



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y
SOCIALES**

MAESTRÍA EN GOBIERNO Y ASUNTOS PÚBLICOS

Estudio sobre la infraestructura verde de los pueblos y
barrios de Coyoacán como un modelo a seguir para la
conservación de áreas verdes ante la urbanización

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN GOBIERNO Y ASUNTOS PÚBLICOS
PRESENTA:

CARLOS ALBERTO LEÓN ESPINOSA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ÚRSULA OSWALD SPRING
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, Octubre, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Tabla de contenido

<i>Agradecimientos</i>	- 3 -
<i>Introducción</i>	- 4 -
Pregunta de investigación	- 5 -
Hipótesis.....	- 5 -
Objetivo general.....	- 5 -
Objetivos específicos	- 6 -
<i>Capítulo 1. Ubicación y enfoque conceptual</i>	- 6 -
La importancia de las áreas verdes en las ciudades	- 6 -
Breve historia de las áreas verdes en la CDMX	- 10 -
Problemática de las áreas verdes en la CDMX	- 12 -
Problemática de las áreas verdes en Coyoacán	- 14 -
Respuestas y acciones institucionales	- 19 -
Programas y políticas	- 20 -
Política de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala	- 20 -
Programa de Gobierno 2019-2024	- 21 -
Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México 2019-2024	- 23 -
Reto verde.....	- 23 -
Sembrando parques.....	- 24 -
Programa provisional de gobierno Coyoacán 2018-2021	- 24 -
Síntesis.....	- 25 -
<i>Capítulo 2. Enfoques teórico-conceptuales para el análisis del ecosistema urbano....</i> -	27 -
Ecosistema urbano	- 27 -
Escala del ecosistema urbano	- 33 -
Factores de un ecosistema urbano	- 34 -
Infraestructura verde.....	- 38 -
Tipologías de infraestructura verde	- 43 -
Seguridad Humana	- 49 -
Profundizar, ampliar y sectorizar el concepto de seguridad.....	- 50 -
Pilares de la seguridad humana.....	- 51 -
Componentes de la seguridad humana y su relación con el ecosistema urbano	- 53 -
Impactos y beneficios de la infraestructura verde en la seguridad humana.....	- 54 -
Los Objetivos del Desarrollo Sostenible.....	- 58 -
Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11)	- 58 -
Nueva Agenda Urbana	- 60 -
Derecho a la Ciudad	- 61 -
Conclusiones.....	- 64 -
<i>Enfoque metodológico</i>	- 66 -
Herramientas metodológicas.....	- 69 -

Trabajo de campo: entrevista a vecinos y recopilación de información en recorridos	- 69 -
Análisis geoespacial.....	- 70 -
NDVI	- 71 -
Selección del área de estudio	- 71 -
Capítulo 3. Análisis de la infraestructura verde en Barrio del Niño Jesús, Pueblo de los Reyes y Pedregal de Santo Domingo sección II.....	- 77 -
1. Antecedentes históricos de actividades agrícolas.....	- 77 -
2. Conservación de espacios verdes en la colonia	- 85 -
3. Promedio de espacios verdes por habitante.....	- 89 -
4. Reconocimiento de políticas públicas en materia de infraestructura verde	- 91 -
5. Ejecución de políticas públicas en materia de infraestructura verde.....	- 92 -
6. Reconocimiento de beneficios ambientales.....	- 94 -
7. Reconocimiento de beneficios a la salud.....	- 96 -
8. Reconocimiento de los ODS en la creación de infraestructura verde y vínculos con la seguridad humana.....	- 98 -
9. Interés de los vecinos en la infraestructura verde	- 99 -
10. Presencia mayoritaria de infraestructura verde de tipo social y privada.....	- 101 -
11. Cohesión social en torno al cuidado de la infraestructura verde.....	- 106 -
12. Presencia de espacios verdes gestionados por los vecinos.....	- 106 -
Integración y análisis de los resultados en la matriz de indicadores	- 111 -
Fortalezas	- 112 -
Oportunidades.....	- 112 -
Debilidades	- 113 -
Amenazas.....	- 114 -
Hallazgos adicionales	- 114 -
Conclusiones del análisis	- 115 -
Capítulo 4. Conclusiones generales y propuestas	- 117 -
Respuesta al objetivo general y los particulares.....	- 117 -
Propuestas y recomendaciones para el desarrollo de políticas públicas	- 122 -
Elementos para considerar en el desarrollo de políticas públicas de infraestructura verde..	- 124 -
Puntos de partida en el desarrollo de políticas públicas de infraestructura verde	- 127 -
1. Enfoque de seguridad humana	- 127 -
2. Enfoque de desarrollo sostenible	- 129 -
3. Ampliación de las políticas públicas existentes y la responsabilidad del gobierno local.....	- 130 -
Anexos.....	- 132 -
Referencias	- 135 -

Agradecimientos

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México y al pueblo de México que hace posible que millones de personas podamos acceder a educación pública, gratuita y de calidad, por lo que este trabajo está dedicado para su beneficio y utilidad práctica, que es la consigna de nuestra máxima casa de estudios y como científico social.

Este trabajo esta dedicado para los coyoacanenses, especialmente para aquellos que viven y defienden los pueblos y barrios originarios, a los que me siento muy orgulloso de pertenecer y ser heredero de un pasado muy hermoso y lleno de historia. Agradezco el apoyo eterno de mis papás, Carlos y Silvia, mi hermana Nadia y sobre todo a mi abuelita Cony, quien despertó mi interés y amor por estudiar nuestro pasado familiar y como coyoacanenses. A mi esposa Sharon por su amor, compañía, consejos y apoyo profesional, animándome y orientándome en el proceso de elaboración de este proyecto.

Expreso mi agradecimiento y reconocimiento a la Dra. Úrsula Oswald Spring por su gran tutela en este proyecto, pues sin sus conocimientos, consejos y orientación, esto no hubiera sido posible. De igual forma a las Dras. Cristina Puga, Karla Valverde, Marcela Amaro y Maribel Ríos, quienes ayudaron a moldear este proyecto desde la primera piedra, y a quienes agradezco todos sus comentarios y retroalimentaciones.

También agradezco a quienes de alguna forma fueron partícipes de este proyecto con sus consejos y guía, como el Mtro. Alfonso Aragón, quien despertó mi interés por la seguridad humana y su estudio; a mis amigos de la Unidad de Inteligencia Sanitaria, donde nació la idea de este trabajo, en especial a Vianey Olmos, gran amiga, colega y excelente maestra de SIG.

Finalmente, agradezco a Dios por la bendición de ponerme en este camino y por el continuar estudiando y defendiendo nuestro ecosistema y nuestra identidad como pueblos originarios.

Introducción

Debido al crecimiento de la mancha urbana, las áreas verdes en la Ciudad de México han ido en retroceso ante el avance de las áreas grises, compuestas de pavimento, edificios, estacionamientos y demás construcciones que han transformado en entorno urbano. Esto lleva a reflexionar sobre la ciudad como un ecosistema, donde la interacción de elementos naturales y la actividad humana generan efectos que pueden impactar en la sostenibilidad y en diferentes aspectos de la vida urbana.

En este caso, la pérdida de áreas verdes tiene impactos directos en el medio ambiente, generando efectos como islas de calor, inversión térmica, elevación en los niveles de contaminación del aire, erosión del suelo, menor capacidad de filtración de aguas pluviales, fenómenos extremos, presencia de más partículas en el aire, particularmente las PM 2.5, entre otros. Pero también tiene efectos negativos en la salud humana, que se manifiesta en enfermedades respiratorias, alergias, reducción de espacios libres, estrés, entre otros, que en conjunto, se convierten en amenazas para la seguridad y calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

En el caso específico de la Alcaldía Coyoacán, hay colonias donde se registran bajas concentraciones de áreas verdes; sin embargo, algunas como Barrio del Niño Jesús, Pueblo de Los Reyes y Pedregal de Santo Domingo, cuentan con diferentes tipos de infraestructura verde desarrollada por la ciudadanía, que ayudan a solventar la baja cantidad de áreas verdes, tales como muros verdes, jardineras, huertos urbanos, azoteas verdes, entre otros, instalados en espacios públicos o particulares.

Esta investigación pretende analizar el desarrollo de infraestructura verde en las 3 colonias mencionadas, a partir del estudio de los diferentes factores del ecosistema urbano que inciden en este fenómeno, llevando el análisis a una escala local o microecosistémica, que permita comparar las condiciones naturales y socioculturales que hay en cada colonia y destacar aquellas que sean determinantes en cuanto a la seguridad humana.

Para ello, se propone una matriz con indicadores que permite evaluar estos factores, a partir de la recopilación y el análisis de información de cada colonia, la cual se obtendrá por diferentes medios, como son la entrevista a vecinos, recorridos en campo y el aprovechamiento de Sistemas de Información Geográfica, para la georreferenciación de datos en campo y el análisis geoespacial de las áreas de estudio.

La intención de esta investigación es aportar perspectivas nuevas en torno al estudio de las áreas verdes y sus impactos multidimensionales, que puedan ser retomadas para el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas, en beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores del ecosistema urbano que influyen en la creación, conservación y mantenimiento de infraestructura verde en las colonias Pueblo de Los Reyes, Barrio del Niño Jesús y Pedregal de Santo Domingo en Coyoacán?

Hipótesis

El desarrollo de infraestructura verde en las colonias de la Alcaldía Coyoacán depende de la interacción de factores del ecosistema urbano (socioeconómicos y medio ambientales), tales como el origen y evolución histórica del territorio y sus áreas verdes ante el avance de la urbanización, la especulación inmobiliaria, así como el interés y la participación de la ciudadanía interesada en conservar los aspectos naturales de su entorno con las ventajas que ello implica.

Objetivo general

Analizar los factores del ecosistema urbano que hacen posible el desarrollo de infraestructura verde en las colonias Pueblo de Los Reyes, Barrio del Niño Jesús y Pedregal de Santo Domingo en Coyoacán y su repercusión en los diferentes pilares de la seguridad humana.

Objetivos específicos

- Analizar la relación histórica de los pueblos y barrios originarios de Coyoacán con las áreas verdes, el desarrollo de la infraestructura verde y su evolución con el paso del tiempo.
- Realizar un análisis geoespacial de las áreas verdes en las colonias seleccionadas para identificar su distribución y los espacios donde se encuentran, así como los factores físicos, urbanos y ambientales que determinan la instalación de infraestructura verde.
- Proponer estrategias para fomentar la creación de infraestructura verde, tomando como base la experiencia recopilada en campo.

Capítulo 1. Ubicación y enfoque conceptual

Las áreas verdes han cobrado relevancia desde finales del siglo XX, considerando los beneficios multidimensionales que aportan al medio ambiente, salud, vida comunitaria, alimentación, entre otros, y aunque no es un tema nuevo, han venido avanzando desde hace algunos años en las agendas públicas internacionales, nacionales y locales, motivados por la presión de grupos interesados en la sostenibilidad, así como de la ciudadanía.

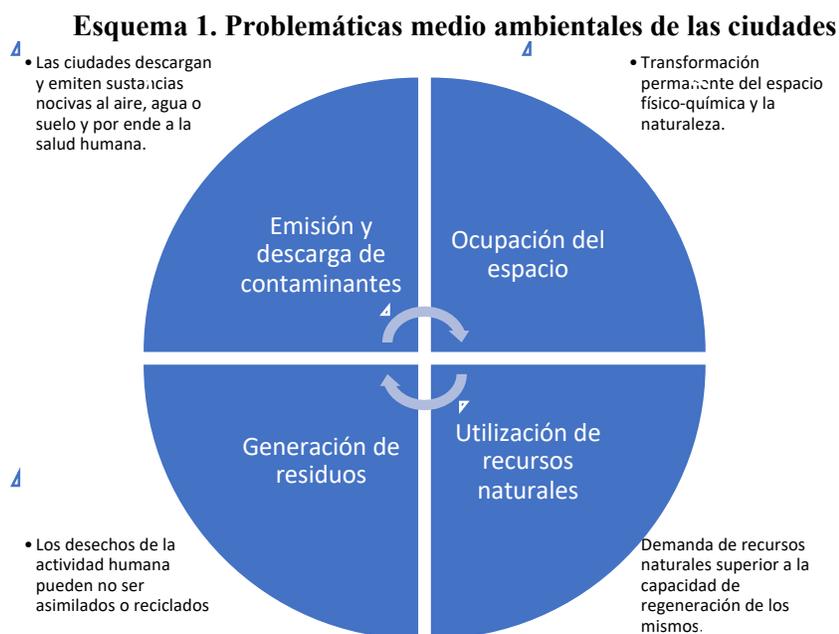
La importancia de las áreas verdes en las ciudades

Las relaciones entre la humanidad y la naturaleza han evolucionado de manera dinámica a lo largo de los milenios, transformando el entorno rural hacia un entorno urbano para satisfacer las diferentes necesidades sociales. Una consecuencia de esta relación humanidad-naturaleza es, sin lugar a duda, la formación y desarrollo de las grandes urbes que conocemos hoy en día, mismas que se han adecuando al paso de los siglos.

Como señalan Treviño y Sánchez (2009): “Las ciudades son el mayor medio ambiente transformado que existe. En ellas se produce el mayor consumo de recursos naturales y donde se generan gran parte de los residuos contaminantes. Al ser grandes centros de producción y consumo las ciudades, demandan gran cantidad de insumo de recursos: agua, combustibles,

tierras y todos los bienes y materiales que necesita su población, sus construcciones y las empresas localizadas en ellas”.

Bajo lo antes mencionado, las ciudades pueden entenderse como una consecuencia de la actividad humana que involucra alteraciones del ecosistema natural, dando como resultado una serie de interacciones socio-ambientales que propician diferentes problemáticas y que se pueden englobar en el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia con base en información del Treviño y Sánchez, 2009, p. 4

Todos estos problemas derivan en efectos como son la contaminación ambiental, enfermedades, carencia de servicios básicos y mayor propensión a desastres naturales. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud alerta que: “El 88% de los habitantes de zonas urbanas están expuestos a unos niveles de contaminación del aire exterior superiores a lo establecido en las Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre la Calidad del Aire...” (Röbbel, 2020), lo anterior causado principalmente por las actividades económicas, en particular lo referente a generación de energía y transporte.

En este sentido, desde mediados del siglo XX, diversos teóricos del urbanismo, como Ebenizer Howard, Patrick Geddes, Lewis Mumford y Anne Spirn -a quienes se abordará

posteriormente- han analizado a la ciudad como un ecosistema, tomando en cuenta los diferentes elementos bióticos y abióticos que conviven en un solo espacio, y cómo sus interacciones tienen repercusiones entre todos los elementos que lo componen. Esto es posible debido a la constante transformación de los ecosistemas urbanos, que de acuerdo con Carlos A. Amaya (2005), puede darse en tres patrones de cambio:

Esquema 2. Patrones de cambio en el ecosistema urbano

Natural-rural	Rural-urbano	Urbano-urbano
Sucedee en el paisaje predominantemente natural, cuando, por ejemplo, un bosque es sustituido por un área de cultivo, a consecuencia de una necesidad urbana, como la alimentación.	Es el patrón con el mayor impacto ecológico, pues implica destinar áreas de uso rural para el uso urbano, por ejemplo, transformar tierras de cultivo para la construcción de viviendas u otros servicios urbanos.	Patrón de cambio al interior de la ciudad, que sucede cuando un antiguo uso urbano es sustituido por uno nuevo, por ejemplo, cambios en el uso de suelo.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Carlos A. Amaya, 2005, p. 5.

El patrón rural-urbano es una constante en las urbes modernas, que se han expandido a costa de consumir terrenos rurales, con los diferentes impactos medioambientales que esto trae consigo. Lo anterior se puede explicar debido a la importancia que tienen las áreas verdes para las ciudades, y que se manifiestan en los diferentes beneficios que estas aportan, mismos que se pueden apreciar en el esquema 3:

Esquema 3. Beneficios de las áreas verdes para las ciudades



Fuente: Elaboración propia con base en información de Beatriz Urbano-López de Meneses, 2013, p. 227

Por ello, las áreas verdes han cobrado importancia en las políticas urbanas, considerando todos los servicios ecosistémicos que proporcionan, así como las ventajas multidimensionales que aportan a la sociedad y al hábitat urbano.

Desde los años 80 la Organización de las Naciones Unidas a través de ONU Hábitat, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización Mundial de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) han promovido a las áreas verdes como una alternativa viable para mejorar las condiciones en el ecosistema urbano, desde una perspectiva de sostenibilidad, seguridad humana y seguridad ambiental, considerando los beneficios que aportan a las ciudades modernas:

“Los parques, los espacios verdes y los cursos de agua son importantes espacios públicos en la mayoría de las ciudades. Ofrecen soluciones a la repercusión de la urbanización rápida y poco sostenible en la salud y el bienestar. Los beneficios sociales y económicos de los espacios verdes urbanos son igualmente importantes, y deben estudiarse en el contexto de cuestiones de interés mundial como el cambio climático y

de otras prioridades establecidas en los ODS, incluidas las ciudades sostenibles, la salud pública y la conservación de la naturaleza.” (Röbbel, 2020).

En virtud de lo anterior, han surgido diferentes visiones e iniciativas destinadas a fomentar la conservación o creación de áreas verdes para combatir estas problemáticas surgidas de las dinámicas urbanas y avanzar hacia un esquema de sostenibilidad, que integre medidas de adaptación, de mitigación, resiliencia y creación de capacidades, con el fin de evitar el deterioro del ecosistema urbano y sus impactos en la salud, bienestar y calidad de vida, que se reflejan, por ejemplo, en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ONU Hábitat, 2020).

Breve historia de las áreas verdes en la CDMX

Desde la época prehispánica, las áreas verdes han formado parte del paisaje de la Ciudad de México, pues, aunque no gozaba de un amplio territorio, los pueblos prehispánicos implementaron técnicas para hacer crecer sus áreas verdes, creando los sistemas de chinampas que les permitían abastecer a la ciudad de alimentos a lo largo del año (Rosique-Cañas y Méndez, 2016, 180).

Durante la época colonial, la influencia española en la urbanización de la capital propició la desecación del lago a fin de ampliar la traza de la capital del Virreinato de la Nueva España y trajo consigo la introducción de especies vegetales que se adaptaron a las condiciones de la Ciudad de México, como es el caso de la Alameda Central, la cual fue delimitada en la década de 1560 por el virrey Luis de Velasco donde se sembraron especies como álamos, ahuehuetes y fresnos entre otros (PAOT, 2018, p.16).

Con el paso de los años, también se introdujeron especies exóticas a fin de aprovechar la humedad del subsuelo y colaborar en el proceso de desecación del lago de Texcoco, para lo cual se utilizaron especies ornamentales como jacarandas, cipreses, eucaliptos y también especies frutales como el olivo, chabacano, higuera, perales y manzanos. (Chimal-Hernández y Corona, 2016, p. 124).

Durante el Porfiriato, la temprana industrialización del Valle de México, así como la migración del campo a la ciudad, produjo una expansión de la mancha urbana de la capital que trajo consigo una serie de problemáticas. De acuerdo con Martínez-González (2008), los problemas sanitarios se acrecentaron debido a la falta de higiene y drenaje, por lo cual en aquellos años se recomendó la siembra de eucaliptos para drenar el agua y purificar el aire de la ciudad (PAOT, 2018, p.11)

Ante tales problemáticas, el Ing. Miguel Ángel de Quevedo tuvo un papel fundamental para el estudio y conservación de las áreas verdes de la Ciudad de México, pues a finales del siglo XIX, se dedicó a estudiar los impactos de la deforestación en el ecosistema de la capital: “Los trabajos técnicos que desarrolló el ingeniero Quevedo le permitieron elaborar un diagnóstico claro sobre el impacto que tenía la conservación de los bosques, en un país como México, en tres niveles: agrícola, industrial y el biológico, en el que se incluían las variables de estabilidad climática e hidrológica del territorio” (Urquiza, 2015, p. 221)

Bajo esta argumentación, la recomendación fue que se poblara de árboles la mayor cantidad de terreno posible, para conservar las cuencas hidrológicas y recupera la estabilidad ambiental de la capital. Para ello, se proponía la creación de un Código Forestal que regulara el tema, e incluso la Secretaría de Hacienda prohibió las adjudicaciones de terrenos en los municipios del Distrito Federal, para establecerlos como bosques nacionales (Urquiza, 2015, p. 227). Finalmente, para 1909, se promulgaron las Leyes de Tierras y de Servicios Agrícolas Federales, que sentaron las bases para conservación forestal, y que fueron retomadas en la Ley Forestal de 1926 (Urquiza, 2015, p. 237).

Posterior a la Revolución Mexicana y en consecuencia del reparto agrario, la situación de los bosques fue empeorando, hasta el periodo cardenista, cuando se creó la figura de los parques nacionales, a fin de resolver algunos conflictos por la propiedad de la tierra, y algunos de los cuales perduran hasta nuestros días, como el Bosque de Aragón, el Desierto de los Leones y los Viveros de Coyoacán (Rosique-Cañas y Méndez, 2016, p. 187).

Problemática de las áreas verdes en la CDMX

A mediados del siglo XX, el desarrollo estabilizador propició el fortalecimiento de la actividad industrial en la Ciudad de México y la migración descontrolada produjo una expansión de la mancha urbana, que llevó a la capital a extenderse a delegaciones que habían mantenido un estilo de vida rural y que poco a poco fueron urbanizándose, como es el caso de Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa, Iztacalco o Xochimilco, que conformaron el primer contorno de urbanización (Maldonado-Bernabé et al., 2019, p. 208).

En los años 60 se amplió el Bosque de Chapultepec y en los 70 se llevaron a cabo campañas de reforestación urbana, que, si bien lograron incrementar la cantidad de árboles en la Ciudad, estos no fueron distribuidos adecuadamente, desarrollando una sobrepoblación de árboles en malas condiciones, pues solo compiten por la luz y nutrientes en áreas reducidas (Meza-Aguilar et al. 2017, p. 3). Aunado a lo anterior, la siembra de especies exóticas lejos de ayudar terminó perjudicando a las especies nativas, tanto así que algunos estudios señalan que de las 219 especies arbóreas que hay en la CDMX, 96 son nativas y 123 son exóticas, es decir, es más probable encontrar una especie exótica que una nativa en la capital (Chimal-Hernández y Corona, 2016, p. 142).

Para los años 80, la contaminación ambiental causada por la actividad industrial, el incremento del parque vehicular, la mala gestión ambiental de las autoridades, aunado a las condiciones geográficas del Valle de México, llevó a que la Ciudad de México se convirtiera en una de las ciudades más contaminadas del mundo (Vallejo et al., 2002, p. 60). La mala calidad del aire de la capital, saturado de ozono, plomo y demás metales pesados y partículas, no solo opacaba el paisaje de la capital, sino también comenzó a manifestarse en el deterioro de la salud de los capitalinos, presentándose un incremento en casos de problemas pulmonares y respiratorios, alergias, asma, irritación del aparato respiratorio, entre otros (Vallejo et al. 2002, p. 60).

Esta situación se convirtió en una de las principales preocupaciones de las autoridades, y dentro de la búsqueda de estrategias de solución se trajo al debate la importancia que tenían las áreas verdes, como un agente que puede coadyuvar en la absorción de algunos contaminantes atmosféricos, mejorando la calidad del aire, regulando la temperatura,

generando microclimas, previniendo el efecto de islas de calor e impactando positivamente en la calidad de vida de las personas (Escobedo y Chacalo, 2008).

Por lo anterior, a mediados de los 80 se llevaron a cabo los primeros inventarios y estudios sobre la flora y fauna de la Ciudad de México, realizados por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional (PAOT, 2018, p. 12).

Estudios como el de Guevara-Sada y Moreno-Casasola, estimaron que había un promedio de 2.3m² por habitante, aunque con una distribución muy desigual entre las delegaciones: “Citemos dos ejemplos: en la Delegación Miguel Hidalgo, donde se localiza el Bosque de Chapultepec, se cuentan 12,5 metros cuadrados de área verde por habitante, mientras que en Iztapalapa, al oriente de la ciudad, se cuenta tan sólo con 0,6 metros, en los que la mayoría corresponde a arbolado de alineación en calles y camellones” (Meza-Aguilar y Moncada, 2010).

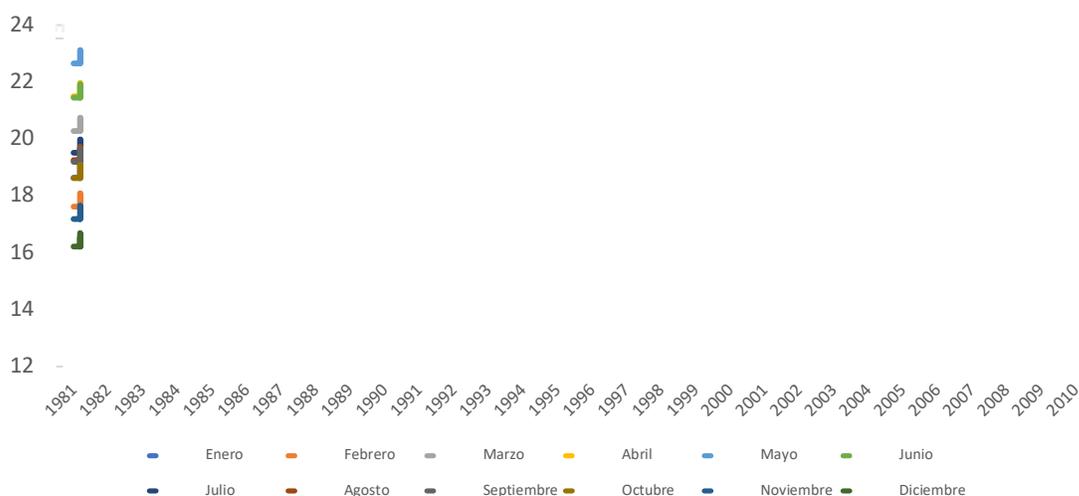
Para el año 2003, la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (Sedema) realizó el primer inventario de áreas verdes oficial, donde se estimó que había entre 10 y 14.4m² de área verde por habitante, espacio que está dentro de los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (PAOT, 2018, p.27). En 2010, la Sedema y el Instituto de Geografía de la UNAM actualizaron el inventario de áreas verdes, incluyendo: “...información de alamedas, Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Valor Ambiental, barrancas, bosques, escuelas/dependencias, panteones, parques, vialidades, huertos urbanos y viveros...Según este inventario, en el año 2010, se tenían 17m² de área verde por habitante” (PAOT, 2018, p.28).

Considerando que la Organización Mundial de la Salud recomienda tener un promedio de entre 9 y 12m² por habitante (PAOT, 2018, p.25), este último resultado indicaría que la Ciudad de México está por encima del estándar recomendado, sin embargo, la distribución de áreas verdes es muy desigual entre las 16 alcaldías, pues hay algunas con un alto promedio, mientras que otras tienen una concentración muy baja.

Esta situación tiene consecuencias negativas, particularmente en el medio ambiente, pues la alteración del ecosistema urbano deriva en efectos como el incremento de temperaturas y los efectos de islas de calor en la Ciudad, que han propiciado que entre el año 1981 y 2010, la temperatura promedio en la Ciudad de México haya aumentado en un grado, habiendo años donde se han registrado temperaturas récord como en 1998, lo cual va en detrimento de la calidad de vida de los habitantes de la capital.

□

Gráfico 1. Temperatura promedio mensual en la Ciudad de México 1981-2010



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional (2020)

Problemática de las áreas verdes en Coyoacán

Desde la época prehispánica, Coyoacán se caracterizó por su importancia agrícola e hídrica para la Cuenca del Valle de México, pues los restos de la actividad volcánica del Xitle y la presencia de un sistema de manantiales y ríos, permitió que la agricultura floreciera en esta zona: “Las técnicas de cultivo utilizadas en Coyoacán eran las chinampas, las terrazas y la agricultura de temporal. Cultivaban maíz, chile, calabaza, tomate, quelites y flores de ornato o ceremoniales. El maguey, el nopal y el maíz fueron los principales cultivos de temporal. Los productos de las chinampas se convirtieron en la base de su economía y sustento.” (Conaculta, 2011, p. 21).

Posterior a la conquista de México-Tenochtitlán, el establecimiento de Cortés en Coyoacán como primer ayuntamiento de la Ciudad de México trajo consigo una serie de transformaciones de la zona, apoyado por las labores evangelizadoras de las órdenes

religiosas, principalmente los franciscanos: “Entre 1522 y 1524 propició la siembra de trigo, vegetales y árboles frutales, e introdujo el ganado europeo y el cobro de tributo” (Conaculta, 2011, p. 14-15). Las órdenes religiosas permitieron regular y expandir la actividad agrícola por todo Coyoacán, mediante la formación de huertos, arboledas y un sistema hidráulico que permitió tener una producción agrícola de importancia (Conaculta, 2011, p. 14-15).

Posterior a la independencia de México, el convulso siglo XIX y la inestabilidad política y territorial del país, también tuvo impactos en Coyoacán y sus habitantes, que vieron cómo el ejército mexicano era derrotado en la batalla de Churubusco:

“Tras las intervenciones armadas muchas casas se arruinaron y los habitantes emigraron. La inestabilidad y el bandidaje obligaron a los coyoacanos a abandonar sus fincas y huertas, que les habían permitido alcanzar la autosuficiencia agrícola gracias al clima favorable y las tierras. Tenían cultivos de maíz, alverjón, haba, cebada, trigo, maguey, manzanas, perones, membrillos, duraznos, aguacates, capulines, zapotes, castañas, ciruelas, chabacanos, guindas, nueces, naranjas agrias, tejocotes, etcétera.” (Conaculta, 2011, p. 16).

Poco después, durante la época porfiriana se recuperó la actividad agropecuaria en la zona, auspiciada por la llegada de las élites a Coyoacán, que le permitió convertirse en una municipalidad rica, gracias a sus haciendas y huertas frutales, así como el famoso Country Club (Ídem). Posterior a la época revolucionaria y la ocupación zapatista, Coyoacán comenzó a urbanizarse gracias a la migración hacia la Ciudad de México y fueron ocupando cada vez más terrenos agrícolas, así como se dio la invasión del área de los Pedregales.

Esta situación produjo una demanda creciente de recursos que fue acabando con los recursos naturales de Coyoacán, empezando por el agua: “El agua abundante y fresca en Coyoacán se nos fue acabando, se secaron los mantos freáticos por el aumento exagerado del número de viviendas, la deforestación de sus barrios, la desviación de sus arroyos y riachuelos para construir las grandes avenidas, por la invasión de sus pedregales, y para rematar, en 1941 se perforaron unos grandes pozos en Xotepingo para abastecer de agua a la Ciudad de México. Los barrios, especialmente Los Reyes, La Candelaria, Santa Úrsula y muchos otros, vieron

cómo se secaban sus huertos, se llenaban de polvo sus calles y callejones y su vida cambió.” (Aguilar Zinser, 2012, p. 37).

Las áreas verdes comenzaron a verse disminuidas ante el avance desmedido de la urbanización, la cual fue ocupando el área de los pedregales, que juega un papel importante en la biodiversidad y el manejo del agua de la Alcaldía Coyoacán. Hay que tomar en consideración que, durante la segunda mitad del siglo XX, se edificaron obras monumentales en esta zona, como Ciudad Universitaria, el Estadio Olímpico Universitario y el Estadio Azteca, aunado a la invasión de los pedregales, que dieron origen al Pedregal de Santo Domingo (Centro de Investigación y Documentación Histórica y Cultural de Coyoacán, 2009, p. 40).

Este crecimiento de la mancha urbana produjo que la tradición agrícola y cobertura vegetal que existía en Coyoacán desde la época prehispánica se redujera de manera dramática en unas cuantas décadas. De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (1987), el uso de suelo de la Alcaldía Coyoacán es eminentemente urbano, salvo en algunas áreas que han sido declaradas áreas protegidas, como son los Viveros de Coyoacán, la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y el cerro Zacatépetl, entre otros (Centro de Investigación y Documentación Histórica y Cultural de Coyoacán, 2009, p. 50).

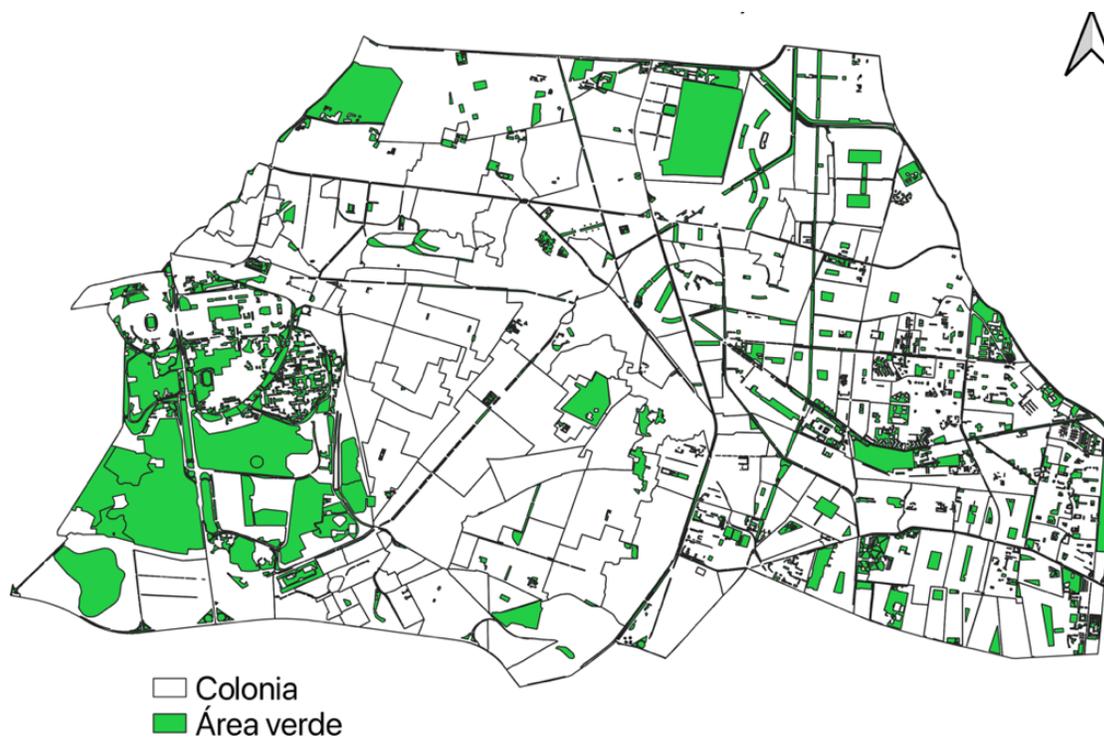
En 1987 se registraron poco más de 1,700 hectáreas de áreas verdes en la Alcaldía y para 1996 esta cifra se redujo a 864 hectáreas, es decir, prácticamente la mitad (Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán, 1996). La situación se ha agravado con el paso de los años, pues para el año 2010 se contabilizaron 642 hectáreas, que representa una pérdida del 62% de áreas verdes en un periodo de poco más de 20 años (Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán del Distrito Federal, 2010).

El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (2010), reconoce esta problemática: “La unidad ambiental que integra esta Delegación ha sido alterada en la mayoría de sus componentes por factores adversos y en ocasiones irreversibles, aquí las zonas habitacionales y los grandes equipamientos han contribuido a este deterioro. Sin embargo, Coyoacán

dispone todavía de espacios verdes que ayudan a minimizarlo. En este caso, no son sólo las grandes áreas verdes como Ciudad Universitaria, Los Viveros o el Country Club, sino los parques vecinales y jardines de barrio con que cuentan la mayoría de las colonias; éstos tienen el papel de regenerar el ecosistema mediante la recarga de los mantos acuíferos y la producción de oxígeno”.

Esta problemática se refleja en un promedio de áreas verdes por habitante, que, aunque cumple con los estándares recomendados por la OMS, se está reduciendo cada vez más. De acuerdo con la Sedema, en 2003 había un promedio de 31.4m² de áreas verdes por habitante y para el 2010, este promedio bajó a 20.2m² por habitante, lo cual indica que, en menos de una década, se perdieron 10m² por habitante en promedio, aunque la distribución es muy heterogénea entre las diferentes unidades territoriales (PAOT, 2018, p. 26-29).

Mapa 1. Áreas verdes de la Alcaldía Coyoacán

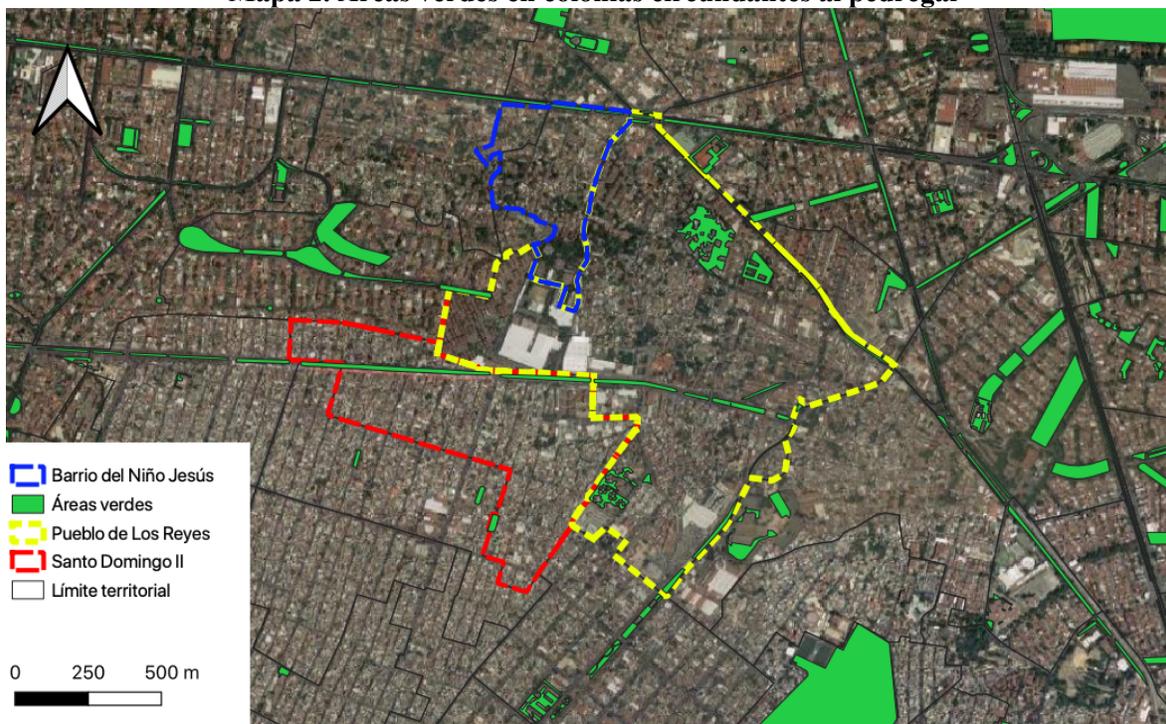


Fuente: Elaboración Propia con base en información del Censo de Áreas verdes de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT), 2020.

Debido a esto, hay colonias en donde es posible encontrar la presencia de áreas verdes en abundancia, pero otras en las cuales la presencia es mínima. De acuerdo con los datos del último inventario de la PAOT, la presencia de áreas verdes es prácticamente nula en algunas

de las colonias circundantes a la zona del Pedregal, como es el caso del Pueblo de Los Reyes, Barrio del Niño Jesús y Pedregal de Santo Domingo.

Mapa 2. Áreas verdes en colonias circundantes al pedregal



Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de áreas verdes de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT), 2020.

No obstante, al realizar una aproximación a esta zona mediante el análisis geoespacial, es posible identificar vegetación en las 3 colonias, pero con proporciones desiguales. Es decir, a pesar de que son colonias colindantes, la presencia de áreas verdes es distinta en cada una de ellas.

Al realizar un recorrido por la zona se pueden identificar algunos sitios con infraestructura verde, tales como arboledas, jardineras, muros verdes, macetas, enredaderas, entre otros, con diferentes especies vegetales, algunas ornamentales y otras frutales, que han sido impulsadas y conservados por los mismos vecinos.

Es interesante entonces entender cuáles son los factores que están en juego, cuando se habla acerca de las áreas verdes en estas 3 colonias, que propician o no, la conservación o incluso creación de variantes diferentes de infraestructura verde, que da pie al incremento de las áreas verdes.

Respuestas y acciones institucionales

Durante la última década el Gobierno de la Ciudad de México ha consolidado un marco jurídico-administrativo en materia de áreas verdes, que ha permitido implementar diferentes políticas y programas, considerando la necesidad de incrementar la cantidad de espacios verdes en la capital, ante el avance de la mancha urbana y el agravamiento de problemas medioambientales en las últimas décadas.

En primera instancia, la Constitución Política de la Ciudad de México reconoce de manera concreta la necesidad de contar con áreas verdes a fin de garantizar diferentes derechos de sus habitantes, como son la salud, medio ambiente sano, alimentación y nutrición, así como en materia de conservación de los recursos y del espacio público. A partir de la Constitución se desprenden una serie de leyes que van destinadas a fomentar el desarrollo y conservación de las áreas verdes en la capital y que se pueden resumir a continuación:

Tabla 1. Marco jurídico en materia de áreas verdes en la Ciudad de México

Constitución Política de la Ciudad de México		
Arts. 9, 13, 15, 16 y 53		
<i>Legislación</i>	<i>Artículos</i>	<i>Temas regulados</i>
Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México	35	Atribuciones de la Secretaría del Medio Ambiente como autoridad rectora del tema.
Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT)	2 y 5	Atribuciones de la PAOT como autoridad especializada en conservación del medio ambiente.
Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México	20, 29, 50 y 52	Atribuciones de las alcaldías en materia de medio ambiente y áreas verdes
Ley Ambiental de Protección a la Tierra del Distrito Federal	1, 2, 9, 10, 27 Bis, 87 y 88 Bis2	Fomento de políticas y programas en materia de medio ambiente.
Ley de mitigación y adaptación al cambio climático y desarrollo sustentable para el Distrito Federal	22	Integra principios del desarrollo sustentable y de mitigación de los gases de efecto invernadero para reducir los efectos del cambio climático, destinado a la elaboración de políticas y programas medio ambientales en la capital y reconoce la importancia de las áreas verdes para la reducción de la contaminación ambiental
Ley de Huertos Urbanos	2, 4, 8, 13 y 24	Fomento de la construcción de infraestructura verde, específicamente para fines de producción a pequeña escala, mediante el rescate y aprovechamiento de áreas grises en la Ciudad

Código Fiscal de la Ciudad de México	296 Bis	Establecimiento de beneficios fiscales para los ciudadanos que desarrollen infraestructura verde en sus propiedades.
--------------------------------------	---------	--

Fuente: Elaboración propia

Programas y políticas

Considerando la existencia de un marco jurídico robusto en la materia, así como las facultades institucionales para llevarlo a cabo, se han desarrollado diversas políticas públicas en materia de áreas e infraestructura verdes en la Ciudad de México en la última década. A continuación, se revisarán de manera breve algunas de las políticas más destacadas y su relación con la Alcaldía Coyoacán.

Política de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala

Desde el año 2007 el Gobierno del Distrito Federal creó un marco institucional y jurídico en materia de seguridad alimentaria, que en sus ejes considera a la agricultura urbana como una actividad principal. En 2007 fue creada la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec) como una dependencia del gobierno del Distrito Federal, la cual implementó los primeros apoyos a proyectos de agricultura urbana, cuya finalidad era:

“Apoyar proyectos de agricultura urbana mediante los cuales se ponga a producir los lotes baldíos y espacios disponibles en escuelas, fábricas, dependencias gubernamentales, campos deportivos, jardines, camellones, azoteas, entre otros análogos, con el máximo de eficiencia para obtener la máxima producción de alimentos frescos y sanos, basada en prácticas orgánicas agrícolas.” (Sederec, 2007)

Para el año 2010, se creó la primera política pública en la materia para la capital, llamada programa de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala de la Ciudad de México (ASPE), cuyo objetivo era: “Contribuir a disminuir el número de personas con carencia por acceso a la alimentación en la Ciudad de México, a través de la entrega de transferencias monetarias e insumos en especie para promover la producción de alimentos a pequeña escala encaminados al autoconsumo y comercialización de excedentes” (Sederec 2018)

Esta política se enfocó en 3 componentes: fomento a la agricultura urbana, fomento a la producción orgánica y fomento al mejoramiento de traspatios, brindando capacitación, entrega de insumos para la producción y recursos económicos. Durante la ejecución de esta política se benefició a más de 4500 beneficiarios, con un presupuesto promedio anual de 27 millones de pesos para destinarlos en actividades de asistencia técnica, insumos para la producción y proyectos productivos entre 2008 a 2018, pero desafortunadamente fue enfocado en su mayoría hacia las zonas periurbanas (Sederec, 2018).

Con el cambio de administración en 2019, se llevaron a cabo reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública de la Ciudad de México, desapareciendo la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec), responsable de las políticas de agricultura en la capital, dispersando sus funciones entre otras dependencias, transfiriendo lo referente a agricultura a la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema).

Programa de Gobierno 2019-2024

En la presente administración del Gobierno de la Ciudad de México, se ha dado un peso mayor al tema de la sustentabilidad y la vinculación con acuerdos internacionales, como son la Agenda 2030, el Derecho a la ciudad, los ODS y los tratados y compromisos derivados de estos. Por ello, es que el Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024 integra como uno de sus ejes temáticos la sustentabilidad y, por lo tanto, la vinculación directa con el ODS 11: ciudades y comunidades sostenibles (Programa de Gobierno 2019-2024, 2019, p.13).

El eje temático 2 “Ciudad sustentable” reconoce una serie de elementos y líneas de acción a seguir, entre los cuales es posible identificar la importancia de las áreas verdes para la Ciudad de México. En el eje 2.2 Desarrollo urbano sustentable e incluyente, se especifica en el objetivo 2.2.2 la Ampliación de parques, espacios públicos y mejora de servicios urbanos se reconoce lo siguiente:

“Bajo una perspectiva social del urbanismo y el medio ambiente, nuestro gobierno establecerá como fundamentales los espacios públicos y la cultura como articuladores del tejido social y la equidad. Promoveremos, con el acuerdo de los habitantes de

colonias, barrios y pueblos, el rescate, la ampliación y la construcción de espacios públicos para establecer lugares de encuentro y convivencia dignos, fundamentales en la edificación de redes sociales solidarias que permitan disminuir la violencia (...) Como diagnóstico, es indispensable señalar que, debido a la falta de planeación en el desarrollo urbano, la distribución de las áreas verdes en la Ciudad de México es sumamente inequitativa. Mientras la delegación Iztapalapa cuenta con 1 m² de área verde urbana por habitante, la delegación Miguel Hidalgo cuenta con 12.6 m². Está probado que el acceso público a las áreas verdes no sólo es importante por los servicios ambientales que éstas brindan, sino porque es indispensable en la convivencia y el desarrollo humano” (Programa de Gobierno 2019-2024, 2019, p.123)

Por otro lado, en el eje 2.3 Medio ambiente y recursos naturales, en específico en el objetivo 2.3.4 “Regenerar las condiciones ecológicas de la ciudad: Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y Suelo de Conservación” se reconoce la importancia de las áreas verdes para la recuperación del ecosistema de la capital: ”Regenerar paulatinamente las condiciones ecológicas de la ciudad a través del reforzamiento de los suelos de conservación, con programas de reforestación y apoyo a programas de agricultura urbana y periurbana” (Programa de Gobierno 2019-2024, 2019, p.129)

Este último objetivo reconoce algunas acciones específicas, tales como:

1. Creación de un sistema de infraestructura verde que reconstruya paulatinamente la red ecológica de la ciudad con un énfasis en corredores de polinización. Esto llevará a intensificar la producción de los viveros de la ciudad y establecer un programa de reforestación que aumente las áreas verdes principalmente en el oriente de la ciudad y recupere las zonas deforestadas del suelo de conservación
2. Fomento a políticas y programas de agricultura urbana, periurbana y de traspatio que promuevan la utilización de espacios disponibles para la creación de jardines públicos y privados bajo el enfoque de regeneración ecológica y de polinización de la cuenca.

3. Creación del sistema de áreas naturales protegidas y de valor ambiental de la ciudad para una administración, vigilancia y manejo integral. Las barrancas, los parques urbanos y las áreas para la conservación, además de relevarse por su valor ecológico, se promoverán para la convivencia y el gozo de la ciudadanía.

Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México 2019-2024

Derivado del Programa de Gobierno 2019-2024, surge el Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México 2019-2024, el cual tiene como primer eje la “Revegetación: campo y ciudad”. Dentro de los objetivos que tiene este eje, se pueden encontrar la reforestación de más de 15 millones de árboles, detener el crecimiento de la mancha urbana y la recuperación de tierras de cultivo, sin embargo, su enfoque principal esta en el oriente de la Ciudad.

De igual forma se da prioridad a la reforestación urbana y el rescate de áreas verdes en avenidas, parques, camellones y calles de la ciudad, por medio de políticas como el Reto Verde. (Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México 2019-2024, p.21)

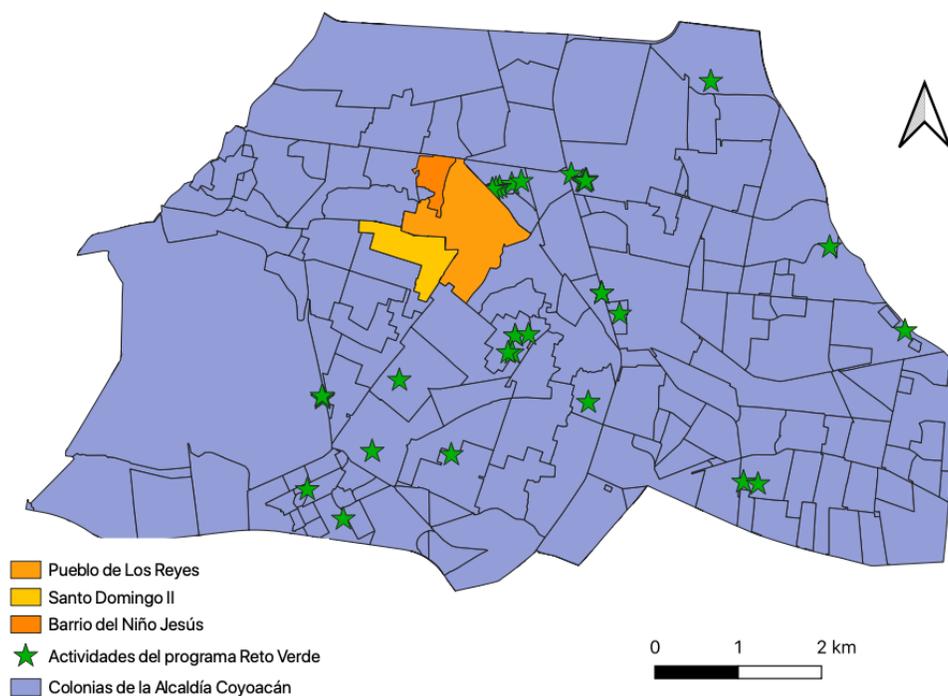
Reto verde

La actual administración del Gobierno de la Ciudad de México ha desarrollado una política encaminada a la reforestación y rescate de áreas verdes en la capital llamada Reto verde, cuyo objetivo es: “...revegetar y reforestar la ciudad para tener más espacios verdes, aumentar la humedad ambiental y mitigar los efectos del cambio climático. Y con ello recuperar la biodiversidad de la ciudad, en las Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental, la mayoría localizadas en el Suelo de Conservación.” (Sedema, 2021).

El programa se pretende ejecutar en varias etapas, siendo la primera de junio de 2019 hasta noviembre de 2020, en la cual se han sembrado más de 10 millones de árboles y arbustos en distintas zonas de la Ciudad. En el caso de Coyoacán, se han realizado un total de 32 intervenciones, donde se han sembrado un total de 822 mil plantas, en su mayoría arbustos, particularmente en proyectos de regeneración de parques y reforestación de vialidades, sin

embargo, ninguno de estos se ha enfocado en las 3 colonias antes mencionadas (Sedema, 2021).

Mapa 3. Intervenciones del programa Reto verde 2019 y 2020 en Coyoacán



Fuente: Página oficial del Programa Reto verde, Datos Abiertos CDMX, 2021

Sembrando parques

Otro de los programas en materia de áreas verdes que se están llevando a cabo en la Ciudad de México es “Sembrando parques. Recuperación de parques y espacios públicos de la Ciudad de México” cuya intención es atender 16 parques urbanos que han padecido la falta de mantenimiento y la pérdida de especies vegetales, a fin de reforestarlos y rescatar el espacio público para la ciudadanía (Sembrando parques, 2021).

Para el caso específico de Coyoacán, el único parque que se considera es el Parque Imán, ubicado en la colonia Ajusco, donde se recuperó el espacio de una vieja planta de asfalto del gobierno de la Ciudad y se convirtió en un parque público.

Programa provisional de gobierno Coyoacán 2018-2021

Considerando que las Alcaldías también tienen atribuciones en materia de medio ambiente y conservación o creación de áreas verdes, es necesario considerar lo correspondiente al

Programa de gobierno del área de estudio de este proyecto, que es la Alcaldía Coyoacán. Hay que considerar que después de la reforma política de la Ciudad de México se creó la figura jurídica de las alcaldías, por lo cual estamos en el primer periodo de gobierno de alcaldías en la capital.

En el caso de Coyoacán, en 2019 se aprobó el Programa Provisional de Gobierno 2018-2021, el cual en su primer eje “Habitabilidad: Servicios, espacio público e infraestructura” en específico en la línea estratégica 4, señala lo siguiente: “Incentivar y aprovechar las innovaciones tecnológicas en materia de mantenimiento y conformación de la infraestructura pública, con la participación del sector privado, instituciones académicas y profesionales, para la implementación de programas sostenibles y de calidad, sistemas de movilidad, uso racional de los recursos y mantenimiento de la imagen urbana que garantice bienestar seguridad y accesibilidad.” Específicamente hay una meta y dos líneas de acción que van con relación a la importancia de las áreas verdes para la Alcaldía:

Tabla 2. Líneas de acción en materia de áreas verdes

Meta		Línea de acción	Texto
4.2	Aumentar la cobertura vegetal en los espacios públicos y privados para crear microclimas (humedad y sombra) que disminuyan las consecuencias del efecto isla de calor.	4.2.1.	Incremento del 25% anual de parques, jardines y bajo puentes que reciben mantenimiento continuo, considerando como línea base el total de acciones realizadas al último día de 2018.
		4.2.2.	Fomentar la recuperación de espacios públicos para generar interconexión y recreación en barrios y colonias.

Fuente: Elaboración propia con base en el Programa provisional de gobierno 2019-2021 de Coyoacán

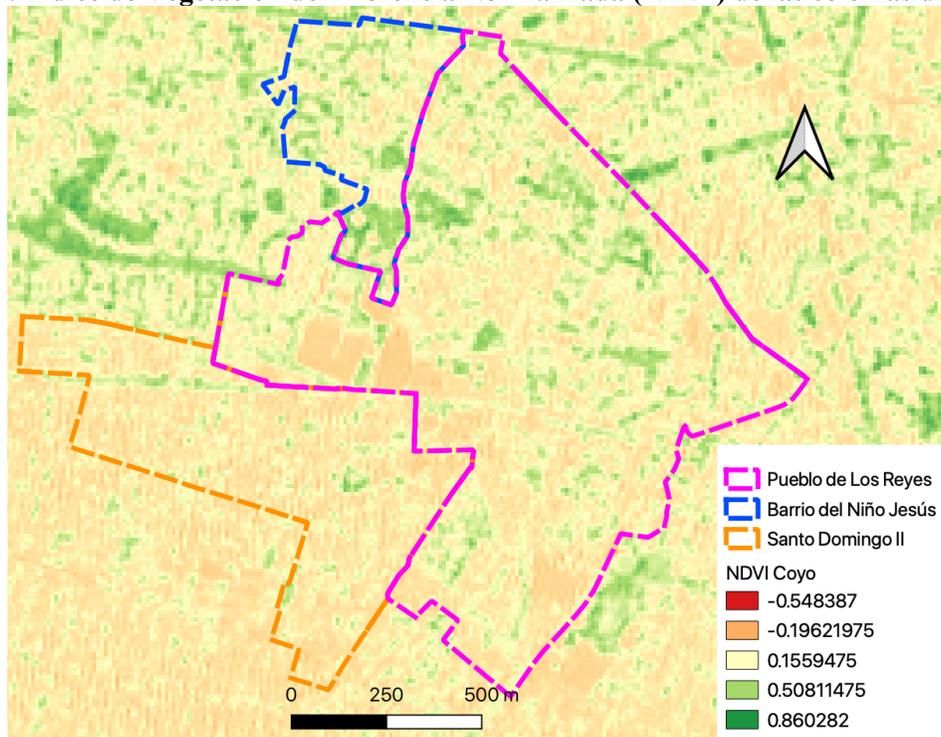
Síntesis

A pesar de que la problemática de la disminución de las áreas verdes en Coyoacán ha sido identificada desde los años 80 y se ha configurado un marco jurídico y administrativo específico en la materia, no se han implementado programas suficientes o políticas públicas del orden estatal o local destinadas a conservar o crear infraestructura verde en la Alcaldía, particularmente en las colonias del área de los pedregales, por la capacidad de infiltración de agua pluvial.

Aunado a lo anterior, el avance descontrolado de la actividad inmobiliaria en la Alcaldía y la demanda creciente de recursos y servicios, ha agravado la pérdida de sus áreas verdes en las

últimas dos décadas, lo cual está alterando el ecosistema urbano. Si bien hay colonias donde la concentración de áreas verdes es alta, existen contrastes con otras donde es prácticamente nula.

Mapa 4. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) de las colonias de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en una imagen satelital Sentinel 2, del 27 de diciembre de 2020

En el mapa 4 se observan en color verde las áreas verdes que existen en cada una de las colonias, y como se nota, son muy bajas en comparación con las áreas urbanizadas que se aprecian en tonos amarillos y rojizos.

La conservación de las áreas verdes es muy importante, pues en las colonias de la Alcaldía se pueden considerar micro ecosistemas, que forman parte de un ecosistema urbano mayor que sería la Alcaldía Coyoacán, y que a su vez se integra en el macro ecosistema urbano que es la Ciudad de México. Por ello, es importante analizar cómo se articulan los elementos de este microsistema, para entender sus impactos en una escala mediana y mayor y a partir de ello, rescatar algunas buenas prácticas que podrían difundirse a través de políticas públicas o programas que promuevan la creación o conservación de áreas verdes en otras colonias de la Alcaldía

Capítulo 2. Enfoques teórico-conceptuales para el análisis del ecosistema urbano

Para poder analizar con mayor detalle el tema, es necesario realizar diferentes precisiones teóricas y conceptuales, partiendo desde el concepto del ecosistema urbano y los elementos que lo componen, a fin de abordar las diferentes perspectivas que enmarcan la importancia de la infraestructura verde. Lo anterior permitirá entender el tema con mayor profundidad y poder elaborar propuestas concretas en la materia.

Ecosistema urbano

El concepto central de esta investigación es el ecosistema urbano, considerando que el problema de la pérdida de áreas verdes tiene impactos directos en el medio ambiente de la Ciudad y que se hace manifiesto en diferentes situaciones que incrementan la vulnerabilidad de sus habitantes a fenómenos extremos y condiciones que deterioran la calidad de vida.

Este es un concepto que ha evolucionado con el paso de los años, considerando que las relaciones entre la humanidad y la naturaleza también han evolucionado y se expresan, entre otras cosas, relaciones multidimensionales de la vida urbana, así como en los problemas derivados de la alteración de la naturaleza y sus ciclos.

Desde principios del siglo XX, antes de que existiera el concepto de sostenibilidad y la preocupación general por los problemas ambientales de las ciudades, diferentes teóricos del urbanismo comenzaron a hablar acerca de la ecología urbana, como una forma de analizar los diferentes elementos que conviven en las ciudades y que son importantes para la continuidad de las sociedades urbanas.

En 1902, Ebenizer Howard propuso la idea de construir nuevas ciudades en el campo, conocidas como ciudades jardín, en las cuales pudiera convivir la presencia de cultivos y vegetación con la urbanización. No obstante, su alumno el geógrafo Patrick Geddes, veía esto como una utopía poco realizable, y en lugar de ello, proponía el entender a las ciudades y sus alrededores como un todo orgánico en evolución, por lo cual sugirió la realización de

estudios regionales para guiar el diseño de las ciudades, destinadas a conservar esa diversidad existente en las ciudades (Geddes, 1915 citado en Spirn, 2012, p. 2)

En 1968, Lewis Mumford publicó su libro “The urban prospect” en donde retomando las ideas de Geddes, con quien había estudiado, destacó la importancia de analizar a las ciudades tomando en cuenta las: “...contribuciones formadoras de la naturaleza, del río, la bahía, la colina, el bosque, la vegetación, el clima, así como las de la historia y la cultura humanas, con la compleja interacción de grupos, corporaciones, organizaciones, instituciones, personalidades...” (Mumford, 1968 citado en Spirn, 2012, p.2)

Más adelante, Ian McHarg señaló la importancia de construir inventarios ecológicos en la planificación urbana, es decir, un listado de elementos que se encuentran presentes en el proceso evolutivo de una ciudad, como son el clima, suelo, hidrología, vegetación y vida silvestre (McHarg, 1969 citado en Spirn, 2012, p. 3) Sin embargo, dentro de esta consideración hace falta integrar a la variable humana, pues la sociedad es el agente central en las dinámicas urbanas.

Como señalan Maya, Velázquez y Luz (2008) “La ciudad es la construcción del hombre, es, por lo tanto, un hábitat que pertenece al campo de la cultura. En este hábitat obligado del hombre, y altamente modificado, difícilmente podrán encontrarse las características propias de los ecosistemas naturales. Es un espacio de transformación tecnológica de los recursos, dentro de leyes diferentes a las que regulan el ecosistema.” En este sentido, al vincular los elementos naturales con los elementos sociales, surgió la necesidad de caracterizar a esta relación bajo un nuevo concepto vinculado con la biología: ecosistema urbano.

En 1935, el biólogo inglés Arthur Tansley, aseguró que las actividades humanas se encontraban entre los factores que determinan la estructura y función del ecosistema (Tansley, 1935, citado en Spirn, 2012, p. 5). En 1974, Laurence Tilly publicó su libro “Metropolis as ecosystem” en donde explica que el ser humano vive en un medio ambiente parcialmente artificial y natural llamado ciudad, pero que al igual que otros hábitats, esta

forma un ecosistema propio, llamado ecosistema urbano, el cual, de acuerdo con Amaya podemos entender como:

“...sistema interactivo compuesto de uno o más organismos y su medio ambiente efectivo, físico y biológico, caracterizado por sus relaciones espaciales; por la existencia de rasgos físicos característicos de cierto tipo de hábitat; sus reservas de agua y energía; por la naturaleza de sus insumos; y por el comportamiento de sus organismos vivos, elementos y características presentes en el medio urbano...” (Amaya et al., 2005, p. 5).

A mediados del siglo XX, las grandes ciudades del mundo comenzaron a mostrar los efectos que el desarrollo industrial, la expansión urbana y el consumo de recursos de manera desmesurada, tienen sobre el medio ambiente. El efecto más evidente fue la contaminación ambiental, producida por la actividad industrial y el incremento de vehículos con motor de combustión interna, dando como resultado altas concentraciones de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), entre otros compuestos que producen efectos ambientales y sanitarios riesgosos (Mage et al. 1996, p. 681)

Por ejemplo, en la década de 1940, Los Ángeles comenzó a presentar problemas de inversión térmica y la presencia de nieblas que producían problemas de salud. Esta situación guio al gobierno de los Estados Unidos a desarrollar las primeras legislaciones y regulaciones al uso de vehículos automotores, con la intención de reducir los niveles de contaminación, dando muestras de que este ya era considerado un problema (Krier y Ursin, 1977, p. 1). En 1952 Londres padeció la famosa “Niebla de Londres”, efecto de inversión térmica causado por el exceso de monóxido de carbono en el ambiente y que, combinado con condiciones atmosféricas, dificultó la visibilidad a nivel de calle, causando la muerte de 3000 personas por dificultades de salud o accidentes y que dio pie a la creación de los primeros Clean Air Acts (Mage et al. 1996, p. 681).

Fue hasta en la década de los 70 cuando la Organización Mundial de la Salud alertó sobre los riesgos de la contaminación ambiental en la salud de las personas y comenzaron las

investigaciones y esfuerzos por reducir la contaminación en las grandes ciudades. Para la década de los 80, la Organización de las Naciones Unidas publicó el “Informe Brundtland” o “Nuestro Futuro Común” gracias al cual se dio origen al concepto de desarrollo sostenible, entendido como un proceso que permita el bienestar de las futuras generaciones a partir de la conservación de los recursos naturales y los ecosistemas (Ramírez Treviño et al., 2004, p.56). Para 1987 se firmó el Protocolo de Montreal para la reducción de gases de efecto invernadero, que representa un antecedente claro de la capacidad de organización en materia de desarrollo sostenible que se daría durante los años 90.

Considerando que las ciudades tienen una interacción constante de elementos naturales y artificiales, “...sus interacciones se ven afectadas no solo por el medio natural, sino también la cultura, el comportamiento personal, política, economía y organización social” (United Nations University-Institute of Advanced Studies, 2003) y derivado de ello, se incrementó la atención al crecimiento de las ciudades, las problemáticas que ello implicaba y la necesidad de preservar el medio ambiente urbano, por lo cual se popularizó el estudio de las ciudades a partir de la perspectiva de ecosistema.

En 1992 la Conferencia de la Tierra de Río de Janeiro facilitó que el enfoque de desarrollo sostenible se difundiera e instrumentara a través de la Declaración de Río sobre el medio ambiente, que sirvió de base para la elaboración de estrategias en torno al desarrollo sostenible. La intención era demostrar que los problemas medio ambientales están íntimamente relacionados con una serie de factores sociales, económicos y políticos que deben equilibrarse para garantizar la sostenibilidad del ecosistema (Naciones Unidas, 2002).

Aunado a lo anterior, la Conferencia de Río fue fructífera, al lograr el compromiso entre los gobiernos de proteger la biodiversidad, reducir los impactos del cambio climático y la recuperación de los suelos ante procesos agudos de desertificación, con la creación de diferentes estrategias y mecanismos internacionales destinados a la promoción de agendas del desarrollo sostenible. Entre estos compromisos alcanzados destacan la Agenda XXI, que proponía nuevos enfoques para el diseño de una economía sostenible desde diferentes perspectivas, como la pobreza, el consumismo, la gestión y aprovechamiento de recursos

naturales (Naciones Unidas, 1992) mismos que se pueden enmarcar en un contexto de seguridad humana, que se verá más adelante.

También se firmaron el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), la Declaración de Principios Forestales, la Convención para la lucha contra la desertificación y la Convención Marco sobre el Cambio Climático. Este último es de los más importantes, pues ha derivado en acuerdos internacionales vinculantes como son el Protocolo de Kyoto de 1995 y el Acuerdo de París de 2015 (Naciones Unidas, 2021).

A partir de 1992 se comenzaron a aterrizar los conceptos del desarrollo sostenible en aspectos más prácticos, particularmente en los procesos de planeación urbana, por ejemplo, en la “Conferencia internacional sobre los problemas económicos, sociales y ambientales de las ciudades” organizada por la OCDE, se abordó lo referente a la necesidad de hacer ciudades más verdes:

“La integración de terrenos urbanos abiertos en una infraestructura *verde* promete extender el valor estético y recreativo de los parques y las avenidas a un papel crucial en la salud, la seguridad y el bienestar. Parques y plazas, ríos, arroyos y llanuras aluviales, laderas empinadas e incluso estacionamientos y corredores de carreteras podrían ser parte de un sistema cohesivo para mejorar la calidad del aire y el clima, reducir las inundaciones y mejorar la calidad del agua, para limitar el impacto de los peligros geológicos tales como terremotos, hundimientos y deslizamientos de tierra, para proporcionar una comunidad diversa de plantas y animales dentro de la ciudad, para conservar energía, agua y recursos minerales, y para mejorar la asimilación segura de los desechos de la ciudad” (Spirn, 2012, p. 16)

De esta forma, a partir del enfoque de desarrollo sostenible, es como las áreas verdes comenzaron a considerarse un aspecto importante dentro del estudio del ecosistema urbano, no solo por sus beneficios medioambientales, sino también para la sociedad. Por lo tanto, analizar a la infraestructura verde desde esta perspectiva teórica presenta varias ventajas:

“En general, un enfoque por ecosistemas tendrá como objetivo hacer ciudades habitables y facilitar la internalización de impactos urbanos en otros ecosistemas a través de una mayor flexibilidad en la gestión y mayor integración en desarrollo de políticas. Más específicamente, sugerimos que un enfoque ecosistémico apuntará a gestionar en escalas de tiempo y espacio, integrar biofísica y componentes sociales, adaptarse y ocuparse de forma eficaz con incertidumbre, crear instituciones flexibles para gestión, visualizar e identificar la planificación problemas con las herramientas y métodos adecuados y trabajar para identificar compensaciones y sinergias en realizar intervenciones” (United Nations University-Institute of Advanced Studies, 2003).

Por lo tanto, en esta investigación podemos concebir al ecosistema urbano como un sistema de interacciones surgido de las transformaciones del entorno para la satisfacción de necesidades socioeconómicas y que implica una conexión recíproca entre factores naturales y artificiales. Esta reciprocidad se puede concebir desde la perspectiva de la sostenibilidad, considerando que los impactos de la actividad humana comprometen la estabilidad del ecosistema y a su vez se manifiesta en eventos extremos que afectan la calidad de vida y el bienestar.

En este sentido, cabe aclarar que el concepto “sostenibilidad” implica una vinculación directa con los principios y acciones derivadas del Informe Brundtland. La aclaración es pertinente, pues en el marco jurídico mexicano existe un dilema de traducciones, en donde la normatividad suele denominar a esto como “sustentabilidad”, lo cual puede causar confusión sobre la claridad del concepto. Pero como señala Ramírez Treviño (2004):

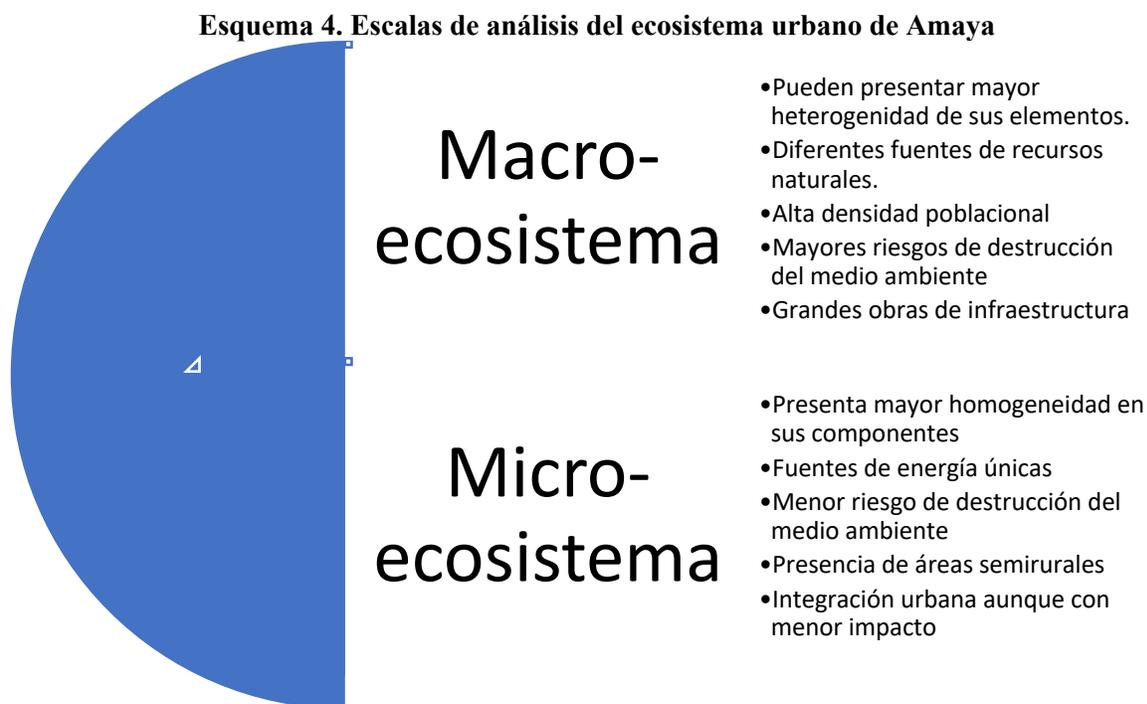
“Las disertaciones anteriores son resultado de la falta de información, pues la única diferencia entre una y otra denominación es la traducción que se hizo del término en inglés *sustainable development*, algunos hablantes hispanos lo tradujeron como sostenible y otros como sustentable, de hecho lo que denota el término sustentable es su origen mexicano, pues es en México donde se emplea, mientras que en el resto del mundo de habla hispana se prefiere hablar de desarrollo sostenible”.

Por lo tanto, para efectos de esta investigación se tratan como similares los conceptos sostenibilidad y sustentabilidad, considerando que hacen referencia a la misma idea y principios derivados de los acuerdos internacionales en la materia de los años 80.

Habiendo aclarado lo anterior, y retomando la idea de sistema, podemos entonces también concebir la existencia de escalas del sistema o subsistemas que hacen que éste pueda articularse adecuadamente, y cuyo estudio puede ser relevador sobre algunos aspectos importantes en su comprensión.

Escalas del ecosistema urbano

Como se mencionó anteriormente, estudiar el ecosistema urbano puede ser una labor muy compleja debido a la amplitud que el concepto mismo implica, por lo cual esto puede acotarse en diferentes escalas de análisis. De acuerdo con Carlos Amaya (2005), podemos identificar 2 escalas de análisis del ecosistema urbano:



Elaboración propia con base en información de Amaya, 2005

Dependiendo del tamaño del área de estudio se puede determinar si se está hablando de un macro o micro ecosistema. Por ejemplo, el análisis de la Ciudad de México sería de tipo macro, pero al llevar ese análisis a una Alcaldía o una unidad territorial aún menor, implicaría el análisis de un micro ecosistema.

Es importante considerar esto, pues abordar el estudio de todo el ecosistema urbano sería una labor compleja y ambiciosa, por lo que es preferible analizarlo desde una escala menor, es decir, desde un microsistema, que permita estudiar con detalle algunos procesos fundamentales que impactan en la resiliencia y el equilibrio de éste.

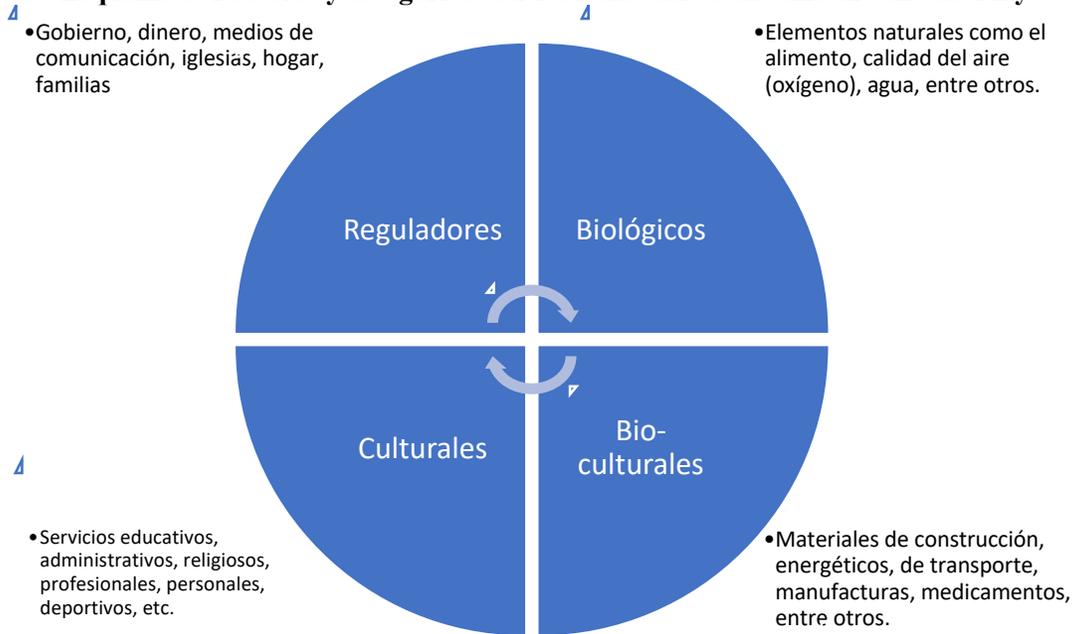
Al estudiar la infraestructura verde de un microecosistema específico, se pretende demostrar la importancia que este factor tiene tanto para la sociedad como para el equilibrio del ecosistema mismo, así como para el desarrollo de procesos de planeación basados en este tipo de estudios.

Hasta este punto se han explicado qué es el ecosistema urbano y las escalas analíticas que puede tener, sin embargo, es importante revisar qué elementos o componentes son los que integran a un ecosistema urbano, a fin de precisar qué se analizará en esta investigación.

Factores de un ecosistema urbano

Debido a la flexibilidad del ecosistema urbano como concepto, hay diferentes perspectivas sobre los distintos factores que lo componen y le dan sentido para su estudio. Por ejemplo, para Laurence Tilly, al estudiar a la ciudad como un ecosistema, se pueden identificar cuatro factores que interactúan para hacerlo funcionar:

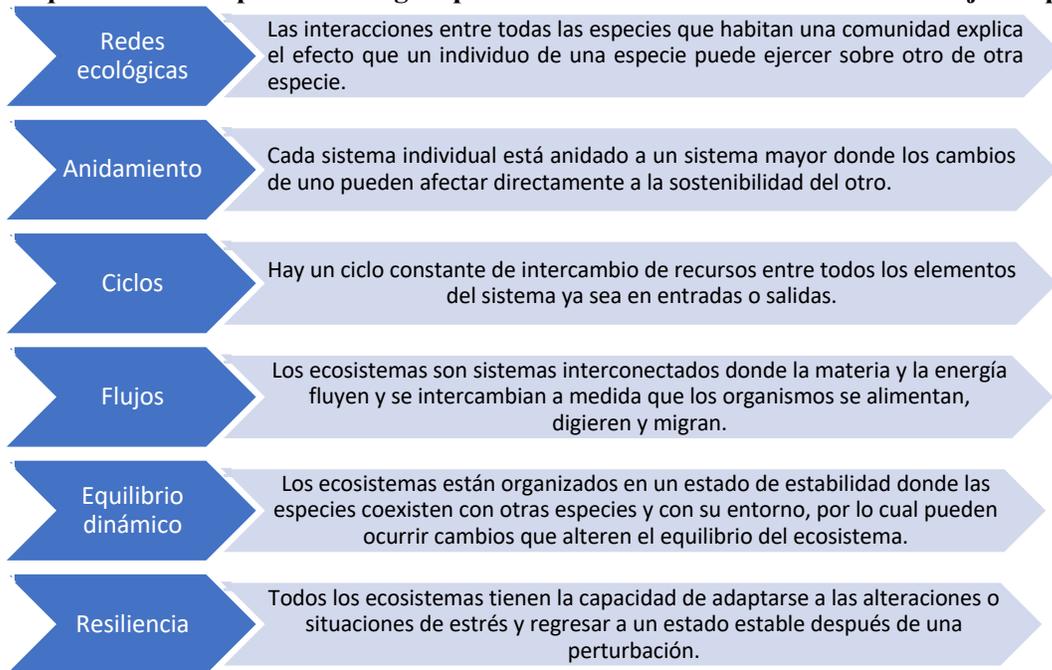
Esquema 5. Factores y categorías estructurales del ecosistema urbano de Tilly



Fuente: Elaboración propia con base en los estudios de Laurence Tilly, 1974.

Por otro lado, Fritjof Capra (1997) destacaba que, en el análisis del ambiente urbano, se podían transpolar principios de ecología para explicar las interacciones de los diferentes factores que pueden componer al ecosistema urbano.

Esquema 6. Principios de ecología aplicados al estudio de las ciudades de Fritjof Capra



Elaboración propia con base en información de Fritjof Capra citado en Rosales, 2017.

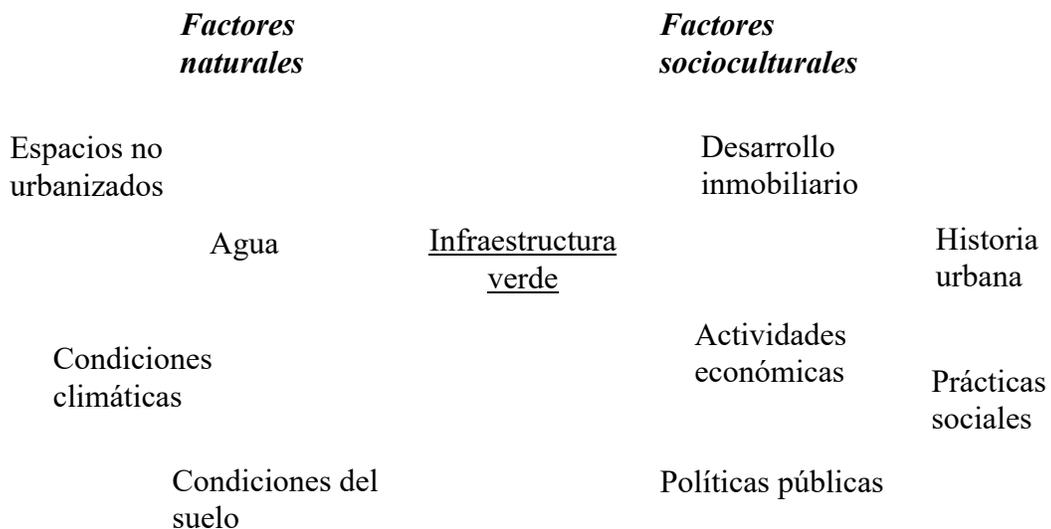
Sin embargo, para esta investigación se rescata la aportación del Dr. Mark McDonnell (2009) quien considera que el ecosistema urbano: "...contiene tanto individuos y sistemas anidados de tres esferas: (a) el entorno natural, (b) el entorno construido y (c) el entorno socioeconómico. Entonces, áreas urbanas son igualmente biológicas, sociales, construcciones y geofísicos". Esto implica que los seres humanos tienen impacto en factores naturales (vegetación, fauna, aire, agua, suelo) y a su vez, estos influyen en las decisiones humanas (trazo urbano, vivienda, servicios, entre otros).

Como se puede notar hay distintos elementos a considerar, sin embargo, podemos agruparlos en dos categorías fundamentales para el análisis: factores socioculturales y naturales. En el caso de esta investigación al hablar de infraestructura verde es posible concebirla en lo que McDonnell señalaba como entorno construido, pues si bien son un elemento natural, a su vez también son una consecuencia sociocultural, y su desarrollo depende de la interacción de las diferentes variables que interactúan para que esto sea posible. En este sentido, se puede considerar lo señalado por Anne Spirn:

“La reconstrucción de la historia ambiental de un paisaje urbano proporciona una ventana a la interacción de los procesos naturales y sociales a través del tiempo. Este tipo de historia se puede extraer de documentos históricos, especialmente mapas y fotografías, de descripciones verbales y de los propios paisajes. Estudiar el cambio ambiental a lo largo del tiempo ayuda a fomentar una comprensión de los paisajes urbanos como dinámicos. Muestra cómo los procesos naturales son agentes importantes en el desarrollo urbano y cómo los procesos sociales y culturales son ingredientes activos de los ecosistemas urbanos” (Spirn, 2012, p 16)

En resumen, se puede abordar a la infraestructura verde a partir del análisis de los factores naturales y socioculturales del ecosistema urbano, para lo cual es necesario precisar las variables a medir y analizar, las cuales se pueden apreciar en el siguiente diagrama de Venn:

Esquema 7. Factores naturales y socioculturales que intervienen en el desarrollo de infraestructura verde



Fuente: Elaboración propia con base en la teoría de Mark McDonnell y Anne Spirn

Por una parte, los factores naturales determinan las condiciones necesarias para el desarrollo de vegetación en sus distintas variantes, y por otro lado, los factores socioculturales

determinan las actitudes de la sociedad con su entorno cercano, de lo cual depende la conservación y desarrollo de la vegetación.

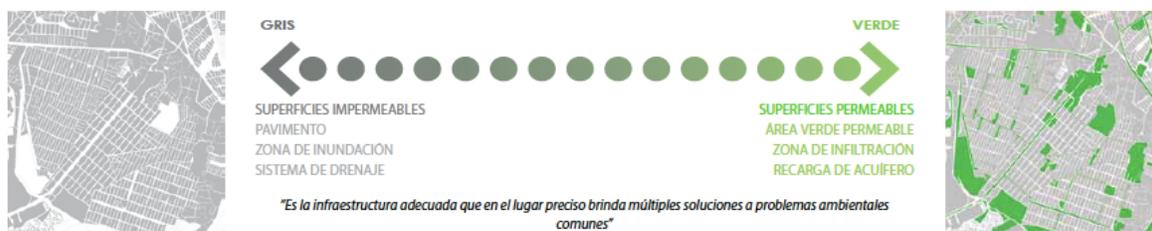
La interacción de todos estos elementos, en mayor o menor medida, puede explicar cómo se desarrolla la infraestructura verde en un microecosistema, por lo cual han sido tomadas en cuenta para el desarrollo de esta investigación y analizadas a partir de diferentes técnicas mismas que se explicarán más adelante en el apartado de metodología.

Hasta este momento se ha hablado del ecosistema urbano, de las escalas en las que se puede analizar, así como de los factores que lo componen y se ha mencionado la relación entre la infraestructura verde en el ecosistema urbano, sin embargo, es necesario precisar a qué se refiere cuando se habla de infraestructura verde, a fin de especificar los diferentes tipos que es posible identificar.

Infraestructura verde

Por su naturaleza, en las ciudades podemos encontrar una gran cantidad de áreas grises, las cuáles se integran por todo tipo de infraestructura creada por el ser humano para satisfacer sus necesidades, caracterizado por la presencia de superficies impermeables, como pavimento, construcciones, estacionamientos, banquetas, etc. Por lo tanto, las áreas verdes se contraponen a las áreas grises, con la presencia de vegetación que cumple diferentes funciones sociales, medio ambientales, entre otras:

Esquema 8. Áreas verdes y grises



Esquema recuperado de Suárez et al. "Infraestructura verde y corredores ecológicos de los pedregales", 2011, p. 1

Es común utilizar de manera indiferente los conceptos área verde e infraestructura verde, pues ambos hacen referencia a la presencia de variantes de agricultura urbana en

determinadas zonas. Sin embargo, existen diferencias entre ambos conceptos que vale la pena diferenciar antes de seguir avanzando.

En el contexto mexicano es usual encontrar que el concepto áreas verdes se utiliza para denominar a espacios generalmente públicos donde existe una presencia mayoritaria de vegetación, como es el caso de parques o camellones. Conforme a la Ley Ambiental y de Protección de la Tierra en el Distrito Federal, se entiende por áreas verdes: “Toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Distrito Federal” (LAPTFDF, 2017, art.5).

La misma Ley determina que para el caso de la Ciudad de México: “Se considera como área verde a los parques, jardines, plazas jardinadas, arboladas, jardineras, zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública; así como área o estructura con cualquier cubierta vegetal o tecnología ecológica instalada en azoteas de edificaciones, alamedas, arboledas, promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustrial o que presten servicios ecoturísticos, zonas de recarga de mantos acuíferos y Áreas de Valor Ambiental” (LAPTFDF, 2017, cap. II)

Otra definición refiere que las áreas verdes se pueden entender como: “Los espacios abiertos urbanos, ocupados predominantemente con árboles, arbustos o cualquier tipo de vegetación (idealmente nativa o adaptada a las condiciones locales), que cumplen con todas o algunas de las siguientes funciones: esparcimiento, recreación, ecológicas, agrícolas, de ornamentación, recuperación y restauración del entorno” (Implan Hermosillo, 2017, p.1).

En este sentido, hay que considerar que las áreas verdes se insertan en un contexto urbano, donde de una u otra forma, la interacción con otros factores delimita estos espacios hacia áreas muy específicas, como parte del equipamiento urbano que algunas veces puede llegar a ser prescindible (Ojeda y Espejel, 2014, p.14). Por lo tanto, dependiendo de la historia de cada sitio, las áreas verdes se transforman, algunas veces limitándose y otras creándose, pero dando como resultado final espacios con la presencia de vegetación y los beneficios que trae consigo.

En el contexto urbano, es posible asociar la presencia de áreas verdes a dos orígenes, uno sobre la conservación de espacios ante el avance de la mancha gris y segundo, en aquellas que han sido creadas en áreas grises para devolver espacios con vegetación a la población, considerando los beneficios diferentes que tienen para el ecosistema urbano.

Desde hace algunos años la visión en torno a las áreas verdes se ha centrado en sus beneficios multidimensionales, considerando que el contexto urbano engloba tanto a factores naturales como humanos, integrando un ecosistema donde convergen una gran cantidad de elementos que interactúan y dan paso a diferentes procesos de transformación del entorno con el fin de satisfacer las distintas necesidades humanas (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, 2010).

Como señalan Lina Ojeda e Ileana Espejel (2014, p. 13):

“De esta forma y paulatinamente, la conjunción del conocimiento generado en torno a las áreas verdes urbanas, en materia de ecología urbana, de los servicios ambientales que los ecosistemas ofrecen en beneficio de la población, del papel que juegan en la cohesión social y en la salud (física y mental) de los habitantes al mejorar la calidad de vida, ha conducido al surgimiento e integración de una nueva visión. En Estados Unidos y Europa, esta novedosa concepción de las áreas verdes y parques urbanos ha evolucionado a lo que hoy se denomina infraestructura verde”.

Es por ello, que bajo esta lógica surge el concepto de infraestructura verde, no como un sinónimo de área verde, sino como: “un entendimiento entre las funciones ecológicas, sociales y económicas que brindan los sistemas naturales, esto con la finalidad de lograr un uso más eficiente y sostenible del territorio en la escala local, urbana y regional” (Suárez et al., 2011, p.2).

El concepto de infraestructura verde no es tan nuevo como parece. De hecho, desde finales del siglo XIX se comenzó a hablar de infraestructura verde, con el objetivo de proveer de espacios verdes a la población de las ciudades y conectar esos espacios para aprovechar los beneficios de la biodiversidad (Suárez et al., 2011, p.2).

Al respecto, con el paso de los años se han acuñado diversas definiciones de infraestructura verde, cada una destacando uno o varios elementos que son fundamentales, tal y como se puede comparar en la tabla 3, donde se encuentran diferentes definiciones dadas tanto por autores como por algunas instituciones:

Tabla 3. Definiciones de infraestructura verde

Autor (es) o institución	Definición
Benedict y Macmahon (2002):	“... red interconectada de áreas naturales y otros espacios abiertos que conserva valores y funciones ecosistémicas naturales , sustenta agua y aire limpios, y provee una amplia gama de beneficios para las personas y la vida silvestre (...) es la estructura ecológica para la salud ambiental, social y económica , en resumen, nuestro soporte de vida natural.”
McDonald (2005)	“...la red interconectada de cursos de agua naturales, humedales, zonas arboladas, hábitat de la vida silvestre y otras áreas naturales; corredores verdes, parques y otras tierras de conservación; ranchos, granjas y bosques, y otros espacios que contengan especies nativas, mantengan los procesos ecológicos naturales , sostengan recursos de aire y agua y contribuyan a la salud y calidad de vida. ”
GIZ (2020)	“ Sistema de infraestructura urbana que fortalece a los socioecosistemas para hacer frente al cambio climático , a través de la implementación de iniciativas de planeación, gestión y diseño multifuncionales que abordan diferentes escalas . Se constituye por redes que integran estrategias y proyectos basados en la naturaleza para proveer servicios ecosistémicos y múltiples beneficios ”
Naumann et al. (2011)	“ Red de áreas naturales y seminaturales , y espacios verdes en zonas urbanas y rurales (...) que en conjunto mejoran la salud y la resiliencia de los ecosistemas , contribuyen a la conservación de la biodiversidad y benefician a la población humana a través del mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos. ”
Universidad de Copenhague. Proyecto Green surge (2017)	“ Red interconectada de espacio verde que conserva los valores y funciones del ecosistema, proveyendo beneficios asociados a las poblaciones humanas , siempre dentro del contexto de la multifuncionalidad y la conectividad.”

Elaboración propia con base en las definiciones de los autores citados

En México podemos encontrar dos definiciones para entender a la infraestructura verde desde la perspectiva gubernamental:

Tabla 4. Definiciones de infraestructura verde en México

Institución (es)	Definición
Sedatu/Semarnat /GIZ	“...un sistema en el que interactúan las esferas humana y ambiental , siendo esta última uno de los principales soportes para el desarrollo y calidad de vida del ser humano, al proporcionar los servicios ecosistémicos

	indispensables para el funcionamiento de las distintas dinámicas urbanas...”
Sedema	“Es una red planificada e interconectada de espacios verdes, azules, y grises; diseñada y administrada para ofrecer múltiples beneficios socioambientales que promueven la protección de la biodiversidad, la mejora de los servicios ecosistémicos , adaptación al cambio climático, prevención y mitigación de riesgos y la mejora de la calidad de vida, bajo un enfoque de resiliencia .”

Elaboración propia con base en las definiciones de las instituciones señaladas

Como se puede notar, en todas las definiciones antes señaladas, destacan conceptos como sistema, redes, ecosistema, urbano, áreas o espacios verdes y la relación con el ser humano y la calidad de vida, por lo cual, de acuerdo con GIZ (2018) éstos se pueden englobar en 4 elementos generales que definen a la infraestructura verde:

Tabla 5. Elementos que definen a la infraestructura verde (GIZ)

Red	Multifuncional	Diversa	Multiescalar
Vinculación o conexión espacial que permite el movimiento de personas, viento, fauna y agua, por ejemplo, mediante la creación de corredores peatonales o ciclistas que incluyan áreas verdes, no sólo como un factor de paisaje, sino como proveedoras de servicios ecosistémicos.	Además de proporcionar espacios de recreación, permite la integración de funciones estructurales de la ciudad mediante la provisión de servicios ecosistémicos que pueden contribuir a mitigar o adaptarse al cambio climático, brindando simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos.	Los espacios que la conforman pueden ser naturales (ríos, humedales y bosques) y espacios antropizados como zanjas, camellones, muros verdes, entre otros.	La escala de intervención urbana es primordial para la implementación de la infraestructura verde, siendo la más destacada la del barrio y la ciudad, no obstante, debido a que es concebida como una red, es indispensable que se vincule a una dinámica territorial más amplia.

Cuadro elaborado con base en información de GIZ, 2018, p. 9

En suma, para efectos de esta investigación se entenderá por infraestructura verde: red interactiva de elementos naturales y seminaturales destinados a generar resiliencia en las relaciones sociedad-hábitat, mediante la conservación y/o desarrollo de espacios verdes en áreas urbanas, considerando sus beneficios ambientales, sociales y económicos.

La interacción de estos elementos da como resultado una diversidad de infraestructura verde que se ha adecuando a las distintas realidades, por lo cual, se ha dividido o clasificado con base en diferentes criterios que son aceptados incluso a nivel internacional.

Tipologías de infraestructura verde

Los diferentes contextos en los cuales se puede desarrollar la infraestructura verde permiten establecer diferentes tipologías, que vayan acordes a las características de cada ciudad. Por ejemplo, el proyecto “Green Surge” de la Universidad de Copenhague, analizó entre 2013 y 2017 diferentes iniciativas en materia de infraestructura verde en la Unión Europea, y logró identificar 44 tipos de infraestructura verde, divididos en 8 categorías:

Tabla 6. Categorías de infraestructura verde del proyecto “Green surge”

Categorías de infraestructura verde	Ejemplos
Edificios verdes	Balcones verdes, azoteas verdes extensivas, azoteas verdes intensivas, muros verdes.
Privado, comercial, institucional y conectados a infraestructura gris	Callejón arbolado, árboles en calle, calle verde, patio verde, escuelas verdes.
Orillas de ríos	Vegetación en los linderos de ríos
Parques y espacios recreativos	Parque urbano, parque histórico, parque de bolsillo, jardín botánico, áreas verdes vecinales, áreas verdes institucionales, cementerios, áreas para acampar.
Jardines comunitarios y espacios delimitados	Jardines comunitarios
Tierra agrícola	Tierra arable, pradera, arboledas, horticultura.
Áreas naturales, seminaturales y salvajes	Bosque, matorrales, espacios abandonados, humedal,
Espacios azules	Lago, pozo, río, canal, estero, delta, costa.

Elaboración propia con base en la categorización de infraestructura verde de Green Surge, 2017.

Como se puede notar, la tipología de Green Surge incorpora también las fuentes de agua en la categoría de espacios azules, que sin duda son fundamentales para la conservación de la infraestructura verde. Otra tipología es la que desarrolló el “Landscape Institute” del Reino Unido, donde clasifica a su infraestructura verde, pero tomando como base la escala en la cual se encuentra:

Tabla 7. Tipos de infraestructura verde del “Landscape Institute”

Escala local, de barrio o vecindario	Escala de pueblo, ciudad o distrito	Escala regional o nacional

Ejemplos:	Ejemplos:	Ejemplos:
Árboles en la calle, muros y azoteas verdes, parques de bolsillo, jardines privados, plazas urbanas verdes, rutas peatonales y ciclistas, cementerios, espacios abiertos institucionales, áreas de juego, reservas naturales locales, jardines de escuelas, terrenos baldíos, etc.	Parques, canales urbanos, parques forestales, parques campestres, plazas municipales, grandes espacios recreativos, tierras abandonadas, bosques comunitarios, terrenos agrícolas, etc.	Parques regionales, ríos, lagunas, bosques, cinturones verdes, parques nacionales, tierras comunales, campo abierto, etc.

Elaboración propia con base en los datos del Landscape Institute, 2009, “Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes”, p. 4

En este caso, la infraestructura verde no se circunscribe a la ciudad únicamente, sino a un entramado mucho más complejo que incorpora también a infraestructura verde en escalas mucho más amplias, como puede ser el entorno rural o incluso regional y nacional, tal y como se aprecia en la tabla 7.

En cuanto a clasificaciones que se pueden encontrar a nivel nacional, destaca la propuesta por el Instituto Municipal de Planeación de Hermosillo, Sonora (Implan Hermosillo) que publicó el “Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos” en donde destacan una clasificación de la infraestructura verde en función de la escala, que puede ser micro o macro. En el caso de la infraestructura verde a microescala la define como: “... las técnicas y tecnologías específicas a aplicarse en el territorio para obtener beneficios directos relacionados al manejo de agua pluvial e incremento de cobertura vegetal” (Implan Hermosillo, 2017, p.62). En el caso de la macro escala, se busca que las implementaciones a microescala logren conformar redes de infraestructura verde que logren reforzar otros elementos naturales en el paisaje, como ríos, lagos, cerros, etc. (Implan Hermosillo, 2017, p. 196).

Cabe destacar que la propuesta del Implan considera que la infraestructura verde de microescala puede dividirse en dos: de sistemas pasivos o sistemas activos:

“Sistemas Activos. Son las técnicas que requieren insumos externos para su mantenimiento y funcionamiento (energía, trabajo, materiales) después de haber sido instaladas o construidas.

Sistemas Pasivos. Son las técnicas que requieren insumos externos solo para su mantenimiento (podas, irrigación por tiempo definido, limpieza) una vez que se han instalado o construido.” (Implan Hermosillo, 2017, p. 64)

Tabla 8. Clasificación de infraestructura verde en microescala del Implan Hermosillo, Sonora

Sistemas pasivos	Descripción
Jardín de microcuenca	Son jardines con cavidades conformadas en el terreno para que alcancen un nivel inferior que el de las superficies adyacentes para captar agua de lluvia
Jardín de lluvia	Son jardines con funciones similares que el jardín de microcuenca, con mayor capacidad de captación de agua pluvial.
Zanja-bordo	Esta técnica se compone de una microcuenca lineal o zanja acompañada de un bordo situado pendiente abajo a ésta.
Drenaje francés	Consiste en una zanja rellena de rocas que está diseñada para permitir la infiltración de agua pluvial a través de sus lados, fondo y extremos.
Presa filtrante	Son barreras permeables que se utilizan para reducir la velocidad de flujo de aguas pluviales, con el fin de prevenir y/o reparar la erosión, fijar sedimento y mejorar la infiltración del agua de lluvia.
Pozo de infiltración	Consisten en excavaciones de forma tronco piramidal, cilíndrica o cuadrada-rectangular que tienen la función de aumentar y acelerar la infiltración de agua pluvial al subsuelo.
Pavimento permeable	Son pavimentos compuestos por materiales porosos que permiten el paso del agua a través de su estructura a la vez que ofrecen el mismo soporte estructural que los pavimentos tradicionales
Sistemas activos	
Cisterna	Esta técnica tiene el objetivo de almacenar escurrimiento pluvial (generalmente proveniente de techumbres) para poder aprovecharlo posteriormente.
Techo verde	Los techos verdes consisten en instalaciones sobre las techumbres que permiten el desarrollo de vegetación.
Muro verde	Son sistemas que permiten el desarrollo de vegetación en superficies verticales (o semi-verticales), generalmente se encuentran soportados en paredes exteriores o interiores de edificaciones, aunque pueden ser estructuras independientes con soporte propio.

Elaboración propia con base en información del Implan Hermosillo, “Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos”, p. 62-167

En este sentido, el Implan Hermosillo considera que la infraestructura verde juega un rol fundamental en el ecosistema, por lo cual su relación con otros factores como el agua y el suelo es también un elemento integrado esta clasificación, lo cual se debe, en gran medida, a las condiciones climáticas que tiene Hermosillo. Esto es una muestra de cómo las condiciones

del ecosistema y sus elementos son una variable que considerar en el desarrollo de infraestructura verde.

En el caso de la Ciudad de México es hasta la administración de Claudia Sheinbaum, cuando se incorporó el concepto de infraestructura verde dentro de las políticas y programas de la capital, aunque esto no quiere decir que el tema no se haya abordado previamente. Como se mencionó antes, es usual que se utilice el concepto áreas verdes para hacer referencia a elementos de infraestructura verde, por lo cual, desde hace varios años existe una clasificación vigente para la Ciudad de México, aunque enunciada como de “áreas verdes”.

En el año 2000 se promulgó la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, que tiene entre sus objetivos: “Establecer y regular las áreas verdes, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal, y en general regular el suelo de conservación para la preservación de los ecosistemas y recursos naturales de la Tierra...” (LAPTFD, art. 1). Al respecto, en esta Ley se pueden encontrar los distintos tipos y subtipos de áreas o infraestructura verdes que se reconocen en la Ciudad de México:

Tabla 9. Tipología de infraestructura verde en la Ciudad de México

Tipos	Subtipos
Áreas Naturales Protegidas	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de Conservación Ecológicas • Zonas de Protección Hidrológica y Ecológica • Zonas Ecológicas y Culturales • Refugios de vida silvestre • Zonas de Protección Especial • Reservas Ecológicas Comunitarias
Áreas de Valor Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Bosques urbanos • Barrancas
Áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> • Parques y jardines • Plazas jardinadas o arboladas • Jardineras • Zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública; así como área o estructura con cualquier cubierta vegetal o tecnología ecológica instalada en azoteas de edificaciones • Alamedas y arboledas • Promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustrial o que presten servicios ecoturísticos. • Zonas de recarga de mantos acuíferos

Suelo de conservación	<ul style="list-style-type: none"> • Reservas ecológicas • Zonas agrícolas • Chinampas
-----------------------	---

Elaboración propia con base en la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, 2017

No obstante, conforme al último inventario de áreas verdes de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial, esta clasificación podría ser aún más amplia, pues considera otros tipos de infraestructura verde que no están enunciados en la Ley:

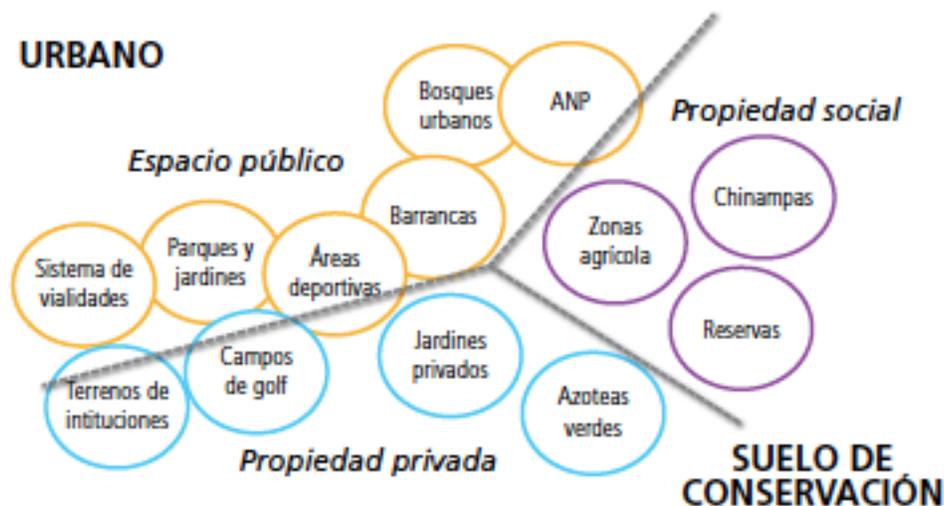
Tabla 10. Tipos de infraestructura verde conforme a la PAOT

Alamedas	Áreas Naturales Protegidas	Arboledas
Asistencia social con vegetación	Áreas de Valor Ambiental	Azoteas verdes
Bordos	Camellones	Canales
Cerros	Colinas	Deportivos
Depresiones orográficas	Instituciones académicas públicas	Instituciones académicas privadas
Instituciones de salud público/privadas	Jardineras	Jardines públicos
Panteones	Parques	Plazas
Promontorios	Terrenos baldíos	Unidades Habitacionales
Vegetación arbórea y herbácea de glorietas	Vialidades	Zonas de recarga de mantos acuíferos

Elaboración propia con base en datos de la PAOT, 2018.

La PAOT también las clasifica en función del tipo de espacio al que pertenece cada tipo de área verde, yendo de la categoría de suelo de conservación hasta el espacio urbano, y también en función de la presencia en propiedad privada, espacio público o incluso considera la propiedad social:

Esquema 9. Áreas verdes por tipo de espacio que ocupan



Esquema recuperado de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial, “Las áreas verdes de la Ciudad de México. Una visión integral” p. 25

Como se puede notar, existen una gran cantidad de tipologías bajo la cual se puede analizar a la infraestructura verde, pero cabe destacar que en todas se suele hacer vinculaciones con otros elementos del ecosistema, que tienen relación directa o indirecta con la presencia de vegetación.

Dado que esta investigación se centra en una escala local, las clasificaciones del Landscape Institute y del proyecto Green Surge son las que se acercan más a los ejemplos de infraestructura verde encontrada en las áreas de estudio, aunque también, la clasificación de la PAOT permite considerar algunos tipos de infraestructura que pueden ser identificados con facilidad.

Sin embargo, y retomando lo visto en el apartado anterior, la infraestructura verde es consecuencia de la interacción de factores naturales y socioculturales, por lo cual su existencia y evolución puede entenderse en función del actor o actores que se hace responsable de su cuidado y desarrollo. En esta lógica, la infraestructura verde en esta investigación puede clasificarse de acuerdo con el criterio del actor responsable:

Tabla 11. Tipología de infraestructura verde por actores responsables

Actor responsable	Ejemplos
Autoridad pública	Jardines, árboles en vía pública, parques, deportivos, panteones, áreas verdes en vialidades (rotondas, bajo puentes, camellones, rutas ciclistas, etc.), áreas verdes en instituciones educativas públicas, entre otras.
Sociedad civil	Parques de bolsillo, jardinerías, macetas, árboles urbanos, altares y demás áreas públicas que hayan resistido el avance de la urbanización y sean reconocidos y defendidos por actores sociales (vecinos).
Privado	Muros verdes, jardines particulares o de unidades habitacionales, huertos, azoteas verdes, enredaderas, áreas verdes en instituciones educativas privadas, lotes baldíos, entre otras.

Fuente: Tipología propia desarrollada a partir de los modelos del Landscape Institute, Proyecto Green Surge y PAOT.

Al clasificar la infraestructura verde en función del actor responsable, es posible distinguir con mayor facilidad qué tipo de actores son los que realizan el mayor esfuerzo en la conservación y desarrollo de vegetación en las áreas de estudio, y puede ser un buen indicador de qué o quién hace falta que se involucre más en iniciativas en la materia.

A lo largo de estos dos primeros apartados, se ha abordado la vinculación de la infraestructura verde en el ecosistema urbano. Como se ha mencionado anteriormente, la presencia de vegetación tiene una serie de impactos positivos en muchos aspectos de la vida urbana, siendo los más evidentes los ambientales, como son la prevención de las islas de calor, inversión térmica, la regulación microclimática y el incremento en la captación de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, no hay que olvidar que el actor central de la vida urbana es el ser humano, quien padece las consecuencias de la alteración del ecosistema urbano. Por lo tanto, los impactos positivos de la infraestructura verde no solo se circunscriben a lo ambiental, sino también a la calidad de vida de las personas. Para poder comprender de manera global la relación entre ecosistema urbano, infraestructura verde y calidad de vida, es pertinente abordar el enfoque desde la seguridad humana y cómo ésta se articula a través de diferentes pilares.

Seguridad Humana

Para poder explicar qué es la seguridad humana hay que regresar hacia el final de la Segunda Guerra Mundial y sobre todo, a la caída del bloque soviético en 1991. Ante el fin de la Guerra Fría, en 1994 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) propuso el concepto de una seguridad profundizada y centrada en el ser humano. Superó la perspectiva política y militar limitada, donde el Estado era el actor central y el objeto de referencia era la seguridad nacional.

En esta visión limitada, los valores en riesgo eran la soberanía y el territorio; las fuentes de amenazas eran primordialmente otros Estados, grupos guerrilleros, crimen organizado y actores subestatales. Esta visión justificaba que los Estados invirtieran montos crecientes de recursos financieros en el desarrollo del complejo militar-industrial-investigativo. Todo ello sigue legitimando la llamada carrera armamentista y la militarización, aún después de la Guerra Fría (Oswald, 2009, p. 177), pero no aporta al bienestar humano.

Con la caída del bloque soviético y el fin de la Guerra Fría, no obstante, comenzó una época de reflexión en torno a las amenazas reales para la humanidad, al concebir la seguridad sin bipolaridad, es decir, el paradigma de la defensa militar del Estado no tenía el mismo sentido después de la caída del comunismo, aunque siguen múltiples focos de inestabilidad armada en el mundo. En esta coyuntura, diversos teóricos, escuelas y organismos multilaterales profundizaron, ampliaron y sectorizaron diferentes interpretaciones en torno a la seguridad.

Profundizar, ampliar y sectorizar el concepto de seguridad

Ante crisis económicas, catástrofes ambientales, pobreza, hambrunas y otras calamidades que azotaban al mundo, el Programa de Desarrollo de la ONU (PNUD 1994) publicó el Informe sobre el Desarrollo Humano. Propuso el concepto de seguridad humana, transformando la visión centrada en el Estado hacia una visión centrada en las personas y los diferentes factores de vulnerabilidad a los que se encuentran expuestas: "...los retos en materia de seguridad internacional han pasado de la protección puramente militar de los intereses del Estado y de su territorio, a una concepción basada en la necesidad de garantizar la seguridad de las personas, mediante lo que comúnmente se ha denominado ausencia de miedos y ausencia de necesidades" (Serra citado en Oswald, 2009, p. 15). Esto significa una profundización de la seguridad que abarca desde el ser humano, la familia, la comunidad, la región, el continente hasta el mundo, o sea se profundizaban los riesgos en el mundo globalizado.

Barry Buzan et al. (1998) y la Escuela de Copenhague, propusieron ante la nueva realidad de la seguridad internacional, una ampliación de la visión de seguridad militar-política hacia la seguridad económica, societal y ambiental:

“El objeto referencial de la seguridad tradicional ha sido el Estado, cuya defensa recibe prioridad, gracias a la naturaleza del sistema internacional. Aunque el Estado puede ser visto como el actor principal, el objeto de referencia principal de la seguridad son las personas que pueden estar amenazadas por otro Estado” (Waeber, 1995)

A su tiempo, ante hambrunas periódicas, la FAO había propuesto la seguridad alimentaria, la Organización Mundial de Salud ante epidemias y ataques bioquímicos, la seguridad de salud y el Foro Mundial del Agua, la seguridad hídrica, todas consideradas como sectorizada.

De esta forma, el PNUD, otras dependencias de la ONU, investigadores y la Escuela de Copenhague reconocieron que la supervivencia humana era un elemento fundamental en la concepción nueva de seguridad. Siguiendo una tendencia a profundizar el concepto de seguridad, se combinaron 5 niveles analíticos de profundización (sistema internacional, subsistema internacional, unidades, subunidades e individuos) con 5 sectores de ampliación (militar, ambiental, económico, societal y político), cuyas vinculaciones ampliaban y profundizaban el concepto de seguridad (Albrecht y Brauch, 2009), como se sintetiza en el cuadro siguiente:

Esquema 10. Niveles verticales y horizontales de la seguridad profundizada, ampliada y sectorizada

Niveles de interacción ↓	Dimensiones de seguridad →	Militar	Político	Económico	Ambiental	Societal
Humano/individual/género				Seguridad alimentaria y de salud	Causa & víctima	Seguridad alimentaria y de salud
Societal/comunitaria					Seguridad del agua, deforestación, contaminación, urbanización, cambio climático	
Nacional	Dilema de seguridad entre Estados en conflicto			Seguridad energética		Seguridad alimentaria y de salud
Internacional/regional				Seguridad del agua		Seguridad del agua
Global					Cambio ambiental global	

Elaboración con base en información de Oswald, 2009, p. 45

Pilares de la seguridad humana

Estados Unidos quedó como única superpotencia y múltiples investigadores y funcionarios públicos con formación hobbesiana o realista, rechazaron conceptualmente la profundización. No obstante, y a pesar de múltiples obstáculos, el concepto de seguridad humana evolucionó y paulatinamente se desarrollaron 5 pilares que facilitan analizar a la

seguridad humana en su complejidad. Estos pilares fundamentales se pueden resumir de manera cronológica en la siguiente tabla:

Tabla 12. Pilares de la seguridad

Pilar	Definición
Ausencia de amenazas	Se reducen los peligros de perder la vida por minas personales, armas pequeñas, crimen y deterioro de condiciones naturales que obligan a la población a emigrar.
Ausencia de necesidades	Miedos y riesgos por pobreza, enfermedades, hambre, desempleo y accidentes.
Ausencia de desastres y eventos naturales extremos	Al reducir la vulnerabilidad socioambiental ante eventos naturales extremos se reducen los riesgos y vulnerabilidades que puedan convertirse en desastres sociales.
Seguridad para vivir con dignidad en un Estado de derecho	Al evaluar los avances de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, la Asamblea General de las Naciones Unidas encontró deficiencias en las leyes de igualdad y equidad, así como de un Estado de derecho en la mayoría de los países, por lo que se acordaron políticas públicas que superen la desigualdad con el fin de propiciar bienestar, participación ciudadana, equidad de género y resolución pacífica de conflictos en los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030.
Seguridad de vivir en un contexto cultural diverso	La UNESCO promovió con la seguridad y cultura de paz, procesos de integración de grupos discriminados por razones de raza, etnia, clase social, preferencia sexual y religiosa, etc. Insistió en prácticas culturales de igualdad y equidad y los Estados miembros de la ONU promovieron un Año de Cultura de Paz que se expandió a una Década de Cultura de Paz para promover un contexto cultural diverso por parte de todos sus integrantes, protegiendo especialmente grupos a indígenas y minorías.

Elaboración propia con base en información de Oswald Spring, 2020

Cada uno de los pilares va encaminado a transformar diferentes situaciones que aumentan las vulnerabilidades entre las personas, sobre todo los más expuestos, con el fin de reducir la inseguridad. En específico el pilar sobre la ausencia de desastres y eventos naturales, muestra la importancia de reducir los riesgos por eventos extremos en ciudades y al contar con áreas verdes y un ecosistema urbano diverso, se pudieran reducir los desastres y mejorar la seguridad y salud humana.

Sin duda, los pilares de ausencia de amenazas y de necesidades deberían vincularse, considerando que, el deterioro de las condiciones ambientales puede causar efectos no deseados, como migraciones forzadas, el surgimiento de enfermedades, hambrunas, muertes y pérdida de la calidad de vida, entre otros.

Componentes de la seguridad humana y su relación con el ecosistema urbano

Considerando lo señalado por el Informe del Desarrollo Humano (1994) la profundización y ampliación de los conceptos de seguridad, muestra desde sus inicios, al menos 7 componentes generales, los cuales se pueden apreciar en el siguiente esquema:

Esquema 13. Componentes de la seguridad humana



Elaboración propia con base en el Informe sobre el Desarrollo Humano del PNUD, 1994

Cada uno de los componentes tiene una serie de objetivos específicos, que tratan de mejorar las políticas de seguridad humana: “En la acepción que se plantea liberar a las personas del temor, destacan la seguridad personal, política y comunitaria. A esta también se le conoce como acepción minimalista de la seguridad humana. En contraste, la intención de liberar a las personas de las necesidades y dotarlas de la libertad para vivir con dignidad incluye a la seguridad económica, sanitaria, alimentaria y ambiental. A ésta se le conoce también como acepción maximalista de la seguridad humana” (Rosas, 2017, p. 45).

Considerando el concepto ampliado de la seguridad humana, es posible vincular la importancia de la infraestructura verde con algunos de los componentes de este enfoque. Guardan una relación más directa, sin lugar a duda a la seguridad ambiental, y como seguridad sectorizada, a la seguridad de la salud (Brauch et al. 2009).

La relación entre seguridad humana, ecosistema urbano e infraestructura verde permite concebir entonces, desde los beneficios multidimensionales que esta última aporta al impactar en los componentes de la seguridad humana antes mencionados.

Impactos y beneficios de la infraestructura verde en la seguridad humana

Hablar de seguridad humana implica reconocer la existencia de diferentes tipos de vulnerabilidades a la que se encuentran expuestas las personas, y que se corresponden con los diferentes componentes vistos anteriormente. En este caso, la vulnerabilidad medio ambiental tiene efectos en diferentes aspectos del bienestar de las personas y que puede explicarse debido a diferentes factores involucrados. Al respecto Oswald (2020) asegura que:

“Sintéticamente, la vulnerabilidad es doble: ambiental y social. Es resultado a) de la fragilidad de comunidades y ambiente al estar expuestos a riesgos, sea por su locación, sea por la falta de resistencia física y por falta de capacidad a la adaptación. b) Se relaciona con la fragilidad socioeconómica de sufrir algún daño por los altos niveles de marginalidad, las condiciones físicas desventajosas (...) y/o por su débil organización social, económica y política. El deterioro ambiental y las condiciones naturales crecientemente más extremas pueden agravar dicha vulnerabilidad social. c) La falta de resiliencia limita la posibilidad y el acceso a recursos para mitigar y adaptarse a las condiciones socio-ambientales más adversas. d) Una débil gobernanza, con poca capacidad gubernamental y sistemas autoritarios que están desinteresados en el bienestar de los ciudadanos han aumentado la vulnerabilidad social, limitado la alerta temprana y los procesos de mitigación”.

Por ello, desde la década de los 90, la Organización de las Naciones Unidas a través de ONU Hábitat y la FAO, ha promovido políticas de espacios verdes como una estrategia tendiente

a reducir esas vulnerabilidades, aumentar la resiliencia y tener una mejor respuesta ante fenómenos extremos, así como mejorar las condiciones en el ecosistema urbano. De acuerdo con Doris Dzib, Gerardo González y Analuisa González (2017) el fomento de políticas de áreas verdes trae consigo algunos beneficios tales como:

Esquema 14. Beneficios de las áreas verdes al medio ambiente



Elaboración propia con base en información de Dzib, González y González, 2017

Por otro lado, el concepto ampliado y sectorizado de la seguridad humana, que incluye la seguridad de la salud, permite abordar otro tipo de vulnerabilidades. El ser humano es a la vez causa y víctima del deterioro del ambiente. El cambio climático ha alterado la composición físico-química de la atmósfera y diversas variables medioambientales, como es la temperatura, precipitación y la disponibilidad de recursos, entre otros, que impactan directamente en la calidad de vida de las personas (Gómez y Velázquez, 2018).

Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y ONU-Hábitat promueven la naturación urbana o el incremento de las áreas verdes como una forma de aminorar la contaminación y mejorar la salud de los habitantes de las ciudades:

“Aumentar el número y la calidad de los espacios verdes puede mitigar los contaminantes climáticos de corta vida que producen un fuerte efecto de calentamiento global y contribuyen notablemente a más de 7 millones de muertes prematuras al año relacionadas con la contaminación atmosférica. Las fuentes, los estanques, los lagos y los jardines en tejados en las zonas urbanas también moderan los extremos de temperatura y reducen el efecto urbano de isla térmica, lo que ahorra energía y mejora la calidad del clima en las ciudades” (Röbbel, 2016).

La salud humana está directamente relacionada con la contaminación ambiental, que se puede encontrar en el aire de las grandes ciudades: “Entre los factores de riesgo vinculados a las enfermedades no transmisibles está la exposición a la contaminación atmosférica y la inactividad física. El 88% de los habitantes de zonas urbanas están expuestos a niveles de contaminación del aire exterior superiores a lo establecido en las Guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la Calidad del Aire” (Röbbel, 2016). Esta situación deriva en padecimientos como hipertensión, enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

En el caso de la Ciudad de México, las condiciones geográficas son un factor que agudiza el problema de la contaminación ambiental y por ende, las afectaciones a la salud de sus habitantes. De acuerdo con Vallejo (et. al., 2002), debido a la altura de la Ciudad de México, la concentración de oxígeno se disminuye casi en una cuarta parte de lo registrado a nivel del mar, aumentando la concentración de contaminantes; esto deriva en afectaciones a la salud, que van desde dolores de cabeza hasta dificultades respiratorias. También se destaca que desde los años 90: “se identificó una asociación entre el aumento en la concentración de partículas suspendidas, ozono y dióxido de nitrógeno, y el aumento de la mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en personas mayores de 65 años y en niños menores de 5 años” (Vallejo, et. al., 2002).

La presencia de áreas verdes coadyuva a atender las condiciones ambientales y tener un impacto positivo para la salud: “Los parques y los espacios verdes brindan a la gente la oportunidad de caminar y desplazarse en bicicleta más a menudo y realizar actividades físicas de ocio. Por tanto, las inversiones en los parques urbanos, los espacios verdes y los cursos de agua son un modo eficaz y económico de promover la salud y mitigar el cambio climático” (Röbbel, 2016).

Aunado a lo anterior, las áreas verdes también juegan un papel central en el desenvolvimiento social, al facilitar la socialización, apropiación del espacio público, esparcimiento e incluso para las prácticas deportivas o artísticas, que son manifestaciones culturales de la sociedad urbana: “Los espacios verdes públicos tienen un amplio reconocimiento como ámbitos urbanos vitales, dado que dotan a la ciudad de espacios ideales para la reunión de los grupos

humanos, la socialización, el ejercicio de la cotidianidad pública y el intercambio de opiniones. Por esta razón, se les ha asignado históricamente el sentido de espacios públicos políticos, propicios para las actividades de ocio y el esparcimiento e incluso para la profundización de la conciencia ecológica” (Gómez y Velázquez, 2018)

Por lo anterior, existe un vínculo positivo de interacción entre la presencia de áreas verdes y la seguridad humana y de salud, considerando los diferentes beneficios físicos, mentales y sociales que ayudan a reducir las vulnerabilidades consecuencia del deterioro ambiental.

Esquema 15. Beneficios multidimensionales de las áreas verdes para la salud humana



Elaboración propia con base en datos de Gómez y Velázquez, 2018; Martínez-Soto, Montero y López-Lena, 2016; ONU-Hábitat, 2015.

En esta lógica, crear o recuperar espacios verdes en las ciudades coadyuva a mejorar la seguridad ambiental y de la salud, reduciendo la vulnerabilidad a diferentes riesgos. Pero para que esto pueda saltar de la teoría a la práctica, la ONU a través de sus agencias especializadas, como ONU-Hábitat, FAO, OMS y PNUD, entre otras, han fomentado la creación de instrumentos internacionales destinados a crear políticas en la materia, siendo los más importantes los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible

En el año 2015 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, fue publicada la Agenda 2030 con los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), como líneas estratégicas para los próximos años, comunes para todas las naciones de la comunidad de la ONU. Esto tiene relevancia porque en el corazón de los ODS se encuentra a la seguridad humana: "...el enfoque de la seguridad humana proporciona un prisma analítico y un marco de programación eficaces. Las iniciativas que adoptan este enfoque establecen relaciones estrechas con las personas para descubrir sus necesidades y vulnerabilidades específicas y promueven políticas y medidas basadas en sus prioridades. Ese proceder conduce a un desarrollo más inclusivo y sostenible" (Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana, 2020).

Los ODS han sentado las bases para que la cooperación internacional apoye a mejorar la calidad de vida de la sociedad global y que se logre alcanzar la seguridad humana desde una visión holística, reduciendo las vulnerabilidades, los miedos, los riesgos y necesidades en diferentes aspectos, como son la falta de alimentación, educación, salud, pero también en aquellos vinculados con el medio ambiente, ecosistemas, equidad de género y sostenibilidad, entre otros. En este sentido, los ODS precisan diferentes políticas destinadas al desarrollo humano como ausencia de miedo, de necesidades, de desastres, de vivir en un estado de derecho y con diversidad cultural. Entran de manera importante las características y vulnerabilidades propias de la vida urbana, mismas que al atenderse, pueden disminuir la inseguridad humana y al contrario, mejorar la calidad de vida y la seguridad humana.

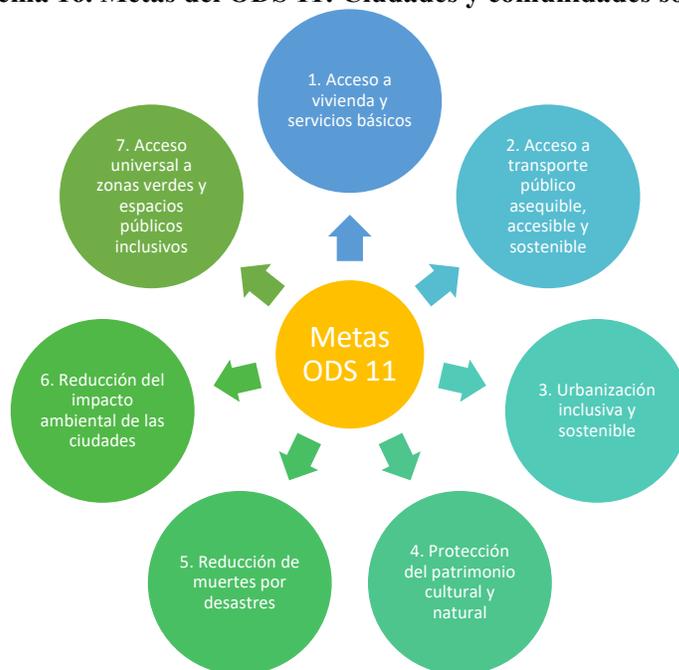
Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11)

En la actualidad, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades o áreas urbanizadas, lo cual implica que aproximadamente 4,500 millones de personas viven en el 3% de la superficie terrestre y esta tendencia va en aumento, esperando que para el 2050 el porcentaje de población urbana se eleve al 60% (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020).

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible promueven políticas para conformar ciudades y comunidades sostenibles. ONU-Hábitat reconoce la existencia de diferentes problemáticas derivadas de la urbanización, mismas que deben atenderse antes de que escalen a problemas mayores: “La rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos sólidos, el abasto de agua de agua potable y el saneamiento, carreteras y transporte), lo cual está empeorando la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado” (ONU-Hábitat, 2020).

Al respecto, el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” desglosa 7 metas a cumplirse en el año 2030 y que se pueden resumir en el siguiente esquema:

Esquema 16. Metas del ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles



Elaboración propia con base en lo señalado en los postulados del ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles (ONU-Hábitat, 2020)

Haciendo una relación con el objeto de estudio presente, se puede identificar que la meta 7 aborda directamente la necesidad de proporcionar zonas verdes y espacios públicos seguros, accesibles e inclusivos para todas las personas, lo cual trae consigo una serie de beneficios:

“Las zonas verdes y los espacios públicos ofrecen oportunidades para mejorar la salud y la calidad de vida de todos los habitantes de las ciudades. La mejora de nuestra salud física y psicológica, el fortalecimiento de nuestras comunidades y la transformación de nuestros barrios y ciudades en lugares más atractivos para vivir y trabajar son solo algunos de los beneficios. La meta 11.7 contribuirá a la consecución de la meta relacionada con las enfermedades no transmisibles del ODS 3 (garantizar una vida sana) proporcionando espacios para que las personas puedan estar físicamente activas. En particular, los espacios verdes pueden contribuir al logro del ODS 7 (garantizar el acceso a la energía para todos) al reducir las temperaturas en las ciudades (...) Los espacios verdes ayudan a equilibrar ese efecto al refrescar el aire, ofrecer sombra y absorber los contaminantes atmosféricos (...) A pesar de la importante función que desempeñan, las zonas verdes y los espacios públicos suelen verse amenazados por la migración a las ciudades. A medida que aumenta el valor del suelo, las zonas verdes y los espacios públicos van cediendo lugar a viviendas residenciales y empresas” (ONU, 2020a)

Como se puede notar, el carácter multidimensional de la infraestructura verde, permite no solo dar cumplimiento a este objetivo, sino generar un efecto multiplicador que permita cumplir con otros ODS y contribuir al cumplimiento de la Agenda 2030, para lo cual se apoya de diferentes instrumentos internacionales.

Nueva Agenda Urbana

En virtud de la importancia de transmitir estos objetivos a esquemas nacionales aplicables a políticas públicas más específicas, en 2016 se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) en Quito, Ecuador, donde fue aprobada por los países miembros la Nueva Agenda Urbana, la cual:

“...establece normas y principios para la planificación, construcción, desarrollo, gestión y mejora de las zonas urbanas en sus cinco pilares de aplicación principales: políticas urbanas nacionales, legislación y normativas urbanas, planificación y diseño

urbano, economía local y finanzas municipales e implementación local” (Nueva Agenda Urbana, 2016)

La Nueva Agenda Urbana destaca la necesidad de la creación de espacios públicos verdes, que cumplan con diferentes funciones sociales, y que se pueden resumir en el siguiente cuadro:

Tabla 13. Compromisos de la Nueva Agenda Urbana relativos a las áreas verdes

Compromiso	Texto
13	Alientan la participación, promueven la colaboración cívica, generan un sentimiento de pertenencia y propiedad entre todos sus habitantes, otorgan prioridad a la creación de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de calidad que crean las condiciones adecuadas para las familias, contribuyen a mejorar la interacción social e intergeneracional, las expresiones culturales y la participación política, según proceda, y fomentan la cohesión social, la inclusión y la seguridad en sociedades pacíficas y pluralistas, donde se satisfacen las necesidades de todos los habitantes, reconociendo las necesidades específicas de aquellos en situaciones de vulnerabilidad;
37	Nos comprometemos a promover la creación de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de calidad, incluidas calles, aceras y carriles para ciclistas, plazas, paseos marítimos, jardines y parques, que sean zonas multifuncionales para la interacción social y la inclusión, la salud y el bienestar humanos (...)
53	Nos comprometemos a promover la creación de espacios públicos seguros, integradores, accesibles, verdes y de calidad que fomenten el desarrollo social y económico, con el fin de aprovechar de manera sostenible su potencial para generar mayores valores sociales y económicos, entre otros, el valor de la propiedad y facilitar la actividad empresarial y las inversiones públicas y privadas, así como las oportunidades de generar medios de subsistencia para todos.
67	Nos comprometemos a promover la creación y mantenimiento de redes bien conectadas y distribuidas de espacios públicos de calidad, abiertos, seguros, inclusivos, accesibles, verdes y destinados a fines múltiples, a incrementar la resiliencia de las ciudades frente al cambio climático y los desastres, como las inundaciones, los riesgos de sequía, olas de calor, a mejorar la seguridad alimentaria y nutrición, la salud física y mental y la calidad del aire en los hogares y el ambiente, reducir el ruido y promover ciudades, asentamientos humanos y paisajes urbanos que sean atractivos y habitables, y a dar prioridad a la conservación de especies endémicas.

Elaboración propia con base en datos de la Nueva Agenda Urbana, ONU-Hábitat, 2016

Derecho a la Ciudad

Otro enfoque complementario a la seguridad humana y la Agenda 2030 de los ODS, es la perspectiva de los Derechos Humanos. Esta se considera de carácter multidimensional de la Agenda 2030, donde los DDHH son fundamentales en su instrumentación. Cabe mencionar que esta visión de ciudad como derecho, es la operacionalización del cuarto pilar de la

seguridad humana (vivir con dignidad en un estado de derecho) pues parte del reconocimiento de la existencia de desigualdades en ciudad que derivan en el incremento de la vulnerabilidad ante riesgos como el cambio climático, por lo cual, una visión basada en derechos permite avanzar en el reconocimiento de esas asimetrías que pueden ser equilibradas para reducir la vulnerabilidad en general.

Derivado del Foro Mundial Urbano celebrado en Barcelona en 2005 se acordó y publicó la Carta Mundial por el Derecho a la ciudad, la cual se alineó a la visión de Derechos Humanos, al presentarse como un enfoque que considera una gran cantidad de aspectos que conviven en el contexto urbano y que deben ser considerados para garantizar que las personas que habitan las ciudades vivan dignamente (Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad, 2005). En este sentido, se entiende por Derecho a la ciudad:

“...el usufructo equitativo de las ciudades dentro de los principios de sostenibilidad, democracia, equidad y justicia social. Es un derecho colectivo de los habitantes de las ciudades, en especial de los grupos vulnerables y desfavorecidos, que les confiere legitimidad de acción y de organización, basado en sus usos y costumbres, con el objetivo de alcanzar el pleno ejercicio del derecho a la libre autodeterminación y un nivel de vida adecuado” (Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad, 2005).

En cuanto a la vinculación con las áreas verdes y su importancia, hay dos artículos de la Carta Mundial (2005), en los cuáles se puede anclar esta temática:

Tabla 14. Vinculación de las áreas verdes en la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad

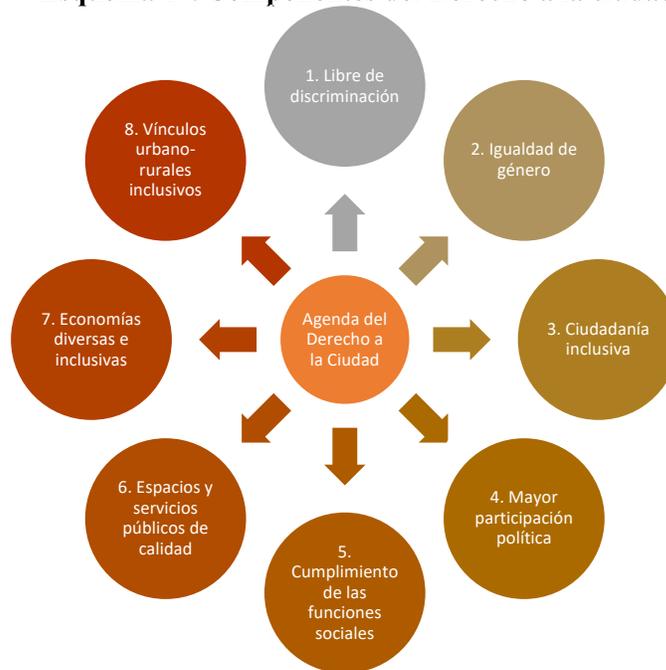
Artículo	Texto
V	Las ciudades deben desarrollar una planificación, regulación y gestión urbano-ambiental que garantice el equilibrio entre el desarrollo urbano y la protección del patrimonio natural, histórico, arquitectónico, cultural y artístico; que impida la segregación y la exclusión territorial; que priorice la producción social del hábitat y garantice la función social de la ciudad y de la propiedad. Para ello, las ciudades deben adoptar medidas que conduzcan a una ciudad integrada y equitativa.
XVI	1. Las ciudades deben adoptar medidas de prevención frente a la contaminación y ocupación desordenada del territorio y de las áreas de protección ambiental, incluyendo ahorro energético, gestión y reutilización de residuos, reciclaje, recuperación de vertientes, y ampliación y protección de los espacios verdes.

	2. Las ciudades deben respetar el patrimonio natural, histórico, arquitectónico, cultural y artístico y promover la recuperación y revitalización de las áreas degradadas y de los equipamientos urbanos.
--	---

Elaboración propia con base en información de la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad, 2005

Con la publicación de la Agenda 2030, se logró vincular también el Derecho a la Ciudad con otros ODS mediante la publicación de la Agenda del Derecho a la Ciudad, donde destacan 8 componentes:

Esquema 17. Componentes del Derecho a la ciudad



Elaboración propia con información de la Agenda del Derecho a la Ciudad, ONU, 2020

En este caso, los componentes 6 y 8 son los que se relacionan de manera más directa con la importancia de las áreas verdes en el contexto urbano. El componente 2 incluye a las mujeres y hombres como actores comprometidos en la consolidación de los ODS. El componente 6 señala la importancia de integrar espacios públicos de calidad, que permitan las expresiones socioculturales, la diversidad y la cohesión social; por otro lado, el componente 8, pretende conformar una ciudad que proteja la biodiversidad, los hábitats naturales y los ecosistemas de su entorno (Agenda del Derecho a la Ciudad, 2020). Ambos componentes tienen una vinculación directa con los ODS y también con la Nueva Agenda Urbana, involucrando directamente la perspectiva de Derechos Humanos en la ejecución de la Agenda 2030:

Tabla 15. Vinculación entre el Derecho a la ciudad con los ODS y la Nueva Agenda Urbana

Componente	ODS vinculados	Compromisos de la Nueva Agenda Urbana vinculados
6. Espacios y servicios públicos de calidad	5. Equidad de género	13. otorgan prioridad a la creación de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de calidad que crean las condiciones adecuadas para las familias, contribuyen a mejorar la interacción social e intergeneracional... 37. Creación de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de calidad, incluidas calles, aceras y carriles para ciclistas, plazas, paseos marítimos, jardines y parques, que sean zonas multifuncionales para la interacción social y la inclusión, la salud y el bienestar humanos... 53. Creación de espacios públicos seguros, integradores, accesibles, verdes y de calidad que fomenten el desarrollo social y económico, con el fin de aprovechar de manera sostenible su potencial para generar mayores valores sociales y económicos...
	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
8. Vínculos urbano-rurales inclusivos	1. Fin de la pobreza	13. otorgan prioridad a la creación de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de calidad que crean las condiciones adecuadas para las familias, contribuyen a mejorar la interacción social e intergeneracional... 50. alentar la interacción y la conectividad entre las zonas urbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la movilidad y el transporte sostenibles y las redes e infraestructura de tecnología y comunicaciones 95. Aplicación de políticas y planes de ordenación territorial integrados, policéntricos y equilibrados, alentando la cooperación y el apoyo recíproco entre ciudades y asentamientos humanos de diferentes escalas, fortaleciendo la función de las ciudades y localidades de tamaños pequeño e intermedio en la mejora de los sistemas de seguridad alimentaria y nutrición, proporcionando acceso a servicios, infraestructuras y viviendas sostenibles, asequibles, adecuadas, resilientes y seguras
	2. Hambre cero	
	8. Trabajo digno y crecimiento económico	
	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
	12. Consumo y producción responsables	
	15. Vida de ecosistemas terrestres	

Fuente: Cuadro extraído de la Agenda del Derecho a la Ciudad, 2020

Conclusiones

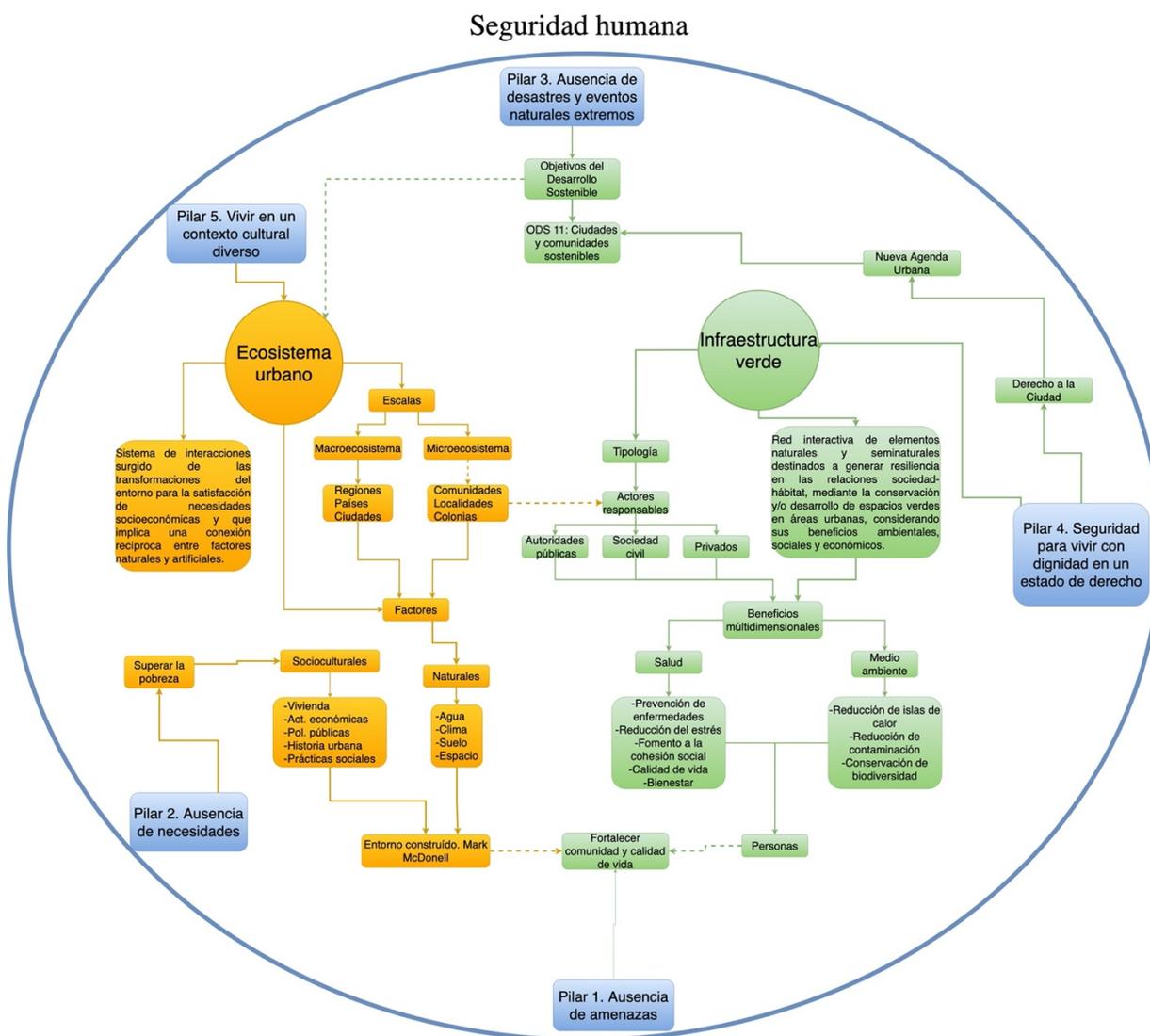
Cómo se ha podido notar a lo largo de este capítulo, el abordaje teórico-conceptual de la infraestructura verde es una labor muy compleja, que tiene diversos enfoques y puntos de vista que han ido en evolución con el paso de los años, permeando a diferentes escalas y en distintos grados. No obstante, es claro que, partiendo desde la comprensión del ecosistema urbano, sus componentes y escalas, es posible concebir a la infraestructura verde como una consecuencia de las interacciones naturaleza-sociedad, y de esta forma entender los impactos ecosistémicos y sociales que esta actividad propicia.

Por otro lado, el abordaje teórico, histórico y conceptual desde la seguridad humana y ambiental, así como de las aplicaciones prácticas de los ODS, considera la existencia de

diferentes vulnerabilidades socioambientales que pueden aminorarse con la presencia de infraestructura verde. En conjunto, el análisis de la relación entre ecosistema urbano, infraestructura verde y seguridad humana permite identificar diferentes factores a considerar para el análisis de la infraestructura verde en escalas más pequeñas, como es el caso de una ciudad o de una localidad en particular, como es el caso de la presente investigación.

A continuación se presenta de manera gráfica una vinculación de los conceptos antes descritos, en el marco de los pilares de la seguridad humana, a fin de visualizar las vinculaciones antes descritas:

Esquema 18. Síntesis de conexiones teórico-conceptuales



Fuente: Elaboración propia

Enfoque metodológico

El desarrollo esta investigación se fundamenta en el uso del método comparativo, considerando que este método permite destacar relaciones causales de un fenómeno y los factores que pueden dar explicación al mismo (Nohlen, 2020, p.44). De acuerdo con Charles Ragin, uno de los máximos exponentes de este método: “El fin típico de un estudio comparativo es revelar las diferentes condiciones causales conectadas con los diferentes resultados, es decir, los patrones causales que separan los casos en diferentes subgrupos” (Ragin, 1994, p. 182).

En este sentido, Ragin señala que los métodos comparativos son útiles para el estudio de configuraciones, entendidas como la combinación de atributos comunes en los objetos de estudio, cuyo análisis permite determinar las condiciones causales que caracterizan a los casos analizados (Ragin, 1994, p. 192-193).

El objetivo de la investigación es analizar los factores del ecosistema urbano (naturales y socioculturales) que influyen en el desarrollo de infraestructura verde en 3 colonias de la Alcaldía Coyoacán, por lo cual el método comparativo se presenta como una forma adecuada para este caso.

Es necesario precisar, que, aunque varios autores han señalado los diferentes factores a considerar en el estudio del ecosistema urbano, el reto es desarrollar variables para expresarlas en indicadores medibles, que permitan una evaluación empírica con el fin de llevar a cabo un análisis comparativo.

En esta investigación se desarrollan algunas propuestas de indicadores para el análisis de la infraestructura verde en el marco del ecosistema urbano y dentro del marco de la seguridad humana. Incluyen los diferentes enfoques vistos en el apartado anterior, que pueden ser aplicadas en las áreas de estudio:

Matriz de indicadores para la evaluación del desarrollo de infraestructura verde

Indicador	Forma de medición	Criterio de validación
1. Antecedentes históricos de actividades agrícolas	Se realiza un análisis de fuentes históricas para determinar la existencia de actividades agrícolas en la historia de la colonia y determinar si aún existe dicha influencia.	Existencia de pasado agrícola = 1 Ausencia de pasado agrícola = 0
2. Conservación de espacios verdes en la colonia	Identificar mediante un análisis multianual, si la presencia de espacios verdes ha disminuido en los últimos 20 años.	< 25% de espacios verdes reducidos = 1 ≥ 25% de espacios verdes reducidos = 0
3. Promedio adecuado de espacios verdes por habitante	Número de espacios verdes (m ²) entre el total de población.	< 9m ² por habitante = 0 ≥ 9m ² por habitante = 1
4. Reconocimiento de políticas públicas en materia de infraestructura verde	Los vecinos identifican alguna política pública llevada a cabo en su colonia para la creación o conservación e infraestructura verde.	< 50% de los vecinos no reconocen alguna política pública = 0 ≥ 50% de los vecinos reconocen alguna política pública = 1
5. Ejecución de Políticas Públicas en materia de infraestructura verde	Presencia de políticas públicas que han ayudado a conservar o aumentar el espacio verde de la colonia en los últimos 10 años.	Ausencia de políticas públicas llevadas a cabo = 0 Presencia de al menos 1 política pública llevada a cabo = 1
6. Reconocimiento de beneficios ambientales	Conocimientos de los vecinos sobre algunos de los beneficios ambientales de la infraestructura verde.	< 50% de los vecinos reconoce al menos 3 beneficios ambientales = 0 ≥ 50% de los vecinos reconoce al menos 3 beneficios ambientales = 1
7. Reconocimiento de beneficios a la salud	Conocimientos de los vecinos sobre algunos de los beneficios a la salud de la infraestructura verde.	< 50% de los vecinos reconoce al menos 3 beneficios a la salud = 0 ≥ 50% de los vecinos reconoce al menos 3 beneficios a la salud = 1
8. Reconocimiento de los ODS y vínculos con la seguridad humana	Conocimiento de los vecinos sobre los ODS, específicamente el ODS 11	< 50% de los vecinos reconoce los ODS = 0 ≥ 50% de los vecinos reconoce los ODS = 1
9. Interés de los vecinos en la infraestructura verde	Identificar el número de vecinos que ha creado o conserva alguna forma de infraestructura verde ya sea en vía pública o en su casa	< 50% de los vecinos ha creado o conserva algún tipo de IV = 0 ≥ 50% de los vecinos ha creado o conserva algún tipo de IV = 1
10. Presencia mayoritaria de infraestructura verde de tipo social y privada	Contabilización y categorización de la infraestructura verde identificada en la colonia en pública (en la calle), social (creada por los vecinos en vía pública) y privada (dentro de las propiedades de los vecinos).	< 50% de IV de tipo social y/o privada = 0 ≥ 50% de IV de tipo social y/o privada = 1

11. Cohesión social en torno al cuidado de la infraestructura verde	El cuidado y conservación de la infraestructura verde puede depender del gobierno, privados y vecinos, aunque a mayor cohesión social, los vecinos son quienes las conservan más.	< 50% de los vecinos reconoce que la iniciativa vecinal ayuda a conservar la IV = 0 ≥ 50% de los vecinos reconoce que la iniciativa vecinal ayuda a conservar la IV = 1
12. Presencia de espacios verdes gestionados por los vecinos	Existencia de al menos 1 espacio que haya sido rescatado o conservado por los vecinos para mejorar la infraestructura verde	Ausencia de al menos un espacio verde recuperado por vecinos = 0 Presencia de al menos un espacio verde recuperado = 1

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión teórico-conceptual del capítulo 2

A partir de la información obtenida en cada indicador y del análisis del mismo, se integra la matriz colocando la valoración en “0” y “1” correspondiente a cada indicador, que permitirá identificar las variables que están influyendo en el desarrollo de infraestructura verde en cada colonia analizada.

Una vez llenada la matriz con los resultados de los 12 indicadores en las 3 colonias, se realizó un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) para evaluar los elementos que pueden ser tomados en cuenta para la creación de políticas públicas en materia de infraestructura verde.

Cabe aclarar que la matriz es una propuesta metodológica aplicable a escala local, es decir, sobre las unidades territoriales como son colonias, Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) o comunidades, que pueden ser analizados como micro ecosistemas. Lo anterior debido a que realizando el análisis a menor escala facilita la obtención de información empírica y resultados muy específicos aplicables a un área con condiciones particulares.

Posteriormente, el análisis puede ser llevado a una escala media, pero primero se deben estudiar las escalas locales y entender cada una en su contexto particular, pues de esta forma se evitan complicaciones en la obtención de información, más tiempos, dispersión de la información y la formulación de generalizaciones e imprecisiones que la desviarían de su objetividad inicial.

En la obtención de información necesaria para el análisis de cada indicador, se aplicaron diversas técnicas y herramientas de recopilación y análisis, las cuales se describen a continuación.

Herramientas metodológicas

En el desarrollo de esta investigación se utilizó como fuente principal la aplicación de entrevistas semiestructuradas con vecinos de las colonias de estudio, el recorrido en las calles, el análisis documental de estudios históricos y las estadísticas oficiales para ver la evolución urbana del área de estudio. Además, se aprovecharon los Sistemas de Información Geográfica para el desarrollo de algunos análisis geoespaciales en las áreas de estudio.

Trabajo de campo: entrevista a vecinos y recopilación de información en recorridos

Debido a la pandemia de COVID-19, la aplicación de entrevistas y recorridos a detalle en las áreas de estudio ha sido compleja, considerando que el Pueblo de Los Reyes y Pedregal de Santo Domingo II se ha encontrado en semáforo rojo y e incluso dentro de las colonias con más contagios en la Ciudad de México. En primera instancia se evaluó la posibilidad de realizar una encuesta mediante redes sociales, sin embargo, se corría el riesgo de no obtener los resultados esperados debido a que no todos tienen acceso a internet o los medios de difusión, aunado a que se desconoce la identidad y procedencia real de quien responde la encuesta.

Ante los límites sanitarios que implicó el COVID 19, se optó por aplicar un total de 40 entrevistas semiestructuradas (ver anexo 1) en cada una de las colonias, llevadas a cabo en los sitios más concurridos por los vecinos en cada colonia y entrevistando al mismo número de hombres que de mujeres de diferentes rangos de edad, procurando enfocarlo en el ciudadano promedio, a fin de considerar las diferentes perspectivas sobre la infraestructura verde en cada colonia.

Para facilitar la interacción con los vecinos y darles confianza al acercarse a realizar la entrevista, se utilizó equipo de protección personal (mascarilla KN95, careta y gel antibacterial) y también elementos de identidad institucional, es decir, una playera de la

Universidad, un portafolios con la credencial del Posgrado y una breve presentación personal y sobre la entrevista, lo cual facilitó la interacción con los vecinos en la mayoría de los casos. Uno de los retos fue la aceptación de participar en la entrevista, pues hubo algunos vecinos que se negaron y otros que accedieron amablemente a contestar las preguntas, por lo cual la generación de confianza fue algo fundamental.

La intención de la entrevista fue recopilar información sobre las diferentes percepciones, prácticas y actitudes que tiene la comunidad ante la infraestructura verde, necesaria para integrar algunos indicadores en la matriz.

También se aprovechó el recorrido por las calles de las 3 colonias para llevar a cabo una identificación visual-espacial de la infraestructura verde y poder clasificarla conforme a la tipología establecida en los apartados anteriores.

Análisis geoespacial

La investigación se auxilió de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que se puede definir como: “(...) un sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos” (Olaya, 2014, p. 7).

Esta herramienta permite realizar el análisis de datos que cuenten con una posición geográfica marcada por coordenadas, que pueden ser localizados en un plano, a fin de establecer relaciones entre dichos datos para la obtención de diferentes tipos de información. En esta investigación se utilizaron SIG como Quantum GIS (QGIS), Google Earth y Google Maps, para el análisis de información georreferenciada, recopilada de diferentes fuentes oficiales como son el INEGI, SEDEMA, entre otras, así como aquella obtenida directamente en campo.

NDVI

Uno de los análisis desarrollados fue la obtención del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI por sus siglas en inglés) que es un tipo de análisis geoespacial que permite: “detectar la presencia de vegetación en una zona y la actividad de esta, ya que sus valores están en relación con dicha actividad. Para ello, se utilizaron los valores de reflectancia correspondientes a las distintas longitudes de onda, interpretando estas en relación con la actividad fotosintética” (Olaya, 2014, p. 453). En palabras más sencillas, este índice permite identificar la vegetación en un área específica, a fin de detectar cambios en su superficie y condiciones fitosanitarias, basados en la cantidad de luz que reflejan.

Para llevar a cabo este proceso, se utilizaron imágenes satelitales del sensor Landsat de la NASA o Sentinel de la Agencia Espacial Europea, de los cuales se obtuvieron las bandas de color verdadero (Red, Green, Blue) y se realizó una serie de procesos para obtener la reflectancia de la vegetación, determinando la presencia de vegetación en un área específica (Olaya, 2014, p. 455).

Este tipo de análisis permitió ver los cambios en la vegetación de las áreas de estudio en una revisión multianual, así como cuantificar la cantidad de áreas verdes que se han perdido durante el periodo analizado.

Selección del área de estudio

Como se señaló anteriormente, Coyoacán es una de las alcaldías de la Ciudad de México que más ha padecido la pérdida de áreas verdes en la última década, aunque esto no es igual en todas las colonias que componen a la Alcaldía. Coyoacán se divide en 95 colonias, que con el paso de los años se han forjado en el panorama urbano. Sin embargo, para efectos de esta investigación es posible dividir Coyoacán en dos tipos de urbanizaciones que corresponden a periodos históricos distintos:

1) Barrios y pueblos originarios

Se reconoce como barrios y pueblos originarios de Coyoacán a aquellos que se delimitaron cercanos a la Villa Coyoacán desde la época colonial, e incluso desde la época prehispánica,

“Los pedregales, desde hasta varias décadas, habían sido paulatinamente ocupados por sectores populares. La colonia Ajusco, por ejemplo, la más antigua de los Pedregales, se fue poblando desde los años cuarenta, cuando algunos vecinos de La Candelaria comenzaron a construir sus casas en la zona. En 1958 se llevó a cabo la primera invasión, y ya para 1960 se habían establecido en el lugar unas 2 000 personas, y en 1962 como 3 500. La gente de estas colonias, sin embargo, distingue entre las dos invasiones. Considera que la invasión de la colonia Ajusco fue gradual y ordenada; la de Santo Domingo en cambio, la califican de violenta y desorganizada” (Safa Barraza, 1999, p. 84)

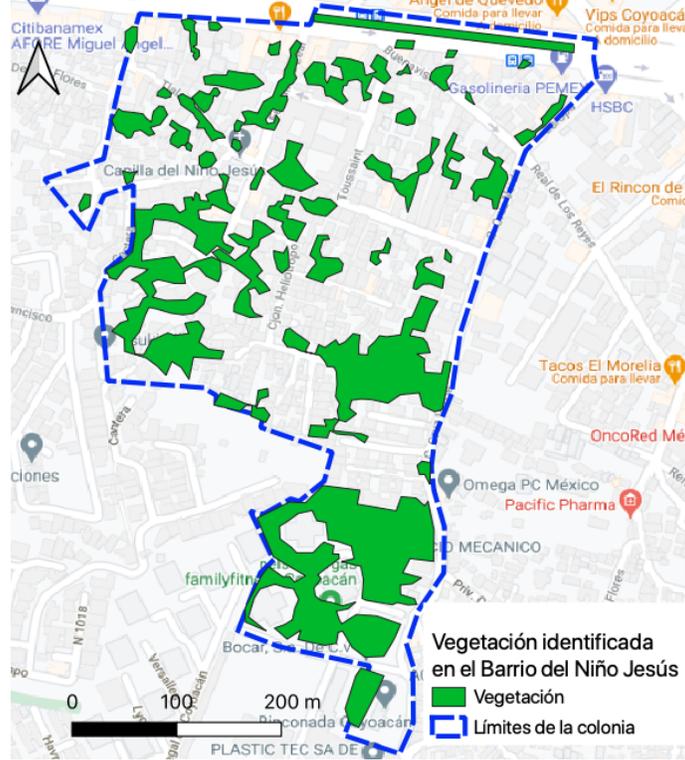
En estas colonias podemos encontrar la Ajusco, Pedregal de Santo Domingo y Pedregal de Santa Úrsula, que desde mediados del siglo XX se ocuparon mediante invasiones en los terrenos comunales de los pedregales que históricamente habían estado bajo el control de pueblos originarios como Los Reyes, La Candelaria y San Pablo Tepetlapa.

Tanto en los barrios y pueblos originarios, así como en las colonias de urbanización moderna, es posible identificar la problemática de las áreas verdes descrita anteriormente. Sin embargo, la heterogeneidad entre ellas hace que los factores que explican esta problemática sean distintos.

Para efectos prácticos de esta investigación se seleccionaron 3 colonias del área circundante al Pedregal, que son el Barrio del Niño Jesús y Pueblo de Los Reyes, que pertenecen a la categoría de pueblos y barrios originarios; y Pedregal de Santo Domingo sección II, que pertenece a la categoría de colonias de urbanización moderna.

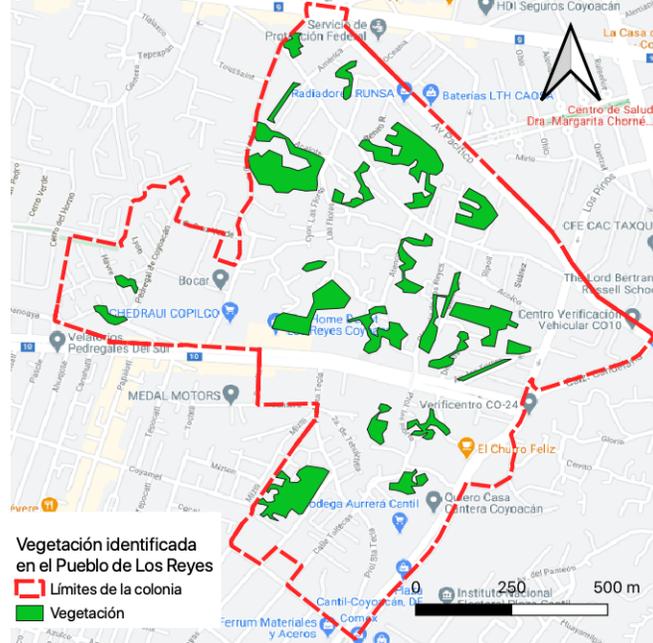
A pesar de que las 3 colonias elegidas son colindantes territorialmente, una aproximación mediante imágenes satelitales permitió identificar concentraciones de infraestructura verde diferentes en cada una:

Mapa 6. Vegetación identificada en el Barrio del Niño Jesús



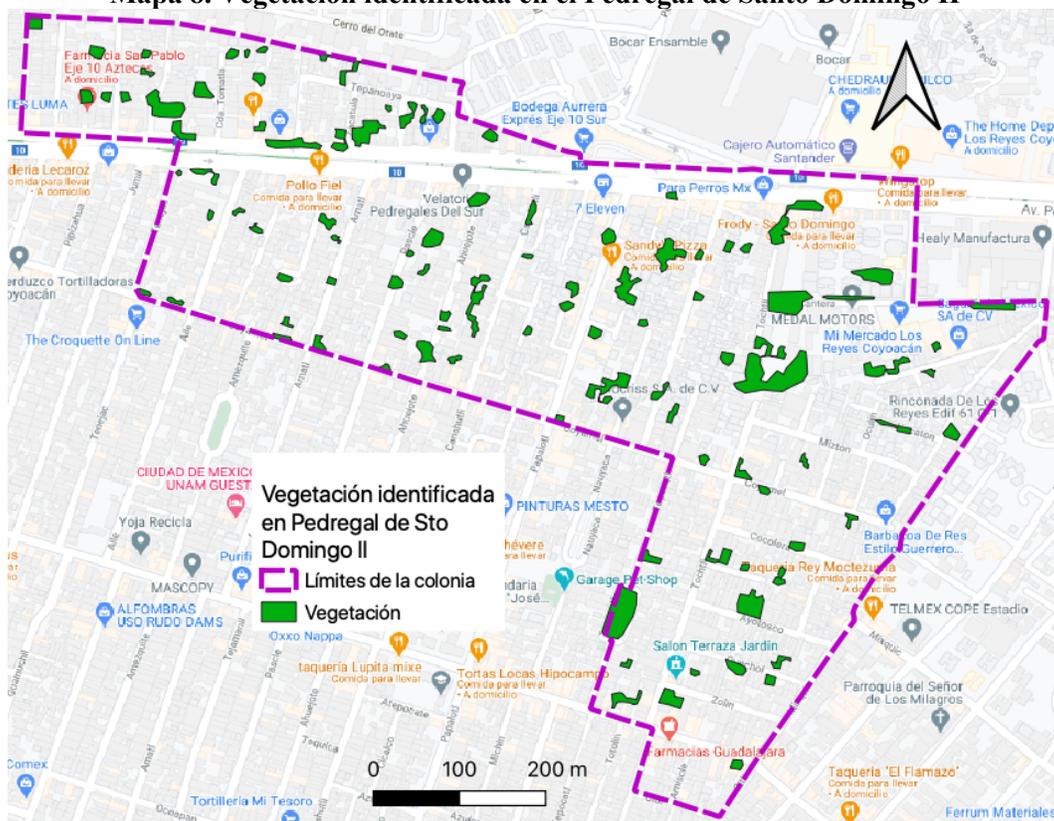
Fuente: Elaboración propia

Mapa 7. Vegetación identificada en el Pueblo de Los Reyes



Fuente: Elaboración propia

Mapa 8. Vegetación identificada en el Pedregal de Santo Domingo II



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en los mapas, hay diferencias en la presencia de vegetación, con porcentajes de vegetación distintos en cada colonia:

Tabla 16. Porcentaje de vegetación por colonia

Colonia	Tamaño de la colonia en Hectáreas	Total de hectáreas de vegetación contabilizadas	% de vegetación con respecto al total de la colonia
Barrio del Niño Jesús	19.1	5.733	30%
Pueblo de los Reyes	114	14.615	12.8%
Santo Domingo II	45.8	3.563	7.7%

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en Google Earth

Estas diferencias permitieron seleccionar a estas colonias como áreas adecuadas para llevar a cabo la investigación y comparar los indicadores descritos en la matriz, para ver cuáles resultan determinantes en cada una.

A continuación se presenta el análisis realizado, el cual se divide abordando cada uno de los 12 indicadores de la matriz en las 3 colonias, a fin de identificar si cumplen o no con los criterios de la matriz propuesta y en función de ello, se analizarán las fortalezas y debilidades de cada colonia y los temas que pueden integrarse en propuestas de política pública.

Capítulo 3. Análisis de la infraestructura verde en Barrio del Niño Jesús, Pueblo de los Reyes y Pedregal de Santo Domingo sección II

Para el desarrollo del análisis en las áreas de estudio, se aprovecharon las herramientas antes mencionadas, que fueron las entrevistas semiestructuradas a vecinos, recorridos en calle y el uso de Sistemas de Información Geográfica para georreferenciar la infraestructura verde de la zona, a fin de obtener la información necesaria para integrar la matriz de indicadores. En los siguientes apartados presentan los resultados obtenidos para cada indicador en las 3 colonias.

1. Antecedentes históricos de actividades agrícolas

Este indicador parte de la importancia de evaluar si la presencia de infraestructura verde es consecuencia de la evolución histórica de las colonias analizadas, considerando la existencia de actividad agrícola en alguna etapa histórica y cómo interactuaron los factores naturales y socioculturales del micro ecosistema urbano, para la conservación o no de prácticas agrícolas que fomenten la presencia de espacios verdes en la actualidad.

A continuación se analizan los antecedentes históricos de actividades agrícolas en cada una de las colonias.

a) Barrio del Niño Jesús

Esta colonia se encuentra cercana al centro de la Alcaldía Coyoacán. Al norte tiene al Barrio de la Concepción; al Poniente el Cuadrante de San Francisco y el Pedregal de San Francisco; y al sur y oriente al Pueblo de los Reyes. A continuación, se abordará cada uno de los indicadores de la matriz, a fin de determinar la presencia o ausencia de estos.

Esta colonia tiene su origen en la época prehispánica, como un *tlaxilacalli* (barrio o pueblo) de origen tepaneca, que dependía del *Tlahtocáyotl* (señorío) de Coyoacán, y que quedó bajo el dominio mexica y de la Triple Alianza posteriormente (Cubillo, 2014, p. 50). Durante la conquista de México-Tenochtitlán, Hernán Cortés comenzó el asedio final de la capital mexica desde Coyoacán y después lo eligió para establecerse (Cubillo, 2014, p. 51)

Esto es importante porque en la organización administrativa colonial, los *tlaxilacalli* dependientes de Coyoacán permanecieron prácticamente igual que en la época prehispánica. Como parte de la conquista espiritual, a cada uno se le asignó un santo y se erigieron iglesias o capillas sobre los antiguos centros ceremoniales y de esta forma es como nació el Barrio del Niño Jesús Tehuiztco, cuyo topónimo significa “pedregal de piedras agudas” haciendo referencia a la presencia de piedra volcánica en abundancia, por ubicarse en los linderos del Pedregal (Cubillo, 2014, p. 51). Con el paso del tiempo el topónimo náhuatl se ha perdido y la gente solo lo llama por su santo patrono, cuya fiesta es el 1º de enero de cada año.

De acuerdo con investigaciones del historiador y cronista local, Enrique Rivas Llanos, el Barrio del Niño Jesús se caracterizó desde sus orígenes como un sitio muy fértil, gracias a que formaba parte de un sistema hidráulico prehispánico conocido como Acuecuexco, que cruzaba hacia los pueblos circundantes del Pedregal y le daba al barrio manantiales (Rivas Llanos, 2012, p. 70).

Gracias a esta condición natural, los españoles introdujeron árboles frutales y animales para el pastoreo, como vacas y puercos, desarrollando una actividad agropecuaria de importancia en la zona (Bassi y López Razgado, 1997, p. 3). De acuerdo con testimonios de los vecinos y registros históricos, en el barrio se cultivaban alfalfa, maíz, frijol, habas, chícharos, elotes, calabacitas, acelgas, espinacas, fresas, girasoles, rosas, uvas, entre otras especies vegetales, e incluso algunas calles aún llevan nombre relativos a la agricultura, como heliotropo y violeta (Rivas Llanos, 2012; Bassi y López Razgado, 1997).

No obstante, la urbanización vivida desde mediados del siglo XX atrajo cada vez más gente a vivir en Coyoacán, demandando más servicios y alterando el ecosistema. El Barrio comenzó a padecer la falta de agua en los años 40, debido a la perforación de pozos para distribuirlos hacia las nuevas colonias y urbanizaciones cercanas. Los vecinos aún recuerdan aquellos años: “En 1944, me tocó ver cuando abrieron el drenaje. Mi papa Francisco Bautista Romero, sus hermanos y los amigos Francisco Rodríguez, Alfredo Tenorio, Enrique Álvarez, Julián Hernández y otros metieron el agua a todo el barrio. Se pusieron hidrantes en determinados lugares y luego la gente tomaba agua de ahí. Ya después se metió el agua en

las casas...” (Testimonio de la Sra. María Elena Bautista citada en Bassi y López Razgado, 1997, p. 9).

Ante la pérdida del agua, la actividad agrícola del Barrio se vio mermada y prácticamente desapareció, quedando relegada a los pocos árboles frutales y jardines que algunos vecinos conservan hasta la fecha.

b) Pueblo de Los Reyes

Esta colonia se localiza al sur de la Avenida Miguel Ángel de Quevedo y los Barrios de la Concepción y de San Lucas; al oriente de la colonia El Rosedal y Pueblo de La Candelaria; al norte del Pedregal de Santo Domingo y la colonia Ajusco; y al poniente del Barrio del Niño Jesús y las colonias Cuadrante de San Francisco y Pedregal de San Francisco.

Al igual que el caso anterior, el Pueblo de Los Reyes tiene sus orígenes en la época prehispánica, aunque no como uno, sino como tres *tlaxilacalli*, llamados *Hueytlilatl*, *Texomulco* y *Tetlamaco*, que dependían de *Tetzcolco* (hoy Santiago Xochiac). De igual forma, la conquista espiritual trató de sincretizar lo prehispánico con el cristianismo, dando pie a la mezcla de deidades de los nativos con santos (Rivas Llanos, 2012, p. 65).

En este caso, los tres *tlaxilacalli* fueron sincretizados en la figura de los 3 Reyes Magos de la tradición cristiana, naciendo el Pueblo de Los Reyes Hueytlilatl, que era el *tlaxilacalli* más grande y que significa “en la gran agua oscura”, debido a que existía un sistema de aguas subterráneas y manantiales conocido como el Acuecuexco por debajo de las piedras volcánicas negras que fueron las características del pedregal que hacía esta zona muy fértil y próspera en lo agrícola (Ocampo, 2020, p. 29).

La abundancia de manantiales favorecía la agricultura en Los Reyes: “los habitantes de Los Reyes basaron su alimentación en los cultivos del maíz, la calabaza y el frijol, además de quelites como lengua de vaca, quintoniles y verdolagas. También tenían chilacayote, jitomate, tomate, chayote, epazote, chile, nopal, flor de calabaza, hongos, y huitlacoche;

frutales como membrillo, tejocote, capulín, zapote, guayaba, aguacate; y una gran diversidad de flores” (Conaculta, 2011, p. 42)

Al respecto, muchos señalan que Los Reyes era como una especie de Xochimilco en Coyoacán, pues se destacaba una actividad chinampera de importancia donde destacaban sobre todo las flores, que eran utilizadas para hacer adornos en los festejos religiosos del pueblo (Safa Barraza, 1998, p. 93). De hecho, el calendario litúrgico está basado en los ciclos de siembra y cosecha prehispánicos, siendo el más importante el ciclo del Tzolkin (petición de lluvias y siembra), que coincide con la fiesta más importante de Coyoacán, que es la del Señor de las Misericordias:

“...nuestro padre, el Señor de las Misericordias, lo solicitábamos para que empezara a llover, porque nuestros abuelos tenían esa fe y si no venía el Señor, no iba a haber cosechas, como aquí se sembraba en todo el ejido: calabaza, frijol, maíz y entonces no llovía, la tradición de traer al Señor era en junio o mayo y el día en que llegaba era aguacero seguro...” (Delegación Coyoacán, 1997, p. 49).

En este sentido, la asociación divina y su relación con la agricultura, es algo que destacaba del Pueblo de Los Reyes desde la época prehispánica y hasta mediados del siglo XX, cuando el avance de la urbanización deterioró la tradición agrícola. Todavía hasta la década de los 70, la actividad agrícola era importante en la zona: “...la recuerdan como una zona prácticamente autosustentable, donde casi todas las familias tenían árboles frutales y cultivos de maíz, calabaza, frijol, jitomate, rábano, cilantro, epazote; donde algunas frutas, verduras y quelites se daban a los lados de las zanjas y donde era común la crianza de cerdos, gallinas y conejos en los traspatios” (Conaculta, 2011, p. 44)

De acuerdo con los testimonios de sus pobladores, hubo dos fenómenos que derivaron en la pérdida de la actividad agrícola de Los Reyes. El primero de ellos fue la industrialización de la Ciudad y de Coyoacán, que llevó a muchas personas a dejar la agricultura para ir a trabajar a las fábricas y negocios que proliferaron durante los años 40 y 50. Esta situación atrajo a más personas a trabajar a la Ciudad y poco a poco fueron habitando cada vez más hacia el Sur, con lo cual la mancha urbana se extendió hasta Los Reyes:

“La cercanía de Los Reyes al Centro Histórico de Coyoacán ha hecho que varias compañías inmobiliarias hayan comprado grandes extensiones de terrenos para la construcción de condominios horizontales destinados para una población de ingresos altos y medios. Los Reyes, antes de la construcción de estos condominios horizontales, era un pueblo de casas rodeadas de huertas y corrales, y de vecinos que se conocían de toda la vida” (Safa Barraza, 1998a, p. 93).

Aunado a lo anterior, el crecimiento de las viviendas demandó cada vez más agua, por lo cual se perforaron pozos para llevar el agua de los ricos manantiales de Los Reyes hacia otros lados de la Ciudad, agotando este recurso y devastando la actividad agrícola. Entonces los habitantes de Los Reyes comenzaron a dejar de lado la agricultura para emplearse en otros sectores como albañiles, prestadores de servicios, obreros, entre otros (Safa Barraza, 1998a, p. 95).

El segundo fenómeno fueron los conflictos territoriales que iniciaron desde la década de 1950 ante la invasión ilegal (y otras veces auspiciada por el mismo gobierno o algunos políticos en particular) de los terrenos comunales en la zona del pedregal: “...los terrenos comunales de Los Pedregales, que pertenecían al pueblo de Los Reyes, terrenos inhóspitos por la composición del suelo y que se utilizaban fundamentalmente para la recolección de productos silvestres y para la alimentación de ganado menor, fueron ocupados, por invasión, por sectores populares que buscaron urbanizar el lugar para construir sus casas” (Safa Barraza, 1998a, p. 93).

La invasión de las tierras tuvo como consecuencia que el uso de suelo cambiara en Los Reyes, motivado por sus mismos habitantes que, ante el temor de que invadieran sus propiedades, prefirieron transformar los terrenos ejidales en terrenos urbanos para que sus hijos construyeran sus casas, desatando el incremento del valor del suelo y la especulación inmobiliaria que dio origen a una gran cantidad de unidades habitacionales y condominios horizontales (Safa Barraza, 1998a, p. 96).

Estas situaciones han transformado el entorno que caracterizó a Los Reyes durante siglos, y que marcó su nueva identidad en tiempos recientes: “Las tierras se urbanizaron y en la comunidad ya no vive sólo la población originaria, ahí se convive con gente que no comparte las mismas tradiciones y que compite por el acceso a los recursos de la comunidad: tierra, servicios, permisos, uso de las calles, etcétera” (Safa Barraza, 1998a, p.101).

La urbanización, la pérdida del agua y los cambios del uso de suelo, produjeron que el Pueblo de Los Reyes perdiera su tradición agrícola, que ha quedado relegada a los árboles y jardines que conservan los vecinos que han heredado desde hace generaciones sus propiedades, así como la tradición floriculturista que aún perdura durante las festividades religiosas.

c) Pedregal de Santo Domingo II

Esta colonia se encuentra localizada al sur del Pueblo de Los Reyes y del Pedregal de San Francisco; al poniente de la colonia Ajusco y al nororiente de las secciones III y I del mismo Pedregal de Santo Domingo. Esta colonia a diferencia de las anteriores, no tiene un pasado prehispánico, sino una historia mucho más joven que se remonta a los años 70.

Como antecedente de esta colonia, cabe mencionar que desde los años 40 comenzaron algunos movimientos populares que buscaban zonas para construir viviendas, principalmente para obreros que habían llegado a la Ciudad, atraídos por el desarrollo industrial y económico. En los pueblos de La Candelaria y Santa Úrsula, los comuneros fueron los primeros en construir sobre los Pedregales y esto levantó el interés en esta zona que hasta ese momento eran terrenos comunales (Safa Barraza, 1998b, p. 109).

Esta situación motivó que la zona de los pedregales comenzara a ser invadida por los movimientos populares. La primera colonia que surgió de estas invasiones fue la colonia Ajusco en 1958, donde se ocuparon algunos de los terrenos ejidales del Pueblo de La Candelaria, contabilizando para 1960, 2000 habitantes y para 1962, 3500 (Safa Barraza, 1999, p. 84).

Es importante mencionar estos casos, porque hasta ese momento las invasiones habían sido relativamente calmadas, salvo por las protestas que los ejidatarios realizaban, aunque considerando que el terreno invadido eran pedregales sin gran importancia agrícola. No obstante, el origen del Pedregal de Santo Domingo ya no fue tan pacífico como el de sus antecesoras.

El 3 de septiembre de 1971, durante la madrugada, un grupo de alrededor de 5,000 familias invadieron los terrenos comunales del Pueblo de Los Reyes, fundando la colonia Pedregal de Santo Domingo de Los Reyes de la noche a la mañana, considerada la invasión más grande de América Latina, lo cual produjo enfrentamientos entre los habitantes de Los Reyes y los invasores, por el control de la zona, mismos que no pudieron ser calmados por las autoridades durante varios años (Safa Barraza, 1999, p. 84).

La urbanización de Santo Domingo fue conflictiva desde el inicio, pues la naturaleza accidentada de la zona dificultó la construcción y conexión de servicios básicos como electricidad, alcantarillado y agua potable, lo cual llevó a una organización social sin precedentes:

“Después de delimitar sus lotes con estacas y construir moradas provisionales, la prioridad de los recién llegados fue asegurarse de contar con un abastecimiento regular de agua. Las mujeres tenían que caminar enormes distancias con cubetas y baldes, y una que otra vez, las pipas entraban en la zona; pero finalmente los vecinos consiguieron la mano de obra y los fondos necesarios para meter tubería y colocar grifos comunitarios. Al principio se usaban velas y estufas de queroseno para alumbrar y cocinar; poco después se robaba la electricidad de las líneas de las colonias de los alrededores (...) las aguas negras se encauzaban hacia grietas de las rocas volcánicas. Para ser habitable, cada lote debía tener, por lo menos, una grieta grande; de lo contrario los residentes tendrían que mantener una costosa fosa séptica” (Gutman, 2000, p.70)

Por consiguiente, el proceso de urbanización no fue el mejor posible, pues fue creado y diseñado no por el gobierno, sino por los propios vecinos, quienes organizaron a su manera la nueva colonia: “Los pobladores de Santo Domingo también se organizaron para abrir las

calles, aplanar el terreno, construir su escuela y demandar el reconocimiento de sus derechos y dotación de servicios; sin embargo, en este segundo caso, en la medida en que la invasión fue rápida y numerosa, fue más difícil la unificación y la organización interna del movimiento” (Safa Barraza, 1999, p. 85).

Cabe destacar que derivado de este proceso de urbanización es complicado identificar en estas colonias la presencia de parques o arboledas, no solo por la naturaleza difícil del terreno, sino porque en su planeación original (si es que la hubo) no se consideraron en ningún momento espacios para las áreas verdes, pues la necesidad y urgencia era lotificar para hacer viviendas.

Para el año 1974, el gobierno encargó al Fideicomiso de Interés Social para el Desarrollo Urbano de la Ciudad de México (Fideurbe) la negociación con los vecinos para la regularización de sus casas, con lo cual se fueron trazando lotes de manera legal y reconociendo la propiedad de los vecinos (Safa Barraza, 1999, p. 86). Con el paso de los años, la ocupación del Pedregal de Santo Domingo fue en aumento, lo cual obligó a dividir la colonia en secciones conforme de fueran urbanizando; por eso, en esta investigación solo se analiza la sección II, que es colindante con el Pueblo de Los Reyes.

Como conclusión de este indicador, se puede identificar que en el Barrio del Niño Jesús y el Pueblo de Los Reyes, existen antecedentes de actividades agrícolas, que desafortunadamente ha cedido ante la urbanización desmedida, la actividad inmobiliaria sin control y la pérdida de recursos como el agua y la tierra, pero que forman parte de la historia de las colonias, por lo cual cumplen con el criterio señalado por el indicador.

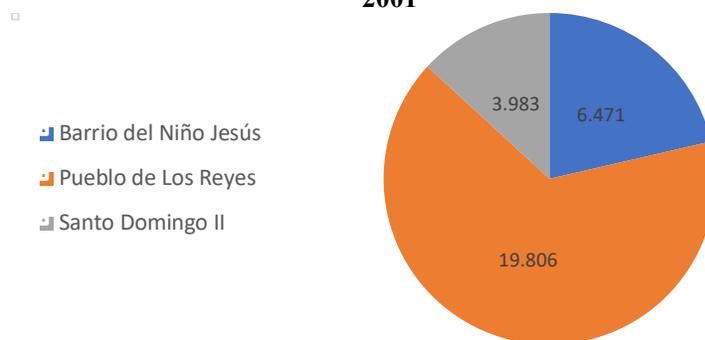
En el caso de Pedregal de Santo Domingo, dada su urbanización reciente y destinada a la construcción de viviendas, no se identifica ningún antecedente de actividades agrícolas, por lo cual no cumple con el criterio establecido en el indicador.

2. Conservación de espacios verdes en la colonia

Este indicador en específico busca determinar si la pérdida de espacios verdes ha sido significativa en los últimos 20 años, considerando el total de espacios con vegetación que tienen las 3 colonias. Esto es importante, considerando que los espacios con vegetación son un factor natural fundamental del ecosistema urbano, y ante el avance de la urbanización, una gran cantidad de tierras cultivables ha cedido ante construcciones. Debido a la gravedad que implica la pérdida de espacios verdes, lo deseable es que el porcentaje no supere el 25%, considerando algunos estudios calculan en la década de los 2000 se perdió el 25% de las áreas verdes de la Alcaldía (Checa-Artasu, 2016, p. 149) por lo cual se esperaría que la pérdida en las 3 colonias no rebase este porcentaje.

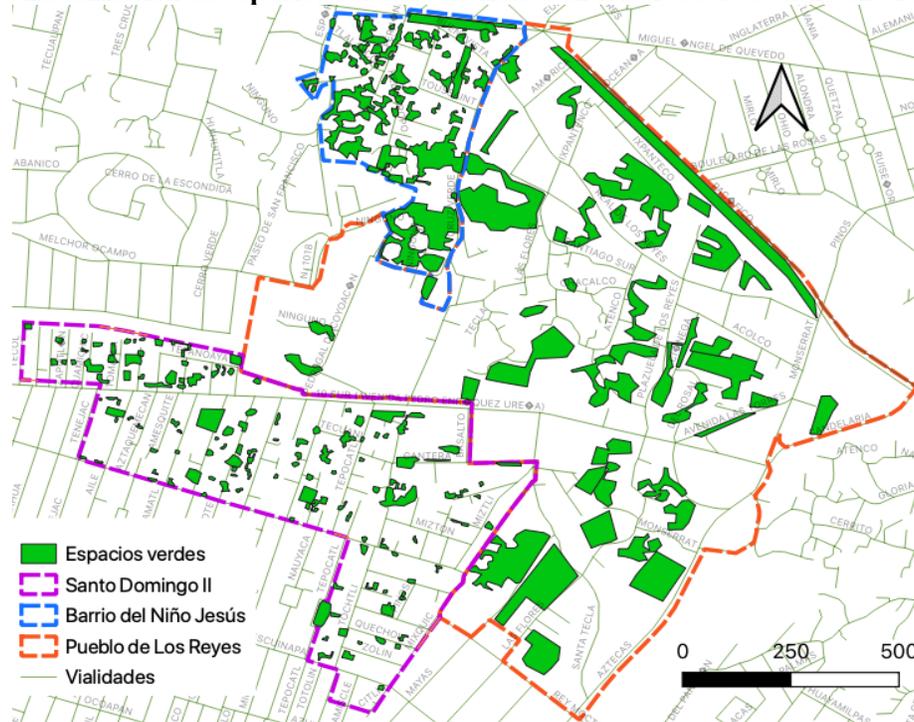
Para este indicador se realizó un análisis espacial con imágenes satelitales de enero del 2001 para identificar los espacios verdes que había en las 3 colonias, y se calcularon las siguientes cifras, mismas que se expresan en el mapa:

Gráfico 2. Cantidad de hectáreas de espacios verdes calculados en las áreas de estudio en el año 2001



Fuente: Cifras obtenidas mediante cálculos de superficie con imágenes satelitales de Google Earth, enero de 2001

Mapa 9. Localización de espacios verdes calculados en las áreas de estudio en el año 2001



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes satelitales de Google Earth de enero de 2001

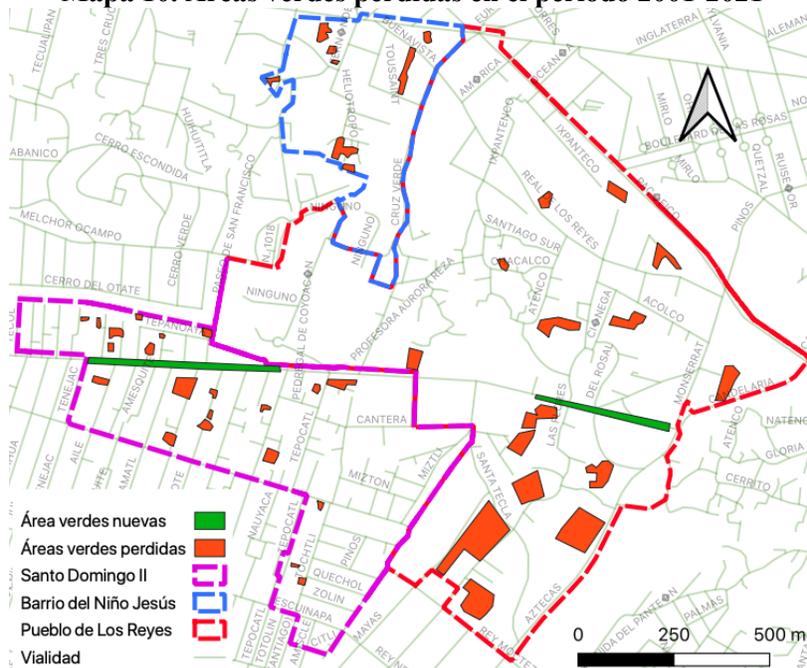
Para poder calcular la pérdida de vegetación se realizaron dos análisis multitemporales a fin de identificar la variación de espacios verdes en las 3 colonias desde el 2001 hasta el 2021. El primero fue una identificación de la pérdida de áreas verdes a partir del análisis de imágenes satelitales en el periodo mencionado; el segundo análisis fue la obtención del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), para ver cómo ha sido la evolución de los espacios verdes en los últimos años.

El primer análisis se realizó aprovechando las imágenes satelitales de Google desde el 2001 hasta el 2021, a fin de identificar espacios verdes que han cedido ante la urbanización durante este periodo. Al respecto se obtuvieron los siguientes resultados:

Desde el 2001 a la fecha, se han perdido un total de 7.802 hectáreas entre las 3 colonias, 0.738 ha en el Barrio del Niño Jesús; 5.78 ha en el Pueblo de Los reyes; y 1.284 ha en Pedregal de Santo Domingo, en su mayoría para la construcción de viviendas. No obstante, en 2015 el Gobierno de la Ciudad de México rehabilitó e instaló árboles y espacios verdes en el camellón del Eje 10 “Pedro Henríquez Ureña”, vialidad principal de Santo Domingo y

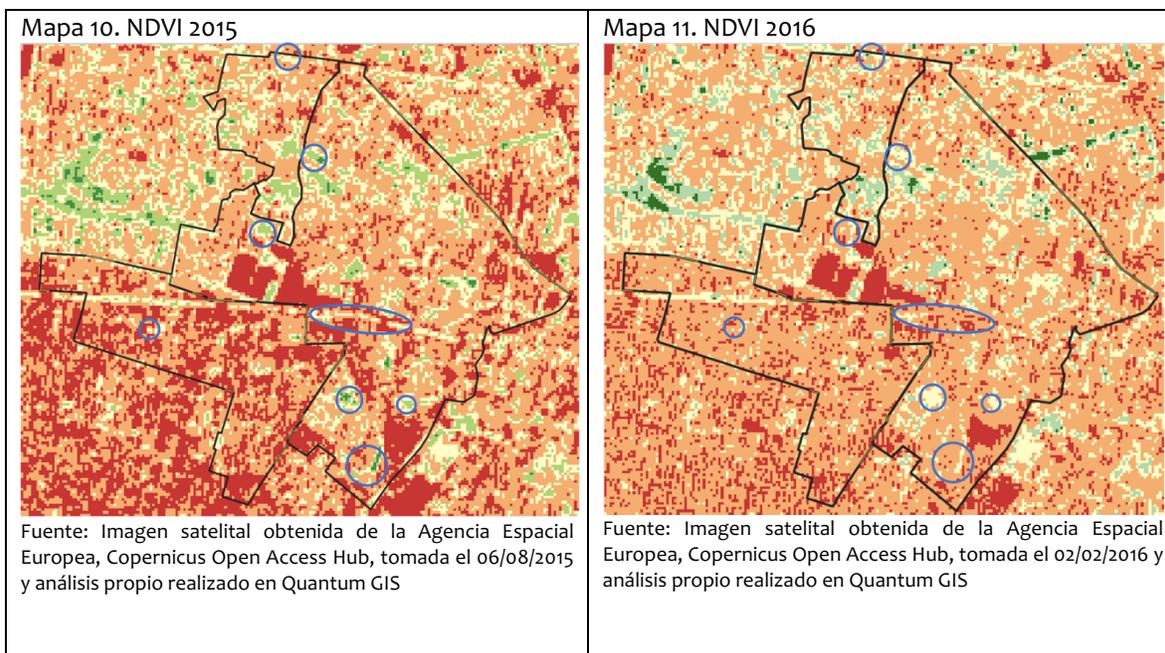
Los Reyes, recuperando un total de 1.452 hectáreas, de las cuales 0.589 están en Los Reyes y 0.864 en Santo Domingo.

Mapa 10. Áreas verdes perdidas en el periodo 2001-2021

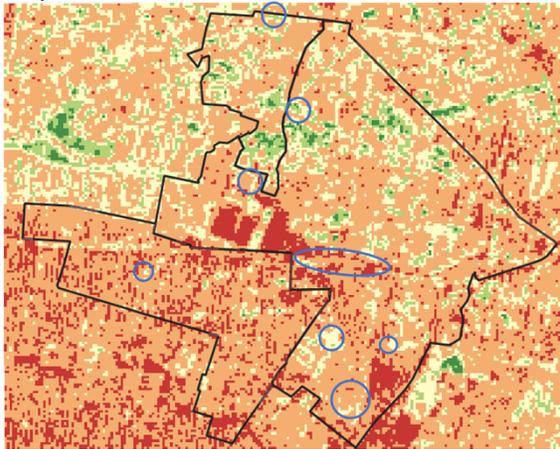


Fuente: Elaboración propia con base en imágenes satelitales de Google Earth. Mediante imágenes de la red de satélites “Sentinel 2” se obtuvieron los NDVI desde 2015 hasta 2020 y el resultado mostró algunas variaciones en la vegetación y que corresponden con el análisis anterior:

Tabla 16. Comparativo multianual de NDVI en las colonias de estudio

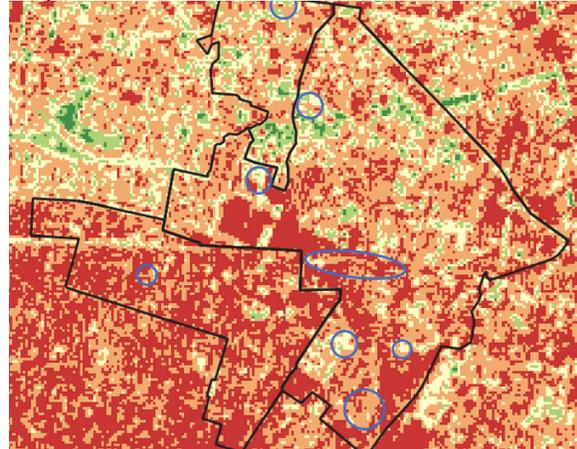


Mapa 12. NDVI 2017



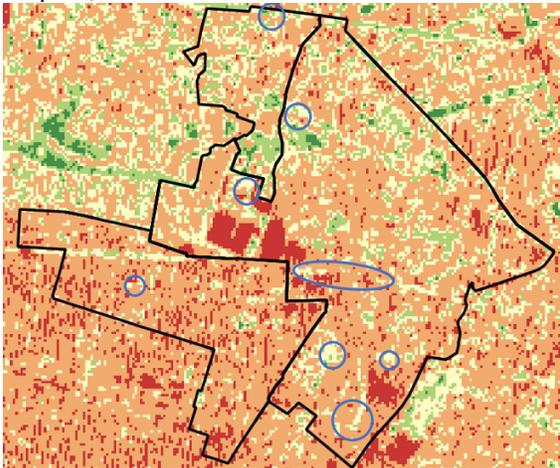
Fuente: Imagen satelital obtenida de la Agencia Espacial Europea, Copernicus Open Access Hub, tomada el 08/03/2017 y análisis propio realizado en Quantum GIS

Mapa 13. NDVI 2019



Fuente: Imagen satelital obtenida de la Agencia Espacial Europea, Copernicus Open Access Hub, tomada el 16/02/2019 y análisis propio realizado en Quantum GIS

Mapa 14. NDVI 2020



Fuente: Imagen satelital obtenida de la Agencia Espacial Europea, Copernicus Open Access Hub, tomada el 27/12/2020 y análisis propio realizado en Quantum GIS

Simbología

	Límite de las colonias
	Alta concentración de construcciones, pavimento y áreas grises
	Concentración media de construcciones, pavimento y áreas grises
	Concentración media de vegetación
	Alta concentración de vegetación
	Áreas verdes perdidas

Las áreas de color rojo y amarillo indican áreas grises (construcciones, pavimento, estacionamiento, banquetas, etc.), cuya reflectancia de luz es baja; en contraste, las áreas de color verde indican la presencia de vegetación, la cual refleja la luz solar y es captada por los sensores del satélite y, que entre más vigorosa sea, se muestra en un tono verdoso más intenso en la imagen.

Si se contrasta con la detección de pérdida de áreas verdes realizada con las imágenes de Google Earth, el resultado es prácticamente similar, lo cual indica que al menos en el periodo

2015 a 2020, se han perdido varios espacios verdes particularmente en el Pueblo de Los Reyes, los cuales se encuentran dentro de los círculos color azul.

Para hacer una síntesis de este indicador, la pérdida de áreas verdes en las 3 colonias presenta los siguientes resultados:

Tabla 17. Porcentaje de espacios verdes perdidos en el periodo 2001-2021

Colonia	Total de hectáreas en 2001	Total de hectáreas en 2021	Pérdida de espacios verdes (ha)	% de Pérdida de espacios
Barrio del Niño Jesús	6.471	5.733	0.738	11.4%
Pueblo de los Reyes	19.806	14.615	5.191	26.2%
Santo Domingo II	3.983	3.563	0.420	10.54%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede notar, el Pueblo de los Reyes es la colonia que más espacios verdes ha perdido en los últimos 20 años, con más de una cuarta parte de la superficie que tenía en el año 2001. Después le sigue el Barrio del Niño Jesús con una pérdida del 11.4% y después Santo Domingo con el 10.54%. Es necesario recalcar que la pérdida no fue mayor en esta última colonia, debido a la recuperación de los espacios verdes en el camellón del Eje 10.

En conclusión, la pérdida de espacios verdes es menor a 25% en el Barrio del Niño Jesús y en Santo Domingo II, por lo cual cumplen con la condición de conservar la mayoría de sus espacios verdes en los últimos 20 años. Sin embargo, en el Pueblo de Los Reyes esta pérdida supera el 25%, por lo cual rebasa lo establecido en el indicador.

3. Promedio de espacios verdes por habitante

Este indicador recupera una medida sugerida por la Organización Mundial de la Salud que recomienda un promedio de entre 9 y 11 m² de áreas verdes por habitante (OMS, 2010) y que se relaciona con la necesidad de proveer espacios suficientes para que las personas reduzcan la vulnerabilidad en lo referente a la seguridad medio ambiental.

En este caso, se obtuvieron las cifras de la población de las 3 colonias del Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con lo cual se pudieron obtener los promedios de áreas verdes por habitante en las 3 colonias:

Tabla 18. Promedio de áreas verdes por habitante por colonia

Colonia	Total de m ² de espacios verdes	Población	Promedio de áreas verde por habitante
Barrio del Niño Jesús	57330	1847	31.03 m ²
Pueblo de los Reyes	146150	11751	12.43 m ²
Santo Domingo II	35630	11173	3.18 m ²

Fuente: Elaboración propia con base en el cálculo de áreas verdes de las 3 colonias y datos del Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI

En el Barrio del Niño Jesús es donde se registra el mayor promedio de áreas verdes por habitante, con 31 m², aunque cabe mencionar que es la colonia con el número de población más bajo. El Pueblo de Los Reyes tiene un promedio satisfactorio, de 12.43 m² de área verde por habitante, cumpliendo con la cifra recomendada por la OMS, aunque como se ha visto en los mapas, sus áreas verdes se concentran en las grandes avenidas y en las áreas circundantes a la Iglesia, que es su centro de barrio.

En el caso de Santo Domingo, su promedio de áreas verdes por habitante está muy por debajo de la recomendación, al tener 3.18 m² por habitante, y además, la mayoría de estas áreas se encuentran en el camellón rehabilitado del Eje 10 “Pedro Henríquez Ureña”, es decir, hay una presencia muy baja en sus calles.

En conclusión, el Barrio del Niño Jesús y Pueblo de Los Reyes, cumplen con la recomendación de áreas verdes por habitante, mientras que Santo Domingo, no cumple con esta. Es importante tomar en cuenta este tipo de estándares, considerando todos los beneficios que las áreas verdes implican para la salud, medio ambiente y calidad de vida en las personas, así como la relación intrínseca con la seguridad humana y sus pilares.

Por ejemplo, un promedio suficiente de áreas verdes por habitantes permite fortalecer el primer pilar (ausencia de miedos), reduciendo la amenaza de perder condiciones naturales que orillen a la gente a emigrar o consumir los recursos de otros; asimismo, fortalece el tercer pilar, previniendo los desastres y fenómenos y eventos naturales extremos, fortaleciendo la resiliencia y reduciendo las vulnerabilidades de las comunidades más expuestas.

De igual forma, el aprovechamiento de las áreas verdes para la cosecha de alimentos a baja escala o para el esparcimiento social, coadyuva al segundo (ausencia de necesidades) y quinto pilar (vivir con diversidad cultural), promoviendo la libertad de necesidades y la posibilidad

de aprovechar las aportaciones culturales e identidades que pertenecen a los contextos locales. Con respecto al cuarto pilar, es posible vincularlo con el fomento de diferentes mecanismos jurídicos y políticas públicas destinadas a conservar las áreas verdes y mejorar la calidad de vida (vivir en un estado de derecho con respeto a los DDHH); respecto a este último punto también se analizó la existencia de políticas públicas en las 3 colonias analizadas y sus resultados, lo cual se verá a continuación.

4. Reconocimiento de políticas públicas en materia de infraestructura verde

Para obtener este indicador se recurrió a la participación y opinión de los vecinos de las 3 colonias, a fin de obtener su percepción sobre algunas políticas y programas gubernamentales destinados al desarrollo de infraestructura verde, así como su grado de involucramiento en estas. Lo anterior se realiza considerando que la Nueva Agenda Urbana requiere la participación social en el diseño, ejecución y/o evaluación de políticas públicas, por lo que es interesante saber si esto sucede en las colonias estudiadas. Para ello se realizó una pregunta de tipo candado:

6. ¿Conoce usted de alguna política o programa gubernamental que se haya hecho en su colonia para crear infraestructura verde en los últimos 10 años?		Si	No
7. Si su respuesta fue "No" pase a la pregunta 9. En caso de que su respuesta haya sido "Sí", por favor responda: ¿Qué actividades o acciones tenía la política o programa?			
8. ¿Cuál fue su relación con la política o programa?			
Participé en su elaboración		Si	No
Fui beneficiario			
Ayudé en algunas actividades o acciones del programa			
Participé en su evaluación			
No tuve relación directa, solo sé que existió			

Si la gente respondía “Sí” a la pregunta 6, se pasaba a la pregunta 7 y 8, pero si respondía “No” entonces se omitían las preguntas 7 y 8. La entrevista arrojó los siguientes resultados:

- a) **Barrio del Niño Jesús.** El 100% de los vecinos entrevistados no reconoció alguna política o programa en la materia en la colonia.

- b) **Pueblo de Los Reyes:** El 2.5% de los vecinos entrevistados reconoció un programa de recuperación de vialidades, pero no tuvo relación alguna con la política. Otro 2.5% de los vecinos reconoció un programa que invitaba a los vecinos a ir por plantas a viveros oficiales para sembrarlos en casa, pero no tuvo relación alguna con la política. El 95% restante de los vecinos, no reconoció alguna política o programa en la materia en la colonia.
- c) **Santo Domingo II:** El 100% de los vecinos entrevistados no reconoció alguna política o programa en la materia en la colonia.

En conclusión, la percepción vecinal sobre la existencia de políticas o programas gubernamentales destinado a incrementar la infraestructura verde es casi nula en mayoría de los vecinos de las 3 colonias, pues no lograron identificar alguna iniciativa en la materia. Por ende, tampoco se sienten beneficiarios, ni han formado parte de algún proceso de política pública, impidiendo el cumplimiento de este indicador.

5. Ejecución de políticas públicas en materia de infraestructura verde

Este indicador va muy de la mano con el anterior, pues se refiere a la ejecución de políticas públicas destinadas a la creación o conservación de infraestructura verde en las colonias. En este caso, durante los recorridos de campo se logró identificar una que fue muy importante para el Pueblo de Los Reyes y sobre todo para Santo Domingo II.

Durante el análisis geoespacial multitemporal de Santo Domingo II, se apreció que durante toda la década de los 2000, el camellón del Eje 10 “Pedro Henríquez Ureña” se veía muy seco y sin presencia de vegetación. Sin embargo, en la actualidad es un camellón muy verde, con presencia de varios árboles, jardineras y parques de bolsillo. Esto se debe a que en 2014 se llevó a cabo el proyecto de rehabilitación de espacios públicos “Mejoremos juntos nuestras calles” como parte del Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial del Gobierno del Distrito Federal.

Tabla 19. Comparativo de áreas verdes en camellón de Eje 10 en 2001 y 2021 mediante imágenes satelitales



Fuente: Imágenes satelitales obtenidas de Google Earth

Este Programa es importante pues su diseño consideraba el impulso al ejercicio del derecho a la ciudad y así como la alineación con algunos puntos de la Nueva Agenda Urbana, como son el rescate de espacios públicos y áreas verdes urbanas para generar espacios accesibles, con igualdad de género y libres de violencia, considerando que el Programa estaba destinado a colonias con conflictos sociales y alta marginalidad (Reglas de Operación del Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial del Gobierno del Distrito Federal, 2014, p.9).

El resultado fue el rescate del camellón del Eje 10, para la siembra de árboles, arbustos, jardineras, bancas, luminarias y juegos para los niños, conformando un espacio que es muy transitado por los vecinos y que se ha convertido en una de las áreas verdes más importantes para Santo Domingo (es poco más del 20% de sus espacios verdes) y también del Pueblo de Los Reyes (representa el 3% de sus espacios verdes).

Tabla 20. Recopilación de imágenes del camellón de Eje 10 rehabilitado



Placa de entrega del proyecto de rehabilitación del camellón

Se instalaron bancas, arbustos y rehabilitaron los pasos peatonales



Se instalaron juegos para los niños y árboles

Se instalaron jardineras y árboles

Fuente: Imágenes propias obtenidas durante el recorrido en calles de la colonia

En el caso del Barrio del Niño Jesús no se identificó ninguna política o programa gubernamental en materia de infraestructura verde.

En conclusión, en Santo Domingo II y el Pueblo de Los Reyes sí se han llevado al menos una política pública destinada a crear o conservar infraestructura verde, con lo cual cumplen con el criterio del indicador, mientras que en el Barrio del Niño Jesús no se identificó ninguna política.

6. Reconocimiento de beneficios ambientales

En este indicador también recurrió a la opinión de los vecinos al respecto, pues se les realizaron 2 preguntas respecto a los impactos que la infraestructura verde tiene en el medio ambiente:

9. ¿Considera que la infraestructura verde tiene impactos (beneficios) en el medio ambiente?	Si	No
10. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió que "Si", por favor ¿podría escribir algunos impactos de la infraestructura verde para el medio ambiente?		

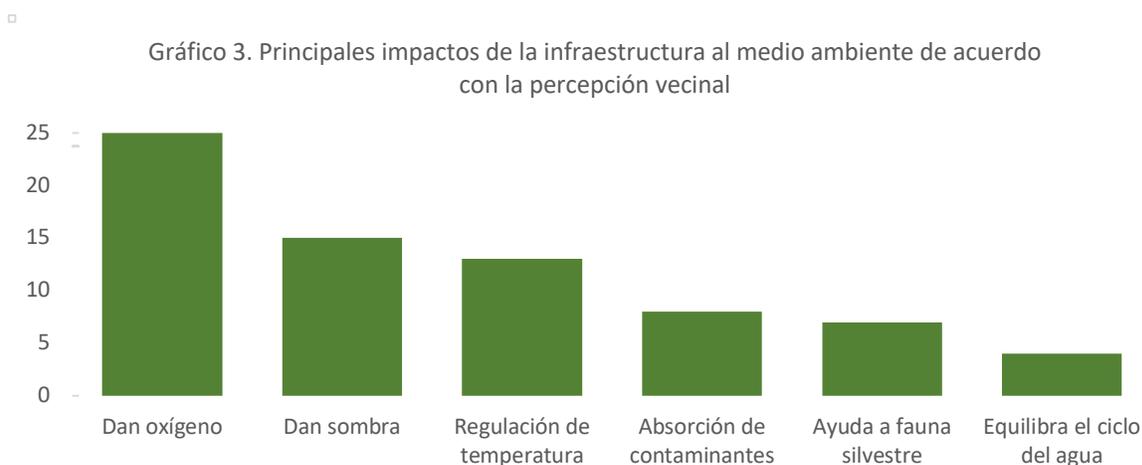
En este sentido, el 100% de los vecinos en las 3 colonias respondió de manera positiva a la pregunta 9, considerando que la infraestructura verde sí tiene impactos en el medio ambiente. Respecto a los beneficios que mencionaron, se esperaba que pudieran enunciar al menos 3 beneficios ambientales y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 21. Porcentaje de vecinos que señalaron impactos medio ambientales

Impactos	Barrio del Niño Jesús	Pueblo de Los Reyes	Santo Domingo II
3 o más	30%	30%	50%
2	57.5%	50%	35%
1	12.5%	20%	15%

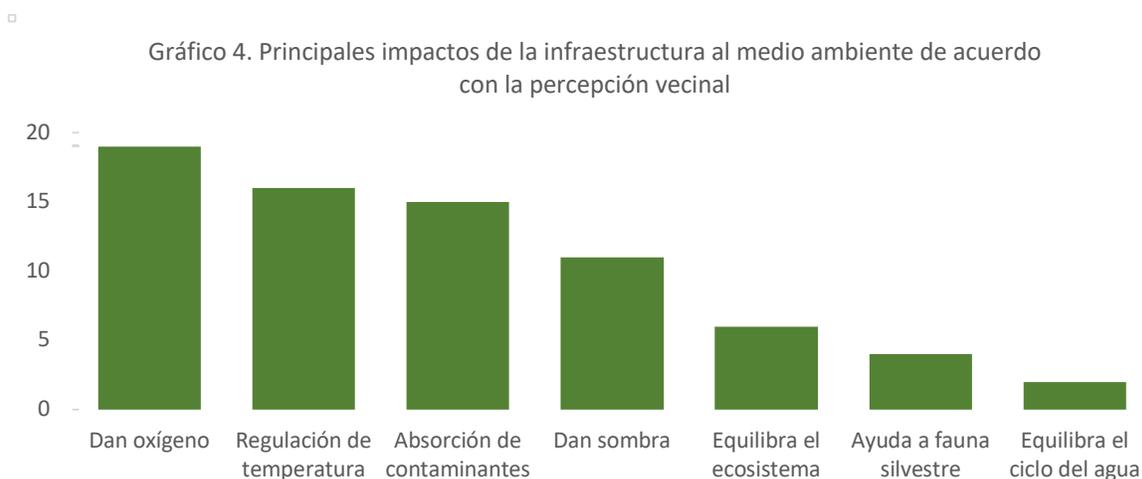
Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

- a) **Barrio del Niño Jesús:** En esta colonia la mayoría de los vecinos solo pudo expresar 2 impactos de la infraestructura verde en el medio ambiente, por lo cual no cumplen con la condición señalada en el indicador. Las respuestas más comunes de los vecinos se pueden resumir en la siguiente gráfica:



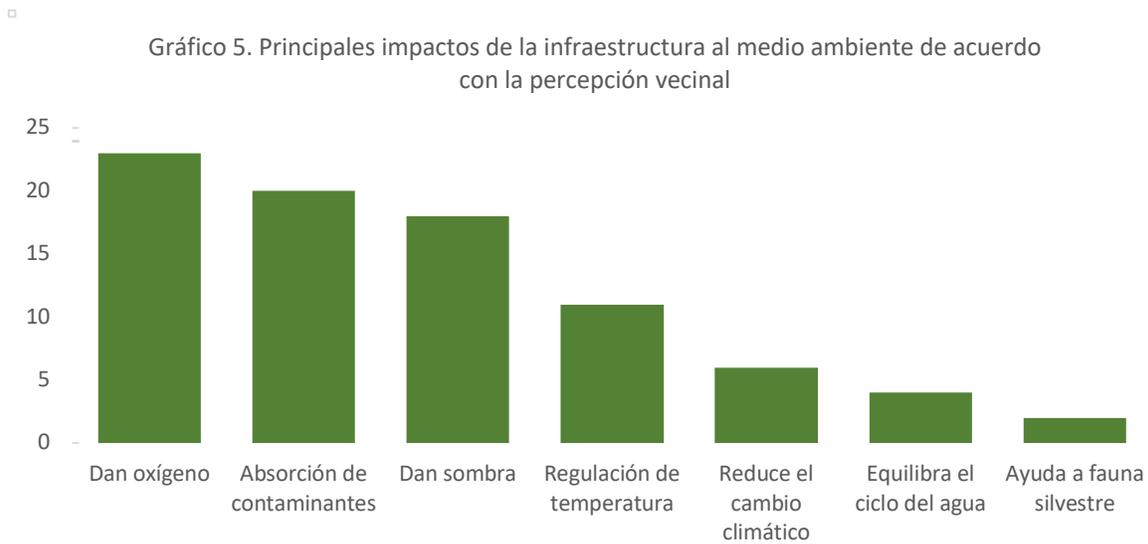
Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

- b) **Pueblo de Los Reyes:** En esta colonia la mayoría de los vecinos solo pudo expresar 2 impactos de la infraestructura verde en el medio ambiente, por lo cual no cumplen con la condición señalada en el indicador. Las respuestas más comunes de los vecinos se pueden resumir en la siguiente gráfica:



Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

c) **Santo Domingo II:** En esta colonia la mayoría de los vecinos pudo expresar 3 impactos o más de la infraestructura verde en el medio ambiente, por lo cual cumple con la condición señalada en el indicador. Las respuestas más comunes de los vecinos se pueden resumir en la siguiente gráfica:



Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

Es importante reconocer y analizar las respuestas de las personas, pues entre más información y conocimientos tengan, se desarrolla una conciencia sobre la importancia de este tema y es menos probable el riesgo de caer en inseguridad humana, en este caso, también percepción de inseguridad ambiental. Las opciones de respuesta fueron dadas por los vecinos durante la entrevista y solo se clasificaron en función de elementos relacionados con la seguridad ambiental.

7. Reconocimiento de beneficios a la salud

En este indicador también recurrió a la opinión de los vecinos, y se les cuestionó sobre los impactos que la infraestructura verde tiene en la salud:

11. ¿Considera que la infraestructura verde tiene impactos (beneficios) en su salud?	Si	No
12. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió que "Si", por favor ¿podría señalar algunos impactos de la infraestructura verde para su salud (física, mental o social)?		

En este sentido, el 100% de los vecinos en las 3 colonias respondió de manera positiva a la pregunta 11, considerando que la infraestructura verde sí tiene impactos en su salud. Respecto a los beneficios que mencionaron, se esperaba que pudieran enunciar al menos 3 beneficios a la salud y se obtuvieron los siguientes resultados:

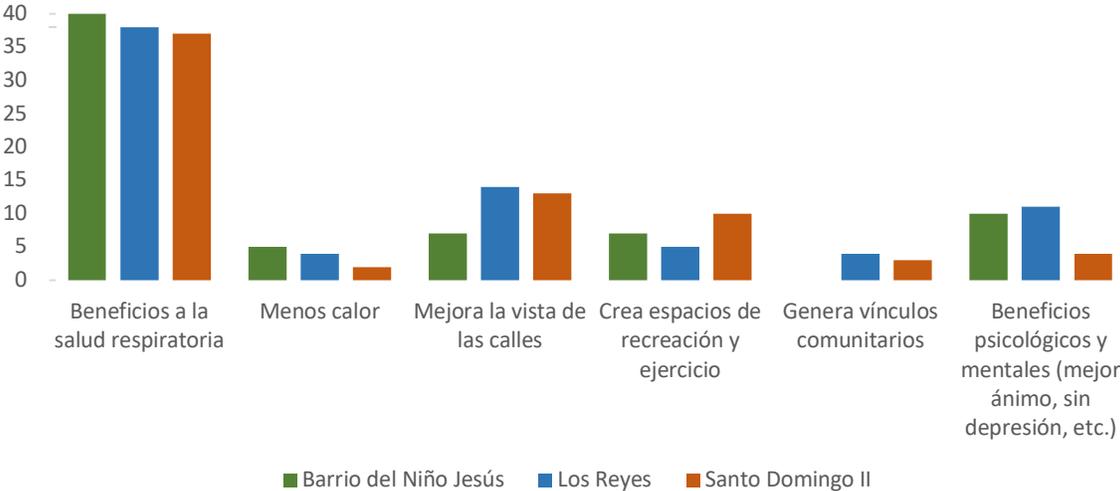
Tabla 22. Porcentaje de vecinos que señalaron impactos a la salud

Impactos	Barrio del Niño Jesús	Pueblo de Los Reyes	Santo Domingo II
3 o más	7.5%	15%	20%
2	47.5	45%	45%
1	45%	40%	35%

Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

En las 3 colonias, la mayoría de los vecinos solo pudo mencionar 2 impactos, lo cual indica que el conocimiento sobre los beneficios de la infraestructura verde en la salud aún es limitado, y no logran cumplir con la condición señalada en el indicador. Es importante reconocer esto, pues entre más información y conocimientos tengan las personas, se desarrolla una conciencia sobre el tema y es menos probable el riesgo de caer en inseguridad humana, en este caso, vinculado con la salud. Las respuestas más comunes de la entrevista a se pueden resumir en la siguiente gráfica:

Gráfico 6. Principales impactos de la infraestructura a la salud de acuerdo con la percepción vecinal



Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

Cabe mencionar que las opciones fueron dadas por los mismos vecinos y clasificadas por diferentes temas relacionados con la seguridad de la salud, de los cuales, algunos fueron

sorpresivos, como la consideración de la salud mental y psicológica vinculada a la presencia de infraestructura verde.

8. Reconocimiento de los ODS en la creación de infraestructura verde y vínculos con la seguridad humana

Como se mencionó anteriormente, la ONU y sus oficinas especializadas, han tratado de posicionar los Objetivos del Desarrollo Sostenible como perspectiva que oriente políticas públicas en diferentes materias, entre las cuales se encuentra el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”. Considerando que los ODS fueron publicados en 2015 se esperaba que en 6 años de actividades, la gente fuera capaz de reconocerlos, por lo cual se incorporaron tres preguntas en la entrevista a vecinos:

15. ¿Sabe o ha escuchado hablar sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible?	Si	No
16. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió "Si" ¿podría definir brevemente para qué son los Objetivos del Desarrollo Sostenible?		
17. ¿Sabía que uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible considera a la infraestructura verde en las ciudades como un elemento fundamental para mejorar la calidad de vida?	Si	No

A continuación se presentan los resultados obtenidos al respecto:

Tabla 23. Conocimientos de los vecinos sobre los ODS

Colonia	% de vecinos que saben o han escuchado de los ODS	% de vecinos que dieron una definición aproximada	% de vecinos que sabían del ODS11
Barrio del Niño Jesús	2.5%	2.5%	2.5%
Pueblo de Los Reyes	15%	5%	15%
Santo Domingo	17.5%	10%	5%

Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

En este indicador, los resultados obtenidos en las 3 colonias están por debajo de la condición señalada, pues menos del 50% de los vecinos sabe o ha escuchado al menos algo sobre los ODS. En el caso de Santo Domingo, tienen el porcentaje más alto con el 17.5% y en el Barrio del Niño Jesús el porcentaje más bajo con 2.5%.

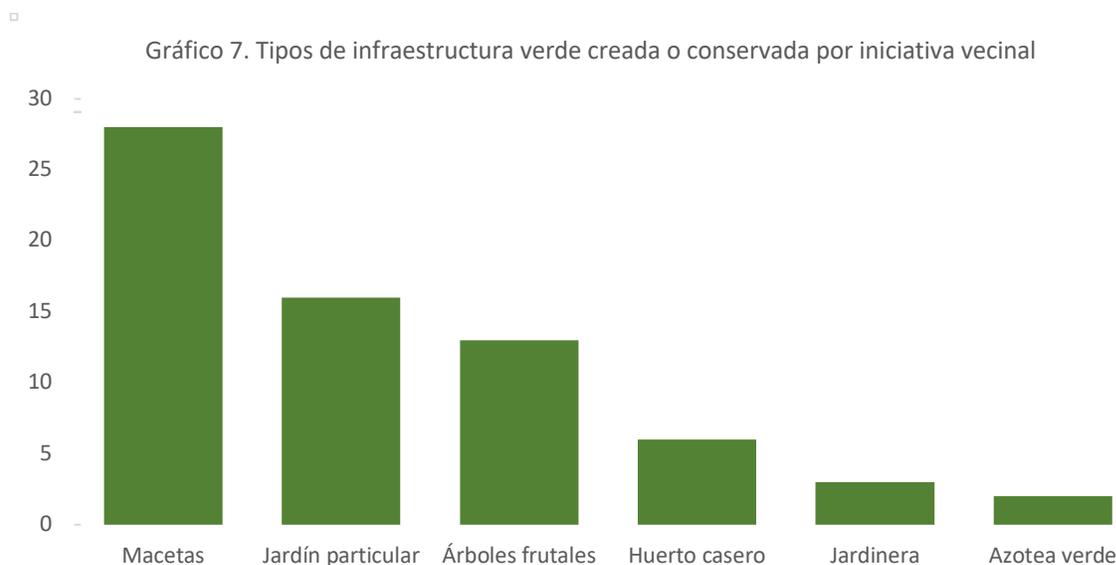
En el caso del conocimiento sobre el ODS 11, los resultados también se encuentran por debajo de lo esperado, siendo el Pueblo de Los Reyes el porcentaje más alto con el 15% y de nueva cuenta el Barrio del Niño Jesús el porcentaje más bajo con el 2.5%. En conclusión, ninguna de las 3 colonias logró cumplir con la condición señalada en el indicador 8.

9. Interés de los vecinos en la infraestructura verde

Este indicador tiene la intención de determinar si los vecinos demuestran interés en la creación o conservación de diferentes tipos de infraestructura verde, ya sea en la vía pública o en sus domicilios, lo cual es importante pues indica la presencia de iniciativa por parte de los ciudadanos en el tema, fundamental para el desarrollo de políticas públicas. La información necesaria para este indicador también fue obtenida de la entrevista a vecinos, donde se formularon dos preguntas:

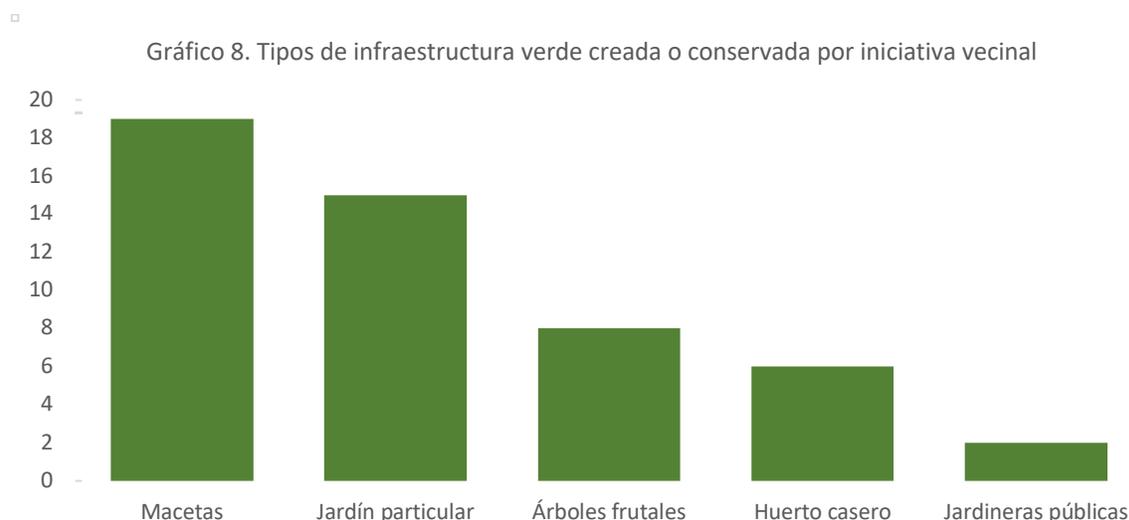
18. ¿Usted ha creado o mantiene algún tipo de infraestructura verde?	Si	No
19. En caso de haber respondido que "Si" ¿qué tipo de infraestructura verde ha creado o conserva? Por ejemplo, en casa.		

- a) **Barrio del Niño Jesús.** En esta colonia el 97.5% de los vecinos señalaron que sí han creado o mantienen algún tipo de infraestructura verde, de los cuales destacan los siguientes tipos:



Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

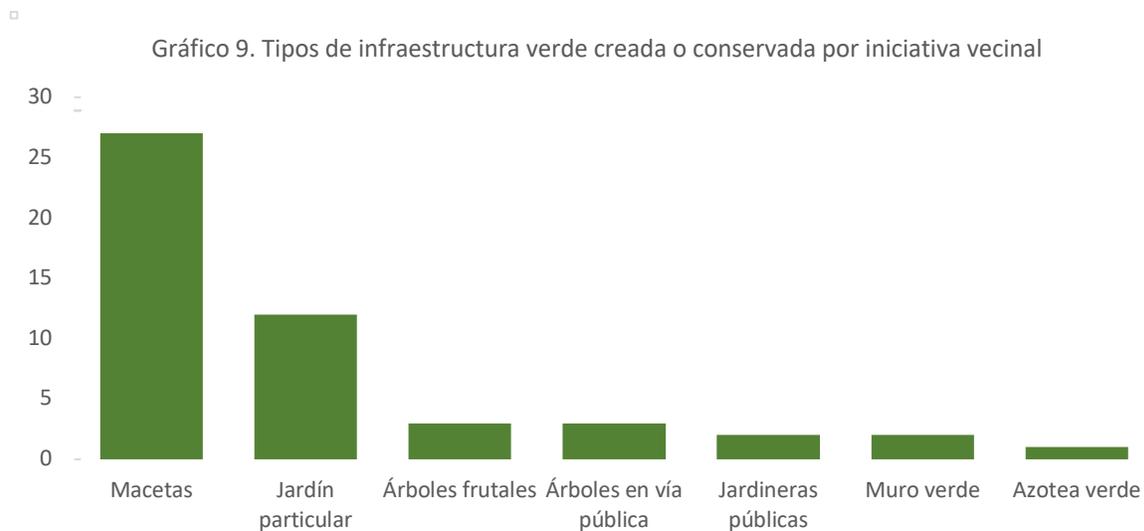
b) **Pueblo de Los Reyes.** En esta colonia el 95% de los vecinos señalaron que sí han creado o mantienen algún tipo de infraestructura verde, de los cuales destacan los siguientes tipos:



Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

En esta colonia cabe destacar un tipo muy peculiar. Un barista de una cafetería local señaló que cuenta con una barra verde, que es el resultado de utilizar el café de desecho para hacer composta y aprovechar el agua que sale de las cafeteras para regar una serie de conductos en su barra-mostrador, donde crecen algunas hierbas y hacen un pequeño muro verde, lo cual es muestra de una gran creatividad e iniciativa por parte de los vecinos.

c) **Santo Domingo II.** En esta colonia el 85% de los vecinos señalaron que sí han creado o mantienen algún tipo de infraestructura verde, de los cuales destacan los siguientes tipos:



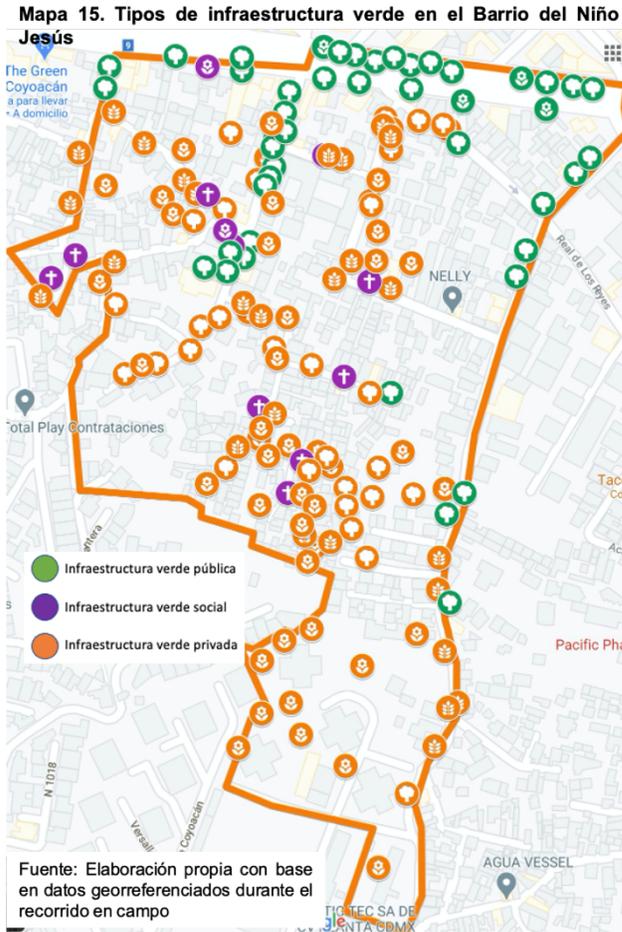
Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

En este caso, las 3 colonias cumplen con la condición señalada por el indicador, ya que más del 50% de los vecinos han creado o mantienen algún tipo de infraestructura verde, demostrando interés en el tema.

10. Presencia mayoritaria de infraestructura verde de tipo social y privada

El criterio de este indicador privilegia la presencia de infraestructura verde de tipo social y/o privada, considerando que en ambos casos surgen de la iniciativa ciudadana, a diferencia del tipo público que depende de la intervención gubernamental. Esto es importante, pues el desarrollo de políticas públicas en la materia requiere de participación e involucramiento social constante, no dependiendo enteramente de autoridades públicas para su desarrollo.

Para poder medir este indicador, era importante clasificar la infraestructura verde conforme a la tipología establecida con anterioridad, y esto se realizó mediante recorridos de campo en las calles de las 3 colonias a fin de localizar y clasificar la infraestructura verde y obtener evidencia fotográfica. De igual forma en la entrevista a vecinos, se les preguntó sobre los tipos de infraestructura verde que reconocían con más facilidad en la colonia, a fin de complementar la información recopilada en campo. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:



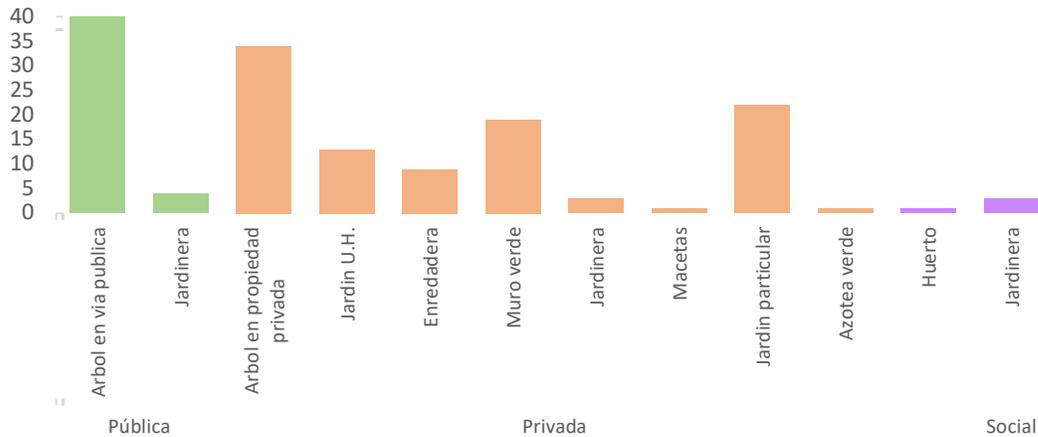
a) Barrio del Niño Jesús

Durante los recorridos en calles del Barrio del Niño Jesús se lograron identificar al menos 159 ejemplos de infraestructura verde en sus calles, callejones y avenidas.

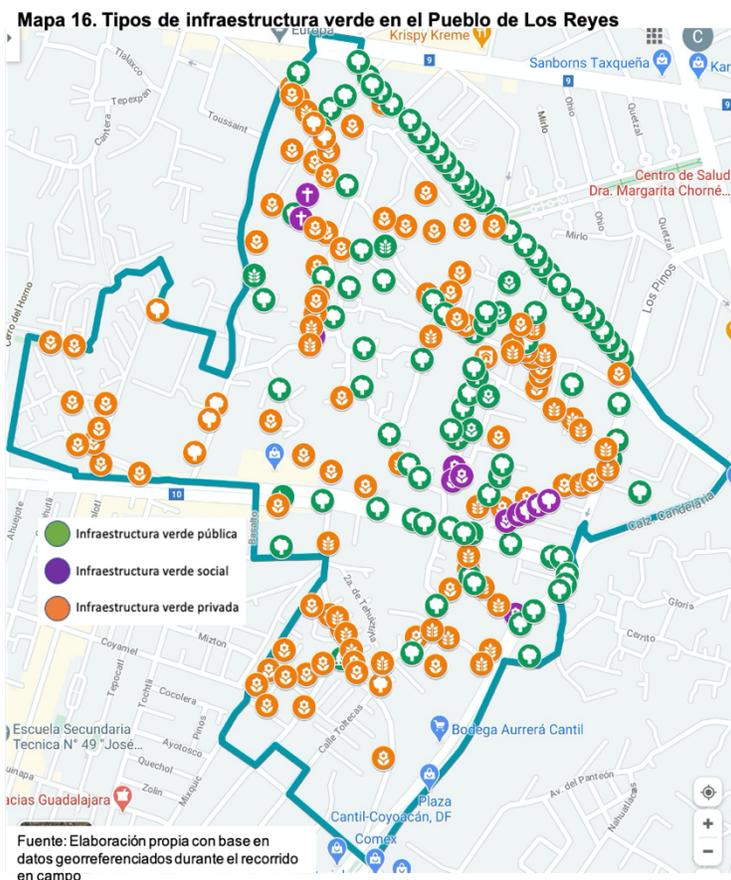
De ese total, el 27.6% es infraestructura verde pública, en su mayoría árboles en vialidades; 65.1% es infraestructura verde privada, en la que destacan árboles en propiedad privada, jardines particulares y muros verdes; y por último, el 8.3% es la infraestructura verde de tipo social, en la que destacan los altares religiosos instalados en varias calles.

Con respecto a la percepción vecinal, los tipos de infraestructura verde que más identifican son las áreas verdes en vialidades, jardines particulares, macetas y jardineras. Los resultados del levantamiento de campo se pueden apreciar con mayor claridad en la siguiente gráfica:

Gráfico 10. Tipos de infraestructura verde identificados durante el recorrido en campo



Fuente: Elaboración propia con base en la identificación de infraestructura verde durante el recorrido de calles en la colonia analizada.



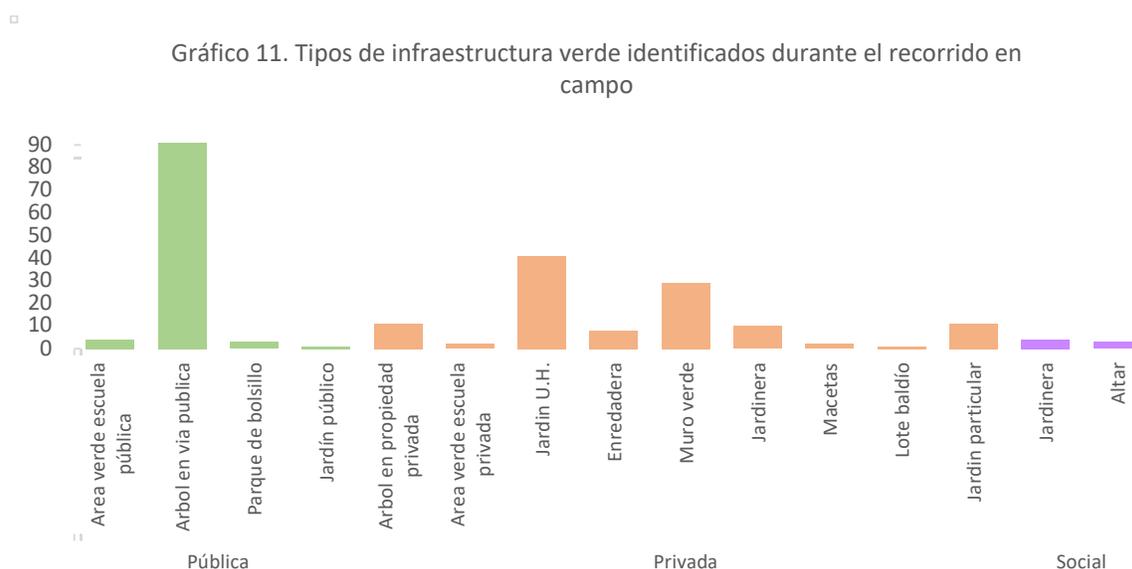
b) Pueblo de Los Reyes

Durante los recorridos en calles del Pueblo de Los Reyes se lograron identificar al menos 221 ejemplos de infraestructura verde en sus calles, callejones y avenidas.

De este total, el 44.8% es infraestructura verde pública, en su mayoría árboles en vialidades; 52% corresponde a infraestructura verde privada, en la que destacan jardines de Unidades Habitacionales, muros verdes y jardines particulares; por último, el

3.2% corresponde a infraestructura verde social, en la que destacan jardineras y altares.

Con respecto a la percepción vecinal, los tipos de infraestructura verde que más identifican son jardines particulares, áreas verdes en vialidades, árboles en vialidades y panteones. Cabe mencionar que este último tipo, se encuentra en realidad fuera de los límites de la colonia (en el Pueblo de la Candelaria), sin embargo, para el imaginario colectivo de los vecinos, el panteón es parte de su colonia, por lo cual lo consideraron como otro tipo de infraestructura verde de tipo social. Los resultados del levantamiento de campo se pueden apreciar con mayor claridad en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia con base en la identificación de infraestructura verde durante el recorrido de calles en la colonia analizada.

c) Santo Domingo II

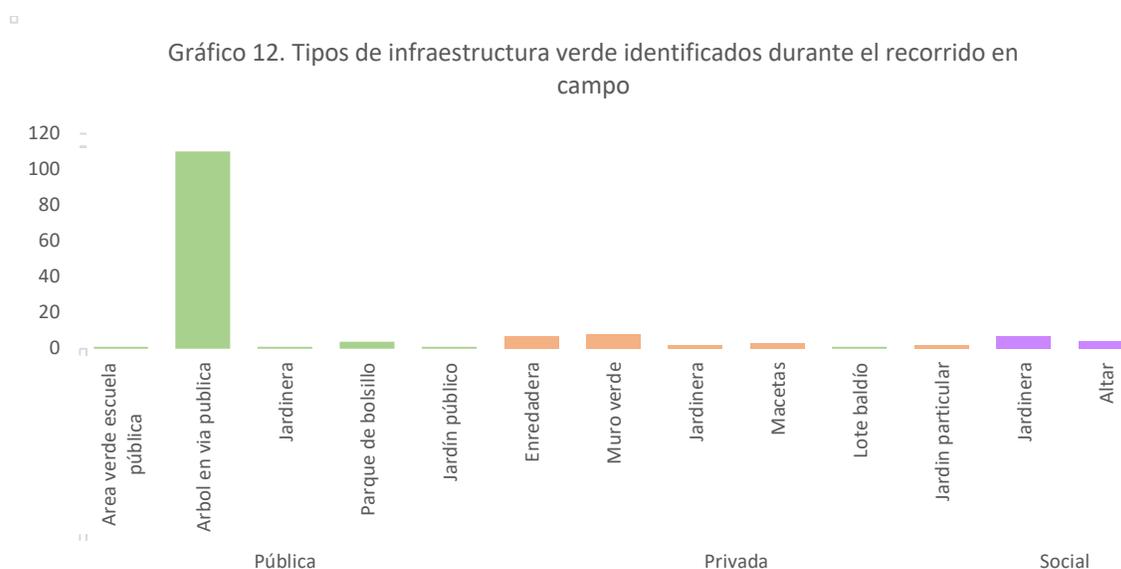
Durante los recorridos en calles de Santo Domingo II se lograron identificar al menos 151 ejemplos de infraestructura verde en sus calles, callejones y avenidas.

De este total, el 77.5% es infraestructura verde pública, en su mayoría árboles en vialidades; 15.2% corresponde a infraestructura verde privada, en la que destacan muros verdes, enredaderas y macetas; por último, el 7.3% corresponde a infraestructura verde social, en la que destacan jardineras y altares.



Con respecto a la percepción vecinal, los tipos de infraestructura verde que más identifican son árboles en vialidades, áreas verdes en vialidades, jardineras y parques de bolsillo, las cuales corresponden con infraestructura verde de tipo pública. Los resultados del levantamiento de campo

se pueden apreciar con mayor claridad en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia con base en la identificación de infraestructura verde durante el recorrido de calles en la colonia analizada.

En conclusión, el Barrio del Niño Jesús y el Pueblo de los Reyes registraron un porcentaje superior al 50% de infraestructura verde social y/o privada, lo cual habla del desarrollo de espacios verdes a partir de la iniciativa ciudadana y cumplen con el criterio establecido por

el indicador. En contraste, Santo Domingo registró un porcentaje menor al 50% de infraestructura verde social y/o privada, por lo cual no cumple con el criterio del indicador.

11. Cohesión social en torno al cuidado de la infraestructura verde

Este indicador busca identificar de acuerdo con la percepción social, quién es quien cuida y conserva mejor la infraestructura verde existente en la colonia. Para ello, en la entrevista se preguntó a los vecinos al respecto:

5. ¿Quién considera que en la mayoría de los casos se encarga de dar mantenimiento (regar, podar y cuidar) a la infraestructura verde en su colonia?	Gobierno	Vecinos	Privados
--	----------	---------	----------

Cabe aclarar que cuando se menciona privados, se hace referencia por ejemplo a negocios, empresas, corporativos, servicios particulares de jardinería y demás que no sean parte de ni del gobierno ni de la organización vecinal para intervenir directamente en el cuidado de la vegetación. Los resultados obtenidos en cada colonia fueron los siguientes:

Tabla 24. ¿Quién conserva mejor la infraestructura verde en cada colonia de acuerdo con la percepción vecinal?

	Barrio del Niño Jesús	Pueblo de Los Reyes	Santo Domingo II
Gobierno	13%	32%	38%
Vecinos	80%	58%	52%
Privados	7%	10%	10%

Fuente: Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán

Como se puede notar, en las 3 colonias, la percepción es que los vecinos son quienes suelen dar mantenimiento y cuidados de la infraestructura verde existente. En el Barrio del Niño Jesús se tiene la percepción más alta, con el 80%, mientras que en Santo Domingo es donde se tiene la percepción más baja, con 52%. Considerando lo anterior, las 3 colonias cumplen con el criterio establecido por el indicador, que esperaba al menos 50% de vecinos que reconocía a la iniciativa vecinal como principal agente conservador de la infraestructura verde.

12. Presencia de espacios verdes gestionados por los vecinos

Este último indicador busca identificar espacios que hayan sido recuperados por los vecinos para crear infraestructura verde y dar un espacio verde a su colonia. Para ello, se recurrió a

la entrevista a vecinos, preguntándoles si reconocían estos espacios, así como apoyado en el recorrido en calle para constatarlo.

13. En su colonia ¿existe algún espacio que haya sido recuperado por los vecinos para instalar infraestructura verde?	Si	No
14. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió "Si" escriba por favor, ¿qué tipo de infraestructura verde crearon los vecinos en el espacio recuperado?		

Los resultados obtenidos de esta pregunta fueron los siguientes: En el Barrio del Niño Jesús el 95% de los vecinos no reconoció algún lugar que haya sido recuperado por los vecinos; en el Pueblo de Los Reyes el 80% no reconoció algún lugar; y en Santo Domingo el 85% no pudo reconocer algún lugar. A pesar de que son pocos los vecinos que reconocieron sitios recuperados, durante el recorrido en campo se lograron identificar algunos ejemplos, que corresponden justamente con los puntos aportados por los vecinos en la entrevista.

a) Barrio del Niño Jesús

En esta colonia se identificaron dos tipos de espacios recuperados por los vecinos con presencia de infraestructura verde. El primero de ellos se ubica al costado de la Iglesia del Niño Jesús, donde desde hace años, los vecinos han puesto el mega nacimiento de la iglesia, cercando el área con una reja para su protección y regando las plantas y flores que ahí han sembrado; aunque debido a que la Iglesia está dañada desde el terremoto de 2017, les han pedido que eviten sembrar más cosas para no afectar la estructura debilitada.

El otro tipo de espacio tiene que ver con el arraigo religioso del Barrio, que es la presencia de altares con vírgenes de Guadalupe en diferentes callejones, los cuales han sido instalados en vía pública y donde los vecinos suelen poner macetas, flores, jardineras y demás plantas como adorno para el altar. De este tipo se contabilizaron un total de 9 altares. A continuación hay algunas imágenes que dan cuenta de ambos espacios.

Tabla 25. Espacios recuperados por vecinos del Barrio del Niño Jesús

Altars en callejones	Nacimiento de la iglesia
	

Fuente: Imágenes propias obtenidas durante el recorrido en calles de la colonia

b) Pueblo de Los Reyes

En esta colonia se identificaron tres tipos de espacios recuperados por vecinos con presencia de infraestructura verde. Uno de ellos es una sección del camellón del Eje 10 “Pedro Henríquez Ureña”, a la altura de la calle Las Torres, donde algunos vecinos suelen sembrar y regar plantas que han sembrado. Otro es un parque de bolsillo que lograron recuperar algunos vecinos en la esquina de la calle Prolongación de Santa Tecla y Mayas, en la parte sur de la colonia, aunque se muestra muy descuidado y prácticamente seco, indicativo de poco mantenimiento.

El último espacio es uno que fue destacado por los vecinos entrevistados, y es el predio ubicado en la esquina de la calle Acolco y Plazuela de Los Reyes, en el centro de la colonia, donde se iban a construir casas pero los vecinos intervinieron para evitarlo. Les ofrecieron hacerlo un área verde, pero a la fecha sigue como un lote baldío con un muro y vigas que lo protegen. A continuación hay algunas imágenes de los espacios mencionados.

Tabla 26. Espacios recuperados por vecinos del Pueblo de Los Reyes

Camellón Eje 10	Parque de bolsillo calle Sta. Tecla y Mayas	Lote baldío calle Acolco y Plazuela de Los Reyes
		

Fuente: Imágenes propias obtenidas durante el recorrido en calles de la colonia

c) Santo Domingo II

En esta colonia se identificaron dos tipos de espacios recuperados por vecinos con presencia de infraestructura verde. El primero de ellos es una sección del camellón del Eje 10 “Pedro Henríquez Ureña”, a la altura de las calles Zacatula, Tecámac, Tochapa, Tomatla y

Cuamichic, donde varios vecinos siembran y riegan plantas y flores que han sembrado, e incluso algunos son árboles frutales como guayabas, granadas y nísperos. Cabe destacar que varios vecinos se quejan de que las autoridades de mantenimiento de áreas verdes del Gobierno de la Ciudad y de la Alcaldía han maltratado sus plantas durante sus labores de mantenimiento e incluso no los dejan tomar los frutos de los árboles, motivo que ha despertado varios roces en anteriores ocasiones.

El otro espacio que señalan los vecinos es un pequeño parque de bolsillo en la calle de Amezquite, el cual fue peleado por los vecinos para que les instalaran juegos y árboles para hacerlo un área de convivencia. A pesar de que este parque no se encuentra dentro de los límites de la colonia, sino que ya pertenece a la sección III, se puede considerar un área verde cercana, pues su distancia está a menos de 10 minutos de los límites de la colonia. A continuación hay algunas imágenes de los espacios mencionados.

Tabla 27. Espacios recuperados por vecinos de Santo Domingo II

Camellón Eje 10	Parque de bolsillo calle Amezquite
	



Fuente: Imágenes propias obtenidas durante el recorrido en calles de la colonia

En conclusión, a pesar de que los vecinos no reconocen de manera general la existencia de espacios recuperados por iniciativa vecinal para la instalación de infraestructura verde, algunos de ellos sí lograron identificarlos y durante el recorrido en calle se pudieron localizar, por lo cual las 3 colonias cumplen con el criterio establecido por el indicador.

Integración y análisis de los resultados en la matriz de indicadores

Con base en los resultados de cada uno de los 12 indicadores analizados se hizo el llenado de la matriz para identificar cuáles fueron o no cumplidos en cada una de las colonias, colocando “1” cuando el criterio se cumplió y un “0” cuando no se cumplió:

Tabla 28. Matriz de indicadores con resultados por colonia

Indicador	Barrio del Niño Jesús	Pueblo de Los Reyes	Santo Domingo II
1. Antecedentes históricos de actividades agrícolas	1	1	0
2. Conservación de espacios verdes en la colonia	1	0	1
3. Promedio adecuado de espacios verdes por habitante	1	1	0
4. Reconocimiento de políticas públicas en materia de infraestructura verde	0	0	0
5. Ejecución de políticas públicas en materia de infraestructura verde	0	1	1
6. Reconocimiento de beneficios ambientales	0	0	1
7. Reconocimiento de beneficios a la salud	0	0	0
8. Reconocimiento de los ODS y vínculos con la SH	0	0	0
9. Interés de los vecinos en la infraestructura verde	1	1	1
10. Presencia mayoritaria de infraestructura verde de tipo social y privada	1	1	0
11. Cohesión social en torno al cuidado de la infraestructura verde	1	1	1
12. Presencia de espacios verdes gestionados por los vecinos	1	1	1

Como se puede notar hay algunas variables que son afines a las 3 colonias, así como algunas que solo existen en 1 o 2, e incluso algunas que no se presentan en ninguna, por ello, es importante analizarlas mediante un FODA, para determinar cuáles variables son fortalezas, amenazas, debilidades y amenazas en el desarrollo de infraestructura verde:

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • 9. Interés de los vecinos en la infraestructura verde • 11. Cohesión social en torno al cuidado de la infraestructura verde • 12. Presencia de espacios verdes gestionados por los vecinos 	<ul style="list-style-type: none"> • 5. Ejecución de políticas públicas en materia de infraestructura verde • 10. Presencia mayoritaria de infraestructura verde de tipo social y privada • 3. Promedio adecuado de espacios verdes por habitante
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • 6. Reconocimiento de beneficios ambientales • 2. Conservación de espacios verdes en la colonia. • 1. Antecedentes históricos de actividades agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> • 4. Reconocimiento de políticas públicas en materia de infraestructura verde • 7. Reconocimiento de beneficios a la salud • 8. Reconocimiento de los ODS y vínculos con la seguridad humana

Fortalezas

En este caso, las fortalezas recopilan aquellos indicadores que estuvieron presentes en las 3 colonias y que destacan la participación e interés de la ciudadanía en el tema, ya que implican la intervención directa de los vecinos en la creación o conservación de infraestructura verde en diferentes espacios dentro de sus colonias, lo cual puede ser aprovechado en el diseño y ejecución de políticas públicas.

Esto es muy importante pues genera cohesión y sentido de comunidad en torno al cuidado de los espacios verdes, que es una de las metas del ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, así como de la Nueva Agenda Urbana y el Derecho a la ciudad.

Oportunidades

En las áreas de oportunidad se localizan varios indicadores que en su mayoría estuvieron presentes en 2 de las 3 colonias, y que pueden ser potenciados en las colonias donde no se presentaron para incrementar la cantidad de espacios verdes.

En este caso, la alternativa más idónea es la creación de políticas públicas, considerando que se han llevado a cabo muy pocas y solo en Los Reyes y Santo Domingo, y estas podrían ir destinadas a fomentar la creación de infraestructura verde por parte de los vecinos aprovechando diferentes materiales y espacios, con base en lo visto durante los recorridos en calle. Esto permitiría también incrementar el promedio de áreas verdes por habitante y transformar este punto en una fortaleza en un futuro.

Lo anterior es importante, pues se vincula con el cuarto pilar de la seguridad humana, al fomentar la creación de legislación que se destine a mejorar la calidad de vida y el bienestar de las personas. De igual forma guarda relación directa con el derecho a la ciudad, que busca un equilibrio entre el desarrollo urbano y el bienestar social.

Debilidades

En este sector se localizan indicadores que solo estuvieron presentes en una colonia o cuya presencia es importante para el desarrollo de infraestructura verde, pero faltaron en alguna colonia.

Aquí destaca el factor histórico, que implica la evolución de la urbanización y su relación con los factores naturales del ecosistema urbano, principalmente agua y tierra, que son fundamentales para la creación y conservación de los espacios verdes. Si bien no puede cambiar el pasado, el estudio de las relaciones naturaleza-sociedad sí puede derivar en la creación de estrategias que puedan equilibrar las condiciones en el ecosistema urbano.

Por otro lado, el bajo reconocimiento de los beneficios ambientales que produce la infraestructura verde, es reflejo de una falta de educación ambiental entre la ciudadanía, que tiene una visión limitada sobre los impactos que la vegetación en el ecosistema, ceñida únicamente a la generación de oxígeno y reducción de la contaminación, pero que es solo la punta del iceberg de beneficios ambientales existentes.

Amenazas

En este sector se encuentran los indicadores que estuvieron ausentes en las 3 colonias, y que pueden ser retomados para convertirlos en áreas de oportunidad. Aquí se pueden encontrar el reconocimiento de beneficios a la salud, que al igual que con los beneficios ambientales, muestran una visión limitada de las personas, debido al desconocimiento del tema.

También se encuentra un desconocimiento de políticas públicas en materia de infraestructura verde, y también de estrategias internacionales vinculadas como son los Objetivos del Desarrollo Sostenible. En este sentido es notoria la poca difusión gubernamental de sus acciones que evita que las personas sean capaces de reconocer la existencia de acciones públicas para su beneficio, a pesar de que son existentes.

En general las 3 variables pueden ser retomadas como parte de una política pública, en la cual se parta desde los esfuerzos internacionales y se aterrice en proyectos prácticos donde involucre a la ciudadanía en el diseño y ejecución.

Hallazgos adicionales

Una de las cosas más agradables de un proceso de investigación en campo, es descubrir cosas que no se tenían consideradas inicialmente y que terminan por convertirse en nuevos factores a considerar dentro de la investigación o para futuros análisis.

Uno de ellos fue, sin lugar a duda, el considerar a los altares como un tipo más de infraestructura verde, que inicialmente no se habían integrado, pero que se pudo constatar en el trabajo de campo, su variedad y existencia en las 3 colonias, lo que da cuenta de cómo los mismos vecinos son capaces de apropiarse de un espacio público y organizarse para cuidarlo y hacerlo propio, guiados en este caso, por la devoción religiosa.

De igual forma se puede destacar la percepción territorial de los vecinos, particularmente en Los Reyes y Santo Domingo, pues en ambas colonias los vecinos asocian algunas áreas verdes de otras colonias como propias, pese a que no se encuentran dentro de sus límites territoriales. Por ejemplo, en Los Reyes, los vecinos destacaron como un área verde de importancia el Panteón de Los Reyes, que históricamente ha sido administrado por los

mismos vecinos, pero que no se encuentra en la colonia, sino en el Pueblo de la Candelaria, no obstante, para ellos esta es una extensión más de su Pueblo.

En el caso de Santo Domingo, varios vecinos destacaron al Parque Ecológico de Huayamilpas como un área verde de importancia para ellos, aunque este Parque en realidad pertenece a la colonia Ajusco (que fue la primera colonia conformada con la invasión de los pedregales) y que fue creado precisamente como una demanda de los vecinos por tener áreas verdes durante la década de los 70. En aquellos años, los vecinos recuperaron algunos lotes baldíos que eran usados como basurero y los delimitaron para hacer áreas verdes, juegos y canchas deportivas; posteriormente recibieron apoyo de las autoridades para hacerlo una reserva ecológica de las especies nativas del Pedregal, y a la fecha es considerado un área verde de importancia en esta zona, que es defendida por los mismos vecinos ante intentos de nuevas invasiones (Safa Barraza, 1999, p. 92).

Es importante destacarlo, pues es un ejemplo de cómo la recuperación de espacios puede generar un sentido de pertenencia y cuidado del espacio público en los vecinos, lo cual puede ser aprovechado para generar diferentes análisis en la zona, localizar espacios adecuados para ser intervenidos por los mismos vecinos y desarrollar diferentes tipos de infraestructura verde.

Conclusiones del análisis

Como se pudo notar a lo largo de este capítulo, el análisis de la infraestructura verde tiene muchas aristas y puntos de vista, por lo cual la propuesta de una matriz de análisis ha sido satisfactoria en cuanto a la sistematización y operacionalización de variables destinadas a cuantificar y cualificar los diferentes factores asociados al tema.

Es importante destacar la participación ciudadana en la recopilación de información necesaria para la integración de la matriz, pues hay información que no es posible extraer de fuentes documentales y es mejor obtenerla directamente de los actores involucrados, que permiten apreciar otras perspectivas del tema.

De igual forma, la labor de campo es fundamental, pues no solo se interactúa con los actores sino con el espacio y las condiciones que existen en las áreas de estudio. El apoyo de los Sistemas de Información Geográfica en este proceso fue fundamental para el diseño de rutas de trabajo, georreferenciación de información recolectada directamente en campo, así como para analizar algunos factores naturales e históricos.

Es importante destacar como resultado, la disposición y participación de los vecinos en el tema, pues a pesar de que hay condiciones que limitan el desarrollo de la infraestructura verde, la iniciativa vecinal es un factor fundamental que debe ser considerado para los procesos de políticas públicas y de lo cual se realizarán algunas propuestas en el siguiente capítulo.

Capítulo 4. Conclusiones generales y propuestas

A lo largo de esta investigación se han abordado diferentes enfoques en torno a la infraestructura verde en relación con la seguridad humana y los ODS, a fin de analizarla de forma empírica en colonias de la Alcaldía Coyoacán. En este capítulo se encuentran las conclusiones de la investigación, así como algunas propuestas para el diseño de políticas públicas en la materia, que espero puedan ser retomadas en algún momento por tomadores de decisiones.

Respuesta al objetivo general y los particulares

Esta investigación partió de la curiosidad en torno a la pérdida de áreas verdes que se vive en la Alcaldía Coyoacán, pues la sociedad coyoacanense, particularmente la que vivimos en los barrios y pueblos originarios de la zona de los pedregales, suele demostrar mucha unidad en torno a la protección del territorio, al cual se tiene mucho arraigo, considerando que ha sido una lucha constante por su preservación a lo largo de los diferentes procesos históricos que se han vivido y que han transformado la vista urbana de Coyoacán (Ramírez Kuri, 2009, p. 94).

Debido a la urbanización de las últimas décadas, el panorama actual es muy distinto del que vivieron las personas mayores en las 3 colonias tiempo atrás, sobre todo cuando se habla del ecosistema y en específico sobre la abundante vegetación que tenían estas colonias hace apenas medio siglo. Por ello el objetivo general de la investigación se centró en analizar el ecosistema urbano en una escala local, aplicada en 3 colonias colindantes que han vivido transformaciones urbanas importantes en los últimos años y el deterioro del mismo.

En este sentido, el reto fue abordar una parte fundamental del ecosistema urbano a partir de las áreas e infraestructura verdes. Esto fue el principal indicador de los cambios ocurridos y vistos en las 3 colonias. Por ello, el objetivo general fue analizar los factores del ecosistema urbano que hacen posible el desarrollo de infraestructura verde, considerando que esta es una consecuencia de la intervención humana, ya sea para su creación o conservación ante el avance de la mancha urbana.

Se analizaron diferentes perspectivas teóricas del ecosistema urbano, la infraestructura verde y sus tipologías, así como la asociación con el contexto internacional a través de la seguridad humana, los Objetivos del Desarrollo Sostenible y el Derecho a la ciudad (McDonnel, 2009; Spirn, 2012; Rosales, 2017; ONU, 2020; PNUD, 1994; Agenda del Derecho a la Ciudad, 2020; Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad, 2005).

La hipótesis inicial fue resuelta a lo largo de los capítulos, al encontrar que el desarrollo de infraestructura verde sí es consecuencia de la interacción de los factores del ecosistema urbano, como la historia y evolución del territorio, la urbanización y especialmente la participación e interés de la ciudadanía en la conservación de los espacios verdes, que se asocian a una gran cantidad de beneficios medioambientales y de la salud, necesarios para liberar a las personas de miedos y necesidades, y mejorar su calidad de vida (Spirn, 2012; OMS, 2020; United Nations University-Institute of Advanced Studies, 2003).

Para poder lograr esto se plantearon algunos objetivos específicos desarrollados para profundizar en aspectos centrales del tema. En primera instancia, se analizó la relación histórica de las colonias seleccionadas con el desarrollo de infraestructura verde, lo cual llevó a la búsqueda de documentos históricos que dieran cuenta de cómo ha evolucionado cada colonia y cómo las áreas verdes han cedido ante el avance de la urbanización (Rivas Llanos, 2012; Safa Barraza, 1998a; Safa Barraza, 1998b; Safa Barraza 1999).

Esto se enriqueció dada la historia particular de la conformación de cada una de las colonias analizadas, pues tanto el Pueblo de Los Reyes como el Barrio del Niño Jesús, son considerados pueblos originarios, lo cual ha dado como resultado el cuidado y conservación de las áreas verdes, no solo como espacios de importancia ambiental, sino como espacios de identidad y punto de encuentro para sus habitantes. En el caso de Pedregal de Santo Domingo, su origen errático y relativamente corto, permea poco en la conciencia colectiva sobre la conservación de áreas verdes (o más bien creación, pues hay que considerar que al ser un pedregal, había pocas áreas cultivables) y esto repercute en una presencia limitada de áreas verdes, que se ha tratado de subsanar en los últimos años bajo el auspicio de algunos programas y políticas públicas.

Aunado a lo anterior, el análisis procuró ver a cada colonia desde su escala local, como un microecosistema, donde la interacción de factores naturales (agua, tierra, clima, etc.) y socioculturales (desarrollo inmobiliario, cultura, actividades económicas, políticas públicas, creencias, etc.) ha delimitado la presencia de la infraestructura verde. El trabajo de campo y la interacción con los vecinos de las colonias permitió constatar en mayor o menor medida, estos conocimientos.

Otro de los objetivos fue aprovechar las herramientas geoespaciales para identificar la vegetación existente en las 3 colonias y ver su evolución con el paso de los años. Este análisis permitió vislumbrar cómo el avance de la actividad inmobiliaria ha cobrado factura de una cantidad considerable de espacios verdes en las últimas décadas, a partir del aprovechamiento de imágenes satelitales. Los recorridos en campo también fueron un insumo fundamental, pues permitieron identificar *in situ* una gran cantidad de infraestructura verde desarrollada por la iniciativa vecinal, georreferenciarla y obtener material fotográfico.

En cuanto a la investigación sobre los factores que determinan la instalación de infraestructura verde, la entrevista a vecinos y el recorrido en campo permitieron reconocer diferentes tipos de infraestructura desarrollada, instalada en espacios diversos, como son muros, macetas, balcones, jardineras y aprovechando materiales reutilizables, como llantas, cubetas, botes, entre otros, mismos que se pueden consultar en los códigos QR del anexo 2, donde se encuentra el archivo fotográfico recopilado en el recorrido de campo de cada colonia. Esto es evidencia de la iniciativa que los vecinos tienen en torno al tema, el cual consideran fundamental en sus vidas, con impactos individuales y colectivos.

Esto es importante, pues algo que destacó durante la investigación fue la participación de los vecinos y su involucramiento en la construcción de alternativas y la defensa de los espacios verdes con los que aún cuentan. Es necesario que ese esfuerzo y preocupación pueda ser aprovechado para fomentar estrategias que los ayuden a crear y conservar infraestructura verde, particularmente en las colonias donde quedan pocos espacios.

Respecto a esto último, existe un andamiaje teórico-jurídico-institucional en la Ciudad de México, que puede dar pie a una serie de iniciativas en la materia. Por ejemplo, partiendo de la vinculación con el ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles, se pueden recuperar algunos ejes como la urbanización inclusiva y sostenible o la reducción del impacto ambiental en las ciudades, para fomentar la participación de la ciudadanía en el desarrollo de estrategias de conservación y creación de infraestructura verde en áreas grises u ociosas, lo cual no sería complicado pues es algo que la iniciativa vecinal ha estado realizando ya desde hace tiempo y que se pudo corroborar en el trabajo de campo.

De igual forma, este tipo de acciones van vinculadas de manera intrínseca con el fortalecimiento de los 5 pilares de la seguridad humana, coadyuvando a reducir las amenazas y necesidades de las personas, así como la prevención de eventos naturales extremos, derivados de la reducción de las áreas verdes. Esto se encuentra considerado en el Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México 2019-2024, que es la estrategia rectora en materia de medio ambiente de la capital, la cual recoge principios de la sostenibilidad, seguridad ambiental y seguridad humana, a fin de impactar positivamente en la calidad de vida de los habitantes de la Capital. No obstante, el desconocimiento de la ciudadanía al respecto, puede convertirse en un obstáculo que puede frenar la ejecución de algunas políticas, por lo cual una estrategia podría centrarse en la concientización de la comunidad acerca de la importancia de la infraestructura verde en diferentes aspectos de su calidad de vida, así como las diferentes estrategias dispuestas para ello.

En este punto hay un cuello de botella que es necesario desahogar. Se trata de la necesidad de que las autoridades locales, es decir, las de la Alcaldía Coyoacán, tomen un papel más protagónico en la consecución de los objetivos del Programa Ambiental de la Capital, ya que las políticas y programas del Gobierno de la Ciudad de México van más tendientes hacia el macroecosistema que representa la capital. No obstante, la Alcaldía no ha realizado acciones sustanciales para atender los microecosistemas que hay en Coyoacán, y su conservación es fundamental para el cumplimiento de la planeación ambiental capitalina.

Como se observa en los resultados obtenidos en el trabajo de campo, la voluntad de la ciudadanía y sobre todo la organización vecinal en torno al tema, es la fortaleza más importante, por lo que las autoridades de la Alcaldía podrían aprovechar esta área de oportunidad para potenciar prácticas en diferentes zonas donde se considere necesario incrementar el número de infraestructura verde, recuperando la experiencia acumulada y la transferencia de conocimientos por parte de los vecinos.

En este sentido, hace falta una coordinación más eficiente entre autoridades de ambos órdenes de gobierno y la ciudadanía para aprovechar las condiciones, herramientas jurídicas, iniciativas vecinales, prácticas y recomendaciones internacionales que permitan articular estrategias para conservar la infraestructura verde en la Alcaldía Coyoacán, con la experiencia que cada actor involucrado puede aportar:

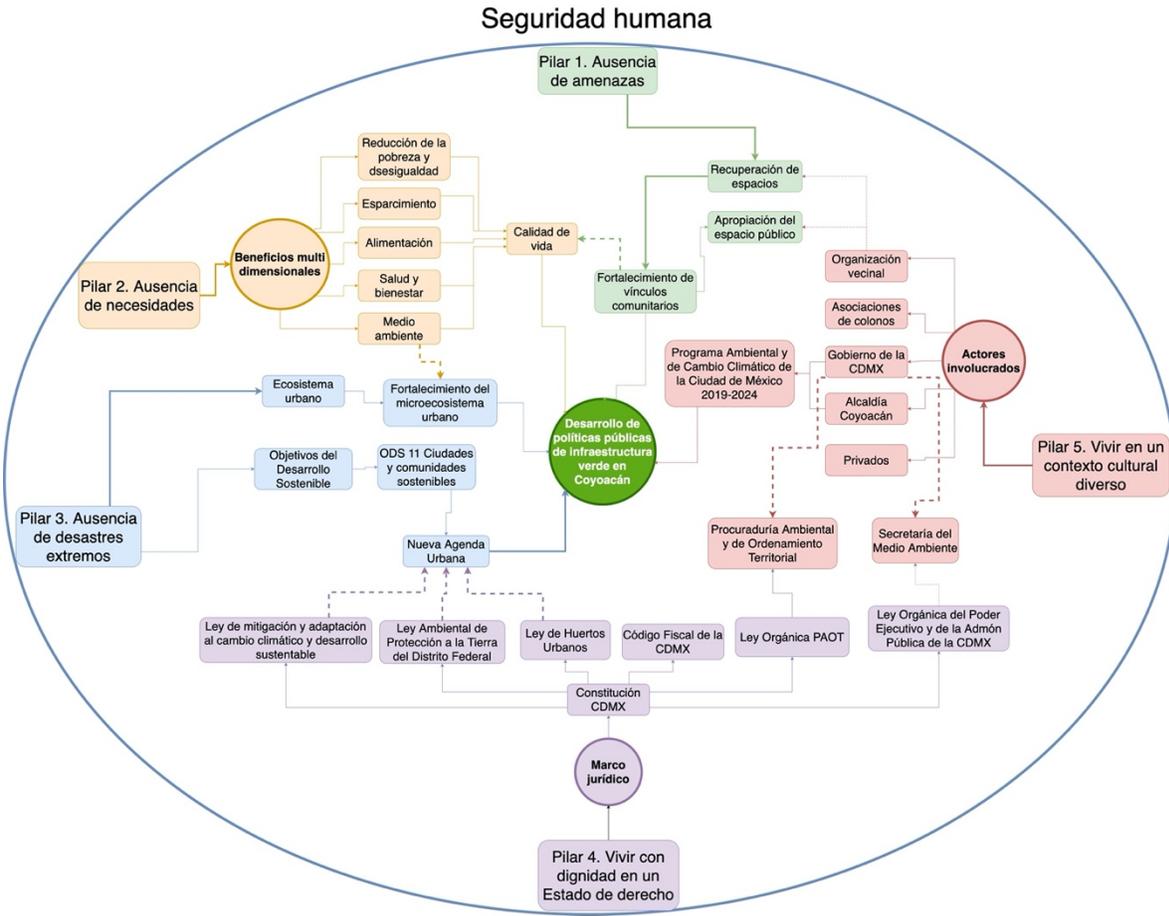
Tabla 29. Áreas para posible intervención de actores involucrados en estrategias de infraestructura verde

Actor	Posibles aportaciones
Gobierno	Coordinación, presupuesto, asesoría jurídica, permisos, regulación de usos de suelo, planeación basada en seguridad humana y ODS.
Sociedad civil	Experiencia, prácticas, historia comunitaria, gestión de espacios, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas o programas.
Privados	Fomento y promoción de las actividades, adopción de espacios públicos para su mantenimiento, responsabilidad social ambiental.

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, y abordando el último de los objetivos específicos, es posible concebir la ejecución de políticas públicas para el fomento de infraestructura verde a partir de los pilares de la seguridad humana, retomando la experiencia de los actores involucrados, en especial los vecinos, los impactos en el ecosistema urbano y la calidad de vida en las 3 colonias, la existencia de un marco jurídico e institucional y el fortalecimiento de los vínculos comunitarios, tal y como se puede apreciar en el siguiente esquema, del cual se derivan las propuestas y recomendaciones finales.

Esquema 19. Vinculaciones conceptuales, empíricas e institucionales que hacen factible el desarrollo de políticas públicas de infraestructura verde en Coyoacán.



Fuente: Elaboración propia

Propuestas y recomendaciones para el desarrollo de políticas públicas

Como se pudo notar en el esquema anterior y a lo largo de la investigación, se identificaron diferentes resultados. Algunos de ellos comprobaron factores considerados en la hipótesis inicial, como son la evolución histórica del territorio, los cambios de las áreas verdes en el tiempo, la actividad inmobiliaria, entre otros. Pero se destacaron también algunos resultados que pueden ser vistos como áreas de oportunidad que pueden ser aprovechadas para el desarrollo de diferentes tipos de políticas públicas, que retomen tanto las fortalezas, como las debilidades del desarrollo de estrategias enfocadas en reducir las amenazas y fortalecer la seguridad humana, ambiental y de la salud de las personas que habitan los ecosistemas urbanos en sus diferentes escalas. Sin embargo, surge una cuestión fundamental: ¿Por qué pensar en políticas públicas?

Más allá de que el modelo de políticas públicas es uno de los recurrentes en la actualidad, su flexibilidad y adaptabilidad es una característica que lo hace adecuado para temas como la infraestructura verde que por su carácter multidimensional requiere la intervención de diferentes actores, recursos y experiencia acumulada. En este sentido, al pensar en políticas públicas de infraestructura verde se consideran las diferentes acciones que tanto la sociedad como las autoridades responsables pueden aportar, tomando en cuenta lo señalado en la tabla 29. Al respecto, Luis Felipe Aguilar Villanueva (2010) señala lo siguiente:

“Las políticas son planes de acción específicos (no holísticos), enmarcados por leyes precisas, que reconocen las libertades de sus ciudadanos y, en consecuencia, tienen límites precisos al abordar determinados campos de acción social (por ejemplo en las transacciones de los mercados que, por definición, no son planificables por un poder externo a sus actores). Las políticas suelen incluir la participación de los ciudadanos, combinan la acción del gobierno con la de los ciudadanos según el tipo de problemas que se abordan y no todas son regulatorias, prescriptivas o prohibitivas de conductas.”

Como dice Aguilar, las políticas públicas van destinadas a reconocer libertades, por lo cual la ejecución de políticas públicas de infraestructura verde puede ayudar a fortalecer los pilares de la seguridad humana en diferentes perspectivas.

En primera instancia, fortalecen el cuarto pilar, proporcionando un marco jurídico que da certeza a las personas de estar respaldados por un Estado de derecho que busca garantizar diferentes derechos, como el de tener un medio ambiente sano. Esto a su vez fortalece los primeros 3 pilares, al contar con áreas limpias e iluminadas, se reducen los asaltos. Los juegos infantiles y las banquetas abren oportunidades de juego y recreación, impactando en la ausencia de necesidades. Al reducir la vulnerabilidad ante eventos y desastres naturales extremos, así como proporcionar espacios que fortalezcan la salud física y mental, se disminuyen las amenazas por eventos extremos como inundaciones y sequías. Por último, al reforzar los vínculos comunitarios en el cuidado de los espacios verdes y considerar la

experiencia acumulada por las personas en torno a esta actividad, se fortalece el quinto pilar, convirtiendo esta actividad en un fomento de la cultura en una escala local.

Elementos para considerar en el desarrollo de políticas públicas de infraestructura verde

En los resultados obtenidos en la investigación, se vislumbraron diferentes fortalezas y debilidades que hablan de los factores por los cuales hay una conservación de los espacios verdes, así como la creación de infraestructura verde, las cuales pueden ser aprovechadas como puntos fuertes en el desarrollo de políticas públicas destinadas a fomentar esta actividad.

Como ya se ha mencionado, la principal fortaleza identificada en las 3 colonias fue el interés y participación de los vecinos en la creación y conservación de infraestructura verde, lo cual se expresa en los diferentes tipos identificados durante los recorridos en calle, que aprovechan espacios tanto privados (dentro de sus casas) como públicos (banquetas, jardineras o muros). Esto es una muestra de que a pesar de la carencia de espacios ante el avance la urbanización, era posible desarrollar infraestructura verde que aprovechaba los espacios disponibles.

Esta característica puede convertirse en modelo para el desarrollo de diferentes tipos de políticas públicas que vayan destinadas a fortalecer los pilares de la seguridad humana a través del fomento de la infraestructura verde en la ciudad. Cabe recordar que la infraestructura verde guarda una relación directa con el bienestar y calidad de vida de las personas, por lo cual el incremento de este tipo de espacios impactaría de manera positiva en los pilares 1 y 3 de la seguridad humana.

También se puede impactar positivamente el pilar 4, pues cabe destacar la existencia de un marco jurídico en la Ciudad de México que privilegia iniciativas de este tipo en beneficio del medio ambiente de la capital y sus habitantes. Desde la Constitución Política de la CDMX (2017) en su artículo 13 se reconoce el derecho a un medio ambiente sano, a través de conformar una ciudad habitable, que integre principios de desarrollo sostenible. De igual

forma, en el artículo 16, indica la corresponsabilidad del Gobierno local y de las alcaldías para el fomento de políticas y programas de agricultura urbana y de traspatio, así como la prioridad en la recuperación, mantenimiento y defensa de espacios públicos, incluyendo las áreas verdes.

Otros instrumentos jurídicos que pueden ser tomados en cuenta para el desarrollo de políticas públicas, es la Ley de mitigación y adaptación al cambio climático y desarrollo sustentable (2017), que considera como estrategias para reducir los de gases de efecto invernadero. Si las alcaldías incrementaran el número de áreas verdes en suelo urbano, así como el fomento de sistemas de naturación, se aprovecharían espacios ociosos como muros y azoteas, de los cuales se pudieron encontrar algunos ejemplos desarrollados por la iniciativa vecinal.

Por otro lado, la reciente promulgada Ley de Huertos Urbanos (2020) puede convertirse en un instrumento jurídico adecuado a las distintas realidades que se pueden ver en las colonias, ya que busca fomentar prácticas de agricultura urbana mediante la recuperación de espacios públicos que sean gestionados por la comunidad. Se trata de algo factible en este caso, dada la destacada iniciativa ciudadana que se expresó en una buena cantidad de infraestructura verde desarrollada por los mismos vecinos.

Lo anterior también guarda una relación directa con el quinto pilar de la seguridad humana, al considerar los diferentes contextos y características particulares de cada comunidad en la cual se desarrollan los diferentes tipos de cultura en la infraestructura verde (altares, muros verdes, azoteas, juegos infantiles, áreas comunes, etc.). Como se pudo notar en los resultados de la investigación, las colonias analizadas tienen evoluciones históricas y urbanas distintas, algunas de ellas íntimamente relacionadas con actividades agrícolas, que desafortunadamente se han perdido ante el avance de la actividad inmobiliaria y la lotificación del terreno (Ramírez Kuri, 2009, p. 101).

No obstante, en el imaginario colectivo permanece una tendencia a conservar los espacios verdes, tal vez no con una plena conciencia de sus beneficios multidimensionales (resultado observado durante las entrevistas), pero sí por una costumbre arraigada entre los vecinos

(Ramírez Kuri, 2009, p. 113). Esto es importante, pues considerando lo establecido por la Nueva Agenda Urbana, un factor fundamental en el desarrollo de la infraestructura verde, es la participación de la ciudadanía que fortalezca el sentido de pertenencia y comunidad para la construcción de espacios inclusivos, seguros y accesibles para todas las personas, lo cual es factible de realizar en los espacios analizados (Nueva Agenda Urbana, 2020, compromiso 13).

A su vez esto se vincula directamente con el primer y tercer pilar de la seguridad humana, al fomentar espacios donde la gente pueda desarrollarse con plenitud y que a su vez tienen impactos directos sobre su salud y el medio ambiente, coadyuvando a la prevención de desastres y eventos naturales extremos que puedan vulnerarlos.

Cabe mencionar que la presencia de incentivos en el diseño y ejecución de políticas públicas en la materia, puede ser un aliciente para que las personas se adhieran con mayor facilidad a políticas propuestas. Esto puede ser aprovechando para mejorar los beneficios que ya son reconocidos por la normatividad vigente. Por ejemplo, el artículo 296 Bis del Código Fiscal de la CDMX prevé que las personas físicas que acrediten ser propietarias de inmuebles destinados a uso habitacional pueden ser acreedoras al descuento en el impuesto predial en un 25%, cuando tengan árboles adultos y áreas verdes hasta en un tercio de la superficie de su propiedad, o un 10% cuando instalen azoteas verdes, siempre y cuando cumplan con las normas ambientales y de construcción.

Como se puede notar, el marco jurídico es bastante amplio y flexible en la materia, así que se puede aprovechar en el fomento de la infraestructura verde de los espacios ociosos de cada colonia, calles con presencia baja de vegetación y también el uso de materiales amigables con el medio ambiente o que sean producto del reciclaje y recuperación de materiales de desecho. De hecho, existen talleres y capacitaciones por parte del Gobierno de la Ciudad de México, en el marco del Programa Reto Verde, como desarrollar permacultura y hacer huertos caseros, que podrían destinarse a estas colonias y ayudarlos a mejorar su alimentación e incrementar iniciativas de este tipo.

Por último, y no menos importante, es que la ejecución de políticas públicas en la materia ha sido limitada en las áreas de estudio, por lo cual es una gran área de oportunidad grande que puede aprovechar todo lo antes señalado para desarrollar estrategias que permitan incrementar la cantidad de espacios verdes para los habitantes de estas 3 colonias.

Puntos de partida en el desarrollo de políticas públicas de infraestructura verde

El desarrollo de una política pública está destinado a resolver una problemática en específico, que en este caso sería la pérdida de los espacios verdes, por lo cual existen diferentes puntos de partida desde los cuales se puede diseñar una política pública aplicable a las 3 colonias analizadas.

Como se vio en la matriz de indicadores (tabla 28) y el análisis FODA, los resultados del trabajo de campo destacaron algunas debilidades y amenazas que pueden atenderse, a fin de convertirse en áreas de oportunidad o fortalezas y coadyuvar en la conservación de los espacios verdes. Por ello, las debilidades y amenazas identificadas pueden tomarse como al menos 3 puntos de partida para el desarrollo adecuado de políticas públicas que puedan incrementar la infraestructura verde.

1. Enfoque de seguridad humana

Uno de los resultados destacados del trabajo de campo fue el conocimiento limitado de los vecinos en torno a los beneficios multidimensionales que tienen la infraestructura verde, lo cual se evidenció más allá de los aspectos estéticos. La presencia de vegetación produce oxígeno y limpia agentes tóxicos del aire, pero las personas carecen de una conciencia plena sobre los diferentes beneficios que tienen los espacios verdes tanto en el medio ambiente, como en la salud, alimentación y desarrollo de vínculos comunitarios (los cuales fueron señalados en el esquema 15).

Esto puede convertirse en el primer punto de partida sobre el cual se puede estructurar una política pública destinada a mejorar la infraestructura verde, a partir de la concientización de la sociedad sobre sus beneficios, así como las consecuencias de la pérdida de áreas verdes, es decir, fomentar la creación de espacios verdes desde la iniciativa ciudadana y su acción

consciente, y no desde el gobierno, como hasta el momento se llevan a cabo las políticas en la materia.

Esta política podría involucrar a los vecinos de las áreas estudiadas, por medio de campañas educativas de difusión, talleres y actividades prácticas que pueden ser guiadas desde los pilares de la seguridad humana, destinando estrategias específicas a fortalecer cada uno.

- a) Pilares 1: Ausencia de amenazas. La relación de este pilar puede ir vinculada con el fortalecimiento de los vínculos comunitarios en torno al cuidado de la infraestructura verde, que puede derivar en mayor cohesión social, apropiación del espacio público y de esta forma hacer de las colonias sitios más seguros para sus habitantes.
- b) Pilar 2: Ausencia de necesidades. La estrategia de este pilar, se puede complementar con la estrategia anterior, destacando la importancia de las áreas verdes en 3 aspectos: salud (previniendo enfermedades cardiovasculares, reduciendo el estrés, fatiga, mejorando el ánimo, etc.); vínculos comunitarios (interacción con los vecinos, apropiación del espacio público y apego al territorio); y alimentaria (pueden aprovechar la actividad para producir alimentos a baja escala e incluso intercambiarlos entre vecinos). De esta forma, es como los vecinos pueden ver de manera más tangible los diferentes beneficios que les dan los espacios verdes y justificar la creación de infraestructura verde en sus colonias.
- c) Pilar 3. Ausencia de desastres y eventos naturales extremos. La vinculación con este pilar podría ser enfocado en explicar a las personas la importancia de la vegetación para el medio ambiente, así como las consecuencias que tiene su pérdida, como son la presencia de fenómenos extremos, incremento en la temperatura, efectos de la isla de calor, incremento de la concentración de contaminantes, mayor riesgo de inundaciones y pérdida de la biodiversidad con impactos negativos en su calidad de vida.
- d) Pilar 4: Seguridad para vivir con dignidad en un Estado de derecho. En este sentido, se puede fomentar la creación de áreas verdes en un marco de Derechos Humanos, en específico del Derecho a la Ciudad, a fin de que la gente tome en consideración que tienen el derecho a un medio ambiente sano, así como a la conservación de su

patrimonio natural y el fomento de actividades relativas. De esta forma, se podrían articular de forma exitosa las estrategias de los dos incisos anteriores, promoviendo entre los vecinos su pleno ejercicio de sus derechos.

- e) Pilar 5. Seguridad de vivir en un contexto cultural diverso. Para este último pilar la estrategia puede aprovechar la experiencia y conocimientos de los vecinos, particularmente de aquellos que han vivido más tiempo en sus colonias, a fin de que transmitan a los más jóvenes una visión de cómo era la zona previo al avance de la urbanización y esto permitirá que se fomenten esfuerzos por recuperar algunos espacios para la creación de infraestructura verde. Cabe recordar que dos de las tres colonias analizadas tienen antecedentes de actividades agrícolas desde la época prehispánica, por lo cual muchos adultos mayores aún recuerdan técnicas, especificaciones y especies que era posible cosechar en las colonias, lo cual es una herencia cultural invaluable y que puede rescatarse antes de que pasen las generaciones que lo pudieron vivir.

2. Enfoque de desarrollo sostenible

Otro de los resultados derivados de la investigación, fue el desconocimiento de los vecinos sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible, lo cual es interesante, pues desde 2015 México los ha ratificado en el Senado y se han convertido en políticas públicas alineadas con los ODS. No obstante, debido a la poca difusión e intervención de éstas en las tres colonias, la percepción vecinal es prácticamente nula acerca de los ODS. Por ello, difundir el concepto de sostenibilidad y sus enfoques prácticos puede ser un punto de partida para el desarrollo de políticas públicas eficientes.

Esta estrategia también puede estar enfocada en la educación, comenzando por la difusión de los problemas derivados de la pérdida de las áreas verdes, proceso que puede ser retroalimentado por los mismos vecinos, quienes son los principales afectados. En esta dinámica se pueden incorporar los conceptos de sostenibilidad y ecosistema urbano de manera práctica por medio de diferentes actividades lúdicas y de inclusión social, a fin de que se puedan interiorizarse en las personas.

Esto también puede aprovecharse para hacer conciencia en las personas sobre la importancia de la conservación de recursos, que es otro tema del cual adolecen las 3 colonias analizadas, pues en todas han cedido los espacios verdes ante la urbanización, así como la pérdida de algunos otros que son vitales como el agua.

Una vez abordados estos conceptos básicos, es posible saltar hacia iniciativas de mayor escala, como son los Objetivos del Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana, el Programa Ambiental y de Cambio Climático 2019-2024, así como los instrumentos que se llevan a cabo en la Ciudad de México mediante algunos programas y políticas existentes.

3. Ampliación de las políticas públicas existentes y la responsabilidad del gobierno local

El desconocimiento de políticas públicas en la materia de espacios verdes por parte de los vecinos en las 3 colonias estudiadas (a pesar de que ha existido al menos una política en la última década) fue otro de los resultados obtenidos en la investigación, lo cual indica un problema con el alcance de las políticas públicas que se han llevado a cabo, tanto del Gobierno de la CDMX como de la Alcaldía.

En este sentido, el Gobierno de la Ciudad de México ha impulsado algunas políticas públicas en la presente administración, como son Reto Verde y Sembrando parques. Pero como se explicó anteriormente estas no han tenido ninguna actividad o ejecución en ninguna de las 3 colonias, a pesar de que son de las que tienen menor cantidad de áreas verdes en la Alcaldía (PAOT, 2020), donde la presencia de políticas locales es nula.

Por ello, otro punto de partida podría ser que la Alcaldía retome algunas de las políticas que ya se están fomentando desde el Gobierno de la Ciudad de México, a fin de que puedan llegar hasta las colonias con una mayor necesidad de conservar o crear infraestructura verde. Esto es posible tomando en cuenta la Ley Orgánica de las Alcaldías de la CDMX (2017), que en su artículo 50 indica la responsabilidad de las alcaldías en el incremento de áreas verdes por habitante y el aprovechamiento de espacios ociosos como azoteas o muros.

De igual forma, el artículo 52 de la citada ley da atribuciones a las alcaldías para implementar acciones de conservación, protección y preservación del equilibrio ecológico, así como la promoción de la educación ambiental y la promoción de campañas de reforestación de especies acordes con el ambiente y el cuidado por parte de los vecinos (LOACDMX, 2017).

De esta forma es posible articular de manera exitosa la intervención de autoridades estatales, locales y la participación ciudadana en torno a políticas que vayan dispuestas a abordar los 3 puntos señalados, pues en la medida de su atención, es posible conservar o crear infraestructura verde para las colonias de Coyoacán.

En conclusión, la Ciudad de México se ha caracterizado por el desarrollo de políticas y programas que se alinean con los pilares de la seguridad humana, así como con estrategias internacionales ratificadas, como son los Objetivos del Desarrollo Sostenible, la Nueva Agenda Urbana y el Derecho a la Ciudad, lo cual facilita que este tipo de conocimientos de puede traducir en acciones a nivel de calle.

En este caso, el tema es propicio para el desarrollo de políticas de educación ambiental que vinculen principios de seguridad humana y desarrollo sostenible, destinados a la población en general, pero particularmente hacia adultos y personas jóvenes, que pueden promover una interacción en beneficio del medio ambiente y el microecosistema urbano.

El fin ulterior de todas estas recomendaciones es reconocer que ante la pérdida de áreas verdes, existen alternativas de solución y hacer saber a la sociedad coyoacanense que su esfuerzo, creatividad y participación son fundamentales en el desarrollo de nuestra comunidad, la conservación de nuestro ecosistema y por supuesto, de nuestra identidad local.

Anexos

Anexo 1. Entrevista semiestructura aplicada a vecinos de las colonias estudiadas

UNAM POSGRADO  **Entrevista sobre infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán**

Estimado vecino, esta entrevista se realiza con fines académicos para un proyecto de maestría en Gobierno y Asuntos Públicos de la UNAM, cuya intención es ver los factores que influyen en el desarrollo de infraestructura verde en pueblos y barrios de Coyoacán, a partir de la opinión y voz de los vecinos.

Datos estadísticos

Sexo:	Hombre ()	Mujer ()	Omitir ()		
Edad:	Menor de 18 años ()	19 a 30 años ()	31 a 50 años ()	51 a 65 años ()	Mayor de 65 años ()
Colonia donde vive:	Barrio del Niño Jesús ()	Pueblo de Los Reyes ()	Santo Domingo II ()		

1. ¿Considera usted que hay suficientes áreas verdes en su colonia?	Si	No
2. ¿Por qué considera que sucede esto?		

3. ¿Qué tipo de infraestructura verde puede encontrar con mayor recurrencia en su colonia?

Jardineras	Si	No	Árboles con delimitación en la banqueta	Si	No
Macetas	Si	No	Enredaderas	Si	No
Muros verdes	Si	No	Árboles frutales	Si	No
Parques de bolsillo	Si	No	Jardines particulares	Si	No
Jardines públicos	Si	No	Áreas verdes en escuelas	Si	No
Áreas verdes en vialidades (camellones, calles, glorietas, etc.)	Si	No	Áreas verdes en Unidades Habitacionales	Si	No
Panteones	Si	No	Otras		

4. ¿En qué calles de su colonia se pueden encontrar más tipos de infraestructura verde? Puede escribir el nombre de las calles o alguna referencia.

5. ¿Quién considera que en la mayoría de los casos se encarga de dar mantenimiento (regar, podar y cuidar) a la infraestructura verde en su colonia?	Gobierno	Vecinos	Privados
--	----------	---------	----------

6. ¿Conoce usted de alguna política o programa gubernamental que se haya hecho en su colonia para crear infraestructura verde en los últimos 10 años?	Si	No
7. Si su respuesta fue "No" pase a la pregunta 9. En caso de que su respuesta haya sido "SI", por favor responda: ¿Qué actividades o acciones tenía la política o programa?		

8. ¿Cuál fue su relación con la política o programa?

Participé en su elaboración	Si	No
Fui beneficiario		
Ayudé en algunas actividades o acciones del programa		
Participé en su evaluación		
No tuve relación directa, solo sé que existió		

9. ¿Considera que la infraestructura verde tiene impactos (beneficios) en el medio ambiente?

	Si	No
10. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió que "Si", por favor ¿podría escribir algunos impactos de la infraestructura verde para el medio ambiente?		

11. ¿Considera que la infraestructura verde tiene impactos (beneficios) en su salud?

	Si	No
12. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió que "Si", por favor ¿podría señalar algunos impactos de la infraestructura verde para su salud (física, mental o social)?		

13. En su colonia ¿existe algún espacio que haya sido recuperado por los vecinos para instalar infraestructura verde?

	Si	No
14. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió "Si" escriba por favor, ¿qué tipo de infraestructura verde crearon los vecinos en el espacio recuperado?		

15. ¿Sabe o ha escuchado hablar sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible?

	Si	No
16. Si respondió que "No" pase a la siguiente pregunta. Si respondió "Si" ¿podría definir brevemente para qué son los Objetivos del Desarrollo Sostenible?		

17. ¿Sabía que uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible considera a la infraestructura verde en las ciudades como un elemento fundamental para mejorar la calidad de vida?

	Si	No
--	----	----

18. ¿Usted ha creado o mantiene algún tipo de infraestructura verde?

	Si	No
19. En caso de haber respondido que "Si" ¿qué tipo de infraestructura verde ha creado o conserva? Por ejemplo, en casa.		

Anexo 2. Carpeta digital con imágenes obtenidas durante el recorrido de campo

Barrio del Niño Jesús



Pueblo de Los Reyes



Santo Domingo II



Referencias

- Aguilar, A. y Escamilla, I. (2011). *Periurbanización y sustentabilidad en grandes ciudades*. Instituto de Geografía de la UNAM/Miguel Ángel Porrúa. México. Pp. 525
- Aguilar, G. (2019). *Seguridad alimentaria y pérdidas de alimentos en México*. Instituto Politécnico Nacional/CONACYT. México. Pp. 11-32
- Aguilar Villanueva, L. F. (2010). *Política pública*. Siglo XXI Editores/Escuela de Administración Pública del Distrito Federal. México. Pp. 175
- Aguilar Zinser, C. (2012). *Coyoacán siglos XX y XXI en Historias e imagen de Coyoacán*. (2012). AM Editores, México, pp. 35-39
- Amaya, C. (2005). *El ecosistema urbano: simbiosis espacial entre lo natural y lo artificial*. Revista Forestal Latinoamericana, Vol.37, 1-16.
- Bassi, G. y López Razgado, I. (1997). *Los barrios de mi ciudad*. Ediciones Beu, Colima, Año 1, número 3, noviembre/diciembre. Pp. 3-12
- Benedict, M. y E. McMahon, *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington, Sprawl Watch Clearinghouse, 2002
- Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad. (2005). Revista Paz y conflictos número 5.
- Centro de Investigación y Documentación Histórica y Cultural de Coyoacán. (2009). *Coyoacán tradicional y cosmopolita. Monografía 2009*. Delegación Coyoacán, México, pp. 175
- Checa-Artasu, M. (2016). Las áreas verdes en la Ciudad de México. Las diversas escalas de una geografía urbana. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, XXI, 1-22
- Chimal-Hernández, A y V. Corona N. (2016). Árboles urbanos. En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. ii. CONABIO/SEDEMA, México, pp.122-145
- Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA). (2011). *Guardianes del sabor. Pueblo de los Reyes, Coyoacán*. Dirección General de Cultura, Coyoacán. Pp. 116
- Cubillo Moreno, G. (2014). Una versión etnohistórica de Coyoacán, del señorío tepaneca en los tiempos de la conquista a la gran jurisdicción colonial. Revista Arqueología Mexicana, No. 129, pp. 49-54
- Daniel, K. (2020). *Objetivo 11—Las ciudades desempeñarán un papel importante en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Programa de las Naciones

Unidas para el Desarrollo. Disponible en:
<https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-11-las-ciudades-desempenaran-un-papel-importante-en-la-consecucion-de-los-objetivos-de>

- Delegación Coyoacán. (1997). *Espiral de lo imaginario. Fiestas tradicionales de Coyoacán*. Delegación Coyoacán, Pp. 128
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), Implementación de infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas, hoja de ruta. México. 2019. Pp. 58
- Dzib, D., González G. y González A. (2017). *Los beneficios para la salud, medio ambiente y economía familiar de la agricultura urbana*. Universidad Autónoma de Tabasco. México. Pp. 81-93
- Escobedo Francisco y Chacalo Alicia. (2008). *Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por el arbolado urbano de la Ciudad de México*. Revista Interciencia. Vol. 33 No 1. Caracas.
- Fritjof, C. (1997). *The web of life: a new scientific understanding of living systems*. New York: Anchor Books.
- Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana. (2020). *¿Qué es la seguridad humana?* <https://www.un.org/humansecurity/es/what-is-human-security/>
- García Cubas, A. (1885) Mapa *México y sus cercanías*. En: David Rumsey Map Collection disponible en: https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~1306~90117:Mexico-y-Sus-Cercanias-?sort=Pub_List_No_InitialSort%2CPub_Date%2CPub_List_No%2CSeries_No
- Geddes, P. (1915). *Cities in evolution*. London: Williams and Norgate
- Gómez, N. y Velázquez, G. (2016). *Asociación entre los espacios verdes públicos y la calidad de vida en el municipio de Santa Fe, Argentina*. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 27. Pp. 164-179
- González Alcántara, J. (2020). ESTUDIO *En ocho años, CDMX perdió 18.7 km2 de áreas verdes: Centrus*. 30/09/2020, de Universidad Iberoamericana Sitio web: <https://ibero.mx/prensa/estudio-en-ocho-anos-cdmx-perdio-187-km2-de-areas-verdes-centrus>
- Günter Brauch, H. (2005). Threats, challenges, vulnerabilities and risks in environmental, an Human security. Studies of the University: Research, counsel, education, Publication series of UNU-EHS, No. 1. Pp. 104

- Gutman, M. (2000). *Ser hombre de verdad en la Ciudad de México. Ni macho ni mandilón*. El Colegio de México. México. Pp. 67-87
- Hansen, R., E. Rall, E. Chapman, W. Rolf y S. Pauleit (2017), “Urban Green Infrastructure planning. A guidance for policy makers”. Green Surge. Disponible en: <http://greensurge.eu/working-packages/wp5/>
- Higuera, E. (2009). *El reto de la ciudad habitable y sostenible*. España. Editorial DAPP
- Instituto Municipal de Planeación de Hermosillo, Sonora. (2017). *Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos*. Implan Hermosillo. Pp. 266
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Publicado el 16 de marzo de 2021. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>
- Krier, James y Ursin, Edmund. (1977). *Pollution and policy. A case essay on California and Federal Experience with motor vehicle air pollution 1940-1975*. University of California Press, Berkeley, pp. 389
- Landscape Institute. (2009). *Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes*. Londres. Pp. 32
- Mage, David, et al. (1996). *Urban air pollution in megacities of the world*. Atmospheric Environment Vol. 30, No. 5, pp. 681-686
- Maldonado-Bernabé et al. (2019). *Cambios en la superficie de áreas verdes de dos alcaldías de la Ciudad de México entre 1990 y 2015*. Polibotánica, Num. 48, pp. 205-230
- Martínez-González, L. 2008. *Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana*. CONAFOR, Xochitla, CONABIO y Deloitte. México. Pp. 549
- Martínez-Soto, J., Montero y López-Lena, M., de la Roca Chiapas, J.M. (2016). *Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental*. Interamerican Journal of Psychology, Vol. 50, núm. 2. Pp. 204-214
- McDonald, L.A et al.(2005) “Green infrastructure evaluation frameworks”, Journal of Conservation Planning. University of North Carolina, vol. 1. Pp. 6-25
- McDonnell, M. J., Hahs, A. K., & Breuste, J. H. (2009). *Ecology of cities and towns: a comparative approach*. New York: Cambridge University Press.

- Meza-Aguilar, M. del C. y Moncada Maya, J. O. (2010). *Las áreas verdes en la Ciudad de México. Un reto actual*. Scripta nova, Revista electrónica de geografía y ciencias sociales de la Universidad de Barcelona, Vol. XIV, No. 331
- Meza-Aguilar, M. del. C. et al. (2017). *Recuperación De Áreas Verdes Urbanas. La Importancia del Diagnóstico Fitosanitario para la Intervención*. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, Vol. 1. Pp.11
- Naumann, S., et. al., *Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe*.
- Nadal, A. (2015). Agricultura urbana en el marco de un urbanismo sostenible. Elisava Temes de disseny. Barcelona. Pp. 92-103
- Ocampo Arias, S. y Ruiz Trejo, L. (2020). *Los Reyes, Coyoacán. Rasgos culturales de un Pueblo Originario*. ePub. Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (PUEC)/Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México. Pp. 76.
- Ojeda Revah, L. y Espejel, I. (2014). *Cuando las áreas verdes se transforman en paisajes urbanos. La visión de Baja California*. El Colegio de la Frontera Norte. México. Pp. 358
- Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (2010). *Urbanismo, medio ambiente y salud*. Pp. 59
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Libro digital de consulta libre, disponible en: <https://volaya.github.io/libro-sig/>, pp. 799
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). (2010). *Conceptos y marcos de Seguridad Alimentaria: ¿Qué es la Seguridad Alimentaria?*. FAO. Pp. 14
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2010. Citado por Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial. (2018). *Las áreas verdes de la Ciudad de México: una visión integral*. Sedema/PAOT, pp. 106
- ONU. (1972) *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Nueva York. Pp. 89
- ONU. (1974). *Declaración Universal sobre la erradicación del hambre y la malnutrición*.
- ONU. (1982). *Informe de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Nairobi*. Nueva York.

- ONU. (1987). *Informe Nuestro Futuro Común*. Nueva York.
- ONU. (2020). *Agenda del Derecho a la Ciudad*. Right2City, disponible en: https://www.right2city.org/wp-content/uploads/2019/09/A6.1_Agenda-del-derecho-a-la-ciudad.pdf
- ONU Hábitat. (2016). *Nueva Agenda Urbana*. Conferencia de las Naciones Unidas Sobre la Vivienda y el Desarrollo Sostenible (Hábitat III).
- ONU Hábitat. (2020a). *El ODS del mes es el 11*. Naciones Unidas. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/el-ods-del-mes-es-el-11>
- ONU Hábitat. (2020b). *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Oswald Spring, U. y Brauch, H. Günter (2009). *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*. UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias; Senado de la República, LX Legislatura; AFESPRESS. Pp. 887
- Oswald Spring, U. (2021). *Reconceptualizar la seguridad y la paz: una antología de estudios sobre género, seguridad, paz, agua y alimentos*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM. México. Pp. 641
- Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial. (2018). *Las áreas verdes de la Ciudad de México: una visión integral*. SEDEMA/PAOT, pp. 106
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. (2010). *Presente y Futuro de las Áreas Verdes y del Arbolado de la Ciudad de México*. México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1994). *Informe sobre el Desarrollo Humano*. Naciones Unidas. Pp. 265
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2011). *El enfoque de la seguridad humana desde tres estudios de caso*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); Instituto Interamericano de derechos humanos. Pp. 120
- Ramírez Kuri, P. (2009). *Espacio público y ciudadanía en la Ciudad de México. Percepciones, apropiaciones y prácticas sociales en Coyoacán y su centro histórico*. PUEC/UNAM/Miguel Ángel Porrúa. México. Pp. 381
- Ramírez Treviño A. y Sánchez Núñez J. M. (2009). *Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo*. Revista Digital Universitaria, Vol.10, pp.9.

- Ramírez Treviño, A. Sánchez Núñez, J. M. y García Camacho, A. (2004). *El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis*. Revista del Centro de Investigación, Universidad La Salle, Vol. 6, núm. 21, julio-diciembre. Pp.55-59
- Rivas Llanos, E. “Los Reyes Hueytilatl, Coyoacán” en *Historias e imagen de Coyoacán*. (2012). AM Editores, México, Pp. 65-67
- Rivas Llanos, E. “Barrio del Niño Jesús Tehuizco” en *Historias e imagen de Coyoacán*. (2012). AM Editores, México, pp. 70-73
- Röbbel, N. (2020). *Los espacios verdes: un recurso indispensable para lograr una salud sostenible en las zonas urbanas/Naciones Unidas*. United Nations. <https://www.un.org/es/chronicle/article/los-espacios-verdes-un-recurso-indispensable-para-lograr-una-salud-sostenible-en-las-zonas-urbanas>
- Rosales, N. (2017). *How can an ecological perspective be used to enrich cities planning and management?*. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management). Pp. 314-326
- Rosas, M.C. (2017). La seguridad humana y la seguridad multidimensional a debate. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rosique-Cañas, J.A. y Méndez S.A. (2016). *Historia ambiental de la cuenca de México*. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, Vol. I. CONABIO/SEDEMA, México, pp. 178-189.
- Rostán Robledo, A. (2012). *Coyoacán durante el siglo XIX*. en *Historias e imagen de Coyoacán*. (2012). AM Editores, México, pp. 28-33
- Safa Barraza, P. (1998a). “Memoria y tradición: dos recursos para la construcción de las identidades locales”. Revista Alteridades, Num. 8, Vol. 15. Pp. 91-102
- Safa Barraza, P. (1998b). *Vecinos y vecindarios en la Ciudad de México, un estudio sobre la construcción de identidades vecinales en Coyoacán D.F.* CIESAS/UAM-Iztapalapa/Miguel Ángel Porrúa. México. Pp. 289
- Safa Barraza, P. (1999). *De invasores a ciudadanos: la refundación de las identidades en los Pedregales de Coyoacán*. Revista Secuencia, 43, enero-abril. Pp. 81-98
- Spirn, A.W. (2012). *Ecological urbanism: a framework for the design of resilient cities* publicado en *Resilience in Ecology and Urban Design*, edited by Steward Pickett, Mary Cadenasso, and Brian McGrath (Springer, 2013). Pp. 1-35
- Suárez, A. et al. (2011). “Infraestructura verde y corredores ecológicos de los pedregales”. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 104

- Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (2018). *SEDEREC promueve beneficios de agricultura urbana entre capitalinos*, México, 21 de agosto de 2018, <https://www.sepi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/sederec-promueve-beneficios-de-agricultura-urbana-entre-capitalinos>
- Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (2020). *Infraestructura verde*. México, <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/infraestructura-verde>
- Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021), consultado el 8 de enero de 2021, <https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/poligonos-reto-verde>
- Servicio Meteorológico Nacional, Apartado de Normales Climatológicas, <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=df>
- Stoddart, D.R. (1972). *Geography and the ecological approach*. En: Paul Ward y Robert Mayfield (editores), *Man, Space and Environment*. Oxford University Press, New York- Londres-Toronto; 156-164.
- Torres Torres, F. (2003). *Seguridad alimentaria, seguridad nacional*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas. Pp. 290
- United Nations University-Institute of Advanced Studies. (2003). *Human security now*. United Nations. New York. Pp. 168
- Urbano-López de Meneses, B. (2013). *Naturación urbana, un desafío a la urbanización*. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Pp.226-235
- Urquiza García, J.H. (2015). *Miguel Ángel de Quevedo y el proyecto de conservación hidrológica forestal de las cuencas nacionales de la primera mitad del siglo XX, 1900-1940*. Historia Caribe, Vol. X, núm. 26. Pp. 212-255
- Vallejo, M., et al. (2002). *Efecto de la contaminación ambiental en la salud y la importancia en la Ciudad de México*. Gaceta Médica de México, Vol. 139 No 1. Pp. 57-63
- Waever, O. (1995), *Environmental, Economic and Societal Security* en Oswald Spring, U. (2020). *Reconceptualizar la seguridad y la paz: una antología de estudios sobre género, seguridad, paz, agua y alimentos*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM. México

Referencias jurídicas

- Alcaldía Coyoacán. (22/03/2019). Programa provisional de gobierno 2019-2021 de Coyoacán.

- Constitución Política de la Ciudad de México. (2017). promulgada el 5 de febrero de 2017, disponible en: http://www.infodf.org.mx/documentospdf/constitucion_cdmx/Constitucion_%20Politica_CDMX.pdf

- Diario Oficial de la Federación. (24/01/2015). *Reglas de operación del Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial 2015*. Disponible en: <http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/2015/secretarias/sds/Reglas%20de%20Operacion%20del%20Programa%20Comunitario%20de%20Mejoramiento%20Barrial.pdf>

- Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (31/12/2020). *Decreto por el que se abroga la Ley de Huertos Urbanos en la CDMX publicada el 16 de febrero de 2017 y se expide la Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México*. Disponible en: http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/gacetas/GOCDMX_20-12-31_GOBIERNO.pdf

- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (13/01/2000). *Decreto por el que se promulga la Ley Ambiental y de Protección de la Tierra en el Distrito Federal*. (última actualización 2017). Disponible en: http://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY_AMBIENTAL_PROTECCION_TIERRA_08_09_2017.pdf

- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (16/06/2011). *Decreto por el que se expide la Ley de mitigación y adaptación al cambio climático y desarrollo sustentable para el Distrito Federal*. (última actualización 2017). Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a6/78d/e56/5a678de56e046431870792.pdf>

- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (13/12/2018). *Decreto por el cual se reforma la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México*. Disponible en: http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY_ORG_PODER_EJECUTIVO_ADMON_PUBLICA_CDMX_13_12_2018.pdf

- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (04/05/2018). *Decreto por el cual se expide la Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México*. Disponible en: http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2018/LEY_ORGANICA_ALCALDIAS_CDMX.pdf

- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (13/04/2018). Norma Ambiental NADF006-RNAT-2016. Disponible en: http://www.paot.org.mx/centro/normas_a/2018/GOCDMX_13_04_2018.pdf

- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (24/12/2018). Norma Ambiental NADF-013-RNAT-2007. Disponible en: http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF_24_12_2008.pdf
- Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México. (2019). Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México 2019-2024. Disponible en: <https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/storage/app/media/pdf-programa-de-medio-ambiente-y-cambio-climatico-uv.pdf>
- Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. (1997). *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán*. Gaceta Oficial del Distrito Federal, 1-111.
- Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. (2010). *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán del Distrito Federal*. Gaceta Oficial del Distrito Federal, 3-155.
- Plaza Pública CDMX. (2019). Programa de Gobierno 2019-2024. Disponible en: https://plazapublica.cdmx.gob.mx/uploads/decidim/attachment/file/12/plan_gob_no_v_digital.pdf