

Línea estratégica: Sistema Hidroforestal

Descripción

Línea estratégica que busca proteger, incrementar y restaurar los servicios ambientales de las masas forestales y de los espacios con vocación/aptitud forestal de interés para la conservación de la biodiversidad y para garantizar la recarga de acuíferos. Las diversas masas forestales de la ciudad, deben mantener buenas condiciones ecológicas (por ejemplo: conectividad entre hábitats, diversidad, riqueza, flujo de nutrientes) para que sigan ofreciendo los beneficios propios de las zonas de alto valor ambiental y la construcción de una resiliencia ecológica en la CDMX que propicie para sus habitantes, la provisión del derecho al agua y su saneamiento, derecho a un medio ambiente sano y el derecho al espacio público.

Los sistemas hidroforestales contemplan el acoplamiento de los suelos, el agua, la vegetación, los procesos atmosféricos y a la población del suelo de conservación (pueblos originarios, comunidades y ejidos), como parte fundamental de una agenda que involucre como estrategia rectora la “Adaptación basada en Ecosistemas” (AbE). La AbE implica la utilización de la biodiversidad y de las diversas contribuciones tangibles e intangibles de la naturaleza (servicios ambientales), como parte de una estrategia amplia de adaptación, para incrementar las capacidades de la Ciudad de México a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, riesgos socioambientales y otro tipo de disturbios socioecológicos (e.g. Pandemias).

La línea estratégica tiene como énfasis identificar áreas propicias para conservación y proteger diversidad de funciones hídricas: infiltración, almacenamiento, retraso, retención, reutilización y limpieza que favorezcan la gestión del agua desde una perspectiva del ciclo sustentable. A su vez, pretende identificar zonas prioritarias para implementar un plan integral de silvicultura, a través de estrategias de reforestación, sanidad forestal y manejo forestal sustentable de recursos maderables y no maderables. Además de una estrategia de mecanismos de compensación ambiental (esquemas de incentivos largo plazo) a los propietarios de terrenos proveedores servicios ambientales que fortalezca la organización social para la gestión del recurso de uso común que es el bosque y un acompañamiento de políticas e instrumentos de diversificación de sus medios de vida sustentables, apegadas a sus usos y costumbres.

Objetivos e indicadores

Para garantizar la provisión de servicios ambientales y el fortalecimiento de las comunidades forestales del suelo de Conservación se establecen los siguientes objetivos generales de la línea estratégica:

- Conservar en buen estado ecológico las áreas de alto valor ambiental sobre el suelo de conservación.
- Garantizar en el tiempo la provisión de servicios ambientales de las zonas forestales, con énfasis en los servicios ambientales hidrológicos.
- Fortalecer la dinámica hidrológica y la conservación de ecosistemas vinculados al ciclo del agua.
- Fortalecer medios de vida sustentables de los propietarios (ejidos y comunidades) de los bosques.

- Recuperar las especies nativas (animales y vegetales) en ecosistemas degradados y en vías de degradación, que apoyen la estrategia de la AbE.

A continuación, se enlazan los indicadores principales respecto a cada objetivo

Objetivo(s)	Indicador(es)
<p>Conservar en buen estado ecológico las áreas de alto valor ambiental sobre el suelo de conservación.</p> <p>Garantizar en el tiempo la provisión de servicios ambientales de las zonas forestales, con énfasis en los servicios ambientales hidrológicos.</p> <p>Fortalecer la dinámica hidrológica y la conservación de ecosistemas vinculados al ciclo del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tasas de deforestación. • Superficie forestal. • Toneladas de carbono almacenado por ha. • Tasa de infiltración (mm). • Capacidad de recarga de acuíferos. • Número de áreas naturales protegidas de reciente creación. • Número de programas de manejo creados y actualizados. • Número de programas educativos asociados a la concientización del cuidado del ambiente a la ciudadanía (niños, jóvenes, adultos y adultos mayores).
<p>Fortalecer medios de vida sustentables de los propietarios (ejidos y comunidades) de los bosques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tasas de deforestación. • Número de programas de manejo creados y actualizados. • Número de programas educativos asociados a la concientización del cuidado del ambiente a la ciudadanía (niños, jóvenes, adultos y ancianos). • Total de monitores/vigilantes comunitarios y técnicos institucionales involucrados en programas de resguardo de bosques al año. • Superficie forestal incorporada a un mecanismo de compensación forestal. • Número de planes de manejo forestal autorizados. • Superficie autorizada para efectuar manejo forestal comunitario.
<p>Recuperar las especies nativas (animales y vegetales) en ecosistemas degradados y en vías de degradación, que apoyen la estrategia de la AbE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tasas de deforestación. • Número de programas de manejo creados y actualizados. • Número de hectáreas reforestadas con especies nativas. • Número de hectáreas con planes de sanidad forestal. • Número de obras de conservación de suelo y agua. • Número de obras de restauración de suelos.

Justificación

Entre los principales problemas a los que se enfrentan las masas forestales deL Suelo de Conservación (SC) de la Ciudad de México (CDMX) están la presión por la creciente urbanización y presencia de asentamientos irregulares, la expansión de tierras de uso agropecuario, la contaminación del aire, la presencia de incendios forestales y la tala ilegal. Los bosques del SC se enfrentan a presiones que ponen en riesgo su mantenimiento y, como consecuencia, a los bienes y servicios ambientales. Una de ellas es la deforestación y fragmentación. La deforestación se ha convertido en un tema recurrente y de enorme preocupación para comunidades, organizaciones de la sociedad civil, así como para instituciones gubernamentales del sector de medio ambiente, principalmente, debido a la pérdida de hábitat, que permite la reproducción del material genético

de cientos de especies de flora y fauna silvestres, y que, de igual modo, afecta las condiciones fisicoquímicas de los suelos. De esta manera, una región deforestada habrá perdido un conjunto amplio de valores que no podrán recuperarse durante décadas o cientos de años. Además, la deforestación trae consigo otros impactos severos como son la expansión de especies invasoras, la contaminación de los acuíferos y cuerpos de agua, el aumento de la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos, entre otros.

La cobertura forestal del Suelo de Conservación en 30 años pasó de 38,833 hectáreas a 27,305 hectáreas, con tasas anuales de pérdida variadas; para el intervalo 1986-1993 se perdieron en promedio 540 hectáreas (ha) por año; entre 1993-1999 aumentó la tasa anual a 617 ha, posteriormente entre 1999-2010 hubo un descenso a 300 hectáreas de pérdida anual, y finalmente entre 2010-2016 la tasa fue de 155 ha/año. Sin embargo, con base a un escenario tendencial al año 2030 (modelo de agotamiento exponencial), resultado de la calibración de un modelo prospectivo con el periodo 1986-2010, se estima una pérdida en promedio de 219 hectáreas anuales entre 2010-2030.

Las zonas con mayor grado de vulnerabilidad a la deforestación se localizan al poniente de la CDMX, en las Áreas Naturales Protegidas del Parque Nacional Desierto de los Leones y las Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) de San Bernabé Ocoatepec y San Nicolás Totolapan, así como en el REC de Milpa Alta, al sur de esta alcaldía. Y en términos de la pérdida de cubierta forestal, la mayoría ocurre en las alcaldías de Cuajimalpa, Tlalpan y La Magdalena Contreras.

La fragmentación del bosque está caracterizada por el número de parches. La fragmentación de la vegetación contribuye significativamente en la pérdida de servicios ambientales, especialmente los relacionados con disponibilidad de hábitat y conectividad. A mayor número de parches, mayor pérdida de servicios ambientales.

Entre 1986-1993, el número de parches era de 570 con un área promedio de 67 ha; entre 1993-1999 el número de parches aumentó a 790; entre 1999-2010 se incrementó hasta 939 parches, y finalmente, entre 2010-2016 disminuyó a 817 el número de parches con un área promedio de 35 ha (gráfico 2). Estas pérdidas implican una fragmentación significativa, caracterizada por un aumento al doble de parches y su consecuente disminución a la mitad del área promedio de vegetación en un lapso de 30 años. La fragmentación de los bosques en la CDMX ocurre principalmente en las alcaldías de Milpa Alta, Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras y Tlalpan.

Entre los principales factores que impulsan la deforestación destacan la creciente urbanización formal e informal, la expansión de tierras de uso agropecuario, e incluso los incendios forestales. Específicamente, en el límite norte de la ciudad, se encuentran tasas de urbanización anual de entre 2.89 y 4.14%. Las alcaldías Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta son las que presentan mayor crecimiento urbano dentro del SC. Los asentamientos humanos irregulares en la CDMX, contribuyen con la expansión urbana en el SC, aumentando las tasas de deforestación y la presión sobre los servicios ecosistémicos.

El establecimiento de viviendas irregulares, caminos, redes de luz y agua presiona y modifica los ecosistemas. Existen 867 asentamientos humanos irregulares en el SC de la CDMX, que ocupan 2,759 hectáreas para el establecimiento de 50,703 viviendas. De la superficie del total de asentamientos humanos del SC, 36% se encuentra en la alcaldía Tlalpan, 21% en Xochimilco, 15%

en Tláhuac, 15% en Milpa Alta, 9% en Cuajimalpa de Morelos, y el 4% restante en las alcaldías Gustavo A. Madero, Iztapalapa, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón. Por su parte, la superficie de bosque afectada por los incendios forestales se ha incrementado considerablemente los últimos años, que pasó de 1,526 hectáreas en 2016 a 4,334 en el año 2019.

La contaminación atmosférica también disminuye el potencial de captación de carbono en los bosques: en la CDMX, el SC se encuentra principalmente en el Sur de la Cuenca del Valle de México, dirección a la cual viajan los vientos contaminados contenidos en la cuenca, las afectaciones a la biodiversidad contenida en las AN son la vegetación sufre clorosis, exposición a altas concentraciones de ozono, afectación de la fitomasa que desencadenan bajas tasas fotosintéticas y con ello menores contenidos de carbono.

Las plagas en el SC impiden el adecuado saneamiento de la masa forestal remanente, dando lugar a una disminución en la captura potencial de carbono, la purificación del aire y la generación de oxígeno. En los bosques de San Miguel Ajusco, Santo Tomás Ajusco y Magdalena Petlacalco en la delegación Tlalpan, el porcentaje de árboles plagados está entre 8.9 y 18.5%, mientras que en el porcentaje de árboles enfermos se encuentra entre 4.2 y 13.7%. Las plagas y enfermedades que destacan son *Scirius sp*, *Dendroctonus adjunctus*, *Ips mexicanus*, *Ascomyceto*, *Lophodermium sp*. y *Cronartium sp*.

Los incendios naturales e inducidos en el bosque afectan de forma directa el potencial de captura de carbono y sus almacenes, puesto que fragmentan el bosque y dificultan el desplazamiento de las especies. En las CDMX, en el período de 1980-2014 se registraron 17,549 hectáreas de vegetación incineradas y 4,135 millones de dólares en pérdidas por dichos fenómenos. Tan solo entre 2010-2017 se registraron 6,312 incendios forestales que afectaron 13,526 hectáreas de vegetación del SC. Los incendios forestales en la CDMX no surgen por combustión espontánea; de hecho, se calcula que 99% de los casos son producto de actividades humanas, casi siempre intencionales o negligentes. Entre ellas se encuentran el manejo inadecuado del fuego en la agricultura, incineración de basura, fogatas hechas por excursionista, así como las pequeñas brasas dejadas por los cigarrillos de los fumadores.

Vinculación con Proyecto Plan General CDMX

La línea estratégica se vincula con los temas prioritarios de Biodiversidad, Servicios Ambientales y áreas Naturales Protegidas, los cuales son pilares para el cumplimiento de los objetivos propuestos. A continuación, se resume como estos temas se alinean con el Plan General de la Ciudad de México:

Biodiversidad

La calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México está en función de la biodiversidad y los servicios ambientales que ésta proporciona, dado que son relevantes para el mantenimiento y permanencia de las funciones de la ciudad. La biodiversidad, como uno de los temas prioritarios de la MRE de Medio Ambiente, se enmarca en el Eje III Ciudad Sustentable, Sana y Resiliente del Plan General de Desarrollo (PGD-CDMX). De manera concreta, dentro de la Visión de la Ciudad a 2040, el PGD-CDMX contempla la recuperación de la diversidad biológica mediante la recuperación de la vegetación nativa en jardines públicos y privados, restauración de humedales y áreas naturales

protegidas (ANP), la restauración del sistema de barrancas y el aumento de Áreas de Valor Ambiental.

Las problemáticas y estrategias asociadas a la biodiversidad establecidas en el PGD-CDMX se encuentran estrechamente relacionadas a otros temas de interés dentro del Eje III. El uso sustentable de recursos naturales, el adecuado manejo productivo, así como el fortalecimiento de ANP y la actualización de sus planes de manejo, son algunos ejemplos de cómo la consecución de metas de otros temas puede incidir directa e indirectamente en una mejora en la diversidad biológica. Entre las estrategias, mecanismos e incentivos establecidos en el PGD-CDMX se encuentran los siguientes: gestión del agua con visión de cuenca; promoción de áreas verdes de buena calidad; mecanismos para limitar los asentamientos humanos irregulares en zonas de riesgo y suelo de conservación; fomentar las relaciones ecosistémicas, evitar la pérdida de servicios ambientales y; promover la conectividad social y ecológica entre el suelo urbano y el suelo de conservación.

Servicios ambientales

Los servicios ambientales representan un tema fundamental para la viabilidad de la CDMX, pues el bienestar social y la actividad económica dependen de los beneficios que proporcionan el funcionamiento de los ecosistemas. En términos generales, se puede afirmar que este tema es el de mayor horizontalidad dentro de la línea estratégica de Sistema Hidroforestal. La preservación y protección de la naturaleza y de sus beneficios es fundamental para lograr el Derecho a un Medio Ambiente Sano, tal como lo marca la Constitución Política de la Ciudad de México.

En términos del PGD-CDMX, los servicios ambientales se insertan en el Eje III. De acuerdo con el PGD-CDMX, los retos que enfrenta la Ciudad para mantener la provisión de servicios ambientales, e incluso recuperarlos, son amplios, destacando la elevada demanda de agua en conjunción de la sobreexplotación del acuífero; el desecamiento de ríos y cuerpos de agua, las altas presiones al Suelo de Conservación por cambio de uso de suelo, incendios y pérdida de suelo; uso de prácticas productivas insustentables y los efectos del cambio climático, principalmente.

Para lograr la visión de CDMX con ríos, cuerpos de agua y biodiversidad recuperados y con suficiente acceso y calidad al agua, superando la sobreexplotación del acuífero y la restauración de cuencas, es pertinente centrarse en acciones dirigidas a dos de los principales servicios ambientales: almacenamiento de carbono y recarga de acuíferos para la provisión y atención de la demanda de agua. En ese sentido, el PGD-CDMX establece las siguientes acciones: protección de las áreas de vegetación natural del suelo de conservación; introducción de tecnologías limpias, bajas en carbono, en los distintos modos de transporte motorizados; reducción de emisiones de dióxido de carbono; programa de restauración ambiental del suelo de conservación para captura y sumidero de carbono; movilidad limpia baja en carbono; programas de apoyo para la reactivación productiva y de servicios ecoturísticos para la reconversión productiva hacia el manejo sustentable de bosques y pastizales; establecimiento de planes de manejos de bosques de la ciudad; acciones conjuntas de restauración, inversión y acuerdos con comunidades para la conservación del suelo y bosque; construcción de infraestructura verde, enfocada principalmente a jardines de infiltración; manejo de los parques y zonas verdes urbanas con medidas que favorezcan la infiltración y recarga de los acuíferos; manejo sostenible del agua mediante la puesta en marcha de obras que permitan la infiltración. Esta línea se puede fortalecer desde un enfoque de adaptación basada en ecosistemas, a través de la

reforestación de áreas que por sus condiciones edáficas y de pendiente favorezcan la recarga de acuíferos.

Áreas Naturales Protegidas

Las ANP se ubican fundamentalmente en la zona rural de la CDMX, en Suelo de Conservación. Estos espacios de conservación de la naturaleza se ubican en el Eje III del PGD-CDMX. En este se establece que las principales problemáticas de las ANP son: el cambio de uso de suelo por expansión de asentamientos humanos irregulares, sitios clandestinos de desechos sólidos, contaminación por descarga de afluentes en cuerpos de agua, incendios forestales, plagas y enfermedades, pérdida de suelo por erosión y alteración de ecosistemas.

Entre las principales estrategias establecidas en el PGD-CDMX destacan: la recuperación de especies nativas en ANP; mejor uso, aprovechamiento, ocupación y gestión del territorio para evitar asentamientos; frenar la deforestación a partir del uso sustentable de tierras productivas y bosques susceptibles a aprovechamiento; impulso del programa de Pago por Servicios Ambientales; aplicación del Programa de Ordenamiento Territorial; prevención y control de incendios; restauración del Suelo de Conservación, incluyendo prácticas de retención de suelos y; monitoreo, control e inspección del sistema de drenaje.

Integración de los temas transversales

La línea estratégica del Sistema Hidroforestal se integra en los temas transversales de riesgos y gestión hídrica sustentable, dado que la pérdida de bosque afecta al sistema hidroforestal, la conversión de estos en un uso alternativo permanente de la tierra no forestal, como la agricultura, el pastoreo o el desarrollo urbano tiene diversos efectos. Por un lado, puede modificar el cambio global de energía no sólo a través de los procesos micrometeorológicos, sino también por el aumento de la concentración de dióxido de carbono que absorbe la radiación infrarroja térmica en la atmósfera. La pérdida de masa forestal afecta los flujos de viento, los flujos de vapor de agua y la absorción de energía solar, por lo que influye claramente en el clima local a través del aumento de las islas de calor, e incluso resultar en modificaciones globales del clima. Además, altera el ciclo global del agua. Cuando se elimina parte del bosque, la zona no puede retener tanta agua, lo que crea un clima más seco. Entre los recursos hídricos afectados se encuentran el agua potable y los hábitats acuáticos, el control de inundaciones y sequías, las vías fluviales y las presas afectadas por la sedimentación, las actividades recreativas relacionadas con el agua menos atractivas y los daños a los cultivos y a los sistemas de riego por la erosión y la turbidez.

La protección de las aguas urbanas es potencialmente uno de los servicios ambientales más importantes que proporcionan los bosques. Filtrar y tratar el agua es caro. Los bosques pueden reducir los costes de hacerlo, ya sea de forma activa, filtrando la escorrentía, o de forma pasiva, sustituyendo a las viviendas o explotaciones agrícolas que generan escorrentía. La deforestación también puede provocar que las cuencas hidrográficas dejen de ser capaces de sostener y regular los flujos de agua de los ríos y arroyos. Una vez que desaparecen, el exceso de agua puede provocar inundaciones río abajo, que han causado desastres en muchas partes del mundo. Este flujo aguas abajo provoca la erosión del suelo y, por tanto, el aterramiento de los cursos de agua, los lagos y las presas. La deforestación aumenta las inundaciones principalmente por dos razones. En primer lugar, con un menor efecto de "fuente de árboles", es más probable que los suelos se saturen

completamente de agua. La "esponja" se llena antes en la estación húmeda, lo que provoca una mayor escorrentía de las precipitaciones y aumenta el riesgo de inundaciones. En segundo lugar, la pérdida de bosque suele provocar la compactación del suelo, incapaz de absorber la lluvia. En este sentido, la gestión hídrica sustentable debe incluir el cuidado de las masas forestales y los espacios con vocación/aptitud forestal.

El efecto a largo plazo de la pérdida de bosques sobre el recurso suelo puede ser grave. La eliminación de la cubierta vegetal para la agricultura de roza y quema expone el suelo a la intensidad del sol y a las lluvias torrenciales. Los suelos de los bosques, con su hojarasca y suelos porosos, acogen fácilmente las lluvias intensas. Los efectos de la deforestación sobre la disponibilidad de agua, las inundaciones repentinas y los flujos de la estación seca dependen de lo que ocurra con estas influencias compensatorias de la infiltración y la evapotranspiración. Los bosques, sirven de almacenes de biodiversidad y, en consecuencia, su pérdida, fragmentación y degradación destruyen la biodiversidad en su conjunto y el hábitat de las especies migratorias, incluidas las que están en peligro de extinción, algunas de las cuales aún no han sido catalogadas. La pérdida de biodiversidad y los grandes cambios asociados en la cubierta forestal podrían desencadenar cambios abruptos, irreversibles y perjudiciales. Entre ellos, el cambio climático regional, que incluye efectos de retroalimentación que podrían desplazar los bosques a las sabanas, y la aparición de nuevos patógenos a medida que el creciente comercio de carne de animales silvestres aumenta el contacto entre humanos y animales.

Al destruir los bosques, desaparecen todos los ingresos potenciales futuros y el empleo que podría derivarse de su gestión sostenible para los productos madereros y no madereros. La pérdida de bosques, en otras palabras, es una expresión de injusticia social. Las consecuencias sociales son muchas, a menudo con impactos devastadores a largo plazo. Para las comunidades indígenas, la llegada de la civilización suele significar la destrucción/cambio de su estilo de vida tradicional y la ruptura de sus instituciones sociales, sobre todo con el desplazamiento de su zona ancestral. La intrusión de los forasteros, por ejemplo, por la expansión urbana, destruye los estilos de vida tradicionales, las costumbres y las creencias religiosas; lo que se intensifica con el desarrollo de las infraestructuras, como la construcción de carreteras, que da lugar a la expansión de las fronteras, a menudo con conflictos sociales y territoriales. El impacto social más inmediato se produce a nivel local con la pérdida de los servicios ambientales que proporcionan los bosques. Los bosques ofrecen a los seres humanos valiosos servicios como la prevención de la erosión, el control de las inundaciones, el tratamiento del agua, la protección de la pesca y la polinización, funciones que son especialmente importantes para las personas pobres, que dependen de los recursos naturales para su supervivencia diaria. En resumen, al destruir los bosques se pone en riesgo la calidad de vida, la estabilidad del clima, la calidad y cantidad de agua, la existencia de otras especies y los valiosos servicios que proporciona la diversidad biológica.

Análisis

Los objetivos del análisis intermedio fueron:

- Conocer los espacios de mayor contribución de servicios ambientales en las coberturas vegetales y sistemas productivos en el Suelo de Conservación
- Zonificar con base en la aptitud/vocación de suelo
- Identificar la relación entre las zonas de alto valor ambiental, la vocación y la presencia de instrumentos de política pública ambiental
- Determinar los espacios que guíen estrategias de intervención territorial en materia Conservación, Protección y Restauración.

Para el análisis de identificación de unidades de gestión territorial del sistema Hidroforestal se empleó una metodología de 4 etapas (figura 1):

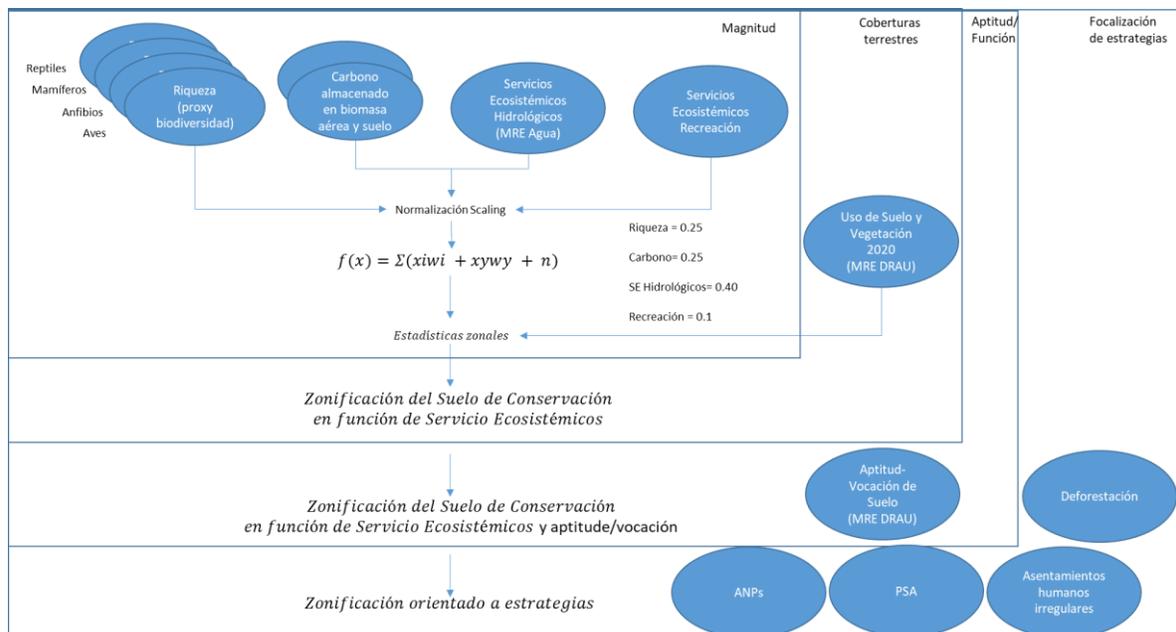


Figura 1. Diagrama general del proceso metodológico

a) Construcción de una capa del continuo de servicios ambientales, con el objetivo de conocer los espacios de mayor contribución de servicios ambientales en las coberturas vegetales y sistemas productivos en el Suelo de Conservación, para lo cual se consideró los siguientes servicios ambientales: el almacenamiento de carbono en biomasa aérea y suelo, infiltración, recarga de acuífero, así como el servicio de recreación. Además, se integró en el proceso, un modelo de biodiversidad (como proxy de riqueza de mamíferos, reptiles, aves y anfibios) del suelo de conservación a través de una combinación lineal ponderada, para tener un gradiente de contribuciones de servicios ambientales a lo largo del Suelo de Conservación.

$$f(x) = \Sigma(xiwi + xywy + n)$$

Con el objetivo que las magnitudes de los servicios ambientales tuvieran pesos diferenciados se asignó las siguientes ponderaciones: Riqueza = 0.25, Carbono almacenado en la biomasa aérea y

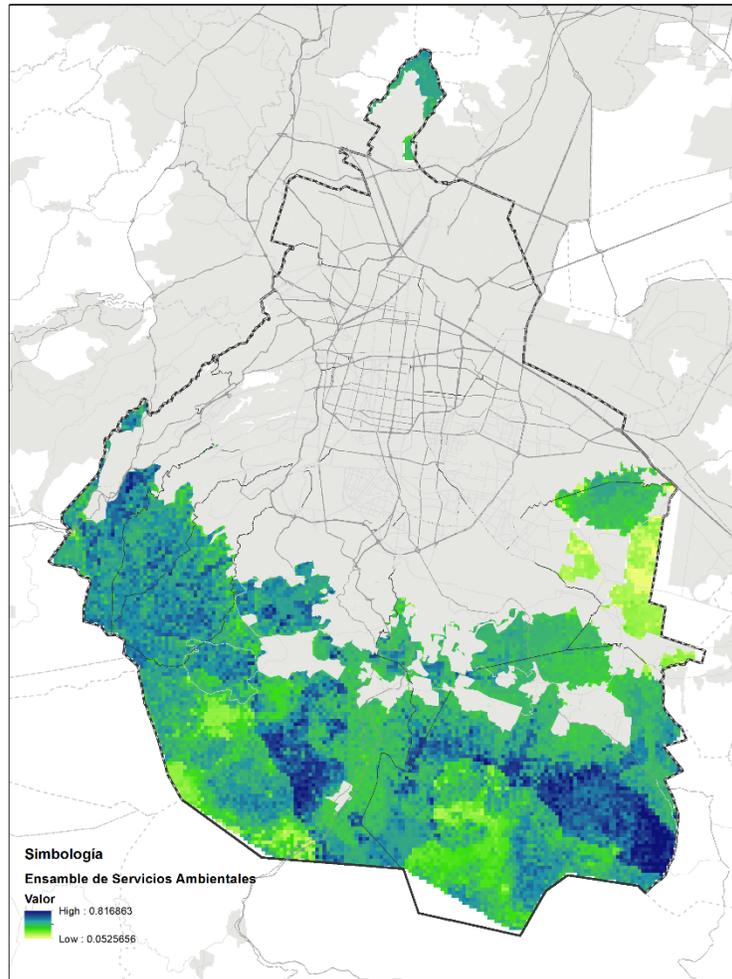
suelo = 0.25, SE Hidrológicos (infiltración y recarga) = 0.40 y Recreación = 0.1. Donde cada una de las capas previamente fue normalizada mediante el método de scaling, para que estuvieran estandarizadas de 0 a 1 y así integrar en la combinación lineal ponderada (Mapa 1).

b) Integración con la capa de coberturas terrestres del año 2020 (MRE DRAU) para tener un continuo en función de las coberturas terrestres del Suelo de conservación para el 2020. El proceso para la elaboración la capa de coberturas terrestres 2020 fue realizado, la recopilación de insumos cartográficos de uso de suelo y vegetación en el suelo de conservación (atlas del suelo de conservación, series de uso de suelo y vegetación de INEGI), la Identificación y descarga de imágenes de satélite de la misión Sentinel 2 del año 2020, el proceso actualización y ajuste de insumos cartográficos a partir de interpretación visual sobre las imágenes Sentinel 2, un ejercicio de verificación de campo aquellas clases confusas.

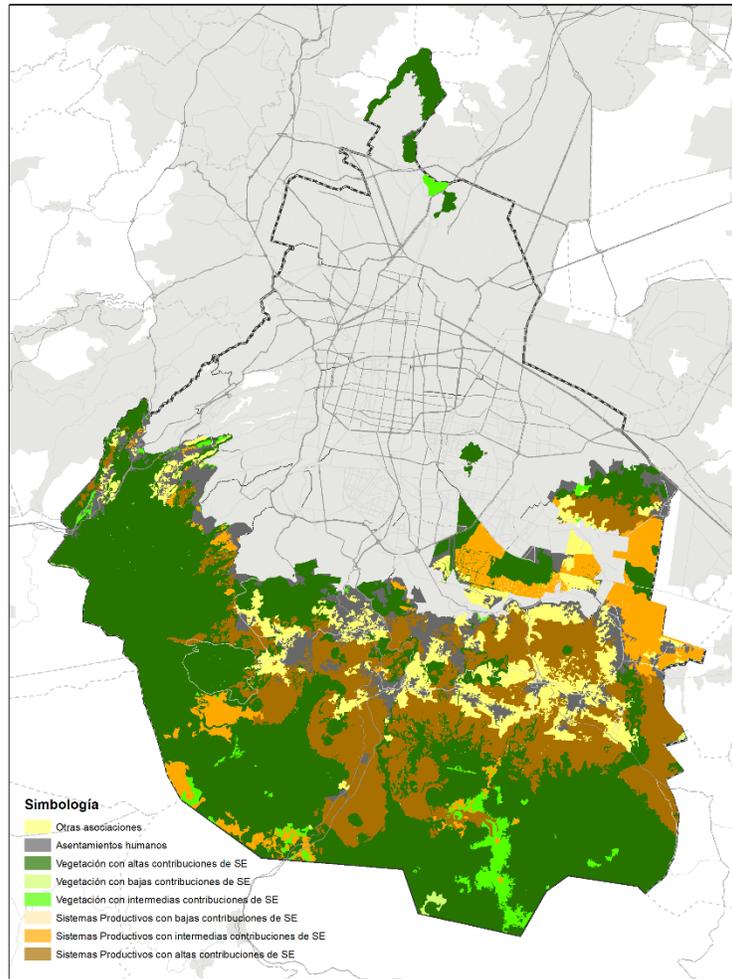
La integración de la capa de servicios ambientales y coberturas terrestres se realizó a través de un proceso de estadísticas zonales y reagrupación en tipos de vegetación y sistemas productivos función de umbrales de los servicios ambientales, lo que permitió conocer las coberturas vegetales con mayor cantidad de servicios ambientales y un mejor estado de conservación (Mapa 2).

c) Integración con la capa resultante en la etapa anterior con la aptitud/vocación del paisaje (MRE DRAU) y la presencia de instrumentos de política pública ambiental (ANP), el histórico de los polígonos sujetos al Pago por Servicios Ambientales y fondos concurrentes (2003-2019), los patrones de deforestación (1986-2016), así como la distribución de los asentamientos humanos irregulares (2015) para la definición de las unidades de gestión territorial (Mapa 3).

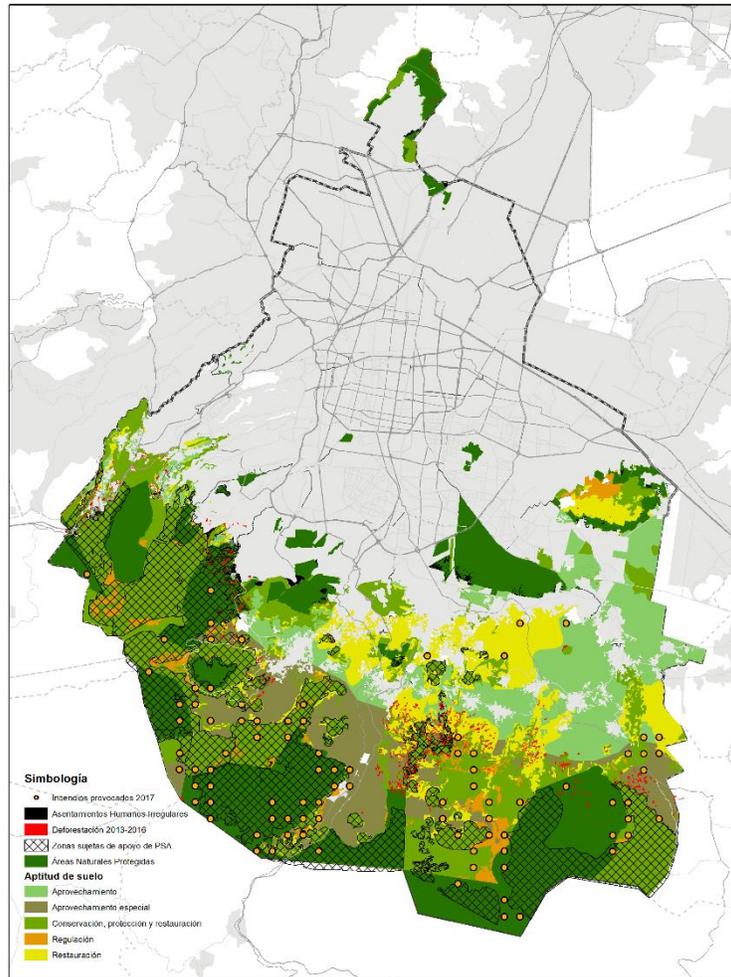
Mapas integrados de los resultados (3 mapas)



Mapa 1. Mapa del ensamble de Servicios ambientales



Mapa 2. Mapa de servicios ambientales y coberturas terrestres



Mapa 3. Mapa de la aptitud/vocación del paisaje y la presencia de instrumentos de política pública ambiental (ANP), el histórico de los polígonos sujetos al Pago por Servicios Ambientales (PSA) y fondos concurrentes (2003-2019), los patrones de deforestación (2013-2016), así como la distribución de los asentamientos humanos irregulares (2015) e incendios provocados por actividad agropecuaria (2017) para la definición de las unidades de gestión territorial.

Unidades de gestión

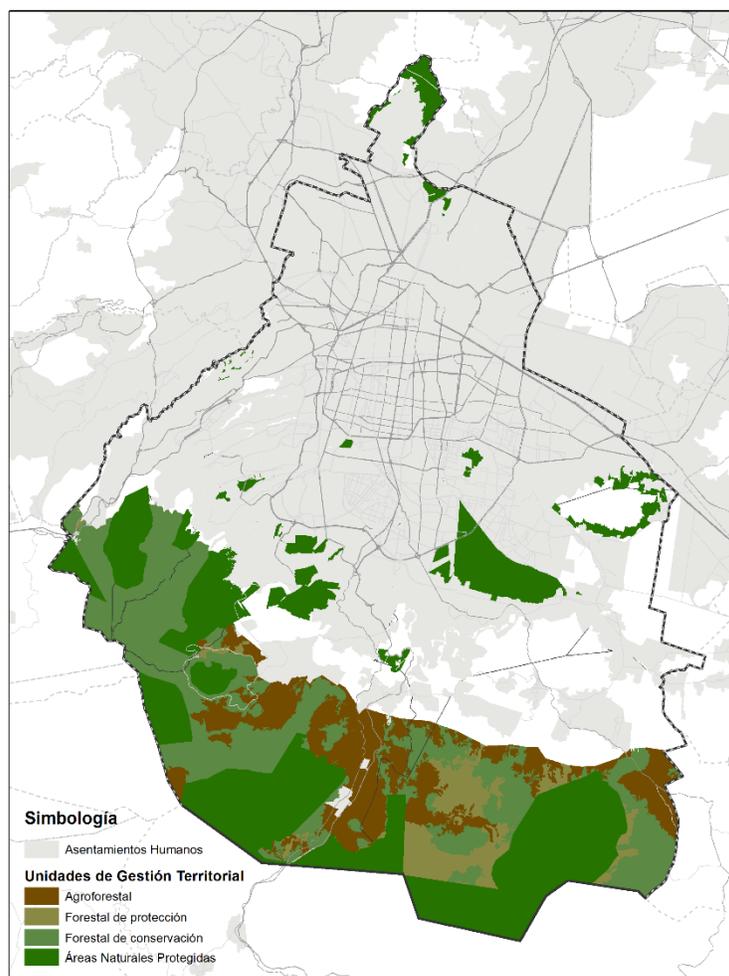
La línea estratégica Sistema Hidroforestal está compuesta de 4 unidades de gestión Hidroforestal, clasificadas en Agroforestal, Forestal de Protección, Forestal de Conservación y Áreas Naturales Protegidas (Mapa 4), las cuales convergen dentro de la región de Bosques Naturales o región 8 propuesta por la SEDEMA a través de su Plan Maestro de Infraestructura Verde. Está región presenta una superficie de 50,414 hectáreas de las cuales el de ecosistemas es de 38,699 hectáreas es cubierta forestal con base en el mapa de coberturas terrestres 2020, las cuales presentan la siguiente distribución (tabla 1).

Tabla 1. Superficies asociadas a los diferentes tipos de vegetación de la región de bosques naturales.

Tipos de vegetación	Superficie (hectáreas)
Bosque Encino	246.3

Bosque mixto	6203.0
Bosque Pino	14216.3
Bosque de Oyamel	7156.5
Matorral	226.9
Pastizal de alta montaña	3491.1
Asociaciones de Pinos/pastizales	590.2
Vegetación secundaria de Bosque pino	3737.9
Vegetación secundaria de Oyamel	163.4
Vegetación secundaria de Bosque Mixto	2667.7

Además de los tipos de vegetación, se presenta una superficie de 10,514 hectáreas vinculada a diversos sistemas productivos asociados con la avena, papa, maíz, pastos, hortalizas, haba y nopal con 12,947 de población total. Las unidades de gestión propuestas están orientadas al establecimiento de acciones y políticas de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable que apunte a proteger, incrementar y restaurar los servicios ambientales de las masas forestales y de los espacios con vocación/aptitud forestal de interés para la conservación de la biodiversidad y para garantizar la



Mapa 4. Unidades de Gestión Territorial de la Línea estratégica Hidroforestal

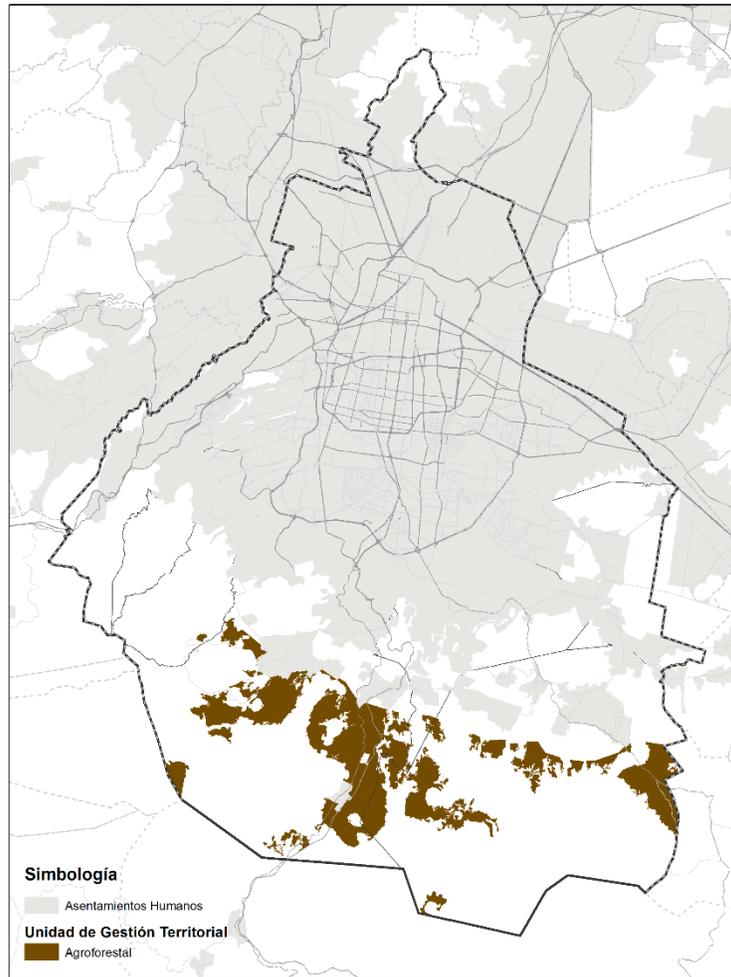
Unidad de Gestión Territorial Agroforestal

Descripción: La unidad de gestión Agroforestal cuenta con una superficie de 9,745 hectáreas y son zonas preferentemente forestales ubicadas entre los límites con la zona forestal de conservación y la zona forestal de protección respecto al borde agroecológico. Son espacios de transición entre el bosque y los terrenos agropecuarios, aunque predominan la superficie de sistemas productivos de Avena, Avena/maíz y Avena/maíz/papa. Se encuentra predominantemente en zonas de alta recarga potencial de acuíferos, así como en zonas de infiltración media (Mapa 5).

Los objetivos que se buscan en esta unidad de gestión son:

- Transformar la región a una zona predominantemente de manejo forestal sustentable
- Fomentar sistemas agrosilvopastoriles
- Incrementar la conectividad de los bosques con un mejor estado de conservación.

Políticas generales: Para la unidad de gestión territorial Agroforestal se recomiendan políticas de restauración y aprovechamiento sustentable dada la predominancia de sistemas productivos que no están cubiertas por vegetación natural y existe zonas que requieren de actividades orientadas a la recuperación y restablecimiento de la funcionalidad ecológica. En varias de estas zonas la aptitud del suelo es forestal por lo que se consideran aptas para ser recuperadas a través de un proceso de restauración. En estas áreas es necesario reorientar la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales hacia otra que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente. De tal forma que las acciones recomendadas puedan agruparse en un Plan integral de Silvicultura, como un plan maestro que dicte un aprovechamiento forestal sustentable, acciones de sanidad forestal y obras de conservación de suelos y agua, que, a su vez, mejore la estructura y dinámica funcional ecológica de nuestros bosques y permita combatir problemáticas como incendios inducidos y procesos de deforestación, que inciden en el decremento de la provisión de servicios ecosistémicos. Además de promover una diversificación económica en los medios de vida de las comunidades y mejora en el ingreso de las comunidades.



Mapa 5. Unidad de Gestión Territorial Agroforestal

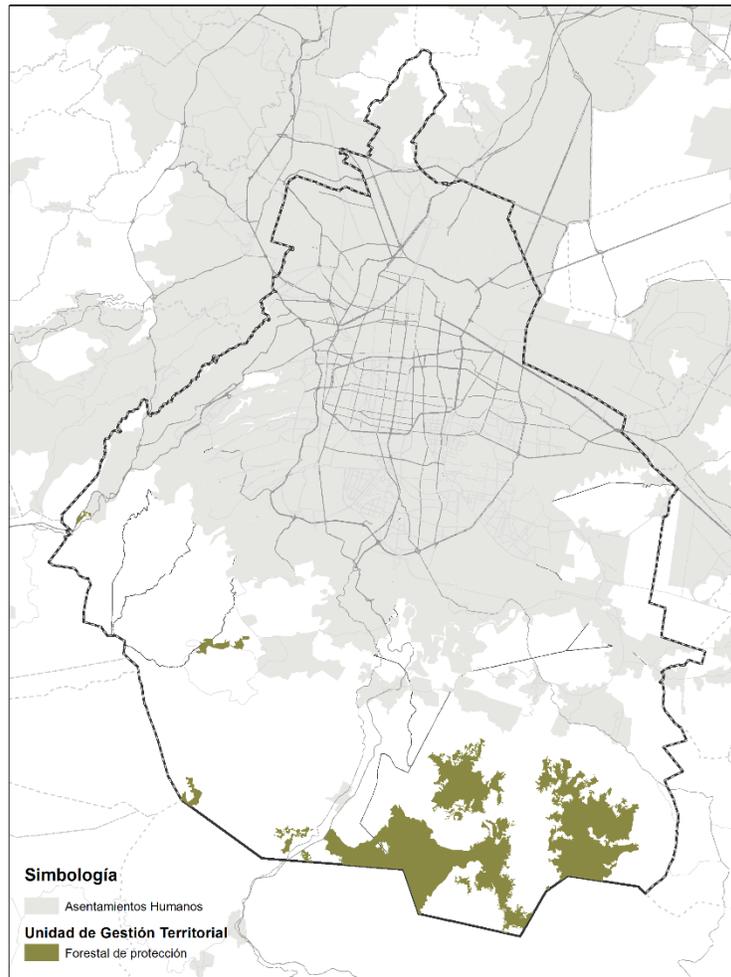
Unidad de Gestión Territorial Forestal de Protección

Descripción: La unidad de gestión Agroforestal cuenta con una superficie de 3,809 hectáreas y son zonas forestales que se ubican entre los terrenos agroforestales y las áreas forestales mejor conservadas. Estos espacios presentan algún grado de degradación. Predominantemente convergen en estos espacios bosques de pino y mixtos en un estadio secundario, así como los pastizales de alta montaña. Se encuentra predominantemente en zonas de alta recarga potencial de acuíferos, así como en zonas de infiltración media (Mapa 6).

Los objetivos que se buscan en esta unidad de gestión son:

- Fomentar actividades de restauración ecológica y recuperación de la frontera forestal.
- Desarrollar actividades tradicionales de aprovechamiento no maderable.
- Desarrollar actividades de turismo sustentable (ecoturísticas) que generen recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades de la zona. Estas actividades siempre deben contar con los permisos emitidos por la autoridad competente para ser reguladas y compatibles con la importancia biológica y ambiental del lugar.

Políticas generales: Para la unidad de gestión territorial Forestal de Protección se recomiendan políticas de restauración y conservación dada la predominancia de cobertura vegetal con algún grado de degradación con actividades que orientadas a la recuperación y restablecimiento de la funcionalidad ecológica. En estas áreas hay ecosistemas naturales que tienen valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, entre otros, pero se encuentran bajo algún tipo de aprovechamiento. Funcionan como áreas de amortiguamiento para las zonas con protección. De tal forma que las acciones recomendadas una vez restaurados o como proceso de la restauración natural, pueden ir en dos sentidos: Ser parte de un Programa de ampliación de Áreas Naturales Protegidas, que consista en la generación de nuevas áreas naturales protegidas, así como la ampliación de las áreas ya existentes. O formar parte de un programa de Implementación de mecanismo de compensación ambiental, que establezca un esquema de compensación ambiental (Programa de Pago por Servicios Ambientales) con una participación activa de las comunidades, que integren un ensamble de servicios ecosistémicos (no solamente los hidrológicos), con contratos de largo plazo (tradicionalmente son de 5 años) y posibilidad de reinversión de los recursos financieros en las actividades dentro de los bosques. Que puedan ser financiados a través de subsidios cruzados y fondos concurrentes con particulares.



Mapa 6. Unidad de Gestión Territorial Forestal de protección

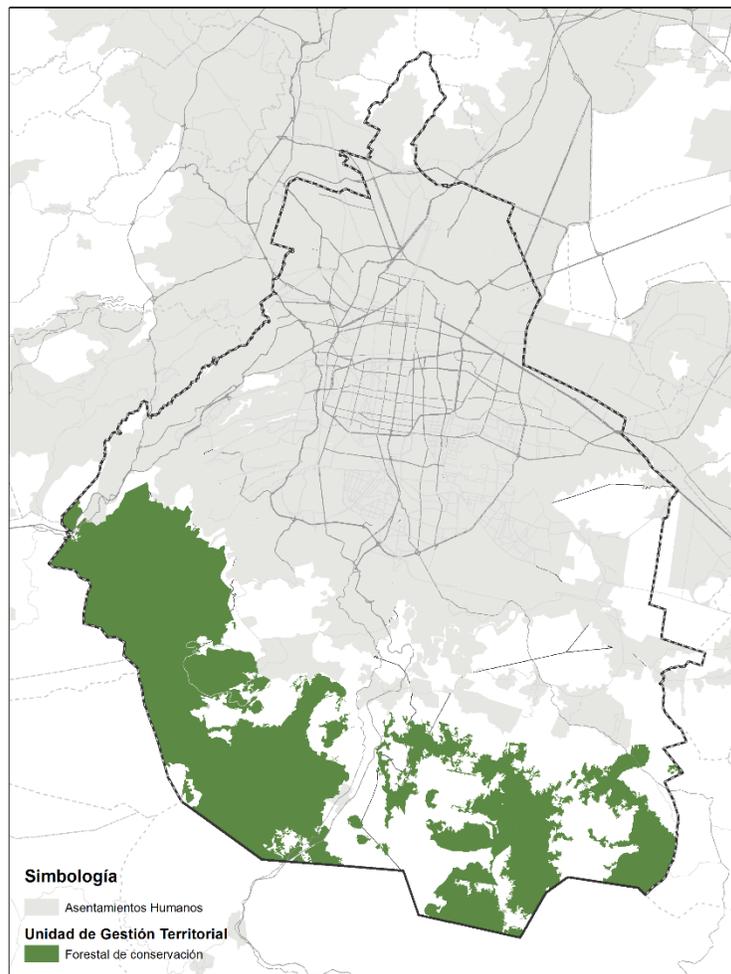
Unidad de Gestión Territorial Forestal de Conservación

Descripción: La unidad de gestión Agroforestal cuenta con una superficie de 17,520 hectáreas y son zonas forestales con las mejores condiciones de conservación de la vegetación natural, y que favorecen el mantenimiento de la biodiversidad y la recarga del acuífero. Áreas imprescindibles para la ciudad de México por las contribuciones de servicios ecosistémicos que proveen. Predominantemente convergen en estos espacios bosques de pino, oyamel, encino y mixtos con un nivel de conservación alto. Se encuentra predominantemente en zonas de recarga potencial media de acuíferos, así como en zonas de alta infiltración (Mapa 7).

Los objetivos que se buscan en esta unidad de gestión son:

- Fomentar actividades de conservación y protección ecológica.
- Desarrollar actividades de turismo sustentable (ecoturísticas) que generen recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades de la zona. Estas actividades siempre deben contar con los permisos emitidos por la autoridad competente para ser reguladas y compatibles con la importancia biológica y ambiental del lugar.

Políticas generales: Para la unidad de gestión territorial Forestal de Conservación se recomiendan políticas de conservación dada la predominancia de cobertura vegetal con un importante grado de conservación con un énfasis en la protección de flora y fauna importantes dadas sus características de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De tal forma que las acciones recomendadas pueden ir en dos sentidos: Ser parte de un Programa de ampliación de Áreas Naturales Protegidas, que consista en la generación de nuevas áreas naturales protegidas, así como la ampliación de las áreas ya existentes. O formar parte de un programa de Implementación de mecanismo de compensación ambiental, que establezca un esquema de compensación ambiental (Programa de Pago por Servicios Ambientales) con una participación activa de las comunidades, que integren un ensamble de servicios ecosistémicos (no solamente los hidrológicos), con contratos de largo plazo (tradicionalmente son de 5 años) y posibilidad de reinversión de los recursos financieros en las actividades dentro de los bosques. Que puedan ser financiados a través de subsidios cruzados y fondos concurrentes con particulares.



Mapa 7. Unidad de Gestión Territorial Forestal de conservación

Unidad de Gestión Territorial Áreas Naturales Protegidas

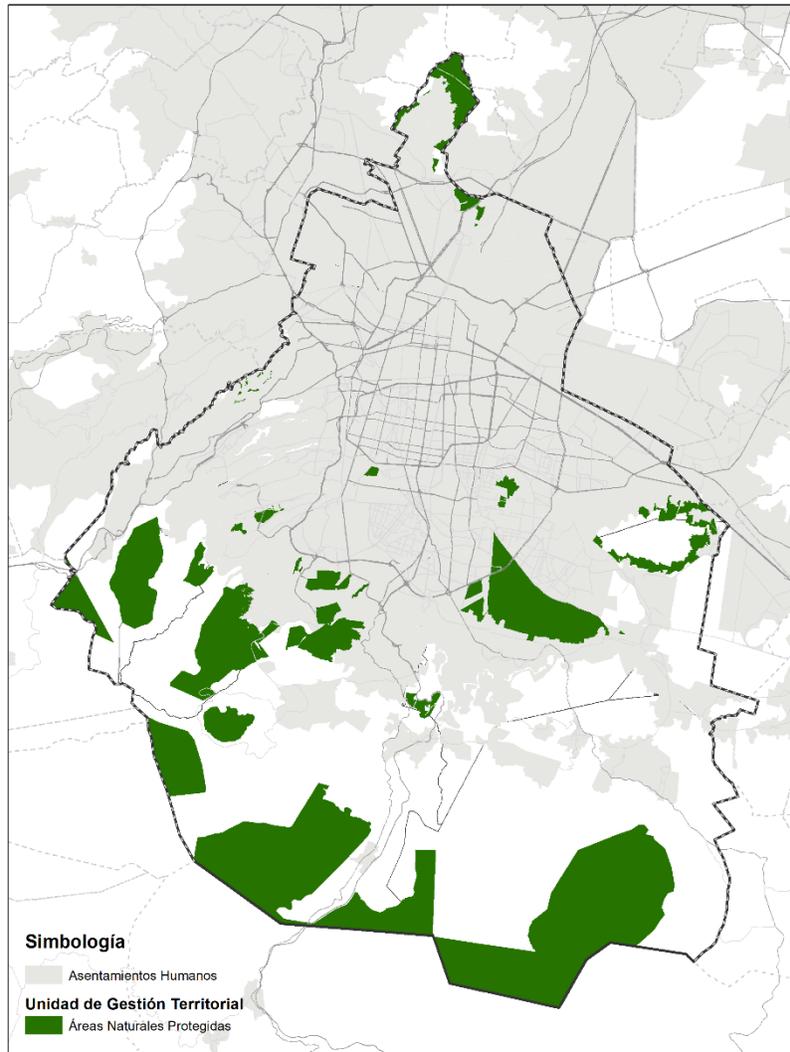
Descripción: La unidad de gestión Áreas Naturales Protegidas cuenta con una superficie de 25,080 hectáreas y son instrumentos de política pública ambiental de ámbito federal, local y comunitario cuyo propósito es salvaguardar el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos asociados. Predominantemente se convergen en estos espacios bosques de pino, oyamel, encino y mixtos con un nivel de conservación alto. Se encuentra predominantemente en zonas de recarga potencial alta y media de acuíferos, así como en zonas de alta y media de infiltración (Mapa 8).

Actualmente de acuerdo a la SEDEMA se encuentran 25 Áreas Naturales Protegidas en la Ciudad de México (tabla 2).

Tabla 2. Categorías de las Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México

Categoría	Superficie (ha)	Cantidad
Área Comunitaria de Conservación Ecológica	7,692	2
Parque Nacional	2,700	4
Reserva Ecológica Comunitaria	9,689	4
Zona de Conservación Ecológica	1,077	3
Zona Ecológica y Cultural	122	1
Zona Sujeta a Conservación Ecológica	3,801	3
Total general	25,080	17

Políticas generales: Para la unidad de gestión territorial de áreas Naturales Protegidas se recomiendan estrategias de co-diseño y co-construcción de planes de manejo en áreas naturales protegidas que convergen con comunidades que pueda fortalecer modos de vida sustentables con la naturaleza, con una participación social que favorezca el empoderamiento de los bosques y coadyuve a atenuar la tala ilegal, incendios inducidos y la deforestación asociada a cultivos como la papa.



Mapa 8. Unidad de Gestión Territorial Áreas Naturales Protegidas

Acciones

Acción	Breve Descripción	Programas o proyectos vigentes que estén alineados a esta acción
Sistema Hidroforestal		
Reforestación Natural Asistida	<p>La reforestación consiste en repoblar un territorio con árboles. Generalmente, dicho territorio estaba en su pasado reciente (anteriores cincuenta años) poblado de árboles y bosques que fueron deforestados por distintas posibles razones, como construcción de infraestructuras, crecimiento de zonas urbanas, el aprovechamiento de la madera con fines industriales o de consumo, aumento de los límites agrícolas y ganaderos, etc. La intensidad de acción, de menor a mayor intensidad incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regeneración natural • Reducción de perturbaciones • Facilitación de especies deseadas • Introducción de semillas <p>Introducción de plántulas</p>	<p>Altepetl (Bienestar para el bosque)</p> <p>Infraestructura verde (Rehabilitación socio-ambiental en ANP)</p>
Vigilancia continua	<p>Se deberá establecer un sistema de vigilancia continuo que impida que los asentamientos humanos irregulares se consoliden en el suelo de conservación, ya que una vez consolidados su remoción conlleva un alto costo social que generalmente las autoridades de las alcaldías no están dispuestas a asumir.</p>	<p>Altepetl (Bienestar para el Bosque – Cauhtlán)</p>
Reubicación de los asentamientos humanos irregulares	<p>Los asentamientos humanos irregulares deberán ser reubicados en zonas con bajo valor ambiental, sobre todo aquellas que se encuentren en zonas con alto potencial de generación de servicios ecosistémicos hidrológicos.</p>	<p>Fuera de los alcances de SEDEMA</p>
Programa de ampliación de Áreas Naturales Protegidas	<p>Generación de nuevas áreas naturales protegidas, así como la ampliación de las áreas ya existentes</p>	<p>Áreas Naturales Protegidas SEDEMA</p>
Plan integral de Silvicultura	<p>plan maestro que dicte un aprovechamiento forestal sustentable, acciones de sanidad forestal y obras de</p>	<p>Altepetl (Bienestar para</p>

	conservación de suelos y agua, que, a su vez, mejore la estructura y dinámica funcional ecológica de nuestros bosques y permita combatir problemáticas como incendios inducidos y procesos de deforestación, que inciden en el decremento de la provisión de servicios ecosistémicos. Además de promover una diversificación económica en los medios de vida de las comunidades y mejora en el ingreso de las comunidades.	el bosque) Infraestructura verde (Rehabilitación socio-ambiental en ANP)
Implementación de mecanismo de compensación ambiental (Pago por servicios ambientales)	Esquema de compensación ambiental (Programa de Pago por Servicios Ambientales) con una participación activa de las comunidades, que integren un ensamble de servicios ecosistémicos (no solamente los hidrológicos), con contratos de largo plazo (tradicionalmente son de 5 años) y posibilidad de reinversión de los recursos financieros en las actividades dentro de los bosques. Que puedan ser financiados a través de subsidios cruzados y fondos concurrentes con particulares.	Conafor Fondos concurrentes
Actualización de planes de manejo de áreas Naturales Protegidas	Estrategias de co-diseño y co-construcción de planes de manejo en áreas naturales protegidas que convergen con comunidades que pueda fortalecer modos de vida sustentables con la naturaleza, con una participación social que favorezca el empoderamiento de los bosques y coadyuve a atenuar la tala ilegal, incendios inducidos y la deforestación asociada a cultivos como la papa.	Áreas Naturales Protegidas SEDEMA
Borde Agroecológico		
Rehabilitación o restauración de zonas para agroecología	Realizar acciones de restauración o rehabilitación de zonas degradadas	Altepetl (Bienestar para el bosque)
Incentivos económicos	Generación de incentivos por parte de la CDMX o asesoramiento en la consecución de apoyos federales para proyectos agroecológicos	Altepetl (Centli-Sembrando vida CDMX, Bienestar para el Campo, Facilitadores de Cambio)
Reforestación Natural Asistida	La reforestación consiste en repoblar un territorio con árboles. Generalmente, dicho territorio estaba en su pasado reciente (anteriores cincuenta años) poblado de	Altepetl (Bienestar para

	<p>árboles y bosques que fueron deforestados por distintas posibles razones, como construcción de infraestructuras, crecimiento de zonas urbanas, el aprovechamiento de la madera con fines industriales o de consumo, aumento de los límites agrícolas y ganaderos, etc. La intensidad de acción, de menor a mayor intensidad incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regeneración natural • Reducción de perturbaciones • Facilitación de especies deseadas • Introducción de semillas <p>Introducción de plántulas</p>	<p>el bosque)</p> <p>Infraestructura verde (Rehabilitación socio-ambiental en ANP)</p>
Vigilancia continua	<p>Se deberá establecer un sistema de vigilancia continuo que impida que los asentamientos humanos irregulares se consoliden en el suelo de conservación, ya que una vez consolidados su remoción conlleva un alto costo social que generalmente las autoridades de las alcaldías no están dispuestas a asumir.</p>	<p>Altepetl (Bienestar para el Bosque – Cauhtlán)</p>
Reubicación de los asentamientos humanos irregulares	<p>Los asentamientos humanos irregulares deberán ser reubicados en zonas con bajo valor ambiental, sobre todo aquellas que se encuentren en zonas con alto potencial de generación de servicios ecosistémicos hidrológicos.</p>	<p>Fuera de los alcances de SEDEMA</p>
Agricultura orgánica	<p>La agricultura orgánica es un sistema de producción que, mediante el manejo racional de los recursos naturales, sin la utilización de productos de síntesis química, brinde alimentos sanos y abundantes, mantenga o incremente la fertilidad del suelo y la diversidad biológica. Implicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción del uso de insumos nocivos para el medio ambiente (manufacturados por la industria petroquímica y generalmente costosos). • Aumento del uso de insumos naturales y locales, aunado al reforzamiento de las interacciones biológicas para promover procesos y servicios ecológicos. • Manejo eficaz de los nutrientes, reciclando la biomasa y añadiendo regularmente restos vegetales y excretas animales procesadas en fertilizantes orgánicos • Incremento de la capa vegetal del suelo a través de la adición de materia orgánica y de la reducción de la cantidad de labranza para minimizar la erosión del suelo y la pérdida de agua/humedad y nutrientes. 	<p>Altepetl (Centli-Sembrando Vida CDMX aunque se especifica en el objetivo que se busca transitar hacia una menor dependencia de insumos químicos)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de un alto número de especies y de la diversidad genética en el tiempo y el espacio. • Utilización de tecnologías limpias y eficientes para el uso de la energía y el agua. 	
Recuperación de la funcionalidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Las enmiendas orgánicas como el estiércol, el compost y los residuos vegetales son usados con frecuencia en la producción de cultivos, como alternativas a los fertilizantes inorgánicos, para restaurar suelos degradados y mejorar las restricciones fisicoquímicas. El compostaje es un proceso biológico que consiste nuevamente en estimular la actividad biodegradadora, aerobia y anaerobia, de microorganismos bajo condiciones que permitan transformar compuestos orgánicos tóxicos en sustancias inocuas. Para ello, los suelos contaminados son excavados y mezclados con residuos animales y vegetales como abonos, estiércol, paja, trozos de madera, etc, que proporcionan una porosidad óptima y un balance adecuado de carbono y nitrógeno. • Uso de micorrizas. micorriza es un término que hace referencia a la asociación establecida entre hongos y raíces, considerada como una simbiosis mutualista multifuncional, cuyos efectos no se restringen sólo a la nutrición de los cultivos, sino que incluyen también beneficios en términos del uso sostenido del suelo y la conservación de la diversidad biológica. La simbiosis micorrícica podría ser una alternativa al uso de la fertilización química, evitando así los factores de riesgo como salinidad, fitotoxicidad, contaminantes orgánicos y metales pesados. • La fitorrecuperación es una técnica que utiliza la capacidad de ciertas especies vegetales para sobrevivir en ambientes contaminados con metales pesados y sustancias orgánicas y a la vez extraer, acumular, inmovilizar o transformar estos contaminantes del suelo. 	No se especifica de manera directa como programa, aunque puede estar como parte de las medidas adoptadas por beneficiarios del programa Altepelt Centli-Sembrando Vida CDMX
Mejoramiento de pastos	<ul style="list-style-type: none"> • Carga animal adecuada • Pastoreo estacional • Rotación de pastoreo y cultivos • Uso de cercos vivos 	Altepelt – Componente Centli - Producción Sustentable

	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión de árboles y arbustos • Uso de residuos orgánicos reciclados 	(Se especifica que la unidad de producción debe estar disponible para implementar el programa silvopastoril, no obstante, los criterios de prácticas pecuarias son distintos a los de esta acción y no tienen perfil silvopastoril)
cadena agroalimentarias circulares	Reorientación de los sistemas productivos tradicionalmente lineales –producir, usar y desechar– hacia modelos que permiten alargar la vida útil de los productos, reusarlos, recuperarlos y/o repararlos, y en últimas, reciclarlos para convertirlos en otros materiales útiles para el mismo proceso productivo o para trasladarlo a otras industrias.	Mercado de Trueque
Prevención o reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos y cierre de su ciclo de vida.	Mejora de las prácticas de producción, distribución y comercialización de alimentos y asegurar la donación de aquellos que estén a punto de perecer, para alimentar a grupos de escasos recursos, con apoyo de la red de Bancos de Alimentos de México (BAMX) u otras organizaciones similares.	No se identificó alguna política
Fortalecer encadenamientos productivos entre productores agropecuarios con cocineros, restauranteros y comercios de proximidad.	Incentivar alianzas y mecanismos de venta directa y en línea de sus productos basados en la calidad local, fresca, arraigo a productos y platillos de atractivo regional, calidad culinaria y del servicio.	No se identificó alguna política
Corredores Ambientales		
Corredores	de	Para incrementar la infiltración y favorecer recarga al
		Se establece

infiltración	acuífero se debe reemplazar en los corredores ambientales el asfalto de calles y banquetas por concreto permeable	como medida a nivel "Programa de Acción Climática 2021-2030" pero no se identifica un programa de la SEDEMA
Incremento de área verdes	Se propone el incremento de zonas verdes en zonas que permitan la generación de corredores, se deben diseñar procurando la conexión de zonas con vegetación natural, área con potencial agroecológico y vegetación urbana de tal forma que permitan la transferencia de especies y energía entre las porciones de los corredores. Se compondrá de diferentes niveles empezando por aquellas zonas que representen los mayores parches hasta llegar a una escala de azoteas verde y jardineras.	Infraestructura Verde
Red de espacio libres y movilidad activa		
Reverdecimiento	Sembrado de plantas de diversos tipos en los espacios libres y colocación de infraestructura para el esparcimiento de los habitantes	Infraestructura verde Reto Verde
Rehabilitación inclusiva		
Edificaciones sustentables en zonas urbanas circulares	La concepción de las edificaciones en las zonas urbanas que aspiren a operar conforme a modelos de economía circular y convertirse en áreas "carbono neutro", adquiere una importancia coyuntural; ya sean estas unidades unifamiliares, edificios multifamiliares, condominios horizontales, e incluso edificaciones de establecimientos industriales, comerciales y de servicios.	Basura Cero (aunque no está directamente asociada a edificaciones) Residuos Sólidos (Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la CDMX 2016-2020) Se define como

		<p>estrategia a nivel Programa de Acción Climática 2021-2030</p> <p>Cosecha de lluvia.</p>
Policentrismo		
<p>Impulsar la implementación de los planes de manejo para reducir, reusar y reciclar residuos de grandes generadores con enfoque circular</p>	<p>Actualizar los formatos con base en los cuales los sujetos regulados (que requieren licencias o permisos de funcionamiento, o están sujetos a registro) deben formular los planes de manejo de residuos para que sean acordes con los principios y prácticas de la economía circular.</p>	<p>Residuos Sólidos SEDEMA -</p>
<p>Impulsar el reciclaje incluyente</p>	<p>Diseñar una estrategia con la participación de los diversos grupos de interés para fortalecer las cadenas del reciclaje sin dejar a nadie atrás. Ello de manera que en los distintos procesos para alargar la vida de los productos de consumo, retornarlos al final de su vida a los productores, prepararlos para su reuso y reciclaje, venta de productos usados y otros, se abran espacios para la participación tanto de trabajadores informales (a incorporar en esquemas laborales apropiados), como de trabajadores formales.</p>	<p>Residuos Sólidos SEDEMA -</p>
<p>Impulsar el compostaje doméstico y comunitario en todos los núcleos urbanos.</p>	<p>Sistematizar y multiplicar las actividades organizadas por autoridades con la participación de aliados de organizaciones de la sociedad civil y sector educativo, para que se convierta en una práctica común la transformación de los biorresiduos en mejoradores de suelos. Ello de la mano de las iniciativas para impulsar los huertos urbanos fuente de alimentos saludables.</p>	<p>Residuos Sólidos SEDEMA -</p>
<p>Adaptar la gestión pública de los servicios de recolección a cargo de las alcaldías y de</p>	<p>Rediseñar la operación de estos servicios de manera que respondan a los nuevos escenarios de prevención de la generación y cierre del ciclo de los materiales y productos post consumo desde el interior y hacia el</p>	<p>Residuos Sólidos SEDEMA -</p>

gestión de residuos a cargo de la Secretaría de Obras y Servicios al modelo de economía circular	exterior de las alcaldías, así como de minimización de los destinados a disposición final.	
Proximidad Barrial		
Impulsar la economía circular local con un enfoque comunitario incluyente en los centros de barrio existentes.	Mediante el diálogo de saberes y las metodologías de marco lógico, involucrar a los diversos grupos de interés de los distintos barrios en un proceso de planeación destinado a detonar actividades productivas basadas en sistemas de economía circular que ayuden a mitigar los impactos e incrementen su resiliencia ante fenómenos como la pandemia COVID-19 y el cambio climático.	
Incentivar el consumo colaborativo y la prologación de la vida de productos post consumo a nivel comunitario	Socializar e implantar/o fortalecer en los distintos barrios las prácticas de donación (como los Bancos de Alimentos), intercambio de bienes (mercados del trueque), venta y renta de productos usados, recicladores, centros de acopio y comercialización de materiales reciclables, establecimientos de reparación o renovación de equipos y productos de consumo. Hoja de Ruta “Rumbo a Estilos de Vida Sostenibles – Curso de Acción para el Desarrollo de un Consumo Responsable en México al 2030” PNUMA-Secretaría de Economía-SEMARNAT.	
Sistematizar la implementación de planes de manejo en los mercados públicos y el cierre del ciclo de biorresiduos	Los mercados son centros de comercio tradicionales de la Ciudad de México donde se puede tener gran incidencia para dotar a los locatarios de las herramientas necesarias para implementar una adecuada cultura ambiental a través de y asistencia técnica para la implementación de sus planes de manejo colectivos de residuos biológicos y técnicos.	Residuos Sólidos - SEDEMA
Incentivar el consumo de alimentos perecederos de productores locales o de huertos de	Sensibilizar a los consumidores acerca de las ventajas de las ofertas de productos locales, ecológicos, frescos y de temporada a lo cual puede contribuir la Revista Digital Nutrición con Sabor a cargo del organismo Seguridad	Residuos Sólidos - SEDEMA

traspatio o urbanos cultivados sin agroquímicos	Alimentaria Mexicana (Segalmex) y la Revista del Consumidor a cargo de la PROFECO, entre otros.	
Fortalecer los mercados de productos duraderos, reciclados o reciclables en los distintos barrios	Hacer efectivas y transparentes las compras y contrataciones de servicios públicas, que den preferencia a productos duraderos, de nulo o bajo contenido de materiales peligrosos, que puedan retornarse a los productores al final de su vida útil o sujetarse a remanufactura o reciclaje; de conformidad con los Sistemas de Administración Ambiental del Gobierno. Alentar al sector privado a seguir este ejemplo.	
Minimizar la pérdida y desperdicio de alimentos y cerrar su ciclo de vida a nivel local.	Desde los hogares, hasta los distintos eslabones de la cadena de valor de la industria alimentaria, fomentar las buenas prácticas en el manejo de alimentos y asegurar que se cuente con mecanismos para donarlos a quienes los necesiten antes de que perezcan. Ello además de fomentar el aprovechamiento material o energético de los restos de alimentos que no se puedan evitar.	Residuos Sólidos SEDEMA -
Fortalecer los oficios involucrados en alargar la vida de los productos de consumo	Con el concurso de los Puntos de Innovación, Libertad, Arte, Educación y Saberes (PILARES) que operen en los barrios, ofrecer capacitación en los oficios que lleven a prolongar la vida útil de productos de gran demanda y a su preparación para su reutilización y reciclaje.	PILARES
Fomentar la construcción y/o adecuación de edificaciones circulares	Desde el diseño las edificaciones deben ser concebidas (o readaptadas) no solo para contar con sistemas de gestión sustentable del agua y la energía, sino también para que los materiales de construcción sean cíclicos y para que en ellas operen planes de manejo basados en la prevención de la generación, el reuso y reciclado de residuos.	

Instrumentos

Líneas Estratégicas	Sistemas Hidroforestal y Borde agroecológico
Instrumentos de planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Ordenamiento Territorial de la Alcaldía • Programa Parcial de Desarrollo Urbano • Áreas de gestión estratégica • Planes de manejo de las ANP • Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal
Instrumentos de regulación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Ordenamiento Territorial de la Alcaldía • Programa Parcial de Desarrollo Urbano • Planes de manejo de las ANP • Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal • Zonificación. Establece en forma específica y por medio de las tablas de usos del suelo de las diferentes zonas que lo integran, los usos de suelo permitidos y no permitidos para cada unidad de gestión territorial. • Plan de Infraestructura Verde: Inclusión en Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal (LAPTFD) para describir y establecer los alcances respecto a su regionalización. • Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son una regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieren a su cumplimiento o aplicación. <ul style="list-style-type: none"> ○ NOM-060-ECOL-1994 ○ NOM-061-ECOL-1994 ○ NOM-062-ECOL-1994 ○ Norma 6. Área construible en zonificación denominada Áreas de Valor Ambiental (AVA). ○ Norma 20. Suelo de conservación ○ Norma 21. Barrancas

Instrumentos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestaciones de impacto ambiental para cambio de uso del suelo • Polígonos de actuación asociados con los Asentamientos Humanos Irregulares • Sistema de gestión de bosques y áreas verdes como el instrumento que incorpora información para todas las categorías de AV de la ciudad, como parte de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal
Instrumentos de fiscalización, financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de compensación ambiental (PSA) a través de subsidios cruzados insertados en impuestos del recibo del agua.
Instrumentos de sanción	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de vigilancia continua por parte de la PAOT para evitar la expansión de la mancha urbana • Sistema de Monitoreo de servicios ecosistémicos o Sistema de gestión único de áreas verdes de la CDMX • Multas o penas privativas de la libertad a los invasores del suelo de conservación
Instrumentos de participación	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta ciudadana: Puesta en marcha de ejercicios participativos de las comunidades para la elaboración y ejecución de los instrumentos de planeación y gestión

Línea Estratégica	Corredores Ambientales
Instrumentos de planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial de las alcaldías. • Planes de manejo de las ANP. • Plan Maestro de Infraestructura Verde
Instrumentos de regulación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial de las alcaldías • Plan Maestro de Infraestructura Verde • Ampliar las categorías sujetas de áreas verdes sujetas a la prohibición de uso de suelo y describir claramente las sanciones establecidas de acuerdo al daño ambiental ocasionado

Instrumentos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de recuperación de barrancas y corrientes de agua naturales. • Fortalecer el Inventario general de áreas Verdes de la Ciudad como el instrumento que incorpora información para todas las categorías de AV de la ciudad, como parte de la LAPTDF.
Instrumentos de fiscalización, financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de vigilancia continuo que impida que los asentamientos humanos irregulares se consoliden en el suelo de conservación y que se hagan descargas de aguas residuales en las barrancas o directamente en las corrientes de agua. • Incorporar mecanismos de financiamiento claros en todos los programas de manejo y mantenimiento de las áreas verdes que conforman el total de espacios verdes de la ciudad. El capítulo IX de la LAPTDF, lo incluye ya, ampliamente. Estos mecanismos, podrían ampliarse a áreas verdes privadas e informales.
Instrumentos de sanción	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe tener un reglamento que sancione con multas o cárcel el cambio de uso del suelo en los corredores ambientales y las descargas de aguas residuales a barrancas o corrientes naturales. • Aumentar la descripción y alcances de las sanciones expresadas en la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2016, a los dispuesto en la LAPTDF
Instrumentos de participación	<ul style="list-style-type: none"> • Participación a través de los comités de colonia en campañas de reforestación, plantación de árboles en la zona urbana, instalación de azoteas verdes y creación de zonas verdes pequeñas como jardineras o camellones. • Los habitantes de las colonias cercanas a barrancas pueden participar en campañas de limpieza de las barrancas. • En los capítulos II y X de la LAPTDF, se incluyen ya la participación ciudadana en materia ambiental individual, colectiva o a través de los órganos de representación ciudadana e instrumentos de participación ciudadana, así como de las organizaciones sociales, civiles y empresariales e instituciones académicas. Sin embargo, sería necesario ampliarla en materia d infraestructura, de tal forma que la ejecución de obra incluyera estos

	mecanismos de participación.
--	------------------------------

Línea Estratégica	Policentrismo
Instrumentos de planeación	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México Programa Basura Cero Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México Sistemas de Administración Ambiental de Dependencias de Gobierno
Instrumentos de regulación del suelo	Instrumentos de gestión de suelo: una estrategia para financiar el desarrollo urbano, https://wrimexico.org/bloga/instrumentos-de-gestion-de-suelo-una-estrategia-para-financiar-el-desarrollo-urbano
Instrumentos de gestión	Planes de Manejo de Residuos Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC) Registro y Autorización de Establecimientos Mercantiles, de servicios y/o unidades de transporte relacionados con el manejo integral de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial de competencia local que operen y transiten en la Ciudad de México (RAMIR) Evaluación de impacto ambiental de proyectos de construcción cuyos residuos están sujetos a plan de manejo.
Instrumentos de fiscalización, financiamiento	Programas presupuestarios que incorporan en sus reglas de operación, normas, reglas, criterios o incentivos dirigidos a la conservación y aplicación sustentable de la agroecología, agrobiodiversidad, producción, consumo, turismo y economía circular, social y solidaria y soberanía alimentaria. Banco del Bienestar: servicios bancarios a los beneficiarios de los programas sociales; crédito a las pequeñas y medianas empresas. La organización Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX), de la SADER. Promueve la creación de micro, pequeñas y medianas empresas privadas asociadas a la comercialización de productos alimenticios. La Secretaría de Economía impulsa el Programa de Microcréditos para el Bienestar, también denominado “Tandas para el Bienestar”, cuyo objetivo general consiste en “Fortalecer las capacidades productivas y de emprendimiento de las Personas Microempresarias que viven en condiciones de marginación, a

Línea Estratégica	Policentrismo
	<p>través de Apoyos mediante financiamiento, Asesoría y Capacitación”.</p> <p>Vinculación público-privada para fortalecer los sectores productivos y el proceso de innovación, plataformas de financiamiento colectivo¹ y organismos de asistencia técnica y financiera a proyectos de bioeconomía².</p>
Instrumentos de sanción	<p>Las violaciones a los preceptos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas con una o más de las siguientes sanciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Multa -Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando <ul style="list-style-type: none"> a) No haya cumplimiento de las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones -Arresto administrativo hasta por 36 horas -El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados -La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones.
Instrumentos de participación	Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México

Línea Estratégica	Proximidad Barrial
Instrumentos de planeación	<p>Programa del Medio Ambiente y Cambio Climático 2019-2024 y Programa Basura Cero</p> <p>Programas de residuos de las alcaldías como el Programa para la Prestación de Servicio Público de Limpia del Órgano Político Administrativo en la Demarcación Territorial en Miguel Hidalgo 2018.</p>

¹ <https://www.afico.org>

² https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45043/S1900984_es.pdf

Instrumentos de regulación	<p>Proyectos de normas ambientales para la Ciudad de México: PROY-NADF-007-RNAT-2019, que establece la clasificación y especificaciones de manejo integral para los residuos de la construcción y demolición en la Ciudad de México.</p> <p>NADF-020-AMBT-2011, que establece los requerimientos mínimos para la producción de composta a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, agrícolas, pecuarios y forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida y/o distribuida en el Distrito Federal.</p> <p>Norma Ambiental NADF-024-AMBT 2013 sobre Separación, Clasificación, Recolección Selectiva y Almacenamiento de los Residuos del Distrito Federal</p>
Instrumentos de gestión	<p>Planes de Manejo de Residuos</p> <p>Registro y Autorización de Establecimientos Mercantiles, de servicios y/o unidades de transporte relacionados con el manejo integral de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial de competencia local que operen y transiten en la Ciudad de México (RAMIR)</p> <p>Evaluación de impacto ambiental de proyectos de construcción cuyos residuos están sujetos a plan de manejo.</p>
Instrumentos de participación	Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México