

# DOCUMENTO METODOLÓGICO DE OPERACIÓN ESTADÍSTICA GESTIÓN DEL ARBOLADO URBANO EN EL SIGAU





**JARDIN BOTANICO DE BOGOTA**

**DOCUMENTO METODOLÓGICO DE OPERACIÓN ESTADÍSTICA GESTIÓN  
DEL ARBOLADO URBANO EN EL SIGAU**

**NOVIEMBRE – 2022**

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. DISEÑO TEMÁTICO .....</b>	<b>9</b>
2.1.1. <i>Necesidades de información.....</i>	10
2.1.2. <i>Formulación de objetivos.....</i>	10
2.1.3. <i>Alcance.....</i>	11
2.1.4. <i>Marco de referencia.....</i>	11
2.1.5. <i>Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos.....</i>	17
2.1.6. <i>Plan de resultados.....</i>	20
2.1.7. <i>Estándares estadísticos utilizados.....</i>	21
2.1.8. <i>Diseño del cuestionario.....</i>	21
2.1.9. <i>Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos.....</i>	22
<b>2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO .....</b>	<b>23</b>
2.2.1. <i>Universo de estudio.....</i>	23
2.2.2. <i>Población objetivo .....</i>	24
2.2.3. <i>Cobertura geográfica.....</i>	24
2.2.4. <i>Desagregación geográfica .....</i>	24
2.2.5. <i>Desagregación temática .....</i>	24
2.2.6. <i>Fuentes de datos.....</i>	25
2.2.7. <i>Unidades estadísticas.....</i>	25
2.2.8. <i>Período de referencia.....</i>	26
2.2.9. <i>Período de recolección/acopio.....</i>	26
2.2.10. <i>Marco estadístico.....</i>	26
<b>2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN/ ACOPIO.....</b>	<b>26</b>
2.3.1. <i>Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos .....</i>	27
2.3.2. <i>Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo.....</i>	27
2.3.3. <i>Esquema de entrenamiento del personal.....</i>	27
2.3.4. <i>Convocatoria y selección del personal.....</i>	28
2.3.5. <i>Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio.....</i>	28
2.3.6. <i>Elaboración de manuales.....</i>	29
2.3.7. <i>Diseño de la estrategia de comunicación y plan de contingencias.....</i>	29
2.3.8. <i>Diseño de la estrategia de seguimiento y control.....</i>	32

2.3.9.	<i>Diseño de Sistemas de Capturas de Datos</i> .....	32
2.3.10.	<i>Transmisión de datos</i> .....	33
2.4.	<b>DISEÑO DEL PROCESAMIENTO</b> .....	33
2.4.1.	<i>Consolidación de archivos de datos</i> .....	34
2.4.2.	<i>Codificación</i> .....	35
2.4.3.	<i>Diccionario de datos</i> .....	35
2.4.4.	<i>Revisión y validación</i> .....	36
2.4.5.	<i>Diseño de instrumentos de edición e imputación de datos</i> .....	36
2.4.6.	<i>Diseño para la generación de cuadros de resultados</i> .....	37
2.6.	<b>DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN</b> .....	41
2.6.1.	<i>Diseño de los sistemas de salida</i> .....	41
2.6.2.	<i>Diseño de productos de comunicación y difusión</i> .....	41
2.6.3.	<i>Entrega de productos</i> .....	41
2.6.4.	<i>Estrategia de servicios</i> .....	42
2.7.	<b>DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO</b> .....	43
2.8.	<b>DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION Y FLUJOS DE TRABAJO</b> .....	43
<b>3.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN RELACIONADA</b> .....	44
	GLOSARIO.....	45
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>47</b>

## **INTRODUCCIÓN**

El Jardín Botánico de Bogotá – José Celestino Mutis es responsable de la gestión integral de coberturas verdes en la ciudad, del desarrollo de programas de educación ambiental y de la conservación y mantenimiento de colecciones vivas de flora para su apropiación y disfrute por parte de los ciudadanos. Dentro de sus funciones está mejorar la satisfacción del ciudadano en su interacción con el Jardín Botánico, fortalecer la educación ambiental para generar en los ciudadanos conciencia, conocimiento y compromiso frente a la conservación ambiental, aumentar la eficiencia, eficacia y transparencia administrativa de la Entidad.

En el año 2007 en el Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C. (SIGAU) se incorporó la información del censo del arbolado urbano, relacionada con las características morfológicas, silviculturales, fitosanitarias, de ubicación georreferenciada y entorno de todos los individuos de la población de árboles, ubicados en el perímetro urbano, del espacio público de uso público en Bogotá D.C. (POT 469/03 -190/04). Desde entonces, la información del número de árboles censados en el perímetro urbano ha sido actualizada a través del reporte de los nuevos árboles plantados y de los árboles talados por las entidades competentes para el manejo silvicultural del arbolado urbano, según lo establecido en el Decreto 531 de 2010, modificado por el Decreto 383 de 2018.

El Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y las demás entidades que intervienen el arbolado urbano deben garantizar que cada árbol plantado y/o intervenido con alguna actividad de manejo silvicultural, esté incorporado y/o actualizado en el SIGAU, siendo por ende responsabilidad de cada operador competente o autorizado para ejecutar actividades de manejo silvicultural, efectuar la correspondiente actualización en el SIGAU tal como lo menciona el artículo 7 del Decreto 383 de 2018 expedido por la Alcaldía Mayor de Bogotá.

El SIGAU contiene actualmente la información oficial de los árboles localizados en el espacio público de uso público urbano de la ciudad, tanto en bases de datos alfanuméricas como geográficas, correspondiente a la población arbórea (árboles, arbustos y palmas) (POT 469/03 -190/04), considerando como población objetivo aquellos individuos arbóreos que tienen una altura igual o superior a 0,70 metros. Lo anterior, con el fin de realizar el monitoreo, seguimiento y control, sobre el volumen, estructura, distribución, estado y ubicación de la población arbórea de la ciudad de Bogotá D.C., para apoyar la toma de decisiones en el ámbito medioambiental y apoyar la generación de políticas medio ambientales.

El objetivo del documento es presentar el diseño y desarrollo, así como los procedimientos y lineamientos en los que se enmarca la operación estadística que realiza el Jardín Botánico de Bogotá relacionada con la gestión del arbolado urbano de la ciudad.

El presente documento se organiza en tres capítulos: **1) Antecedentes**, donde se encuentra el inicio y desarrollo de la operación estadística; **2) Diseño de la operación estadística**, donde se describen los métodos y los procedimientos mediante los cuales se reúnen, procesan y analizan los datos; y **3) Documentación relacionada**, donde se presenta el listado de documentos que se utilizan en la generación de los datos estadísticos de la operación.

## 1. ANTECEDENTES

La Operación Estadística Gestión del Arbolado Urbano en el SIGAU tiene como antecedente el Decreto 068 de 2003, donde se delega al Jardín Botánico el manejo del arbolado urbano en la ciudad, así mismo, como parte de la evolución histórica de esta tarea se presentan los principales hitos que se traducen finalmente en la creación y alimentación del SIGAU:

- Decreto 472 de 2003 expidió el reglamento de arborización, aprovechamiento y tala del arbolado en el perímetro urbano de Bogotá.
- El Jardín Botánico de Bogotá – José Celestino Mutis es responsable de la gestión integral de coberturas verdes en la ciudad, del desarrollo de programas de educación ambiental y de la conservación y mantenimiento de colecciones vivas de flora para su apropiación y disfrute por parte de los ciudadanos.
- Es así como el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis debe garantizar que cada árbol plantado, sustituido, o intervenido con alguna actividad de manejo silvicultural, esté incorporado y/o actualizado en el SIGAU, siendo por ende responsabilidad de cada entidad competente y/o autorizado para ejecutar actividades de manejo silvicultural efectuar la correspondiente actualización en el sistema información (Decreto 383 de 2018).
- El Censo del arbolado urbano, constituyó una actividad estadística que tuvo en el 2007 por objeto el levantamiento de un conjunto de datos básicos. Estos datos se compilaron con el fin de obtener un conjunto de estadísticas básicas y oficiales sobre el volumen, estructura, distribución, estado, ubicación de la población arbórea de la ciudad de Bogotá D.C.
- El objetivo general del censo fue recolectar en forma precisa, exhaustiva, y con calidad estadística, ubicados en el perímetro urbano, del espacio público de uso público en Bogotá D.C. (POT 469/03 -190/04), mediante la identificación nominal, georreferenciación y caracterización dasonómica y dasométrica y su ámbito.
- El Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C., SIGAU contiene la información oficial de los árboles localizados en el

espacio público de uso público urbano de la ciudad, tanto en bases de datos alfanuméricas como geográficas. En el SIGAU, se incorporó la información del Censo del Arbolado Urbano realizado en el año 2007, y desde entonces, la información del número de árboles censados en el perímetro urbano ha sido actualizada a través del reporte de los nuevos árboles plantados, los árboles talados y las actividades de mantenimiento realizadas por el JBB, así como por las entidades competentes para el manejo silvicultural del arbolado urbano (UAESP, IDRD, EAAB, SDA, IDU, , según lo establecido en el Decreto 531 de 2010, modificado por el Decreto 383 de 2018.

- El Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C. es un sistema único que contiene toda la información de los árboles localizados en el espacio público de uso público de la ciudad, dentro del perímetro urbano. El sistema permite al usuario conocer las características y localización de todos y cada uno de los árboles, así como realizar consultas individuales y obtener indicadores de la base de datos Además, el sistema permite a las entidades competentes en arborización (Jardín Botánico José Celestino Mutis, SDA, EAAB, IDU, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Alcaldías locales y todas aquellas que intervengan el arbolado urbano) ser usuarios de este, permitiendo el registro y actualización de todas las actividades operativas y de mantenimiento (plantación, tala, fertilización y manejo fitosanitario).
- Acuerdo 257 de 2006 y la Resolución 475 de 2007, establecieron que el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis es una entidad pública adscrita a la Secretaría Distrital de Ambiente, que tiene dentro de sus funciones desarrollar el programa de arborización y ornamentación de la ciudad.
- En el año 2007 se incorporó la información del Censo del Arbolado Urbano al sistema de información SIGAU.
- Acuerdo Distrital 327 de 2008, dispuso las medidas de Protección del Arbolado de la Ciudad.
- Acuerdo Distrital 435 de 2010, estableció lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos.

- Decreto 531 de 2010, reglamentó el aprovechamiento de arbolado aislado, relacionado con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en el perímetro urbano de Bogotá D.C. y definió competencias y responsabilidades de las Entidades Distritales y comunidad.  
Se destaca el Artículo 7°. Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano para Bogotá, D. C. SIA-SIGAU. Modificado por el Art. 3, Decreto Distrital 383 de 2018. Que establece la articulación SIA-SIGAU como el sistema oficial de información del arbolado urbano de Bogotá D. C.
- Decreto 383 de 2018, modificó el Decreto 531 de 2010, el cual Reglamenta el aprovechamiento de arbolado aislado, relacionado con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en el perímetro urbano de Bogotá D.C. definiendo las competencias y responsabilidades de las Entidades Distritales, así como de la comunidad en general, en relación con la materia.  
Se destaca Artículo 3° que modifica el artículo 7° del Decreto Distrital 531 de 2010 y establece que el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y las demás entidades que intervienen el arbolado en la ciudad deben garantizar que los árboles plantados y/o sustituidos, o intervenidos con alguna actividad de manejo silvicultural, deben estar incorporados y/o actualizados en el SIGAU, aclarando que la responsabilidad de actualizar el SIGAU es de cada operador competente o autorizado para ejecutar dichas actividades de manejo silvicultural.
- La operación estadística producto de la gestión frente al arbolado urbano se empezó a difundir en el año 2012 en el Observatorio Ambiental de Bogotá, haciendo parte de la batería de indicadores ciudad y desde el año 2020 se ha puesto a disposición de la ciudadanía la capa del arbolado urbano en la plataforma de datos abiertos de Bogotá.

## **2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA**

### **2.1. DISEÑO TEMÁTICO**

La información de la operación estadística Gestión del Arbolado Urbano SIGAU se concreta en los datos que se encuentran en el Sistema de información para la gestión del Arbolado Urbano “SIGAU”, el cual permite conocer la información oficial de los árboles localizados en el espacio público urbano de Bogotá, con el objetivo de realizar un seguimiento, monitoreo y control de todos los individuos de la población de árboles de la ciudad, el cual permite a entidades públicas, organismos de control, organizaciones privadas, sociales y ambientales, academia y ciudadanía

interesada realizar consultas en tiempo real sobre las intervenciones realizadas.

### 2.1.1. Necesidades de información

La información producida por la operación estadística Gestión del Arbolado Urbano SIGAU permite planificar de manera adecuada el manejo silvicultural de la ciudad, atender el manejo de plagas y enfermedades y programar el adecuado mantenimiento del arbolado urbano, así como, realizar estudios e investigaciones medioambientales, como insumo base para la formulación de políticas públicas.

Concretamente es el insumo principal del desarrollo y diseño de los Planes Locales de Arborización (PLAUs) y el Plan Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio climático, que contribuye al entendimiento de los indicadores de los territorios locales y como articulador de las variables ambientales que interactúan dentro del ecosistema urbano, por lo cual se constituye como un instrumento de planificación de corto, mediano y largo plazo.

La información estadística reportada por el Jardín Botánico José Celestino Mutis en torno al manejo del arbolado urbano en la ciudad es consultada y utilizada por entidades a cargo del manejo del arbolado en la ciudad como la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, El Instituto de Desarrollo Urbano- IDU, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Catastro Distrital, así como entidades privadas como Bogotá Como Vamos, Metro, contratistas de construcción y la ciudadanía en general, quienes a partir de los informes anuales reportados por la entidad y cargados en Observatorios, IDECA, Visores Web y en consultas ciudadanas, pueden acceder a la información.

### 2.1.2. Formulación de objetivos

a) **Objetivo general:** Producir estadísticas oficiales frente al estado del arbolado urbano en la ciudad de Bogotá relacionadas con el manejo de coberturas vegetales en la ciudad de Bogotá para el análisis, toma de decisiones divulgación de la información.

b) **Objetivos específicos:**

- Consolidar la información de las actividades realizadas al arbolado urbano en espacio público mediante los reportes de plantación, mantenimiento, manejos especializados y manejo del riesgo realizados por parte del Jardín Botánico José Celestino Mutis para conocer la información estadística requerida para la toma de decisiones frente al manejo de las coberturas en la ciudad de Bogotá.
- Suplir las necesidades de información de los grupos de interés enfocados en la toma de decisiones en materia ambiental, social y territorial en la ciudad de Bogotá.
- Proporcionar los insumos para facilitar los análisis estadísticos frente a variables relacionadas con el arbolado urbano en la ciudad de Bogotá.

### **2.1.3. Alcance.**

La operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”, se soporta en la actualización de información de los registros realizados en campo frente a actividades de plantación y mantenimiento al arbolado tanto joven como adulto, esto con el fin de reportar indicadores de ciudad relacionados con el número de árboles presentes en el SIGAU, número de árboles plantados en el año de vigencia, número de árboles mantenidos, e indicadores poblacionales como el número de árboles por habitante, número de árboles por hectárea entre otras funciones.

Es importante precisar que la información estadística está relacionada con el reporte de información que se gestiona en el SIGAU por parte del Jardín Botánico de Bogotá y las entidades Distritales que tienen competencia en el manejo del arbolado urbano en la ciudad definidas en el Decreto 531 de 2010 y su modificatorio Decreto 383 de 2018 las cuales son: Empresas de servicios públicos domiciliarios, Empresas de Servicios Públicos de Aseo, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. – EAAB, Instituto de Desarrollo Urbano. – IDU, Alcaldías Locales, Entidades Distritales que ejecuten obras de infraestructura, entre otras entidades.

Adicionalmente, se aclara que, la información almacenada en el SIGAU está sujeta a cambios por parte de las entidades que participan en su actualización.

### **2.1.4. Marco de referencia**

#### **a) Marco Teórico**

El Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis se constituyó mediante el

Acuerdo 39 de 1992, como establecimiento público del sector descentralizado, con personería jurídica, autonomía y patrimonio propio. Actualmente, junto con la Secretaría Distrital de Ambiente, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, y el Instituto de Protección y Bienestar Animal – IDPYBA conforman el sector ambiente del Distrito.

El Jardín Botánico José Celestino Mutis tiene como misión “Investigar y conservar la flora de los ecosistemas altoandinos y de páramo y gestionar las coberturas vegetales urbanas, contribuyendo a la generación, aplicación y apropiación social del conocimiento para la adaptación al cambio climático, al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo sostenible en el Distrito Capital y la Región. En el marco de su misionalidad, realiza actividades de plantación y mantenimiento de las coberturas vegetales urbanas, incluyendo las actividades en torno a la plantación en espacio urbano en la ciudad.

Como parte de la planificación territorial el Jardín Botánico se enfoca principalmente en fortalecer el proceso de gestión del conocimiento sobre coberturas vegetales para la mitigación y adaptación al cambio climático, en incrementar las coberturas vegetales para aumentar la biodiversidad, en mejorar la conectividad y la prestación de los servicios ecosistémicos en la ciudad región e impulsar alianzas estratégicas para articular actividades y proyectos colaborativos de ciudad en torno a la generación, aplicación y apropiación del conocimiento para la conservación de las coberturas vegetales del Distrito Capital.

Así las cosas, esta entidad tiene como competencia la gestión el arbolado urbano en el distrito. Por lo cual se dispuso del sistema de información para la gestión del arbolado urbano-SIGAU en donde se incluyó la información recopilada en el Censo del arbolado urbano realizado en el año 2007 y desde ese entonces se ha alimentado con la gestión realizada por el Jardín Botánico José Celestino Mutis relacionado con plantaciones, mantenimientos y manejo silvicultural para el control de riesgo.

Es así como la ciudad de Bogotá para el año 2024 contó con una proyección de población de 8.002.180 distribuidas en 37.079 hectáreas, actualmente se cuenta con 0,18 árboles por habitante y 39.14 árboles por hectárea; siendo necesario contar con espacios verdes que permitan el disfrute ciudadano, mitigar la contaminación y proporcionar bienestar físico y mental; es así como se requiere con gran importancia el desarrollo del proyecto de arborización urbana con el fin de

augmentar y mejorar la calidad de las coberturas vegetales en la ciudad de Bogotá.

Mediante la operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”, se busca conocer los indicadores ambientales de ciudad con el fin de contar con un registro base para la planeación, ejecución y seguimiento del arbolado urbano de la ciudad, y realizar los análisis requeridos, tales como:

- Comparar el número de especies vegetales y de individuos arbóreos por especie.
- Comparar el número de individuos arbóreos por territorio.
- Determinar la cobertura vegetal en base a la sumatoria de cobertura de cada árbol.
- Analizar la distribución de las especies y el número de individuos cultivados de acuerdo a su ubicación.
- Calcular la relación porcentual en cuanto a número de especies nativas e introducidas.
- Analizar la densidad de árboles junto a la densidad habitacional de la ciudad.

En este sentido la operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”, está fundamentada en lo que se establece en el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas verdes y Jardinería (PDSUZVJ), el 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, y es el insumo principal de los Planes Locales de Arborización (PLAUs) y el Plan Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio climático, que contribuye a consolidar, desde el entendimiento de los indicadores de los territorios locales, una ciudad más ordenada, acogedora y sostenible para todos los ciudadanos.

#### **b) Marco conceptual**

Con el fin de contextualizar el proceso de la Operación Estadística Gestión del Arbolado Urbano en el SIGAU, a continuación, se realiza una breve descripción de los principales conceptos relacionados:

- **Arbolado urbano:** Conjunto de plantas de las especies correspondientes a los biotipos árbol, arbusto, palma o helecho arborescente, ubicados en suelo urbano

(Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2020).

- **Bases de datos para el SIGAU:** Es un conjunto de datos alfanuméricos con información sobre las coberturas vegetales de la ciudad la cual facilita el análisis de información y la toma de decisiones para el manejo de las mismas. (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2020)
- **Cobertura vegetal:** Son las plantas que cubren la superficie del suelo urbano, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales. (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2020)
- **Dasometría:** Actividades encaminadas a la medición de los árboles, estas medidas corresponden a la altura total, perímetro basal, diámetro de copa, perímetro altura pecho, entre otras. (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA,, 1981)
- **Mantenimiento:** Es el conjunto de prácticas técnicas básicas que incluyen el plateo, fertilización, riego, y poda de rebrotes. (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2020)
- **SIGAU:** Es el Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C. Sistema único en el cual se consolida, administra y gestiona, toda la información de los árboles localizados dentro del perímetro urbano de Bogotá. El sistema permite al usuario conocer las características y localización de todos y cada uno de los árboles, así como realizar consultas individuales y obtener indicadores de la base de datos Además, el sistema permite a las entidades competentes en arborización (Jardín Botánico José Celestino Mutis, SDA, EAAB, IDU, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Alcaldías locales y todas aquellas que intervengan el arbolado urbano) ser usuarios de este, permitiendo el registro y actualización de todas las actividades operativas y de mantenimiento (plantación, tala, fertilización y manejo fitosanitario). (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2020)

### c) Marco Normativo:

- El Decreto Distrital 984 de 1998 reglamentó en su momento lo dispuesto en la Ley Nacional 1791 de 1996 en lo relativo al aprovechamiento de árboles aislados. En dicha ley se contempló la norma técnica, se determinó la actividad de compensación por tala de árboles, se hizo alusión a la participación comunitaria y se establecieron competencias a las entidades del Distrito cuyas actividades incluyeran acciones relacionadas con los árboles.
- Decreto Distrital 472 expedido en diciembre de 2003 define el arbolado urbano como «el conjunto de plantas de las especies correspondientes a los biotipos:

árbol, arbusto, palma o helecho arborescente, ubicados en suelo urbano». Además mantuvo la filosofía del anterior e incluyó aspectos como la necesidad de revisar la norma técnica cada tres años; la generación del subsidio para cubrir los costos tanto de la evaluación técnica como de la ejecución de los tratamientos silviculturales en predios privados de estratos 0, 1 y 2 con niveles de Sisbén47 1 y 2; el registro de plantaciones objeto de aprovechamiento en área urbana; la expedición de salvoconductos de movilización para madera comercial y la participación comunitaria en el mantenimiento de zonas verdes y de cobertura arbórea en el espacio público en coordinación con el Jardín Botánico.

- Acuerdo 257 de 2006 y la Resolución 475 de 2007, establecieron que el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis es una entidad pública adscrita a la Secretaría Distrital de Ambiente, que tiene dentro de sus funciones desarrollar el programa de arborización y ornamentación de la ciudad.
- Acuerdo Distrital 327 de 2008, dispuso las medidas de Protección del Arbolado de la Ciudad.
- Acuerdo Distrital 435 de 2010, estableció lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos.
- 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." En donde se definen las competencias en el manejo de silvicultura urbana y definen los lineamientos del arbolado urbano en la ciudad de Bogotá.
- DECRETO 383 de 2018: Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 531 de 2010, y se toman otras determinaciones.
- LEY DE TRANSPARENCIA: Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.
- ACUERDO 435 DE 2010: Dicta lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en áreas de cesión para parques y zonas verdes de equipamientos públicos,

como complemento de las acciones adelantadas por la Administración Distrital.

- Decreto 383 de 2018, modificó el Decreto 531 de 2010, el cual Reglamenta el aprovechamiento de arbolado aislado, relacionado con la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en el perímetro urbano de Bogotá D.C. definiendo las competencias y responsabilidades de las Entidades Distritales, así como de la comunidad en general, en relación con la materia.

Se destaca Artículo 3° que modifica el artículo 7° del Decreto Distrital 531 de 2010 y establece que el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y las demás entidades que intervienen el arbolado en la ciudad deben garantizar que los árboles plantados y/o sustituidos, o intervenidos con alguna actividad de manejo silvicultural, deben estar incorporados y/o actualizados en el SIGAU, aclarando que la responsabilidad de actualizar el SIGAU es de cada operador competente o autorizado para ejecutar dichas actividades de manejo silvicultural.

- Decreto 608 del 29 de diciembre de 2022 actualiza la reglamentación de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (IDECA), se deroga el Decreto 653 de 2011 y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 575 del 29 de noviembre de 2022 Por medio del cual se definen los componentes de la Infraestructura de Datos y se establece el modelo de gobernanza correspondiente en el Distrito Capital.
- Acuerdo 01 del 27 de diciembre de 2024 modifica los artículos 5 y 6 del Acuerdo 002 de 2021 que establece los lineamientos para la integración del componente geográfico dentro de los procesos institucionales de las entidades u organismos distritales para la implementación de la Política de Gestión de Información Geoespacial para el Distrito Capital
- CONPES 3920 del 17 de abril de 2018 crea la Política Nacional de Explotación de Datos (BIG DATA)

#### **d) Referentes internacionales:**

La operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”, toma como referencia el Modelo Genérico del Proceso Estadístico (GSBPM por sus siglas en inglés) publicado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa División Estadística, y los Lineamientos básicos para el desarrollo de una operación estadística 2017 elaborado por el DANE.

Es importante precisar que el Jardín botánico José celestino Mutis es pionero en la generación de datos alfanuméricos asociados al manejo del arbolado urbano en la ciudad de Bogotá a través de la compilación de la información y el manejo del Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano- SIGAU.

#### **e) Referentes nacionales:**

A continuación, se describen los principales trabajos realizados por entidades u organizaciones nacionales que brindan aportes temáticos, metodológicos y de aseguramiento de la calidad para el desarrollo y aplicación del proceso estadístico en el Jardín Botánico de Bogotá y que son referente fundamental:

- Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional (SEN) - DANE, 2017: que describe todo el proceso estadístico con el objetivo de orientar a las entidades que producen y difunden estadísticas para comprender e implementar el proceso estadístico.  
Procedimiento para la evaluación y reporte de calidad de datos geográficos. Bogotá D.C. - IDECA, 2019: Establece los lineamientos y parámetros a tener en cuenta para el aseguramiento de la calidad de la información geográfica.
- Norma Técnica Colombiana NTC 5043 - Principios de Calidad (ISO 19113), Norma Técnica colombiana (NTC) 5660 - Procedimientos de evaluación de la calidad (ISO 19114), NTC 5661: metodología para la Catalogación de objetos geográficos: que establecen los principios, lineamientos, condiciones y características a considerar para la descripción de la calidad de los datos geográficos y especifica los componentes de información de calidad para la presentación de informes y catalogación de objetos geográficos.
- Plan estadístico Distrital. Lineamientos sobre la Documentación que sustenta el Proceso de Producción de Estadísticas en el Distrito. Secretaria de Planeación, 2021: refiere el contenido de las fases del proceso estadístico y describe metodologías, procesos, actividades, mecanismos, herramientas y recursos ejecutados en la producción de las estadísticas del Distrito; a su vez sirven de soporte para verificar la calidad del proceso.

#### **2.1.5. Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos**

La operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”, contiene las siguientes variables para medir la gestión del SIGAU:

- **Arbolado urbano en la ciudad:** esta variable corresponde al número de árboles en el área urbana de Bogotá que hacen parte del Sistema de Gestión del Arbolado Urbano SIGAU.
- **Diámetro ecuatorial:** El diámetro ecuatorial se determina observando la proyección de la copa del árbol sobre el suelo, desde el punto más alejado de un lado hasta el punto más alejado del lado opuesto, es una medida de distancia entre dos puntos.
- **Número de árboles plantados en espacio urbano:** Esta variable corresponde a el número de árboles plantados por el Jardín Botánico José Celestino Mutis en el marco del desarrollo del proyecto de inversión 7677 “Mejoramiento, planificación y gestión de las coberturas vegetales del distrito capital y la ciudad región para reverdecer a Bogotá”
- **Número de árboles mantenidos en espacio urbano:** esta variable corresponde a la cantidad de árboles mantenidos por año por parte del Jardín Botánico de Bogotá de acuerdo con las actividades de mantenimiento al arbolado joven, reposición de árboles, manejo integrado de plagas y enfermedades y manejo silvicultural al arbolado en riesgo.
- **Número de árboles manejados silviculturalmente:** esta variable indica la cantidad de árboles que fueron intervenidos silviculturalmente con el fin de prevenir el riesgo de caída, mediante la ejecución de conceptos técnicos de manejo silvicultural que han sido previamente autorizados por la Secretaría Distrital de Ambiente.
- **Proyecciones de población:** esta variable corresponde a la proyección del número de habitantes de la ciudad en el área urbana de Bogotá D.C., desagregadas por localidad y UPZ, información suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación a partir del censo poblacional realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE en el año 2018.
- **Área urbana:** esta variable corresponde al área de suelo urbano de la ciudad de Bogotá en Hectáreas.

La operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”, contiene los siguientes indicadores para medir la gestión del SIGAU:

**Cobertura arbórea:** Este indicador mide la proyección de la copa de cada individuo arbóreo calculada a partir del diámetro ecuatorial por el área urbana de Bogotá.

$$\text{Área proyección de la copa} = \pi \cdot \left( \frac{\text{Diametro ecuatorial}}{2} \right)^2$$

$$\sum \frac{\text{Área proyección de la copa}}{\text{área urbana de Bogotá}}$$

**Número de árboles jóvenes mantenidos en espacio urbano:** este indicador mide el avance en la gestión de mantenimiento del arbolado joven realizada por el Jardín Botánico:

$$\sum \quad + \text{ # de árboles juvenes mantenidos} + \text{ # árboles replantados}$$

**Número de árboles adultos mantenidos en espacio urbano:** este indicador mide el avance en la gestión de mantenimiento del arbolado adulto realizada por el Jardín Botánico para el control de plagas y enfermedades:

$$\sum \quad \text{# de arboles con tratamientos fitosanitarios}$$

**Número de árboles por habitante:** Este indicador mide la proporción del número de árboles por habitante en el área urbana de la ciudad de Bogotá.

$$\frac{\sum \text{# de árboles en el SIGAU}}{\text{Proyección de población en espacio urbano por año}}$$

**Número de árboles por cada 100.000 habitantes:** Este indicador mide la proporción de árboles por cada 100.000 habitantes en el área urbana de la ciudad de Bogotá

$$\frac{\sum \text{# de árboles en el SIGAU}}{\text{Proyección de población en espacio urbano por año}} * 100.000$$

**Densidad arbórea:** Este indicador mide la proporción del número de árboles por área de suelo urbano en la ciudad de Bogotá.

$$\frac{\Sigma \# \text{ de árboles en el SIGAU}}{\text{Área (Ha) del espacio urbano en la ciudad}}$$

**Top 10 de especies más predominantes:** este indicador mide la proporción de especies existentes en la Ciudad

Conteo de las 10 primeras especies más predominantes en Bogotá, por localidad y UPZ.

**Top 10 de tipo de emplazamiento más predominante:** este indicador mide la proporción del Tipo de emplazamiento en el que están sembrados los árboles en la Ciudad.

Conteo de los 10 primeros Tipos de emplazamiento más predominantes en Bogotá, por localidad y UPZ.

#### 2.1.6. Plan de resultados

La operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU” busca principalmente servir como fuente de información, monitoreo y control del estado actual e histórico del arbolado urbano en la ciudad de Bogotá, de tal manera que facilite la toma de decisiones a nivel ambiental, social y territorial, respondiendo a preguntas enfocadas en la ubicación, distribución, estado y características, tales como:

- ¿Cuántos árboles hay en Bogotá?
- ¿Cuál es el área de cobertura arbórea de Bogotá?
- ¿Cuántos árboles hay en Bogotá por año?
- ¿Cuántos árboles hay en Bogotá por cada Hectárea?
- ¿Cuántos árboles hay en Bogotá por cada habitante?
- ¿Cuántos árboles hay por localidad y por Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ)?
- ¿Cuáles son las especies más predominantes de la Ciudad, localidad y UPZ?
- ¿Cuál es el Tipo de Emplazamiento más predominantes de la Ciudad, localidad y UPZ?

- **Cuadros de salida**

Como resultados esperados de la operación estadística asociada a la gestión del

arbolado urbano, se espera tener la actualización constante de los datos relacionados con la operación del Jardín botánico en torno al manejo de las coberturas urbanas referentes al número de árboles plantados y mantenidos, y datos generales para la toma de decisiones en la ciudad como el número de árboles disponibles por localidad, cobertura arbórea, arboles por habitante que permiten dar un panorama al momento de la planificación territorial en el distrito.

La información producto de la operación estadística del arbolado urbano está disponible que se desarrolla y consolida por la entidad, se reporta de manera anual en los siguientes visores:

- Observatorio Ambiental de Bogotá
- Visor de indicadores Jardín Botánico José Celestino Mutis
- Geo portal del Jardín Botánico José Celestino Mutis
- Datos abiertos Bogotá

#### **2.1.7. Estándares estadísticos utilizados**

Los estándares estadísticos utilizados en la operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU” y que permiten la integración, la comparabilidad y la interoperabilidad de la información estadística son los siguientes:

**Código de localidad:** Código de identificación único de la localidad, este código es el definido por la Secretaría Distrital de Planeación y compartido mediante el mapa de referencia de Bogotá por el IDECA.

**Código Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ):** Código único de identificación de la Unidad de Planeamiento Zonal, este código es el definido por la Secretaría Distrital de Planeación y compartido mediante el mapa de referencia de Bogotá por el IDECA.

#### **2.1.8. Diseño del cuestionario**

A continuación, se describen las variables que se recopilan en campo y las variables que se determinan mediante geoprocetos de análisis espaciales para el desarrollo de la operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU”.

### **Variables que se calculan en oficina**

En el SIGAU se determinan mediante análisis espaciales variables que por su contexto y relacionadas con información de fuentes externas como Secretaría de Planeación se determinan en oficina, usando como fuente los datos del mapa base de IDECA se calculan para cada individuo arbóreo la identificación o pertenencia a la localidad y a la Unidad de Planeamiento Zonal.

- Código de Localidad: Código de Identificación de la localidad, indica a qué localidad pertenece el individuo arbóreo para calcular los indicadores por localidad.
- Código de Unidad de Planeamiento Zonal: Código de Identificación único de la Unidad de Planeamiento Zonal, indica a qué UPZ pertenece el individuo arbóreo para calcular los indicadores por UPZ
- Código SIGAU: Código de Identificación único del individuo arbóreo en la base de datos geográfica, correspondiente a 14 dígitos que integran el código de localidad, UPZ y un consecutivo asignado por defecto en la base de datos.

### **VARIABLES QUE SE LEVANTAN EN CAMPO**

Las variables que se recopilan en campo referentes al arbolado urbano de la ciudad de Bogotá son las siguientes:

- Especie: se recopila teniendo en cuenta las características del individuo para determinar la especie y el dominio asignado al campo de especie definido en el Catálogo de Objetos Geográficos.
- Altura: se recopila mediante herramientas de campo, como distanciómetro digital. Teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el Catálogo de Objetos Geográficos.
- Diámetro ecuatorial: se recopila mediante herramientas de campo, como distanciómetro digital. Teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el Catálogo de Objetos Geográficos.
- Estado fitosanitario: se recopila teniendo en cuenta las características del individuo para determinar su estado fitosanitario y los parámetros establecidos en el Catálogo de Objetos Geográficos.

#### **2.1.9. Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos**

Las reglas que se aplican durante la recolección y el procesamiento al conjunto de datos del arbolado urbano, con el fin de garantizar su completitud y

consistencia, relacionadas con la lógica del modelo de datos y el catálogo de objetos geográficos del Jardín Botánico de Bogotá, son las siguientes:

a) Valores que en forma individual pueden asumir las variables (proceso de validación):

- No deben existir valores Nulos o vacíos
- No se aceptan valores de cero en el dato de altura
- Las fechas de actualización deben ser superiores a la fecha del Censo e inferiores a la fecha actual.
- Los campos con dominio deben diligenciarse según corresponda al dominio establecido en el catálogo de objetos.
- No debe existir valores duplicados en el código de identificación del árbol, este debe ser único en la base de datos.

b) Relaciones existentes entre unas variables y otras (proceso de consistencia);

La ubicación del arbolado urbano debe estar dentro del área correspondiente al área urbana de Bogotá.

Se debe identificar la Localidad y Unidad de Planeación Zonal en la que se encuentra ubicado en árbol.

No deben encontrarse registros del arbolado urbano ubicados en áreas de uso privado y sobre distintos tipos de emplazamiento que los definidos en el manual de Silvicultura.

c) Estructura global que se espera de un conjunto de datos:

El inventario del arbolado urbano se ubica espacialmente dentro del área urbana de Bogotá en espacio público de uso público.

d) Asignación de un valor o de un dato faltante o inconsistente (proceso de imputación):

En caso de no lograrse identificar el valor de un campo se debe diligenciar el dominio como 0-Desconocido o 99-No aplica.

## **2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO**

### **2.2.1. Universo de estudio**

Para el diseño de la operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU” se definió como universo el total de área presente en espacio urbano de la

ciudad de Bogotá en sus 37.972,68 hectáreas, datos poblacionales tomados del Censo y las proyecciones de población realizadas por el Departamento Nacional de Estadística, y que fueron socializados por la Secretaría Distrital de Planeación, para el uso de las variables estadísticas asociadas al arbolado urbano en la ciudad y su comportamiento frente a los cambios demográficos y políticos.

Comprende todo el conjunto de individuos del arbolado urbano, definidos como: “Conjunto de plantas de las especies correspondientes a los biotipos árbol, arbusto, palma o helecho arborescente, ubicados en suelo urbano”. Decreto 383 de 2018, ubicados en el espacio público de uso público del área urbana de la ciudad de Bogotá en sus 37.972,68 hectáreas.

### **2.2.2. Población objetivo**

Está compuesto por el arbolado urbano de la ciudad de Bogotá D.C. con una altura igual o superior a 0,80 metros.

### **2.2.3. Cobertura geográfica**

La extensión territorial sobre la que se ejecuta la operación estadística “Gestión del arbolado Urbano en el SIGAU” es el área urbana de la ciudad de Bogotá D.C.

### **2.2.4. Desagregación geográfica**

El nivel de detalle de la división territorial con el que se desagrega la información para su difusión, de acuerdo con la cobertura geográfica del área urbana de la ciudad de Bogotá D.C., es a nivel de localidad y de Unidad de Planeamiento Zonal-UPZ, teniendo en cuenta que se presentan indicadores a este nivel de precisión.

### **2.2.5. Desagregación temática**

se pueden realizar los siguientes tipos de consulta:

**Consulta Geográfica:** En dicha consulta se puede utilizar un filtro que permita limitar las entidades, o se puede agregar resultado como capa operativa, es decir que los resultados se conservan hasta que se decida borrarlos.

**Consulta por código de árbol:** En este tipo de consulta se debe contar con el

código registrado en el SIGAU de un árbol en específico.

Consulta por nombre y especie de árbol: Este tipo de consulta permite identificar en una zona la cantidad de individuos de una especie presente en una zona determinada.

#### 2.2.6. Fuentes de datos

A continuación, se describen las fuentes mediante las cuales se obtiene la información estadística:

*Fuente primaria:*

- Correspondiente al registro o actualización de individuos en el SIGAU por parte del Jardín Botánico José Celestino Mutis, producto de las actividades realizadas de mantenimiento, reposición, manejo silvicultural y manejo integrado de plagas y enfermedades.
- El registro de la información nueva cargada en el SIGAU por entidades que tienen competencia en el manejo del arbolado urbano según lo establecido en el Decreto Distrital 531 de 2010 - Entidades Distritales (UAESP, Secretaría Distrital de Ambiente, IDU).
- Correspondiente al Censo del arbolado urbano realizado en el año 2007, y desde entonces se continua con la actualización de la información a través del reporte de los nuevos árboles plantados por parte del Jardín Botánico de Bogotá.

*Fuente secundaria:*

- Información reportada por otras entidades sobre actividades de podas, manejo silvicultural, y demás actividades gestionadas por otras entidades.
- Conceptos técnicos emitidos por la autoridad ambiental para la ejecución de actividades silviculturales en el arbolado de la ciudad.

#### 2.2.7. Unidades estadísticas

- a) **Unidad de observación** árboles dentro del perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C..

**b) Unidad de análisis:** arbolado urbano por localidad, por Unidad de Planeamiento Zonal, por hectárea y por habitante.

#### **2.2.8.** Período de referencia

El intervalo de tiempo al que hace referencia el conjunto de individuos del arbolado urbano es anual y mensual, se tiene información recopilada del arbolado urbano desde el año 2007 y hasta la fecha actual 2022.

#### **2.2.9.** Período de recolección/acopio

El registro y actualización de individuos por parte del Jardín Botánico José Celestino Mutis, producto de las actividades realizadas de plantación, mantenimiento, reposición, manejo silvicultural y manejo integrado de plagas y enfermedades, se realiza diariamente y se sincroniza en tiempo real en la Base de datos geográfica del SIGAU y se realiza una toma de la información mensual para reportes.

#### **2.2.10.** Marco estadístico

Con el fin de identificar y ubicar los elementos del arbolado urbano fue necesario encontrar una solución que permitiera realizar varias tareas en forma consistente, la georreferenciación de los individuos arbóreos, la toma de sus atributos y la transmisión de esta información al Sistema de Gestión del Arbolado Urbano en su base de datos geográfica.

### **2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN/ ACOPIO**

Para el cargue y recolección de datos en el Sistema de Información para la gestión del Arbolado urbano en la ciudad de Bogotá se lleva a cabo bajo el desarrollo de la recolección de información con Dispositivos Móviles de Captura (DMC), con esta herramienta los censistas en campo, crean los puntos que van a determinar la posición geográfica (latitud y longitud) del árbol y diligencian un formulario en el que se registran los datos de: especie, altura, estado, tipo de emplazamiento, manejo silvicultural, y demás características dasométricas del árbol, para luego proceder a sincronizar los datos y actualizar la información recopilada en el Sistema de Gestión del Arbolado Urbano en su base de datos geográfica.

Cabe aclarar que esta información no solo es actualizada por el equipo de campo del Jardín Botánico, sino que también es actualizada por las demás entidades responsables de mantener actualizado el arbolado urbano de la ciudad de Bogotá, cuando impactan en sus labores los individuos arbóreos de la ciudad, en este sentido entidades públicas y privadas, como la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa de Acueducto de Bogotá, la Unidad Administrativa especial de Servicios públicos, constructoras privadas y demás entidades que intervienen en el proceso, actualizan la información del arbolado urbano de la ciudad, a cada usuario se le asignan las correspondientes credenciales y permisos de acceso de acuerdo a su labor para actualizar la información del SIGAU.

### **2.3.1. Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos**

El método de recolección y acopio de datos para la captura de información del arbolado urbano en la ciudad se realiza de mediante el diligenciamiento de la información a través de dispositivos móviles de captura (DMC) que permiten la recolección de información geográfica y alfanumérica del arbolado urbano y el cargue de la misma en el SIGAU en tiempo real, diligenciando un formulario Web de actualización de datos relacionados con la plantación, el mantenimiento y el manejo silvicultural de árboles en la ciudad.

### **2.3.2. Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo**

Para el desarrollo de la captura de información del arbolado urbano en el SIGAU se dispone de un equipo interdisciplinar conformado por ingenieros forestales, ambientales, catastrales entre otros, que apoyan actividades operativas de plantación, mantenimiento, manejo silvicultural, entre otras y relacionan la ejecución a partir de los dispositivos móviles de operación.

En general se dispone de 10 cuadrillas, cada cuadrilla está conformada por un Ingeniero líder de campo y un equipo operativo, el líder de campo verifica que la información capturada en campo por el equipo sea consistente y cumpla con los criterios de calidad requeridos para ser incorporada al sistema.

### **2.3.3. Esquema de entrenamiento del personal**

Continuamente, desde la Subdirección Técnica Operativa se realiza

capacitaciones al equipo operativo de las diferentes líneas de arborización urbana (Arbolado joven, manejo silvicultural, Arbolado adulto, Actualización del SIGAU) para complementar y transferir los conocimientos asociados a la captura de información y el reporte de esta dentro del Sistema de Información.

Así mismo y como administrador del SIGAU, el Jardín Botánico también realiza continuas capacitaciones a los equipos técnicos de entidades que intervienen en el cargue de información en el SIGAU, como lo son la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa de Acueducto de Bogotá, la Unidad Administrativa especial de Servicios públicos, constructoras privadas y demás entidades que intervienen en el proceso.

#### **2.3.4. Convocatoria y selección del personal**

La convocatoria y selección de personal para la operación estadística se realiza mediante la selección de profesionales especializados en sistemas de información geográfica, manejo del aplicativo Arc Map, procesamiento de datos, registro de información y conocimiento en Dendrología y especies vegetales para el cargue y reporte de información.

#### **2.3.5. Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio**

La Ley 1712 de 2014 “Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional” se ha definido como datos abiertos como “aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos”. El Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, consiente de la divulgación de información como un principio de la transparencia, ha realizado la publicación de 25 conjuntos de datos para la consulta y uso ciudadano. De este grupo ha recibido el Sello de Excelencia en el Nivel 1 de Datos Abiertos para el conjunto de datos “Arbolado Urbano” que se consulta a través del Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano – SIGAU.

En este sentido, se tienen acuerdos de intercambio de información con el IDECA, para

publicación de información en la plataforma de Datos Abiertos Bogotá<sup>1</sup> para disponer de manera abierta y libre la información actualizada del arbolado urbano en diferentes formatos vectoriales de intercambio (shapefile, geojson, geopackage, kmz, DXF) y mediante servicios geográficos (WFS-Web Feature Service, WMS – Web Map Service) enlazados directamente a la base de datos geográfica SIGAU, esta información cuenta con la licencia de uso creative commons CC BY 4.0.2

### **2.3.6. Elaboración de manuales**

El SIGAU a la fecha cuenta con los siguientes manuales de operación y documentos de consulta:

- APL.PR.11.I.01 Registro de talas y bloqueos –SIGAU
- APL.PR.11.I.02 Búsqueda del área geográfica en SIGAU
- APL.PR.11.I.03 Creación de usuarios en SIGAU
- APL.PR.11.I.04 Instalación y configuración de aplicación sobre el Dispositivo móvil
- APL.PR.11.I.05 Preparación de áreas Geográficas sobre la base de datos
- APL.PR.11.I.06 Ejecución del Proceso de Importación y Exportación sobre el servidor
- APL.PR.11.I.07 Proceso de consolidación de información sobre la página Web del SIGAU

Manuales: Manual de Usuario SIGAU.

### **2.3.7. Diseño de la estrategia de comunicación y plan de contingencias**

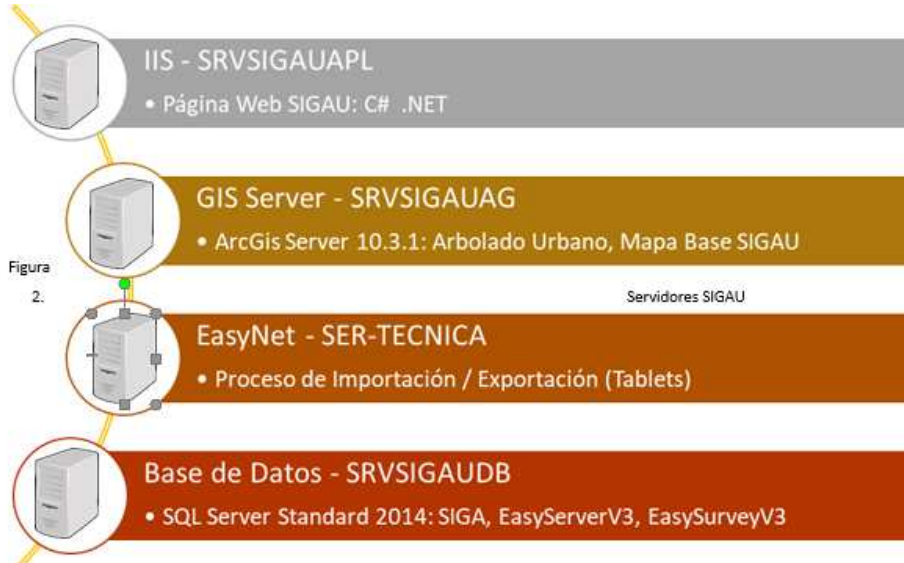
El SIGAU cuenta con 4 servidores para la operación funcional del Sistema. Cada uno de estos servidores realizan las siguientes funciones:

---

<sup>1</sup> Arbolado urbano – Datos abiertos Bogotá. Enlace:  
<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/censo-arbolado-urbano>

<sup>2</sup> Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) - este tipo de licencia de uso le permite compartir y adaptar la información dispuesta, siempre y cuando se le dé el crédito de manera adecuada al Jardín Botánico de Bogotá como autor original de los datos. Enlace:  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

1. **Servidor de Internet Information Services (IIS).** En este servidor se aloja la página web del SIGAU. Tiene configurado el Servicio IIS en su versión 8 con su carpeta de archivos (SigauJBB) para el despliegue de la página web. El desarrollo de esta aplicación web se realizó bajo la configuración de ASP.NET y C# con framework versión 4.5.2.




2. **Servidor de Arcgis Server.** Sobre este servidor se tiene instalado el Software ArcGis Server de ESRI en su versión 10.8.1 el cual es el encargado de responder a las solicitudes emitidas por el servidor web de SIG, así como el de dibujar mapas, ejecutar herramientas, proporcionar imágenes, sincronizar bases de datos, proyectar geometrías, buscar datos y realizar muchas otras operaciones propias de ArcGIS.

En este servidor y sobre ArcGis Server Manager se tienen configurado los servicios de Mapas del SIGAU de arbolado Urbano y Mapa Base del SIGAU:


*Servicio de Mapa Arbolado Urbano*



**CensoArbol v0** (Servicio de mapas)   
 Servicio del arbolado urbano de Bogotá D.C.  
 Estado: Iniciado  
 Instancias ejecutándose: 4  
 Instancias en uso: 0  
 Instancias máximas: 4

*Servicio de Mapa Base SIGAU*



**Sigau R v2.1** (Servicio de mapas)   
 SIGAU  
 Estado: Iniciado  
 Instancias ejecutándose: 1  
 Instancias en uso: 0  
 Instancias máximas: 2

3. **Servidor de EasyNET.** Sobre este servidor se tiene instalado y configurado todo lo relacionado con el manejo de la encuesta utilizada por la aplicación de la tablets en su versión 3.
4. **Servidor de Bases de Datos.** En este servidor se encuentran las bases de datos que sustentan el Sistema de Información Geográfica del Arbolado Urbano – SIGAU. Para ello, utiliza la herramienta Microsoft SQL Server 2014 en su versión Standard, que permite el almacenamiento físico de la información geográfica y alfanumérica en una colección de tablas y objetos. Las bases de datos que se alojan sobre este servidor son:
  - a. **SIGA.** Contiene todas las tablas y objetos relacionados al proceso de la aplicación SIGAU y configuración de datos de página web, usuarios, actividades silviculturales registradas, georrefenciación, entre otras.
  - b. **EasyServerV3** y **EasySurveyV3.** Contiene todas las tablas y objetos relacionados al proceso de la aplicación y configuración de la encuesta entregada sobre las tablets.

Diariamente se ejecutan procedimientos de copias de seguridad o backups de la base de datos del SIGAU para asegurar la disponibilidad y acceso de información, en caso de fallos, caídas del servicio o ataques cibernéticos, enfocados principalmente en evitar pérdidas de información. Trimestralmente, se ejecutan procedimientos de revisión y restauración de las copias de seguridad para validar la disponibilidad de la misma.

Cuando se presenta una falla en el sistema que interfiere con la gestión en el trabajo de campo para la captura de información, se informa vía correo electrónico a la coordinación del SIGAU para que se determine la causa de la falla y se gestionen las acciones para darle solución.

### **2.3.8. Diseño de la estrategia de seguimiento y control**

Como estrategia para el reporte y seguimiento de la información generada desde el SIGAU frente a los datos del arbolado urbano en la ciudad, se informa que actualmente se cuenta con un tablero de indicadores SIGAU<sup>3</sup> que se actualiza en tiempo real frente a la ejecución realizada, este permite tomar decisiones relacionadas con el número de árboles por habitante, número de árboles por hectárea, cobertura Arbórea, entre otros reportes, así mismo los datos presentados en el SIGAU son datos de reporte en tiempo real de las actividades ejecutadas para las metas plan de acción de plantación y mantenimiento de árboles y son reportadas en indicadores de gestión, Seguimiento al plan de acción, Seguimiento al plan operativo anual, entre otras actividades.

Así mismo, la información recopilada en campo se reporta a través de los dispositivos móviles de captura en la aplicación SIGAU y mensualmente se verifica la completitud y calidad de la información para ser soporte en la ejecución de metas misionales de la entidad, garantizando que la información cargada en el sistema sea acorde a los reportes realizados.

### **2.3.9. Diseño de Sistemas de Capturas de Datos**

El sistema de captura de datos para la operación estadística, es una aplicación móvil que permite la captura de información, a través de los siguientes pasos:

- Creación de usuarios
- Verificación cada vez que soliciten usuario y clave para el acceso y cargue de información al SIGAU, los datos de la persona y/o empresa que la requiera con el fin de verificar si existe algún usuario ya registrado.
- Instalación de la aplicación móvil.

---

<sup>3</sup> El tablero de indicadores del SIGAU se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<https://jbb.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=ae3ab3570dcb4a8ab2b2acfb9607e00>

- Solicitar las áreas geográficas sobre la Tablet y sincroniza el dispositivo móvil de captura.
- Busca en el Sistema de Información para la Gestión de Arbolado Urbano SIGAU, el código del área Geográfica (número de ocho dígitos) en la cual se hayan registrado plantaciones, mantenimientos, Manejo Integrado de plagas y enfermedades - MIPE y actividades silviculturales sobre el arbolado urbano.
- Ubicar los arboles a actualizar, donde se determinan puntos de control para georreferenciar los individuos con base en la cartografía existente, la georreferenciación se deberá realizar al momento de efectuar la actividad silvicultural.
- Se registra y verifican las actividades de plantación

#### **2.3.10. Transmisión de datos**

Posterior a la captura de datos, se deben agotar los siguientes pasos:

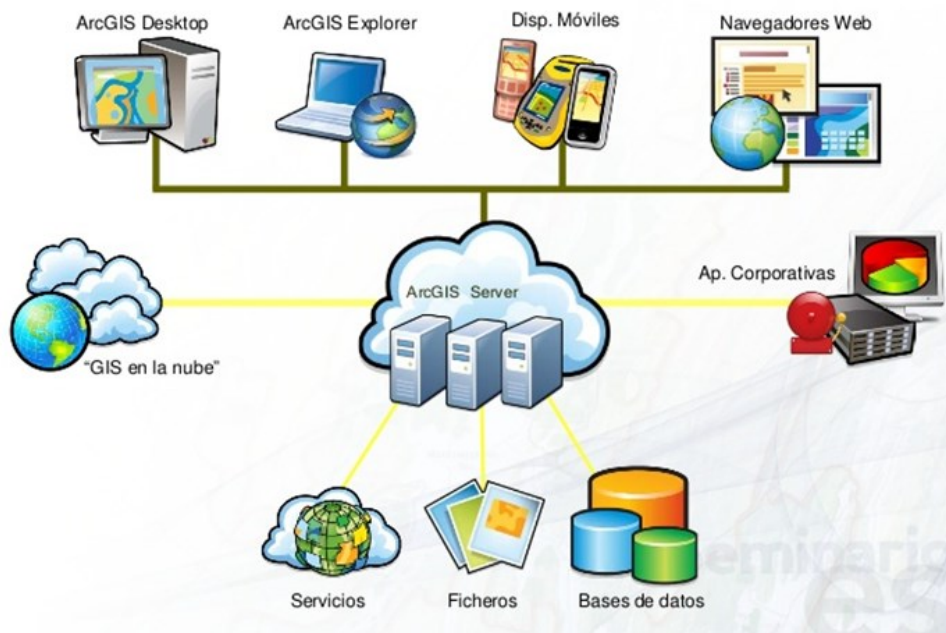
- Una vez georreferenciadas las actividades silviculturales, se entrega las carteras de campo con la información levantada.
- Se entrega la información al grupo SIGAU se procede a verificar en campo la exactitud de los datos ingresados respecto a la ubicación y características dasométricas.
- Para descargar la información creada por los usuarios sobre los dispositivos móviles, se ejecuta el proceso de exportación sobre el servidor.
- Descarga de información en el servidor.
- Se actualiza y carga la información de los árboles georreferenciados, mediante la aplicación web del SIGAU, se carga la información consistente para que sea asumida por la base de datos del sistema.
- Se verifica la información cargada de los árboles georreferenciados en la base de datos del SIGAU, en caso de presentarse algún error en el cargue de la información, se deberá informar al usuario para su corrección.

#### **2.4. DISEÑO DEL PROCESAMIENTO.**

El Jardín Botánico José Celestino Mutis dispone del licenciamiento Esri ArcGIS versión 10.8.1, como herramienta informática para realizar el proceso de actualización y mantenimiento de la información geográfica almacenada en el SIGAU.

Así mismo, se dispone de este licenciamiento para el desarrollo y programación de los servicios geográficos en la plataforma de ArcGIS Server, con el fin de

aprovechar al máximo las potencialidades de la suite de Esri, como ArcGIS online, collector, Servicios Web. En la Figura 1, se muestra el esquema de servicios tecnológicos con los que cuenta el Jardín Botánico mediante la plataforma de Esri ArcGIS. La infraestructura tecnológica del SIGAU permite la interoperabilidad entre aplicaciones web y de escritorio, con el fin de garantizar la disponibilidad y actualización de la información en tiempo real y con altos estándares de calidad internacionales.



Fuente: Esri-seminario introducción a los SIG.

El SIGAU está implementado sobre un servidor en la nube de Azure con un motor de base de datos Microsoft SQL Server 2019, contiene protocolos de acceso y conexión que garantizan la protección y seguridad de los datos.

#### 2.4.1. Consolidación de archivos de datos

Para el procedimiento de consolidación de la información recopilada en campo se asigna un bloque de información correspondiente a las áreas geográficas (áreas de trabajo y cubrimiento del arbolado urbano) que se soliciten de acuerdo a la actividad silvicultural a ejecutar, estas áreas son solicitadas al administrador del SIGAU, quien entrega el usuario de acceso para el cargue y actualización de información geográfica y alfanumérica recopilada en campo, una vez se sincroniza la información capturada en campo con el SIGAU se ejecutan geoprocursos automáticos de validación de calidad para proceder a cargar la información al

sistema.

#### **2.4.2. Codificación**

Para establecer la correspondencia entre las respuestas de variables abiertas y categorías predefinidas para las variables capturadas campo en el formulario se emplean dominios en la base de datos del SIGAU, estos dominios están descritos en el Catálogo de objetos geográficos y en el Diccionario de datos.

Para la información predefinida, es decir que solo existen valores parametrizados para diligenciar el campo en el formulario, con el fin de garantizar que la información capturada sea consistente y confiable a lo encontrado en campo, se establecieron los siguientes dominios:

- Domino del tipo de emplazamiento: existen 38 categorías que describen los posibles tipos de emplazamiento que se pueden encontrar como material donde se encuentra sembrado el árbol.
- Domino del estado fitosanitario: existen 22 categorías que describen los posibles estados físicos y sanitarios que puede presentar el árbol.
- Domino de la especie: existen 451 categorías de especie que se pueden encontrar en la ciudad de Bogotá.

Para la información que abierta también se tienen definidas y parametrizadas reglas de consistencia:

Las coordenadas de latitud y longitud deben estar ubicadas dentro del perímetro urbano de la ciudad.

El dato de Altura debe ser mayor a 0.57 metros y menor a 150 metros.

El dato de radio ecuatorial debe ser diferente de cero y menor a 100 metros.

#### **2.4.3. Diccionario de datos**

El SIGAU cuenta con la documentación técnica asociada a las características de las variables utilizadas en la operación estadística, en este caso esta información es registrada mediante el diccionario de datos geográficos<sup>4</sup> y el catálogo de

---

<sup>4</sup> Diccionario de datos geográficos - Disponible en:  
[https://jbb.gov.co/documentos/planeacion/2022/marzo/Diccionario\\_Datos\\_JBB\\_Version\\_4.3.pdf](https://jbb.gov.co/documentos/planeacion/2022/marzo/Diccionario_Datos_JBB_Version_4.3.pdf)

objetos geográficos<sup>5</sup>, en donde se definen las variables, dominios, tipos de dato. Estos documentos facilitan el entendimiento de la configuración de la base de datos, las reglas de edición (validación y consistencia), que garantizan la calidad y confiabilidad de los datos.

#### **2.4.4. Revisión y validación**

Con el objetivo de garantizar que la información del arbolado urbano que se dispone para las distintas actividades de reportes estadísticos, investigación y trabajos operativos, y también la información dispuesta en servicios geográficos al público, se encuentre actualizada y conforme a los parámetros de calidad, se estableció la metodología de aseguramiento de la calidad de la información geográfica, en ella se establecen los métodos, procedimientos e indicadores, así como los responsables y periodicidad, para evaluar la calidad geográfica del conjunto de datos almacenados en la Base de Datos Corporativa Geográfica del Jardín Botánico de Bogotá - José Celestino Mutis. Esta metodología se basa en los cinco (5) elementos de calidad descritos en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5043 para la información geográfica. Metodología de Aseguramiento de Calidad de la información geográfica - versión 4.1.

#### **2.4.5. Diseño de instrumentos de edición e imputación de datos**

En cuanto a la solución SIGAU, está conformada por los siguientes componentes principales:

- Geodatabase, montada como un esquema sobre la Base de Datos de SIGA que opera sobre Microsoft SQL Server 2014, permite el almacenamiento físico de la información geográfica y alfanumérica en una colección de tablas y objetos que permiten aprovechar todo el potencial de las herramientas del gestor de bases de datos para el tratamiento de la información espacial.
- Visor Web Geográfico público montado sobre la web API for Javascript, para la visualización y consulta de información del arbolado Urbano o los elementos geográficos que se tengan a bien disponer.
- Visor Web Geográfico privado, con las mismas características del anterior, sumado a las funcionalidades de registro de actividades de Tala y Bloqueo.

---

<sup>5</sup> Catálogo de objetos geográficos - disponible en: [https://jbb.gov.co/documentos/planeacion/2022/marzo/Catalogo\\_de\\_Objeto\\_geograficos\\_JBB\\_Version\\_4.3.pdf](https://jbb.gov.co/documentos/planeacion/2022/marzo/Catalogo_de_Objeto_geograficos_JBB_Version_4.3.pdf)

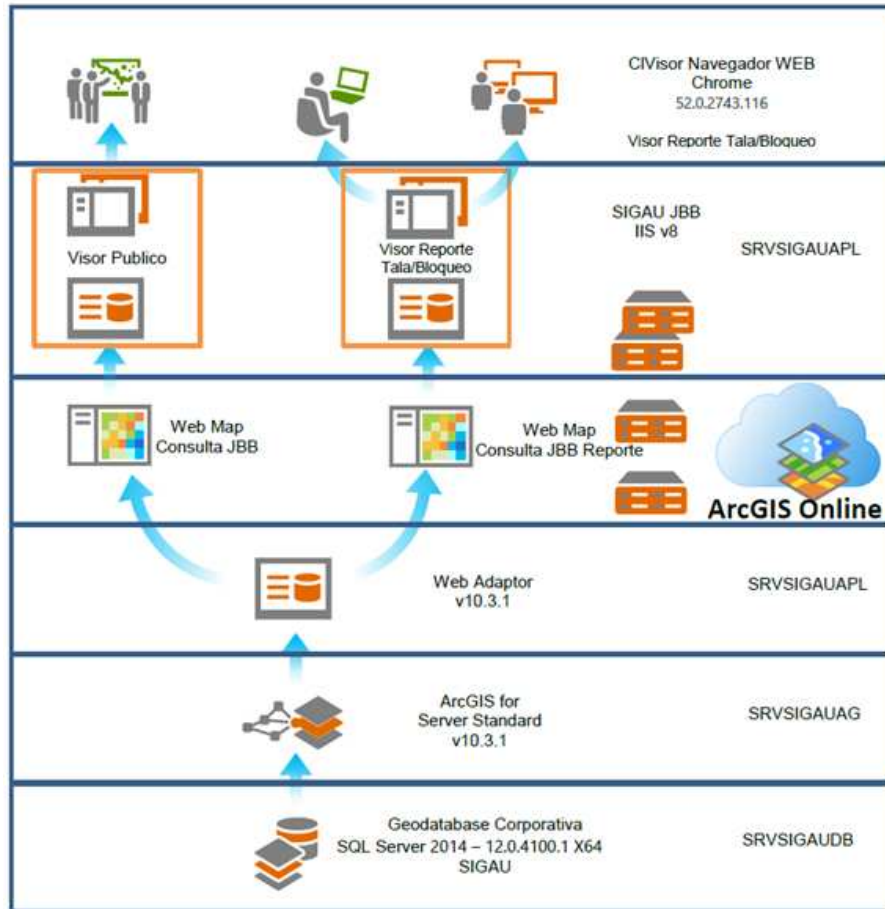
- Aplicación web que administra la información alfanumérica.

Para poder acceder a las funcionalidades del aplicativo, se requiere poseer credenciales de autenticación dentro del esquema de usuarios y perfiles del repositorio del Jardín Botánico de Bogotá, las cuales son proporcionadas por un administrador de la aplicación. Este modelo de seguridad se dispone debido a la necesidad de clasificar las funcionalidades y, por supuesto, para proteger la información confidencial.

#### **2.4.6.** Diseño para la generación de cuadros de resultados

La solución GIS está orientada a la consulta de la información del arbolado urbano. Hay dos tipos de usuario, los **usuarios públicos** quienes tienen acceso a un visor que les permite navegar y consultar la información que tiene el Jardín Botánico de Bogotá, y otros usuarios que tienen acceso a reportar información de las actividades de tala y bloqueo que se han realizado en la ciudad.

Cada grupo tiene su propia aplicación configurada en un internet information services los cuales utilizan un web map específico para cada una, estos web-maps se encuentran en la cuenta de ArcGIS Online del Jardín Botánico para el área operativa. Se publican los servicios de Arbolado Urbano dinámico y Mapa Base cacheado SIGAU y se configura un web adaptor para permitir el acceso a estos servicios desde ArcGIS Online y a las personas que requieran consumirlos directamente.



## 2.5. DISEÑO DEL ANÁLISIS

Los métodos, las técnicas y procedimientos que permiten verificar la coherencia, consistencia y calidad de la información del arbolado urbano se establecen en la Metodología aseguramiento de calidad de la información geográfica JBB - versión 4.1. El objetivo de esta metodología es realizar la evaluación de los elementos de calidad y el aseguramiento de la calidad de la información geográfica, así como garantizar un alto nivel de confiabilidad en la información estadística.

El proceso de aseguramiento de calidad incluye la evaluación de los indicadores, generación de reportes de hallazgos, medidas de acción correctivas, socialización y retroalimentación de los resultados. Es un proceso de evaluación periódico, ya que una vez se completa el ciclo de las actividades a realizar para el control de calidad de la información, se repite el ciclo nuevamente.

### 2.5.1. Métodos de análisis de resultados

Para evaluar la calidad de la información del arbolado urbano se utilizan como base los cinco (5) elementos de calidad descritos en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5043 para la información geográfica.

**Totalidad:** Describe la presencia y/o ausencia de objetos, atributos y relaciones representadas en el producto respecto a su especificación técnica y a una fuente de mayor exactitud. Por omisión o comisión. En este caso se evalúa la presencia de datos ausentes, es decir el arbolado urbano que se encuentra en campo, pero no está en la Base de Datos del SIGAU y por el contrario el arbolado urbano que está en Base de Datos y no se encuentra en campo, para poder validar esta información se realizan convenios institucionales con Catastro y con las entidades que actualizan el arbolado urbano, la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa de Acueducto de Bogotá, la Unidad Administrativa especial de Servicios públicos, constructoras privadas y demás entidades que intervienen en el proceso, quienes apoyan el trabajo de reporte de nuevos árboles o árboles inexistentes en campo. También se ejecutan geoprocetos de análisis para identificar el arbolado urbano que se encuentra dentro de predios privados y deben ser excluidos de la base de datos. En todo caso la cantidad de estos no debe superar el 5% para aceptar como conforme el producto.

**Consistencia Lógica:** Describe el grado de certidumbre con el cual un determinado producto cumple con las especificaciones en lo que respecta a la estructura interna de los datos, reglas topológicas, atributos y relaciones. En este caso se evalúan los parámetros de

**Consistencia conceptual:** que evalúa el nivel de diligenciamiento de la información, que no existan valores nulos o vacíos.

**Consistencia de dominio:** que evalúa que la información recopilada corresponda con las reglas de dominio establecidas en el catálogo de objetos.

**Consistencia lógica:** que evalúa que no existan árboles con código de identificación único repetido o en la misma posición.

**Consistencia en geometría:** que evalúa que la información capturada no tenga problemas topológicos, relacionados con la referencia espacial del árbol.

**Exactitud de Posición:** Describe el grado de fidelidad de los valores de los atributos asignados a los elementos en la base de datos con respecto a su verdadera característica en el mundo real y la clasificación correcta de los objetos y sus relaciones de acuerdo con las especificaciones de producto. En este caso se

verifica que las coordenadas asignadas al árbol en el sistema correspondan con las coordenadas en campo, para ello se realizan acuerdos institucionales con Catastro con el cual se realizó la verificación y ajuste en coordenadas del arbolado urbano utilizando tecnología LiDAR.

Para el conjunto de datos del arbolado urbano se ejecuta el procedimiento de calidad mensualmente, para determinar el grado de confiabilidad de la información del arbolado urbano, con el fin de determinar la conformidad del producto, así mismo se realiza socialización de los hallazgos con el equipo técnico para la oportunidad de mejora.

#### **2.5.2. Anonimización de microdatos**

En el SIGAU no se realizan tareas de anonimización de datos teniendo en cuenta que la información que se recopila en campo del arbolado urbano no tiene relacionada información privada o protegida que no pueda ser distribuida de manera abierta.

#### **2.5.3. Verificación de anonimización de microdatos**

El Administrador del SIGAU es la única persona que puede visualizar y gestionar para fines internos el usuario que recopila la información en campo, en este sentido la información del usuario editor de información es protegida y no se expone en los reportes de indicadores o información que se distribuye mediante servicios geográficos al público. Teniendo en cuenta que esta información solo es de interés interno a la entidad.

#### **2.5.4. Comités de Expertos**

El jardín Botánico tiene establecido dentro de sus estrategias la promoción de la apropiación social del conocimiento, para la transformación del pensamiento y la cultura ambiental en la ciudad región, el posicionamiento como ente consultor en conservación, restauración, uso sostenible de coberturas vegetales y como referente en mitigación y adaptación al cambio climático, para generar soluciones y alternativas en el sector ambiental de la ciudad región, con repercusión nacional. Por ello lidera iniciativas enfocadas en la capacitación sobre el manejo y aprovechamiento de las coberturas vegetales de la ciudad, implementando planes de jardinería y huertas urbanas que incluyan a la ciudadanía en plantación y cuidado

de los árboles y plantas. Así mismo, participa y realiza eventos científicos de difusión de información, con el fin de compartir y exponer en conjunto los resultados obtenidos con la información del SIGAU.

## **2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN**

### **2.6.1. Diseño de los sistemas de salida**

El Jardín Botánico de Bogotá realiza la difusión de la información relacionada con SIGAU mediante la publicación en la página Web del Jardín de los indicadores relacionados con el arbolado, así mismo, publica en diversas plataformas como Datos abiertos de Bogotá y el Observatorio Ambiental de Bogotá, entre otras.

Así mismo, mediante el visor público del SIGAU, el tablero de indicadores y la aplicación móvil ArbolApp Bogotá, la ciudadanía puede acceder de forma abierta y libre, a la información e indicadores del arbolado urbano frente a las metas de ciudad.

Finalmente, el Jardín Botánico cuenta con un equipo de comunicaciones que continuamente reporta las actividades realizadas para el mejoramiento de las coberturas y las actualizaciones realizadas en el SIGAU para la ciudad.

### **2.6.2. Diseño de productos de comunicación y difusión**

Para la consulta y descarga de información del arbolado urbano la ciudadanía en general puede acceder a las aplicaciones dispuestas para tal fin a través del visor Web público del SIGAU, Datos Abiertos, la aplicación Movil de Árbol App, y el tablero de indicadores.

Todas estas aplicaciones se actualizan en tiempo real y permiten la interacción del usuario con los datos, así como la descarga en diferentes formatos de almacenamiento vectorial (shapefile, geopackage, geojson, kml, dxf, csv) para uso específico en investigaciones o estudios de parte de la ciudadanía en general.

### **2.6.3. Entrega de productos**

Los indicadores del arbolado urbano se presentan mediante los siguientes servicios

geográficos:

El visor geográfico del SIGAU -

<http://sigau.jbb.gov.co/SigauJBB/VisorPublico/VisorPublico>

Tablero de indicadores -

<https://jbb.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=ae3ab3570dcb4a8ab2b2acffb9607e00>

History map <https://jbb.gov.co/sigau/>

Plataforma de Datos Abiertos - <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/censo-arbolado-urbano>

Geo portal: <https://jardinbotanicobogota-jbb.hub.arcgis.com/>

Observatorio Ambiental de Bogotá: <https://oab.ambientebogota.gov.co/indicadores-ambientales-por-recurso-natural/indicadores-de-flora/>

También se dispone de manuales y videos de usuario para facilitar el entendimiento y uso del funcionamiento de estas herramientas geográficas, como por ejemplo el manual de usuario tablero de indicadores. (<https://jbb.gov.co/documentos/arborizacion/2021/Manual%20de%20Uso%20herramienta%20SIGAU.pdf>)

#### **2.6.4. Estrategia de servicios**

El Jardín botánico de Bogotá cuenta con diferentes canales de atención al ciudadano entre ellos se tiene:

Canales virtuales: página web en la sección de contáctenos puede acceder al formulario de Registro de Peticiones, Quejas, Reclamos, Denuncias y Sugerencias – PQRSD (<https://www.jbb.gov.co/atencionCiudadano/>) y un chat en la página donde se atienden dudas o consultas al ciudadano.

Ventanilla de Radicación de Correspondencia ubicada dentro de la entidad y con un horario de atención de lunes a viernes 8:00 a.m. a 5:00 p.m.

Oficina de Servicio al Ciudadano ubicada dentro de la entidad y con un horario de atención de lunes a viernes 8:00 am a 1:00 p.m. – 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

Tel. 601 437 7060 ext 1012 de Quejas y Reclamos

Oficina de defensor del ciudadano - <https://jbb.gov.co/defensor-ciudadano/>  
Canales de atención de PQR <https://jbb.gov.co/canales-de-atencion-pqrs/>  
Encuesta de satisfacción <https://jbb.gov.co/encuesta/formulario>  
Programación de recorridos guiados <https://jbb.gov.co/recorridos-guiados/>

## **2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO**

Los criterios metodológicos para evaluar el desarrollo del proceso estadístico, y determinar en qué medida se logra el cumplimiento de los objetivos planteados en la operación estadística, así como las necesidades de información de los usuarios, se describen en el documento de “Metodología aseguramiento de calidad de la información geográfica JBB - versión 4.1”, en el que se establecen los métodos, procedimientos e indicadores, para evaluar la calidad geográfica del conjunto de datos almacenados en el Sistema de Gestión del Arbolado Urbano - SIGAU. Esta metodología se basa en los cinco (5) elementos de calidad descritos en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5043 para la información geográfica, Totalidad, consistencia lógica, exactitud de posición y exactitud temática.

Las validaciones de calidad del arbolado urbano se realizan mensualmente mediante el formulario de Reporte de Calidad del Arbolado Urbano, los hallazgos y oportunidades de mejora se socializan con el equipo técnico para garantizar el nivel de calidad y confiabilidad de la información que se dispone sobre el arbolado urbano.

## **2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION Y FLUJOS DE TRABAJO**

Los sistemas de producción y flujos de trabajo para la operación estadística de la gestión del arbolado urbano en el SIGAU, está fundamentada en el desarrollo del procedimiento APL.PR.11 Captura de datos para la actualización del SIGAU, verificación, validación y análisis de información, el cual tiene las siguientes actividades, responsables, productos y beneficiarios:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	BENEFICIARIO	PRODUCTO GENERADO
creación de Usuario SIGAU	Coordinador de SIGAU	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información	Usuario de SIGAU Creado
Instalar la Aplicación	Profesional de apoyo administrativo SIGAU	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información	Aplicación instalada y funcionando
Búsqueda y solicitud de áreas Geográficas	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información	Áreas Geográficas definidas
Descarga de las áreas Geográficas del DMC	Profesional de apoyo administrativo SIGAU	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información	Áreas Geográficas definidas
Georreferenciación de actividades de plantación, mantenimiento y manejo silvicultural	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información	Comunidad, Jardín Botánico y SIGAU	árboles georreferenciados en el sistema
Registro y verificación de actividades de plantación	Profesional de campo, Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información Profesional de apoyo administrativo SIGAU	Comunidad, Jardín Botánico y SIGAU	Carteras de Georreferenciación
Realizar la verificación, modificación o novedad de la información	Profesional de apoyo administrativo SIGAU	Comunidad, Jardín Botánico y SIGAU	Información revisada y certera
Análisis de información	Coordinador de SIGAU	Comunidad, entes de control, Jardín Botánico de Bogotá	Análisis efectuado para la toma de decisiones y para respuestas a la ciudadanía
Consultas SIGAU	Coordinador de SIGAU Profesional de apoyo	Comunidad, entes de control Constructoras Entidades externas responsable del cargue de información, Jardín Botánico de Bogotá	Consultas de la información para reportes de metas, y publicaciones en datos abiertos, Observatorio Ambiental de Bogotá, reportes indicadores entre otros

### 3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Para la Generación estadística de Registros de arbolado en el SIGAU se cuentan con los siguientes documentos:

- APL.PR.11.F.01 Cartera de georreferenciación plantaciones
- APL.PR.11.F.02 Registro de árboles talados – SIGAU
- APL.PR.11.F.03 Registro de bloqueo y traslado de árboles – SIGAU
- APL.PR.11.F.04 Registro de verificación, modificación o novedad
- APL.PR.11.F.06 Descarga y registro de actividades - SIGAU
- APL.PR.11. F.07 Registro de actividades Mensuales SIGAU
- APL.PR.11.I.01 Registro talas y bloqueos SIGAU
- APL.PR.11.I.02 Búsqueda del área geográfica sobre el SIGAU
- APL.PR.11.I.03 Creación de usuarios sobre el SIGAU
- APL.PR.11.I.04 Instalación y configuración de aplicación sobre dispositivo móvil
- APL.PR.11.I.06 Ejecución del proceso de importación y exportación sobre el Servidor
- APL.PR.11.I.07 Proceso de consolidación de información sobre la página web del SIGAU
- APL.PR.11.I.08 Solicitud de áreas geográficas y sincronización sobre dispositivo móvil
- APL.PR.11.I.09 Registro de actividades sobre dispositivo móvil.
- Catálogo de objetos geográficos versión 4.6
- Diccionario de datos versión 4.6
- Metodología aseguramiento de calidad de la información geográfica JBB - versión 4.1
- Reporte de Calidad del Arbolado Urbano

## GLOSARIO

- **Área geográfica:** Espacio en el que se produce determinado fenómeno o que se distingue por tener ciertas características.
- **Bases de datos:** Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- **Base de datos SIGAU:** Base de datos Alfanumérico del SIGAU.
- **Dasometría:** Actividades encaminadas a la medición de los árboles, estas medidas corresponden a la altura total, perímetro basal, diámetro de copa, perímetro altura pecho, entre otras.

- **Geodatabase®:** Colección de datos geográficos de varios tipos habitualmente tabulados y contenidos en una carpeta de sistema de archivos común.
- **DMC:** Dispositivo Móvil de Captura Sistema operativo Android.
- **EasySurvey:** Solución Móvil para Encuestas que permite automatizar la realización de encuestas y/o captura de datos en campo, por medio de dispositivos móviles (DMC).
- **Georreferenciación:** Adjudicación de coordenadas planas a un punto cualquiera, en este caso a cada árbol urbano; se dan en metro.
- **Cartera de georreferenciación:** Formato donde se consigna la información dasométrica y de especie de los árboles que no se encuentran registrados en el SIGAU.
- **Modelo de datos alfanumérico:** Es un modelo de datos relacional, compuesto por todas las entidades de datos no geográficos que el sistema utiliza para cumplir con las funcionalidades requeridas.
- **Modelo de datos geográfico:** Está compuesto por la representación de objetos geográficos, atributos, relaciones (espaciales o no), de cada uno de los elementos. Los objetos representados en el modelo son aquellos que, desde la perspectiva de los Usuarios, constituyen el marco geográfico esencial para el desarrollo de múltiples aplicaciones geoespaciales.
- **SIGAU:** Es el Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C. Sistema único que contiene toda la información de los árboles localizados en el espacio público de uso público de la ciudad, dentro del perímetro urbano. El sistema permite al usuario conocer las características y localización de todos y cada uno de los árboles, así como realizar consultas individuales y obtener indicadores de la base de datos. Además, el sistema permite a las entidades competentes en arborización (Jardín Botánico José Celestino Mutis, SDA, EAAB, IDU, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Alcaldías Locales y todas aquellas que intervengan el arbolado urbano) ser usuarios de este, permitiendo el registro y actualización de todas las actividades operativas y de mantenimiento (plantación, tala, fertilización y manejo fitosanitario).
- **Sistema de Información:** Conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

- **Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS):** Es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográfica o espacialmente referenciada. • **Usuario externo:** Persona natural o jurídica ajena al Jardín Botánico José Celestino Mutis, que debe ingresar información al SIGAU de acuerdo con lo establecido en 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".
- **Visor geográfico:** Herramienta web en la que el usuario puede consultar, visualizar, analizar y cargar información al SIGAU.
- **Visor web:** Es una herramienta que permite la visualización de mapas interactivos y datos adicionalmente del registro y actualización de todas las actividades operativas y de mantenimiento (plantación, tala, mantenimiento y manejo fitosanitario. que se realizan por el jardín y entes externos, existen dos tipos de ingresos al visor, cuando se tiene un usuario y clave el acceso es [sigau.jbb.gov.co/SigauJBB](http://sigau.jbb.gov.co/SigauJBB) y cuando es acceso público el visor web es [sigau.jbb.gov.co/SigauJBB/VisorPublico/VisorPublico](http://sigau.jbb.gov.co/SigauJBB/VisorPublico/VisorPublico).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Artículo 155 de la Ley 1955 de 2019 y se adiciona el título 3 a la parte 2° del libro 2 del Decreto 1170 de 2015 Único del Sector Administrativo de Información Estadística”
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE). (2000) "Terminology on Statistical Metadata", Conferencia de estadísticos europeos sobre estudios y estándares estadísticos, No. 53, Génova. Recuperado de [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded\\_files/UNECE\\_TERMINOLOG\\_Y\\_STAT\\_METADATA\\_2000\\_EN.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded_files/UNECE_TERMINOLOG_Y_STAT_METADATA_2000_EN.pdf)

- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE). (2016) Modelo genérico del proceso estadístico (GSBPM). V 1.0 en español. (v 5.0 en inglés 2013). Recuperado de [https://statswiki.unece.org/download/attachments/97356247/GSBPM%205.0%20-%20SPANISH%20LANGUAGE%20VERSION.docx?version=1&modificationDate=1483543725840 &api=v2](https://statswiki.unece.org/download/attachments/97356247/GSBPM%205.0%20-%20SPANISH%20LANGUAGE%20VERSION.docx?version=1&modificationDate=1483543725840&api=v2).
- Decreto 1743 de 2016. 1 de noviembre. Por el cual se reglamenta el artículo 160 de la Ley 1753 de 2015.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2017) Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2019) Sistema de consulta de conceptos estandarizados.
- DANE. (2012b). Regulación estadística en el marco del sistema estadístico nacional. Bogotá: DANE. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/sen/PlegableSEN.pdf>
- DANE. (2012c). Resolución 1503 de 2011. Bogotá: DANE.
- DANE. (2012d). Resolución 691 de 2011. Bogotá: DANE.
- DANE. (2012e). Sistema de Nomenclaturas y clasificaciones. Bogotá: DANE.
- DANE - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC. (2017) Normatécnica de la calidad del proceso estadístico.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2006). Elaboración de Síntesis metodológicas. Serie: Lineamientos para la generación de estadística básica. México: INEGI.
- INEGI. (2012). Proceso estándar para el aprovechamiento de registros administrativos. México: INEGI.

- INEGI. (2010a). Captación en registros administrativos. México: INEGI.
- INEGI. (2010b). Captación de encuestas por muestreo. Serie: Documentos para la generación de estadística básica. México: INEGI.
- Jardín Botánico de Bogotá (JBB), Universidad de los Andes, 2020. Manual de coberturas vegetales. Primera edición. Bogotá, Colombia. Disponible en:  
[https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/MANUAL\\_COBERTURAS\\_VEGETALES.pdf](https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/MANUAL_COBERTURAS_VEGETALES.pdf)
- Niño, V. (2011). Metodología de la investigación. Diseño y ejecución. Bogotá: Ediciones de la U. p.79.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (s.f.). Glosario de términos estadísticos. Recuperado el 26 enero de 2012 de <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=532>