AÑO **24**, 2022-1 ENERO-JUNIO ISSN 2594-102X PÁGS. 105-128
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Infraestructura verde. Conceptualización y análisis normativo de México

Green Infrastructure. Conceptualization and legal analysis of Mexico

Juana Amalia Salgado-López*
Roberto Galván-Benítez*

Recibido: junio 06 de 2021.
Aceptado: febrero 02 de 2022.

Resumen

La infraestructura verde es un elemento clave en la definición de un modelo territorial sustentable para proveer beneficios ambientales, sociales y económicos. Si bien en México hay esfuerzos crecientes por incorporar el tema en las políticas públicas urbanas principalmente a nivel municipal a través de la publicación de lineamientos y guías de infraestructura verde, a nivel nacional aún no se ha consolidado una política ni existe una ley específica que incorpore su definición. Por tanto, este trabajo analiza los orígenes del concepto a fin de encontrar elementos clave que nos permitan revisar el marco normativo vigente en el país y, con ello, ofrecer algunas apreciaciones que nos ayuden a considerar la infraestructura verde en el marco normativo en México como un instrumento de política ambiental y urbana, no sólo para hacer frente al cambio climático, sino como un instrumento de inclusión social y planeación participativa.

Palabras clave: infraestructura verde, sustentabilidad ambiental, análisis normativo, política ambiental**.**

Abstract

Green Infrastructure is a relevant element talking about a sustainable territorial model to provide environmental, social, and economic benefits. In Mexico, even though there are increasing efforts to incorporate the issue in urban public policies through the publication of guidelines and guides for green infrastructure, the policy has not been consolidated at the national level yet, nor is there a specific law incorporating its definition. Therefore, this paper analyzes the origins of the concept to find key concepts that allow us to review the current normative framework in the country and offer some insights that will help us consider Green Infrastructure in Mexico as an instrument of environmental and urban policy.

Keywords: green infrastructure, environmental sustainability, legal analysis, environmental policy.

*Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México. Correos electrónicos: amaliasalgado@hotmail.com, rgalvan@tlaloc.imta.mx

Introducción

Con el fin de reconciliar el crecimiento urbano, el bienestar social y la protección ambiental, se han incorporado estrategias de planificación de las ciudades como la infraestructura verde (IV), la cual es un elemento clave para la definición de un modelo territorial sustentable para proveer beneficios ambientales, sociales y económicos.

Si bien en México, hay esfuerzos crecientes por incorporar el tema en las políticas públicas urbanas, principalmente en el ámbito municipal, a través de la publicación de lineamientos y guías de infraestructura verde, como los casos de la Ciudad de México, Hermosillo o de León, a nivel nacional no se ha consolidado una política ni existe una ley específica que incorpore su definición. Además, estos esfuerzos aún son insuficientes y distan del avance de otros países en donde los planes de IV están incluidos en niveles diferentes de planificación del territorio y en acciones que definen una política clara de largo aliento, como en Alemania o en Australia, por ejemplo.

Los beneficios de la infraestructura verde son múltiples desde aspectos relacionados con recreación y ocio, protección y conservación del medio ambiente, acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, hasta el desarrollo del turismo y el crecimiento económico. El concepto es relativamente nuevo y con varias definiciones con elementos en común y que consideramos pueden enmarcar una posible política e incorporación en las leyes de México.

Por lo tanto, este trabajo analiza los orígenes del concepto a fin de encontrar conceptos clave que nos permitan revisar el marco normativo vigente en el país y, con ello, ofrecer algunas apreciaciones que nos ayuden a considerar la IV en México como un instrumento de política ambiental y urbana no sólo para hacer frente al cambio climático, sino como un instrumento de inclusión social y planeación participativa.

El texto está estructurado de la siguiente forma: en el primer apartado se realiza una revisión de la literatura para definir a la infraestructura verde y se identifican elementos de análisis y conceptos clave que nos ayudan a mirar el marco normativo internacional y nacional; el apartado dos analiza los acuerdos internacionales que se relacionan con la infraestructura verde y extraemos elementos que consideramos importantes para su implementación; en la sección tres identificamos el principal marco normativo de México que puede dar sustento a la implementación de la infraestructura verde en el país y advertimos sobre posibles elementos que deben considerarse para robustecerlo; finalmente, en la sección denominada consideraciones finales, retomamos los ejes conceptuales de desarrollo sustentable y planeación y exponemos la necesidad de contar con una definición en las leyes de México.

Metodología

Respecto a la metodología, en primer lugar, se revisó el origen del concepto, la definición y las características que componen la infraestructura verde, lo cual nos ayudó a identificar dos grandes categorías: planeación urbana y desarrollo sustentable. Para cada una de estas vertientes se identificaron los elementos que la componen, como características y conceptos claves que se vinculan con cada una de ellas. Esta categorización nos sirvió para analizar las leyes internacionales y nacionales en la materia; se revisaron los diferentes acuerdos internacionales que ha suscrito México, como: el Acuerdo de París, el Acuerdo de Escazú, la Convención de los Derechos Humanos, entre otros, y en cada uno identificamos un marco de acción que obliga a México a cumplir lo relacionado con la materia de infraestructura verde.

Posteriormente, revisamos el marco normativo nacional e identificamos que en la actualidad no hay ninguna ley que incorpore la definición de infraestructura verde; sin embargo, existe un marco legal que obliga a atender los temas relacionados con la planeación urbana y el desarrollo sustentable, ejes que se encuentran inmersos en la infraestructura verde. Por último, como parte de los resultados de este análisis, presentamos algunas consideraciones fundamentales que planteamos al final del trabajo.

Discusión: origen y definición de infraestructura verde

En los ambientes urbanos la necesidad de mantener ecosistemas que sostengan las actividades humanas es mucho mayor y no sólo en el sentido de actuar como soporte físico de instalaciones e infraestructura, sino también como fuente de recursos naturales y energía, lo cual contribuye al bienestar económico, social, ambiental y sicológico de las personas (Abramowicz y Stępniewska, 2020; Finewood et al., 2019; Feria y Santiago, 2017; Vásquez, 2016). En tal sentido, la ordenación del territorio se enfrenta al reto de integrar el espacio rural y el urbano, por lo que la infraestructura verde se ha visto como una vía que pone en valor el componente ambiental del territorio en la planificación y en el crecimiento de las demandas de uso de suelo para diversas actividades (Moreno *et al*., 2014; Vásquez, 2016).

El término apareció por vez primera en Florida en 1994, en un informe que fue entregado al gobernador sobre las estrategias de conservación de la tierra para reflejar la idea de que los sistemas naturales son uno de los componentes más importantes de infraestructura (Firehock, 2010). De acuerdo con Valdés y Foulkes (2016), el término se oficializó en agosto de 1999 bajo la dirección de The Conservation Fund & USDA Forest Service, en cooperación con un grupo de trabajo local, estatal, agencias federales y organizaciones no gubernamentales que se unieron con la necesidad de desarrollar un programa para considerar los recursos naturales como parte integral de los planes y políticas locales, regionales y estatales.

Algunos autores consideran que tiene sus raíces en los siglos XVIII y XIX, derivada de dos ideas fundamentales: los parques unen espacios verdes para el beneficio de las personas y la preservación de las áreas naturales en beneficio de las personas y en la lucha contra la fragmentación del hábitat (Cantó, 2014).

Según Benedict y McMahon (2012), la infraestructura verde puede ser definida como una red interconectada de espacios verdes que conservan las funciones y los valores de los ecosistemas naturales y provee beneficios asociados a la población humana; a esta definición algunos autores agregan que es una red de espacios verdes urbanos, periurbanos, rurales y silvestres (Lafortezza *et al*., 2013; Moreno et al., 2014). La infraestructura verde se basa en los principios de la protección y la valorización de la naturaleza y los procesos naturales, y en los beneficios que la sociedad puede obtener de la naturaleza (Cantó, 2014).

En un informe de 2013, la Comisión Europea (CE) definió la infraestructura verde como una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales de alta calidad con otras características ambientales, que está diseñada y administrada para brindar una amplia gama de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto en entornos rurales como urbanos. Más aún, la CE añade que la infraestructura verde, al ser una estructura espacial que proporciona beneficios de la naturaleza a las personas, tiene como objetivo mejorar la capacidad de la naturaleza para ofrecer múltiples bienes y servicios ecosistémicos valiosos, como aire o agua limpios, lo cual implica una visión integral ecosistémica (Liquete *et al*., 2015).

Esta visión ecosistémica implica una red de planificación estratégica y operativa de hábitats naturales y seminaturales conectados espaciotemporalmente que apoyan y mejoran la conectividad ecológica, un estado de conservación favorable y multifuncional del ecosistema a múltiples escalas (Svensson *et al*., 2019). En algunos países europeos, como en la República Checa, esta red es definida como un Sistema Territorial de Estabilidad Ecológica, el cual implica un sistema interconectado, tanto natural como modificado y seminatural, que mantienen el balance natural y proporciona fuentes de material genético, apoya la estabilidad ecológica y la multifuncionalidad del paisaje (Skokanová y Slach, 2020). En otros países, como Estados Unidos, esta visión ecosistémica ha intentado incorporarse en políticas locales para monetizar los servicios de los ecosistemas con el objetivo de proteger mejor el medio ambiente (Matsler, 2019).

Desde esta visión integral, se incorpora a la sociedad; en tal sentido, la IV busca también la participación de distintos grupos de actores para fomentar el consenso y contribuir a la toma de conciencia de los beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza (WWAP, 2018). Otros autores coinciden también en que la cooperación intercomunitaria y la colaboración de grupos de la sociedad civil, ciudadanos y sector privado son fundamentales para la implementación de políticas relacionadas con la IV (Eguia y Baxendale, 2019; Andersson *et al*., 2019; Finewood *et al*., 2019).

Al tomar en cuenta las anteriores argumentaciones, destacamos los siguientes elementos: la infraestructura verde plantea un enfoque integrador en el ordenamiento del territorio, creando nodos y enlaces de conexión que dan lugar a un sistema de infraestructura que busca tanto beneficios sociales como la preservación del ecosistema. Asimismo, con la intención de contribuir a la sensibilización del tema y generar consenso entre los diferentes actores, se busca incorporar a la población en la planificación de la infraestructura verde.

Planeación y desarrollo sustentable, ejes complementarios en la infraestructura verde

La infraestructura verde se puede analizar a partir de dos vertientes complementarias: 1) desde una visión territorial y de planeación urbana y desde una visión de desarrollo sustentable (Quiroz, 2018). Desde el eje de planeación urbana, podemos destacar cuatro características fundamentales: 1) es una red espacial, 2) es un espacio multifuncional, 3) es un espacio de intervención urbana multiescalar, y 4) es un espacio de inclusión y de cohesión social.

Es una red espacial porque al crear espacios verdes interconectados que generan y restauran vínculos para dar soporte y proteger procesos, funciones y beneficios que los espacios verdes individuales no pueden proporcionar solos (Benedict y McMahon, 2012; Quiroz, 2018). En su identificación, diseño y conservación de la red, es fundamental el concurso de varias disciplinas, como la planificación, la arquitectura del paisaje, la ecología, la biología de la conservación, la silvicultura o el transporte (Cantó, 2014).

Es un espacio multifuncional, pues potencia y mejora múltiples funciones y servicios para favorecer la capacidad del área verde urbana y para ofrecer diversos beneficios, creando sinergias y reduciendo conflictos (Andersson et al., 2019; De Kleyn *et al.*, 2020; Phillips y Atchison, 2020; Quiroz, 2018). El enfoque multifuncional también se refiere a vincular áreas rurales circundantes, incluidas el área metropolitana, con áreas urbanas utilizando como corredor amortiguador las áreas periurbanas de transición (Vîlcea *et al.*, 2014). Asimismo, la IV se define como un instrumento multifuncional que aporta servicios ecológicos, económicos y sociales a la sociedad mediante la conservación de una red interconectada de espacios que mantienen el funcionamiento de los recursos naturales que hacen posible la vida en el territorio (Cantó, 2014).

En el eje multiescalar se vinculan diferentes niveles espaciales, desde regiones metropolitanas hasta comunidades aisladas de pequeña escala. Y la inclusión social se refiere a incorporar procesos de planificación participativa socialmente inclusivos, que favorecen la creación de confianza a través de la información, incorporación de conocimiento y la colaboración, atendiendo las necesidades de las diversas partes intervinientes (Eguia y Baxendale, 2019). Desde la perspectiva de algunos autores, la infraestructura verde crea cohesión social, debido a que las personas tienen la posibilidad de interactuar en los espacios verdes (Moreno et al., 2014; Vîlcea *et al.*, 2014). Los espacios

verdes urbanos pueden aumentar las oportunidades de participación social y cultural con los beneficios correspondientes, como la inclusión social, las conexiones comunitarias y la conservación de la cultura (Mumaw *et al*., 2019), así como la resiliencia ambiental, el mantenimiento de lugares y la diversidad e innovación en la gestión de espacios verdes (De Kleyn et al., 2020), mejorando el bienestar psicológico, emocional, social y material de las personas y, por lo tanto, la calidad de vida (Mensah *et al*., 2016).

Para De Kleyn *et al*. (2020), la inclusión significa también contar con un proceso de quejas, rendición de cuentas, responsabilidad y cuestiones de justicia. La equidad está relacionada con el respeto por las opiniones de las partes interesadas, la coherencia y ausencia de sesgos, y la consideración de la distribución de costos y beneficios. La integración se asocia con las formas en que la ecologización urbana se incorpora a otros sectores (horizontal) u otros niveles (vertical) de toma de decisiones. Los beneficios de involucrar a los ciudadanos locales en la ecologización urbana, incluida su gobernanza, incluyen la oportunidad de desarrollar conjuntamente el conocimiento local a lo largo del tiempo, mejorar el bienestar y la conexión de la comunidad, recibir esfuerzos y recursos voluntarios, expandir los esfuerzos ecológicos a tierras privadas, vincularse con redes locales, así como implementar iniciativas de bajo riesgo donde los proyectos sean de bajo costo y pequeña escala (Coffey *et al*., 2020).

Sobre la visión territorial y de planeación urbana, algunos autores, como Quintero y Quintero (2019), plantean que la IV potencia la relación entre el espacio público y la ciudad, entendiendo al éste como espacios de encuentro ciudadano, resultado de la materialización de las relaciones entre habitantes y entre el Estado y la ciudadanía. Si bien la IV puede potenciar dicha relación, también puede generar exclusión; en ese sentido, procesos como la gentrificación sirven como ejemplos de cómo la implementación mal planeada de una IV puede cambiar el acceso a beneficios al cambiar las estructuras demográficas del vecindario y, a su vez, dar lugar a resultados injustos a mediano o largo plazo, incluido el desplazamiento de los más vulnerables (Andersson *et al*., 2019). Si bien la nueva infraestructura verde es importante para vecindarios más saludables y habitables, también puede conducir a aumentos localizados en los costos de vivienda, el valor de las propiedades y el capital privado dirigido a hacer que las áreas reflejen las preferencias de los residentes privilegiados (Anguelovski *et al*., 2018).

Desde un enfoque de desarrollo sustentable, la infraestructura verde puede aminorar los problemas relacionados con agua, movilidad, espacio público y biodiversidad (Vásquez, 2016; Derkzen *et al*., 2017; Quiroz, 2018). Es cada vez más reconocido que el diseño e implementación de la IV puede contribuir a la adaptación climática.

Los estudios de IV con una perspectiva de adaptación climática suelen centrarse sobre los dos problemas más desafiantes que enfrentan las ciudades de los extremos meteorológicos más frecuentes: calor e inundaciones. Los impactos de las olas de calor y las fuertes lluvias se magnifican en las zonas urbanas debido a la agrupación de personas y a

la actividad socioeconómica. La IV puede reducir el calor urbano y las inundaciones gracias a sus capacidades de sombra, evaporación, interceptación e infiltración (Derkzen *et al*., 2017).

La dimensión espacial de los servicios ecosistémicos se analiza en relación con su aprovisionamiento y los beneficios recibidos, por ejemplo, Fisher *et al*., (2009) distinguieron entre "áreas de producción de servicios" y "áreas de beneficios de servicios". Asimismo, propusieron un esquema de clasificación de tres partes: "in situ" cuando los servicios se brindan en el mismo lugar que los beneficios recibidos; es "omnidireccional" cuando los servicios benefician al paisaje circundante sin un sesgo direccional específico; y, es "direccional" si los servicios se prestan para beneficiar a otra ubicación.

En su eje agua, la IV utiliza sistemas naturales o seminaturales, como las soluciones basadas en la naturaleza para proporcionar opciones de gestión de los recursos hídricos con beneficios equivalentes o similares a las infraestructuras convencionales. Además, contribuye a reducir riesgos, combinando infraestructuras grises y verdes, para la gestión del agua mediante la gestión de las infiltraciones, los flujos superficiales y, por consiguiente, la conectividad hidrológica entre los componentes del sistema y del transporte del agua a través de llanuras inundables (WWAP, 2018).

En cuanto a la adaptación al cambio climático, la IV contribuye al aumento de agua de recarga de acuíferos. En el proceso de la gestión del agua en las zonas urbanas y periurbanas, reduce los riesgos de anegamiento durante el pico de la precipitación, repercutiendo dentro o fuera de los límites de la ciudad. Asimismo, contribuye a que la ciudad reproduzca el ciclo del agua de manera sustentable, contribuyendo al abastecimiento de agua potable en zonas con escasez y al tratamiento adecuado de aguas residuales (Eguia y Baxendale, 2019).

La infraestructura verde urbana se utiliza cada vez más para gestionar y reducir la contaminación provocada por la escorrentía urbana. Los ejemplos incluyen muros verdes, jardines en azoteas y cuencas de infiltración o drenaje cubiertas de vegetación para contribuir al tratamiento de las aguas residuales y reducir la escorrentía de las aguas pluviales (WWAP, 2018). Por otro lado, permite la restauración de ecosistemas fragmentados por el paisaje urbano e influyan en su articulación con la biodiversidad, manteniendo las funciones ecológicas originales y la prestación de servicios ecosistémicos que éstos brindan (Quiroz, 2018; Honeck *et al*., 2020). Entre las contribuciones que puede aportar la IV a la biodiversidad se encuentran: incremento de la biocapacidad, mejora de la calidad ambiental, control de la erosión, mejora y mantenimiento de las tierras agrícolas, protección, mantenimiento y mejora de hábitats naturales, biodiversidad y vida silvestre y mejora de la calidad del agua y del aire (Baró *et al*., 2014; Baxendale y Buzai, 2019).

En particular, los árboles urbanos son considerados como "infraestructura crucial" que proporciona beneficios y valores tangibles que mejoran la calidad de vida, la seguridad y la salud pública (FAO, 2016). Estas revalorizaciones de los árboles urbanos han llevado a muchas ciudades de todo el mundo a tomar medidas importantes para promover la sostenibilidad y el bienestar a través de la ecologización de las ciudades. En este sentido, los bosques urbanos y los árboles que se toman para representarlos se están reconociendo como fundamentales para la habitabilidad, la resiliencia y la sostenibilidad de la ciudad (Phillips y Atchison, 2020).

La infraestructura verde es un nuevo marco ecológico que ofrece un enfoque estratégico para la conservación de la naturaleza necesario para la sustentabilidad ambiental, social y económica de un territorio. Bajo este marco, considera la conservación de la naturaleza en relación con el desarrollo de la tierra, la gestión del crecimiento de las ciudades y la planificación de la infraestructura construida en los territorios (Eguia y Baxendale, 2019). En este orden de ideas, se considera que la IV se apoya en la definición conceptual de la sustentabilidad como una pirámide, en donde los ecosistemas viables están en la base y sostienen al capital natural, al capital social y al ambiente construido (Williamson, 2003, en Vásquez, 2016).

Los espacios verdes contribuyen a mejorar la salud física al fomentar estilos de vida activos y crear condiciones localizadas que reducen las tasas de enfermedades asociadas con la contaminación del aire y del ruido. Los espacios verdes también pueden conducir a conexiones sociales más fuertes entre los residentes y las organizaciones del área al proporcionar un lugar de encuentro para desarrollar y mantener los lazos personales y la interacción regular.

A escala de paisaje y de región, algunos componentes o tipos de infraestructura verde corresponden a humedales, bosques, parques intercomunales, corredores ribereños y líneas de costa. Estos tipos de infraestructura verde son los que permitirían mantener o restaurar procesos ecológicos clave para el funcionamiento a largo plazo de los territorios y maximizar los beneficios sociales que se obtienen de ellos. A estas escalas, la IV ayuda a mantener o restablecer la integridad del paisaje, que corresponde al estado situación donde se hacen compatibles y maximizan la salud de los ecosistemas y el bienestar social.

Con el fin de sistematizar las características de la infraestructura verde y con ello tener elementos de análisis para la normatividad, se presenta la tabla 1, cuyos elementos se observarán en el análisis del marco normativo internacional y nacional.

Tabla 1. Ejes complementarios en la infraestructura verde

EJE	CARACTERÍSTICAS
Desde la planeación	Implica: • una red espacial (conectividad); • un espacio multifuncional (combina, potencia y mejora múltiples funciones y servicios); • un espacio de intervención urbana multiescalar (local, regional, metropolitano, nacional, transnacional) • un espacio de inclusión social (planeación participativa), por lo que es importante la participación de la población.
Desde una visión de Desarrollo Sustentable	Ofrece: • Protección de la biodiversidad y calidad ambiental de los recursos (incremento de la biocapacidad, mejora de la calidad del agua, etc.). • Adaptación al cambio climático (aumento de agua de recarga de acuíferos, mejora la permeabilidad ecológica, etc.). • Mitigación al cambio climático (reducción del efecto de calor de isla urbana, por ejemplo). • Mejoramiento de la salud física al fomentar estilos de vida activos y crear condiciones localizadas que reducen las tasas de enfermedades asociadas con la contaminación del aire y el ruido

Fuente: elaboración propia con base en la información documental.

Marco normativo internacional e infraestructura verde

En esta sección se hace un análisis del marco normativo internacional relacionado con la infraestructura verde a partir de la definición y de las características planteadas en las secciones anteriores. Se revisan los acuerdos y los tratados internacionales que han sido suscritos por nuestro país, con el fin de encontrar bases argumentativas para su incorporación en la legislación de nuestro país.

Acuerdo de París

Este acuerdo entró en vigor el 04 de noviembre de 2016, y fue celebrado en París en diciembre de 2015. La ONU (2015), en su 17º periodo de sesiones, estableció que las medidas ayudarían a combatir el cambio climático, al acceso equitativo del desarrollo sostenible, así como la radicación de la pobreza. Dicho acuerdo fue aceptado por más de 195 países, entre

ellos México; y tiene entre sus objetivos hacer todo lo posible para que la temperatura global del planeta no suba por encima de 1.5º.C a finales del siglo; asimismo, su objetivo central es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático hacia una economía baja en carbono para fortalecer los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030. A continuación, analizamos los artículos que se relacionan con la infraestructura verde:

El artículo 6, inciso 1, prevé lo siguiente:

> 1. Las Partes reconocen que algunas Partes podrán optar por cooperar voluntariamente en la aplicación de sus contribuciones determinadas a nivel nacional para lograr una mayor ambición en sus ***medidas de mitigación y adaptación y promover el desarrollo sostenible y la integridad ambiental***.

El artículo 7 se refiere a:

> 1. Por el presente, las Partes **establecen el objetivo mundial relativo a la adaptación, que consiste en aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible** y lograr una respuesta de adaptación adecuada en el contexto del objetivo referente a la temperatura que se menciona en el artículo 2.
>
> 2. Las Partes reconocen que la adaptación es un desafío mundial que **incumbe a todos, con dimensiones locales, subnacionales, nacionales, regionales e internacionales, y que es un componente fundamental de la respuesta mundial a largo plazo frente al cambio climático y contribuye a esa respuesta, cuyo fin es proteger a las personas, los medios de vida y los ecosistemas**, teniendo en cuenta las necesidades urgentes e inmediatas de las Partes que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático.

Por su parte, el artículo 12 considera:

> Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo (ONU, 2015).

Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe. Acuerdo de Escazú

Fue adoptado en Escazú, Costa Rica, y aprobado en Nueva York, el 26 de septiembre de dos mil diecinueve, en su 74º periodo de sesiones de la Asamblea General de la ONU. Este acuerdo es de carácter vinculante para México y tiene como objetivos: 1) garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales; 2) crear y fortalecer las capacidades y la cooperación contribuyendo a la

protección del derecho de cada persona, de las generaciones presente y futuras, a vivir un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible (CEPAL, 2019). De dicho acuerdo se desprenden algunas disposiciones normativas relacionadas con la infraestructura verde, por ejemplo:

El artículo 1 prevé la obligación de los estados de garantizar el acceso a las personas en la participación pública en los asuntos relacionados con el medio ambiente; textualmente señala:

> El objetivo del presente Acuerdo es garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible (CEPAL, 2019).

Esto se relaciona con los proyectos de infraestructura verde, ya que los responsables del desarrollo de estos proyectos deben y tienen la obligación de escuchar a las personas interesadas o posibles beneficiadas, facilitándoles el acceso a la información y participación en la toma de decisiones en dichos proyectos, particularmente se desarrolla con el componente de planeación participativa. En este sentido, previo a la ejecución de los proyectos de infraestructura verde se debe dar dicha participación a las personas, así como durante y después, porque estos proyectos se relacionan con el agua y el medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas.

Por consiguiente, y con fundamento en lo dispuesto en el artículo 2, inciso b, se prevé la competencia de toda institución pública que ejerce los poderes, la autoridad y las funciones en materia de acceso a la información, como:

- Los órganos, organismos o entidades independientes o autónomos de propiedad del Estado o controlados por él que actúen por facultades otorgadas por la Constitución o por otras leyes.
- Las organizaciones privadas cuando reciban fondos o beneficios públicos, directa o indirectamente, o que desempeñen funciones y servicios públicos (CEPAL, 2019).

Además de lo previsto en el numeral citado, en su inciso d), también se prevé que por "público" se entiende una o varias personas físicas o jurídicas y las asociaciones, organizaciones o grupo constituidos por esas personas que son nacionales o están sujetas a la jurisdicción nacional del Estado Parte, en este caso México. Sin embargo, al invertir en el pasí, algunas organizaciones, asociaciones o grupos internacionales se sujetan a su régimen jurídico. Por lo tanto, tanto las personas físicas como las morales que desarrollen proyectos

de infraestructura verde deben someterse a estas disposiciones previstas en el Acuerdo de Escazú de carácter obligatorio (vinculante). En consecuencia, a preverlos en sus proyectos de carácter obligatorio y públicos (CEPAL, 2019).

Asimismo, del Acuerdo de Escazú podemos retomar algunos principios para los proyectos de infraestructura verde, como: principio de igualdad y principio de no discriminación; principio de transparencia y principio de rendición de cuentas; principio de no regresión y principio de progresividad; principio de máxima publicidad; principio de soberanía permanente de los Estados sobre sus recursos naturales y principio pro-persona.

Declaración Universal de los Derechos Humanos

Esta declaración fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en París, el 10 de diciembre de 1948, en su resolución 2017-A. Consideramos que dichas disposiciones tienen relación con los proyectos de infraestructura verde; en específico, el numeral 25, pues establece que todas las personas tienen derecho a la salud, al bienestar y a los servicios sociales necesarios (ONU, 1948).

Convención Americana sobre los Derechos Humanos

Esta convención fue suscrita en San José, Costa Rica, del 7 al 22 de noviembre de 1969. De esta Convención retomamos los numerales 1 y 2. En el 1 se establece la obligación de los Estados Partes de respetar los derechos y las libertades reconocidos y a garantizar su libre y pleno ejercicio a toda persona que esté bajo la jurisdicción del Estado Mexicano, incluyendo a los estados y municipios, así como a las comunidades y pueblos indígenas de nuestro país, sin discriminación por raza, color, sexo, idioma, religión, opiniones políticas o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social. Es decir, en todos los proyectos de infraestructura verde o ambiental se debe prever, respetar, proteger y garantizar el goce de estos derechos humanos, como no ser discriminado de la inclusión de los proyectos por creencias religiosas o condición social (OEA, 1969).

En su artículo 2, se prevé que, cuando los derechos y las libertades de las personas no estén reconocidos, entonces los Estados Parte deben iniciar un proceso legislativo de derecho interno, es decir, armonizar sus leyes en la materia con el objeto de que sean ejercidos por las personas; por ejemplo, el derecho de reunión, señalado en el artículo 15 de la Convención citada, reconoce el derecho de asociación pacífica y sin armas; éste sólo puede ser limitado por interés de seguridad nacional, seguridad, orden público, protección a la salud, entre otros (OEA, 1969).

Otro artículo afín es el 16, el cual aborda el derecho de asociación, es decir, toda persona puede asociarse libremente con fines sociales; consideramos que esta disposición se relaciona con las infraestructuras, pues las personas pueden asociarse con fines sociales, como es el derecho a un medio ambiente sano y los derechos al agua y al saneamiento, solicitando que en dichos proyectos de infraestructura se cumpla con agua suficiente, salubre, asequible y suficiente para una sostenibilidad de dichos proyectos, antes durante y después de haberlos ejecutado (OEA, 1969).

Por último, retomamos lo dispuesto en el numeral 23 sobre los derechos políticos, donde en el punto 2, inciso a), se señala que las personas tienen derecho a participar en la dirección de los asuntos públicos o por medio de representes elegidos libremente. Al respecto, opinamos que todas las personas beneficiadas de estos proyectos de infraestructura verde tienen derecho a participar cuando sean desarrollados por las autoridades e, incluso, por los particulares; por ello, es recomendable que todo proyecto de este tipo sea consultado previamente con los beneficiarios y se les invite a tomar parte de éstos de común acuerdo (ver tabla 2).

Tabla 2. Análisis sobre los ejes de infraestructura verde y los acuerdos internacionales

Eje	Tratados internacionales
Planeación	○ Acuerdo de Paris: Adaptación al cambio climático desde una dimensión multiescalar (art. 7). Incorporación de la participación (art. 12). ○ Acuerdo de Escazú: Incorporación de la participación (art. 1) ○ Convención Americana de los Derechos Humanos: Derecho a la no discriminación de la inclusión de proyectos (art. 1).
Desarrollo Sustentable	○ Acuerdo de Paris Combatir el cambio climático y acceso equitativo de desarrollo sostenible (art. 6. 7 y 12). ○ Acuerdo de Escazú: Protección del medio ambiente y desarrollo sustentable (art. 1) ○ Convención Americana de los Derechos Humanos: Respeto y garantía de los derechos humanos (derecho a un medio ambiente sano, derecho al agua y al saneamiento, etc.)

Fuente: elaboración propia con base en la documentación (OEA, 1969).

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas se adoptó la agenda 2030 para un Desarrollo Sostenible, la cual consiste en un plan de acciones a favor de las personas, del planeta y de la prosperidad. Se plantean 17 objetivos y 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan aspectos económicos, sociales y ambientales.

La agenda tiene una vigencia de 15 años. Al respecto, los Estados parte se comprometieron a implementar los medios necesarios con las alianzas centradas, especialmente en las necesidades de las más pobres y vulnerables. De los 17 objetivos señalados en los presentes ODS, consideramos que ocho tienen relación, transversalidad e indivisibilidad con las infraestructuras verdes; a saber: objetivo 3, Salud y bienestar; objetivo 6, Agua limpia y saneamiento; objetivo 7, Energía asequible y no contaminante; objetivo 9, Industria innovación e infraestructura; objetivo 11, Ciudades y comunidades sostenibles; objetivo 13, Acción por el clima; objetivo 15, Vida de ecosistemas terrestres; y objetivo 17, Alianzas para lograr los objetivos.

Los anteriores objetivos de Desarrollo Sostenible son indivisibles e integrales con un enfoque en derecho humano al acceso, a la disposición y al saneamiento de agua, así como al derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas; por tales motivos, consideramos que se relacionan con infraestructura verde y agua. Por ejemplo: en materia de agua y saneamiento, el objetivo 6, que habla sobre garantizar su disponibilidad, se relaciona con infraestructura verde e, incluso, sugiere la posibilidad de instalar una planta de tratamiento de aguas residuales.

En materia de medio ambiente y acciones para hacer frente al cambio climático, destacan los ODS 9, 11, 13 y 15, los cuales buscan adoptar medidas para combatir el cambio climático y sus efectos; la infraestructura verde es un elemento de planificación importante para tales efectos.

Análisis del Marco Normativo Nacional

En este apartado se analiza el marco normativo mexicano con la intención de identificar qué leyes pueden servir como referencia para abordar la infraestructura verde, así como para identificar vacíos legales y áreas de oportunidad.

Ley General de Asentamientos Humanos y Desarrollo Territorial y Urbano

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016 y su última reforma fue el 6 de enero de 2020. En su artículo 1, se establece que las normas básicas y los instrumentos de gestión son de observancia general con pleno respeto a los derechos humanos y el Estado tiene la obligación de promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente (DOF, 2016).

Asimismo, en este artículo se señala la concurrencia de las autoridades y se fijan los criterios de sus respectivas competencias para la planeación, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos. En su fracción V, se encuentra el fundamento a la planeación participativa: "propiciar mecanismos que permitan la participación ciudadana en particular para las mujeres, jóvenes y personas en situación de vulnerabilidad, en los procesos de planeación y gestión del territorio con base en el acceso a información transparente, completa y oportuna". Se encuentra reforzado por el principio de participación democrática y transparencia, previsto en la fracción V del artículo 4 (DOF, 2016).

En cuanto al derecho a asentamientos humanos sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros, se encuentra establecido en el artículo 2. Asimismo, en el artículo 4 encontramos más argumentos que pueden dar sustento a un enfoque de desarrollo sustentable e infraestructura verde; por ejemplo, se plantean los principios de resiliencia, seguridad urbana y riesgos (fracción VIII), y sustentabilidad ambiental (fracción IX) (DOF, 2016).

Respecto a las competencias, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) es la entidad nacional de conducir la política de asentamientos humanos, así como el ordenamiento territorial; cada nivel de autoridad tiene diferentes competencias (ver tabla 3).

Tabla 3. Competencias en materia de asentamientos humanos, desarrollo urbano y ordenamiento territorial

Nivel	Formulación de la política	Legisla	Implementa acciones	Sanciona
Nacional	SEDATU		SEDATU en coordinación con los gobiernos estatales, municipales y las Demarcaciones Territoriales, y con la participación de los sectores social y privado	SEDATU
Subnacional	Entidades Federativas	Entidades Federativas	Entidades Federativas coordinan acciones con la SEDATU y otros municipios	Entidades Federativas
Local (municipal)	Municipios		Municipio	Municipio

Fuente: elaboración propia con base en la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Territorial y Urbano (DOF, 2016).

La Ley considera instancias de participación a través de los Consejos Nacional, Estatal y Municipal, los cuales pueden conocer y opinar en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano dependiendo de la escala en donde se conformen.

Por otro lado, los instrumentos de planeación que se relacionan con la infraestructura verde son los cuatro considerados en el art. 23: la estrategia nacional de ordenamiento territorial; los programas estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones; y los planes o programas municipales de desarrollo urbano.

Ley de Planeación

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el cinco de enero de 1983; su última reforma fue publicada en el mismo diario el 16 de febrero de 2018 (vigencia hasta el 1 de diciembre de 2024). El artículo 2º señala que la planeación debe llevarse a cabo como

> un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible del país, con perspectiva de interculturalidad y de género, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales, ambientales y económicos contenidos en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.

Asimismo, la planeación nacional de desarrollo se define como la ordenación racional y sistemática de acciones en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988; asimismo, su última reforma se publicó en éste el cinco de junio de 2018. En su artículo 1 señala que es reglamentaria de las disposiciones de carácter constitucional, en lo referente a la preservación y a la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente; por tanto, es de orden público e interés social y su objetivo es propiciar el desarrollo sustentable.

Además, en esta ley encontramos todo lo vinculado al eje de desarrollo sustentable que forma parte de la infraestructura verde; por ejemplo, en el artículo 1 se plantea todo lo relacionado con la preservación y la protección de la biodiversidad; la prevención y el control de la contaminación del agua, aire y suelo, y se garantiza la participación corresponsable de las personas en la preservación y protección del medio ambiente.

Respecto a la distribución de competencias y de coordinación, se encuentra en el artículo 4, pues establece que la federación, las entidades federativas y los municipios deben ejercer sus atribuciones en lo relacionado con lo previsto en el artículo 1, el cual ya se mencionó, además de aplicar los instrumentos de la política. Asimismo, en este artículo, en la fracción VII, se establece la regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y el control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas. Mientras que en la fracción XV se prevé la promoción de la sociedad en lo referente al ambiente.

En cuanto a las competencias de las entidades federativas se encuentran fundamentadas, principalmente, en el artículo 7, fracción I, que señala que la formulación, la conducción y la evaluación de las políticas ambiental son de carácter estatal; es decir, en su jurisdicción estatal. Y en la fracción VIII se establece la regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas. Por su parte, en la fracción XIII se señala la vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la federación. Aunque no se ha señalado, las infraestructuras verdes deben están sometidas a la vigilancia por parte de las autoridades en materia de Normas Oficiales Mexicanas para la preservación y la restauración del equilibrio ecológico.

Los Programas de Ordenamiento Ecológico se encuentran considerados en el artículo 19 BIS, así como su escala territorial (general del territorio, regional, local y marino). La formulación, el contenido y el procedimiento de cada programa se encuentran establecidos del artículo 20 BIS 1 al 20 BIS 7.

Por otro lado, los instrumentos económicos para incentivar el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental y acciones para la protección, la preservación o restauración del equilibrio ecológico se encuentran en los artículos 21 y 22.

En relación con la multifuncionalidad que debe contener todo proyecto de infraestructura verde, la encontramos en el art. 23, fracción II; a saber: "en la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de éstos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva".

De acuerdo con el artículo 88, fracción III, para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se debe considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, así como la capacidad de recarga de los acuíferos; por lo tanto, este artículo considera la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable.

En este sentido, en el art. 92 se considera que, con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y el uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reutilización. Por otro lado, el artículo 98 aborda la preservación y el aprovechamiento sustentable del suelo, y se consideran algunos criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.
III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.

En este apartado cabe mencionar también la normatividad asociada a las Áreas Naturales Protegidas (ANP), las cuales se encuentran definidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; en su artículo 3, se establece que las ANP son consideradas como zonas del territorio nacional, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente ley; aunque no estén denominadas como infraestructura verde, los Programas de Manejo de las ANP's definen zonas de uso público o reconocen asentamientos humanos y regulan el tipo de infraestructura que debe haber en esas zonas (artículo 66, fracción de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente).

Ley General de Cambio Climático

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de Federación el 06 de junio de 2012; asimismo, su última reforma se publicó en éste el 13 de julio de 2018. Es reglamentaria de las disposiciones de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En su artículo 2 se garantiza el derecho a un medio ambiente sano y se establece la concurrencia de las facultades en los diferentes órdenes de gobierno para elaborar y aplicar la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (DOF, 2012).

En cuanto al ámbito de competencias, el artículo 5 señala que la federación, las entidades federativas, el Distrito Federal (ahora Ciudad de México) y los municipios tienen atribuciones para la mitigación y la adaptación al cambio climático. Por otra parte, esta ley crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el cual es un organismo

público descentralizado de la administración pública federal y tiene como objetivo coordinar y realizar estudios de investigación en materia de cambio climático, protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como emitir recomendaciones sobre las políticas y acciones en mitigación o adaptación al cambio climático, entre otras más (art. 15) (DOF, 2012).

Sobre esta ley nos gustaría destacar dos artículos relacionados con la infraestructura verde: el artículo 33, el cual prevé las políticas públicas para la mitigación, pues es importante promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones; y el artículo 48, que establece las atribuciones del presidente de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, como las previstas en la fracción V; entre éstas, firmar, en su carácter de representante de la autoridad nacional designada conforme al mecanismo de desarrollo limpio, las cartas de aprobación de proyectos emitidos, a fin de determinar que promueven el desarrollo sustentable del país (DOF, 2012).

Por último, en el transitorio tercero, se señala que las dependencias y las entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios deberán implementar las acciones necesarias en mitigación y adaptación, de acuerdo con sus atribuciones y competencias para alcanzar las metas aspiracionales y los plazos indicativos (DOF, 2012).

Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de diciembre de 1992, y reformada el 29 de abril de 2004; su última reforma se publicó en el mismo diario el 6 de enero de 2020. Esta Ley es el instrumento normativo secundario de carácter federal y reglamentario de lo mandatado en el artículo 27, párrafo sexto de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* en materia de agua y saneamiento. Tiene por objeto regular la explotación, el uso o el aprovechamiento de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes (artículo 1 de la LAN) (DOF, 1992).

Asimismo, esta ley no cuenta con una definición de infraestructura verde y, por tanto, no hay instrumentos específicos; sin embargo, podemos encontrar algunos elementos que pueden servir de base para el diseño de una política pública sobre el tema.

Sobre las atribuciones a nivel nacional en materia de agua y bienes públicos inherentes, destacan las previstas en el numeral 9, fracciones X, XIII y XX, particularmente. En este sentido, la fracción X establece las atribuciones de la Comisión Nacional de Agua, las cuales se observan en la tabla 4.

Tabla 4. Aspectos relacionados con la IV en la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Aspectos relacionados con IV y autoridad responsable a nivel nacional
9. "X. "Apoyar, concesionar, contratar, convenir y **normar las obras de infraestructura hídrica** que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía, en coordinación con otras dependencias y entidades federales, con el gobierno del Distrito Federal, con gobiernos de los estados que correspondan y, por medio de éstos, con los gobiernos de los municipios beneficiados con dichas obras, en los casos establecidos en la fracción anterior"	Apoyar, concesionar, contratar, convenir y normas obras de infraestructura hídrica
9. XIII. "**Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso en el territorio nacional**, para lo cual se coordinará en lo conducente con los Gobiernos de los estados, y a través de éstos, con los municipios. Esto no afectará las disposiciones, facultades y responsabilidades municipales y estatales, en la coordinación y prestación de los servicios referidos."	Apoyo a servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reutilización.
9. XX. "Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua.	Expedición de títulos de concesión, asignación o permiso de descarga

Fuente: elaboración propia con base en la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 1992).

En cuanto a la política hídrica, el 14 BIS 5, fracción I, establece que "el agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional".

Los elementos básicos de la política hídrica nacional, entre otros, se encuentran previstos en artículo 14 BIS 6, en su fracción 1, el cual estable que "la planificación hídrica incluye los ámbitos local, estatal, cuenca hidrológica, región hidrológica-administrativa y nacional".

En este mismo tenor, la planificación y la preservación hídrica están previstas en el artículo 15 de la misma LAN: "la planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente".

Resultados y conclusiones

La infraestructura verde tiene poco tiempo de existir; por lo tanto, en algunos países, como México, aún no se cuenta con un marco conceptual y legal dentro de los instrumentos normativos y menos una armonización jurídica en la materia. Sin embargo, con la intención de tener bases conceptuales, se revisó tanto su origen como las diferentes definiciones, encontrándose elementos en común que nos permitieron identificar dos ejes analíticos complementarios: un enfoque de planeación y otro ligado al desarrollo sustentable.

El enfoque de planeación implica: una red espacial (conectividad), un espacio multifuncional (combina, potencia y mejora múltiples funciones y servicios), un espacio de intervención urbana multiescalar (local, regional, metropolitano, nacional, transnacional) y un espacio de inclusión social (planeación participativa), por lo que es importante la participación de la población.

El desarrollo sustentable ofrece: protección de la biodiversidad y calidad ambiental de los recursos (incremento de la biocapacidad y mejora de la calidad del agua, etc.), adaptación al cambio climático (aumento de agua de recarga de acuíferos, mejora la permeabilidad ecológica, etc.), mitigación al cambio climático (reducción del efecto de calor de isla urbana, por ejemplo) y mejoramiento de la salud física al fomentar estilos de vida activos y crear condiciones localizadas que reducen las tasas de enfermedades asociadas con la contaminación del aire y del ruido.

Para los estudios urbanos ambientales, la IV es una oportunidad para analizar cómo se relaciona lo ambiental y lo urbano en un mismo territorio; en tal sentido, estos dos ejes (planeación y desarrollo sustentable) no deben concebirse separados, pues su imbricación posibilitaría una forma distinta de la política pública en el territorio, por lo que su implementación no tiene una localización urbana o ambiental determinada; esto es, concebir al territorio y la población que los ocupa sin detrimento de su entorno natural.

Estos ejes nos sirvieron para revisar los diferentes acuerdos internacionales que México ha firmado, así como a recuperar elementos que proveen argumentos para su incorporación en la normativa del país. Del Acuerdo de Escazú, destacamos la participación y el acceso a la información a la población, los cuales son aspectos sustantivos en la planeación participativa que requiere el desarrollo de proyectos y políticas vinculadas con la infraestructura verde. Aunado a ello, en los instrumentos normativos, es necesario incorporar a la IV como un instrumento de inclusión social y tener controles para evitar procesos de gentrificación. Por su parte, el Acuerdo de París aporta una visión de desarrollo sustentable y un marco de acciones necesarias que cada país debe tener para fortalecer una política sólida en el tema.

Sobre el análisis del marco normativo en México, acentuamos que, aún sin tener una ley específica sobre la materia, existen diferentes leyes que ofrecen un marco de actuación; por ejemplo, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente plantea las atribuciones mínimas indispensables para implementar acciones en materia de desarrollo

sustentable a través de la IV; y la Ley de Asentamientos Humanos proporciona el marco de actuación para el ordenamiento del territorio y el desarrollo urbano. Sin embargo, son insuficientes, mientras no se incorpore una definición de infraestructura verde y se establezcan roles y funciones claros para el desarrollo de una política urbano ambiental a nivel nacional; por tanto, consideramos que sí debe incluirse en el marco normativo nacional, con directrices a nivel municipal para que logre implementarse en el territorio, lo que comprendería no sólo una ley nacional que reconozca el tema, sino una armonización en leyes estatales y municipales.

Finalmente, la definición de IV debe tener un enfoque integrador en el ordenamiento del territorio, que establezca nodos y enlaces de conexión para lograr tanto beneficios sociales como la preservación del ecosistema. Asimismo, con la intención de contribuir a la sensibilización del tema y generar consenso entre los distintos actores, es fundamental su incorporación a la población en la planificación de la infraestructura verde. De modo que con su reconocimiento e incorporación en la normativa se podrá avanzar en la implementación de las infraestructuras verdes en diferentes escalas territoriales y se podrá contar con políticas públicas más sólidas y de largo alcance.

Referencias

Abramowicz, D. y Stępniewska, M. (2020). Public Investment Policy as a Driver of Changes in the Ecosystem Services Delivery by an Urban Green Infrastructure, Quaestiones Geographicae. *Sciendo*, 39(1), pp. 5–18. Recuperado de: http://10.0.9.174/quageo-2020-0001.

Andersson, E., Langemeyer, J., Borgström, S., McPhearson, T., Haase, D., Kronenberg, J., Barton, D., Davis M., Naumann, S., Röschel, L. y Baró, F. (2019). *Enabling Green and Blue Infrastructure to Improve Contributions to Human Well-Being and Equity in Urban Systems*, BioScience. Oxford University Press / USA, 69(7), pp. 566–574.

Anguelovski, I., Connolly, J. Masip, L. y Pearsall, M. (2018). Assessing green gentrification in historically disenfranchised neighborhoods: a longitudinal and spatial analysis of Barcelona, Urban Geography. *Routledge*, 39(3), pp. 458–491. doi: 10.1080/02723638.2017.1349987.

Baró, F., Chaparro, L., Gómez-Baggethun, E., Langemeyer, J., Nowak, D. J., y Terradas, J. (2014). Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain. *Ambio*, 43(4), 466–479. https://doi.org/10.1007/s13280-014-0507-x

Baxendale, C. A. y Buzai, G. D. (2019). Modelos urbanos e infraestructura verde en ciudades de América Latina. Análisis en la ciudad de Buenos Aires. (2019). *Revista Huellas*, 23(2). Recuperado de: http://cerac.unl-pam.edu.ar/index.php/huellas

Benedict, M. y McMahon, E. (2012). *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Washintong, United States of America, Island press.

Cantó, M. (2014). La planificación y gestión de la infraestructura verde en la Comunidad Valenciana, *Revista Aragonesa de Administración Pública*. Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales, (43), pp. 215–234.

CEPAL (2019). *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*. Acuerdo de Escazú. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 26 de septiembre de 2019, Escazú, ONU-CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43595/1/S1800429_es.pdf

Coffey, B., Bush, J., Mumaw, L., De Kleyn, L., Furlong, C. y Cretney, R. (2020). Towards good governance of urban greening: insights from four initiatives in Melbourne, Australia, *Australian Geographer. Routledge*, 51(2), pp. 189–204. doi: 10.1080/00049182.2019.1708552.

Derkzen, M. L., van Teeffelen, A. y Verburg, (2017). Green infrastructure for urban climate adaptation: How do residents' views o*n climate impacts and green infrastructure shape adaptation preferences?, Landscape and urban planning*. Elsevier, (157), pp. 106–130.

Eguia, S. y Baxendale, C. (2019). Infraestructur*a verde, concepto y enfoque integrador en la práctica del ordenamiento territorial,* Revista Fronteras (9).

FAO (2016). *Directrices para a silvicultura urbana y periurbana*. Roma: FAO

Feria, J. y Santiago, J. (2017). Naturaleza y ciudad. Perspectivas para la ordenación de la infraestructura verde en los planes territoriales metropolitanos en españa, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (74), pp. 117–141.

Finewood, M. H., Matsler, A. M. & Zivkovich, J. (2019). *Green Infrastructure and the Hidden Politics of Urban Stormwater Governance in a Postindustrial City*, Annals of the American Association of Geographers. Taylor & Francis Ltd, 109 (3), pp. 909–925.

Firehock, K. (2010). *A short history of the term green infrastructure and selected literature. Green Infrastructure Center*, Inc., Charlottesville, VA. 6pp. Recuperado de: www.gicinc.org/PDFs/GI%20History.pdf

Fisher B., Turner R.K., Morling P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68: 643-653.

Honeck, E., Sanguet, A., Schlaepfer, M., Wyler, N. y Lehmann, A. (2020). *Methods for identifying green infrastructure, SN Applied Sciences*, 2(11), p. 1916. doi: 10.1007/s42452-020-03575-4.

De Kleyn, L., Mumaw, L. y Corney, H. (2020). From green spaces to vital places: connection and expression in urban greening, *Australian Geographer*. Routledge, 51(2), pp. 205–219. doi: 10.1080/00049182.2019.1686195.

DOF (1992). Ley de Aguas Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*, 1 de diciembre de 1992, Ciudad de México.

DOF (2012). Ley General de Cambio Climático. *Diario Oficial de la Federación*, 6 de junio de 2012, Ciudad de México.

DOF (2016). Ley General de Asentamientos Humanos y Desarrollo Territorial y Urbano. *Diario Oficial de la Federación*, 28 de noviembre de 2016, Ciudad de México.

Lafortezza, R., Davies, C., Sanesi, G., Konijnen*dijk, C. (2013).* Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions, iForest-Biogeosciences and Forestry. Italian Society of Silviculture and Forest Ecology (SISEF). doi: 10.3832/ifor0723-006.

Liquete, C., Kleeschulte, S., Dige, *G., Maes, J., Grizzetti, B., Olah, B., & Zulian, G. (2015). Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: A Pan-European case study.* Environmental Science & Policy, 54, 268-280.

Matsler, A. M. (2019). Making "green" fit in a "grey" accounting system: The institutional knowledge system challenges of valuing urban nature as infrastructural assets, *Environmental Science & Polic*y, 99, pp. 160–168. doi: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.05.023.

Mensah, C. A., Andres, L., Perera, U., y Roji, A. ((2016). Enhancing Quality of Life through the Lens of Green Spaces: A Systematic Review Approach, I*nternational Journal of Wellbeing*, 6, pp. 142–163. doi: 10.5502/ijw.v6i1.445.

Moreno, O., Lillo, C. y Gárate, V. (2014). La infraestructura verde como espacio de integración, XI Simposio de la Asociación Internacional de Planificación Urbana y Ambiente (UPE 11), La Plata

Mumaw, L., Maller, C. y Bekessy, S. (2019). Assessing and strengthening *community capacity building in urban biodiversity conservation programs,* Cities and the Environment, 12(2), p. Article 4.

OEA (1969). *Convención Americana Sobre Derechos Humanos (Pacto de San José)*. Organización de los Estados Americanos, 22 de noviembre de 1969, San José, OEA. Recuperado de: https://www.oas.org/dil/esp/tratados_b-32_convencion_americana_sobre_derechos_humanos.htm

ONU (2015). *El Acuerdo de París*. Organización de las Naciones Unidas, 12 de diciembre de 2015, Paris, ONU.

ONU (1948). La Declaración Universal de Derechos Humanos. Organización de las Naciones Unidas, 10 de diciembre de 1948, Paris ONU. Recuperado de: https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights

Phillips, C. y Atchison, J. (2020). Seeing the trees for the (urban) forest: more-than-human geographies and urban greening, *Australian Geographer*. Routledge, 51(2), pp. 155–168. doi: 10.1080/00049182.2018.1505285.

Quintero G., L. y Quintero G, J. (2019). Infraestructuras verdes vivas: características tipológicas, beneficios e implementación, *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12 (23), pp. 1-20, doi: 10.11144/Javeriana.cvu12-23.ivvc

Quiroz, D. E. (2018). *Implementación de infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas, hoja de ruta*. Ciudad de México: SEDATU/SEMARNAT/GIZ.

Skokanová, H. y Slach, T. (2020). T*erritorial System of Ecological Stability as a regional example for Green Infrastructure planning in the Czech Republic*, Landscape Online. Hochschule fur Wirtschaft und Umwelt Nuertingen-Geislingen, (80), pp. 1–13.

Svensson, J. Andersson, J., Sandström, P., Mikusiński, G. y Gunnar, B. (2019). *Landscape trajectory of natural boreal forest loss as an impediment to green infrastructure*, Conservation Biology. John Wiley & Sons, Ltd, 33(1), pp. 152–163. doi: https://doi.org/10.1111/cobi.13148.

Valdés, P. y Foulkes, M. D. (2016). La infraestructura verde y su papel en el desarrollo regional aplicación a los ejes recreativos y culturales de resistencia y su área metropolitana, Cuaderno urbano. *Espacio, cultura, sociedad*. Universidad Nacional del Nordeste, 20(20), pp. 45–70.

Vásquez, A. E. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile, *Revista de Geografía Norte Grande*. Pontificia Universidad Católica de Chile, (63), pp. 63–86.

Vîlcea, C., Avram, S. y Negreanu, Ş. (2014). The role of green infrastructure in promoting societal heath and well-being in the metropolitan area of craiova city, Proceedings of the International Multidisciplinary *Scientific GeoConference SGEM*. STEF92 Technology Ltd., (3), pp. 493–499.

WWAP (2018). I*nforme Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos* 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. Paris: UNESCO.