

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

**Importancia de los servicios ambientales
en la zona chinampera de Xochimilco y
Cuemanco, México**

Tesis para obtener el título de
Licenciada en Geografía
Presenta

Montes Farrera Debra Thamara

Número 315031289

Asesor: Mtro. José Manuel Espinoza Rodríguez

Ciudad Universitaria, CD. MX. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
INTRODUCCIÓN	4
METODOLOGÍA	18
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y SU VALORACIÓN ECONÓMICA.....	20
1.1. ¿Qué son los servicios ambientales?	20
1.2. Métodos de valoración económica de los servicios ambientales	22
1.2.1. Valor Económico Total (VET)	23
1.2.1.1. Valor de uso	23
1.2.1.2. Valor de no uso	24
1.3. Método de los costos evitados	25
1.4. Método de costo de viaje	26
1.5. Método de los precios hedónicos	27
1.6. Método de valoración contingente.....	28
1.7. Sistemas de pago por servicios ambientales.....	28
1.8. Pago por servicios ambientales en México.....	31
1.8.1. Programa nacional de pago por servicios ambientales	31
1.8.2. Fondo patrimonial de biodiversidad	31
1.8.3. Creación de mecanismos locales de pagos por servicios ambientales a través de fondos concurrentes	32
CAPÍTULO 2. ZONA DE ESTUDIO	33
2.1. Medio Físico.....	33
2.1.1. Geomorfología.....	33
2.1.2. Geología.....	34
2.1.3. Edafología	35
2.1.4. Clima	37

2.1.5. Hidrología.....	37
2.1.6. Criterios de Sitio Ramsar.....	38
2.1.6.1. Tipos de Humedales.....	39
2.1.7. Uso de Suelo.....	39
2.1.8. Uso Potencial del Suelo.....	41
2.1.8.1. Potencial Agrícola	41
2.1.8.2. Potencial Forestal.....	42
2.2. Medio Social	43
2.2.1. Tenencia de la Tierra.....	43
2.2.2. Asentamientos Humanos Irregulares.....	44
2.2.2.1. Riesgos de los Asentamientos Humanos Irregulares (AHI).....	45
2.2.3. Expansión de la mancha urbana	48
2.2.4. Sociodemografía	50
CAPÍTULO 3. SERVICIOS AMBIENTALES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	51
3.1. Medios de subsistencia.....	54
3.1.1. Turismo	54
3.1.2. Agricultura – Chinampería Tradicional.....	54
3.1.3. Afectaciones a los medios de subsistencia.....	55
3.2. Chinampa	58
3.2.1. Sustentabilidad de la chinampa en el humedal.....	60
3.3. Servicios ambientales presentes en la zona de estudio	62
3.3.1. Valoración de los servicios ambientales de la zona de estudio.....	64
3.3.2. Compensación por pérdida de servicios ambientales	67
3.4. Amenazas que afectan a los servicios ambientales	75
3.5. Acciones para mantener los servicios ambientales	76
3.6. Pago por servicios ambientales en el Área Natural Protegida	77
3.6.1. Evolución del pago por servicios ambientales en México	80

3.6.2. Reglas de operación de pago por servicios ambientales por CONAFOR	81
3.6.3. Áreas de interés	82
3.6.4. Mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes.....	83
3.7. FIRA – Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura	91
3.8. Programa Nacional Forestal (2020 – 2024).....	92
3.9. Análisis de la información en campo	94
3.10. Evaluación de programas públicos implementados en la alcaldía de Xochimilco	102
3.10.1. Programa Altépetl Bienestar	102
3.10.2. Política de venta productor – consumidor final sin intermediarios ...	103
3.10.3. Recolección de germoplasma y mantenimiento de individuos superiores	105
CONCLUSIONES	111
FUENTES CONSULTADAS.....	117
ANEXO 1	123
ANEXO 2	127

ÍNDICE DE FIGURAS

- **Figura 1.** Olas de la Bioculturalidad
- **Figura 2.** Fórmula VET
- **Figura 3.** Categorías de valores económicos de los servicios ambientales de un ecosistema
- **Figura 4.** Esquema para elaborar un sistema de pago
- **Figura 5.** Principios de un sistema de pago
- **Figura 6.** Negociación de un sistema de pago
- **Figura 7.** Listado de Asentamientos Humanos Irregulares - Xochimilco
- **Figura 8.** Servicios Ambientales predominantes en la zona de estudio
- **Figura 9.** Resultados de la amenaza climática en los ecosistemas
- **Figura 10.** Resultados de la amenaza climática en los medios de subsistencia

- **Figura 11.** Estructura de la chinampa antigua en el Valle de México
- **Figura 12.** Servicios ambientales predominantes en el Humedal de Xochimilco
- **Figura 13.** Criterios de Área Elegible PSA
- **Figura 14.** Programa Nacional Forestal 2020 – 2024
- **Figura 15.** Cuadro Comparativo
- **Figura 16.** Actividades Económicas
- **Figura 17.** Selección de Individuos Superiores
- **Figura 18.** Registro de Individuos Superiores

ÍNDICE DE MAPAS

- **Mapa 1.** Distribución Territorial Xochimilco
- **Mapa 2.** Hipsometría de Xochimilco
- **Mapa 3.** Geomorfología de Xochimilco
- **Mapa 4.** Edafología de Xochimilco
- **Mapa 5.** Degradación del Suelo en Xochimilco
- **Mapa 6.** Clima en Xochimilco
- **Mapa 7.** Red Hidrográfica de Xochimilco
- **Mapa 8.** Uso de Suelo en Xochimilco en 2010
- **Mapa 9.** Uso de Suelo en Xochimilco en 2020
- **Mapa 10.** Potencial Agrícola de Xochimilco
- **Mapa 11.** Potencial Forestal de Xochimilco
- **Mapa 12.** Peligro Potencial por Lluvias en Xochimilco
- **Mapa 13.** Niveles de Inundación en Xochimilco
- **Mapa 14.** Expansión Urbana Cuenca de México por Estados 1995 – 2030
- **Mapa 15.** Zonificación del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”
- **Mapa 16.** Edafología del Área Natural Protegida
- **Mapa 17.** Zonificación del Área Natural Protegida 2006
- **Mapa 18.** Zonificación del Área Natural Protegida 2018
- **Mapa 19.** Tipo de Asentamientos y Embarcaderos
- **Mapa 20.** Viviendas en Suelo de Conservación en el 2000
- **Mapa 21.** Viviendas en Suelo de Conservación en el 2010
- **Mapa 22.** Viviendas en Suelo de Conservación en el 2020
- **Mapa 23.** Tipo de Vegetación en Suelo de Conservación

- **Mapa 24.** Contribuciones de Servicios Ambientales en la Ciudad de México
- **Mapa 25.** Compensación por Servicios Ambientales 2017
- **Mapa 26.** Compensación por Servicios Ambientales 2018
- **Mapa 27.** Pago por Servicios Ambientales por Fondos Concurrentes 2018
- **Mapa 28.** Pago por Servicios Ambientales 2019 – 2020
- **Mapa 29.** Manejo Forestal CDMX 2019

ÍNDICE DE TABLAS

- **Tabla 1.** Geología Ciudad de México
- **Tabla 2.** Servicios predominantes en el Humedal de Xochimilco
- **Tabla 3.** Tipo de uso de los valores económicos del Humedal de Xochimilco
- **Tabla 4.** Compensación por Servicios Ambientales
- **Tabla 5.** Propuesta Financiera de Áreas de Interés por Ecosistema
- **Tabla 6 – Primera Parte.** Nivel de Equivalencia para la Compensación Ambiental
- **Tabla 6 – Segunda Parte.** Nivel de Equivalencia por Unidad de Superficie
- **Tabla 6 – Tercera Parte.** Obtención de Compensación Ambiental

ÍNDICE DE GRÁFICAS

- **Gráfica 1.** Servicios Ambientales en la zona de estudio
- **Gráfica 2.** Servicios Ambientales en Xochimilco
- **Gráfica 3.** Servicios Ambientales en Cuemanco
- **Gráfica 4.** Productos Ambientales

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de los años, he aprendido que la vida tiene formas extrañas de mostrarnos los aprendizajes que debemos admitir en nuestro desarrollo como seres humanos. De aquellos de quien menos lo imaginamos adquirimos la mayor sabiduría y los momentos más bonitos que guardamos en el corazón; de profesores he aprendido el valor del amor propio y de la amistad, de la familia he aprendido el valor de la integridad y el amor incondicional, mientras que de los amigos he aprendido el valor de saber soltar y de la empatía. Todos estamos en busca de la felicidad y muchas veces pensamos que está relacionada a personas, a cosas, a adjetivos, sin darnos cuenta de que está presente en los instantes más pequeños e inocentes, en donde nos sentimos más plenos. He llegado a la conclusión que de eso se trata la vida, de disfrutar esos instantes, porque la vida son momentos...

A mi papá, por enseñarme que primero hay que observar todas las cosas bonitas que tiene el mundo y que cuando termine, entonces empezar a buscar las feas; por enseñarme la importancia del valor agregado, de dar siempre un poquito más de lo que te piden; por enseñarme el valor del trabajo y el esfuerzo, que tarde o temprano te reconocen por él; por estar presente en cada día importante de mi vida y porque sé que lo estará en los próximos que tenga. Por enseñarme la importancia de la responsabilidad, pero también demostrarme el valor de la libertad.

A mi mamá, por enseñarme lo que significa fluir con la vida, por inculcarme el valor de la solidaridad, por enseñarme que la única competencia que tengo es conmigo misma, por no soltar mi mano cuando todo era oscuridad, por recordarme lo valiosa que soy, por perpetuar en mi memoria que no tengo que demostrar mi valor a nadie, que las personas correctas se darán cuenta de él por sí mismas; por siempre escucharme y apoyarme en cada decisión que he tomado y que sigo tomando hasta el día de hoy. Por fomentar la bondad y la fraternidad entre nuestro núcleo familiar y por siempre dar amor a quien lo necesite.

A mis papás por enseñarme la importancia de lo que significa ganarte con tus méritos lo que buscas, pero también por nunca negarme su apoyo si lo necesito. Por mostrarme el valor del amor, de la unión, de la familia y sobre todo de la empatía.

A mis hermanas por estar presentes en cada momento en el que he necesitado su apoyo con regaños y corrigiéndome, pero siempre dispuestas a ayudarme; por mostrarme que la vocación va más allá de lo que la educación indica, que nunca es tarde para encontrar lo que realmente quieres hacer en la vida y por todos los momentos tan bonitos y divertidos

que hemos compartido. A Ale por inspirarme a ser una mejor persona cada día, y por qué algunos días que no iba a la escuela, con mi mamá de cómplice, me llevaba de excursión a Ciudad Universitaria y me maravillaba de observar la Facultad de Medicina y a ella estudiando ahí; y que sin saberlo me inspiró a querer estudiar en la máxima casa de estudios. A Murette, por nunca negarme una sonrisa, por siempre estar dispuesta a resolver mis dudas, aunque no tuviera idea de lo que estuviera hablando. Por leerme todas las noches sabiendo que a los cinco minutos estuviera profundamente dormida y siempre apapacharme cuando tenía miedo. A mi Nessy divina que me enseñó que el amor también significa saber soltar y que donde quiera que esté descansando, sé que su energía me acompaña siempre.

A mis abuelitos Rosy y Benito por brindarme su cariño incondicional, por enseñarme el valor del amor y el cuidado de las personas que son importantes, por contarme su historia y mostrarme que algunas veces se debe manifestar firmeza para salir adelante, pero que eso no es impedimento para ser sensible y amoroso. Por ser tan consentidores y apapachadores siempre, haciéndome reír interpretando películas y canciones en inglés.

A mi abuelita Lupita por mostrarme la fortaleza de una mujer cuya historia ha atravesado por momentos difíciles pero que también me ha mostrado la importancia de regocijarse con una vida plena y feliz.

A mis hermanos Osvaldo y Carlos por ser tan amorosos, compasivos y divertirnos tanto como chiquitos jugando UNO con las niñas.

A mi Chio hermosa, porque con humildad, sabiduría y amor iluminó mi camino lleno de oscuridad y me permitió conocer lo que hay más allá de las malas experiencias. Gracias por ayudarme a preguntarme los para qué en lugar de los por qué, por ser mi consejera de confianza, por tu amor incondicional y por motivarme a salir de mi zona de confort.

Al Maestro José Manuel Espinoza por transmitirme su pasión por la Geografía, por sus correcciones que me permitieron desarrollar este proyecto de la mejor manera y llegar a esta instancia que, por un momento, la pensé improbable. Gracias por su guía, por las prácticas de campo, por sus consejos, por su dedicación y sobre todo por su paciencia.

Son muchos los docentes que han sido parte de mi desarrollo académico, pero existen muy pocos que realmente están comprometidos con ayudar al crecimiento de sus alumnos. Es un deleite escuchar a una persona cuya vocación se fusiona con su pasión y es una cualidad que muy pocas personas poseen, el Maestro Alan Castillo Ferraez la tiene, goza

de todo mi respeto y admiración. Le agradezco infinitamente por enseñarme el valor del altruismo, por su paciencia, por su sapiencia, por su gran empatía y porque sin su ayuda este proyecto no hubiese fructificado de la forma en la que lo hizo.

Al Dr. Fernando Salmerón Castro por permitirme desarrollar mi servicio social con él, pero además por darme la oportunidad de demostrar mis habilidades como profesionista y confiar en mí en todo momento, aun cuando yo misma tenía dudas de mis capacidades.

A quienes invirtieron su tiempo en leer el proyecto, darme su mejor retroalimentación y acceder a ser mis sinodales, les estoy sinceramente agradecida.

A la máxima casa de estudios, mi universidad, por acogerme a los 14 años en Prepa 4, por ser hogar de risas, llantos, desveladas, festejos; por darme las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional, por ser mi segunda casa, por enseñarme el valor del compañerismo y la solidaridad, por enseñarme todo lo que sé para llegar a este momento tan anhelado, además de ser mi primordial acompañamiento y motivador en mi estudio de la inteligencia emocional. Gracias Universidad Nacional Autónoma de México por demostrarme que los sueños nunca son demasiado lejanos y que pueden llegar a cumplirse.

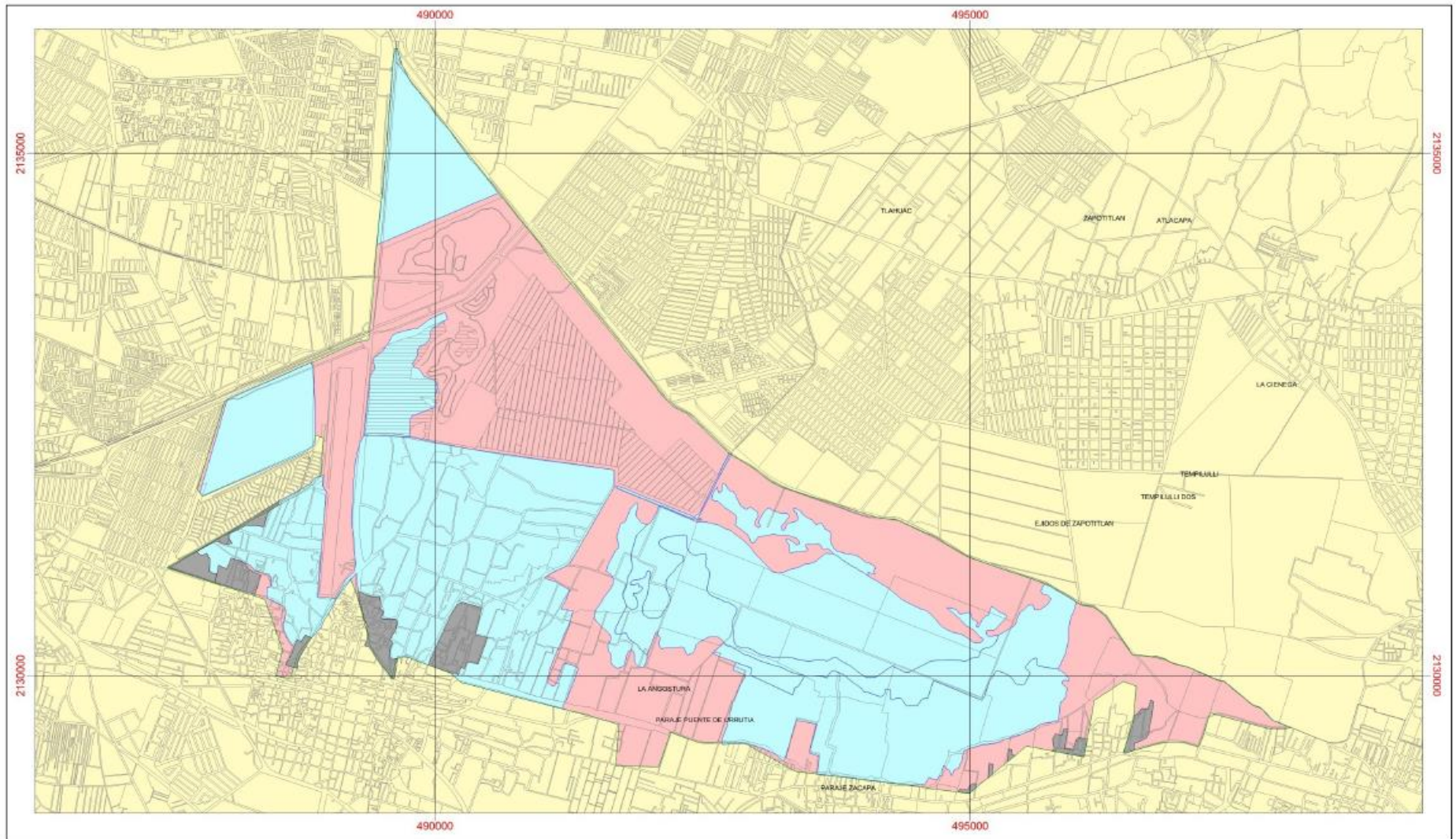
Finalmente, a mí misma; por mi fortaleza, por desarrollar cada día un poquito más de resiliencia frente a las adversidades, porque una respuesta negativa nunca es suficiente para darme por vencida, por mi tenacidad de cumplir este objetivo, por ser tan obstinada con lo que quiero lograr y nunca conformarme.

INTRODUCCIÓN

Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, 2018), los servicios ambientales son los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural en su conjunto y para que proporcionen beneficios al ser humano, principalmente en sus asentamientos. Existen diversos territorios en donde se brindan los servicios ambientales, sin embargo, en este estudio se analizarán únicamente las “Zonas Sujetas a Conservación Ecológica” definidas como “...aquéllas que contienen muestras representativas de uno o más ecosistemas en buen estado de preservación y que están destinadas a proteger los elementos naturales y procesos ecológicos que favorecen el equilibrio y bienestar social.” (SEDEMA, 2020).

Los Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco se denominaron una Zona Sujeta a Conservación Ecológica desde 1992 (**Mapa 1**). Esta zona se encuentra localizada entre 19° 15' 11" y 19° 19' 15" Latitud Norte; 99° 00' 58" y 99° 07' 08" Longitud Oeste y se presenta en una zona de llanuras que se encuentra en los 2,250 msnm (FIR 2004), la superficie de esta zona es de 2,657 ha por lo que se encuentra compuesta de: la Ciénega, Mercado (campos de cultivo), Parque (Ecoturismo), Cuenca (aprovechamiento agropecuario), Xochimilco (turismo), San Gregorio Atlapulco (zona de humedales) y San Luis (invernaderos y viveros) y dentro de esta composición, se encuentra la Unidad Deportiva Cuemanco, el Parque Ecológico de Xochimilco y el Centro de Educación Ambiental Acuexcomatl.

Mapa 1. Distribución Territorial Xochimilco



<p>Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco Sitio RAMSAR en México</p> <p>Ecosistema remanente de la Cuenca de México formado por planicies inundadas naturales y cuerpos de agua inducidos, es un área natural de descarga del flujo subterráneo; su importancia, en términos de biodiversidad la determina la presencia de comunidades vegetales características, los tulares, islas flotantes compuestas por tule (<i>Typha spp.</i> y <i>Schoenoplectus americanus</i>), alberga gran cantidad de especies de flora y fauna acuática y terrestre, algunas de ellas vulnerables y de distribución muy restringida como (<i>Nymphaea mexicana</i>) y el ajolote neoténico (<i>Ambystoma mexicanum</i>).</p>	<p>Macrolocalización</p>		<p>México forma parte de la Convención RAMSAR a partir del 4 de noviembre de 1986. Actualmente han sido designados 17 sitios como humedales de importancia internacional.</p>	<p>Especificaciones Cartográficas</p> <p>Proyección: UTM Zona 14 Norte</p> <p>Cuadrícula UTM cada 5,000 mts.</p> <p>Esférico: Clarke 1866</p> <p>Meridiano Central: -99</p> <p>Escala: 1:55,000</p> <p>Escala Gráfica: Kilómetros</p>	<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Sitio RAMSAR Cuerpos de agua Poblaciones Vías Urbanas <p>Subdirección de Análisis de Información Espacial</p>
--	---------------------------------	--	---	--	---

Marco Teórico

La cultura es una relación dialéctica dijo Echeverría en 2010, ya que no es un acuerdo que se mantenga con cimientos firmes de manera perpetua, se va moldeando con base en el modo de vida que el individuo desarrolle, es decir, si el individuo se desarrolla dentro de un esquema cuyo fin es depredar como un modelo capitalista, la cultura del individuo y de la comunidad que se desarrolle en ese territorio será de la misma forma, por acuerdo.

Smith en 2008 expuso que conforme ha evolucionado el ser humano, el marco histórico ha cambiado y con ellos, los modelos de producción, la concepción de la naturaleza o la biodiversidad también ha cambiado por lo que se tiene una ideología de la misma en donde se cree que es posible producirla; sin embargo, en esta relación existe una serie de contradicciones que lo vuelven paradójico comenzando porque la naturaleza es la antítesis de la actividad productiva humana.

Toledo y Barrera – Bassols en 2009 establecieron que el concepto de Bioculturalidad se conforma a partir de cuatro olas:

La primera ola: La diversificación biológica – Se expresa en cuatro niveles, el de los paisajes (naturales), el de los hábitats, el de las especies y el de los genomas. Hace 54 millones de años sucedió un proceso de diversificación de organismos en todo el planeta, lo que trajo relaciones intra e inter – específicas y como producto, una gran riqueza de especies. A lo largo de los años, varias líneas de evolución se desarrollaron con éxito en procesos de especiación y creando paso a paso lo que se concibe hoy como diversidad biológica. El primer nivel se enfoca en preservar el ensamble del paisaje; el segundo nivel se enfoca en proteger los hábitats; el tercer nivel se centra en proteger las especies como tal; y el cuarto nivel se centra en conservar la variabilidad genética de organismos silvestres, cultivos y animales domesticados.

La segunda ola: La diversificación del ser humano – Los seres humanos descienden de los homínidos provenientes de África (>200,000 años), de ahí derivó el Homo Sapiens hacia África Oriental (>100,000 años). De 40,000 – 60,000 años después se desplazaron hacia el Oriente (continente asiático) y comenzó la expansión hacia dos direcciones. La primera se dio a lo largo de la costa sur del este de Asia y de Oceanía occidental. La segunda fue hacia el centro de Asia, Europa y el norte de Siberia hasta llegar a América. Una vez establecidos en los diversos hábitats, cada grupo aprendió a utilizar los recursos disponibles de su entorno. La diversificación empieza a partir del descubrimiento y expansión de la

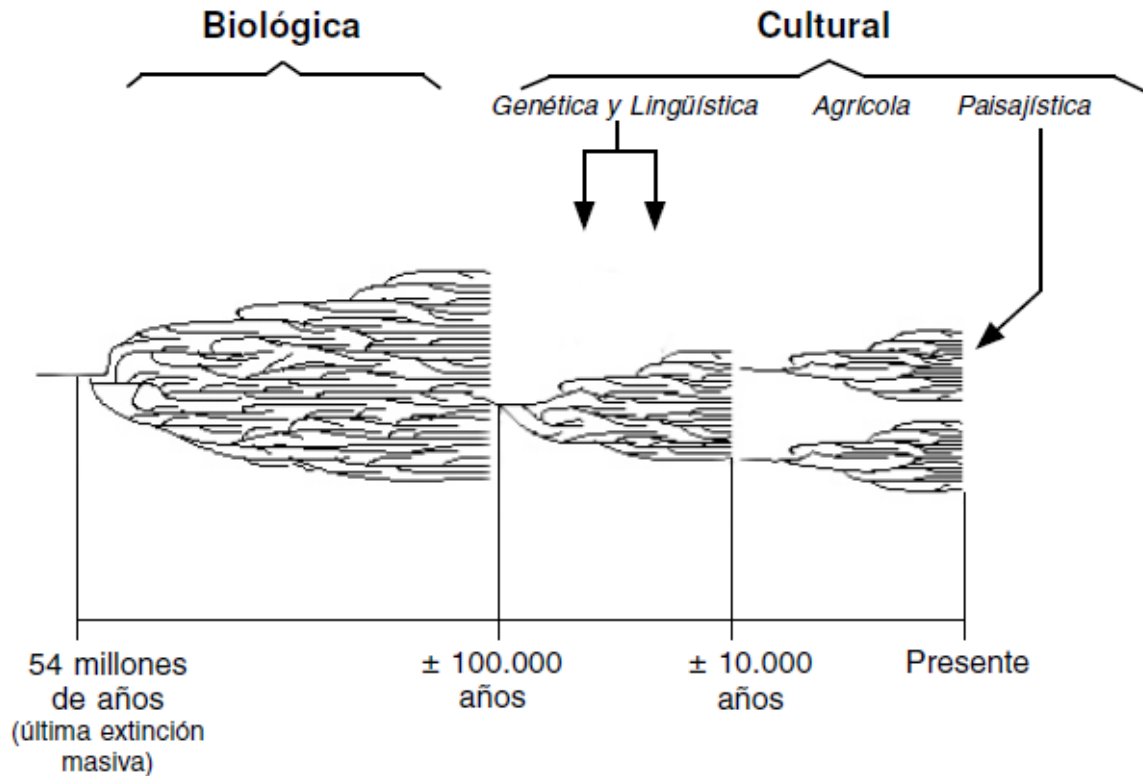
agricultura. Es en este momento en donde comienza la diversidad cultural en sus tres dimensiones: la genética, la lingüística y la cognitiva. En las dimensiones genética y lingüística, son el cimiento sobre el que se pone de manifiesto la gran pluralidad de acuerdos tangibles e intangibles que conforman las regiones. En la dimensión cognitiva son expresiones que reflejan la riqueza de observaciones sobre el entorno que transmiten saberes que van de generación en generación y que se dieron a través de cómo se fue moldeando la relación de estos con la naturaleza misma.

La tercera ola: La creación de nuevas especies o variedades – Durante la revolución agrícola se generó una gran variedad de especies de flora y fauna domesticada; con el tiempo aparecieron nuevas variedades y razas que produjeron un aumento en la biodiversidad, producto de la invención humana. Existen tres zonas geográficas denominadas “centros” en donde se localizan evidencias de origen de los cultivos, estos son: Cercano Oriente (Jordania, Siria, Turquía, Iraq e Irán), Mesoamérica (México y Centroamérica) y el norte de China.

La cuarta ola: La creación humana de nuevos paisajes – Al modificar los hábitats y las primeras sociedades agrícolas, se comenzaron a desarrollar zonas humanizadas y con ellas nuevos paisajes, lo que implicaba la diversificación del espacio a territorio para la producción de bienes y servicios, de manera que se domesticó el espacio, complementando al hábitat original. Fueron diseñados con el fin de implementar nuevos productos obtenidos en la pesca, caza y recolección a través de un manejo adecuado de los procesos biológicos sin alterar su curso natural.

Las cuatro olas (**Figura 1**) se establecen a partir de los hábitats en los cuales se desarrolló la diversificación. Como se explicó anteriormente, la cultura mantiene una relación dialéctica con el modo de vida; por lo que, con base en el espacio en donde se localice una población, serán los recursos que aprenderá a utilizar, las necesidades materiales, espirituales y la relación que mantendrá con la naturaleza misma.

Figura 1. Olas de la Bioculturalidad



Fuente: Toledo, V. & Barrera - Bassols, N. (2009). La Memoria Biocultural. Barcelona: Icaria.

La conceptualización científica de los servicios ambientales se originó a finales de la década de los 70 a partir de la aceptación por parte de la comunidad internacional de la existencia de una crisis ambiental en donde se consumían sin medida recursos naturales que se producían en los territorios del norte. Como consecuencia, algunos biólogos como Daily y Hawkins (2003) fueron los pioneros en emplear el término servicios ecosistémicos para denominar a los beneficios que producía la naturaleza sin dañarla. Poco a poco, los economistas liberales adoptaron este término y apoyaron la idea de contrarrestar la sobreexplotación de la naturaleza y planteando la posibilidad de cobrar a los habitantes de los territorios protegidos por estos servicios ambientales que brindan sus territorios (Sullivan, 2005).

Desde finales de la década de los 70, México ha tomado este concepto y lo ha puesto en acción en cada una de sus zonas sujetas a conservación ya que cada territorio brinda una serie de beneficios que se pueden ocupar para realizar distintas actividades económicas como la agricultura, desarrollar parques para el ocio y la recreación, centros de atracción para visitar a las especies endémicas que se desarrollen en cada territorio, entre otras cosas

(FAO, 2011). De esta manera se han ejecutado muchos planes de acción para aumentar la efectividad de los servicios ambientales, así como los ingresos que se obtienen con el fin de invertirlos para mejorar el territorio.

Millennium Ecosystem Assessment en 2005 estableció que los servicios ecosistémicos son los beneficios que proporcionan los ecosistemas y se pueden presentar en cuatro formas; por un lado, se encuentran los servicios de aprovisionamiento; posteriormente, se encuentran los servicios de regulación (es importante establecer que los cambios que se dan en los servicios de regulación son el resultado de las medidas que se adoptan para mejorar los servicios de aprovisionamiento). A continuación, se encuentran los servicios culturales, estos son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. Por último, se encuentran los servicios de apoyo, que son aquellos necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas. Se diferencian de los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales en que sus impactos sobre las personas suelen ser indirectos o se producen a muy largo plazo.

Caracterización del espacio

Según Álvarez en 2009, se denominan pueblos originarios a aquellos que se caracterizan por ser comunidades históricas, con una base territorial y con identidades culturales diferenciadas. Los originarios se basan en el argumento de haber nacido en determinado territorio y que su ascendencia también, por lo que lo destacan como un principio de identidad, es decir, ellos pertenecen a ese espacio y el espacio les pertenece. A raíz de esto, son herederos de tradiciones y a través de ellas delimitan una noción de espacio como territorio y como espacio social en una identidad colectiva y a la vez histórica.

Xochimilco proviene del náhuatl y significa “en el sembradío de las flores”, los primeros habitantes de este territorio fueron las tribus preclásicas de Cuicuilco, Copilco y Tlatilco; mientras que en el periodo clásico llegaron los Teotihuacanos. En la actualidad en Xochimilco existen 14 pueblos y 17 barrios.

Pueblos:

- San María Tepepan

- Santiago Tepalcatlapan
- San Mateo Xalpa
- San Lorenzo Atemoaya
- Santa Cruz Xochitepec
- San Lucas Xochimanca
- San Francisco Tlalnepantla
- Santa María Nativitas
- San Gregorio Atlapulco
- Santiago Tulyehualco
- San Luis Tlaxialtemalco
- San Andrés Ahuayucan
- Santa Cecilia Tepetlapa
- San Cruz Acalpixca

Barrios:

- El Rosario
- Santa Crucita
- Caltongo
- San Lorenzo
- San Diego
- La Asunción
- San Juan
- San Antonio
- Belem
- San Cristóbal
- San Esteban
- La Santísima Trinidad
- La Guadalupita
- La Concepción Tlacoapa
- San Marcos
- Xaltocan
- San Pedro

El territorio de Xochimilco, en específico la zona chinampera y Cuemanco, son una zona muy importante de la Ciudad de México, de manera que estas zonas protegidas colindan

con un territorio urbano de gran dimensión, es por ello que posee una serie de características que se pueden dar como una combinación entre un territorio rural y uno urbano, prevaleciendo claro, el urbano. Por ello, se presenta un contraste en donde existen actividades económicas primarias, pero también terciarias y esto no implica un Índice de Desarrollo Humano inferior al resto de las ciudades del estado mexicano.

Las chinampas siguen siendo una forma de agricultura muy importante ya que la producción que se da en la zona chinampera se va directamente a la central de abasto para comercializar a distintos destinos. Lo importante es que los servicios ambientales permiten el desarrollo de actividades económicas primarias, así como actividades terciarias en las cuales el ser humano se puede desarrollar; es decir, algunos de los servicios ambientales que se ubican dentro de un territorio, podrían ser más tecnificados que otros con base en lo que se realice con mayor frecuencia. Lo que permite que se desarrollen con éxito los cultivos en un territorio es la disposición del recurso hídrico y las propiedades que este posee; en este caso particular, Xochimilco tiene un sitio Ramsar que brinda una serie de beneficios para los habitantes y para sus producciones.

Un sitio Ramsar "...se refiere a ecosistemas de humedales de importancia internacional, de acuerdo con la Convención de Ramsar..." (Franseschi & Boccanelli, 2016). Los humedales son aquellos ecosistemas en donde el agente principal es el agua; según la Convención de Ramsar pueden ser áreas de marismas, pantanos, turberas o de aguas naturales o artificiales, permanentes o temporarias, estancadas o corrientes, dulces o saladas, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros.

Es importante recalcar que los humedales deben cumplir con una serie de criterios los humedales para considerarse sitios Ramsar que tengan importancia a nivel internacional, para ello existen criterios que se utilizan para establecer si un humedal es representativo o único (Criterio 1); otros criterios se basan en especies y comunidades ecológicas (Criterios 2 a 4); algunos otros basados en aves acuáticas (Criterios 5 y 6); y otros más basados en las especies de peces que existen en el ecosistema (Criterios 7 y 8). Una vez que se haya clasificado como sitio Ramsar, se establece qué tipo de humedal es a partir de la clasificación elaborada por la propia convención; se elabora una ficha técnica y se establecen las principales características del sitio.

La Convención de Ramsar establece que la importancia de los humedales radica en que son proveedores de agua dulce, alojan una gran cantidad de especies de flora y fauna (este espacio es esencial para la reproducción y migración de aves); además, actúan como amortiguadores de la naturaleza reduciendo el impacto de las inundaciones.

Dentro del territorio de Xochimilco existe el único sitio Ramsar de la Ciudad de México cuyo nombre es “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, sus coordenadas extremas son 19°15'11” y 19°19'15” Latitud Norte; y 99°00'58” y 99° 07' 08” Longitud Oeste, mientras que su coordenada central aproximada es 19°17' N 99°04' W. Debido a la estructura del sistema lacustre y la cercanía que tiene con la zona urbana, éste se ha visto invadido por asentamientos humanos irregulares, en la zona lacustre se calcula 24,102 habitantes, mientras que en el área de influencia inmediata (63.49 ha) es de 121,131 habitantes.

Su altitud promedio es de 2,240 msnm y su superficie neta es de 2,657 ha en suelo de conservación. Cuenta con un ecosistema conformado por planicies inundadas naturales y cuerpos de agua inducidos, lo que implica un área de descarga del flujo subterráneo. Funciona además como zona de alimentación y reproducción de peces y aves. Una de las cosas por las que destaca este sitio Ramsar son las actividades agrícolas que se desarrollan a través de las chinampas como forma de cultivo y las trajineras como transporte para el comercio regional y el turismo.

Marco Histórico

El presente proyecto es pionero en el estudio de los servicios ambientales desde el punto de vista geográfico ya que en esta disciplina no existen tesis dentro del alma máter que se dediquen a analizar lo que aquí se plantea. En total existen 48 tesis en la UNAM que se dedican a estudiar los servicios ambientales a partir de diversas perspectivas en diversos territorios, sin embargo, no existen tesis que estudien a la zona chinampera de Xochimilco y Cuemanco.

Por otro lado, existe una tesis de licenciatura en Geografía titulada “El pago por servicios ambientales como forma de expropiación del territorio” fue elaborada en 2008 por la licenciada Sara López Villamar, la que a pesar de no ser totalmente enfocada al tema del que se va a hablar, va por esta línea de investigación, de manera que fue útil su bibliografía

para describir conceptos básicos sobre los servicios ambientales y sus beneficios para la sociedad.

Marco Conceptual

De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA, 2016), el **suelo de conservación** es el territorio clasificado por los programas de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico, que comprende las áreas fuera de los límites del centro de población cuyas características ecológicas proveen servicios ambientales necesarios para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México y cuyas poligonales están determinadas. Aunado a esto, las civilizaciones se han abastecido de las riquezas que proveen los ecosistemas alrededor del planeta, de manera que el bienestar humano dependerá del manejo que se le aplique a los mismos. A estas riquezas se les denomina **servicios ambientales**; Se caracterizan en servicios de suministro, regulación, soporte y culturales.

La república mexicana posee una gran diversidad de ecosistemas, los cuales disponen de características que permiten el desarrollo de determinados servicios ambientales. En la presente investigación la autora se enfocará en el territorio de Xochimilco, por lo que, es necesario enfatizar el ecosistema presente en el mismo, este es Humedal. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales define a los **humedales** como tierras de transición entre sistema acuático y terrestre en donde el manto freático se encuentra cerca de la superficie o bien, la tierra está cubierta por aguas poco profundas (SEMARNAT, 2012). Los humedales forman el 6.5% del territorio nacional, incluyen lagunas costeras someras con pastizales marinos, marismas, oasis en los desiertos, humedales herbáceos de agua dulce, palmares y selvas inundables, además de poseer una enorme cantidad de especies de flora y fauna.

Los servicios ambientales dieron paso con el tiempo a la **valoración de servicios ambientales**, esta pretende obtener una medición monetaria de la ganancia o pérdida de bienestar que un colectivo en específico experimenta como mejora o daño de un activo ambiental accesible a dicho colectivo. Para realizar esta valoración de forma exitosa es fundamental conocer el uso de suelo presente en el territorio a analizar.

La Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT, 2003) definió al **uso de suelo** como toda aquella ocupación de una superficie en función de su capacidad

agrológica y de su potencial de desarrollo, se clasifica como urbano o rural. La ciudad de México ha desarrollado en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) programas delegacionales de desarrollo urbano en donde se establece la diversificación del uso de suelo y sus dimensiones.

En el suelo de conservación de la alcaldía de Xochimilco se hace una clasificación implícita sobre áreas de protección y áreas habitacionales:

Se le denomina **áreas de producción rural y agroindustrial (PRA)** a todas aquellas zonas destinadas a la producción agropecuaria, forestal y agroindustrial, además de actividades ecoturísticas con una superficie de 4,737.58 ha. Las **áreas de rescate ecológico (RE)** son todas aquellas cuyas condiciones han sido modificadas por usos inconvenientes derivados de su ocupación por asentamientos irregulares en barrancas. Las actividades que se realizan en estas zonas son orientadas a restablecer el equilibrio ecológico con una superficie de 597.67 ha. Mientras que las **áreas de preservación ecológica (PE)** son extensiones naturales muy vulnerables a las alteraciones y requieren medidas para el control del suelo, el agua y la vegetación; desarrollando actividades compatibles con la función ambiental, con una superficie de 2,930.67 ha.

La clasificación de áreas habitacionales es la siguiente:

El **área habitacional rural (HR)** hace referencia a zonas intermedias entre los poblados rurales y el suelo de conservación; mientras que las **áreas habitacionales rurales con comercio y servicios (HRC)** son aquellas zonas que favorecen a las viviendas, mezcladas con comercio y servicios.

Las **áreas habitacionales rurales de baja densidad (HRB)** son aquellas zonas de crecimiento de poblados rurales originales. Bajo esta clasificación existen áreas que colaboran con actividades agropecuarias como las **áreas habitacionales rurales de baja densidad con producción rural agroindustrial (HRB/PRA)** las cuales hacen referencia a zonas rurales en donde predomina el uso habitacional y en su entorno se desarrollan actividades rurales, las que deberán ser conservadas. De la misma forma, existen áreas en las que las diligencias principales son actividades económicas primarias y estas se ven mermadas por las áreas habitacionales sin reglamentación alguna como las **áreas de producción rural y agroindustrial con habitacional rural de muy baja densidad (PRA/HRB)**. Zonas rurales en donde su actividad predominante se ve impactada por el uso habitacional (asentamientos humanos irregulares).

Finalmente, el **equipamiento rural (ER)** se define como aquellas zonas en donde se establece equipamiento básico de acuerdo con el tamaño de los poblados.

En materia del suelo urbano se hizo la siguiente clasificación bajo el mismo programa delegacional a cargo de SEDUVI. Es importante destacar que al igual que en suelo de conservación, el suelo urbano posee una distinción implícita, en este sentido, se abordarán los términos relacionados a la vivienda y posteriormente con los usos de suelo relacionados a los servicios presentes en este tipo de suelo.

El uso de suelo **habitacional (H)** se conforma a partir de la combinación de usos de suelo con comercios y servicios básicos hasta 40 m², que son compatibles con la tipología de la vivienda y de la estructura urbana. El suelo **habitacional con comercio en planta baja (HC)** se aplica en áreas que combinan la vivienda de barrio con comercio y servicios básicos, en donde deberá prevalecer el uso habitacional. Por otro lado, el suelo **habitacional mixto (HM)** se aplica en zonas en donde se fomenta la mezcla de usos de suelo, inmuebles que se dediquen parcial o totalmente a vivienda con comercios y servicios.

Las **áreas verdes de valor ambiental (AV)** se asocian a aquellas porciones de territorio en donde se conservan las características naturales típicas del lugar, por lo que se promoverá la recuperación y conservación de este patrimonio, destinándolas como áreas de valor ambiental. El uso de suelo referido al **equipamiento (E)** se aplica a todos aquellos espacios públicos o privados que permiten el establecimiento de cualquier tipo de asistencia o servicio a la población en materia de educación, salud, cultura, abasto, entre otros. Los **espacios abiertos (EA)** son todos aquellos espacios cuyo uso de suelo se destina a parques, jardines, plazas y áreas verdes públicas en vialidades, en las que sólo se permitirán las instalaciones necesarias para su conservación o recreación. Finalmente, el uso de suelo destinado al **centro de barrio (CB)** hace referencia al establecimiento de vivienda, comercio, servicios y equipamiento básico público y privado de servicio a zonas habitacionales de barrios tradicionales.

Justificación

El análisis de los servicios ambientales presentados en los ejidos de Xochimilco de San Gregorio Atlapulco junto con Cuemanco es de suma importancia, ya que los habitantes de estos territorios pueden generar conciencia de lo que implican los servicios ambientales y

mantener el espacio sin alteraciones con el fin de preservar el ecosistema y desarrollarse de forma que aprovechen cada beneficio que brinda el mismo.

La función como proveedor de agua de la Ciudad de México del lago de Xochimilco ha determinado el desecamiento de los manantiales que la alimentaban y el cambio de ésta por agua tratada y la sobreexplotación del acuífero, propiciando un descenso en el nivel de las aguas del lago, el hundimiento gradual del suelo, la notable baja en la productividad de las chinampas y el desarrollo de actividades agrícolas diferentes a las tradicionales. Todo esto genera problemas y atentan a la condición y concepción de Zona Sujeta a Conservación Ecológica.

Planteamiento del Problema

La elección del tema fue debido a la importancia que reviste la identificación de las características y beneficios que posee una zona sujeta a conservación ecológica y las razones por las cuales se convirtió en tal; principalmente, es importante el enfoque de los servicios ambientales, ya que éstos son vitales en cualquier territorio porque benefician a la sociedad poniendo a su disposición una serie de bienes, la mayoría intangibles y que benefician a los seres vivos.

El rescate del humedal es fundamental para mantener la calidad y dinámica del acuífero, conservar los endemismos y la singularidad de sus comunidades naturales y los hábitats asociados; preservar el equilibrio ecológico regional y por la permanencia de agroecosistemas tradicionales. La protección del área es necesaria para realizar estudios detallados y proponer acciones de conservación.

Hipótesis

La existencia de los servicios ambientales ha sido un punto de inflexión para estrategias de protección de ecosistemas en la Ciudad de México.

Objetivos

➤ General

Identificar y valorar los servicios ambientales en la zona chinampera de Xochimilco y Cuemanco en el año 2021.

➤ Particulares

- Describir los servicios ambientales;
- Evaluar los servicios ambientales desarrollados en la zona chinampera y en Cuemanco;
- Comparar los servicios ambientales de la zona chinampera y Cuemanco con el fin de obtener una visión integral de las áreas protegidas del sur de la Ciudad de México;
- Elaborar una propuesta de gestión de los servicios ambientales en la zona chinampera y Cuemanco.

METODOLOGÍA

Se realizó una descripción de los servicios ambientales, así como su valoración económica.

- ✓ Se realizó una revisión bibliográfica con el fin de conceptualizar el término servicios ambientales, su valoración económica, el valor económico total, su valor de uso, su valor de no uso, así como realizar una descripción de los métodos de valoración de los mismos.

Se realizó una descripción de los datos fisiográficos de la zona chinampera de Xochimilco y Cuemanco.

- ✓ Se realizó una revisión bibliográfica con el fin de identificar las principales características edafológicas, climáticas, geomorfológicas, hidrológicas y geológicas, además de su uso de suelo y la vegetación.

Se evaluaron los servicios ambientales desarrollados en la zona chinampera de Xochimilco y Cuemanco.

- ✓ Se realizó una investigación bibliográfica para establecer cuáles son los servicios ambientales predominantes en el área de estudio.
- ✓ Se realizó un cuestionario referente a los servicios ambientales que existen en el área de estudio.
- ✓ Se aplicó el cuestionario a los habitantes y trabajadores del área de estudio comparando los resultados recabados en campo con la información obtenida en gabinete.
- ✓ Se establecieron los servicios ambientales que coinciden, comparando los servicios ambientales de la zona chinampera de Xochimilco y el embarcadero de Cuemanco.
- ✓ Se establecieron cuáles son los servicios ambientales más utilizados en la zona chinampera de Xochimilco y en Cuemanco a partir del estudio del total de las personas que resolvieron el cuestionario y la importancia de los mismos.
- ✓ Con base en los resultados sobre los servicios ambientales más utilizados y con ayuda de los cuestionarios, se establecieron cuáles son las actividades económicas asociadas a tales servicios ambientales.

Se elaboró una propuesta de gestión de los servicios ambientales en la zona chinampera de Xochimilco y Cuemanco.

- ✓ Con base en los resultados de la investigación, se elaboraron propuestas que enfatizan en el cuidado del ecosistema beneficiando a los pobladores económicamente y a la ciudad de forma integral.

Se realizó una consulta con habitantes y trabajadores de la zona chinampera de Xochimilco y Cuemanco.

- ✓ El total de la muestra fue 40 personas que realizaron el cuestionario y cuyas edades fluctuaron entre los 29 y los 63 años, de los cuales 20 fueron del territorio de Xochimilco y 20 más del territorio de Cuemanco.

El método de aplicación se basó en clasificar la importancia, de acuerdo con la percepción de cada habitante, de los servicios ambientales que provee el Humedal de Xochimilco según Dugan en su libro “Cuidado de los Humedales” desarrollado en 1992. La clasificación de la importancia radica en 4 valores: 1 significa que no tenía importancia alguna en el ecosistema ni en la sociedad, 2 significa que tiene poca importancia, 3 significa que es importante para la sociedad y para el ecosistema; y 4 significaba que el servicio ambiental es muy importante para el ecosistema y para la sociedad en conjunto.

Los cuestionarios se aplicaron a habitantes, trabajadores que desarrollan sus actividades en zonas de turismo y recreativas; además de chinamperos.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y SU VALORACIÓN ECONÓMICA

1.1. ¿Qué son los servicios ambientales?

Los servicios ambientales se definen como aquellos “...beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, ya sea de manera natural o por medio de manejo sustentable” (SEMARNAT, 2003; 8). Estos servicios se consideran nobles ya que influyen en el sistema cerrado de la Tierra y benefician a las comunidades que deciden convivir sin alterar de forma antropogénica el ecosistema.

Los servicios ambientales se dividen en cuatro categorías:

➤ Servicios de Soporte

Se definen como “...aquellos que mantienen los procesos de los ecosistemas y permiten provisión del resto de los servicios. Éstos pueden no tener implicaciones directas sobre el bienestar humano.” (MEA, 2005; 27). Se reciben de manera indirecta y a través de periodos muy largos.

- Formación del Suelo
- Ciclos Biogeoquímicos (Nitrógeno, Fósforo, Carbono, etc.)
- Ciclo Hidrológico
- Producción Primaria (Fotosíntesis)

➤ Servicios de Regulación

Son aquéllos que se obtienen de los procesos ecológicos que regulan el estado de la Biosfera en los niveles local y regional.

- Clima
 - ◆ Temperatura
 - ◆ Precipitación
 - ◆ Nubosidad
 - ◆ Albedo
 - ◆ Gases Efecto Invernadero (GEI)
 - ◆ Humedad Relativa
 - Suelo
 - Atmósfera

- Agua – Infiltración, transpiración, evaporación, desplazamientos en las cuencas, escurrimientos superficiales, caudales de los ríos y recarga de acuíferos.
- Calidad del Aire – Intercambio de gases entre los ecosistemas y el aire.
- Erosión, Traslocación y Sedimentación – Regulación de la tasa de erosión por el papel que juega la vegetación y la fauna en la retención del suelo.
- Calidad del Suelo – Los ecosistemas filtran, limpian y descomponen compuestos químicos por medio de procesos y actúan como barreras físicas contra el movimiento de contaminantes hacia el suelo y el agua.
- Riesgos Naturales – Los ecosistemas amortiguan los efectos negativos de eventos meteorológicos extremos.
- Polinización y Control de Plagas – La presencia de especies polinizadoras y depredadores de plagas en los ecosistemas regula la productividad del mismo y de los agroecosistemas.

➤ Servicios de Provisión

Son aquellos productos que se obtienen de la naturaleza para consumo o para su utilización, ya sea de manera directa o con un procesamiento previo.

- Alimento
- Combustible
- Fibras y pieles – vestimenta, techos, redes, etc.
- Compuestos medicinales
- Recursos genéticos
- Material de construcción
- Ornamento

➤ Servicios Culturales

Son aquellos beneficios no materiales que derivan de los ecosistemas, los cuales se enlistan a continuación:

- Valor Cultural. Las culturas que habitan en los ecosistemas adscriben valores a estos y a sus componentes.
- Valor Espiritual. Se presenta a la naturaleza como muestra de un poder superior que se debe respetar.
- Valor Estético y de Inspiración. Fomentar la creatividad artística o como símbolo folclórico o de patria.

- Valor Científico. Se estudia a la naturaleza con fines de investigación.
- Valor Recreativo. Se utiliza al ecosistema para el esparcimiento o ecoturismo.

Los servicios ambientales se relacionan entre sí, ya que unos se dan a consecuencia de otros, y un mismo servicio puede entrar en más de una categoría dependiendo de diferentes factores o del uso que le dé la comunidad a un solo recurso.

Cabe destacar que la implementación de este concepto es muy reciente, sin embargo, las diversas civilizaciones que se han desarrollado a lo largo de la historia se han beneficiado de tales servicios y en la mayoría de los casos, sin tener conciencia de ello. En la actualidad es necesario llevar un control para proteger los ecosistemas con el fin de dar continuidad a la producción de los servicios ambientales.

Existen servicios ambientales que se encuentran en todos los ecosistemas como el ciclo de carbono, el ciclo del agua, la fotosíntesis, la formación del suelo, entre otros. Sin embargo, existen otros servicios ambientales cuya existencia depende del tipo de ecosistema que se desarrolle en un territorio. Es decir, un manglar tiene el servicio ambiental de amortiguación de eventos asociados a recursos hídricos mientras que un bosque mesófilo no cuenta con ese servicio ambiental, pero tiene un alto índice de captura de agua. Este aspecto no se debe tomar de forma literal, es decir, no es que un ecosistema adolezca de un servicio ambiental, sólo no lo necesita por lo que la naturaleza no desarrolla especies que produzcan tales servicios.

1.2. Métodos de valoración económica de los servicios ambientales

La valoración económica de los servicios ambientales se desarrolló dentro del marco de la economía ambiental, dentro de este se establecen cuatro métodos: a) Métodos de Costos Evitados o Inducidos; b) Método del Costo de Viaje; c) Método de Precios Hedónicos; y d) Método de Valoración Contingente. El fin de estos métodos es que se "...intentan asignar un valor a los bienes y a los servicios ambientales de la forma en que lo haría un mercado hipotético, que... permiten realizar una estimación de la función de demanda del bien o servicio ambiental en cuestión." (Cristeche & Penna, 2008; 7).

1.2.1. Valor Económico Total (VET)

Antes de definir cada método de valoración, es de suma importancia definir el concepto de “Valor Económico Total” ya que hay ocasiones en que los servicios ambientales pueden tener una valoración distinta porque no existe un sistema que especifique el valor total de algo que es intangible, por lo que se subdivide en Valor de Uso y Valor de No Uso. El VET se define como “...estimación basada en la agregación de valores compatibles (que no sean excluyentes entre sí) que resultan de los distintos usos (cuantificables) directos e indirectos, de los valores de opción asociados y los valores de no uso.” (CCAD – PNUD/GEF, 2002). Se representa con la siguiente fórmula:

$$\text{VET} = \text{Valor de uso} + \text{Valor de no uso}$$

1.2.1.1. Valor de uso

Los valores de uso se encuentran asociados a la utilización ya sea de forma directa o indirecta de un recurso con el fin de satisfacer una necesidad, sea básica o suntuaria. Izko y Burneo en 2003 encontraron dos vertientes en las que puede dividirse este valor.

Valor de Uso Directo. Son aquellos servicios que provee el ecosistema que son utilizados de manera “directa” por los seres humanos como alimentos o insumos para la producción de otros servicios. Sin embargo, es importante mencionar que también se consideran servicios ambientales con un Valor de Uso Directo aun cuando no existe una reducción en la disponibilidad de los mismos (no rivalidad del consumo), por ejemplo, en materia de recreación. La MEA en 2003, estableció que para este valor se deberán aplicar los métodos de Costos Evitados; Precios Hedónicos; Costos de Viaje; y Valoración Contingente.

Valor de Uso Indirecto. Este valor se asocia a servicios ambientales de soporte, es decir, funcionan como insumos intermedios para la producción de servicios con valor de uso directo. Son aquellas funciones ecológicas de los ecosistemas que producen más servicios; algunos ejemplos son: retención del suelo, filtración de agua subterránea, entre otros. Los métodos que se utilizan en este valor son: Costos Evitados y Valoración Contingente (MEA, 2003).

Valor de Opción. Se refiere al valor de mantener abierta la posibilidad de utilizar un recurso o ecosistema en el futuro sea para ellos o para otra generación. Los métodos que se utilizan para este valor son: Costos Evitados y Valoración Contingente (MEA, 2003).

1.2.1.2. Valor de no uso

El Valor de No Uso se entiende como aquel disfrute que experimentan los habitantes por saber que el servicio ambiental existe, sin embargo, no se hace uso de éste de ninguna forma. Francke en 1997, estableció que el Valor de No Uso se divide en dos vertientes, definiéndolas de la siguiente manera:

Valor de Existencia. Se define como el valor del ecosistema como un sistema integral, es decir, con sus componentes y atributos que no se explota de manera directa ni se planea hacerlo, pero se valora su existencia. El método que se utiliza para su valoración es el de Valoración Contingente (MEA, 2003).

Valor de Legado. Se expresa como el deseo de que las futuras generaciones gocen de recursos y servicios ambientales de los ecosistemas. Los métodos que se utilizan para su valoración son: Costos Evitados y Valoración Contingente (MEA, 2003).

De esta forma, se puede mostrar la misma fórmula para obtener el Valor Económico Total en la **Figura 2**.

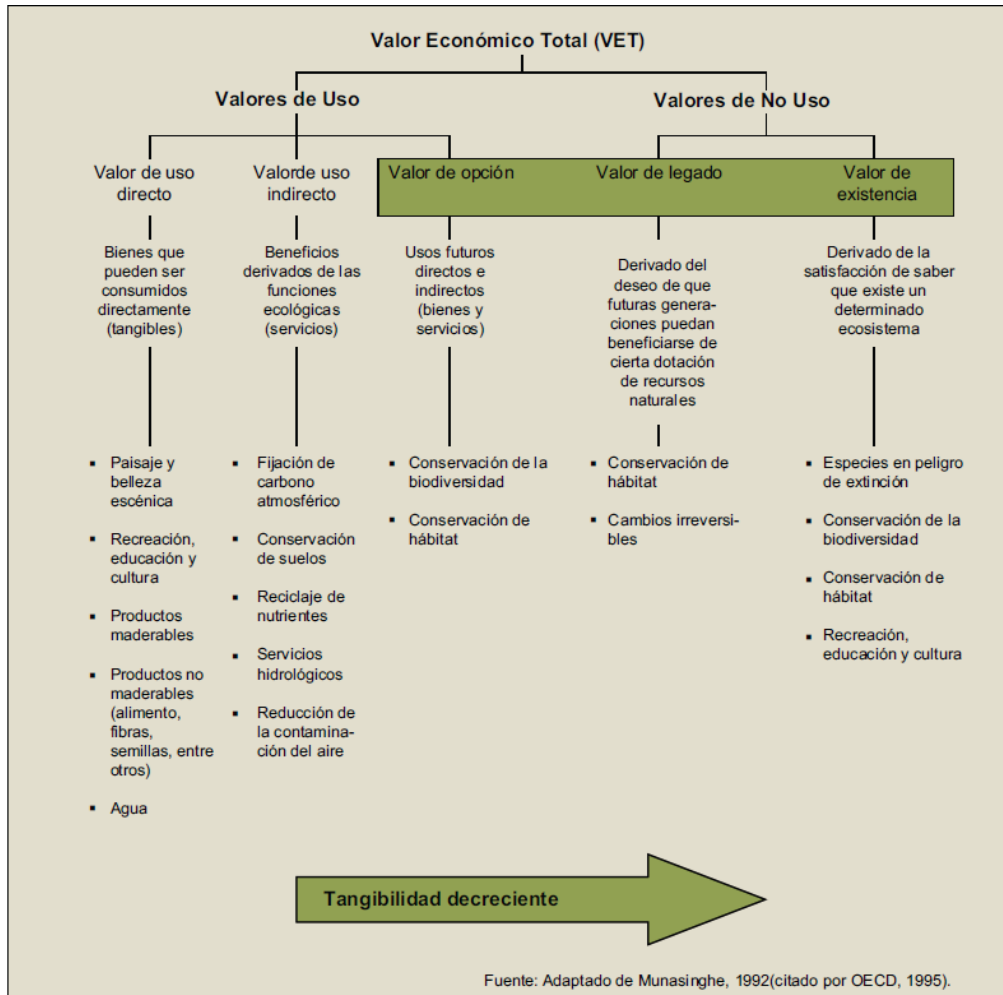
Figura 2. Fórmula VET

VET = VU + VNU	
VET = (VUD + VUI) + VO + VE	
Donde:	
VET	Valor Económico Total
VU	Valor de Uso
VNU	Valor de No Uso
VUD	Valor de Uso Directo
VUI	Valor de Uso Indirecto
VO	Valor de Opción
VE	Valor de Existencia

Fuente: FAO/OAPN (2009). Manual de Capacitación: Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina. Madrid. FAO

En la **Figura 3** se muestran de manera concreta las vertientes de los Valores de Uso y de No Uso, además de la relación que se presenta entre estos.

Figura 3. Categorías de valores económicos de los servicios ambientales de un ecosistema



Fuente: FAO/OAPN (2009). Manual de Capacitación: Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina. Madrid. FAO

1.3. Método de los costos evitados

Este método se presenta en casos en donde el servicio ambiental no se comercia de manera directa en el mercado, sin embargo, se relaciona a un bien que sí se comercia y se vinculan desde la producción de éste. Estos métodos no establecen una medida precisa de los valores económicos de los servicios ambientales; sino que suponen los costos de evitar ciertos daños sobre el medio ambiente o reemplazar ecosistemas o los servicios que éstos proveen y que constituyan estimaciones útiles de su valor.

La Ecosystem Valuation en 2006 estableció que este argumento está cimentado en el hecho de que, si los habitantes de un territorio están dispuestos a incurrir en este tipo de costos con el fin de evitar perjuicios causados por la pérdida de algún servicio ambiental o para reemplazar alguno en cualquier ecosistema, por ende, estos servicios deben valer, mínimo, el monto que la gente paga para ello.

- Funciones de Daño. Son aquéllas que establecen una relación entre la presión sobre el ambiente como causa y resultados específicos de la misma como efectos a través de una relación matemática que determinan niveles de degradación del suelo o de contaminación, entre otros; con el fin de estimar el impacto ambiental del uso de un servicio en particular (Cristeche & Penna, 2008; 13).
- Costo de Reemplazo. Es la estimación que se hace con el fin de sustituir los activos ambientales dañados o para evitar que se genere algún deterioro ambiental.
- Costo de Oportunidad. Estimación de recursos para la conservación de los ecosistemas, es decir, se mide el beneficio que se deja de percibir por dedicarse a actividades de preservación.
- Costo de Relocalización. Se estiman los costos de relocalizar una instalación física de toma de recursos con el fin de evitar una potencial disminución de la calidad ambiental, tomando en cuenta los costos de reparación del daño causado.
- Costos Preventivos. Se estiman los costos para impedir los daños que se pueden presentar a causa de la contaminación y sobreexplotación de los servicios ambientales.

1.4. Método de costo de viaje

Izko y Burneo en 2003 establecieron que este método se utiliza para valorar servicios recreativos. Se intenta estimar cómo varía la demanda del servicio ambiental ante cambios en el costo de disfrutarlo, analizando los cambios en el excedente del consumidor; el método se basa en las actividades que los individuos realizan en los territorios en donde se brindan los servicios ambientales de recreación.

La premisa que sustenta el método es que el dinero y el tiempo de traslado para llegar al ecosistema representa el precio de acceso al mismo; por ello, la disposición a pagar para visitar el lugar se establece a partir de la demanda de población que quiera acceder a ese servicio ambiental. Un ejemplo muy claro, es la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca en temporada de invierno cuando migran las mariposas hacia México para su hibernación. Este método se utiliza para estimar los costos y los beneficios que resultan de:

- Cambios en los costos de acceso a un sitio donde se desarrollan actividades recreativas.
- La eliminación de un determinado espacio natural que provee servicios de recreación.

- La creación de un nuevo sitio recreativo.
- Cambios en la calidad del ambiente de un sitio recreativo.

Para cuantificar la demanda del servicio ambiental, por un lado, se debe establecer una tasa de participación, la que se obtiene a través de encuestas sobre las actividades que desarrolla una determinada población, sin hacer referencia a ningún espacio en particular. Por otro lado, se debe obtener información específica de un sitio determinado, que tiene por objeto determinar la demanda por los servicios de un espacio natural específico en un territorio. Con base en estos resultados, se hace una función de la demanda del servicio ambiental y, a su vez, se saca el costo de viaje zonal, la curva de demanda y el costo de viaje individual.

Existen costos adicionales que no provienen del servicio ambiental, se desprenden del desplazamiento como el combustible, la amortización, el servicio del automóvil, estacionamiento, entre otros.

Costos discrecionales – Son aquéllos que agregan utilidad a la experiencia, aunque no son necesarios.

Costo del tiempo – Se considera el tiempo del viaje y el tiempo pasado en el sitio.

1.5. Método de los precios hedónicos

Ecosystem Valuation en 2006 estableció que se utiliza este método con el fin de darle un valor económico a un servicio ambiental que se encuentran directamente relacionados con los precios del mercado. Lo que diferencia a este método es que los bienes que se presentan en el mercado satisfacen más de una necesidad a la vez, es decir, poseen un valor de uso denominado “multiatributo”. Por ello, se realiza la suma de todas sus características con el fin de decidir el precio final del bien que se establecerá en el ecosistema o que se realizó con los servicios ambientales y a esto se le denomina “Hipótesis Hedónica”.

Este método se aplica en bienes raíces, cuando los inmuebles se encuentran localizados en territorios apreciados por la belleza de sus paisajes, además de los servicios que cubre la casa; se implementa un costo denominado “precios sombra”, los cuales se consideran una prima adicional. Estos pueden ser: pureza del aire, cercanía de un espacio verde,

búsqueda de tranquilidad, bajo índice de contaminación y servicios ambientales estéticos y de recreación.

1.6. Método de valoración contingente

Cristeche y Penna en 2008 establecieron que este método tiene como objeto que las personas que residen cerca de ecosistemas que proveen servicios ambientales declaren sus preferencias y este método es lo único que permite calcular el VET de un servicio ambiental ya que, puede calcular valores de uso y de no uso. De esta manera, se puede establecer una función de demanda de un servicio o bien que posee un mercado al que pueda ser trasladado ni posea relaciones de sustitución o complementariedad con otros bienes privados.

1.7. Sistemas de pago por servicios ambientales

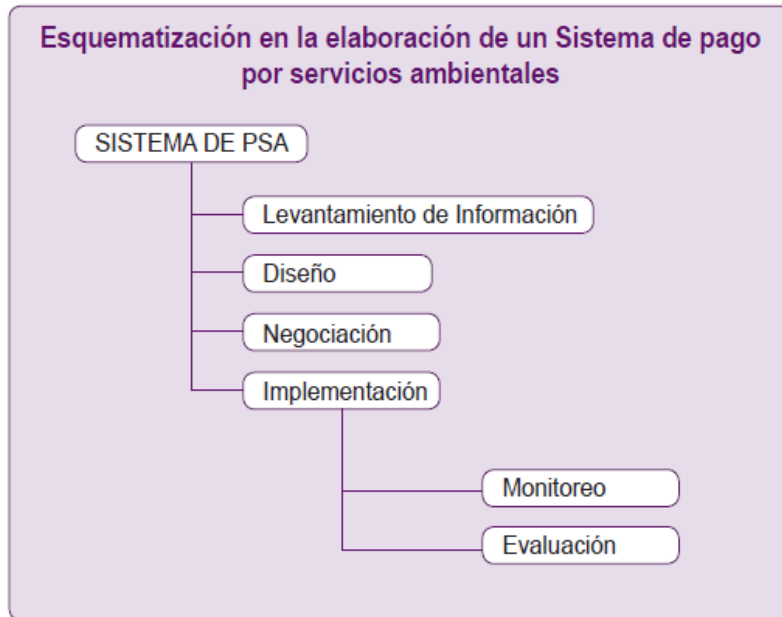
El pago de servicios ambientales "...se basa en que los usuarios de los servicios hacen un pago a los proveedores de los mismos, para que éstos conserven y/o rehabiliten los ecosistemas que brindan dichos servicios." (Cordero, Moreno-Díaz & Kosmus, 2008; 56). De manera que se puede exponer que el pago equivale al costo de oportunidad de una actividad productiva o extractiva que pone en riesgo uno o varios servicios ambientales.

Los mecanismos de pago de servicios ambientales construyen una forma de transferir una compensación de los usuarios al proveedor, en este caso, al dueño del ecosistema que brinda tales servicios; sin embargo, es importante señalar que la sostenibilidad del ecosistema depende de las dos partes, además de una serie de principios como lo son la adicionalidad, la permanencia y las fugas evitadas.

Wunder en 2006 definió el mecanismo de pago de servicios ambientales como un acuerdo voluntario donde un servicio ambiental definido es comprado por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, si y sólo si el proveedor suministra efectivamente dicho servicio ambiental.

Para elaborar un sistema de pago se debe realizar un esquema como se muestra en la **Figura 4** en donde se debe hacer un análisis del servicio ambiental del cual se quiere realizar el sistema de pago y de esta forma poder monitorearlo y que no se salga de control.

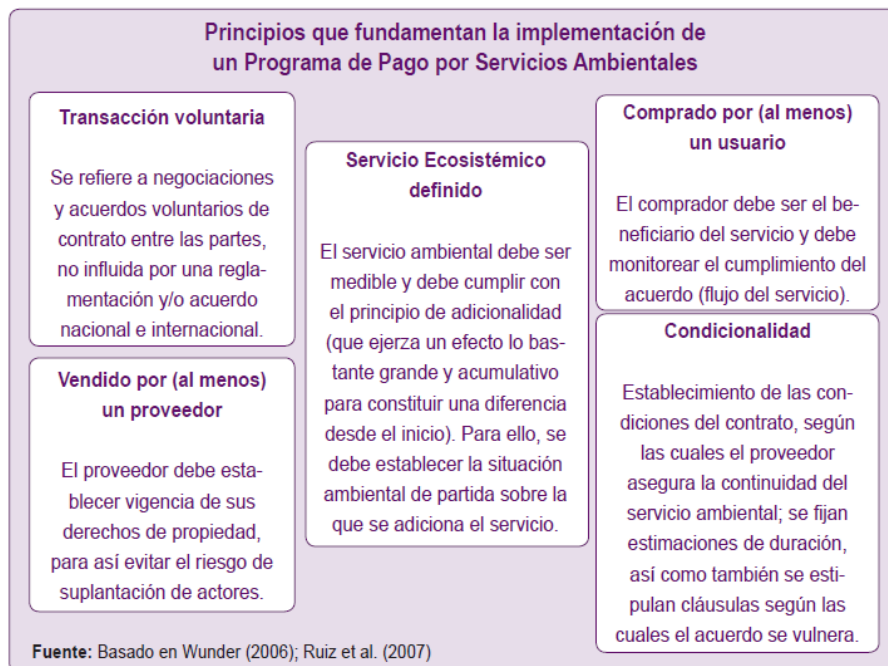
Figura 4. Esquema para elaborar un sistema de pago



Fuente: FAO/OAPN, 2009; 9.

Retomando el argumento de Wunder, en la **Figura 5** se pueden establecer los principios que fundamentan la implementación de un programa de pago por los servicios ambientales o por uno en específico.

Figura 5. Principios de un sistema de pago

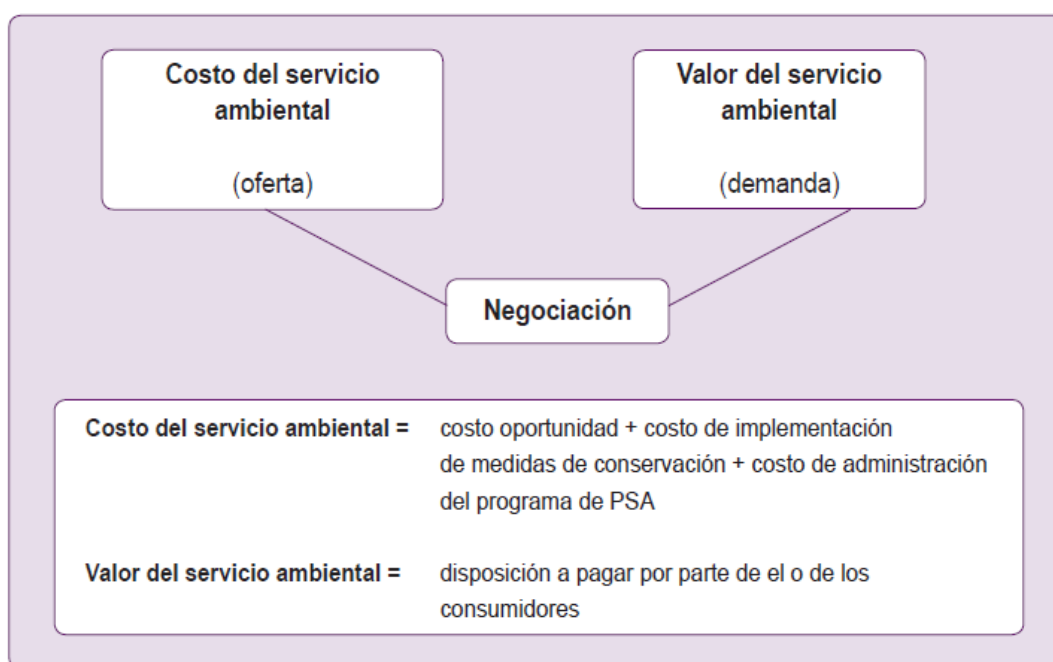


Fuente: FAO/OAPN, 2009; 9.

Para establecer el costo de un servicio ambiental, es necesario hacer una negociación, es decir, que ambas partes estén de acuerdo con lo que se va a dar y con lo que se va a recibir. Quien asume el papel del servicio ambiental es un proveedor que regularmente es el gobierno del Estado – Nación, pero pueden existir proveedores privados; mientras que los demandantes son los habitantes o ciudadanos que desean ocupar ese servicio ambiental en materia de recreación.

En la **Figura 6** se muestra de manera esquemática cómo se encuentra compuesta cada parte de la negociación, la parte ofertante y la parte demandante.

Figura 6. Negociación de un sistema de pago



Fuente: FAO/OAPN, 2009; 28.

Cuando se establece un sistema de pago para los servicios ambientales es de suma importancia que se estén continuamente monitoreando con el fin de poder observar su evolución y si ésta ha sido positiva o negativa, en caso de ser la segunda, buscar alternativas para que el sistema funcione de mejor manera y no poner en riesgo el ecosistema. Para ello existen instituciones que distribuyen subsidios para la conservación de los diferentes ecosistemas y que los servicios ambientales sigan ayudando al desarrollo de la humanidad.

1.8. Pago por servicios ambientales en México

En el caso del estado mexicano, la institución encargada es la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), que ha emprendido dos iniciativas: el “Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)” que inició en 2003, y el “Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA – CABSA)” desde 2004 (SEMARNAT, 2010). Con el tiempo, estos programas se fusionaron hasta convertirse en el programa actual que se denomina “ProÁrbol”

En la actualidad, la estrategia de pago por servicios ambientales por parte de CONAFOR se presenta bajo tres esquemas:

1.8.1. Programa nacional de pago por servicios ambientales

Este programa se basa en que la CONAFOR se compromete a brindar un subsidio o compensación monetaria por hectárea a dueños de terrenos forestales durante cinco años con la condición de que estos dueños realicen actividades de vigilancia para evitar actividades ilícitas, por ejemplo, tala ilegal, cacería desregulada o en tiempo de veda, incendios forestales, entre otros. Mientras los dueños de estas tierras cumplan con su parte del trato, la CONAFOR se encarga de monitorear y evaluar la funcionalidad del sistema del pago de los servicios ambientales y dar continuidad al mismo.

1.8.2. Fondo patrimonial de biodiversidad

Es un fondo creado con el fin de utilizarlo a largo plazo para la conservación de ecosistemas forestales. Inicialmente se conformó de un capital semilla de 10 millones de dólares que provinieron del Fondo para el Medio Ambiente y de CONAFOR en partes iguales; para 2011, el capital incrementó 10 millones más en proporciones iguales. El fin de este fondo es utilizarlo en materia de pago por servicios ambientales en áreas elegibles identificadas con un enfoque regional y con énfasis en corredores biológicos para la conservación.

1.8.3. Creación de mecanismos locales de pagos por servicios ambientales a través de fondos concurrentes

La CONAFOR ayuda a los propietarios de los ecosistemas forestales a crear arreglos institucionales que permiten transferir recursos de los usuarios de un servicio ambiental a los dueños en donde se genera dicho servicio. Esto da la pauta para que se puedan generar prácticas de manejo sustentable del territorio y se puedan seguir abasteciendo de él.

El papel que tiene CONAFOR es apoyar a que se involucren los usuarios mediante un esquema de financiamiento llamado “fondos concurrentes” en el que se convoca a los gobiernos cercanos, empresas y la sociedad civil a que realicen aportaciones financieras para el buen funcionamiento del ecosistema.

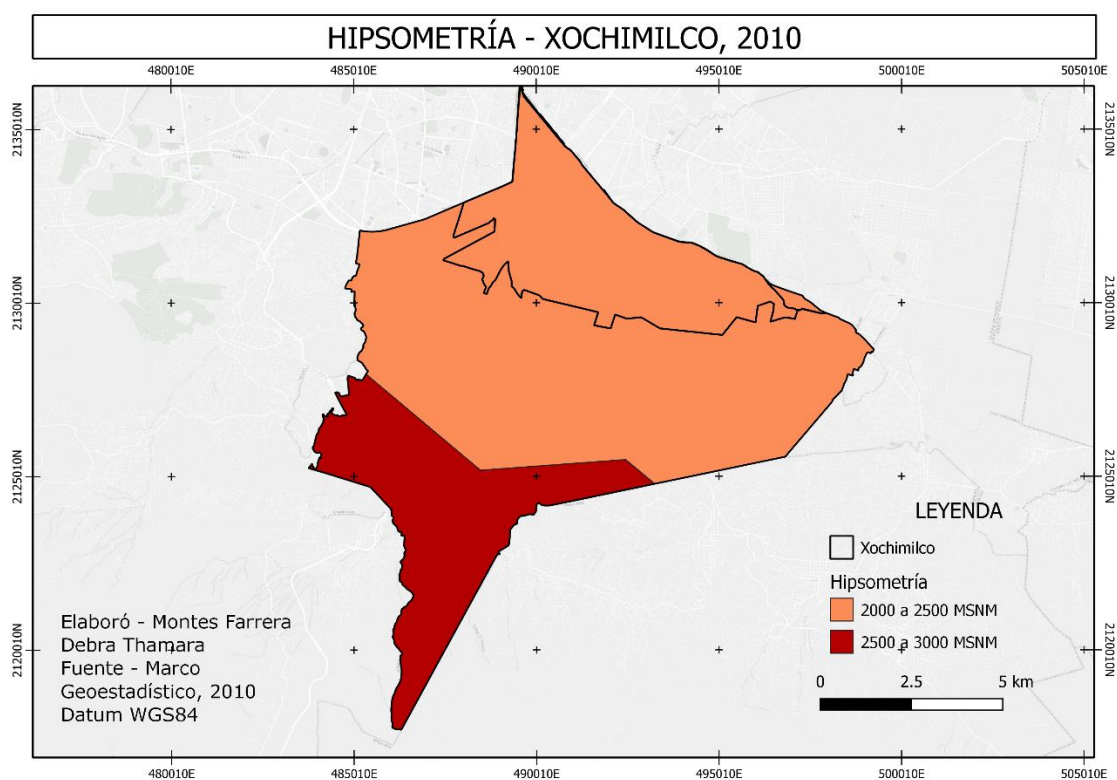
CAPÍTULO 2. ZONA DE ESTUDIO

La escala de información que se presenta a continuación es de la alcaldía de Xochimilco en la Ciudad de México en el estado mexicano.

2.1. Medio Físico

La zona de estudio se ubica en la Ciudad de México en la alcaldía Xochimilco cuyas coordenadas geográficas son 19°15'48" latitud norte; 99°06'17" longitud oeste con una altitud promedio de 2,237 msnm como se observa en el **Mapa 2** (INEGI, 2017; 18) (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 2. Hipsometría de Xochimilco

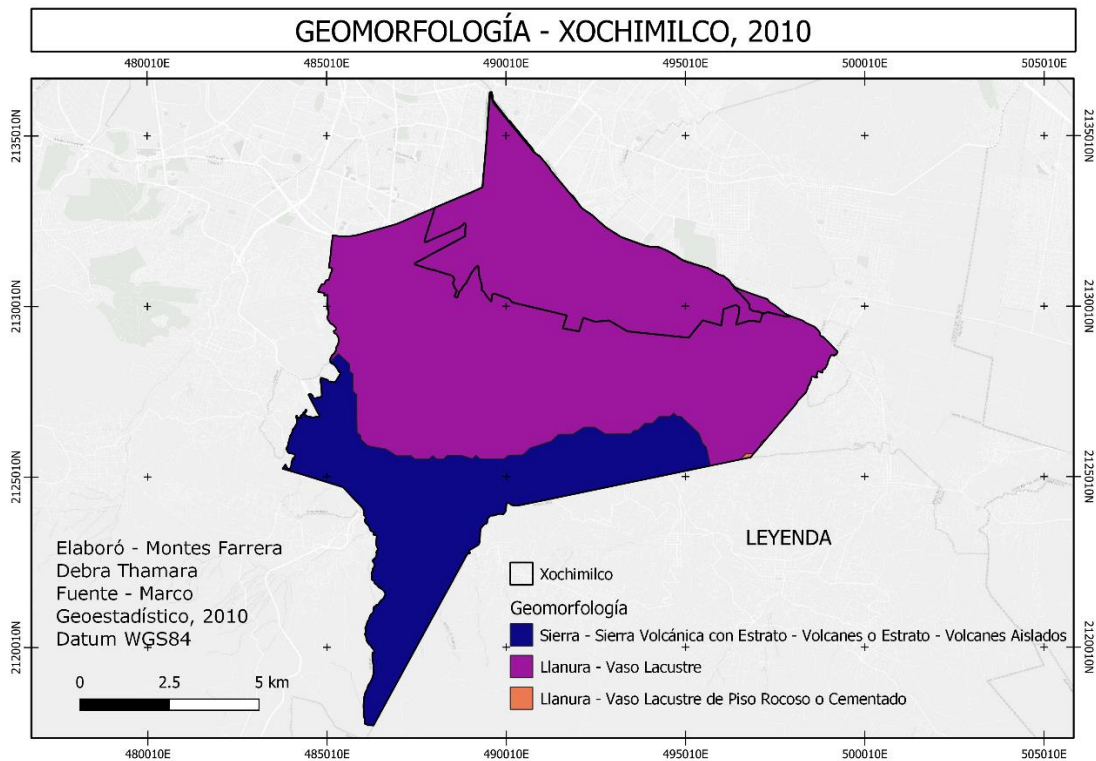


2.1.1. Geomorfología

La Ciudad de México se ubica dentro de la provincia Eje Neovolcánico, específicamente dentro de la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac y las topoformas con mayor porcentaje de territorio son la sierra con el 48% y la llanura con el 45%; también existen otras como el lomerío o la meseta cuyo porcentaje es menor al 10% (INEGI, 2017; 19). Enfocando la atención a la alcaldía de Xochimilco, se observó que la topoforma que predomina en este territorio es la llanura que tiende a ser un vaso lacustre y un poco de

sierra en el suroeste como se puede observar en el **Mapa 3** (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 3. Geomorfología de Xochimilco



2.1.2. Geología

En la zona de estudio existen diversos tipos de roca que provienen de una misma era, la Cenozoica como se puede observar en la **Tabla 1** de la cual se derivan dos periodos, el Cuaternario y el Terciario Superior. En la alcaldía de Xochimilco gran parte del territorio tiene una geología del periodo Cuaternario con un suelo lacustre con algunos puntos en donde existe suelo aluvial.

Tabla 1. Geología de la Ciudad de México

<i>Era</i>		<i>Periodo</i>		<i>Roca o Suelo</i>		<i>Porcentaje</i>
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	100%
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(le)	Ígnea extrusiva	45.10
				(la)	Suelo lacustre	25.25
				(al)	Suelo aluvial	6.54
		Ts	Terciario Superior	(le)	Ígnea extrusiva	23.11

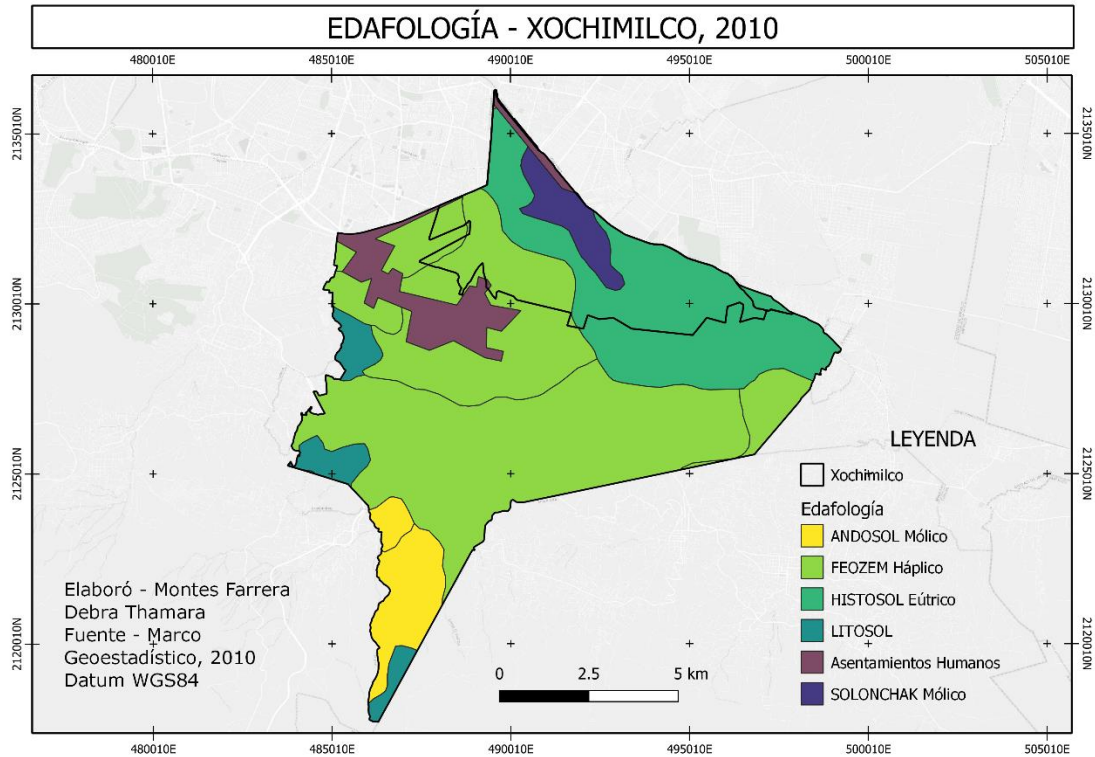
Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250 000, serie I.

2.1.3. Edafología

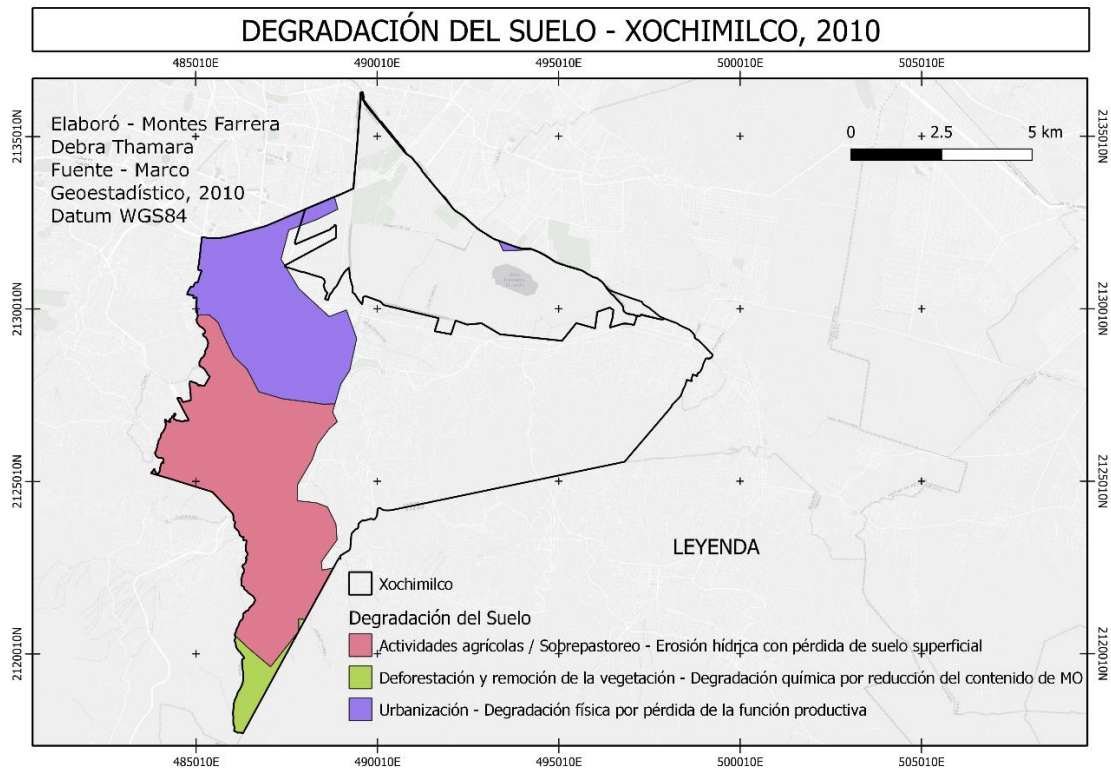
Los suelos dominantes con el mayor porcentaje que se presentan en la Ciudad de México son: andosol úmbrico con el 26.32% del territorio, el leptosol úmbrico con el 7.10% y el leptosol lítico con el 5.66% (INEGI, 2017; 25). En cuanto a la alcaldía de Xochimilco, sus suelos dominantes son el andosol mólico cuya textura es media; feozem háplico, que va de textura fina a textura media; histosol éutrico, su textura es media; litosol cuya textura es media; y finalmente solonchak mólico, que muestra un suelo con una textura media como se observa en el **Mapa 4** (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Es importante mencionar que, en la zona de estudio, existe degradación del suelo que se define como la pérdida de equilibrio de sus propiedades, lo que trae como consecuencia la limitación de su productividad, en este caso, asociada a factores antrópicos caracterizados en el **Mapa 5**. El suelo existente en Xochimilco provee de servicios ambientales no sólo a los habitantes de este espacio, sino en a la Ciudad de México ya que, es un espacio sujeto a protección ecológica ubicado en medio de una ciudad industrializada muy grande; es por ello, que se busca mitigar esta degradación para que no se extinga este pulmón natural del estado mexicano del que la sociedad se aprovecha de forma ambiental, pero también social (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 4. Edafología de Xochimilco



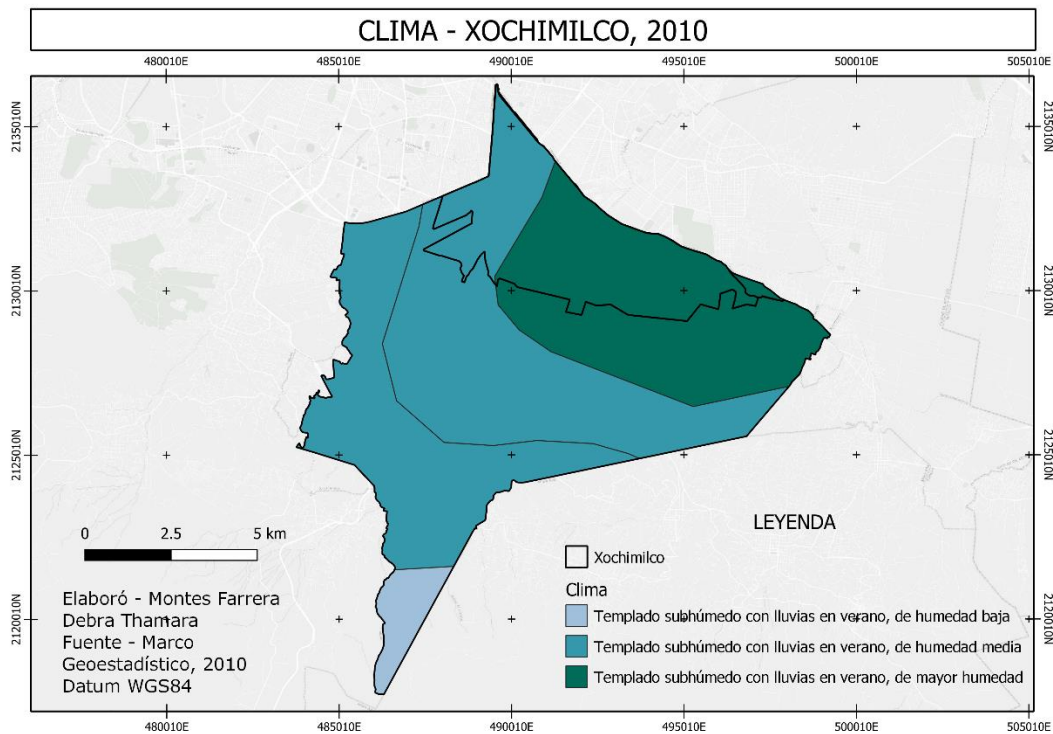
Mapa 5. Degradación del Suelo en Xochimilco



2.1.4. Clima

INEGI en 2017 estableció que en la Ciudad de México los climas que poseen mayor porcentaje de superficie estatal son: Semifrío húmedo con lluvias en verano, de mayor humedad {C(E)(w2)} con el 27.43%; y Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad {C(w0)} con el 23.97%. En la alcaldía de Xochimilco predominan el clima C(w0) y el clima Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media {C(w1)} como se puede observar en el **Mapa 6** (véase mapa escala en **Anexo 2**).

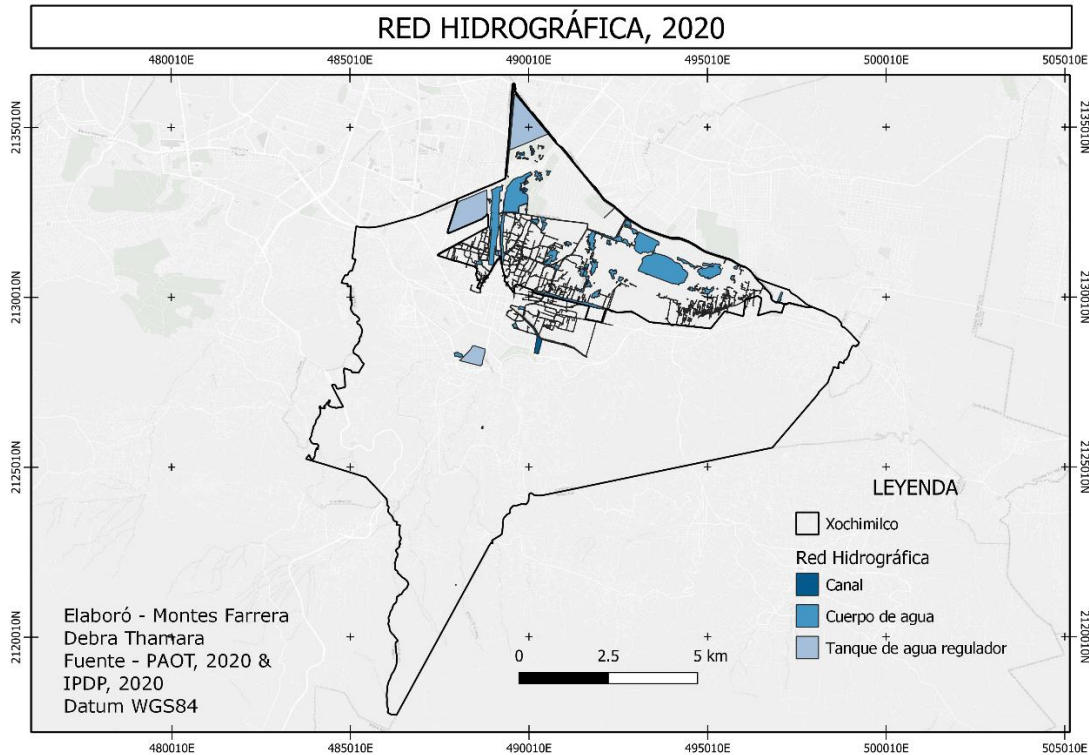
Mapa 6. Clima de Xochimilco



2.1.5. Hidrología

La ciudad de México se ubica dentro de tres regiones hidrológicas, Lerma – Santiago (RH12); Balsas (RH18) y Pánuco (RH26). La alcaldía de Xochimilco se encuentra entre la región Lerma – Santiago, cuya cuenca lleva el nombre Lerma – Toluca (A) y la subcuenca se llama Almoloya – Oztolotepec (a); y entre la región Pánuco, cuya cuenca lleva el nombre Moctezuma (D) y la subcuenca se llama Texcoco y Zumpango (p). La red hidrográfica de la zona de estudio se presenta en el **Mapa 7** (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 7. Red Hidrográfica de Xochimilco



2.1.6. Criterios de Sitio Ramsar

Ramsar en 2014 diseñó una ficha informativa en donde se establecían los elementos más importantes de los sitios Ramsar, entre ellos, sus criterios. A continuación, se definirán aquellos con los que cumple el Sistema Lacustre “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Los criterios encerrados en círculos subrayados son los que se encuentran presentes en la zona de estudio mientras que aquel criterio encerrado que está en color negro significa que está presente; sin embargo, no es permanente.



Esquema de clasificación Ramsar

Criterio 1. Humedal representativo. El sistema se compone de una serie de canales, apantles, lagunas permanentes y otras de temporal que forman un área natural de descarga de flujo subterráneo y proporcionan agua a través de un acuífero. Además, funciona de regulador de flujos a nivel local y regional, y se caracteriza por la presencia de estructuras de cultivo que se remontan desde épocas prehispánicas que le otorgan una relevancia histórico – cultural.

Criterio 2. El sistema lacustre representa un ecosistema vital para el mantenimiento de la biodiversidad de la Ciudad de México y del Valle de México. Dentro del sistema, se localizan seis especies endémicas y veinte especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM – 059; de estas últimas, 10 están “Bajo Protección Especial”; 8 están “Amenazadas” y 2 en “Peligro de Extinción”.

Criterio 4. Sitio de sustento o refugio de especies de flora y fauna importantes

El sistema lacustre se considera como el sitio más importante de la Ciudad de México para el refugio de especies locales y migratorias, como algunas especies de patos y garzas, asimismo es sitio de alimentación y descanso de varias especies de garzas. A raíz del deterioro de las áreas naturales de la ciudad, este humedal se convierte en un hábitat vital para la reproducción de especies residentes.

Criterio 7. El sistema presenta dos especies de peces endémicos, el charal del valle de México (*Chirostoma humboldtianum*); y *Algansea tincella*, relicto de cuatro especies ya extintas pertenecientes al orden ciprínidos.

2.1.6.1. Tipos de Humedales

Siguiendo la clasificación Ramsar, los humedales de este sistema pertenecen a la clasificación “Humedales Interiores – Continental”



Esquema de clasificación Ramsar

O – Lagos de agua dulce permanentes.

P – Lagos de agua estacionales/intermitentes.

R – Lagos y planicies salinas/salobres/alcalinos estacionales/intermitentes.

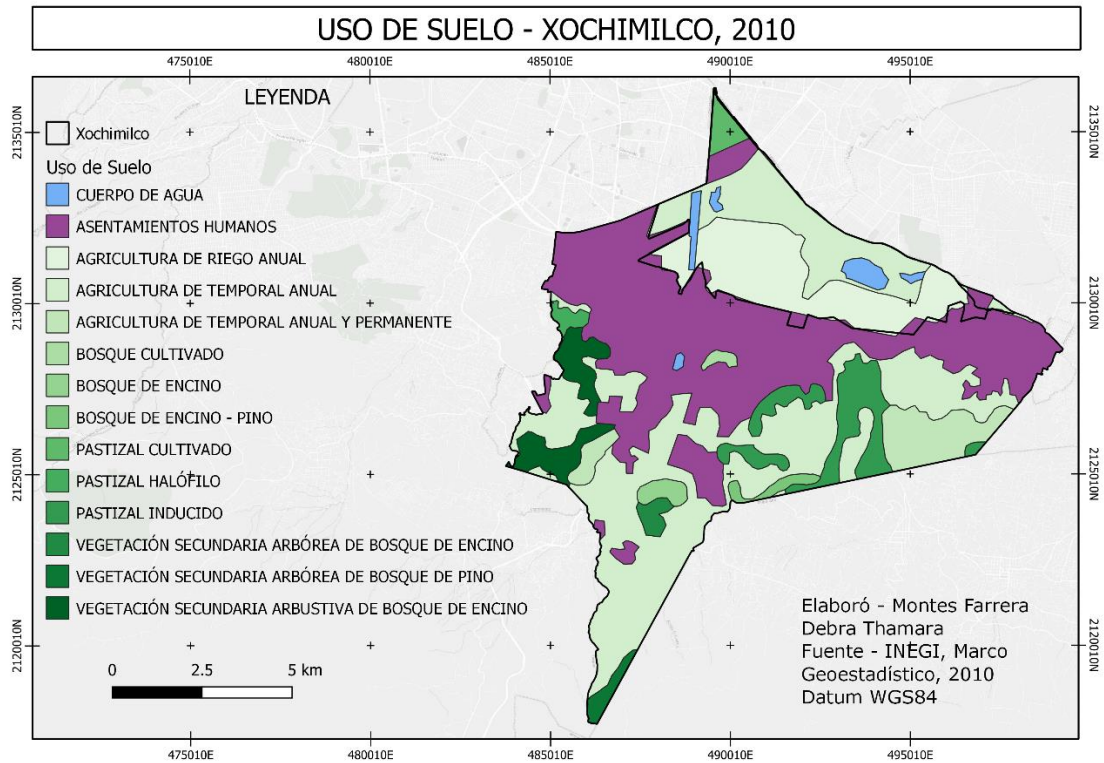
Ts – Pantanos/estanques estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos.

2.1.7. Uso de Suelo

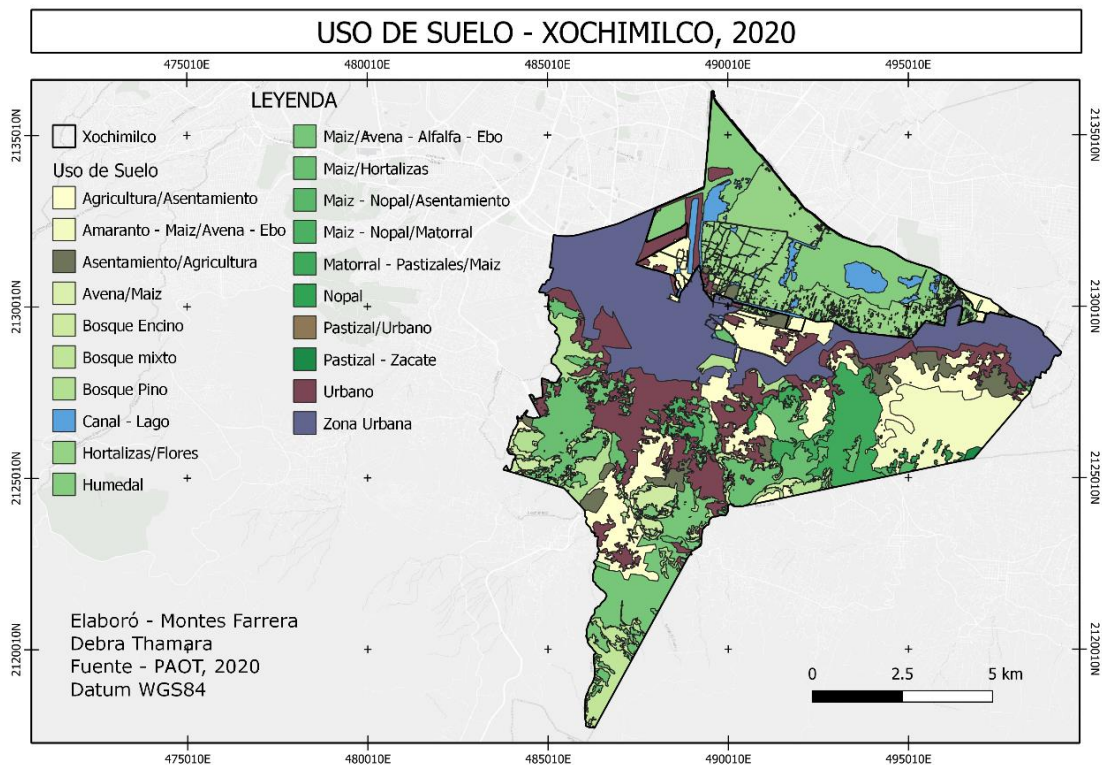
El uso de suelo en Xochimilco permite observar la gran diversidad de vegetación que existe, asociada al tipo de agricultura que se desarrolla en el territorio chinampero. En el **Mapa 8**, se puede observar el uso de suelo para el año 2010 (véase mapa escala en **Anexo 2**);

mientras que en el **Mapa 9**, se observa el uso de suelo durante 2020 clasificando el territorio con base en los cultivos desarrollados en la alcaldía (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 8. Uso de Suelo en Xochimilco en 2010



Mapa 9. Uso de Suelo en Xochimilco en 2020



2.1.8. Uso Potencial del Suelo

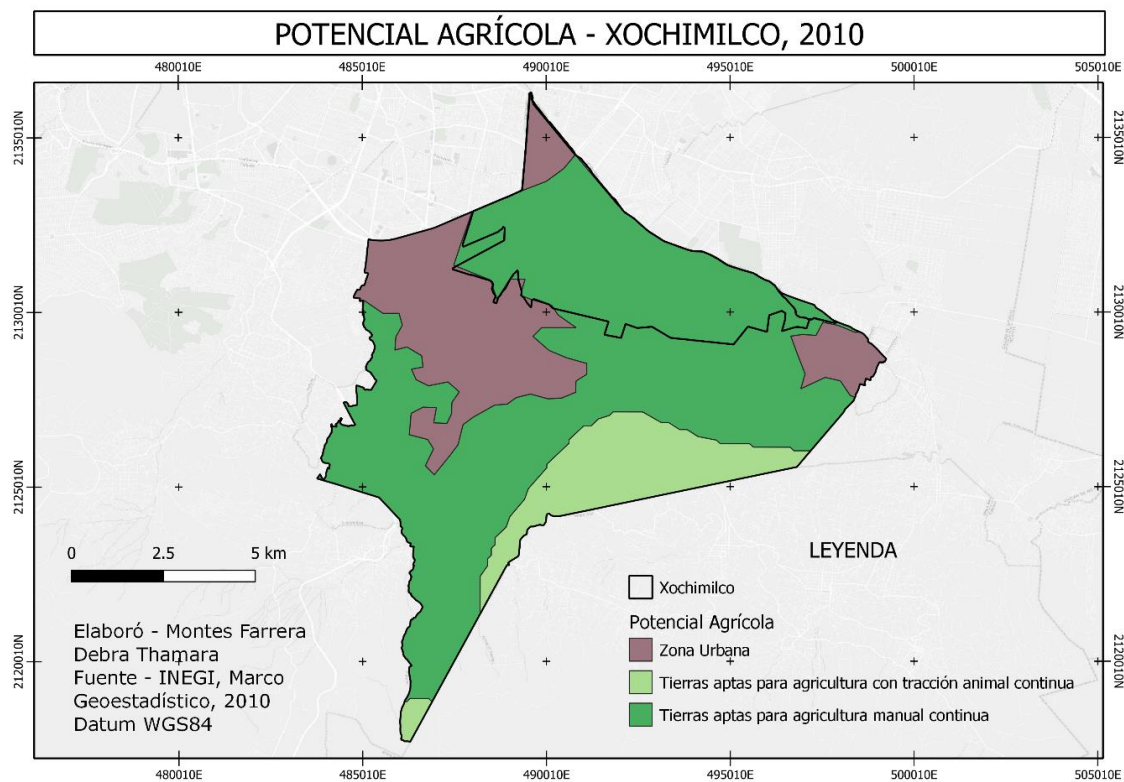
INEGI define el uso potencial del suelo como aquel territorio que muestra la posibilidad de ser explotado en el ámbito agrícola, forestal y pecuario, así como el grado en que los requerimientos técnicos y biológicos de cada tipo de utilización pueden satisfacerse por las condiciones del terreno.

2.1.8.1. Potencial Agrícola

Se define como la capacidad del territorio para desarrollar actividades agrícolas y se encuentra estructurado por la clase de capacidad de uso agrícola, aptitud de desarrollo de cultivos, aptitud para la labranza y la aptitud para la implantación de obras para riego.

En el **Mapa 10**, se muestra que el mayor potencial agrícola en Xochimilco es de tipo manual y un muy bajo porcentaje con tracción animal (véase mapa escala en **Anexo 2**).

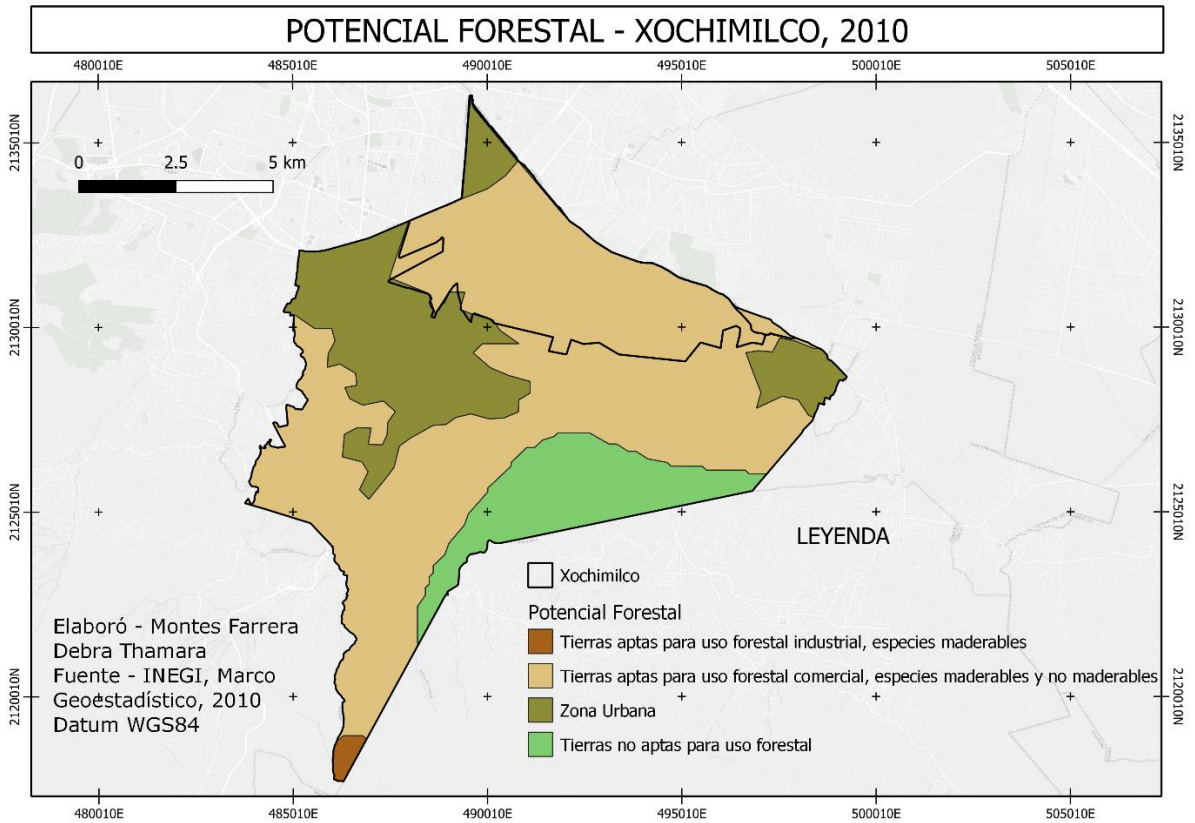
Mapa 10. Potencial Agrícola de Xochimilco



2.1.8.2. Potencial Forestal

Representa la máxima productividad en un territorio, expresada en m³ de madera, de una estación forestal con las restricciones que la imponen el suelo y el clima de la misma; sin embargo, es importante reconocer que, aunque exista un gran potencial forestal en el territorio de Xochimilco, este se encuentra limitado por lineamientos del gobierno federal. En 1947, Miguel Alemán determinó la veda definitiva de los bosques en el Estado de México y Distrito Federal; sin embargo, en el 2000 se llevó a cabo el Programa de Ordenamiento Ecológico en donde se presentó la zonificación de los bosques y a través de las unidades de gestión ambiental se definen las actividades permitidas y no permitidas en estos territorios. Cuando se presenta el potencial forestal, se determinan los lineamientos bajo los que se debe explotar tal recurso y los productos que se obtienen. En el **Mapa 11** (véase mapa escala en **Anexo 2**), se puede observar que el territorio con mayor potencial forestal se localiza en el sur de la alcaldía, colindando con Milpa Alta.

Mapa 11. Potencial Forestal de Xochimilco



2.2. Medio Social

El sistema lacustre es un cuerpo de agua léntico, de manera que presenta una gran retención de sedimentos, enriqueciendo el fondo del mismo, para el beneficio de los organismos unicelulares y pluricelulares. Los Xochimilcas se beneficiaron de todos los nutrientes de este sistema ya que a partir de que fundaron la ciudad en 919 d.C. se dedicaron a la agricultura creando las chinampas en la zona lacustre del valle que aprovechaba los sedimentos para producción de maíz, frijol, chile, calabazas, jitomate, chilacayote, chíá, huauzontle y ejote. En la época colonial se diversificaron los cultivos gracias a que los españoles llegaron a este territorio con nuevas especies, se comenzó a cultivar nabos, porros, brócoli, acelga, apio, cebolla, zanahoria, lechuga, col, chile, calabaza, tomates, quelites, maíz, entre otras.

2.2.1. Tenencia de la Tierra

Ramsar en 2014 estableció que dentro del sistema se registran 4 tipos de propiedad.

- a) Privada – Zona Chinampera
- b) Copropiedad – Gobierno de la Ciudad de México y ex ejidatarios de Xochimilco
- c) Ejidal – Ejido de San Gregorio Atlapulco
- d) Propiedad del Gobierno de la Ciudad de México

Mientras que, en la zona circundante, principalmente se compone de propiedad privada y en menor proporción de propiedad ejidal como el ejido de Zapotitlán.

González y Torres en 2014 expresaron que del 90 al 95% de los pobladores no cuentan con títulos de propiedad, ya que, el traspaso de la propiedad era verbal, con límites inciertos. Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, en 2003 la composición del uso de suelo urbano era de 20.1% del territorio total de la alcaldía, que comprende suelo habitacional (2,145.68 ha), suelo de equipamiento (234.4 ha), suelo de áreas verdes y espacios abiertos (58.54 ha) y suelo industrial (66.38 ha) con un total de 2,505.80 ha. Mientras que el Suelo de Conservación posee el 58.3% del territorio total de la alcaldía y se divide en: área natural protegida (2,657.08 ha), preservación ecológica (2,631.33 ha), poblados rurales (980.82 ha), equipamiento (180.18 ha), producción rural agroindustrial (2,337.83 ha), asentamientos irregulares (914.94 ha) y zonas arqueológicas (310.62 ha) con un total de 10,012 ha.

2.2.2. Asentamientos Humanos Irregulares

La distribución de los asentamientos irregulares en el suelo de conservación se categoriza de la siguiente manera: 63.2% de ellos se localizan en zona de montaña, 25% en lo que en el 2003 se concebía como el polígono del Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Sur, el 11.6% se ubica en la zona de chinampas, en el área natural protegida (en donde el 2.5% se encuentra en territorio que posee un alto valor ambiental). Estos asentamientos se consideran viviendas en alto riesgo por avenidas en pico de tormenta, deslizamientos de laderas o procesos gravitacionales por reblandecimiento de terreno, desprendimiento de laderas hacia zonas habitadas, riesgos por pendientes en vialidades, riesgos de salud por falta de servicios, entre otros. El continuo crecimiento de los asentamientos irregulares se convierte en un factor negativo en la calidad del agua de las microcuencas, esto a raíz de la contaminación de las corrientes y escurrimientos por las descargas clandestinas, asociado a que incrementación de la demanda de servicios públicos de saneamiento.

2.2.2.1. Riesgos de los Asentamientos Humanos Irregulares (AHI)

El Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva en 2019 estableció que la mayoría de los asentamientos irregulares se encuentran en zonas de riesgo que, por las características del suelo, la población se encuentra en peligro. Hay zonas de alto riesgo que corresponden a procesos de remoción en masa, deslizamientos y/o inundaciones; hay otras zonas que tienen un alto y mediano riesgo que corresponden a desastres asociados a suelos colapsables y sujetos a asentamientos y agrietamientos. Los eventos pueden ser:

- Deslizamientos
- Inundaciones
- Derrumbes
- Sismos
- Explosiones (gasolineras, mercados, fábricas y unidades habitacionales, gasoducto y poliducto por el uso de gas LP)
- Incendios
- Incendios Forestales
- Zonas de alto riesgo cerriles
- Riesgos sanitarios – epidemias derivadas de la contaminación por residuos sólidos dispuestos en vías públicas y baldíos, espacios abiertos comunales y terrenos de siembra; compuesto por desechos sólidos fecales, productos orgánicos e inorgánicos diversos.

Es importante establecer que los riesgos que se presentan en el territorio de Xochimilco y a los que son proclives los AHI (Asentamientos Humanos Irregulares) dependerán de la ubicación de los mismos, es decir, los asentamientos que se ubiquen en una ladera son más propensos a la afectación de un deslizamiento, que aquellos localizados en una llanura. Aunado a ello, es necesario resaltar que las condiciones de la construcción de los inmuebles (tipo de construcción, antigüedad, etc.) también termina por impactar en el grado de peligro que estos representan, por lo que resulta indispensable conocer el riesgo que existe a partir de factores naturales, así como antrópicos.

El IPDP a través de su estudio sobre “Asentamientos Humanos Irregulares: Diagnóstico, prospectiva y estrategia de atención integral” desarrollado en 2022 hace un listado de los 16 pueblos con el número total de AHI. En la **Figura 7** se muestra este listado.

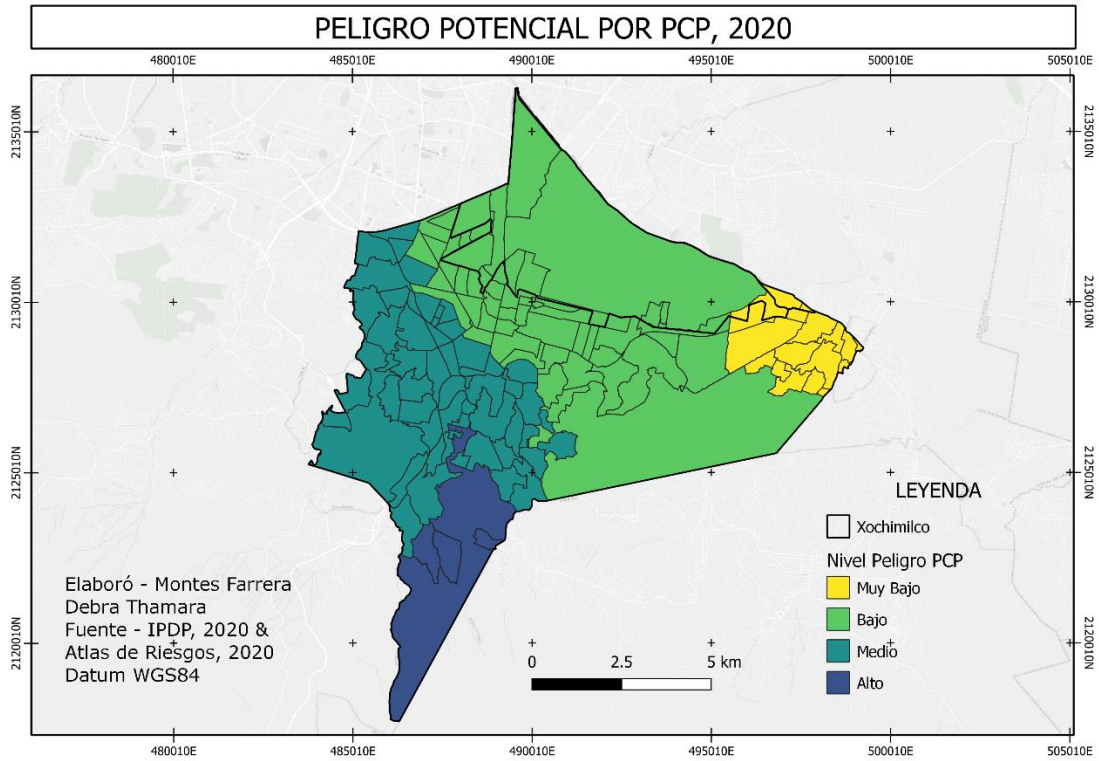
Figura 7. Listado de Asentamientos Humanos Irregulares - Xochimilco

ALCALDÍA	No.	NOMBRE DEL PUEBLO	TOTAL DE AHI
XOCHIMILCO	1	Santiago Tulyehualco	10
	2	San Luis Tlaxiialtemalco	10
	3	San Gregorio Atlapulco	22
	4	San Bartolomé Xicomulco	8
	5	Santa Cruz Acalpixca	20
	6	Santa María Nativitas	24
	7	Santa Cecilia Tepetlapa	30
	8	San Lorenzo Atemoaya	5
	9	San Lucas Xochimanca	5
	10	San Andrés Ahuayucan	28
	11	San Salvador Cuahutenco	11
	12	San Mateo Xalpa	37
	13	San Francisco Tlalnepantla	14
	14	Santiago Tepalcatlalpan	47
	15	Santa Cruz Xochitepec	5
	16	Cabecera Delegacional (Xochimilco)	32
	TOTAL		308

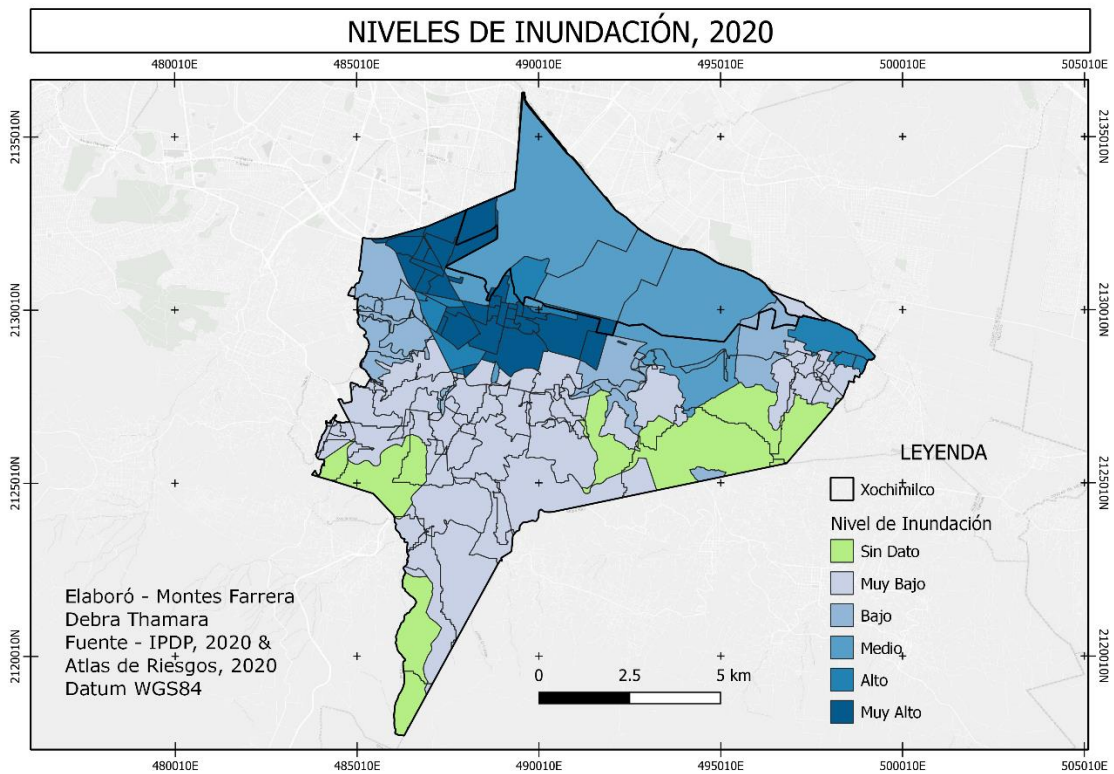
Fuente: Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (2022). Asentamientos Humanos Irregulares. Diagnóstico, prospectiva y estrategia de atención integral. IPDP.

En el **Mapa 12** (véase mapa escala en **Anexo 2**), se muestra el peligro potencial que existe en la alcaldía de Xochimilco por precipitaciones; mientras que en el **Mapa 13**, se muestran los niveles de inundación en este mismo territorio (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 12. Peligro Potencial por Lluvias en Xochimilco



Mapa 13. Niveles de Inundación en Xochimilco



2.2.3. Expansión de la mancha urbana

El desarrollo integral de las ciudades incesante trae como resultado las áreas metropolitanas, las cuales escasas veces vienen acompañadas de una planeación estratégica, sin embargo, la evolución de la ciudad persiste. Por ello, Romero en 2016 expuso lo siguiente “La tasa de crecimiento de las grandes ciudades disminuye, la concentración económica se mantiene y la incorporación de municipios contiguos continúa”, de forma que la metrópoli se encuentra fragmentada por los procesos productivos, lo que beneficia a que se establezca la población y la estructura del territorio se vuelve más compleja.

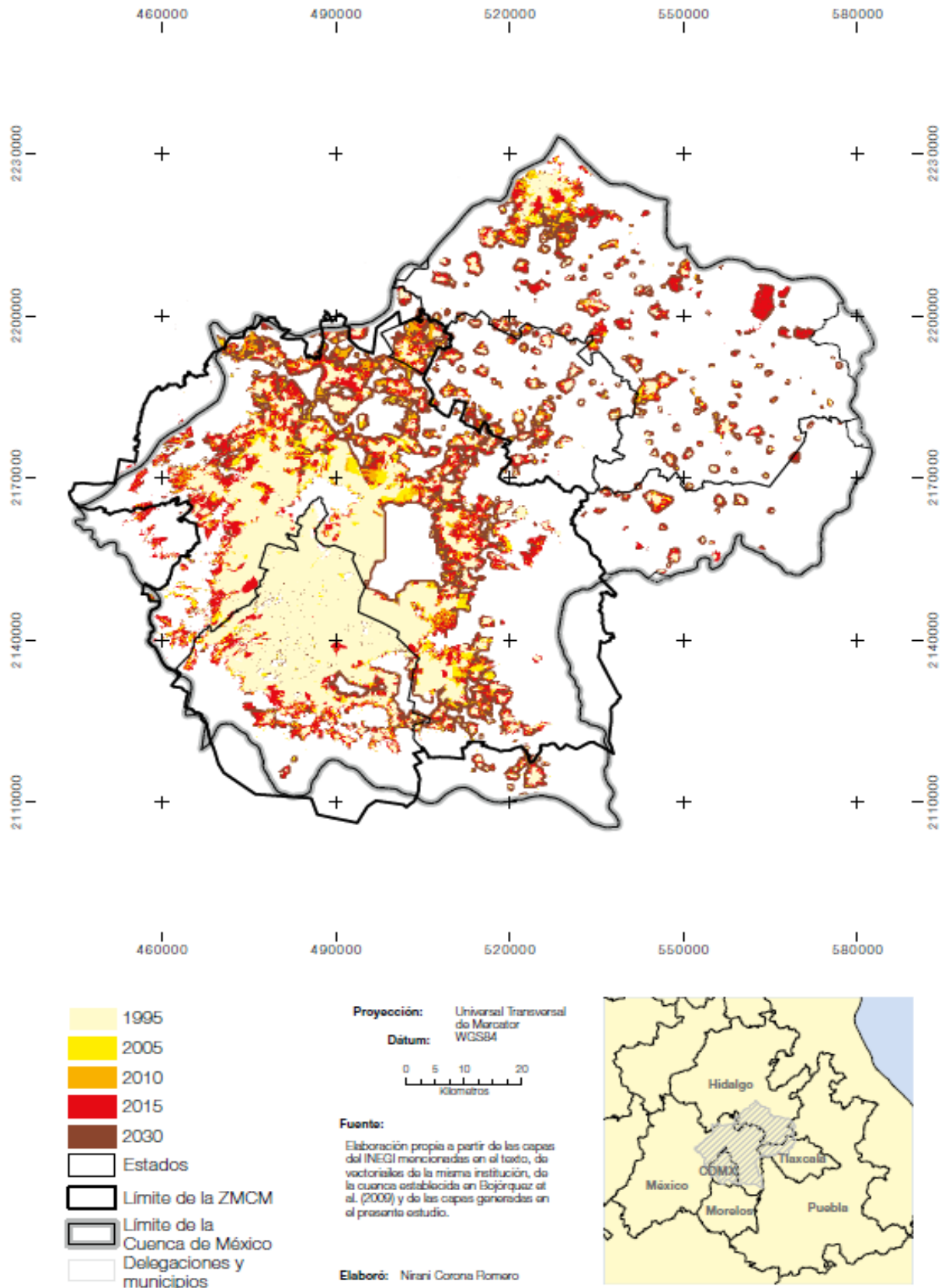
Romero hace hincapié en el modelo Sleuth, el cual simula el crecimiento urbano a partir de una serie de datos geográficos sintetizados en un arreglo matricial; de esta forma modela el crecimiento a través de la obtención de cinco coeficientes: Coeficiente de difusión o dispersión (movimiento de los nuevos asentamientos basándose en el sistema de caminos); Coeficiente de reproducción (probabilidad de separación de un asentamiento para su propio ciclo de crecimiento); Coeficiente de propagación (controla la regularidad de expansión orgánica hacia el exterior); Factor resistencia – pendiente (probabilidad de asentamientos con relación al porcentaje de pendiente); y Factor caminos – gravedad (probabilidad de asentamientos con base en cercanía a caminos). A partir de esto, se pueden presentar 4 tipos de crecimiento poblacional: Crecimiento espontáneo, Nuevo Centro de Dispersión, Crecimiento de Borde y Crecimiento por influencia de caminos.

Romero en 2016 estableció que la mancha urbana en el 2015 en la Cuenca de México presentaba un total de 269,607 hectáreas, siendo el Estado de México el área con mayor ocupación de asentamientos humanos con un total de 161,035 ha, seguido de la Ciudad de México con 74,846 ha e Hidalgo con 31,096 ha, mientras que Tlaxcala muestra cifras menores de 3,000 ha.

La expectativa para el 2030 es que esta mancha abarque un total de 373,061 ha, de forma que el Estado de México tendría un aumento de 65,597 ha; Hidalgo por su parte incrementará 27,536 ha; la Ciudad de México se extenderá 6,710 ha como se puede observar en el **Mapa 14**.

La expansión de la urbanización en la Cuenca de México expone que la población que labora en la Ciudad de México sigue demandando suelo y que éste se ha dado en la zona sur, pero es de suma importancia resaltar que en la zona sur se encuentra la mayor parte de las zonas protegidas por lo que es alarmante el crecimiento poblacional para el 2030 no para la Cuenca de México sino para la Ciudad de México.

Mapa 14. Expansión Urbana Cuenca de México por Estados 1995 - 2030



Fuente: Romero, N. (2016). Modelo Espacial y Pronóstico de la Expansión de la Mancha Urbana, 1995 - 2030. México: Colegio de México

2.2.4. Sociodemografía

El Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 2020 definió el índice de desarrollo humano como un indicador que determina el nivel de desarrollo que tienen los países del mundo; a través de las oportunidades y desafíos que enfrenta la ciudadanía del país, con el fin de asegurar un desarrollo pleno y equitativo en todas las personas. Las variables que se miden son la salud, la educación y la economía; y como resultado se obtienen valores que van del 0 al 1, donde 0 significa muy bajo nivel de desarrollo y el 1 significa muy elevado nivel de desarrollo.

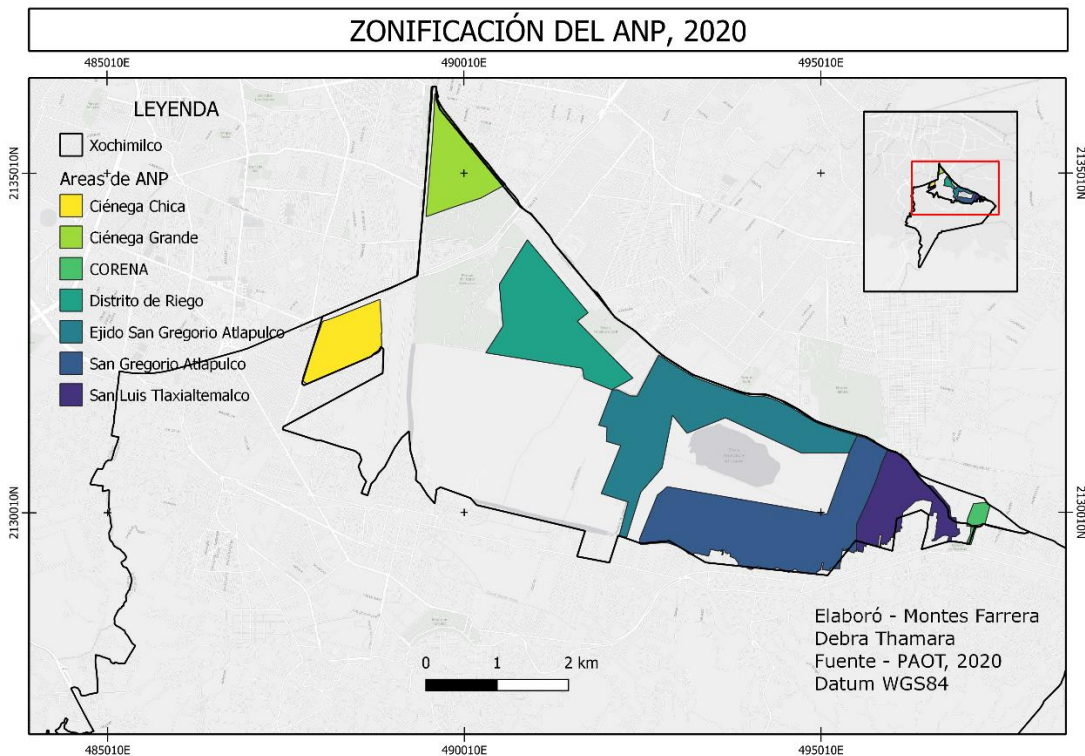
En México, se hace un análisis del índice de desarrollo humano por estado y en algunos casos, por municipio o alcaldía. En 2021, el IDH nacional registrado fue de 0.758, la Ciudad de México registró 0.828 y Xochimilco 0.812.

CAPÍTULO 3. SERVICIOS AMBIENTALES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Pronatura México A. C. es una organización de la sociedad administrada por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) dedicada a la conservación y a la resiliencia de la biodiversidad y los servicios ambientales que favorecen a la construcción de una sociedad en armonía con la naturaleza. Esta organización se ha enfocado a fomentar cambios en el uso y manejo de los recursos naturales, con el fin de un mejor aprovechamiento de estos.

SEDEMA a través de Pronatura en 2021 estableció que el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” estuviera dividida en Ciénega grande, Ciénega chica, CORENA, distrito de riego, Ejido San Gregorio Atlapulco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco; como se muestra en el **Mapa 15** (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 15. Zonificación del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”



Dentro de esta zonificación, las actividades económicas están reguladas y se permiten de acuerdo con la especificidad del área natural protegida. Estas son:

- Acuícola Pesquero
- Agrícola
- Apícola

- Deportivo
- Ecológico
- Ganadero
- Histórico, Arqueológico y Cultural
- Infraestructura y equipamiento
- Investigación
- Manejo Hidráulico
- Turístico
- Vida Silvestre

Los servicios ambientales predominantes en la zona de estudio son los de regulación, sin embargo, también se desarrollan servicios culturales, de aprovisionamiento y de soporte como se muestra en la **Figura 8**.

Figura 8. Servicios Ambientales predominantes en la zona de estudio



EN COLOR SE RESALTAN LOS SERVICIOS IDENTIFICADOS POR LA LOCALIDAD

■ CULTURALES
 ■ REGULACIÓN
 ■ SOSTENIMIENTO
 ■ APROVISIONAMIENTO

Fuente: Pronatura México A.C. 2021. Programa de adaptación basado en ecosistemas para el Área Natural Protegida "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Autores: Flores-Armillas, O., Manríquez, R., Bustamante, C., Murillo, E., Sanchez, Y. & Palma, A. Proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro. Ciudad de México.

3.1. Medios de subsistencia

Se define a los medios de subsistencia como "...aquellas actividades que se realizan en el hogar o en el campo que permiten asegurar las necesidades básicas de una manera digna, segura y haciendo uso racional de los recursos naturales en donde se desarrollan diversas capacidades y habilidades para lograrlo." (Pronatura, 2021; 12). De esta forma, se mantiene un equilibrio entre los ecosistemas y la variable antrópica, con el fin de que el área natural protegida siga siendo proveedora de los servicios ambientales que benefician a la comunidad.

Según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de 2020, los establecimientos económicos que se presentan en la alcaldía de Xochimilco son 20,958; aquellos sectores que cuentan con mayor número de unidades económicas (UE) son: comercios al por menor (10,996 UE), servicios excepto actividades gubernamentales (2,803 UE), servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas (2,173 UE) e industrias manufactureras (1,596 UE). Por otro lado, los sectores que cuentan con menores UE son: transportes, correos y almacenamiento (40 UE), construcción (37 UE), información en medios masivos (32 UE) y agricultura, aprovechamiento forestal, pesca y caza junto con corporativos los cuales cuentan con 1 unidad económica.

3.1.1. Turismo

Pronatura estableció en el 2021 que esta actividad es la que mayor impacto ambiental genera ya que, la actividad turística que más contribuye a la economía es la convivencia en trajineras, pero a su vez, es la que genera más basura en los canales, mayor contaminación auditiva provoca y que afecta directamente a la fauna de la zona.

Sin embargo, es importante reconocer que también existen otras actividades turísticas dedicadas a apreciar los hábitats y conocerlos con fines educativos que son brindados por chinamperos cuyo fin es divulgar la importancia de estos ecosistemas.

3.1.2. Agricultura – Chinampería Tradicional

Esta actividad se considera de alto rendimiento ya que sus ciclos productivos van de 3 a 5 anualmente; la producción va desde plantas medicinales hasta una gran variedad de hortalizas que son comercializadas en toda la Ciudad de México, principalmente en la Central de Abasto, mercados locales, y en menor proporción ventas personales o autoconsumo.

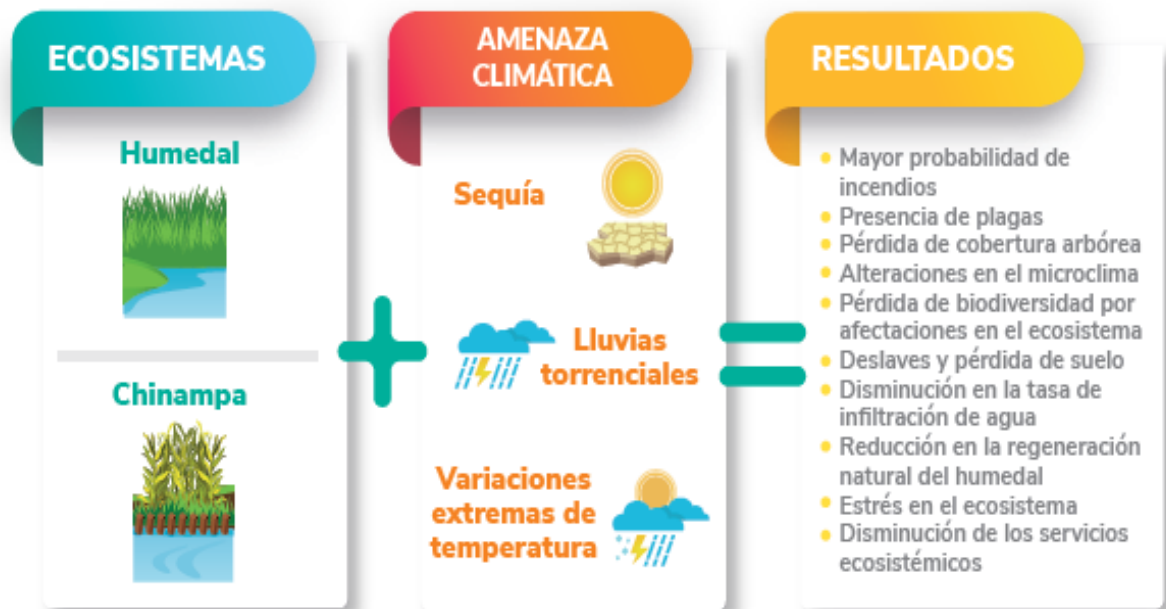
Pronatura (2021) mencionó que es importante resaltar que existe muy poca retribución monetaria, es un trabajo muy duro y las nuevas generaciones no les interesa participar en esta actividad tradicional del núcleo familiar.

3.1.3. Afectaciones a los medios de subsistencia

El no crear conciencia de lo que sucede en esta área natural protegida, ni a sus alrededores y no crear acciones inmediatas para mitigar los daños creados y potenciales que existen ha provocado consecuencias que, si bien no son irreparables, ya están presentando afectaciones en los medios de subsistencia y en los ecosistemas.

Esto es relevante ya que no sólo está afectando a la naturaleza, sino a la sociedad. En la **Figura 9**, se puede visualizar que existen amenazas climáticas (sequía, lluvias torrenciales y variaciones extremas de temperatura) y que esto trae consigo resultados negativos en el desarrollo de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas, tanto el humedal como la chinampa. Mientras que en la **Figura 10** se aprecian los resultados negativos que existen por estas mismas amenazas climáticas, pero a nivel de los medios de subsistencia.

Figura 9. Resultados de la amenaza climática en los ecosistemas



Fuente: Pronatura México A.C. 2021. Programa de adaptación basado en ecosistemas para el Área Natural Protegida "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Autores: Flores-Armillas, O., Manríquez, R., Bustamante, C., Murillo, E., Sanchez, Y. & Palma, A. Proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro. Ciudad de México.

Figura 10. Resultados de la amenaza climática en los medios de subsistencia



Fuente: Pronatura México A.C. 2021. Programa de adaptación basado en ecosistemas para el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Autores: Flores-Armillas, O., Manríquez, R., Bustamante, C., Murillo, E., Sanchez, Y. & Palma, A. Proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro. Ciudad de México.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 2019 estableció que los Programas de Manejo son materiales de planeación cuyo fin es desarrollar actividades, acciones y lineamientos para la correcta administración de las áreas naturales protegidas. La importancia de estos programas radica en que cada uno de ellos se encuentra personalizado dependiendo de la situación de cada área natural, la tenencia de la tierra de la superficie respectiva, la vinculación existente con el Plan Nacional y Delegacional de Desarrollo; y de esto, derivan los objetivos de cada programa.

Otras afectaciones presentes en los medios de subsistencia es el escaso aprovechamiento del ecoturismo, asociado a un nulo desarrollo de los mercados públicos, las razones principales según el Programa de Manejo de la ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” 2006 son:

Problemas que no permiten un buen aprovechamiento del ecoturismo

- Falta difusión institucional de las actividades turísticas con valor cultural
- Insuficiente infraestructura interna y externa para las actividades turísticas
- Falta de alternativas de circulación dentro de los canales navegables
- Contaminación de los canales
- Falta de programas profesionales para los centros turísticos

El mismo programa establece que existen 12 mercados públicos, 4 mercados de plantas, flores y hortalizas, 25 tianguis. Problemas que no permiten un buen desarrollo de los mercados públicos

- Incremento de comercio irregular
- Carencia de organización en mercados
- Deterioro de mercados
- Incremento de inseguridad pública

La zona de conservación ecológica y producción agrícola ubicada en el sur de la alcaldía de Xochimilco, la cual es de suma importancia en la recarga del acuífero de la Ciudad de México se encuentra en estrés hídrico a raíz del crecimiento de los asentamientos irregulares. Las consecuencias no son solo ambientales, la propagación de estos asentamientos asociado a la pérdida de los valores culturales de los pueblos originarios disminuye el atractivo turístico del territorio, aunado a esto, disminuye su medio de vida, ya que el turismo es una potencia fundamental para desarrollar su economía.

Xochimilco presenta un rezago importante ya que, en suelo urbano, 26% de los predios no tienen conexión a la red pública de drenaje, por lo cual arrojan desechos líquidos a las barrancas o chinampas, transformando éstas en grandes focos de infección y contaminación ambiental. En este mismo suelo, las redes de drenaje están expuestas a dislocamientos procedentes de los asentamientos de las capas del suelo, asociado a la falta de mantenimiento y exceso de azolves, lo que trae como consecuencia la conducción de aguas residuales.

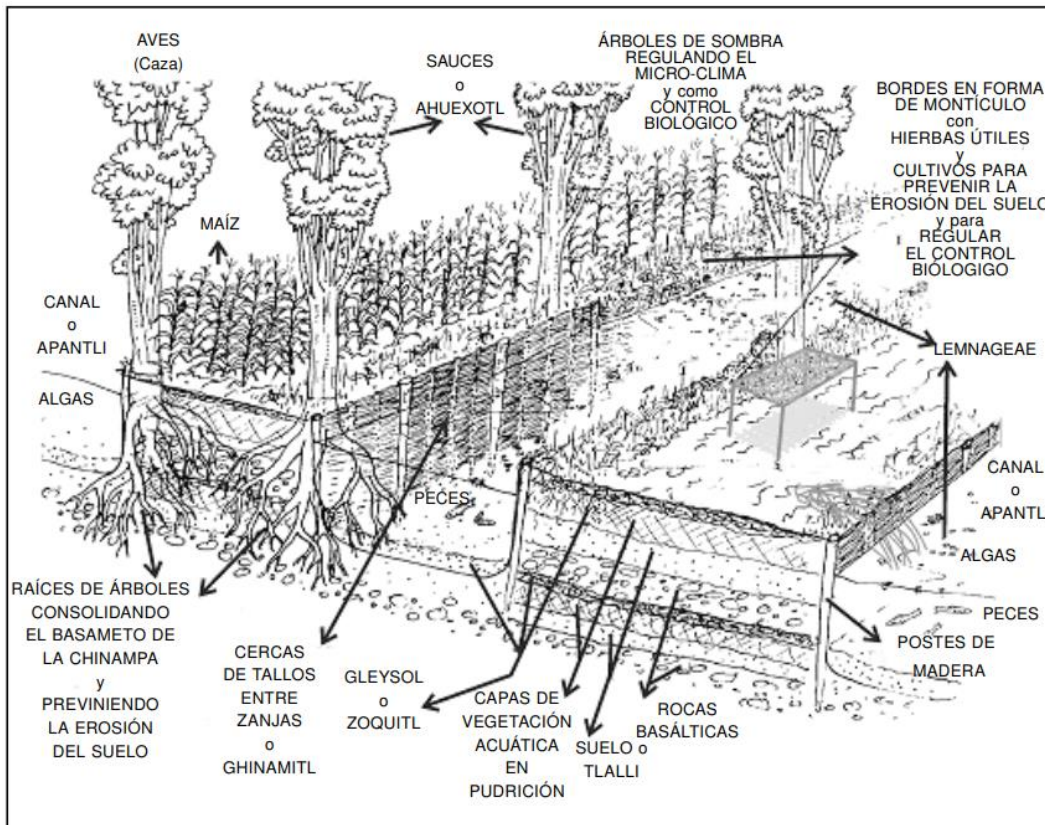
El sistema lacustre se encuentra compuesto por canales, apantles, lagunas permanentes y de temporal, cuya profundidad varía desde los 60 cm en los canales y zonas inundadas, hasta profundidades de 3 a 6 metros y su longitud aproximada es de 203 km de canales interconectados.

La zona era utilizada para abastecer de agua a la Ciudad de México desde 1908 cuando inició el bombeo de los manantiales que fluían hacia la zona lacustre; posteriormente, en 1925, comenzó la explotación directa de los mantos acuíferos de la región, alcanzando 10.8 m³/s de la subcuenca de Xochimilco y la ladera de la Sierra del Chichinautzin. Actualmente, los canales y las lagunas son alimentados por aguas residuales tratadas en las plantas del Cerro de la Estrella, de San Luis Tlaxialtemalco y San Lorenzo Tezonco.

3.2. Chinampa

La chinampa se define como un agrosistema de origen prehispánico construido con una combinación entre plataformas y canales rodeadas de ahuejotes sembrados a las orillas con el fin de detener la tierra y evitar su erosión (Pronatura, 2021). En la **Figura 11** se muestra de manera esquemática la estructura de la chinampa antigua.

Figura 11. Estructura de la chinampa antigua en el Valle de México



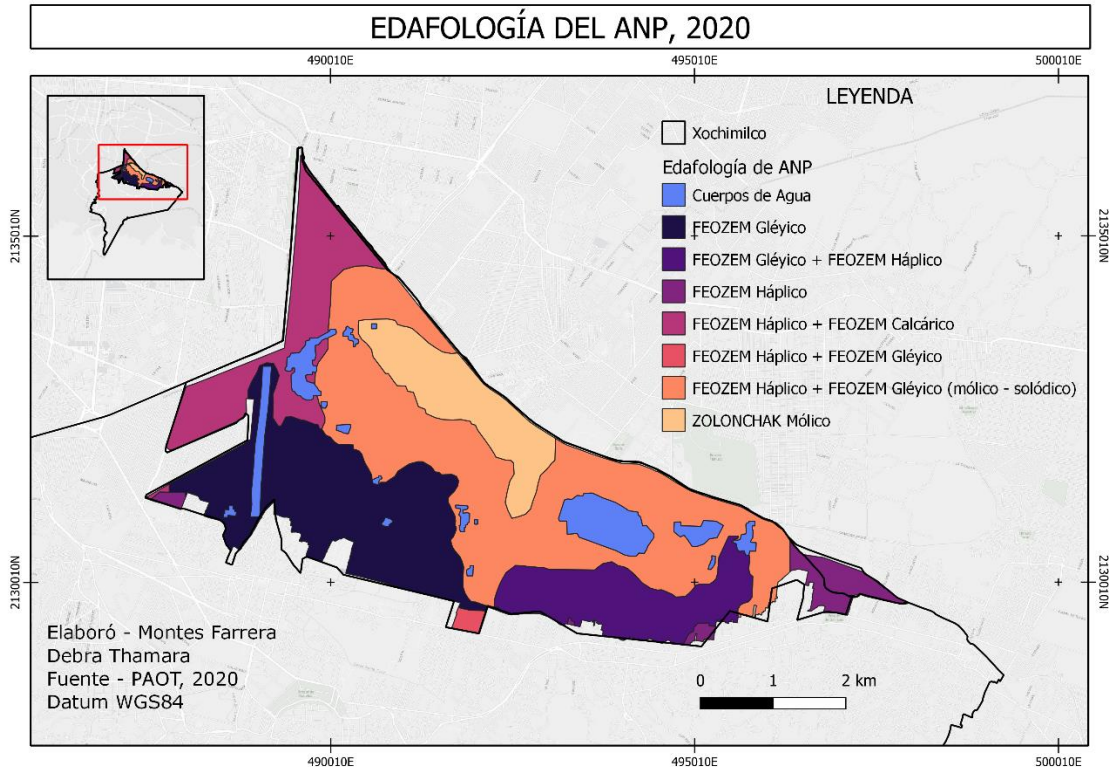
Fuente: Toledo, V. & Barrera - Bassols, N. (2009). La Memoria Biocultural. Barcelona: Icaria.

El área total de la zona chinampera que comprende tanto áreas terrestres y acuáticas es 1,723.11 ha, que es el 68.3% del ANP total. En el **Mapa 16**, se observa la edafología predominante en el Área Natural Protegida, este conocimiento les permite a los productores saber cuáles son los cultivos que mejor se adaptan al territorio (véase mapa escala en **Anexo 2**).

La zona chinampera de Xochimilco se encuentra deteriorada a raíz de la destrucción de riberas, la sobresaturación de trajineras por la actividad turística y el azolve de los canales. Las consecuencias no se han presentado de forma inmediata, sin embargo, en la actualidad ya se comienzan a ver trastornos en los canales. De un total de 50.4 km de canales, 10.5%

presentan cauces secos, 35.3% están tapados, 30.7% se encuentran obstruidos y únicamente el 23.5% aún son navegables (González & Torres, 2014; 9).

Mapa 16. Edafología del Área Natural Protegida



Mendoza en 2018 estableció que el desarrollo de las chinampas produce beneficios en tres esferas principales: económica, sociocultural y ambiental.

Esfera Económica

Agricultura – Producen alimentos para venta, sea de manera natural o transformada y lo excedente se guarda para autoconsumo.

Turismo – Se rentan espacios para eventos además de brindar paisaje para paseos y actividades recreativas como el deporte.

Urbano – Producen flores y plantas para ornamento.

Esfera Sociocultural

Agricultura – Existe seguridad alimentaria además de rescatar el conocimiento tradicional de un patrimonio cultural.

Turismo – Promoción y valoración histórica de la cultura xochimilca.

Urbana – Se puede categorizar como una potencial estructura para una vivienda o almacén.

Esfera Ambiental

Agricultura – Se presenta una gran diversidad en los productos agrícolas, además de la conservación del suelo, su fertilidad y el control sobre las especies; y es un atenuante de la contaminación atmosférica de la Ciudad de México.

Turismo – Provee una atenuación natural, aunque es un proceso lento de recuperación, además, brinda educación ambiental y existe una gran diversidad biológica en espacios exclusivos para aves migratorias.

3.2.1. Sustentabilidad de la chinampa en el humedal

González y Torres en 2014 establecieron que la chinampa presenta cinco constituyentes: ambiental, organizacional, productivo, de construcción y cultural.

En cuanto al constituyente ambiental se refiere al uso y manejo que se les da a los recursos productivos naturales y antropogénicos que no presentan un impacto negativo en el ambiente sino, como abonos orgánicos, plantas acuáticas, el uso de lodo del fondo de los canales, entre otros. Esto mejora la salud del ecosistema, ya que existe un aprovechamiento de la materia orgánica y el agua se encuentra en constante movimiento, lo que expande la vida acuática.

El constituyente organizacional se enfoca en la organización social, es decir, el desarrollo del capital humano y la obtención de un beneficio. Las personas trabajan las chinampas y el beneficio es que se elaboran voluntariados para mantener limpios los apantles y canales. Los voluntariados son llevados a cabo por los mismos habitantes de Xochimilco y se fomenta la participación familiar tanto en los voluntariados como en las chinampas mismas, lo que genera un acuerdo de linaje de un método prehispánico.

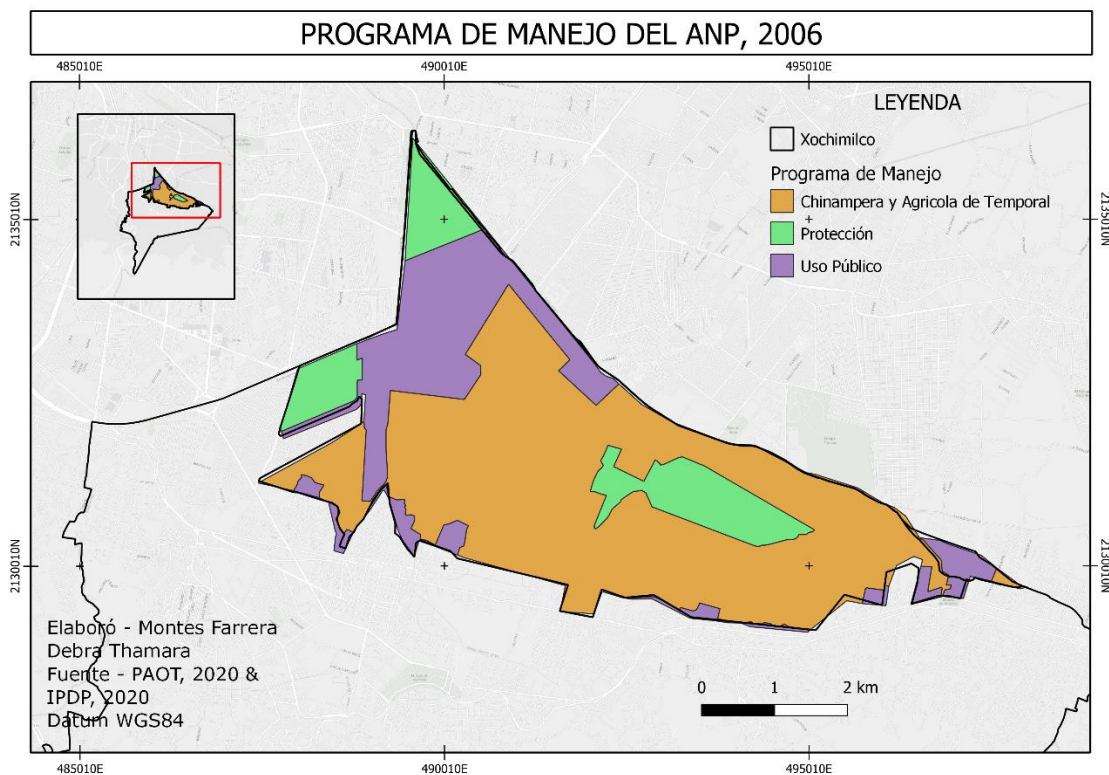
El constituyente productivo muestra técnicas para obtener el “modelo de chinampa productiva”, la cual diversifica su cultivo (frijol, calabaza, maíz, jitomate, chile, entre otras) y que puede desarrollar cinco ciclos productivos anuales. En Xochimilco existe un gran enriquecimiento de las chinampas, ya que existen tres sectores de producción: plantas, hortalizas y flores.

El constituyente de construcción establece el uso de los recursos disponibles del ecosistema de una forma integral mediante trabajo manual, lo que define a la Chinampería como producción intensiva que va de 500 a 1000 m² como alta disponibilidad de agua para continuos ciclos productivos anuales.

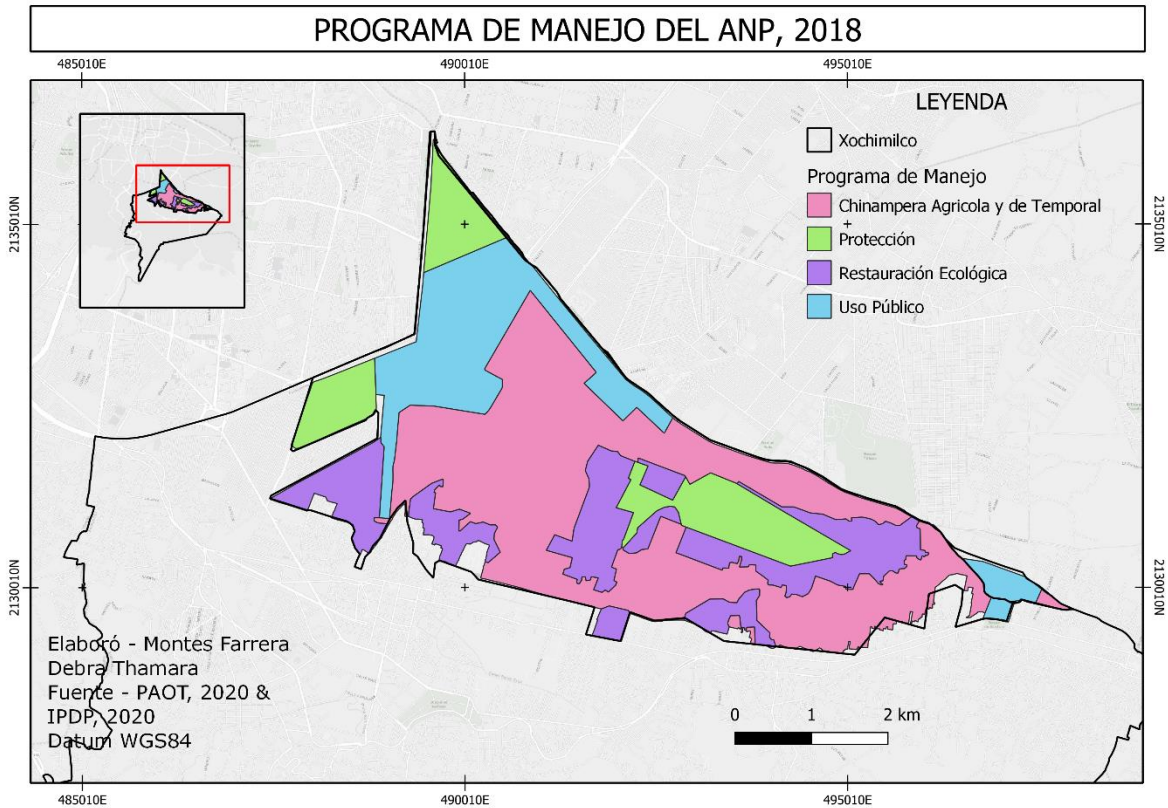
El constituyente cultural está asociado a los acuerdos que presenta la comunidad y los rituales desarrollados en los ciclos agrícolas dedicados al respeto de la naturaleza. También se ven influenciados por las tradiciones familiares y a partir de ellas, se toman decisiones respecto a los cultivos. Las chinampas les dan a sus propietarios una identidad cultural grupal y un sentido de pertenencia, que en los pueblos originarios es sumamente arraigado. La sustentabilidad de las chinampas radica en que, en estas, se utilizan todos los recursos que se obtienen, es decir, los ahuejotes que funcionan como retenedores de la tierra, funcionan como fronteras naturales entre chinampas y además generan un microclima que beneficia a los cultivos, lo que permite una producción más rentable. La consecuencia es que se genera un control de los productores sobre todos los recursos, lo que está directamente asociado a una tecnología prehispánica; lo que ilustra el acuerdo entre el factor antropogénico y la naturaleza; y de la misma forma, el respeto entre estos.

En el **Mapa 17** se muestra la distribución del Área Natural Protegida con base en el Programa de Manejo en 2006 (véase mapa escala en **Anexo 2**); mientras que en el **Mapa 18**, se muestra la evolución que tuvo en el año 2018 (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 17. Zonificación del Área Natural Protegida 2006



Mapa 18. Zonificación del Área Natural Protegida 2018



3.3. Servicios ambientales presentes en la zona de estudio

Cada ecosistema se encuentra conformado de una serie de elementos físicos, biológicos y químicos que generan procesos que permiten que este entorno realice diversas funciones; lo que los diferencia y caracteriza.

Dugan en 1992 lo manifiesta a partir de la categorización de las funciones, productos y atributos que se obtienen en los humedales dependiendo su clasificación. En la **Tabla 2** se muestra esta categorización únicamente de los lagos ya que es el tipo de humedal que se presenta en la zona de estudio de esta investigación.

Tabla 2. Servicios predominantes en el Humedal de Xochimilco

Servicios y Productos de los Humedales	Presencia en el Humedal de Xochimilco
<i>Servicios Ambientales</i>	
Control de Inundaciones	Recurso común con valor importante
Reposición de aguas subterráneas (recarga de acuíferos)	Recurso común con valor importante
Descarga de acuíferos (almacenamiento de agua)	Recurso presente
Retención y exportación de sedimentos y nutrientes	Recurso común con valor importante
Retención de sustancias tóxicas	Recurso común con valor importante
Retención de nutrientes	Recurso presente
Exportación de biomasa (flora y fauna)	Recurso presente
Estabilización de microclima	Recurso presente
Transporte por agua	Recurso presente
Mitigación del cambio climático	Recurso presente
Depuración de aguas	Recurso ausente o excepcional
Reservorio de biodiversidad	Recurso presente
Productos de humedales	Recurso ausente o excepcional
Recreación/Turismo	Recurso presente
Valor Cultural	Recurso presente

Fuente: Dugan, P. (ed.) (1992). Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Gland, Suiza: UICN

Tabla 2. Servicios predominantes en el Humedal de Xochimilco (continuación)

Servicios y Productos de los Humedales	Importancia en el Humedal de Xochimilco
<i>Productos</i>	
Forestales	Producto ausente o excepcional
Vida silvestre (Flora y fauna)	Producto presente
Forrajeros	Producto ausente o excepcional
Agropecuarios	Producto presente
Abastecimiento de agua	Producto común con valor importante
Pesca	Producto común con valor importante
<i>Diversidad</i>	
Diversidad biológica	Producto común con valor importante
Singularidad del patrimonio cultural	Producto presente

Fuente: Dugan, P. (ed.) (1992). Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Gland, Suiza: UICN

Se puede admirar que en este ecosistema que los recursos con mayor importancia están asociados a productos tangibles como la pesca, el abastecimiento de agua, la diversidad biológica (migratoria y endémica); sin embargo, no quedan exentos aquellos servicios intangibles que proveen de una mejor calidad de vida a los habitantes del mismo territorio como el control de las inundaciones, la retención y exportación de sedimentos y nutrientes, recarga de acuíferos y retención de sustancias tóxicas.

3.3.1. Valoración de los servicios ambientales de la zona de estudio

Los productos y servicios ambientales que provee un ecosistema son utilizados por el ser humano, estos pueden ser aprovechados de forma tangible o intangible.

Cómo se estableció en el Capítulo 1, hay formas en las que se pueden clasificar los servicios ambientales, por medio de uso y no uso. Barbier, Acreman y Knowler en 1997 presentaron una estrategia para realizar una evaluación económica integral de los servicios que brindan los humedales y de esta forma facilitar la valoración económica de los servicios ambientales.

Los servicios ambientales presentes en el ANP son principalmente:

- Recarga de acuíferos
- Infiltración

- Carbono en la biomasa aérea
- Carbono en la materia orgánica del suelo
- Reptiles, aves, anfibios y mamíferos

La **Tabla 3** se divide en tres tipos de valores económicos que brinda el humedal de Xochimilco: *servicios ambientales*, *productos* y *diversidad*. Cada uno de ellos se clasificó en el tipo de valor que tienen con el nivel de importancia que presente; es importante mencionar que no sólo se encasillan en un tipo de valor, pueden pertenecer a dos o más. Y debajo de esta, se localiza la escala de importancia que tiene cada servicio dentro del Humedal de Xochimilco.

Tabla 3. Tipo de uso de los valores económicos del Humedal de Xochimilco

Valores Económicos	Directos	Indirectos	De Opción	De No Uso
<i>Servicios Ambientales</i>				
Control de inundaciones		• • •		
Recarga de acuíferos		• • •		
Descarga de acuíferos		• • •		
Exportación de biomasa		• •		
Recreación/Turismo		• • •		
Biodiversidad		• • •	• • •	• • •
<i>Productos</i>				
Forestales	•			
Vida silvestre (Flora y fauna)	• •			
Forrajeros	/			
Agropecuarios	• • •			
Abastecimiento de agua	• •			
Pesca	• •			
<i>Diversidad</i>				
Diversidad biológica		• • •		• • •
Singularidad del patrimonio cultural				• • •

ESCALA	
/	Sin Importancia
•	Poco Importante
••	Importante
•••	Muy Importante

- Barbier, E. B., Acreman, M. C. y Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales – Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. 143 pp.
- Castelán, R. (2011). Tesis. Caracterización de Servicios Ambientales del ANP "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco" Distrito Federal, México. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California

Se puede observar que los servicios ambientales que presenta este ecosistema no necesariamente se encuentran encasillados en una característica cuando se trata de establecer su valor. Dentro de este territorio, los recursos que tienen menor importancia son los productos forestales y forrajeros ya que no existe explotación de los bosques, por lo tanto, no hay gran producción de artículos maderables y no maderables, aunado a que tampoco existe gran producción pecuaria.

Mientras que en la **Figura 12**, se muestra la estimación aproximada de tales servicios durante el 2020 y la tentativa que existe para 2035.

Figura 12. Servicios ambientales predominantes en el Humedal de Xochimilco

Servicios ambientales	Estimación
Recarga de acuíferos	Alta
Infiltración	Alta
Carbono en la biomasa aérea	120 toneladas por hectárea
Carbono en la materia orgánica del suelo	150 toneladas por hectárea
Número de especies estimadas de reptiles	19 a 28
Número de especies estimadas de aves	100 a 152
Número de especies estimadas de anfibios	16 a 21
Número de especies estimadas de mamíferos	41 a 57

Fuente: Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva. (2019). Proyecto del Programa General de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México 2020 - 2035. Proyecto de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, 546.

3.3.2. Compensación por pérdida de servicios ambientales

Los asentamientos irregulares pueden obtener el cambio de uso de suelo de conservación a suelo habitacional y para que lo obtengan, se establece un pago compensatorio por la pérdida de los servicios ambientales, el monto es determinado por un estudio que realiza la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México (SEDUVI), Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), la Comisión de Evaluación de Asentamientos Humanos Irregulares (CEAHI) y la alcaldía Xochimilco en conjunto. Una vez elaborado el estudio, los asentamientos presentan el cambio de uso de suelo de conservación a habitacional rural con comercios y servicios (HRC), habitacional rural (HR), habitacional rural de baja densidad (HRB), habitacional rural de baja densidad con producción rural agroindustrial (HRB/PRA) y producción rural y agroindustrial con habitacional rural de muy baja densidad (PRA/HRB) con la norma particular “Asentamientos con Regulación Especial”.

Los recursos de donde se otorgan los pagos son canalizados como aportación del Gobierno de la Ciudad de México a la cuenta especial de la alcaldía de Xochimilco, desde el Fideicomiso del Sistema de Transferencia de Potencialidades del Desarrollo Urbano derivado del Banco de México.

El Programa de Manejo de “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” en 2006 estableció que el monto del pago compensatorio por pérdida de servicios ambientales se establece a partir de un estudio para determinar la afectación urbana y ambiental. Si el dictamen es positivo, se establece que el pago compensatorio por parte de los asentamientos irregulares deberá:

1. Aportar 10% de la superficie ocupada al polígono para constituir la reserva territorial, la cual será utilizada para la reubicación de la población de otros asentamientos irregulares o establecer servicios públicos y equipamiento urbano; o
2. Los pobladores podrán optar por realizar un pago que será destinado a la adquisición de predios para reubicar asentamientos irregulares en suelo de conservación. En éste, el monto se establecerá por una comisión de regulación especial de la alcaldía y será administrada por el Fideicomiso para el Bienestar Social.

En casos en los que es inaplicable cualquiera de las dos opciones porque la tierra tiene propietario o porque es inviable realizar el pago a raíz de que los ingresos familiares son menores a dos salarios mínimos, se aplican estrategias en dónde puedan colaborar en

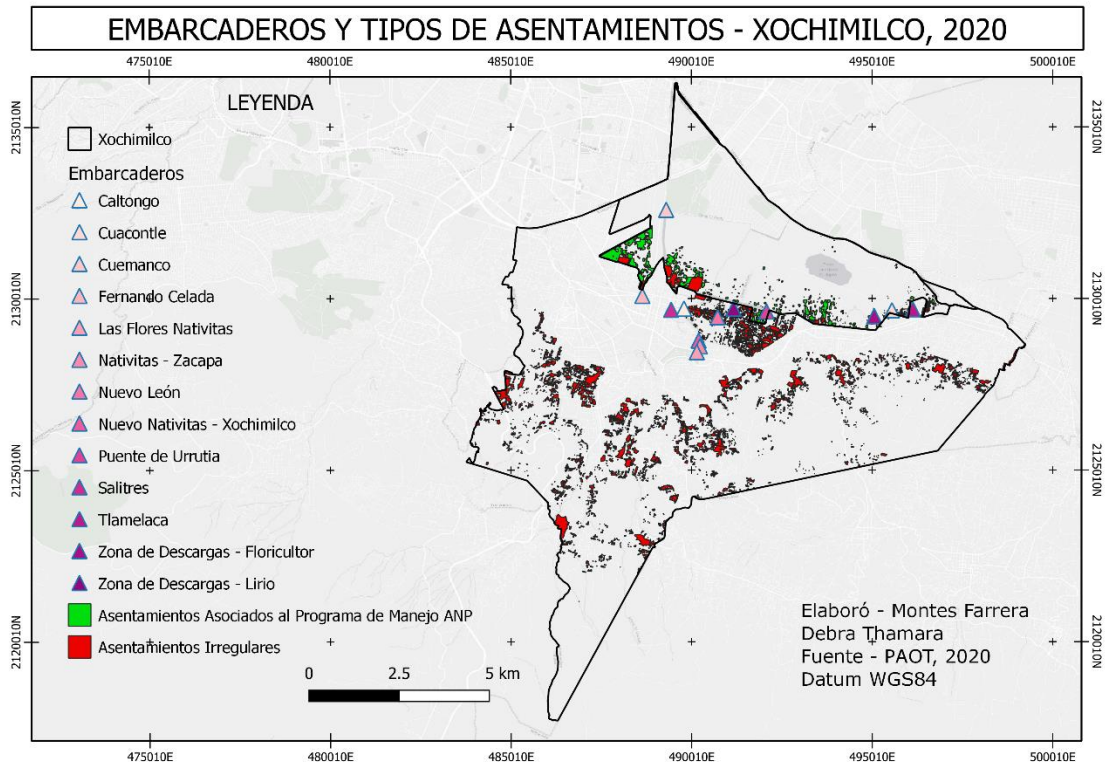
sinergia; lo cual permitía firmar convenios colaborativos denominados “Asentamientos Irregulares sujetos a Regulación Especial”.

En estos convenios colaborativos se establecen obras y acciones de compensación por la pérdida de servicios ambientales, como medidas de reforestación y establecimiento de corredores biológicos para subsanar la posible pérdida de biodiversidad por desaparición de hábitat, lagunas, resumideros y pozos de absorción; además de compensar la pérdida de infiltración de agua de lluvia, medidas de conservación por erosión del suelo, medidas de manejo de residuos sólidos con el fin de disminuir la contaminación y medidas de control para evitar el crecimiento urbano de los asentamientos. A partir de todas estas acciones, el pago compensatorio queda “saldado” con las acciones de los pobladores de los asentamientos irregulares (pago compensatorio en especie).

En el **Mapa 19**, se muestran los Asentamientos Humanos Irregulares (AHI) en el suelo de conservación de la alcaldía de Xochimilco, los polígonos caracterizados con el color rojo representan aquellos AHI que se ubican en este espacio sin ningún tipo de regulación por parte del gobierno de la Ciudad de México, mientras que los polígonos caracterizados con el color verde son aquellos AHI que están asociados al Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” los cuales pueden desarrollar su vida en este espacio, siempre y cuando aporten beneficios financieros o en especie con el fin de beneficiar al ecosistema.

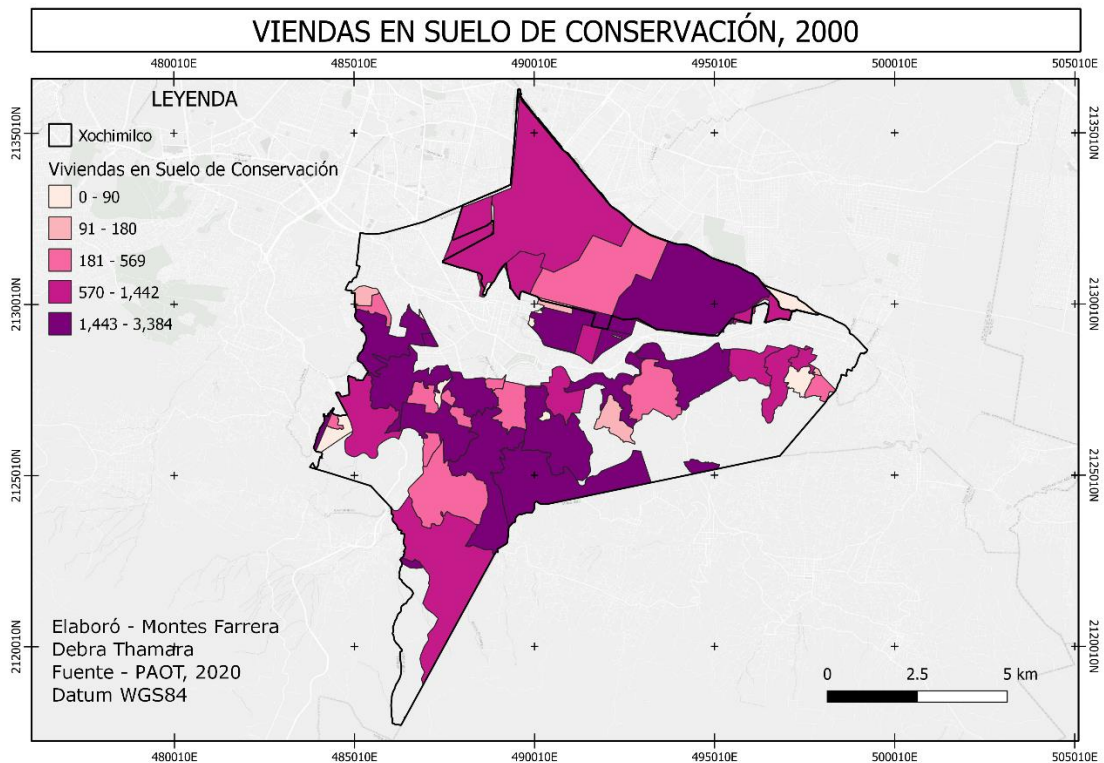
Por otro lado, en el mismo mapa se muestra la distribución de los embarcaderos, si bien, la mayoría de ellos se dedican al turismo, existen dos dedicados a la descarga para los floricultores y de lirio (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 19. Tipo de Asentamientos y Embarcaderos



Posteriormente, en el **Mapa 20**, se muestra la densidad de los AHI presentes en suelo de conservación previos al primer programa de manejo desarrollado en 2006, es decir, las viviendas irregulares durante el año 2000 por número de casas – habitación; durante este periodo, el límite máximo osciló en 3,384 viviendas aproximadamente (véase mapa escala en **Anexo 2**).

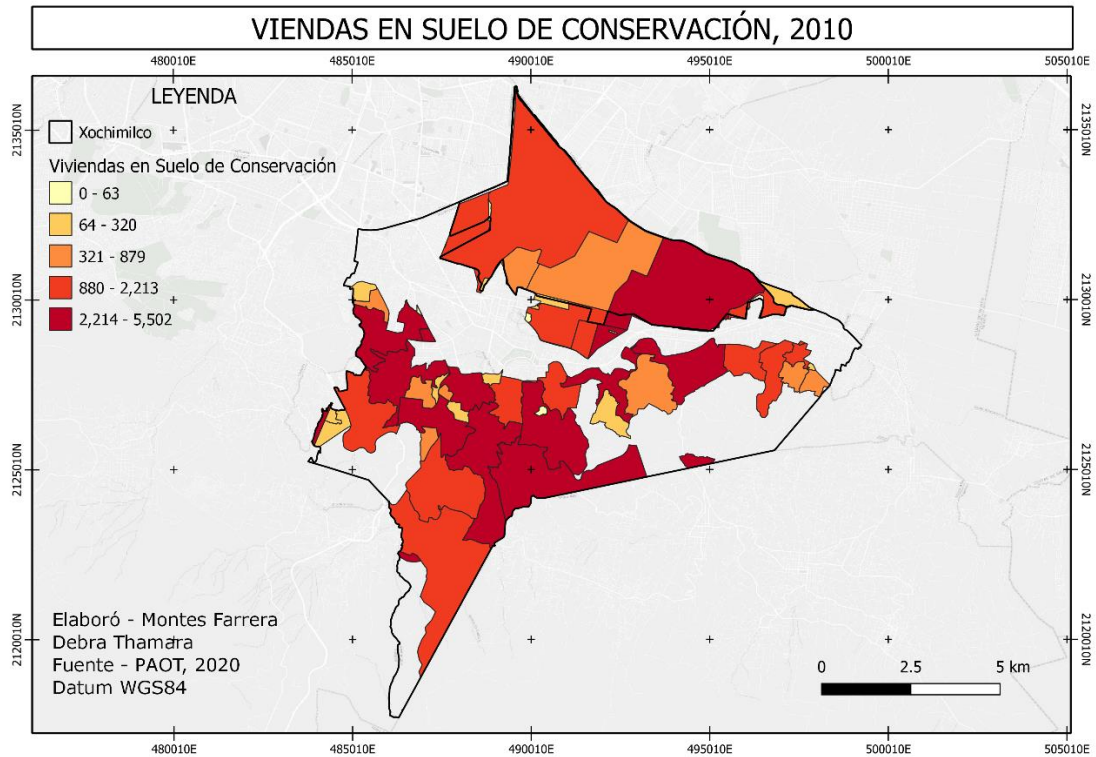
Mapa 20. Viviendas en Suelo de Conservación en el 2000



En el **Mapa 21**, se muestra la densidad de los AHI presentes en suelo de conservación después de la aplicación del primer programa de manejo en 2006, particularmente, las viviendas irregulares presentes durante el año 2010, de la misma manera por número de casas – habitación; durante este periodo, el límite máximo osciló en aproximadamente 5,502 viviendas aproximadamente.

Es importante destacar que, en los dos mapas anteriores, la zonificación en donde se caracterizaban los AHI eran más grandes de lo que se presentan en el siguiente mapa, esto debido a que el Mapa 23 se realizó con datos de AGEB (véase mapa escala en **Anexo 2**).

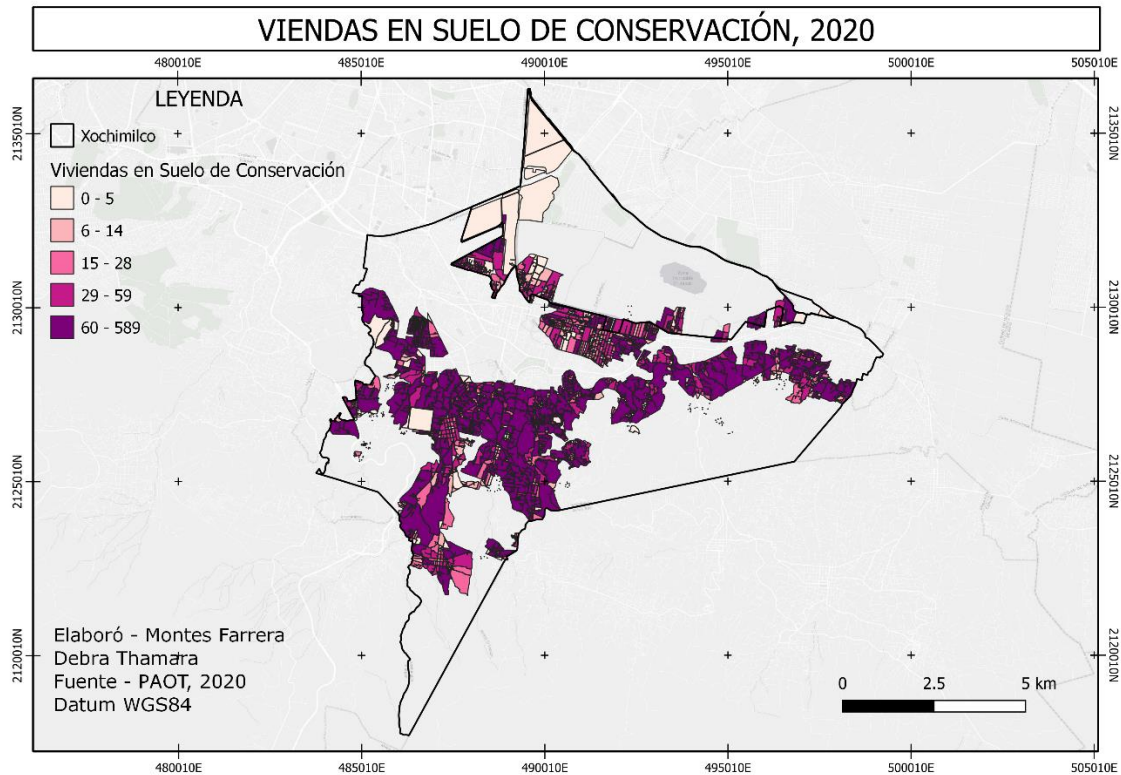
Mapa 21. Viviendas en Suelo de Conservación en el 2010



Finalmente, en el **Mapa 22** se muestran los AHI presentes en suelo de conservación, posterior a la aplicación del segundo programa de manejo desarrollado en 2018, particularmente, las viviendas irregulares presentes durante el año 2020, de igual forma, por número de casas – habitación; el mapa determinó que el límite máximo fue de 589 viviendas.

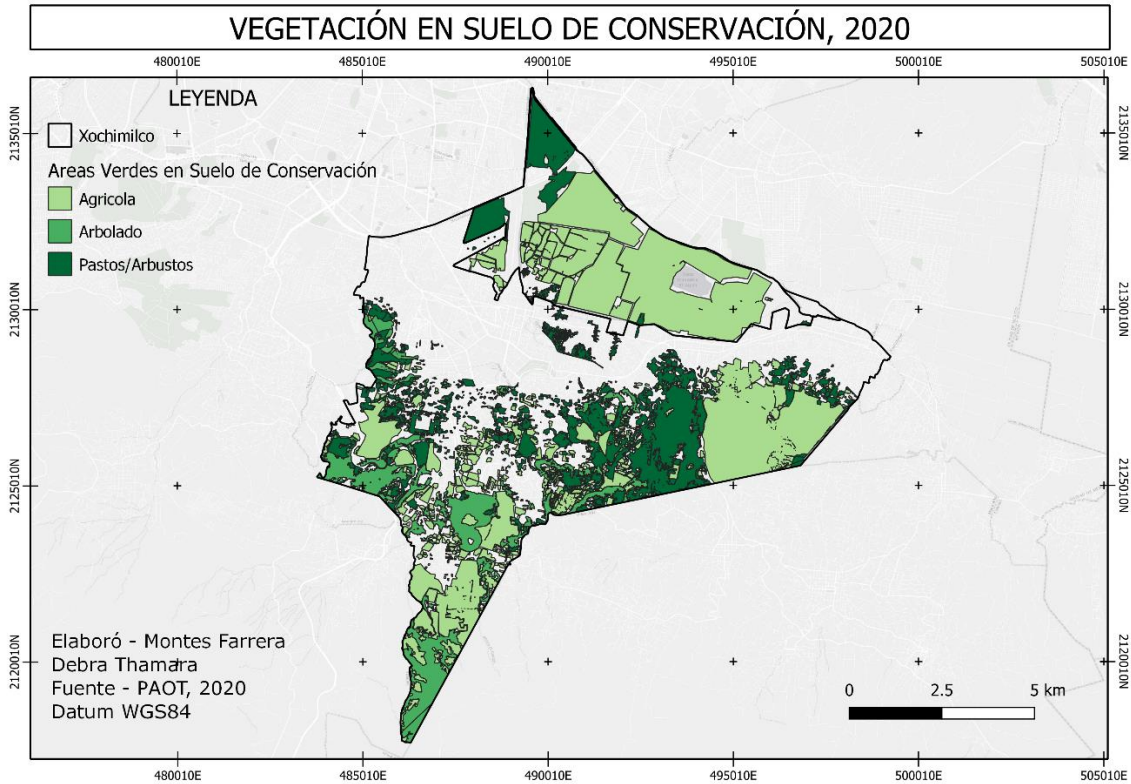
Se puede asociar mediante esta comparación de dos décadas que a través de las estrategias desarrolladas por los Programas de Manejo se han proyectado resultados positivos (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Mapa 22. Viviendas en Suelo de Conservación en el 2020



En 2020, la diversificación de la vegetación dentro del suelo de conservación se presentó en agrícola, arbolado y pastos/arbustos; así como se muestra en el **Mapa 23**. Es importante reconocer la vegetación del suelo de conservación para esta investigación ya que la autora plantea una propuesta asociada a la diversificación de la vegetación y la disposición que tiene CONAFOR por crear alianzas en las que comunidades otorguen germoplasmas forestales (semillas, frutos inmaduros, varetas, yemas, entre otras) que permitan el desarrollo de especies endémicas a nivel nacional (véase mapa escala en **Anexo 2**).

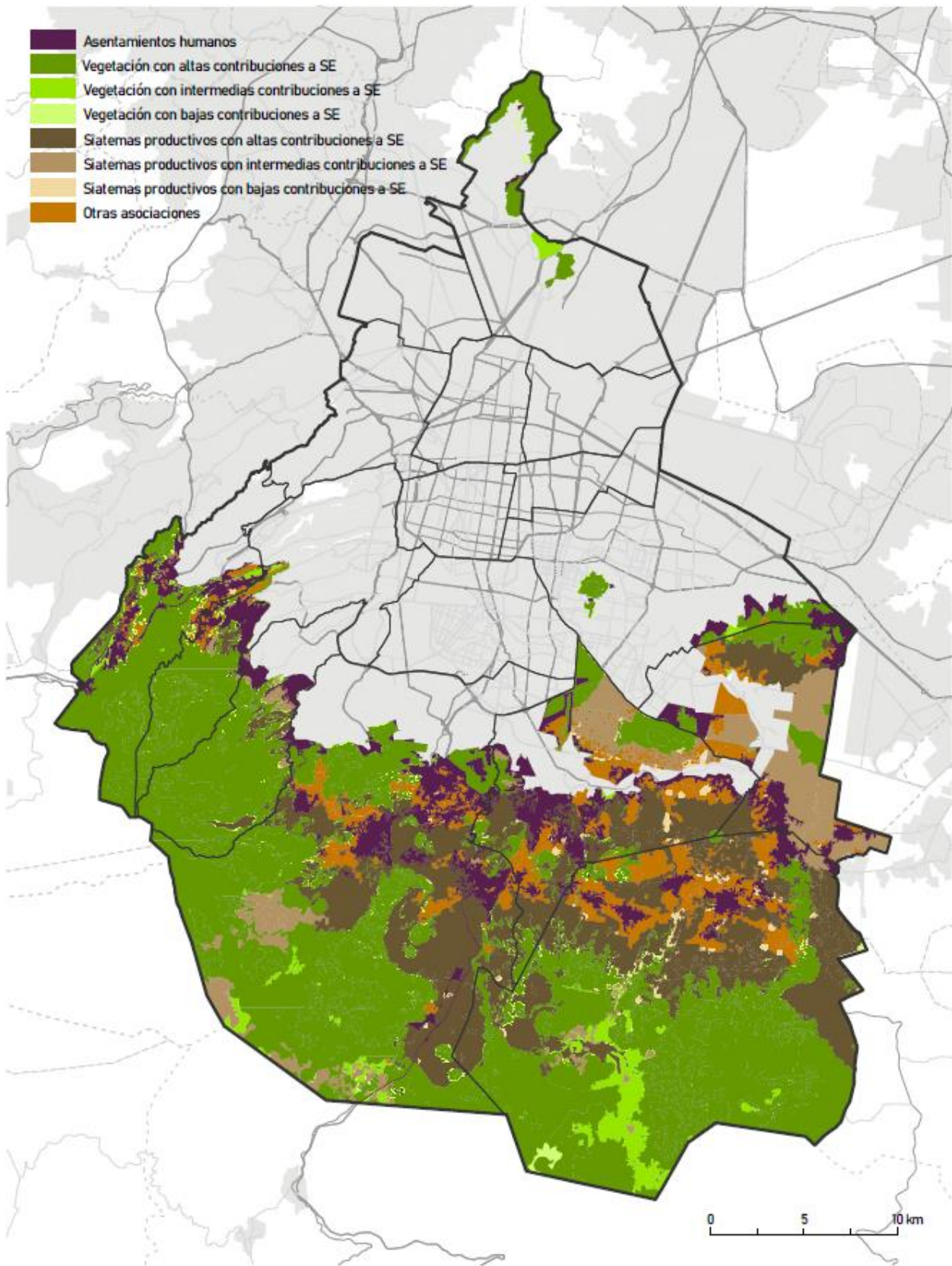
Mapa 23. Tipo de Vegetación en Suelo de Conservación



En el **Mapa 24**, se presenta la cobertura vegetal del suelo de conservación a nivel estatal (Ciudad de México) y la clasificación de servicios ambientales del mismo. En el ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, se puede observar que presentan sistemas productivos con altas e intermedias contribuciones en cuanto a servicios ambientales; además, se muestran las atribuciones que posee este suelo en materia de servicios ambientales (que en este particular caso, denominan servicios ecosistémicos), pero también se muestra la vegetación que por sí sola ya posee servicios ambientales (retención del suelo, estabilidad del clima, evitar deslizamientos, entre otras).

Lo que se puede observar en este trabajo cartográfico es que las zonas urbanas del oriente poseen un sistema productivo de intermedias y bajas contribuciones en materia de servicios ambientales, sin embargo, también se perciben sistema productivo con altas contribuciones en el suelo de conservación al sur de la alcaldía de Xochimilco. Por otro lado, la periferia sur del suelo de conservación presenta vegetación con altas contribuciones a los servicios ambientales, mientras que algunas zonas de Milpa Alta y Tlalpan poseen polígonos de vegetación con contribuciones medias

Mapa 24. Contribuciones de Servicios Ambientales en la Ciudad de México



Fuente: Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva. (2019). Proyecto del Programa General de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México 2020 - 2035. Proyecto de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, 546.

3.4. Amenazas que afectan a los servicios ambientales

Una calidad ambiental negativa dentro de cualquier territorio presenta impactos a nivel social, económico y político. Las amenazas ambientales son consecuencia de un mal manejo de los recursos y pueden provocar deterioros en el ecosistema, hidrometeorológicos en el caso de Xochimilco.

Narchi y Canabal en 2017 exponen las principales amenazas percibidas en el territorio de Xochimilco. Estas son: el agua en materia de inundaciones, la contaminación de las áreas verdes, la urbanización, los asentamientos irregulares, los drenajes clandestinos, la invasión de tierras y el abandono de la política agraria.

Existen otras actividades que se realizan en el suelo de conservación que contribuyen al deterioro de los servicios ambientales, como son: la roza, tala y quema de laderas; explotación clandestina de materiales pétreos, talas clandestinas, depósito de cascajo; turismo no regulado; entre otras. Esto trae como consecuencia que la condición de vida de los habitantes sea inferior al del promedio de la ciudad central; retomando el IDH, en el centro de la Ciudad de México, Coyoacán posee 0.883, Benito Juárez 0.917 y Miguel Hidalgo 0.944 aproximadamente. Además, de que los costos ambientales sean muy altos y que también la degradación ambiental lo sea.

La mala gestión de los recursos y, por ende, de los servicios ambientales pueden traer efectos negativos que se van agravando conforme pasa el tiempo, algunos de ellos son:

Problemas que afectan el control de uso de suelo

- Falta de adecuación de la normatividad de usos de suelo con relación a los procesos de crecimiento urbano y demográfico de la alcaldía
- Falta de aplicación de la normatividad de uso de suelo y construcción
- Escasez de recursos humanos y materiales para monitoreo y control de uso de suelo
- Falta de atención a las denuncias ciudadanas sobre asentamientos irregulares
- Falta de cultura urbana para propiciar las regularidades de los procesos de desarrollo urbano
- Inconsistencia entre la normatividad urbana y la regulación de construcción

Contaminación de los recursos

- Salinidad y sodicidad en suelos agrícolas a raíz de la eutroficación con exceso de iones
- Degradación del recurso hídrico

- Descarga de aguas crudas directamente a los canales
- Contaminación de cauces con residuos sólidos domésticos
- Sobreexplotación de los recursos naturales
- Residuos sólidos
- Contaminación ambiental

3.5. Acciones para mantener los servicios ambientales

Vigilar continuamente

Con el fin de impedir la consolidación de asentamientos irregulares, ya que reubicarlos conlleva un alto costo social que la alcaldía o la ciudad no está dispuesta a cubrir.

Reubicar asentamientos irregulares consolidados

Deben ser localizados en territorio con bajo valor ambiental, en especial, aquellos asentamientos que se encuentren en zonas con alto potencial de generación de servicios ambientales.

Actualizar planes de manejo de ANP

Estrategias de construcción y diseño de manejo de las ANP que confluyen con comunidades que ayuden a fortalecer modos de vida sustentables, que favorezca al crecimiento y evolución de los ecosistemas.

Rehabilitar zonas para agroecología

Estrategias de restauración de zonas degradadas.

Asistir reforestación natural

Estrategias de repoblamiento de flora a través de asistencia indirecta, es decir, regeneración natural, reducción de perturbaciones, facilitación de especies deseadas, introducción de semillas e introducción de plántulas.

Desarrollar agricultura orgánica

Desarrollar un sistema de producción que maneje de manera racional los recursos naturales y no utilice productos de síntesis química, brinde alimentos sanos y abundantes, mantenga o incremente la fertilidad del suelo y la diversidad biológica.

Crear cadenas agroalimentarias circulares

Reorientación de sistemas productivos lineales hacia modelos en donde se reúsan, recuperan y reciclan los materiales útiles y alargar su vida productiva.

Fortalecer encadenamientos productivos entre productores agropecuarios con cocineros, restauranteros y comercios de proximidad

Incentivar alianzas y mecanismos de venta directa y en línea de productos y platillos de atractivo regional, calidad culinaria y del servicio.

Minimizar la pérdida y desperdicio de alimentos y cerrar su ciclo de vida a nivel local

Desde los hogares hasta la industria alimentaria, fomentar prácticas de manejo de alimentos y fomentar el aprovechamiento material o energético de los restos alimentarios.

3.6. Pago por servicios ambientales en el Área Natural Protegida

Wunder en 2007 establece que el objetivo que tiene el pago por servicios ambientales es que los beneficiarios de tales servicios paguen de forma directa a aquellos que manejan la tierra garantizando la conservación y restauración de los ecosistemas, motivando de esta forma a los que mantienen la tierra, sean propietarios directos o indirectos, a seguir conservándola. De esta manera se genera un desarrollo sostenible en donde se integren las esferas ambiental, social y económica y brindando beneficios de forma integral, es decir, que los habitantes de las zonas urbanas y rurales posean servicios de buena calidad, seguros y accesibles.

México es uno de los pioneros en implementar el pago por servicios ambientales en América Latina; El programa es desarrollado por la CONAFOR con una duración de cinco años, dando el pago de forma anual y puede ser renovado de forma indefinida. Ezzine-de-Blas en 2018 estableció que el impacto del programa depende directamente de las características de los beneficiarios del mismo, además de la capacidad del programa en sí para realizar cambios necesarios para proteger la cobertura forestal en las comunidades participantes.

Arenas, Koff, Maganda y Almeida concluyeron en 2022 que el pago por servicios ambientales se muestra ante la sociedad como una lógica de mercado en la que se negocia la conservación de la naturaleza mediante el valor económico de ésta, beneficiando a los habitantes por la decisión de conservar en lugar de explotar los recursos presentes.

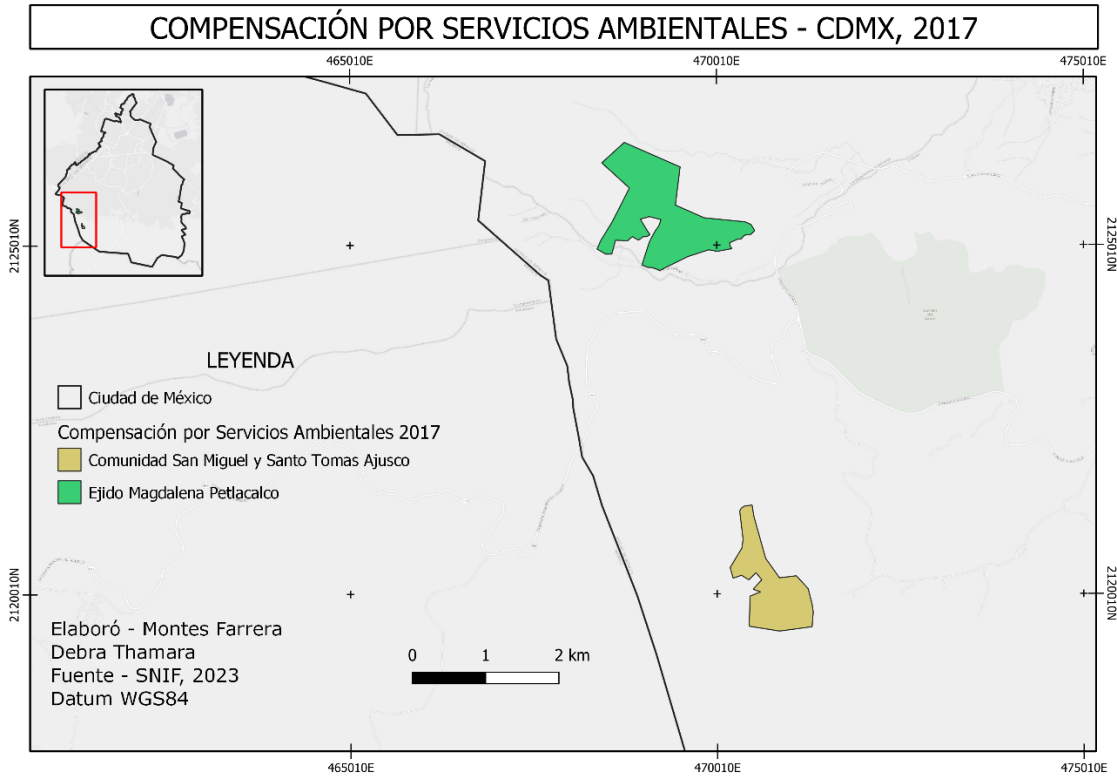
PROFACE (Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la Participación Social) es un programa de pago de servicios ambientales que se dividía en dos modalidades. Por un lado, se otorgaba un pago de jornadas por actividades de vigilancia y conservación; mientras que, por otro lado, se otorgaban pagos a proyectos de conservación. Los más destacados eran el mantenimiento forestal, obras de conservación y monitoreo de la biodiversidad. A pesar de que tuvieron una amplia cobertura en las áreas sujetas a conservación, no presentan cambios importantes, ya que sólo se encuentra enfocado a la esfera ambiental.

En cuanto al PRCSA (Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales) es un programa en donde los beneficiarios fueron seis núcleos agrarios entre 2010 – 2018, establecieron cambios en el uso de suelo, ya que llevaban a cabo brigadas de vigilancia ambiental y prevención de incendios, entre otras actividades. Sin embargo, sus resultados también presentaron alcances limitados porque, una vez más, sólo se enfocaron en la esfera ambiental y no en la social ni en la económica.

En el **Mapa 25** (véase mapa escala en **Anexo 2**) se pueden observar los apoyos brindados por la Comisión Nacional Forestal en materia de compensación por servicios ambientales en 2017 en la Ciudad de México. Ambos proyectos se desarrollaron en el Suelo de Conservación de la alcaldía de Tlalpan. El primer proyecto se denominó “Comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco” como persona moral, con un total de 90 hectáreas conformadas por una comunidad que en la actualidad se mantiene en estado vigente y cuyo monto final del proyecto fue de \$3,293,802.00.

El segundo proyecto desarrollado en este año se denominó “Ejido Magdalena Petlacalco”, de igual forma, como persona moral, como indica su nombre, conformada por un ejido con un total de 169 hectáreas en estado vigente con un monto final del proyecto de \$6,284,729.50.

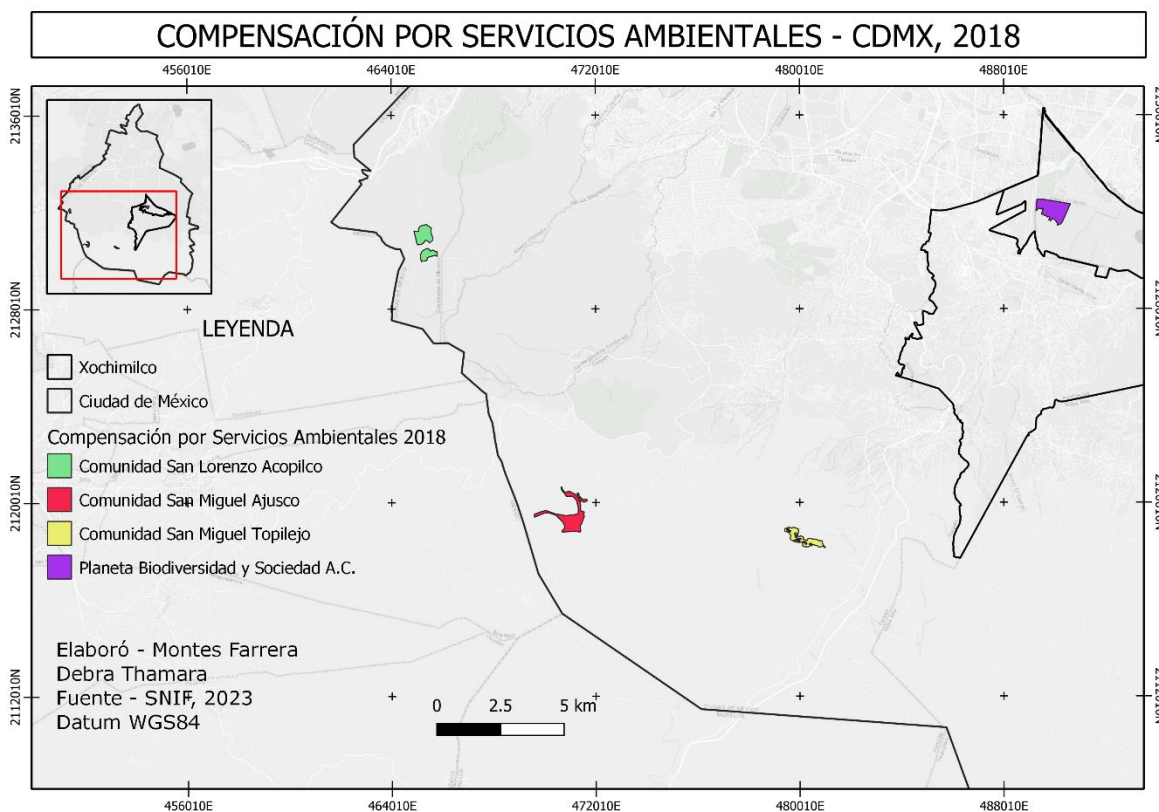
Mapa 25. Compensación por Servicios Ambientales 2017



Durante el 2018, se duplicó la aprobación de proyectos de pago de servicios ambientales con respecto al año anterior como se muestra en el **Mapa 26** (véase mapa escala en **Anexo 2**) y en donde por primera vez, Xochimilco figuró en estos proyectos. Comenzando por Cuajimalpa de Morelos, se aprobó un proyecto creado a partir de una comunidad (persona moral) denominando al proyecto “Comunidad San Lorenzo Acopilco” con un total de 63 hectáreas con un monto aprobado de \$2,224,888.00. Siguió la alcaldía Tlalpan cuyos proyectos aprobados fueron dos, ambos conformados por comunidades (personas morales) nombrando a sus proyectos “Comunidad San Miguel Topilejo” y “Comunidad San Miguel Ajusco”, la primera con un total de 42 hectáreas y un monto aprobado de \$1,631,776.50; mientras que la segunda cuenta con un total de 85 hectáreas y un monto aprobado de \$2,346,862.07. Todos estos proyectos vigentes hasta la actualidad.

Finalmente, en la alcaldía de Xochimilco se localiza un proyecto ubicado en el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” conformado por una asociación (persona moral) nombrando al proyecto “Planeta Biodiversidad y Sociedad A.C.” con un total de 83 hectáreas y un monto aprobado de \$3,026,430.00 que se mantiene vigente. Es importante recalcar que, de todos los proyectos de este año, éste es el que cuenta con el presupuesto mayor dado a su importancia ambiental en la ciudad y a nivel regional.

Mapa 26. Compensación por Servicios Ambientales 2018



3.6.1. Evolución del pago por servicios ambientales en México

El pago por servicios ambientales se lleva a cabo por CONAFOR y la CONANP; actualmente el programa ha pasado por una serie de modificaciones y actualmente los conceptos de apoyo se agrupan en cinco categorías: hidrológicos, biodiversidad, sistemas agroforestales, captura de carbono y elaboración de proyectos.

En 2003, comenzaron apoyando a 15 ANP, en 2004 aumentaron a 42; en 2005 fueron 31; para el 2006 fueron 27; y para el 2007 se alcanzó el máximo registro de ANP apoyadas, con un total de 55. El número total de proyectos en 2003 fueron 103, mientras que para 2008 cerraron el año con 463 proyectos.

Anualmente, CONAFOR y CONANP actualizan las convocatorias para la compensación de servicios ambientales. A partir del 2016, se han concretado los apoyos hacia problemáticas específicas, con áreas determinadas por las reglas de operación.

De 2020 a 2023 se ha mantenido el apoyo para el desarrollo forestal sustentable, mientras que la compensación ambiental se ha mantenido hasta 2022, ya que aún no se publica la

convocatoria de 2023; para 2022 se desarrolló el Fondo Patrimonial de Biodiversidad el cual, por ahora, se desarrolla únicamente en Jalisco y Nayarit.

3.6.2. Reglas de operación de pago por servicios ambientales por CONAFOR

En la **Tabla 4**, se establece la compensación monetaria máxima aproximada que se puede otorgar a los beneficiarios por hectárea, por año; desde el concepto de “Pago por servicios ambientales” y “Mecanismos de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes”.

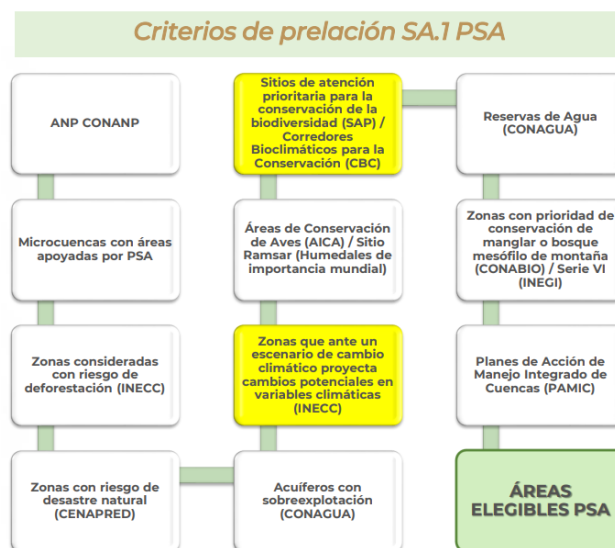
Tabla 4. Compensación por Servicios Ambientales

<i>Servicios Ambientales</i>	
Concepto	Monto máximo \$/hectárea/año
Pago por Servicios Ambientales	\$1,100
Mecanismos Locales de Pago por Servicios Ambientales a través de Fondos Concurrentes	\$600

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2022

Cada año se actualizan los programas de compensación de servicios ambientales, y con ellos, el área elegible para participar en estos. En la **Figura 12**, se muestra el proceso que se utilizó en 2021 para establecer los principales criterios del área elegible de los programas de ese año.

Figura 13. Criterios de Área Elegible PSA



Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

CONANP establece que las personas susceptibles de apoyo son:

- Personas solicitantes con áreas propuestas ubicadas dentro o parcialmente en el área elegible PSA 2021
 - Para personas solicitantes que presenten áreas restauradas apoyadas por la CONAFOR a partir de 2009 y que hayan finiquitado al 100%
 - Superficies entre 20 y 200 ha.
 - Supervivencia de al menos 60%
 - Estas áreas restauradas deben estar en áreas elegibles de PSA.
 - Además, deberán ingresar polígonos de conservación en complemento, adicional al de áreas restauradas
 - Para predios con PMFM vigente, serán elegibles las superficies ubicadas fuera de las áreas de corta.
- Podrán solicitar apoyos aun fuera de las áreas elegibles las personas solicitantes con predios:
 - Con sistemas agroforestales de cultivos bajo sombra.
 - Con aprovechamiento forestal No Maderable.
 - Con Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) con registro oficial de la CONANP.
 - En zonas núcleo de ANP o áreas con ecosistema de manglar.

3.6.3. Áreas de interés

Como se mencionó anteriormente, existen territorios que no se localizan dentro de las áreas elegibles, estas zonas pueden participar en programas de compensación si cumplen con las siguientes especificaciones:

La superficie se puede conjuntar con aportación de 1 a “n” proveedores de servicios ambientales, considerando lo siguiente:

Superficie Mínima – 50 ha (pueden agruparse proveedores aportando territorios de al menos 5 ha de dimensión.

Superficie Máxima

- Pequeñas Propiedades – 250 ha
- Sociedades, asociaciones y agrupaciones – 500 ha

- Ejidos y comunidades – 3,000 ha

Selección de áreas de interés

- A. Áreas forestales en buen estado de conservación
 - a. Evaluación inicial del estado de conservación
 - b. Ajuste de áreas no forestales
 - c. Traslape con otras áreas
 - d. Límites de núcleos agrarios
 - e. Áreas con aprovechamiento forestal maderable (PMFM)
- B. Áreas preferentemente forestales por restaurar durante la vigencia del apoyo
- C. Áreas con aprovechamiento forestal maderable
 - a. Que no se intervenga durante la vigencia del apoyo
 - b. Áreas de corta que cuenten con certificación de buen manejo forestal nacional o internacional sin tratamientos de matarrasa o árboles padres.

En la **Tabla 5**, se establece la propuesta financiera del pago por hectárea por año categorizado por tipo de ecosistema.

Tabla 5. Propuesta Financiera de Áreas de Interés por Ecosistema

<i>Propuesta Financiera</i>	
Ecosistema	Monto máximo \$/hectárea/año
Bosque mesófilo, manglares, marismas y vegetación de llanura costera	\$600
Ecosistemas riparios y palmar natural	
Selvas húmedas	\$400
Bosques templados	
Selvas secas	\$300
Matorrales	

Fuente: de la Biodiversidad, G. de S. A. del B. y. C. (s/f). Coordinación General de Conservación y Restauración. Gob.mx. Recuperado el 7 de marzo de 2023

3.6.4. Mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes

Acuerdos institucionales, que operan mediante convenios de colaboración que permiten:

- Transferir recursos financieros y en especie para las partes interesadas y de la CONAFOR a los proveedores de servicios ambientales.
- Para que adopten prácticas de manejo sustentable del territorio que permitan mantener o mejorar la provisión de los servicios ambientales a cambio del incentivo económico recibido.

Aportación de partes interesadas

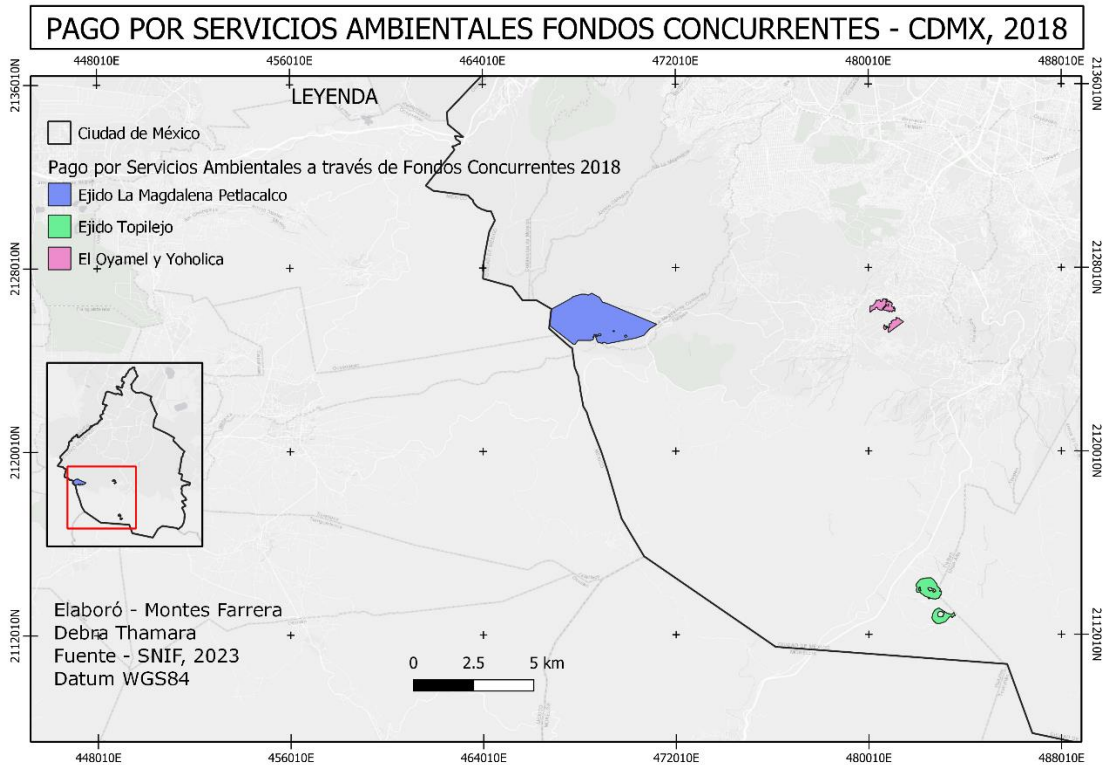
- Depósito en el Fondo Forestal Mexicano (FFM)
 - Aportar el 50% del recurso total comprometido en el primer año
 - Aportaciones anuales para partes interesadas con convenios vigentes o finiquitados
- Pago directo a las personas proveedoras de servicios ambientales
- A través de un fideicomiso local
 - El fideicomiso deberá cumplir con lo establecido en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y ser aprobado por CONAFOR.

Existen proyectos dados de alta para beneficiarse del pago de servicios ambientales a través del mecanismo de fondos concurrentes; en el 2018 se desarrollaron tres proyectos asociados a este mecanismo como se muestra en el **Mapa 27** (véase mapa escala en **Anexo 2**).

Los tres proyectos se presentan en el suelo de conservación de la delegación de Tlalpan en la Ciudad de México, el primero de ellos está conformado por una comunidad cuyo proyecto se nombra “El Oyamel y Yoholica” con un total de 53.78 hectáreas. El segundo proyecto se conforma por un ejido cuyo proyecto se denominó “Ejido La Magdalena Petlacalco”, su territorio total es de 610.30 hectáreas. Por último, el proyecto “Ejido Topilejo” se encuentra conformado por un ejido compuesto de 95.77 hectáreas.

Como se puede observar, los proyectos participantes en la compensación de servicios ambientales también pueden participar en proyectos que se benefician a través del mecanismo de fondos concurrentes y de esta forma se ven favorecidos de diversas fuentes, lo que permite desarrollar diversos planes de acción en conjunto.

Mapa 27. Pago por Servicios Ambientales por Fondos Concurrentes 2018

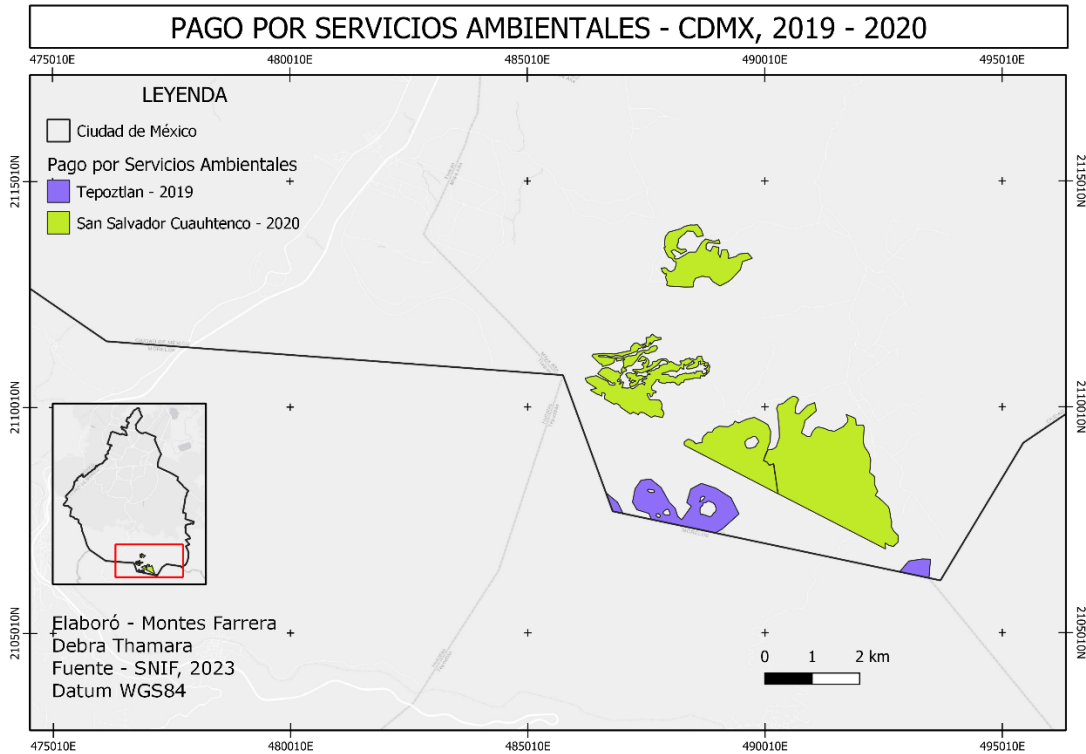


Durante 2019 y 2020 se han desarrollado dos proyectos más en la periferia de la Ciudad de México relacionados al mecanismo de Pago de Servicios Ambientales como se muestra en el **Mapa 28** (véase mapa escala en **Anexo 2**), sin embargo, por la cercanía al 2023 no es posible determinar aún el monto total que obtendrán los beneficiarios al finalizar el proyecto.

Durante 2019, se desarrolló el proyecto “Tepoztlán” localizado en el municipio con el mismo nombre bajo un régimen de propiedad de persona moral con una superficie de 2,350 hectáreas, que a pesar de que el municipio se localice en el estado de Morelos, una pequeña parte del suelo de conservación de este municipio colinda con la periferia de la Ciudad de México bajo el esquema de Pago de Servicios Ambientales Nacional.

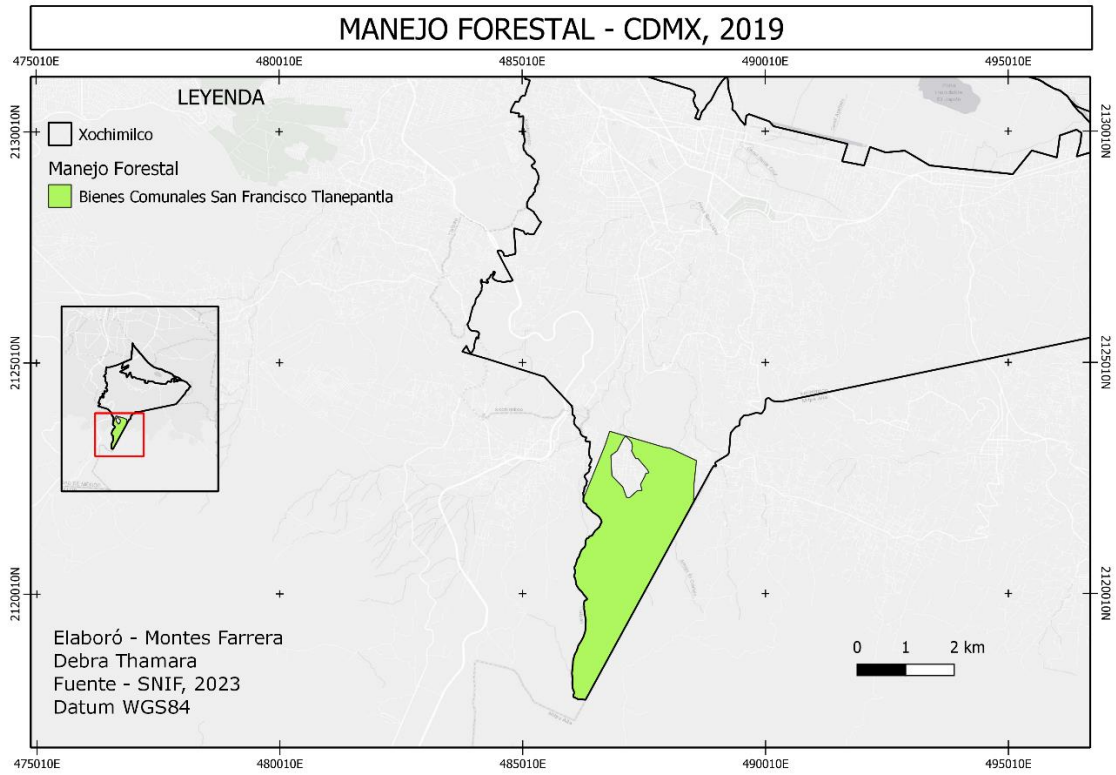
Por otro lado, en 2020 se aprobó el proyecto denominado “San Salvador Cuauhtenco” ubicado en la alcaldía Milpa Alta bajo el régimen de propiedad de persona moral con un total de 876 hectáreas dentro del suelo de conservación de la Ciudad de México bajo el esquema de Pago de Servicios Ambientales Nacional.

Mapa 28. Pago por Servicios Ambientales 2019 - 2020



En materia de aprovechamiento forestal, en el año 2019 seguía vigente el proyecto “Bienes Comunes San Francisco Tlanepantla” en la alcaldía de Xochimilco como se muestra en el **Mapa 29** (véase mapa escala en **Anexo 2**), cuya propiedad es comunal; la superficie autorizada es de 61.56 hectáreas y el volumen autorizado es de 9.646 toneladas, lo que pone de manifiesto que utilizó el potencial del suelo presentado en el **Mapa 11**.

Mapa 29. Manejo Forestal CDMX, 2019



El Gobierno de México, a partir del Diario Oficial de la Federación, desarrolló un mecanismo para establecer los niveles de equivalencia para la Compensación Ambiental por unidad de superficie, tomando en cuenta el ecosistema y los servicios que brinda el mismo, aunado a la afectación que presenta el suelo. En la **Tabla 6 - Primera Parte**, se presentan los criterios técnicos aplicables en la determinación del nivel de equivalencia para la compensación ambiental.

Tabla 6 – Primera Parte. Nivel de Equivalencia para la Compensación Ambiental

<i>Criterios Técnicos Aplicables en la Determinación del Nivel de Equivalencia para la Compensación Ambiental</i>	
I. Tipo de Ecosistema	Puntos
a. Semiárido, trópico seco	1
b. Humedales sin mangle, templado frío, excepto bosque mesófilo de montaña, trópico húmedo, excepto selva alta perennifolia	3
c. Humedales con mangle, vegetación de galería, bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia	5
II. Estado de Conservación de la Vegetación	
a. Vegetación secundaria en proceso de degradación	1
b. Vegetación secundaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación	2
c. Vegetación primaria en proceso de degradación	3
d. Vegetación primaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación	4
III. Presencia de Especies de Flora o Fauna Silvestres Listadas en Alguna Categoría de Riesgo de acuerdo con la NOM-59-SEMARNAT-2001	
a. Sujetas a protección especial	1
b. Amenazadas	2
c. En peligro de extinción	3
* Si cualquiera de las especies presentes es endémico se suma un punto adicional	(+1)

Fuente: DOF - Diario Oficial de la Federación. (s/f). Gob.mx

Tabla 6 – Primera Parte. Nivel de Equivalencia para la Compensación Ambiental (continuación)

IV. Servicios Ambientales Establecidos en la LGDFS que se Afectan	
a. Cuando se dejen de prestar hasta cuatro servicios ambientales	1
b. Cuando se dejen de prestar más de cuatro servicios ambientales	2
V. Presencia del Proyecto en Áreas de Conservación	
a. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs), Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs) o Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)	1
b. Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de aprovechamiento restringido	2
c. Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de conservación o protección	3
VI. Características de la Actividad u Obra	
a. Trazo lineal que no implique el confinamiento del área	1
b. Trazo poligonal que no implique el confinamiento del área	2
c. Trazo poligonal que implique el confinamiento del área	3
d. Trazo lineal que implique el confinamiento del área	4
VII. Afectación a los Recursos Suelo/Vegetación	
a. Afectación de la vegetación de manera temporal	1
b. Afectación de la vegetación de manera permanente	2
c. Afectación de la vegetación con sellamiento del suelo	3
VIII. Beneficio	
a. Ambiental	0
b. Social	1
c. Particular	2

Fuente: DOF - Diario Oficial de la Federación. (s/f). Gob.mx.

En la **Tabla 6 – Segunda Parte**, se presentan los niveles de equivalencia por unidad de superficie.

Tabla 6 – Segunda Parte. Nivel de Equivalencia por Unidad de Superficie

<i>Niveles de Equivalencia por Unidad de Superficie</i>	
Puntaje obtenido por la aplicación de los criterios técnicos	Nivel de equivalencia de compensación por hectárea afectada
6	1:1.3
7	1:1.5
8	1:1.7
9	1:1.9
10	1:2.2
11	1:2.4
12	1:2.6
13	1:2.8
14	1:3.0
15	1:3.3
16	1:3.5
17	1:3.7
18	1:3.9
19	1:4.1
20	1:4.4
21	1:4.6
22	1:4.8
23	1:5.0
24	1:5.2
25	1:5.5
26	1:5.7
27	1:6.0

Fuente: DOF - Diario Oficial de la Federación. (s/f). Gob.mx.

Finalmente, en la **Tabla 6 – Tercera Parte** se muestra el método para determinar la compensación ambiental junto con algunos criterios que se deben cumplir para establecer el monto por hectárea.

Fórmula para calcular la compensación ambiental:

$$CA=(Po)(Fc)(S)$$

En donde:

CA = Compensación Ambiental

Po = Puntuación obtenida

Fc = Factor de conversión (deriva de dividir la equivalencia máxima a compensar entre la suma de los máximos puntajes de los criterios establecidos) = $6/27 = 0.22$

S = Superficie por afectar

Tabla 6 – Tercera Parte. Obtención de Compensación Ambiental

<i>Método para Determinar la Compensación Ambiental</i>	
I. El número de criterios es	8
II. El puntaje mínimo a obtener es	6
III. El puntaje máximo a obtener es	27
IV. La superficie máxima que se tiene proyectada compensar por ha. es	6:1
V. La superficie mínima a compensar por ha. es	1.3:1

Fuente: *DOF - Diario Oficial de la Federación.* (s/f). Gob.mx.

3.7. FIRA – Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

FIRA está impulsado por el Banco de México, apoya actividades de producción primaria, agroindustria, comercialización y servicios relacionados a la integración de las cadenas de valor.

Los fideicomisos que la integran son:

- Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FONDO)
- Fondo Especial para Financiamientos Agropecuarios (FEFA)
- Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios (FEGA)
- Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (FOPESCA)

La SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) creó FONAGA (Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural) con el fin de brindar garantías crediticias a personas físicas y morales del sector rural que necesitan

financiamiento para el desarrollo de actividades económico – productivas. Este respaldo financiero va desde 160 mil UDI hasta 250 UDI, depende la modalidad.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) asociada con FIRA crearon FONAGUA (Fondo de Garantías para el Uso Eficiente del Agua) para la administración de riesgos en los proyectos para modernización de la infraestructura y/o tecnificación del riego. Los financiamientos se brindan a proyectos dedicados a la infraestructura hidroagrícola con el fin de rehabilitar, modernizar, tecnificar y equipar unidades de riego y se hace a través de dos modalidades: 20% sobre el saldo respectivo de capital del crédito hasta su vencimiento final; y apoyo en tasa de interés directamente al beneficiario.

Por otro lado, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) junto con FIRA crearon FONAFOR (Fondo Nacional Forestal) con el objetivo de otorgar financiamientos concediendo un fondo de garantía líquida (disminución de riesgos) y un fondo de reserva (capital disponible) para pago de intereses en proyectos de la cadena productiva para el aprovechamiento, transformación y comercialización de productos forestales. Cuenta con créditos acordes a cada tipo de actividad forestal y FONAFOR se encarga de cubrir los intereses anuales y se cobra al productor lo correspondiente a la generación de recursos de su proyecto.

Estos financiamientos son formas en las que los productores de actividades primarias pueden diversificarse e integrarse como productor – proveedor y tecnificar sus producciones.

3.8. Programa Nacional Forestal (2020 – 2024)

CONAFOR ha desarrollado el Programa Nacional Forestal como el principal medio de pago por servicios ambientales a través de una serie de estrategias que permiten su correcta evolución y una retroalimentación que ayuda a cumplir sus metas y a proponerse nuevas que impliquen el desarrollo de una sociedad sustentable, así como el manejo correctamente administrado de los recursos, tanto de capital fijo como variable.

En la **Figura 14**, se muestra este proceso sintetizado además de otras estrategias implementadas para su desarrollo integral.

Figura 14. Programa Nacional Forestal 2020 - 2024

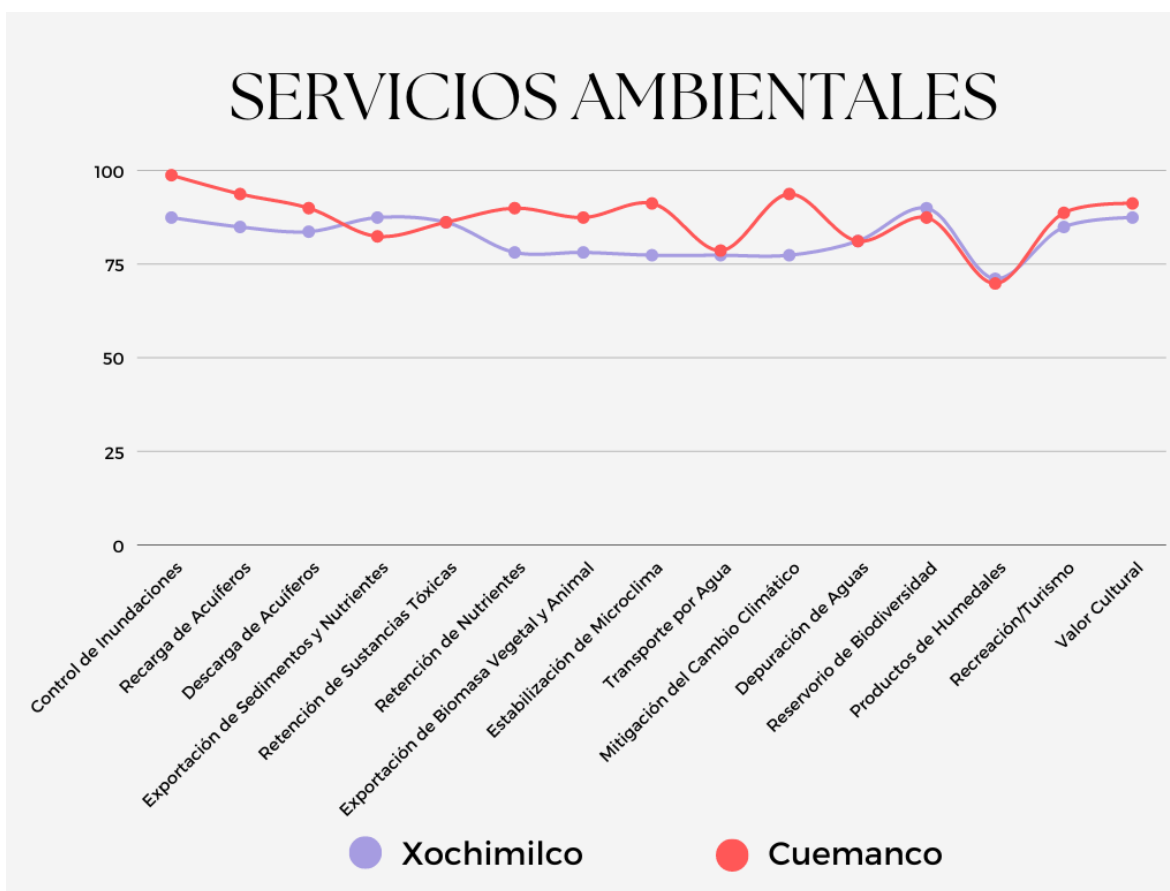


3.9. Análisis de la información en campo

El cuestionario aplicado a los habitantes de la zona de estudio se dividió en tres apartados para su mejor análisis, como se puede observar en **Anexo 1**, servicios ambientales, productos y propiedades del Humedal de Xochimilco. Los valores estribaban de 1 a 4, sin embargo, para el desarrollo de las gráficas, los valores se pasaron a porcentajes. Del 100% de las personas que respondieron el cuestionario, 42.5% fueron trabajadores, 27.5% fueron chinamperos y 30% fueron habitantes de estos territorios. Los resultados obtenidos en el trabajo realizado en campo se presentará en porcentajes para su mejor análisis.

Comenzando por los servicios ambientales, en la **Gráfica 1** se observan los 15 servicios ambientales predominantes en este territorio y las variaciones que presentan con respecto a la importancia de cada uno de ellos. En la misma, se puede admirar la comparación que existe en la percepción de los habitantes de Xochimilco y Cuemanco en relación con estos servicios.

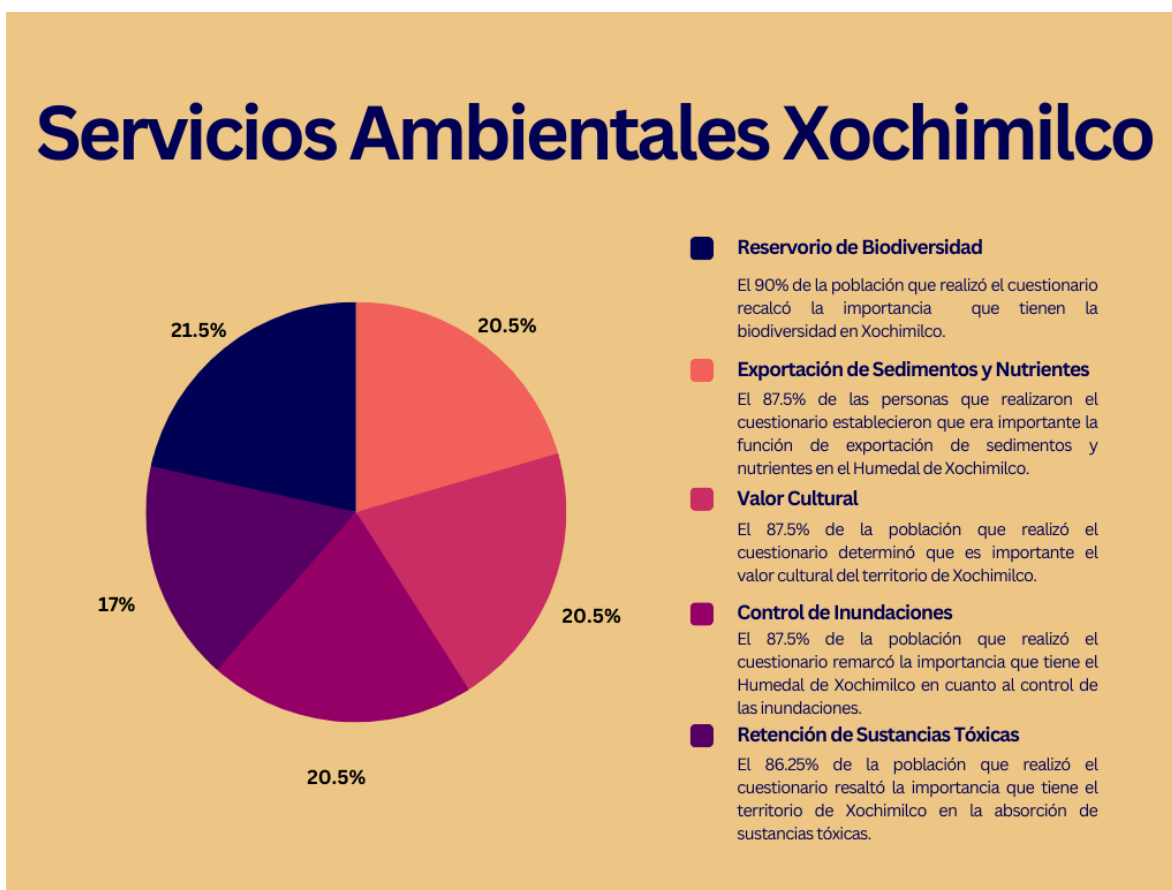
Gráfica 1. Servicios Ambientales en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

En cuanto a Xochimilco, los servicios ambientales que destacaron en cuanto a su importancia fueron: retención de sustancias tóxicas, control de inundaciones, valor cultural, exportación de sedimentos y nutrientes; y reservorio de biodiversidad como se puede observar en la **Gráfica 2**. Es importante recalcar que para la población de Xochimilco son muy importantes los servicios ambientales desde un ámbito económico, ya que pueden lucrar con cada uno de ellos de diversas formas, por lo que la diversidad y el valor cultural son muy importantes porque de estos dependen la actividad turística y recreativa.

Gráfica 2. Servicios Ambientales en Xochimilco



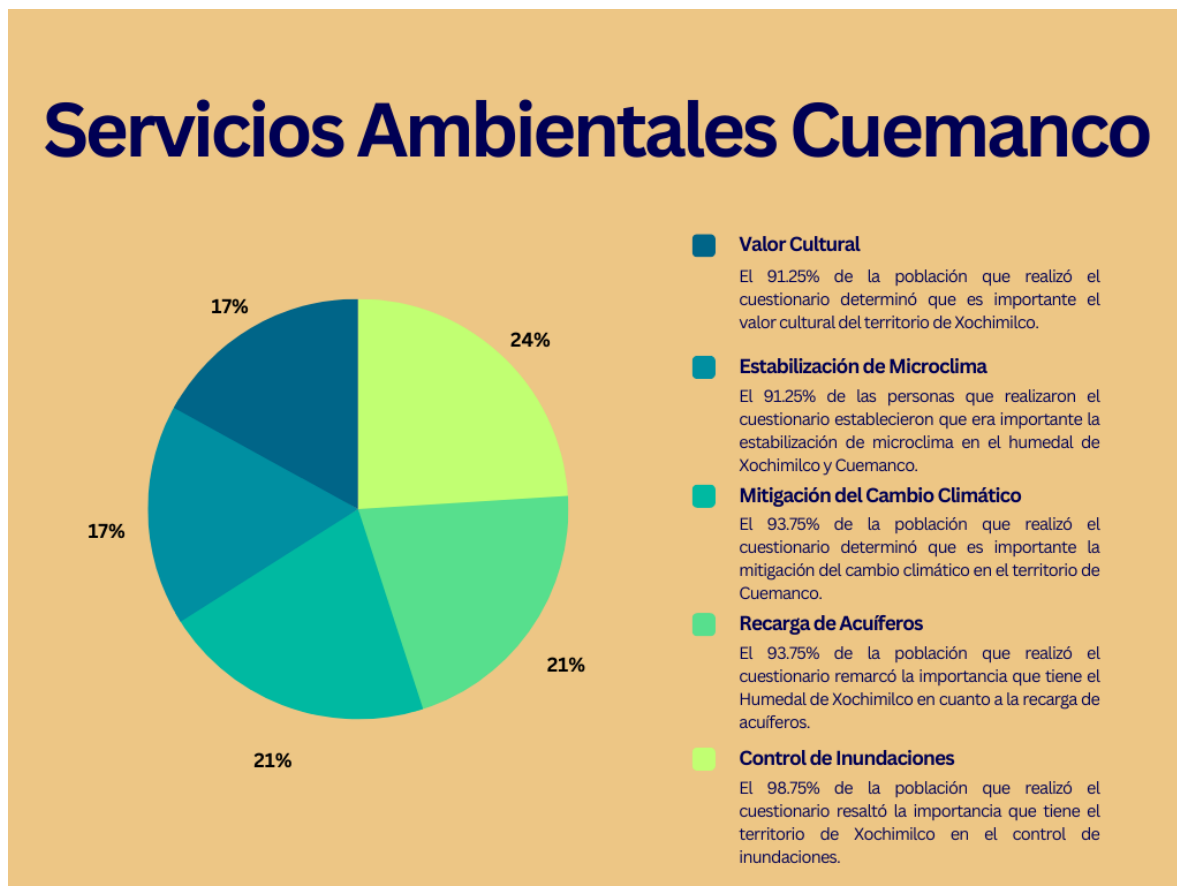
Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

Con relación al territorio de Cuemanco, los servicios ambientales de mayor importancia fueron: el valor cultural, la estabilización del microclima, la mitigación del cambio climático, la recarga de acuíferos y el control de inundaciones colocándose como el más importante como se muestra en la **Gráfica 3**.

En Cuemanco los habitantes se encuentran más interesados por el ámbito ambiental que por el económico, esto no implica que existan menos actividades depredatorias sobre el

ecosistema, sin embargo, sí denota un interés colectivo por los servicios ambientales que no son tangibles, pero permiten el desarrollo óptimo de una sociedad sana y competente. Se desarrollan actividades de esparcimiento y recreación en las que se aprovechan los recursos ambientales de forma sustentable como canchas de fútbol rápido en las chinampas, rentar las mismas para celebrar eventos privados o en épocas que tienen valor cultural, utilizarlas para desarrollar puestas en escena asociadas a la temporada.

Gráfica 3. Servicios Ambientales en Cuemanco



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

En cuanto a los productos que se obtienen del ecosistema, se presentaron los siguientes resultados en la **Gráfica 4:**

Los habitantes de la alcaldía Xochimilco le dan mayor importancia a los productos agropecuarios, de vida silvestre y de abastecimiento de agua; mientras que en Cuemanco se le da mayor importancia a los productos agropecuarios, forestales y de vida silvestre. Con esto se puede establecer una vez más que Cuemanco existe un mayor interés por los

recursos ambientales, por los servicios que puedan brindar a la sociedad en bruto, no transformados, ni lucrando con ellos.

Es importante recalcar que ambos territorios coinciden en no darle tanta importancia a los productos forrajeros en mayor o menor medida ya que existe poca o nula producción pecuaria, de manera que no es relevante en estos territorios la producción de sus alimentos. Por otro lado, la pesca fue históricamente un producto importante en el ecosistema, sin embargo, a raíz de la excesiva contaminación del mismo, la producción ha disminuido casi en su totalidad, de manera que ya no tiene la misma importancia que antes.

Gráfica 4. Productos Ambientales



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

Finalmente, con relación a los atributos, los territorios no difieren mucho en la importancia que le dan a la diversidad biológica y a la singularidad del patrimonio cultural, aunque hay que establecer que existe una pequeña diferencia en donde los habitantes de Xochimilco le dan mayor importancia a estos aspectos por la historia presente en este territorio que si

bien Cuemanco también la tiene, no se encuentran tan arraigados como en Xochimilco como se puede observar en la **Gráfica 5**.

También es importante destacar que estos atributos de diversidad son fundamentales cuando se habla de fomentar el turismo y las actividades recreativas ya que es el atractivo principal.

La necesidad de los habitantes de Xochimilco es lucrar con los servicios ambientales para cumplir con las necesidades de los trabajadores y de sus familias, tanto necesidades básicas como suntuarias, de manera que la diversidad biológica los beneficia ya que no sólo se realizan actividades para distracción sino también para investigaciones, trabajos de campo, desarrollo de programas de gestión, etc. por las especies nativas y endémicas que se presentan en este territorio.

Gráfica 5. Atributos Ambientales



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

Además de estos resultados, se realizó un cuadro comparativo entre los dos territorios en los que se aplicaron los cuestionarios con el fin de determinar cuáles son las motivaciones de cada uno.

En la **Figura 15**, se puede observar que en el territorio de Xochimilco le dan mayor crédito al aspecto económico de los servicios ambientales ya que sus medios de vida se sostienen al lucrar con los servicios, de manera que para ellos es fundamental que se sigan explotando, aunque no sea de una forma sustentable. Parte de esto tiene que ver con el tercer punto, en donde los habitantes no les dan tanta importancia a los servicios intangibles, es decir, recarga de acuíferos, estabilización del microclima, mitigación del cambio climático, etc.

Por otro lado, es importante remarcar que existe un desdén por el control de las inundaciones ya que los habitantes no lo ven como un servicio ambiental eficiente a raíz de las experiencias que han tenido con las inundaciones en época de lluvias en Xochimilco.

Mientras que en el territorio de Cuemanco es distinto, empezando por la concepción de la naturaleza que no la conciben como un agente externo sino como un agente con el que deben hacer sinergia para desarrollarse de una forma correcta y buscan maneras en las que el ecosistema se mantenga sin tantas alteraciones por consecuencias antrópicas.

La valorización de los servicios ambientales es la misma tanto para aquellos que son tangibles como para los intangibles; además, en materia del control de inundaciones, es uno de los más importantes para los habitantes de Cuemanco ya que por la cobertura vegetal es mayor el control que se tiene sobre las inundaciones en épocas de lluvias.

Figura 15. Cuadro Comparativo



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

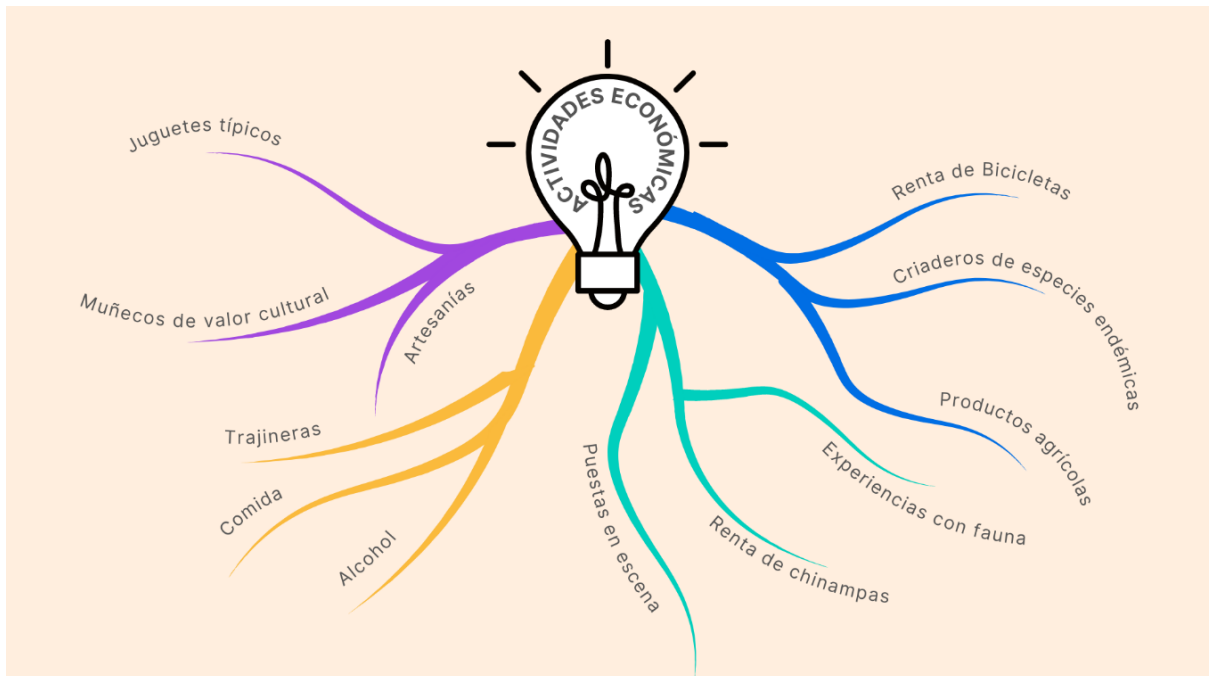
En la **Figura 16**, se muestran las principales actividades económicas desarrolladas en el territorio de Xochimilco y Cuemanco.

Las actividades económicas contemplan:

- Venta de juguetes típicos mexicanos – Dirigiéndose a un mercado turista extranjero
- Venta de muñecos de valor cultural – De igual forma, dirigiéndose a un sector del mercado de turistas extranjeros, pero también para turistas nacionales en la venta de animales de felpa endémicos como el ajolote.
- Venta de artesanías – De todo tipo, joyería, llaveros, imanes, macetas, sombreros y muchas otras cosas que muchas veces no son hechas por manos xochimilcas, sino que, por tratarse de algo meramente nacional, se contempla como artesanía y lo venden como tal.
- Trajineras – Espacio de recreación dirigido a turistas extranjeros y jóvenes.
- Venta de comida – Se vende dentro y fuera del canal para todo público.

- Venta de alcohol – Existen bares y cantinas en toda el área y dentro del canal hay trajineras que venden cervezas.
- Puestas en escena – En temporada de día de muertos realizan puestas en escena en chinampas de leyendas de Xochimilco.
- Renta de chinampas – Se rentan las chinampas para eventos sociales o para partidos de futbol. Esto es de suma importancia ya que se integra una variable al turismo de Xochimilco, un turismo sostenible, de esparcimiento cuyo impacto ambiental es menor comparado a las diversas fuentes de ingresos existentes en este territorio.
- Experiencias con fauna – En los canales, existen paradas en las que puedes tomarte fotos con reptiles o especies endémicas de Xochimilco, lo cual tiene un impacto negativo en la fauna del ecosistema; sin embargo, es una fuente grande de ingresos para los habitantes de este lugar.
- Venta de productos agrícolas – Hay mercados en los que puedes comprar flores de ornato o plantas a un precio bajo.
- Criaderos de especies endémicas – A lo largo del canal existen lugares en los que puedes visitar a especies endémicas de Xochimilco, siendo el principal atractivo el ajolote.
- Renta de Bicicletas – En lugares de esparcimiento y recreación como Cuemanco, hay lugares en donde rentan bicicletas para pasear en la ciclopista.

Figura 16. Actividades Económicas



Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo

Es necesario enfatizar que, en el presente, el ajolote se ha convertido en un estandarte de la Ciudad de México y del estado mexicano en general a tal grado que su imagen se utiliza en el billete de \$50 pesos mexicanos y en monedas conmemorativas por el centenario del zoológico de Chapultepec; lo cual se puede interpretar como uno de los esfuerzos por fomentar su cuidado y por ende su territorio Xochimilco. Sin embargo, ello no implica que este cuidado se brinde de la mejor manera ya que, puede o no estar bien gestionado o bien planeado.

A pesar de que existen acciones por conservar el hábitat del ajolote y a él mismo, el furor y el desconocimiento de la sociedad provocan que la especie no se maneje de la mejor manera, provocando la existencia de su comercialización sin ningún tipo de reglamentación, entre otras actividades ilegales que pueden dañar la biota única del estado.

3.10. Evaluación de programas públicos implementados en la alcaldía de Xochimilco

Desde una perspectiva teórica, a través del análisis elaborado, se pueden desplegar programas orientando esfuerzos al territorio de Xochimilco beneficiándolo en materia sustentable y principalmente en el aspecto ambiental. Esto se logrará pasando por un estudio de factibilidad, planificación de actividades del trabajo, la ejecución del proyecto, asociado a un continuo seguimiento para corroborar que todo se encuentre en orden; y, por último, cerrar el proyecto evaluando y verificando que todo haya salido con base en lo planeado.

3.10.1. Programa Altépetl Bienestar

SEDEMA (2003) estableció que es una estrategia de gobierno cuyo fin es conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas del suelo de conservación a través de acciones comunitarias y la compensación por servicios socioambientales. Lo que busca este programa es fomentar las actividades sustentables productivas para contribuir al patrimonio biocultural del suelo de conservación. Se presenta mediante ayudas monetarias y en especie individuales para realizar actividades relacionadas a la conservación, saneamiento forestal, vigilancia y protección del ambiente; planificar y programar el manejo forestal sustentable comunitario; retribuir por los bienes y servicios socioambientales que se generan en el suelo de conservación; además de la conservación de la biodiversidad y

la vida silvestre. En relación con las zonas agrícolas y pecuarias, se brindan ayudas individuales monetarias y en especie a beneficiarios de núcleos agrarios.

Existen diversos componentes del programa:

Bienestar para el bosque. Su propósito es conservar, proteger y restaurar las zonas forestales del suelo de conservación de la Ciudad de México, además de mantener una vigilancia continua monitoreando estos territorios a través de proyectos de desarrollo comunitario.

Sembrando vida Ciudad de México. La intención de este es contribuir al bienestar e igualdad social y de género, a través de apoyos económicos y en especie que aseguren ingresos superiores a la línea de bienestar rural en el suelo de conservación, y a su vez, promover la creación de sistemas agroforestales, agrosilvipastoriles y silvipastoriles. También se busca que los productores obtengan ingresos a corto y mediano plazo a través de la producción agrícola de los humedales, la apicultura y la floricultura.

Bienestar para el campo. Su propósito es fomentar la producción agroecológica, la apicultura, la acuicultura, la ganadería sustentable, el manejo y aprovechamiento de la vida silvestre y la comercialización de productos, además del fortalecimiento de la organización comunitaria e impulsar la cooperación para la generación de bienes y diversificación de ingresos de las actividades agrícolas en la Ciudad de México. Además, se impulsa la cooperación de las personas con el fin de generar bienes y diversificar los ingresos de las actividades agropecuarias del suelo de conservación.

Facilitadores del cambio. La intención de este es proporcionar asistencia técnica a solicitantes y beneficiarios del programa Altépetl para Sembrando Vida Ciudad de México y Bienestar para el Campo. También se brinda asistencia en materia de sanidad animal, conservación de cultivos nativos, manejo de la vida silvestre y turismo rural; para ello, se crearon las Comunidades de Integración y Saberes (COIS).

Desarrollo de capacidades y bienestar rural. El propósito de este es profesionalizar el desempeño y el actuar de los beneficiarios del programa Altépetl, además de priorizar acciones al manejo fitosanitario y zoonosanitario de las actividades productivas de mayor importancia económica, ambiental, cultural o de biodiversidad en el suelo de conservación.

3.10.2. Política de venta productor – consumidor final sin intermediarios

Los cultivos que se producen en las chinampas desde 1950 hasta la actualidad se han diversificado en gran medida a raíz de la alimentación de los canales con aguas negras

tratadas y las descargas de aguas residuales de los asentamientos irregulares del territorio de Xochimilco; ya que lesiona los cultivos irrigados con las aguas de los canales, perjudicando la cantidad y calidad de producción agrícola, es por ello por lo que los productores se han dedicado al comercio de flores. Sin embargo, es importante establecer que aún quedan hortalizas que se dan en estos territorios como se verá a continuación.

Los cultivos de hortalizas predominantes en la década de 1950 eran: maíz, calabaza, jitomate, tomate, frijol chinampero, ejotes, chile, chilacayote, chayote, quelite, huazontle, coliflor, col, espinaca, alfalfa, apio, lechuga, zanahoria, nabo, rábano, cebolla, pepino, betabel, chícharo, perejil, cilantro y menta.

Por otro lado, los cultivos predominantes de hortalizas en 1995 o en la década de 1990 eran: verdolaga, espinaca, acelga, apio, epazote, lechuga, perejil, perejil chino, brócoli, coliflor, cilantro, romero y rábano.

La UNESCO en 2006 estudió a través de trabajo de campo el calendario de una chinampa tradicional en Xochimilco y concluyó lo siguiente:

Enero – Febrero. Rábano, espinaca y acelga.

Marzo – Mayo. Nube, chícharo de flor, mercadela, alhelí, verdolaga y romerito.

Mayo – Julio. Calabaza y flor de calabaza, coliflor.

Agosto – Noviembre. Elote, stádice, mercadela, alhelí, cempasúchil, zinnia, rábano y lechuga.

Noviembre – Diciembre. Romerito y rábano

Tipos de flores que se cultivan: nochebuena, begonia, belén, geranio, malvón primula y cineraria, entre otras plantas de ornato.

Los intermediarios que compran a los productores obtienen los bienes a un costo muy bajo por unidad y estos aumentan el precio hasta en un 90%, evidentemente en un mercado en donde los vegetales tienen un precio de \$1, de manera que para los consumidores finales no es un problema cuestionable inmediato.

Las estrategias de resolución de este conflicto están asociadas a la visita personal de los consumidores finales a los productores en su territorio, es decir, los habitantes de zonas aledañas a la zona chinampera o a los mercados de plantas (Cuemanco, San Luis Tlaxialtemalco, Madreselva, entre otros) como Villa Coapa, Barrio 18, Cafetales, Trigales, Sauzales, prolongación División del Norte; toda la parte sureste de la Ciudad de México con el fin de comprar flores o vegetales de los productores o de su familia durante el año,

mientras que en fechas especiales como Día de Muertos o Navidad, consumir flores de ornato.

Actualmente, con el desarrollo del iCommerce, se han habilitado aplicaciones que permite que los productores se inscriban en éstas y comercialicen sus productos sin “intermediarios” y como cliente se pueda adquirir fruta o verdura a partir de un celular con internet. Algunas de éstas son:

- ❖ Calii
- ❖ Mercadito
- ❖ Frumarket – La aplicación sólo está disponible para el territorio de Monterrey, sin embargo, sigue la idea de venta productor – consumidor final.

3.10.3. Recolección de germoplasma y mantenimiento de individuos superiores

CONAFOR genera convenios con comunidades o territorios que poseen flora, es específico, árboles de importancia nacional que benefician en el desarrollo de introducir especies nativas en territorios en donde estas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.

La Comisión Nacional Forestal define germoplasma como “parte o segmento de la vegetación forestal, capaz de originar un nuevo individuo mediante la reproducción sexual a través de semillas o asexual que incluye estacas, estaquillas, yemas, hijuelos, esquejes, bulbos, meristemas, entre otros.” (CONAFOR, 2014).

El objetivo de CONAFOR es que “...asociado con las dependencias y entidades de la administración pública federal, coordinará y promoverá el desarrollo de un sistema de mejoramiento genético forestal, con la evaluación y registro de progenitores, la creación de áreas y huertos semilleros, viveros forestales de especies maderables y no maderables, y bancos de germoplasma, auspiciando su operación por los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, así como los propietarios y poseedores de terrenos forestales o los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, de forestación y plantaciones comerciales”. (Anexo Técnico Individuos Superiores – Las Cañadas, 2014; 3).

Para que estas actividades se den con éxito, SEMARNAT deberá expedir normas oficiales mexicanas con el fin de instituir bancos de germoplasma con fines de forestación y reforestación, además de proteger y conservar los recursos genéticos forestales, fomentar el mejoramiento de su calidad mediante el establecimiento de unidades productoras de

dicho recurso, con la participación de los involucrados en estos convenios y la misma comisión.

El producto que se entrega a estas dependencias es: el 100% del germoplasma (semillas, varetas, yemas, frutos inmaduros, etc.) que se obtengan de los individuos superiores que fueron seleccionados durante el periodo de tiempo establecido.

En relación con la selección de los individuos, pueden ser seleccionados por su fenotipo o apariencia superior, además de una serie de características físicas deseables para cada especie en particular como: velocidad de crecimiento, forma del tronco y copa, forma y posición de las ramas, producción de resina, resistencia a plagas y enfermedades, producción temprana de frutos (en caso de árboles frutales), adaptación a suelos perturbados, calidad de madera, entre otras.


Caracterización fenotípica relevante:

- Altura de los individuos
- Altura del fuste limpio
- Cobertura de copa
- Diámetro normal y área basal de los árboles
- Rectitud del fuste y poda de los árboles
- Estructura de copa y ramas
- Resistencia a agentes dañinos
- Producción de semilla

Deben estar libres de plagas y enfermedades, en caso de tener alguna, su ataque no debe ser considerable que ponga en riesgo la vida del individuo; y sin daños mecánicos que propicien la muerte de los árboles.

En la **Figura 17** y en la **Figura 18**, se presentan los formatos de selección y registro de los individuos superiores seleccionados.

Figura 17. Selección de Individuos Superiores



FORMATO DE SELECCIÓN DE ÁRBOLES SUPERIORES DE CLIMA TEMPLADO

I.- Datos generales:

Especie _____ No. de árbol _____
 Tipo de rodal Natural Plantación No. de rodal _____ Edad _____
 Estado _____ Municipio _____ Poblado _____
 Propiedad _____ Paraje _____ Empresa _____
 Altitud _____ Latitud _____ Longitud _____
 Seleccionador _____ Fecha _____

II.- Evaluación de los árboles: Mediciones de los mejores 5 árboles dominantes testigos.

Características del árbol candidato

1.- Altura (m).....	_____	Testigos	Altura	D.A.P	Volumen	Edad
2.- D.A.P (cm).....	_____	1				
3.- Volumen (m3).....	_____	2				
4.- Copa.....	_____	3				
5.- Rectitud del fuste.....	_____	4				
6.- Poda natural.....	_____	5				
7.- Ajuste por edad.....	_____	Total				
*Suma de puntaje de 4 a 7	_____	\bar{x}				

III.- Caracterización de puntajes:


Carácter	Candidato	Testigo	Puntaje de candidato
Volumen			
Altura			
Peso Específico			
Puntaje*			
PUNTAJE TOTAL			

V.- Observaciones:

Fuente: CONAFOR-SEMARNAT. (2014).

La recolección del germoplasma se da por los dueños del predio y se precisa evitar el cambio de uso de suelo, es decir, no se deberá realizar la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades agrícolas, pecuarias, explotación de bancos de material, minas u otras.

Figura 18. Registro de Individuos Superiores



FORMATO DE REGISTRO DE ÁRBOLES SUPERIORES SELECCIONADOS

Formato de registro de árboles superiores

No. de registro: _____ Fecha _____ Responsable: _____

Clave de Identificación del árbol: _____ **Especie:** _____

Datos Generales del árbol superior

Edad (años): _____ Altura (m): _____ DN (cm): _____ Volumen (m³): _____
 Densidad madera (g/cm³): _____ Puntos Product: _____ Puntos calidad: _____ Puntos totales: _____

Ubicación del árbol (predio/paraje): _____
 Nombre del propietario: _____

Población: _____ Municipio: _____ Entidad: _____
 Régimen de propiedad () Privado () Ejidal () Comunal () Federal () Estatal () Otro _____

Localización geográfica del árbol: ____° ____' ____" LN ____° ____' ____" LO Altitud: _____ msnm
 Procedencia del material (origen nativo)¹: _____
¹En caso de que se trate de plantación

Características del rodal/Plantación

Condición del rodal () Masa pura () Coetánea () Incoetánea () Masa mezclada Edad promedio _____

Tipo de clima: _____ Temperatura media(°C): _____
 Precipitación anual (mm): _____ Periodo de lluvias (meses):

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Exposición: _____ Pendiente (%): _____
 Profundidad del suelo: () Profundo () Medianamente profundo () Somero

Especies dominantes: _____
 Otras especies asociadas: _____

Características dasométricas Diámetro normal promedio (cm): _____ Altura promedio (m): _____
 Longitud promedio de fuste limpio (m): _____ Edad (años): _____
 Presencia de conos: _____

Observaciones: _____

Fuente: CONAFOR-SEMARNAT. (2014).

En el territorio de Xochimilco, las especies de árboles que destacan como nativos son: el ahuejote, el ahuehuete, el chapulxtle y algunas clorofitas; mientras que, a lo largo de los años, han introducido otras especies en este territorio como: el sauce llorón, el trueno, la araucaria, la jacaranda, la casuarina, el eucalipto y el fresno. Existen otras especies de árboles que actualmente se encuentran amenazadas como: el cedro blanco, el colorín y el acezintle.

El Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal en el 2000 estableció una serie de lineamientos y criterios normativos, entre los que destacan:

- Para la retención y conservación del suelo en superficies con pendientes, sin cubierta vegetal y con procesos de erosión, se autoriza la construcción de bordos, a través de la colocación paulatina de piedras acomodadas, además de la siembra tradicional de árboles, arbustos y pastos nativos, tanto en terrenos agrícolas como pecuarios.
- Se prohíbe el cambio de uso de suelo forestal a agrícola.
- La recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables queda autorizada para fines de autoconsumo en concordancia con los usos y costumbres de la población rural.
- De la misma forma, su recolección para la reproducción en viveros con fines de producción y restauración está autorizada, condicionada rigurosamente a la normatividad local y federal correspondiente y a la autorización derivada de los estudios técnicos necesarios para garantizar el mantenimiento de las poblaciones de las especies seleccionadas.
- Las actividades de restauración ecológica de los agroecosistemas y de los ecosistemas forestales, están autorizadas. La reforestación se realizará únicamente con especies nativas o propias de los ecosistemas del Suelo de Conservación.

Dentro del Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” desarrollado en 2006, existe una matriz del sector ecológico en donde se especifica que, en la Zona de Protección, en la Zona Chinampera Agrícola de Temporal y la Zona de Uso Público, permite:

- Introducción de especies de flora y fauna nativas
- Investigación y diseño del paisaje
- Investigación y monitoreo de los recursos naturales
- Reforestación con especies nativos y/o adecuadas
- Saneamiento vegetal

De esta forma, se puede establecer que el Suelo de Conservación de Xochimilco es un territorio potencial para que CONAFOR genere convenios de individuos superiores que beneficien a su sustentabilidad y a la protección de los servicios ambientales.

En cuestión del subsidio brindado por la Comisión, dependerá del análisis que se desarrolle en Xochimilco. En la comunidad “Las Cañadas”, ubicada en Huatusco, Veracruz; se

seleccionaron siete individuos superiores de nogal y la compensación fue de \$28,000.00 por cinco años de recolección de germoplasma.

Se deberá realizar un análisis integral en el que se destine una propuesta financiera que beneficie a los productores y a la comunidad xochimilca.

CONCLUSIONES

En conclusión, los servicios ambientales son fundamentales para el correcto desarrollo de una sociedad y a pesar de que han tenido complicaciones por factores antrópicos, el estado mexicano se está ocupando en solucionarlos y en fomentar programas para incentivar el crecimiento y perfeccionamiento de una sociedad sustentable.

Uno de los principales problemas del territorio de Xochimilco y Cuemanco son los asentamientos humanos irregulares; sin embargo, no es posible desplazarlos como puntos de un polígono ya que implica todo un sistema de modo de vida con sus respectivas interacciones, es por ello, por lo que el Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” (DOF, 2006) y Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación del Distrito Federal en Xochimilco (SEDUVI, 2006), no sólo deben mitigar el problema, sino crear estrategias para soslayar la intención de los asentamientos. Para ello, es fundamental que se establezca un plan de acción inmediato en materia de los Asentamientos Humanos Irregulares (AHI) con soluciones centradas en el beneficio de la naturaleza y de los asentamientos. El Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (IPDP) está comenzando a hacerlo, ya que en 2022 realizó un estudio denominado “Asentamientos Humanos Irregulares: Diagnóstico, prospectiva y estrategia de atención integral” en donde se establecen los beneficios del Suelo de Conservación (SC), el impacto de los AHI, la evolución de estos en el SC a raíz de la presión urbana en el periodo de 1987 – 2020; el inventario de los AHI por alcaldía; la consolidación de los AHI y el riesgo que corren; el marco de planeación que regula el SC y los AHI; escenarios de tendencia de los AHI para 2035; y finalmente, la creación de una estrategia para controlar los AHI en SC acompañado de una propuesta para el levantamiento, evaluación y reconocimiento de los asentamientos irregulares en suelo de conservación a partir de la Comisión de Evaluación de Asentamientos Humanos Irregulares (CEAHI).

En general, las situaciones que aquejan a este territorio se basan en la concepción que tiene la gente del espacio en el que viven y de la fecundación de la naturaleza misma, ya que se percibe como algo sobre el que se tiene poder y dominio, lo que construye una visión de lucrar con esto, aunque implique peligro para la sociedad en sí.

La forma en la que la comunidad de Xochimilco puede crear una consciencia colectiva e identidad social entre sus habitantes es fomentando la empatía y la solidaridad, además del cariño y respeto a la tierra; sin embargo, es un trabajo que corresponde a cada individuo y no es un compromiso sencillo, en este sentido, es muy complicado que las instituciones

gubernamentales intercedan ya que es un cambio a nivel interior difícil, pero que es fundamental que se realice. Su dificultad radica en que las sociedades actuales están educadas con individualismo masivo, lo que incrementa la mezquindad de las personas. Es un trabajo complejo en el que se debe poner empeño de manera continua, sin embargo, los resultados de una consciencia colectiva armoniosa son vitales para el desarrollo de un territorio sustentable.

La hipótesis no se cumplió ya que el pago por servicios ambientales se brinda a los dueños de las tierras que poseen valor ambiental y en algunos casos, estos subsidios los utilizan para la manutención de las tierras y desarrollar estrategias de protección, sin embargo, en la mayoría de los casos, este beneficio monetario se utiliza para el bienestar del dueño y su familia ya que viven en un contexto con escasez de oportunidades.

A pesar de que existen una serie de programas que buscan una planeación sustentable en este territorio, como se ha observado a lo largo de la investigación dedicados al manejo de los recursos naturales; a la gestión de los proyectos que cuidan y benefician los servicios ambientales; al manejo de la comunidad xochimilca; a la mitigación de daños a raíz de la contaminación; entre otros, no se ha logrado una sinergia entre la administración de estos programas y las comunidades porque no se ve un interés auténtico en mejorar las condiciones de vida de este espacio, de ninguna de las partes implicadas. Esto a raíz de que la naturaleza se sigue considerando como un escenario en donde los seres humanos se desarrollan y se aprovechan de estos recursos, sin considerar que estos mismos son quienes se están llevando a su propio exterminio; aunque esto no se está presentando de manera inmediata, quienes vivirán estas consecuencias son las generaciones futuras de las cuales no se tiene la mínima consciencia, aunque se finja tenerla.

Es importante señalar que un factor determinante en el desarrollo de un territorio es la cultura que tengan los habitantes de este espacio; si su cultura es muy arraigada, la forma en la que las organizaciones gubernamentales intercedan será fundamental en la respuesta de los pobladores. En la actualidad, es primordial mostrar empatía con las poblaciones que radican en el suelo de conservación ya que la forma en la que ellos se desarrollan como personas y como familia es lo que asimilan que es correcto y que son las mejores oportunidades que van a llegar a obtener.

Eckhart en 1997 estableció que la infelicidad representa un conflicto entre lo interior y lo exterior, esta contamina el ser interior pero también todo lo que rodea al ser, incluyendo la

psique humana colectiva y se genera una disfuncionalidad en la armonización de un territorio. “El objetivo de establecer una unidad formada por individuos humanos, es el más importante, mientras que el de la felicidad individual es desplazado a segundo plano... la creación de una gran comunidad humana podría ser lograda con mayor éxito si se hiciera la abstracción de la felicidad individual” (Freud, 1930; 84); este autor también habla de esta disfunción colectiva, la forma deshumanizada en la que se desarrolla la sociedad industrializada y como estas se encuentran directamente ligadas a la pérdida de conciencia individual y por ende colectiva; expuso que esta disfunción ha creado un desasosiego que ha derivado en una infelicidad extraordinariamente violenta que se ha convertido en una amenaza, no sólo para sí misma sino para todas las formas de vida que existen en el planeta. En trabajos posteriores, Freud estableció una diferencia entre “ello” (psique instintiva) y “superyó” (conciencia colectiva).

Sin embargo, esta teoría de disfunción colectiva ha pasado por una serie de investigadores que le denominan de diversas formas pero que se encuentran ligados al desarrollo de la conciencia de las personas que se desarrollan en comunidad. Por ejemplo, Erik Erikson lo denominó desarrollo psicosocial dilatándolo en el tiempo, desde la infancia hasta la vejez, determinando ocho estadios y en cada uno de ellos integrando la variante somática, psíquica y ética – social. Bordignon en 2005 expuso que cada uno de los estadios psicosociales envuelve una crisis y un conflicto que se encuentra centrado en un aspecto antropológico específico. A partir de esto, los individuos desarrollan tres fuerzas que funcionan como ejes: esperanza, fidelidad y fe.

Por otro lado, Jung en 1970 determinó que el inconsciente colectivo, otra forma de nombrar a la disfunción de la conciencia colectiva se define como aquello innato que no es de naturaleza personal sino universal, es decir, tiene modos de comportamiento que son los mismos en todas partes y que estos constituyen la naturaleza del ser humano. A través de este argumento propone que la generación de una comunidad de seres que poseen estos arquetipos mantendrán una lucha constante de intereses y fomentará una disfunción en la misma.

La estrategia que facilitaría el desarrollo sustentable en esta área sería la concientización y el desarrollo de la identidad social de la población de este lugar porque de esta forma los habitantes no permitirían que agentes externos depredaran su territorio, es decir, que dañen su ecosistema; comenzando por evitar la venta de alcohol en las trajineras, evitar tirar basura dentro y fuera del canal, no lucrar con animales, entre muchas actividades más, que

si bien no es la erradicación total del problema, ya que, no todo depende de las decisiones individuales de los habitantes, muchas otras, dependen de los sistemas de aguas negras y otras dependencias; pueden beneficiar al ecosistema.

A partir de esto, se irían dando mejoras paulatinas que van creciendo cada vez más y los programas de manejo pueden direccionarse hacia aspectos más grandes, si estos, como la basura, la venta de alcohol, etc. son solucionados por los mismos habitantes y no tienen que hacer brigadas de limpieza perdiendo capital, mano de obra y tiempo. Se deben potenciar los programas de pago de servicios ambientales, además de implementar estrategias de información para que los habitantes de Xochimilco conozcan el proceso y generen sus proyectos.

Los programas de manejo y de desarrollo urbano, a pesar de estar personalizados para cada territorio, carecen de un estudio profundo del espacio como un sistema cerrado, es decir, Xochimilco a pesar de ser una alcaldía de la Ciudad de México que se encuentra relativamente en el centro – sur de esta, posee sus propias interacciones con la naturaleza, un particular sentido de identidad, una forma específica de mantener las relaciones interpersonales, entre otros; de forma que no se puede gestionar este territorio considerando solamente los aspectos fisiográficos del mismo. En todos los programas se hace un estudio puntual de las características físicas, sociales y económicas con el fin de actuar con base en una planeación y en plan de acción. Sin embargo, es importante señalar que los aspectos sociales y económicos sirven meramente para determinar la cantidad de insumos que se van a necesitar para llevar a cabo ese plan de acción, no para hacer un cambio en la sociedad. Por lo que este plan de acción está dirigido a crear enteramente estrategias para resolver los problemas que ya están sucediendo, no para soslayarlos.

Una forma de mejorar estos programas de manejo y planes de desarrollo es incorporar en mayor medida a las variantes sociales y económicas, además de direccionar las estrategias hacia la comunidad, con el fin de crear una consciencia colectiva positiva enfocada en beneficiarse de la naturaleza trabajando en sinergia con ella y no a través de ella. A su vez, realizar estrategias que se enfoquen primordialmente en hacer estimaciones de los daños potenciales que existen en el territorio con base en el histórico de los programas previos, mediante estos resultados establecer estrategias para evitar que los daños actuales evolucionen y se presenten consecuencias negativas. De la misma forma, es importante desarrollar planes de acción basados en el argumento de mitigar los daños latentes actuales bajo un análisis sustentable.

Las instituciones gubernamentales asociadas al medio ambiente, a la planeación y a la gestión de los recursos naturales pueden colaborar con instituciones asociadas a la variable social como:

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) podría contribuir al Programa de Manejo en la caracterización del territorio en materia de tipos de oportunidades a las que este espacio tiene acceso con base al nivel adquisitivo promedio de la zona; la evolución de los programas sociales, cómo han beneficiado a la sociedad y como moldear tales programas con el fin de mejorar las condiciones de los habitantes xochimilcas.

El Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) con el objetivo de conocer la influencia de las lenguas indígenas en el territorio de Xochimilco y a partir de este análisis, que nivel de acceso existe para estas poblaciones. Aunado a este instituto, colaborar con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y determinar si existe la inclusión de herramientas de aprendizaje necesarios para este territorio.

Por otro lado, el Instituto de Desarrollo Social (INDESOL) puede actuar de forma implícita a través de la orientación de la sociedad civil hacia los programas de coinversión social fomentando el trabajo en comunidad y la sinergia entre los habitantes de Xochimilco un ente capaz de tomar las mejores decisiones para su territorio. Este instituto puede colaborar con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en la planificación de estrategias de integración para los habitantes en programas de desarrollo social y que estos establezcan los objetivos prioritarios que la población identifica de su propio territorio.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la actualidad colabora en el análisis del territorio de Xochimilco en materia estadística, sin embargo, permanece en ese estado de datos imperturbables en donde no se les da un análisis significativo a las cifras pertenecientes a las variables sociales y económicas. Los autores del Programa de Manejo y del Plan Delegacional de Desarrollo podrían beneficiarse del DENUE para determinar qué sector económico es el que prevalece en este territorio, las remuneraciones del mismo, los indicadores de productividad, entre otros.

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) podría beneficiar al análisis de Xochimilco en materia de ordenamiento territorial; si bien, ya es parte de algunas estrategias del plan de acción como las ferias de regularización de tierras, también es importante que esté al tanto de la gestión del uso de suelo en estas zonas de valor ecológico y de la administración de la poda y derribo de arbolado.

El Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (IPDP) es el encargado de la rectoría y conducción del proceso integral de la planeación y desarrollo de la Ciudad de México desde el punto de vista de los derechos humanos, el desarrollo sustentable, ordenamiento territorial, entre otros. La finalidad de este Instituto es asegurar el desarrollo sustentable de la ciudad, así como satisfacer las necesidades colectivas y atender las necesidades de las comunidades que residen en la ciudad. Tal instituto podría beneficiar a las instancias de gobierno dedicadas a desarrollar los planes y programas en la gestión de estrategias con el objetivo fijo de sustentabilidad y beneficiar a la disminución de la huella ecológica del territorio de Xochimilco, pero también de la ciudad en su totalidad con el objetivo de crear un territorio eficiente, incluyente, compacto y a la vez diverso, con espacios y servicios públicos que mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

Este último es un organismo público descentralizado, con autonomía técnica y de gestión que tiene los aspectos necesarios, además de PAOT para gestionar un territorio poniendo énfasis en la opinión de la sociedad y que son estas dos instituciones con las que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México (SEDUVI), la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) y en caso de que se hable de una propiedad federal, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) deben auxiliarse para crear proyectos que beneficien en mayor medida a las distintas sociedades que requieren asistencia.

SEDUVI es el órgano encargado de desarrollar el Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” y el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación del Distrito Federal en Xochimilco; mientras que la SEDEMA es el órgano encargado de desarrollar el Programa de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas si éstas son administradas por la ciudad, mientras que el IPDP es el encargado de desarrollar el Proyecto del Programa General de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México 2020 - 2035. Es indispensable que estas secretarías se beneficien de los órganos descentralizados previamente mencionados, con el fin de añadir estrategias que vienen desde diversas perspectivas, generando así un análisis heterogéneo que suministre beneficios a distintas esferas de un mismo territorio.

Algunos problemas latentes que presenta el territorio de Xochimilco se pueden resolver a través de los programas públicos implementados en la alcaldía como la política de venta productor – consumidor final sin intermediarios; y la recolección de germoplasma y mantenimiento de individuos superiores.

FUENTES CONSULTADAS

Bibliografía

- Álvarez, L. (2009). *La representación inconclusa en el Distrito Federal. Los Pueblos Originarios*. México. UNAM.
http://www.puec.unam.mx/PONENCIAS_IGLOM/V_democracia_local_representativa_y_participativa/mesaV_ponencia2.pdf
- Arenas, L., Koff, H., & C. y Almeida L., M. (2022). Los pagos por servicios ambientales en la Ciudad de México: un enfoque de coherencia de políticas públicas. *Región y Sociedad*. 34 (e1601), pp 28.
- Balvanera, P. & Cotler, H. (2007). *Acercamiento al estudio de los servicios ecosistémicos*. México. Instituto Nacional de Ecología.
- Barbier, E., Acreman, M. y Knowler, D. (1997). *Valoración económica de los humedales – Guía para decisores y planificadores*. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. 143 pp.
- Bordignon, A. (2005). El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. El diagrama epigenético del adulto. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(2), pp. 50 – 63.
- Castelán, R. (2011). Tesis. Caracterización de Servicios Ambientales del ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” Distrito Federal, México. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- CCAD-PNUD/GEF. (2002). *Guía metodológica de valoración de bienes, servicios e impactos ambientales. Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano*. Managua. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) – Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Comisión Nacional Forestal (2013). *Servicios Ambientales y Cambio Climático*. México. SEMARNAT.
- CONAFOR-SEMARNAT. (2014). *Anexo Técnico - Convenio para Selección, Registro, Recolección de Germoplasma y Mantenimiento de Individuos Superiores de “Juglans pyriformis Liemb”*. 19.
- Convención Ramsar. (2004) *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar – “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”*. México. Secretaría de la Convención Ramsar.
- Convención Ramsar. (2004) *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) Zona Lacustre “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” Listado de Flora*. México. Secretaría de la Convención Ramsar.

- Convención Ramsar. (2010). *Manual 17. Designación de sitios Ramsar*. Suiza. Secretaría de la Convención Ramsar.
- Cordero, D; Moreno, A. & Kosmus M. (2008). *Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales*. Quito. Equipo Regional de Competencia en Financiamiento Ambiental.
- Cristeche, E. & Penna, J. (2008). *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*. Buenos Aires. Institución Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Dugan, P. (ed.) (1992). *Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias*. Gland, Suiza: UICN
- Echeverría, B. (2010). *Definición de La Cultura*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Ezzime-de-Blas, D. (2018). Capítulo IV. La evaluación socioecosistémica de políticas: Los pagos por servicios ambientales hidrológicos en México. *En Las influencias políticas en el medio ambiente en México* (pp. 127–152). INAP.
- Flores-Armillas, O., Manríquez, R., Bustamante, C., Murillo, E., Sanchez, Y. & Palma, A. (2021) *Programa de adaptación basado en ecosistemas para el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”*. México. Pronatura – CuencasVerdes.
- Francke, S. (1997). *La economía ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas*. Santiago. Ministerio de Agricultura - Environmental Resources Management (ERM) - Department for International Development (DFID).
- Freud, S. (1930). *El Malestar de la Cultura*. Alianza.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2021). Órgano de Difusión del Gobierno de la Ciudad de México. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, 1 – 8.
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente & Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural. (2000, agosto). *Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal 2000*. CORENA & PAOT, 133.
- Gobierno del Distrito Federal. (2005). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación del Distrito Federal en Xochimilco. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 1 – 154.
- Gobierno del Distrito Federal. (2006). Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 1 – 41.

- González, E., & Torres, C (2014). La Sustentabilidad agrícola de las chinampas en el valle de México: Caso Xochimilco. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 34, 699 – 709.
- González-Pozo, A., Ensástiga, E., Chiapa, F., & Ruz-Varas, N. (2016). *Las Chinampas: Patrimonio Mundial de la Ciudad de México*. México. UAM
- Instituto de Investigaciones Parlamentarias (2015). *Pueblos Originarios y Población Indígena en la Ciudad de México*. México. Gobierno de México.
- Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (2022). *Asentamientos Humanos Irregulares. Diagnóstico, prospectiva y estrategia de atención integral*. IPDP.
- Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva. (2019). *Proyecto del Programa General de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México 2020 - 2035*. Proyecto de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, pp 546.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). *Anuario Estadístico y Geográfico de la Ciudad de México 2017*. México: INEGI.
- Izko X. & Burneo, D. (2003). *Herramientas para la valoración y gestión forestal sostenible de los bosques sudamericanos*. Quito. Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para Suramérica (UICN - Sur).
- Jung, C. (1970). *Arquetipos e Inconsciente Colectivo*. Paidós.
- López, Sara - Sustentante (2008). *El pago por servicios ambientales como forma de expropiación del territorio*. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2008/noviembre/0637134/Index.html>
- López, J.; Vásquez, V.; Gómez L. & Priego, A. (2010). Humedales. En *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*. México. Universidad Veracruzana.
- Mendoza, C. (2018). Tesis. *Las Chinampas del Humedal de Xochimilco: sistemas de biorremediación para la sostenibilidad*. México. El Colegio de la Frontera Norte – CICESE.
- Merlín-Uribe, Y., González-Esquivel, E., Contreras-Hernández, A., Zambrano, L., Moreno-Casasola, P., & Astier, M. (2013). Environmental and socio-economic sustainability of chinampas (raised beds) in Xochimilco, Mexico City. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 11(3), 216 – 233. <https://doi.org/10.1080/14735903.2012.726128>
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington D. C. Island Press.

- Narchi, N & Canabal, B. (2017). Percepciones de la degradación ambiental entre vecinos y chinamperos del Lago de Xochimilco, México. *Sociedad y Ambiente.* (12), pp. 148 – 159.
- Narchi, N. (2013). Deterioro Ambiental en Xochimilco: Lecciones para el cambio climático global. *Veredas,* (27), pp. 177 – 197.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009). *Manual de Capacitación: Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina.* Madrid. FAO.
- Ortega, M., (2010). Pueblos originarios, autoridades locales y autonomía al sur del Distrito Federal. *Nueva Antropología,* XXIII (73), 87-117. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15921049005>
- Romero, M. (2009). Antropología y Pueblos Originarios de la Ciudad de México: Las Primeras Reflexiones. *Nueva Época,* (59), pp. 45 – 65.
- Romero, N. (2016). *Modelo Espacial y Pronóstico de la Expansión de la Mancha Urbana, 1995 - 2030.* México: Colegio de México.
- Ruiz, M., García C. & Sayer, J. (2007). *Los servicios ambientales de los bosques.* Madrid. Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET).
- Sánchez, N. & Rocha, Z. (2014). La evaluación de servicios ambientales de soporte. *I3+,* 1(2), pp. 102 – 127. <https://doi.org/10.24267/23462329.67>
- Secretaría de Agricultura y Ganadería (1947). *Veda Forestal.* Diario Oficial de la Nación. https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?cod_diario=209968&pagina=3&seccion=0
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). *Los Humedales en México. Una oportunidad para la sociedad.* México. SEMARNAT.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2003). *Introducción a los servicios ambientales.* México. SEMARNAT & Hombre Naturaleza.
- Raffo Lecca, E., (2015). *Valoración económica ambiental: el problema del costo social.* *Datos Industriales,* 18 (1), 108-118.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. (2003). Informe Anual 2003. PAOT.
- Smith, N. (2020). *Desarrollo Desigual: Naturaleza, Capital y la Producción del Espacio.* EUA. Traficantes de Sueños.
- Toledo, V. & Barrera, N. (2009). *La Memoria Biocultural.* Barcelona: Icaria.

- Tolle, E. (2012). *El Poder del Ahora. Un camino hacia la realización espiritual*. Grijalbo.
- UNESCO-México. (2006). “Resumen del Plan Integral y Estructura de Gestión del Polígono de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, Inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO”. Organización de la Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.
- Wunder, S., Wertz S. y Moreno, R. (2007). Pago por Servicios Ambientales: Una nueva forma de Conservar la Biodiversidad. *Gaceta Ecológica*, julio-diciembre, núm. esp. 84-85, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México. pp. 39 – 52.

Sitios Web

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (s/f). *Programa de Pago por Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas*. CONAFOR. <http://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-pago-por-servicios-ambientales-en-areas-naturales-protegidas?idiom=es>
- Comisión Nacional Forestal (s/f). *Reglas de Operación 2021 Componente IV. Servicios Ambientales*. CONAFOR. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/608535/4_Componente_IV_SA.pdf
- Comisión Nacional Forestal. (s/f). *Apoyos CONAFOR*. CONAFOR. <http://www.gob.mx/conafor/acciones-y-programas/apoyos-conafor?idiom=es>
- Comisión Nacional Forestal. (s/f). *Germoplasma Forestal*. CONAFOR <http://www.gob.mx/conafor/documentos/germoplasma-forestal-27707>
- Convención Ramsar. (2015). *La Convención de Ramsar: ¿de qué trata?* Ramsar. <https://www.ramsar.org/es>
- Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua (2016). *Suelo de Conservación*. México. SEDEMA.
- Ecosystem Valuation (2006) <https://www.ecosystemvaluation.org>
 - *American Agricultural Economics Association*
 - *International Society for Ecological Economics*
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (s/f). *¿Qué es FONAFOR?* FIRA. <https://www.fira.gob.mx/Nd/Fonafor.jsp>

- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (s/f). *¿Qué es FONAGA?* FIRA. <https://www.fira.gob.mx/Nd/PagFonaga.jsp>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (s/f). *Apoyo a Proyectos que contribuyen a mitigar la volatilidad de precios.* FIRA. <https://www.fira.gob.mx/Nd/FONAGUA.jsp>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. (s/f). *Acerca de Nosotros.* FIRA. <https://www.fira.gob.mx/Nd/AcercadeNosotros.jsp>
- Franceschi, E. & Boccanelli, S. (2018). *Los Sitios Ramsar.* Buenos Aires. Agromensajes. <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/663/Los%20sitios%20Ramsar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gobierno de México (s/f). *Equivalencia de Compensación por Servicios Ambientales.* *Diario Oficial de la Federación.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=2093163
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.* INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s/f). *Mapas. Uso potencial del suelo.* INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/usopsuelo/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Índice de Desarrollo Humano Municipal 2020.* México. PNUD. <https://www.idhmunicipalmexico.org/>
- Pronatura. (2018). *¿Quiénes Somos?* Pronatura. Asociación civil. https://pronatura.org.mx/quienes_somos.php
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2019). *Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación.* SEMARNAT. http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_BIODIV_04_08&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce#:~:text=Los%20Programas%20de%20manejo%20son,del%20%C3%A1rea%20natural%20protegida%20respectiva.
- Secretaría del Medio Ambiente. (s/f). *Altépetl Bienestar.* Secretaría del Medio Ambiente. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/altepetl>

ANEXO 1

Cuestionario

Colocar del 1 al 4 qué tan importante para ti son estos servicios, productos y diversidad misma dentro del Humedal de Xochimilco, siendo el 1 el que no tiene importancia alguna y el 4 como el más importante.

1	Sin Importancia
2	Poco Importante
3	Importante
4	Muy Importante

Servicios y Productos de los Humedales	Importancia en el Humedal de Xochimilco
<i>Servicios Ambientales</i>	
CONTROL DE INUNDACIONES. Son aquellas obras y acciones (en este caso naturales) que tienen como objetivo evitar las inundaciones en una zona determinada.	
RECARGA DE ACUÍFEROS. Es la forma en la que el agua desciende a través de los poros de las rocas purificando el agua de forma natural.	
DESCARGA DE ACUÍFEROS. Es la conexión que existe entre los acuíferos y sistemas costeros (lagunas o humedales) en donde se descarga el agua filtrada previamente.	

<p>EXPORTACIÓN DE SEDIMENTOS Y NUTRIENTES. Es cuando la vegetación absorbe los nutrientes existentes en una laguna o en un humedal y funcionan como trampas de sedimentos como arena, limo o arcilla.</p>	
<p>RETENCIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS. Durante el proceso de infiltración en la recarga de acuíferos, es posible que se retengan entre los poros de las rocas sustancias tóxicas como el arsénico o el zinc.</p>	
<p>RETENCIÓN DE NUTRIENTES. Es la capacidad de los ecosistemas fluviales (relacionado a una cuenca) para captar, almacenar o incluso eliminar nutrientes inorgánicos.</p>	
<p>EXPORTACIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y ANIMAL. Es la generación de especies de flora y fauna viva en un ecosistema determinado.</p>	
<p>ESTABILIZACIÓN DE MICROCLIMA. Conjunto de condiciones atmosféricas (temperatura, viento, lluvias, entre otras) adecuadas en un espacio reducido.</p>	
<p>TRANSPORTE POR AGUA. Medio de transporte capaz de desplazarse sobre el agua como indica el nombre.</p>	
<p>MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO. Se refiere a los esfuerzos para reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	

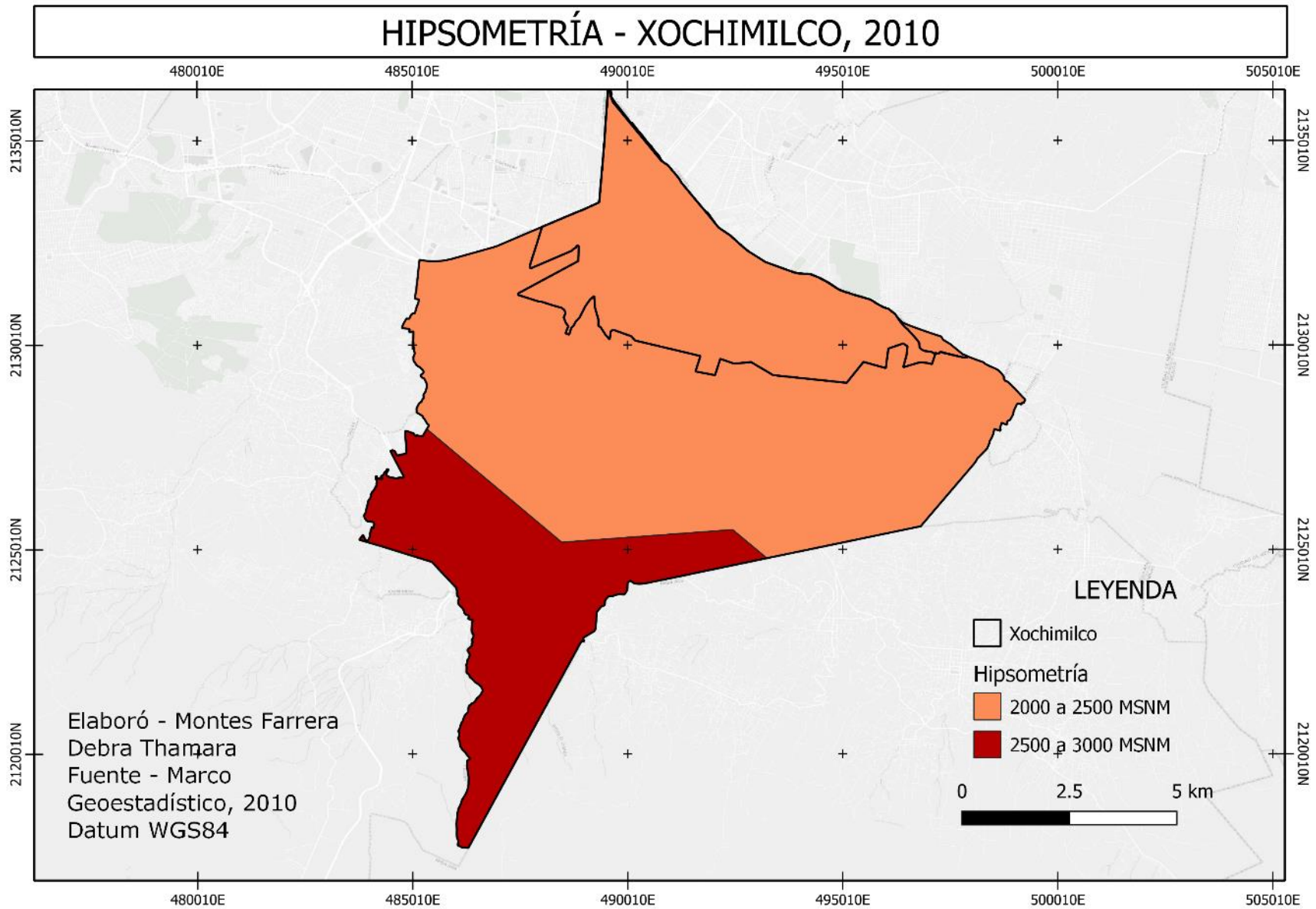
<p>DEPURACIÓN DE AGUAS. Es el tratamiento físico, químico y biológico que se le da a las aguas residuales que eliminan los contaminantes del agua para poder hacer uso de ella.</p>	
<p>RESERVORIO DE BIODIVERSIDAD. Es la variedad de especies de plantas y animales que se encuentran en un determinado territorio.</p>	
<p>PRODUCTOS DE HUMEDALES. Son frutas, pescados, crustáceos, carnes, resinas, madera de construcción, leña, cañas para construir techos, forraje para animales, etc.</p>	
<p>RECREACIÓN/TURISMO. Actividades que se realizan con el fin de divertirse o distraerse.</p>	
<p>VALOR CULTURAL. Es aquel que representa un conjunto de creencias, costumbres, tradiciones y relaciones que identifican a una sociedad o grupo de personas.</p>	
Productos	
<p>FORESTALES. Son todos aquellos bienes de origen biológico provenientes de la vegetación, además de los servicios brindados por los bosques.</p>	
<p>VIDA SILVESTRE. Son todos los vegetales, animales, hongos y otros organismos no domesticados que habitan un lugar sin haber sido introducidos por los humanos.</p>	
<p>FORRAJEROS. Son todos aquellos cultivos destinados al alimento de los animales en el sector pecuario.</p>	

AGROPECUARIOS. Son aquellos productos que se pueden cultivar y cosechar con fines de lucro o de subsistencia.	
ABASTECIMIENTO DE AGUA. Es un sistema que permite que el agua llegue desde las fuentes naturales hasta el punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida.	
PESCA. Oficio que se realiza para capturar peces.	
<i>Propiedades</i>	
DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Conjunto de todos los seres vivos que se desarrollan en un ecosistema.	
SINGULARIDAD DEL PATRIMONIO CULTURAL. Se define como la fuente de identidad de un lugar.	

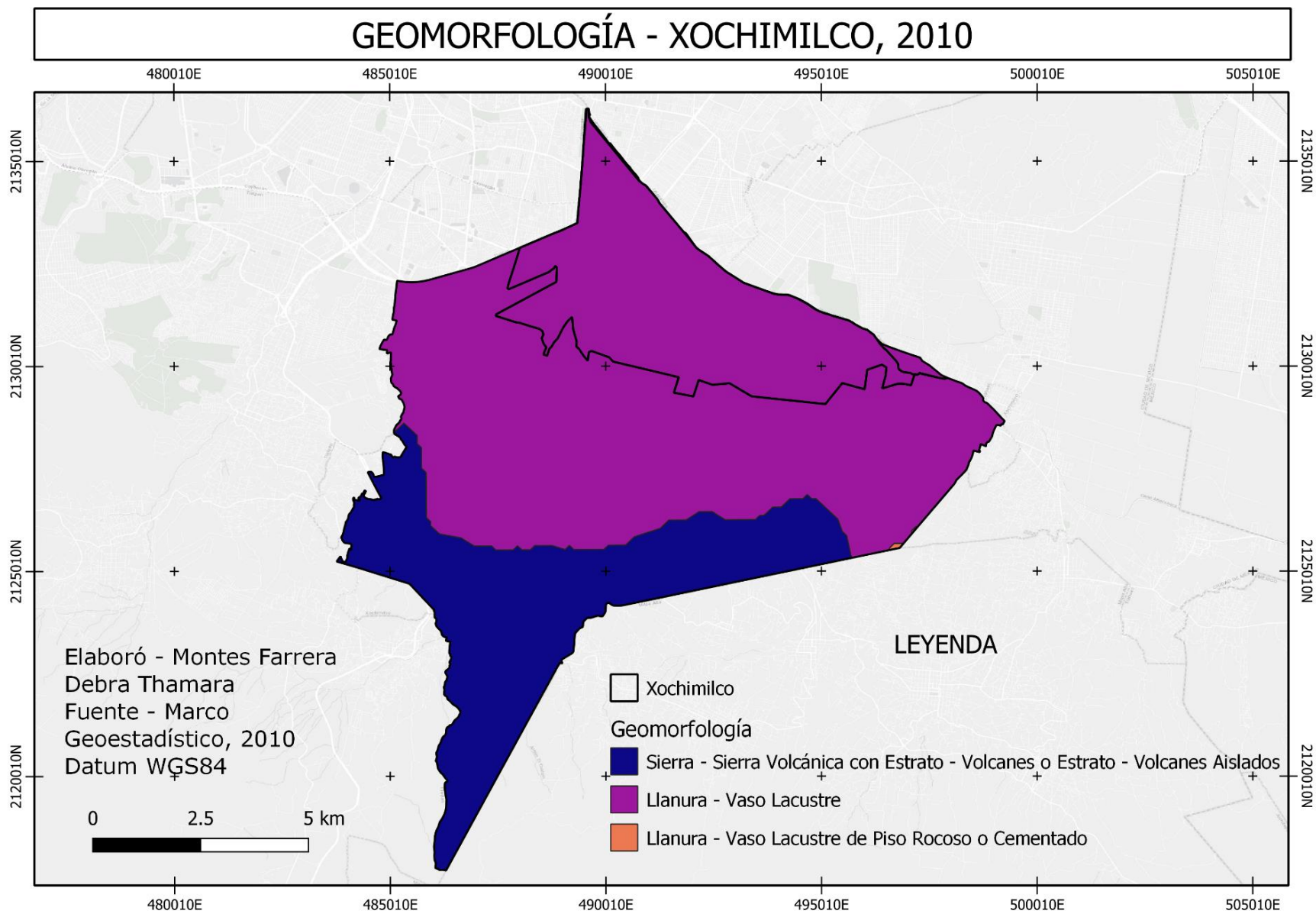
ANEXO

2

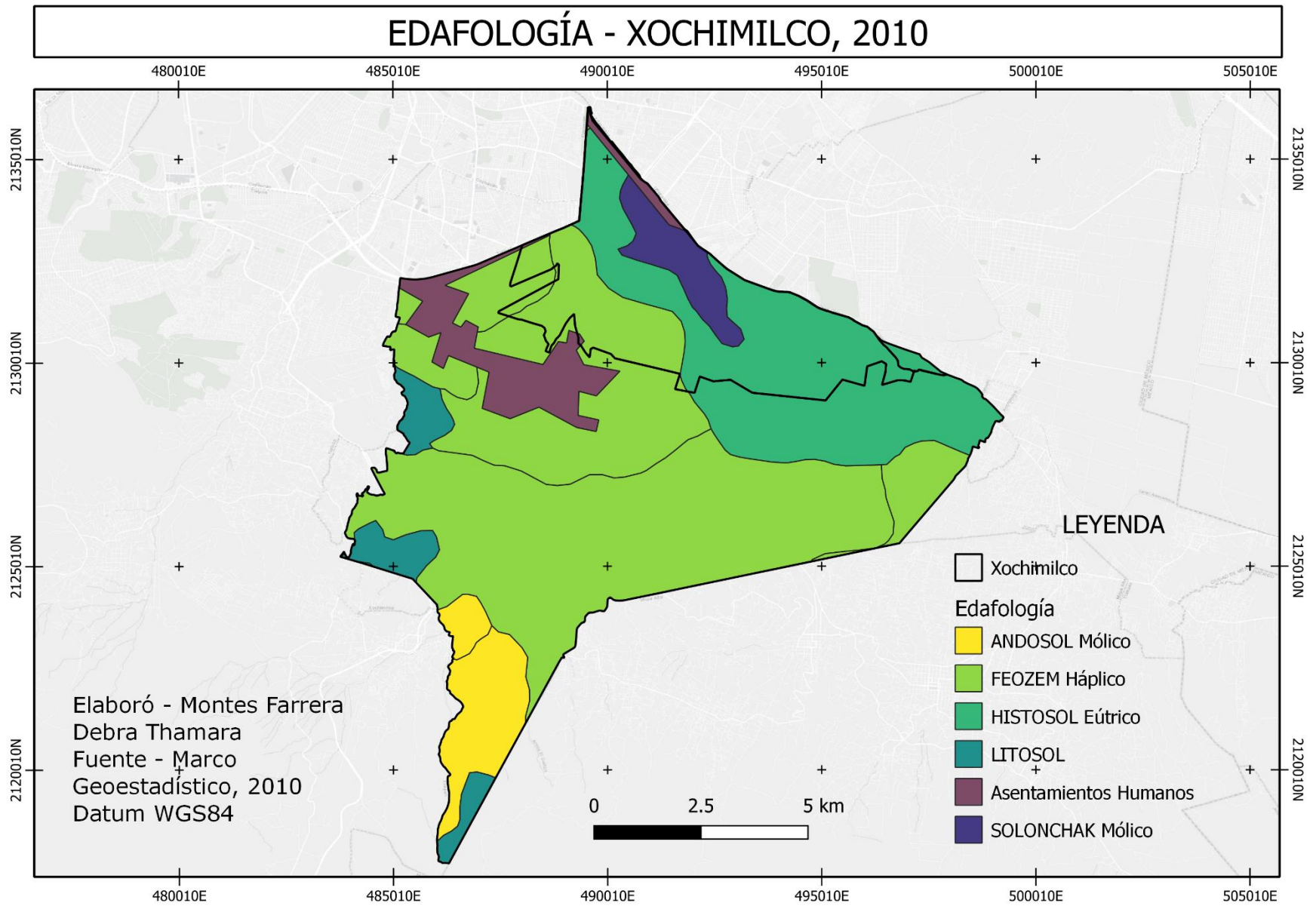
Mapa 2. Hipsometría de Xochimilco



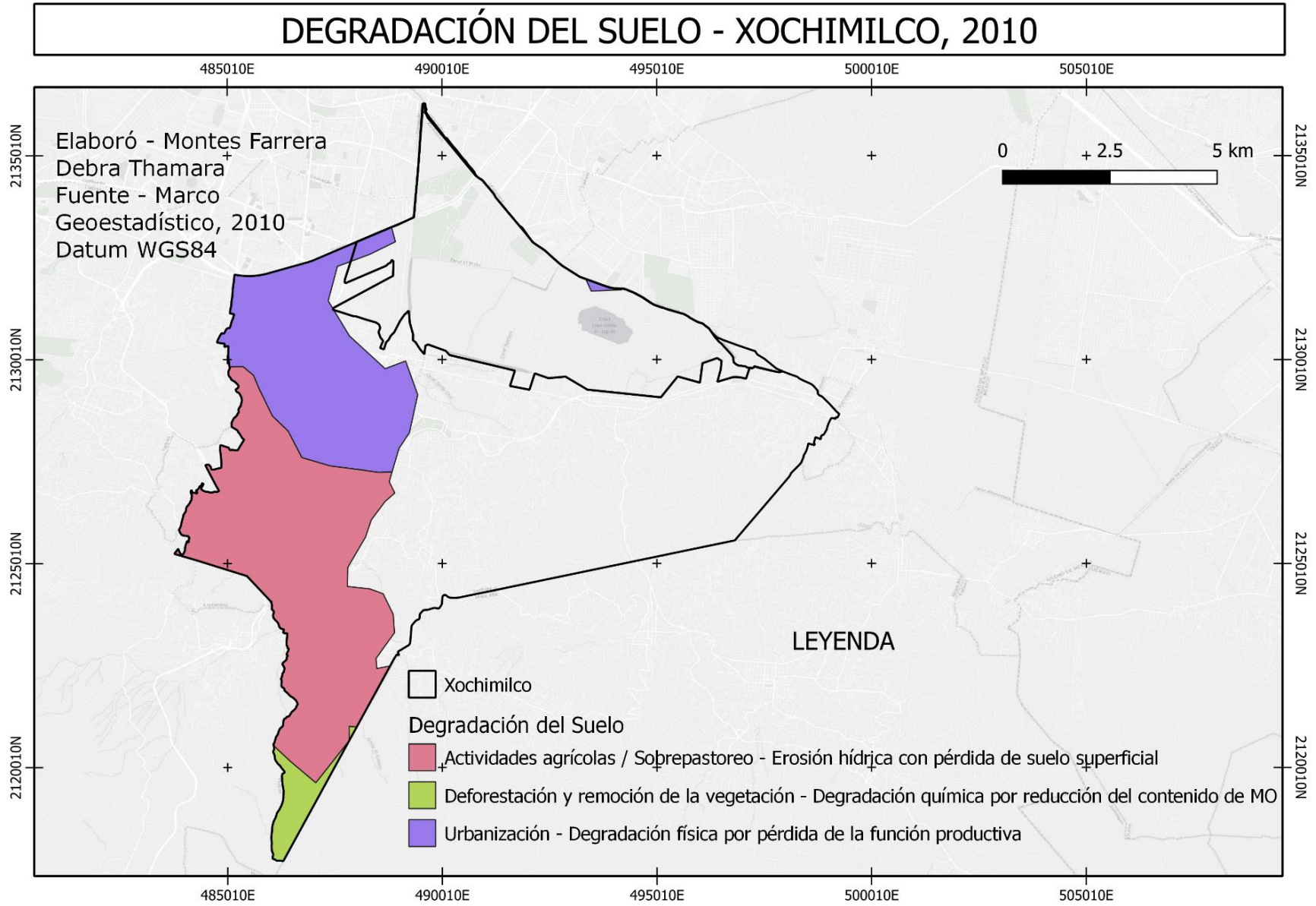
Mapa 3. Geomorfología de Xochimilco



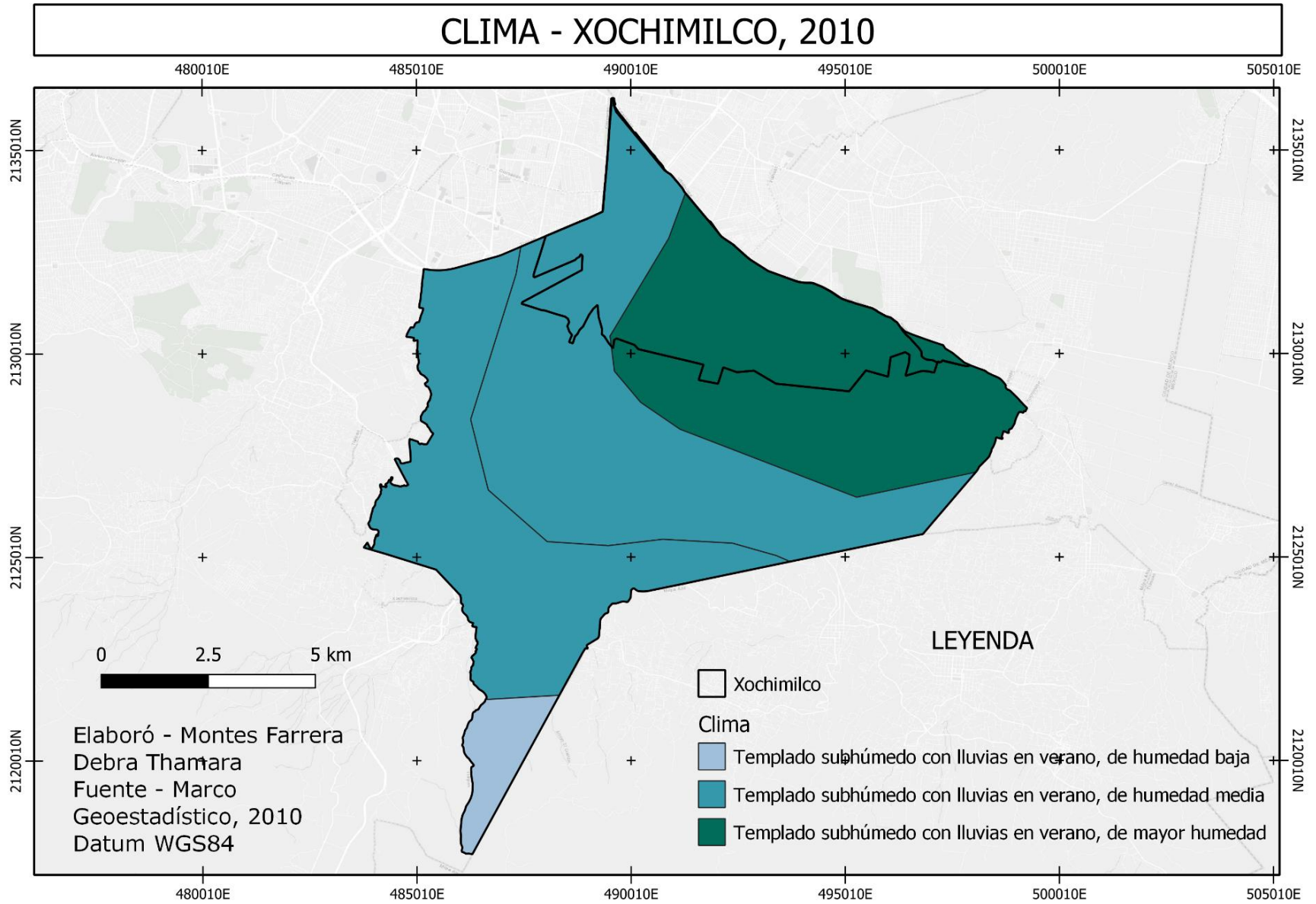
Mapa 4. Edafología de Xochimilco



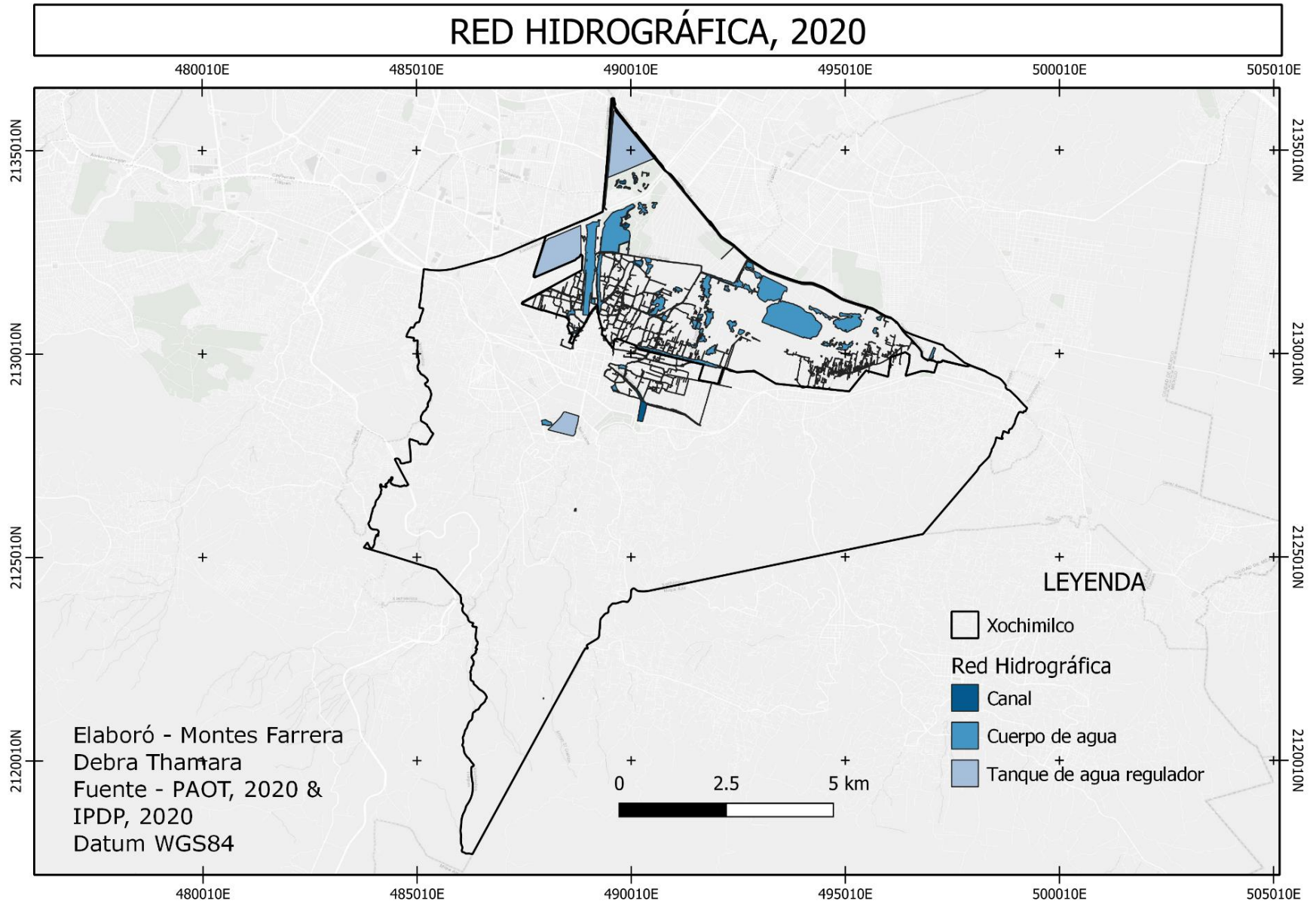
Mapa 5. Degradación del Suelo en Xochimilco



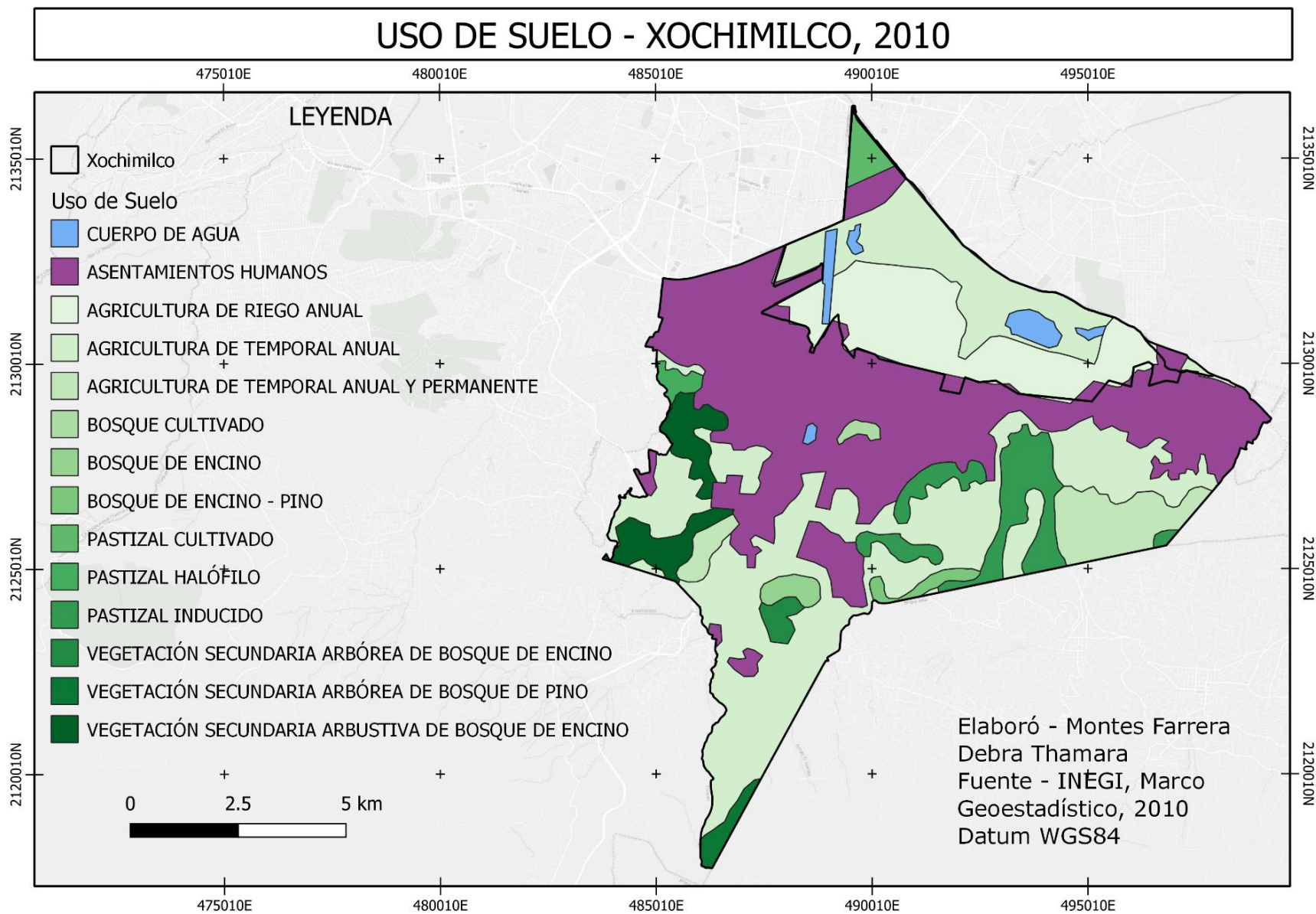
Mapa 6. Clima de Xochimilco



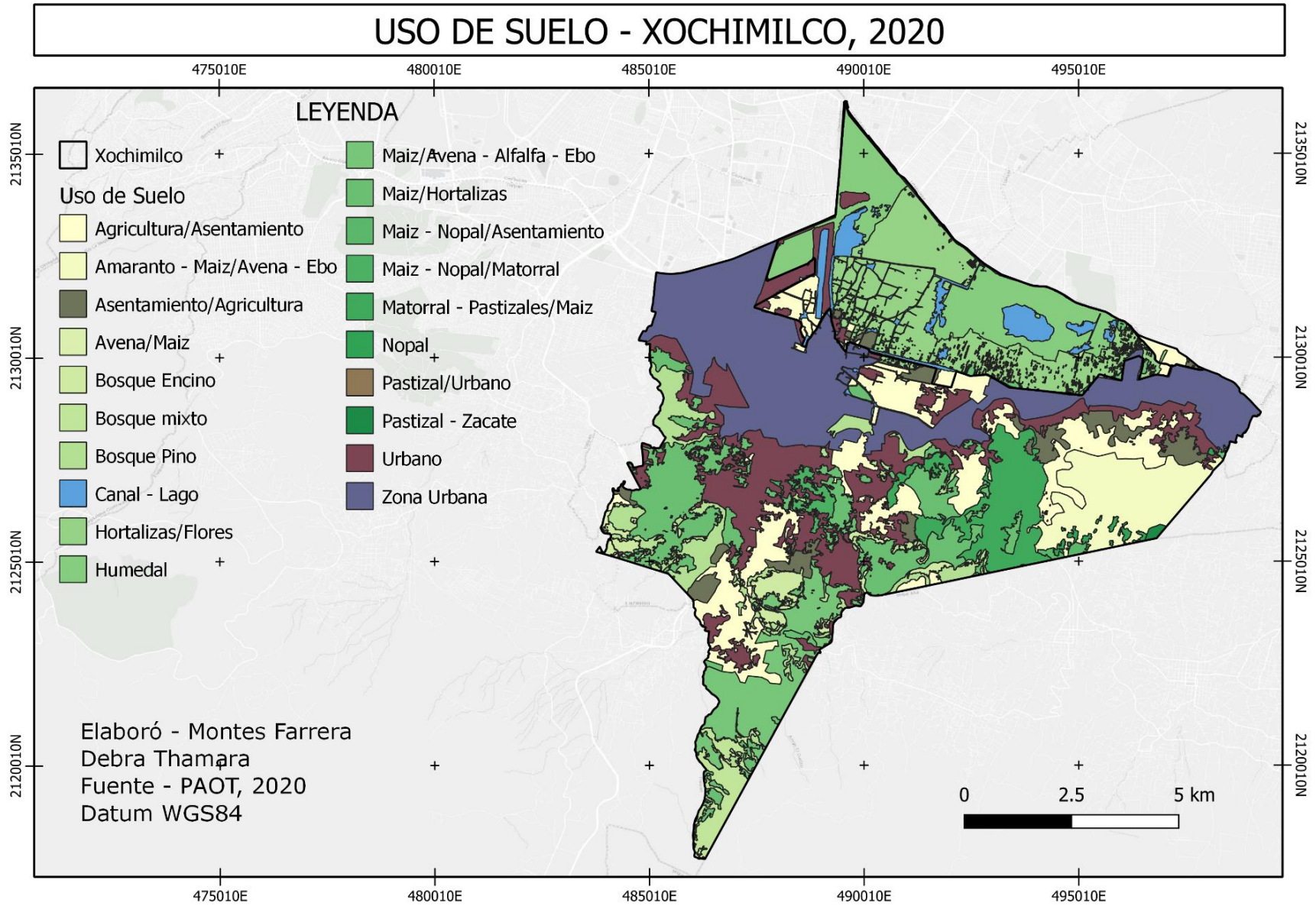
Mapa 7. Red Hidrográfica de Xochimilco



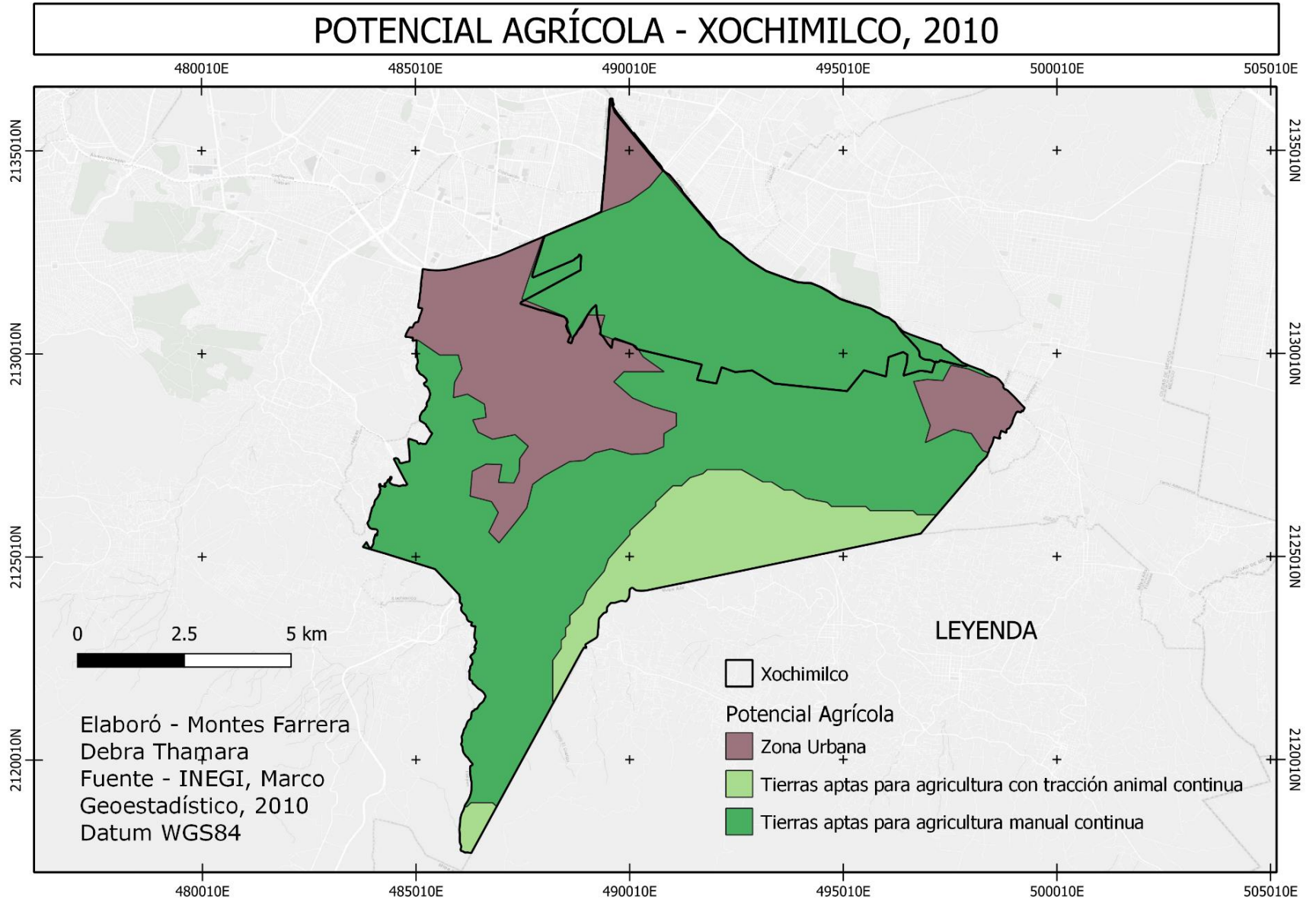
Mapa 8. Uso de Suelo en Xochimilco en 2010



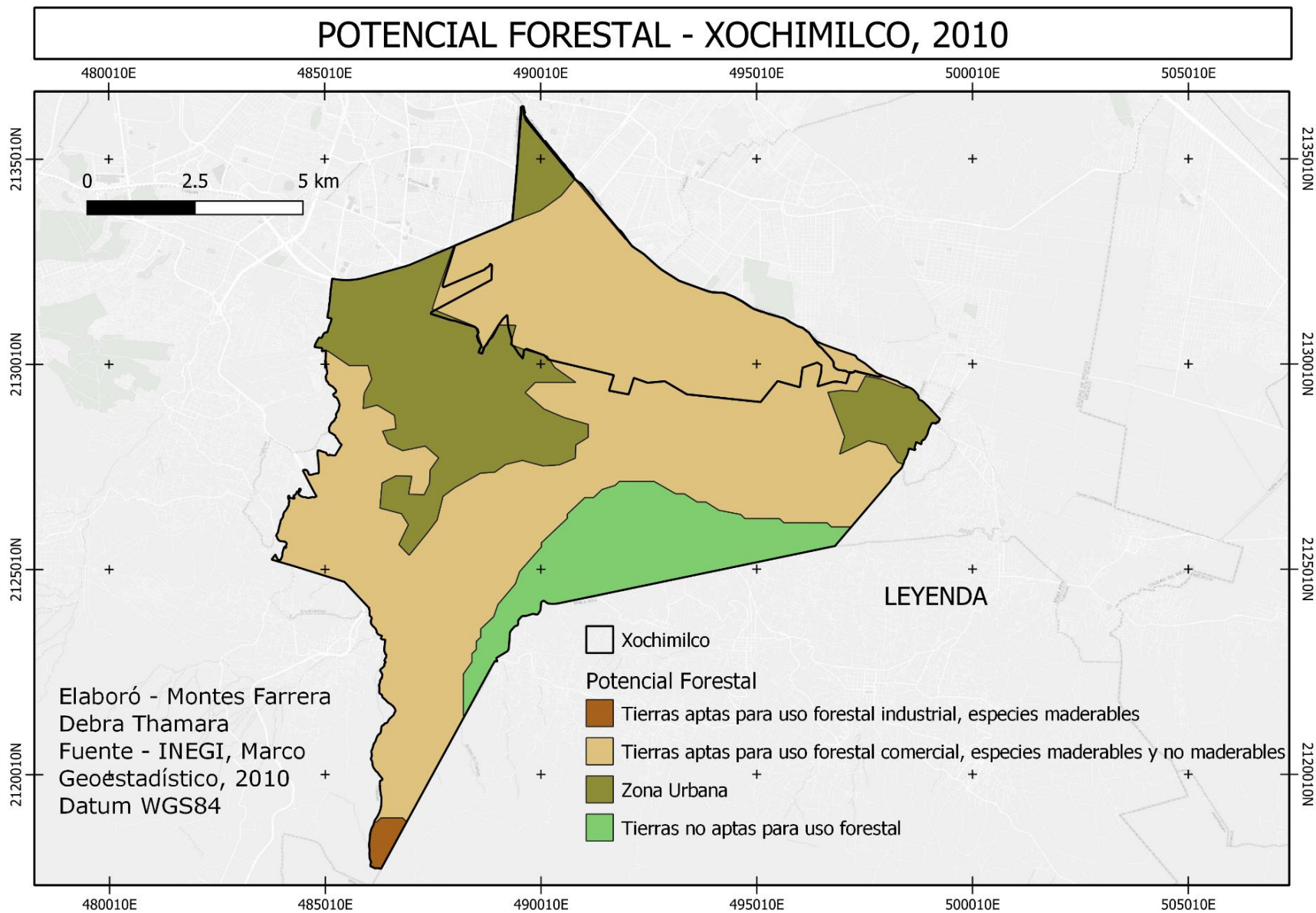
Mapa 9. Uso de Suelo en Xochimilco en 2020



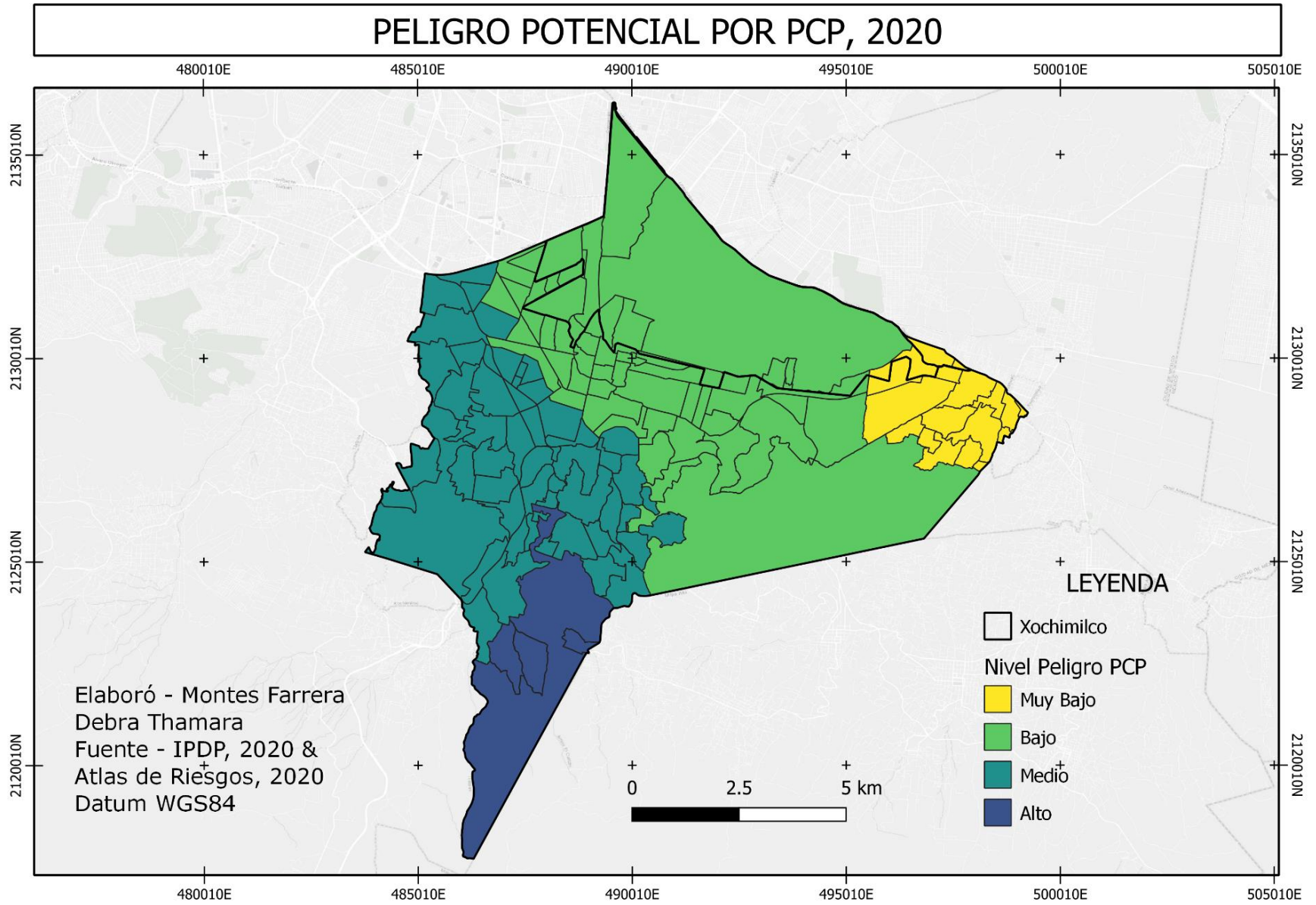
Mapa 10. Potencial Agrícola de Xochimilco



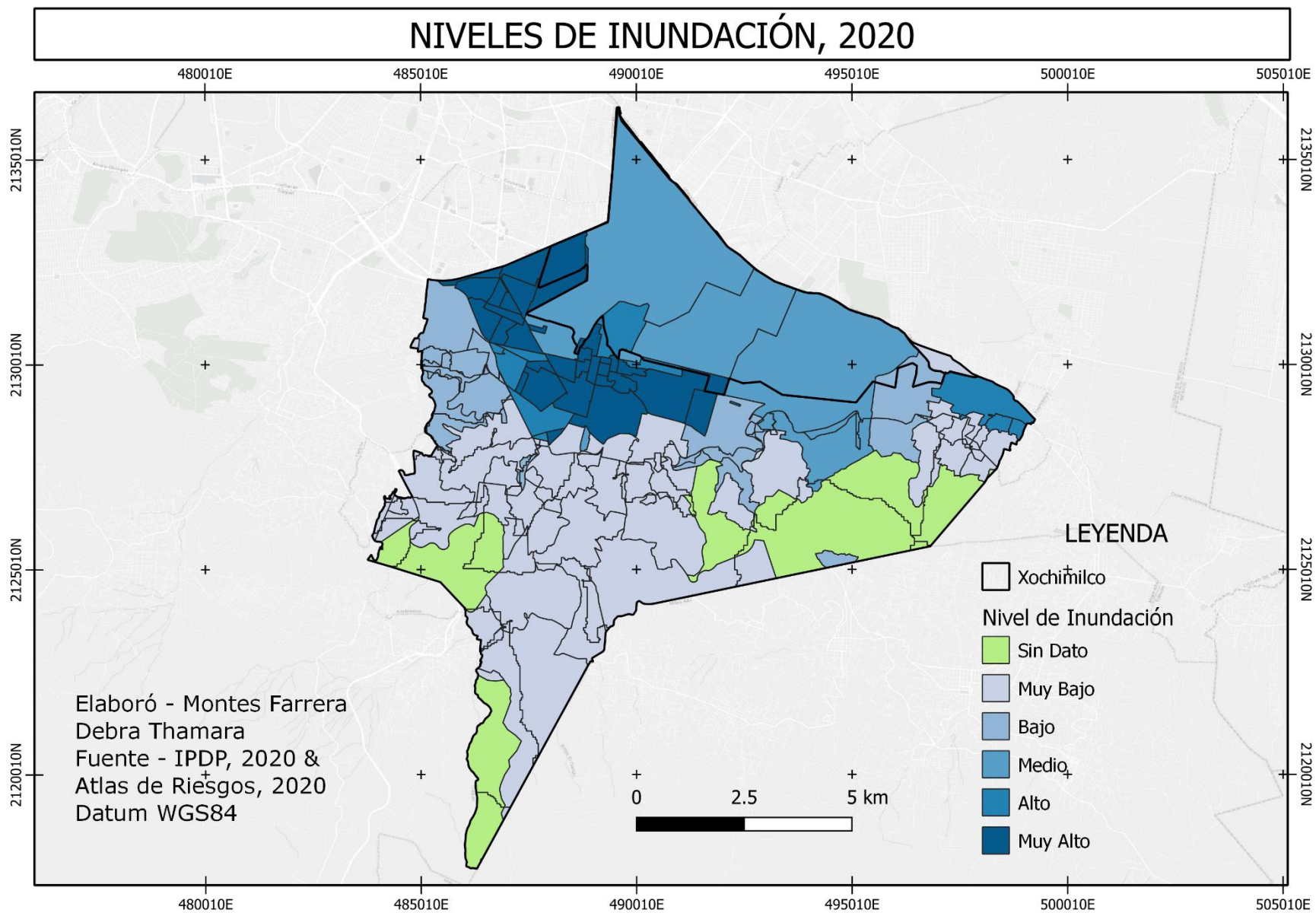
Mapa 11. Potencial Forestal de Xochimilco



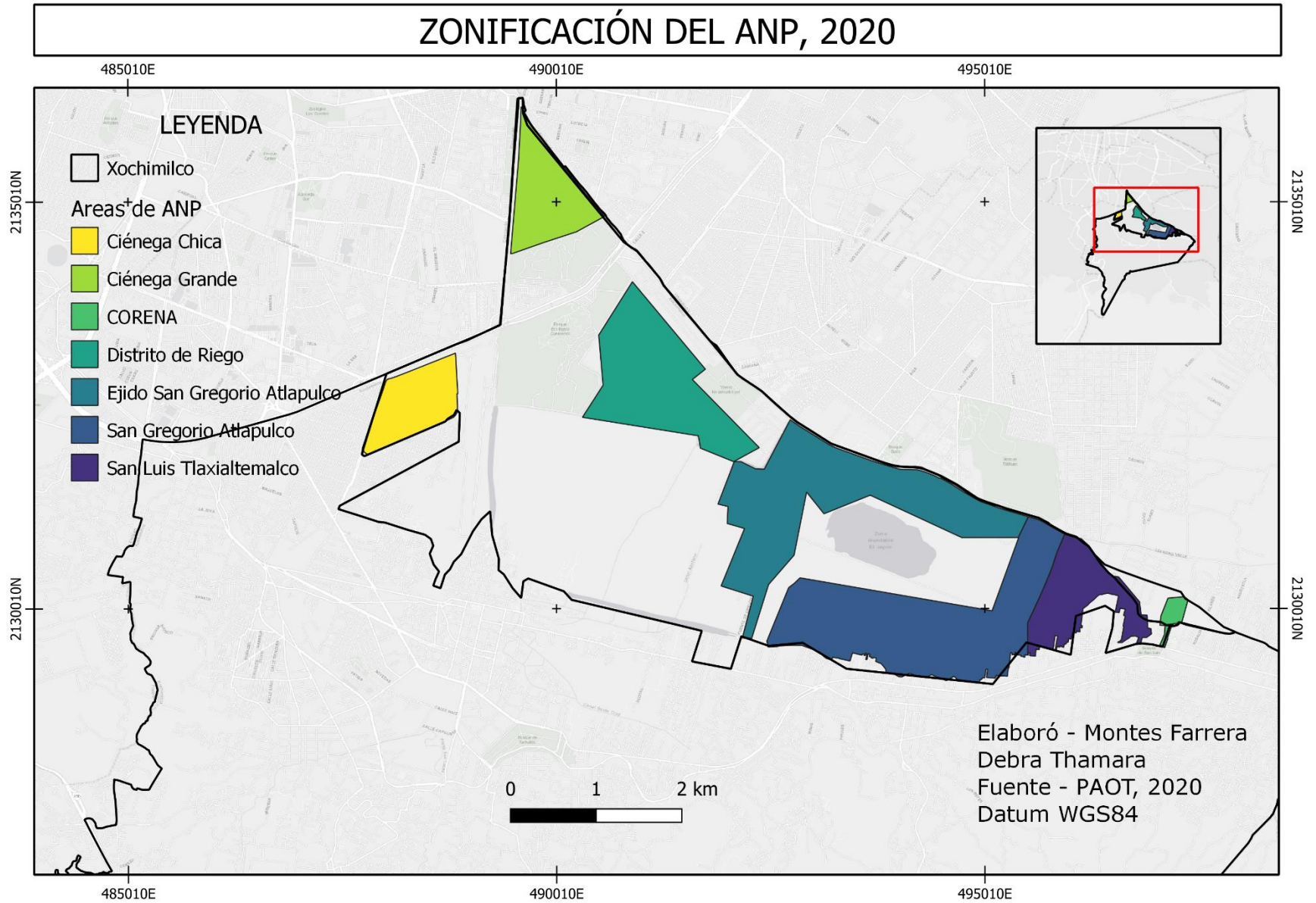
Mapa 12. Peligro Potencial por Lluvias en Xochimilco



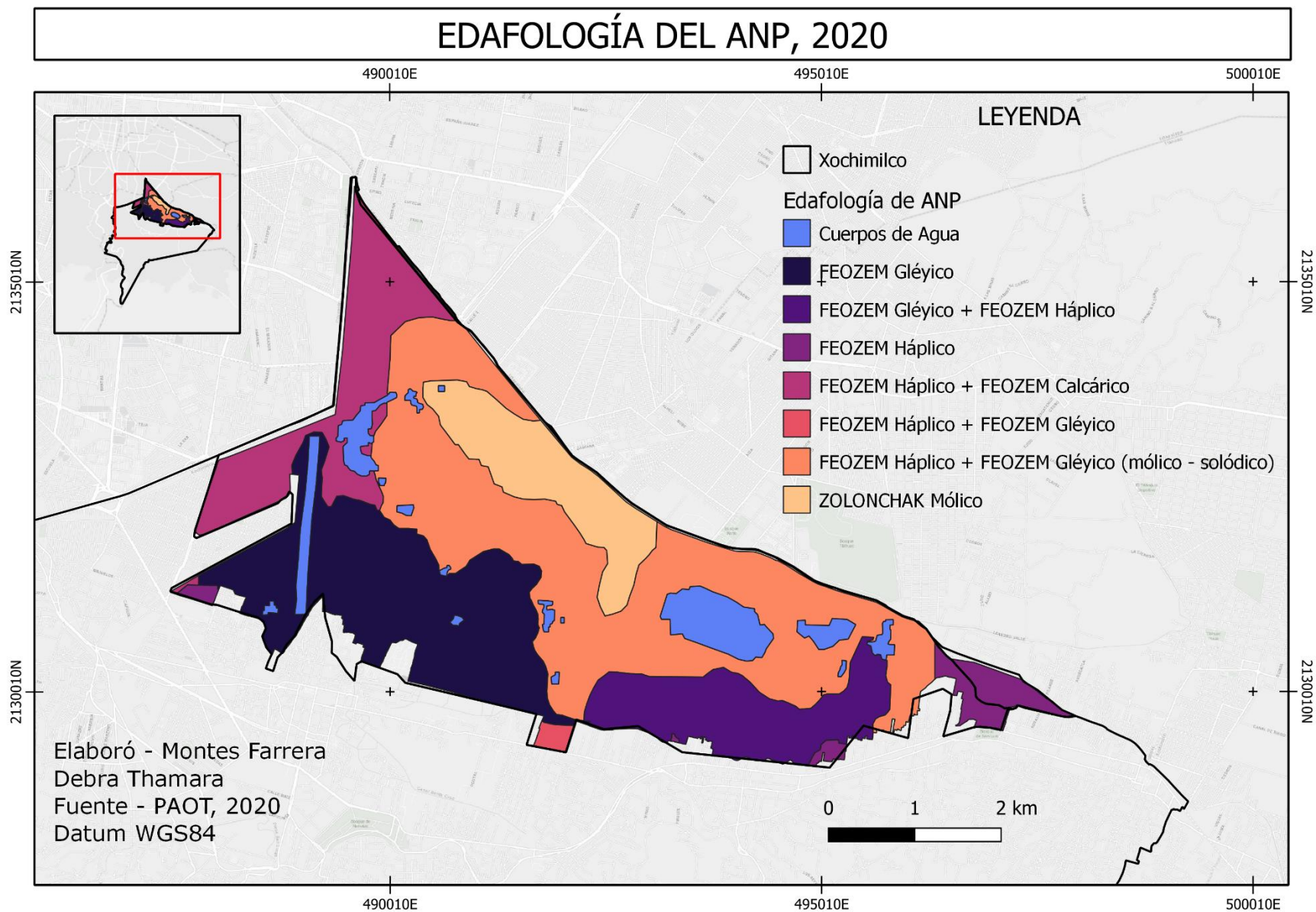
Mapa 13. Niveles de Inundación en Xochimilco



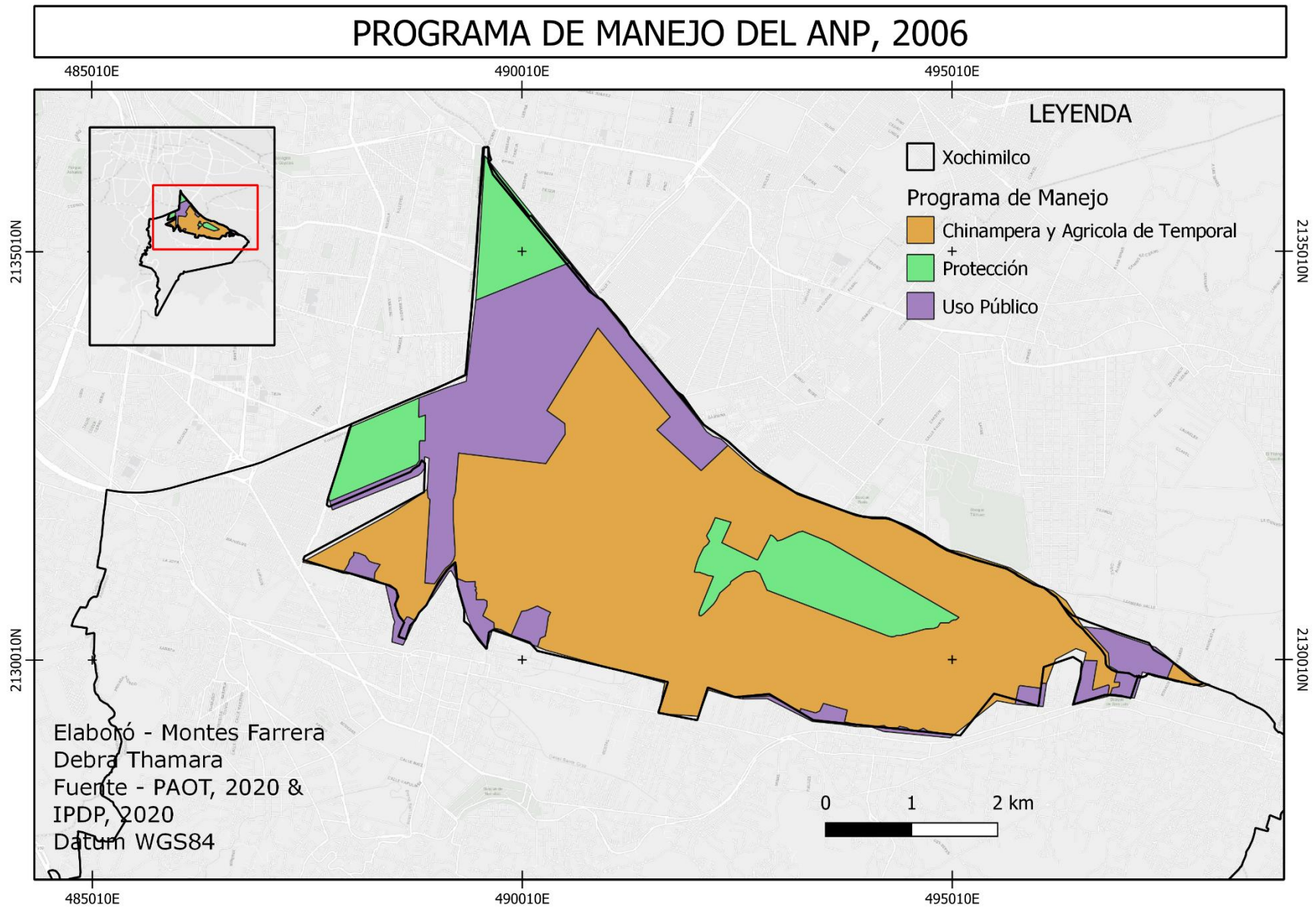
Mapa 15. Zonificación del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”



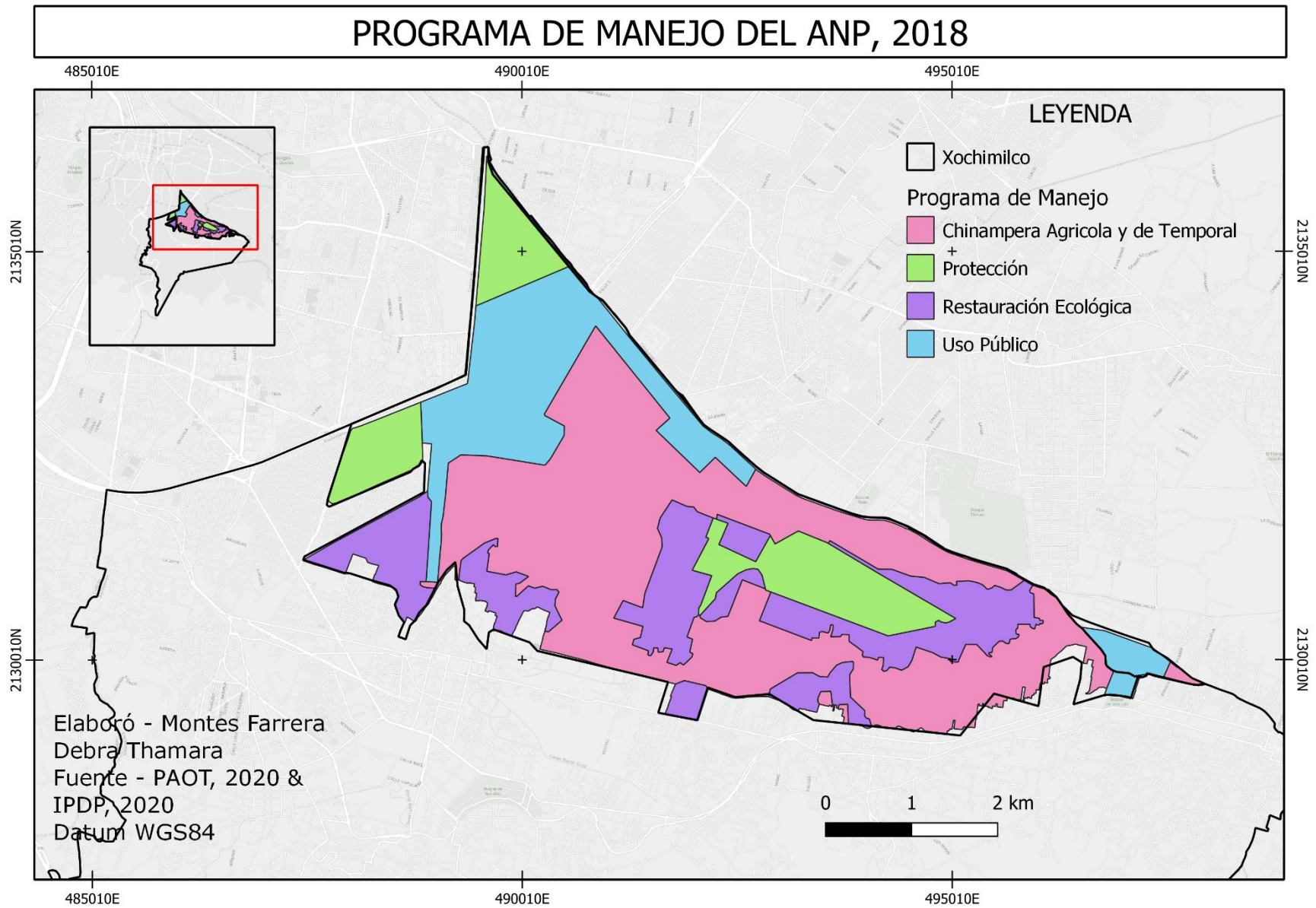
Mapa 16. Edafología del Área Natural Protegida



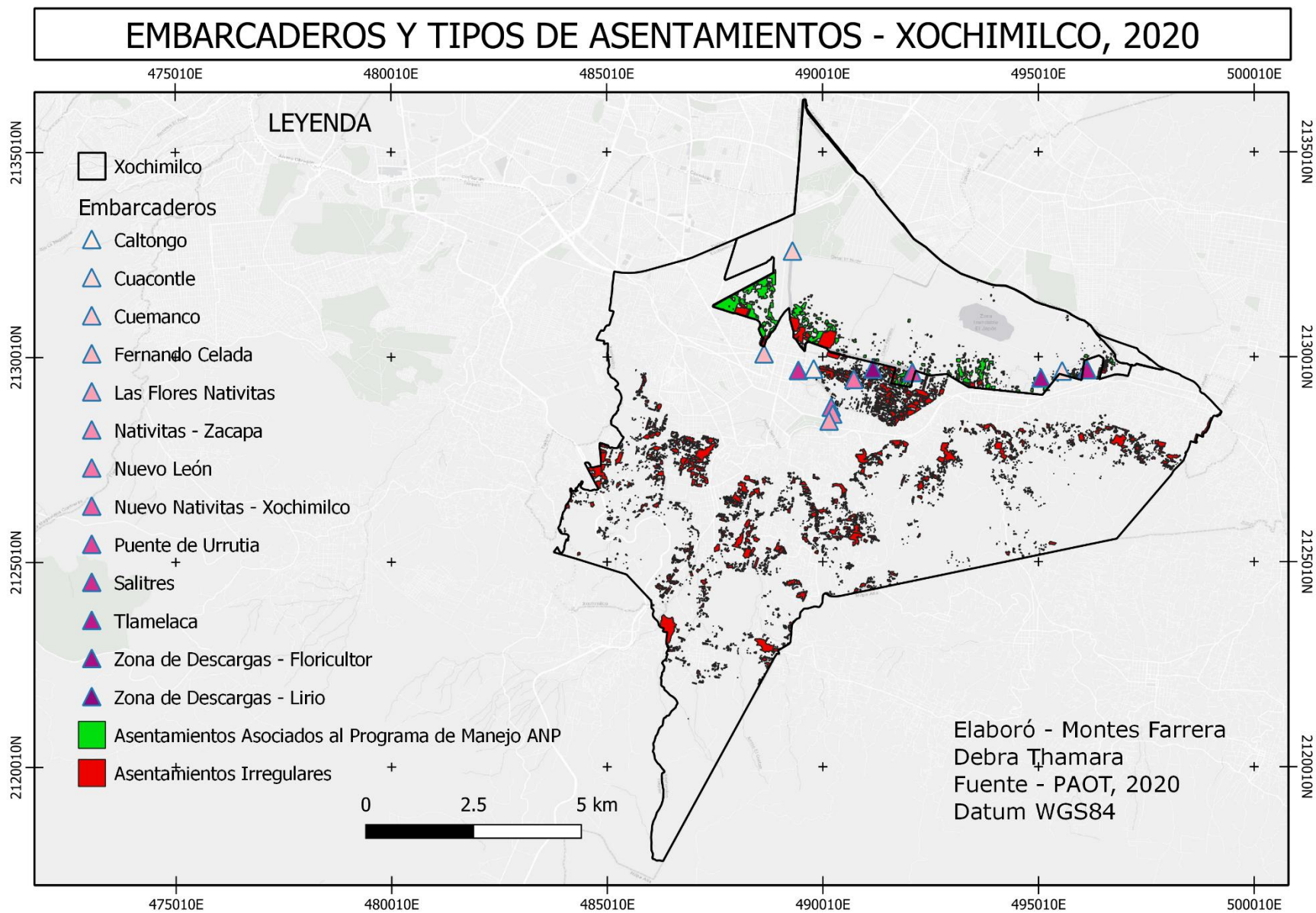
Mapa 17. Zonificación del Área Natural Protegida 2006



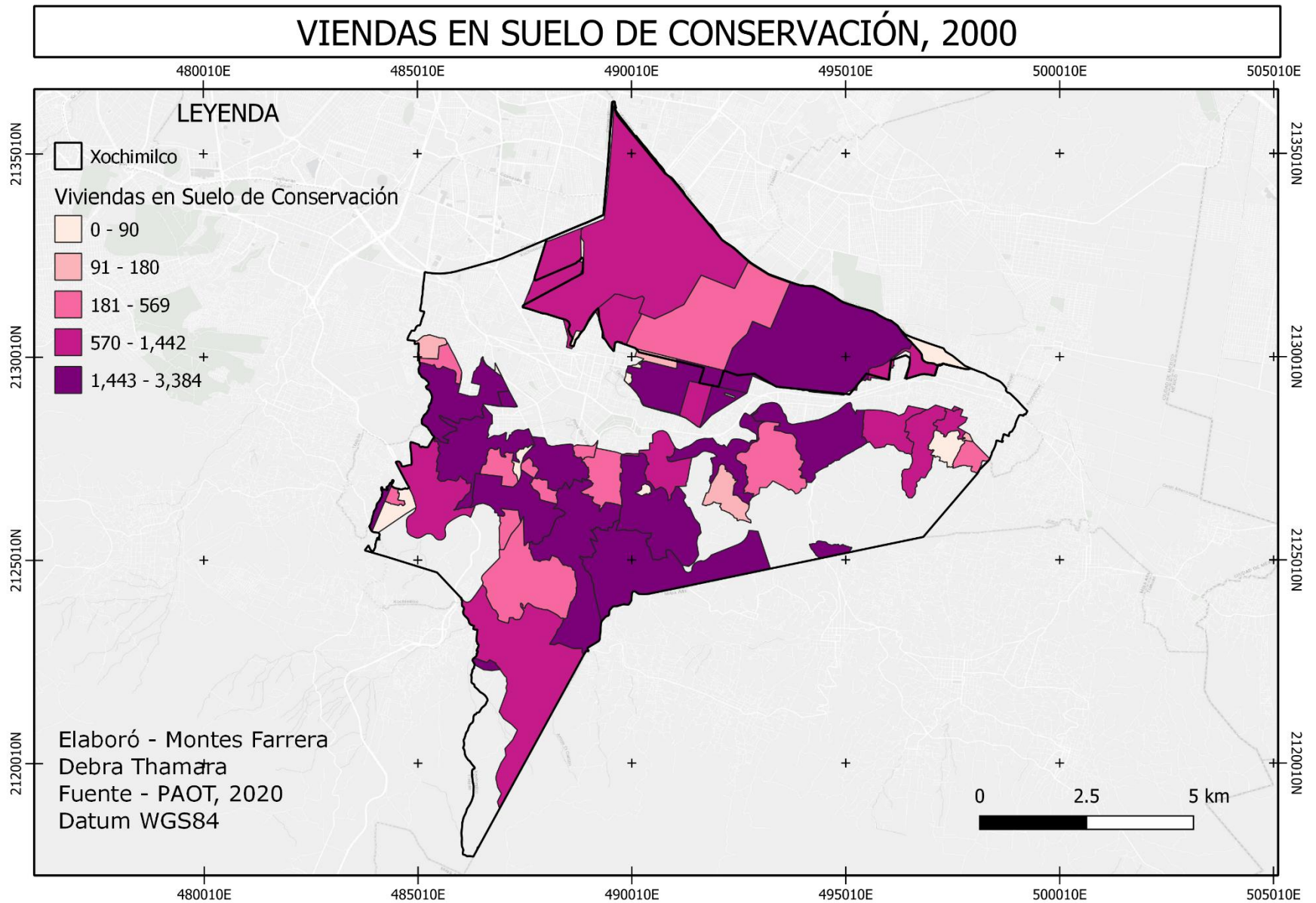
Mapa 18. Zonificación del Área Natural Protegida 2018



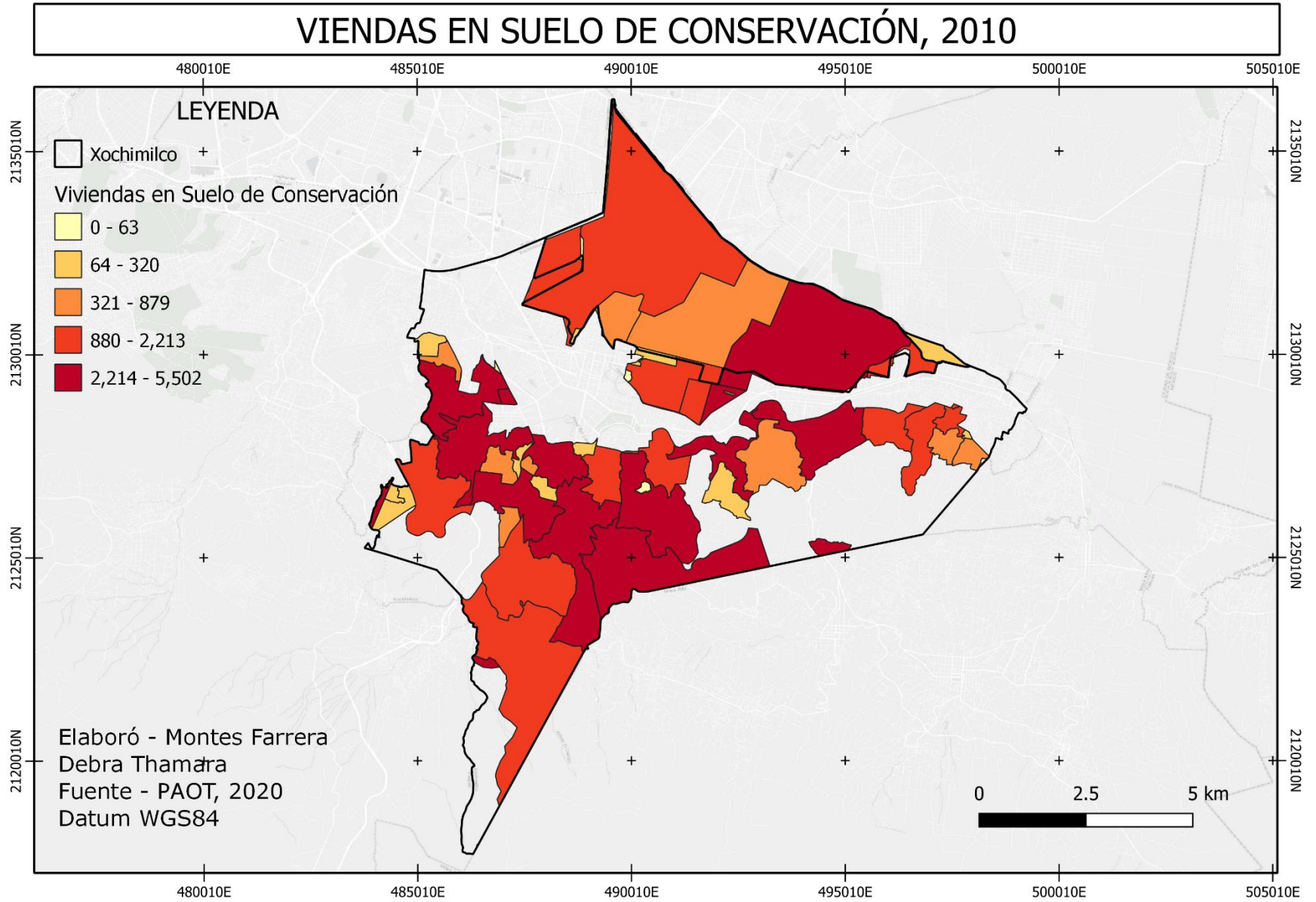
Mapa 19. Tipo de Asentamientos y Embarcaderos



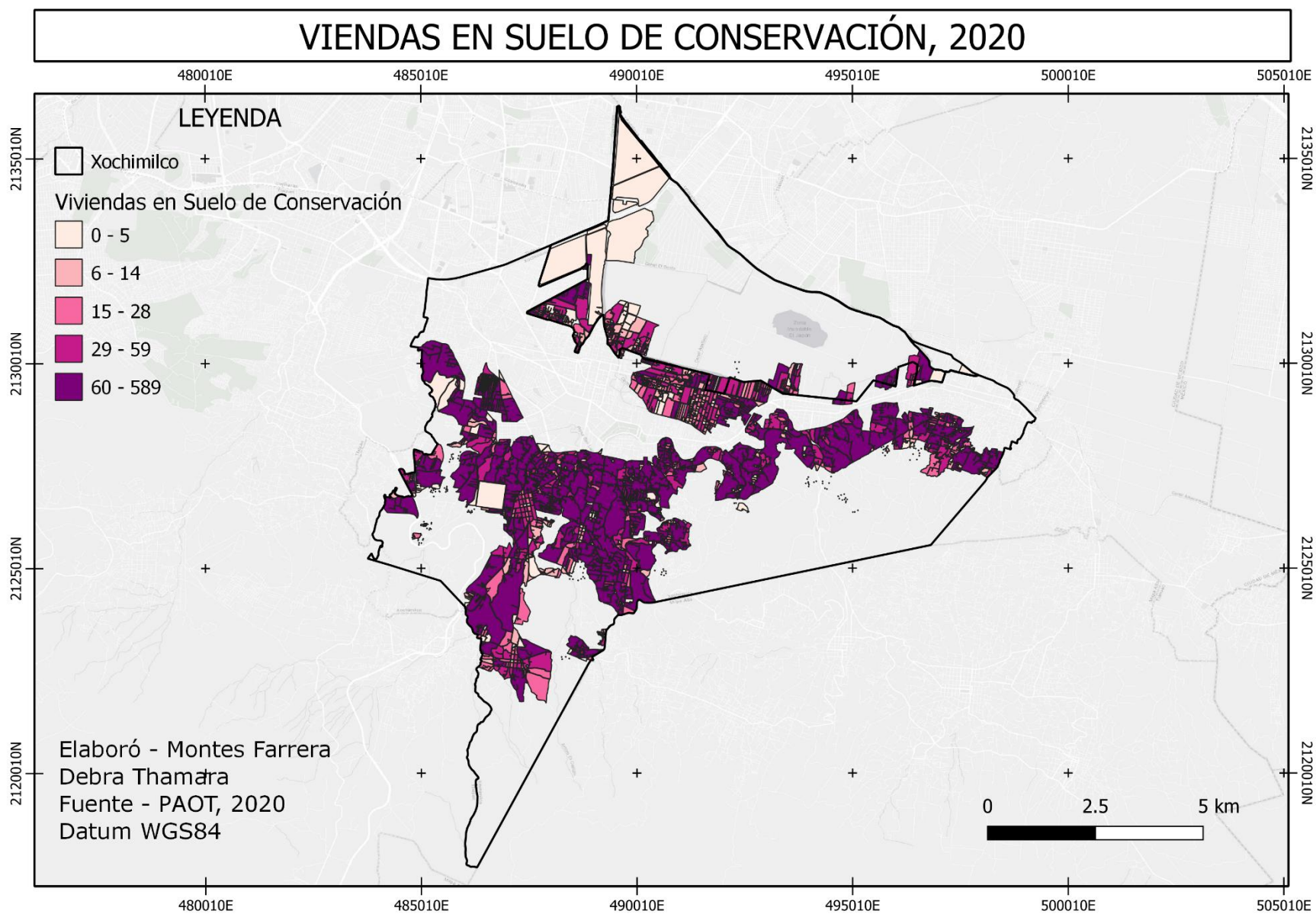
Mapa 20. Viviendas en Suelo de Conservación en el 2000



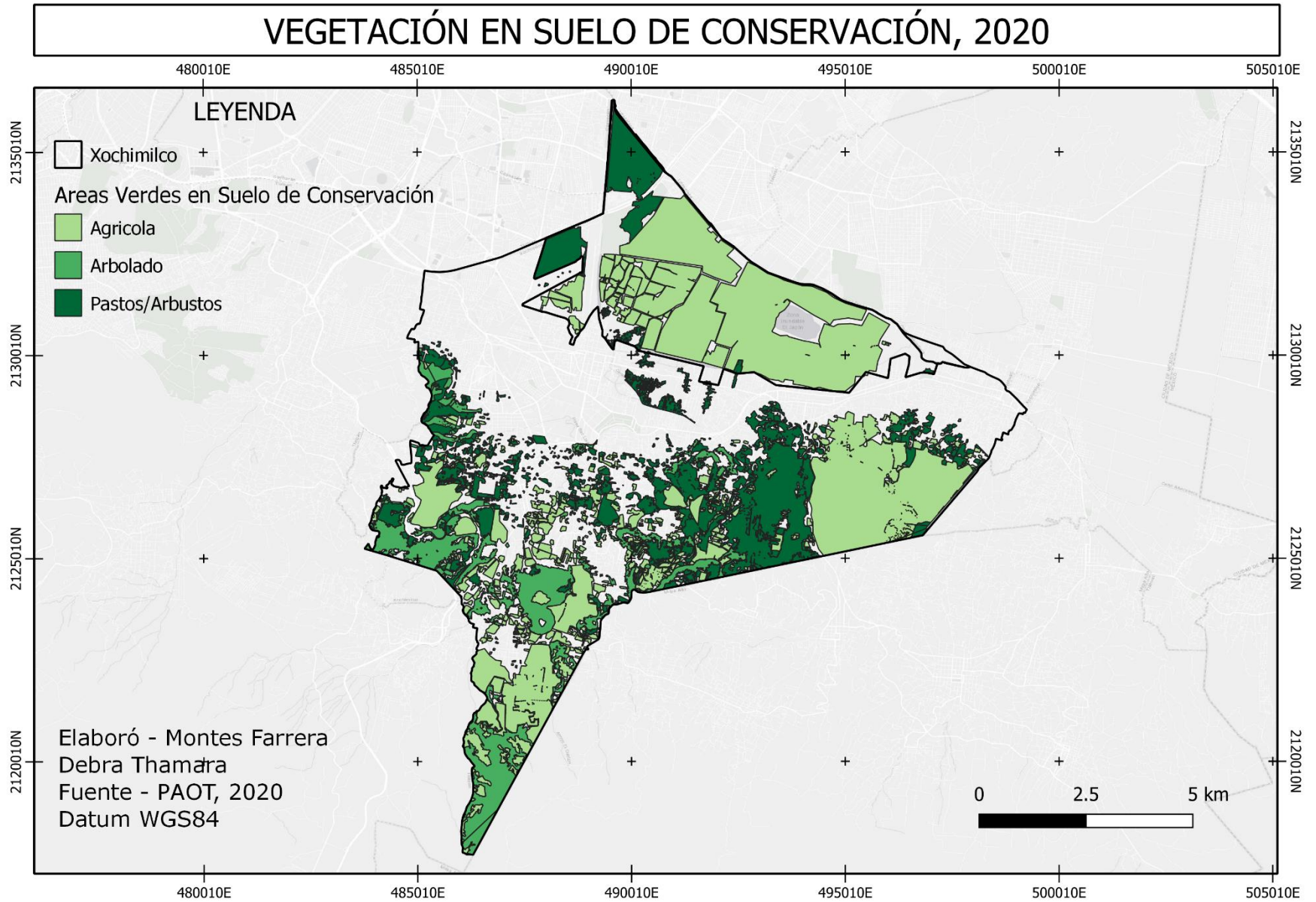
Mapa 21. Viviendas en Suelo de Conservación en el 2010



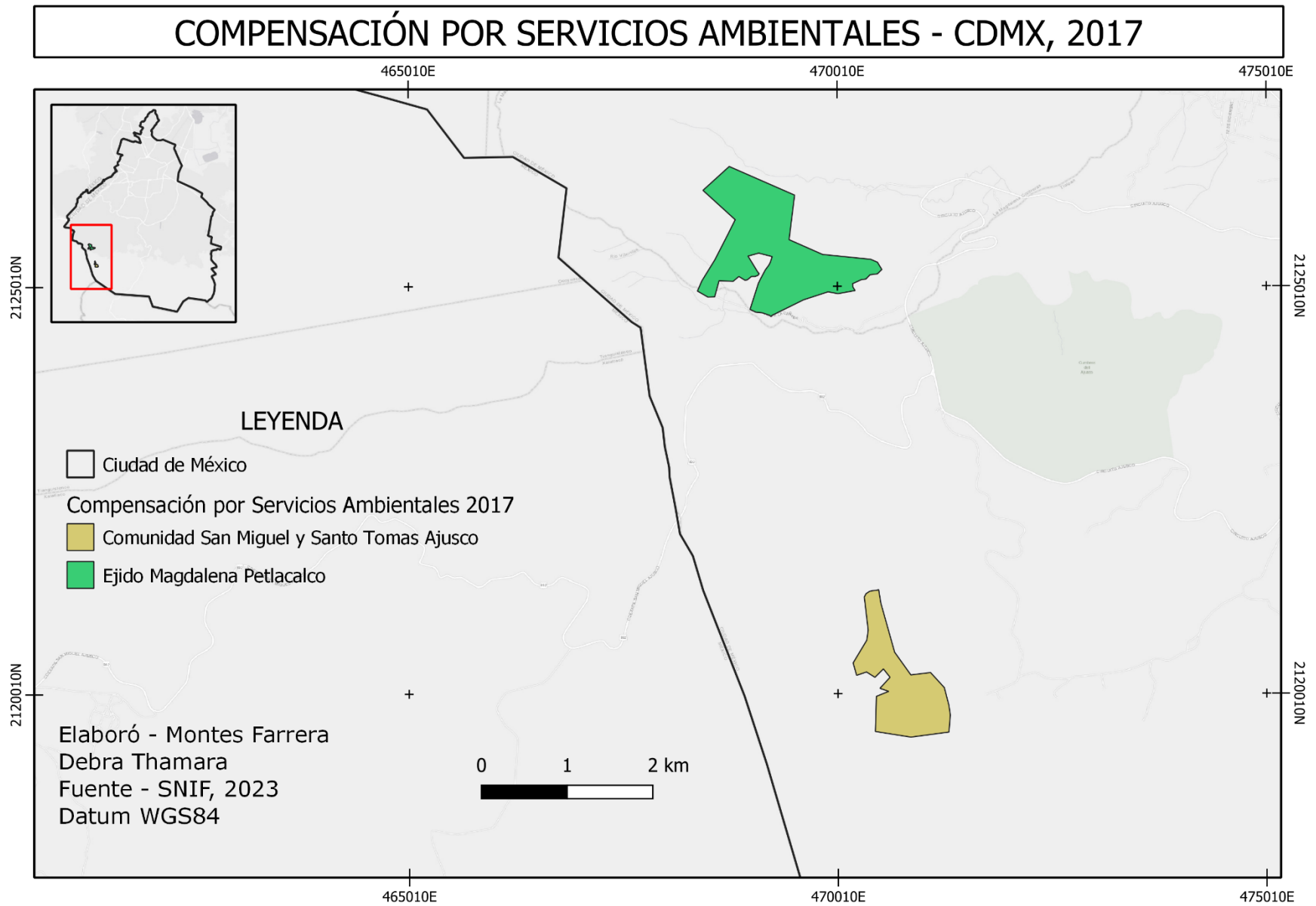
Mapa 22. Viviendas en Suelo de Conservación en el 2020



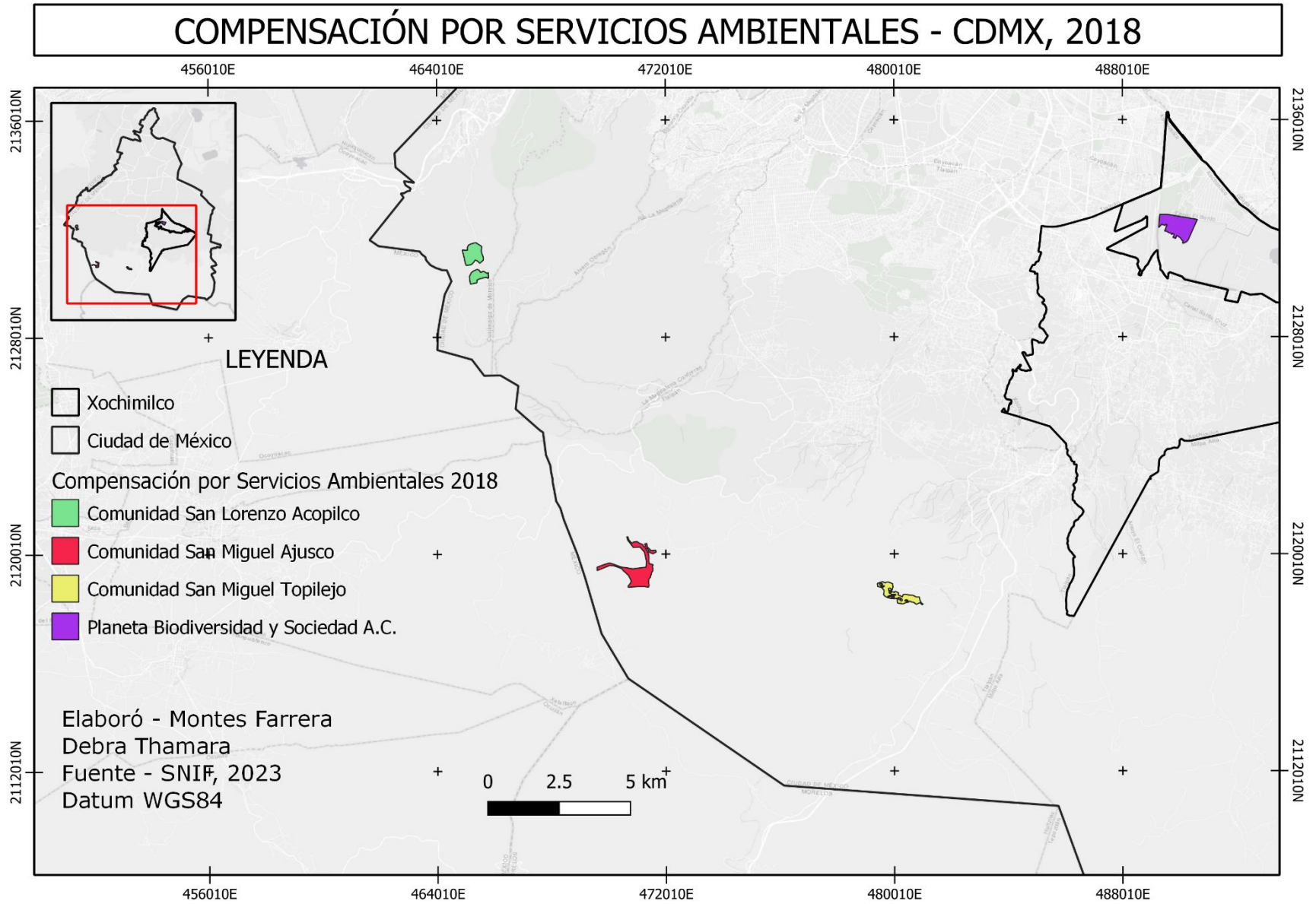
Mapa 23. Tipo de Vegetación en Suelo de Conservación



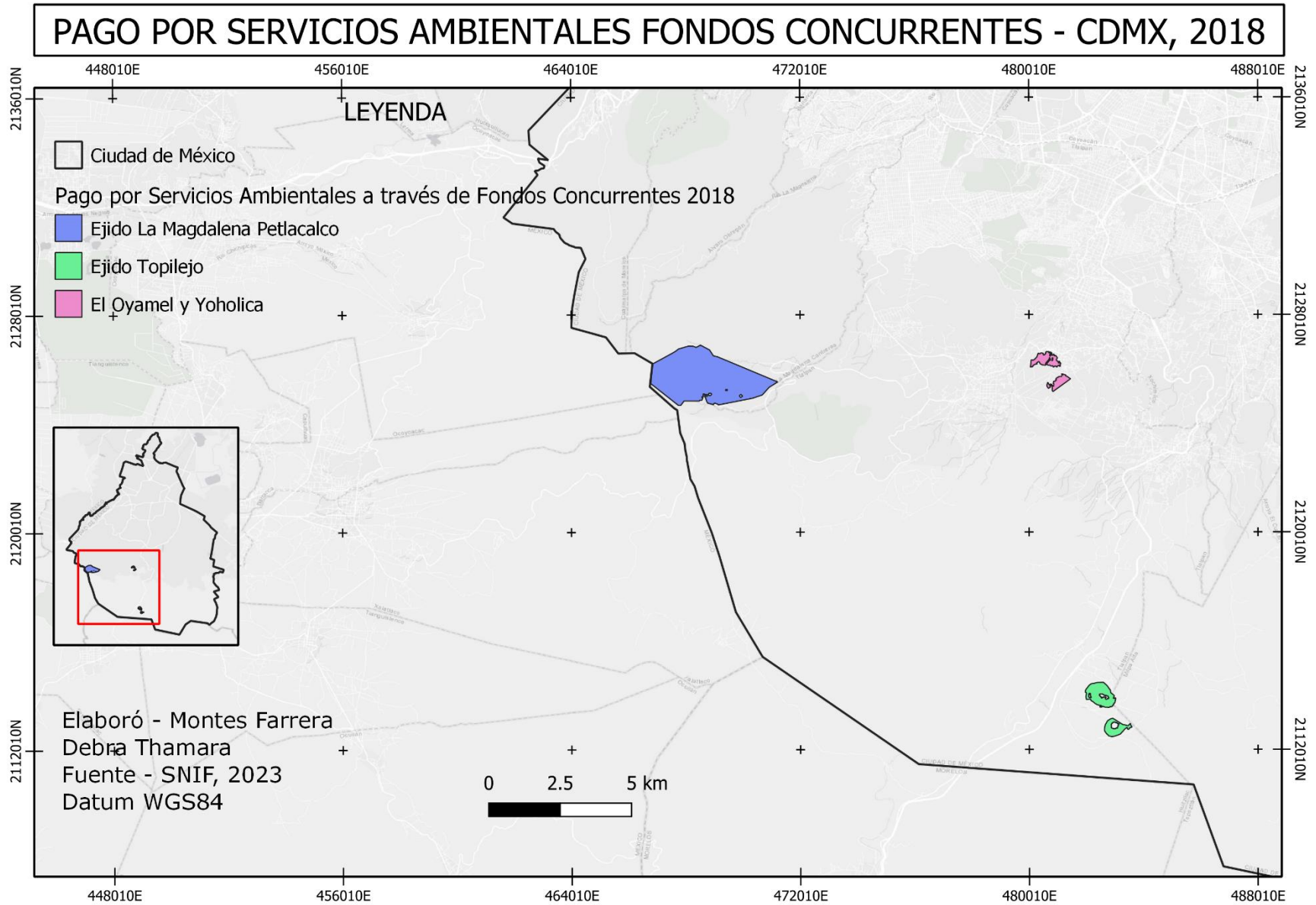
Mapa 25. Compensación por Servicios Ambientales 2017



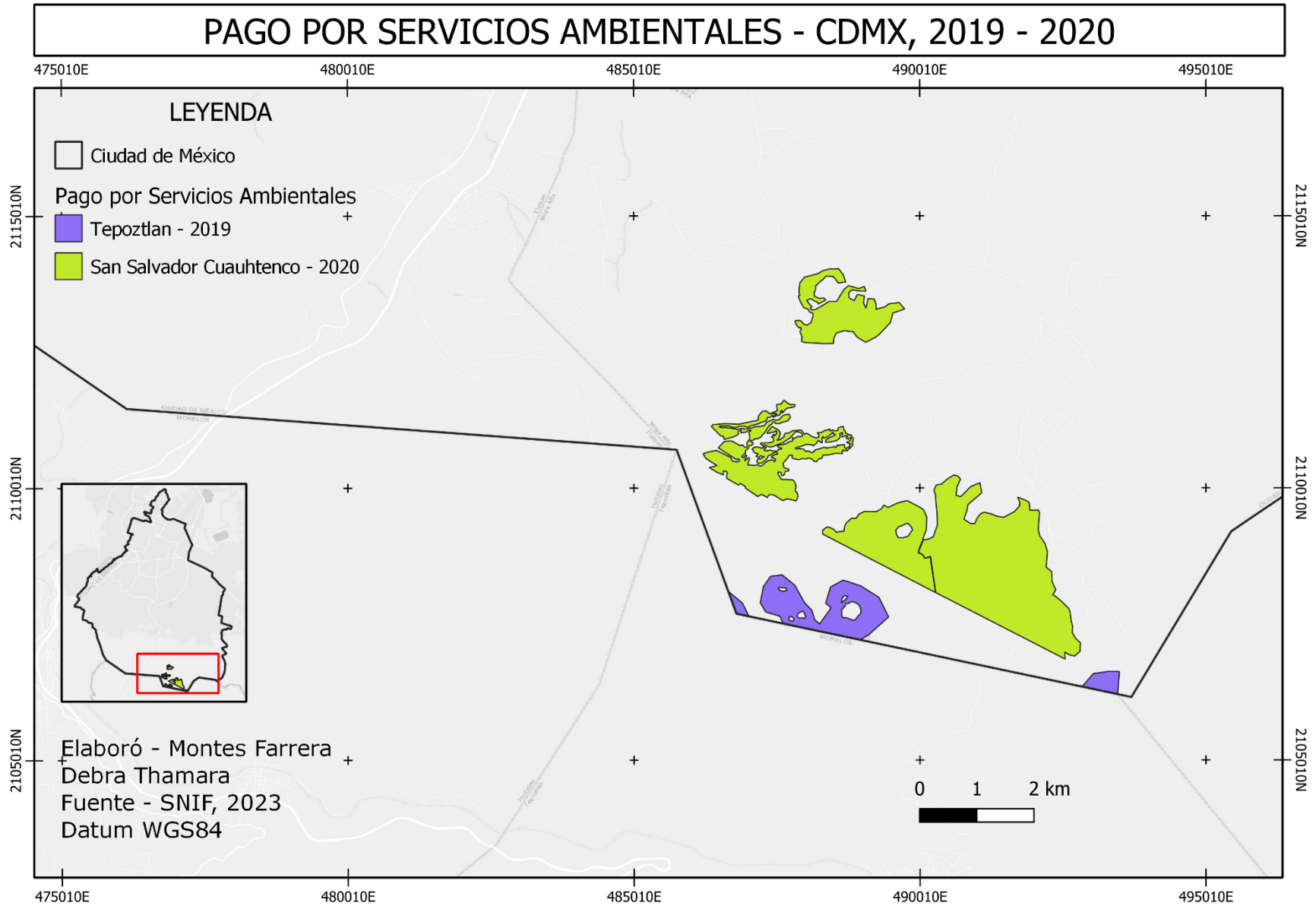
Mapa 26. Compensación por Servicios Ambientales 2018



Mapa 27. Pago por Servicios Ambientales por Fondos Concurrentes 2018



Mapa 28. Pago por Servicios Ambientales 2019 - 2020



Mapa 29. Manejo Forestal CDMX 2019

