

Plan Distrital de Silvicultura urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá D.C.

2019-2030



Alcaldía Mayor de Bogotá
Secretaría Distrital de Ambiente
Secretaría Distrital de Planeación
Jardín Botánico José Celestino Mutis

Bogotá D.C. 2019



SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

Alcaldía Mayor de Bogotá
Enrique Peñalosa Londoño
Alcalde Mayor

Secretaría Distrital de Ambiente

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Oscar Ferney López Espitia
Subsecretario General y de
Control Disciplinario

Carmen Lucía Sánchez Avellaneda
Directora de Control Ambiental

Claudia Yamile Suárez Poblador
Subdirectora de Silvicultura
Flora y Fauna Silvestre

Diana Carolina Vargas Gutiérrez
Subdirectora de Políticas y
Planes Ambientales

Andrés Felipe Romero Madriñán
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones

Grupo de trabajo

Subdirección de Silvicultura
Flora y Fauna Silvestre

Coordinación General
Germán Tovar Corzo
Análisis, revisión, edición y diagramación

Hernán Gonzalo Cadena Carreño
Análisis, revisión

Yolima Cortés Cortés
Textos, y análisis

Marcel Corzo García
MGA planeación

Subdirección de Políticas y
Planes Ambientales
Ricardo Ramírez Pachón
Ómar Bernardo Millán Bautista
Ajuste con planes y políticas distritales

Oficina Asesora de Comunicaciones
Revisión y corrección de estilo

Secretaría Distrital de Planeación

Andrés Ortiz Gómez
Secretario Distrital de Planeación

Mauricio Enrique Acosta Pinilla
Subsecretario de Planeación Territorial

Orlando Alfonso López Quintero
Director de Ambiente y Ruralidad

Ricardo Gaitán Rodríguez
Dirección de Ambiente y Ruralidad

Esteban Castro Izquierdo
Dirección del Taller del Espacio Público

Jardín Botánico José Celestino Mutis

Laura Mantilla Villa
Directora

Eliana Pedraza Sabogal
Secretaria General

Segundo Octavio Naranjo Velasco
Subdirector Técnico y Operativo

Segundo Octavio Naranjo Velasco
Jefe Oficina de Arborización Urbana (E)

Wilson Eduardo Rodríguez Velandia
Coordinador Arbolado Joven

Javier Leal
Coordinador Arbolado Antiguo

Wilson Eduardo Rodríguez Velandia
Coordinador Jardinería

Grupo de trabajo

Oficina de Arborización

Óscar Javier Forigüa Panche
Coordinador SIGAU
*Conceptualización, cartografía, procesamiento
y análisis estadístico de datos*

Andrea Estefanía Romero Montoya
Textos, análisis y revisión PLAU

Profesionales MIPE
Lina Rocío Campos Salazar
José Arnulfo Castro Alvarado
Marcela Carolina Albornoz Barreto
Textos y análisis fitosanitario

Profesionales de Trabajo Social
Flor Estella Roncancio
Janneth Sánchez
Sandra Laguna
Orlando Blandón

Foto portada: Región Metropolitana de Bogotá - SDP

Tabla de contenido

VISIÓN.....	7
OBJETIVO GENERAL	7
Presentación	8
Introducción	9
I PARTE.....	12
1. Marco Conceptual	12
2. Marco Jurídico	18
3. Articulación con otros instrumentos de Política Pública.....	21
3.1. Instrumentos de Planeación Distrital	21
3.2. Sinergia con Políticas Ambientales del Distrito Capital	24
4. Diagnóstico de la cobertura verde	30
4.1. Arbolado Urbano	30
4.1.1. Composición y Abundancia de especies.....	30
4.1.2. Estructura del arbolado	32
4.1.3. Distribución espacial del arbolado urbano.....	33
4.1.4. Distribución del arbolado urbano por tipo de emplazamiento.....	34
4.1.5. Distribución del arbolado urbano por localidades.	35
4.1.6. Distribución de árboles por habitante.....	37
4.1.7. Cobertura arbórea.....	37
4.1.8. Caracterización fitosanitaria del arbolado urbano.....	38
4.1.9. Interferencia del Arbolado con la Infraestructura de Servicios Públicos.	38
4.1.10. Potencial de arborización.....	39
4.2. Zonas Verdes	39
4.2.1. Relación de las zonas verdes m ² /habitante.....	41
4.2.2. Factores de Degradación de las Zonas Verdes en cada Localidad de Bogotá D.C.....	41
4.3. Jardinería	45
4.4. Administración de la Cobertura arbórea	47

4.4.1.	Disposición de Residuos	49
4.4.2.	Situaciones de Riesgo	50
4.4.3.	Manejo de la avifauna	52
4.4.4.	Seguimiento.....	54
4.4.5.	Presupuesto.....	55
4.5.	Investigación.....	57
4.6.	Indicadores de gestión	60
4.6.1.	Árboles por hectárea AHT	61
4.6.2.	Porcentaje de variación anual en el número de árboles por hectárea PVAha.....	61
4.6.3.	Número de árboles jóvenes mantenidos por año NAMAS.....	61
4.6.4.	Cobertura arbórea CAH	62
4.6.5.	Árboles plantados AP.....	62
4.6.6.	Zonas verdes efectivas Per Cápita ZVPH	63
4.6.7.	Área de Techos verdes y jardines verticales en el perímetro urbano de Bogotá ATVJV	63
4.6.8.	Estructura Ecológica Principal Invasada.....	64
5.	Análisis del Diagnóstico de la cobertura verde	65
5.1.	Estructura del arbolado urbano y servicios ambientales	65
5.2.	Relación Número de habitantes por árbol	68
5.3.	Estado Sanitario.....	69
5.4.	Conectividad	70
5.5.	Relación de área verde en m ² por habitante por localidad.....	72
5.6.	Proyección de generación de área verde a través de Planes Parciales.....	73
5.7.	Modelo de Crecimiento.....	74
5.8.	Dinámica de la Construcción en Bogotá.....	77
5.9.	Áreas potenciales para arborizar.....	78
II	PARTE.....	80
6.	Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería.....	80
6.1.	Identificación y análisis de problemas.....	80
6.2.	Participación	86
6.2.1.	Sondeo sobre la percepción de la comunidad	87
6.2.2.	Diagnóstico Social de los proyectos de plantación en dos localidades	90

6.3.	Criterios de Planificación	92
6.3.1.	Sinergia en instrumentos de planeación y política.....	92
6.3.2.	Cumplimiento de las labores recurrentes o permanentes.....	92
6.3.3.	Eliminación del riesgo por causa del arbolado urbano	92
6.3.4.	Orientación de actividades en áreas definidas destinadas a la generación de conectividad ecológica	92
6.3.5.	Cumplimiento o aproximación a los indicadores internacionales.....	92
6.3.6.	Mitigación de las causas que generan los problemas causales.....	93
6.3.7.	Beneficio social / Cultural.....	93
6.4.	Determinantes Ambientales.....	93
6.5.	Determinación de objetivos	95
III	PARTE.....	96
6.6.	Estructura	96
6.6.1.	Componentes estratégicos y líneas de Acción	96
6.7.	Metas de Ciudad en Materia de Gestión de la Cobertura Verde	105
6.7.1.	Aumentar la conectividad física de la Estructura Ecológica Principal.	105
6.7.2.	Aumentar la densidad arbórea.....	106
6.7.3.	Mantener la totalidad del arbolado urbano.....	107
6.7.4.	Manejo Integral de Plagas y Enfermedades	108
6.7.5.	Manejo y Mitigación del Riesgo	109
6.7.6.	Incrementar la altura promedio del arbolado urbano	110
6.7.7.	Reconvertir zonas duras en zonas verdes.....	111
6.7.8.	Recuperación de áreas verdes degradadas.....	112
6.7.9.	Mantener en condiciones óptimas la totalidad de las zonas verdes ubicadas en espacio público .	113
6.7.10.	Aumentar el área ajardinada en espacio público.....	114
6.7.11.	Sensibilización de la ciudadanía bogotana para el manejo y protección del arbolado y las zonas verdes urbanas.	115
6.7.12.	Incrementar la capacidad institucional para la gestión de la Silvicultura Urbana.	116
6.7.13.	Establecer la línea de investigación que Bogotá requiere en Silvicultura y Jardinería urbana.	117
6.8.	Criterios para la priorización de intervenciones.....	118
6.8.1.	Criterio ecológico.....	118

6.8.2.	Criterio técnico	119
6.8.3.	Criterio Social.....	120
6.8.4.	Priorización	121
7.	Marco de Implementación y seguimiento.....	123
7.1.	Responsables de la ejecución	123
7.2.	Presupuesto y Financiación	124
7.3.	Cronograma de ejecución.....	130
7.4.	Seguimiento y Monitoreo.....	131
	BIBLIOGRAFÍA	133
	ANEXOS.....	136

VISIÓN

Para el año 2030, Bogotá contará con coberturas de zonas verdes, jardinería y arbolado integrados a los elementos urbanos y a los ecosistemas del territorio en respuesta al Cambio Climático, con miras a garantizar los servicios ambientales y en consecuencia mejorar la calidad de vida de los habitantes y las especies animales y vegetales de la ciudad.



Humedal Tibanica

Foto: SDA

OBJETIVO GENERAL

Consolidar el arbolado, las zonas verdes y la jardinería como elementos integradores y estructurantes del diseño urbano y ambiental de la ciudad.

Presentación

En Colombia, el modelo de desarrollo urbano imperante hasta fechas recientes, debido a paradigmas que no ponderaban cabalmente el soporte natural, ha venido causando detrimentos ambientales y estéticos al paisaje y al mismo tiempo enormes impactos a los recursos naturales y a la calidad de vida en la ciudad; es por eso, que los nuevos procesos de planificación del desarrollo, orientados a la construcción de ciudades más humanas y sostenibles, necesariamente tienen que partir de la caracterización y reconocimiento de la estructura ecológica principal del territorio con el propósito de armonizar el ambiente natural y el construido implementando proyectos que garanticen la oferta sostenible de bienes y servicios ambientales.

Es en este escenario donde la silvicultura urbana entra a jugar un papel determinante como indiscutible articulador de las variables ambientales que interactúan dentro del ecosistema urbano, para lo cual se hace necesario contar con instrumentos de planificación de corto, mediano y largo plazo como el presente Plan.

El arbolado, zonas verdes y jardinería son elementos fundamentales en el ambiente de una ciudad pues brindan diversos beneficios de orden ambiental, estético, paisajístico, recreativo, social y económico; en su función ecológica los elementos naturales son reguladores de clima que actúan como moderadores de temperatura y protección

contra el viento, controlan la erosión, protegen las cuencas y cuerpos de agua, y aumentan su enorme servicio ecológico mediante la provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.

Las coberturas vegetales aportan beneficios sociales que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la población, dentro de los cuales se destacan el control de contaminación, así como de vectores y olores. Asimismo, contribuyen a la construcción de paisaje mediante la creación de espacios y subespacios en el ámbito urbano, generando con ello aportes de tipo estético, cultural, simbólico y el mejoramiento del bienestar físico y psicológico mediante el ofrecimiento de espacios de recreación, educación y descanso.

Para esta administración, el Plan Distrital de Silvicultura urbana, Zonas verdes y Jardinería (PDSUZVJ) es pieza clave que, en confluencia con otros instrumentos como las Políticas Públicas Distritales de Salud Ambiental; Conservación de la Biodiversidad; Educación Ambiental; y de Ecurbanismo y construcción sostenible, además, del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito, el Plan de Gestión Ambiental 2008 – 2038, el Plan Distrital de Desarrollo, el Plan de Consolidación de la Estructura Ecológica Principal, los Planes Locales de Arborización (PLAUs) y el Plan Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio climático, contribuirán a consolidar, desde los territorios locales, una ciudad más ordenada, acogedora y sostenible para todos los ciudadanos, con cuyo activo compromiso se podrán asegurar los resultados satisfactorios que todos esperamos.

Introducción

Bogotá, en su proceso de desarrollo urbanístico ha tenido visiones muy diversas, sin embargo la planificación del uso del suelo como enfoque, no ha tenido la relevancia necesaria para evitar un crecimiento desordenado e informalidad de la ciudad; el territorio ha sido ocupado por el producto de la mezcla de factores complejos y variados, por lo cual la estructura ecológica principal de la ciudad se ha visto deteriorada.

Los efectos de esta situación han sido la preocupación del Sector Ambiente de la ciudad en las últimas décadas, por lo que el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería, busca superar impactos como la inequidad en el acceso a servicios ambientales que brindan las coberturas vegetales; así mismo aunque la ciudad ha invertido en el manejo de los componentes de las coberturas vegetales, esta labor ha estado desconectada de las realidades ambientales y sociales del territorio, producto del establecimiento espontáneo de coberturas verdes en la ciudad, para lo cual se requiere de una directriz y un enfoque de planificación y articulación entre los aspectos biofísicos, sociales y culturales que concurren en las áreas de intervención.

Las coberturas verdes son parte fundamental del ciclo de vida de la naturaleza y de la sostenibilidad de las ciudades, además de servicios ecosistémicos, las coberturas vegetales en la ciudad generan beneficios sociales asociados con la visión de paisaje, el significado

histórico y la construcción de tejido social de las comunidades alrededor de los elementos naturales. A pesar que el arbolado, la jardinería y las zonas verdes han estado sujetos a constantes cambios causados por factores naturales y antrópicos, la incorporación de las coberturas vegetales son parte importante de la infraestructura y el diseño de la ciudad.

El Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería se construyó a partir de procesos de discusión con base en la información y conocimiento técnico con el que la ciudad cuenta sobre las coberturas vegetales, como el Sistema de Información del Arbolado Urbano (SIGAU), los estudios de caracterización de la Jardinería y las Zonas Verdes ubicadas en espacio público que permitieron el análisis y diagnóstico detallado de la situación y la relación de los elementos naturales con los diversos entornos y dinámicas de la ciudad.

En la construcción del Plan fue de igual manera imprescindible la opinión ciudadana por lo cual se realizó un sondeo sobre la percepción de la comunidad sobre la gestión de las coberturas verdes de la capital y de esta manera encontrar el enfoque de priorización de los temas y proyectos con mayor interés para la ciudadanía.

La importancia de Plan radica en la contribución que puedan ofrecer los elementos de análisis en la conectividad y mejoramiento de los servicios ambientales que brinda la Estructura Ecológica Principal para el beneficio de la comunidad y de las especies animales y vegetales de la ciudad,

para que Bogotá aumente su resiliencia ante los efectos adversos del Cambio Climático.

El documento se soporta en un marco conceptual y un marco jurídico, para abordar temas centrales de la problemática analizada con base en la caracterización técnica de las coberturas; en este sentido ha sido de vital importancia la información administrada en el Sistema de Gestión del Arbolado Urbano, y los datos obtenidos de convenios del Jardín Botánico José Celestino Mutis con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para el censo de Jardinería y la caracterización de las Zonas Verdes.

Cuenta además, con un capítulo de articulación con políticas e instrumentos de planeación a nivel nacional, una sección que describe procesos de participación como son un sondeo de percepción realizado por la Secretaría Distrital de Ambiente y un diagnóstico elaborado por el Jardín Botánico de los proyectos de plantación efectuados en las localidades de Ciudad Bolívar y Usaquén, que contempla ejercicios de intervención social del Programa "Adopta un árbol".

Se abordan posteriormente criterios determinantes para la priorización de intervenciones del plan que servirán de guía para el trabajo local de los Planes Locales de Arborización Urbana – PLAU, para continuar con la estructura programática del plan, en la que se encuentran los objetivos, finalidad, metas y actividades de implementación y seguimiento.

De esta manera, este Plan busca que en los procesos de renovación urbana las coberturas vegetales se integren al diseño urbano de la ciudad, su manejo se aborde más como elemento integrador y estructurante de las decisiones urbanas que como un elemento complementario, valorando mucho más que su función de ornato. Asimismo, tiene como propósito definir la ruta de acción sobre la cual deberá guiarse la gestión futura, con base en un diagnóstico de la cobertura verde analizado en forma integral para la toda la ciudad, el cual toma en cuenta la opinión comunitaria expresada a través de encuestas. Todo ello con el fin de priorizar acciones bajo los criterios ecológicos, técnicos y sociales. De esta manera, se plantea que el marco de planificación general se fundamentará en el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería (PDSUZVJ), en el que se establecen un objetivo general y cuatro objetivos específicos.

El objetivo general corresponde a *"Consolidar el arbolado, las zonas verdes y la jardinería como elementos integradores y estructurantes del diseño urbano y ambiental de la ciudad"*.

Por su parte, los objetivos específicos se enumeran de la siguiente manera:

1. Implementar técnicas de manejo apropiadas con fundamento científico para establecer, mantener y proteger las coberturas vegetales;
2. Desarrollar los instrumentos y calidades técnicas necesarias para una gestión institucional eficiente y competente en el manejo de las coberturas vegetales de la ciudad;
3. Estimular la participación activa y responsable de la

comunidad en el cuidado y atención de las coberturas vegetales; 4. Fomentar la generación de nuevas coberturas vegetales de acuerdo con las necesidades de la ciudad como mecanismo de respuesta al cambio climático.

Con miras al alcance de estos objetivos se han propuesto tres campos de acción enfocados en su orden al arbolado urbano, la jardinería y la creación y mantenimiento de zonas verdes. Por tanto, se requiere asegurar el compromiso de todas las entidades competentes para garantizar los recursos con los que se ejecutarán los programas y proyectos que hacen parte de este Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Jardinería y Zonas Verdes.

I PARTE

1. Marco Conceptual

La planificación del manejo del arbolado, las zonas verdes y la jardinería en la ciudad es una herramienta necesaria para garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos a través del acceso de manera equitativa a los servicios ambientales que las coberturas vegetales brindan y que generalmente son limitados en un entorno urbano.

La planeación para una ciudad sostenible, "incluye una evaluación holística de la infraestructura verde, condiciones actuales y planes de desarrollo. Estamos hablando aquí acerca de dos tipos de planes: inventario de árboles y planeación de la infraestructura verde (Nilsson, Randrup y Tvedt, 1996, 61). Planificar la gestión adecuadamente, "asegurará que los árboles plantados permanezcan más saludables y alcancen mayor longevidad, reduciendo por tanto los costos de mano de obra y mantenimiento. El dinero ahorrado se vuelve disponible para otros propósitos". (Nilsson, Randrup y Tvedt, 1996, 52)

Según Nilsson y Randrup (1997), hay una tendencia creciente a la reducción de los costos relativos al establecimiento y cuidado de los árboles urbanos y los rodales forestales de carácter no económico. Por lo tanto, se necesita una mejor planificación y sistemas de ordenación de las áreas verdes urbanas.

"Los planes varían en complejidad y comprensibilidad, y pueden ser para arreglar un solo sitio, una comunidad entera o grupos de comunidades. Cada plan debe considerar el ambiente local físico y social y desarrollar estrategias dentro del plan para optimizar las necesidades del sitio, con los beneficios específicos deseados de los árboles.

"La importancia del espacio verde urbano, del cual la forestería urbana es una parte integral, aumenta conforme aumenta la población. La creciente población urbana necesita los beneficios asociados con el bosque urbano. En los países en desarrollo, la urbanización ha tenido una influencia dramática al crear un ambiente sin ningún atractivo (Unasylya, 1993). "Aunque el crecimiento constante de las áreas urbanas aumenta la necesidad de intensificar las plantaciones urbanas, también evidencian problemas graves relativos a selección de especies, técnicas de establecimiento, cuidado, mantenimiento y planeación". (Nilsson, Randrup y Tvedt, 1996, 52).

La ausencia de coberturas vegetales en las ciudades puede incidir en la ocurrencia de perjuicios para la salud humana así como pérdidas económicas y sociales y daños al ecosistema. (Kuchelmeister, 2000); es necesario reconocer la planificación y gestión del arbolado, las zonas verdes y la jardinería urbana como una tarea conjunta, participativa y coordinada, procurando garantizar un manejo articulado y coherente entre las entidades y la comunidad.

Recientemente, los ciudadanos muestran mayor sensibilidad y receptividad sobre la importancia de los bosques urbanos como componente esencial del paisaje, la infraestructura y la calidad de la vida en la ciudad (Kuchelmeister, 2000). Por lo cual, la administración de Bogotá acorde con este interés debe encaminar esfuerzos en construir ciudades resilientes (es decir, que soporten impactos, asuman aprendizajes y superen las circunstancias, incorporando incluso estrategias innovadoras y adaptativas) frente al cambio climático, mediante la adopción de soluciones definidas en las políticas y acciones que mitiguen las afectaciones ambientales, sociales y económicas.

Los árboles y en general las coberturas verdes son parte importante del sistema de vida de la naturaleza y representan un rol fundamental en la sostenibilidad de los núcleos urbanos (Kuchelmeister, 2000), sobre lo que es necesario sensibilizar a los ciudadanos y enfatizar sobre los beneficios tangibles (alimentos, energía, forraje) e intangibles (regulación climática, lazos culturales, beneficios económicos).

Se destacan valiosos servicios ambientales como: mejoramiento del microclima, calidad del aire y reducción de dióxido de carbono; uso, conservación y reutilización del agua; conservación del suelo, regeneración de tierras, biodiversidad; la cobertura de árboles y arbustos se correlaciona positivamente con índices de diversidad biológica de aves (Nolazco, 2013). Así mismo, beneficios sociales como: salud, empleo, educación, valorización de propiedades inmobiliarias; y en general, los parques y las

zonas verdes ofrecen oportunidades para la recreación (Kuchelmeister, 2000). Coberturas como el arbolado aislado o en grupo o la jardinería y las zonas verdes generan beneficios culturales asociados a la transformación del paisaje, a la relación y significado histórico de elementos de la naturaleza que permanecen en el tiempo y son testigos de la evolución de la ciudad y la construcción de tejido social de las comunidades que la habitan.

La cobertura verde en las ciudades está sujeta a constantes cambios debido a factores naturales y antrópicos, como son: regeneración natural, desarrollo y crecimiento de árboles y mortalidad por plagas y enfermedades, desde el ámbito natural. De igual manera, la combinación de estos ingredientes con factores antrópicos inciden en la magnitud y temporalidad de cambio en las coberturas como sucede con la plantación de árboles jóvenes, la sustitución causada directa o indirectamente por acciones humanas como el desarrollo de infraestructura y la contaminación (Nowak, 1993).

No obstante, en las ciudades, las tasas y tendencias en el cambio de las coberturas son desconocidas, por ejemplo: la sostenibilidad de la cobertura arbórea no depende únicamente del establecimiento de nuevos árboles, sino también de limitar la pérdida de la cobertura existente, especialmente de árboles con mayor porte (Nowak & Greenfield, 2012). Por lo cual, acciones para conservar y mantener la cobertura arbórea garantiza que los servicios ambientales asociados también permanezcan.

A pesar que muchas ciudades invierten recursos en la plantación de miles de árboles anualmente, factores como los mencionados anteriormente (desarrollo espacial, climas adversos, madurez de los árboles) reducen el número de árboles antiguos y establecidos en ciudades. Sin embargo, sin estos esfuerzos, las pérdidas en cobertura podrían ser mayores (Nowak & Greenfield, 2012), razón por la cual no se deben abandonar las estrategias para garantizar la ampliación de coberturas arbóreas en la ciudad, sino que los esfuerzos deben encaminarse a fortalecer las acciones ya establecidas e idear tácticas innovadoras que se articulen con éstas y mejoren las condiciones observadas.

Las condiciones de crecimiento de un árbol recién plantado son difíciles por la hostilidad del área urbana (Harris, 1992; Bradshaw et al., 1995). El hecho de que 50% de los árboles plantados en un ambiente urbano mueren dentro del primer año enfatiza este punto (Gilbertson & Bradshaw, 1985). Nowak et al. (1990) encontraron que 34% de 480 árboles murieron dentro de los dos años de su plantación. Se ha demostrado que un freno al vandalismo, como principal factor de pérdida del arbolado recién plantado es desarrollar en los residentes un espíritu de propiedad (Flint, 1985).

Nowak et al. (1990), hacen notar que la más alta mortalidad de árboles es en áreas de más bajo nivel socio-económico. El porcentaje de mortalidad de árboles está más fuertemente correlacionado con el porcentaje de desempleo ($r=78$). Kjell Nilsson, Thomas B. Randrup y Tilde Tvedt.

Como se observa en los estudios, la curva de aprendizaje ha reducido progresivamente la mortalidad de las plantaciones nuevas reportadas desde 1985. Es muy difícil reducirla a 0, pero teniendo en cuenta el avance en la producción del material vegetal, las técnicas para el análisis de la selección del árbol adecuado para las condiciones de cada emplazamiento, los elementos de protección y los programas sociales que deben acompañar la actividad de plantación, reducir al 5% la pérdida del material vegetal plantado en área urbana es un rango aceptable que repercute en la eficacia del manejo de los recursos económicos destinados para este fin.

La incorporación del arbolado en las ciudades, tradicionalmente se ha enfocado hacia un servicio de ornato y no como parte de la infraestructura de la ciudad; frente a lo cual se requiere racionalidad en su diseño y proyección, y tecnología adecuada en su plantación y mantenimiento (López Castro, 2013). Idear un diseño de ciudad con este enfoque y con planteamientos como la generación de zonas verdes acompañado de la organización de las coberturas vegetales existentes derivan en lograr un modelo integrador de ciudad en la que arbolado, jardinería y zonas verdes convivan con los ciudadanos, se interrelacionen y se constituyan en elementos integradores.

La definición de áreas ecológicas funcionales es un elemento fundamental en la conservación de las coberturas verdes; con estas áreas se determinan las superficies que deben preservarse y relacionarse mediante una red de conectores

que aseguren los flujos de materia, energía e información, indispensables para mantener su integridad (Marrull & Mallarach, 2002); la conectividad ecológica de ecosistemas naturales con los transformados es una estrategia de conservación, que debe acompañarse de la toma de conciencia de la riqueza biológica y la importancia ambiental de los sistemas naturales del territorio tanto a nivel local como regional; lo que no va en contravía con el desarrollo (Ruiz T, Otero, Ramírez A, & Trespalacios G., 2008).

La ciudad percibe fenómenos de fragmentación y transformación de los ecosistemas naturales que tiene efecto directo en la desconexión de los sistemas naturales. Los crecimientos urbanísticos devoran los cada vez más escasos conectores ecológicos metropolitanos en ciudades del mundo como Barcelona (Marrull & Mallarach, 2002), experiencia que es evidente de igual manera en Bogotá. Las consecuencias de la fragmentación de los ecosistemas, son observables en la disminución del hábitat y de las poblaciones de organismos, aumento de la vulnerabilidad a factores disturbadores externos, perdiendo capacidad de amortiguamiento y de este modo la pérdida de la biodiversidad y de los bienes y servicios asociados (Ruiz T, Otero, Ramírez A, & Trespalacios G., 2008).

Respecto de la salud pública, por su ubicación geográfica la incidencia de radiación solar sobre Bogotá es fuerte y se incrementa notoriamente en los meses de verano lo cual provoca efectos sobre la población debido a su sobreexposición en espacios abiertos, ocasionando en la mayoría de los casos, quemaduras de piel que derivan en

cáncer, e impacto solar "insolación". Estrada, O, Sierra J, Montealegre G, (2009), médicos de la Clínica Méderi, antes San Pedro Claver, han realizado estudios sobre esta problemática. La producción de sombra producida por los árboles contribuye a reducir este efecto.

En términos sociales, las personas de bajos recursos que habitan en zonas urbanas soportan el mayor peso de los riesgos ambientales por las situaciones en que han de vivir, debido a que con el sacrificio de bosques y tierras agrícolas para el desarrollo urbano se reducen también las zonas permeables, se altera el drenaje natural y se ocasionan graves inundaciones (Kuchelmeister, 2000). Un análisis de la cobertura arbórea muestra que las comunidades más pobres generalmente no cuentan con coberturas vegetales públicas, situación ocasionada por décadas de desarrollo informal tanto de sectores privados como consecuencia de una migración masiva de habitantes hacia el interior del país, lo que no ha sido efectivamente controlado por los gobiernos locales (Brown, 2012).

En Bogotá la Silvicultura Urbana ha cobrado especial importancia debido a que el arbolado está siendo principalmente intervenido por el proceso de renovación urbana, por la construcción de su sistema de transporte público masivo y porque además, en una proporción no despreciable, es una fuente de alto riesgo debido al mal estado físico y sanitario de muchos de sus individuos, causantes de los muchos y frecuentes accidentes por caída de ramas y por el volcamiento total de sus estructuras (Tovar, 2007).

Desde 1998, el gobierno municipal ha establecido una serie de directrices para la ejecución de actividades forestales en la ciudad; así mismo, se han determinado las competencias de cada una de las entidades distritales en el tema silvicultural. Las directrices incluyen la atención de emergencias relacionadas con árboles que generan riesgo para la vida o para las propiedades de los ciudadanos (Tovar, 2014). Estas circunstancias han determinado el gran avance en la administración del arbolado urbano ubicado en espacio público a través de la autoridad ambiental de Bogotá y del Jardín Botánico, con un proyecto de manejo planificado, que ha permitido gestionar el censo georeferenciado de árboles urbanos más grande del continente, con un total de 1'160.526 individuos ubicados en el espacio público, tanto en el sistema de circulación (andenes), como en el sistema lúdico (parques), en el sistema hídrico (rondas de ríos y quebradas) y en las áreas de protección (humedales). (Tovar, 2013).

Por ello, en agosto de 2008, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación –FAO– eligió realizar en Bogotá la primera reunión internacional en silvicultura urbana y periurbana, bajo el tema *“Los árboles conectando a la gente: juntos para la acción”* (FAO, 2008), cuyos objetivos fueron estimular una mejor comprensión del marco general institucional, político y de establecimiento de redes, desarrollar asesoría estratégica para elevar el perfil de los bosques y árboles dentro de las agendas urbanas nacionales, regionales y globales, y definir oportunidades estratégicas para implementar programas en silvicultura urbana y periurbana flexibles y eficientes..

Los resultados se referencian en el documento denominado *“La Declaración de Bogotá”*, cuyo desarrollo, mediante la realización de talleres en las cinco regiones del mundo, finalmente materializó el documento *“Directrices para la Silvicultura Urbana y Periurbana”* (FAO, 2017), con el fin de brindar un apoyo a las urbes del mundo para mantener y mejorar el bienestar de sus ciudadanos a través de la búsqueda de las sostenibilidad ambiental de las áreas urbanas.

Las zonas verdes en la ciudad agrupan gran variedad de coberturas en zonas blandas, que con base en el estudio de caracterización de zonas verdes realizado a través de convenio entre el Jardín Botánico José Celestino Mutis y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se definen como: *“aquellas áreas que forman parte del ecosistema, localizadas en espacio urbano público, de uso público cuya composición vegetal de pastos, gramíneas o especies arbustivas y arbóreas en una densidad variable por hectárea, puede cumplir las siguientes funciones: ecológica de conectividad dentro de la Estructura Ecológica Principal (Remolina, 2006), estética, recreativa, de esparcimiento, ornamentación, recuperación y rehabilitación del entorno, mejorando la calidad de vida de la comunidad. Pueden ser delimitadas de acuerdo con el sistema de emplazamientos definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial - POT de Bogotá D.C. Su existencia, presencia y mantenimiento, constituye un importante elemento de valorización y plusvalía. También están incluidas todas aquellas áreas deterioradas que sin tener vegetación, potencialmente pueden llegar a conformarse como zonas verdes”*

Además, como cada vez más ciudades en el mundo, Bogotá ha comenzado la labor de planificación para adaptación al cambio climático, debido a las evidencias en términos de cambios en las condiciones climáticas con relación a series históricas; ya que se ha registrado entre 1974-2001 un aumento de la temperatura de 0,4 a 1,0° C por decenio y en la precipitación se observan aumentos o disminuciones variadas. (SDA 2014) En el mismo sentido Ángel L. et al. 2010, basados en información de estaciones climatológicas del IDEAM, evaluaron en 2010 los cambios en la temperatura media, mínima y máxima ocurridos en la ciudad de Bogotá durante los últimos 40 años y evidenciaron la presencia de una isla de calor que se extiende por la mayor parte de la ciudad, y que supera en cerca de 3°C la temperatura media de la periferia, asimismo, evidenciaron periodos de aumento y disminución de la temperatura de la ciudad cuyas tendencias seculares no son afectadas por el fenómeno del Niño y que se manifiestan con mayor fuerza en la periferia.

En proyecciones de variabilidad climática se indica que hacia el fin del siglo (2070-2100) el cambio en temperatura puede llegar a +4° C, la reducción de la precipitación proyectada para la misma época alcanzaría el valor de -50%. Los impactos principales están relacionados, en el territorio: con eventos de erosión y deslizamientos; en la salud: sobre los sistemas respiratorios, e indirectamente, en la seguridad alimentaria (CEPAL, 2013).

En este contexto, el PDSZVJ mediante la consolidación de las coberturas vegetales de la ciudad contribuye a aumentar la resiliencia ante los impactos adversos del Cambio Climático.

Arbolado, jardinería y zonas verdes más sanas, que cuenten con adecuado mantenimiento, redundan en la prestación de los servicios y beneficios ambientales que generan el mejoramiento de la salud humana, de la protección de especies animales y vegetales presentes en la ciudad, que se respire un mejor aire, se posibilite el disfrute de un paisaje agradable y se mitiguen los daños y efectos de variaciones en el clima.

Asimismo, el patrón de ciudad compacta, con altas densidades poblacionales, ayuda a permitir que esta sea más caminable y que sea más viable el transporte público y en bicicleta. Sin embargo, el desarrollo compacto debe estar balanceado con suficientes áreas verdes urbanas como un prerrequisito para hacer que una ciudad sea vivible. Las ciudades son hábitats humanos, por tanto, el buen acceso a estas áreas, su alta calidad y múltiple uso son incluso más importantes que su valor total en el área municipal" (Castillo 2013, 10).

2. Marco Jurídico

A pesar de que la silvicultura urbana comienza a reconocerse como una disciplina relativamente nueva dentro de la planificación del desarrollo urbano y en el ámbito normativo mismo, de una u otra manera la normatividad relacionada con la protección al medio ambiente, originalmente plasmada en el Código Nacional de los Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, sienta bases legales para su aplicación, al invocar en varios de sus artículos la protección, conservación, restauración, administración, uso y manejo racional de los recursos naturales y el medio ambiente, entre los cuales, el recurso forestal, la flora y el paisaje se inscriben como elementos fundamentales de la silvicultura urbana.

La revisión jurídica implicó el estudio y revisión de 15 normas del orden nacional, 25 Decretos de orden Distrital y 9 resoluciones emitidas por la Autoridad Ambiental de Bogotá. En el anexo 1 se puede observar una relación de las principales disposiciones que hasta la fecha las diferentes instancias del poder público han desarrollado sobre el tema, donde se evidencia el creciente interés y prioridad que ha venido adquiriendo en la gestión urbana.

Inicialmente, los literales c) y f) del artículo 5° del Decreto 109 de 2009, determinan las funciones de la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA, en materia de formular participativamente la política ambiental del Distrito Capital, liderar y coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes

del SIAC, así como formular y orientar las políticas, planes y programas tendientes a la investigación, conservación, mejoramiento, promoción, valoración y uso sostenible de los recursos naturales y servicios ambientales del Distrito Capital. Asimismo, es preciso señalar el artículo 3° del Decreto 531 de 2010, el cual define que la SDA es la entidad encargada de planificar la silvicultura urbana.

Ahora bien, la arborización en la ciudad se rige actualmente por el Decreto 531 de 2010 "Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones"; y el Decreto 383 de 2018 por medio del cual se modifica y adiciona el 531 de 2010. Según lo establecido en estos Decretos, tienen responsabilidad sobre el manejo del arbolado urbano: el Jardín Botánico José Celestino Mutis, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Empresas de servicios públicos domiciliarios, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP, el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, las Alcaldías Locales y otras entidades, cuya gestión es supervisada por la Secretaría Distrital de Ambiente. Por tanto, el presente Plan se acoge a estas disposiciones confiando a dichas entidades las actividades de su competencia; por lo que no crea nuevas competencias a las ya establecidas en el marco normativo.

La formulación de este Plan se atribuyó a tres entidades: la Secretaría Distrital de Planeación, la Secretaría Distrital de Ambiente y el Jardín Botánico, según lo dispuesto por el Acuerdo 327 de 2008 (artículo 2°), el cual define además los

requisitos básicos que deberá contener el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería, dejando de relieve la importancia de establecer su fundamento en los Planes Locales de Arborización Urbana- PLAUs, adoptados mediante la Resolución SDA 2350 de 2018, y la consideración de aspectos relacionados con la valoración ambiental de bienes y servicios, la consolidación de corredores biológicos, el fomento a la investigación de especies arbóreas con potencial de captura de CO₂, la armonización con los demás planes maestros de la ciudad, entre otros elementos de importancia.

El Decreto 531 de 2010 define el Plan como el instrumento directriz para la planificación de la silvicultura urbana, zonas verdes y jardinería de Bogotá que contiene los lineamientos técnicos, jurídicos y administrativos para su gestión.

Igualmente se constituye en norma orientadora el Decreto Distrital 623 de 2011 "Por medio del cual se clasifican las áreas-fuente de contaminación ambiental Clase I, II y III de Bogotá, D.C., y se dictan otras disposiciones" que deroga los Decretos 174 y 417 de 2006, los cuales se refieren al mejoramiento de la calidad del aire y la reducción de la contaminación; reitera las competencias de la Secretaría Distrital de Ambiente y del Jardín Botánico en el establecimiento de los planes locales de arborización.

Asimismo, se tomó en cuenta el Decreto 079 de 2016 por el cual se derogan los Decretos Distritales 562 de 2014 y 575 de 2015 y se dictan otras disposiciones, que trata sobre las áreas de cesión por construcción y la implementación de

los planes parciales. Igualmente, el Decreto 561 de 2015, denominado decreto de andenes, norma mediante la cual se actualiza la Cartilla de andenes adoptada mediante el Decreto Distrital 1003 de 2000, adicionada mediante el Decreto Distrital 379 de 2002 y actualizada mediante el Decreto Distrital 602 de 2007.

En lo relativo al esfuerzo por impedir la disminución de la cantidad de áreas verdes públicas, se tomó en cuenta la Resolución SDA 456 de 2014, posteriormente modificada por la Resolución SDA 3050 del mismo año y posteriormente modificada nuevamente por la Resolución SDA 073 de 2017, mediante la cual se establece el reglamento de compensación por endurecimiento de áreas verdes con ocasión de construcción de infraestructura pública.

Por otra parte, contribuyen a la sostenibilidad y consolidación de las acciones del PDSUZVJ algunas de las medidas del Código Nacional de Policía y Convivencia, Ley 1801 del 29 de Julio de 2016, entre las que es preciso resaltar:

El artículo 6° Determina como categoría jurídica al Ambiente: *"Favorecer la protección de los recursos naturales, el patrimonio ecológico, el goce y la relación sostenible con el ambiente"*. Asimismo, en el artículo 8° determina como principio, *"la protección de la diversidad e integridad del ambiente y el patrimonio ecológico"*. Además, en el Títulos IX, del Ambiente, el artículo 101, determina las sanciones de carácter policivo, que van desde amonestación, participación en programas comunitarios hasta la suspensión temporal de la actividad, sin perjuicio de las sanciones

aplicables a través del régimen sancionatorio ambiental, a los comportamientos que afectan las especies de flora o fauna silvestre.

De igual forma en el Título XIV, del Urbanismo, tanto en el capítulo I, "*Comportamientos contrarios a la integridad urbanística*", como en el capítulo II, "*Del cuidado e integridad del espacio público*", tipifica las contravenciones y determina las sanciones y multas a comportamientos como la construcción ilegal, la invasión y el deterioro de los espacios públicos y sus elementos constitutivos, como los árboles; la conducta de arrojar residuos en el espacio público o en bienes de carácter público y a la omisión de recoger los excrementos de los animales por parte de sus tenedores, faltas de las cuales son objeto en gran medida las zonas verdes, de jardinería y el arbolado de la ciudad.

Respecto a la configuración del PDSUZVJ en particular, el Artículo 1º del Acuerdo Distrital 327 de 2008 determina que las Secretarías Distritales de Planeación, Ambiente y el Jardín Botánico José Celestino Mutis ajustarán las normas urbanísticas y las variables de diseño que toda actuación urbanística e instrumento de planeación debe contemplar para la planificación, con el objeto de incrementar la generación y sostenimiento ecosistémico de las zonas verdes en el espacio público de la ciudad y de garantizar el espacio mínimo vital para el óptimo crecimiento de los árboles y de los elementos naturales existentes.

Determina el párrafo del artículo 1º del Acuerdo 327 de 2008, que las entidades públicas que realicen obras de infraestructura que implique la reducción del área verde en zona

urbana deberán compensarla con espacio público para la generación de zonas y áreas verdes como mínimo en la misma proporción del área verde endurecida, dentro del área de influencia del proyecto.

Además el artículo 2º del referido Acuerdo Distrital indica que las Secretarías Distritales de Ambiente, Planeación y el Jardín Botánico José Celestino Mutis deben diseñar el Plan Distrital de silvicultura urbana y zonas verdes a partir de los Planes locales de arborización, y señala los objetivos que éstos deberán cumplir.

El Artículo 3 del Acuerdo Distrital 327 de 2008 dispone como medida de protección del arbolado de la ciudad, que se deberán diseñar los protocolos de restauración y compensación ecológica así como las medidas para el mantenimiento y sostenimiento de las especies en vía de extinción, individuos de interés público, cultural, histórico, de potencial reproductivo y/o ecológico que se encuentren en espacio público o privado de la Ciudad. El Artículo 1º del Acuerdo Distrital 435 de 2010 establece lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos.

En consecuencia, el presente PDSUZVJ se formula en el marco de lo propuesto en la normatividad citada, y se ajusta a los lineamientos de la Ley 99 de 1993, los decretos que reglamentan el Plan de Ordenamiento Territorial, los Planes Maestros y Políticas ambientales del Distrito, así como la normativa complementaria que regula el tema en sus diversos alcances.

3. Articulación con otros instrumentos de Política Pública

El PDSUZVJ, como toda herramienta de planeación, estará articulado a los diferentes instrumentos que en este sentido se han desarrollado; dando cumplimiento a los principios de concurrencia, subsidiariedad, coordinación y complementariedad definidos en la Constitución Política de Colombia, en concordancia de lo cual se enmarcará dentro de los objetivos y líneas de acción estratégica del Plan de Desarrollo Distrital "Bogotá Humana", el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito y los demás planes y políticas sectoriales de orden nacional, regional y Distrital que guarden relación con el medio ambiente y el desarrollo urbano.

Lo anterior, toda vez que se reconoce el proceso de formulación e implementación de una herramienta de planeación, como un acercamiento a la problemática que aborda desde una perspectiva específica, pero buscando no fragmentarla, sino abordarla de manera integral. De esta manera, uno de los grandes retos a los que se enfrenta este Plan, es lograr concurrir y fortalecer en los casos en los que sea posible, propuestas de trabajo que se han planteado en otros documentos de política pública y de planeación ambiental, sin desvincularse del objetivo que le es específico.

Por esto, es indispensable para lograr cooperación interinstitucional y con miras a la

eficiencia en la consecución de las metas distritales, articular el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas verdes y Jardinería con las diferentes herramientas de planificación disponibles en el Distrito. En ese sentido se han identificado ciertos puntos en los que converge la administración distrital como oportunidades para fortalecer la gestión en materia de arborización y coberturas verdes.

Son de resaltar los siguientes aspectos, importantes para el desarrollo del PDSZVJ:

3.1. Instrumentos de Planeación Distrital

POT- Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito

De acuerdo al artículo 5 de la Ley orgánica 388 de 1997, el ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planeación física concertadas, emitidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes. El Plan de Ordenamiento Territorial- POT es la carta fundamental de navegación con que cuenta una ciudad para reordenar su territorio, sus actividades, el uso que los ciudadanos le dan al suelo y su tratamiento, así como orientar la inversión pública y privada con miras a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, con la participación activa de la comunidad en general.

El POT de Bogotá D.C. fue adoptado mediante Distrital 619 de 2000, revisado por el Decreto

Distrital 469 de 2003 y compilado por el Decreto Distrital 190 de 2004 y tiene como objetivo sentar las bases para la adecuada y sostenible ocupación del territorio del Distrito tanto en el escenario urbano como en el rural. El Plan está compuesto por un conjunto de estrategias de uso, ocupación y manejo del territorio conforme a objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales. En este sentido, si bien es cierto que el PDSZVJ en sentido estricto no está concebido como un Plan Maestro dentro del POT, como instrumento de planificación tiene todas las características que el artículo 45 del Decreto 469 de 2003, establece para los Planes Maestros que hacen parte del Plan de Ordenamiento, los cuales se encuentran inmersos en varias de sus políticas, estrategias, programas y subprogramas. Ver anexo No. 2.

Políticas del POT tales como: la política ambiental, la política de hábitat y seguridad humana y la política sobre recuperación y manejo del espacio público, contienen principios y aspectos fundamentales sobre los cuales se ha formulado el PDSZVJ. De la misma forma, las estrategias del POT trazadas, entre otros, bajo principios de protección y tutela del medio ambiente y los recursos naturales, incluyen como uno de sus componentes básicos todo lo relacionado con el sistema de áreas protegidas, los parques urbanos, corredores ecológicos y el área de manejo especial del río Bogotá, temas todos ellos vinculados con la silvicultura urbana.

Los contenidos del POT referidos a la estructura ecológica principal, los sistemas de equipamiento y el sistema de espacio público construido, en varios de sus apartes señalan que

el diseño y manejo de los parques urbanos metropolitanos y zonales son parte de la estructura ecológica, el equipamiento y la ordenación y manejo de espacio público; los cuales establecen un conjunto de lineamientos que en forma expresa aportan elementos técnicos para el manejo de paisaje y la arborización urbana.

PGA - Plan de Gestión Ambiental 2008 - 2038.

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) 2008-2038 aprobado por el Distrito, mediante Decreto 456 de 2008, que ajustó el existente hasta esa fecha, se constituye en la hoja de ruta a largo plazo de todas las acciones que en materia ambiental deberán incorporarse a los procesos de planificación que adelanten las entidades del Distrito en cabeza de los diferentes gobiernos distritales que tengan a su cargo la administración de la ciudad hasta el año 2038. Lo anterior, con el propósito de que los procesos de desarrollo propendan por la sostenibilidad en el territorio distrital y en la región.

El PGA del Distrito contempla la ejecución de varias estrategias y líneas de acción entre las que figura el incremento, mantenimiento y manejo del arbolado urbano, la jardinería y las zonas verdes, la consolidación de corredores ecológicos, la coordinación institucional, la participación ciudadana, la actualización permanente del sistema para la gestión del arbolado urbano, la mitigación de riesgos asociados al arbolado urbano, la investigación en arborización y la evaluación y seguimiento; todos ellos dan soporte a la formulación del PDSUZVJ. Ver anexo No. 3.

Plan Distrital de Desarrollo “Bogotá Mejor para Todos”

El Plan de Desarrollo es el documento de la política pública a través del cual se describen los objetivos, las estrategias, los programas, los proyectos y las metas que comprometen al Estado con la ciudadanía, en particular a cada una de las entidades que la conforman y en el que se especifican las acciones a adelantar en cada periodo de gobierno.

En este sentido, el Plan Distrital de Desarrollo “Bogotá Mejor Para Todos” 2017-2020, a través Programa Ambiente Sano para Equidad y Disfrute del Ciudadano, se propone como meta: “Aumentar en valor real de la cobertura verde en el espacio público urbano de Bogotá D.C. (arbolado 7%, zonas verdes en 0,2% y jardinería en 20%) garantizando el mantenimiento de lo generado y lo existente”, por medio de la formulación, adopción e implementación del presente Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas verdes y Jardinería con prospectiva de ejecución a 12 años. El cual se ejecutará, después de adoptado en 30 % en el primer cuatrienio, para el segundo cuatrienio en un 35% y para el cuatrienio final el 35% restante.

De esta manera, el PDSZVJ contribuye de manera integral y transversal con los objetivos de este Plan Distrital de Desarrollo, toda vez que con su implementación se apuntara a la consolidación de las zonas verdes urbanas, la reducción del endurecimiento de las superficies, la captura de CO2 y otros bienes y servicios

ambientales, aportando de esta manera a la regulación hídrica, la adaptación al cambio climático y la naturalización y el mejoramiento del paisaje urbano, elementos claves de la Bogotá que el actual Gobierno Distrital se ha empeñado construir.

Planes Maestros

Son instrumentos de planificación que permiten prever el ordenamiento de la ciudad en el futuro para beneficio de quienes la habitan. La ciudad cuenta con 17 planes maestros los cuales se revisaron con el fin de identificar dentro del articulado los elementos armonizantes con los objetivos del PDA. En el anexo No. 4 puede observarse la relación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería con los Planes Maestros.

Planes Parciales

Son instrumentos de planificación a escala intermedia que desarrollan y complementan las disposiciones de los planes de ordenamiento. Buscan generar áreas urbanas planificadas y soportes colectivos adecuados a las necesidades de la población, asegurando y facilitando la financiación de esos soportes. La función social y ecológica de la propiedad; la posibilidad de que las entidades públicas participen de la plusvalía generada por la acción urbanística y la regulación del uso del suelo; y la distribución equitativa de las oportunidades y beneficios del desarrollo, son los tres principios que fundamentan la elaboración de los planes parciales.

Están reglamentados por el Decreto Nacional 1077 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio, que compila la regulación sobre planes parciales del Decreto Nacional 2181 de 2006, el Decreto Nacional 4300 de 2007 y el Decreto Nacional 1478 de 2013.

Otros instrumentos de planeación

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3° del Decreto 509 de 2009 que modifica el artículo 17° del Decreto 456 de 2008, son instrumentos de planeación ambiental del Distrito Capital, el plan de gestión ambiental; el plan de desarrollo económico, social y de obras públicas; el plan de acción cuatrienal ambiental; las políticas públicas ambientales nacionales y distritales; los instrumentos de ordenación ambiental de cuencas hidrográficas; los planes ambientales locales; los planes de desarrollo locales y las agendas locales; los planes institucionales de gestión ambiental; el Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos de ordenamiento territorial y planeamiento que lo desarrollan; los Planes de Manejo Ambiental y el Observatorio Ambiental Distrital.

3.2. Sinergia con Políticas Ambientales del Distrito Capital

Se identifican estrategias y líneas de acción definidas en otras Políticas, que pueden complementar, apoyar y dar sostenibilidad a las de este Plan, propiciando la articulación o coordinación en su etapa de implementación; se destacan las siguientes afinidades:

- Con la Política Distrital de SALUD AMBIENTAL

Construida de manera conjunta por el sector Salud y el sector Ambiente del Gobierno Distrital y adoptada por el Decreto 596 de 2011, esta Política tiene por objeto “orientar la gestión para el mejoramiento de la salud ambiental en el territorio urbano y rural del Distrito Capital, mediante el fortalecimiento institucional, el trabajo articulado de la Administración y la construcción de espacios de coordinación, investigación y acción participativa en las diferentes líneas de intervención”; desde su artículo primero postula que “se articulará con las políticas, planes y programas distritales y sectoriales pertinentes que se formulen en el período 2011-2023”;

Muestra asociaciones con el PDSZVJ, específicamente en las siguientes líneas de intervención: CAMBIO CLIMÁTICO y HÁBITAT, ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD. Sobre la primera línea, se puede decir que las asociaciones entre ésta y el Plan se plantean en particular desde los siguientes Ejes temáticos:

-Implementación de procesos de adaptación y mitigación que permitan la disminución de los eventos en salud causados por la variabilidad y el cambio climático.

-Fortalecimiento institucional e intersectorial para el diseño de planes de adaptación y mitigación a la variabilidad y el cambio climático.

En esta línea de intervención se plantea la relación que existe entre el calentamiento global y sus efectos sobre la salud de las poblaciones

locales. Este Plan puede hacer parte de las estrategias interinstitucionales para mitigar y adaptarse a la variabilidad y el cambio climático y, de acuerdo al objetivo de la política que revisamos ahora, incidir en la situación que esta como generador de problemas respiratorios y mayores dificultades alérgicas, a saber, el aumento de la contaminación ambiental.

Sobre la segunda línea de intervención: HÁBITAT, ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD, las asociaciones con el Plan se plantean desde los siguientes Ejes temáticos:

- Promoción del mejoramiento ambiental del entorno.
- Generación, construcción, mantenimiento y optimización del espacio público.
- Promoción de cultura ciudadana para el buen uso del espacio público.
- Promoción del uso de espacios para la práctica de la actividad física, deportiva, recreativa y cultural como factor protector de la salud, potenciador del desarrollo humano.

En esta línea de intervención se revisa la relación entre las condiciones de calidad de vida y salud de las personas residentes en el Distrito Capital y la gestión y uso del espacio físico y el entorno de acuerdo a problemáticas ambientales propias del hábitat.

- Con la Política Distrital para la CONSERVACIÓN de la BIODIVERSIDAD

Expedida mediante Decreto 607 de 2011, tiene como objetivo “definir las medidas necesarias

que garanticen una gestión eficiente de la conservación de la biodiversidad en el D. C.”. Se fundamenta en principios como la “Prioridad vital de la biodiversidad”, acorde al cual “la vida es el valor supremo y su conservación depende de la protección de los componentes tangibles e intangibles de la biodiversidad y de la comprensión de su carácter dinámico”.

Los ejes 2, 3 y 4 de esta Política, presentan cada uno una estrategia particular, cuyos lineamientos específicos deben articular con el PDSZVJ con el fin de apoyar el cumplimiento de su objetivo:

Algunas de las acciones formuladas, en desarrollo de estos lineamientos y estrategias:

- Fomentar la construcción de escenarios de cambio climático en diversas escalas espaciales y temporales; para dimensionar las posibles consecuencias sobre la habitabilidad y la conservación de la biodiversidad, a la vez que

Ejes	Estrategias	Lineamientos específicos
Eje 2: Conservación de la biodiversidad en el territorio	No. 5: Mitigación de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad del Distrito Capital.	1: Formular el plan distrital de mitigación y adaptación al cambio climático
Eje 3: Restauración de los ecosistemas degradados en el territorio	No. 2: Consolidación de la conectividad ecológica en el Distrito Capital y el territorio.	1: Formular los lineamientos de conectividad ecológica urbana en el Distrito Capital e implementar las acciones pertinentes.
Eje 4: Gestión del conocimiento y de la información para la conservación	No. 3: Fomento a la investigación aplicada en el Distrito Capital y el territorio.	1: Desarrollar líneas de investigación en usos y aplicaciones de silvicultura urbana y en la naturaleza y función de los ecosistemas emergentes

se diseñan instrumentos relacionados con la disminución de sus impactos.

- Formular e implementar lineamientos de conectividad ecológica urbana que aumenten la oferta ambiental; para garantizar la persistencia de la biodiversidad, generando escenarios que mejoren las condiciones de habitabilidad en la ciudad (ecourbanismo) y el fortalecimiento de la Estructura Ecológica Distrital.
- Definir las coberturas urbanas que ofrecen alto potencial y favorabilidad frente a los proyectos de ecourbanismo, silvicultura urbana y conectividad de la Estructura Ecológica Distrital; para articularlas en los lineamientos definidos como una manera de enriquecimiento de la oferta ambiental urbana para la biodiversidad regional.
- Fomentar el desarrollo de estudios comparativos sobre la evolución de la contaminación atmosférica con y sin programa de arborización urbana, zonas verdes y áreas de jardín; para determinar el papel de estos elementos del paisaje en el control de la contaminación urbana.
- Realizar un análisis de la capacidad de captura de CO₂ de las especies arbóreas en las áreas urbanas del Distrito Capital; para definir la magnitud de aporte de estos elementos del paisaje en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Promover investigaciones sobre el comportamiento histórico del ataque de plagas y enfermedades a la cobertura arbórea urbana, áreas verdes y jardines; para definir medidas más costo efectivas de mantenimiento.
- Adelantar actividades de prospección del riesgo relacionado con el arbolado urbano; para definir sectores de riesgo y profundizar en las

medidas de control del mismo.

- Promover investigaciones dirigidas a entender la incidencia de la cobertura vegetal en la regulación climática, en la formación de microclimas y en la disminución de islas de calor del área urbana del Distrito Capital; para incorporar los resultados al diseño de mecanismos de gestión del territorio, orientados al control de los efectos del cambio climático sobre la habitabilidad y el confort.
- Adelantar investigaciones conducentes a la caracterización y al entendimiento de las funciones de los ecosistemas y coberturas emergentes que ocurren en el Distrito Capital y el territorio.

Para el PDSZVJ la articulación con las acciones de la Política para la Conservación de Biodiversidad resulta importante sobre todo en los ámbitos de conectividad ecológica (zona de corredores ecológicos) y aplicación de silvicultura urbana en función de los ecosistemas emergentes, logrando así que la planeación de las coberturas vegetales respalde y esté articulada con los objetivos que en otros temas relacionados tiene la ciudad.

- Con la Política Distrital de EDUCACIÓN AMBIENTAL

Formulada por las Secretarías de Ambiente y de Educación, se adoptó por Decreto 617 de 2007, el cual fue modificado por el Decreto 675 de 2011. Las acciones planteadas en esta Política están orientadas por un sentido de responsabilidad social cuyo objetivo es consolidar una ética ambiental en la ciudad que contribuya a armonizar las relaciones entre los

seres humanos y su entorno. Esto, reconociendo la importancia de las experiencias de la comunidad para lograr un puente de comunicación más efectivo a través del diálogo.

La Política de Educación Ambiental, constituye un aliado fundamental para el desarrollo del PDSZVJ para fortalecer y potenciar el componente de gestión social, que en el caso de las coberturas vegetales, es definitiva para garantizar o fortalecer la efectividad de las intervenciones que realice la administración distrital.

- Con el Plan Distrital de ADAPTACIÓN y MITIGACIÓN a la VARIABILIDAD y al CAMBIO CLIMÁTICO

Ante la realidad ya establecida por la comunidad científica internacional, acerca de la significativa modificación de las condiciones climáticas, que es evidente hoy en diversos lugares del mundo, amenazando en Bogotá con fenómenos como la pérdida de ecosistemas, con la consiguiente vulnerabilidad hídrica, alimentaria y energética; riesgos de inundaciones, lluvias torrenciales, granizadas, remoción en masa; incendios forestales; Islas de calor urbano y Vulnerabilidad en salud (nuevos vectores y nuevas condiciones climáticas del entorno), la ciudad se ha planteado, a través de este instrumento - que se encuentra en construcción, a la par con el de Silvicultura, Zonas verdes y Jardinería -, un objetivo claro como el de Reducir la vulnerabilidad territorial frente al cambio climático, al cual pueden contribuir las acciones del presente Plan.

En relación con dicho objetivo, en particular, se contemplan varios Programas, que pueden contar con el valioso aporte del Plan de Silvicultura: Ecourbanismo y ordenamiento territorial, Cambio climático y salud, Recuperación de la Estructura Ecológica Principal y el Programa de Coberturas vegetales urbanas y rurales. Sin duda, es esta una de las mayores contribuciones que el PDSUZVJ entregará a la ciudad, al aumentar la resiliencia urbana ante este reto de tan enorme magnitud.

- Con la Política Distrital de ECOURBANISMO

Construida de manera conjunta por las Secretarías Distritales de Planeación, Hábitat y Ambiente, esta Política tiene como objetivo general "Reorientar las dinámicas de urbanismo y construcción de Bogotá con un enfoque de desarrollo sostenible; contribuyendo a enfrentar el cambio climático".

Muestra asociaciones con el PDSZVJ, específicamente en el eje PRÁCTICAS SOSTENIBLES. Este eje prevé actuaciones que incorporan técnicas y soluciones que propenden por el desarrollo sostenible, y en ese sentido, las asociaciones entre ésta y el Plan se plantean en particular desde la línea de acción "Proyectos pilotos demostrativos por núcleos de toma de decisión". En esta línea de acción se encuentran los siguientes proyectos pilotos:

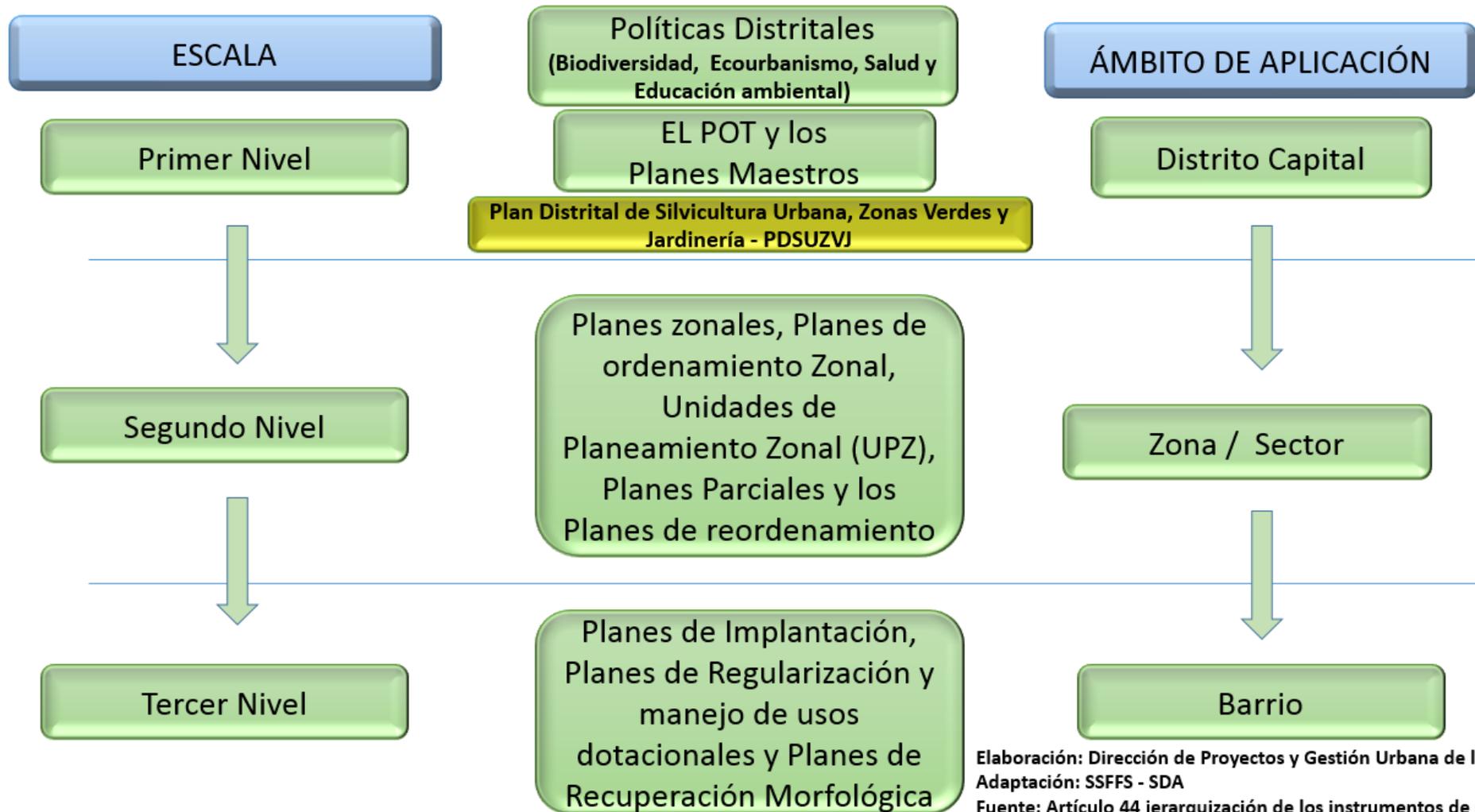
- En franjas de transición urbano-rural (Ecobarrios).
- De mejoramiento integral de barrios.

- De espacio público sostenible.
- De renaturalización de áreas urbanas construidas (techos verdes)
- Con el Plan de CONSOLIDACIÓN de la ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL: un Plan con el que el PDSZVJ puede y debe generar sinergia es el de Consolidación de la Estructura Ecológica Principal - PCEEP que se encuentra también en etapa de formulación. La razón principal es que estos pueden leerse a manera de complemento, ya que el PCEEP establece conectores hídricos, viales y complementarios potenciales que podrían servir a la conectividad ecológica de la ciudad, es decir, establece sitios donde el PDSZVJ puede desarrollar actividades de plantación y manejo de manera prioritaria teniendo en cuenta el servicio que prestan las coberturas vegetales para conectar áreas protegidas y generar procesos de flujos de energía y materia para asegurar la sustentabilidad de los ecosistemas presentes en la ciudad.

Así pues, examinadas las diferentes Políticas ambientales establecidas en la ciudad, se puede observar que en ellas existen acciones estratégicas que apoyan o complementan las intervenciones que deba realizar el PDSZVJ, siendo recomendable tenerlas en cuenta para la etapa de ejecución, bien sea definiendo instancias de coordinación con ellas, adoptando acciones que confluyan con estas, o incorporándolas directamente en los Planes de acción que se elaboren, según sea pertinente, previo el análisis específico en cada caso. En su conjunto, constituyen sinergias fundamentales

para el PDSZVJ, que la pueden proyectar a otros espacios de gestión o brindarle importantes condiciones de soporte para su sostenibilidad y apropiación ciudadana.

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN BOGOTÁ D.C.



Elaboración: Dirección de Proyectos y Gestión Urbana de la CCB.
Adaptación: SSFFS - SDA
Fuente: Artículo 44 jerarquización de los instrumentos de planeamiento.
Dec. 190 de 2004 POT

4. Diagnóstico de la cobertura verde

En Colombia, el desarrollo urbanístico de las ciudades no se ha realizado con la planificación del uso del suelo como visión, por lo cual ha existido un crecimiento desordenado de las ciudades y ha proliferado la informalidad; la ocupación del territorio ha sido producto de una mezcla de múltiples y complejos factores de orden político, económico y social que han contribuido a la degradación de la estructura ecológica principal que sirve de soporte a los procesos del desarrollo urbano y territorial.

4.1. Arbolado Urbano

El arbolado urbano de Bogotá requiere de herramientas de planeación que hagan posible una gestión más eficiente. Para lo cual, es imprescindible una revisión general de las principales variables que caracterizan el arbolado, un análisis de las condiciones relevantes y una evaluación de los grupos y temáticas que requieren atención prioritaria. El análisis de estos temas se ha basado en la información arrojada por el Sistema para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU), el cual se presenta de manera detallada en el contenido de este documento. Las conclusiones de dicho análisis son de gran importancia para la planificación y coordinación de las actividades operativas que este plan articula con los Planes Locales de Arborización Urbana (PLAU) y a su vez con las entidades ejecutoras de actividades sobre las coberturas verdes de la ciudad.

4.1.1. Composición y Abundancia de especies

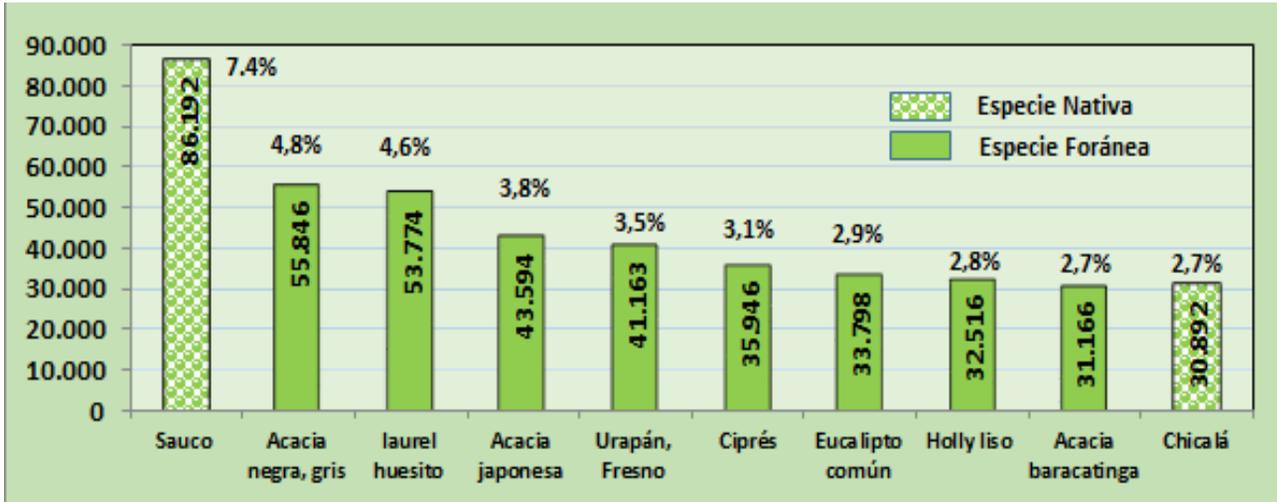
La ciudad de Bogotá D.C. cuenta con 1.160.526 árboles ubicados en el espacio público de uso público, de acuerdo con el SIA-SIGAU.

El 38,3% del total de la población arbórea de la ciudad se concentra en diez (10) especies, ocho de las cuales son foráneas. Las especies nativas constituyen el 10,58% del inventario: en primer lugar el Sauco (*Sambucus nigra*) con 86.192 individuos (7,4%), esta especie es tan abundante que supera casi en 30.000 árboles a la siguiente en abundancia, la Acacia negra (*Acacia decurrens*). La segunda especie nativa es el Chicalá (*Tecoma stans*), en décima ubicación de representatividad con 30.892 individuos (2,7%).

A pesar de esta composición, el inventario forestal de la ciudad cumple, inclusive a nivel de UPZ, con el estándar internacional de biodiversidad (Santamour, 1990), denominado 10-20-30 referido a que dentro de una población no debe existir más del 10% de los individuos de una misma especie, más del 20% de una misma familia y más del 30% del mismo género.

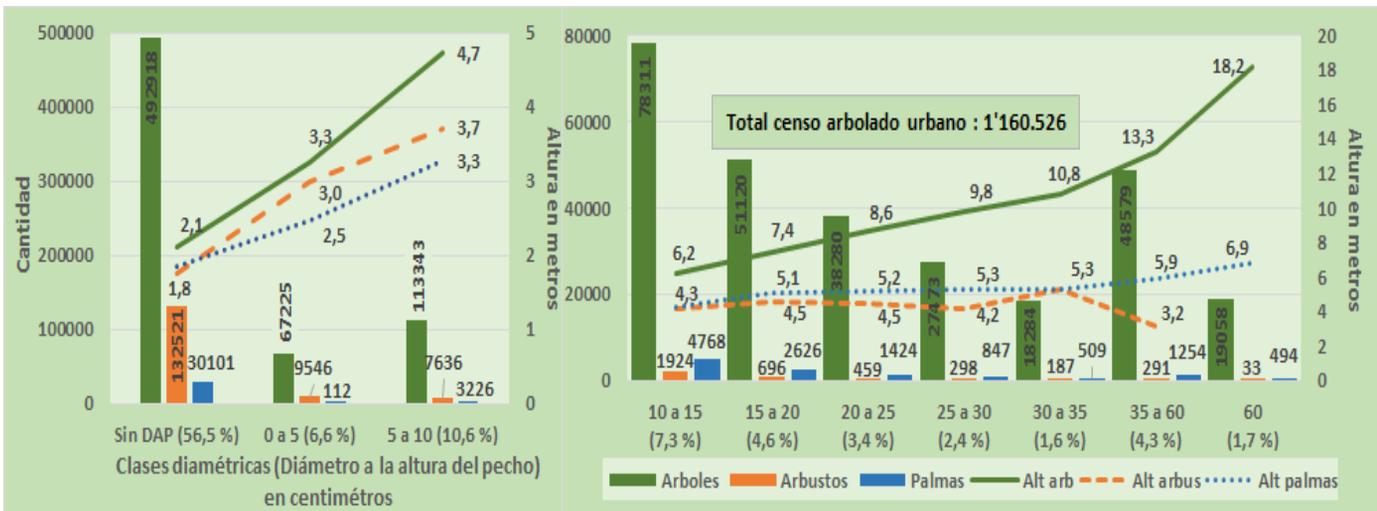
Cinco de las especies más frecuentes en el arbolado urbano de la ciudad (acacias, eucalipto y ciprés), se consideran de alta susceptibilidad al volcamiento; este hecho y la facilidad con que regeneran las acacias, supone la priorización de la tarea de mitigación del riesgo. Sin embargo, su sustitución debe evaluarse cuidadosamente, considerando que estas especies representan casi el 17% del arbolado de la ciudad.

Gráfica 1 Especies más frecuentes en el área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)

Gráfica 2 Distribución del arbolado urbano de Bogotá, por clases diamétricas y altura media



Elaboración Germán Tovar. Fuente: Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)

4.1.2. Estructura del arbolado

La estructura del arbolado de la ciudad está determinada por el porte en función de la distribución por diámetros y alturas. La distribución de individuos según su porte, señala que el 82,26% son de porte arbóreo con altura promedio de 4,7 m., en tanto que la proporción de arbustos es de 13,23% y de palmas es de 3,94%. La cobertura arbórea ocupa el 2,47% del área urbana de Bogotá.

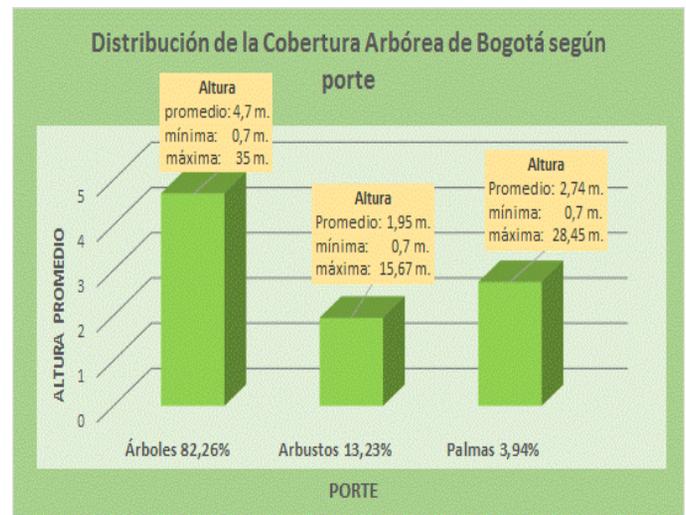
La estimación de la edad del arbolado y su proyección de crecimiento, requiere de varias mediciones del diámetro a la altura del pecho – DAP-, anuales preferiblemente, de manera que permita la elaboración de curvas de crecimiento para evidenciar las variaciones en la altura o el DAP del árbol en función del tiempo. Esta es una labor que podría construirse a futuro con base en la actualización periódica de estas variables en el SIA-SIGAU.

La distribución por DAP da una idea del volumen de biomasa, así como de la edad del arbolado. En general el arbolado antiguo se asocia con mayores DAP y alturas; aunque la evaluación de longevidad involucra otras variables importantes como la especie, emplazamiento, microclima e índice de sitio entre otros.

En el censo no presentan DAP, 492.918 árboles, es decir el 51,64% de dicho porte, el 86,28% de los arbustos y el 65,78% de las palmas, debido a que técnicamente este parámetro se debe medir a individuos cuyo fuste tenga una altura mayor o igual a 1.3 m., por tanto para especímenes con

menor altura no fue registrado. Así mismo, la distribución por rangos de altura total para porte arbóreo denota cómo la mayoría de los individuos se localizan por debajo de los 4m. (60,62% - 578.601 árboles). El rango predominante es el que representa alturas entre 0,7 y 2 m. donde se encuentran 294.547 árboles (30,86%).

Gráfica 3 Distribución de la cobertura arbórea de Bogotá, según porte



Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)

La concentración de árboles dentro de los rangos inferiores se puede explicar por la alta frecuencia de especies de bajo porte, sin embargo, este comportamiento también puede estar reflejando la dominancia de individuos jóvenes, de ellos 364.583 fueron plantados en el periodo 1998-2011, los cuales han tenido un alto porcentaje de mortalidad y replante, cercano al 40%, con poca esperanza de permanecer y lograr su adultez, lo que implica mantenimiento intensivo en el corto plazo para revertir esta situación.

El carácter joven de los árboles en las primeras etapas de desarrollo significa mayor demanda en

cuanto a intensidad y frecuencia en las labores de mantenimiento (riego, podas, plateos, tratamientos sanitarios, fertilización, entre otras catalogadas dentro del mantenimiento básico) que aseguren su sano crecimiento, hasta el estadio de árbol adulto. Los demás árboles, requerirían de un tratamiento preventivo y de control, orientado a la corrección de problemas sanitarios e interferencias de ramas y raíces con redes e infraestructura.

El segundo rango con mayor representatividad de DAP va de 5 cm a 10 cm equivalente al 10.6% de la población, se corresponde con alturas hasta de 8 m, es dominado por el sauco (11.754 árboles), acacia negra (7.226 árboles) y el Laurel huesito (7.014 árboles) principalmente. Esta categoría muestra árboles de porte bajo a medio que pueden superar las condiciones adversas y permanecer exitosamente en la ciudad.

El análisis de esta distribución señala que las especies dominantes en la ciudad (Saucu, acacia negra y jazmín del cabo), continuarán siéndolo en el futuro, debido a su alta representatividad dentro de los grupos de árboles de menor diámetro. Las clases diamétricas superiores (mayor a 25 cm), que se corresponden con árboles de porte alto con elevaciones mayores a los 15 metros, se encuentran dominadas por cuatro de las especies más abundantes en la ciudad: eucalipto común, urapán, acacia negra y pino ciprés, (ver anexo 5).

La frecuencia con que se encuentra al eucalipto común en los últimos rangos de altura (desde los 15m.) demanda mucha atención en el sentido de

prevenir posibles volcamientos, debido a la conocida susceptibilidad de la especie y a la poda natural que presenta. En el futuro próximo es probable que tenga especial relevancia el volcamiento de acacias negras y japonesas, muy frecuentes en los rangos de altura inferiores.

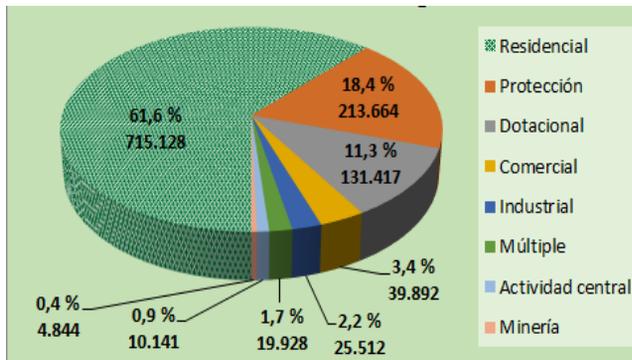
4.1.3. Distribución espacial del arbolado urbano.

Respecto a la distribución de los árboles en función del sistema de emplazamiento se observó que la mayor proporción de árboles de la ciudad 33,6% (390.741 árboles) se encuentran en el sistema de circulación urbana, el 25% (290.094 árboles) están en el sistema lúdico, el 22,3% (258.451 árboles) en el sistema hídrico y el 18,2 % (211.376 árboles) en el sistema de protección. El resto del arbolado se encuentra en menor proporción sobre los demás sistemas.

Más de las tres cuartas partes del arbolado urbano de la ciudad se localiza sobre el suelo de uso residencial y el suelo de protección. La mayor parte del suelo urbano de la ciudad (24.590 Ha) está clasificado de acuerdo con el POT como suelo de uso de residencial, el cual concentra el 61.6% del arbolado (715.128 individuos). La mayoría de los árboles de este grupo se encuentran emplazados sobre andenes y su distribución se asocia a la forma de urbanismo de cada sector. Por su parte, el suelo de protección está representado en la ciudad por las áreas de la Estructura Ecológica Principal, entre las que se cuentan las zonas de ronda y algunos parques. A pesar de cubrir una extensión

notablemente inferior el suelo de protección concentra un 18,4% del arbolado (213.664 individuos). El 20% restante (231.734 árboles) se localiza sobre los suelos de uso dotacional, comercial, industrial, múltiple, de actividad central y minero.

Gráfica 4 Porcentaje y número de árboles por uso del suelo del área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)

El tipo de uso del suelo con mayor densidad arbórea es el de protección (81,36 árboles/ha), 269.561 árboles en una superficie de 3.313 Ha. Este tipo de uso del suelo es capaz de soportar una mayor población arbórea por dos razones, la primera porque en él, el criterio de arborización corresponde al de restauración ecológica cuyas distancias de plantación son mucho menores a las que se establecen para el criterio de arborización urbana, y en segundo orden porque se trata de áreas que tienen restringida la posibilidad de urbanizarse según el POT, cuya finalidad se orienta entre otros a la conservación de elementos representativos de la estructura ecológica principal o a la mitigación de riesgos.

En un segundo nivel de densidad se encuentra el área construida de la ciudad, por cuanto el criterio imperante es el de arborización urbana el

cual exige marcos de plantación más distanciados, según el porte. Se aprecia que la densidad más alta se concentra sobre el suelo de uso Residencial (28,46 árboles/ha), seguida de cerca por la del suelo de uso Dotacional (24,98 árboles/ha), aun cuando varias de las áreas incluidas dentro del suelo dotacional no fueron censadas por constituir espacio público de uso institucional, es el caso de algunas áreas de equipamientos colectivos o de servicios urbanos básicos (universidad nacional, escuela militar, escuela de infantería, escuela de caballería, Jardín Botánico entre otros). El indicador de densidad muestra que existe potencial de mejora en los usos de suelo comercial e industrial, así como en las áreas de extracción minera.

Existe poca cantidad de individuos de porte alto en los usos de suelo dotacional y residencial, pero es allí donde hay altas concentraciones de población por lo que se hace necesario determinar el riesgo por volcamiento del arbolado en estas zonas para tomar las medidas de manejo correspondientes.

4.1.4. Distribución del arbolado urbano por tipo de emplazamiento.

El 42,6% del arbolado se concentra en 3 tipos de emplazamiento: franja de control ambiental, parque de barrio y andén con zona verde angosta. Las franjas de control ambiental (emplazamiento representativo del sistema de protección), concentran el 18,2% del arbolado, siendo catalogados como el emplazamiento de mayor importancia respecto al número de árboles. La gráfica 5 destaca también la

concentración de árboles sobre emplazamientos como rondas de quebradas, parques metropolitanos y vías peatonales.

No siempre un emplazamiento con bajo número de árboles, puede asimilarse como potencialmente arborizable, toda vez que el potencial de arborización de un área debe ser evaluado directamente con el fin de identificar características específicas que garanticen el adecuado desarrollo del árbol.

4.1.5. Distribución del arbolado urbano por localidades.

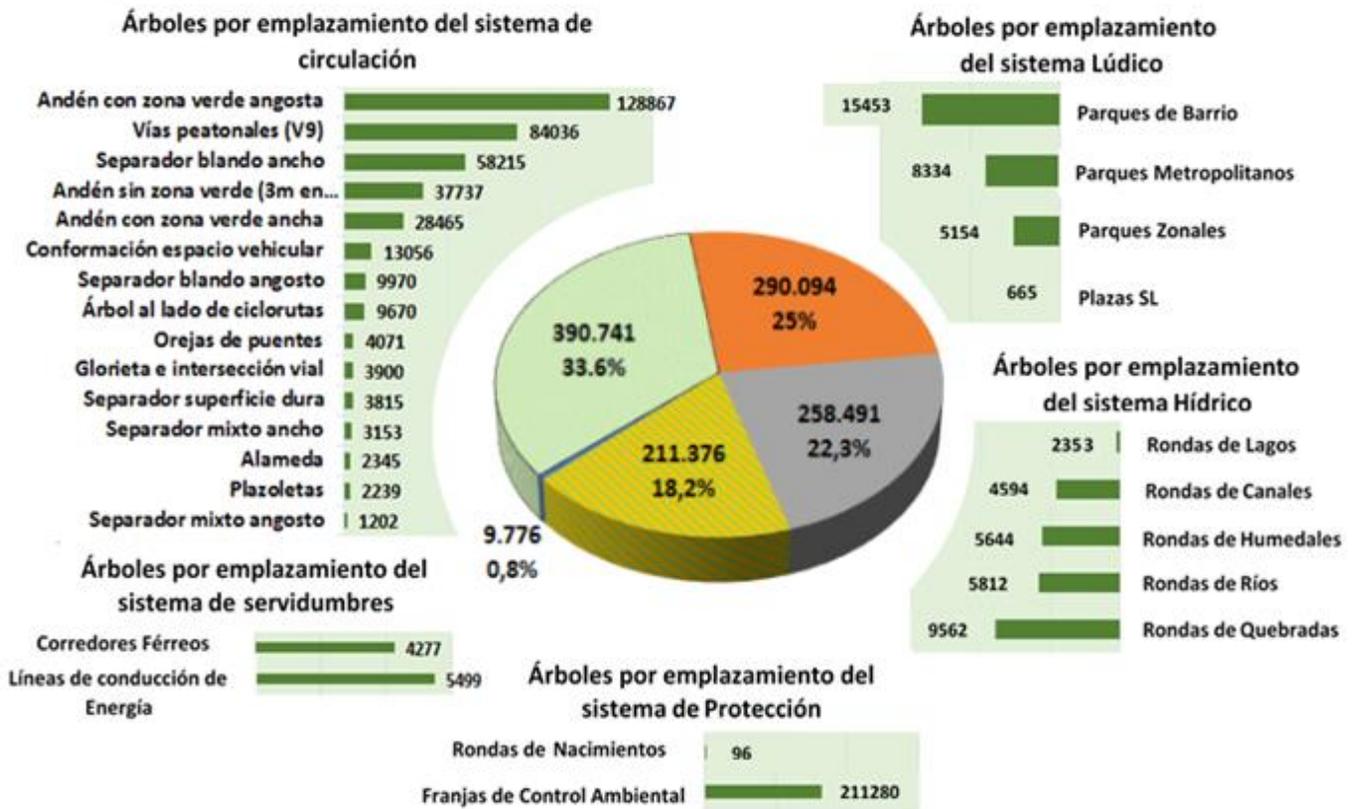
Administrativamente la ciudad está conformada por 20 localidades, de ellas Sumapaz no tiene territorio dentro del espacio urbano de la ciudad, razón por la cual no entra a consideración dentro del análisis.

El arbolado urbano visto desde la perspectiva de las localidades muestra que Suba concentra casi un cuarto de la población arbórea de la ciudad ubicada en espacio público de uso público (263.393 árboles – 22,7%). Este resultado está muy relacionado con la extensión de la localidad, pero también con la existencia de áreas naturales que permiten una mayor densidad arbórea, tal es el caso de las rondas de los humedales Juan Amarillo y la Conejera, o el Parque Metropolitano Mirador de Los Nevados. Si bien se trata de la localidad más extensa de la ciudad, tiene la segunda densidad arbórea más alta de la ciudad 42 árboles/Ha, lo cual confirma que la arborización no siempre está relacionada con la

extensión de una zona determinada sino con la destinación de usos del suelo y las formas de urbanismo predominantes. Después de Suba, las localidades de Kennedy, Engativá y Usaquén son las de mayor extensión, sin embargo, presentan densidades arbóreas que varían entre los 25 y 31 árboles/Ha. El resultado sugeriría la posibilidad de incrementar el arbolado en estas localidades, no obstante, es conveniente evaluar previamente la existencia de áreas potencialmente arborizables. Sobresalen también por el número de árboles las localidades de Usaquén, Kennedy, Engativá y Usme. Aun cuando cada una no alcanzan la mitad del arbolado de Suba, son las más representativas del arbolado del norte y sur de la ciudad, cada una concentra aproximadamente un 10%. De las cuatro localidades, Usme es la de menor extensión (2.120 Ha) y sin embargo la de mayor densidad arbórea (39,35 árboles/Ha), la presencia del Parque Entrenubes sobre buena parte del territorio de la localidad así como la existencia de varias rondas hídricas arborizadas, incide considerablemente sobre el resultado.

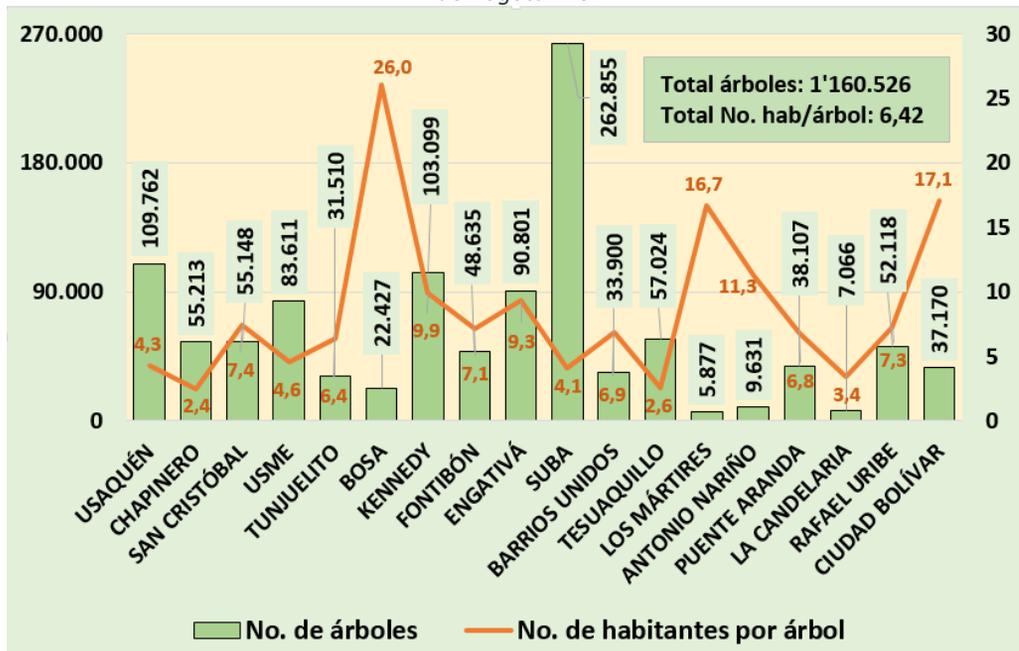
La localidad de Santa Fe, la cuarta con menor extensión, tiene una participación moderada dentro del arbolado total de la ciudad (5%) y es la de mayor densidad arbórea (81,60 árboles/Ha). La presencia del Parque Nacional es determinante para el valor que arroja el indicador. Por el contrario, la localidad de los Mártires se ubica en último lugar respecto al número de árboles (5.933) y es la segunda con menor densidad arbórea (9,11 árboles/ha), su población representa tan solo el 1% del arbolado de Bogotá D.C

Gráfica 5 Distribución del arbolado urbano de Bogotá, por sistema y tipo de emplazamiento



Elaboración Germán Tovar. Fuente: Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)

Gráfica 6 Número de árboles y relación de árboles percápita por localidad, en el área urbana de Bogotá D.C.



Elaboración Germán Tovar. Fuentes: Población del casco urbano – proyección Censo de Población 2011. SIGAU, 2011

4.1.6. Distribución de árboles por habitante.

El análisis de árboles por habitante, muestra que en Bogotá existe 1 árbol por cada 6,42 personas. Se considera únicamente la población arbórea localizada sobre suelo urbano en espacio público de uso público, por tanto, el indicador excluye la población arbórea de la reserva forestal más extensa de la ciudad, los cerros orientales. Así mismo excluye los árboles ubicados en espacios privados (universidades, clínicas y clubes como los Lagartos o el Country), y espacios de uso institucional (entre ellos hospitales, el campus de la Universidad Nacional y las instalaciones Militares).

4.1.7. Cobertura arbórea.

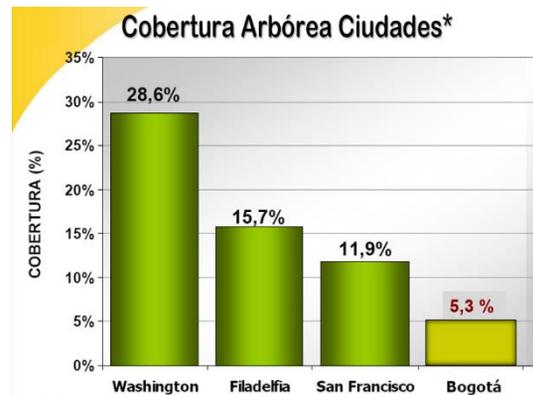
La Cobertura arbórea urbana influye directa e indirectamente en el microclima local y regional mediante la alteración de las condiciones ambientales y atmosféricas, porque afecta la temperatura del aire local mediante la evapotranspiración, la generación de sombra, variación en la incidencia de radiación solar, y la alteración de la dispersión del aire (velocidad y dirección). También, genera otros efectos no climáticos como la contribución a la sensación de bienestar en el espacio público, el control del ruido urbano, la retención de contaminantes atmosféricos, la prevención de la erosión y la oferta de hábitats para la fauna.

El cálculo de la cobertura arbórea neta del espacio público, definida por la proyección vertical de las copas de los árboles de la ciudad sobre el terreno, sin corrección de sobreposición, se estableció a partir del diámetro ecuatorial de la copa de cada árbol registrado en el SIA-SIGAU. Con el supuesto de que la proyección de la copa es un círculo de radio equivalente a la mitad del diámetro ecuatorial. El algoritmo no consideró la transparencia de la proyección de las copas de los árboles.

Gráfica 7 Distribución de la cobertura arbórea de Bogotá, según porte



Gráfica 8 Distribución de la cobertura arbórea de Bogotá, según porte



Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU)

4.1.8. Caracterización fitosanitaria del arbolado urbano.

La información que se encuentra en el SIA-SIGAU se refiere a la determinación de los signos y síntomas, de plagas y enfermedades más relevantes, colectada a nivel de individuo. Los síntomas y signos registrados en el censo del arbolado urbano son los siguientes:

Follaje: Herbivoría, marchitamiento, agallas, mildos, royas, puntos de succión, necrosis, antracnosis y clorosis

Tronco: Chancros, insectos barrenadores, tumores, gomosis y pudriciones.

El censo estableció cuatro niveles de afectación sanitaria (Sano, regular, deficiente y crítico), en función del área comprometida en follaje y tronco. (Ver anexo 6)

La clorosis es el síntoma más recurrente dado que afecta a la cuarta parte de la población arbórea de la ciudad (23,5% - 272.924 árboles), sin embargo, es necesario estudiar cuál o cuáles son los agentes causales de esta condición. La misma consideración debe hacerse para el caso de los individuos afectados por necrosis los cuales representan una población de proporción similar (21.5% - 249.339 árboles).

La herbivoría afecta a un porcentaje relativamente inferior 12,5% del arbolado (148.948 árboles), resulta importante también la población con puntos de succión que alcanza un 7.7%, el equivalente a 89.135 árboles.

Entre los síntomas frecuentes, la necrosis y la herbivoría se consideran como los más delicados por cuanto pueden conllevar rápidamente a la

muerte del individuo. Se requiere actuar de forma prioritaria sobre las causas de estos síntomas ya que un árbol puede presentar uno o varios de ellos.

El mayor número de árboles afectados sanitariamente en estado crítico se encuentran en las localidades de Usaquén, Chapinero, Kennedy y Teusaquillo.

4.1.9. Interferencia del Arbolado con la Infraestructura de Servicios Públicos.

Una proporción cercana al 26% del censo del arbolado urbano (296.258 individuos) evidencia algún tipo de interferencia con estructuras urbanas (redes e infraestructura) El tipo de interferencia más común se presenta con redes de televisión o telefónicas (123.434 árboles). Con redes eléctricas se presenta en el 8,45% del arbolado (98.061 árboles). (SIGAU, 2011), esta situación puede mitigarse mediante la subterranización de las redes.

La interferencia con infraestructuras se presenta con viviendas, edificaciones en general, vías, mobiliario urbano entre otras construcciones y es la de menor frecuencia (6,44%) en el arbolado. Aunque los porcentajes son bajos, la población arbórea en tales condiciones es considerable. Las obstrucciones pueden ser corregidas mediante podas de ramas o raíces, e incluso bloqueo, traslado y/o sustitución, dependiendo de las características de la interferencia. Ello no garantiza necesariamente que el problema no se repita, de allí la importancia de la elección de la especie más adecuada para cada tipo de emplazamiento, antes de plantar un árbol.

4.1.10. Potencial de arborización.

Según el SIA-SIGAU las zonas con potencialidad de arborización en espacio público de uso público, zonas verdes, corresponde a 513,4 ha y en zonas de ronda 431.7 ha.

Dependiendo de las interdistancias que obedece a criterios ecológicos, paisajísticos, sociales y urbanísticos, se proyectó la cantidad aproximada de individuos a plantar en los dos escenarios zonas verdes y rondas hídras. En la tabla 3 se presentan los cálculos de áreas e individuos por marcos de plantación.

Teniendo en cuenta la disposición de zonas verdes aptas, la mayor cantidad posible de arbolado en espacio público de uso público es de 142.611 individuos vegetales, sin determinar aun la existencia de interferencias con redes de servicios públicos o cualquier otro tipo de obstáculo que impida su establecimiento. Las cifras más restrictivas definen en 80.219 individuos vegetales la posibilidad de plantación de nuevo arbolado.

Desarrollar otros escenarios de plantación en espacio público ya consolidado como andenes y alamedas que no tengan su urbanismo adecuado para el establecimiento de nuevos árboles implicará costos adicionales relacionados con la adecuación de andenes, construcción de alcorques y contenedores necesarios.

4.2. Zonas Verdes

El Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (2006), considera las áreas verdes

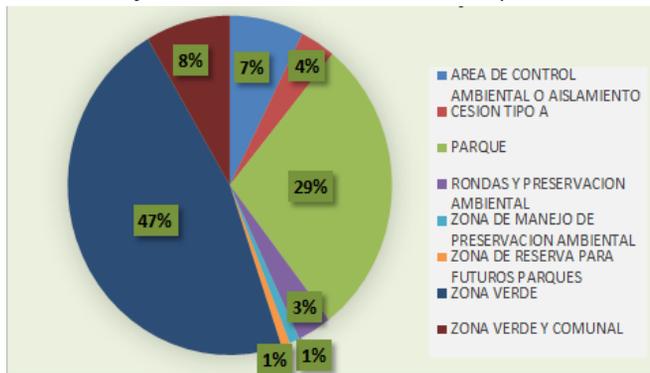
como superficies brutas del espacio público cuya cobertura predominante está constituida por vegetación o cuerpos de agua, incluyendo en esta categorización parques y jardines públicos, alamedas y corredores viales, cauces de aguas, rondas de los ríos, lagunas y también áreas sociales de carácter privado pero con acceso a segmentos significativos de la población.

La información relacionada con la existencia y estado de las zonas verdes en el área urbana de Bogotá se obtuvo de dos fuentes principales. En primer lugar se analizaron los resultados obtenidos del estudio "Caracterización de zonas verdes en la ciudad de Bogotá" realizado a través del convenio 026 de 2009 entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. El estudio utilizó imágenes "Quick Bird", de la Digital Globe, de alta resolución, adquiridas a través de Satellite Imaging Corporation (SIC).

La interpretación se basó en las variaciones naturales y antrópicas de la cobertura, estado de su mantenimiento y potencialidad, acompañado de comprobación de campo, con lo cual se generó una leyenda con 8 tipos de cobertura. La interpretación solo tuvo en cuenta los emplazamientos de los tipos de zonas verdes asociados con los árboles levantados por el Censo arbóreo de Bogotá. De otro lado, se empleó información del Sistema de la Defensoría del Espacio Público (SIDEPE) y su respectiva base de datos geográfica.

Dentro del área urbana de Bogotá cuya extensión es de 384.777.537,35 metros cuadrados (38.477,75 hectáreas), el 4,39% del suelo urbano y de expansión de la ciudad, corresponde a la estructura ecológica principal, por tanto estas áreas constituyen el mayor peso de las áreas verdes contabilizadas en el indicador de áreas verdes por habitante, por encima de los parques y las zonas verdes. El 1,1% del área urbana corresponde al Sistema Distrital de Áreas Protegidas y el 3,29% restante a las rondas hidráulicas y las zonas de manejo y preservación ambiental de corredores ecológicos. El 23,3% del área urbana de Bogotá, es pública, y el 7,4% del área urbana de la ciudad corresponde a zonas verdes.

Gráfica 9 Distribución del área verde pública

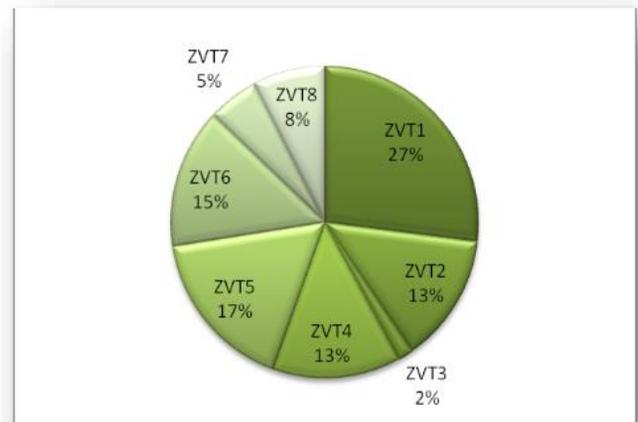


Fuente: Departamento Administrativo para la Defensoría del Espacio Público DADEP, 2015

Las localidades que más área de zonas verdes tienen con respecto al total interpretado para toda la ciudad, son Chapinero, Engativá y Suba, seguidas de Kennedy, Ciudad Bolívar y Fontibón, concentrándose en estas cinco (5) localidades, más del 50% de la cobertura de zonas verdes en el área urbana de Bogotá D.C. De otro lado, las localidades con mayor proporción de zonas verdes con respecto a su respectiva área total, son, Tunjuelito, San Cristóbal, Engativá y Rafael Uribe.

De acuerdo con el Sistema de Información del Departamento Administrativo para la Defensoría del Espacio Público, determina la siguiente categorización de las zonas verdes:

Gráfica 10 Zonas verdes por categoría con relación al total identificado para Bogotá



Categoría	Área (ha)	Zona verde
ZVT1	1346,11595	26,98%
ZVT2	668,924258	13,41%
ZVT3	81,2362747	1,63%
ZVT4	673,26816	13,50%
ZVT5	848,454765	17,01%
ZVT6	725,99961	14,55%
ZVT7	266,882575	5,35%
ZVT8	378,137276	7,58%
Total	4989,01887	100,00%

Fuente: Universidad Distrital – Jardín Botánico José Celestino Mutis,

La Universidad Distrital realizó una caracterización por cada tipo de Zona Verde por localidad, relacionada con Diversidad, Funcionalidad y Degradación. La información cartográfica de la Estructura Ecológica Principal fue suministrada por la Secretaría Distrital de Ambiente y el Jardín Botánico. Con ella, se determinaron 8 tipos o categorías de Zonas Verdes en espacio público de uso público, los cuales se describen en el cuadro 3, con una

superficie de 49.887.326,50 metros cuadrados (4.988,73 hectáreas), que se encuentran ocupando el 12,96% del territorio urbano de Bogotá D.C.

4.2.1. Relación de las zonas verdes m²/habitante.

En el censo de zonas verdes se evidencia que no precisamente las localidades que tienen mayor presencia de estas áreas en relación con el área urbana de Bogotá D.C. tienen un mejor indicador si su relación hace referencia a la comparación interna por localidad. Por ejemplo, la localidad de Suba, tiene el primer lugar en cuanto a presencia de zonas verdes a nivel de la ciudad, con un porcentaje del 13,94%, pero al mismo tiempo ocupa un 10° lugar cuando se compara internamente su representatividad de las zonas verdes junto a la población existente en su área administrativa.

Lo anterior querría decir que no solo el factor de presencia de zonas verdes en una localidad es importante, o que la relación de estas con el área misma de la localidad, sea definitiva, sino que el factor población puede resultar clave en el momento de plantear una estrategia de manejo, frente a la prioridad de las ejecuciones.

En general, la ciudad presenta una relación deficitaria de m² de área verde por habitante al registrar sólo 4.3 m²/hab de los 9 m²/hab recomendados por la OMS. Existen zonas muy densamente pobladas como la localidad de Candelaria con un quinto de m² por habitante,

Mártires con una relación inferior a 1 m² por habitante, Antonio Nariño con un promedio menor a 2 m², y Rafael Uribe con menos de 2,5 m² por habitante en promedio.

La prioridad en este caso está relacionada con encontrar alternativas que mejoren el indicador de la cantidad de área de zonas verde en m², por habitante, mediante el análisis de lineamientos como, el tipo de Zona Verde, Zonas Arboladas y Bosques Urbanas con respecto a cada patrón urbano.

4.2.2. Factores de Degradación de las Zonas Verdes en cada Localidad de Bogotá D.C.

Para determinar el porcentaje de participación de cada uno de los factores de degradación que intervienen en el estado de las zonas verdes el estudio de la U. Distrital promedió cada factor de degradación (Escombros, Residuos sólidos, Circulación humana, Habitantes de la calle y Mantenimiento) y determinó el porcentaje de cada promedio con respecto al valor total del promedio de degradación de la localidad. Ver tabla 1.

Uno de los mayores factores de degradación para las zonas verdes en Bogotá D.C., está presente en la circulación humana y el mal estado de las zonas verdes evidenciado en un bajo mantenimiento, mientras que otros factores como habitantes de la calle no representan valores de degradación altos. Las localidades con mayor afectación en degradación son Ciudad

Bolívar, Mártires y Engativá, mientras que las localidades con menor afectación en degradación son Santafé, Teusaquillo y Barrios Unidos.

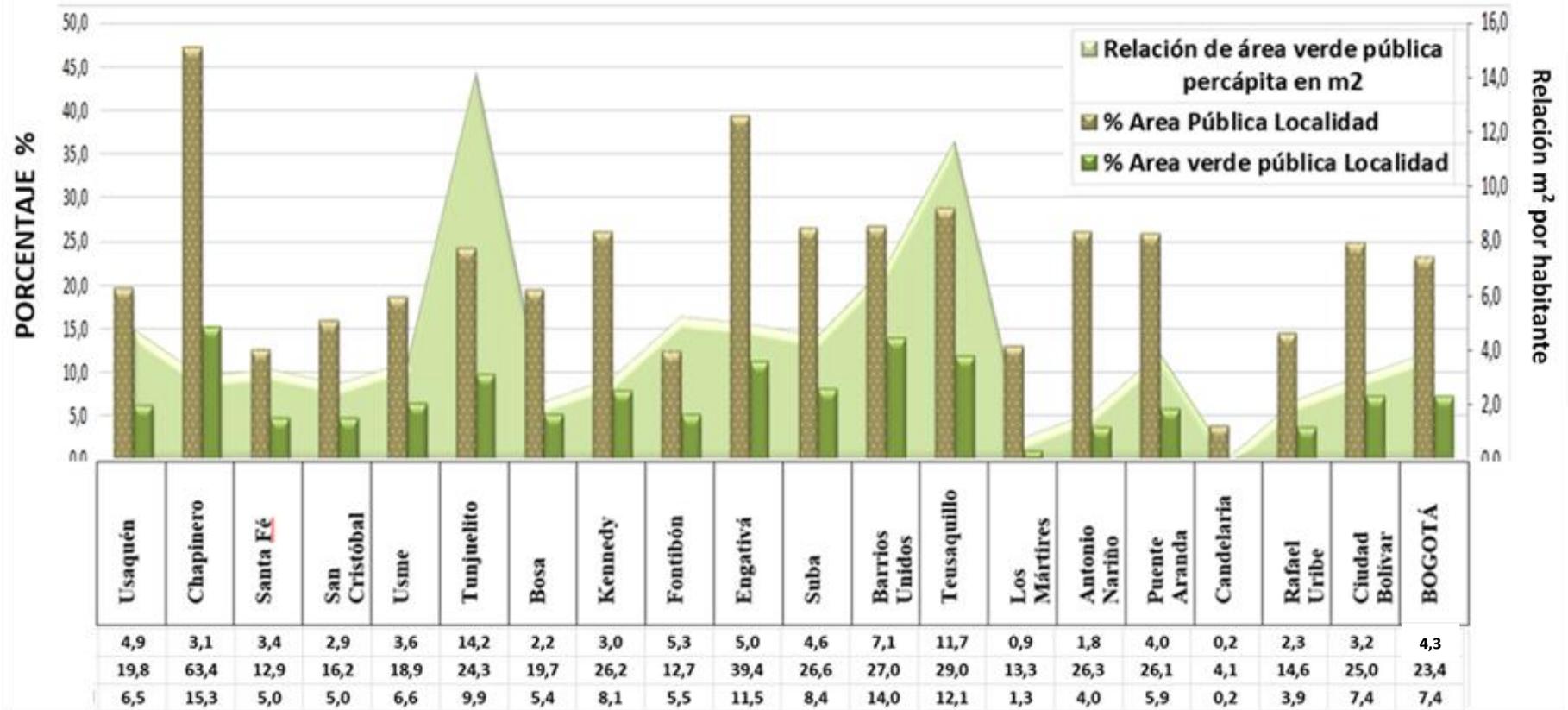
A partir de la tabla de factores de degradación de áreas verdes, se puede concluir que se deben concentrar esfuerzos en los tipos ZVT3 Separadores viales y glorietas (1,63%) y ZVT8 (7,58%).

Tabla 1 factores de degradación de áreas verdes

Localidades	Promedio Degradación	Factores de Degradación				
		Escombros	Residuos Sólidos	Circulación Humana	Habitantes Calle	Mantenimiento
01. USAQUÉN	1.03	20	19	21	10	30
02. CHAPINERO	1.15	8	17	46	11	17
03. SANTAFÉ	0.85	11	22	13	22	33
04. SAN CRISTÓBAL	2.07	20	19	16	13	32
05. USME	1.77	19	22	18	4	36
06. TUNJUELITO	1.44	18	16	33	7	26
07. BOSA	1.8	19	16	21	21	23
08. KENNEDY	1.46	18	14	21	2	46
09. FONTIBÓN	1.31	16	17	23	9	35
10. ENGATIVÁ	2.22	17	17	27	15	24
11. SUBA	1.28	16	19	30	14	22
12. BARRIOS UNIDOS	1.0	16	10	26	12	36
13. TEUSAQUILLO	0.59	0	4	65	1	30
14. MÁRTIRES	2.8	16	20	29	16	20
15. ANTONIO NARIÑO	0.94	12	11	38	15	24
16. PUENTE ARANDA	1.39	9	15	40	13	22
17. CANDELARIA	2.23	18	19	16	22	24
18. RAFAEL URIBE URIBE	1.69	18	24	22	6	30
19. CIUDAD BOLIVAR	3.33	20	21	17	15	27

Prioridad de intervención	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Color					

Gráfica 11 Proporción de zonas verdes por localidad y con respecto al total para la ciudad



Elaboración Germán Tovar. Fuente: Universidad Distrital – Jardín Botánico José Celestino Mutis - DADEP

Tabla 2. Categorías de zonas verdes y descripción

CATEGORÍAS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Zona verde Tipo 1	ZVT1	Área compuesta por gramíneas como el denominado pasto "quicuyo" " <i>Pennisetum clandestinum</i> ", cubierta en una proporción del 80 al 100% del área.
Zona verde Tipo 2	ZVT2	Compuesta predominantemente por pasto " <i>Pennisetum clandestinum</i> " y especies asociadas arbustivas o herbáceas de tipo o porte como el "cucubo" " <i>Solanum auctosepalum</i> ".
Zona verde Tipo 3	ZVT3	Separadores viales y glorietas con ancho mayor o igual a 10 metros y con cobertura vegetal compuesta por pasto o gramíneas.
Zona verde Tipo 4	ZVT4	Con presencia de pasto y especies arbóreas leñosas que pueden llegar a tener copas frondosas con una densidad hasta de 80 árboles por hectárea.
Zona verde Tipo 5	ZVT5	Zona verde con presencia de "rastrojo" pasto, con un porcentaje mayor del 50% de suelo descubierto, sin vegetación, con potencial de convertirse en unidad de tipo 1 o tipo 2.
Zona verde Tipo 6	ZVT6	Zona verde con presencia de pasto y especies arbóreas leñosas que pueden llegar a tener copas frondosas con una densidad mayor de 80 árboles por hectárea y un tamaño menor de 0,5 hectáreas.
Zona verde Tipo 7	ZVT7	Zona verde compuesta predominantemente por pasto " <i>Pennisetum clandestinum</i> " y especies asociadas herbáceas adaptadas a suelos de alto nivel freático de porte bajo o mediano, aledañas con frecuencia a los cuerpos de agua de los humedales.
Zona verde Tipo 8	ZVT8	Separadores viales y glorietas con ancho mayor o igual a 10 metros y con cobertura arbórea.

Fuente: Caracterización de zonas verdes en la ciudad de Bogotá D.C. Convenio 026 de 2009 entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

4.3. Jardinería

La información obtenida de la jardinería surge a partir de un censo realizado como trabajo de grado denominado "Caracterización de las zonas ajardinadas en espacio público de uso público para Bogotá DC", de 2010, realizado en la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", en el cual se obtuvieron datos de variables tales como especies, emplazamientos, afectaciones fitosanitarias y antrópicas, área, porcentaje de ocupación por especie y la georreferenciación de cada jardinera en el Distrito.

Las zonas ajardinadas se definen como zonas blandas o contenedores, en los cuales se plantan especies ornamentales que no superan los 1.8 m de altura, con el fin de embellecer espacios, mediante diseños que aporten formas, colores y texturas agradables para la población circundante.

Teusaquillo con cerca una hectárea es la localidad con más zonas ajardinadas de Bogotá, seguida por Engativá, Suba y Fontibón con 10200, 6494, 6057 m² Las localidades con menos zonas ajardinadas son San Cristóbal, Candelaria y Usaquén con 595, 936 y 1374 m².

En cuanto a la cantidad de zonas verdes en m² con respecto a la cantidad de jardines en m² para cada localidad, se observa, que la localidad de Teusaquillo aun cuando no cuenta con extensas zonas verdes sí es una de las localidades con mayor área de jardines. En general, el comportamiento de las demás localidades permite inferir que existe una relación

directamente proporcional entre las áreas de zonas verdes y las áreas de jardines.

Tabla 3 Área de jardinería en Bogotá D.C.

Localidad	Área (m ²)
01. USAQUEN	1374
02. CHAPINERO	5196
03. SANTA FE	5568
04. SAN CRISTOBAL	595
05. USME	1891
06. TUNJUELITO	2036
07. BOSA	5466
08. KENNEDY	2268
09. FONTIBON	6057
10. ENGATIVA	10200
11. SUBA	6494
12. BARRIOS UNIDOS	2628
13. TEUSAQUILLO	10684
14. MARTIRES	1932
15. ANTONIO NARIÑO	1700
16. PUENTE ARANDA	3206
17. CANDELARIA	936
18. RAFAEL URIBE	3800
19. CIUDAD BOLIVAR	4685
TOTAL	76716

† Fuente: Jardín Botánico de Bogotá

La especie más abundante es el Agapanto, seguido por el Lirio amarillo y la afectación fitosanitaria más común en todas las especies es la clorosis junto con la marchitez.

Las especies usadas en esta actividad, necesitan sistemas de riego que aumenten la disponibilidad de agua en temporadas secas. Esta condición puede marcar una nueva dirección en el diseño de los jardines, migrando hacia opciones que requieran de menos

cuidados y que puedan seguir cumpliendo con el ornato como su principal función. Una de las alternativas de diseño que se está imponiendo en ciudades europeas son los jardines de tipo desértico, usando plantas Crasuláceas, muy resistentes al déficit hídrico prolongado.

Es importante resaltar, que el presente documento menciona de manera general las cifras del diagnóstico de las zonas verdes, la jardinería y el arbolado urbano de la localidad, no obstante, la presentación y análisis detallado de las mismas puede visualizarse en las 30 fichas anexas denominadas así:

➤ DIAGNÓSTICO DEL ARBOLADO URBANO

- ✓ Componente - Composición de especies: Abundancia de especies; Origen de especies; Especies menos abundantes (raras) en la localidad; Diversidad y equitatividad de especies.
 - ✓ Componente - Estructura del arbolado: Estructura del arbolado según rangos de diámetro a la altura del pecho (DAP), especies más representativas; Estructura del arbolado según rangos de altura, especies más representativas; Cobertura del arbolado respecto a los usos del suelo y UPZ.
 - ✓ Componente - Función del arbolado: Funciones urbanas del arbolado.
 - ✓ Componente - Distribución del arbolado: Árboles por unidad del sistema urbano y emplazamiento; Árboles en función del tipo
- de suelo y unidades de planeación zonal; Árbol por habitante.
- ✓ Componente - Sanidad en follaje: Afectación en follaje - especies representativas.
 - ✓ Componente - Sanidad en fuste: afectación en fuste - especies representativas.
 - ✓ Componente - Síntesis fitosanitaria: síntomas fitosanitarios por UPZ; Valoración integrada del estado fitosanitario; Valoración integrada del estado fitosanitario de individuos arbóreos por UPZ.
 - ✓ Componente - Estado físico del arbolado: Estado físico por UPZ; Daño estructural del fuste; Interferencia del arbolado urbano con respecto a estructuras urbanas.
 - ✓ Componente - Zonas potenciales de arborización: Zonas potenciales de arborización urbana; Zonas potenciales de arborización urbana en zonas duras (andenes).

➤ DIAGNÓSTICO DE LA JARDINERÍA URBANA

- ✓ Componente - Composición de especies: composición de especies.
- ✓ Componente - Distribución de la jardinería: Especies por unidad de emplazamiento; Especies en función del tipo de suelo.
- ✓ Componente - Estado fitosanitario: Afectación fitosanitaria.

- ✓ Componente - Entorno: Afectación antrópica sobre la jardinería.
- DIAGNÓSTICO DE ZONAS VERDES URBANAS
- ✓ Componente - Categorías zonas verdes: Categorías de zonas verdes.
- ✓ Componente - Distribución zonas verdes:
- ✓ Distribución de zonas verdes en la estructura ecológica principal; Distribución de zonas verdes en el sistema lúdico de la ciudad; Distribución de zonas verdes por funcionalidad.

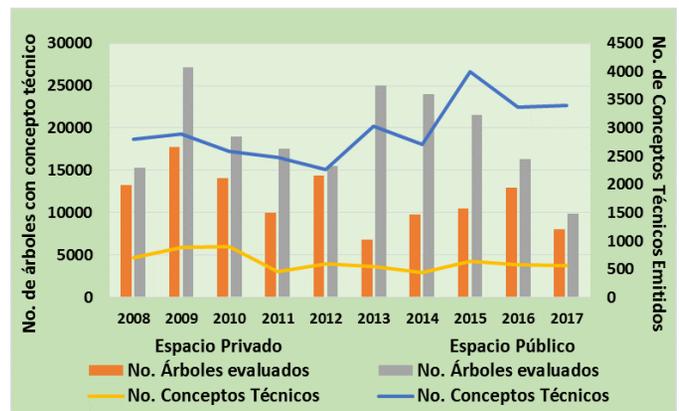
4.4. Administración de la Cobertura arbórea

La intervención sobre el recurso forestal de la ciudad se sustenta en el conocimiento técnico especializado de los ejemplares emplazados en diferentes espacios y de su interrelación y comportamiento frente al desarrollo de la ciudad y los constantes cambios de infraestructura, razón que fundamenta su evaluación técnica individual, con el propósito de autorizar los tratamientos silviculturales más pertinentes, anteponiendo a otras consideraciones la conservación del recurso.

El producto de la evaluación son conceptos técnicos que pueden ser de Manejo silvicultural o de Atención de emergencias, y son la base de los actos administrativos, documentos con

fuerza legal, que autorizan la ejecución de tratamientos sobre el arbolado urbano. También se realizan Informes Técnicos para describir situaciones que no se ajustan a los conceptos técnicos por ejemplo, en eventos de caída de árboles.

Gráfica 12 No. de conceptos técnicos emitidos y número de árboles conceptuados por tipo de espacio, en Bogotá D.C.



Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA, 2018

Las autorizaciones son emitidas en el marco de competencias establecidas en el decreto distrital 531 de 2010 a las entidades distritales encargadas del manejo del arbolado emplazado en espacio público, que efectúen obras públicas o a personas naturales y/o jurídicas que requieran desarrollar obras de infraestructura o actividades de manejo de los árboles ornamentales urbanos. El Grupo de silvicultura urbana de la Secretaría Distrital de Ambiente recibe en promedio 300 solicitudes mensuales de permiso para la ejecución de tratamientos silviculturales, lo que implica la evaluación técnica de una media de 2.600 árboles al mes.

Con respecto a otros años, en el periodo 2009-2010 se otorgó un mayor número de autorizaciones debido a que se evaluó la mayor parte de los árboles con interferencia en las obras de adecuación al sistema de transporte Transmilenio Fase III.

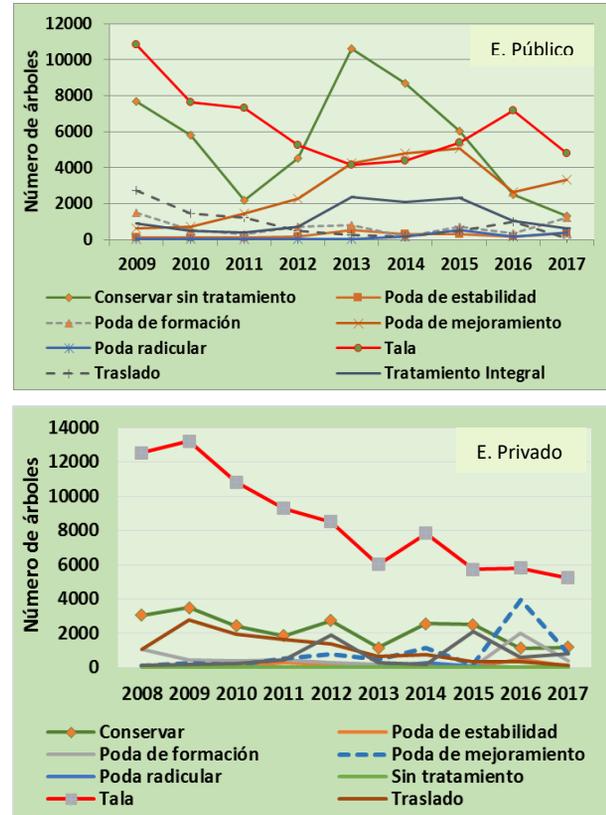
La proporción de los conceptos técnicos emitidos por la SDA es de 6.03% por emergencia, 64,36% son por manejo y el 29.61% es debido a la construcción de infraestructura. Sin embargo, es necesario analizar por separado el comportamiento de las autorizaciones emitidas para tratamientos silviculturales en espacio público y privado.

La gráfica 13 muestra que la tendencia de los permisos de tala en espacio público presenta un descenso continuo, de más de 11000 árboles en 2009, hasta estabilizarse alrededor de 4000 desde 2013. La conservación de árboles logró ubicarse por encima de la actividad de tala desde 2013.

No se registran autorizaciones para otro tipo de

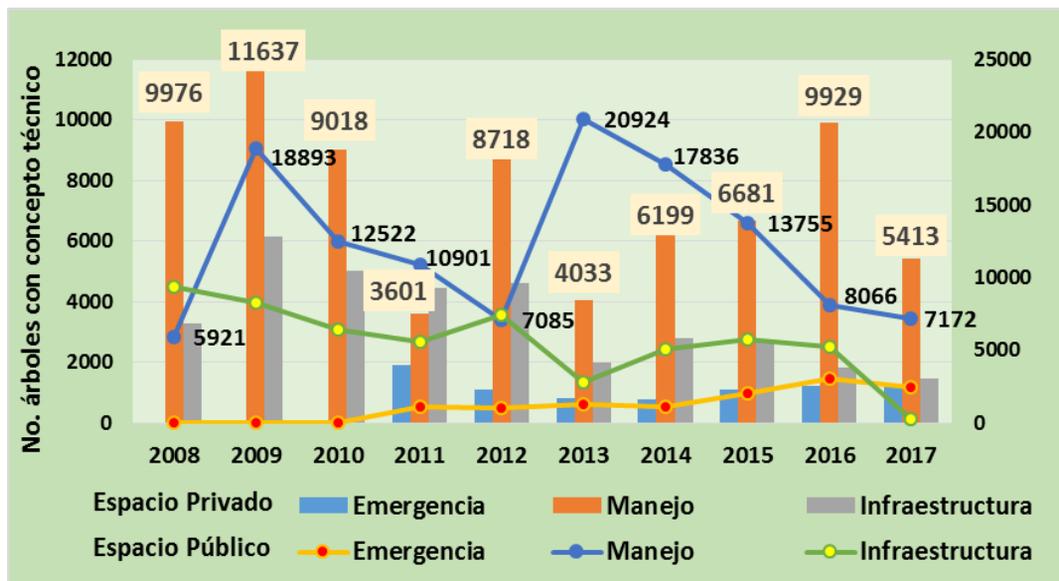
intervenciones silviculturales como cirugías, amarres de copa, empernados o tutorados.

Gráfica 13 Comportamiento de la evaluación técnica del arbolado urbano de Bogotá, por tipo de tratamiento y por tipo de espacio



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente

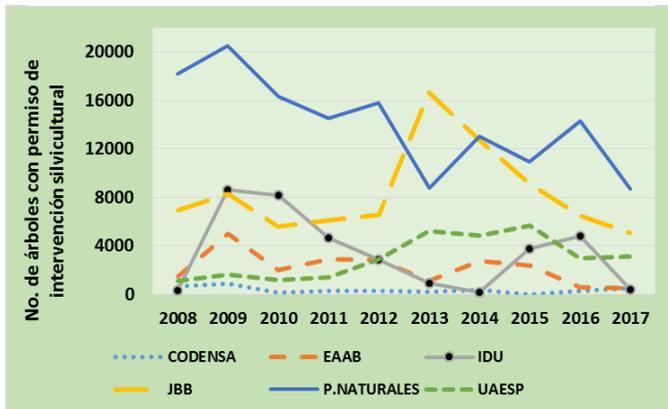
Gráfica 14 No. de árboles con concepto técnico por tipo de espacio y tipo de concepto, en Bogotá D.C.



Elaboración SDA. Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA, 2018

En espacio privado se observa claramente que las autorizaciones otorgadas son mayoritariamente para tala, aun cuando la tendencia también es a la baja, desde 2013, la pérdida forestal en espacio privado está en el rango de 6000 a 8000 árboles al año. La conservación de árboles se encuentra muy lejos de la tala, con un promedio de 2500 árboles al año, si se suman los demás tratamientos que agrupan todos los tipos de poda, este aspecto alcanza los 3500 árboles al año.

Gráfica 15 Comportamiento de la autorización de tratamientos silviculturales por entidad del D.C.



Elaboración SDA. Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA, 2018

De acuerdo con las competencias establecidas en el Decreto Distrital 472 de 2003 (vigencias 2008 a 2010) y posteriormente mediante Decreto 531 de 2010, se autorizaron los tratamientos silviculturales a las entidades, que se muestran en la gráfica 15, así: Jardín Botánico (26,8%), UAESP (7,8%), sumando sus intervenciones a través de las empresas concesionarias de aseo su incidencia sube a (63,6%), IDU (10,9%), EAAB (7,7%) y CODENSA (1,1%) y las personas naturales y/o jurídicas, intervienen el arbolado ubicado en los predios privados de la ciudad en un 45,7%. Ver anexo 7.

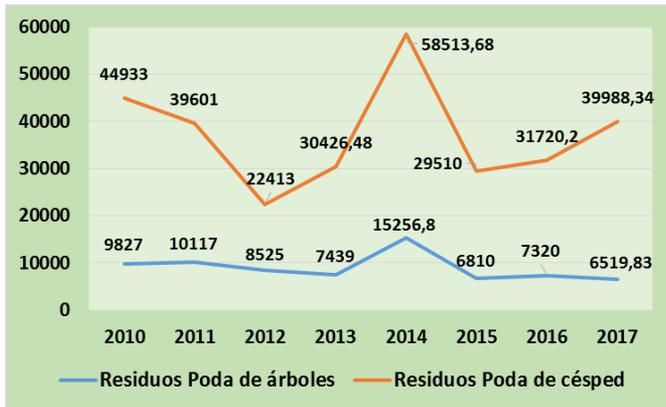
4.4.1. Disposición de Residuos

Existe información sobre las cantidades de residuos sólidos recolectados y transportados por los concesionarios del servicio de aseo, grandes generadores (datos expresados en toneladas), originados al ingreso del Relleno Sanitario Doña Juana. De 186.861 Ton/Mes promedio generadas en Bogotá, el 0.36% equivale a poda de árboles, 1,5% al corte de césped, el 11,5% a escombros y finalmente el 86.7% equivale a residuos ordinarios.

El pasto Kikuyo constituye el 80% del césped que se corta en Bogotá, gramínea de origen africano, de las más comunes y mejor adaptadas en las zonas de clima frío. Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero no prospera bien si éstos son muy pobres, Resiste especialmente a la sequía y su óptima producción se obtiene en suelos de alta fertilidad con un mínimo de 750 mm de precipitación anual.

La gráfica 16 muestra el comportamiento de generación de residuos y de poda de árboles durante los años 2010 al 2017. La cantidad de residuos de césped se redujo en un 37% en el año 2012 con respecto al año anterior, esta tendencia se debió a la desatención de este tema debido al ajuste del modelo de Basura Cero, y al tránsito que supuso la creación de la empresa Aguas Bogotá. Por el contrario, los residuos de poda de árboles han registrado bastante estabilidad con tendencia a la baja a excepción del año 2014 cuando se registró un ligero aumento.

Gráfica 16 Comportamiento de la producción de residuos orgánicos en toneladas, producidos por la poda de césped y árboles en el área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: DTS PGIRS-UAESP 2015 y Decreto Distrital 652 de 2018 Actualización PGIRS

La poda de árboles es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el corte de ramas de los árboles, ubicado en áreas públicas sin restricciones de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos. Se incluye la recolección y transporte del material obtenido hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento o disposición final. Los árboles menores a 2 metros de altura no se cuentan para la poda de copa ya que en sus primeros años de vida, el tipo de poda realizado es de formación y es responsabilidad del Jardín Botánico.

La alternativa de instalación y puesta en marcha de un sistema piloto de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos (Planta de Compostaje), se basa en la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos orgánicos provenientes de las actividades de corte de césped y poda de árboles en la

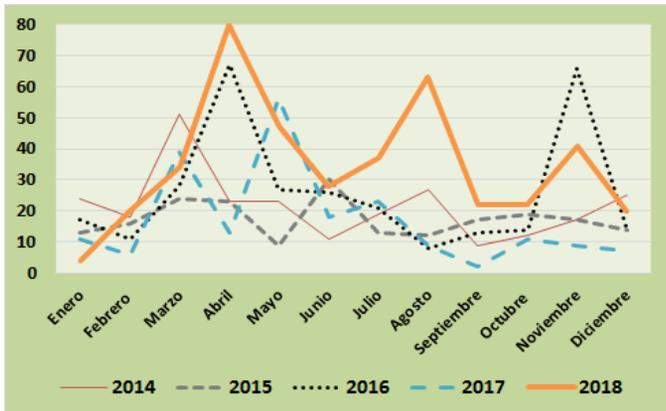
ciudad de Bogotá D.C., con un promedio de 73.5 Ton/día de residuos orgánicos, dato base para el diseño de la Planta.

4.4.2. Situaciones de Riesgo

El arbolado urbano en la ciudad ha surgido de un proceso con deficiente planificación, donde se presenta entre otros factores, la proliferación de especies arbóreas no recomendadas para la ciudad, las cuales algunas son de regeneración natural y/o sembradas por parte de la comunidad de manera inadecuada para el medio urbano. Estas especies, en combinación con su inadecuado emplazamiento, han derivado en el consecuente deterioro de las infraestructuras asociadas, así como también en el incremento de las situaciones de riesgo relacionadas con volcamiento, desprendimientos de ramas y/o daños a redes aéreas y subterráneas, además del aumento de síntomas de afectación por plagas y enfermedades.

En el periodo Enero a diciembre de 2018 la SDA atendió 1541 eventos y/o situaciones de emergencia que involucraron el arbolado de la ciudad, de los cuales 1082 fueron reportados a través de la activación del SIRE y 459 mediante llamadas o medios digitales como correos electrónicos. De los eventos atendidos en los que se autorizan tratamientos silviculturales de poda o tala, el 78% corresponden a este último, lo cual significa que casi 4 de 5 emergencias efectivas que generan Concepto Técnico por Emergencia, conllevan a la supresión del árbol vinculado, debido a las condiciones presentadas al momento de la verificación en campo.

Gráfica 17 Volcamiento de árboles en el área urbana de Bogotá D.C. periodo 2014 - 2018



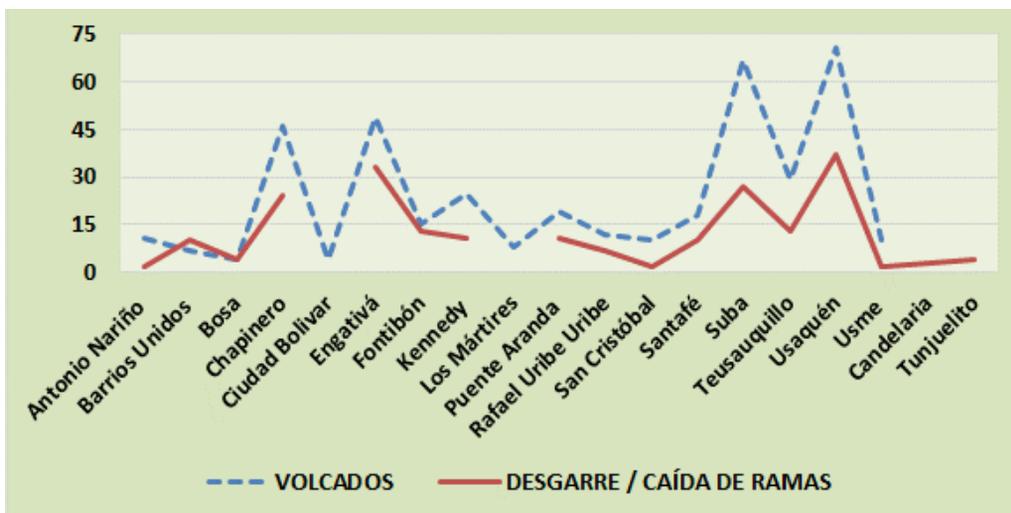
Fuente: Grupo Silvicultura Urbana SDA

En la gráfica 17 se muestra la ocurrencia de eventos de volcamiento de los últimos 5 años, si bien existe una tendencia que muestra la coincidencia con la característica bimodal del comportamiento de las lluvias en la ciudad, presentándose dos picos de atención de emergencias en los meses de abril y noviembre;

en el mes de agosto generalmente se presenta un pico de atención de emergencias importante, lo cual se atribuye al incremento en la velocidad de los vientos alisios del sureste, que se desplazan hacia el norte y localizan su máxima intensidad sobre gran parte del oriente de la ciudad para esta época. Es notorio que la cantidad de eventos atendidos durante el año 2018 se incrementó respecto a los años anteriores, en un 25%.

A partir del registro diario de cada uno de los eventos atendidos, se puede establecer que las especies más volcadas son del género Acacia con una representación del 36%, seguido por los árboles del genero Eucalyptus con un 8.4% de los casos y las especies Sauco (*Sambucus sp*) y Caucho Sabanero (*Ficus soatensis*), cada una presente en el 6.7% de estas situaciones de riesgo.

Gráfica 18 Eventos de riesgo provocados por los árboles urbanos por localidad durante el año 2018



Fuente: Grupo Silvicultura Urbana SDA

4.4.3. Manejo de la avifauna

Para realizar intervenciones silviculturales apropiadamente, la ciudad cuenta con numerosos instrumentos técnicos como guías, manuales, lineamientos y protocolos. Uno de ellos es la Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá D.C., - Resolución 991 de 2001, que tiene en cuenta el manejo de la avifauna en relación con el manejo de los árboles que por objeto de la construcción de grandes obras en la ciudad tengan que ser talados o trasladados.

Esta guía, se enfoca en las acciones que se deben priorizar en el manejo de comunidades de aves sujetas a perturbaciones derivadas de la intervención del arbolado urbano por razón de la construcción, estableciendo una serie de procedimientos que permiten que las empresas o entidades (públicas o privadas) encargadas de las obras, puedan disminuir su impacto negativo sobre la avifauna local. Las actividades van desde el censado, rescate y relocalización de aves y nidos, crianza y liberación, pasando por las caracterizaciones de hábitat, hasta la socialización de este tipo de actividades a la comunidad.

Inicialmente, se requieren recorridos de búsqueda intensiva de nidos revisando árbol por árbol, para obtener el inventario de nidos. Luego el procedimiento determina el rescate de nidos teniendo en cuenta el inventario y la programación de la ejecución de los tratamientos silviculturales, marcando con pintura amarilla los árboles ya revisados a lo largo del proyecto.

Durante la ejecución de las talas programadas, los rescates se deben realizar observando todas las normas de seguridad para el operario, el tráfico y las aves. Las nidadas rescatadas en buen estado, huevos y polluelos, deben ser trasladadas a las URRAS –Unidad de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad Nacional, encargada del cuidado adecuado, seguridad, y rehabilitación de los individuos hasta que lleguen a la adultez para proceder a la liberación.

La intervención que los proyectos de construcción tienen sobre el proceso de anidación de la avifauna, es muy bajo, ya que tan sólo en el 4,5% de los árboles intervenidos se encontraron huevos y polluelos, por tanto su impacto es mínimo. Además, el manejo de avifauna centrado en la ubicación y rescate de nidos, es costoso y solo beneficia a nueve especies comunes, que anidan y emplean los recursos de los corredores viales que se intervienen con las obras.

De otro lado, el impacto generado por las construcciones sobre la avifauna en términos de hábitat, movilidad, alimento y soporte es muy alto ya que promueve el endurecimiento y la mayor fragmentación de las zonas verdes al interior de la ciudad, así como la simplificación progresiva de la vegetación facilitando la predominancia de especies comunes y generalistas. En los reportes de avifauna que reposan en los expedientes de obras se confirmó la actividad reproductiva sobre el arbolado urbano, de nueve especies de aves, siendo la torcaza (*Zenaida auriculata*), la especie que de lejos es la más común con una presencia del

37.6% de los anidamientos, seguido por el copetón (*Zonotrichia capensis*) con 5.4%, la mirla (*Turdus fuscater*) con 4%, la chisga (*Carduelis spinescens*) con 1.7%, los colibríes con 1.3% y el sirirí (*Tyrannus melancholicus*), la paloma doméstica (*Columba livia*), el chamón (*Molothrus bonariensis*) y el canario bogotano (*Sicalis flaveola*), cada uno con 0.7%.

De acuerdo con el estudio realizado por Tovar (2019), con una muestra de 13925 árboles intervenidos por construcción de infraestructura pública, la presencia de nidos por especie forestal denota que en la especie pino candelabro (*P. radiata*), hubo anidación en el 78 % de los árboles intervenidos de esta especie. A continuación, se muestra el ranking en porcentaje de anidación por especie arbórea: sauce (*Salix humboldtiana*) 31,8 %, caucho sabanero (*F. andicola*) 30,1 %, caucho Tequendama (*Ficus tequendamae*) 23,1 %, acacia gris (*A. melanoxylum*) 21,9 %, eucalipto común (*E. globulus*) 21,8 %, caucho benjamín (*F. benjamina*) 18,7 %, pino monterrey (*Pinus patula*) 14,7 %, caucho común (*Ficus elastica*) 12,7 %, urapán (*F. chinensis*) 12,4 %, palma yuca (*Y. elephantipes*) 9,2 %, chicalá (*Tecoma stans*) 8,1 %, sauco (*S. peruviana*) 7,6 %, acacia japonesa (*A. melanoxylum*) 6 %, ciprés (*C. lusitanica*) 5,4 %, jazmín del cabo (*P. undulatum*) 4,3 %, y falso pimienta (*S. molle*) 2,1 %.

La predilección de la avifauna denota que un poco más de la mitad de los anidamientos, el 52,7 %, se presentaron en solo cinco especies forestales, de las 50 en donde se hallaron nidos, estas son: urapán (*F. chinensis*) con 13,8 %, pino

candelabro (*P. radiata*) con el 12 %, caucho sabanero (*F. andicola*) con el 10,7 %, eucalipto común (*E. globulus*) con 8,7 % y el ciprés (*C. lusitanica*) con 7,5 %.

Con el fin de dar mayor heterogeneidad al inventario forestal urbano, es necesario favorecer la plantación de especies que ofrezcan potencial alimenticio como el jazmín del cabo (*P. undulatum*), tuno (*Miconia squamulosa*), tominejo (*Palicourea* spp), laurel (*Myrica parvifolia*), arrayán (*Myrciastes leucoxylla*), té de Bogotá (*Symplocos theiformis*) y granizo (*Hedyosmum bonplandianum*). Debido al uso extensivo que las aves hacen del follaje buscando alimento, principalmente de insectos e invertebrados pequeños, es importante contar con especies frondosas, como los cauchos nativos (*Ficus* spp), y tominejeros (*Palicourea* spp o *Faramea* spp).

Es importante, además, contar con especies de gran fuste, que atraigan a sus copas diversos insectos y produzcan alimento para colibríes, golondrinas y aves frugívoras. Dentro de ellas, el pino romerón (*Decussocarpus rospigliossi*), el gaque o cucharo (*Clusia multiflora*), caucho sabanero (*Ficus soatensis*) y otras especies de media altura como el siete cueros (*Tibouchina lepidota*), y el juco o garrocho (*Viburnum triphillum*). También arbustos como el chilco (*Bacharis bogotensis*), el pegamosco (*Befaria resinosa*) y la escalonia (*Escallonia paniculata*).

Con apego a los lineamientos para el manejo de la cobertura arbórea de Bogotá, y teniendo en cuenta la extensión y ubicación de las áreas

donde deben aplicarse los preceptos de arborización urbana para constituir parches en favor de la conectividad de los espacios verdes, lo que debiera ser imperativo, así como el comportamiento y los requerimientos naturales de las aves, se puede inferir que las especies que tienen mayores oportunidades de colonizar nuevamente áreas dentro de la ciudad y que pueden responder rápidamente a acciones de enriquecimiento, tanto en composición como en estructura son: turpial andino o chisga (*C. spinescens*), gavilán maromero (*Elanus leucurus*), azulejo común (*Thraupis episcopus*), cometa coliverde (*Lesbia nuna*), oriol o turpial amarillo (*Icterus nigrogularis*), cometa colinegro (*Lesbia victoriae*), y el picogordo pechinegro (*Pheucticus aureoventris*). (Tovar, 2019)

4.4.4. Seguimiento

De acuerdo con la normatividad vigente la SDA es la entidad encargada de realizar el control y seguimiento sobre los permisos y autorizaciones otorgadas tanto al sector público como al privado para la gestión del arbolado urbano, además de las actividades silviculturales que se realicen en el D.C. La resolución SDA 6563 de 2011 define que los conceptos técnicos de emergencia tendrán seguimiento 6 meses después de su notificación, los conceptos técnicos de manejo 12 meses después de su notificación y para las resoluciones por desarrollo de obra, se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en el contenido de las mismas.

El cumplimiento de esta actividad permite concluir que el sector público en general desiste de los permisos silviculturales otorgados en

aproximadamente 1 % promedio año, debido principalmente a cambios de diseños de obras y en menor medida a la aplicación de técnicas constructivas diferentes a las inicialmente contempladas.

En espacio público, con un adelanto de seguimiento al 42.5% de las talas autorizadas se muestra un cumplimiento de esta actividad en un 99%. Asimismo, con un adelanto del seguimiento al 4% de los traslados autorizados, el cumplimiento de esta actividad silvicultural se ha dado en un 50.5%, y los tratamientos integrales se han aplicado en un 88.7% habiendo realizado el seguimiento al 36.8% de las autorizaciones.

En espacio privado, adelantado el 20.2% del seguimiento a la autorización de tala se refleja una ejecución del 97.7% de las mismas, lo que muestra que el sector privado acude al trámite cuando este tratamiento es realmente necesario. En el mismo sentido este sector ha cumplido con la ejecución del 67.9% de los traslados autorizados respecto de un avance del 5.2% en seguimiento, ello puede encontrar explicación en los altos costos en los que se debe incurrir para realizar este tipo de tratamiento silvicultural.

Respecto de las plantaciones nuevas en espacio público del D.C., el seguimiento se realiza a través de visita in-situ efectuada por personal cualificado, con levantamiento de información al 100% de los individuos, por lo cual no se realizan análisis estadísticos tendenciales o aproximaciones que puedan generar márgenes de error que afecten los resultados.

El seguimiento realizado a los árboles plantados en el área urbana del D.C., en las vigencias 2011, 2012 y 2013 arroja que el 34% no sobrevivieron por lo cual se realizó el análisis del cumplimiento de los aspectos técnicos de todas las actividades de plantación definidas en el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá.

De acuerdo con ello se pudo establecer que sólo el 49% de los proyectos de plantación contaron con un diseño inicial. De igual forma, sólo el 45% de los proyectos contó con labores de extensión comunitaria, educación ambiental y actividades de apropiación.

De las 84 especies arbóreas encontradas en los diferentes proyectos de plantación en área urbana, el 35% de estas correspondieron a especies no recomendadas en el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, lo cual implica la revisión de esta guía técnica en dos vías, incluir las que tengan sus respectivos estudios de adaptabilidad y restringir la selección de especies consideradas como no adecuadas para el ámbito urbano.

Respecto del material vegetal establecido, se determinó que el 5.8% no contó con la altura mínima de plantación de 1.5 m, que le hubiera permitido enfrentar el ambiente hostil de la ciudad, además, teniendo en cuenta la fecha de plantación, se identificaron problemas de mantenimiento, nutricionales, de selección de especies o de adaptabilidad. A propósito de ello, del 100% de los árboles vivos se estableció que el 88.1% presentan condiciones óptimas y el 11.9% condiciones regulares y malas debido

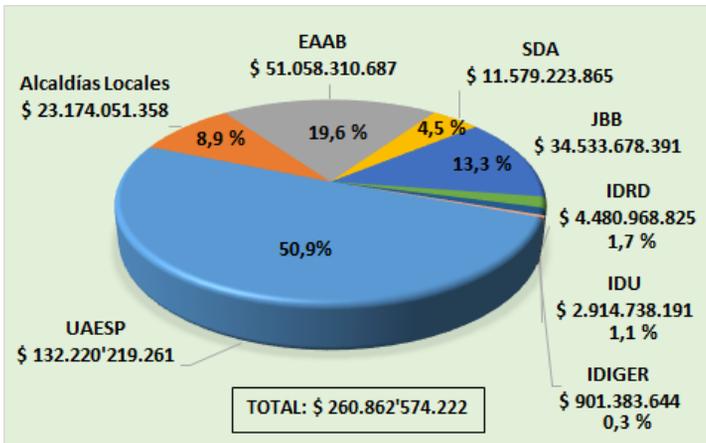
principalmente al deterioro ocasionado por tráfico peatonal o vehicular, pastoreo y vandalismo.

El Sistema de Gestión del Arbolado Urbano SIGAU se ha actualizado 100% en el tratamiento silvicultural de tala, bajas del sistema, en el periodo 2012-2014, y 45 % para lo ejecutado en el periodo 2015-2018. Respecto de la plantación de árboles, el sistema registró el 100% de lo plantado en el periodo 2012-2014 y cuenta con una actualización del 90% de lo realizado entre 2015-2018. En cuanto al mantenimiento, para el periodo 2015-2018, solo se ha incorporado el plateo en un 46% y las podas de árboles jóvenes en el 53%; temas como fertilización y riego no cuentan con información, mientras que los árboles objeto de manejo integrado de plagas y enfermedades, se registran en un 82%.

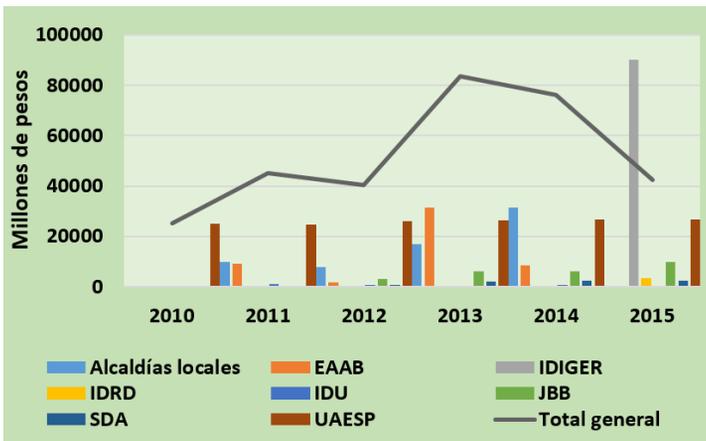
4.4.5. Presupuesto

El periodo de gobierno 2012-2015 incrementó el presupuesto de la ciudad en un 19%, debido al mayor recaudo tributario, tanto del impuesto predial como del Impuesto de Industria y Comercio, como también por las mayores transferencias que hizo la nación y por el pago de dividendos producto de la liberación de reservas de la empresas en las que el Distrito es accionista mayoritario. Del presupuesto global que ascendió a 48.2 billones de pesos, el sector ambiente fue receptor del 1.7% que corresponde a 890 mil millones de pesos. De dicho valor, el 29.3%, un poco más de 260 mil ochocientos millones de pesos, fue invertido específicamente en el manejo de las coberturas verdes urbanas.

Gráfica 19 Inversión en Silvicultura Urbana, por entidad del Distrito Capital en el periodo 2012-2015

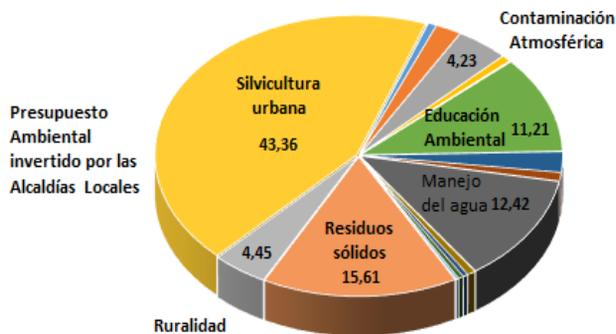


Gráfica 20 Comportamiento anual de la inversión en Silvicultura Urbana, por entidades distritales



Elaboración SDA. Fuente: Entidades Distritales, 2015

Gráfica 21 Asignación presupuestal de las alcaldías locales por tema ambiental, en porcentaje, en el periodo 2012 -2015



Elaboración SDA. Fuente: Secretaría de Gobierno, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015

La gráfica 19 muestra que los recursos destinados a la silvicultura urbana fueron ejecutados por la institucionalidad del Distrito Capital de la siguiente forma: la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP en el 50,9%, es decir que la poda de árboles y césped, y la disposición de sus residuos es la actividad que requiere mayor inversión; la Empresa de Agua, Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en 19,6%, en labores de recuperación de espacios asociados al agua; el Jardín Botánico en 13,3%, en nueva arborización y manejo fitosanitario del arbolado y la jardinería urbana; los Fondos de Desarrollo local en 8,9%, mayoritariamente en educación ambiental que no se traduce en acciones tangibles; la Secretaría Distrital de Ambiente en un 4,5%, en sus funciones de evaluación, control y seguimiento; el Instituto Distrital de Cultura, Recreación y Deporte en 1,7%, en el mantenimiento de las coberturas verdes del sistema distrital de parques, el Instituto de Desarrollo Urbano en 1,1%, en proyectos paisajísticos asociados a la construcción de obra pública y el IDIGER en 0.3% en labores relacionadas con la prevención de emergencias.

El comportamiento anual de la inversión en silvicultura urbana, realizada por el Distrito Capital, gráfica 20, denota poco gasto en el periodo 2010-2012 y un crecimiento de casi el doble de la inversión en los años 2013 y 2014, debido a como se ha dicho, al crecimiento de las rentas de la ciudad; la tendencia en 2015, es a la baja, sin embargo, es necesario precisar que para esa vigencia no contabiliza lo invertido por las alcaldías locales y lo ejecutado por la Empresa de Acueducto de Bogotá.

Del gasto descentralizado se puede establecer, que los Fondos de Desarrollo Local destinaron al sector ambiente el 2.2% de su presupuesto; del cual el 43,36%, fue destinado para actividades relacionadas con la silvicultura urbana y la creación y mantenimiento de zonas verdes. La gráfica 21 muestra la asignación presupuestal de las alcaldías locales por tema ambiental, en el periodo 2012 a 2015.

4.5. Investigación

Se realizó una relación de los títulos de trabajos de Tesis de pregrados y posgrados, cuyo objeto de estudio versara únicamente sobre árboles urbanos y vegetación de zonas de protección en área urbana, que reposan en los centros de documentación de las universidades Distrital "Francisco José de Caldas", Nacional de Colombia, sede Bogotá, Andes y Javeriana, así como de las investigaciones realizadas por las diferentes entidades del Distrito Capital como la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, el Jardín Botánico de Bogotá y las Alcaldías Locales. (Ver Anexo 8)

De los 91 títulos encontrados, se determinó que 52 corresponden a investigaciones sobre arbolado urbano, siendo los servicios ecosistémicos el principal tema estudiado, seguido de la sanidad, así como la fisiología y la interacción con la infraestructura. También se reportan estudios en valoración económica, identificación y descripción, generación de planes de manejo, propagación, paisajismo, diagnóstico, mantenimiento y en menor número

en suelos, adaptación y procedimientos silviculturales.

Respecto a la restauración ecológica, de los 38 estudios revisados, se pudo observar que la principal línea de estudio es la identificación y descripción de la vegetación especialmente en humedales, así mismo en canteras, seguido de estudios en semillas y en propagación. Hasta ahora se reporta sólo una investigación del tema de Ecourbanismo y tiene que ver con el desarrollo reglamentario y normativo.

En la mayoría de los casos tanto universidades como entidades distritales realizan sus investigaciones por separado, sólo 19 es decir el 20% de las realizadas, han contado con esfuerzo colegiado.

La sanidad es un tema que requiere profundizar los estudios para entender las causas de la clorosis y la necrosis foliar, además de otros síntomas. Una posibilidad puede ser la deficiencia de nutrientes que tiene el sustrato donde se encuentran emplazados los árboles, situación que debe estudiarse mediante ensayos de fitomejoramiento que permitan potenciar características deseables en las zonas de establecimiento. De otro lado, no debe descartarse la acción de insectos succionadores de savia o de algún agente fitopatógeno, así como, los efectos de la contaminación atmosférica o el confinamiento radicular.

También se requiere mayor desarrollo en investigaciones de servicios ecosistémicos que brinden información acerca de la incidencia de

las coberturas verdes de Bogotá en las alteraciones climáticas de la ciudad, además de identificar y estudiar las coberturas vegetales que contribuyan a la adaptación al cambio climático, a través de sus efectos en la atenuación del efecto "isla de calor".

Es deseable además, profundizar en el diseño de modelos de valoración ambiental del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería, cuyos resultados serán útiles en los procesos de seguimiento y control ejercidos por la autoridad ambiental. En el mismo sentido, la aproximación a una evaluación técnica de los árboles más detallada y menos subjetiva, se favorecería con el desarrollo de nuevos modelos de riesgo de volcamiento de árboles, así como el análisis por especie de las implicaciones de la pudrición de fustes y las posibilidades de aislamiento de las mismas mediante el proceso de compartimentación, a través de los análisis de la información generada por la Secretaría Distrital de Ambiente mediante el uso de tecnología de punta como la tomografía sónica y la resistografía.

En fisiología sería de gran utilidad conocer el índice de crecimiento medio anual por especie, y por emplazamiento de las especies del arbolado en área urbana, a fin de tomar mejores decisiones en la selección de especies en nuevos proyectos de arborización.

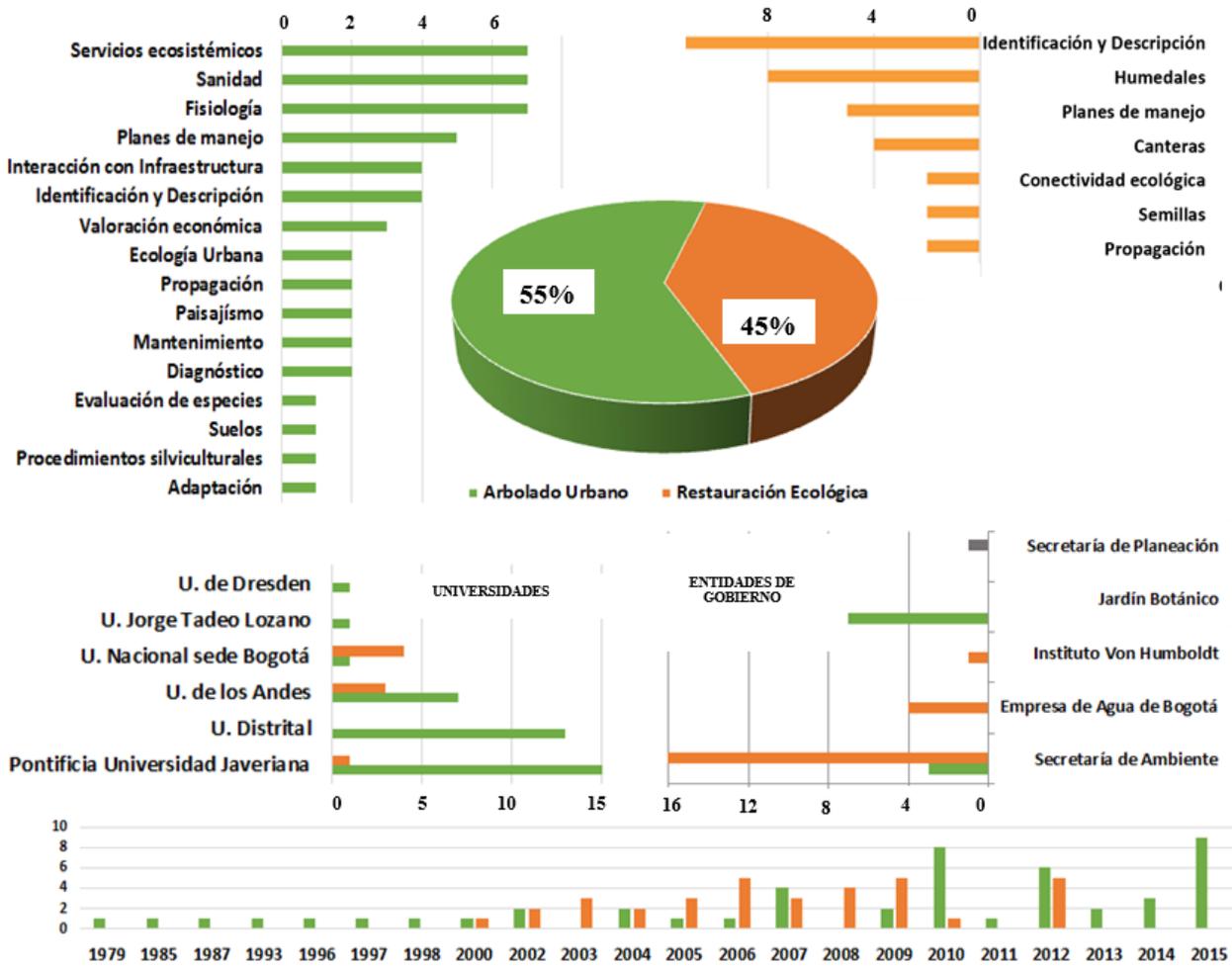
La investigación científica supone la realización de una serie de actividades que, para alcanzar los objetivos deseados, deben preverse y organizarse de una cierta manera, lo cual se

consigue a través del plan de investigación. Este consiste en la previsión de las distintas actividades que deberán realizar los investigadores durante el proceso de la investigación, dichas actividades deberán preverse para ser ejecutadas con una secuencia lógica determinada y de acuerdo a las etapas del proceso de la investigación científica y, respecto a cada una, es preciso calcular el tiempo que durará su ejecución y los recursos (humanos, físicos y financieros), necesarios y adecuados para su realización.

Es importante considerar que la previsión de las actividades investigadoras es modificable, por tanto no es definitiva, y, en la mayoría de casos, debe variarse y perfeccionarse durante el desarrollo del proceso de la investigación. El plan de investigación es un instrumento de orientación general para organizar las líneas de investigación; en tanto existan objetivos claros y una programación de investigaciones bien determinada, puede generar el ahorro de recursos humanos, técnicos y económicos; sin embargo, no debe concebirse como un conjunto de determinaciones rígidas, absolutamente imperativas e inmutables.

Las acciones de investigación deben tener como origen las necesidades o requerimientos ambientales en las diferentes localidades del Distrito, y de su interacción como un todo en, la búsqueda de respuestas a las diferentes problemáticas asociadas al arbolado urbano que incluyen una corresponsabilidad entre las diferentes entidades competentes y los aliados estratégicos en temas de investigación científica.

Gráfica 22 Investigación realizada sobre cobertura verde de Bogotá, por tema y por entidad



Elaboración Germán Tovar. Fuente: Sistemas de Centros de Documentación de las entidades

4.6. Indicadores de gestión

La intervención sobre el recurso forestal de la ciudad se sustenta en el conocimiento técnico especializado de los ejemplares emplazados en diferentes espacios y de su interrelación y comportamiento frente al desarrollo de la ciudad y los constantes cambios de infraestructura, razón que fundamenta su evaluación técnica individual, con el propósito de autorizar los tratamientos silviculturales más pertinentes, anteponiendo a otras consideraciones la conservación del recurso.

El producto de la evaluación son conceptos técnicos que pueden ser de Manejo silvicultural o de Atención de emergencias, y son la base de los actos administrativos, documentos con fuerza legal, que autorizan la ejecución de tratamientos sobre el arbolado urbano. También se realizan Informes Técnicos para describir situaciones que no se ajustan a los conceptos técnicos por ejemplo, en eventos de caída de árboles.

Es posible examinar el arbolado urbano de varias maneras. Con el fin de manejar mejor la vegetación existente y guiar el desarrollo de la cobertura arbórea del futuro, se ha generado una extensa cartografía temática referida a la salud de los árboles, la composición de las especies, la cobertura del dosel y la esperanza de vida útil para los árboles ubicados en el espacio público de la ciudad de Bogotá. Esta cartografía proporciona indicadores clave para realizar comparaciones, establecer objetivos futuros y medir el cambio con el tiempo.

El Acuerdo 67 de 2002 del Concejo de Bogotá, adoptó los indicadores de gestión en la Administración Distrital, que para el tema biótico de la ciudad son: Área verde por habitante, Número de árboles mantenidos al año de siembra, Porcentaje de ciudad con arbolado y Relación habitantes/árbol. Dichos indicadores tienen referencias internacionales específicamente con la Organización Mundial de la Salud.

Luego, el Decreto Distrital 681 del 30 de diciembre de 2011, adoptó el Observatorio Ambiental de Bogotá como el sistema oficial de reporte y divulgación de la información, estadísticas e indicadores ambientales que producen las entidades de la Administración Distrital.

Esta herramienta permite conocer a través de indicadores ambientales, los resultados de la gestión desarrollada por las entidades del Sistema Ambiental del Distrito Capital (SIAC), frente a los problemas ambientales de la capital Colombiana. Integra múltiples temas de la gestión ambiental, entre los que se encuentran los relativos al manejo de la cobertura verde, en concordancia con los principios de la agenda XXI "Información para la adopción de decisiones". Faculta además, la evaluación y seguimiento de las metas ambientales incluidas en las políticas públicas ambientales, en los planes de desarrollo y en el Plan de ordenamiento territorial, y posibilita mantener informada a la comunidad con el fin de incentivar su participación en la gestión ambiental.

El ámbito privado requiere un enfoque más colaborativo con la comunidad para obtener una mejor comprensión de la vegetación en cuanto a su salud, diversidad y distribución.

Respecto de los temas que componen la administración de la silvicultura urbana, se consideran los siguientes indicadores de gestión:

4.6.1. Árboles por hectárea AHT

Gráfica 23 Porcentaje de variación anual del número de árboles por hectárea en el área urbana de Bogotá D.C.



Elaboración SDA. Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá, 2018

Es un indicador de densidad que muestra el número de árboles por hectárea y señala existencia de déficit u oferta en cada localidad. El Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá – SIGAU, puede calcular la densidad arbórea para cualquier área seleccionada. Presenta los avances del incremento en el número de árboles y su respectivo seguimiento. Su objetivo es definir metas de plantación en localizaciones específicas que presenten densidades inferiores a la densidad media de la ciudad a fin de priorizar la

plantación de nuevos árboles.

Su expresión matemática es $AHT = \text{Número árboles} / \text{Número hectáreas}$

4.6.2. Porcentaje de variación anual en el número de árboles por hectárea PVAha

Faculta la observación del incremento del número de árboles en la ciudad con respecto al año anterior. El objetivo del indicador, es establecer el avance de los procesos de reforestación de la ciudad.

Utiliza información proveniente de los informes presentados semanalmente por el grupo de profesionales que acompaña en campo los procesos de plantación y mantenimiento de árboles en las diferentes localidades de Bogotá D.C.

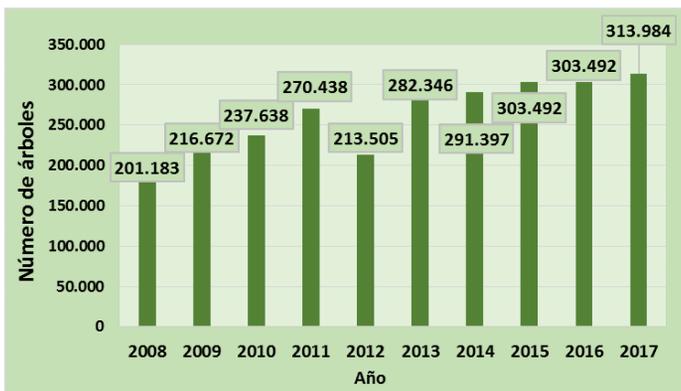
Su expresión matemática es: $PVAha = ((\text{AñoX} - \text{AñoX-1}) / \text{AñoX}) * 100$

4.6.3. Número de árboles jóvenes mantenidos por año NAMAS

El primer año después de la plantación es crítico para el desarrollo de los árboles, y para lograr que lleguen a su madurez, el Jardín Botánico José Celestino Mutis implementa planes de mantenimiento para el sostenimiento del material plantado.

El indicador establece el número de árboles jóvenes objeto de las actividades básicas de mantenimiento (plateo, manejo del suelo, poda de rebrotes, realce, deshierbe, replante, manejo fitosanitario, fertilización, y/o riego) emplazados en espacio público de uso público. Las actividades básicas incluidas en el ciclo de mantenimiento varían de acuerdo al estado físico y sanitario del individuo, especie, grado de desarrollo, invasión de arvenses, estado físico del suelo, y condiciones ambientales del emplazamiento.

Gráfica 24 Número de árboles jóvenes mantenidos por año NAMAS



Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá, 2018

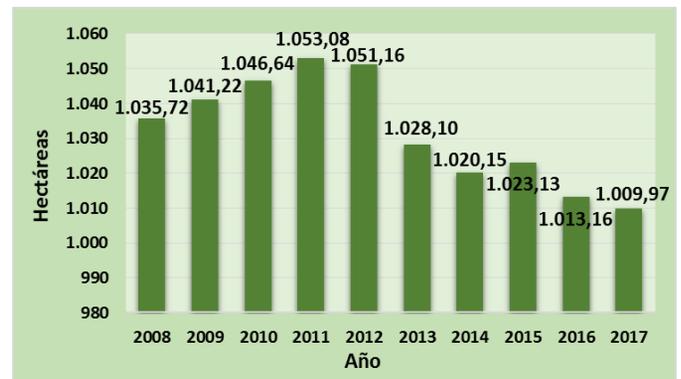
La información oficial para el cálculo del indicador proviene del inventario georeferenciado del arbolado urbano. Así como de la administración y actualización de la información del Sistema de Gestión del Arbolado Urbano -SIGAU

4.6.4. Cobertura arbórea CAH

Muestra el valor del área de proyección de la copa calculado con el diámetro ecuatorial

medido para cada árbol en el censo del arbolado urbano. La superficie arbolada del área urbana se obtiene mediante la aplicación de un algoritmo en el SIG que convierte el valor de diámetro de la copa de cada árbol urbano, en un círculo que corresponde a la proyección de copa. La sumatoria de dichos valores permite obtener esta área en cada localidad y el agregado para la ciudad.

Gráfica 25 Cobertura arbórea (ha) - CAH, en el área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá, 2018

4.6.5. Árboles plantados AP

Gráfica 26 Árboles plantados por año en el área urbana



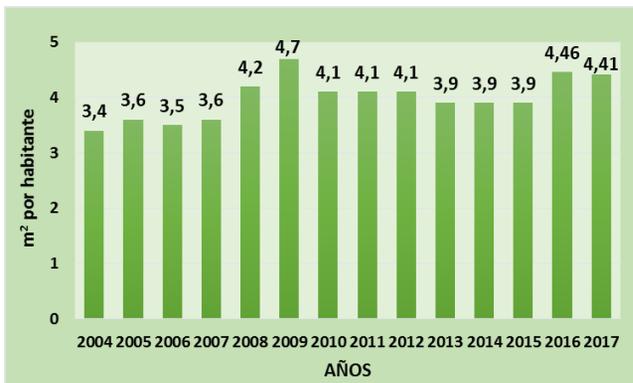
Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá, 2018

El número de árboles plantados cada año en el área urbana de Bogotá es la información que brinda este indicador. Su objeto es registrar el incremento de la cobertura de arborización urbana en el Distrito Capital. La fuente de datos proviene de los informes presentados semanalmente por el grupo de profesionales que acompaña en campo los procesos de plantación y mantenimiento de árboles en las diferentes localidades de Bogotá D.C.

Este indicador hace parte de los compromisos de garantizar la sostenibilidad ambiental, contenidos en el Objetivo de Desarrollo del Milenio No. 7.

4.6.6. Zonas verdes efectivas Per Cápita ZVPH

Gráfica 27 Indicador de área verde en m² per cápita en el área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá, 2015
DADEP 2016 - 2017

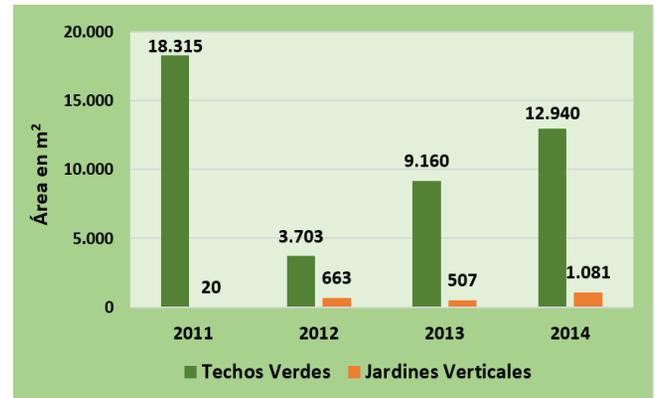
Permite calcular la superficie neta de zona verde disponible por cada persona que habita el área urbana de Bogotá. Se construye a partir de la sumatoria simple de la superficie de las diferentes zonas verdes existentes dentro del perímetro urbano que constituye el sistema de

zonas verdes o malla verde, en relación con el tamaño poblacional.

El indicador procesó la información obtenida del documento PICSC Bogotá 2013-2023 Plan Integral de Convivencia y Seguridad Ciudadana Bogotá D.C. publicado en Internet, y los documentos de Indicadores de Espacio Público.

4.6.7. Área de Techos verdes y jardines verticales en el perímetro urbano de Bogotá ATVJV

Gráfica 28 Área de cobertura en m² de techos verdes AVT y jardines verticales AJV, en el área urbana de Bogotá D.C.



Elaboración SDA. Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá, 2015

Se considera como techo cualquier superficie de infraestructura horizontal o inclinada con componente horizontal que cubra un espacio. Esta definición incluye terrazas, azoteas, cubiertas planas, cubiertas inclinadas, placas en espacios interiores, semi-interiores, exteriores o entresijos de sótanos. Así mismo, Se considera como jardín vertical cualquier superficie de infraestructura vertical que implemente una cobertura vegetal tanto interior como exterior.

El indicador contabiliza el área en m² de techos verdes y jardines verticales instalados en el área urbana de Bogotá, a partir de la información solicitada a empresas privadas del sector. Se presenta en valores absolutos año a año. Actualmente, por ser reportes voluntarios, los datos no representan el total de techos verdes y jardines verticales implementado en la ciudad.

El porcentaje de área invadida se incrementa sustancialmente sobre el área urbana (28.04%), siendo en mayor proporción en las UPZ periurbanas.

4.6.8. Estructura Ecológica Principal Invasada

La invasión con usos indebidos de las áreas protegidas es el principal problema en la incorporación de la Estructura Ecológica Principal al ordenamiento del territorio. La baja gestión de las áreas protegidas distritales, ha permitido la degradación de varias de las más importantes. Esto ocurre especialmente donde las competencias están menos definidas entre las entidades, y donde hay más presiones de deterioro y ocupación.

El indicador muestra el porcentaje de área de la estructura ecológica principal con un uso de suelo diferente al de protección. El porcentaje por cada UPZ, se determina frente al 100% de área invadida en toda la ciudad.

% de EEP urbana invadida

$$\frac{1566 \text{ ha} \times 100}{8.1 \text{ ha}} = 28,04\%$$

Área total de EEP urbana Ha 5584

Área de EEP urbana invadida Ha 1566

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación, Base de datos geográfica, Bogotá D.C. Dato proyectado año 2008.

5. Análisis del Diagnóstico de la cobertura verde

5.1. Estructura del arbolado urbano y servicios ambientales

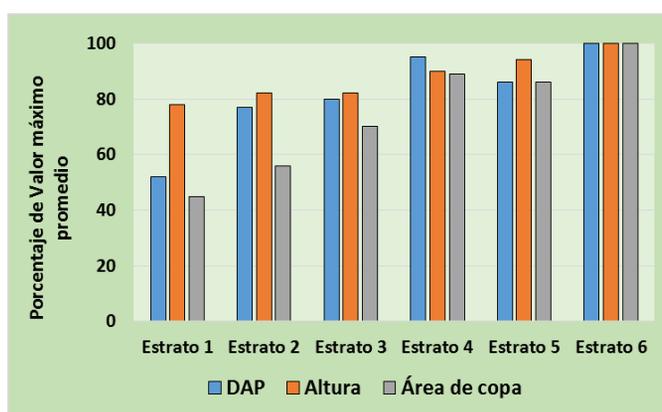
Los atributos estructurales del árbol promedio; DAP, altura y área de la copa, muestran tendencias lineales propias, proporcionales según estratos socioeconómicos. Los estratos con mejores condiciones socioeconómicas se caracterizan por tener árboles más altos y más grandes, mientras que en los de recursos más limitados, tienen árboles más pequeños y con menos biomasa en copa, como puede observarse en la gráfica 29.

Los DAP y las áreas de copa promedio, en todos los usos del suelo y de los estratos socioeconómicos son diferentes con la excepción de las zonas residenciales que son muy similares de los registrados en los usos industrial - comercial. El uso del suelo comercial tiene los árboles con el mayor DAP y la mayor área de copa, mientras que las zonas residenciales tienen árboles con DAP y copas más pequeñas.

El parámetro de altura del árbol es diferente en todos los tipos de uso del suelo con excepción de los comerciales, industriales/comerciales y al institucional, y en todos los estratos socioeconómicos, con excepción del 2 frente al 3.

Escobedo, Clerici, Staudhammer y Tovar (2015), basados en el censo georreferenciado del arbolado urbano, buscaron identificar la potencialidad de captura de carbono, la remoción de la contaminación del aire teniendo como parámetro los diferentes usos del suelo de la ciudad y la oferta de diversidad de árboles.

Gráfica 29 Estimación del valor máximo promedio de atributos del arbolado urbano por estrato socioeconómico



Fuente: Escobedo, Clerici, Staudhammer y Tovar, 2015

Los resultados se resumen a continuación.

Existen diferencias notables en el potencial de la eliminación de la contaminación del aire por los árboles de Bogotá según el uso del suelo y estratos socioeconómicos. Prevalece una relación significativa entre la reducción de la contaminación por PM10 y el aumento de los estratos socioeconómicos. Dado que las concentraciones de PM10 se mantuvieron constantes en toda el área de estudio, el parámetro área de copa impulsó la tendencia. (Gráfica 30).

Sobre la base de Dobbs et al. (2011), Escobedo y Chacalo (2008), Donovan y Butry (2010) y Pandit

et al. (2013), se estimó el potencial de reducción de la contaminación atmosférica causada por las copas de los árboles. Los modelos simples identificaron diferencias significativas en el potencial de la reducción de la contaminación del aire por los árboles urbanos públicos en todas las comparaciones por pares de clases de usos del suelo, con la excepción del industrial-comercial que no fue significativamente diferente del residencial. Todos los estratos socioeconómicos son significativamente diferentes entre sí en términos de potencial de extracción de contaminantes del aire. Las zonas comerciales tienen el más alto potencial de reducción de la contaminación del aire, mientras que las zonas industriales lo tienen en la menor proporción. Las localidades ubicadas en el margen oriental en las estribaciones de los cerros, como Chapinero, tienen el mayor potencial de la eliminación de la contaminación del aire, mientras que las áreas periféricas del Sur, como Usme, tienen los más bajos.

Gráfica 30 Estimación del potencial de reducción de la contaminación del aire efectuado por el arbolado urbano de Bogotá, en relación con su estratificación socioeconómica



Fuente: Escobedo, Clerici, Staudhammer y Tovar, 2015

El potencial de eliminación de la contaminación del aire calculado para el área de la copa mediante una función de estimación lineal; se correlaciona con los estratos socioeconómicos, en el que el estrato 6 tiene el mayor potencial y el 1, el potencial más bajo. (Gráfica 30). El estrato socioeconómico más alto (6), tiene un potencial de reducción de la contaminación de casi el doble en comparación con los estratos más pobres (1 y 2).

El Total de carbono C almacenado en los árboles públicos de Bogotá es de 76.500 toneladas y aproximadamente el 85% de las reservas están en zonas residenciales, lo cual se explica si se relaciona que en este uso del suelo se encuentran 715.128 árboles correspondientes al 61.6% del arbolado de la ciudad. Las reservas de C en el uso del suelo residencial, aumenta a medida que los estratos socioeconómicos tienen mayor poder adquisitivo, pero, no se observan patrones o tendencias según la localidad.

El potencial de almacenamiento de carbono se estimó como un proxy para la regulación del clima. Los resultados del modelo simple indican que las concentraciones de C en la zona comercial fueron significativamente diferentes de todas las otras clases de uso del suelo; mientras que en las zonas residencial, institucional e industrial-comercial no fueron significativamente diferentes entre sí. Los valores de C en el estrato socioeconómico 2 no fueron significativamente diferentes de los del 3, y los del estrato 4 no son muy diferentes del 5.

Se observó una tendencia positiva en las existencias de C de acuerdo con el estrato

socioeconómico, pero la tendencia dependió del DAP y la altura, y varió entre los usos del suelo. Las reservas de C aumentan con el DAP y la altura en todos los usos del suelo, es el caso observado en las zonas comercial e industrial-comercial, donde el aumento de C con DAP tendió a ser mayor a medida que el estrato socioeconómico aumenta, mientras que en los usos del suelo institucional y residencial, la tendencia tiende a ser lo contrario. Así mismo, en todos los usos del suelo, excepto en el institucional, el aumento en las existencias de C de acuerdo con el aumento de altura de los árboles tiende a ser menor a medida que el estrato socioeconómico aumenta.

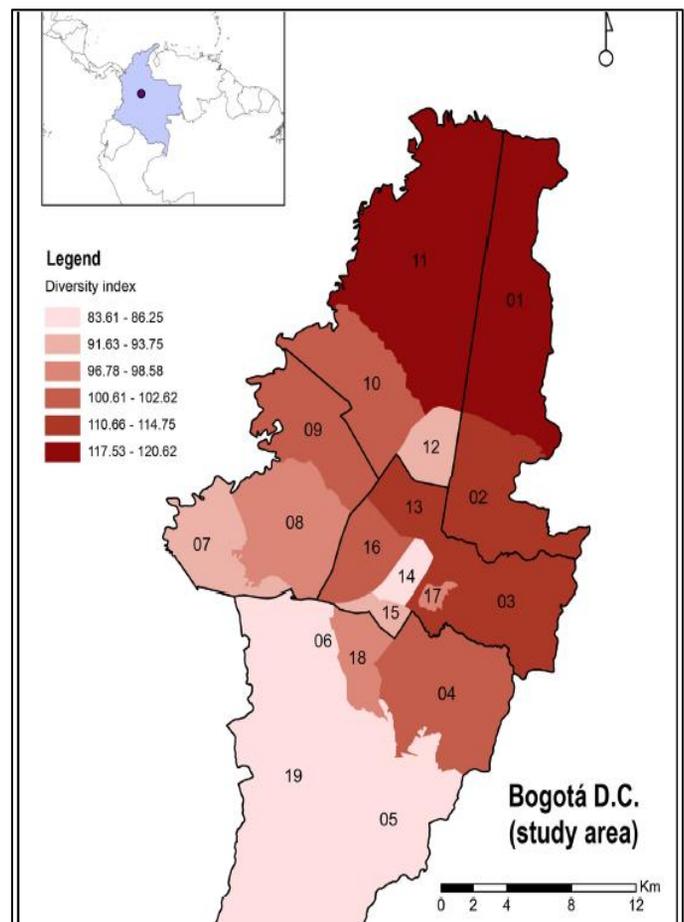
De acuerdo con Farquhar, 1997; Escobedo et al, 2010; Roy et al, 2012; Ordóñez y Duinker, 2014, la regulación del clima a través de la captura de carbono se considera un servicio importante del ecosistema debido a su desempeño en la mitigación del CO₂ atmosférico. Por lo tanto, este servicio ambiental podría contribuir a la capacidad de Bogotá para mitigar los efectos adversos previstos del cambio climático en los Andes del Norte (Poveda et al., 2010). Sin embargo, las existencias totales netas de C cambiarán con el tiempo y dependerán no sólo de la biomasa, sino también del comportamiento, composición y estado de las emisiones, así como de la metodología utilizada para su estimación.

Diversidad

La composición de especies se mide habitualmente usando la riqueza de especies y

varios índices de diversidad; sin embargo, muchos tienen el inconveniente de ser dependientes del tamaño de la muestra. Debido a que el número de árboles difiere sustancialmente entre las diferentes unidades de estratificación; las especies que evalúan el uso de la riqueza de los índices de diversidad estándar podrían conducir a conclusiones sesgadas en razón a diferentes tamaños de muestra. Para superar este problema se utilizó la medida de rarefacción de Hurlbert (1971).

Mapa 1 Índice de diversidad de Bogotá D.C.



Fuente: Escobedo, Clerici, Staudhammer y Tovar, 2015

El estrato socioeconómico más pobre tiene la diversidad de árboles más bajo, siendo la localidad de Los Mártires y en el núcleo central urbano de Bogotá los sectores que tienen la diversidad de árboles más bajo de la ciudad. Los valores más altos se encuentran en las localidades de Usaquén (1), Chapinero (2) y Suba (11), al norte de la ciudad, que incluyen los estratos socioeconómicos con mayor poder adquisitivo. Ello demuestra que existe una distribución desigual de este servicio.

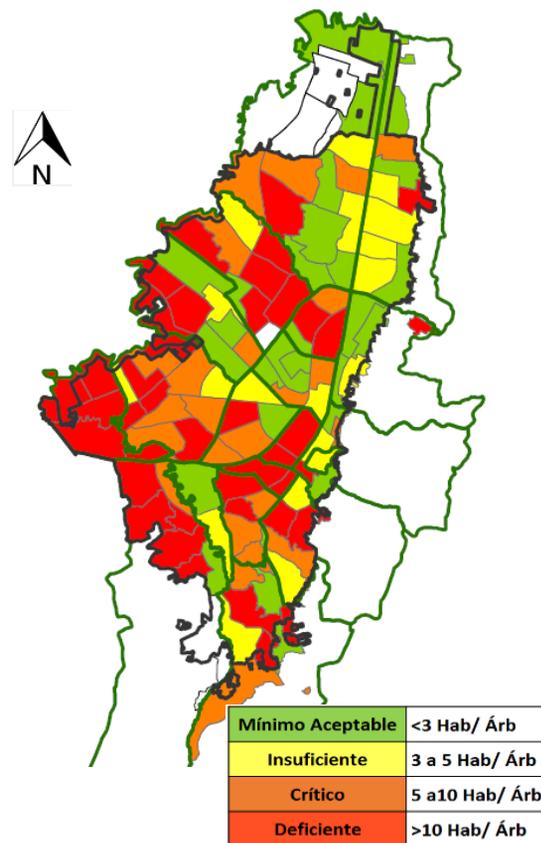
De la Maza et al, 2002; Nagendra y Gopal, 2010; Conway y Bourne, 2013, tratan sobre las diferencias en la riqueza de especies en zonas de diferentes ingresos económicos. Las diferencias en la diversidad de árboles en Bogotá podrían deberse a los cambios en las preferencias de los árboles de plantación y efectos heredados de los cambios demográficos en el pasado. Por ejemplo, las estrategias de plantación de árboles en diferentes localidades de Bogotá entre 1998 y 2004 indican cambios en las preferencias de plantación de especies de árboles específicos (Tovar, 2007).

5.2. Relación Número de habitantes por árbol

Las UPZ que tienen una relación menor a 3 habitantes por árbol y que se encuentran cumpliendo con el estándar mínimo de la Organización Mundial de la Salud son: Paseo de los Libertadores (0,4) ,la Uribe (2,7), y Usaquén en la localidad del mismo nombre; el Refugio (2,6), Chicó Lago (2,1), Chapinero (1) en la localidad homónima; Sagrado Corazón (0,2) y Lourdes (1,8) en Santa Fé, Parque Entrenubes

(0,1) en Usme; Venecia (0,9) en Tunjuelito; Granjas de Techo (2,7), Modelia (2,9) y Aeropuerto el Dorado (0,2) en Fontibón; Alamos (0,8) en Engativá; La Academia (0,1), la Alhambra (2,9), Casablanca (1,8), Niza (0,8), la Floresta (2,3) y Guaymaral (0) en Suba; Parque el Salitre (0,2) en Barrios Unidos; Parque Simón Bolívar – CAN (0,2), la Esmeralda (2,9) y Ciudad Salitre Oriental (2,9) en Teusaquillo; Zona Industrial (1,1) en Puente Aranda y El Mochuelo (0,5) en Ciudad Bolívar. Para identificar las UPZ, ver anexo No. 9.

Mapa 2 Relación número de habitantes por árbol, en el área urbana de Bogotá D.C.



Elaboración SDA. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

Los lugares cercanos al cumplimiento del indicador son: Comuneros (3,3) en Usme;

Capellanía (3,4) en Fontibón; Candelaria (3,4), Tunjuelito y Teusaquillo (3,6) en las localidades del mismo nombre; y Bavaria (3,8) en Kennedy.

Con una relación entre 3 y 10 habitantes por árbol, las UPZ que deben priorizarse para que contribuyan al mejoramiento del entorno y el establecimiento de conectividad con un esfuerzo económico comparativamente bajo, debido a la suficiente disponibilidad de área verde para plantación nueva, son: Britalia (18), Suba (27) y Tibabuyes (71) en la localidad de Suba; Verbenal (9) en Usaquén; Garcés Navas (73) en Engativá; Los Andes (21) en Barrios Unidos; Ciudad Salitre Occidente (110) en Fontibón. La conectividad en la zona media de la ciudad puede incrementarse mediante la intervención en las UPZ, Calandaima (79), Kennedy Central (47), Timiza (48) y Américas (44) en la localidad de Kennedy; Ciudad Montes (40) y Muzú (41) en Puente Aranda; y Galerías (100) y Quinta Paredes (107) en Teusaquillo

Las UPZ que tienen la relación más crítica desde el punto de vista de este indicador son: Marco Fidel Suárez (34,7) en Rafael Uribe; el Tesoro (41,5) y Lucero (40,7) en Ciudad Bolívar; Bosa Occidental (80,1) en Bosa; Las Cruces (81,4) en Santa Fé; y Corabastos (93), Patio Bonito (101,3) y Tintal Norte (146,5) en Kennedy.

El mejoramiento en la conectividad del sur del área urbana de Bogotá requiere de una fuerte inversión económica y trabajar esforzadamente en términos de la generación de espacio público y la recuperación y rehabilitación de zonas verdes para la ubicación de arbolado urbano,

para mejorar la relación que actualmente, es mayor a 10 habitantes por árbol. Prioritariamente, debe trabajarse en las UPZ, El Mochuelo (63) en la localidad de Ciudad Bolívar; San José (36), Marruecos (54) y Diana Turbay (55) en Rafael Uribe; La Gloria (50) en San Cristóbal; y Danubio (56) en Usme.

5.3. Estado Sanitario

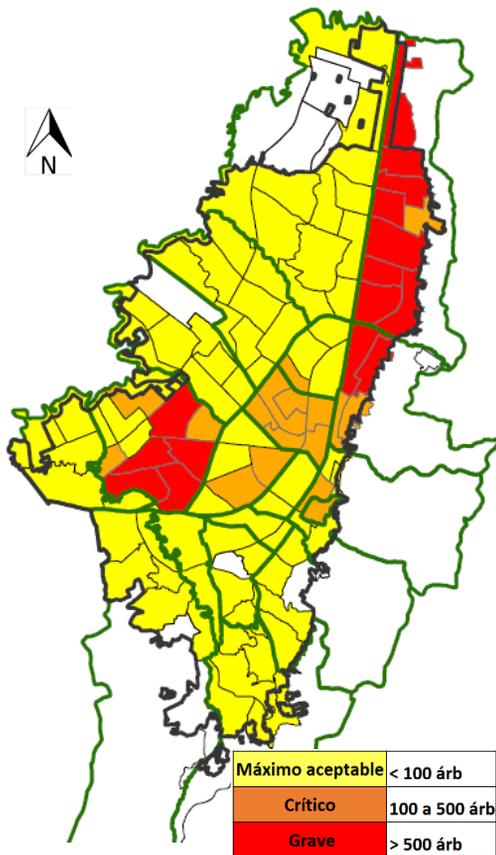
Para identificar prioridades de manejo se valoró en forma integrada la información contenida en el SIA-SIGAU sobre el estado sanitario del arbolado urbano, mediante la combinación de variables fitosanitarias en relación con especies atacadas que por razón de la conjunción de la sintomatología pudieran causar la muerte de los individuos arbóreos. Las 7 principales situaciones sanitarias¹ estudiadas, que afectan la salud del arbolado urbano de Bogotá, son: síntoma de pudrición y chancros en fuste; síntoma herbivoría en Sangregado (*Croton spp*), síntoma herbivoría en Falso Pimiento (*Schinus molle*); síntoma agallas foliares en Falso Pimiento (*Schinus molle*); síntoma herbivoría en Urapán (*Fraxinus chinensis*); síntoma herbivoría, necrosis y clorosis en Chicalá (*Tecoma stans*); y síntoma herbivoría y necrosis foliar en Eugenia (*Eugenia myrtifolia*).

Este análisis reduce el universo y prioriza la intervención para el manejo de plagas y enfermedades a 49723 árboles, de los cuales

¹ De acuerdo a la experiencia de los profesionales de manejo fitosanitario del Jardín Botánico José Celestino Mutis.

4448, deben ser atendidos en forma inmediata debido a su estado crítico. El mapa 3 muestra a la localidad de Usaquén y algunas UPZ de Kennedy, Chapinero y Teusaquillo como los sectores con mayor número de árboles enfermos o bajo ataque fitosanitario por UPZ. Estas localidades deben priorizarse en el tratamiento del ataque de plagas y enfermedades para reducir su impacto.

Mapa 3 Estado sanitario de Bogotá D.C., por UPZ



Elaboración SDA. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

En la zona norte de Bogotá es apreciable que el arbolado presente en todas las UPZ de Usaquén tiene un alto grado de presencia de enfermedades, siendo especialmente atacadas

las zonas de Santa Bárbara, Los Cedros, Usaquén, Toberín y Paseo de los libertadores. Del mismo modo, en el nororiente de la ciudad, existe una presencia crítica de sintomatología fitosanitaria en los árboles ubicados en las UPZ de Chico Lago y El Refugio, de la localidad de Chapinero.

En el suroccidente existe otra zona crítica en la que se encuentra alta densidad de árboles con afectación fitosanitaria, localizadas particularmente en las UPZ de la localidad de Kennedy, como Timiza, Kennedy central, Castilla, Américas y Carvajal; y presencia de focos en Bavaria, Calandaima y Gran Britalia.

Otros focos de ataque fitosanitario se localizan en Pardo Rubio y Chapinero, UPZ de la localidad del mismo nombre; en Candelaria; Zona Industrial y Ciudad Montes, en la localidad de Puente Aranda; y en el centro occidente de la ciudad en el parque el salitre y en las UPZ Parque Simón Bolívar-CAN, Galerías, Teusaquillo, La Esmeralda, Quinta Paredes y Ciudad Salitre Oriental, en la localidad de Teusaquillo.

Estas UPZ, deben ser priorizadas para el tratamiento fitosanitario de los árboles ubicados en ellas con el fin de evitar la extensión del problema a otras zonas de la ciudad.

5.4. Conectividad

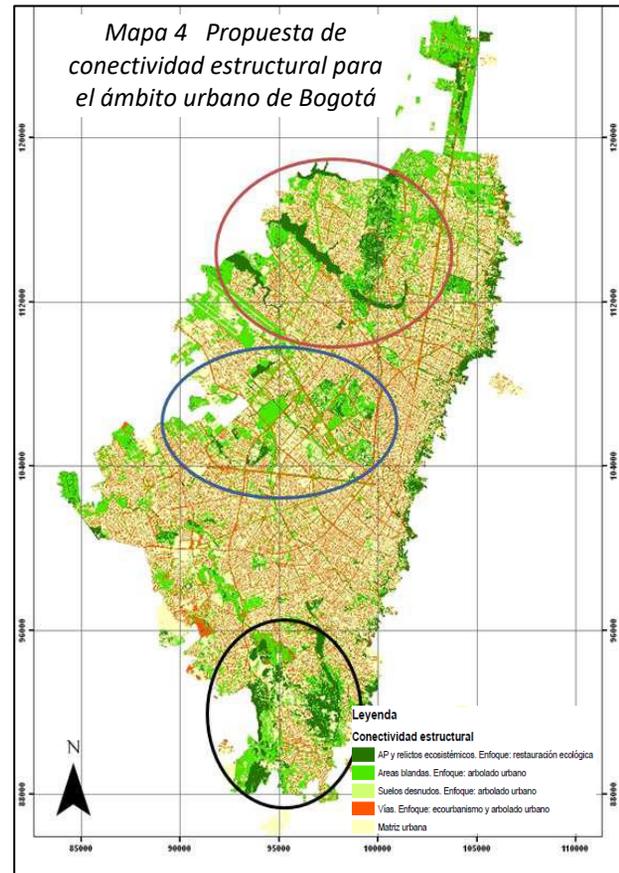
El contrato de asociación 01141 de 2009, entre la Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación Internacional, cuyo objeto fue aunar recursos técnicos, administrativos y financieros, con el fin

de formular la política para la conservación de la biodiversidad en el distrito capital, su plan de acción y desarrollar los lineamientos de conectividad ecológica, elaboró el estudio y modelación de la conectividad estructural a fin de determinar las rutas de conectividad estructural más costo-eficientes dentro del perímetro urbano y presentó a partir del estado actual de la cobertura y uso del suelo, las áreas con mayor viabilidad de generar acciones de mejoramiento, con enfoque de corredor de desarrollo sostenible que busca integrar aspectos ambientales, sociales y económicos.

Las áreas que pueden ser intervenidas con mayor impacto funcional en términos de conectividad al menor costo posible son las UPZ, Tibabuyes (71), Suba (27), El Rincón (28), Casa Blanca Suba (23), Niza (24), La Floresta (25), San José de Bavaria (17), Britalia (18), El Prado (19) y La Alambra (20), en la Localidad de Suba; Bolivia (72), Garcés Navas (73), Engativá (74), Minuto de Dios (29), Boyacá Real (30) y Las Ferias (26), en la localidad de Engativá; y Los Andes (21) y Doce de Octubre (22), en la localidad de Barrios Unidos.

En el occidente, las UPZ con prioridad para realizar conectividad son: Tintal Norte (78), Calandaima (79), Corabastos (80), Patio bonito (82), Las Margaritas (83), Américas (44), Castilla (46) y Kennedy Central (47), en la localidad de Kennedy; Fontibón San Pablo (76), Fontibón (75), Zona Franca (77), Ciudad Salitre Occidente (110), Granjas de Techo (112), Modelia (114) y Capellanía (115), en la localidad de Fontibón; Jardín Botánico (105), en Engativá; Parque el

Salitre (103), en la localidad de Barrios Unidos; San Rafael (43) y Puente Aranda (111) en la localidad de Puente Aranda; Parque Simón Bolívar (104), Ciudad Salitre Oriental (109), La Esmeralda (106), Quinta Paredes (107), Teusaquillo (100) y Galerías (101), en la localidad de Teusaquillo.



Fuente: Secretaría de Ambiente y Conservación Internacional para la Política para la conservación de la Biodiversidad del Distrito Capital, 2009

La generación de conectividad en el suroriente, requerirá la intervención de las UPZ, Lucero (67), El Tesoro (68), Monteblanco (64), San Francisco (66), y El Mochuelo (63), en Ciudad Bolívar; Tunjuelito (62), en la localidad del mismo nombre; Danubio (56), Gran Yomasa (57), Comunero (58), Alfonso López (59) y Parque

Entrenubes (60), en la localidad de Usme; Marco Fidel Suárez (53), Marruecos (54) y Diana Turbay

(55), en la localidad de Rafael Uribe; y La Gloria (50) y Los Libertadores (51), en la localidad de San Cristóbal.

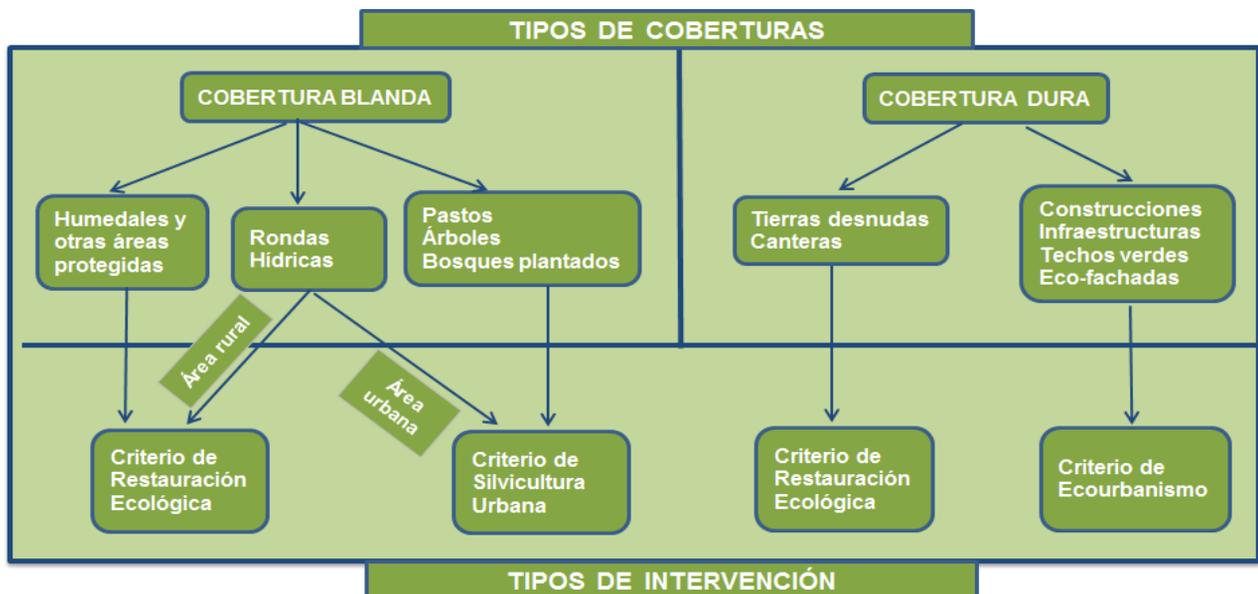
En la matriz urbana del Distrito Capital, el enfoque de rehabilitación se materializa a través del mejoramiento del arbolado urbano. La restauración ecológica debe realizarse exclusivamente en áreas protegidas de humedal y rondas hídricas en área rural, mientras que al interior del área urbana deben aplicarse los criterios de silvicultura, es decir lo relacionado con árboles y zonas verdes, y el de ecourbanismo entendiendo por ello las eco-infraestructuras, como fachadas y techos verdes. Las áreas blandas cubiertas por zona verde constituyen oportunidades favorables para la conectividad en Bogotá.

5.5. Relación de área verde en m² por habitante por localidad

Las UPZ que mejor relación tienen entre el área verde pública y su población son: Paseo de los Libertadores (62,8) y La Uribe (8,8) en Usaquén; Sagrado Corazón (9,5) en Santa Fe; Parque Entrenubes (76,5) en Usme; Venecia (66,9), en Tunjuelito; Bavaria (8,6) en Kennedy; Granjas de Techo (8,3) y Zona Franca (13) en Fontibón; Álamos (58,2), Garcés Navas (8,6) y Engativá (15,1) en Engativá; La Academia (68,6), Niza (10,3), La Floresta (9,9) y Guaymaral (3827,1) en Suba; Parque el Salitre (306,8) en Barrios Unidos; Parque Simón Bolívar- CAN (333,3), y Ciudad Salitre Oriental (14,1) en Teusaquillo y Zona industrial (8,5) en Puente Aranda.

En las localidades de gran extensión, también existen sectores con una relación muy baja entre

Cuadro 1 Tipos de cobertura y criterios de intervención



Basado en el informe contrato de asociación 01141 de 2009. Secretaría de Ambiente y Conservación Internacional

zonas verdes existentes y habitantes, como es el caso de las UPZ Chapinero (0,1) y San Isidro Patios (0,2) en Chapinero; Corabastos (0,3), Tintal Norte (0,5) y Patio Bonito (0,9) en la localidad de Kennedy; Bosa Occidental (0,7) en Bosa; Galerías (1), Teusaquillo (1) y Quinta paredes (1,2) en Teusaquillo; El Mochuelo (0,4), San Francisco (1,7) y Lucero (1,9) en Ciudad Bolívar; Fontibón (1,8) en Fontibón; Las Ferias (1,3) en Engativá; El Rincón (1,7) en Suba y San Cristóbal Norte y Verbenal con menos de 2,5 m²/hab en Usaquén.

Las localidades de Mártires (2,52), Antonio Nariño (3,35), Bosa (3,92), Chapinero (4,12) y Candelaria (4,5), que poseen los menores valores, requerirían tratamiento prioritario desde este punto de vista.

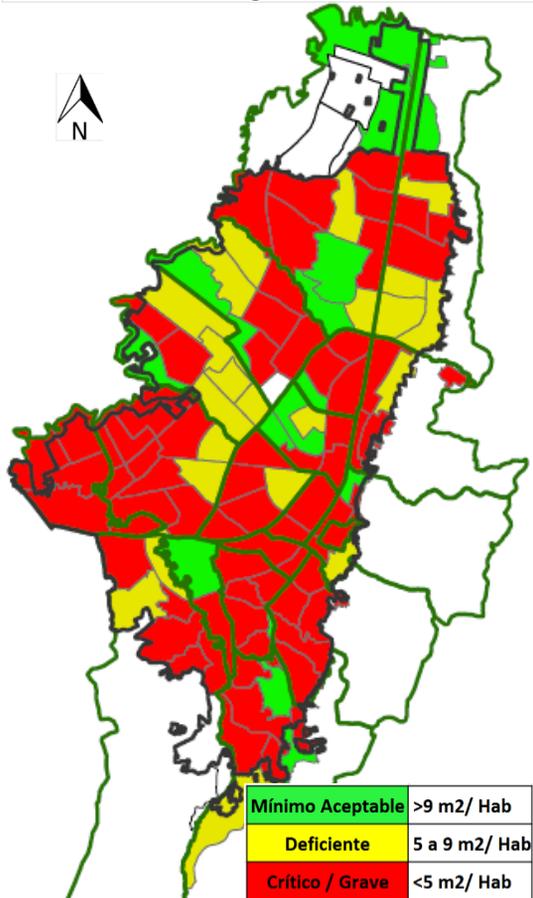
5.6. Proyección de generación de área verde a través de Planes Parciales

El decreto 1504 de 1998 y el documento CONPES 3718, determinaron para la nación un estándar de 15 m² de espacio público efectivo (parques, plazas, plazoletas y zonas verdes) por habitante, por su parte el documento visión Colombia definió un estándar de 10 m² de espacio público por habitante, sin detallar si es total o efectivo.

En Bogotá, el decreto 215 de 2005 estableció tres estándares, el primero corresponde a la disponibilidad de espacio público, el cual fijó en 10 m² por habitante, el segundo se refiere a plazas y plazoletas con un mínimo de 6 m² por habitante y el tercero busca la recuperación del área verde pública con un mínimo de 4 m² por habitante. En consecuencia, el decreto Distrital 436 de 2006, estableció que el determinante para la cesión mínima de espacio público, para el desarrollo de un plan parcial, es la mayor área entre el tope mínimo obligatorio de área verde, 4m² por habitante o el 17% del área neta urbanizable.

Teniendo en cuenta los parámetros establecidos, el 35% de las 116 UPZ tienen menos de 15 m² por habitante de espacio público total, el déficit es notorio en las áreas periféricas de la ciudad.

Mapa 5 Estado actual de la distribución de área verde por habitante, por UPZ, en el área urbana de Bogotá D.C.



Elaboración SDA. Fuente DADEP, 2015

Respecto del espacio público efectivo, es decir, el de carácter permanente, compuesto por las zonas verdes, parques, plazas y plazoletas, donde se produce el encuentro y la convivencia ciudadana, el 45% de las UPZ tienen menos de 3 m² per cápita, el 28% de las UPZ registra entre 3.1 y 6 m² por habitante y sólo el 27% cuenta con más de 6 m² por habitante.

En cuanto al área verde urbana por habitante, compuesta por todos los espacios que conforman la estructura ecológica principal, las zonas verdes y los parques de todas las escalas, el 48% de las UPZ tienen menos de 5 m² por habitante, el 35.6% registra entre 5 y 9 m² por habitante y sólo el 16.4% cuenta con más de 9 m² de área verde per cápita, cumpliendo con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

El área definida para ser desarrollada a través de planes parciales es de 5003 hectáreas, de las cuales 3034 ha. se encuentran en planes parciales predelimitados que no han iniciado el trámite, 1357 ha. han sido objeto de planes parciales adoptados, mientras que 612 ha. se encuentran en planes parciales en etapa de formulación. Tan sólo el 27% del suelo programado en el POT, para ser desarrollado a través de estos instrumentos de planificación, han sido objeto de reglamentación. Del suelo sin inicio de trámite para su desarrollo, se encuentran 1020 ha. en Usme y en el norte de la ciudad, en suelo de expansión. Por tanto, 2014 ha. de suelo en área urbana, se encuentran en Ciudad Bolívar (674 ha.), Suba (349 ha.), Usaquén (332 ha.), Usme (330 ha.), San Cristóbal

(106 ha.), Rafael Uribe (74 ha.), Fontibón (50 ha.), Bosa (53 ha.), Engativá, Puente Aranda y Santafé (45 ha.).

En el periodo 2002-2015 se aprobaron 43 decretos de planes parciales de desarrollo, que reglamentan 1357.9 ha. De ellos se ejecutaron al 100%, solamente 15 que corresponde al 34%. Existen actualmente 10 planes parciales aprobados, uno desde 2003 y tres en cada periodo de gobierno subsecuente, que no han iniciado su ejecución. Sólo 6 de los 16 planes aprobados en el periodo de gobierno 2004-2007, se han ejecutado al 100%. De igual forma de los 13 planes aprobados en el periodo 2008-2011, sólo uno se ejecutó en su totalidad. Del total del área útil aprobada, 644.1 ha, a la fecha se han desarrollado 242.3 ha. y quedan disponibles o sin desarrollar 401.8 ha., es decir el 62.4%.

5.7. Modelo de Crecimiento

El desbordante crecimiento de Bogotá se presentó en la segunda mitad del siglo XX, por complejos factores políticos, económicos y sociales, ocasionando fuertes aumentos en la densidad poblacional, debido a que, no solamente se urbanizó más suelo sino que la población dispone de menos espacio. Actualmente su expansión ha llegado al límite legal hacia los cerros orientales y hacia el río Bogotá por el occidente. El crecimiento poblacional actual es cercano al 25% entre censos, es decir, la adición de más de un millón de habitantes, cifra que sobrepasa cualquier posibilidad de gestión y planificación ordenada del territorio.

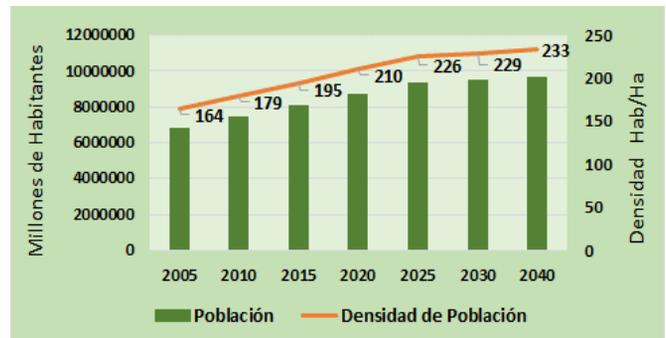
Según las proyecciones de población del DANE, la tasa de migración neta², por mil habitantes, para Bogotá, período 2005-2010, es de 2,2. Las localidades que tienen las mayores tasas de migración neta son Usme con 22,6, Fontibón con 13,7 y Suba con 12,9, mientras; las que presentan las menores tasas netas de migración son San Cristóbal -14,7, Rafael Uribe Uribe -13,9 y Tunjuelito -12,9. Según la misma fuente, el indicador para el período 2010-2015 es de 2,1 manteniéndose la tendencia tanto para las localidades que presentan tasas netas positivas como negativas. Ello sustenta que actualmente la población de la ciudad crece a un ritmo aproximado de 127000 habitantes por año.

Las nuevas decisiones determinarán dos modelos diferentes en la construcción de ciudad a futuro, la expansión o la densificación, que se ven respaldadas por dos sectores diferentes de la economía; campesinos, pobladores y ambientalistas que desean que lo rural siga siendo rural y los comerciantes, latifundistas y constructores que ansían que lo rural se transforme en urbano.

El crecimiento provoca la construcción de viviendas urbanas de alto costo, con presión para la generación de usos dotacionales y marginalidad rural, así como la afectación sobre

los bienes y servicios ambientales causada por la movilidad y la provisión de servicios públicos. La zona que experimenta las mayores presiones es el norte de la ciudad, donde se encuentran los suelos más ricos del país para la agricultura. Este territorio, comienza a advertir especulación con los precios del suelo, desarrollo informal, relleno de las zonas inundables, peligro de desaparición de los ecosistemas no reconocidos por los entes administrativos ambientales y un deterioro ascendente de las aguas debido a la liberación de aguas servidas provenientes de asentamientos informales.

Gráfica 31 Proyecciones de población y densidad de habitantes por hectárea en el área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: DANE proyecciones de población 2015

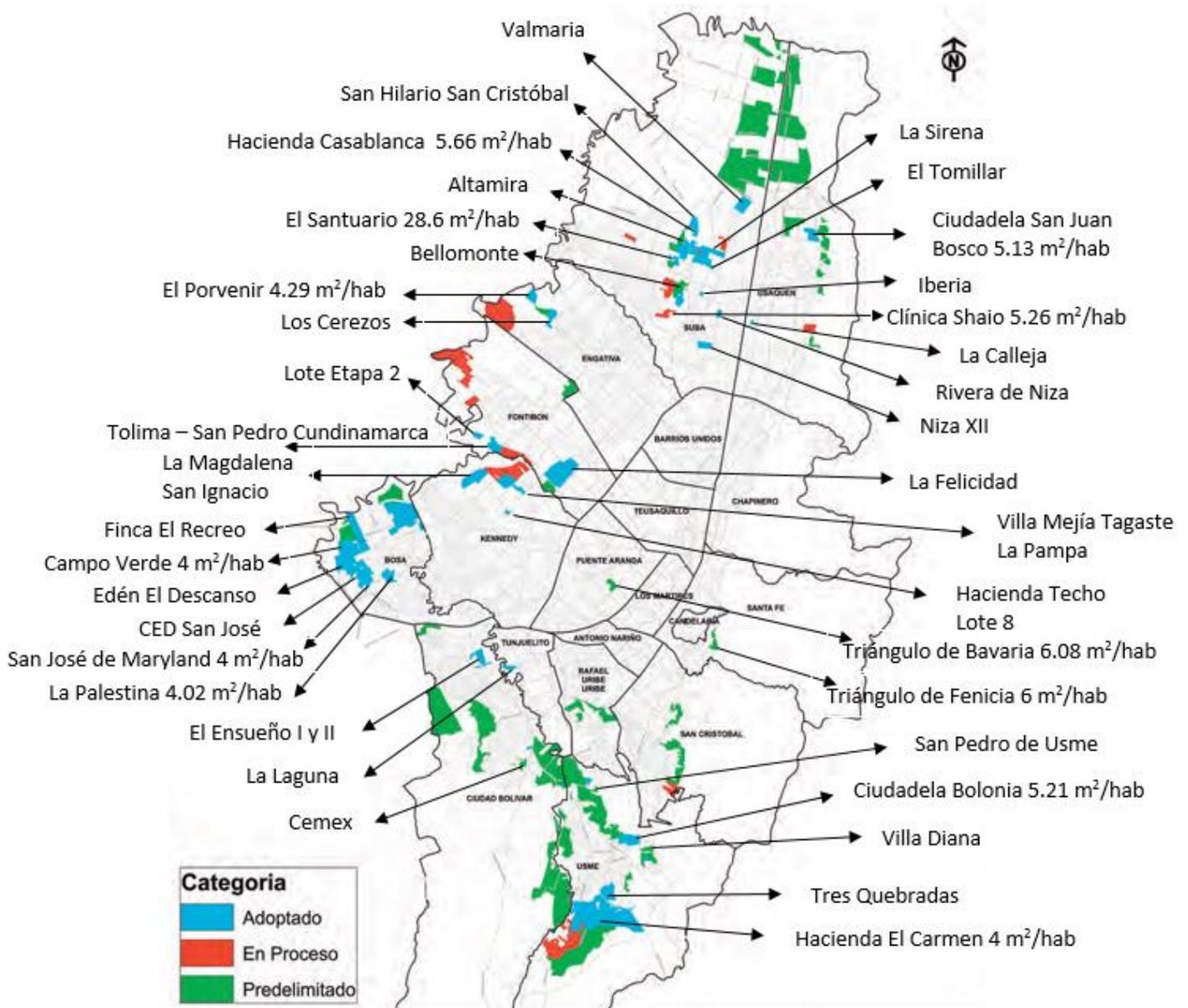
La densificación plantea el reto, a muy alto costo económico, de contener el crecimiento y reconstruir la ciudad a su interior; renovar zonas consolidadas, así como los sistemas de servicios públicos; generar mucho espacio público de calidad, suficiente para la plantación de árboles; evitar invadir zonas naturales; bajar densidades poblacionales en los bordes y llevar más habitantes al centro, con el fin de reducir los tiempos de transporte entre la habitación y el trabajo. Todo ello enmarcado en una

² La Tasa Neta de Migración muestra el efecto neto que tienen la inmigración y la emigración en la población de un área, expresado como el aumento o la disminución por cada 1000 habitantes del área durante un año determinado.

articulación regional, que privilegie el fortalecimiento de la estructura ecológica a través de decisiones ambientales sobre el territorio. El POT de 2004 plantea llevar la

ciudad hacia una densidad de 210 habitantes por hectárea, sin embargo, con vigencia de la normatividad actual se prevé el escenario que se muestra en la gráfica 31.

Mapa 6 Área a desarrollar y ubicación y estado del trámite de los planes parciales en Bogotá D.C.



Elaboración Germán Tovar. Fuente Secretaría Distrital de Planeación, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015

5.8. Dinámica de la Construcción en Bogotá

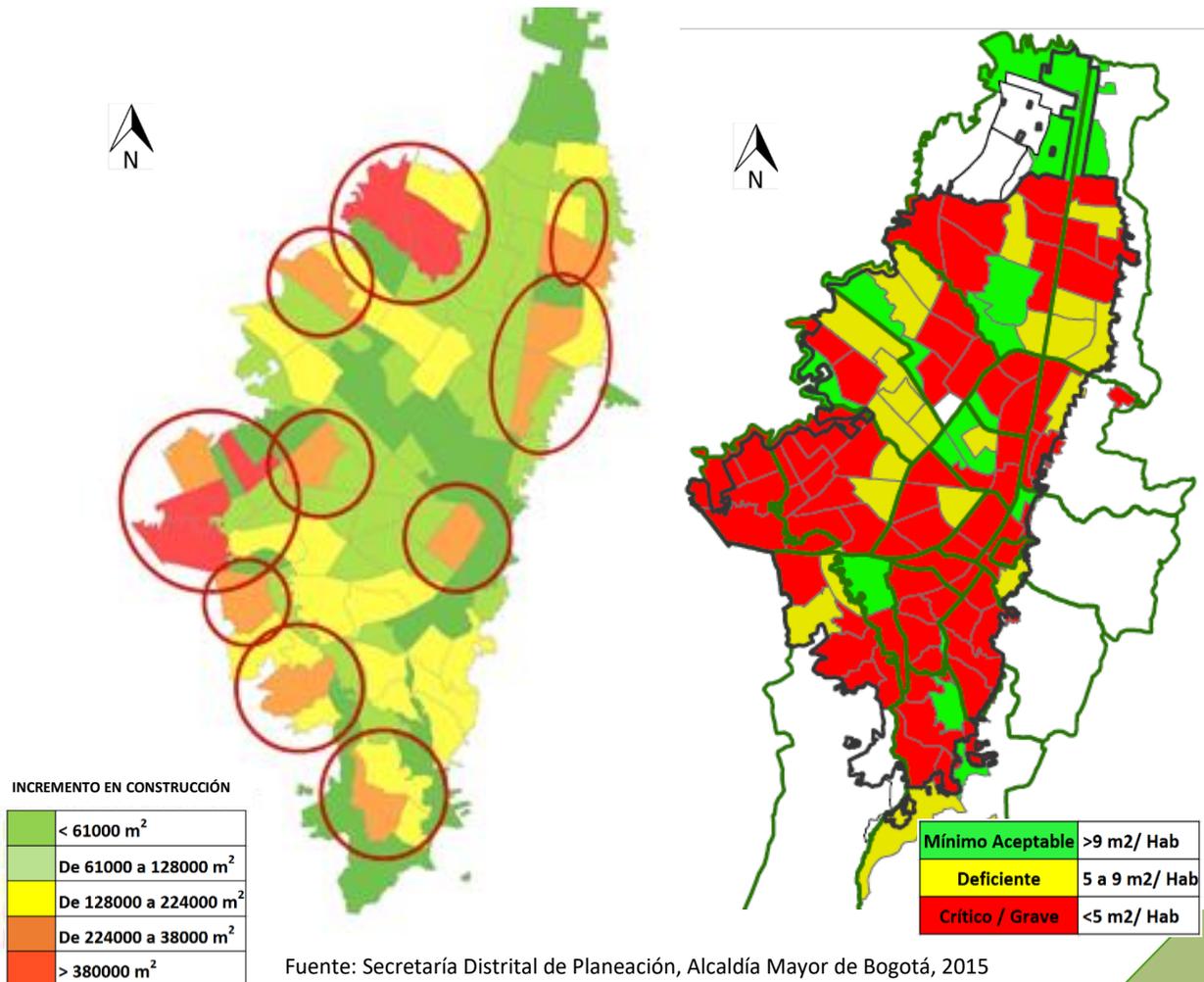
El ritmo promedio de construcción en Bogotá durante los últimos cuatro años es de 4.85 millones de metros cuadrados al año. Las UPZ que registran el mayor dinamismo constructivo son: Tibabuyes (71) y El Rincón en la localidad de Suba; Patio Bonito en la Localidad de Kennedy; y Bosa Occidental (84) y Bosa Central (85).

Entre 225000 y 380000 m², se encuentran: Engativá (74), en la localidad homónima; Castilla (46), en la localidad de Kennedy; El Porvenir (86), en la localidad de Bosa; Ismael Perdomo (69) y

Lucero (67), en la Localidad de Ciudad Bolívar; Comuneros (58), en la localidad de Usme; La Sabana (102), en la localidad de Mártires; Chicó Lago (97), en la localidad de Chapinero; y Santa Bárbara (16) y Los Cedros (13), en la localidad de Usaquén.

La cantidad de espacio público, total y efectivo, en relación con el incremento del área construida evidencia el grado de equilibrio con el que están creciendo y consolidándose las diferentes áreas de la ciudad. Este balance debería mostrar que el incremento de metros cuadrados construidos debería estar acompañado de un incremento en m² de

Mapa 7 Dinámica de la construcción, comparada con la distribución del área verde por habitante, por UPZ, en el área urbana de Bogotá D.C.



Fuente: Secretaría Distrital de Planeación, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015

espacio público que permita mantener o aumentar el estándar por habitante, es decir una relación directa entre estas variables.

Por el contrario la manera como se está desarrollando la ciudad presenta altos incrementos de metros cuadrados construidos en áreas que tienen indicadores bajos de espacio público total. Existe entonces, una relación inversa apreciable principalmente en zonas periféricas de la ciudad, en áreas catalogadas como de desarrollo, mientras que en las zonas centrales y consolidadas los incrementos por la actividad edificatoria no alcanzan a representar la cuarta parte del crecimiento en las áreas de mayor aumento de la construcción. Sin embargo estos resultados no aplican para zonas urbanas consolidadas con alta rentabilidad inmobiliaria donde sí se identifican dinámicas edificatorias importantes.

Solo 3 de las 15 UPZ con un incremento mayor a 225.000 metros cuadrados construidos cuentan con un espacio público total mayor a 20 m²/hab y una sola cuenta con más de 40 m²/hab; todas se localizan en el costado oriental de la ciudad. En el occidente, solo una UPZ; El Porvenir, área de borde que está en proceso de desarrollo y consolidación, tiene un indicador mayor a 20m² de espacio público total por habitante; las restantes 10 UPZ tienen indicadores por debajo de los 20 m² EPT/hab (seis de ellas con indicadores menores a 10m²/hab).

5.9. Áreas potenciales para arborizar

Existen 3 tipos de áreas con potencialidad para ser arborizadas. Para dimensionar la planificación de la plantación de arborización nueva se toman en cuenta los tres tipos de áreas que definen escenarios de acuerdo a ellos.

El primero de ellos toma en cuenta las áreas verdes actualmente disponibles donde se encuentran posiciones de plantación aptas para albergar árboles de forma inmediata, sin necesidad de realizar adecuaciones. El segundo escenario lo constituyen las áreas verdes que no están disponibles inmediatamente pero que lo estarán en el futuro próximo cuando sean cedidas por la actividad de la construcción e incorporadas al espacio público.

El mapa que revela las áreas correspondientes a los escenarios 1 y 2, muestra que las UPZ con un potencial de plantación de más de 1000 árboles son: Chicó Lago (97), en la localidad de Chapinero; Las Ferias (26), Boyacá Real (30) y Santa Cecilia (31), en Engativá; Zona Franca (77), en Fontibón, Castilla (46), en Kennedy, todas las UPZ de la localidad de Bosa; Venecia (42), en Tunjuelito; y Gran Yomasa (57), en Usme.

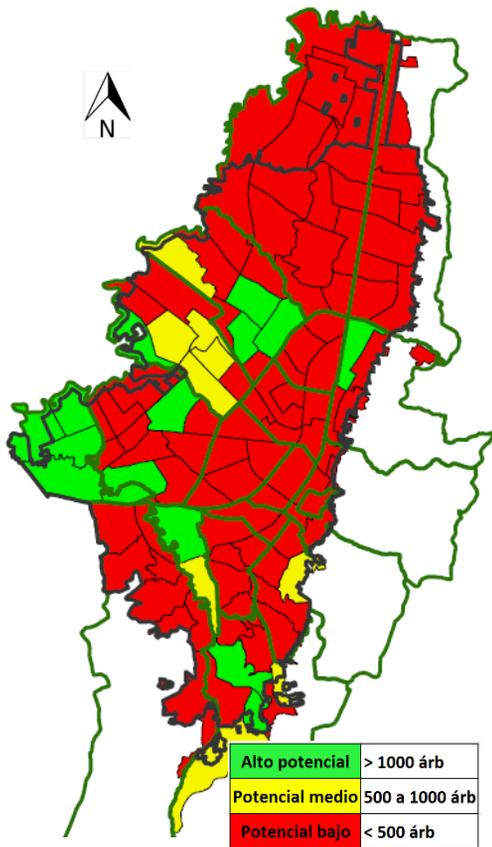
Así mismo se observa que el potencial de plantación entre 500 y 1000 árboles, se encuentra en las UPZ, Engativá (74), en la localidad del mismo nombre; Fontibón (75), Capellanía (115), Modelia (114) y Granjas de Techo (112), en Fontibón; San Blas (32), en San

Cristóbal; La Flora (52), en Usme; y Tunjuelito (62), en la localidad homónima.

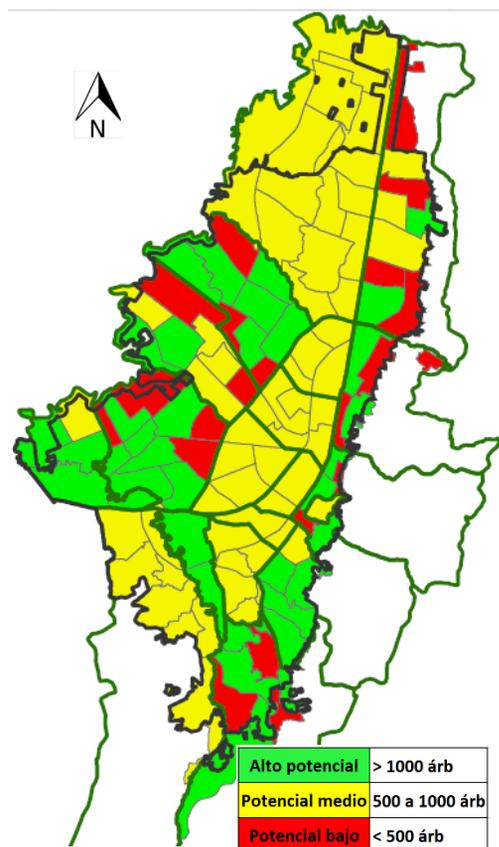
El tercer escenario comprende las áreas duras como andenes, separadores, alamedas y plazoletas, con el suficiente espacio para garantizar el crecimiento óptimo de árboles. La plantación de arborización nueva en estas áreas

supone la adecuación del lugar, mediante la perforación de lozas de concreto y la disposición de escombros, por lo que el costo de plantación se incrementa significativamente. El mapa 8 muestra que el potencial de arborización en estas condiciones se encuentra principalmente hacia el occidente y sur oriente de la ciudad.

Mapa 8 Potencialidad para plantación de árboles en Bogotá D.C. Escenarios 1 y 2



Mapa 9 Potencialidad para la plantación de árboles en Bogotá D.C. Escenario 3



Elaboración SDA. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

II PARTE

6. Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería.

6.1. Identificación y análisis de problemas

Inicialmente se realizó un listado de 54 problemas identificados, ver anexo 10, a los cuales se les aplicó la Matriz de Vester, ya que esta herramienta facilita la identificación y la determinación de las causas y consecuencias de una situación problemática. A cada problema se le asignó un número. Con ese número se evaluó en qué medida el problema 1 (P1) tiene influencia en el problema 2 (P2) asignando una calificación teniendo en cuenta la siguiente categorización: 0 no es causal, 1 es causa indirecta, 2 es causa medianamente indirecta y 3 es causal muy directa.

Para cruzar los problemas se hizo una matriz ubicándolos en orden secuencial del primero al último tanto en el eje X como en el eje Y, omitiendo la calificación cuando el mismo problema se cruza en los ejes X y Y. Los problemas ubicados en el eje X constituyen los activos y los ubicados en el eje Y son los pasivos. Luego de obtener el resultado de la sumatoria de cada problema en los ejes X y Y, se realizó su ubicación en un plano cartesiano. El gráfico 30 tiene 4 variables: Problemas pasivos, críticos, indiferentes o causales y activos. Los problemas pasivos se localizan en la parte superior izquierda de la gráfica. Los críticos se ubican en la región superior derecha. Los indiferentes o

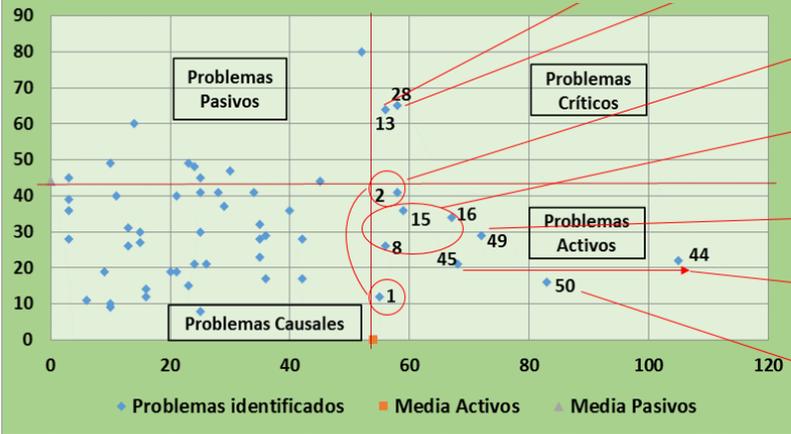
causales se encuentran en la parte inferior derecha y los activos están en la región inferior derecha del gráfico. Los ejes corresponden a la media aritmética de la sumatoria de los problemas activos, eje X y de los pasivos eje Y.

Dos problemas se calificaron como críticos, el número (28) que corresponde al Detrimiento de los servicios ambientales ofertados por la cobertura verde y el número (13) Fragmentación de la Estructura Ecológica Principal.

Nueve problemas se identificaron como activos; sin embargo, los problemas identificados con los números (15) Insuficiente creación de emplazamientos aptos para la plantación de individuos arbóreos para suplir la demanda de servicios ecosistémicos requeridos por la ciudad en cada Localidad y (16) No existe planeación para el manejo del arbolado urbano del Distrito Capital, tienen mucha relación con el problema número (8) Déficit de determinantes ambientales en los diferentes instrumentos de planeación y uso del suelo, por lo cual fueron integrados a este último; igual circunstancia existe entre los problemas con los números (44) Descoordinación interinstitucional y (45) Baja capacidad institucional para la evaluación y manejo técnico del arbolado urbano y las zonas verdes; y los numerados (1) Migración constante de población hacia Bogotá y (2) Indefinición del modelo de crecimiento de la ciudad, los cuales se fusionaron por su similitud y adoptaron los nombres del (45) y del (2) respectivamente.

• **Identificación y análisis de problemas**

Gráfica 32 Matriz de Vester de problemas identificados en la gestión de la cobertura verde de Bogotá D.C.



Elaboración Secretaría Distrital de Ambiente

Desarticulación y fragmentación de los elementos del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal

Detrimiento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático

Indefinición del modelo de crecimiento de la ciudad propiciado por el déficit de determinantes ambientales en los diferentes instrumentos de planeamiento y uso del suelo.

Bajo acompañamiento social en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas

Baja capacidad institucional para la evaluación y manejo técnico del arbolado urbano y zonas verdes

Deficiencias en el proceso de generación del conocimiento técnico e investigación en relación con las coberturas vegetales del área urbana de Bogotá

Por tanto, en el análisis aplicado en la matriz se concretó una lista de 7 problemas estructurales que afectan la existencia, planeación y buen manejo de la estructura ecológica principal en relación con la urbanización de la ciudad de Bogotá, se describieron sus causas y se estableció el listado de las personas e instituciones involucradas en cada uno, para efectos de la formulación del plan de acción se unieron el 1 y el 2:

1. Indefinición del modelo de crecimiento de la ciudad.
2. Déficit de determinantes ambientales en los diferentes instrumentos de planeamiento y uso del suelo que impiden el crecimiento y desarrollo de la ciudad de manera armónica con su entorno.

3. Desarticulación y Fragmentación de los elementos naturales del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal.
4. Detrimiento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático.
5. Baja capacidad institucional para la gestión técnica del arbolado urbano y zonas verdes.
6. Insuficiente acompañamiento social en la gestión del arbolado y las zonas verdes urbanas.
7. Deficiencias en el proceso de generación del conocimiento técnico e investigación sobre el arbolado urbano y las coberturas vegetales presentes, como también de las que se puedan incorporar en el área urbana de Bogotá.

1. Indefinición del modelo de crecimiento de la ciudad.

La ciudad actualmente enfrenta una migración de población en forma constante y sostenida de aproximadamente 120000 personas por año lo cual implica la generación de oferta de servicios para esos nuevos habitantes. Se requiere por tanto, tomar decisiones respecto del modelo de crecimiento, la densificación o por el contrario la expansión, cuya expresión formal es el Plan de Ordenamiento Territorial, cuya modificación no ha podido ser adoptada por el Concejo de Bogotá, por desacuerdos políticos y presiones de gremios y sectores económicos como los constructores.

Esta situación ha generado incertidumbre en la decisión sobre el modelo de crecimiento que repercute en retrasos en la toma de decisiones respecto del diseño urbanístico, especulación con el valor del suelo tanto en áreas no construidas como en áreas destinadas a renovación urbana, presión de construcción sobre las áreas verdes con y sin protección legal y realización de construcciones con los mismos estándares insuficientes del POT anterior que sigue vigente ante la suspensión del modificatorio, en relación con la creación de espacio público, manejo del agua y provisión de bienes y servicios ecológicos.

Entre los actores más influyentes se encuentran la Alcaldía Mayor de Bogotá, el Concejo de la ciudad, los gremios económicos especialmente los asociados con la construcción y la ciudadanía en general.

2. Déficit de determinantes ambientales en los diferentes instrumentos de planeamiento y uso del suelo.

La ausencia de determinantes ambientales en los instrumentos de planeación de uso del suelo impide el crecimiento y desarrollo de la ciudad de manera armónica con su entorno, lo cual repercute en la calidad de vida de la población, en especial en la creación y disposición de espacios verdes, así como en el disfrute de los elementos de la estructura ecológica principal, y en el desarrollo de construcciones ecoeficientes. Se expresa en la ausencia o demora excesiva de pronunciamientos por parte de la autoridad ambiental, toma de decisiones poco asertivas y desarticuladas, ausencia de criterios de ecourbanismo y construcción sostenible emitidos para los instrumentos de planeamiento y uso del suelo, y falta de planeación urbanística que garantice espacios para el desarrollo o conformación de zonas con coberturas vegetales en espacio público.

Los principales efectos se reflejan en la insatisfacción de la ciudadanía al no encontrar respuesta a sus requerimientos, el urbanismo desordenado, la desarticulación de los elementos de la estructura ecológica principal, la ausencia de planeación de ciudad a fin de garantizar a su población el derecho al disfrute de áreas verdes, así como la insuficiente generación de espacio para la ubicación de árboles para suplir la demanda de servicios ecosistémicos requeridos por la ciudad, ocasionando con ello la disminución de la calidad de vida de sus habitantes.

Además, en los procesos de renovación urbana las coberturas vegetales no se han integrado al diseño urbano de la ciudad, si bien el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura es necesario y vital para la renovación urbanística de la ciudad, el manejo de arbolado urbano, zonas verdes y jardinería, convencionalmente, se ha abordado más como algo accesorio que como elemento integrador y estructurante de las decisiones urbanas. Esto se afianza con una evidente falta de planeación urbanística que garantice espacios para el desarrollo o conformación de zonas de arbolado, la cual se refleja en el bajo número de individuos por hectárea, que es de 31 en espacio público, con respecto área total pública y privada.

Al no existir una planeación adecuada para la plantación de árboles, esta se ha hecho con especies y en emplazamientos y distanciamientos inadecuados, lo cual es la causa de situaciones de riesgo por volcamiento o desprendimiento de ramas, daño a redes aéreas y/o subterráneas, daño a infraestructura, así como lesiones y muerte de personas.

Los principales actores intervinientes son la Secretaría Distrital de Planeación –SDP–, Secretaría Distrital de Hábitat –SDH–, Secretaría Distrital de Ambiente –SDA–, las 5 curadurías urbanas y las 19 alcaldías locales urbanas de Bogotá.

3. Desarticulación y fragmentación de los elementos del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal

La expansión y el desarrollo urbanístico constante, aunado al aumento poblacional, han generado fragmentación de las áreas de humedal y aislamiento de otros elementos del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal, produciendo pérdida de la biodiversidad autóctona, como también de la conectividad, afectando la función ecosistémica de los humedales como agentes mitigadores de inundaciones, reserva endémica y paisaje de la ciudad.

Los actores implicados son la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA–, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, las Alcaldías Locales, las ONG ambientales y la ciudadanía.

4. Detrimiento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático.

Actualmente no se aprovecha el potencial de generación de servicios ambientales que pueden ser producidos por la cobertura verde, principalmente debido a la falta de mantenimiento oportuno del arbolado y las zonas verdes; y, a la poda excesiva de la copa de los árboles, que en muchas ocasiones es realizada de forma antitécnica, lo que conlleva al deterioro estructural y fisiológico de los individuos forestales, impidiendo su normal desarrollo. Se subutiliza la potencialidad de los emplazamientos de alojar árboles con portes mayores a los que actualmente acogen, ya que la inapropiada selección de especies sigue presentándose. Se desaprovechan áreas verdes y

emplazamientos que pudieran ser arborizados, que en conjunto con su progresiva reducción y endurecimiento, contribuye al actual estado de baja densidad de arbolado existente.

Además, existe una mortalidad aproximada del 40% en plantación nueva, lo cual impide la recuperación de zonas generadoras de servicios ambientales. Esta situación reduce el potencial de las coberturas verdes en la producción de oxígeno, en la capacidad de purificación del aire y producción de sombra aumentando la temperatura y la reflexión de los rayos solares, reducción en la capacidad de infiltración y recarga de acuíferos, del arbolado para secuestrar carbono y de actuar como barrera contra el viento y el sonido.

Además, en Bogotá, como en otras ciudades en desarrollo se evidencia inequidad socio-espacial asociada con la distribución del arbolado público y las zonas verdes en la ciudad, sin embargo esto se relaciona también con la inequidad social, política y económica. Lo anterior se demuestra por ejemplo, si se compara la densidad arbórea de la UPZ Patio Bonito, en la localidad de Kennedy, que cuenta con 5.77 árboles por hectárea, mientras que otra UPZ de la localidad como Timiza cuenta con 52.28 árboles por hectárea.

Los actores que toman acción en esta situación son la Secretaría Distrital de Planeación -SDP-, Secretaría Distrital de Ambiente -SDA-, el Jardín Botánico de Bogotá, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, el Instituto de Desarrollo Urbano, CODENSA, la Unidad Administrativa Especial de

Servicios Públicos, empresas de servicios públicos, Alcaldías Locales y propietarios y representantes legales de predios privados.

5. Baja capacidad institucional para la gestión técnica del arbolado urbano y zonas verdes

La actualidad institucional manifiesta una insuficiencia de personal dedicado al manejo de la cobertura verde urbana de la ciudad, así como deficiente preparación técnica en la parte operativa (jefes de cuadrilla y operarios) encargados de realizar físicamente las actividades silviculturales.

Por la transversalidad del tema, y por la falta de la implementación completa del sistema de gestión del arbolado urbano, existe descoordinación interinstitucional, lo cual ocasiona inversiones inútiles, poco costo efectivas, que a la larga derivan en la insuficiencia de recursos para atender las actividades requeridas.

Lo anterior se expresa en el represamiento en el trámite y seguimiento de las autorizaciones y la debilidad técnica tanto de los conceptos que orientan el manejo del arbolado urbano, como de su aplicación, así mismo, la multiplicidad de intervenciones sobre el arbolado por las diferentes entidades distritales, causa dificultades a la autoridad ambiental para la realización del seguimiento de dichas intervenciones, ocasionando la desactualización del censo del arbolado urbano y por ende entorpece la generación de información de interés para la ciudadanía.

La insuficiencia de recursos económicos o su uso ineficaz retrasa la ejecución oportuna de las actividades silviculturales, que en ocasiones conlleva el colapso de los individuos arbóreos ocasionando daños materiales, lesiones físicas a los transeúntes o inclusive su muerte, generando demandas y reclamaciones al Distrito que pueden convertirse en erogaciones por concepto de indemnizaciones.

Asimismo, es necesario fortalecer las herramientas técnicas que amplíen el conocimiento sobre especies nativas y naturalizadas que han convivido en el mismo espacio con la infraestructura de la ciudad. Profundizar en investigación aplicada, en el monitoreo y seguimiento a innovaciones y adaptaciones de especímenes a las condiciones específicas, no solo del entorno urbano, sino de los sitios de emplazamiento es una importante necesidad que requiere de planificación y articulación entre diversos actores.

Los actores intervinientes son la Secretaría Distrital de Hacienda –SDH-, Secretaría Distrital de Ambiente –SDA-, el Jardín Botánico, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, CODENSA, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, el Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA-, el Departamento Administrativo para la Defensa del Espacio Público –DADEP-.

6. Insuficiente acompañamiento social en la gestión del arbolado y las zonas verdes urbanas

De Bogotá se dice que es la ciudad de todos los

colombianos. Por razón de la migración que acoge viven en ella personas procedentes de todas las regiones del país cuyo imaginario de terruño no está en esta ciudad sino en la de origen, por ello existe desarraigo, falta de conocimiento y sensibilización sobre el manejo y protección de la naturaleza en área urbana, que unido a la falta de programas de educación ambiental y divulgación de información sobre el cuidado y mantenimiento de la cobertura verde, deriva en problemas como el vandalismo, la falta de apropiación comunitaria de su entorno natural y el desconocimiento sobre el potencial que dicho entorno puede ofrecer en bienes y servicios ambientales.

Tradicionalmente, el manejo de los componentes de las coberturas vegetales ha estado desconectado de las realidades ambientales y sociales del territorio, si bien muchos han sido los esfuerzos que se han realizado desde las entidades del Distrito, para reorganizar el establecimiento de coberturas verdes en la ciudad, específicamente en temas de plantación de árboles y jardines, aún se carece de una directriz y un enfoque de planificación y articulación entre los aspectos biofísicos, sociales y culturales que confluyen en las áreas de intervención. A pesar que en las últimas décadas la comunidad ha aumentado su interés en los temas ambientales, se requiere de un trabajo más profundo tanto en participación como en el diagnóstico, desde las instituciones, del comportamiento y las dinámicas complejas en cada proyecto.

Los actores que toman acción en esta situación son la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA- el Jardín Botánico de Bogotá, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, el Instituto de Desarrollo Urbano, CODENSA, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Alcaldías Locales, ONGs ambientales, propietarios y representantes legales de predios privados y ciudadanía en general.

7. Deficiencias en el proceso de generación del conocimiento técnico y la investigación sobre el arbolado urbano y las coberturas vegetales presentes, como también de las que se puedan incorporar en el área urbana de Bogotá.

A pesar, que el censo de arbolado urbano se constituye como la investigación más prominente realizada hasta ahora, la información obtenida y sus resultados son apenas el punto de partida para la generación de conocimiento en lo relativo a la determinación de una línea base y a la identificación de vacíos de conocimiento que deben ser abordados con el fin de planificar tanto la obtención del conocimiento requerido como las acciones que de este se determinen a fin de potenciar la generación de bienes y servicios de la cobertura verde. Hasta ahora, no se ha realizado el análisis de esa información que permita tener línea base por lo que en la actualidad existe indeterminación y falta de dimensionamiento tanto del potencial como de la problemática que aqueja a las coberturas verdes de la ciudad.

Además, la falta de planeación para la gestión del conocimiento, provoca la inversión desorganizada de los escasos recursos destinados a la investigación, generando estudios innecesarios o inoportunos, en vez de focalizar los esfuerzos sobre los que pudieran resolver problemas en forma secuencial y con objetivos estructurales.

Es claro que los recursos económicos que la ciudad dedica a la investigación en este tema son insuficientes, así como su gestión por vías como la de cooperación internacional o la realización de convenios con universidades y entidades de investigación.

Los actores que tienen competencia en este tema son las entidades que conforman el Sector Ambiente del Distrito, las Universidades, los Institutos de Investigación y la Alcaldía Mayor de Bogotá.

6.2. Participación

Junto a las labores de estudio y análisis técnico, y dado el interés notorio de muchos líderes y organizaciones sociales sobre este tema, para el diagnóstico y formulación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería, desde la Secretaría Distrital de Ambiente se ha mantenido un diálogo permanente con la comunidad, a través del cual han expresado la preocupación ciudadana frente a la planeación de la gestión, principalmente del arbolado urbano; razón por la cual se aplicó una encuesta-sondeo sobre los intereses y referentes

de la comunidad respecto de las coberturas vegetales presentes en la ciudad; y adicionalmente, el Jardín Botánico José Celestino Mutis elaboró un documento diagnóstico de los proyectos de plantación efectuados en las localidades de Ciudad Bolívar y Usaquén, contemplando acciones de intervención social como el Programa "Adopta un árbol", que generó insumos importantes para formular las estrategias sociales que estimulen la participación activa de la comunidad en su relación con las coberturas vegetales de la ciudad.

6.2.1. **Sondeo sobre la percepción de la comunidad**

La encuesta - sondeo se orientó a conocer la opinión ciudadana sobre la gestión de las coberturas verdes de la capital y a determinar el enfoque para priorizar los proyectos con mayor interés de la ciudadanía.

El sondeo se realizó a través de dos canales principales: el primero de ellos, una encuesta directa a 648 personas usuarias de algún servicio prestado, desde los puntos de atención de la Secretaría Distrital de Ambiente, como son: las Aulas Ambientales, Reuniones en localidades, Oficinas de enlace (Aeropuerto y terminales de transporte) y Ventanillas de atención al ciudadano en la sede de la SDA. La encuesta abordó 32 preguntas distribuidas en tres grupos principales: generalidades del encuestado, percepción sobre planificación y diseño de las coberturas verdes y percepción sobre la participación en la gestión de las coberturas

verdes. En el segundo grupo de preguntas sobre planificación y diseño se discriminó en dos conjuntos de preguntas para arbolado y para jardinería. Ver formulario en el anexo No. 11.

Un segundo canal contempló la implementación de una encuesta virtual a 126 personas, la cual incluyó 22 preguntas que marcan la percepción en cuanto a preferencias y disponibilidad de participación en los procesos de educación y gestión de las coberturas verdes de la ciudad.

Se observa que las localidades con mayor representatividad son Suba y Kennedy, con 14% y 13% respectivamente; la localidad con menor número de encuestas aplicadas es La Candelaria, resultados que coinciden con la distribución en proporción de los datos de población en la ciudad.

En cuanto a rangos de edad la mayor frecuencia está entre las personas entre 25 y 34 años; la distribución de género es proporcional entre femenino y masculino, con baja participación de la comunidad LGBTI. Con respecto al nivel de escolaridad fue mayor la cantidad de participación de personas con grado universitario.

Sobre los temas de percepción de la comunidad acerca de la planificación y diseño de las zonas verdes, el arbolado urbano y la jardinería en Bogotá D.C., en especial sobre el reconocimiento de zonas verdes en la localidad en donde habita, en general, la comunidad reconoce parques, seguido de corredores viales y antejardines; el menor reconocimiento es para glorietas y vía parque.

Se observa que la preferencia de la comunidad es hacia los árboles de porte mediano, es decir árboles que en estado adulto alcanzan alturas entre 6 y 15 metros; así mismo se muestra la preferencia por árboles que provean alimento para las aves, en cuanto a las funciones que presta el arbolado urbano, la reducción de contaminantes atmosféricos arroja la mayor tendencia. Esto muestra que se viene alcanzando un mejor conocimiento de la población sobre los beneficios que ofrece el arbolado en la ciudad, lo cual es un potencial para las estrategias sociales de apoyo.

Sobre las preguntas de jardinería en la ciudad los resultados muestran el favoritismo de la comunidad en la encuesta directa, sobre el tipo de plantas para la jardinería en espacio público, en la cual se observa una marcada tendencia hacia los arreglos mixtos con plantas con flores y sin flores, con un 59 % del total.

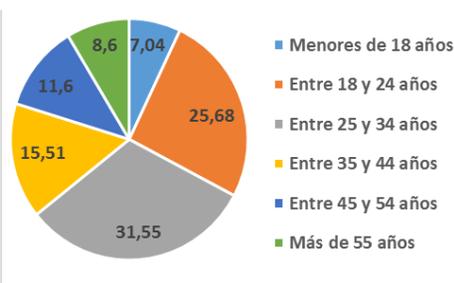
Para conocer la percepción de la comunidad frente a la intervención y manejo de las zonas verdes, el arbolado urbano y la jardinería ubicada en el espacio público de Bogotá, se indica que el 24% de los encuestados de la comunidad reconocen a la Secretaría Distrital de Ambiente como el ente que se encarga de realizar evaluaciones, conceptos y permisos; sin embargo se reconoce también al Jardín Botánico José Celestino Mutis por parte de un 21% de los indagados. Sobre el tema de mantenimiento se observa que la comunidad reconoce al Jardín Botánico José Celestino Mutis con un 32% como ejecutor de plantaciones y mantenimiento de

zonas verdes, árboles y jardinería. De lo anterior se deriva la pertinencia de buscar una mayor interacción institucional y socialización que aclaren a los ciudadanos estos roles, para mejorar la gestión.

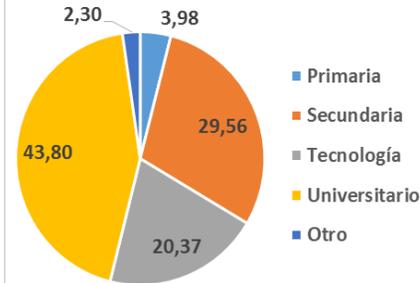
Frente a la educación y participación respecto a la planificación, intervención y manejo de las zonas verdes, el arbolado urbano y la jardinería ubicada en el espacio público, la comunidad manifiesta que en un 81.8 % le interesa participar en actividades orientadas al manejo de las zonas verdes, el arbolado urbano y la jardinería, lo cual confirma la favorabilidad que se encuentra en la actitud de los ciudadanos, que debe enfocarse hacia compromisos más específicos que puedan materializar la responsabilidad social, necesaria para la sostenibilidad de las intervenciones.

Como resultado de este ejercicio, es importante resaltar que de acuerdo con las respuestas de la comunidad a los diferentes aspectos de la encuesta, se obtuvo un buen número de problemas identificados, los cuales se convirtieron en parte del insumo básico para la determinación de la problemática de la gestión de la cobertura verde. Del mismo modo, la información obtenida ayudó a definir objetivos de ciudad, que la población considera importantes, como el de incrementar el promedio de altura y la densidad de la cobertura arbórea, realizar mantenimiento periódico al arbolado antiguo y reconvertir áreas duras en áreas verdes para mejorar la capacidad de reducir la contaminación del aire y contribuir con la regulación climática.

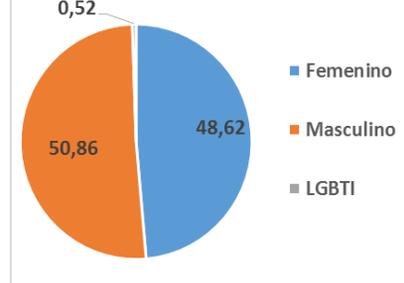
Gráfica 33 Rangos de edad de los encuestados en porcentaje



Gráfica 34 Nivel de escolaridad de los encuestados en %

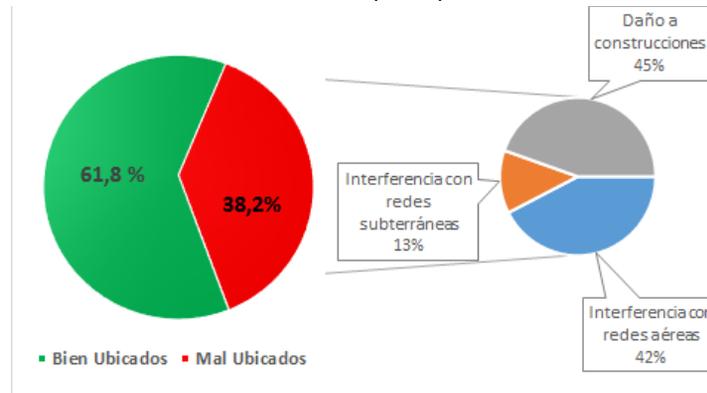


Gráfica 35 Genero de los encuestados en %

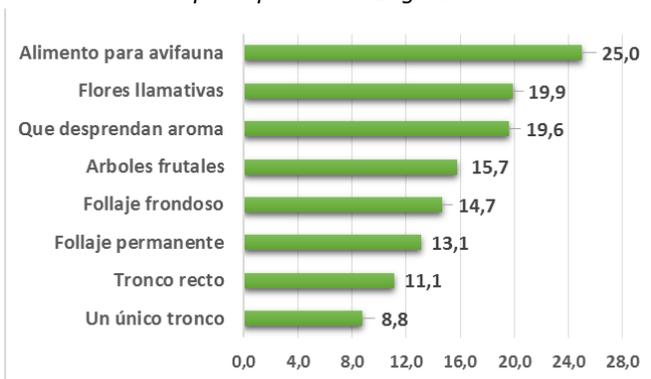


Elaboración SDA. Fuente: Aplicación de Encuestas a la ciudadanía bogotana, 2014

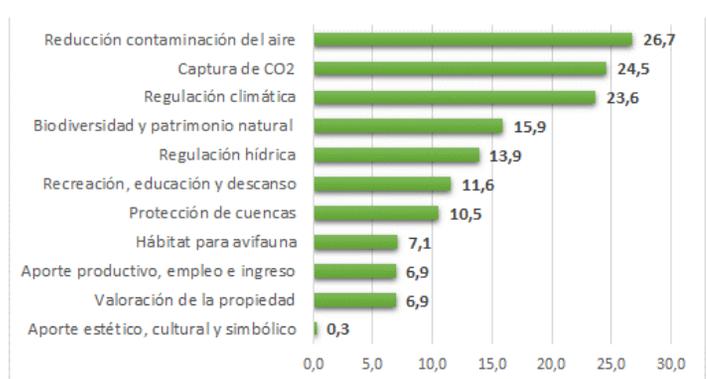
Gráfica 36 Percepción de la ciudadanía sobre la ubicación de los árboles en el espacio público



Gráfica 37 Preferencia ciudadana sobre las características que deben tener los árboles en el espacio público de Bogotá



Gráfica 38 Percepción de la ciudadanía sobre las funciones que debe ofrecer el arbolado urbano de Bogotá



Elaboración SDA. Fuente: Aplicación de Encuestas a la ciudadanía bogotana, 2014

6.2.2. Diagnóstico Social de los proyectos de plantación en dos localidades

La oficina de Arborización Urbana, del Jardín Botánico José Celestino Mutis, ha venido implementando junto a los procesos de plantación de árboles y jardines, un componente social, el cual ha enriquecido la vivencia colectiva e individual, de las personas que participan en los procesos de arborización y jardinería urbana, acerca de su relación con el ambiente natural.

A partir de la experiencia adquirida, se han desarrollado estrategias para vincular a la ciudadanía y fortalecer el compromiso frente al cuidado y apropiación de las coberturas vegetales. En el marco diagnóstico del presente Plan, el equipo social de la Oficina de Arborización Urbana, llevó a cabo la revisión del estado actual de los proyectos de arbolado y jardinería en las localidades de Ciudad Bolívar y Usaquén, durante los años 2010- 2011, 2012 y mitad del 2013, para conocer la incidencia que ha tenido la participación de la comunidad en estos procesos de adopción de árboles y jardines.

En Ciudad Bolívar el Jardín Botánico es responsable de la plantación de más de 21.319 árboles a través de proyectos locales, involucrando a la comunidad en dicha tarea, en ocasiones plantados mediante gestión comunitaria. La localidad presenta situaciones complejas de carácter social y ambiental, que generan riesgo para la sostenibilidad de las coberturas vegetales, como son los asentamientos ilegales sin planeación del

territorio, la inseguridad, problemas de consumo de psicoactivos y altos niveles de intolerancia de la ciudadanía, entre otros.

Para Usaquén, las problemáticas más frecuentes identificadas fueron la invasión de los andenes y plazoletas, (parqueo de vehículos en zonas comerciales), la disposición inadecuada de residuos sólidos y el desarrollo de asentamientos urbanísticos ilegales sobre los cerros orientales y en áreas de reserva forestal.

Para realizar el análisis del estado de los proyectos, se utilizó la información recolectada durante entrevistas con líderes ambientales y comunidad aledaña a los proyectos donde se encuentran las coberturas vegetales. La metodología para el diagnóstico contempló: Revisión documental de cada proyecto para verificar el acompañamiento técnico y social por parte del Jardín Botánico; el proceso de recolección de información se realizó con base en un instrumento aplicado a un total de 50 proyectos de arbolado y 4 de jardinería en Ciudad Bolívar y 42 proyectos de arbolado y 8 de jardinería en Usaquén.

En la mayoría de los proyectos de arbolado y jardinería, el acompañamiento tiene una mayor incidencia desde la parte técnica, debido a que la cantidad de proyectos que se han implementado en las localidades de Bogotá, superan la capacidad del equipo social; por esta razón se observa que el mayor porcentaje, se relaciona con las actividades de mantenimiento de los árboles. Respecto a las actividades sociales, éstas se enfocan principalmente en los

proyectos de plantación nueva y aquellos en donde existe alta pérdida de material vegetal.

Hay una importante participación de la comunidad en las actividades que se implementan en los proyectos. Dentro de las acciones realizadas por la comunidad una de las que más se destaca es el riego, tanto en jardinería como en arbolado, seguida de la limpieza y el reporte al JBB. En Jardinería una de las acciones adicionales que realiza la comunidad es el cercado con algún tipo de material.

Pese a lo anterior, en todos los proyectos visitados durante el diagnóstico existe pérdida de material vegetal, incluso en aquellos en los que se han realizado procesos de adopción con la comunidad; los factores que más afectan la permanencia de los árboles y los jardines, están relacionados con el tráfico peatonal y para el caso de arbolado la presencia de mascotas y la ubicación en zona de uso recreativo.

Se evidenciaron dificultades en la participación de las comunidades, lo cual plantea la necesidad de fortalecer la intervención desde la perspectiva de un proceso continuo e incluyente, en el que debe verificarse el interés de la comunidad que supone debe ser canalizado desde el análisis y comprensión de la realidad inmediata en la que se va a establecer el proyecto. Esto, soportado en una revisión normativa y reglamentaria para garantizar que la plantación de árboles y jardines propenda por el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

Por otra parte, se identificaron inconvenientes para lograr el acompañamiento social efectivo de los Proyectos de arbolado y jardinería, como la desarticulación de los esfuerzos de las diferentes entidades de carácter público y privado que se han acercado a las comunidades en el desarrollo de sus procesos, aparte del reducido equipo humano disponible para el efecto.

Así mismo, se observa una visión fragmentada de “lo ambiental”, que se evidencia en la mayoría de las comunidades visitadas, al ver los árboles y los jardines como individuos aislados, carentes de interacciones, por lo que desconectan las coberturas de los demás factores del entorno.

Es necesario posicionar la participación de las comunidades frente a las coberturas vegetales como una herramienta efectiva en la gestión ambiental en el territorio, por ello es imperioso asumir el carácter democrático de la gestión pública y el potencial participativo de las comunidades en estos procesos de plantación y adopción del arbolado y la jardinería urbana.

Por otro lado, se recomienda hacer una lectura comprensiva de la normativa vigente a nivel nacional y distrital frente a la importancia del cuidado de los recursos por parte de la ciudadanía, en donde se posibilite la ampliación de espacios de participación no explorados en las comunidades, encaminado a la reflexión crítica de las formas como los individuos y las comunidades perciben y se relacionan con su entorno.

6.3. Criterios de Planificación

6.3.1. Sinergia en instrumentos de planeación y política

Aparte de los insumos de información para la toma de decisiones, se tuvieron en cuenta los mandatos normativos, de Políticas o de instrumentos de planeación que ya hayan ordenado acciones específicas en un territorio local o distrital. El Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería prioriza acciones que recojan la mayor sinergia posible, en cuanto coincida una prioridad para políticas públicas de diversos sectores o con beneficios manifiestos de impacto en varias dimensiones: social, ambiental y cultural, por ejemplo.

6.3.2. Cumplimiento de las labores recurrentes o permanentes

Teniendo en cuenta que se requieren labores de mantenimiento tanto del arbolado como de las zonas verdes urbanas, estas se consideran en el plan como proyectos que, por su importancia en materia de prevención de su deterioro, es necesario garantizar su realización ininterrumpida por lo cual se categorizan como prioritarias.

6.3.3. Eliminación del riesgo por causa del arbolado urbano

El Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería se enfoca en atender con especial prioridad las zonas donde se encuentren árboles en riesgo de volcamiento,

según la gravedad de los eventuales impactos que se puedan producir sobre vidas y bienes, así como las intervenciones que tiendan a estabilizar y prevenir el deslizamiento de taludes, con el fin de brindar mayor seguridad a la población local. Por implicar costos sociales de alto impacto, debe primar sobre los demás criterios.

6.3.4. Orientación de actividades en áreas definidas destinadas a la generación de conectividad ecológica

Las intervenciones definidas en este Plan, apuntan a fortalecer y consolidar con especial énfasis la estructura ecológica principal y los ecosistemas estratégicos de la ciudad. En este sentido son referentes obligados los mandatos que se establezcan en Planes de manejo de áreas protegidas, parques ecológicos distritales, en el POT y demás instrumentos ambientales de planeación, así como las consideraciones respecto a la oferta de servicios ambientales que requiera el contexto territorial de intervención.

6.3.5. Cumplimiento o aproximación a los indicadores internacionales

La Organización Mundial de la Salud recomienda principalmente dos indicadores relacionados con los requerimientos mínimos de un habitante de ciudad en relación con el entorno natural que ésta debe ofrecerle; según su estándar, no deben existir más de 3 habitantes por cada árbol, así como que cada habitante urbano debe disfrutar de al menos 9 m² de área verde.

Del mismo modo, el objetivo No. 7, del milenio se concreta a través de metas encaminadas a

incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales, propender por la reducción del agotamiento de los recursos naturales y de la degradación de la calidad del medio ambiente, así como disminuir la pérdida de biodiversidad, al tiempo que se propone un mejoramiento en la calidad de vida de la población.

El PDSUZVJ, se constituye como herramienta de planificación, con la cual se organizan los recursos sociales, económicos y ambientales, con el fin de mejorar las condiciones que en términos de los indicadores internacionales presenta la ciudad, a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

6.3.6. Mitigación de las causas que generan los problemas causales

Este Plan se enfoca en la atención de las prioridades estratégicas de ciudad, para que sirvan de referencia y dimensionen mejor las prioridades locales, ya que fijadas desde la sola consideración local podrían no articularse de manera eficiente con el conjunto territorial del Distrito (que exige rebasar límites administrativos parciales, en casos como ecosistemas, subcuencas hidrográficas, zonas de variabilidad climática, entre otros).

Es decir, que resulta más relevante para definir una prioridad local, si la intervención prevista satisface no solo una necesidad de esa escala, sino que también contribuye a atender una meta estratégica de nivel distrital. Esto es importante en casos en que desde lo local no se perciba una necesidad, que si sea relevante para la ciudad.

6.3.7. Beneficio social / Cultural

El Plan se enfoca en la búsqueda de equidad mediante el acceso de las poblaciones locales a los servicios ambientales que proporciona el arbolado, la cobertura verde y jardinería, así como las favorabilidades que existan en cuanto a su demanda y compromiso ciudadano en labores que conlleven a la sostenibilidad de las intervenciones que se decidan. Es importante considerar las experiencias e iniciativas locales y las valoraciones culturales que la ciudadanía posea respecto al componente verde de sus entornos.

6.4. Determinantes Ambientales

Son directrices en materia ambiental enmarcadas en lo descrito en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, que constituyen un insumo importante para lograr la articulación de los procesos de revisión, ajuste y reformulación del PDSUZVJ con los demás instrumentos de planificación del Distrito Capital. Así las cosas, las determinantes ambientales identificadas para el PDSUZVJ se describen a continuación:

Mitigar y adaptarse al cambio climático

- Construir una cobertura verde urbana resiliente que pueda tolerar y seguir prosperando en futuros climas extremos.
- Garantizar una diversidad de especies de árboles con diferentes edades para maximizar la resiliencia contra plagas y enfermedades.

- Aumentar la biomasa global de la vegetación con el objetivo de ayudar en el almacenamiento y secuestro de carbono.
- Reducir el efecto de la isla de calor urbano.
- Constituir un patrimonio forestal urbano sano y funcional que proporcione sombra y enfriamiento para reducir la absorción de calor y la emisión.

Por el entorno construido

- Desarrollar espacios públicos para mejorar el confort térmico humano y maximizar los beneficios para la salud.
- Capturar más aguas pluviales para aumentar la infiltración al suelo y permitir una evapotranspiración máxima.

Diseño para la salud y el bienestar

- Proporcionar espacios para moderar temperatura y generar sombra en días soleados al igual que acceso de la luz del sol en días cubiertos.
- Planificar y gestionar el arbolado urbano para garantizar la longevidad de los espacios verdes que recibirán las generaciones futuras.
- Crear espacios públicos bien diseñados para fomentar la actividad al aire libre, la conexión social, el respiro, el ejercicio y la sensación general de bienestar

Crear ecosistemas más saludables

- Proporcionar los máximos beneficios en términos de aire, agua y suelos limpios para robustecer los ecosistemas.

- Ampliar y mejorar la diversidad biológica, así como estructurar diseños para la vida y la integridad cultural.
- Diseñar paisajes que reflejen la integridad cultural, la identidad y el carácter de Bogotá y sus barrios
- Crear espacios abiertos, parques y calles de clase mundial, que incentiven el turismo.
- Diseñar espacios que permitan reconectarse con la naturaleza, que a su vez generen sentido de pertenencia y que proporcionen tranquilidad.

Una ciudad sensible al agua

- Promover el uso de técnicas innovadoras para el diseño urbano sensible al agua, como jardines de lluvia, depósitos de almacenamiento y biofiltros.
- Utilizar fuentes alternativas de riego, que permitan reducir el uso de agua potable.
- Reducir la absorción de calor y favorecer la retención de humedad del suelo, mediante el reemplazo de superficies impermeables con materiales porosos que eliminen los flujos y picos de aguas pluviales.

Posicionar a Bogotá como ciudad líder en silvicultura urbana

- Aumentar la investigación forestal urbana en Bogotá.
- Informar e involucrar a la comunidad en la toma de decisiones para la adaptación y cambio del paisaje.
- Aumentar el perfil público y la comprensión de los atributos, rol y beneficios de las coberturas verdes en área urbana.

6.5. Determinación de objetivos

Al analizar las condiciones negativas que generan los problemas, se visibilizan las condiciones deseables y viables de ser alcanzadas. Entonces, todas las causas de la problemática, se transforman en medios, y los que eran los efectos se transforman en fines, por tanto lo que era el problema, se convierte en objetivo. Seguidamente, se identificaron alternativas de solución para los problemas observados a fin de plantear el alcance de los objetivos. Se evaluaron las diferentes alternativas y se seleccionó la alternativa de mayor grado de viabilidad, precisando criterios técnicos, legales, institucionales, organizacionales, ambientales y financieros.

Basado en el análisis de la información técnica, contenida en los censos de arbolado, zonas verdes y jardinería urbana, así como, en los referentes como los indicadores internacionales, y el comportamiento del crecimiento urbanístico de la ciudad, se definieron metas alcanzables técnicamente, razonables en términos de ejecución de actividades, ajustadas desde el punto de vista del recurso económico y cumplibles política y normativamente.

La identificación de acciones es un proceso analítico que permite operacionalizar los medios. Para hacerlo pueden existir distintas formas de hacerlo, lo que implica que para cada medio existen diversas acciones posibles. Por ello, fue importante verificar la coherencia entre causa, medio y acción, porque existe una relación lógica entre estos tres aspectos, ya que, la existencia de un problema se explica por la

existencia de una causa que lo provoca, para solucionarlo es necesario recurrir a unos medios que eliminen la causa, para hacer efectivos los medios se debe identificar una acción que lo operacionalice; por tanto, la acción(es) propuesta(s), permiten obtener unos medios que eliminan o mitigan las causas que generan los problemas. De esta forma se obtuvieron las acciones propuestas para este plan que en otras palabras constituyen los proyectos del mismo.

Los indicadores definen operacionalmente el objeto de lo planeado y se convierten en el punto de referencia y carta de navegación para guiar las actividades de gestión/monitoreo y evaluación de los proyectos y en sumatoria, del plan general. Para medir el cumplimiento de resultados se definieron, para cada alternativa de solución de cada problema identificado, indicadores de gestión, incluyendo variables endógenas o exógenas de los proyectos

La materialización de los objetivos del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, zonas verdes y jardinería para Bogotá, se traducen en alcances concretos, visibles y medibles, que es necesario tener en cuenta para entender el importante rol que desempeñan las entidades ejecutoras del PDSUZVJ, en el territorio local, en torno al alcance de los objetivos que en materia de la gestión de cobertura verde se pretenden lograr en la ciudad en un término de 12 años.

El cuadro 2 presenta el conjunto de objetivos generales y específicos, así como las metas propuestas, para contribuir a la solución de cada problema estratégico definido en este PDSUZVJ de Bogotá.

III PARTE

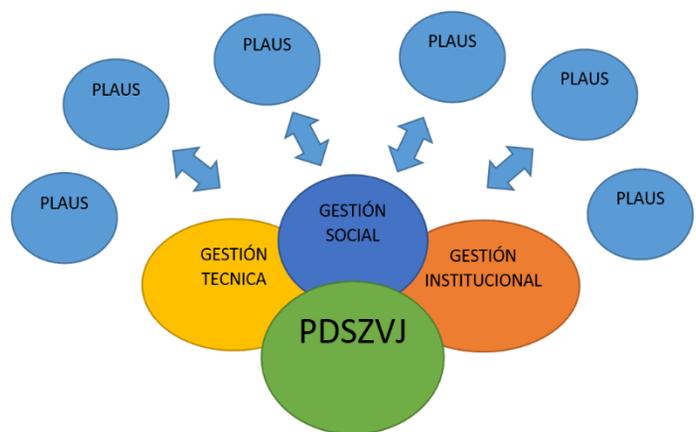
6.6. Estructura

Ante los objetivos y metas señalados, en su componente programático el PDSZVJ se estructura a partir de 3 componentes estratégicos: i) la Gestión técnica de coberturas vegetales, ii) la Gestión institucional y iii) la Gestión social; en cada uno de estos componentes se desarrollarán líneas de acción específicas, en las que a su vez están distribuidos cada uno de los proyectos y acciones a realizar.

Los componentes estratégicos tienen como fin señalar la ruta para mejorar o desarrollar aquellos instrumentos de índole técnico, institucional y social que permitan orientar de mejor manera el manejo de las coberturas vegetales en la ciudad y que por lo tanto, orientaran a su vez la implementación en el territorio a través de los PLAUS. La intervención de gestión técnica local se incluye en los Planes Locales de Arborización Urbana PLAU, que contemplan acciones operativas y técnicas específicas: mantenimiento, establecimiento y mejoramiento por cada componente de las coberturas vegetales. (Arbolado, Jardinería y Zonas Verdes, discriminadas por cada una de las localidades). Es mediante la implementación de los PLAUS donde se cumple con el objetivo número 4 relacionado con el aumento de coberturas vegetales.

En consecuencia se observa una retroalimentación continua entre el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería y los planes locales en el sentido en que el

primero orienta la actuación en los tres componentes estratégicos y el segundo genera retroalimentación acerca de su operación y los posibles cambios que se deba realizar a nivel general.



6.6.1. Componentes estratégicos y líneas de Acción

Gestión Institucional

El primer componente estratégico está relacionado con el fortalecimiento de la capacidad institucional para responder a las necesidades de las coberturas vegetales, se busca potenciar el desarrollo de las acciones misionales de los actores involucrados en la gestión del arbolado, la jardinería y las zonas verdes urbanas.

a. Instrumentos económicos, financieros y reglamentarios. Esta línea de acción se centra en la actualización y generación de instrumentos que reglamenten la gestión y planificación de las

coberturas vegetales, se contempla la evaluación de las normas existentes y brindar apoyo necesario para que entidades y actores involucrados cuenten con herramientas de planificación específicas.

b. **Cualificación Técnica.** Esta línea fomenta la generación de medios de capacitación para los ejecutores de las labores de gestión técnica de las coberturas vegetales, así como el mejoramiento de las herramientas utilizadas para la intervención de las coberturas de la ciudad; lo que constituye un conjunto de actividades que brindan un mejor soporte para garantizar la permanencia y apropiada prestación de los servicios ambientales que brindan las coberturas vegetales, maximizándose con adecuadas técnicas.

Gestión técnica de coberturas vegetales

La Gestión técnica de las coberturas es el componente estratégico que comprende las líneas de acción relacionadas con el manejo del arbolado, las zonas verdes y la jardinería urbana, en correspondencia con la normativa vigente. En este sentido, este componente propone proyectos relacionados con instrumentos técnicos existentes como nuevos para la definición de lineamientos de operación de las actividades de gestión sobre las coberturas vegetales en la ciudad.

Este componente se caracteriza por fortalecer la gestión mediante los instrumentos técnicos necesarios que sirvan de apoyo y guía a las actividades operativas discriminadas en los PLAU.

Este componente contiene las siguientes líneas de acción:

a. **Mantenimiento y mejoramiento de las coberturas vegetales.** Las actividades de mantenimiento de las coberturas vegetales en la ciudad están encaminadas a garantizar la permanencia de los recursos así como asegurar las condiciones óptimas para el desarrollo y sustento del arbolado y que de igual manera se maximicen los servicios ambientales que prestan y se prevengan y mitiguen posibles riesgos. Potenciar los beneficios ambientales de la arborización en la ciudad, bajo un enfoque técnico, científico y participativo, para contribuir a la conectividad ecológica de las áreas en espacios públicos y privados.

Contiene esta línea actividades para el mejoramiento de las coberturas existentes. La salud y buen estado físico de las coberturas es un ejercicio constante debido a que la dinámica de las afectaciones, exige una atención permanente, las acciones correspondientes buscan la detección temprana de problemas que limiten el adecuado desarrollo y crecimiento de plantas en su proceso de adaptación al entorno urbano.

b. **Gestión del conocimiento.** Esta línea de acción busca unificar la información de las coberturas vegetales urbanas existentes en espacio público con la generada por el sector ambiente para articular las actividades de evaluación, control y seguimiento con la gestión del arbolado, la jardinería y las zonas verdes urbanas; igualmente, busca la generación de

información científica y técnica para la planificación y gestión de las coberturas vegetales, en respuesta a las diferentes problemáticas identificadas en su manejo y mejoramiento. Las herramientas generadas contribuirán con el control y seguimiento a las actividades silviculturales autorizadas en el ámbito urbano de la ciudad, se reúnen una serie de acciones para garantizar el adecuado manejo del arbolado urbano, la jardinería y las zonas verdes de acuerdo con los lineamientos técnicos y la normativa vigente.

Gestión Social

Este componente responde a la necesidad de generar procesos de corresponsabilidad en el territorio en el cuidado y protección de las coberturas vegetales, en este punto los habitantes del área urbana son vitales para asegurar la longevidad de las especies plantadas en el espacio público.

a. Participación, educación y comunicación. Es imprescindible la vinculación de la comunidad en las acciones para promover el adecuado manejo del arbolado urbano, con lo cual esta línea de acción se centra en la sensibilización y prevención para disminuir acciones de deterioro, infracción de las normas y ligar a la comunidad en la protección y conservación de las coberturas verdes de la ciudad, con lo que se logra la apropiación de los valores y servicios ambientales del arbolado en distintos ámbitos de la sociedad.

Cuadro 2 Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá (2019-2030)

PROBLEMA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	COMPONENTE	LÍNEA ESTRATÉGICA	PRODUCTO	RESULTADO
Indefinición del modelo de crecimiento de ciudad propiciado por el déficit de determinantes ambientales en los diferentes instrumentos de planeamiento y uso del suelo que impiden el crecimiento y desarrollo de la ciudad de manera armónica con su entorno.	1. Afianzar la política nacional sobre la gestión ambiental urbana mediante la reglamentación de determinantes ambientales concordantes con los lineamientos del modelo de crecimiento de la ciudad establecidos por el POT de Bogotá, para incrementar áreas verdes y cobertura arbórea en el área urbana.	GESTIÓN INSTITUCIONAL	Instrumentos económicos, financieros y normativos	Circular de incorporación de los lineamientos del POT en relación con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en este Plan	Mayor capacidad de resiliencia ambiental de Bogotá sobre la base del desarrollo de un urbanismo sostenible mediante el aumento, articulación y conectividad de los elementos naturales presentes en el área urbana.
	Normatividad actualizada para la reglamentación de determinantes ambientales como instrumentos de planeación, respecto a compensación por endurecimiento de área verde pública y procesos constructivos de andenes				
Aumento de las áreas de cesión contenidas en decretos que reglamenten el uso y generación de área verde pública para proyectos de construcción tanto en área privada como en pública. (cambio normativo)					
Baja capacidad institucional para la gestión técnica del arbolado urbano y las zonas verdes	2. Establecer los mecanismos de financiación requeridos para la gestión de la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería de Bogotá D.C.		Cualificación técnica	Instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado, jardinería y zonas verdes y el instrumento de aporte voluntario incluido en el pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado	Aseguramiento del presupuesto mínimo en forma sostenible y permanente para la implementación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería.
	3. Fortalecer los recursos tecnológicos y humanos para mejorar la coordinación interinstitucional para la gestión de la Silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería de Bogotá D.C.			Integración y actualización permanente de los sistemas de Información: Sistema de Información Ambiental (SIA), Sistema de Gestión de Arbolado Urbano (SIGAU) y el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público (SIDEPE)	Sistemas de Información SIA-SIGAU integrados y comunicados en forma permanente que garanticen la disponibilidad de información actualizada.
				Grupos de trabajo permanente, institucionalizados, con formación continuada, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada entidad que tenga competencia en el tema.	Fortalecimiento de la capacidad institucional para la gestión de la silvicultura urbana, la jardinería y las zonas verdes
				Programa de capacitación al personal de las entidades con competencias en la gestión de las coberturas verdes urbanas	
				Decisiones Técnico- jurídicas de la Autoridad Ambiental sobre el arbolado urbano	
Programa de gestión del riesgo producido por los árboles urbanos del Distrito Capital	Mantener el nivel de emergencias producido por amenaza o volcamiento del arbolado urbano por debajo del 0,1% del inventario forestal urbano				
Desarticulación y fragmentación de los elementos naturales del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal	4. Conectar y articular los elementos constitutivos de la Estructura Ecológica Principal y del sistema de áreas protegidas mediante la consolidación de corredores biológicos y ecológicos.		GESTIÓN TÉCNICA	Mantenimiento y mejoramiento de arbolado urbano	Renaturalización del alineamiento constitutivo como rondas del recurso hídrico urbano de Bogotá
Detrimiento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático	5. Incrementar la oferta de servicios ambientales mediante el aumento de la cobertura verde y el acrecentamiento de la producción de biomasa en el espacio público de Bogotá D.C., garantizando su respectivo mantenimiento.	Actividades silviculturales técnicamente ejecutadas			1. Aumento de la densidad arbórea por hectárea para generar una distribución equitativa del arbolado 2.-Reducción de la mortalidad de los árboles jóvenes plantados (sin replante). 3.Aumento en la altura promedio de la cobertura arbórea urbana del espacio público. 4. Incremento de la producción de biomasa y con ello la oferta de servicios ambientales del arbolado urbano. 5. Mejoramiento de la tasa de habitantes por árbol en el área urbana de Bogotá
		Plan de podas del arbolado urbano			
		Estímulos al mantenimiento de árboles en espacio privado			
		Plantación de árboles en espacio público urbano con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá			
		Mantenimiento del arbolado joven y de porte bajo			
		Mantenimiento del arbolado de porte medio y alto			
		Mantenimiento del arbolado patrimonial y de interés cultural			
		Acciones para la reconversión de áreas duras en zonas verdes del espacio público			
Acciones para la generación de nuevas zonas verdes en espacio público					
Acciones para la recuperación de áreas verdes degradadas de la ciudad					
Mantenimiento de las áreas verdes					
Deficiencias en el proceso de generación del conocimiento técnico y la investigación sobre el arbolado urbano y las coberturas vegetales presentes, como también de las que se puedan incorporar en el área urbana de Bogotá.	6. Establecer y desarrollar la línea de investigación que en silvicultura urbana y jardinería, requiere la ciudad de Bogotá D.C.	Gestión del Conocimiento	Investigaciones a corto plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	Aumento de la disponibilidad de conocimiento científico de corto y mediano plazo con información existente y de largo plazo, mediante la realización de investigaciones temáticas, desarrolladas en zonas piloto en el área urbana de Bogotá, como base para la toma de decisiones	
			Investigaciones a mediano plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.		
			Investigaciones a largo plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.		
Insuficiente acompañamiento social en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas	7. Incrementar el acompañamiento de la ciudadanía Bogotana, en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas.	GESTIÓN SOCIAL	Participación, educación y comunicación	Acciones de socialización de la gestión de las coberturas verdes urbanas	Aumento del acompañamiento social en las actividades que intervienen el arbolado urbano, las zonas verdes y la jardinería; y disminución de daños al arbolado urbano con origen antrópico
				Programa de adopción de árboles	
				Estrategia de trabajo social permanente implementada para la ejecución de los tratamientos silviculturales en el D.C.	
				Programa de divulgación del conocimiento del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería	

COMPONENTE: GESTIÓN INSTITUCIONAL

Línea Estratégica: Instrumentos económicos, financieros y normativos

Cuadro 3 Indefinición del modelo de crecimiento de ciudad propiciado por el déficit de determinantes ambientales en los instrumentos de planeamiento y uso del suelo que impiden el crecimiento y desarrollo de la ciudad de manera armónica con su entorno.

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Circular de incorporación de los lineamientos del POT en relación con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en este Plan	Porcentaje de avance de la incorporación de los lineamientos del POT en relación con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en este Plan.	Alcaldía Mayor de Bogotá y Concejo / Gremios y sectores económicos y sociales	Actualizar y conciliar el POT de la ciudad con todos los sectores políticos, económicos y sociales de la ciudad	Mayor capacidad de resiliencia ambiental de Bogotá sobre la base del desarrollo de un urbanismo sostenible mediante el aumento, articulación y conectividad de los elementos naturales presentes en el área urbana.
Normatividad actualizada para la reglamentación de determinantes ambientales como instrumentos de planeación, respecto a compensación por endurecimiento de área verde pública y procesos constructivos de andenes	Porcentaje de reconversión de áreas duras del espacio público en zonas verdes incluidas en los instrumentos normativos	Secretaría Distrital de Ambiente (SDA)	Desarrollar y evaluar 4 instrumentos de ordenamiento ambiental para la gestión de procesos de planeamiento urbano.	
		Curadurías Urbanas y SDP	Establecer 100% los criterios de ecurbanismo y construcción sostenible a las solicitudes presentadas	
Aumento de las áreas de cesión contenidas en decretos que reglamenten el uso y generación de área verde pública para proyectos de construcción tanto en área privada como en pública. (cambio normativo)	Áreas nuevas o de cesión de área verde pública en los proyectos de construcción en área privada y pública producto de decretos nuevos o modificados que reglamenten el uso y generación de área verde pública.	Secretaría Distrital de Planeación (SDP) y Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) / Secretaría Distrital de Hábitat (SDH)	Gestión para el control de áreas de cesión por construcción y el manejo del espacio público con fines de arborización.	
			Modificar el Decreto 561 de 2015 que determina el proceso constructivo de andenes	
			Modificar la normativa que determina las zonas de cesión para aumentar el área cedida y generar nuevas zonas verdes en espacio público	
			Modificar la resolución conjunta SDA - SDP 001 de 2019 que reglamentan la compensación de zonas verdes por razón de construcción de obra pública, establecida en el Acuerdo Distrital 327 de 2008	

COMPONENTE: GESTIÓN INSTITUCIONAL

Línea Estratégica: Instrumentos económicos, financieros y reglamentarios

Cuadro 4 Baja capacidad institucional para la evaluación y manejo técnico del arbolado urbano y zonas verdes

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado, jardinería y zonas verdes y el instrumento de aporte voluntario incluido en el pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado	Valor recaudado anual por el instrumento de compensación y el instrumento de aporte voluntario	SDA - SDH	Evaluar el instrumento "aporte voluntario" incluido en pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado	Aseguramiento del presupuesto mínimo en forma sostenible y permanente para la implementación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería.
			Actualizar el instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado	
		SDA	Actualizar el instrumento de compensación de jardinería y zonas verdes	
			Fomentar inversión privada para establecimiento, mantenimiento y financiación de arbolado urbano, jardinería y zonas verdes en espacio público y privado	

COMPONENTE: GESTIÓN INSTITUCIONAL

Línea Estratégica: Cualificación técnica

Cuadro 5 Baja capacidad institucional para la evaluación y manejo técnico del arbolado urbano y zonas verdes

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Integración y actualización permanente de los sistemas de Información: Sistema de Información Ambiental (SIA), Sistema de Gestión de Arbolado Urbano (SIGAU) y el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público (SIDEPE)	Sistemas de información sobre arbolado urbano actualizados e integrados	UAESP / JBB - SDA - EAB - CODENSA - DADEP	Actualizar la información de inventarios de arbolado, zonas verdes y jardinería	Sistemas de Información SIA-SIGAU integrados y comunicados en forma permanente que garanticen la disponibilidad de información actualizada.
		SDA - JBB	Actualizar la plataforma de sistemas para el manejo de la información de coberturas vegetales Divulgar y brindar acceso público de la información (reportes a la ciudadanía/ acceso a los manuales)	
Grupos de trabajo permanente, institucionalizados, con formación continuada, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada entidad que tenga competencia en el tema.	No. de grupos de trabajo permanentes responsable del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada institución que tenga competencia en el tema.	SDA / EAAB - JBB - UAESP - CODENSA - Alcaldías Locales	Conformación de grupos de trabajo constituidos en forma permanente, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada una de las instituciones que tengan competencia en el tema.	Fortalecimiento de la capacidad institucional para la gestión de la silvicultura urbana, la jardinería y las zonas verdes
Programa de capacitación al personal de las entidades con competencias en la gestión de las coberturas verdes urbanas implementado	Porcentaje de avance del programa de formación	SENA / EAAB - JBB - UAESP - CODENSA	Programa de capacitación y certificación de aptitud laboral para operarios y jefes de cuadrilla para realizar los diferentes tratamientos silviculturales requeridos para el manejo del arbolado urbano de la ciudad de Bogotá.	
		SDA / JBB - UAESP - EAB	Realizar 6 simposios técnicos distritales con participación de los grupos de profesionales y técnicos de todas las entidades competentes en el manejo del arbolado urbano de Bogotá.	
		SDA	Capacitar anualmente al personal de la SDA, compuesto por 50 ingenieros forestales, en el uso de nuevas tecnologías y herramientas, con el fin de fortalecer su criterio en la evaluación técnica del arbolado urbano.	
Decisiones Técnico - jurídicas de la Autoridad Ambiental sobre el arbolado urbano	Actuaciones de evaluación al arbolado urbano	SDA	Adelantar la evaluación preventiva del arbolado mediante la realización de 230.000 actuaciones técnicas y 17.000 actuaciones jurídicas de evaluación silvicultural, y el seguimiento a 160.000 actuaciones técnicas, a 242000 árboles plantados en área urbana, a 45000 árboles podados a través de los planes de poda y 26.000 actuaciones jurídicas de seguimiento al cumplimiento de actos administrativos y conceptos técnicos, para gestionar adecuadamente la cobertura arborea urbana de Bogotá D.C. .	
	Seguimiento al cumplimiento de actos administrativos y conceptos técnicos, plantaciones y planes de podas			
Difusión sobre el manejo técnico del arbolado urbano para el control y prevención de su deterioro.	Porcentaje de Campañas para la reducción del deterioro y la necesidad de ejecutar actividades técnicas de manejo al arbolado urbano		Realizar una campaña anual de control y prevención al deterioro del arbolado urbano	
Programa de gestión del riesgo producido por los árboles urbanos del Distrito Capital	Porcentaje de arbolado urbano con estado sanitario crítico valorado.	SDA - JBB	Identificar, diagnosticar y priorizar los problemas físicos y sanitarios de atención inmediata en la ciudad	Mantener el nivel de emergencias producido por amenaza o volcamiento del arbolado urbano por debajo del 0,1% del inventario forestal urbano
	Porcentaje de arbolado urbano con valoración sanitaria crítica intervenido	JBB	Realizar la intervención y manejo de 41.234 árboles que están afectados con los problemas fitosanitarios priorizados.	
	Porcentaje de árboles identificados como críticos intervenidos mediante tala.		Tala de 18.173 árboles identificados como críticos de acuerdo a la metodología de categorización del riesgo	
	Porcentaje de árboles de especies susceptibles al volcamiento sustituidos	JBB / Alcaldías Locales, EAB - IDRD	Sustituir el 100% de árboles de Acacia en situación de riesgo, especie con alto índice de volcamiento, correspondiente a 57.123 individuos	
	Inventario urbano de árboles volcados realizado	SDA / JBB	Generar y mantener un modelo de riesgo de volcamiento de árboles para la prevención y mitigación de afectaciones a la ciudadanía	
	Porcentaje de Emergencias provocadas por árboles atendidas	Cuerpo oficial de Bomberos, / IDIGER, FOPAE, JBB	Atención inmediata del 100% de las emergencias producidas por amenaza o volcamiento de árboles.	

COMPONENTE: GESTIÓN TÉCNICA

Línea Estratégica: Mantenimiento y mejoramiento de arbolado urbano

Cuadro 6 Desarticulación y fragmentación de los elementos naturales del sistema de áreas protegidas y la Estructura Ecológica Principal

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Renaturalización del alineamiento constitutivo como rondas del recurso hídrico urbano de Bogotá	Porcentaje de metros lineales de ronda del recurso hídrico urbano renaturalizado	SDA, Empresa de Acueducto de Bogotá - EAAB / Alcaldías Locales, ONGs, Comunidad	Implementar 15 acciones de manejo ambiental en humedales con plan de manejo ambiental adoptado	Conectividad y articulación de los elementos naturales del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal
			Gestionar 120 ha. de las zonas de ronda hidráulica y/o zonas de manejo y protección ambiental ZMPA de tramos de humedales para su recuperación, rehabilitación y/o restauración.	
			Plantar 80.000 árboles con el criterio de restauración ecológica en los parques distritales de humedal y nacimientos de agua ubicados dentro del área urbana del Distrito Capital.	

Cuadro 7 Detrimiento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Actividades silviculturales técnicamente ejecutadas	Porcentaje de actividades silviculturales técnicamente ejecutadas con sujeción al Manual de Silvicultura Urbana de Bogotá.	SDA / JBB, IDU, EAB, Alcaldías Locales, UAESP, CODENSA	Mejora de la estructura del arbolado urbano de la ciudad, a través de diseños de plantación planificados y actividades silviculturales técnicamente ejecutadas, ajustados al Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá.	1. Número de árboles plantados aumentado Tipo de anualización: Suma
			Revisión y complemento del Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, como documento técnico de aplicación obligatoria en todas las actividades silviculturales del Distrito Capital.	
Plan de podas del arbolado urbano	Porcentaje de tratamientos de poda necesarios ejecutados	UAESP, EAAB, CODENSA	Formular y ejecutar el plan de poda del arbolado ubicado en espacio público, con la respectiva actualización del SIGAU	2. Densidad arbórea por hectárea aumentada Tipo de anualización: Creciente
		Propietarios y representantes legales de los predios privados	Formular y ejecutar los planes de poda del arbolado ubicado en espacio privado	
Estímulos al mantenimiento de árboles en espacio privado	Número de estímulos para conservar los árboles existentes en espacio privado	SDA	Promover la conservación del arbolado urbano en espacio privado	3. Mortalidad de los árboles jóvenes plantados reducida (sin replante).
Plantación de árboles en espacio público urbano con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá	Porcentaje de arboles necesarios plantados en espacio público	JBB	Mejorar las condiciones de la producción de material vegetal para producir 50000 árboles en los viveros públicos, con todas las especificaciones técnicas y los requerimientos del Manual de Silvicultura Urbana para su establecimiento en el espacio público urbano de Bogotá	Tipo de anualización: Decreciente
		JBB / Particulares	Programa de capacitación para viveristas privados para la producción de árboles con todas las especificaciones técnicas y los requerimientos del Manual de Silvicultura Urbana para su establecimiento en el espacio público urbano de Bogotá	4. Altura promedio de los árboles aumentada en el espacio público.
		JBB / EAAB - Alcaldías locales - IDU	Plantar 242095 árboles nuevos, en escenarios 1 y 2, con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá, en lo posible con especies longevas y de porte alto con enfoque al aprovechamiento máximo del emplazamiento, sin incluir replantes, en el espacio público urbano.	Tipo de anualización: Creciente
Mantenimiento del arbolado joven y de porte bajo	Porcentaje del arbolado joven con mantenimiento realizado	JBB	Ejecutar el mantenimiento integral del arbolado joven y de porte bajo, 214000 árboles por año, ubicado en espacio público (Podas de formación, plateo, fertilización, tutorado, rutas de riego)	5. Cobertura arbórea promedio de los árboles aumentada. Tipo de anualización: Creciente
Mantenimiento del arbolado de porte medio y alto	Porcentaje del arbolado de porte medio y alto con mantenimiento realizado	JBB / EAB, Alcaldías Locales, IDU	Ejecutar el mantenimiento integral del arbolado de portes medio y alto, 33000 árboles por año, ubicado en espacio público (Traslados, tutorados, cirugías, aireación, manejo de raíces, fertilización, tratamiento vascular)	6. Tasa de habitantes por árbol disminuida en el área urbana de Bogotá
Mantenimiento del arbolado patrimonial y de interés cultural	Porcentaje árboles patrimoniales y de interés cultural con mantenimiento realizado	JBB - SDA	Identificar los árboles patrimoniales y de interés público y cultural que se encuentren en el espacio público de Bogotá.	Tipo de anualización: Decreciente
			Realizar el manejo y protección anual de los árboles patrimoniales y de interés público ubicados en el espacio público de Bogotá.	

COMPONENTE: GESTIÓN TÉCNICA

Línea Estratégica: Mantenimiento y mejoramiento de zonas verdes y jardinería

Cuadro 8 Detrimento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático. (Continuación.)

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Acciones para la reconversión de áreas duras en zonas verdes del espacio público	Porcentaje de área dura reconvertida en zona verde Tipo anualización: Creciente	SDP, IDU / Empresas de servicios	Reconvertir 18'500.000 m ² de áreas duras del espacio público en áreas verdes funcionales	Incremento del área verde pública por habitante en el espacio urbano de Bogotá D.C.
Acciones para la generación de nuevas zonas verdes en espacio público	Relación de área verde por habitante Creciente y constante una vez se llegue a 4,6	Alcaldías Locales / SDP, DADEP	Alcanzar y mantener los 55'546.333 m ² de zonas verdes en espacio público	
Acciones para la recuperación de áreas verdes degradadas de la ciudad	Porcentaje de áreas verdes recuperadas	Alcaldías Locales / DADEP	Empradizar 8'484.500 m ² de zonas degradadas indetificadas en el censo de zonas verdes	
Mantenimiento de las áreas verdes	Porcentaje de áreas verdes con mantenimiento realizado	UAESP	Hacer seguimiento y monitoreo del estado físico de las zonas verdes y ejecutar el mantenimiento general de las zonas verdes a través programa de poda de césped y rebordeo	
			Realizar la recolección y disposición adecuada de residuos orgánicos generados por la poda de árboles y césped.	
Acciones para el aumento de las áreas ajardinadas en espacio público	Porcentaje de áreas ajardinadas nuevas en espacio público	JBB	Establecer 39.247 m ² de nuevas zonas ajardinadas	
Mantenimiento de las áreas ajardinadas en espacio público	Porcentaje de áreas ajardinadas con mantenimiento realizado		Mantener el 100% de las áreas ajardinadas en espacio público, año a año en su incremento desde 87.580 m ² a 126.000 m ³	

COMPONENTE: GESTIÓN TÉCNICA

Línea Estratégica: Gestión del Conocimiento

Cuadro 9 Deficiencias en el proceso de generación del conocimiento técnico y la investigación sobre el arbolado urbano y las coberturas vegetales presentes, como también de las que se puedan incorporar en el área urbana de Bogotá.

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Investigaciones a corto plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	No. de investigaciones de corto plazo del PDSUZV realizadas	Sector ambiente, universidades e institutos de investigación, Alcaldía Mayor de Bogotá.	<p>Incidencia de las coberturas verdes de Bogotá en las alteraciones climáticas de la ciudad.</p> <p>Identificación y estudio las coberturas vegetales que contribuyan a la adaptación al cambio climático, a través de sus efectos en la atenuación del efecto "isla de calor".</p> <p>Identificación de las especies vegetales adecuadas para mitigar los efectos del cambio climático en la ciudad de Bogotá.</p> <p>Comportamiento multitemporal del ataque de plagas y enfermedades y establecimiento del Manejo preventivo de Plagas y Enfermedades, de las coberturas verdes de Bogotá.</p> <p>Diseño de un modelo de valoración ambiental del arbolado urbano, las zonas verdes y la jardinería que contribuya en los procesos de seguimiento y control ejercidos por la autoridad ambiental.</p> <p>Evaluar el comportamiento e integración del arbolado con otras coberturas mediante la estimación del riesgo de volcamiento por factores biomecánicos y meteorológicos.</p> <p>Caracterización del comportamiento biomecánico de las especies del arbolado urbano mediante estudios de tomografía y resistografía.</p>	Aumento de la disponibilidad de conocimiento científico a corto plazo, que puede realizarse con información existente, como base para la toma de decisiones
Investigaciones a mediano plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	No. de investigaciones de mediano plazo del PDSUZV realizadas		<p>Identificación de las especies vegetales potencialmente aptas para incorporar a los programas de jardinería convencional, ecológica, arvenses y arborización urbana.</p> <p>Determinación de la capacidad de captura de CO2 por parte de las especies arbóreas ubicadas en el área urbana de la ciudad.</p> <p>Establecimiento de ensayos de fitomejoramiento que permitan potenciar características deseables en las zonas de plantación.</p> <p>Establecimiento del índice de crecimiento medio anual por especie, de las especies del arbolado en área urbana.</p> <p>Estudio de anatomía y dendrocronología de árboles patrimoniales y de interés público.</p> <p>Estudio por especie arborea urbana para establecer su capacidad de remoción de material particulado del aire de Bogotá D.C.</p> <p>Determinación de la resistencia de la madera de las especies del arbolado urbano, sometido a esfuerzos de flexión: Propiedades físicas y mecánicas.</p> <p>Identificación de especies que actúen como control biológico de las infestaciones de insectos presentes en la cobertura verde de Bogotá.</p>	Aumento de la disponibilidad de conocimiento científico a mediano plazo, que requiere de información, tiempo y financiación adicional como base para la toma de decisiones
Investigaciones a largo plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	No. de investigaciones de largo plazo del PDSUZV realizadas		<p>Establecimiento de un sistema de alertas tempranas ante eventos de volcamiento de especímenes del arbolado urbano.</p> <p>Estudios de alternativas de disposición o aprovechamiento técnico en diversas formas de abono o generación energética, de residuos originados por el manejo de coberturas vegetales.</p> <p>Identificación de los requerimientos nutricionales por especie en ámbito urbano.</p> <p>Diseño y evaluación del funcionamiento de elementos de protección y materiales superficiales para establecer alrededor de los árboles urbanos ubicados en zonas duras.</p> <p>Identificación de nuevas especies promisorias para arbolado urbano y para zonas degradadas o altamente contaminadas.</p> <p>Establecimiento de los calendarios fenológicos de las especies del arbolado urbano y de la relación de estas con las especies de fauna presentes en la ciudad.</p>	Aumento de la disponibilidad de conocimiento científico mediante la realización de investigaciones temáticas, desarrolladas en zonas piloto en el área urbana de Bogotá, como base para la toma de decisiones

COMPONENTE: GESTIÓN SOCIAL

Línea Estratégica: Participación, educación y comunicación

Cuadro 10 Insuficiente acompañamiento social en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas

PRODUCTO	INDICADORES DE PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	RESULTADO
Acciones de socialización de la gestión de las coberturas verdes urbanas	No. de personas de grupos sociales, JAC y ONGs capacitados / No. de Habitantes de Bogotá	Todas las entidades, ONG'S	Capacitar comunidades, grupos sociales, JACs y ONGs .	Aumento del acompañamiento social en las actividades que intervienen el arbolado urbano, las zonas verdes y la jardinería; y disminución de daños al arbolado urbano con origen antrópico
Programa de adopción de árboles	Porcentaje de árboles del SIGAU adoptados	Ciudadanía	Realizar campañas de adopción de árboles tanto recién plantados como patrimoniales	
Estrategia de trabajo social permanente implementada para la ejecución de todos los proyectos que incluyen tratamientos silviculturales en el D.C.	Porcentaje de proyectos de plantación y tala con estrategia de trabajo social implementada	JBB	Trabajo social en todas las actividades de plantación de árboles jóvenes y en la sustitución de árboles con concepto técnico de evaluación de tala.	
		SDA	Realizar seguimiento al impacto de los programas sociales.	
Programa de divulgación del conocimiento del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería	(No. de publicaciones realizadas / No. De publicaciones programadas) * 100	SDA - JBB / instituciones competentes	Publicar documentos técnicos, informes e investigaciones sobre el manejo del arbolado urbano, la jardinería y las zonas verdes	
			Editar libros, cartillas, manuales, audiovisuales y material divulgativo	

6.7. Metas de Ciudad en Materia de Gestión de la Cobertura Verde

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento del arbolado urbano

6.7.1. Aumentar la conectividad física de la Estructura Ecológica Principal.

META: Revegetalizar el 5% de los metros lineales constructivos del recurso hídrico urbano para aumentar la conectividad física de la Estructura Ecológica Principal.

La cobertura arbórea urbana vista solamente como un conjunto de árboles aislados, limita seriamente su potencial, en este sentido es necesario generar procesos de establecimiento de arbolado urbano con objetivos bien definidos, que tengan en cuenta los elementos de la estructura ecológica principal y la reducción de la fragmentación, buscando generar sinergias y procesos de consolidación de las coberturas verdes, mediante la conexión de los relictos naturales, consolidación de entramados y generación de corredores biológicos o ecológicos.

Dicha conectividad está directamente relacionada con acciones como plantación de arbolado de porte alto con interdistanciamientos que generen conexiones o cercanías a nivel de dosel, consolidación de vegetación estratificada en rondas hídricas, aumento de 5.3 % a 5.8% de área de proyección de copa neta en relación con el área de la ciudad y el incremento de la diversidad de especies que generen nichos ecológicos.

La cuenca del río Bogotá cuenta con un importante número de afluentes, los cuales a pesar de su grado de deterioro, cuentan con un altísimo potencial para la generación de conectividad entre los principales elementos de la Estructura Ecológica Principal. El alto grado de fragmentación de las principales zonas ambientales protegidas y el crecimiento desbordado y desordenado en gran parte de la extensión de la ciudad, hace que sea prioritaria la recuperación y consolidación de estos espacios como conectores biológicos que faciliten la creación de entramados y que aumenten la posibilidad de conectividad y flujos entre los elementos de la estructura ecológica principal con que cuenta la ciudad. Los corredores deben ser diseñados siempre teniendo en cuenta las características y hábitos de la fauna que se pretende favorecer.

Acciones

- Mejorar la conectividad ecológica a través de corredores de bosques urbanos, a lo largo de calles y enlaces biológicos entre espacios verdes más grandes.
- Generar estrategias de conectividad y áreas propicias para corredores biológicos.
- Aumentar la diversidad de especies plantadas en el espacio público de uso público.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento del arbolado urbano

6.7.2. Aumentar la densidad arbórea

META: Aumentar la densidad arbórea a 36.2 árboles por Ha

El tipo de uso del suelo con mayor densidad arbórea es el de protección (81.36 árboles/ha), condición dada por su finalidad orientada a la conservación de elementos representativos de la estructura ecológica principal y a la mitigación de riesgos. La segunda densidad más alta se concentra en el suelo de uso residencial (28.46 árboles/ha), seguido por el suelo de uso dotacional (24.98 árboles/ha), con áreas representativas como los parques metropolitanos Simón Bolívar y Nacional.

En la medida en que se incremente la densidad y la diversidad del arbolado urbano, podrá hacerse frente a la fragmentación y a la simplificación de la cobertura verde, con el fin de obtener mayores beneficios ambientales como el aumento de conectividad, aumento en la generación de hábitats para diferentes especies de fauna, mayor producción de sombra, mayor capacidad de regulación térmica, mitigación de la incidencia de rayos ultravioleta, retención de contaminantes atmosféricos, prevención de la erosión, incremento en la mimetización del gris urbano y mayor bienestar para la ciudadanía.

La proyección de copa neta de la cobertura arbórea, es decir sin corrección de sobreposición, ocupa el 5.3% del área urbana de Bogotá, muy por debajo de ciudades como San Francisco que tiene el 11.9%. Al aumentar la densidad arbórea a 36.2 árboles por hectárea, con una selección de especies en su mayoría de porte medio a alto, se pretende incrementar la cobertura arbórea neta al 5.8%, y con ello aumentar la capacidad de captura de CO₂.

Acciones

- Plantar 242.095 árboles en el espacio público urbano.
- Realizar un análisis espacial exhaustivo para identificar áreas de baja cubierta e incluir áreas seleccionadas en los programas de plantación para los próximos 12 años.
- Generar nuevos espacios verdes para realizar plantación de individuos arbóreos.
- Proporcionar las mejores condiciones posibles de plantación para árboles nuevos, de manera que se pueda asegurar el máximo potencial de cobertura.
- Garantizar que el diseño urbano de los lugares asegure que los espacios y las calles sean los adecuados para el arbolado urbano y el entorno.
- Aplicar el Manual de Silvicultura Urbana que detalla lugares, especies y técnicas adecuadas de plantación y mantenimiento.
- Alentar el aumento de la cobertura arbórea en el ámbito privado en cuanto sea posible.
- Seleccionar el tipo y la especie de vegetación más apropiada para cada emplazamiento, según las limitaciones espaciales y climáticas pero priorizando el porte arbóreo a fin de aprovechar al máximo el potencial del espacio.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento del arbolado urbano

6.7.3. Mantener la totalidad del arbolado urbano

META: Realizar el mantenimiento rutinario del arbolado urbano en espacio público.

La dinámica de crecimiento del arbolado urbano se ve afectada en buena manera por las condiciones externas a las cuales se ve expuesto, esto cobra relevancia en los espacios urbanos, en los cuales, además de las condiciones ambientales se deben sumar factores generados por la acción antrópica y la dinámica ambiental de las ciudades.

Es por ello que cobra trascendental importancia la realización de actividades silviculturales tendientes al mantenimiento en condiciones óptimas del arbolado urbano, de esta manera se disminuye la incidencia de enfermedades, aumenta la longevidad del arbolado y se contribuye directamente a la disminución de condiciones de riesgo asociado al deterioro del arbolado urbano.

El primer año después de la plantación es crítico para el desarrollo de los árboles, para lograr que lleguen sanos a su madurez. Las actividades básicas de mantenimiento (plateo, manejo del suelo, poda de rebrotes, realce, deshierbe, replante, manejo fitosanitario, fertilización, y/o riego), se incluyen en ciclos que varían de acuerdo al estado físico y sanitario del individuo, especie, grado de desarrollo, invasión de arvenses, estado físico del suelo, y condiciones ambientales del emplazamiento.

En árboles adultos el objeto de su mantenimiento tiene por finalidad reducir el riesgo de ruptura, alejar las ramas de las diferentes estructuras (construcciones, redes, etc.), reducir la sombra y la resistencia al viento, mantener la salud, influir en la floración y en la producción de frutos, mejorar la transparencia visual y mejorar el paisaje.

Acciones

- Mantener 855.985 árboles jóvenes y de porte bajo.
- Mantener 395.229 árboles de portes medio y alto.
- Disminuir el porcentaje de mortalidad de los individuos arbóreos jóvenes.
- Reducir el número de árboles estresados mediante riego regular y otros tratamientos culturales, especialmente durante los periodos de verano.
- Seleccionar especies que sean robustas y resistentes a los efectos potenciales generados por los cambios climáticos y la urbanización.
- Implementar las mejores prácticas de preparación del suelo antes de plantar.
- Realizar controles anuales de salud para cada árbol de la localidad.
- Garantizar el aumento de altura en el sistema de circulación urbana, mediante el control de las podas aéreas realizadas, principalmente, sobre los árboles ubicados en las alamedas.
- Realizar los tratamientos integrales ordenados por la autoridad ambiental de manera oportuna y según los lineamientos del Manual de Silvicultura y Zonas Verdes

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento del arbolado urbano

6.7.4. Manejo Integral de Plagas y Enfermedades

META: Recuperación de 41.234 árboles afectados

Las plagas y enfermedades en el arbolado urbano son un factor determinante al momento de planear las actividades silviculturales y el establecimiento de nuevo arbolado en las zonas urbanizadas, por cuanto se requiere tener en cuenta el impacto potencial que puede generar un ataque desbordado en una determinada población o especie, que incluso, en algún caso extremo requeriría de la necesaria erradicación total del hospedero, con su consecuente impacto económico y social y el relacionado aumento de las condiciones generadoras de riesgo.

Mejorar la salud de la cobertura arbórea urbana pretende disminuir el ataque de patógenos, manteniendo por debajo del 0,1% el estado crítico de valoración sanitaria, del inventario forestal urbano. Con el fin de determinar las prioridades de manejo se valoró en forma integrada la información contenida en el SIA-SIGAU sobre el estado sanitario del arbolado urbano, mediante la combinación de variables fitosanitarias en relación con especies atacadas que por razón de la conjunción de la sintomatología pudieran causar la muerte de los individuos arbóreos. De acuerdo a ello son de especial seguimiento las siguientes: pudrición y chancros en fuste; herbivoría en Sangregado (*Croton spp*); herbivoría en falso pimiento (*Schinus molle*); agallas foliares en falso pimiento (*Schinus molle*); herbivoría en urapán (*Fraxinus chinensis*); herbivoría, necrosis y clorosis en Chicalá (*Tecoma stans*); y herbivoría y necrosis foliar en Eugenia (*Eugenia myrtifolia*).

Por tanto se deben tomar acciones para mantener controladas las diferentes plagas y enfermedades, incluso desde la planificación de los proyectos de plantación, mediante la generación de condiciones de diversidad y ordenamiento que dificulten la dispersión de los patógenos.

Acciones

- Efectuar evaluación periódica (cada 6 meses) a los 41.234 árboles en estado deficiente para verificar el efecto de las actividades de mejoramiento de su condición sanitaria.
- Realizar actividades de manejo de plagas y enfermedades a los 41.234 árboles en estado deficiente. de acuerdo con las necesidades específicas.
- Realizar estudios investigativos dirigidos a la determinación de especies o variedades que son resistentes a las plagas y enfermedades.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento del arbolado urbano

6.7.5. Manejo y Mitigación del Riesgo

META: Mantener por debajo del 0.1% del inventario forestal urbano, el estado crítico de valoración física y sanitaria de los árboles que lo integran.

El arbolado urbano de Bogotá en su mayoría ha surgido por iniciativas públicas o privadas que en su momento nacieron como respuesta a la necesidad de presencia de arbolado, pero que en su mayoría, han sido realizados sin la observancia de criterios técnicos básicos en silvicultura urbana, de esta manera se encuentra un gran número de individuos arbóreos que no cumplen con las características deseables para su entorno de plantación.

El arbolado urbano se ve constantemente expuesto a la incidencia de múltiples factores que impactan directamente en sus condiciones fisiológicas y morfológicas, factores como emplazamiento, clima, condiciones inherentes a la especie, sustrato, factores antrópicos, entre otras; hacen de la adaptación de los árboles al entorno urbano un proceso complejo. Asimismo la presencia de árboles en la ciudad en algún momento puede generar condiciones de riesgo relacionadas con la posibilidad de volcamiento o caída de ramas, entendiendo que la totalidad del arbolado puede ser en algún momento susceptible a la ocurrencia de alguna de las situaciones mencionadas ante la ocurrencia de por ejemplo un evento climático extremo. Así las cosas si bien es cierto es imposible eliminar la ocurrencia de eventos de volcamiento o caída de ramas, se deben centrar las acciones a realizar un adecuado mantenimiento que busque mitigar esta condición.

En coherencia con lo anterior, se hace necesaria la aplicación de estrategias para la sustitución de estos individuos, eliminando así la problemática de generación de riesgo y conflictos asociados, garantizando siempre su reemplazo por árboles que cumplan con las condiciones deseables para el entorno urbano.

Acciones

Disminuir las posibles afectaciones por caída del arbolado urbano mediante acciones que involucren:

- Sustituir 57.123 árboles de especies que tienen un alto índice de volcamiento, según el modelo de riesgo.
- Evaluar 18.173 árboles con probabilidad de volcamiento (pendiente validación de campo).
- Realizar estudios de propiedades físicas y mecánicas de los individuos arbóreos de la ciudad.
- Aplicar modelos estadísticos y probabilísticos para identificar posibles amenazas.
- Realizar la tala de árboles muertos y en riesgo.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento del arbolado urbano

6.7.6. Incrementar la Altura promedio del arbolado urbano

META: Aumentar a 5.5 metros, la altura promedio del arbolado urbano.

La estructura del arbolado de la ciudad está determinada por el porte en función de la distribución por diámetros y alturas. La distribución de individuos según su porte, señala que el 82.26% son de porte arbóreo, en tanto que la proporción de arbustos es de 13,23%, y de palmas es de 3,94%. La altura promedio de toda la cobertura forestal es de 4,7 m.

La distribución por rangos de altura total para porte arbóreo denota cómo la mayoría de los individuos, 578.601 árboles, se localizan por debajo de los 4m. (60,62%). El rango predominante es el que representa alturas entre 0,7 y 2 m. donde se encuentran 294.547 árboles (30,86%). La concentración de árboles dentro de los rangos inferiores se puede explicar por la alta frecuencia de especies de bajo porte, sin embargo, este comportamiento también puede estar reflejando la dominancia de individuos jóvenes, de ellos 364.583 fueron plantados en el periodo 1998-2011, los cuales han tenido un alto porcentaje de mortalidad y replante, cercano al 40%,. La esperanza de permanecer y lograr su adultez, implica un mantenimiento intensivo en el corto plazo para revertir esta situación.

El POT planteó que de un total de 6000 Km vía, el 35% de las redes eléctricas en la ciudad deben ser subterráneas, pero hasta ahora sólo se ha avanzado en 800 Km vía, lo que corresponde al 7.5%. Proseguir con la subterranización de las redes de conducción eléctrica disminuye en forma importante la interferencia con la copa de los árboles permitiendo su crecimiento hasta su altura normal, sin requerir realizar procedimientos que la limiten.

Se requiere aprovechar de mejor manera la potencialidad que brindan los emplazamientos, seleccionando el porte adecuado de acuerdo con el espacio disponible, con el fin de maximizar a futuro, los bienes y servicios prestados por cada árbol en cada emplazamiento.

Acciones

Incrementar la altura del arbolado urbano y la cobertura arbórea, a través de:

- Seleccionar las especies de plantación nueva de acuerdo con la potencialidad del emplazamiento, con el fin de aprovechar la máxima capacidad de generación de biomasa en relación con los espacios disponibles.
- Subterranizar las redes de conducción eléctrica.
- Realizar e implementar Planes de poda con los siguientes criterios:
 - Limitar al máximo las podas de control de altura, especialmente a especies que no representan riesgo de volcamiento.
 - Ampliar al máximo el tiempo de ciclo de poda por especie.
 - Ajustarse a los porcentajes máximos de intensidad de poda de acuerdo con la especie, porte, madurez y con el emplazamiento.

Componente: Gestión Técnica Línea Estratégica: Mejoramiento de zonas verdes y jardinería

6.7.7. Reconvertir zonas duras en zonas verdes

META: Aumentar en 20% la reconversión de áreas duras en zonas verdes del espacio público.

La ciudad presenta una red desarticulada de espacios públicos verdes y su modelo de desarrollo ha determinado una presión diaria sobre la cobertura verde, la cual se ve relegada a espacios libres marginales y compite con el avance continuo de las construcciones, en el proceso conocido como desarrollo urbano. Las principales consecuencias de la urbanización no planificada son de tipo:

- Ambiental: fragmentación del paisaje, pérdida de hábitat; mayor frecuencia y vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos, como inundaciones, sequías, deslizamientos de tierra y vientos extremos; vulnerabilidad a la erosión del suelo; efecto de isla de calor; y contaminación del aire.
- Social y cultural: desconexión de la sociedad urbana con la naturaleza; pérdida de identidad y de apropiación del espacio público; disminución de las actividades físicas y el consecuente aumento de enfermedades no transmisibles (cáncer, enfermedades cardiovasculares, alergias, obesidad). Y de tipo económico con el aumento de la pobreza urbana y la inseguridad alimentaria.

Por lo anteriormente expuesto y de acuerdo con las metas propuestas en el Plan de Acción de la Política de Ecurbanismo y Construcción Sostenible, es necesario reconvertir área dura en zona verde, principalmente en andenes anchos que brinden opciones de conectividad biológica sin menoscabar la locomoción de los transeúntes. Por ello, se debe propender por la ampliación de las áreas con coberturas verdes y la incorporación en los nuevos proyectos de desarrollo e infraestructura de extensas zonas verdes, lo cual impacta directamente en la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

Acciones

- Levantar el asfalto y el concreto donde sea posible y reemplazarlo con superficies permeables para fomentar el crecimiento sano de las raíces de los árboles más grandes.
- Mejorar las estructuras del suelo para permitir la oxigenación y el movimiento del agua en beneficio de las raíces de los árboles.
- Minimizar conflictos con infraestructura superficial y subterránea, e integrar la nueva infraestructura a la Estructura Ecológica Principal.
- Asegurar que durante el periodo de crecimiento de la vegetación, no se disminuya en más de un 50%, el contenido de agua disponible de los suelos en donde se emplacen árboles.
- Generar, a través de la reducción de áreas endurecidas y la creación de nuevas zonas verdes, oportunidades mejoradas de siembra en las calles, para así garantizar el espacio mínimo vital en el que el crecimiento óptimo y saludable de los árboles sea posible.

Componente: Gestión Técnica Línea Estratégica: Mejoramiento de zonas verdes y jardinería

6.7.8. Recuperación de áreas verdes degradadas

META: Incrementar a 4,6 m² el área verde por habitante con capacidad de infiltración en el espacio público urbano de Bogotá.

Las zonas verdes son aquellas áreas que forman parte del ecosistema, localizadas en espacio urbano público, de uso público cuya composición vegetal de pastos, gramíneas o especies arbustivas y arbóreas en una densidad variable por hectárea, puede cumplir las siguientes funciones: ecológica de conectividad dentro de la Estructura Ecológica Principal, estética, recreativa, de esparcimiento, ornamentación, recuperación y rehabilitación del entorno, mejorando la calidad de vida de la comunidad. Pueden ser delimitadas de acuerdo con el sistema de emplazamientos definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Bogotá D.C., su existencia, presencia y mantenimiento, constituye un importante elemento de valorización y plusvalía. También están incluidas todas aquellas áreas deterioradas que sin tener vegetación, potencialmente pueden llegar a conformarse como zonas verdes.

Su recuperación está relacionada con la diversidad; determinada por la variedad de especies presentes, actualmente el pasto quicuyo (*Pennisetum clandestinum*) es la especie más común; la funcionalidad, referida a los bienes y servicios que prestan las zonas verdes respecto del componente biótico y social, incidiendo en gran forma en la calidad de vida de transeúntes y habitantes cercanos; además, de los factores de degradación, como la incidencia de la circulación humana, la presencia de residuos sólidos y de escombros y su mantenimiento en términos de poda y rebordeo.

Acciones

- Recuperar y/o empradizar 8'484.500 m² de áreas degradadas (zonas verdes tipo ZVT1, ZVT2, ZVT4, ZVT5 ZVT6 y ZVT8) para incorporar esta superficie como área verde pública de la ciudad.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento de zonas verdes y jardinería

6.7.9. Mantener en condiciones óptimas la totalidad de las zonas verdes ubicadas en espacio público

META: Mantener 5.554,63 Ha. de áreas verdes de la ciudad.

Los espacios y zonas verdes en los centros urbanos se constituyen en sitios de reencuentro y esparcimiento de la población urbana, son los focos de generación de servicios ambientales asociados a las coberturas verdes y arbolado, como tal, cobra especial importancia la conservación y mejoramiento de estos espacios vitales, según los parámetros y usos recomendados. Presentan gran potencial para ampliación de cobertura arbórea, mediante el establecimiento de arbolado urbano de alto porte.

Acciones

- Corte y rebordeo de 55'546.333,3 m² de área verde pública
- Efectuar el corte de césped seis veces al año.
- Recoger los restos del corte de césped, puesto que estos contribuyen a la formación de fieltro, una capa impermeable entre el suelo y las hojas que puede convertirse en foco de humedad y enfermedades.
- Recolección de escombros.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Mejoramiento de zonas verdes y jardinería

6.7.10. Aumentar el área ajardinada en espacio público

META: Aumentar a 126.075,5 m², el área ajardinada en espacio público de la ciudad.

En las últimas décadas la jardinería urbana se ha hecho visible como un elemento integrador del paisaje, debido a la importancia para los ecosistemas urbanos y al impacto que genera en la población, puesto que es fuente de recreación, educación, disminución de la concentración de contaminantes atmosféricos, ornato y sensibilidad ciudadana respecto de su percepción de la calidad del paisaje. Además, la jardinería urbana es fundamental en el desarrollo sustentable de la ciudad, porque contribuye a la consolidación del patrimonio florístico de la ciudad.

En los procesos de implementación de nuevas áreas o recuperación de jardinería existente en el espacio público urbano, es necesario evidenciar la importancia en cuanto a cantidad, calidad, ubicación, estado, especies que conforman el jardín, por cuanto son parámetros que deben ajustarse a requerimientos técnicos fijados en lineamientos y directrices que determinan la planeación e implementación de la jardinería urbana, para asegurar la obtención de los objetivos propuestos y el nivel de impacto deseado tanto en el ecosistema como en la población.

El mantenimiento de las áreas ajardinadas contempla el manejo fitosanitario, deshierbe, rebordeo, mantenimiento del suelo, fertilización, poda, movimiento del sustrato, replante y manejo de los residuos vegetales, además de minimizar la ocurrencia de afectaciones antrópicas especialmente la circulación de personas y la disposición de basuras

Acciones

- Establecer 39.246 m² de jardín en el espacio público de la ciudad.
- Mantener 126.075,5 m² de jardín en el espacio público de la ciudad.

Mejorar las condiciones de las zonas ajardinadas a través de:

- Estrategias sociales.
- Desarrollo de estudios técnicos.

Recuperar espacios de la localidad a través de proyectos de jardinería, mediante:

- Identificación de zonas potenciales para el establecimiento de jardines.
- Apropiación de la jardinería por parte de la comunidad.

Componente: Gestión Social

Línea Estratégica: Participación, educación y comunicación

6.7.11. Sensibilización de la ciudadanía bogotana para el manejo y protección del arbolado y las zonas verdes urbanas.

META: Incorporar actividades de sensibilización ciudadana en el 100% de los proyectos que involucren actividades silviculturales.

La mayor parte del deterioro generado en las zonas verdes y daños causados al arbolado urbano, son producidos por actividad antrópica, así las cosas cobra especial importancia la generación de estrategias dirigidas a la educación y apropiación del arbolado y zonas verdes, buscando como fin último una importante disminución en el deterioro causado en zonas protegidas y arbolado urbano.

La mortalidad en los proyectos de plantación adelantados por JB es cercana al 34% según los datos de seguimiento a plantaciones de la SDA, de lo cual una parte importante está relacionada con acciones como vandalismo. Esto muestra claramente la necesidad de garantizar la participación y sensibilización de la comunidad en cualquier proyecto encaminado al establecimiento de coberturas verdes, de tal manera que se disminuya notablemente la incidencia de estos factores en el impacto de los mencionados proyectos.

Debido al alto impacto social que tienen las actividades de tala, poda y traslado, estas deberán realizarse con el pleno conocimiento de la comunidad que habite las zonas aledañas a dichas prácticas, con el fin de generar en la ciudadanía, la comprensión sobre la pertinencia y conveniencia de la realización de las mencionadas actividades silviculturales.

Acciones

- Permitir la participación de la comunidad en el diseño de los paisajes del futuro.
- Utilizar herramientas innovadoras para comprometerse e involucrarse con la Estrategia Forestal Urbana.
- Fomentar "diversas conversaciones" sobre el bosque urbano a través de foros locales.
- Fomentar la importancia de la silvicultura urbana como una disciplina indispensable en la planificación urbana.
- Coordinar con otras localidades para mejorar la cobertura arbórea urbana de Bogotá.
- Desarrollar programas comunitarios que aumenten el conocimiento de la importancia cultural de los paisajes en nuestro medio ambiente.
- Divulgar la gestión de las coberturas verdes urbanas
- Mantener informada a la comunidad sobre el avance de la implementación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería.

Componente: Gestión Institucional

Línea Estratégica: Cualificación Técnica

6.7.12. Incrementar la capacidad institucional para la gestión de la Silvicultura Urbana.

META: Incrementar la capacidad institucional para la gestión de la Silvicultura Urbana en Bogotá D.C.

Muchas ciudades “dividen” el espacio público y entregan su administración a diversas dependencias de acuerdo con un objeto, por ejemplo, la administración de parques, de zonas de ronda de cursos de agua, de zonas de servidumbre ferroviaria o vial, de áreas de protección por su importancia ecológica, etc., y en todas estas áreas existen árboles. Tener en cuenta que el arbolado urbano es transversal a la mayoría de actividades que tienen lugar en una ciudad, es a veces soslayado, sobre todo para las dependencias de la administración pública cuyo objeto principal es muy distinto al del manejo silvicultural, y lo es mucho más, cuando se requiere destinarle presupuesto. A pesar de que pueda pensarse en que la atomización es una situación de difícil manejo, a la hora de sumar recursos económicos puede llegar a ser mejor opción que centralizar la actividad de manejo silvicultural en una sola dependencia.

El desafío de Bogotá consiste en estructurar una institucionalidad que permita abordar la gestión del arbolado urbano en forma integral. Esta arquitectura institucional, sustentada en normatividad del orden nacional y local, requiere de personal específico en cada entidad con competencia en la gestión del arbolado urbano. Asimismo, se requiere de un mismo lenguaje desde el punto de vista del manejo de datos y de sistemas de información que puedan “conversar” entre sí, con el fin de desarrollar y mantener la gestión en línea de este tema, central, para la planificación y desarrollo de ciudades sustentables y resilientes.

Acciones

- Implementar o mejorar la capacidad de archivo y procesamiento de datos silviculturales en los sistemas de información de las entidades con competencia en el manejo del arbolado urbano.
- Establecer o mejorar la capacidad de diálogo entre los sistemas de información de las entidades competentes en el manejo del arbolado urbano, con el fin de compartir información, actualizar el censo y alimentar sistemas de indicadores de forma digital y remota.
- Configurar un grupo forestal urbano, permanente, en cada una de las entidades competentes con el manejo silvicultural del Distrito Capital.
- Crear al menos un cargo en la planta de personal de cada una de las entidades competentes, con funciones específicas relativas a la gestión del arbolado urbano de acuerdo con la competencia asignada a cada entidad.
- Incrementar el conocimiento y la capacidad técnica del personal que gestiona el arbolado urbano de la ciudad a través de la realización y participación en seminarios especializados en el manejo del árbol urbano.

Componente: Gestión Técnica

Línea Estratégica: Gestión del conocimiento

6.7.13. Establecer la línea de investigación que Bogotá requiere en Silvicultura y Jardinería urbana.

META: Establecer las líneas de investigación de corto mediano y largo plazo, que la ciudad de Bogotá requiere en el tema de Silvicultura y Jardinería urbana.

En el marco del (PGA 2008-2038), cuyo objetivo de investigación es el de suministrar información científica y técnica para la planificación y gestión de un modelo de desarrollo sostenible para Bogotá; se plantea definir las estrategias de investigación ambiental, conceptuadas dentro de los Programas estratégicos temáticos-PET, del Plan de investigaciones para Bogotá (2012-2019): PET 1, Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural de Bogotá; en este programa es indispensable la puesta en marcha de los procesos de caracterización del arbolado urbano, en aspectos como servicios ambientales, adaptación de especies, valoración ambiental, mitigación del riesgo y fitosanidad entre otros temas, que hacen parte de la política ambiental Distrital "Pulmones verdes" (Acuerdo 327-2008). Y PET 5, Innovación y desarrollo de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales.

Las acciones de investigación inician con las necesidades o requerimientos ambientales en las diferentes localidades del Distrito, tal como, la búsqueda de respuestas a las diferentes problemáticas identificadas en este Plan que incluyen una corresponsabilidad entre las diferentes entidades competentes y los aliados estratégicos en temas de investigación científica.

Las acciones estratégicas definidas como marco en este PDSUZVJ con las cuales se busca la generación de conocimiento con valor social a través de la investigación y la producción intelectual, tienen en cuenta la escasez de recursos económicos para su puesta en marcha, por tanto, se organizan mediante el desarrollo de líneas investigativas a partir del aprovechamiento de la información existente y la información de fácil obtención por parte de las entidades distritales que han intervenido el arbolado urbano, también la que pueda generarse en la academia, con el fin de aportar soluciones a las diferentes problemáticas identificadas.

Acciones

- Revisar, estudiar y establecer la pertinencia de procesar la información existente en cada entidad que haya intervenido el arbolado urbano, tanto la generada a través de contratos como la que reposa en los sistemas de información y archivos.
- Divulgar listados de información con la que cuenta cada entidad con el fin de ponerla en consideración de las demás entidades a fin de establecer objetivos comunes y poder construir acuerdos de cooperación.
- Establecer los procedimientos internos necesarios, en las entidades competentes para el manejo del arbolado urbano, con el fin de compartir datos de sus sistemas de información, con las universidades.
- Divulgar masivamente y a través de sus páginas web, los informes de resultados de las investigaciones adelantadas.

6.8. Criterios para la priorización de intervenciones

Los criterios determinantes para la priorización de acciones adoptados en este PDSUZVJ permiten direccionar el tipo de intervención (plantación, mantenimiento, poda, manejo del riesgo o actividad técnica requerida según el caso y tipo de cobertura vegetal), la ubicación, prioridad y articulación, en la generación de las coberturas verdes en el Distrito Capital.

Estos tienen como objeto contribuir a la conectividad ecológica y potenciar la funcionalidad de las zonas verdes, no solo desde los aspectos paisajísticos sino desde la contribución de estos espacios para el control del ciclo hidrológico, mitigación y adaptación al cambio climático, la permeabilidad de las áreas urbanas y el cumplimiento de los estándares de calidad y cantidad de espacio público. También buscan propiciar la equidad en el acceso a los bienes y servicios ambientales que proporciona la cobertura vegetal en la ciudad.

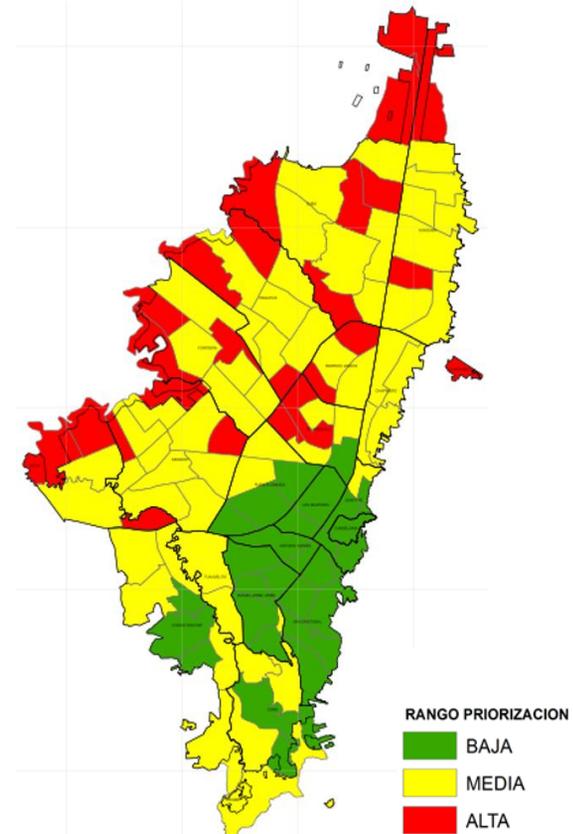
6.8.1. Criterio ecológico

Implica valorar el potencial y priorizar el establecimiento, manejo y protección de la cobertura vegetal a partir de su función de conectividad ecológica en la ciudad, mediante intervenciones en las áreas protegidas y los espacios públicos y privados. Todo ello, en busca de la conservación o recuperación de poblaciones de especies de Flora y avifauna en el espacio urbano; y la continuidad de corredores estratégicos que tiendan a consolidar

e incrementar los servicios ambientales que brinda la estructura ecológica urbana.

En este sentido, serán de intervención prioritaria las zonas “puente”, con soporte en los espacios e infraestructura pública, que resulten esenciales para completar líneas de enlace entre corredores o áreas de valor estratégico ambiental. Asimismo, las zonas de baja densidad arbórea que requieran de su consolidación para potenciar su función ecológica y las áreas nuevas que se requieran para contribuir al equilibrio climático en las franjas de la ciudad con mayor promedio de temperatura.

Mapa 10 Priorización de ejecución del PDSUZVJ por criterio ecológico, en Bogotá D.C.



Elaboración JBB. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

En el ejercicio de priorización a este criterio se le otorgó un peso de 63%. Las variables analizadas y la importancia otorgada se relacionan a continuación:

- ✓ Potencial de conectividad mayor o igual a 24% del total del área de la UPZ – Peso otorgado 25%.
- ✓ La UPZ cuenta con un área protegida – Peso otorgado 2%.
- ✓ La UPZ tiene un desarrollo de coberturas vegetales inferior a 2.73 – Peso otorgado 14%.
- ✓ La UPZ tiene una temperatura media superior a 13.97°C – Peso otorgado 23%.

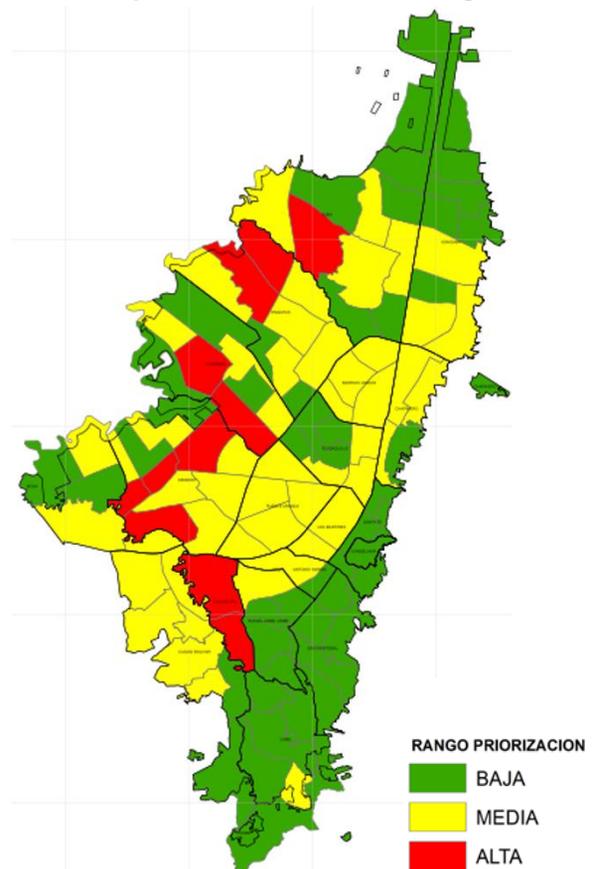
6.8.2. Criterio técnico

Implica incorporar variables que permitan seleccionar de manera integral e idónea las necesidades primarias de intervención, a partir de razones técnicas de calidad y cobertura, en donde además se incluyan como mínimo los siguientes aspectos: identificación de las zonas potenciales de transformación de áreas duras a “verdes” o mixtas, densidades y alturas medias del arbolado en la cobertura actual, aumento de coberturas vegetales y zonas verdes, potencialización de ventajas comparativas, impacto en los sistemas edáfico e hídrico, disminución de costos asociados a manejo y gestión de coberturas verdes, compromisos normativos, sostenibilidad de la intervención, singularidad del área de afectación respecto al recurso manejado, entre otros.

Bajo este concepto serán de intervención prioritaria las áreas en que se puedan recuperar zonas duras para ampliar las coberturas verdes, aquellas en las que sea posible consolidar la densidad y altura media de los individuos existentes, las que propicien sinergias e impactos positivos en el sistema edáfico e hídrico y donde resulte más viable asegurar la sostenibilidad de las acciones.

En el ejercicio de priorización, a este criterio se le otorgó un peso del 13%. Las variables analizadas y la importancia otorgada se relacionan a continuación:

Mapa 11 Priorización de ejecución del PDSUZVJ por criterio técnico, en Bogotá D.C.



Elaboración JBB. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

- ✓ La UPZ tiene potencial para convertir área dura en área verde superior a 1.8 ha – Peso otorgado 5%.
- ✓ La UPZ tiene un porcentaje de potencial de plantación superior o igual a 2.23% – Peso otorgado 5%.
- ✓ La UPZ tiene una densidad de población arbórea inferior a 30 árb/ha – Peso otorgado 2%.
- ✓ La UPZ tiene un promedio de altura arbórea inferior a 4.2 metros – Peso otorgado 1%.

6.8.3. Criterio Social

Las coberturas verdes en la ciudad también deben contribuir generando equidad en el acceso a bienes y servicios ambientales, así como en su calidad de patrimonio público bajo responsabilidad social e institucional, con fines de beneficio colectivo. Por ello debe ponderarse la incidencia que tiene el establecimiento o consolidación del arbolado, zonas verdes y jardinería en temas de salud pública, Paisajismo y recuperación de entornos urbanos; también en lo que respecta al manejo de los riesgos asociados, en el mejoramiento de la relación habitante/árbol y área verde. Lo anterior, con el objetivo de que se afiancen las interrelaciones entre la naturaleza y la sociedad en el entorno urbano, con equidad en el acceso, en donde recobren importancia los valores culturales, históricos y económicos asociados a las coberturas vegetales.

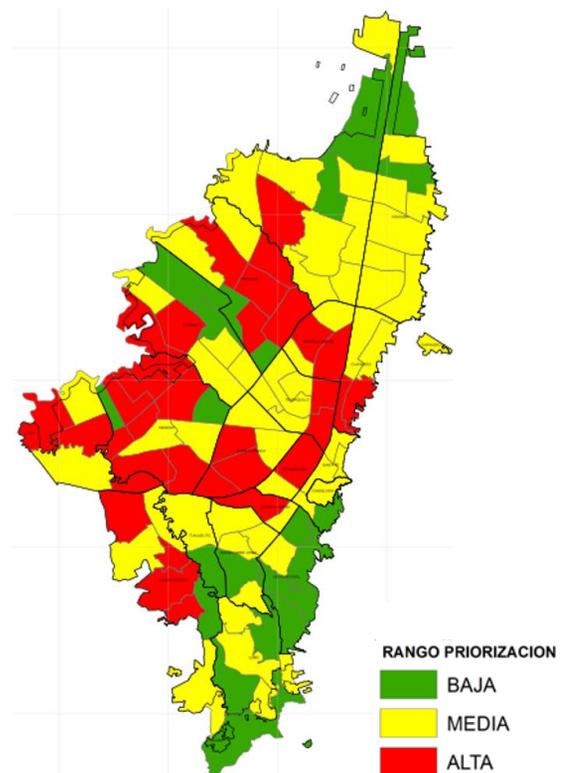
En este sentido, se deben considerar de intervención prioritaria aquellas áreas que representen para las comunidades vecinas beneficios para la salud pública, aumento de

coberturas en zonas de déficit notorio, mejoramiento paisajístico y que cuenten con una activa apropiación social.

En el ejercicio de priorización, a este criterio se le otorgó un peso del 25%. Las variables analizadas y la importancia otorgada se relacionan a continuación:

- ✓ La UPZ tiene una relación superior a 6 habitantes por árbol – Peso otorgado 5%.
- ✓ LA UPZ tiene menos de 7 m²/habitante de área verde – Peso otorgado 8%.
- ✓ La UPZ se encuentra con niveles de PM10 superiores a 43 – Peso otorgado 4%.
- ✓ La UPZ tiene más de 336 árboles en riesgo – Peso otorgado 8%.

Mapa 12 Priorización de ejecución del PDSUZVJ por criterio social, en Bogotá D.C.



Elaboración JBB. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

6.8.4. Priorización

Con base en el documento de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) titulado: Análisis Multicriterio en Metodologías e Instrumentos para la Formulación, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales³. Para establecer el parámetro de priorización requerido para la mayoría de las variables se recurrió a la información de todas las UPZ de la ciudad y se identificó el promedio, a fin de construir un índice sumatorio ponderado que permita priorizar la intervención en las UPZ utilizando un conjunto de criterios complementarios (Índice Multicriterio).

Para estimar el valor del Índice Multicriterio se utiliza la siguiente fórmula:

$$IM = \frac{Sps + Tpt + Epe}{r} * 100$$

Donde,

S = puntaje del criterio social

T = puntaje del criterio técnico

E = puntaje del criterio ecológico

ps, pt, pe = peso de cada uno de los criterios (con valores de entre 0 y 1, tal que ps+pt+pe = 1)

r = rango de la escala de puntajes de criterios

Para establecer el peso de los criterios se emplea una matriz de jerarquización de criterios, para el ejercicio el resultado fue el siguiente:

Tabla 3: Matriz de jerarquización de criterios

Criterio	Social	Técnico	Ecológico	Total	Peso
Social		4	0	4	0.24
Técnico	2		0	2	0.13
ecológico	6	4		10	0.63
Total				16	1.00

Fuente: elaboración propia de la SDA

Como se puede observar el criterio con mayor peso es el ecológico, seguido del social y por último el criterio técnico.

Las variables de cada criterio se definieron teniendo en cuenta fuentes de información como el Sistema de información para la gestión del arbolado urbano - SIGAU, los Planes Locales de Arborización Urbana - PLAU por UPZ y los atributos de la base de datos de la Secretaría Distrital de Ambiente para las variables de temperatura, PM10 y potencial de conectividad.

La actividad de ponderación de las variables y los criterios corresponden a si la UPZ cumple o no cada una de las variables que conforman el criterio, si cumple obtiene un 1 que es multiplicado por el peso relativo de la variable. Así se obtuvo el valor necesario por UPZ frente a cada variable para determinar el índice multicriterio de la UPZ. Una vez definidos los valores de todos los criterios se empleó la ecuación y con el valor del índice obtenido para cada UPZ se estableció su priorización de intervención.

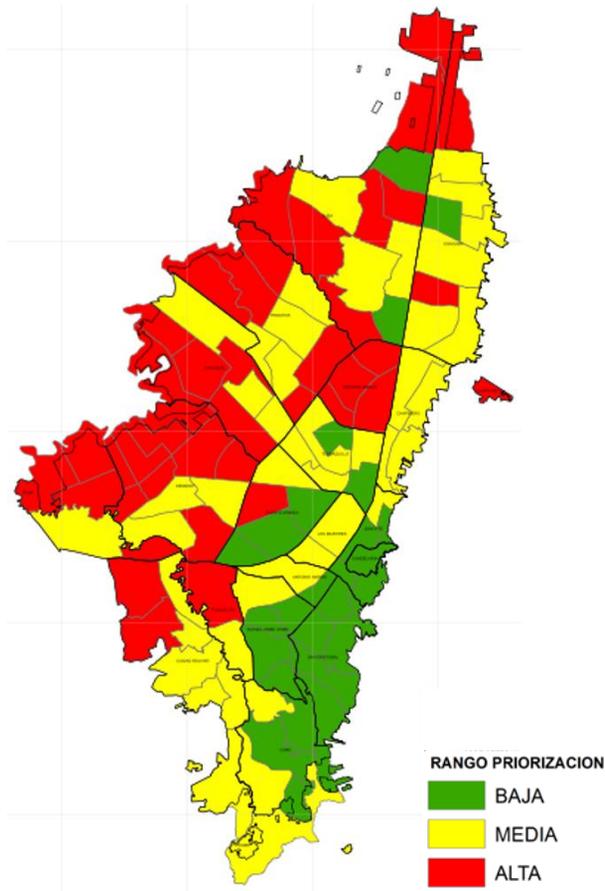
Para la priorización se tuvieron en cuenta los siguientes rangos:

Índice multicriterio entre:

61 – 90	Alta Prioridad (ROJO)
31 – 60	Media Prioridad (AMARILLO)
0 – 30	Baja Prioridad (VERDE)

³http://www.comfama.com/contenidos/servicios/GerenciaSocial/Cursos/Cepal/CEPAL_Analisis_Multicriterio.pdf

Mapa 13 Priorización de ejecución del PDSUZVJ, en Bogotá D.C.



Elaboración JBB. Fuente Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

Como resultado de la metodología aplicada, las UPZ que prioritariamente requieren ejecución de actividades con enfoque en los tres criterios de intervención, es decir, con efectos ecológicos, con carácter técnico y social, son:

Paseo de los libertadores y Toberín, en Usaquén; San Isidro Patios, en Chapinero, toda la localidad de Barrios Unidos con sus UPZ Los Andes, Doce de Octubre, Los Alcázares y Parque Salitre; San Rafael en Puente Aranda; Venecia en la localidad de Tunjuelito: Ismael Perdomo y Jerusalén, en Ciudad Bolívar; asimismo casi todo el corredor occidental con prácticamente la toda la localidad

de Bosa, específicamente en sus UPZ Apogeo, Bosa Occidental, El Porvenir y Tintal Sur; de igual forma gran parte de la localidad de Kennedy en sus UPZ Carvajal, Castilla, Tintal Norte, Calandaima, Corabastos, Gran Britalia, Patio Bonito y las Margaritas; Fontibón, San Pablo, Zona Franca, Granjas de Techo y Capellanía en la localidad de Fontibón; Las Ferias, Engativá, Garces Navas y Bolivia, en la localidad de Engativá; y La Academia, Guaymaral, Britalia, La Floresta, Casa Blanca-Suba, El Rincon y Tibabuyes en la Localidad de Suba.

Además de las UPZ, antes mencionadas, es necesario resaltar que se requiere un fuerte trabajo social en las UPZ Galerías, Teusaquillo y Quinta Paredes en la localidad de Teusaquillo, Pardo Rubio y Chapinero en la localidad del mismo nombre; Restrepo en la localidad de Antonio Nariño y Lucero y El Tesoro en Ciudad Bolívar. Puede ser que existan áreas con problemáticas puntuales que requieran intervención urgente, no registradas en este mapa de priorización para ejecución de proyectos de este PDSUZVJ; sin embargo, debido a la escala de este ejercicio no se evidencian a nivel de UPZ.

Prácticamente, el resto de la ciudad tiene una prioridad de ejecución media, con lo cual se puede deducir que la ejecución de proyectos que mejoren las condiciones de estas áreas también aportaran en forma importante al mejoramiento del ofrecimiento de bienes y servicios ambientales y a la reducción de la fragmentación de la cobertura verde en el área urbana de Bogotá D.C.

7. Marco de Implementación y seguimiento

7.1. Responsables de la ejecución

La Secretaría Distrital de Ambiente a través de la Subdirección de Silvicultura^{7.2.}, Flora y Fauna Silvestre, en su rol de autoridad y cabeza del sector ambiental, y en su función de control, seguimiento y monitoreo, adoptará el carácter de coordinador general de las acciones, para articular tareas, garantizar la calidad de las mismas, velar por el cumplimiento de metas, asegurar la concurrencia de las entidades competentes de acuerdo con la normatividad vigente y reportar los avances de cumplimiento y ejecución de este plan. Los resultados de la actividad de seguimiento serán presentados en la Comisión Intersectorial para la Sostenibilidad, la Protección Ambiental, el Ecurbanismo y la Ruralidad - CISPAER, sobre el avance de la ejecución del Plan de Acción anexo a este documento en formato Excel que hace parte integral del PDSUZVJ. El procedimiento y los criterios de seguimiento se establecerán teniendo en cuenta lo establecido en la guía para la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas Distritales.

Entre los ejecutores responsables, están las Alcaldías Locales, a través del Fondo de Desarrollo Local. La Directiva 05 de marzo de 2016 determinó para la vigencia 2017-2020 el alcance de las Líneas de Inversión Local, en lo ambiental, que se establecieron en el

Documento CONFIS respectivo. Entre ellas, se alude directamente a la "Protección y recuperación de los recursos ambientales", en particular para la "Intervención física en renaturalización, ecurbanismo, arborización, coberturas vegetales, muros verdes, paisajismo y jardinería".

De igual forma, el Decreto Distrital 531 de 2010 y su Decreto Modificatorio 383 de 2018 los cuales definen claramente las competencias de las entidades que integran el gobierno de la ciudad, en materia de silvicultura urbana.

El periodo de ejecución corresponde a 12 años para los cuales, el primer cuatrenio tiene como objetivo alcanzar una ejecución del 30%, en los proyectos de plantación de árboles nuevos; manejo integral de plagas y enfermedades; manejo y mitigación del riesgo; mejoramiento de zonas verdes y establecimiento de zonas ajardinadas, de acuerdo con lo establecido en el cronograma. Así mismo, los dos cuatrenios subsecuentes deben plantearse la ejecución del 35% cada uno a fin de alcanzar el cumplimiento total del presente plan.

Durante todo el tiempo de vigencia de este plan debe asegurarse la ejecución del 100% de las metas establecidas para los programas de mantenimiento del arbolado; mantenimiento de zonas verdes y mantenimiento de zonas ajardinadas.

7.2. Presupuesto y Financiación

Cifras en pesos colombianos del año 2019

Cuadro 11 Presupuesto resumen estimado del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá (2019-2030)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	COMPONENTE	LÍNEA ESTRATÉGICA	PRODUCTO	PRESUPUESTO ESTIMADO		
1. Afianzar la política nacional sobre la gestión ambiental urbana mediante la reglamentación de determinantes ambientales concordantes con los lineamientos del modelo de crecimiento de la ciudad establecidos por el POT de Bogotá, para incrementar áreas verdes y cobertura arbórea en el área urbana.	GESTIÓN INSTITUCIONAL	Instrumentos económicos, financieros y normativos	Circular de incorporación de los lineamientos del POT en relación con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en este Plan	Funcionamiento		
			Normatividad actualizada para la reglamentación de determinantes ambientales como instrumentos de planeación, respecto a compensación por endurecimiento de área verde pública y procesos constructivos de andenes	\$ 19.584.000.000		
			Aumento de las áreas de cesión contenidas en decretos que reglamenten el uso y generación de área verde pública para proyectos de construcción tanto en área privada como en pública. (cambio normativo)	Funcionamiento		
2. Establecer los mecanismos de financiación requeridos para la gestión de la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería de Bogotá D.C.		Instrumentos económicos, financieros y normativos	Instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado, jardinería y zonas verdes y el instrumento de aporte voluntario incluido en el pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado	Funcionamiento		
			3. Fortalecer los recursos tecnológicos y humanos para mejorar la coordinación interinstitucional para la gestión de la Silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería de Bogotá D.C.	Cualificación técnica	Integración y actualización permanente de los sistemas de Información: Sistema de Información Ambiental (SIA), Sistema de Gestión de Arbolado Urbano (SIGAU) y el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público (SIDEPE)	\$ 12.000.000.000
					Grupos de trabajo permanente, institucionalizados, con formación continuada, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada entidad que tenga competencia en el tema.	\$ 11.520.000.000
4. Conectar y articular los elementos constitutivos de la Estructura Ecológica Principal y del sistema de áreas protegidas mediante la consolidación de corredores biológicos y ecológicos.		GESTIÓN TÉCNICA	Mantenimiento y mejoramiento de arbolado urbano	Renaturalización del alineamiento constitutivo como rondas del recurso hídrico urbano de Bogotá	\$ 137.722.005.299	
	Actividades silviculturales técnicamente ejecutadas			\$ 4.500.000.000		
	Plan de podas del arbolado urbano			\$ 382.500.000.000		
	Estímulos al mantenimiento de árboles en espacio privado			Funcionamiento		
	Plantación de árboles en espacio público urbano con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá			\$ 60.181.850.000		
Mantenimiento del arbolado joven y de porte bajo	\$ 48.791.145.000					
Mantenimiento del arbolado de porte medio y alto	\$ 128.690.909.919					
Mantenimiento del arbolado patrimonial y de interés cultural	\$ 200.000.000					
5. Incrementar la oferta de servicios ambientales ofertados mediante el aumento de la cobertura verde y el acrecentamiento de la producción de biomasa en el espacio público de Bogotá D.C., garantizando su respectivo mantenimiento.	Mantenimiento y mejoramiento de zonas verdes y jardinería			Acciones para la reconversión de áreas duras en zonas verdes del espacio público	\$ 1.479.600.000.000	
				Acciones para la generación de nuevas zonas verdes en espacio público	\$ 2.600.000.000	
				Acciones para la recuperación de áreas verdes degradadas de la ciudad	\$ 59.322.199.440	
		Mantenimiento de las áreas verdes	\$ 320.696.286.000			
		Acciones para el aumento de las áreas ajardinadas en espacio público	\$ 6.004.714.500			
6. Establecer y desarrollar la línea de investigación que en silvicultura urbana y jardinería, requiere la ciudad de Bogotá D.C.	Gestión del Conocimiento	Mantenimiento de las áreas ajardinadas en espacio público	\$ 82.473.044.778			
		Investigaciones a corto plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	\$ 1.440.000.000			
		Investigaciones a mediano plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	\$ 3.600.000.000			
7. Incrementar el acompañamiento de la ciudadanía Bogotana, en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas.	GESTIÓN SOCIAL	Participación, educación y comunicación	Investigaciones a largo plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.	\$ 3.600.000.000		
			Acciones de socialización de la gestión de las coberturas verdes urbanas	\$ 180.000.000		
			Programa de adopción de árboles	Funcionamiento		
			Estrategia de trabajo social permanente implementada para la ejecución de los tratamientos silviculturales en el D.C.	\$ 6.360.000.000		
			Programa de divulgación del conocimiento del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería	\$ 420.000.000		
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO				\$ 2.953.002.021.201		

Cuadro 12 Presupuesto estimado para la atención de la baja capacidad institucional para la gestión técnica del arbolado urbano y zonas verdes

PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	COSTO UNITARIO	UNIDADES Y OBSERVACIONES	PRESUPUESTO ESTIMADO
Instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado, jardinería y zonas verdes y el instrumento de aporte voluntario incluido en el pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado	SDA - SDH	Evaluar el instrumento "aporte voluntario" incluido en pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado	Global	Global	Funcionamiento
		Actualizar el instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado			
	SDA	Actualizar el instrumento de compensación de jardinería y zonas verdes			
		Fomentar inversión privada para establecimiento, mantenimiento y financiación de arbolado urbano, jardinería y zonas verdes en espacio público y privado			
Integración y actualización permanente de los sistemas de Información: Sistema de Información Ambiental (SIA), Sistema de Gestión de Arbolado Urbano (SIGAU) y el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público (SIDEPE)	UAESP / JBB - SDA - EAB - CODENSA - DADEP	Actualizar la información de inventarios de arbolado, zonas verdes y jardinería	\$9.600	Unidad o m ²	\$ 12.000.000.000
	SDA - JBB	Actualizar la plataforma de sistemas para el manejo de la información de coberturas vegetales Divulgar y brindar acceso público de la información (reportes a la ciudadanía/ acceso a los manuales)	Global	Global	
Grupos de trabajo permanente, institucionalizados, con formación continuada, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada entidad que tenga competencia en el tema.	SDA / EAAB - JBB - UAESP - CODENSA - Alcaldías Locales	Conformación de grupos de trabajo constituidos en forma permanente, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada una de las instituciones que tengan competencia en el tema.	variable	Un cargo de planta por cada entidad competente	\$ 11.520.000.000
Programa de capacitación al personal de las entidades con competencias en la gestión de las coberturas verdes urbanas	SENA / EAAB - JBB - UAESP - CODENSA	Programa de capacitación y certificación de aptitud laboral para operarios y jefes de cuadrilla para realizar los diferentes tratamientos silviculturales requeridos para el manejo del arbolado urbano de la ciudad de Bogotá.	\$36.369.108	2 Ciclos de formación para niveles de operativo y auxiliar para 30 aprendices cada uno	\$ 873.000.000
	SDA / JBB - UAESP - EAB	Realizar 6 simposios técnicos distritales con participación de los grupos de profesionales y técnicos de todas las entidades competentes en el manejo del arbolado urbano de Bogotá.	\$100.000.000	Unidad	\$ 600.000.000
	SDA	Capacitar anualmente al personal de la SDA, compuesto por 50 ingenieros forestales, en el uso de nuevas tecnologías y herramientas, con el fin de fortalecer su criterio en la evaluación técnica del arbolado urbano.	Global	Global	\$ 120.000.000
Decisiones Técnico - jurídicas de la Autoridad Ambiental sobre el arbolado urbano	SDA	Adelantar la evaluación preventiva del arbolado mediante la realización de 230.000 actuaciones técnicas y 17.000 actuaciones jurídicas de evaluación silvicultural, y el seguimiento a 160.000 actuaciones técnicas, a 242000 árboles plantados en área urbana, a 45000 árboles podados a través de los planes de poda y 26.000 actuaciones jurídicas de seguimiento al cumplimiento de actos administrativos y conceptos técnicos, para gestionar adecuadamente la cobertura arborea urbana de Bogotá D.C. .	Global	Actuaciones de evaluación al arbolado urbano	\$ 37.521.995.904
		Realizar una campaña anual de control y prevención al deterioro del arbolado urbano	Global	Seguimiento al cumplimiento de actos administrativos, conceptos técnicos, plantaciones y planes de poda	\$ 27.107.394.689
Difusión sobre el manejo técnico del arbolado urbano para el control y prevención de su deterioro.		Realizar una campaña anual de control y prevención al deterioro del arbolado urbano	20000000	Unidad	\$ 240.000.000
Programa de gestión del riesgo producido por los árboles urbanos del Distrito Capital	SDA - JBB	Identificar, diagnosticar y priorizar los problemas físicos y sanitarios de atención inmediata en la ciudad	Global	Global	Funcionamiento
	JBB	Realizar la intervención y manejo de 41.234 árboles que están afectados con los problemas fitosanitarios priorizados.	variable	Acorde con tipología de manejo definidas en los PLAU's	\$ 65.602.566.672
		Tala de 18.173 árboles identificados como críticos de acuerdo a la metodología de categorización del riesgo	380000	Tala de árbol tipo	\$ 6.905.740.000
	JBB / Alcaldías Locales, EAB - IDRD	Sustituir el 100% de árboles de Acacia en situación de riesgo, especie con alto índice de volcamiento, correspondiente a 57.123 individuos	603000	Tala de árbol tipo y plantación nuevo árbol	\$ 34.445.169.000
	SDA / JBB	Generar y mantener un modelo de riesgo de volcamiento de árboles para la prevención y mitigación de afectaciones a la ciudadanía	Global	Global	\$ 600.000.000
Cuerpo oficial de Bomberos, / IDIGER, FOPAE, JBB	Atención inmediata del 100% de las emergencias producidas por anenaza o volcamiento de árboles.	Global	Global	\$ 7.200.000.000	

Cuadro 13 Presupuesto estimado para la atención de la desarticulación y fragmentación de los elementos del sistema de áreas protegidas y la estructura ecológica principal

PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	UNIDADES Y OBSERVACIONES	PRESUPUESTO ESTIMADO
Acciones de socialización de la gestión de las coberturas verdes urbanas	Todas las entidades, ONG'S	Capacitar comunidades, grupos sociales, JACs y ONGs .	Global	\$ 180.000.000
Programa de adopción de árboles	Ciudadanía	Realizar campañas de adopción de árboles tanto recién plantados como patrimoniales	Global	Funcionamiento
Estrategia de trabajo social permanente implementada para la ejecución de los tratamientos silviculturales en el D.C.	JBB	Acompañamiento del trabajo social en todas las actividades de plantación de árboles jóvenes y en la sustitución de árboles con concepto técnico de evaluación de tala.	Global	\$ 6.360.000.000
	SDA	Realizar seguimiento al impacto de los programas sociales.	Global	
Programa de divulgación del conocimiento del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería	SDA - JBB / instituciones competentes	Publicar documentos técnicos, informes e investigaciones sobre el manejo del arbolado urbano, la jardinería y las zonas verdes	Global	\$ 420.000.000
		Editar libros, cartillas, manuales, audiovisuales y material divulgativo	Global	

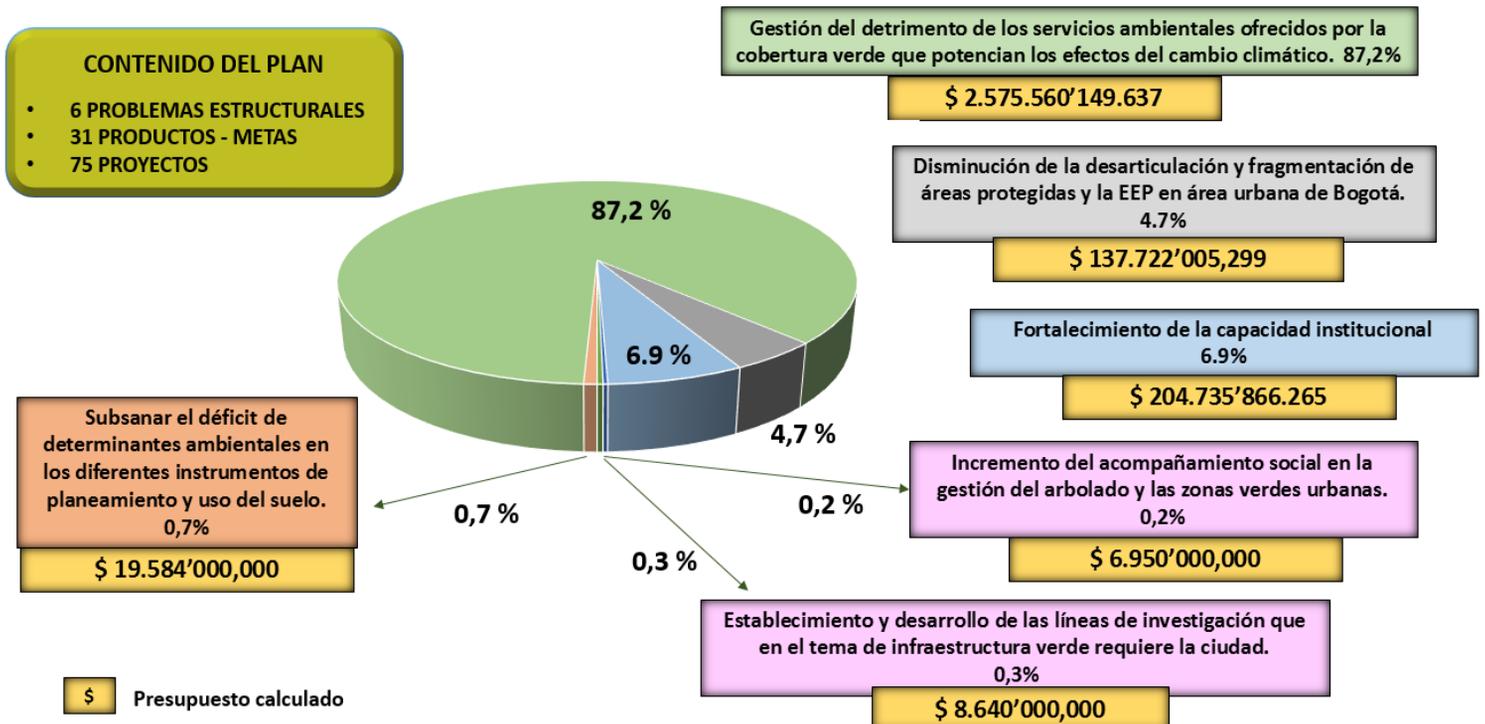
Cuadro 14 Presupuesto estimado para la atención al detrimento de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura verde que potencian los efectos del cambio climático

PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	COSTO UNITARIO	UNIDADES Y OBSERVACIONES	PRESUPUESTO ESTIMADO
Actividades silviculturales técnicamente ejecutadas	SDA / JBB, IDU, EAB, Alcaldías Locales, UAESP, CODENSA	Mejora de la estructura del arbolado urbano de la ciudad, a través de diseños de plantación planificados y actividades silviculturales técnicamente ejecutadas, ajustados al Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá.	variable	unidad	\$ 4.500.000.000
		Revisión y complemento del Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, como documento técnico de aplicación obligatoria en todas las actividades silviculturales del Distrito Capital.	Global	Global	Funcionamiento
Plan de podas del arbolado urbano	UAESP, EAAB, CODENSA	Formular y ejecutar el plan de poda del arbolado ubicado en espacio público, con la respectiva actualización del SIGAU	\$85.000	Unidad	\$ 382.500.000.000
	Propietarios y representantes legales de los predios privados	Formular y ejecutar los planes de poda del arbolado ubicado en espacio privado	variable	Al menos al 50% de los árboles de espacio privado	A cargo de los privados
Estímulos al mantenimiento de árboles en espacio privado	SDA	Promover la conservación del arbolado urbano en espacio privado	Global	Global	Funcionamiento
Plantación de árboles en espacio público urbano con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá	JBB	Mejorar las condiciones de la producción de material vegetal para producir 50000 árboles en los viveros públicos, con todas las especificaciones técnicas y los requerimientos del Manual de Silvicultura Urbana para su establecimiento en el espacio público urbano de Bogotá	\$90.000	Árbol de 1,5 metros en bolsa extragrande de especies aptas para el medio urbano	\$ 4.500.000.000
	JBB / Particulares	Programa de capacitación para viveristas privados para la producción de árboles con todas las especificaciones técnicas y los requerimientos del Manual de Silvicultura Urbana para su establecimiento en el espacio público urbano de Bogotá	Global	Global	Funcionamiento
	JBB / EAAB - Alcaldías locales - IDU	Plantar 242095 árboles nuevos, en escenarios 1 y 2, con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá, en lo posible con especies longevas y de porte alto con enfoque al aprovechamiento máximo del emplazamiento, sin incluir replantes, en el espacio público urbano.	\$230.000	IVP (43,79% SMMMLV)	\$ 55.681.850.000
Mantenimiento del arbolado joven y de porte bajo	JBB	Ejecutar el mantenimiento integral del arbolado joven y de porte bajo, 214000 árboles por año, ubicado en espacio público (Podas de formación, ploteo, fertilización, tutorado, rutas de riego)	\$19.000	4 ciclos	\$ 48.791.145.000
Mantenimiento del arbolado de porte medio y alto	JBB / EAB, Alcaldías Locales, IDU	Ejecutar el mantenimiento integral del arbolado de portes medio y alto, 33000 árboles por año, ubicado en espacio público (Traslados, tutorados, cirugías, aireación, manejo de raíces, fertilización, tratamiento vascular)	\$108.537	Promedio Aspersión, endoterapia, drench, poda sanitaria	\$ 128.690.909.919
Mantenimiento del arbolado patrimonial y de interés cultural	JBB - SDA	Identificar los árboles patrimoniales y de interés público y cultural que se encuentren en el espacio público de Bogotá.	Global	Funcionamiento	Funcionamiento
		Realizar el manejo y mantenimiento anual de los árboles patrimoniales y de interés público ubicados en el espacio público de Bogotá.	variable	Endoterapia, drench, poda sanitaria, tratamientos especiales	\$ 200.000.000
Acciones para la reconversión de áreas duras en zonas verdes del espacio público	SDP, IDU / Empresas de servicios	Reconvertir 18'500.000 m ² de áreas duras del espacio público en áreas verdes funcionales	\$80.000	m ²	\$ 1.479.600.000.000
Acciones para la generación de nuevas zonas verdes en espacio público	Alcaldías Locales / SDP, DADEP	Alcanzar y mantener los 55'546.333 m ² de zonas verdes en espacio público	Global	m ² Recuperación de espacio público	\$ 2.600.000.000
Acciones para la recuperación de áreas verdes degradadas de la ciudad	Alcaldías Locales / DADEP	Empradizar 8'484.500 m ² de zonas degradadas indetificadas en el censo de zonas verdes	\$7.000	m ²	\$ 59.322.199.440
Mantenimiento de las áreas verdes	UAESP	Hacer seguimiento y monitoreo del estado físico de las zonas verdes y ejecutar el mantenimiento general de las zonas verdes a través programa de poda de césped y rebordeo	\$495	m ² corte y rebordeo por 6 ciclos anuales	\$ 313.745.910.000
		Realizar la recolección y disposición adecuada de residuos orgánicos generados por la poda de árboles y césped.	\$15.654	Tonelada	\$ 6.950.376.000
Acciones para el aumento de las áreas ajardinadas en espacio público	JBB	Establecer 39.247 m ² de nuevas zonas ajardinadas	\$54.513	m ²	\$ 6.004.714.500
Mantenimiento de las áreas ajardinadas en espacio público		Mantener el 100% de las áreas ajardinadas en espacio público, año a año en su incremento desde 87.580 m ² a 126.000 m ³	\$54.513	m ² con 3 ciclos	\$ 82.473.044.778

Cuadro 15 Presupuesto estimado para atender el incremento del acompañamiento de la ciudadanía bogotana en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas

PRODUCTO	ENTIDAD LIDER / ENTIDAD DE APOYO	PROYECTO y/o Actividad	UNIDADES Y OBSERVACIONES	PRESUPUESTO ESTIMADO
Acciones de socialización de la gestión de las coberturas verdes urbanas	Todas las entidades, ONG'S	Capacitar comunidades, grupos sociales, JACs y ONGs .	Global	\$ 180.000.000
Programa de adopción de árboles	Ciudadanía	Realizar campañas de adopción de árboles tanto recién plantados como patrimoniales	Global	Funcionamiento
Acompañamiento permanente de trabajo social a la ejecución de los tratamientos silviculturales en el D.C.	JBB	Acompañamiento del trabajo social en todas las actividades de plantación de árboles jóvenes y en la sustitución de árboles con concepto técnico de evaluación de tala.	Global	\$ 6.360.000.000
	SDA	Realizar seguimiento al impacto de los programas sociales.	Global	
Programa de divulgación del conocimiento del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería	SDA - JBB / instituciones competentes	Publicar documentos técnicos, informes e investigaciones sobre el manejo del arbolado urbano, la jardinería y las zonas verdes	Global	\$ 420.000.000
		Editar libros, cartillas, manuales, audiovisuales y material divulgativo	Global	

PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PLAN DE SILVICULTURA URBANA, ZONAS VERDES Y JARDINERÍA DE BOGOTA D.C
2.95 Billones de pesos (\$ 2.953.002.021.201)



La plantación de árboles nuevos tiene como cálculo base el valor de IVP “individuo Vegetal Plantado” determinado como el 43.79% de un salario mínimo mensual legal vigente (2017), de acuerdo a lo establecido en la Resolución SDA 7132 de 2011.

El mantenimiento del arbolado fue calculado teniendo como base la realización de un ciclo por cuatrenio. El presupuesto incluye la actualización del Sistema de Información del arbolado urbano –SIGAU. Específicamente, el tema de poda de árboles por mantenimiento de las líneas de conducción eléctrica, fue calculado con base en ciclos anuales para la vigencia del PDSUZVJ.

El manejo integral de plagas y enfermedades considera la recuperación completa de los árboles afectados. Su presupuesto fue calculado en forma diferencial, teniendo en cuenta la variedad de tratamientos y por tanto el disímil costo en que se incurre al tratar los diferentes problemas fitosanitarios de las distintas especies afectadas.

El presupuesto para el manejo y mitigación del riesgo no contempla los costos de pago por compensaciones.

El mantenimiento de zonas verdes y el mantenimiento de las áreas ajardinadas, fueron presupuestadas sobre la base de la ejecución de seis ciclos por cada año de vigencia de este PDSUZVJ.

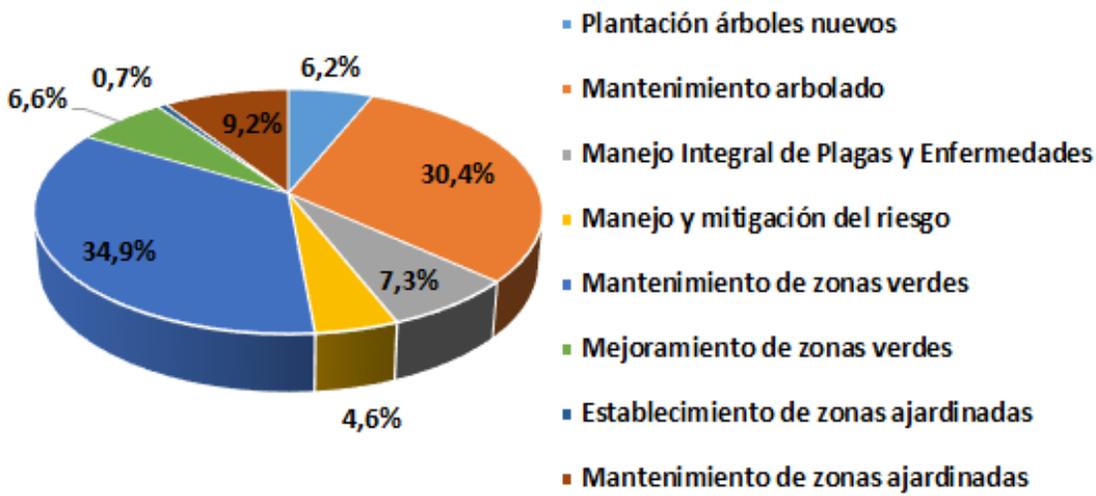
Las metas de cada uno de los programas se determinaron con base en el análisis de la información del SIGAU, de los presupuestos de las entidades y de las competencias determinadas por los Decretos Distritales 531 de 2010 y 383 de 2018, que reglamentan la silvicultura urbana, zonas verdes y jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema.

El PDSUZVJ considera que la fuente más importante de su financiación, es el presupuesto del Distrito Capital, teniendo en cuenta que la mayoría de los diversos proyectos planteados buscan fortalecer acciones para las cuales han sido establecidas competencias específicas, a entidades distritales, y son las entidades determinadas por la normatividad, las encargadas de gestionar los recursos financieros para su ejecución.

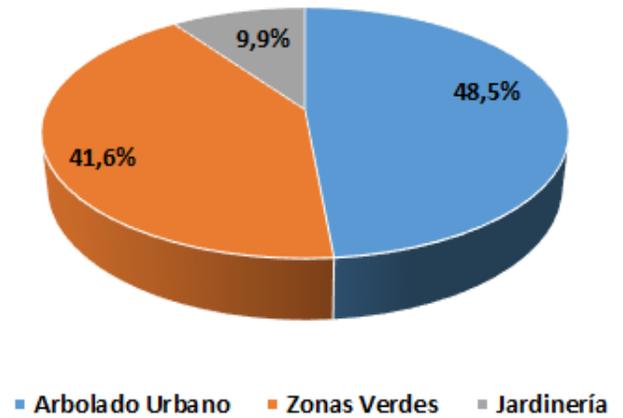
Algunos mecanismos de financiación adicionales son los siguientes:

- Recursos derivados de los planes de desarrollo hasta la vigencia 2027.
- Incentivos
- Recursos de cofinanciación y convenios con entidades a nivel Nacional, Departamental y Distrital.
- Recursos de Cooperación Internacional.
- Convenios con el sector privado.
- Organismos No Gubernamentales- ONG.
- Recursos del Sistema Nacional de regalías.

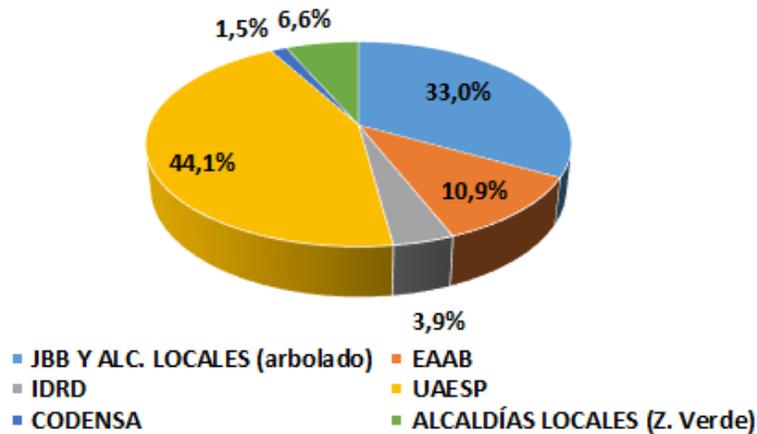
INVERSIÓN PLAU_s POR PROGRAMA



INVERSIÓN PLAU_s POR COMPONENTE DE LA COBERTURA VERDE



INVERSIÓN PLAU_s POR ENTIDADES



7.3. Cronograma de ejecución

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRODUCTO	CUATRENIO 2019-2022	CUATRENIO 2023-2026	CUATRENIO 2027-2030
1. Afianzar la política nacional sobre la gestión ambiental urbana mediante la reglamentación de determinantes ambientales concordantes con los lineamientos del modelo de crecimiento de la ciudad establecidos por el POT de Bogotá, para incrementar áreas verdes y cobertura arbórea en el área urbana..	Circular de incorporación de los lineamientos del POT en relación con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en este Plan			
	Normatividad actualizada para la reglamentación de determinantes ambientales como instrumentos de planeación, respecto a compensación por endurecimiento de área verde pública y procesos constructivos de andenes			
	Aumento de las áreas de cesión contenidas en decretos que reglamenten el uso y generación de área verde pública para proyectos de construcción tanto en área privada como en pública. (cambio normativo)			
2. Establecer los mecanismos de financiación requeridos para la gestión de la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería de Bogotá D.C.	Instrumento de compensación para destinación exclusiva para arbolado, jardinería y zonas verdes y el instrumento de aporte voluntario incluido en el pago de impuestos para garantizar destinación exclusiva de inversión en arbolado			
3. Fortalecer los recursos tecnológicos y humanos para mejorar la coordinación interinstitucional para la gestión de la Silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería de Bogotá D.C.	Integración y actualización permanente de los sistemas de Información: Sistema de Información Ambiental (SIA), Sistema de Gestión de Arbolado Urbano (SIGAU) y el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público (SIDEPE)			
	Grupos de trabajo permanente, institucionalizados, con formación continuada, responsables del manejo de las coberturas verdes urbanas, en cada entidad que tenga competencia en el tema.			
	Programa de capacitación al personal de las entidades con competencias en la gestión de las coberturas verdes urbanas			
	Decisiones Técnico - jurídicas de la Autoridad Ambiental sobre el arbolado urbano			
	Difusión sobre el manejo técnico del arbolado urbano para el control y prevención de su deterioro.			
	Programa de gestión del riesgo producido por los árboles urbanos del Distrito Capital			
4. Conectar y articular los elementos constitutivos de la Estructura Ecológica Principal y del sistema de áreas protegidas mediante la consolidación de corredores biológicos y ecológicos.	Renaturalización del alineamiento constitutivo como rondas del recurso hídrico urbano de Bogotá			
5. Incrementar la oferta de servicios ambientales ofertados mediante el aumento de la cobertura verde y el acrecentamiento de la producción de biomasa en el espacio público de Bogotá D.C., garantizando su respectivo mantenimiento.	Actividades silviculturales técnicamente ejecutadas			
	Plan de podas del arbolado urbano			
	Estímulos al mantenimiento de árboles en espacio privado			
	Plantación de árboles en espacio público urbano con diseño planificado y ajustado al cumplimiento de las especificaciones técnicas del manual de silvicultura urbana de Bogotá			
	Mantenimiento del arbolado joven y de porte bajo			
	Mantenimiento del arbolado de porte medio y alto			
	Mantenimiento del arbolado patrimonial y de interés cultural			
	Acciones para la reconversión de áreas duras en zonas verdes del espacio público			
	Acciones para la generación de nuevas zonas verdes en espacio público			
	Acciones para la recuperación de áreas verdes degradadas de la ciudad			
	Mantenimiento de las áreas verdes			
	Acciones para el aumento de las áreas ajardinadas en espacio público			
	Mantenimiento de las áreas ajardinadas en espacio público			
6. Establecer y desarrollar la línea de investigación que en silvicultura urbana y jardinería, requiere la ciudad de Bogotá D.C.	Investigaciones a corto plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.			
	Investigaciones a mediano plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.			
	Investigaciones a largo plazo que en silvicultura urbana y jardinería requiere la ciudad de Bogotá D.C.			
7. Incrementar el acompañamiento de la ciudadanía Bogotana, en la gestión del arbolado y de las zonas verdes urbanas.	Acciones de socialización de la gestión de las coberturas verdes urbanas			
	Programa de adopción de árboles			
	Estrategia de trabajo social permanente implementada para la ejecución de los tratamientos silviculturales en el D.C.			
	Programa de divulgación del conocimiento del arbolado urbano, zonas verdes y jardinería			

7.4. Seguimiento y Monitoreo

Dentro de la ejecución del presente plan se establece el cumplimiento de objetivos que propendan por el mejoramiento de las condiciones ambientales y la calidad de las coberturas verdes en la ciudad, bajo este entendido cobra especial importancia el seguimiento y monitoreo que se adelante al desarrollo del PDSUZVJ buscando el cumplimiento de los objetivos propuestos, toda vez que la consecución de los mismos implica actuaciones e inversiones de los diferentes competentes según las actividades planteadas.

El seguimiento y monitoreo estará a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente, a través del Observatorio Ambiental, quien se encargará de adecuar en la página web, una entrada para que las entidades del distrito ejecutoras de este PDSUZVJ, puedan ingresar la información correspondiente a los adelantos realizados por cada vigencia y específicamente a cada una de las metas e indicadores.

En cada proyecto se han establecido indicadores para la verificación del cumplimiento de los objetivos planteados (Ver ficha de formulación).

Se busca facilitar las actividades de seguimiento, involucrando indicadores ligados al Observatorio ambiental de la ciudad, precisando un nivel de detalle que abarque el territorio por localidad, para que de esta manera se pueda garantizar la actualización permanente de las actividades y su estado de avance e incluso fomente la participación de la población interesada, para que actúen como veedores en cuanto al cumplimiento y ejecución de lo propuesto.

La cuantificación de actividades que corresponden con la formulación de este plan, respecto de las zonas verdes, la jardinería y el arbolado urbano de la ciudad, se presentan en forma detallada en las 10 fichas anexas por localidad, denominadas así:

- ✓ Programa – Aumento de coberturas con criterios paisajísticos, urbanísticos y de conectividad biológica.
- ✓ Programa – Mantenimiento arbolado de porte bajo.
- ✓ Programa – Mantenimiento arbolado de porte medio y alto.
- ✓ Programa – Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades MIPE
- ✓ Programa – Manejo y Mitigación del riesgo. Sustitución de especies con alto índice de volcamiento.
- ✓ Programa – Manejo y Mitigación del riesgo. Eliminación del riesgo.
- ✓ Programa – Mejoramiento de zonas verdes. Empradización de zonas verdes degradadas identificadas.
- ✓ Programa – Mantenimiento de zonas verdes. Mantenimiento general de las zonas verdes a través de poda y rebordeo.

- ✓ Programa – Establecimiento de zonas ajardinadas en espacio público.
- ✓ Programa – Mantenimiento de las zonas ajardinadas ubicadas en espacio público.

BIBLIOGRAFÍA

- Angel L., Ramírez A., E. Domínguez (2010) Isla de calor y cambios espacio-temporales de la temperatura en la ciudad de Bogotá. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*. 34 (131):173-183.
- Bradshaw A., B Hunt and T Walmsley (1995) *Trees in the Urban Landscape. Principles and Practice*. E & FN. Spoon, London, Great Britain. 274 p.
- Brown, M. (15 de Junio de 2012). The Bogota green divide. Obtenido de Citynature. A better urban life: http://www.citnature.org/uploads/4/7/4/0/4740372/citnature_report_bogota_green_divide.pdf
- Castillo G, (2013) *Indicadores Ambientales de Espacio Público en Bogotá*, Trabajo de fin de master, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.
- CEPAL - Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social –ILPES, (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Serie manuales 42, Santiago de Chile.
- CEPAL. (2013). *Clima Adaptaciónb Santiago Adaptación al cambio climático en megaciudades de América Latina*. (K. Krellenberg, R. Jordán, J. Rehner, A. Schwartz, B. Infante, K. Barth, & A. Pérez, Edits.) Santiago de Chile: CEPAL, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, HELMHOLTZ.
- Conway, T.M., Bourne, K.S., (2013). A comparison of neighborhood characteristics related to canopy cover, stem density and species richness in an urban forest. *Landsc. Urban Plan*. 113, 10–18.
- Costello LR (1993) *Urban Forestry: A New Perspective*. *Arborist News*, April, pp. 33-36.
- DANE (2015), Departamento Administrativo Nacional de Estadística. *Proyecciones de Población*.
- De la Maza, C.L., Hernández, J., Bown, H., Rodríguez, M., Escobedo, F., (2002). Vegetation diversity in the Santiago de Chile urban ecosystem. *Arboricult. J*. 26, 347–357.
- Decreto Distrital 190 de 2004, “Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003.” Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital, (2005) *Plan Maestro de Espacio Público*, Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP), (2013), *Sentido Urbano. Una mirada al espacio público de Bogotá*, Bogotá: s.n.
- Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP), (2017), *Segundo Reporte Técnico de Indicadores de Espacio Público 2017*, Bogotá: s.n.
- Departamento Nacional de Planeación, (2006), *Construir Ciudades Amables. Visión Colombia 2019*, Bogotá: II Centenario.
- Departamento Nacional de Planeación, (2012) *Política Nacional de Espacio Público*, Bogotá: Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes 3718).
- Dobbs, C., Escobedo, F., Zipperer, W., (2011). A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landsc. Urban Plan*. 99, 196–206.
- Donovan, G.H., Butry, D.T., (2010). Trees in the city: valuing street trees in Portland, Oregon. *Landsc. Urban Plan*. 94, 77–83.
- Escobedo, F., Chacalo, A., (2008). Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por parte del arbolado urbano de la Ciudad de México. *Interciencia* 33, 29–33.
- Escobedo, F., Varela, S., Zhao, M., Wagner, J., Zipperer, W., (2010). The efficacy of subtropical urban forests in offsetting carbon emissions from cities. *Environ. Sci. Policy* 13, 362–372.
- Escobedo F.J., Clerici N, Staudhammer C.L., and Tovar G., (2015) Socio-ecological dynamics and inequality in Bogotá, Colombia’s public urban forests and their ecosystem services, *Urban forestry and Urban greening* 14 (2015) 1040-1053, journal homepage www.elsevier.co/locate/ufug
- Estrada, O, Sierra J, Montealegre G, (2009) Análisis retrospectivo del carcinoma cutáneo tipo basocelular y escocelular, en Bogotá- Colombia: Epidemiología, prevención y tratamiento. *Revista de la Facultad de*

Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. 57 (1)

FAO - IPES, (2008) Urban and Peri-Urban Forestry Working Paper, International Meeting Trees Connecting People: in Action Together, Meeting Proceedings, Bogotá, Colombia, 29 July to 1 August 2008.

FAO. (2017) Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano F. Borelli, S., Conigliaro, M y Chen Y., Estudio FAO: Montes No. 178 Roma

Farquhar, G.D., (1997). Carbon dioxide and vegetation. *Science* 278 (5342), p. 1411.

Flint, H.L., (1985) Plants showing tolerance of urban stress. *Journal of Environmental Horticulture* 3: 85-89. Forman, R.T.T. 1995

Gilbertson P and AD Bradshaw (1985) Tree Survival in Cities: The Extent and Nature of the Problem. *Arboricultural Journal*, 9:131-142.

Harris RW (1992) *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs and Vines*. 2nd edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. USA. 674 p.

Hurlbert, S.H., (1971). The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52, 577-586.

Informe Final contrato de asociación 01141 de 2009, entre la Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación Internacional.

Kuchelmeister, G. (2000). Los árboles fuera del bosque. *Unasyva*, 200(1), 49 - 55.

López Castro, A. (2013). Propuesta para la creación de un Plan Maestro de Arbolado Urbano de Alineación para la localidad de Darregueira, Buenos Aires, Argentina: Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

Marrull, J., & Mallarach, J. M. (2002). La conectividad ecológica en el Área Metropolitana de Barcelona. *Ecosistemas* (2). Obtenido de <http://www.aet.org/ecosistemas/022/investigacion6.htm>

Nagendra, H., Gopal, D., (2010). Street trees in Bangalore: density, diversity, composition and distribution. *Urban For. Urban Green.* 9, 129-137.

Nilsson K, Randrup T. Y Tvedt1 T. (1996) Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe Capitulo 3 Aspectos tecnológicos del enverdecimiento urbano,

Memoria del Seminario Internacional celebrado en la ciudad de México del 2 al 5 de diciembre de 1996

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política de Gestión Ambiental Urbana. Bogotá, 2008.

Nilsson K. y Randrup T. (1997) Silvicultura Urbana y Periurbana, XI Congreso Forestal Mundial, Volumen 1, Tema 3, 13 a 22 de Octubre de 1997, Antalya, Turquía.

Nolazco, S. (01 de Octubre de 2013). Diversidad de aves silvestres y correlaciones con la cobertura vegetal en parques y jardines de la ciudad de Lima. (E. Angulo Pratulongo, Ed.) Obtenido de Boletín informativo UNOP: http://www.guzlop-editoras.com/web_des/bio01/zoo/pld0707.pdf

Nowak DJ, McBride JR and RA Beatty (1990) Newly Planted Street Tree Growth and Mortality. *Journal of Arboriculture* 16(5):124-129.

Nowak, D. J., & Greenfield, E. J. (2012). Tree and impervious cover change in U.S. cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11, 21-30.

Ordóñez, C., Duinker, P.N., (2014). Urban forest values of the citizenry in three Colombian cities. *Soc. Nat. Resour.* 27 (8), 834-849.

Pandit, R., Polyakov, M., Tapsuwan, S., Moran, T., (2013). The effect of street trees on property value in Perth, Western Australia. *Landsc. Urban Plan.* 110, 134-142.

Poveda, G., Álvarez, D.M., Rueda, O.A., (2010). Hydroclimatic variability over the Andes of Colombia associated with ENSO: a review of climatic processes and their impact on one of the Earth's most important biodiversity hotspots. *Clim. Dyn.* 36, 2233-2249.

Remolina F, (2006) Propuesta de tipología de corredores para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, *Revista nodo N° 1, Volumen 1, Año 1: 13-20 Julio-Diciembre 2006*

Roy, S., Byrne, J., Pickering, C., (2012). A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. *Urban For. Urban Green.* 11, 351-363.

Ruiz T, F., Otero, G., Ramírez A, D., & Trespalacios G., O. (2008). Biodiversidad y conectividad ecológica en la localidad de Suba. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt.

Santamour F.S., Jr. (1990). Trees for urban planting: diversity, uniformity and common sense. Proceedings of the 7th Conference of the Metropolitan Tree Improvement Alliance, 7:5765.

SDA, (2014) Cartilla Técnica informativa sobre Cambio Climático Bogotá D.C. Dirección de Control Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

SDA, CI. (2010) Lineamientos de Conectividad Ecológica. Documento Final. Contrato de Asociación 01141 de 2009 entre la Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación Internacional Colombia. 233 p. Bogotá D.C., Colombia.

Tovar G, (2007), Manejo del arbolado urbano en Bogotá, Revista Territorios 16-17 / Bogotá 2007, pp. 149-174, publicación realizada conjuntamente por la Asociación de Investigadores Urbanos Regionales ACIUR y el Centro de Estudios Políticos e Internacionales de las Facultades de Ciencia Política y Gobierno y Relaciones Internacionales de la Universidad del Rosario a través de su programa de Gestión y Desarrollo Urbanos EKISTICA, - ISSN 0123-8418, Julio de 2007, Bogotá D.C., Colombia

Tovar, G. (2013). Aproximación a la Silvicultura Urbana en Colombia, Revista Bitácora Urbana, Número 22 Enero-Junio, editado por la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.119 -136

Tovar, G. (2014). Management of urban woodlands. En FAO, & FAO (Ed.), Trees connecting people in action together - Developing guidelines for decision and policy makers: trees and forest for healthy cities. Glasgow, United Kingdom, 30 - 31 May 2011 (Vol. Urban and Periurban Forestry working paper No. 9, págs. 12 - 13). Rome: FAO. Recuperado el 13 de Jun de 2015, de Developing guidelines for decision and policy makers:: <http://www.fao.org/3/a-i4206e.pdf>

Tovar, G. (2016) Propuesta de plan para la gestión de la infraestructura verde urbana de Bogotá Distrito Capital. Trabajo de grado Magister en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.

Tovar, G. (2019). Manejo de la avifauna como parte de la gestión del arbolado urbano en Bogotá D.C. Revista Territorios (40), 83-117. Doi:<http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6253>

Unasylyva - No. 173 – (1993/2) La silvicultura urbana y periurbana, Vol. 44, Revista internacional de silvicultura e industrias forestales FAO - Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación ISSN 0251-1584

ANEXOS

Anexo 1. Normatividad Consultada para la elaboración del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería

Marco Legal del Orden Nacional



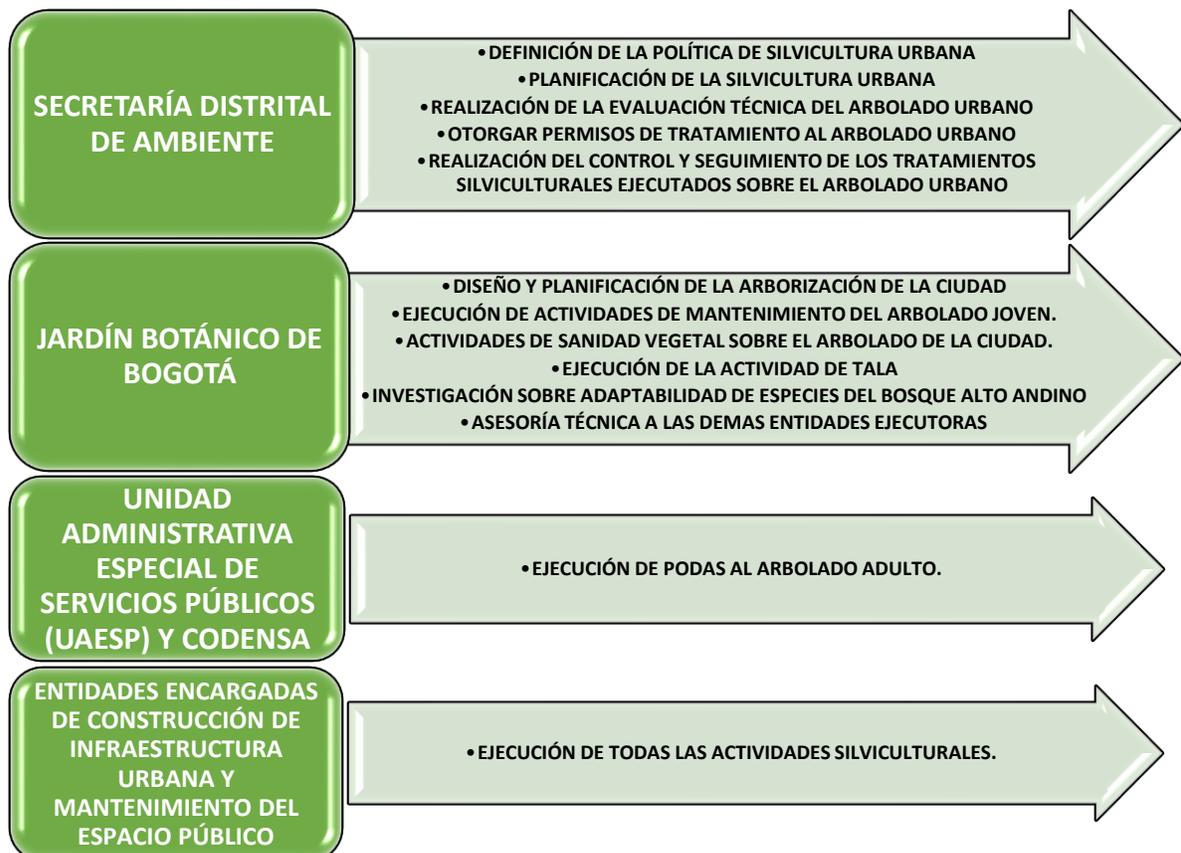
Marco Legal del Orden Distrital

ACUERDO 09 DE 1990	• CREACIÓN DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL DE BOGOTÁ
ACUERDO 19 DE 1996	• CREACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL DISTRITO CAPITAL
DECRETO DISTRITAL 190 DE 2004. (P.O.T.)	• ÁREAS ARBORIZABLES. • ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL "EEP". • EMPLAZAMIENTOS.
DECRETO DISTRITAL 531 DE 2010 y Dec. Mod. 383 de 2018	• MANEJO DE COBERTURA ARBÓREA URBANA. • PLAN DISTRITAL DE SILVICULTURA URBANA, JARDINERÍA Y ZONAS VERDES • COMPETENCIAS DE MANEJO SILVICULTURAL.
ACUERDO 327 DE 2008.	• PULMONES VERDES. • PLAN DISTRITAL DE SILVICULTURA URBANA, JARDINERÍA Y ZONAS VERDES. • PROTOCOLOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.
DECRETO 602 / 2007 ACTUALIZA LA CARTILLA DE ANDENES.	• ES NECESARIO MODIFICARLO, PUESTO QUE NO GARANTIZA ZONAS VERDES, NI EL ESPACIO MÍNIMO PARA EL ADECUADO DESARROLLO DEL ARBOLADO.
ACUERDO 79 DE 2003. (CODIGO DE POLICIA DE BOGOTÁ).	• LA SALUBRIDAD DE LAS PLANTAS. • CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. • DEBERES PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA.
ACUERDO 303 DE 2007.	• ESTABLECE UN APORTE VOLUNTARIO DENOMINADO "UN ÁRBOL DE VIDA PARA BOGOTÁ.
ACUERDO 435 DE 2010	• AMPLIACIÓN COBERTURA ARBÓREA A TRAVÉS DE ÁREAS DE CESIÓN
ACUERDO 439 DE 2010	• ETIQUETADO EDUCATIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES EN PARQUES METROPOLITANOS
ACUERDO 67 DE 2002	• ESTABLECE LA PUBLICIDAD PERMANENTE DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DISTRITAL
DECRETO 061 DE 2003	• PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE BOGOTÁ
DECRETO 190 DE 2004	• PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA BOGOTÁ
DECRETO 332 DE 2004	• SISTEMA DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
VARIOS DECRETOS	• PLANES DIRECTORES DEL SISTEMA DISTRITAL DE PARQUES
DECRETO 319 DE 2006	• PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD
ACUERDO 418 DE 2009	• TECHOS VERDES Y JARDINES VERTICALES
DECRETO 528 DE 2014	• SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL SOSTENIBLE
DECRETO 562 DE 2014	• URBANISMO - AREAS DE CESIÓN DE ESPACIO PÚBLICO POR CONSTRUCCIONES
DECRETO 585 DE 2014	• IMPLEMENTA PARA EL AÑO 2015 EL MECANISMO DE APORTES VOLUNTARIOS ENTRE ELLOS "UN ÁRBOL DE VIDA PARA BOGOTÁ".

Orden Distrital (Autoridad Ambiental)

RES. SDA 4090 DE 2007	•MANUAL DE SILVICULTURA URBANA.
RES. SDA 5589 DE 2011	•FIJA TASAS PARA EL COBRO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.
RES. SDA 5983 DE 2011	•FIJA BIOTIPOS Y ESTABLECE ESPECIES EXCENTAS DE PERMISOS PARA SER INTERVENIDAS SILVICULTURALMENTE.
RES. SDA 6971 DE 2011	•DECLARA ÁRBOLES PATRIMONIALES Y DE INTERÉS PÚBLICO.
RES. SDA 6563 DE 2011	•RACIONALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TRÁMITES.
RES. SDA 7132 DE 2011	•COMPENSACIÓN POR APROVECHAMIENTO DE ARBOLADO URBANO Y JARDINERÍA
RES. SDA -SDP 456 DE 2014	•COMPENSACIÓN POR ENDURECIMIENTO DE ZONAS VERDES POR DESARROLLO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA .
RES. SDA - SDP 3050 DE 2014	•MODIFICA PARCIALMENTE LA RESOLUCIÓN 456 DE 2014
RES. SDA - SDP 073 DE 2017	•MODIFICA PARCIALMENTE LA RESOLUCIÓN 456 DE 2014
RES. SDA 6423 DE 2014	•ADOPTA LA GUÍA DE TECHOS VERDES
RES. SDA 2350 DE 2018	•ADOPTA LOS PLANES LOCALES DE ARBORIZACIÓN URBANA - PLAU _s

Distribución de Funciones en la Institucionalidad del Distrito Capital



Anexo 2. Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190/2004) Vs Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería

OBJETIVOS Plan de Gestión de Infraestructura Verde	Mantenimiento y Manejo del Arbolado Urbano, la Jardinería y las Zonas Verdes.	Incremento del Arbolado Urbano, la Jardinería y las Zonas Verdes en la Ciudad.	Consolidación de corredores ecológicos.	Coordinación institucional	Participación ciudadana	OBSERVACIONES GENERALES
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Art.63. Referencia factores de la recuperación, adecuación y mantenimiento del espacio público.	Art. 261-262 y 275-276. Se especifica el porcentaje de cesión de área urbanizable con fines de uso público y colectivo.	Art.16 y 17. Se mencionan los corredores ecológicos como uno de los componentes básicos de la estructura ecológica principal.	Art 28. Programar de manera concertada y coordinada las inversiones públicas entre las distintas entidades Distritales.	Art 1.el Distrito promoverá el equilibrio y la equidad en la distribución y oferta de los bienes y servicios a todos los ciudadanos.	Dentro del POT el tema del arbolado urbano adquiere relevancia como componente de la estructura Ecológica Principal en elementos como corredores ecológicos, las franjas de control ambiental y las rondas del sistema hídrico. Cuando se menciona las áreas que componen la franja de control ambiental se habla de la formulación de una guía por parte de la SDA y JBB para el manejo de la arborización en estas zonas. De igual forma aunque no se habla específicamente de la arborización en los parques si se nombra el tratamiento paisajístico para ellos y el establecimiento de zonas ajardinadas y empradizadas dentro de estos. En cuanto a la participación ciudadana esta se delimita al control social en las obras urbanísticas y la participación en las cargas y beneficios por el adelanto de estas. En referencia a puntos específicos como la mitigación del riesgo, la actualización permanente del SIGAU y la investigación en arborización no se mencionan explícitamente dentro del decreto. El tema de la consolidación de los corredores ecológicos dentro de acuerdo adquiere relevancia por ser los corredores componentes fundamentales en la Estructura Ecológica Principal, incluso se mencionan acciones en corredores puntuales buscando su recuperación, conservación, consolidación y manejo.
	Art.66. Lineamientos en materia ambiental. Desarrollo de los contenidos de OT de cada uno de los subprogramas del PGA.	Art 177 y 181. Definición y dimensión de reservas viales entre las que se incluyen las dimensiones de la franja de control ambiental. Definición de las zonas de control ambiental y delegación a la SDA y JBB una guía de arborización y manejo de las áreas de control ambiental o de aislamiento con el fin de potenciar sus cualidades como aislamiento paisajístico, de aislamiento acústico, absorción de contaminantes en el aire, y conectividad ecológica. Esta guía será adoptada mediante decreto.	Art 71. Desarrollar un programa de mitigación de amenaza y recuperación ambiental del río Tunjuelito, como corredor ecológico y articulador del sur.	Art 157. De las políticas sobre medio ambiente y recursos naturales, concertar y coordinar las bases programáticas de la gestión ambiental de la región, con las instancias ambientales y territoriales competentes.	Art. 29, 34 y 35. Reparto de cargas y beneficios de manera equitativa de los procesos derivados del ordenamiento urbano. Se establece entre las cargas generales a ser repartidas los beneficiarios de las actuaciones en los elementos de la estructura ecológica principal de conformidad con las políticas y normas específicas en materia de compensación.	
	Art. 72 al 75. Componentes y usos permitidos en las áreas de la Estructura Ecológica Principal. Art. 78. Definiciones aplicadas a la Estructura Ecológica Principal.	Art 243. Determina que para todas las categorías de parques podrán destinarse áreas para la creación de jardines.	Art 74. Integrar la Estructura Ecológica Principal del Distrito a la red de corredores ecológicos regionales.	Art 243. Especifica que se debe dar una articulación entre los planes directores y los planes de manejo ambiental en los casos de formar parte de la Estructura Ecológica Principal.	Art 59. Políticas de información y comunicación pública y participación ciudadana entre otros con el fin de incentivar el control social sobre las actuaciones urbanísticas de impacto local.	

<p>Art. 111. Área de manejo especial del Río Bogotá, dentro de los usos principales cobertura forestal-protectora.</p>	<p>Art 253. Se especifica dentro de los usos de las áreas de los parques, una parte con fines paisajísticos, zonas ajardinadas y empradizadas.</p>	<p>Art 75. Los corredores ecológicos dentro de la estructura ecológica principal está compuesta por; corredores ecológicos de ronda, corredor ecológico vial, corredor ecológico de borde y corredor ecológico regional, todos los tipos de corredores constituyen suelo de protección, con excepción de los corredores viales los cuales se rigen por las normas del sistema de movilidad.</p>		<p>Art 294. Generar espacios de participación ciudadana para los procesos de toma de decisiones en relación con la aplicación de la normativa urbana.</p>	
<p>Art 249. Adecuación, construcción y recuperación de andenes, alamedas y separadores del subsistema vial.</p>		<p>Art 77. En cuanto al sistema hídrico establece definir las acciones que a nivel local se requieran para recuperar o conservar la continuidad de los corredores ecológicos que conforman los cuerpos de agua.</p>		<p>Art 97. El manejo de los parques deberá fomentar la inserción en la cultural local y Distrital, y por medio de ellas, de los elementos naturales, en pro del conocimiento, valoración y apropiación de éstos por todos los habitantes, como base para la construcción de una cultura ambiental.</p>	
<p>Art. 239.El espacio público se estructura mediante la articulación de las vías peatonales y andenes, locales o controles ambientales, el subsuelo, los parques, las plazas, las fachadas y cubiertas de los edificios, las alamedas, los antejardines y demás elementos naturales y construidos.</p>		<p>Art. 98-103.Definición, objetivos, clasificación, identificación, planes de manejo y regímenes de uso. Dentro de los objetivos se prevé la incorporación de la riqueza florística regional dentro de la arborización urbana. Dentro de los regímenes de uso se especifica para los corredores de ronda en la zona de manejo y preservación ambiental la arborización urbana y delega a la EAAB la</p>			

			planificación, administración y mantenimiento de los corredores ecológicos de ronda la supervisión de la autoridad ambiental.			
	Art 249. Recuperación de andenes, separadores y alamedas que sean parte del subsistema vial.					
	Art 97. Relaciona el tema del manejo y diseño de los parques metropolitanos y específicamente en el numeral 3 sobre el tratamiento paisajístico especialmente la arborización urbana la cual debe responder a gran escala y procurar la uniformidad a menor escala.					
	Art 157. Políticas de medio ambiente y recursos naturales en donde se mencionan las políticas para proteger, mejorar y conservar el potencial ecológico.					

Anexo 3. Concurrencia de objetivos entre el Plan Distrital de Silvicultura Urbana Zonas Verdes y Jardinería y el Plan de Gestión Ambiental

OBJETIVOS DEL PDSUZVJ	OBJETIVOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	
Mantenimiento y Manejo del Arbolado Urbano, la Jardinería y las Zonas Verdes.	Calidad del Paisaje	Dentro del objetivo de calidad del paisaje se menciona el incremento y protección de los elementos naturales y construidos que contribuyan al disfrute estético.
	Estabilidad climática	Gestionar y ejecutar proyectos y actividades orientadas a la reducción de los impactos del cambio climático.
	Calidad del suelo	Recuperación y mantenimiento de la calidad del suelo como soporte ecológico de la vegetación.
Incremento del Arbolado Urbano, la Jardinería y las Zonas Verdes en la Ciudad.	Uso eficiente del espacio público	Se busca definir los determinantes ambientales en los instrumentos de ordenamiento territorial y aplicarlos, para la ocupación y transformación del espacio público, la gestión del espacio atenderá a 4 variables: el crecimiento urbano, la densidad de ocupación, la diversidad de espacios y la calidad de los espacios.
	Calidad ambiental del espacio público	Busca propender por la conservación, recuperación e incremento de la calidad ambiental en el espacio público incorporando criterios ambientales en sus procesos de generación, recuperación y conservación.
	Estabilidad climática	Gestionar y ejecutar proyectos orientados a la reducción de los impactos del cambio climático.
Consolidación de corredores ecológicos.	Conservación y adecuado manejo de la fauna y la flora.	Se busca aportar a la restauración, preservación e incremento de la riqueza biológica del territorio Distrital, la cobertura vegetal nativa y la conectividad estructural y funcional de la EEP.
Coordinación institucional	Gestión ambiental de riesgos y desastres	Coordinación interinstitucional para la gestión integrada del riesgo.
Participación ciudadana	Socialización y corresponsabilidad	Busca divulgar y crear conciencia de las problemáticas ambientales y la responsabilidad individual y colectiva de la sociedad civil, el sector privado y las entidades públicas.
	Cultura ambiental	Fomentar conceptos, valores y prácticas relacionadas con el patrimonio natural y el funcionamiento y gestión del ambiente, su apropiación colectiva y la conservación de su valor y función en la cultura.
Mitigación del Riesgo del Arbolado Urbano	Gestión ambiental de riesgos y desastres	Se destaca la relevancia de la coordinación interinstitucional, para la gestión integral del riesgo formulando e implementando el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias.
Investigación en Coberturas Verdes	Estrategia de Investigación	Adelantar iniciativas al interior de las entidades y vincular a actores externos como universidades e institutos de investigación, para dar soporte conceptual a los procesos adelantados por las instituciones.

Fuente: Grupo de trabajo SIA- SIGAU

Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá (2019-2030)

Anexo 4. Planes Maestros Vs PDSUZVJ

Objetivos Plan de Gestión	Plan Maestro de Movilidad	Plan Maestro de Espacio Público	PM de Equipamientos		PM de Servicios Públicos				Residuos Sólidos
			Plan Maestro de Equipamientos Deportivos y Recreativos para Bogotá, Distrito Capital	Plan Maestro de Equipamientos de Seguridad Ciudadana, Defensa y Justicia	Plan Maestro de Gas	Plan Maestro de Acueducto	Plan Maestro de Telecomunicaciones	Plan Maestro de Energía	
Mantenimiento y Manejo del Arbolado Urbano, la jardinería y las zonas verdes	Art 91. Fomentar proyectos relacionados con la reducción de emisiones. Se refiere a la consolidación de corredores ecológicos y a la mitigación de impactos ambientales.	Art. 5, 6, 51 y 54. La ampliación y complementación de las cartillas de andenes y mobiliario del espacio público.				Art 5, 13 y 15	Art. 8, 9, y 24.	Art. 33 Dentro del programa ambiental considera labores de poda y tala.	Art. 36 y 35. Evaluar la factibilidad y conveniencia de regionalizar algunos procesos del servicio.
	Art 27. Estrategia para el Transporte No Motorizado.								Art. 30, 36, 69, 79, 90, 91, 93 y 120. Establece requerimientos de atención de podas, competencias, manejo de residuos, reporte de indicadores, mecanismos tarifarios entre otros.
Incremento del Arbolado Urbano, la jardinería y las zonas verdes en la Ciudad.	Art 28. Construcción de redes peatonales y optimización de la red de ciclorrutas.	Art. 5, 6, 37, 38 y 43. Programa de creación y consolidación del Sistema de parques regionales. Apunta a la recuperación y protección de la EEP.	Art 15. Considera la reconversión de parques con dotaciones deportivas a parques para la recreación pasiva (red local de parques).						
	Art 9. Objetivos de la acción sobre la infraestructura vial y vial peatonal	Art. 5, 6, 37, 38 y 44. Consolidación y mejoramiento de las unidades morfológicas, incrementando el área verde por habitante.	Art 18. Construcción de nuevos parques (Conformación de una red de general parques)						
	Art 91. Fomentar proyectos relacionados con la reducción de emisiones	Art. 5, 6, 38 y 46. Apunta a la construcción de un sistema transversal de espacio público (Ciclorrutas, alamedas, etc.).	Art 38. Identificación y candidatización de suelo para disminuir el déficit de parques.						
	Art 88. Proyecto de Diseño y Conformación de Distritos Verdes.	Art. 5, 6, 51 y 52. Consolidar urbanísticamente el espacio público de los subsistemas viales y de transporte, a través de diseños paisajísticos en entre otras medidas.							
Consolidación de corredores ecológicos.	Art 88. Proyecto de Diseño y Conformación de Distritos Verdes.	Art 5, 6, 37, 38 y 39. Considera entre los objetivos, estrategias y programas la recuperación y protección de la Estructura Ecológica Principal.	Art 17. Establece líneas para lograr la articulación funcional (Línea de acción de conformación de una red general de parques para el Distrito)			Art 5, 13. Propone el ordenamiento y manejo de cuencas así como la planificación y manejo de los corredores ecológicos de ronda (Política de sostenibilidad ambiental)			
			Art 28. Generación de condiciones físicas y ambientales para el uso de áreas de la estructura ecológica principal para la recreación pasiva.						
			Art 30. Línea de acción de adecuación y articulación con la estructura ecológica principal.						

Anexo 4. Planes Maestros Vs PDSUZVJ

Objetivos Plan de Gestión	Plan Maestro de Movilidad	Plan Maestro de Espacio Público	PM de Equipamientos		PM de Servicios Públicos					
			Plan Maestro de Equipamientos Deportivos y Recreativos para Bogotá, Distrito Capital	Plan Maestro de Equipamientos de Seguridad Ciudadana, Defensa y Justicia	Plan Maestro de Gas	Plan Maestro de Acueducto	Plan Maestro de Telecomunicaciones	Plan Maestro de Energía	Residuos Sólidos	
			Restauración morfológica y paisajística.	Art. 91. Acciones de control y prevención ambiental.	Art. 5, 6, 37, 38 y 44. Consolidación y mejoramiento de las unidades morfológicas, incrementando el área verde por habitante.		Art 90, 91 y 92. Componente Ambiental. Establece la necesidad de implantar medidas de prevención, control, mitigación y compensación asociados a la construcción de equipamientos.	Art 12. Realizar el manejo y gestión del impacto ambiental asociado a las actividades, instalaciones, procesos y servicios del sistema de distribución de gas natural.		Art. 13 Mitigar ambientalmente daños ocasionados por remoción de cobertura vegetal en corredores de ronda y nacimiento.
Gestión Interinstitucional	Art. 8, 29 y 91. Sobre coordinación institucional.	Art 5, 8 y 33. Considera entre los objetivos, estrategias y programas, lograr una adecuada coordinación redefiniendo y articulando competencias para la puesta en marcha del Sistema de Gestión del Espacio Público	Art. 51 y 52. Sobre articulación institucional			Art. 5, 13 y 15 Promover el trabajo coordinado con las autoridades ambientales (Política de sostenibilidad ambiental y Gestión del Urbanismo y Espacio Público)				Art. 104, 105, 106 y 107. Estrategia de Coordinación de Interinstitucional de las Entidades Públicas Distritales.
Participación ciudadana		Art 8 y 12. Propone una estrategia y un programa para la gestión social del espacio público, a través de la consolidación de redes de gestión social.				Art. 13 Promover la participación de actores sociales en la recuperación y manejo sostenible de ecosistemas hídricos.				
Actualización Permanente del Sistema para la Gestión del Arbolado Urbano.										Art. 36. Sobre la actualización y reporte de indicadores sobre podas de árboles entre otros.
Mitigación del Riesgo del Arbolado Urbano										
Investigación en Arborización										
Evaluación y Seguimiento										

Fuente: Grupo de trabajo SIA- SIGAU

Anexo 5. Distribución de Árboles en la Ciudad de Bogotá de Acuerdo a su Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)

DIAMETRO A LA ALTURA DEL PECHO (DAP) cm	CANTIDAD DE ÁRBOLES	%	ESPECIES MÁS COMUNES	CANTIDAD	No. DE ESPECIES
Sin DAP	492.918	51,64%	Sauco	45261	212
			Jazmín del cabo, laurel huesito	30061	
			Hayuelo	25209	
0 a 5	67.225	7,04%	Sauco	5473	168
			Acacia negra, gris	4872	
			Cucharo	3493	
5 a 10	113.343	11,87%	Sauco	11754	164
			Acacia negra, gris	7226	
			Jazmín del cabo, laurel huesito	7011	
10 a 15	78.311	8,20%	Sauco	7646	158
			Jazmín del cabo, laurel huesito	5263	
			Acacia negra, gris	4991	
15 a 20	51.120	5,36%	Sauco	4684	142
			Acacia japonesa	3825	
			Acacia negra, gris	3527	
20 a 25	38.280	4,01%	Acacia japonesa	3283	146
			Sauco	3219	
			Acacia negra, gris	2863	
25 a 30	27.473	2,88%	Eucalipto común	2470	129
			Acacia japonesa	2402	
			Acacia negra, gris	2278	
30 a 35	18.284	1,92%	Eucalipto común	1774	122
			Urapán, Fresno	1711	
			Acacia negra, gris	1575	
35 a 60	48.579	5,09%	Urapán, Fresno	7744	134
			Eucalipto común	6249	
			Sauco	3302	
60	19.058	2,00%	Urapán, Fresno	5002	100
			Eucalipto común	4111	
			Ciprés, Pino ciprés, Pino	1468	

Fuente: Grupo de planeación del SIGAU

Anexo 6. Valoración del Estado Fitosanitario por Localidad

COD.	LOCALIDAD	CANTIDAD ÁRBOLES	ESTADO SANITARIO							
			SANOS		REGULARES		DEFICIENTES		CRÍTICOS	
			# árboles	%	# árboles	%	# árboles	%	# árboles	%
1	Usaquén	109.762	100441	91.5%	6.906	6,29%	885	0,81%	1.530	1,39%
2	Chapinero	55.213	48232	87.35%	4.364	7,90%	983	1,78%	1.634	2,96%
3	Santa Fe	56.572	51937	91.8%	4.042	7,14%	356	0,63%	237	0,42%
4	San Cristóbal	55.148	54521	9886%	426	0,77%	154	0,28%	47	0,09%
5	Usme	83.611	82888	99.13%	664	0,79%	34	0,04%	25	0,03%
6	Tunjuelito	31.510	29768	94.47%	1.473	4,67%	180	0,57%	89	0,28%
7	Bosa	22.427	20141	89.8%	2.147	9,57%	64	0,29%	75	0,33%
8	Kennedy	103.099	100335	97.31%	2.020	1,96%	391	0,38%	353	0,34%
9	Fontibón	48.635	44946	92.41%	3.312	6,81%	263	0,54%	114	0,23%
10	Engativá	90.801	87112	95.93%	1.160	1,28%	272	0,30%	167	0,18%
11	Suba	262.855	258.593	98.37%	3.727	1,42%	299	0,11%	236	0,09%
12	Barrios Unidos	33.900	30.647	90.4%	2.554	7,53%	385	1,14%	314	0,93%
13	Teusaquillo	57.024	51306	89.97%	4.156	7,29%	646	1,13%	916	1,61%
14	Los Mártires	5.877	4832	82.21%	769	13,08%	173	2,94%	103	1,75%
15	Antonio Nariño	9.631	8342	86.61%	1.090	11,32%	130	1,35%	69	0,72%
16	Puente Aranda	38.107	32921	86.39%	4.214	11,06%	497	1,30%	475	1,25%
17	Candelaria	7.066	6290	89.01%	529	7,49%	103	1,46%	144	2,04%
18	Rafael Uribe Uribe	52.118	51300	98.43%	600	1,15%	118	0,23%	100	0,19%
19	Ciudad Bolívar	37.170	36752	98.87%	328	0,88%	61	0,16%	29	0,08%
TOTAL		1.160.526	1103394	95.07%	44.481	3,83%	5.994	0,52%	6.657	0,57%

Fuente: SIA-SIGAU - Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2011.

Anexo 7. Tablas de evaluación técnica por árbol y por tipo de concepto técnico**Tabla 1. Evaluación de árboles según tipo de concepto técnico**

Tipo de Concepto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total	%
Emergencia	0	12	2	2988	2080	2117	1846	3124	3221	3605	20001	6.48
Manejo	15897	30530	21540	14502	15803	24957	24035	20436	23684	12585	198280	64.21
Infraestructura	12652	14375	11431	10043	12063	4807	7898	8440	7024	1797	90530	29.32
Total	28549	44917	32973	27533	29946	31881	33779	32000	29246	17987	308811	100

Elaboración SDA. Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA

Tabla 2. Evaluación de árboles según tipo de espacio

Tipo de Espacio	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Privado	13273	17778	14051	9960	14405	6863	9757	10454	12948	8059	117548
Público	15276	27139	18922	17573	15541	25018	24022	21546	16298	9928	191263
Total	28549	44917	32973	27533	29946	31881	33779	32000	29246	17987	308811

Elaboración SDA. Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA

Tabla 3. Tipo de Tratamiento Silvicultural Autorizado

Tratamiento Sivicultural	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	%
Tala	18599	24058	18465	16649	13795	10295	12239	11133	12958	10047	47.7
Conservar	4381	11175	8229	4018	7256	11763	11245	8524	3624	2494	23.4
Traslado	1406	5505	3358	2865	1857	886	916	825	1321	187	6.15
Poda de formación	2096	1933	928	740	1028	1006	195	707	2345	1589	4.04
Poda de estabilidad	211	174	231	409	340	584	444	299	661	406	1.21
Tratamiento integral	1120	1050	824	859	2591	2637	2294	4414	1596	1434	6.06
Poda de mejoramiento	565	856	882	1952	3052	4682	5962	5231	6567	1437	10.04
Poda radicular	106	41	23	22	19	14	456	588	174	393	0.59
Sin tratamiento	0	110	33	19	8	14	28	0	0	0	0.07
Total	28549	44917	32973	29754	29946	31881	33779	31721	29246	17987	100

Elaboración SDA. Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA

Tabla 4. Tratamientos Silviculturales autorizados por entidad del Distrito Capital.

Autorizado	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CODENSA S.A.	658	892	113	248	256	206	317	0	236	498
EAAB	1489	4989	2023	2868	2851	1080	2726	2355	594	510
IDU	336	8607	8172	4620	2851	879	147	3727	4763	400
JBB	6911	8271	5555	6078	6581	15746	12708	9086	6444	5058
PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS	18031	20507	15958	14509	14492	8774	13051	10889	14268	8425
UAESP	1124	1651	1152	1431	2915	5196	4830	5664	2941	3096
Total	28549	44917	32973	29754	29946	31881	33779	31721	29246	17987

Elaboración SDA. Fuente: Sistema de Información Ambiental SIA

ANEXO 8

BIBLIOGRAFIA DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA EN ARBOLADO URBANO Y VEGETACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS, POR UNIVERSIDADES, ENTIDADES DISTRITALES Y REVISTAS CIENTÍFICAS

UNIVERSIDAD JAVERIANA

- Acosta S. María Fernanda (2010) Revisión de los modelos CITYgreen, i-tree Tools ECO y i-Tree Tools Streets, como herramientas para la cuantificación de los servicios ecosistémicos prestados por el arbolado urbano de Bogotá. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, carrera de Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Acuña Caita, John Fabio. 1997. Pulmones para Santa Fe de Bogotá.
- Borrero Benavides Juan Camilo. 2012. Biomasa aérea y contenido de carbono en el campus de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Carrera de Ecología, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. 61 p.
- Castelblanco Echavarría, Melida Esmeralda, 1998. Aspectos ecológicos de *Ceroplastes cundinamarcensis* Mosquera (Homoptera Coccidae) en condiciones de ornato público. Biblioteca General, M T.BIO 0228 C17
- Céspedes Clavijo, Tatiana, 2007. Evaluación de los servicios ecosistémicos prestados por los árboles al campus de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3, CD T.E 0235 C37
- Duarte Ortega, Angela Maria, 1993. Asociación de levaduras del genero *cryptococcus* con especies de *Eucalyptus* en Santa Fe de Bogotá [Microficha] Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3, M T.B 0084 D81
- García Ramírez, Nathalie, 2002. Evaluación de los criterios ecológicos, biológicos y sociales tenidos en cuenta por el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) en el cumplimiento del programa de arborización de Bogotá (1998-2001) [Recurso electrónico] Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3, CD T.BIO 0005 T37
Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3 F 580 0008
- Granados Benavides, Ginna Marcela, Caracterización biológica y molecular de aislamientos de *colletotrichum* spp. obtenidos de frutales de clima frio moderado con síntomas de antracnosis, CD-ROM
Biblioteca General. Colección de Tesis - Sótano 3, CD T.MIC 0043 G71
- Pérez Roza, Andrés Fernando, 2006. Fisiología de la semilla y germinación de *montanoa quadrangularis* (schultz bipontainus) asteraceae "arboloco" CD-ROM.
Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3 CD T.BIO 0011 T37

- Ponce de Leon Fandino, Elsa, 1987. Efectos causados por especies arbóreas en los pavimentos estudio, comportamiento y evaluación de algunos casos situados al norte de la ciudad de Bogotá.
Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3, T.IC 625.76 P65
- Quiñones Collazos Lina Yazmín. 2010. Gestión forestal urbana como mecanismo de captura de carbono en el campus de la Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá D.C., Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Maestría en Gestión Ambiental. Bogotá. 161p
- Rivera, C., A. Zapata, L.T. Valderrama, V. Páez, C. Barón, R. García, F. Vélez y D.C. Rondón. 2008. Evaluación de alternativas para el control de floraciones algales en el Humedal Juan Amarillo. 233-248. En: Barrera-Cataño, J.I., M. Aguilar-Garavito y D.C. Rondón-Camacho. Experiencias de Restauración Ecológica en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D.C.
- Romano P. Ana Carolina (2005) Formulación de indicadores ecológicos urbanos, relativos a la cobertura vegetal pública y su aplicación en la localidad de Usaquén, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, carrera de Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Sánchez G., Maria Consuelo, 1985. Adaptabilidad inicial del árbol liquidambar styraciflua l. en el Jardín Botánico de Bogotá y su influencia sobre el suelo.
Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3, T.BIO 581.31 S15
- Tamayo Rincón, Marcela, 2007. Estudio de la propagación sexual del arboloco Montanoa quadrangularis Schultz Bipontianus Asteraceae,
Biblioteca General en Colección de Tesis - Sótano 3, CD T.BIO 0010 T37
- Villate Sabogal, Juanita, 2007. Árboles de Bogotá, CD-ROM.
Biblioteca General, CD T.AV 0092 V45

UNIVERSIDAD DISTRITAL “Francisco José de Caldas”

- Álvarez Cubillo, Erika Marcela, 2010. Valoración económica del daño ambiental por tala, bloqueo y traslado de árboles en la calle 26 con ocasión de las obras de la fase III de Transmilenio como aporte al ejercicio de control fiscal ambiental de la dirección de ambiente, subdirección de fiscalización, contraloría de Bogotá D.C., Tesis T 634.95 A58v, Sede VIVERO.
- Bocanegra Polania, Francisco, 2011. Aproximación a la valoración económica del arbolado urbano de Bogotá D.C. T 333.1 B62a. Sede VIVERO
- Cubillos Leguizamón, Adriana, 2012. Estado del arte de estudios de valoración económica del arbolado urbano realizados en diferentes países. T 634.97 C81e VIVERO
- Gómez Bonilla, Diana Marcela, 2010. Propuesta de mejoramiento del paisaje urbano del barrio Alcalá, en la Localidad de Puente Aranda, Tesis T 333.72 G55p, Sede VIVERO

- Guevara Córdoba, Johan Alberto, 2010. Estudio de Coccidos (Hemiptera:coccoidea) en las especies vegetales Ficus Soatensis, Eugenia Myrtifolia, Schinus molle, Sambucus nigra, Croton bogotensis del arbolado urbano de la ciudad de Bogotá D.C. Colombia. T715.2G83e PAIBA RAMON DLUYZ NIETO
- Martínez Sarandeses, José. 1996. Árboles en la ciudad: fundamentos de una política ambiental basada en el arbolado urbano. 635.977M17a. VIVERO
- Martínez Valencia, José Alexander, 2011. Metodología para gestión de mantenimiento del arbolado con afectación en sistemas de distribución. Tesis T 621.3121 M17m, Sede TECNOLOGICA
- Otálora García, Sandra Ximena, 2009. Valoración económica de los servicios paisajísticos y ambientales de algunos árboles patrimoniales de la ciudad de Bogotá a través de la aplicación de la norma granada. Tesis T 363.737 O71v. Sede VIVERO
- Oliveros Olivero, Darío. (2008). Análisis comparativo de los procesos administrativos y operativos del censo del arbolado urbano de Bogotá D.C. realizado por el convenio DANE, con el realizado por el convenio Jardín Botánico – Universidad Distrital. T634.977 O54a. Sede VIVERO
- Ramírez Sierra, Andrea, 2012. Estudio Xiológico de la anotonía de leño de 50 especies características de la flora de Bogotá, Tesis T 581.4 R15e, Sede VIVERO
- Rincón Sanabria, Henry Alexander, 2013. Plan de manejo forestal en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Tesis T 333.75 R45p, Sede VIVERO
- Roa Agudelo, Beatriz Helena, 2004. Determinación de la incidencia del clima en la formación de anillos de crecimiento en el arbolado urbano de Bogotá, a partir de métodos dendrocronológicos. T333.75R61d VIVERO
- Suárez Sotelo, Andrea Paola, 2014. Formulación del plan de manejo del arbolado y zonas verdes de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. T333.75 S81f VIVERO.
- Vera Estupiñan, Ginna Fernanda, 2014. Plan de gestión de arbolado de la sede Macarena A Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Tesis T V37p, Sede VIVERO
- Urrea Urrego, Sandra Milena, 2010. Propuesta de lineamientos para la elaboración de planes maestros de silvicultura urbana en Colombia, Tesis T 333.75 U77p, Sede VIVERO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Sede Bogotá)

- Ávila, Y. A., 2006. Banco de semillas germinables de ocho comunidades vegetales del humedal Jaboque, Bogotá D.C. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias. Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- Cardona, Miguel; Mojica Fabio; Villate, Luis A., 1979. Evaluación de daños en pavimentos causados por árboles en la zona norte de Bogotá, Tesis Universidad Nacional 230 p.
- Hernández J., Rangel J.O. y Granés A. 2003. La vegetación y el impacto antrópico del humedal Jaboque. Informe de Investigación. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Bogotá, Colombia.
- Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. 2003. Caracterización de la vegetación del humedal Jaboque. Informe Técnico. Alcaldía Local de Engativá.
- Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. 2003. Catalogo florístico del humedal Jaboque. Informe Técnico. Alcaldía Local de Engativá.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

- Bernal, J. Camila (2006) Estudio preliminar de la degradación física de tres humedales de la sabana de Bogotá y lineamientos ecológicos y paisajísticos para su gestión, Depto. De Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad de los Andes, tesis de maestría, Bogotá Colombia, 78 p.
- Botero R. Mario Alberto (2009) Parque ecológico Humedal Capellanía, La recuperación de un ecosistema urbano, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Los Andes, 42 p.
- Chiriví Salomón, Juan Sebastián, 2012. The entomopathogenic fungi *Lecanicillium* sp. nov., a natural control agent of *Paulvinaria* sp. (Hemiptera: Coccidae) in Bogotá, Colombia". Tesis de grado. Biblioteca Universidad de los Andes.
- Chisacá, L. 2002. Estructura y dinámica de la vegetación en el Humedal de la Conejera. Bogotá: Tesis de grado Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de Biología.
- Corrales Estrada Francisco. Deformación de los pavimentos como consecuencia de la desecación causada por los árboles. 2012. Biblioteca General "Ramón de Zubiría" 629.13634 C566MF. Bogotá.A63.
- Guevara P. Andrés Felipe (2002) Evaluación de seis especies arbóreas para la arborización en Bogotá, por medio de la utilización de una herramienta SIG, Universidad de los Andes, Bogotá Colombia.
- Roso Gómez, Gustavo. Modelación física del efecto de los árboles en los suelos blandos de Bogotá. Colección de Audiovisuales, Biblioteca General Ramón de Zubiría 624.15136R575MF
- Silva Vidal Nicolás. 2012. El arbolado urbano en la ciudad de Bogotá: aporte al estado del arte y valoración cualitativa. Biblioteca General "Ramón de Zubiría" 635.977 S348 MF.

- Torres Cajiao, María Nariné, 2015. Análisis estadístico de la relación entre las fallas del sistema de alcantarillado de Bogotá y los árboles urbanos.
- Vásquez Arango Claudia Milena. 2007. Tendencias y perspectivas de la arborización urbana en Colombia. Biblioteca General "Ramón de Zubiría" 635.977 V176 MF.

UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO

- Bernal Guerra, Lilian Rocío, Palacios Castillo, Luz Mary, 2009. Valoración económica del arbolado urbano de Bogotá D.C. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (UJTL)

UNIVERSIDAD DE DRESDEN

- Ochoa P. Andres R., 2015. Analysis of the tree condition and intervention according with the socioeconomic stratum in Bogotá D.C., Colombia. Tesis de Maestría, Department of forest sciences, Technische Universität Dresden. Dresden Alemania.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

- Barrera J.I., G. Camargo y S. Montoya. 2004. Diseños para la restauración ecológica de la cantera Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá, D.C., Colombia. Pontificia Universidad Javeriana y Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. Bogotá. D.C., Colombia.
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) (2004), Guía técnica para la restauración ecológica en áreas con plantaciones exóticas en el Distrito Capital. ISBN 958-9387-53-5. 92 p. Bogotá Colombia.
- Díaz Espinosa A., y Vargas O. 2012. Plantas invasoras de los humedales de Bogotá: Diagnóstico, perspectivas de manejo y experiencias piloto de rehabilitación ecológica. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología – Secretaría Distrital de Ambiente.
- Díaz Espinosa A., Díaz J.E., y Vargas O. 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología – Secretaría Distrital de Ambiente.
- Díaz Espinosa A., Díaz J.E., y Vargas O. 2012. Experiencia piloto de rehabilitación ecológica en los PEDH Juan Amarillo y la Vaca. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología – Secretaría Distrital de Ambiente.
- Guacaneme, S.M. 2005. Primer muestreo de la vegetación en los diseños de restauración ecológica implementados en el Aula Ambiental Soratama “En la tierra del Sol” Corporación para el Desarrollo Ambiental del Territorio de Soratama–Corposoratama- Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., 106 p.

- Martínez, L. 2012. Ensayos de propagación, supervivencia y crecimiento de plantas herbáceas en el marco de la rehabilitación ecológica de los parques ecológicos distritales de humedal. En: Díaz Espinosa A., y Vargas O. 2012. Plantas invasoras de los humedales de Bogotá: Diagnóstico, perspectivas de manejo y experiencias piloto de rehabilitación ecológica. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología – Secretaría Distrital de Ambiente.
- Martínez-Peña M.L., Díaz Espinosa A.M., y Vargas O. 2012. Protocolo de propagación de plantas hidrófilas y manejo de viveros para la rehabilitación ecológica de parques ecológicos de humedal. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología – Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D.C., 184 p.
- SDA-UDEC, Secretaría Distrital de Ambiente, Universidad de Cundinamarca. 2011. Inventario de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) provenientes de fuentes fijas, móviles y de área. Bogotá D.C. Contrato-Convenio No. 01360 de 2010. 187p.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2010) Protocolo de Recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos, Bogotá, Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2010) Estado Actual de los humedales urbanos de Bogotá, en Protocolo de Recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos, Bogotá, Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2009) Componente ecológico humedal tibanica. Bogotá Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2009) Componente físico humedal tibanica. Bogotá Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2009) Plan de Manejo Humedal La Vaca. Bogotá, Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2008) Plan de Manejo Humedal Córdoba, Bogotá Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2007) Plan de Manejo Humedal de Techo.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2006) Plan de Manejo Humedal de Capellanía.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2004) Plan de Manejo Humedal el Burro.
- Van del Hammen, T., Stiles, G., Rosselli, L., Chisacá, M., Ponce de León, G., Guillot, G., Useche, Y., y Rivera, D. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia.

JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ

- Álvarez, G.D., Tovar, G., Bocanegra, F., Chaparro, J., Caicedo, G., Rodríguez, D., y Cardoso L.E. 2009. Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá, D.C., Colombia, 182 p. }

- Córdoba S., Guzmán J., Pérez B., Zuñiga P y Pacheco R. 2000. Propagación de especies nativas de la región andina. Subdirección científica. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá, D.C. 238 p.
- Jardín Botánico de Bogotá. 2015., Tipos funcionales y diversidad funcional del arbolado urbano de Bogotá. (en ejecución)
- Jardín Botánico de Bogotá. 2015., Diseño y desarrollo de ensayos para evaluar la respuesta ecofisiológica de especies nativas aptas para el arbolado. (en ejecución)
- Jardín Botánico de Bogotá. 2015., Evaluación de condiciones ecofisiológicas del arbolado urbano de Bogotá. (en ejecución)
- Jardín Botánico de Bogotá. 2015., Desarrollo de investigaciones en el tema de manejo integrado de plagas del arbolado urbano en Bogotá. (en ejecución)
- Jardín Botánico de Bogotá. 2015., Desarrollo de investigaciones en el tema de interacción planta animal del arbolado urbano en Bogotá. (en ejecución)
- Jardín Botánico de Bogotá. 2015., Investigación en patrones del paisaje y distribución de especies plaga del arbolado urbano e identificación de áreas en riesgo por caída de árboles ante eventos climáticos extremos en Bogotá. (en ejecución)

EAAB-EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

- CIC- Conservación Internacional Colombia, EAAB- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2000. Protocolo general para el desarrollo de actividades de revegetación en los humedales bogotanos. CIC, Dirección técnica. Informe Técnico.
- EAAB- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2005. Investigación aplicada para la restauración ecológica del humedal Juan Amarillo. Bogotá: Convenio Marco EAAB-CI. Gerencia Ambiental. Informe Final.
- EAAB- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2005. Investigación aplicada para la restauración ecológica del humedal Jaboque. Bogotá: Convenio Marco EAAB-Universidad Nacional. Instituto de Ciencias Naturales. Gerencia Ambiental. Informe Final.
- Romero, V.E. 2002. Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal de Torca. EAAB – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Gerencia Técnica. Dirección Unidad Ambiental.

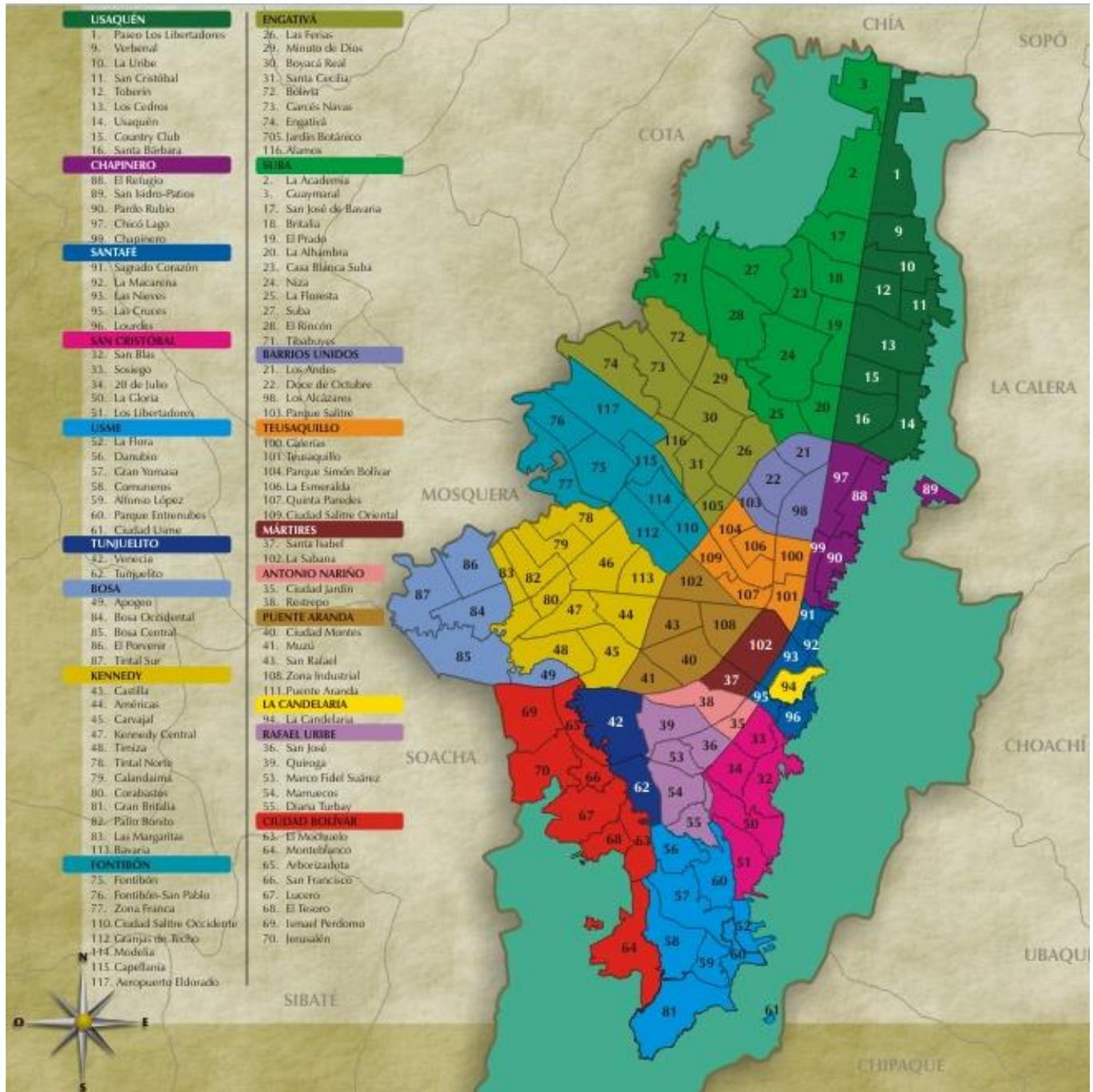
SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN

- Secretaría Distrital de Planeación (2012) Enfoque de derechos para la formulación del componente de construcción en la política de ecourbanismo y construcciones sostenibles en el Distrito Capital de Bogotá. Bogotá, Colombia, 43 p.

REVISTAS CIENTÍFICAS

- Barrera, J.I., C. Campos y S. Montoya. 2007. Experiencias piloto de restauración ecológica de canteras mediante el uso de biosólidos como enmienda orgánica en Bogotá. *Universitas Scientiarum*, 12: 5-11. Edición especial II.
- Escobedo Francisco, Clerici Nicola, Staudhammer Christina, Tovar C. Germán. 2015. Socio-ecological dynamics and inequality in Bogotá, Colombia's public urban forests and their ecosystem services. *Revista Urban Forestry & Urban Greening* 14 (2015) 1040-1053. journal homepage www.elsevier.com/locate/ufug
- Hernández J.y Rangel J.O. 2009. La vegetación del humedal de Jaboque. Bogotá D.C. *Caldasia*, vol. 31, n.2. pp. 355-379.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2008) Biodiversidad y conectividad ecológica en la localidad de Suba. Bogotá Colombia. 52 p.
- Montenegro. A., Ávila Y., Mendibelso Ch., H. y Vargas O. 2006. Potencial del Banco de semillas en la regeneración de la vegetación del humedal Jaboque, Bogotá, Colombia, *Caldasia* 28 (2) 285-306.
- Moreno V., J. García y J. Villalba. 2006. Descripción general de los humedales de Bogotá, D.C. Sociedad Geográfica de Colombia. <http://www.sogeocol.edu.co/documentos/humed.pdf>.
- Ochoa, A.C., y J.I. Barrera Cataño. 2007. Efecto de la aplicación de biosólidos, sobre el desarrollo de la vegetación en las primeras etapas sucesionales, en la cantera Soratama, localidad de Usaquen, Bogotá. *Universitas Scientiarum*. Edición especial II, vol.12, 57-72.
- Perilla Henao, Laura M, Franco Lara, Liliana. 2013. Especies arbóreas de las familias euphorbiaceae, pittosporaceae y salicaceae son infectadas por "Caphytoplasma fraxini, prhitoplasma asteris" en infecciones mixtas en Bogotá, Colombia. *Revista Facultad de Ciencias básicas* Vol. 9 Issue 2, p248-265
- Sierra Guerrero, María Camila; Amarillo Suárez, Angle Rocío. 2014. Catálogo de la vegetación en jardines domésticos de Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana* Vol. 15, issue 1 p 10 46.

Anexo 9. Mapa de localización de la Unidades de Planeación Zonal en cada Localidad de Bogotá, D.C.



Anexo 11. Formulario de aplicación de encuesta sobre percepción de las coberturas verdes de Bogotá

ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCION QUE TIENE LA COMUNIDAD CON RELACION A LAS ZONAS VERDES, EL ARBOLADO URBANO Y LA JARDINERÍA EXISTENTE EN EL ESPACIO PUBLICO DE DE BOGOTÁ, D.C.										
A. GENERALIDADES										
1. ¿En qué localidad vive? (Marque una X)					2. ¿Cuál es la UPZ en qué vive? (Número o nombre)					
1. Usaquén	6. Tunjuelito	11. Suba	16. Puente Aranda	3. Señale el rango de edad que Ud. tiene						
2. Chapinero	7. Bosa	12. B/Unidos	17. Candelaria							
3. Santa Fe	8. Kennedy	13. Teusaquillo	18. Rafael Uribe							
4. San Cristóbal	9. Fontibón	14. Mártires	19. Ciudad Bolívar							
5. Usme	10. Engativá	15. Antonio Nariño	20. Sumapaz							
4. Sexo										
A- Femenino		B- Masculino		C- Otro						
5. Grado de escolaridad										
A- Primaria		B- Universitario		C- Secundaria		D- Técnico o Tecnológico		E- Otro, ¿Cuál?		
B. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD ACERCA DE LA PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LAS ZONAS VERDES, EL ARBOLADO URBANO Y LA JARDINERÍA EN BOGOTÁ D.C.										
ESPACIOS VERDES										
6. Que tipos de espacios verdes conoce en su localidad.										
A- Cerros		B- Glorietas		C- Humedales		D- Corredor Vial Ciclorutas y Alamedas				
E- Rondas ríos y quebradas				F- Antejardines		G- Parques		H- Vías en Parques		
Otras ¿Cuáles?										
7. Si usted pudiera escoger ¿Al lado de qué zonas de su localidad preferiría vivir?										
A- Cerros		B- Glorietas		C- Rondas ríos y quebradas		D- Antejardines		E- Vías en Parques		
F- Humedales		G- Corredor Vial Ciclorutas y Alamedas				H- Parques		I- Otras cuáles?		
8. ¿Cree usted que las zonas verdes que existentes en su localidad son suficientes?										
									SI	NO
ARBOLADO URBANO										
9. Usted considera que en su localidad los árboles en general están:										
A- Bien Ubicados					B- Mal ubicados					
Si considera que están MAL UBICADOS, conteste la pregunta 10. Si no, siga a la pregunta 11.										
10. ¿Por qué considera que están mal ubicados?										
A- Tienen contacto o interferencia con redes aéreas										
B- Tienen contacto o interferencia con redes subterráneas										
C- Tienen contacto o interferencia o daños a construcciones										
11. Considera que en su localidad:										
A- Los Parques tienen:		A.1- Muchos árboles			A.2- Pocos árboles					
B- Los andenes y separadores		B.1- Muchos árboles			B.2- Pocos árboles					
12. Preferiría que en los parques de su localidad, el porte de los árboles fueran: (opción de múltiple respuesta)										
A- Arbustivos (menos 3 m de altura)					C- Medianos (entre 6 y 15 m de altura)					
B- Bajos (entre 3 y 5 m de altura)					D- Alto (más de 16 m de altura)					
13. Preferiría que estos árboles en los parques fueran de:										
A- Una especie		B- Dos especies		C- Pocas especies		D- Muchas especies				

14. Considera que en los andenes y separadores de su localidad, el porte de los árboles fuera:

(opción de múltiple respuesta)			
A- Arbustivos (menos 3 m de altura)		C- Medianos (entre 6 y 15 m de altura)	
B- Bajos (entre 3 y 5 m de altura)		D- Alto (más de 16 m de altura)	

15. Considera que en los andenes y separadores de su localidad los

A- Una especie	B- Dos especies	C- Pocas especies	D- Muchas especies
----------------	-----------------	-------------------	--------------------

16. De las siguientes características de los árboles, ordene de 1 a 8 cuáles preferiría que tuvieran los árboles plantados en los parques de su localidad. Siendo 8 el más importante y 1 el menos importante.

A- Árboles frutales	B- Alimento para avifauna	C- Flores llamativas	D- Follaje frondoso	E- Follaje permanente
F- Que tenga un único tronco	G- Que el tronco sea recto	H- Que desprenda aromas	I- Otro, ¿Cuál?	

17. Ahora, para andenes y separadores, ordene en importancia las características que preferiría para los árboles plantados en su localidad. Siendo 8 el más importante y 1 el menos importante.

A- Árboles frutales	B- Alimento para avifauna	C- Flores llamativas	D- Follaje frondoso	E- permanente
F- Que tenga un único tronco	G- Que el tronco sea recto	H- Que desprenda aromas	I- Otro, ¿Cuál?	

18. De acuerdo a lo que usted considere, ¿Cuál es el beneficio más importante que proveen los árboles plantados en su localidad?

19. Para usted, ¿cuál es el orden de importancia de los aportes que ofrecen los árboles plantados en su localidad?, siendo 11 el más importante y 1 el menos importante.

A- Regulación climática.	B- Reducción de contaminantes atmosféricos.
C- Regulación Hídrica.	D- Valorización de la propiedad privada y del espacio público.
E- Provisión de hábitats.	F- Captura de dióxido de carbono, CO ₂
G- Aporte productivo, empleo e ingreso.	H- Aporte estético, cultural y simbólico (embellecimiento de la ciudad).
I- Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso.	J- Protección de cuencas urbanas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos.
K- De la biodiversidad y el patrimonio natural y cultural de la ciudad.	L- Otro ¿Cuál?

JARDINERÍA

20. ¿Conoce en su localidad si existe una zona destinada a la jardinería? Si No

¿Cuál? (Ubique barrio o sector)

21. ¿Le gustaría que en las zonas verdes de su localidad se planeara el diseño de jardines? Si No

¿De qué tipo? A- Plantas con flores B- Plantas Sin Flores C- Arreglos Mixtos

22. ¿Qué tipo de plantas recomendaría para ser utilizadas en el diseño de jardines de la ciudad?

C. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD FRENTE A LA INTERVENCIÓN Y MANEJO DE LAS ZONAS VERDES, EL ARBOLADO URBANO Y LA JARDINERÍA UBICADA EN EL ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ D.C.

23. De las siguientes entidades, conoce ¿cuál es la encargada de realizar las EVALUACIONES-CONCEPTOS y PERMISOS para la intervención de las zonas verdes, árboles y jardines de su localidad?

A- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS	B- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR	C- Administrativa de Servicios Públicos UAESP
D- CODENSA	E- Empresa de Acueductos y Alcantarillado de Bogotá-EAAB	F- Jardín Botánico de Bogotá- JBB
G- Secretaria Distrital de Ambiente-SDA	H- Instituto de Desarrollo Urbano-IDU	I- Instituto Distrital de Recreación y Deportes IDR
		J- Alcaldía local

24. De las siguientes entidades, conoce ¿cuál es la encargada de realizar las PLANTACIONES y el MANTENIMIENTO de las zonas verdes, árboles y jardines de su localidad?											
A- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS			B- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR			C- Unidad Administrativa de Servicios Públicos UAESP					
D- Empresa de Acueductos y Alcantarillado de Bogotá-EAAB			F- Jardín Botánico de Bogotá-JBB			G- Instituto Distrital de Recreación y Deportes IDR					
H- CODENSA			I- Instituto de Desarrollo Urbano-IDU			J- Secretaria Distrital de Ambiente-SDA					
K- Alcaldía local			L- Caja de Compensación			M- Otro ¿Cuál?					
25. ¿Conoce usted en qué consiste los siguientes conceptos?											
A- Poda		SI	NO	B- Tala		SI	NO	C- Traslado de arboles		SI	NO
D. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD FRENTE A LA EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN RESPECTO A LA PLANIFICIÓN, INTERVENCIÓN Y MANEJO DE LAS ZONAS VERDES, EL ARBOLADO URBANO Y LA JARDINERÍA UBICADA EN EL ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ.											
26. ¿Conoce alguna campaña de educativa promovida por alguna organización pública o privada orientada al cuidado de las zonas verdes, árboles y jardines de su localidad?											
¿Ha sido participe de estas campaña/as?										SI	NO
¿Cuál/es?											
27. ¿Conoce alguna organización pública o privada orientada a la planificación y diseño de las zonas verdes, árboles y jardines de su localidad?											
										SI	NO
27.1. ¿Ha sido participe de esta planeación y diseño?											
										SI	NO
¿Cuál/es?											
28. ¿Le gustaría participar en alguna de las actividades de los anteriores tres puntos?											
										SI	NO
29. Para usted ¿Cuál sería la instancia más apropiada para que la comunidad se involucre y participe en el conocimiento y cuidado de los árboles, jardines y zonas verdes de su localidad?											
A- Juntas de Acción Comunal		B- Veedurías ciudadanas		C- Comités		D- Clubes		D- Asociaciones		E- Otros, ¿Cuáles?	
30. Si decidiera involucrarse en actividades de este tipo, ¿Cuáles serían los temas de su interés?											
A- Planificación y formulación de proyectos		B- Plantación y cuidado de árboles y zonas verdes		C- Viveros		D- Jardinería		E- Recreación y educación ambiental		F- Otros, ¿Cuáles?	
31. ¿A través de qué estrategias usted preferiría conocer y hacerse participe de las actividades?											
A- Educación formal		B- Educación no formal (virtual)		C- Cursos		D- Seminarios		E- Voluntariados		F- Talleres	
G- Otros, ¿Cuáles?											

LISTADO DE FICHAS ANEXAS

➤ **DIAGNÓSTICO DEL ARBOLADO URBANO**

- ✓ Componente - Composición de especies: Abundancia de especies; Origen de especies; Especies menos abundantes (raras) por localidad; Diversidad y equitatividad de especies.
- ✓ Componente - Estructura del arbolado: Estructura del arbolado según rangos de diámetro a la altura del pecho (DAP), especies más representativas; Estructura del arbolado según rangos de altura, especies más representativas; Cobertura del arbolado respecto a los usos del suelo y UPZ.
- ✓ Componente - Función del arbolado: Funciones urbanas del arbolado.
- ✓ Componente - Distribución del arbolado: Árboles por unidad del sistema urbano y emplazamiento; Árboles en función del tipo de suelo y unidades de planeación zonal; Árbol por habitante.
- ✓ Componente - Sanidad en follaje: Afectación en follaje - especies representativas.
- ✓ Componente - Sanidad en fuste: afectación en fuste - especies representativas.
- ✓ Componente - Síntesis fitosanitaria: síntomas fitosanitarios por UPZ; Valoración integrada del estado fitosanitario; Valoración integrada del estado fitosanitario de individuos arbóreos por UPZ.
- ✓ Componente - Estado físico del arbolado: Estado físico por UPZ; Daño estructural del fuste; Interferencia del arbolado urbano con respecto a estructuras urbanas.
- ✓ Componente - Zonas potenciales de arborización: Zonas potenciales de arborización urbana; Zonas potenciales de arborización urbana en zonas duras (andenes).

➤ **DIAGNÓSTICO DE LA JARDINERÍA URBANA**

- ✓ Componente - Composición de especies: composición de especies.
- ✓ Componente - Distribución de la jardinería: Especies por unidad de emplazamiento; Especies en función del tipo de suelo.
- ✓ Componente - Estado fitosanitario: Afectación fitosanitaria.
- ✓ Componente - Entorno: Afectación antrópica sobre la jardinería.

➤ **DIAGNÓSTICO DE ZONAS VERDES URBANAS**

- ✓ Componente - Categorías zonas verdes: Categorías de zonas verdes.

- ✓ Componente - Distribución zonas verdes: Distribución de zonas verdes en la estructura ecológica principal; Distribución de zonas verdes en el sistema lúdico de la ciudad; Distribución de zonas verdes por funcionalidad.

➤ **FORMULACIÓN**

- ✓ Programa – Aumento de coberturas con criterios paisajísticos, urbanísticos y de conectividad biológica.
- ✓ Programa – Mantenimiento arbolado de porte bajo.
- ✓ Programa – Mantenimiento arbolado de porte medio y alto.
- ✓ Programa – Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades MIPE
- ✓ Programa – Manejo y Mitigación del riesgo. Sustitución de especies con alto índice de volcamiento.
- ✓ Programa – Manejo y Mitigación del riesgo. Eliminación del riesgo.
- ✓ Programa – Mejoramiento de zonas verdes. Empradización de zonas verdes degradadas identificadas por localidad.
- ✓ Programa – Mantenimiento de zonas verdes. Mantenimiento general de las zonas verdes a través de poda y rebordeo.
- ✓ Programa – Establecimiento de zonas ajardinadas en espacio público.
- ✓ Programa – Mantenimiento de las zonas ajardinadas ubicadas en espacio público.