convencionales a sistemas agrosilvopastoriles diversificados y de pesca responsable.
- Apoyar medidas para la prevención de contingencias y gestión comunitaria de riesgos, a través de la capacitación a las comunidades sobre la atención de contingencias ambientales que ponen en peligro la integridad de la población y los ecosistemas en el APRN Lago de Texcoco y su zona de influencia, y la implementación y mantenimiento de prácticas de prevención y mitigación de situaciones de riesgo.

## **D.3 Restauración ecológica y conservación de especies prioritarias y su hábitat**

Cuyas estrategias y líneas de acción permiten, entre otras:

- Restaurar ecosistemas con fines de recuperación de integridad ecológica, implementando, monitoreando y evaluando el impacto de las acciones de restauración y rehabilitación de los ecosistemas y hábitat de especies prioritarias en el APRN Lago de Texcoco y sus zonas de influencia, con un enfoque integral y considerando el contexto de cambio climático, y el fortalecimiento de la vigilancia comunitaria en el monitoreo sistemático.
- Conservación de especies prioritarias y su hábitat, a través de los Programas de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) y los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE); la participación comunitaria y de la sociedad civil en el manejo adaptativo de especies prioritarias en el APRN Lago de Texcoco a través de monitoreo científico, vigilancia, difusión y educación ambiental referente a la importancia ecológica y cultural de las especies prioritarias y su hábitat; las acciones de atención de especies exóticas invasoras para favorecer la recuperación del hábitat de las especies en riesgo y la conservación de especies prioritarias y su hábitat, incluyendo las especies con poblaciones compartidas y especies migratorias, a través de acciones de cooperación internacional.

#### **D.4 Gestión efectiva institucional**

Cuyas estrategias y líneas de acción permiten, entre otras:

- Difundir de manera efectiva la importancia de la conservación y el manejo, mediante el desarrollo de contenidos para promover dentro del APRN Lago de Texcoco y en los distintos sectores de la sociedad los temas prioritarios de la CONANP y la importancia del ANP y fortaleciendo la participación ciudadana, con criterios de inclusión y equidad, en torno a una cultura ambiental que genere conciencia sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad en el APRN Lago de Texcoco.

- Fortalecer el papel de la RBSGG como soluciones naturales de adaptación y mitigación al cambio climático, incorporando el enfoque de cambio climático y la Adaptación basada en Ecosistemas en la planeación y manejo del APRN Lago de Texcoco.
- Optimizar la coordinación intra e interinstitucional para generar condiciones favorables para el manejo efectivo, mediante esquemas de coordinación efectiva con instancias de gobierno, así como con la academia y las organizaciones sociales; promoviendo alianzas público-privadas con otras instancias de gobierno para implementar programas y operativos de vigilancia, y potenciando capacidades que favorezcan medios de vida sustentables en el APRN Lago de Texcoco.
- Fomentar y fortalecer la cooperación internacional en la conservación y manejo, gestionando propuestas de proyectos de cooperación internacional.
- Consolidar las capacidades institucionales para la atención efectiva del APRN Lago de Texcoco y especies prioritarias, mediante el fortalecimiento, profesionalización y capacitación del personal del APRN Lago de Texcoco, optimizando los perfiles gerenciales, técnicos y administrativos mediante cursos hacia la mejora organizativa y programática; fortaleciendo la comunicación interna y los mecanismos de comunicación intrainstitucionales, así como mejorando los mecanismos de asignación y distribución de presupuesto y recursos con base en resultados.

## **E) FINANCIAMIENTO**

El financiamiento base para la operación del ANP provendrá de los recursos fiscales aportados por el Gobierno Federal a través de la CONANP. Adicionalmente se diseñarán estrategias para la búsqueda de fondos proveniente de fuentes externas, así como de mecanismos e instrumentos

innovadores (vg. Fondos Patrimoniales, bonos de carbono) que permitan contar con el financiamiento suficiente para la implementación del Programa Operativo Anual.

Se implementará el cobro de derechos de acuerdo con la Ley Federal de Derechos en base a las actividades establecidas en la misma.

Todas las actividades antes mencionadas se realizarán de manera conjunta entre la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la CONANP y la Dirección del ANP.

## V. BIBLIOGRAFÍA

Alcántara, J. L., Escalante Pliego, P., Ramírez Bastida, P., & Salazar Dreja, A. (2019). *Plan de gestión para la conservación de las aves en Texcoco* (Issue marzo, p. 39). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12787.99364>

Alcocer, J. (Editor). 2019. Lago Alchichica: Una joya de biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 244 p. ISBN: 978-607-30-2278-1. Primera edición.

Ancona H., Leopoldo. 1933. El ahuate de Texcoco. An. Inst. Biol. Univ. Mex., 4: 51-69, figs. 1-17.

Andrés, B. A., Smith, P. A., Morrison, R. I. G., Gratto-Trevor, C. L., Brown, S. C. y Friis, C. A. 2012. Population estimates of North American shorebirds, 2012. Wader Study Group Bulletin 119: 178-194.

Aprol, I.P., Yadav, J.S.P., and F.I. Massoud. 1988. Salt affected soil and their managements. FAO Soil Boletín 39. Roma



Arce, J. L., Layer, P. W., Lassiter, J. C., Benowitz, J. A., Macías, J. L., & Ramírez-Espinosa, J. (2013). 40 Ar/39 Ar dating, geochemistry, and isotopic analyses of the quaternary Chichinautzin volcanic field, south of Mexico City: implications for timing, eruption rate, and distribution of volcanism. *Bulletin of Volcanology*, 75(12), 1-25.

Arce, J.L.; Layer, P.; Morales, E.; Benowitz, J.; Rangel, E.; y Escolero, O. 2013 "New constraints on the subsurface geology of the Mexico City Basin: The San Lorenzo Tezonco deep well, on the basis of 40Ar/39Ar geochronology and whole-rock chemistry" en *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, número 266, pp. 34-49, Países Bajos.

Arellano, M. y Rojas M. P. 1956. Aves acuáticas migratorias en México I. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. México, D.F. 270 p.

Arredondo Vega, B. O. (2005). Las microalgas y los productos de alto valor agregado. *Rev. Panorama Acuícola* 10(5): 20-24.

Arredondo Vega, B. O. y Vázquez Duhalt, R. (1992). Aplicaciones biotecnológicas del cultivo de microalgas. *Ciencia y Desarrollo XVII* (98): 99-111.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. *Comisión Nacional Para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*.

Arriaga-Cabrera, L., et al. (2000). Aguas Continentales y Diversidad Biológica de México. Primera edición, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Berlanga García, H., Gómez de Silva, H., Vargas Canales, V. M., Rodríguez Contreras, V., Sánchez González, L. A., Ortega Álvarez, R., & Calderón Parra, R. (2015). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes (H. Berlanga García, Ed.). CONABIO.

Berlanga García, H., Gómez de Silva, H., Vargas Canales, V. M., Rodríguez Contreras, V., Sánchez González, L. A., Ortega Álvarez, R., & Calderón Parra, R. (2019). Aves de

México. Lista actualizada de especies y nombres comunes. Actualización AOS, 2019. (Vol. 2019). CONABIO.

*BirdLife* International. 2021. Important Bird Areas factsheet: Lago de Texcoco. Disponible en: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/lago-de-texcoco-iba-mexico>

Brady, N. C. y Weil, R. R. (2017). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Columbus: Pearson.

Brady, N. C. y Weil, RR (1999). *Materia orgánica del suelo. La naturaleza y propiedades de los suelos. Prentice Hall, Upper Saddle River, Nueva Jersey*, 446-490.

Brady, N.C. and Weil, R.R. (1999). *The Nature and Properties of Soils*. (12th ed), Prentice Hall Publishers, London.

CAEM, Comisión del Agua del Estado de México. (2021). Atlas de inundaciones XXVII. <https://caem.edomex.gob.mx/>. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://caem.edomex.gob.mx/atlas-inundaciones-xxvii>

Carballo C. A., R. Noguez H., J. L. Zárate C. & R. Espinosa C. 2012. El romerito; una hortaliza cultivada en el Distrito Federal. Colegio de Postgraduados. México. 29 p.

Caso, Alfonso, 1956. "Los barrios antiguos de México y Tlatelolco", en *Memorias de la Academia Mexicana de la Historia*, tomo XV, número 1, Academia Mexicana de Historia, México, D. F.

Caso, Alfonso, 2015. "El águila y el nopal", en *Estudios de cultura náhuatl*, número 50, pp. 356- 369, IIH-UNAM, México, D. F.

Ceballos González, G. J., List, R., Garduño, G., López Cano, R., Muñozcano Quintanar, M. J., Collado, E., & San Román, J. E. (2009). *La diversidad biológica del Estado de México: Vol. Primera* (Gobierno del Estado de México, Ed.).

Ceballos, G. (2019). Los mamíferos silvestres de México. December.

Ceballos, G. J. (2018). Atlas de fauna y flora del Estado de México (Primera). Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México.

Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J., & Medellín, R. A. (2005). Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9(December), 21–71.

Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López Cano, R., Muñozcano Quintanar, M. J., Collado, E., & San Román, J. E. (2009). La diversidad biológica del Estado de México: Vol. Primera (Gobierno del Estado de México, Ed).

CEPANAF- Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (2021). Oficio 221C0101A-0064/2021

Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A. (1990). 'Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Cevallos Ferriz, Sergio; Enrique González y Laura Calvillo. 2012 “Perspectiva paleobotánica y geológica de la biodiversidad en México” en *Acta Botánica Mexicana*, número 100, pp. 317-350, México, D. F.

CGPCEM (Coordinación General de Protección Civil del Estado de México). 2016. *Atlas de Riesgos Nezahualcóyotl*. p. 454, Disponible en: [http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2016/15058\\_NEZAHUALCOYOTL\\_2016.PDF](http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2016/15058_NEZAHUALCOYOTL_2016.PDF).

CGPCEM (Coordinación General de Protección Civil del Estado de México). 2019 *Atlas Nacional de Riesgos Del Municipio de Chimalhuacán*. Disponible en: [http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunGeo/Chimalhuacan\\_15031.zip](http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunGeo/Chimalhuacan_15031.zip).

Cisneros, T. J.E. 1985. Mini-hábitat, estrategia para la conservación del pato mexicano. Primer Simposio internacional de fauna silvestre. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología Vol II. México, D.F. 957-965p

Com. Per. Comunicación personal, (2021). Derivado de recorrido de campo en el Lago de Texcoco, septiembre 2021.

CONABIO- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (2021b). Oficio SET/ 028/2021

CONABIO y CONANP- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (2010). *Vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de México: cuerpos de agua, ríos y humedales*.  
[https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium\\_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/7386/7386.jzd&fn=7386](https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/7386/7386.jzd&fn=7386)

CONABIO. (2021a). Especies endémicas | Biodiversidad Mexicana. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/endemicas>

CONABIO. (2021a). Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Biodiversidad Mexicana. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>

CONABIO. (2021b). Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad. Biodiversidad Mexicana. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion>

CONABIO. (2021c). Sitios de atención prioritaria para la conservación. Biodiversidad Mexicana. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria>

CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León.



CONACyT- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2021). Oficio A0000/301/2021.

CONACyT- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2021. Resultados preliminares del proyecto "Zonificación y caracterización de los suelos/sedimentos/rellenos del Parque Ecológico del Ex Lago de Texcoco".

CONACyT-CP. 2021. Levantamiento de suelos, escala 1:20 000. Memoria. 581 pag.

CONAGUA- Comisión Nacional del Agua, (2007). Proyecto Lago de Texcoco. Rescate Hidroecológico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México D.F.

CONAGUA- Comisión Nacional del Agua, (2009). Semblanza Histórica del Agua en México.

CONAGUA- Comisión Nacional del Agua, (2014). *Evaluación técnica y ambiental de los impactos por cambios de vocación hidrológica en la cuenca del lago de Texcoco*, 2014. Disponible en: <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=b9b1bb823bc84f9fb765c3b5fd6749c6#>

CONAGUA- Comisión Nacional del Agua, (2017) Anteproyecto de Recarga del Acuífero con: 1) Agua de Lluvia Captada En Las Instalaciones Del NAICM (Laguna 5) 2) Agua Superficial y Residual de las Lagunas 1, 2 Y 3.

CONAGUA- Comisión Nacional del Agua, (2020). Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Texcoco (1507), Estado de México.

CONAGUA, 2020. CONAGUA- Comisión Nacional del Agua, (2020). Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. Proyecto Ecológico Lago de Texcoco. Análisis de las condiciones hidráulicas para el manejo de agua en las Lagunas Texcoco Norte, Xalapango y Ciénega de San Juan, México

CONAGUA, Comisión Nacional del Agua, (2020a). Dirección General del Lago de Texcoco. Proyecto: Estudios Geohidrológico, Hidrológicos e Hidráulicos: Estudio

hidrológico integral para el PELT. ROCHER INGENIERÍA, S. A. DE C. V. Ciudad de México

CONAGUA. (s/f). Proyecto prioritario. Rehabilitación del lago Texcoco. gob.mx. Recuperado el 10 de noviembre de 2021, de <http://www.gob.mx/conagua/es/articulos/rehabilitacion-del-lago-texcoco-202165?idiom=es>

CONANP- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (2015). Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

CONANP- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (2021). *Áreas Naturales Protegidas de México* Disponible en: [http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos\\_anp.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm).

CONANP- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (2021). Informe de campo, Lago de Texcoco, septiembre 2021.

CONANP y PNUD México- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (2020). Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Mariposa Monarca. México.

Contreras-MacBeath, T., Hendrickson, D. A., Arroyave, J., Mercado Silva, N., Köck, M., Domínguez Domínguez, O., Valdés González, A., Espinosa Pérez, H., Gómez Balandra, M. A., Matamoros, W., Schmitter-Soto, J. J., Soto-Galera, E., Rivas González, J. M., Vega-Cendejas, M. E., Ornelas-García, C. P., Norris, S., & Mejía Guerrero, H. O. (2020a). The status and distribution of freshwater fishes in Mexico. En T. J. Lyons, L. Máiz-Tomé, M. Tognelli, A. Daniels, C. Meredith, R. Bullock, & I. Harrison (Eds.), Cambridge, Albuquerque, EUA: UICN y ABQ Bio Park (Número January). IUCN Cambridge, UK in collaboration with ABQ BioPark, Albuquerque, New Mexico.

[https://www.academia.edu/28110122/The\\_status\\_and\\_distribution\\_of\\_freshwater\\_fishes\\_of\\_Indo\\_Burma\\_more](https://www.academia.edu/28110122/The_status_and_distribution_of_freshwater_fishes_of_Indo_Burma_more)

Contreras-MacBeath, T., Hendrickson, D. A., Arroyave, J., Mercado Silva, N., Köck, M., Domínguez Domínguez, O., Valdés González, A., Espinosa Pérez, H., Gómez Balandra, M. A., Matamoros, W., Schmitter-Soto, J. J., Soto-Galera, E., Rivas González, J. M., Vega-Cendejas, M. E., Ornelas-García, C. P., Norris, S., & Mejía Guerrero, H. O. (2020b). The status and distribution of freshwater fishes in Mexico. En T. J. Lyons, L. Máiz-Tomé, M. Tognelli, A. Daniels, C. Meredith, R. Bullock, & I. Harrison (Eds.), Cambridge, Albuquerque, EUA: UICN y ABQ Bio Park (Número January). IUCN Cambridge, UK in collaboration with ABQ BioPark, Albuquerque, New Mexico.

COP26- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, <https://unfccc.int/es>

Cruickshank, G. (2007) Proyecto Lago de Texcoco, Rescate Hidroecológico 2 ed. Ciudad de México. Comisión Nacional del Agua

Dahlgreen, R.B. y Korschgen C.E. 1992. Human disturbance to waterfowl: an annotated bibliography. U.S. Fish and Wildlife Service Resource Publication 188, 62 p.

Daliakopoulos, IN, Tsanis, IK, Koutroulis, A., Kourgialas, NN, Varouchakis, AE, Karatzas, GP y Ritsema, CJ (2016). The threat of soil salinity: a European scale review. *Science of the Total Environment*, 573, 727-739.

Daubenmire, R. (1968), Humedad del suelo en relación con la distribución de la vegetación en las montañas del norte de Idaho. *Ecología*, 49: 431-438. <https://doi.org/10.2307/1934109>

Den Hartog, C. y Segal, S. (1964). Una nueva clasificación de las comunidades de plantas acuáticas. *Acta botanica neerlandica*, 13 (3), 367-393.

DeSucre, M.A.E., Cervantes Z.O., Ramírez B.P. y Gómez del Ángel S. 2011. Nota sobre la biología reproductora del chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) en el lago de Texcoco, México. Huitzil 12 (2): 32-38.

DGIRA- Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (2021). Oficio SGPA/DGIRA/DG/01630.

DGPELT- Dirección General Parque Ecológico Lago de Texcoco (2021). Dirección General de Operaciones de la Comisión Nacional del Agua. Oficio B00.00.1.00.1.0001

Díaz-Nigenda, E., Tatarko, J., Jazcilevich, AD, García, AR, Caetano, E. y Ruíz-Suárez, LG (2010). Un estudio de modelado de la erosión eólica mejorada por las confluencias de vientos superficiales sobre la Ciudad de México. *Investigación eólica*, 2 (2-3), 143-157.

DOF - Diario Oficial de la Federación, (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. En Diario Oficial de la Federación. 2a Sección. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

DOF - Diario Oficial de la Federación, (2018). <http://www.dof.gob.mx/>. ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Arroyo Zarco, Río Ñadó, Río Galindo, Río San Juan 1, Río Tecozautla, Río San Juan 2, Río Grande de Tulancingo, Río Metztitlán 1, Río Metzquititlán, Río Metztitlán 2, Río Amajaque, Río Claro, Río Amajac, Río Calabozo, Río Los Hules, Río Tempoal 1, Río San Pedro, Río Tempoal 2, Río Verde 1, Río Verde 2, Río Verde 3, Arroyo El Puerquito o San Bartolo, Arroyo Altamira, Río Santa María 1, Río Santa María 2, Río Santa María 3, Río Tamasopo 1, Río Tamasopo 2, Río Gallinas, Río El Salto, Río Valles, Río Tampaón 1, Río Choy, Río Coy 1, Río Coy 2, Río Tampaón 2, Río Victoria, Río Toluimán, Río Extoraz, Embalse Zimapán, Río Moctezuma 1, Río Moctezuma 2, Río Tancuilín, Río Huichihuayán, Río Moctezuma 3, Río Moctezuma 4, Río Jaumave-Chihue, Río Guayalejo 1, Río





Guayalejo 2, Río Sabinas, Río Comandante 1, Río Comandante 2, Río Mante, Río Guayalejo 3, Arroyo El Cojo, Río Tantoán, Río Guayalejo 4, Río Tamesí, Río Moctezuma 5, Río Chicayán 1, Río Chicayán 2, Río Pánuco 1, Arroyo Tamacuil o La Llave y Río Pánuco 2, mismas que forman parte de la subregión hidrológica Río Pánuco de la Región Hidrológica número 26 Pánuco. Recuperado 15 de octubre de 2021, de

[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5512516&fecha=07/02/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5512516&fecha=07/02/2018)

DOF- Diario Oficial de la Federación (2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 2º.

DOF- Diario Oficial de la Federación, (2012). ACUERDO Por El Que Se Expide El Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012).

DOF- Diario Oficial de la Federación, (2014). ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. En Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

DOF- Diario Oficial de la Federación, (2019) ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Texcoco, clave 1507, en el Estado de México, Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México. 13 de septiembre 2019

DOF- Diario Oficial de la Federación, (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. En Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

DOF- Diario Oficial de la Federación, (2021). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. p. 57, disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\\_010621.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf).

DOF- Diario Oficial de la Federación, (2021). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. p. 139, disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>.

Domínguez (1997). Sistema para el control y drenaje de las avenidas en el Área Metropolitana del Valle de México. Capítulo II. Serie azul, No. 593. Instituto de Ingeniería, UNAM. 129 p.p. México.

Domínguez Mora, R. (2000). Las inundaciones en la ciudad de México. Problemática y alternativas de solución. *Revista Digital Universitaria*, 1 (2).

Domínguez Mora, Ramón. (2000). Las Inundaciones en la Ciudad de México. Problemática y Alternativas de Solución. *Revista digital universitaria*, 1(2). <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num2/proyec1/>

Doran, J. W. y Parkin, TB (1994). Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Soil Science Society of America, Inc. Special Publication. Number 35. Madison, Wisconsin, USA.

Ducks Unlimited de México A.C. (DUMAC) 2009. Lago de Texcoco: guía para la identificación de las aves más comunes. Ducks Unlimited de México A.C., Comisión Nacional del Agua, North American Wetlands Conservation Act, Ducks Unlimited Inc. Garza garcía N.L. México 79 p.

DUMAC. (2005). Programa de Conservación y Manejo para las Aves de Ribera en el Lago de Texcoco, Estado de México (p. 107). Ducks Unlimited de México, A. C.

Durán, Fray Diego de 1984. *Historia de las Indias de Nueva España e islas de tierra firme*, Editorial Porrúa, México, D. F.

Echelle, A. A., & Echelle, A. F. (1984). Evolutionary Genetics of a Species Flock: Atherinid Fishes on the Mesa Central of México. En A. A. Echelle & I. Kornfield (Eds.), *Evolution of Fish Species Flocks* (pp. 93–110). University of Maine.

Estornell, J. (2019). Análisis espacio-temporal de la degradación de suelos afectados por salinidad en el sistema lacustre del Valle de Texcoco (México).

*Teledetección: Hacia Una Visión Global Del Cambio Climático*, 1, 365–368.  
<https://doi.org/NA>

Ezcurra, E. 1996. *De las chinampas a la megalópolis. El medio ambiente en la cuenca de México*, FCE, México, D. F.

FAO- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. Roma.

FDPT- Frente de los Pueblos en Defensa de la Tierra, & Coordinadora de Pueblos Yo Prefiero El Lago. (2020). *MANOS A LA CUENCA. Proyecto Especial Integral para la Restitución, Resarcimiento y Compensación de Daños Ambientales, Socioeconómicos e Hidrológicos, Generados por el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad De México (NAICM Hoy NAIM)*.

Feagan, R. 2007. The place of food: mapping out the "local" in local food systems. *Progress in Human Geography* 31:23-42.

Ferren Jr, W. R., Schenk, H. J., & Flora of North America Editorial Committee. (2004). Suaeda Forsskål ex JF Gmelin. *Flora of North America North of Mexico*, 4, 389-390.

Florescano, Enrique y Moisés Guzmán Pérez, 2021. *Historia de la bandera mexicana. 1325-2019*, versión digital para Ebook de editorial Taurus, Ciudad de México.

Flores-Villela, O., & García-Vázquez, U. O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 467–475.  
<https://doi.org/10.7550/rmb.43236>

Frost, D. R. (2021). *Amphibian Species of the World: An Online Reference*. Versión 6.1. Electronic Database accessible. American Museum of Natural History, New York, USA. <https://doi.org/doi.org/10.5531/db.vz.0001>

Galindo-Espinosa, D. y Palacios E. 2015. Estatus del chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) en San Quintín y su disminución poblacional en la Península de Baja California. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86: 789-798.

GBIF- *Global Biodiversity Information Facility*, (2021). GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.d572pp>.

GBIF- *Global Biodiversity Information Facility*, (2021). GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.sau36m>

GEM- Gobierno del Estado de México, (2004). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco. Disponible en: [https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files\\_ipo3/2019/43009/12/5e3a6940c9dbf76524398567d1f133b1.pdf](https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2019/43009/12/5e3a6940c9dbf76524398567d1f133b1.pdf)

GEM- Gobierno del Estado de México, (2005). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco. Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2005/mar183.pdf>

GEM- Gobierno del Estado de México, (2005). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcoyotl. Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2005/feb011.pdf>

GEM- Gobierno del Estado de México, (2005). Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle Cuautitlán-Texcoco. Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2005/ago124.pdf>

GEM- Gobierno del Estado de México, (2006). Actualización Del Modelo de Ordenamiento Ecológico Del Territorio Del Estado de México. Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2006/dic193.pdf>.



GEM- Gobierno del Estado de México, (2011). Libro Quinto Del Ordenamiento Territorial de Los Asentamientos Urbanos y Del Desarrollo Urbano de Los Centros de Población. Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2011/sep018.PDF>.

GEM- Gobierno del Estado de México, (2011). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ecatepec de Morelos, México*. Disponible en: [https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files\\_ipo/2017/125/7/e08b4f39399cbc59747d54e4810dc9cf.pdf](https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2017/125/7/e08b4f39399cbc59747d54e4810dc9cf.pdf)

GEM- Gobierno del Estado de México, (2015). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos, Estado de México. Disponible en: [https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files\\_ipo3/2018/43009/8/fac872f41950fb5984afbe82aa649bf6.pdf](https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2018/43009/8/fac872f41950fb5984afbe82aa649bf6.pdf)

GEM- Gobierno del Estado de México, (2019). Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2019. Disponible en: [https://seduo.edomex.gob.mx/sites/seduo.edomex.gob.mx/files/files/PEDU\\_Extenso\\_18Dic2019GACETA.pdf](https://seduo.edomex.gob.mx/sites/seduo.edomex.gob.mx/files/files/PEDU_Extenso_18Dic2019GACETA.pdf)

GEM- Gobierno del Estado de México, (2019). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chimalhuacán 2019. Disponible en: [http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/chimalhuacan/ACT\\_PMDU\\_Chimalhuacan\\_2019.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/chimalhuacan/ACT_PMDU_Chimalhuacan_2019.pdf)

GEM- Gobierno del Estado de México, (2020). Reglamento del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México. Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/rgl/vig/rglvig107.pdf>

Gómez, C. Z., & Lot, A. (2005). Distribución y uso tradicional de *Sagittaria macrophylla* Zucc. y *S. latifolia* Willd. en el Estado de México. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 12(3), 282-290.

González Aparicio, Luis, 1973. *Plano reconstructivo de la región de Tenochtitlan*, inah, México, D. F.

González Jácome, Alba, 1993. "Management of Land, Water and Vegetation in Traditional Agro-Ecosystems in Central Mexico", en *Landscape and Urban Planning*, número 27, pp. 141-150, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, Países Bajos.

González, L., et al. 1999. AICA: C-01, Lago de Texcoco. Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-01.html>.

González, O.L.A. 1995. Algunos aspectos sobre la biología y ecología de la reproducción del pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) en el ex lago de Texcoco. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 53 p.

González, O.L.A., Cortés R.E., Ramírez B.P. y Varona G. D. E. 2000. Lago de Texcoco. En Del Coro Arizmendi M. y V. L. Márquez. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México.

Graulich, Michel, 1990. *Mitos y rituales del México antiguo*, Ediciones Istmo, México, D. F.

Hernández Cruz, M., G. 2013. Tesina de maestría. Hidrología de los ríos del oriente del Valle de México y funcionamiento hidráulico en conjunto con el lago de Texcoco. Facultad de Ingeniería, UNAM.

Hinrichs, C. C. 2003. The practice and politics of food system localization. *Journal of Rural Studies* 19:33-45.

Hinrichs, C. C. 2000. Embeddedness and local food systems: notes on two types of direct agricultural market. *Journal of Rural Studies* 16:295-303.

INECC- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, (2007). Caracterización ambiental de México y su correlación con la clasificación y la nomenclatura de las comunidades vegetales. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/421/cap2.html>

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2000). XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Principales resultados por localidad (ITER). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#Microdatos>

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2001). Síntesis de Información geográfica del Estado de México.

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010). Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por localidad (ITER). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Microdatos>

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2019a). Conjunto de datos vectoriales de Información Topográfica. E14B21, E14B31 y E14A39. Estado de México. Escala 1:50 000.

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2019b). Conjunto de datos vectoriales de Información Topográfica. Modelos Digitales de Elevación de 5 metros: E14A29F1, E14A29F3, E14A39C1, E14A29F4, E14B21D3, E14B31A1, E14B31A3, E14B21D2, E14B21D4, E14B31A2, E14B31A4, E14B21E1, E14B21E3, E14B31B1 y E14B31B3. Estado de México. Escala 1:10 000.

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). Capas de la Red Nacional de Caminos (RNC). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807452>

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). Censo Población y Vivienda 2020, Principales Resultados Por Localidad (ITER). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Microdatos>

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469>.

INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). Síntesis de Información geográfica del Estado de México.

INPI- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, (2020). Sistema de indicadores sobre la población indígena de México disponible en: <https://www.gob.mx/inpi/articulos/indicadores-socioeconomicos-de-los-pueblos-indigenas-de-mexico-2015-116128>

INPI- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, (2021). Oficio OREDOMEX/2021/OF/0008

IUSS Working Group (WRB). 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la

Jarosz, L. 2008. The city in the country: growing alternative food networks in metropolitan areas. *Journal of Rural Studies* 24:231-244.

Jazcilevich Diamant, A., Siebe, C., Estrada, C., Aguillón, J., Rojas, A., Chávez García, E., & Sheinbaum Pardo, C. (2015). Retos y oportunidades para el aprovechamiento y manejo ambiental del ex lago de Texcoco. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 67(2), 145-166.

Jazcilevich-Diamant et al, 2015. Retos y oportunidades para el aprovechamiento y manejo ambiental del ex lago de Texcoco. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. Volumen 67, núm. 2, 2015, p. 145-166.

Jiménez Espriú, Javier. (2019). Razones para la cancelación del proyecto del Nuevo Aeropuerto en Texcoco. Secretario de Comunicaciones y Transportes.

Johansson K, Patrick, 1995. "La gestación mítica de México-Tenochtitlan", en *Estudios de cultura náhuatl*, pp. 95-130, IIH-UNAM, México, D. F.

Johansson K, Patrick, 2015. "La fundación de México-Tenochtitlan. Consideraciones «cronológicas»", en *Arqueología Mexicana*, número 135, pp. 70-77, México, D. F.



JRC, 2019. Global map of soil salinization. World atlas of desertification. Joint Research Centre. UE. (<https://wad.jrc.ec.europa.eu/soilsalinization>)

Koppen, W. (1948), (versión directa de Grundriss der Klimatologie 1923, 1931 por Hendrichs Pérez) Climatología. Fondo de Cultura Económica. México, Buenos Aires.

Krickeberg, Walter, 1969. *Feldsplastik und Felsbilder Altamerikas*, vol. ii, Verlag von Dietrich Reimer, Berlin.

Laker, MC y Nortjé, GP (2019). Revisión de los conocimientos existentes sobre la formación de costras en el suelo en Sudáfrica. *Avances en agronomía*, 155, 189-242.

Laker, Michiel & Nortjé, Gerhard. (2019). Review of existing knowledge on soil crusting in South Africa.

Lepage, D., Vaidya, G., & Guralnick, R. (2014). Avibase—A database system for managing and organizing taxonomic concepts. *ZooKeys*, 135(420), 117–135. <https://doi.org/10.3897/zookeys.420.7089>

Llerena V., F. y M. Tarin V. 1978. Establecimiento del pasto salado (*Distichlis spicata* L.) en suelos extremadamente salino-sódicos del ex-lago de Texcoco. Memoria del XI Congreso Nacional SMCS. México. pp. 1-16.

López Austin, Alfredo, 2012. *El conejo en la cara de la Luna*, INAH y ediciones Era, México, D. F.

López Lujan, Leonardo; Jaime Torres y Aurora Montúfar, 2003. “Tierra, piedra y madera para el Templo Mayor de Tenochtitlan”, en *Arqueología Mexicana*, número 64, pp. 70-75, México, D. F.

Lot, A. y M. Miranda-Arce (1983). “Notas sobre la interpretación botánica de plantas acuáticas representadas en Códices mexicanos”, en Peterson, J. F. 44 Congreso Internacional de Americanistas, Manchester 1982: Imágenes de flora y fauna de culturas precolombinas: Iconografía y Función. Bar. Internattional Series. 171: 85-91.

Macazaga Ordoño, Cesar. 1979. *Nombres geográficos de México*, Editorial Innovación, s. a., México, D. F.

Marín-Muñiz, J. L. y M. E. Hernández-Alarcón. 2021. Los humedales, sus funciones y su papel en el almacenamiento de carbono atmosférico INECOL. Recuperado de: <http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/component/content/article/17-ciencia-hoy/172-los-humedales-sus-funciones-y-su-papel-en-el-almacenamiento-del-carbono>

Matos-Moctezuma, E. 2018. Las inundaciones de Tenochtitlan, en *Arqueología Mexicana*, número 149, pp. 46-51, México, D. F.

Meléndez, A., Wilson, R., Gómez, H. y Ramírez, P. (2013). Aves del Distrito Federal (1.<sup>a</sup> ed.). Universidad Autónoma Metropolitana. <https://casadelibrosabiertos.uam.mx/gpd-aves-del-distrito-federal.html>

Miranda, F., & Hernández X, E. (1963). Los tipos de vegetación de México. México.

Missouri Botanical Garden. (2021). Missouri Botanical Garden. [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)

Mitsch, WJ y Gosselink, JG (2000). El valor de los humedales: importancia de la escala y el paisaje. *Economía Ecológica*, 35 (1), 25-33.

Montero-García, I. A. 2020. *Cocotzin. Nuestra Señora de Los Remedios*, iTiO Ediciones y Universidad del Tepeyac, Ciudad de México.

Montero-García, I. A. 2021. El Lago de Texcoco y México-Tenochtitlán: 1519-1521. CONANP-SEMARNAT, CONACyT, Primera Edición (En Prensa). Ciudad de México.

Mooser Hawtree, Federico, 1975. *Los ciclos de vulcanismo que formaron la cuenca de México*, Congreso de Geología Internacional, México, D. F.

Mooser, O., & Dalquest, W. W. (1975). Pleistocene mammals from Aguascalientes, central Mexico. *Journal of Mammalogy*, 56(4), 781-820.

Moreno-Sánchez, E. (2018). El nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en el ex lago de Texcoco, Estado de México, problemática socioterritorial y



ambiental. CS, (26), 203-235. Recuperado en 04 de junio de 2021, de <https://doi.org/10.18046/recs.i24.2396>

Mota u., C. 1979. Determinación del rango de tolerancia al ensalitramiento por el pasto salado (*Distichlis spicata* (L.) Green), en suelos del ex-lago de Texcoco. *Ciencia Forestal* 4(22): 21-44. INIF, México.

Murillo, F.R. 2021. Formación del Lago Nabor Carrillo. *La Geotecnia en la Historia*. *Geotecnia* 260:13-23.

Navarrete Linares, Federico, 2019. "El camino migratorio de los mexicas", en *Los orígenes de los pueblos indígenas del Valle de México. Los altépetl y sus historias*, UNAM, IIH, colección Cultura Náhuatl serie Monografías, número 33, pp. 171-258, Ciudad de México.

Noguez, Xavier, 2009. "Códice Azcatitlan" en *Arqueología Mexicana*, número 100, pp. 84-85, México, D. F.

NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. D. O. F. 1998.

NPI- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, (2010). Catálogo de Localidades Indígenas 2010. Disponible en: <https://www.gob.mx/inpi/documentos/indicadores-de-la-poblacion-indigena>

Orduña, Santiago de, 2010. "Metáfora arquitectónica en el pensamiento nahua", en revista *rua*, número 4, pp. 45-54, editado por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, Xalapa, México.

Ortega, B.; Albarrán, M.; Caballero, M.; Reyes, I.; Gutiérrez, B. y L. Caballero. 2018. Reconstrucción paleoambiental de la subcuenca de Xochimilco, centro de México, entre 18000 y 5000 años antes del presente, en *Revista mexicana de ciencias geológicas*, vol. 35, número 3, pp. 254-267, Ciudad de México.

Page, G.W., Warriner, J.S., Warriner, J.C. y Paton, P.W. C. (2009). Snowy Plover (*Charadrius nivosus*). En: A., Poole, (Ed.), *The birds of North America online*. Ithaca:



Cornell Lab of Ornithology and the American Ornithologists's Union [consultado 02 Sept 2014]. Disponible en: <http://bna.birds.cornell.edu/bnaproxy.birds.cornell.edu/bna/species/154>: doi. 10.2173/bna. 154.

Palerm, Ángel, 1973. *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*, SEP- INAH, México, D. F.

Parra-Olea, G., Flores-Villela, O., & Mendoza-Almeralla, C. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 460–466. <https://doi.org/10.7550/rmb.32027>

Parsons, Jeffrey R. 1971. *Prehistoric Settlement Patterns in the Texcoco Region, Mexico*, volumes 3 y 4, Museum of Anthropology, University of Michigan, ee. uu.

Parsons, Jeffrey R. y Morett, A. Luis, 2004. “Recursos Acuáticos en la subsistencia azteca. Cazadores, pescadores y recolectores”, en *Arqueología Mexicana*, número 68, pp. 38-43, México, D. F.

Peña-Díaz, S. 2019. Condiciones hídricas en la Cuenca del Valle de México. En *Tecnología y Ciencias del Agua*. Vol 10. Núm. 2 (2019): marzo-abril. DOI <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-04>

Peña-Díaz, Salvador. (2019). Condiciones hídricas en la cuenca del Valle de México. *Tecnología y ciencias del agua*, 10(2), 98-127. Epub 21 de abril de 2021. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-04>

Pérez-Arteaga A., Gaston K.J. y Kershaw M. 2002. Population trends and priority conservation sites for Mexican ducks *Anas diazi*. *Bird Conservation International* 12: 35-52.

POWO. (2021). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <http://www.plantsoftheworldonline.org/>

PROMAC - Proyecto Manos a la Cuenca (2020). *Proyecto especial integral para la: restitución, resarcimiento y compensación de daños ambientales, socioeconómicos e hidrológicos, generados por el NAICM*. (2020).





Quezada-Hipolito, J., Smith, E. N., Suazo-Ortuño, I., Alvarado-Díaz, J., González, C., Thammachoti, P., & Smart, U. (2019). Diversidad y divergencia de 10 especies de anfibios de la Cuenca del Río Santiago como resultado del vulcanismo en el Cinturón Volcánico Transmexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(0). <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2448>

Ramírez García, Adán Guillermo, & Cruz León, Artemio, & Sánchez García, Pastor, & Monterroso Rivas, Alejandro Ismael (2015). La caracterización morfométrica de la subcuenca del Río Moctezuma, Sonora: ejemplo de aplicación de los sistemas de información geográfica. *Revista de Geografía Agrícola*, (55),27-43. ISSN: 0186-4394. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75749286003>

Ramírez García, Adán Guillermo, & Cruz León, Artemio, & Sánchez García, Pastor, & Monterroso Rivas, Alejandro Ismael (2015). La caracterización morfométrica de la subcuenca del Río Moctezuma, Sonora: ejemplo de aplicación de los sistemas de información geográfica. *Revista de Geografía Agrícola*, (55),27-43. ISSN: 0186-4394.

Ramos-Elorduy, J., & Pino, J. M. (2001). Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química de México*, 45(2), 66-76.

Reed y Sorenson (1997) Reed, PE y Sorenson, CJ (1997). Potencial de sodio y salinidad en las unidades de mapeo de levantamiento de suelos de Kansas. *Serie técnica del Servicio Geológico de Kansas*, 10, 14.

Reed, PE y Sorenson, CJ (1997). Potencial de sodio y salinidad en las unidades de mapeo de levantamiento de suelos de Kansas. *Serie técnica del Servicio Geológico de Kansas*, 10, 14.

Rojas Rabiela, Teresa, 1988. *Las siembras de ayer: La agricultura indígena del siglo xvi*, sep-Ciesas, México, D. F.

Rovito, S. M., & Parra-Olea, G. (2016). Neotropical Plethodontid Biogeography: Insights from Molecular Phylogenetics. *Copeia*, 104(1), 222-232. <https://doi.org/10.1643/CH-14-190>



Rzedowski, J. 1964. Una especie nueva de pino piñonero del estado de Zacatecas (México). *Ciencia* 23:(1)17-20.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.

Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. (1990) Portal de geoinformación, Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB) CONABIO, México 2021

Sahagún, Fray Bernardino De. 1975. *Historia general de las cosas de la Nueva España*, Libro II, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y Alianza Editorial Mexicana, México, D. F. pp:99

Sahagún, Fray Bernardino De. 1979. Códice Florentino, edición facsímil, de la Colección Palatina de la Biblioteca Medicea Laurenciana de Florencia Italia, Tomo III, Archivo General de la Nación, Gunti Barbéra, México.

Sahagún, Fray Bernardino De. 1982. *Historia General de las cosas de la Nueva España*, anotaciones y apéndices de Ángel María Garibay, Porrúa, México.

Sahagún, Fray Bernardino De. 1985. *Historia general de las cosas de la Nueva España*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y Alianza Editorial Mexicana, México, D. F.

San Román, J., Marín-García, L., Muñoz, N., López, M. A. & P. J. Gutiérrez-Yurrita. 2013. Ecological considerations for the management of a protected area with a strong urban pressure: the case of Lake Texcoco, México. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 39(1): 26-37.

San Román, J., Muñoz, N., Gutiérrez-Yurrita, P. J., Rodríguez, P. F. & M. A. López. 2011. Survey of Pollution Sources into the Lake Texcoco Ecological Park, Central México. *Chemical Engineering and Applications*, 23: 10-14.

San Román, J., Muñoz, N., López, M. A. & P. J. Gutiérrez-Yurrita. 2012. Using a geo-environmental index to diagnose and prevent environmental pollution by trace metals in the Texcoco Lake Ecological Park, Mexico. *Environment, Energy and Biotechnology*, 33: 86-90.

Sanders, William T.; Jeffrey R. Parsons; y Robert S. Santley, 1979. *The basin of Mexico: ecological process in the evolution of civilization*, con 25 mapas separados del texto, Academic Press, Nueva York, ee. uu.

Saunders, G.B. y Saunders D.C. 1981. Waterfowl and their wintering grounds in Mexico 1937-64. Fish and Wildlife Service, U.S: Department of the Interior Resource publication 138. Washington, D.C. 151 p.

SCT, CONAGUA, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, (2014) Estudio para el Programa de Infraestructura Hidráulica de Drenaje para la Mitigación de Inundaciones al Oriente del Valle de México: Dictamen de Viabilidad para Garantizar la Seguridad Hidráulica de la Zona Conocida como Lago de Texcoco, Estado de México

SCT, GACM- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Grupo aeroportuario de la Ciudad de México, (2018). Acciones de monitoreo y conservación de aves para el proyecto del nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en la etapa de preparación del sitio y construcción. (Anexo C 5\_8; p. 186). SCT - GACM.

Secretaría de Bienestar, 2020. Catálogo de Localidades Indígenas A y B 2020. Listado de Localidades Indígenas A y B 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/bienestar/documentos/catalogo-de-localidades-indigenas-a-y-b-2020>

SEMARNAT- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2008). Estrategia para la conservación y manejo de las aves playeras y su hábitat en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. 89 p.

SEMARNAT- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2015). Atlas digital geográfico, Regiones Terrestres Prioritarias. Disponible en: [http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/biod\\_RTP.html](http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/biod_RTP.html)

SEMARNAT- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2021). Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



Serra Puche, M. C., & Valadez Azúa, R. (1986). *Aprovechamiento de los recursos lacustres en la Cuenca de México: los patos*. En *Anales de Antropología* (Vol. 23, No. 1) 51–86. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/iaa.24486221e.1986.1.645>

SIAP- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, (2019). Oficio G00.0014-2021

Silva Romo, G.; B. Martiny; C. Mendoza; A. Nieto; y S. Alaniz, 2002. “La paleocuenca Aztatlan, antecesora de la Cuenca de México”, en *Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra 3: Puerto Vallarta, Jalisco*, resúmenes y programa, geos, transcripción, número 22 (1), pp. 149-149, México, D. F.

Soil Survey Staff (2014) Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.

Soil Survey Staff. 2014. Claves para la Taxonomía de Suelos. Décima Segunda Edición. USDA. Servicio de Conservación de Suelos. National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.

Sosa Cedillo, R. 1975. Investigaciones sobre la adaptación de especies forestales arbóreas en la vasa del ex-lago de Texcoco. Bol. Div. No. 37. INIF. México. 30p.

Sparks, D. L. 2003. Environmental Soil Chemistry. Academic Press, USA. 352 p.

Sparks, D.L. 2003. The chemistry of Saline and Sodic Soils. In environmental Soil Chemistry, 285-300. Second Edition. Academic Press.

SRH- Secretaría de Recursos Hidráulicos, (1971). Estudio agrológico especial del ex-lago de Texcoco, Edo. de México. Serie de Estudios. México., D.F. 145 p.

Sumner, M. E., & Naidu, R. (1998). *Sodic soils: Distribution, properties, management, and environmental consequences*. New York: Oxford University Press

Sumner, M.E., Miller, W.P., Kookana, R.S. and Hazelton, P. 1998. Sodicty, dispersion, and environmental quality. In Sumner, M.E. and Naidu, R. (eds) "Sodic Soils -





Distribution, Properties, Management and Environmental Consequences". Oxford University Press, New York, 149-172.

Thomas, H. 1994. *La Conquista de México*. Booket Ed., 1136 pp

Thomas, S. M., Lyons, J. E., Andres, B. A., Elliott-Smith, E., Palacios, E., Cavitt, J. F., Royle J.A., Fellows S.D., Maty K, Howe W.H., Mellink E., Melvin S. y Zimmerman T. 2012. Population size of Snowy Plovers breeding in North America. *Waterbirds* 35: 1-14.

Tibón, Gutierrez, 1983. *Historia del nombre y de la fundación de México*, FCE, México, D. F.

Trejo, G. J. M., & Cervantes, F. A. (1992). Alimentos de los roedores *Microtus mexicanus*, *Reithodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus* del ex lago de Texcoco, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 63(1), 135-144.

Turk, J.H., Chadwick, O.A., Graham, R.C. 2012. Pedogenic Process, 30-1 a 30-29. *Handbook of Soil Science, properties and processes*. Second Edition. Huang, P.M., Li, Y., and Sumner, M.E. (eds) CRP Boca Raton FL.

Uetz, P., Koo, M. S., Catenazzi, A., Aguilar, R., Brings, E., Chang, A. T., Chaitanya, R., Freed, P., Gross, J., Hammermann, M., HOŠEK, J., Lambert, M., Sergi, Z., Spencer, C. L., Summers, K., Tarvin, R., Vredenburg, V. T., & Wake, D. B. (2021). A Quarter Century of Reptile and Amphibian Databases. *Herpetological Review*, 52(2), 246-255.

Umberger, Emily, 1981. *Aztec Sculptures, Hieroglyphs, and History*, tesis de doctorado, Universidad de Columbia, EE. UU.

UNFCC- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, (2021). Informe de síntesis actualizado de las Contribuciones Nacionales determinadas (NDC por sus siglas en inglés).

Urrutia Fucugauchi, Jaime, 2021. "La cuenca de México se asentó sobre un mar que desapareció hace millones de años" en *Notas*, Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de la Ciudad de México (ponencia en El Colegio Nacional), <<https://sectei.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/la->



cuenca-de-mexico-se-asento-sobre-un-mar-que-desaparecio-hace-millones-de-anos> visto el 19/4/2021.

USDA- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, (1999). *Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo*. Disponible en: <http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/KitSpanish.pdf>

USDA. 1999. *Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo*. Traducción al español por Alberto Lutens y Juan Carlos Salazar Lea Plaza. USDA. Departamento de Agricultura, Servicio de Investigación Agrícola, Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Instituto de Calidad de Suelos. USA.

Van Schie, J. L., Cendron N. & Zamora R. (2016) *Listado de las aves de la Ciudad de México*, AVMX Birding, Tercera versión (octubre, 2016).

Vázquez-Sánchez, E., & Jaimes-Palomera, R. (1989). Geología de la Cuenca de México. *Geofísica Internacional*, 28(2), 133-190.

Velasco Tapia, F. & Verma, S. P. (2001). Estado actual de la investigación geoquímica en el campo monogenético de la Sierra de Chichinautzin: análisis de información y perspectivas, en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 18, número 1, pp. 1-36, UNAM, Querétaro, México.

Velasco-Tapia, F., & Verma, S. P. (2001). First partial melting inversion model for a rift-related origin of the Sierra de Chichinautzin volcanic field, central Mexican Volcanic Belt. *International Geology Review*, 43(9), 788-817.

Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559–902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

Webb, S. A., Graves, J. A., Macias-García, C., Magurran, A. E., Foighil, D. Ó., & Ritchie, M. G. (2004). Molecular phylogeny of the livebearing Goodeidae (Cyprinodontiformes). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30(3), 527–544. [https://doi.org/10.1016/S1055-7903\(03\)00257-4](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(03)00257-4)

WHSRN- Red hemisférica de reservas para aves playeras, (2021). [https://whsrn.org/es/whsrn\\_sites/lago-texcoco/](https://whsrn.org/es/whsrn_sites/lago-texcoco/).



Williams, Eduardo, 2014. *La gente del agua: Etnoarqueología del modo de vida lacustre en Michoacán*, El Colegio de Michoacán, Morelia, México.

Wolf, Eric R. 1967. *Pueblos y culturas de Mesoamérica*, Ediciones Era, México, D. F.

WRB- World Reference Base of Soil Reference, (2014). IUSS Working Group. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

Zepeda Gómez, C., & Lot, A. (2005). Distribución y uso tradicional de *Sagittaria macrophylla* Zucc. Y *S. latifolia* Willd. En el Estado de México. *Ciencia Ergo Sum*, 12(3), 282–290.

Zepeda, C. y Lot, A. (1999). Acuitlacpalli o *Sagittaria macrophylla* (Alismataceae): un hidrófito endémico mexicano y un recurso alimentario amenazado. *Botánica económica*, 221-223.

# VI. ANEXOS





**ANEXO VI-1. Listado florístico**
**HONGOS Y MUSGOS**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Pezizomycetes	Pezizales	Discinaceae	<i>Gyromitra infula</i>	-	-	-	-	Nativa
Pezizomycetes	Pezizales	Helvellaceae	<i>Helvella lacunosa</i>	-	-	-	-	Nativa
Pezizomycetes	Pezizales	Morchellaceae	<i>Morchella costata</i>	-	colmena, elote, elotito, mazorca, panza	A	-	Nativa
Pezizomycetes	Pezizales	Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	-	-	-	-	Nativa
Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	<i>Lycoperdon perlatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	<i>Amanita caesarea</i>	-	-	-	-	Nativa
Agaricomycetes	Agaricales	Tricholomataceae	<i>Tricholoma equestre</i>	-	-	-	-	Nativa
Agaricomycetes	Gomphales	Gomphaceae	<i>Ramaria flava</i>	-	-	-	-	Nativa
Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	-	-	-	-	Nativa
Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	<i>Lactarius salmonicolor</i>	-	-	-	-	Nativa
Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Aloina hamulus</i>	-	-	-	-	Nativa
Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Didymodon revolutus</i>	-	-	-	-	Nativa

**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Liliopsida	Alismatales	Alismataceae	<i>Sagittaria macrophylla</i>	Sagittaria mexicana	apaclol, apaclolillo, apatlol, aplacol, bayoneta, cucharilla, flecha de agua, papa de agua	A	-	Endémica
Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Alismatales	Cymodoceaceae	<i>Halodule wrightii</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Alismatales	Potamogetonaceae	<i>Stuckenia pectinata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Alismatales	Potamogetonaceae	<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Alismatales	Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia flavescens</i>	-	Coyamol	-	-	Nativa
				Agave argyrophylla, Agave toneliana, Beschorneria floribunda, Beschorneria multiflora, Fourcroya roezlii, Furcraea bedinghausii, Furcraea longa, Furcraea longaeva subsp. bedinghausii, Furcraea roezlii, Roezlia bulbifera, Roezlia regia, Yucca argyrophylla, Yucca parmentieri, Yucca toneliana	falso maguey grande, falso maguey transvolcánico	A	-	Endémica
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	-	Corales, Corazón de gallina, Corba gallina, Cutsis, Cutzi, Itux momol, Palillo, Palo blanco, Palo estaca, Tarabilla, Vidrillo	-	-	Nativa
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	<i>Gibasis pulchella</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia crassifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax moranensis</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Amphiscirpus nevadensis</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Carex tuberculata</i>	-	-	-	-	Endémica
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus laevigatus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus manimae</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus niger</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus semiochraceus</i>	-	Cortadilla, Gallito, Tule, Zacate cortador	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis montevidensis</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus arcticus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus liebmannii</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Juncus xiphioides</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Juncaceae	<i>Luzula denticulata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Agrostis bourgaei</i>	-	-	-	-	Endémica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bouteloua radicata</i>	-	Navajita morada	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bouteloua simplex</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Brachiaria meziana</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus carinatus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cenchrus longisetus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Chloris submutica</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Diplachne fusca</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Enneapogon desvauxii</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Eragrostis obtusiflora</i>	-	Zacate jihuite	-	-	Endémica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Hordeum jubatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Louisiella elephantipes</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Lycurus phleoides</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia capillaris</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia ciliata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia distans</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia dubia</i>	-	Liendrilla de pinar, Liendrilla del pinar	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia implicata</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia microsperma</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia minutissima</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia pubescens</i>	-	Zacate lanudo	-	-	Endémica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia robusta</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia utilis</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia virletii</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Paspalum distichum</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Sporobolus junceus</i>	-	-	-	-	Nativa





**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Stipa clandestina</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea mays subsp. mexicana</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Poales	Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Arracacia atropurpurea</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium comosum</i>	-	Raíz del sapo	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis schaffneriana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina deltoidea</i>	-	Peshtó, Xolochichitl, Yolochichi, Yolochíchitl, Árbol María	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina glabrata</i>	-	Chamisa, Hierba de la paloma, Hierba del golpe, Hierba verde, Hilo, Jesús, Jesús deni, Mixtlácotl, Palomilla, Sopilla	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina lucida</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina mairetiana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum corymbosum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Almutaster pauciflorus</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia canescens</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Archibaccharis auriculata</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis multiflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis pteronioides</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens aurea</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens ostruthioides</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chionolaena salicifolia</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia papposa</i>	-	Anisillo, Flor de muerto, Micaelita, Simonillo	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Euphrosyne partheniifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gutierrezia alamanii</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Heterosperma pinnatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Isocoma veneta</i>	-	Boxosdá, Damiana, Escobilla, Falsa damiana	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Jaegeria bellidiflora</i>	-	A-cacapac-quilitl, Estrella de agua, Margarita de agua	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Laennecia sophiifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum coloratum</i>	-	Chivatillo, Hierba del venado, Maravilla, Pipicha, Pipichas, Pipitzca, Pápalo-quilitl, Pápaloquelite, Pápaloquilitl	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i>	-	Alpichin, Alpitzin, Chopicha, Chopiche, Cola de coyote, Cola de zorra, Escobeta, Escobetilla, Hierba del venado, Papaloquelite, Pepicha, Pipicha, Pipitzca, Pipitzca, Pápalo, Pápalo chopicha, Pápalo pipicha, Pápalo-quilitl, Pápaloquilitl, Tepicha	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	-	Gordolobo	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Roldana angulifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Stevia tomentosa</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Symphotrichum subulatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	-	Cempaxochitl, Cinco llagas, Cocoyatón, Coccozotona, Flor de cinco llagas, Flor de muerto, Yerba del muerto	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes tenuifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla tenuifolia</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tridax coronopifolia</i>	-	Coronilla, Hierba de conejo, Motitas de playa	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Xanthocephalum centauroides</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Xanthocephalum humile</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	<i>Lobelia gruina</i>	-	Lobelia	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Hackelia mexicana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Lithospermum distichum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	<i>Wigandia urens</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Cardamine bonariensis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Pennellia longifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium verrucosum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex barclayana</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex canescens</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex muricata</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex obovata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda maritima</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda nigra</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda pulvinata</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	-	Abrojo, Candelabrum cactus, Cane cactus, Cane cholla, Cardenche, Cardón, Cholla, Cholla coyonoxtle, Choya, Cojonostle, Coyonoiste, Coyonoistle, Coyonoixtle, Coyonostle, Coyonostli, Coyonoxtle, Entraña, Huevos de coyote, Jaconoxtli, Joconostle, Joconostli, Joconoxtle, Quahunochtli, Quanochtli, Tasajo, Tasajo macho, Tencholete, Tenopalli, Tincholote, Tree cholla, Tuna joconoxtla, Tuna joconostli, Velas de coyote, Xoconochnopalli, Xoconochtli, Xoconostle, Xoconostli, Xoconoxtle	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Nyctocereus serpentinus</i>	-	Cactus serpiente, Coanochtli, Gigante, Junco, Junco blanco, Junco espinoso, Nopal blanco, Pitahayita, Pitajallo, Pitaya, Pitayita colorada, Reina de la noche, Tasajillo junco espinoso	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	-	Caha, Cardon prickly pear, Cardón, Cardón blanco, Cascarona, Cenizo, Charola, Chaveño, Hartona, Hartón, Jarrilla, Nopal, Nopal barroso, Nopal cardón, Nopal chaveño, Nopal coaxtapa, Nopal cuestapa, Nopal de castilla, Nopal de cerro, Nopal de tuna cardona, Nopal de tuna colorada, Nopal de tuna roja, Nopal hartón, Nopal pachón, Nopal xoconoxtle, Nopalli, Orejones, Pachona prickly pear, Sangre de toro, Tecolonochnopalli, Tecolonochtli, Tlatocnochtli, Tuna cardona, Tuna cascarona, Tuna colorada, Tuna de castilla, Tuna mansa, Tunas pasadas, Xoconoxtle blanco	-	-	Endémica





**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	-	Chamacuerito, Lengua de vaca, Nopal, Nopal chamacuerito, Nopal chamacuero, Nopal chirgo, Nopal cimarrón, Nopal corriente, Nopal de San Gabriel, Nopal nocheztli, Nopal silvestre, Tu mincha, Tuna, Tuna colorada, Tuna de monte, Velvet prickly pear	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia mexicana</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis viscosa</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex flexicaulis</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex maritimus</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ceratophyllales	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Dipsacales	Adoxaceae	<i>Viburnum stenocalyx</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana clematitidis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Arbutus discolor, Arctostaphylos arguta, Arctostaphylos discolor, Arctostaphylos nitida, Arctostaphylos rupestris, Comarostaphylis arguta, Comarostaphylis	garambullo, madroño, madroño borracho, yaga- yana (Zapoteco)	Pr	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
				discolor subsp. rupestris, Comarosta phyllis discolor var. manantlan ensis, Comarosta phyllis lucida				
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	<i>Monotropa uniflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	<i>Polemonium mexicanum</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Dalea foliolosa</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Dalea reclinata</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Fabales	Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus deserticola</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias mexicana</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Orthosia angustifolia</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Crusea diversifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Clinopodium macrostemum</i>	-	Cuencuentz, Cuencuentzpatli, Guie-zaa, Hediondilla, Hierba de borracho, Hierba del borracho, Isoche, Nurhiteni, Nurite, Poleo, Tabaquillo grande, Te-guishi, Tuché, Té de monte, Té del monte, Té nurite	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia fulgens</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia reflexa</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Lamourouxia dasyantha</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	<i>Erythranthe glabrata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica americana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena bipinnatifida</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena brasiliensis</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena carolina</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena menthifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus multilobus</i>	-	Ac, Cajni, Cajní, Calh'ne, Chaya, Chaya de monte, Chichicaste, Chichicaste de caballo, Chichicastle, Chichoalcaxitle, Gahni, Kakjne, Kgajna, Mala mujer, Mala mujer lisa, Ortiga, Sla ek', Tectzonquilit, Tepo, Tepum, Tetsonquilit, Totopo, Tzitzicaitl, Tzitzicastli, Tépum, Xaxa'nat cag'ni	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata</i>	-	Hierba del coyote	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ophthalmica</i>	-	Hierba de la golondrina	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malpighiales	Linaceae	<i>Linum orizabae</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i>	-	Borreguito, Palo de cuchara, Saucillo	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Malpighiales	Violaceae	<i>Viola grahamii</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Kearnemalvastrum lacteum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Malva assurgentiflora</i>	-	-	-	-	Nativa



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Pavonia pulidoae</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Epilobium ciliatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Fuchsia thymifolia</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera deserticola</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera hexandra</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera tetraptera</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis alpina</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	-	Cachisdá, Camisdá, Chachisdá, Fustete, Huitzcolotl, Leña amarilla, Palo amarillo, Palo de muerto, Palo de teñir, Quisquirindín, Quisquiringuín, Xoxoco	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	-	Cardo, Cardo santo, Chicalote, Ko'ne potei, Shaté, Xaté	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Ranunculus cymbalaria</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Ranunculus dichotomus</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Ranunculus hydrocharoides</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	<i>Ceanothus caeruleus</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	<i>Frangula mucronata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Acaena elongata</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Rubus pumilus</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Santalales	Viscaceae	<i>Phoradendron velutinum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Sapindales	Simaroubaceae	<i>Castela erecta</i>	-	-	-	-	Nativa





**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Saxifragales	Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Echeveria mucronata</i>	-	-	-	-	Endémica
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	<i>Sedum moranense</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Calibrachoa parviflora</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Cestrum laxum</i>	-	Hierba del zopilote, Paloma	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Jaltomata procumbens</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Physalis stapelioides</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum angustifolium</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum corymbosum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum fructu-tecto</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	Nativa
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum stoloniferum</i>	-	-	-	-	Nativa
Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	<i>Juniperus monticola</i>	Cupressus sabinoides, Juniperus monticola f. compacta, Juniperus monticola f. orizabensis, Juniperus monticola var. monticola, Juniperus sabinoides,	cedro, cedro blanco, cedro colorado, enebro, enebro azul, sabina, tláscal	Pr	-	Endémica



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
				Juniperus sabinoides f. monticola, Juniperus sabinoides f. orizabensis				
Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	-	-	-	-	Nativa
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Asparagus setaceus</i>	-	Espárrago, Espárrago fino, Espárrago plumoso	-	-	Exótica
Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	-	Aloe de Barbados, Aloe de Curazao, Bito-xha, Chibel, Dubha xha, Flor de chibel, Flor de sábila, Humpets'k'in-ki, Hunpets'kinki, Maguey morado, Petkinche', Pets'k'in-ki, Pitazábida, Sábila, Sábila, Toba-xa, Tsajpsats, Zábila, Áloe	-	-	Exótica
Liliopsida	Commelinales	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	-	Camalote, Carolina, Flor de agua, Flor de huachinango, Jacinto, Jacinto de agua, Lirio, Lirio acuático, Lirio de agua, Ninfa, Papalacate, Patito, Pico de pato, Reina, Tamborcillo, Violeta de agua	-	-	Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	-	'uata, 'vata, A'ca'axca', A'ca'xca', Bromelia, Chabcham huitz, Chabchamhuitz, Hu, Majtzajtli, Matzali, Matzatl, Matzatlí, Mazatlí, Mho-mó, Muatzate, Mutsajkill, Noai, Pach, Piña, Piña cayena, Toba-guela, Toba-quela, Tzicuit, Xiicho, Xiigabaa	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	-	Acatl, Bacaca, Bacá, Baká, Baácam, Canuto, Carricillo, Carrizillo, Carrizo, Carrizo de la selva, Carrizo de sol, Carrizo rayado, Caña, Caña de castilla, Caña hueca, Cañaverl, Daxó, Gubaguih, Gubaguihoguere, Gueere, Haca, Halache, Halal, Háca-te, Ja-sa, Jalal, Jara, Junco, Ka'tit, Ocatl, Pacab, Pakaab, Patamu, Shití, Tarro, Tek'halal, Tekhalal, Xitji	-	-	Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	-	Avena, Avena cimarrona, Avena guacha, Avena loca, Avena silvestre, Avenilla	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	-	Bacau, Bambú, Bambú común, Bambú patamba, Bambú rayado, Caña de otate, Cupamu, Otate, Sacau	-	-	*Exótica-Invasora



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	-	Bromo cebadilla, Bromo de cebadilla, Cebadilla, Cebadillo, Guilmo, Pasto, Zacate de rescate	-	-	*Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	-	Cadillo buffell, Pasto, Pasto buffel, Zacate, Zacate buffel	-	-	Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	-	Acacacahuitztle, Acacahuitztle, Acacahuitzli, Acaxacahuitzli, Alfombrilla, Bermuda de la costa, Canzuuc, Gallitos, Grama, Grama de bermuda, Grama de la costa, Guix-biguiñi, Guixi-biguiñi, Guixi-gui-too, K'an su'uk, Kan-suuk, Lansuk, Pasto, Pasto bermuda, Pasto estrella, Pata de gallo, Pata de perdiz, Pata de pollo, Pie de pollo, Quixi-piguiñe, Tsakam toom, Zacate, Zacate bermuda, Zacate borrego, Zacate chino, Zacate de conejo, Zacate indio, Zacate inglés, Zarzue	-	-	*Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	Grama de agua, Grama morada, Mijo, Pasto, Pasto alemán, Pasto mijillo, Zacate, Zacate de agua	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	-	Alcáncer, Castilla, Cebada, Cebada perla, Cebada porvenir, Guixi-xoba xtila, Guxi-xoba-xtila, Ndexu, Ndëxu, Tago-mani, Xooba-yati, Xooba-yati-castilla-tago-mani	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	-	Ballico anual, Ballico italiano, Pasto inglés, Pasto italiano	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	-	Algodoncillo, Barba de mula, Cadillo, Carretero, Chak su'uk, Cola de mono, Díctamo real, Grano de oro, Ilusion, Pasto, Pasto de natal, Pasto de sengal, Pasto natal, Senegalés, Zacate, Zacate aceinunillo, Zacate de seda, Zacate ilusión, Zacate natal, Zacate rojo, Zacatillo	-	-	Exótica-Invasora
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i>	-	Alpiste, Alpiste verde, Cebada	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Poa annua</i>	-	Pastillo de invierno, Pasto, Pasto azul anual, Zacate, Zacate azul, Zacate de ratón	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Polypogon interruptus</i>	-	Pasto, Zacate, Zacate natal	-	-	Exótica
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Ammi majus</i>	-	Chaquira, Espuma de mar	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>	-	Apio, Apio dulce, Apio silvestre	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	-	Alcanfor, Aquilegia, Ciento en rama, Hinojo, Mil en rama, Milenrama, Plumajillo, Tlal-quequétzal, Tlalztahyac	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	Altamisa, Altamís, Amargosa, Artemisia, Cambeba, Camemba, Cola de zorra, Estafiate, Hierba amarga, Hierba amargosa, Hierba del perro, Pamito	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i>	-	Caléndula, Estafiate, Maravilla, Mercadela, Reinita-mercadela, Virreina	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Helminthotheca echioides</i>	-	Abrojo, Arpell, Azotacristos, Lechuga de agua, Raspasayos	-	-	Exótica-Invasora
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	-	Achicoria, Achicoria dulce, Borraja, Caxta'lan cac, Cerraja, Chicalote, Chicalotillo, Chichicaquílitl, Chicoria, Chinita, Diente de león, Endivia, Lechuga de conejo, Lechuga de playa, Lechuguilla, Lishonch'an, Mitihuaxacua, Mitihuárac, Muela de caballo, Nabuk'ak, Napuk-ak, Quelite de cristiano, Serraja, Tlamatsalín, Totomaxquilit, X'pұлulcac	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i>	-	Bella mostaza, Mostacilla, Mostaza, Nabo amarillo, Vara ceniza	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Bunias erucago</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	Epazotillo	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i>	-	Mastuerzo	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Brassicales	Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	-	Acelguilla, Cola de zorra, Cola de zorra flor, Gualda, Reseda	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex nummularia</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex patula</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex semibaccata</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora





**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex suberecta</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Bassia scoparia</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i>	-	Cenizo, Cotasula, Fat hen, Nexhuak, Quelite, Quelite cenizo, Remébari	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium giganteum</i>	-	Quelite gigante	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Maireana brevifolia</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Oxybasis macrosperma</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	-	Hierba de pollo	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Polygonum argyrocoleon</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	-	Lengua de pájaro, Sanguinaria	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	-	Bardana, Cimatwakas, Epazote, Ixcaua, Lengua de vaca, Lkanji sue'cni, Pasi ma'kat, Pasima 'kak, Scocnakak, Venenillo, Vinagrera, Xocoquilit	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Tamaricaceae	<i>Tamarix chinensis</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora
Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i>	-	Cenicilla, Coralillo, Coronilla, Flor de ocote, Hierba del espanto, Hierba del pájaro, Ixcuicuil, Ojo de gallo, Paletaria, Perlita, Saponaria, Tlalocoxochitl, Tlapa	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia retinodes</i>	-	Acacia plateada, Mimosa	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	-	Carretilla	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>	-	Trébol amargo	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	-	Gue-tuu-xtilla, Quie-too-castilla, Trébol rojo	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	-	A'hua'x, Bizaa-roo-xtilla, Da-ku, Dojú, Haba, Haba amarilla, Jaasi, Jasi, Ohuox, Pi-zaa-tao-castilla	-	-	Exótica



**PLANTAS VASCULARES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Magnoliopsida	Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	-	Aguja del pastor, Agujitas, Alfiler, Alfilerillo, Peine de bruja, Quelite, Yerba de chuparrosa	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Cymbalaria muralis</i>	-	Barbas de chivo, Hierba de campanario, Mosca	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	-	Aceitecahuit, Acetexiuitl, Acetucua, Alpai-ue, Cashilandacui, Cashtilenque, Coch, Degha, Guechi beyo, Hierba verde, Higuera, Higuera del diablo, Higuerrilla, Higuerrillo, Jarilla, K'o'och, K'ooch, Kastalankajne, Kooch, Ndosna, Nduchidzaha, Pai-ue, Palma cristi, Quechi-peyo-castilla, Québe'enogua, Ricino, Sombrilla, Thiquelá, Tsajtúma'ant, Tzapálotl, X-k'ooch, X-koch, Xaxapo, Xöxapoitzi, Ya'ax k'o'och, Ya'ax k'ooch, Yaga-bilape, Yaga-gueze-aho, Yaga-higo, Yaga-hiigo, Yaga-hijco, Éek lu'um	-	-	Exótica-Invasora
Magnoliopsida	Malpighiales	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i>	-	Gueeche becueza xtilla, Linaza, Queeche-pe-cueze-castilla, Queeche-pecueza	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	-	Alcanfor, Eucalipto, Eucalipto azul, Gigante, Ocalo	-	-	*Exótica-Invasora
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Cotoneaster pannosus</i>	-	-	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	-	Bolilla, Capalquahuitl, Coabino, Copalquahuitl, Ntaka, Peloncuáhuítl, Piru, Pirul, Pirú, Pirúl, Preconcuahuitl, Tsactumi, Tzactumi, Tzantuni, Xasa, Xaza, Yag lachi, Yaga-cica-yaga-lache, Yaga-lache, Árbol de Perú	-	-	Exótica
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	-	Alamo loco, Belladona, Buna moza, Cornetón, Don Juan, Gigante, Gigantón, Gretaño, Hierba del gigante, Hierba del zopilote, Hoja de cera, K'uts, K'uuts, Levántate don Juan, Maraquiána, Me-hekek, Mostaza montés, Nexticxihuitl, Palo hediondo, Palo loco, Palo virgín, Tabaco, Tabaco amarillo, Tabaco cimarrón, Tabaquillo, Tacote, Tronadora de España, Tzinyacua, Virginio, Xiutecuitlanextli	-	-	Exótica



**ANEXO VI-2. Listado de fauna**

INVERTEBRADOS									
Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	
Arachnida	Araneae	Araneidae	<i>Neoscona crucifera</i>	-	-	-	-	Nativa	
Branchiopoda	Anostraca	Artemiidae	<i>Artemia franciscana</i>	-	-	-	-	Nativa	
Branchiopoda	Diplostraca	Moinidae	<i>Moina hutchinsoni</i>	-	-	-	-	Nativa	
Collembola	Entomobryomorpha	Isotomidae	<i>Clavisotoma filifera</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Cetoniidae	<i>Euphoria basalis</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Helocassis clavata</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Dryophthoridae	<i>Sphenophorus angustus</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Dryophthoridae	<i>Sphenophorus memnonius</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Melolonthidae	<i>Macrodactylus mexicanus</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Eleodes curvidens</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Eleodes distinctus</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Eleodes solieri</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Diptera	Syrphidae	<i>Eristalis tenax</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	<i>Oncopeltus fasciatus</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Reduviidae	<i>Arius cristatus</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Notonectidae	<i>Notonecta unifasciata</i>	-	Chinche de agua	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Corixidae	<i>Krizousacorixa femorata</i>	-	Axayacatl	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Corixidae	<i>Krizousacorixa azteca</i>	-	Axayacatl	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Corixidae	<i>Corisella texcocana</i>	-	Axayacatl	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Corixidae	<i>Corisella mercenaria</i>	-	Axayacatl	-	-	Nativa	
Insecta	Hemiptera	Corixidae	<i>Corisella edulis</i>	-	Axayacatl	-	-	Nativa	
Insecta	Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena sodalis</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena toluca</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Thygater montezuma</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hymenoptera	Argidae	<i>Schizocerella pilicornis</i>	-	-	-	-	Nativa	
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pogonomyrmex barbatus</i>	-	-	-	-	Nativa	



**INVERTEBRADOS**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Insecta	Hymenoptera	Vespidae	<i>Brachygastra mellifica</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Arctiidae	<i>Estigmene acrea</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Strymon melinus</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i>	-	mariposa monarca	Pr	X	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione moneta</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa annabella</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema salome</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia aripa</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Nathalis iole</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pontia protodice</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Lepidoptera	Sphingidae	<i>Manduca sexta</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Neuroptera	Hemerobiidae	<i>Hemerobius discretus</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura denticollis</i>	-	-	-	-	Nativa
Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Melanoplus differentialis</i>	-	-	-	-	Nativa
Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae	<i>Cornu aspersum</i>	-	-	-	-	Exótica-Invasora
Trematoda	Plagiorchiida	Haematoloechidae	<i>Haematoloechus macrorchis</i>	-	-	-	-	Nativa
Eurotatoria	Ploima	Asplanchnidae	<i>Asplanchna silvestrii</i>	-	-	-	-	Nativa

**PECES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Actinopterygii	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Chirostoma jordani</i>	-	Charal del río Lerma, Charal, Mesa silverside	-	-	Endémica
Actinopterygii	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	-	Sardina de río, Sardina plateada, Sardinita mexicana	-	-	Nativa
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Allophorus robustus</i>	-	Bulldog goodeid, Chegua	-	-	Endémica
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Girardinichthys viviparus</i>	<i>Cyprinus viviparus, Characodo</i>	mexcalpique	P	X	Endémica





**PECES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
				<i>n geddesi</i> , <i>Girardinichthys innominatus</i> , <i>Limnurgus variegatus</i>				
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>Xenotoca variata</i>	-	Jeweled splitfin, Pintada	-	-	Endémica

**ANFIBIOS**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus compactilis</i>	-	Plateau toad, Sapo de la meseta, Sapo de meseta	-	-	Endémica
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	-	Rana ladradora amarilla, Rana-ladradora común, rana de hojarasca de acantilado, rana de tronco, rana ladradora común, Barking Frog	-	-	Nativa
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor hobartsmithi</i> *	<i>Eleutherodactylus hobartsmithi</i>	Rana ladradora pigmea, Rana ladradora de Smith, Rana ladradora pigmea, Rana ladrona pigmeo de Smith	-	-	Endémica
Amphibia	Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i> *	<i>Liuperus nitidus</i> ; <i>Syrhophus nitidus</i> ; <i>Tomodactylus nitidus</i>	Grillo, Rana fisgona deslumbrante, Rana silbadora, Ranita piadora	-	-	Endémica
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes arenicolor</i> *	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana de árbol color arena, Ranita de cañón, Ranita de las rocas	-	-	Nativa
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes eximius</i>	<i>Hyla eximia</i>	Rana arborícola de montaña, Rana de árbol de montaña, Rana verde manchada, Ranita de montaña	-	-	Endémica
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes plicatus</i>	<i>Hyla plicata</i>	rana de árbol plegada, rana de árbol surcada, ranita plegada	A	-	Endémica
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	<i>Rana montezumae</i>	Rana de Moctezuma, rana leopardo de Moctezuma	Pr	-	Endémica
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates spectabilis</i> *	<i>Rana spectabilis</i>	Rana manchada, Rana vistosa	-	-	Endémica
Amphibia	Anura	Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i> *	-	-	-	-	Nativa



**ANFIBIOS**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Amphibia	Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma leorae</i>	<i>Rhyacosire don leorae</i>	ajolote de arroyo, salamandra, siredon de arroyo	A	X	Endémica
Amphibia	Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma mexicanum*</i>	<i>Gyrinus mexicanus, Siredon pisciformis</i>	ajolote, ajolote de Xochimilco	P	X	Endémica
Amphibia	Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma tigrinum*</i>	-	-	-	-	Nativa
Amphibia	Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma velasci</i>	<i>Amblystoma velasci</i>	ajolote del altiplano, salamandra tigre de meseta	Pr	-	Endémica
Amphibia	Caudata	Plethodontidae	<i>Aquiloerycea cephalica*</i>	<i>Bolitoglossa cephalica, Pseudoeurycea cephalica, Pseudoeurycea cephalica cephalica, Pseudoeurycea cephalica cephalica, Spelerpes cephalicus, Spelerpes sulcatum</i>	babosa, tlaconete regordete	A	-	Endémica

**REPTILES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Reptilia	Squamata	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	<i>Barisia imbricata imbricata, Gerrhonotus imbricatus, Gerrhonotus lichenigerus</i>	escorpión, lagarto alicante del Popocatepetl	Pr	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Anguidae	<i>Barisia rudicollis</i>	<i>Gerrhonotus rudicollis</i>	lagarto alicante cuello rugoso	P	-	Endémica



**REPTILES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	-	Culebra nariz de pala del occidente, Culebra terrestre del centro	-	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	<i>Oxyrhina maculata</i> ; <i>Gyalopion atavus</i> ; <i>Contia nasus</i> ; <i>Oxyrhina maculata</i> subsp. <i>anomala</i> ; <i>Conopsis nasus</i> subsp. <i>heliae</i> ; <i>Conopsis nasus</i> subsp. <i>labialis</i>	Culebra de tierra de la meseta mexicana, Culebra terrestre narigona, Culebrita gris, Large-nosed earth snake	-	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	-	cincuate, cincuate mexicana, culebra sorda mexicana	A	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	-	culebra chata de Baird, culebra parchada de Baird	Pr	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	<i>Coluber eques</i> , <i>Eutaenia insigniarum</i>	culebra de agua, culebra de agua nómado mexicano, culebra listonada del sur Mexicano	A	-	Nativa
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis melanogaster</i>	<i>Nerodia melanogaster</i>	culebra de agua, culebra de agua de panza negra, culebra de agua de panza negra mexicana, culebra negra en Aguascalientes, víbora de agua	A	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scalaris</i>	-	culebra de agua nómada cola corta alpestre, culebra listonada de montaña cola larga	A	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scaliger</i>	<i>Thamnophis scalaris scaliger</i>	culebra listonada de montaña cola corta	A	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	-	Black-bellied bunchgrass lizard, Lagartija escamosa llanera, Llanerita, Southern bunchgrass lizard	-	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	<i>Sceloporus pleurostictus</i> ,	chintete de mezquite, lagartija, lagartija escamosa de mezquite	Pr	-	Nativa



**REPTILES**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
				<i>Tropidolepis pleurostictus</i> , <i>Tropidurus grammicus</i>				
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	-	Bunchgrass lizard, Lagartija da pastizal, Lagartija escamosa escalonada, Lagartija espinosa de pastizal	-	-	Endémica
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	-	-	-	-	Nativa
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	<i>Tropidurus spinosus</i>	Lagartija escamosa espinosa, Lagartija espinosa, Lagartija espinosa mexicana, Xincoyote	-	-	Endémica
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	-	casquito de pata rugosa, tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr	-	Nativa
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	<i>Cinosternon guanajuatense</i> , <i>Cinosternon rostellum</i> , <i>Kinosternon scorpioides integrum</i>	casquito de burro, tortuga de agua, tortuga de río, tortuga pecho quebrado mexicana	Pr	-	Endémica

**AVES**

Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	-	gavilán de Cooper	Pr	-	Nativa	MI,R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	-	gavilán pecho canela	Pr	-	Nativa	MI,R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	-	Aguililla Cola Roja, Red-tailed Hawk	-	-	Nativa	R,MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	-	aguililla ala ancha	Pr	-	Nativa	T,MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	-	aguililla real	Pr	-	Nativa	MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i> **	-	aguililla de Swainson	Pr	-	Nativa	T
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i> **	-	aguililla negra mayor	Pr	-	Nativa	A





AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	<i>Circus cyaneus subsp. Hudsonius, Circus cyaneus</i>	Gavilán Rastrero, Northern Harrier	-	-	Nativa	MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	-	Milano Cola Blanca, White-tailed Kite	-	-	Nativa	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus**</i>	<i>Buteo albicaudatus</i>	aguillilla cola blanca	Pr	-	Nativa	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	-	águila cabeza blanca	P	-	Nativa	MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	-	aguillilla rojinegra	Pr	-	Nativa	R
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	-	Zopilote Aura, Turkey Vulture	-	-	Nativa	R,MI
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	-	Zopilote Común, Black Vulture	-	-	Nativa	R
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	-	Águila Pescadora, Osprey	-	X	Nativa	T,MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Aix sponsa*</i>	-	Pato Arcoíris, Wood Duck	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	-	Pato Golondrino, Northern Pintail	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	-	Cerceta Alas Verdes, Green-winged Teal	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	<i>Anas platyrhynchos subsp. diazi</i>	pato de collar, pato mexicano	A	-	Nativa	R,MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Anser albifrons*</i>	-	Ganso Careto Mayor, Greater White-fronted Goose	-	X	Nativa	A
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	-	Pato Boludo Menor, Lesser Scaup	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya americana</i>	-	Pato Cabeza Roja, Redhead	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris*</i>	-	Pato Pico Anillado, Ring-necked Duck	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	-	Pato Coacoxtle, Canvasback	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Bucephala albeola</i>	-	Pato Monja, Bufflehead	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	Pijije Alas Blancas, Black-bellied Whistling-Duck	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	-	Pijije Canelo, Fulvous Whistling-Duck	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Lophodytes cucullatus</i>	-	Mergo Cresta Blanca, Hooded Merganser	-	X	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca americana</i>	<i>Anas americana</i>	Pato Chalcuán, American Wigeon	-	-	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	-	Pato Friso, Gadwall	-	-	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	-	Pato Tepalcate, Ruddy Duck	-	X	Nativa	MI,R



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	<i>Anas clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño, Northern Shoveler	-	-	Nativa	MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta Canela, Cinnamon Teal	-	-	Nativa	MI,R
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	<i>Anas discors</i>	Cerceta Alas Azules, Blue- winged Teal	-	-	Nativa	MI
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	-	Vencejo de Vaux, Vaux's Swift	-	-	Nativa	R,MI
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	-	Colibrí Berilo, Berylline Hummingbird	-	-	Nativa	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	-	Colibrí Corona Violeta, Violet-crowned Hummingbird	-	-	SemiEndémica	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	-	Colibrí Barba Negra, Black-chinned Hummingbird	-	-	SemiEndémica	A
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	-	Colibrí Garganta Rubí, Ruby-throated Hummingbird	-	-	Nativa	MI,T
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	-	Colibrí Lucifer, Lucifer Hummingbird	-	-	SemiEndémica	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	-	Colibrí Oreas Violetas, Mexican Violetear	-	-	Nativa	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	-	Colibrí Pico Ancho, Broad- billed Hummingbird	-	-	SemiEndémica	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	-	Colibrí Magnífico, Rivoli's Hummingbird	-	-	Nativa	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Oreas Blancas, White-eared Hummingbird	-	-	Nativa	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	-	Colibrí Garganta Azul, Blue-throated Mountain- gem	-	-	SemiEndémica	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus calliope</i>	-	Zumbador Garganta Rayada, Calliope Hummingbird	-	-	SemiEndémica	T
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	-	Zumbador Cola Ancha, Broad-tailed Hummingbird	-	-	SemiEndémica	MV
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	-	Zumbador Canelo, Rufous Hummingbird	-	-	Nativa	MI
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	-	Zumbador de Allen, Allen's Hummingbird	-	-	SemiEndémica	MI
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis**</i>	-	Chotacabras Menor, Lesser Nighthawk	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	<i>Charadrius alexandrinus nivosus</i>	chorlo nevado	A	-	Nativa	MV



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	-	Chorlo Semipalmeado, Semipalmated Plover	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	-	Chorlo Tildío, Killdeer	-	-	Nativa	R,MI
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	-	Chorlo Dorado Americano, American Golden-Plover	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	-	Chorlo Gris, Black-bellied Plover	-	-	Nativa	A
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	-	Jacana Norteña, Northern Jacana	-	-	Nativa	R
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	-	Charrán Negro, Black Tern	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	<i>Gelochelidon nilotica [nilotica Group], Gelochelidon nilotica [nilotica], Gelochelidon nilotica nilotica, Sterna anglica, Sterna nilotica</i>	Charrán Pico Grueso, Gull-billed Tern	-	-	Nativa	MV
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	<i>Sterna caspia</i>	Charrán del Caspio, Caspian Tern	-	-	Nativa	A
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	-	Gaviota Plateada, Herring Gull	-	-	Nativa	A
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus californicus**</i>	-	Gaviota Californiana, California Gull	-	-	Nativa	A
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	-	Gaviota Pico Anillado, Ring-billed Gull	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota Reidora, Laughing Gull	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin, Franklin's Gull	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger**</i>	-	Rayador Americano, Black Skimmer	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	-	Charrán de Forster, Forster's Tern	-	-	Nativa	MV
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	-	Charrán Real, Royal Tern	-	-	Nativa	A
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	-	Monjita Americana, Black-necked Stilt	-	-	Nativa	R,MI
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	-	Avoceta Americana, American Avocet	-	-	Nativa	MV,R
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	-	Playero Alzacolita, Spotted Sandpiper	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	-	Vuelvepedras Rojizo, Ruddy Turnstone	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	-	Zarapito Ganga, Upland Sandpiper	-	X	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	-	Playero Blanco, Sanderling	-	-	Nativa	MI



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	-	Playero Dorso Rojo, Dunlin	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	-	Playero de Baird, Baird's Sandpiper	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	-	Playero Rojo, Red Knot	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	-	Playero Zancón, Stilt Sandpiper	-	-	Nativa	MI,T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	<i>Eureunetes mauri</i>	playerito occidental	A	-	Nativa	MI,T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	-	Playero Pectoral, Pectoral Sandpiper	-	-	Nativa	T,MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	-	Playero Diminuto, Least Sandpiper	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	-	Playero Semipalmado, Semipalmated Sandpiper	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona Norteamericana, Wilson's Snipe	-	X	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus**</i>	-	Costurero Pico Corto, Short-billed Dowitcher	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	-	Costurero Pico Largo, Long-billed Dowitcher	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	<i>Scolopax fedoa</i>	aguja canela, picopando canelo, playero canelo, zarapito moteado	A	-	Nativa	A
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	-	Zarapito Pico Largo, Long-billed Curlew	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	-	Zarapito Trinador, Whimbrel	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus fulicarius**</i>	-	Falaropo Pico Grueso, Red Phalarope	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus lobatus</i>	-	Falaropo Cuello Rojo, Red-necked Phalarope	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	-	Falaropo Pico Largo, Wilson's Phalarope	-	-	Nativa	T
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	-	Patamarilla Menor, Lesser Yellowlegs	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	-	Patamarilla Mayor, Greater Yellowlegs	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	-	Playero Pihuiui, Willet	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	-	Playero Solitario, Solitary Sandpiper	-	-	Nativa	MI
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius parasiticus**</i>	-	Salteador Parásito, Parasitic Jaeger	-	-	Nativa	A
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana**</i>	-	cigüeña americana	Pr	-	Nativa	A





AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa*</i>	-	Tórtola Azul, Blue Ground Dove	-	-	Nativa	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	-	Tortolita Cola Larga, Inca Dove	-	-	Nativa	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	-	Tortolita Pico Rojo, Common Ground Dove	-	-	Nativa	MI
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	-	Paloma Encinera, Band-tailed Pigeon	-	X	Nativa	T
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	-	Paloma Alas Blancas, White-winged Dove	-	X	Nativa	R,MI
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	-	Huilota Común, Mourning Dove	-	X	Nativa	R,MI
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona*</i>	-	Martín Pescador Amazónico, Amazon Kingfisher	-	-	Nativa	A
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana*</i>	-	Martín Pescador Verde, Green Kingfisher	-	-	Nativa	A
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	-	Martín Pescador Norteño, Belted Kingfisher	-	-	Nativa	MI
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata**</i>	-	Martín Pescador de Collar, Ringed Kingfisher	-	-	Nativa	A
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus**</i>	-	Cuclillo Pico Amarillo, Yellow-billed Cuckoo	-	-	Nativa	T
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	-	Garrapatero Pijuy, Groove-billed Ani	-	-	Nativa	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus*</i>	-	Correcaminos Norteño, Greater Roadrunner	-	-	Nativa	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	-	Correcaminos Tropical, Lesser Roadrunner	-	-	Nativa	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	-	Caracara Quebrantahuesos, Crested Caracara	-	-	Nativa	A
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	-	Halcón Esmerejón, Merlin	-	-	Nativa	MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus**</i>	-	halcón mexicano	A	-	Nativa	A
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	-	halcón peregrino	Pr	-	Nativa	MI,R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	-	Cernícalo Americano, American Kestrel	-	-	Nativa	MI
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	-	Codorniz Escamosa, Scaled Quail	-	-	Nativa	A
Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia immer**</i>	-	Colimbo Común, Common Loon	-	-	Nativa	A
Gruiformes	Gruidae	<i>Antigone canadensis**</i>	<i>Grus canadensis</i>	grulla gris	Pr	X	Nativa	HISTÓRICO
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides albiventris**</i>	<i>Aramides cajanea albiventris, Aramides albiventris albiventris</i>	Rascón Nuca Canela, Russet-naped Wood-Rail	-	-	Nativa	HISTÓRICO



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	-	Gallareta Americana, American Coot	-	-	Nativa	R,MI
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	-	Gallineta Frente Roja, Common Gallinule	-	-	Nativa	R,MI
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus**</i>	<i>Porphyryla martinica</i>	Gallineta Morada, Purple Gallinule	-	-	Nativa	A
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	-	Polluela Sora, Sora	-	-	Nativa	MI
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	-	rascón limícola	A	-	Nativa	MI,R
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus tenuirostris</i>	<i>Rallus elegans tenuirostris</i>	rascón real	P	-	Endémica	R
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	-	Sastrecillo, Bushtit	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	-	Alondra Cornuda, Horned Lark	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	-	Chinito, Cedar Waxwing	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	-	Picogordo Azul, Blue Grosbeak	-	-	Nativa	MI,R,MV
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	-	Colorín Azul, Indigo Bunting	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	-	Colorín Morado, Varied Bunting	-	-	Nativa	T,MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	-	Picogordo Tigrillo, Black-headed Grosbeak	-	-	SemiEndémica	R,MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	-	Piranga Capucha Roja, Western Tanager	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	-	Piranga Roja, Summer Tanager	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	-	Arrocero Americano, Dickcissel	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax**</i>	-	Cuervo Común, Common Raven	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	-	Chara Verde, Green Jay	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila rufescens</i>	-	Zacatonero Canelo, Rusty Sparrow	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	-	Gorrión Chapulín, Grasshopper Sparrow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	-	Gorrión Arlequín, Lark Sparrow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	-	Gorrión de Lincoln, Lincoln's Sparrow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	-	Gorrión Cantor, Song Sparrow	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	-	Rascador Viejita, Canyon Towhee	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	-	Gorrión Sabanero, Savannah Sparrow	-	-	Nativa	MI,R



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea botterii</i>	-	Zacatonero de Botteri, Botteri's Sparrow	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Emberizidae	<i>Poocetes gramineus</i>	-	Gorrión Cola Blanca, Vesper Sparrow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	-	Gorrión Pálido, Clay-colored Sparrow	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	-	Gorrión Cejas Blancas, Chipping Sparrow	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	-	Gorrión Corona Blanca, White-crowned Sparrow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano, House Finch	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	-	Picotuerto Rojo, Red Crossbill	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	-	Jilguerito Pinero, Pine Siskin	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	-	Jilguerito Dominicó, Lesser Goldfinch	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	-	Golondrina Tijereta, Barn Swallow	-	-	Nativa	MV
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	-	Golondrina Risquera, Cliff Swallow	-	-	Nativa	MV,T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	-	Golondrina Azulnegra, Purple Martin	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	-	Golondrina Ribereña, Bank Swallow	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	-	Golondrina Alas Aserradas, Northern Rough-winged Swallow	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	-	Golondrina Bicolor, Tree Swallow	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	-	Golondrina Verdemar, Violet-green Swallow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	-	Tordo Sargento, Red-winged Blackbird	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	-	Tordo Ojos Amarillos, Brewer's Blackbird	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Icteria virens</i>	-	Chipe Grande, Yellow-breasted Chat	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	-	Calandria Flancos Negros, Black-backed Oriole	-	-	Endémica	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	-	Calandria Cejas Naranjas, Bullock's Oriole	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	-	Calandria Dorso Negro Menor, Hooded Oriole	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum**</i>	-	Calandria Tunera, Scott's Oriole	-	-	SemiEndémica	T



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	-	Calandria Castaña, Orchard Oriole	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	-	Calandria de Wagler, Black-vented Oriole	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	-	Tordo Ojos Rojos, Bronzed Cowbird	-	-	Nativa	R,MV
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	-	Tordo Cabeza Café, Brown-headed Cowbird	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-	Zanate Mayor, Great- tailed Grackle	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	<i>Alauda magna</i>	Pradero Tortillaconchile, Eastern Meadowlark	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	-	Tordo Cabeza Amarilla, Yellow-headed Blackbird	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	-	Verdugo Americano, Loggerhead Shrike	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	-	Mauilador Gris, Gray Catbird	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	-	Centzontle Norteño, Northern Mockingbird	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	-	Cuicacoche Pico Curvo, Curve-billed Thrasher	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	-	Bisbita Norteamericana, American Pipit	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus spragueii</i>	-	Bisbita Llanera, Sprague's Pipit	-	X	Nativa	MI
Passeriformes	Paridae	<i>Poecile sclateri*</i>	-	Carbonero Mexicano, Mexican Chickadee	-	-	CuasiEndémica	A
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	-	Chipe Corona Negra, Wilson's Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis nelsoni</i>	-	Mascarita Matorrallera, Hooded Yellowthroat	-	-	Endémica	A
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis speciosa</i>	-	mascarita transvolcánica	P	X	Endémica	HISTÓRICO
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de Tolmie	A	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	-	Mascarita Común, Common Yellowthroat	-	-	Nativa	MI,R
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	<i>Oreothlypis celata</i> ; <i>Vermivora celata</i>	Chipe Oliváceo, Orange- crowned Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	<i>Oreothlypis ruficapilla</i> ; <i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris, Nashville Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis virginiae</i>	<i>Oreothlypis virginiae</i> ; <i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de Virginia, Virginia's Warbler	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	-	Chipe Trepador, Black- and-white Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	-	Pavito Alas Negras, Slate- throated Redstart	-	-	Nativa	MI





AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	-	Pavito Alas Blancas	-	-	Nativa	MI,T
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa*</i>	<i>Parula superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas, Crescent-chested Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	-	Chipe Arroyero, Louisiana Waterthrush	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe Charquero, Black-and-white Warbler	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	-	Chipe Rabadilla Amarilla, Yellow-rumped Warbler	-	-	Nativa	MI,R
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga graciae*</i>	-	Chipe Cejas Amarillas, Grace's Warbler	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	-	Chipe Negrogris, Black-throated Gray Warbler	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	-	Chipe Cabeza Amarilla, Hermit Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	-	Chipe Playero, Palm Warbler	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	-	Chipe Amarillo, Yellow Warbler	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	-	Pavito Migratorio, American Redstart	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	-	Chipe de Townsend, Townsend's Warbler	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata**</i>	-	Zacatonero Garganta Negra, Black-throated Sparrow	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Passerellidae	<i>Calamospiza melanocorys**</i>	-	Gorrión Alas Blancas, Lark Bunting	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	-	Perlita Azulgris, Blue-gray Gnatcatcher	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Ptilionotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	-	Capulinerio Negro, Phainopepla	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Ptilionotidae	<i>Ptilionotus cinereus</i>	<i>Ptilionotus cinereus</i>	Capulinerio Gris, Gray Silky-flycatcher	-	-	CuasiEndémica	R
Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	-	Reyezuelo Matraquita, Ruby-crowned Kinglet	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	-	Semillero Rabadilla Canela, Cinnamon-rumped Seedeater	-	-	Endémica	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	-	Semillero Brincador, Blue-black Grassquit	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	-	Saltapared Barranqueño, Canyon Wren	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	-	Saltapared Pantanero, Marsh Wren	-	-	Nativa	MI



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	-	Saltapared Sabanero, Sedge Wren	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	-	Saltapared Cola Larga, Bewick's Wren	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	-	Saltapared Común, House Wren	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus**</i>	-	Zorzal Cola Canela, Hermit Thrush	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus**</i>	-	Zorzal de Anteojos, Swainson's Thrush	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	-	Mirlo Primavera, American Robin	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	-	Mirlo Dorso Canela, Rufous-backed Robin	-	-	Endémica	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	-	Papamoscas Boreal, Olive-sided Flycatcher	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	-	Papamoscas José María, Greater Pewee	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	-	Papamoscas del Oeste, Western Wood-Pewee	-	-	Nativa	MV
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum**</i>	-	Papamoscas Ailero, Alder Flycatcher	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis**</i>	-	Papamoscas Amarillo del Pacífico, Pacific-slope Flycatcher	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	-	Papamoscas de Hammond, Hammond's Flycatcher	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	-	Papamoscas Chico, Least Flycatcher	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	-	Papamoscas Matorralero, Dusky Flycatcher	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	-	Papamoscas Bajacolita, Gray Flycatcher	-	-	SemiEndémica	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	-	Papamoscas Cenizo, Ash-throated Flycatcher	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	-	Papamoscas Triste, Dusky-capped Flycatcher	-	-	Nativa	A
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilotriccus sylvia*</i>	-	Mosquerito Espatulilla Gris, Slate-headed Tody-Flycatcher	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-	Papamoscas Cardenalito, Vermilion Flycatcher	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	-	Papamoscas Negro, Black Phoebe	-	-	Nativa	R,MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	-	Papamoscas Fibi, Eastern Phoebe	-	-	Nativa	MI



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	-	Papamoscas Llanero, Say's Phoebe	-	-	Nativa	MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	-	Tirano Tijereta Rosado, Scissor-tailed Flycatcher	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	-	Tirano Pirirí, Tropical Kingbird	-	-	Nativa	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis**</i>	-	Tirano Pálido, Western Kingbird	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	-	Tirano Chibiú, Cassin's Kingbird	-	-	SemiEndémica	R,MI
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	-	Vireo de Bell, Bell's Vireo	-	-	Nativa	T
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	-	Vireo Plumizo, Plumbeous Vireo	-	-	Nativa	MI,R,MV
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius**</i>	-	Vireo Anteojillo, Blue-headed Vireo	-	-	Nativa	MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	-	Garza Blanca, Great Egret	-	-	Nativa	MI,R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	-	Garza Morena, Great Blue Heron	-	-	Nativa	MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	-	avetoro norteño	A	-	Nativa	MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	<i>Butorides striata</i>	Garcita Verde, Green Heron	-	-	Nativa	R,MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	-	Garza Azul, Little Blue Heron	-	-	Nativa	MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	-	Garza Dedos Dorados, Snowy Egret	-	-	Nativa	MI,R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	-	Garza Tricolor, Tricolored Heron	-	-	Nativa	MI,R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis**</i>	-	avetoro menor	Pr	-	Nativa	MI,R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea**</i>	-	Garza Nocturna Corona Clara, Yellow-crowned Night-Heron	-	-	Nativa	A
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	Garza Nocturna Corona Negra, Black-crowned Night-Heron	-	-	Nativa	R,MI
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	-	Pelícano Blanco Americano, American White Pelican	-	-	Nativa	MI
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis**</i>	-	Pelícano Café, Brown Pelican	-	-	Nativa	A
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	-	Ibis Blanco, White Ibis	-	-	Nativa	R,MI
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	<i>Ajaja ajaja</i>	Espátula Rosada, Roseate Spoonbill	-	X	Nativa	A
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	-	Ibis Ojos Rojos, White-faced Ibis	-	-	Nativa	MI,R



AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> **	-	Ibis Cara Oscura, Glossy Ibis	-	-	Nativa	A
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	-	Carpintero Mexicano, Ladder-backed Woodpecker	-	-	Nativa	R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	-	Carpintero Cheje, Golden-fronted Woodpecker	-	-	Nativa	R
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	-	Carpintero Moteado, Yellow-bellied Sapsucker	-	-	Nativa	MI
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus clarkii</i>	-	Achichilique Pico Naranja, Clark's Grebe	-	-	Nativa	R,MI
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	-	Achichilique Pico Amarillo, Western Grebe	-	-	Nativa	R,MI
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	-	Zambullidor Orejón, Eared Grebe	-	-	Nativa	MI,R
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	-	Zambullidor Pico Grueso, Pied-billed Grebe	-	-	Nativa	R,MI
Strigiformes	Strigidae	<i>Aegolius acadicus</i> *	-	Tecolote Oyamelero Norteño, Northern Saw-whet Owl	-	-	Nativa	T
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i> **	-	búho cuerno corto	Pr	-	Nativa	MI
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio otus</i> **	-	Búho Cara Canela, Long-eared Owl	-	-	Nativa	A
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	-	Tecolote Llanero, Burrowing Owl	-	-	Nativa	R,MI
Strigiformes	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i> **	-	Tecolote Enano, Elf Owl	-	-	SemiEndémica	T
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	-	Lechuza de Campanario, Barn Owl	-	-	Nativa	R
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> *	-	Anhinga Americana, Anhinga	-	-	Nativa	A
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i> **	-	Fragata Tijereta, Magnificent Frigatebird	-	-	Nativa	A
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i> **	-	Cormorán Orejón, Double-crested Cormorant	-	-	Nativa	A
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Cormorán Neotropical, Neotropic Cormorant	-	-	Nativa	R
Anseriformes	Anatidae	<i>Branta canadensis</i> **	-	Ganso Canadiense Mayor, Canada Goose	-	X	Exótica	MI
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	-	Paloma doméstica, Rock Pigeon	-	-	Exótica-Invasora	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	Eurasian Collared-Dove, Paloma de collar turca, Tórtola de collar	-	-	Exótica-Invasora	R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	-	Cardenal Rojo, Northern Cardinal	-	-	Exótica	R





AVES								
Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución	Residencia
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	-	Corrión casero, Corrión doméstico, House Sparrow	-	-	Exótica-Invasora	R
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Estornino pinto, European Starling	-	-	Exótica-Invasora	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	-	Cattle Egret, Garza ganadera	-	-	Exótica-Invasora	R,MI
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus roseus</i>	-	Flamenco Común, Greater Flamingo	-	-	Exótica	A
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	-	flamenco americano	A	X	Exótica	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	-	loro frente blanca	Pr	X	Exótica	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	-	Monk Parakeet, Perico monje argentino	-	-	Exótica-Invasora	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara holochlorus*</i>	<i>Aratinga holochlora</i>	perico mexicano	A	X	Exótica	A
Psittaciformes	Psittaculidae	<i>Melopsittacus undulatus</i>	-	Periquito australiano	-	-	Exótica	R

MAMÍFEROS								
Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale angustifrons</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	-	Zorrillo manchado, Zorrillo manchado occidental	-	-	Nativa
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii*</i>	<i>Vespertilio blossevillii</i>	Murciélago cola peluda de Blossevil, Murciélago, Murciélago cola peluda de Blossevil, Murciélago cola peluda de Blossevilli, Murciélago escarchado chico	-	-	Nativa
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Didelphis pruinosa</i>	Tlacuache, Tlacuache cola pelada, Tlacuache común, Tlacuache norteño	-	-	Nativa
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	<i>Lepus floridanus</i> ; <i>Lepus sylvaticus</i> ; <i>Lepus sylvaticus</i> subsp. <i>floridanus</i>	Conejo, Conejo Americano, Conejo Castellano, Conejo cola de algodón, Conejo serrano	-	-	Nativa



**MAMÍFEROS**

Clase	Orden	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre Común	NOM-059	Lista de Spp Prioritarias	Distribución
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	-	Meteorito, Meteoro, Meteoro mexicano, Meteorito mexicano, Ratón de alfalfar	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	-	Ratón de campo, Ratón norteamericano, Ratón venado	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	<i>Reithrodontomys megalotis</i> subsp. <i>deserti</i> ; <i>Reithrodontomys megalotis</i> subsp. <i>nigrescens</i> ; <i>Reithrodontomys megalotis</i> subsp. <i>sestiniensis</i> ; <i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón, Ratón cosechero común, Ratón de campo	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami</i>	-	Merriam's pocket gophers, Tuza, Tuza de Merriam	-	-	Endémica
Mammalia	Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys perotensis</i>	-	-	-	-	Endémica
Mammalia	Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	-	Ripósi, Southern pocket gophers, Tuza, Tuza mexicana	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus flavus</i>	-	-	-	-	Nativa
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Ictidomys mexicanus</i>	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla terrestre, Ardillón mexicano, Hurón, Mexican ground squirrel, Motocle, Tlaltechalotl	-	-	Nativa
Mammalia	Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis parva</i>	<i>Cryptotis pergracilis</i>	Musaraña, Musaraña orejillas mínima, Musarañas ratas arañas, Ratas sordas	-	-	Nativa
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	-	Perro domestico	-	-	Exótica-Invasora
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	-	-	Exótica



### **ANEXO VI-3. Lista de referencias de estudios realizados en el Lago de Texcoco.**

Adame-Martínez, S., et al. (1999). Efecto del manejo integral de la cuenca del río Texcoco, sobre la producción de agua y sedimentos. Investigaciones Geográficas; Núm. 39, 1999. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/4122845>

Alanís-González, R. (2003). "Caracterización geotécnica del ex-Lago de Texcoco". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/103767>

Alcántara, J. L., & Escalante Pliego, P. (2005). Current threats to the Lake Texcoco globally important bird area. In: Ralph, C. John; Rich, Terrell D., Editors 2005. Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. 2002 March 20-24; Asilomar, California, Volume 2 Gen. Tech. Rep. PS, 191, 1143-1150. <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/32121>

Alcántara, J. L., Escalante Pliego, P., Ramírez Bastida, P., & Salazar Dreja, A. (2019). Plan de gestión para la conservación de las aves en Texcoco (Issue Marzo, p. 39). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12787.99364>

Alcocer, J., Flores, M. L., Kato, A., Lugo, A., & Escobar, E. (1993). La ictiofauna remanente del lago de México. Actas VI Congreso Español de Limnología, 315-321.

Arévalo-Vargas, J. 2007. El Tamarix (*Tamarix spp*) en la reforestación del lecho del vaso de ex Texcoco. Una estrategia más para su rescate. (Tesis de Maestría) Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo.

Arriaga-Solano, V. (2001). "El suelo del ex-Lago de Texcoco". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, UNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3426429>

Ávila-Gómez, R. Ml. (2015). "El lago de Texcoco: historia de una pérdida de la época prehispánica al siglo XX". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma

de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/205427>

Barbour, C. D. (1973). A Biogeographical History of Chirostoma (Pisces: Atherinidae): A Species Flock from the Mexican Plateau. *Copeia*, 1973(3), 533. <https://doi.org/10.2307/1443118>

Barrera-Franco, M. G. (2000). Distribución espacio-temporal de la salinización y sodificación del suelo en la zona federal del ex-lago de Texcoco, Edo. de México. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/387772>

Barrón-Rodríguez, J. P. (2008). Impacto de la urbanización en el uso del suelo y precio de la vivienda : el caso de Sosa Texcoco, Ecatepec, Estado de México, 1988-2004. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/350002>

Bautista-Patiño R. (2018). Ciclo de conflictos y movilización en el territorio atenquense: quince años de resistencia del Frente de Pueblos de Defensa de la Tierra contra el proyecto aeroportuario (201-2016). (Tesis de Licenciatura), Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Recuperado de: [https://www.repositorioinstitucionaluacm.mx/jspui/bitstream/123456789/1640/3/Rafael%20Bautista%20Pati%C3%B1o\\_CS.pdf](https://www.repositorioinstitucionaluacm.mx/jspui/bitstream/123456789/1640/3/Rafael%20Bautista%20Pati%C3%B1o_CS.pdf)

Berres, T. E. (2000). Climatic change and lacustrine resources at the period of initial Aztec development. *Ancient Mesoamerica*, 11(1), 27–38. <https://doi.org/10.1017/S0956536100111101>

Camilo-Teodoro, M. P. (2018). Aeropuerto de Texcoco: el conflicto entre ejidatarios de Texcoco-Atenco y el Gobierno de México de 2001 a 2006. (Trabajo de grado de Especialización), Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/202874>

Cano-Bonilla, M. (2011). Abastecimiento de agua potable a la Ciudad de Texcoco, Estado de México. (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México.





Carrasco-Salazar, C. (2005) Evaluación de tres métodos físicos (bordos, canales y surcos) en el mejoramiento de los suelos salino sódicos de la Zona federal del Ex lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México.

Castro-Silva, C. (2013). [\*Análisis del cambio en las comunidades microbianas en un suelo salino-alcalino del ex Lago de Texcoco.\*](#) (Tesis de Doctorado), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de: <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/1336>

Cervantes-Ruiz, J. M. (2017). Caracterización de las arcillas del Lago de Texcoco, mediante medición de velocidades de transmisión de onda. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/194259>

Chamorro-Zurita, C. P. (2016). Medición de los valores de velocidad de onda cortante (vs) en suelos provenientes del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/86361>

Chávez-Cortés, M. T. (1984). Estudio ecológico de la comunidad de anátidos migratorios invernantes en el ex-lago de Texcoco y alternativas para su manejo. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/236890>

Chávez-García, E. (2019). Rehabilitación de suelos salino-sódicos para el establecimiento de una cobertura vegetal en el ex lago de Texcoco. (Tesis de Doctorado), Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3452884>

CONAGUA, 2014. Evaluación técnica y ambiental de los impactos por cambios de vocación hidrológica en la cuenca del lago de Texcoco. Disponible en: <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=b9b1bb823bc84f9fb765c3b5fd6749c6>

Contreras-Servin, Carlos. (1998). El crecimiento urbano de la ciudad de México y la desecación del lago de Texcoco. *Relaciones* 76. XIX. 133-153.  
<https://www.colmich.edu.mx/relaciones25/files/revistas/076/documento.pdf>

Córdova-Tapia F., Straffon-Díaz A., Ortiz-Haro G. A., Levy-Gálvez K., Arellano-Aguilar O., Ayala-Azcárraga C., Zambrano L., Sánchez-Ochoa D. J. y Acosta-Sinencio S. D. 2015. Análisis del resolutive SGPA/DGIRA/DG/09965 del proyecto “Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, S. A. de C. V.” MIA-15EM2014V0044. Grupo de Análisis de Manifestaciones de Impacto Ambiental. Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad. México. Disponible en: <https://fercordovatapia.wordpress.com/2018/08/22/publicaciones-sobre-el-impacto-ambiental-del-nuevo-aeropuerto/>

Cornelio-Gómez, L. G. y Sandoval-Rojas. (2017). Evaluación del hundimiento regional en la zona ex lacustre del lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura) Instituto Politécnico Nacional.

Coronel-Sánchez, G. (2005). La ciudad prehispánica de Texcoco a finales del posclásico tardío. (Tesis de Licenciatura), Instituto Nacional de Arqueología e Historia. Recuperado de: <https://www.texcocoeneltiempo.org/wp-content/uploads/2019/06/TESIS-TAVO-2015.pdf>

Cruz-Escalante, L. E. (2016). Diversidad y dinámica poblacional del zooplancton del lago sódico hipertrófico lago recreativo, Texcoco, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/183197>

Cruz-Sánchez, J. L. (1986). Estudio sobre la botánica económica del Municipio de Texcoco, México. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México.

DeSucre Medrano, A. E., Cervantes Zamudio, O., Ramírez Bastida, P., & Gómez del Angel, S. (2011). Notas sobre la biología reproductora del chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) en el Lago de Texcoco, México. *Huitzil*, 12(2), 32–38.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.28947/hrmo.2011.12.2.129>

Diamant, A. J., Siebe, C., Estrada, C., Aguillón, J., Rojas, A., García, E. C., Pardo, C. S., Chávez García, E., & Sheinbaum Pardo, C. (2015). Retos y oportunidades para el aprovechamiento y manejo ambiental del ex lago de Texcoco. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 67(2), 145–166.  
<https://www.jstor.org/stable/24921468>

Dominguez-Dominguez, O., Doadrio, I., & Perez-Ponce de Leon, G. (2006). Historical biogeography of some river basins in central Mexico evidenced by their goodeine freshwater fishes: a preliminary hypothesis using secondary Brooks parsimony analysis. *Journal of Biogeography*, 33(8), 1437–1447.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01526.x>

Espinosa-Castillo, M. (2008). Procesos y actores en la conformación del suelo urbano en el ex lago de Texcoco. *Economía, sociedad y territorio*, 8(27), 769-798. Recuperado en 04 de junio de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212008000200009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212008000200009&lng=es&tlng=es).

Enríquez-Saavedra, O. (2009). Comportamiento dinámico de suelos arcillosos en la zona del lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, UNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3481669>

Fernández-Buces, M. N. (2006). Variabilidad espacial de la salinidad y su efecto en la vegetación en el ex Lago de Texcoco: implicaciones para su monitoreo por percepción remota. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/87926>

Flores-Chávez, E. (2003). Uso de lodo residual para mejoramiento del suelo salino-sódico del ex lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/112248>

Frente de los Pueblos en Defensa de la Tierra, & Coordinadora de Pueblos Yo Prefiero El Lago. (2020). MANOS A LA CUENCA. Proyecto Especial Integral para la



Restitución, Resarcimiento y Compensación de Daños Ambientales, Socioeconómicos e Hidrológicos, Generados por el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad De México (NAICM Hoy NAIM).

Girón-Ríos, Y. (2009). Análisis multiescalar de la reflectancia de los suelos salinos en el ex lago de Texcoco. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/70831>

Gómez del Ángel, S. (2011). Biología reproductiva del chorlo nevado (*Charadrius alexandrinus*) en la zona federal del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/387667>

Gómez-Ugalde, S. G. (2011). La demanda de agua para uso doméstico y comercial en Texcoco de Mora. Estado de México. (Tesis de Maestría) Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo.

González-Alarcón, L.L. (2015). Catálogo de fiestas, tradiciones, usos y costumbres del municipio de San Salvador Atenco, Estado de México. (Tesis de Licenciatura), Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99850>

González-Hernández, J. D. (2016). Aprendizaje y co-evolución en las protestas de los movimientos de Atenco (2001-2002) y Oaxaca (2006". (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/71453>

Gonzalez-Olvera, L. A. (1995). Algunos aspectos sobre la biología y ecología de la reproducción del pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) en el exlago de Texcoco [Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://doi.org/8880>

González-Ornelas, I. (2014) Almacenes de carbono orgánico en tres sitios con diferente cobertura vegetal en la zona federal del Ex lago de Texcoco. (tesis de Licenciatura) Universidad Autónoma del Estado de México.





González-Paredes N. (2016). Patrimonio cultural tangible e intangible de Texcoco, Estado de México. Crónica, Universidad Autónoma del Estado de México.

Guerrero-Márquez, C. (2018). Determinación de la variación espacial de propiedades geotécnicas de los suelos arcillosos del Ex-Lago de Texcoco, usando redes neuronales. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/306344>

Guerrero-Ortíz, R. H. (2008). *Mesembryanthemum crystallinum* L. como restaurador de los suelos salinos del ex-Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/434848>

Gutiérrez-Miranda, J. I. (2005). Avifauna acuática del ex Lago de Texcoco: Un Programa de Interpretación Ambiental. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/231112>

Gutiérrez-Yurrita, P. J., San Román, J., & López, M. (2017). El concepto de dominios ambientales como estrategia en la planificación territorial del sistema lacustre del Lago de Texcoco, estado de México. Revista Geográfica Venezolana, 58(2), 320–345.

Guzmán-Quintero, Arturo, Palacios-Vélez, Oscar L., Carrillo-González, Rogelio, Chávez-Morales, Jesús, & Nikolskii-Gavrilov, Iouri. (2007). La contaminación del agua superficial en la cuenca del río Texcoco, México. Agrociencia, 41(4), 385-393. Recuperado en 04 de junio de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952007000400385&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952007000400385&lng=es&tlng=es)

Hernández-Batista, A. F., Ramírez-Torrez, J. A., Azaola-Espinosa, A., Mayorga-Reyes, L., & Monroy-Dosta, M. del C. (2015). The genus *Chirostoma* (*Actinopterygii: Atheriniformes*) in Mexico: Challenge for conservation and aquaculture technology. International Journal of Aquatic Science, 6(1), 67–83.

Hernández-Cruz, M. G. (2013). Hidrología de los Ríos del Oriente del Valle de México y funcionamiento hidráulico en conjunto con el lago de Texcoco. (Trabajo de grado



de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/306531>

Hernández-Suárez, C., & Vázquez-García, V. (2007). La problemática socioambiental de la cuenca del río Texcoco: Una revisión de literatura. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 4(1), 39-52. Recuperado en 04 de junio de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722007000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722007000100003&lng=es&tlng=es).

Lago Texcoco – WHSRN. (n.d.). Retrieved August 15, 2021, from [https://whsrn.org/es/whsrn\\_sites/lago-texcoco/](https://whsrn.org/es/whsrn_sites/lago-texcoco/)

Juárez-Tenopala, F. A. (2017). Determinación de las condiciones de operación en el tanque de aireación de proceso de lodos activados en la planta de tratamiento de aguas negras proyecto de Texcoco. (Tesis de Licenciatura) Instituto Politécnico Nacional.

Juárez-Velázquez, L. D. (2018). Comportamiento del suelo arcilloso del ex Lago de Texcoco al aplicarle un mejoramiento con el método de consolidación acelerada por vacío con membrana (Menard Vacuum) en un panel de prueba para el NAICM. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/332578>

Kuri-Pineda, E. E. (2008). Tierra sí, aviones no: la construcción social del movimiento de Atenco. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/79706>

Leal Báez, G. (2015). Modelo de Simulación Matemática para el análisis integral del Sistema Principal de Drenaje de la ZMVM. 38. [http://bioicm.cicm.org.mx/wp/wp-content/uploads/2017/03/pres\\_cicm\\_grupo2030\\_glbweb.pdf](http://bioicm.cicm.org.mx/wp/wp-content/uploads/2017/03/pres_cicm_grupo2030_glbweb.pdf)

López-Ávila, Guillermo, & Gutiérrez-Castorena, Ma. del Carmen, & Ortiz-Solorio, Carlos A., & Flores-Román, David, & Segura-Castruita, Miguel A. (2004). Sedimentos del ex lago de Texcoco y su comportamiento con la aplicación de materiales calcáreos y compactación. *Terra Latinoamericana*, 22(1),1-10. Recuperado el 3 de septiembre de 2021, de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57311208001>



López-García, E. (2016). Uso de suelo y sus modificaciones en la subcuenca “Lago de Texcoco”. (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/413015>

López-Gómez, F. D. (2018). Pruebas de placa en tramos experimentales sobre suelos blandos del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3428583>

López-Martínez, L. R. (2019). Anteproyecto de recarga artificial del acuífero en la zona federal del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3545099>

Lucero-Rivera, J. R. (2018). Caracterización de la permeabilidad del subsuelo del ex Lago de Texcoco mediante pruebas de laboratorio. (Trabajo de grado de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3539243>

Luevano-Arrollo, A. E. (2020). Análisis espacio temporal de los usos del agua en el acuífero Texcoco y su relación con los cambios en la hidrodinámica del agua subterránea. (Trabajo de grado de Especialización), Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11191/7452>

Luna-Reyes, A. (2014). Modelación de flujo no permanente en sistemas hidráulicos con hec-ras: aplicación al sistema de canales y lagos de Texcoco. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/85936>

Martínez-Suárez, P. (1987). Problemas de cimentaciones superficiales en la zona del Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3436962>

Medina-Domínguez, A. (2020). Destejiendo la acción colectiva: el movimiento social de oposición al Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México en la región Nororiente del Edo. Méx. (2014-2018). (Tesis de Maestría), Universidad Autónoma

Metropolitana. Recuperado de:  
[http://dcsh.xoc.uam.mx/podr/images/Tesis/Maestria/Medina\\_Dominguez\\_Alejandra.pdf](http://dcsh.xoc.uam.mx/podr/images/Tesis/Maestria/Medina_Dominguez_Alejandra.pdf)

Mendoza-Archundia, E. (2013), Caracterización hidrogeológica de la porción sureste de la planicie de Texcoco, México, para establecer sitios de recarga artificial al acuífero. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de:  
<http://www.remeri.org.mx/portal/REMERI.jsp?id=oai:localhost:132.248.52.100/2074>

Meza-Márquez, O. G. (2000). Avifauna del Lago Nabor Carrillo, Texcoco, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/148005>

Montes de la Rosa, L. E. (2019). Impactos del Nuevo Aeropuerto Internacional de México. Un estudio de las opiniones locales en Texcoco. (Tesis de Licenciatura), Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de:  
<http://hdl.handle.net/20.500.11799/98981>

Moreno-Sánchez, E. (2005). Un estudio urbano y ambiental de los municipios de Texcoco y Atenco. El caso del proyecto del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/71077>

Moreno-Sánchez, E. (2013). Texcoco en lo socio urbano y económico periodo 2000 y 2012- Artículo UNAM.

Moreno-Sánchez, E. (2014). Atenco, a diez años del movimiento social por el proyecto del aeropuerto. Análisis socio urbano y político. Estudios Demográficos y Urbanos. Vol. 29, No. 3 (87), 572. Disponible en:  
<https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1471>  
1 Fecha de acceso: 03 sep. 2021 doi: <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v29i3.1471>

Moreno-Sánchez, E. (2015) Desarrollo y Sustentabilidad en el oriente de Texcoco. Capítulo de Libro. Universidad del Estado de México.





Moreno-Sánchez, E. (2016). Indicadores económicos para el análisis de la sustentabilidad urbana en el municipio de Texcoco periodo 2005-2012. Artículo. UAMEX

Moreno-Sánchez, E. (2018). El nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en el ex lago de Texcoco, Estado de México, problemática socioterritorial y ambiental. CS, (26), 203-235. Recuperado en 04 de junio de 2021, de <https://doi.org/10.18046/recs.i24.2396>

Moreno-Sánchez, F. (1999). Evaluación de la erosión hídrica utilizando sistemas de información geográfica: Caso de la Cuenca del Río Texcoco. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional Autónoma de México.

Navarrete-Salgado, N. A., Contreras-Rivero, G., & Elías-Fernández, G. (2003). Abundancia y estado sanitario del mexclapique (*Girardinichthys viviparus* Bustamante) en cuerpos de agua del centro de México. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente, 9(2), 143-146.

Ojendis Garfias, V. M. (1985). Contribución al conocimiento de la biología del mexclapique (*Girardinichthys viviparus*); con algunos aspectos ecológicos de la parte norte del ex-Lago de Texcoco. Universidad Nacional Autónoma de México.

Ortega Bayona, B. (2005). San Salvador Atenco: La formación de una identidad de clase en la resistencia. Informe Final Del Concurso: Partidos, Movimientos y Alternativas Políticas En América Latina y El Caribe. Programa Regional de Becas Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 1-22.

Ortíz-Olguin, M., (1999). Acumulación de iones y desarrollo de halófitas en suelos salino-sódicos del ex-Lago de Texcoco, México. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México.

Osorio-Flores, L. (2007). Caracterización de parámetros sísmicos en el Lago de Texcoco. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/88437>

Pedraza-Villafaña, A. L. (2015). Estimación de la erosión hídrica mediante dos métodos de la ecuación universal de suelo (EUPS) de la cuenca del Río Chapingo, Texcoco. (Tesis de Licenciatura) Universidad Autónoma del Estado de México.

Pérez-Juárez, R. (2017). Reconfiguración urbano-territorial de la periferia de la zona federal del ex vaso del Lago de Texcoco en el neoliberalismo. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/343541>

Portillo-Arreguín, D. M. (2019). Determinación experimental de las propiedades térmicas del suelo del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3483452>

Pulido, M. T. P., & Koch, S. D. (2017). Inventario florístico en el cerro Tetzcotzinco, Texcoco, Estado de México. *Botanical Sciences*, 94(48), 81. <https://doi.org/10.17129/botsci.1347>

Ramírez-Velázquez, M. G., & M., Cedillo-Torres. (2017). Conservación y Aprovechamiento de vara de perilla (*Symphoricarpos microphyllum* H. B. K.) en el Ejido de Santa Catarina del Monte Texcoco, México. (Tesis de Licenciatura), Universidad Autónoma de Chapingo. Recuperado de: [http://dicifo.chapingo.mx/pdf/tesislic/2017/Ram%C3%ADrez\\_Vel%C3%A1zquez\\_Ma%C3%ADaGuadalupe&Cedillo\\_Torres\\_Mario.pdf](http://dicifo.chapingo.mx/pdf/tesislic/2017/Ram%C3%ADrez_Vel%C3%A1zquez_Ma%C3%ADaGuadalupe&Cedillo_Torres_Mario.pdf)

Ramírez-Nava, M. (2002). Cambios paleolimnológicos en el Lago de Texcoco durante los últimos ca. 34, 000 años con base al análisis de diatomeas". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/227154>

Ramírez-Nava, M. (2005). Modelo de una base de datos biológica aplicado al análisis de la distribución ambiental de las diatomeas de un registro paleolimnológico del Lago de Texcoco. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/304026>

Rocha-Sánchez, M. A. (2008). Crecimiento urbano y economía local: elementos para una política de desarrollo económico en el Municipio Metropolitano de Texcoco, Estado de México. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México.

Rodríguez-Barrón, M. E. (2012). Caracterización bioestadística del subsuelo del ex lago de Texcoco. (Tesis de maestría) Instituto Politécnico Nacional.

Rodríguez-López, M. (2017). Alternativas para el diseño de un nuevo sistema de proceso de lodos activados para la planta de tratamiento de aguas negras en el proyecto Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura) IPN.

Rojas-Oropeza, M. (2012). Mineralización del nitrógeno en un ecosistema extremo, el suelo salino-sódico del ex-lago de Texcoco. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/90296>

Romero-Olan, T. (2018). Evaluación comparativa del módulo dinámico y resiliente en las arcillas del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/375490>

Ruíz-Arvizu, B. (2017). Determinación de las condiciones de operación respecto de la infraestructura y carga orgánica en lagunas facultativas del proyecto Lago de Texcoco. (Tesis de licenciatura). Instituto Politécnico Nacional.

Ruíz de La Peña, A. (2013). Controversia constitucional. El caso del aeropuerto de Texcoco. Estudios Políticos; No. 33.

Ruiz-Romero, E. (2014). Aislamiento y caracterización de microorganismos de un suelo salino-alcalino del ex Lago de Texcoco. (Tesis de Doctorado), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de: <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/1411>

Rzedowski, J. (2016). Algunas asociaciones vegetales de los terrenos del lago de Texcoco. Botanical Sciences, 21, 19. <https://doi.org/10.17129/botsci.1036>

Salomón-Hernández, G. (2017). Efecto del biosólido en la degradación de hidrocarburos en un suelo salino del ex- lago de Texcoco (Tesis de Licenciatura) Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de [tesis.ipn.mx](http://tesis.ipn.mx)

Sánchez A., García R, V. y Carreto V. 1947. Amoniación, nitrificación y fijación de nitrógeno en los suelos de Texcoco. Artículo. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sánchez-Ávila, A. P. (2017). Estudio de la reducción aerobia de nitrato dentro del ciclo del nitrógeno en suelo salino del Ex- lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura) Universidad Autónoma del Estado de México.

Sandoval-Montaña, A. (2000). Análisis palinológico y consideraciones paleo ambientales de in sondeo en el ex lago de Texcoco, Cuenca de México. (Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

Serra-Puche, M. C., & Valadez Azúa, R. (1986). Aprovechamiento de los recursos lacustres en la Cuenca de México: los patos. 23, 51-86. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/ija.24486221e.1986.1.645>

Sosa-Ancona, J. R. (2011). Diseño de un programa interpretativo en la zona federal Ex lago de Texcoco. Un nuevo hogar de las aves (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México.

Soto-Coloballes, N. V. (2019). La ciudad que secó sus lagos y hoy enfrenta la escasez de agua. Ciencia UNAM. Disponible en: <http://ciencia.unam.mx/leer/848/la-ciudad-que-seco-sus-lagos-y-hoy-enfrenta-la-escasez-de-agua>

Soto-Coloballes, N. V. (2020). De campos cultivables a lugar de recreo. Grandes proyectos en la Zona del Lago de Texcoco. Ciencias UNAM. Disponible en: <http://ciencia.unam.mx/leer/1052/de-campos-cultivables-a-lugar-de-recreo-grandes-proyectos-en-la-zona-del-lago-de-texcoco>

Téllez-Vera, E. (2009). Alternativa de desarrollo económico y productivo en el municipio de Texcoco. (Tesis de Licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México.





Tepalcapa-San Miguel, S. (2017). Propiedades dinámicas de los suelos de alta plasticidad encontrados en el Lago de Texcoco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/268412>

Tepopotla-Aguilar, M. A. (2007). Estudios de las alternativas Texcoco/Caracol - Tizayuca/ Hidalgo para la construcción del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3467384>

Torre-Abedrop, R. (1975). La tenencia de la tierra en las zonas IV y V del vaso de Texcoco. La tenencia de la tierra (ensayos), Gobierno del Estado de México (eds.), México, pp. 55-79.

Villalobos-Torres, J. (2012). Entrevista de semblanza a Ignacio del Valle Medina, líder de Atenco. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/462560>

Villar-Solares, S. (2018). "Propuesta de solución para la construcción de un túnel de servicio, somero, ubicado en la zona del antiguo Lago Texcoco, realizando un análisis de estabilidad por medio de elementos finitos. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/96771>

Zamora-Barrios, C. A. (2015). Efecto de los extractos crudos de un florecimiento cianobacterial presente en el Lago de Texcoco sobre las características demográficas de *Brachionus calyciflorus* (rotífera). (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/247660>.

## ANEXO VI-4. Lista de proyectos autorizados en materia de impacto ambiental en el Lago de Texcoco.

Los proyectos en la zona donde se pretende establecer el Área Natural protegida en el Lago de Texcoco son 20, mismos que han sido autorizados tanto por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental como por la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México y la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de México. Seis de ellos están relacionados con infraestructura hidrológica, nueve con obras relacionadas con infraestructura, vialidades y caminos, cuatro con proyectos relacionados con infraestructura y generación de energía.

**Proyectos autorizados en materia de impacto ambiental**



De los 20 proyectos uno está vencido, uno cancelado, uno desistido y el resto están vigentes (Tabla 73).

Tabla 73. Proyectos autorizados en materia de impacto ambiental en el polígono propuesto para la nueva ANP Lago de Texcoco.

CLAVE	NOMBRE DEL PROYECTO	VIGENCIA
15EM2014V0004	Estudio para el monitoreo de los hundimientos de la Zona Metropolitana del Valle de México	Vencido
15EM2018E0140	Instalación, operación temporal, distribución y desmantelamiento de una central eléctrica de abastecimiento aislado de 4,6 MW mediante gas natural en el Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México	Desistido
15EM2007V0017	Ampliación del tramo 1, mediante la construcción del subtramo km 50+853.189 al km 54+728.00 del sistema carretero de oriente del Estado de México, mejor conocido como Circuito Exterior Mexiquense	Vigente
15EM2010E0023	Proyecto subestación eléctrica de 400/230kv. En SF6 Lago I y líneas eléctricas de interconexión	Vigente



CLAVE	NOMBRE DEL PROYECTO	VIGENCIA
15EM2011V0031	Construcción de dos estructuras en Zona Federal del tramo carretera de la fase II tramo 2 del Circuito Exterior Mexiquense	Vigente
15EM2014V0054	Autopista Peñón-Ecatepec, con una longitud de 12.6 km en el Estado de México	Vigente
15EM2016V0100	Acceso punto 7, ubicado en el municipio de Atenco, en el Estado de México	Vigente
15EM2017V0043	Modernización de la carretera Peñón - Texcoco con una longitud de 8.5 km	Vigente
15EM2014H0006	Regulación y Saneamiento de los Ríos del Oriente (CONAGUA)	Vigente
15EM2014H0012	Proyectos para La Regulación de Avenidas del Lago de Texcoco (CONAGUA)	Vigente
15EM2014H0013	Proyecto de obras hidráulicas para la regulación de avenidas y protección de centros de población en la zona del Lago de Texcoco (CONAGUA).	Vigente
15EM2016V0170	Instalación y operación de una vía férrea denominada Vía Auxiliar Ferrovalle	Vigente
15EM2014V0044	Nuevo Aeropuerto Internacional De La Ciudad De México	Cancelado
15EM2019V0064	Construcción de un aeropuerto mixto civil/militar con capacidad internacional en la Base Aérea Militar No. 1 (Santa Lucía, Edo. Méx.), su interconexión con el A.I.C.M. y reubicación de instalaciones militares	Vigente
15EM2002E0031	Proyecto integral de construcción de subestación eléctrica encapsulada en SF6 de 400/230kv. Lago y líneas de transmisión eléctrica de 400kv Chapingo-Lago y de 230 kv. Lago Madero	Vigente
15EM2014I0031	Clausura de la etapa IV del relleno sanitario Bordo Poniente, Estado de México	Vigente
15EM2017I0096	Aprovechamiento del poder calorífico de los residuos sólidos urbanos para la generación de energía eléctrica	Vigente
15EM2018HD051	Paso de línea de conducción hidráulica sobre el Río Xalapango	Vigente
15EM2019V0222	Construcción de dos estructuras (puente vehicular Manuel M. Ponce y puente vehicular Las Torres) en Zona Federal del tramo carretero de la Fase II Tramo 2 del Circuito Exterior Mexiquense	Vigente
15EM2020H0268	Proyecto Ecológico Lago de Texcoco	Vigente

Fuente: Elaboración propia con base en Oficio SGPA/DGIRA/DG/01630



**ANEXO VI-5. Vértice y cuadro de construcción del ANP Lago de Texcoco.**

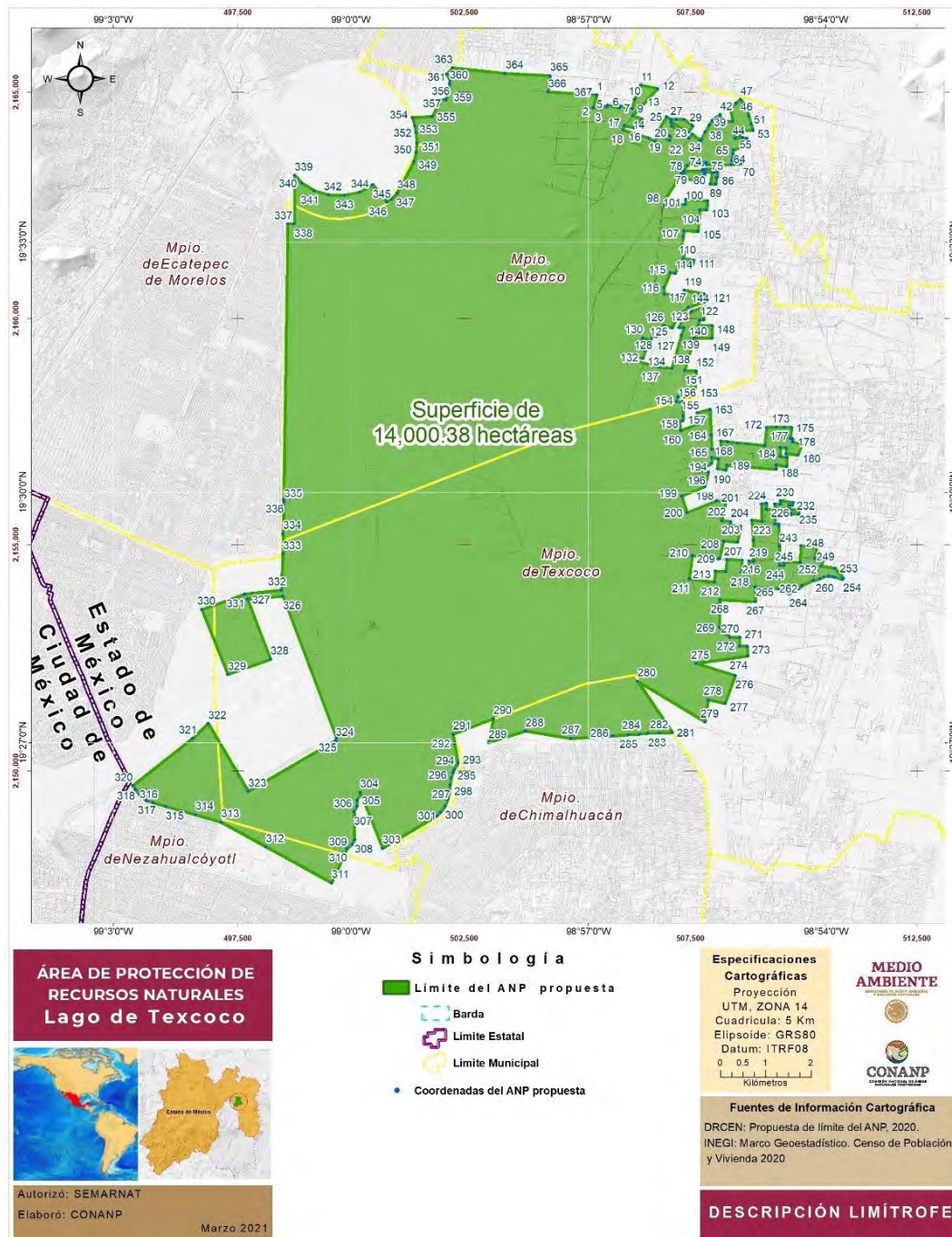


Figura 116. Mapa de coordenadas en la proyección UTM Zona 14 norte con Datum de referencia ITRF08 y un Elipsoide GRS80.



### POLÍGONO GENERAL

Vértice	X	Y
1	505,441.430829	2,164,939.565990
2	505,354.762668	2,164,656.740500
3	505,532.187347	2,164,647.402360
4	505,546.561652	2,164,706.248090
5	505,662.327404	2,164,674.334470
6	505,682.370479	2,164,722.190840
7	505,934.681826	2,164,652.643050
8	505,955.162701	2,164,703.923590
9	506,223.209779	2,164,643.400300
10	506,273.163283	2,164,842.299520
11	506,410.270654	2,165,160.320340
12	506,781.075860	2,165,083.051570
13	506,453.472569	2,164,723.926810
14	506,232.857137	2,164,487.165420
15	506,437.125518	2,164,407.794550
16	506,271.995181	2,164,214.150630
17	506,047.405514	2,164,265.509920
18	506,016.436658	2,164,165.821090
19	506,578.059137	2,163,995.066510
20	506,711.461151	2,163,913.691280
21	506,784.096724	2,164,077.222570
22	507,042.298146	2,163,935.035600
23	507,056.972367	2,164,035.087110
24	506,800.624224	2,164,180.048400
25	506,979.244585	2,164,459.013940
26	507,082.542135	2,164,403.532090
27	507,198.034672	2,164,402.395250
28	507,366.500357	2,164,401.802550
29	507,556.926961	2,164,261.093150
30	507,457.060418	2,164,114.931900
31	507,076.982670	2,164,343.245770
32	507,093.880820	2,164,251.057160
33	507,234.558807	2,164,152.510740
34	507,471.057468	2,163,987.553030
35	507,542.451256	2,164,076.525540
36	507,727.984498	2,163,929.699520
37	507,744.849159	2,163,962.579990
38	507,829.076843	2,164,126.314220
39	507,921.634502	2,164,274.867470
40	507,985.220386	2,164,377.158540
41	508,070.569720	2,164,439.747610

42	508,163.784411	2,164,506.741130
43	508,183.851088	2,164,348.167330
44	508,435.319313	2,164,358.554480
45	508,391.837263	2,164,664.123780
46	508,508.839113	2,164,759.415020
47	508,613.762596	2,164,840.208580
48	508,681.255557	2,164,760.419190
49	508,732.420183	2,164,681.714030
50	508,755.655147	2,164,615.480350
51	508,799.376297	2,164,475.391140
52	508,842.244158	2,164,305.844490
53	508,884.822650	2,164,156.831490
54	508,663.132617	2,164,148.478820
55	508,652.460456	2,164,047.093290
56	508,524.394522	2,164,048.427310
57	508,491.044019	2,163,988.396410
58	508,661.798597	2,163,984.394350
59	508,757.971201	2,163,984.061550
60	508,764.231486	2,163,936.188790
61	508,813.981735	2,163,936.629050
62	508,824.476803	2,163,841.735680
63	508,633.306404	2,163,782.446990
64	508,452.733589	2,163,726.993050
65	508,442.080041	2,163,647.205050
66	508,431.353162	2,163,545.617840
67	508,423.983239	2,163,488.518560
68	508,540.894043	2,163,496.772540
69	508,652.632491	2,163,502.916150
70	508,659.452627	2,163,440.903170
71	508,629.799083	2,163,437.521670
72	508,627.279007	2,163,422.696950
73	508,409.118622	2,163,405.820120
74	507,858.681467	2,163,399.141180
75	507,864.054553	2,163,448.118250
76	507,768.005103	2,163,445.450210
77	507,762.669022	2,163,396.091470
78	507,430.498007	2,163,381.417240
79	507,358.460919	2,163,262.689450
80	507,773.393198	2,163,259.747850
81	507,780.140501	2,163,293.934130
82	507,847.875460	2,163,301.091650
83	508,040.074778	2,163,304.915890
84	508,040.145211	2,163,237.343070
85	508,106.994652	2,163,233.187970
86	508,097.863727	2,163,126.642210
87	508,096.437711	2,163,123.488930
88	508,081.819134	2,163,115.274770
89	508,063.572130	2,162,972.270280
90	507,944.559349	2,162,964.915280
91	507,986.784406	2,163,233.341010
92	507,825.367969	2,163,234.675030
93	507,824.475599	2,163,203.499840



94	507,805.370067	2,163,067.733040
95	507,365.781042	2,163,075.673910
96	507,381.836221	2,163,192.159090
97	507,314.184094	2,163,208.474240
98	506,919.105783	2,162,597.455450
99	506,943.482053	2,162,510.463740
100	507,384.986970	2,162,529.277800
101	507,402.206751	2,162,638.873310
102	507,890.384656	2,162,597.844070
103	507,860.580796	2,162,401.107430
104	507,713.127747	2,162,401.496640
105	507,674.238102	2,161,929.524960
106	507,361.839536	2,161,945.955170
107	507,346.496362	2,161,818.276000
108	507,300.902945	2,161,549.950260
109	507,383.815341	2,161,537.074330
110	507,345.397539	2,161,330.293720
111	507,575.446339	2,161,291.737680
112	507,546.876262	2,161,141.839910
113	507,241.264890	2,161,171.354420
114	507,168.574878	2,160,999.825130
115	507,064.056699	2,161,019.722670
116	506,917.905613	2,160,687.228950
117	506,928.866944	2,160,544.731640
118	507,327.128653	2,160,493.578760
119	507,366.957902	2,160,623.921500
120	507,810.900979	2,160,542.045610
121	507,899.549770	2,160,388.711540
122	507,820.112028	2,160,369.949050
123	507,465.617478	2,160,250.664160
124	507,193.446307	2,160,002.013950
125	507,104.402652	2,159,790.325260
126	506,914.554860	2,159,842.407400
127	506,751.588171	2,159,598.797400
128	506,660.864447	2,159,615.598090
129	506,628.835208	2,159,524.778030
130	506,456.463629	2,159,569.991140
131	506,358.689171	2,159,371.249780
132	506,355.091897	2,159,338.386710
133	506,509.658241	2,159,289.664710
134	506,450.748231	2,159,121.181600
135	506,239.167139	2,159,173.739960
136	506,193.805277	2,159,091.416580
137	506,807.030447	2,158,926.769820
138	507,097.682376	2,158,904.928920
139	507,307.502182	2,159,623.689870
140	507,365.825763	2,159,799.737250
141	507,255.985142	2,159,797.342420
142	507,324.001666	2,159,982.996020
143	507,536.153762	2,160,158.908610
144	507,820.784866	2,160,257.057270
145	507,799.185761	2,159,968.845530
146	507,703.330911	2,159,969.422330
147	507,675.834420	2,159,843.605060
148	507,987.730026	2,159,841.118410

149	507,981.398648	2,159,566.876090
150	507,589.942581	2,159,578.636570
151	507,383.294099	2,158,847.806580
152	507,631.795558	2,158,840.666030
153	507,608.423340	2,158,288.343620
154	507,227.779054	2,158,266.405780
155	507,195.864999	2,158,156.936480
156	507,327.135540	2,158,171.338730
157	507,344.955101	2,157,841.107200
158	507,339.612306	2,157,745.681340
159	507,253.928790	2,157,720.480310
160	507,292.570376	2,157,527.272380
161	507,710.907546	2,157,686.878930
162	507,653.875340	2,157,917.818520
163	507,938.181734	2,157,991.485910
164	507,966.305076	2,157,421.929260
165	507,982.762762	2,157,111.092610
166	508,163.948990	2,157,087.631570
167	508,176.859215	2,157,290.418070
168	508,337.514566	2,157,276.537420
169	508,536.436651	2,157,253.813380
170	508,752.510681	2,157,234.135090
171	509,149.006218	2,157,194.049380
172	509,187.895634	2,157,595.037830
173	509,400.615659	2,157,596.997030
174	509,591.969433	2,157,590.272660
175	509,737.524714	2,157,589.050740
176	509,710.006871	2,157,350.791660
177	509,765.099568	2,157,344.331490
178	509,765.109593	2,157,275.764600
179	509,967.749952	2,157,220.475870
180	509,877.249087	2,156,982.840960
181	509,622.168803	2,157,010.368850
182	509,622.168803	2,157,142.429360
183	509,498.362068	2,157,153.984660
184	509,486.806773	2,156,950.941610
185	509,641.977880	2,156,934.434050
186	509,627.121072	2,156,729.740250
187	509,402.618194	2,156,764.406130
188	509,393.662568	2,156,667.884390
189	508,309.012095	2,156,756.120730
190	508,290.531336	2,156,648.596310
191	508,102.363613	2,156,680.517620
192	508,117.484234	2,156,902.286720
193	507,981.398648	2,156,925.807690
194	507,971.318234	2,156,799.802520
195	507,862.113752	2,156,734.279830
196	507,836.912718	2,156,623.395280
197	507,908.026070	2,156,610.403680
198	507,825.212074	2,156,285.226900
199	507,309.371065	2,156,077.372870
200	507,432.016099	2,155,707.757700
201	508,085.562924	2,155,976.568730
202	508,288.851268	2,155,931.206870
203	508,193.087337	2,155,533.030520



204	508,398.055750	2,155,512.869700	259	510,460.956168	2,154,293.574800
205	508,379.574991	2,155,423.826040	260	510,372.381320	2,154,252.382270
206	508,610.318900	2,155,405.234220	261	510,221.416628	2,154,206.737700
207	508,542.674358	2,155,055.348660	262	509,973.905758	2,154,103.236320
208	508,238.402916	2,155,087.098720	263	509,886.660692	2,154,026.741510
209	508,148.444403	2,154,690.222930	264	509,685.306965	2,153,917.732260
210	507,547.839035	2,154,759.014730	265	509,452.841616	2,154,027.860990
211	507,476.401392	2,154,240.430360	266	508,935.297911	2,154,067.607150
212	508,034.673342	2,154,174.284400	267	508,941.751182	2,153,745.329800
213	508,058.485889	2,154,420.347390	268	508,151.238732	2,153,783.881460
214	508,291.319688	2,154,407.118200	269	508,143.422709	2,153,173.077460
215	508,309.840559	2,154,676.993740	270	508,378.902347	2,152,953.472860
216	508,648.507903	2,154,655.827030	271	508,598.506952	2,152,958.764530
217	508,632.632871	2,154,391.243160	272	508,587.923598	2,152,757.680800
218	508,796.674866	2,154,383.305650	273	508,759.903109	2,152,757.680800
219	508,807.258220	2,154,639.952000	274	508,767.840624	2,152,540.722030
220	508,899.862572	2,154,637.306160	275	507,627.017482	2,152,375.639290
221	508,897.216734	2,155,102.973750	276	508,493.202575	2,152,112.096170
222	508,863.731070	2,155,545.500630	277	508,274.127137	2,151,488.207430
223	509,091.439978	2,155,521.425690	278	507,899.476388	2,151,578.695110
224	509,078.259517	2,155,899.440890	279	507,828.038745	2,151,081.806610
225	509,189.583148	2,155,920.877380	280	506,334.296124	2,151,985.638860
226	509,183.067585	2,155,782.206040	281	507,101.318119	2,150,849.140840
227	509,367.952308	2,155,778.904530	282	506,810.392706	2,150,841.457200
228	509,369.603065	2,155,904.362020	283	506,567.803455	2,150,830.924480
229	509,495.060556	2,155,894.457480	284	506,393.614782	2,150,818.503780
230	509,498.362068	2,155,973.693790	285	506,134.152227	2,150,799.070500
231	509,768.274829	2,155,935.390260	286	505,795.752965	2,150,774.410490
232	509,755.409004	2,155,866.395170	287	504,859.235315	2,150,719.005800
233	509,686.349027	2,155,876.022450	288	503,861.754153	2,150,883.047800
234	509,669.007931	2,155,789.249830	289	503,046.835857	2,150,621.109770
235	509,907.098915	2,155,756.198130	290	503,153.385110	2,151,156.367340
236	509,894.783295	2,155,679.438520	291	502,262.134537	2,150,811.135960
237	509,731.610799	2,155,696.106850	292	502,294.909355	2,150,608.197770
238	509,725.992491	2,155,655.374110	293	502,373.332212	2,150,178.530660
239	509,369.229932	2,155,691.893120	294	502,286.939160	2,150,037.055750
240	509,371.451749	2,155,459.170260	295	502,258.738213	2,149,969.553710
241	509,460.372590	2,155,450.087490	296	502,222.695405	2,149,844.931550
242	509,457.933772	2,155,415.755210	297	502,197.101139	2,149,693.396660
243	509,469.713644	2,154,964.445180	298	502,183.281795	2,149,560.359570
244	509,480.962616	2,154,543.462570	299	502,147.682744	2,149,373.792450
245	509,572.687175	2,154,551.646840	300	502,085.956316	2,149,228.382760
246	509,571.009241	2,154,605.090330	301	501,990.456813	2,149,091.123130
247	509,929.815317	2,154,610.554240	302	501,901.674578	2,149,007.677310
248	509,949.233151	2,154,975.123670	303	500,703.976285	2,148,294.741970
249	510,288.466969	2,154,941.362890	304	500,209.254522	2,149,526.744640
250	510,258.916300	2,154,690.289820	305	500,144.459389	2,149,352.233450
251	510,435.290284	2,154,656.092660	306	500,132.747143	2,149,220.052390
252	510,395.635676	2,154,529.078870	307	500,074.181416	2,149,101.174210
253	510,699.171332	2,154,483.291560	308	500,089.391775	2,148,483.761810
254	510,880.852385	2,154,259.814270	309	500,025.587958	2,148,373.242070
255	510,865.982345	2,154,233.295750	310	499,918.596617	2,148,285.702950
256	510,694.550944	2,154,285.720590	311	499,575.659803	2,147,526.338230
257	510,655.383767	2,154,293.549160	312	498,127.248655	2,148,324.416070
258	510,565.574524	2,154,305.561390	313	497,136.230773	2,148,869.572840



314	496,566.111830	2,149,034.713680
315	495,913.712082	2,149,215.391830
316	495,633.180970	2,149,297.814850
317	495,494.529643	2,149,343.680440
318	495,341.495378	2,149,463.121650
319	495,242.141923	2,149,589.646230
320	495,185.152422	2,149,672.548540
321	496,500.057901	2,150,719.958360
322	496,853.965506	2,151,046.790630
323	497,738.223091	2,149,546.674590
324	499,667.780244	2,150,672.320210
325	499,688.469903	2,150,721.125660
326	498,500.225004	2,153,866.188230
327	497,717.672836	2,153,796.539520
328	498,228.848859	2,152,469.386860
329	497,287.459476	2,152,132.836190
330	496,711.977879	2,153,571.274590
331	497,654.388606	2,153,910.251640
332	498,472.024847	2,154,000.531780
333	498,501.182580	2,154,799.068860
334	498,505.814539	2,155,245.593900
335	498,528.858445	2,155,947.179490
336	498,515.973361	2,156,002.619320
337	498,610.977261	2,162,090.493940
338	498,751.888854	2,162,089.603830
339	498,762.459185	2,163,166.437190
340	498,916.813439	2,162,996.992780
341	499,197.272374	2,162,825.013300
342	499,504.189687	2,162,732.408890
343	499,864.023696	2,162,724.471390
344	500,202.691093	2,162,790.617340

345	500,483.149950	2,162,957.305220
346	500,791.253486	2,162,576.750860
347	500,903.429064	2,162,647.131770
348	501,029.834005	2,162,773.536710
349	501,391.290739	2,163,471.973310
350	501,445.774126	2,163,672.590300
351	501,463.738030	2,163,874.042650
352	501,444.490990	2,164,111.422800
353	501,417.545135	2,164,261.549710
354	501,364.936561	2,164,445.038150
355	501,802.730400	2,164,465.487790
356	501,987.817075	2,164,838.622530
357	502,095.522476	2,164,832.748120
358	502,108.922045	2,164,858.639880
359	502,169.269906	2,164,967.048360
360	502,189.992315	2,165,195.932230
361	502,195.999131	2,165,278.317360
362	502,123.935058	2,165,401.110080
363	502,257.763600	2,165,542.023320
364	503,419.057638	2,165,421.127430
365	504,402.184605	2,165,370.184630
366	504,366.253744	2,165,008.921820
367	505,441.430829	2,164,939.565990





