METRO LÍNEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

MEMORIA TÉCNICA, INVENTARIO FORESTAL – SOLICITUD TRATAMIENTOS SILVICULTURALES PARQUE DE LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS

CONTROL DE EMISIONES		
VERSIÓN	FECHA	EMITIDO PARA
V00	31/08/2022	Versión Aprobada - Emitido para Información
VA0	31/08/2022	Emitido para comentarios internos

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de **METRO LINEA 1 SAS**
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from **METRO LINEA 1 SAS**
未经 **METRO LINEA 1 SAS** 的书面授权，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方

-

CONTROL DE CAMBIOS		
VERSIÓN	**FECHA**	**DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO**
V01	01/11/2022	Actualización tratamientos
V00	31/08/2022	Versión Aprobada - Emitido para Información
VA0	31/08/2022	Emitido para comentarios internos

APROBACIÓN ML1			
	FIRMA	**NOMBRE**	**CARGO**
ELABORÓ		**Jonathan Alexander Luna H**	**Ingeniero Forestal**
ELABORÓ		**Juan Andrés Rodríguez M**	**Biólogo**
REVISÓ		**Jesús Beltrán Beltrán**	**Coordinador Biótico**
REVISÓ		**Oscar Rene Avella**	**Director Ambiental y SST**
REVISÓ		**Diana Carolina Mora Muñoz**	**Controlador Documental**
		María Dalila Córdoba	**Subgerente General QA/QC**
APROBÓ		**YI LIMING**	**Vicepresidente Ambiental y SST**

APROBACIÓN SUBCONTRATISTA			
CONSORCIO AMBIENTAL METRO BOGOTÁ L1	**FIRMA**	**NOMBRE**	**CARGO**
ELABORÓ		**Hugo a Gelvez V**	**Ingeniero Forestal**
REVISÓ		**Hugo a Gelvez V**	**Ingeniero Forestal**
APROBÓ		**Mauricio Maldonado**	**Director de Proyecto**

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN 1

2 OBJETIVOS 2

2.1 OBJETIVO GENERAL 2

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2

3 JUSTIFICACIÓN 3

4 NORMATIVIDAD APLICABLE 3

5 LOCALIZACIÓN 9

6 METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL 10

6.1 ETAPA PREVIA (ANTES) 10

6.1.1 Preinventario forestal 10

6.1.2 Identificación de árboles patrimoniales 10

6.2 ETAPA DE CAMPO (DURANTE) 10

6.2.1 Levantamiento de información y registro de variables objeto de evaluación 11

6.2.2 Procedimiento de medición altura total, comercial y fustal 16

6.2.3 Procedimiento para medir el perímetro a la altura del pecho y el perímetro basal 17

6.2.4 Procedimiento para medir diámetro de copa 18

6.2.5 Marcaje de individuos 19

6.2.6 Registro fotográfico 19

6.2.7 Captura de información como referente de localización 20

6.3 ETAPA DE OFICINA (DESPUÉS) 20

6.3.1 Calculo volumen 22

6.3.2 Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano para Bogotá, D. C SIGAU 23

6.3.3 Determinación del tratamiento silvicultural a aplicar en los individuos inventariados 23

6.4 DETERMINACIÓN DEL TRATAMIENTO RECOMENDADO 23

6.5 ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL 23

7 RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL AL 100% 24

7.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA 24

7.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL 25

7.3 ABUNDANCIA DE ESPECIES 27

7.4 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (200%) 27

7.5 DISTRIBUCIÓN POR ALTURA 28

7.6 DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE EMPLAZAMIENTO 30

7.7 DISTRIBUCIÓN POR LOCALIDAD 30

7.8 VOLUMEN DE MADERA 31

8 ANÁLISIS DE RESULTADOS 33

8.1 ESPECIES ARBOREAS EN VEDA 33

8.2 ARBOLADO REGISTRADO EN LA PLATAFORMA SIGAU 34

8.3 IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES PATRIMONIALES 36

8.4 ÁREAS PROTEGIDAS Y/O ECOLÓGICAMENTE ESTRATÉGICAS 36

8.5 ARBOLADO QUE NO REQUIERE PERMISO 36

9 CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES MENORES – FLORA EPIFITA 38

9.1 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN 38

9.1.1 Etapa Pre-Campo 38

9.1.1.1 Diseño de muestreo y tamaño de muestra 38

9.1.2 Etapa de campo 39

9.1.2.1 Parcelas para la composición florística. 39

9.1.2.2 Características de los forófitos 39

9.1.2.3 Muestreo de especies epífitas vasculares 40

9.1.2.4 Muestreo de especies epífitas no vasculares 40

9.1.2.5 Caracterización de especies epífitas en otros tipos de hábitat 42

9.1.2.6 Recolección y preservación 42

9.1.2.7 Zonificación del forófito 44

9.1.3 Etapa Post Campo 44

9.1.3.1 Procesamiento de la información 44

9.1.3.2 Procesamiento de la información 45

9.2 RESULTADOS 45

9.2.1 Evaluación de Forófitos 45

9.2.2 Riqueza y composición de especies epífitas 46

9.2.2.1 Especies no vasculares en otro tipo de hábitat 47

10 CARACTERIZACIÓN DE FAUNA SILVESTRE 48

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 48

10.2 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA 48

10.2.1 Avifauna 48

10.2.2 Herpetofauna 49

10.2.3 Mastofauna 50

10.2.4 Registros adicionales 50

10.2.5 Análisis de datos 50

10.3 RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN 50
10.3.1 Avifauna 50
10.3.2 Herpetofauna 59
10.3.3 Mastofauna 62
11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 64
11.1 CONCLUSIONES 64
11.2 RECOMENDACIONES 64
12 BIBLIOGRAFIA 65
13 ANEXOS 66

Índice de tablas

Tabla 1 - Normatividad aplicable 4
Tabla 2 - Normatividad vigente respecto a vedas de especímenes y productos forestales y de la flora silvestre en alguna categoría de amenaza aplicable al proyecto 7
Tabla 3 - Estrato y abundancia de las especies por familia 24
Tabla 4- Clases diamétricas arbolado 25
Tabla 5- Distinción de la abundancia por especie para cada una de las clases diamétricas 26
Tabla 6- Índice de valor de importancia al 200% (Abundancia y Dominancia). 27
Tabla 7 - Dominancia y volumen por clases diamétricas 29
Tabla 8 - Número de individuos arbóreos por tipo de emplazamiento 30
Tabla 9 - Número de individuos arbóreos por localidad 30
Tabla 10 - Consolidado de especies, categoría y volumen en jurisdicción de la SDA 31
Tabla 11 - Cantidad de individuos por tratamiento silvicultural recomendado 33
Tabla 12 – Especies categoría especial 33
Tabla 13 - Arboles registrados en la plataforma SIGAU. 34
Tabla 14 – Arboles no registrados en la plataforma SIGAU. 35
Tabla 15 - Individuos que de acuerdo con la Resolución 5983 del 2011 no requerirían de un permiso y/o autorización de manejo silvicultural para su tratamiento 36
Tabla 16 - Especies de flora vascular y no vascular registradas. 46
Tabla 17 - Composición florística especies no vasculares pácelas 1m^2. 47
Tabla 18 - Estructura de la comunidad de aves 52
Tabla 19 - Uso del hábitat de las especies de avifauna registradas 58

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación espacial individuos 9
Figura 2. Esquema Metodológico del Inventario Forestal 10
Figura 3. Ficha técnica de registro N°1 21
Figura 4. Ficha técnica de registro N°2 22
Figura 5. Abundancia Vs. Volumen total por clase diamétrica 27
Figura 6 . Distribución de abundancia por clase diamétrica 29
Figura 7. Número de individuos arbóreos por localidad 30
Figura 8. Plantilla de acetato de 600 cm^2 41
Figura 9. Cuadrante de 100 x 100 cm y subcuadrante de 20 x 30 cm para cálculo de cobertura de flora no vascular de hábito rupícola, terrestres y sobre materia orgánica 42
Figura 10. Registros de especies no vasculares 43
Figura 11. zonificación del forófito según Johanson, 1974; Grandstein, 1996, 2003. 44
Figura 12. Riqueza de especies epífitas por especie de forófito. 46
Figura 13. Categorías tróficas de las aves registradas 54
Figura 14. Organización social de la avifauna registrada 56
Figura 15. Distribución *Atractus crasicaudatus* 62

Índice de Fotografías

Fotografía 1.Actividades de registro de información 11
Fotografía 2. Procedimiento para medir el Perímetro a la altura del pecho 17
Fotografía 3. Procedimiento para medir el Perímetro a la altura del pecho 17
Fotografía 4. Medición del diámetro polar de copa 18
Fotografía 5. Medición del diámetro polar de copa 18
Fotografía 6.Marcación de los individuos arbóreos 19
Fotografía 7. Registro fotográfico del inventario forestal 19
Fotografía 8. Registro punto referente para localización 20
Fotografía 9. Recorrido área de afectación 39
Fotografía 10. Toma de datos 40
Fotografía 11. Toma de datos especies no vasculares. 41

Fotografía 12. Zona de caracterización 48
Fotografía 13. Muestreo de avifauna 49
Fotografía 14. Muestreo de herpetofauna 49
Fotografía 15. Registro fotográfico de algunas especies de aves registradas 51
Fotografía 16. *Molothrus bonariensis* - Especie insectívora 55
Fotografía 17. *Zonotrichia capensis* - Especie granívora 55
Fotografía 18. *Turdus fuscater* - Especie omnívora 56
Fotografía 19. Grupo monoespecífico – *Vanellus chilensis* 57
Fotografía 20. *Colibri coruscans* – Solitario 57
Fotografía 21. *Vanellus chilensis* (Alcaraván) 59

1 INTRODUCCIÓN

La Empresa Metro de Bogotá (EMB) y el Concesionario METRO LÍNEA 1 SAS (ML1), suscribieron el Contrato de Concesión No. 163 de 2019 para la construcción, operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Bogotá D.C. (PLMB), cuya acta de inicio se firmó el 20 de octubre de 2020.

El contrato tiene por objeto “el otorgamiento de una concesión para que, de conformidad con lo previsto, el Concesionario por su cuenta y riesgo, lleve a cabo todas las actividades necesarias para la financiación, estudios y diseños de detalle, ejecución de las obras de construcción, obras de la fase previa, obras de edificaciones, obras para redes a cargo del Concesionario, obras de adecuación y reparación de desvíos, obras para intersecciones especiales, la operación y el mantenimiento del proyecto, la gestión social y ambiental, la reversión parcial y la reversión de la infraestructura correspondiente a la PLMB, así como la financiación, diseño, instalación, suministro, pruebas individuales y de conjunto, certificaciones, puesta en marcha, operación, reposición, Mantenimiento y reversión del material rodante y de los sistemas Metro-Ferroviarios y la prestación del servicio público de transporte férreo de pasajeros en Bogotá, a través de la PLMB”.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Concesionario inventario el arbolado que interfiere con las actividades asociadas a la localización del Vagón Escuela Metro de Bogotá, con el fin de solicitar el respectivo permiso y/o solicitud silvicultural para la intervención de la vegetación ante la Secretaría Distrital de Ambiente; así bien, se pudo determinar la existencia de 61 individuos arbóreos, a los cuales se les determinó el tratamiento más adecuado conforme con sus condiciones físicas y sanitarias, tratamientos que se resumen en el bloqueo y traslado de 6 individuos (9.8% del total), la tala de 14 individuos (23% del total), conservación de 16 individuos (26.2% del total) y el tratamiento integral de 25 individuos (40.9% del total).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar y analizar los resultados del inventario realizado al arbolado urbano que interfieren con la localización del Vagón Escuela de Bogotá, ubicado en el Parque de los Niños y las Niñas (calle 63 con carrera 60), con el fin de radicar la solicitud de intervención silvicultural a los individuos presentes en el área, ante la Secretaría Distrital de Ambiente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar y recopilar la información requerida por la Secretaría Distrital de Ambiente para solicitar y obtener el permiso de aprovechamiento forestal para los individuos que interfieren con la localización del Vagón Escuela de Bogotá, ubicado en el Parque de los Niños y las Niñas (calle 63 con carrera 60)
- Realizar la caracterización de la flora de hábito epifito presente en los individuos arbóreos con tratamiento silvicultural definido.
- Levantar y procesar los datos de campo que permitan realizar el registro general e individual de todas las especies arbóreas y arbustivas y palmas.
- Definir el tratamiento silvicultural recomendado para cada individuo arbóreo, arbustivo o Palma, de acuerdo con las condiciones técnicas y necesidades de diseño del proyecto.
- Generar los planos de ubicación de cada una de las especies arbóreas, arbustivas y palmas del inventario forestal identificándolos por color según el tratamiento recomendado. En terreno realizar la marcación de cada ejemplar con pintura de aceite amarillo tránsito.

3 JUSTIFICACIÓN

Con el fin de iniciar las actividades de localización del Vagón escuela Metro de Bogotá, se identificó el arbolado urbano que interfiere con dichas actividades inicialmente para el área de desarrollo esto con el fin de solicitar los respectivos permiso y/o solicitudes silviculturales necesarias para la intervención de la vegetación ante la Secretaría Distrital de Ambiente.

Por consiguiente, se determinó la necesidad de solicitar permisos de intervención para sesenta y un (61) individuos arbóreos, a los cuales se les determinó como tratamiento el bloqueo y traslado de seis (6) individuos, la tala de catorce (14) individuos, conservación de (16) y el tratamiento integral de cuarenta y cuatro (25) individuos.

4 NORMATIVIDAD APLICABLE

El inventario forestal y la elaboración de documentos técnicos para la solicitud de manejo silvicultural se realizaron dando cumplimiento a la normatividad vigente, la cual se menciona a continuación como marco de referencia:

Tabla 1 - Normatividad aplicable

Año	Norma	Expide	Titulo/descripción
1977	Resolución 0801 de 1977	Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente – INDERENA.	Por la cual se establece la veda de manera permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de las especies denominadas Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros *Dicksonia*, *Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris* y *Trichipteris*), sus productos y la declara planta protegida.
1981	Ley 17 de 1981	Presidencia de la República	Veda indefinidamente y en todo el territorio Nacional para las especies Pino Colombiano, Nogal, Hojarasco, molinillo, Caparrapí y comino de la macarena.
1981	Ley 17 de 1981	Congreso de la República	Aprueba la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres".
1985	Ley 61 de 1985	Ministerio de Agricultura	Por la cual se adopta la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*) como Árbol Nacional. Declara a la especie como Árbol Nacional y símbolo patrio de Colombia, y prohíbe su tala de manera indefinida y en todo el territorio nacional.
1996	Ley 299 del 26 de julio 1996	Congreso de la República	Por la cual se protege la flora colombiana.
2001	Resolución 438 de 2001	MADS	Se establece el salvoconducto Único Nacional.
2002	Acuerdo 069 de 2002	Secretaria Distrital de Ambiente	“Por la cual se adopta el Nogal (*Juglans neotropica* Diels) como el árbol insignia de Bogotá, Distrito Capital. “Por la cual se adopta el Nogal (*Juglans neotropica* Diels) como el árbol insignia de Bogotá, Distrito Capital.
2006	Resolución 1263 de 2006	MADS	Establece el procedimiento y fija el valor para expedir los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-.

Año	Norma	Expide	Titulo/descripción
2006	Resolución 096 de 2006	MAVDT	Por la cual se modifican las Resoluciones 316 de 1974 y 1408 de 1975, proferidas por el INDERENA, en relación con la veda sobre la especie Roble (*Quercus humboldtii*).
2007	Resolución 4090 de 2007	Secretaria Distrital de Ambiente	Por medio de la cual se adopta el Manual de Arborización para Bogotá.
2008	Acuerdo 327 de 2008	Concejo de Bogotá	Planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes.
2009	Resolución 7615 de 2009	Secretaría Distrital de Ambiente	Por medio de la cual se prohíbe la plantación, el trasplante, la venta, la distribución y la comercialización de las especies Retamo Espinoso (*Ulex europaeus*) y Retamo Liso (*Teline monspessulana*) y se adoptan otras disposiciones.
2010	Acuerdo 435 de 2010	Consejo de Bogotá	Por medio del cual se dictan lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos
2010	Decreto 531 de 2010	Alcaldía Mayor de Bogotá	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.
2011	Resolución 5983 de 2011	Secretaría Distrital de Ambiente	Establece el listado de especies vegetales que no requieren permiso para tratamiento silvicultural.
2011	Resolución 6563 de 2011	Secretaría Distrital de Ambiente	Por la cual se dictan disposiciones para la racionalización y el mejoramiento de trámites de arbolado urbano.
2011	Resolución 6971 de 2011	Secretaría Distrital de Ambiente	Por el cual se declaran arboles patrimoniales y de interés público en Bogotá D.C.
2011	Resolución 4797 de 2011	Secretaria distrital de ambiente	Establece el procedimiento para la disposición final de productos maderables, destinados a la asistencia de la Secretaría Distrital de Ambiente, se aplicará para los productos forestales decomisados con anterioridad a la expedición de la Ley 1333 de 2009. Estos productos para el uso y aprovechamiento unilateral por la Secretaría Distrital de Ambiente destinados a la asistencia en las necesidades que surgen de la administración de las diferentes instancias ambientales a su cargo como Parques Ecológicos Distritales, Aulas Ambientales y el Centro de Recepción de Flora y Fauna Silvestre de Engativá, así como centros o establecimientos que puedan ser vinculados a la administración de la Secretaría con posterioridad a la expedición de este acto administrativo.

Año	Norma	Expide	Titulo/descripción
2011	Resolución 6563 de 2011	Secretaria Distrital de Ambiente	Por la cual se dictan disposiciones para la racionalización y el mejoramiento de trámites de arbolado urbano.
2012	Resolución 359 de 2012	Secretaría Distrital de Ambiente.	Por la cual se revoca parcialmente el parágrafo del artículo 3 para la Resolución 7132 de 2011; que establece la compensación por aprovechamiento de arbolado urbano y jardinería en jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente.
2017	Resolución conjunta 001 de 2017	Secretaria Distrital de Ambiente	Por la cual se modifica el artículo 40 de la Resolución N° 5983 de 2011 por la cual se establecen las especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales.
2018	Resolución 684 de 2018	Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Planeación.	Por la cual se establecen lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especies de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus L.*) y Retamo Liso (*Genista monspessulana (L.) L.A.S. Johnson*) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones
2018	Resolución 256 de 2018	Ministerio del Medio Ambiente	Por la cual se adapta la actualización del manual de compensaciones ambientales del componente biótico y se toman otras determinaciones
2018	Decreto 383 de 2018	Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Planeación.	Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto 531 de 2010, y se toman otras determinaciones.
2019	Resolución Conjunta 001 de 2019	Secretaria Distrital de Ambiente.	Por medio de la cual se establecen los lineamientos y procedimiento para la Compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008.
2020	Resolución Conjunta 001 de 2020	Secretaria Distrital de Ambiente.	Por medio de la cual se establecen los lineamientos y procedimiento para la Compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008

Año	Norma	Expide	Titulo/descripción
2020	Resolución 0814 de 2020	Secretaria Distrital de Ambiente.	Por la cual se exaltan los árboles patrimoniales o de interés público en Bogotá D.C. y se adoptan otras disposiciones.
2021	Resolución 3158 de 2021	Secretaria Distrital de Ambiente.	Por la cual se actualizan e incluyen nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se adoptan otras determinaciones.
2021	Resolución 3158 de 2021	Secretaria Distrital de Ambiente.	Se actualizan e incluyen nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se adoptan otras determinaciones.
2021	Resolución 690 de 2021	MADS	Por el cual se adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En relación con la flora Epifita, a continuación, se detalla la normatividad para las especies epífitas aplicables al proyecto, se destaca que debido a que el proyecto hace parte de la jurisdicción de la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá, se destaca la importancia de los lineamientos que se remarcan en la Resolución 1333 del 1 de diciembre de 1997 por la cual se establece la veda para algunas especies y productos de la flora silvestre del Distrito Capital.

Tabla 2 - Normatividad vigente respecto a vedas de especímenes y productos forestales y de la flora silvestre en alguna categoría de amenaza aplicable al proyecto

Norma	Especies	Objeto
Especies menores		
Resolución 0213 de 1977 (INDERENA)	Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.	Veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara plantas y productos protegidos. Se exceptúan de la veda los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de los cultivos de flores y de plantas explotadas comúnmente como ornamentales, procedentes de plantaciones artificiales en tierras de propiedad privada.

Norma	Especies	Objeto
Resolución 1333 del 01 de diciembre de 1997 - SDA	Especies conocidas como musgos, líquenes, lamas, quiches, chites, parásitas, orquídeas, lama, capote, broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbustos, corteza y ramajes que conforman parte de los hábitats de tales especies.	Establecer veda en el territorio del Distrito Capital, para el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies conocidas como musgos, líquenes, lamas, quiches, chites, parásitas, orquídeas, lama, capote, broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbustos, corteza y ramajes que conforman parte de los hábitats de tales especies
Especies forestales		
Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)	Pino Colombiano (*Podocarpus rospigliossi, Podocarpus montanus y Podocarpus oleifolius)*, Nogal (*Juglans spp.*), Hojarasco (*Talauma caricifragans*), Molinillo (*Talauma hernandezi*), Caparrapí (*Ocotea caparrapi*), Comino de la Macarena (*Erithroxylon sp. [sic.])* y Roble (*Quercus humboldtii).*	Veda indefinidamente y en todo el territorio nacional el aprovechamiento de las especies. Para Roble, se exceptúan de la veda los departamentos de Cauca, Nariño y Antioquia, siempre y cuando no se aproveche para la obtención de carbón, leña o pulpa.
Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)	Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (*Familias*: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris).	Veda de manera permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de la especie y sus productos, y la declara planta protegida.
Especies de fauna y flora nacional		
Resolución 1912 de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)	Consultar listado de especies.	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

5 LOCALIZACIÓN

Los individuos arbóreos objeto de solicitud de permiso silvicultural se encuentran ubicados en el sector del Parque de los niños y las niñas localización del Vagón Escuela de Bogotá, ubicado en el Parque de los Niños y las Niñas (calle 63 con carrera 60 El parque cuenta con 16.397 metros cuadrados destinados a la recreación de todos los niños y las niñas de la ciudad, presenta cinco zonas temáticas lúdicas para la recreación: ciudad, océano, bosque, desierto y montaña.

En la Figura 1 se relaciona la ubicación de los individuos arbóreos a intervenir sobre el sobre el sector donde se plantea localizar el Vagón Escuela.

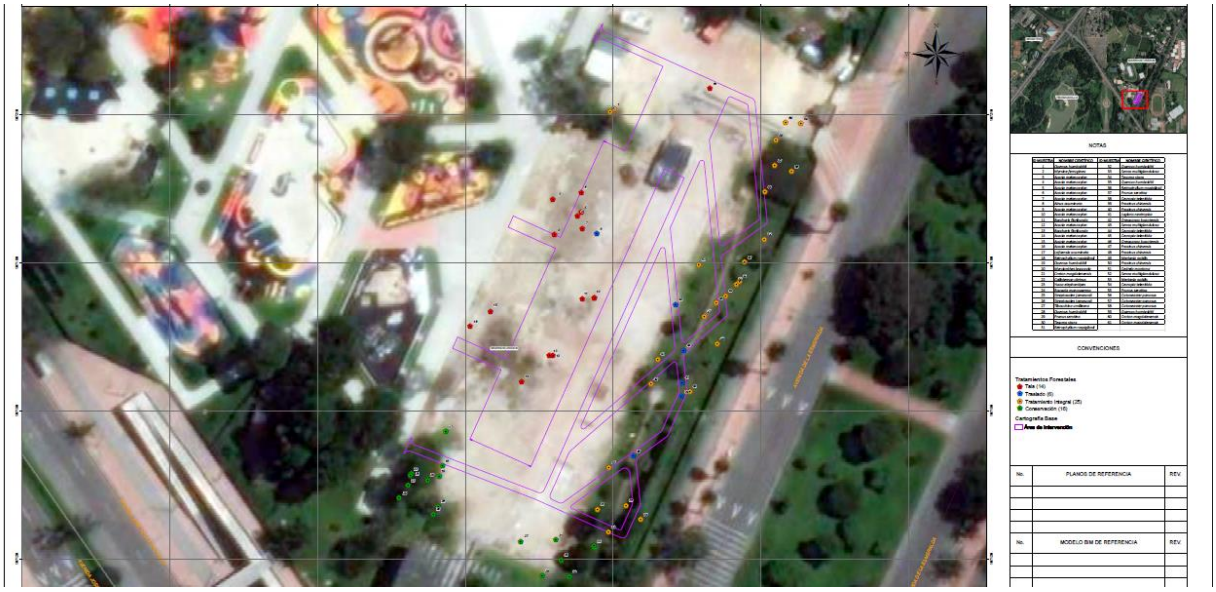

Figura 1. Ubicación espacial individuos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6 METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL

En el siguiente apartado se detalla la metodología utilizada para desarrollar la evaluación de los individuos que interfieren con las actividades. El proceso del inventario forestal se desarrollará en tres etapas: la Etapa previa (Antes), la Etapa de campo (Durante) y la Etapa de oficina (Después), cabe destacar que las etapas de campo y oficina de desarrollan de manera simultánea, esto con el fin de ir generando la información actualizada y verificada con respecto al estado actual del arbolado en la zona. En la Figura 2 se detalla el esquema metodológico que se detallara en el presente numeral.

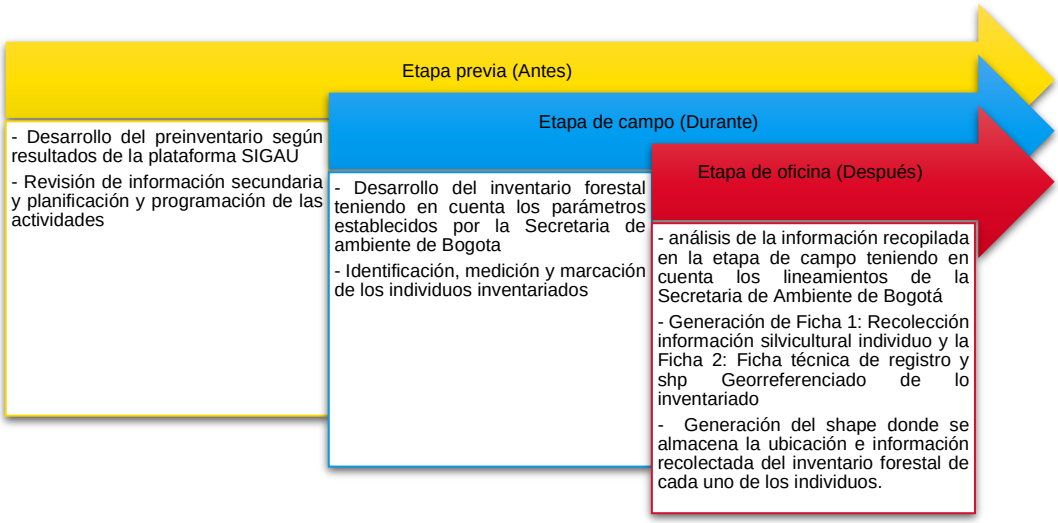

Figura 2. Esquema Metodológico del Inventario Forestal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6.1 ETAPA PREVIA (ANTES)

6.1.1 Preinventario forestal

El Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C. - SIGAU es un sistema único que contiene toda la información de los árboles localizados en el espacio público de la ciudad de Bogotá, con la información contenida en este sistema fue posible conocer las características y localización de todos y cada uno de los árboles que se encuentran en el área de estudio.

6.1.2 Identificación de árboles patrimoniales

Con el fin de establecer la existencia de árboles patrimoniales del área de intervención se revisó la Resolución No. 6971 de 2011 y la Resolución 0814 de 2020 de la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá y el visor del Jardín Botánico http://new.jbb.gov.co/arbles_patrimoniales/index.html.

6.2 ETAPA DE CAMPO (DURANTE)

Para el levantamiento de la información en campo se tiene en cuenta lo expuesto en el Decreto 531 de 2010 Articulo 10, en donde se establecen las directrices para el otorgamiento de permisos y autorizaciones, por lo que para cada individuo inventariado se registran las variables dasométricas, físicas, sanitarias, silviculturales, y de ubicación geográfica requeridas para el diligenciamiento de la

Ficha N°1: Recolección información silvicultural individuo y la Ficha N°2: Ficha técnica de registro, formatos definidos por la Secretaria Distrital de Ambiente.

6.2.1 Levantamiento de información y registro de variables objeto de evaluación

En concordancia con lo establecido en la Ficha N°1: Recolección información silvicultural individuo y la Ficha N°2: Ficha técnica de registro, formatos definidos por la Secretaria Distrital de Ambiente, se realizó el levantamiento de la información en formatos diseñados para que el procedimiento de identificación de variables fuese certero y ágil.

Fotografía 1.Actividades de registro de información

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

A continuación, se definen cada una de las variables a identificar para cada uno de los individuos inventariados.

- **Numero de árbol**: Se define como un número con el cual se identifica y marca un árbol dentro de un espacio determinado, este debe ser consecutivo (Resolución 4090, 2007).
- **Código Distrital**: es un código de referencial el cual está basado en el SIGAU (Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano), este número nos indica la localidad, áreas geográficas, área de coordinación y supervisión y nos permite identificar un árbol y las características de este (Decreto 383, 2018).
- **Código SIADAMA**: Son códigos implementados por el DAMA, los cuales están asociados a nombres científicos y nombres comunes de especies que se encuentran en la ciudad de Bogotá (Puentes Gómez et al, 2007).
- **Nombre Científico**: está definido por el género y especie de acuerdo con la Nomenclatura Internacional, se compone principalmente de palabras con raíces del latín y el griego, estas palabras describen características particulares de las plantas, también permiten identificar y diferenciar especies a plenitud (Resolución 4090, 2007).
- **Nombre Común**: Terminología con la cual se identifican los individuos arbóreos por una

población para su territorio (Resolución 4090, 2007).

- **PAP (Perímetro a la Altura del Pecho**): Longitud medida alrededor del tronco (fuste), la cual se toma a 1.30 m de altura a partir de la base del Árbol (Resolución 4090, 2007).
- **Metros Lineales (Setos**): Longitud que poseen los Setos desde su inicio hasta su final, se especifica lineales por que comprenden una sola dimensión (Gutiérrez E., et al, 2013).
- **Altura Total**: Se define como la longitud en metros que posee un árbol desde su base hasta el punto apical del mismo (Resolución 4090, 2007).
- **Altura Comercial**: es la longitud que posee el fuste de un árbol para ser aprovechado y destinado con algún fin comercial (Gutiérrez E., et al, 2013).
- **Altura Fustal**: Es la altura en metros, comprendida desde la base de un árbol hasta el punto en donde aparece la primera rama de este (Resolución 4090, 2007).
- **Diámetro Polar de la Copa**: Es la longitud en metros que se calcula a partir de la altura total, a la cual se le substrae la altura fustal (Resolución 4090, 2007).
- **Diámetro Ecuatorial de la Copa**: Esta definida como la longitud de la proyección horizontal mayor ortogonal de la copa, determinada desde la parte inferior del árbol (Resolución 4090, 2007).
- **Perímetro Basal**: Longitud determinada alrededor del tronco (fuste), la cual se toma en el rango de 0 a 0.1 m de altura a partir de la base del Árbol (Resolución 4090, 2007).
- **Estado Físico**: Está determinado por la apariencia física del árbol, en donde la mayoría de las causas están dadas por acciones antrópicas, se contempla el estado físico de la copa, el fuste y las raíces (Castillo F., 2006). Este se puede caracterizar como Bueno, regular y malo.
- **Excesiva Ramificación (ER)**: Se define como la cantidad exagerada de ramas en todo el fuste de un árbol, impidiendo incluso la vi visualización de este por la gran densidad de ramas presentes.
- **Podas Anteriores Antitécnicas (PAA**): se presentan cuando existen desgarraduras o heridas en el fuste, cuando permanecen secciones de la rama cortada introducidas en el fuste, La poda de la rama no se hizo de acuerdo con la superficie del tronco, cuando la cicatriz generada queda expulsando exudados o necrosis de tejidos del individuo y cuando la cicatriz genera compartimentalización (JBB, S.F).
- **Podas Anteriores Técnicas (PAT):** Se definen cuando el trabajo de podas ha sido bien realizado y no queda evidencia de daños, cicatrices mal curadas, u otras características pertenecientes a Podas Anteriores Antitécnicas (JBB, S.F).
- **Ramas Secas (RS)**: Estas Son Ramas las cuales no poseen o presentan follaje seco.
- **Rebrotes (RB)**: Se presenta cuando se genere un nuevo individuo a partir del fuste, raíces o tocón de alguna planta ya establecida.
- **Copa Asimétrica (CA**): se da cuando la copa presenta una forma irregular no asociada a la especie.
- **Ramas Pendulares (RP**): Son Aquellas que se arquean y descuelgan a lo largo de su longitud por efectos de su arquitectura y la acción de la gravedad (Chaux E., 2012).

- **Ramas con Peligro de Caída (RPC**): Son ramas que por su tamaño y arquitectura se pueden desgarrar y causar incidentes o accidentes.
- **Desgarre de Rama (DDR):** Se presentan cuando una rama se desprende del tronco, dejando consigo una cicatriz y en algunos casos la rama se mantiene unida al árbol tan solo por algunas fibras.
- **Descope (Des):** Se Presenta cuando se una sección importante de la copa y el fuste del árbol es considerada como tala no permitida (Decreto 383, 2018).
- **Normal (NO):** Es un árbol que no presenta irregularidades en su copa.
- Densidad: Hace referencia a la cantidad de follaje presente en la copa de un individuo arbóreo, se describe como denso (D), medio (M), ralo ® y muy ralo (MR) (resolución 4090, 2007).
- **Estado Físico del fuste:** Hace referencia al estado físico del fuste, y como se puede describir el mismo en cuanto a su morfología características y daños físicos ejercidos sobre el mismo. Esta se puede clasificar en tres categorías Bueno, Regular y Malo.
- **Bifurcado (B):** se define como un individuo arbóreo cuenta con dos fustes, antes de una altura de 1.3 m desde su base (Chaux E., 2012).
- **Bifurcación Basal (Bb):** se presenta cuando un individuo arbóreo, presenta una bifurcación desde su base (Chaux E., 2012).
- **Bifurcaciones Basales (B basales):** Se dan cuando un árbol posee numerosas ramificaciones basales, en general su diámetro puede ser muy homogéneo (Chaux E., 2012).
- **Fuste Recto (FR):** Cualidad que presentan los árboles que es su tronco no presentan alguna torcedura evidente (Chaux E., 2012).
- **Inclinado (I):** Hace referencia a sí un árbol presenta inclinación o no (Chaux E., 2012).
- **Grados de Inclinación (GDI):** Se entiende como el número de grados que presenta un individuo arbóreo cuando está inclinado con respecto a la vertical (Chaux E., 2012).
- **Muy Inclinado (MI):** esta característica se presenta cuando un árbol presenta más de 45° de inclinación (Chaux E., 2012).
- **Torcido (TO):** es un fuste que no presenta rectitud en su totalidad.
- **Compartimentalizado (C):** Proceso en el que se separa el tejido podrido del que se encuentra sano en una herida, permitiendo así protegerlo, esto genero abultamientos de tejido sano por crecimiento sobre el área que se decidió proteger (Arellano et al., 2000).
- **Madera Revirada (Rv):** este efecto se produce cuando la madera de un fuste que toma una forma de a manera de espiral
- **Acanalado (Ac):** fustes que presentan ángulos abruptos y secciones aplanadas.
- **Anillado (An):** Consiste en un corte circular generado sobre la corteza del fuste con el fin de impedir el tránsito de nutrientes en el árbol, produciendo así una desvitalización paulatina del árbol (Decreto 383, 218).
- **Descortezado (Dc):** Hace referencia a la ausencia de corteza en el tronco de un árbol por causas externas al árbol en su mayoría el descortezado se presenta por acciones antrópicas.

- **Socavamiento Basal:** Se define así al daño estructural que presentan los árboles en su base y ponen en riesgo la función de soporte de este, pudiendo generar volcamientos (Chaux E., 2012).
- **Afectación por Guadaña (Ag):** Es la evidencia de la afectación de las guadañas usadas para el mantenimiento de zonas verdes sobre el fuste de un árbol generalmente en la base (JBB, S.F).
- **Presencia de Objetos Extraños (PO):** Descripción que se da cuando el árbol presenta objetos ajenos a su naturaleza.
- **Presencia de Encerramientos**: esta característica se da cuando el tronco de un árbol se encuentra confinado por algún tipo de barrera antrópica.
- **Daño Mecánico (DM-L, DM-M, DM-G):** se identifican como afectaciones al fuste directa o indirectamente antrópicas (JBB, S.F).
- **Grietas (Gri):** se evidencian como aberturas longitudinales y profundas sobre el fuste de un árbol.
- **Fisuras (Fis):** son aberturas pequeñas y superficiales que se presentan en el tronco.
- **Cavidades (Cav):** Son huecos abiertos de manera antrópica sobre los fustes de árboles generalmente ubicados en separadores (JBB, S.F).
- **Arquitectura Pobre (AP):** se presenta cuando el fuste de un árbol se encuentra en condiciones extremas y presenta mucha facilidad para desplomarse o volcarse.
- **Corteza Incluida:** Se genera cuando la corteza queda atrapada en la base de dos ramas, generando así un punto marcado en el cual se evidencia el contacto entre dos tejidos (Arellano et al., 2000).
- **Estado Sanitario:** Concierne al estado del árbol con respecto al ataque de enfermedades o plagas que se presenten en el individuo.
- **Herbívora (He):** Es un síntoma que se evidencia por ausencia parcial o total en el follaje, causado por insectos defoliadores de distintos órdenes (Chaux E., 2012; JBB, S.F).
- **Antracnosis (An):** Enfermedad generada por un hongo que las hojas y los meristemos, se evidencia en forma de manchas oscuras hundidas (JBB, S.F).
- **Agallas (Ag):** Este año se presenta cuando se deforman los tejidos foliares o de crecimiento debido a la alimentación que hacen los hospederos, generando un crecimiento anormal. Se presenta por insectos de diferentes órdenes (JBB, S.F).
- **Necrosis (Ne):** También conocida como muerte de los tejidos, en este caso los tejidos obtienen color negro. Es ocasionada generalmente cuando los patógenos segregan sustancias que interfieren con los procesos de las células (JBB, S.F).
- **Tumores (Tu):** Se presenta cuando los tejidos presentan un crecimiento excesivo y extraño con respecto a las células que comúnmente se generan en estas zonas, sus razones principales son debido a hormonas y reguladores segregadas por algún patógeno o agente externo al árbol, que afectan las células meristemáticas, dando así origen a los abultamientos conocidos como tumores (JBB, S.F).

- **Clorosis (Cl):** Es un Cambio en el color normal de las hojas (verde generalmente), a colores rojizos, bronceados o amarillentos generándose irregularmente o en patrones definidos. Se presenta cuando se elimina la clorofila presente en las hojas, se inhibe la producción de esta o hay deficiencia de ciertos nutrientes elementales (JBB, S.F).
- **Marchitamiento (Ma):** Se presenta por una pérdida radical en la turgencia las células, por afectaciones en la raíz o infecciones vasculares en los individuos, estas no permiten la adecuada absorción de Agua; Sus causas son variadas, desde nematodos, hongos y bacterias (JBB, S.F).
- **Cáncer (Ca):** también conocido como Chancros, se determina a partir de la identificación de zonas donde se presenta necrosis asociada a hundimientos en el fuste y en las ramas (JBB, S.F).
- **Pudrición Localizada (PL):** Se genera con el ablandamiento de tejidos en zonas específicas asociado a sustancias acuosas con necrosis en el área (JBB, S.F).
- **Mildeos (Mi):** Es una infección que genera puntos de color amarillento en el Haz o envés de las hojas que no cuenta con luz solar constante, después de un tiempo el hongo esporula y genera un mildeo blanquecino que ataca las hojas, tornándolas a un color amarillo o cobrizo, hasta secarlas (JJB, S.F).
- **Carbones (C):** Son puntos oscuros producidos por un ataque de hongos que se presentan sobre las hojas (JBB, S.F).
- **Royas (Ro):** Son originadas por hongos, y se determinan por la aparición de manchas en las hojas de forma alargada o redonda, estas generan un polvo fino que presenta tonalidades de amarillas a rojas (JBB, S.F).
- **Puntos de Succión (PSU):** Se identifican por la aparición de puntos en las hojas que ocasionan decoloraciones, son causadas por insectos (Hemíptera), que presentan aparatos bucales picador chupador al momento de extraer la savia (JBB, S.F).
- **Puntos Traslucidos (PT):** Se generan por la presencia de algunos insectos hospederos o defoliadores, al deteriorar parcialmente las hojas permitiendo así que la luz pase fácilmente a través del tejido.
- **Presencia de Insectos (Pi):** Se refiere al avistamiento de insectos sobre cualquier parte del árbol que puedan afectar el estado sanitario de la copa.
- **Ninguna de las anteriores (Na):** Se selecciona esta opción cuando el árbol no presenta ningún daño o afectación fitosanitaria en la copa.
- **Resinosis (Re):** se presenta por la producción exagerada de resina debido alguna afección presentada en el árbol, se presenta en coníferas.
- **Chancros (Ch):** se determina a partir de la identificación de zonas donde se presenta necrosis asociada a hundimientos en el fuste y en las ramas (JBB, S.F).
- **Pudrición Localizada en el Fuiste (PLF):** Se genera con el ablandamiento de tejidos en zonas específicas asociado a sustancias acuosas con necrosis en el Fuste (JBB, S.F).
- **Gomosis (Go):** Se presenta cuando en el fuste se encuentran hongos que afectan un área entre la corteza y el cambium vascular y el árbol exuda gomas (JBB, S.F).

- **Tumores (Tu):** Se presenta cuando los tejidos presentan un crecimiento excesivo y extraño con respecto a las células que comúnmente se generan en estas zonas, sus razones principales son debido a hormonas y reguladores segregadas por algún patógeno o agente externo al árbol, que afectan las células meristemáticas, dando así origen a los abultamientos conocidos como tumores (JBB, S.F).
- **Agallas (Ag):** Este año se presenta cuando se deforman los tejidos foliares o de crecimiento debido a la alimentación que hacen los hospederos, generando un crecimiento anormal. Se presenta por insectos de diferentes órdenes (JBB, S.F).
- **Presencia de Insectos (Pi):** Esta característica se presenta cuando se observan insectos que pueden afectar el Fuste y su estado sanitario.
- **Ninguna de las anteriores (Na):** se presenta cuando el fuste del árbol no posee afectaciones en su extensión.
- **Pudrición Localizada de la Raíz (PLR):** Se genera con el ablandamiento de tejidos en zonas específicas asociado a sustancias acuosas con necrosis en la Raíz (JBB, S.F).
- **Ninguna de las anteriores (Na):** se presenta cuando la Raíz del árbol no posee afectaciones en su extensión.
- **Parcialmente Seco (PS):** Esta condición se selecciona cuando el árbol presenta ramas secas, esta ralo, pero aún conserva vitalidad y algunas ramas con hojas vigorosas. Su estado físico y sanitario son regulares.
- **Seco (Se):** Se da cuando el árbol no posee ninguna rama con hojas vigorosas, presenta ramas secas en su totalidad, está muy ralo y su estado físico y sanitario es muy malo. Por lo general se consideran muertos en pie.
- **Sano:** Son árboles que presentan buenas densidades de copa, con hojas vigorosas en toda su extensión, con poco o nada de afectaciones físicas y sanitarias.
- **Estado General Sanitario de la copa, fuste y raíz:** Se refiere a la clasificación general que se le da al estado fitosanitario del árbol, dependiendo de lo observad en el campo, se caracteriza en tres estados, Bueno, Regular y Malo.

6.2.2 Procedimiento de medición altura total, comercial y fustal

Para determinar alturas totales, alturas comerciales, y diámetro polar de la copa, se utilizó el Hipsómetro Nikon Forestry Pro II, este equipo posee tres funciones, la primera de ellas consiste medir distancias, la segunda nos permite determinar las alturas tomando la base como punto inicial y posteriormente, un punto dos ya sea el ápice del árbol, la primera rama o el punto al cual se desee tomar la altura comercial y la tercer función consiste en ubicarse a una distancia determinada y accionar el hipsómetro, este nos brinda dos ángulos a la base y a la altura deseada y posteriormente se pueden calcular en oficina, para efectos de este proyecto se está determinando la altura con la segunda función , ya que nos permite tener la altura deseada al instante. Se tiene una precisión: de ± 27,4 cm a 914 m, ± 91 cm más allá de 914 m.

6.2.3 Procedimiento para medir el perímetro a la altura del pecho y el perímetro basal

- Perímetro a la altura del pecho PAP

En árboles en pie, esta circunferencia se mide a 1,30 metros del suelo para árboles sin aletones o con aletones o raíces aéreas de menos de 1 m. En el caso de que el árbol presente aletones, se debe medir a 30 cm sobre el final de los aletones o de las raíces aéreas, si son mayores de 1 m.

Fotografía 2. Procedimiento para medir el Perímetro a la altura del pecho

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- Perímetro basal PB

En árboles en pie, esta circunferencia se mide sobre la base del fuste del árbol, si se presenta fuste con bifurcaciones basales se deben incluir todas las bifurcaciones.

Fotografía 3. Procedimiento para medir el Perímetro a la altura del pecho

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6.2.4 Procedimiento para medir diámetro de copa

- Medición del diámetro polar de copa

Ubicarse justo al lado del árbol y anclar la cinta métrica sobre la base del árbol; estirar la cinta hasta la distancia requerida, evitando que la cinta se doble y tenga catenaria, tomar la medida en metros con dos decimales.

Fotografía 4. Medición del diámetro polar de copa

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- Medición diámetro ecuatorial de la copa

Ubicarse justo al lado del árbol y anclar la cinta métrica sobre la base del árbol; estirar la cinta hasta la distancia requerida, evitando que la cinta se doble y tenga catenaria, tomar la medida en metros con dos decimales.

Fotografía 5. Medición del diámetro polar de copa

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6.2.5 Marcaje de individuos

Se realiza la demarcación del fuste de los árboles con pintura amarilla de aceite a partir de un número único consecutivo.

Fotografía 6.Marcación de los individuos arbóreos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6.2.6 Registro fotográfico

Para cada individuo arbóreo inventariado se realiza un registro fotográfico con vista general y de detalle, el cual se incluye en la Ficha 2 técnica de registro. Adicionalmente, se crea una carpeta donde se encuentran todas las fotos de los individuos arbóreos nombradas de acuerdo con los requerimientos de la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá por ejemplo foto del individuo T1.1.

Fotografía 7. Registro fotográfico del inventario forestal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6.2.7 Captura de información como referente de localización

Con el fin de obtener un insumo que sirva como referente para la georreferenciación de cada individuo, durante el proceso del inventario, se realiza la toma de coordenada con un GPS marca Garmin. Esto permitirá realizar la rectificación y georreferenciación final de los individuos en la etapa de oficina.

Fotografía 8. Registro punto referente para localización

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

6.3 ETAPA DE OFICINA (DESPUÉS)

La fase de oficina se realiza con el objetivo de procesar la información capturada acorde con los parámetros solicitados por la Secretaria Distrital de Ambiente, para ello, se realiza el descargue del Formulario de recolección de información silvicultural por individuo (Ficha 1) y la ficha técnica de registro (Ficha 2) en la página de la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá. En la ficha 1 se registran todos los datos capturados en campo y en la ficha 2 se realiza la descripción detallada de las características físicas y sanitarias cada individuo inventariado, anexando fotografía general y de detalle del respectivo individuo arbóreo. (Véase Figura 6 y Figura 7)

[1]	FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SILVICULTURAL POR INDIVIDUO-FICHA 1 (Hoja No. 1)																									
													ESTADO FÍSICO													
													COPA													
													ESPECÍFICO													
		4	8	12	24	28	31	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	82	83	84	88	92
		RADICADO	No ARBOL	CODIGO DISTRITAL	CODIGO SIADAMA / NOMBRE	PAP (m)	Metro lineales (SETO)	ALT. TOT (m)	ALT. COM (m)	DIAM. COPA POLAR (m)	DIAM, COPA ECUATORIAL (m)	P. BASAL (m)	ER	PAA	PAT	RS	RB	CA	RP	RPC	DDR	Des	NO	DENSIDAD	GENERAL
1	FILA_1																								
2	FILA_2																								
3	FILA_3																								
4	FILA_4																								
5	FILA_5																								
6	FILA_6																								
7	FILA_7																								

Este archivo de Excel tiene como finalidad almacenar la información de cada árbol evaluado:

* Estado físico: (Copa, Fuste y raíz)

* Estado sanitario: (Copa, Fuste y raíz)

* Causas de intervención silvicultural o causas de intervención obra civil

* Concepto técnico (Actividad Silvicultural)

* Emplazamiento

* Localización

Para diligenciar la información tenga en cuenta que cada casilla aparece un texto con ayuda, en algunas casillas debe colocar la información las opciones de respuesta lista desplegable

Figura 3. Ficha técnica de registro N°1

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente, 2022

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. BOGOTÁ Secretaría de Ambiente	FICHA TECNICA DE REGISTRO	Radicado No.	
		Elaboró	
		Tarjeta profesional N.°	
		Revisó	
	Concepto Técnico:	Aprobó	
		Fecha aprobación	
		Página	
Fecha de visita técnica		Sitio de Visita	
Especie		Barrio Visita	
N. científico		UPZ	
Árbol N.°		Solicitante	
Cod.SIGAU		Dirección Solicitante	
Localización Exacta del árbol		c.c. ó N.I.T	

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DEL INDIVIDUO ARBOREO	**VISTA GENERAL**
ESTADO FISICO:	
ESTADO SANITARIO:	
CAUSAS DE LA INTERVENCIÓN	
VISTA DETALLE	

INTERVENCIÓN SILVICULTURAL A CONSIDERAR	**DIMENSIONES**	
	P.A.P. (m)	
	Altura Total (m)	
	Altura Com. (m)	
TALA	Volumen Comercial (m3)	

CONCEPTO TÉCNICO

Decreto 531 de 2010 modificado parcialmente y adicionado por el Decreto 383 de 2018

Firma
Ing. Forestal:
T.P. 70266-251974

Figura 4. Ficha técnica de registro N°2

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

6.3.1 Calculo volumen

Para el cálculo de volumen solicitado en la ficha 2 técnica de registro se realiza a partir de la siguiente formula:

$$Volumen = DAP^2 * \frac{\pi}{4} * HC * Ff$$

Donde:

DAP= diámetro a la altura de pecho en metros

HC: Altura comercial

Ff: Factor forma 0,7

6.3.2 Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano para Bogotá, D. C SIGAU

Por otro lado, teniendo en cuenta la plataforma del Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano para Bogotá, D. C. se realizará una correlación con los individuos inventariaros esto con el objetivo de identificar y asignar el código SIGAU correspondiente o determinar si es necesario crear y registrar el individuo en la plataforma SIGAU. Esto siguiendo los lineamientos establecidos en el Decreto 531 de 2010 Articulo 7, modificado por el Decreto 383 de 2018 donde se establece que todas las entidades y personas autorizadas que realicen manejo silvicultural de acuerdo con lo establecido en este Decreto reportarán según los protocolos definidos en los manuales de operaciones del sistema de información a la Secretaría Distrital de Ambiente, la cual verificará su ejecución y lo reportará al SIGAU a través del SIA.

6.3.3 Determinación del tratamiento silvicultural a aplicar en los individuos inventariados

Teniendo en cuenta la información recopilada en la Ficha 1 y Ficha 2 de la Secretaria Distrital de Ambiente, donde se establece la especie, localización, medidas dasométricas, estado físico y sanitario de cada uno de los individuos inventariados en intersección con el diseño final del proyecto, se determinará el tratamiento silvicultural a aplicar a cada individuo: permanencia, tala, poda o bloqueo y traslado. Cabe señalar que los individuos de las especies vedadas según la normatividad que presenten condiciones físicas y sanitarias optimas, serán bloqueados y trasladados a donde la autoridad ambiental designe.

6.4 DETERMINACIÓN DEL TRATAMIENTO RECOMENDADO

El tipo de manejo seleccionado o tratamiento recomendado a cada uno de los árboles inventariados fue el resultado de la evaluación integral de cuatro factores: 1. Interferencia con la obra. 2. Estatus de protección de la especie, 3. Estado físico y sanitario del individuo y 4. Características fisiológicas intrínsecas de la Especie con respecto a la obra a construir.

6.5 ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

La estimación de volúmenes de aprovechamiento forestal se obtuvo utilizando la siguiente ecuación que relaciona el área basal del árbol, la altura total y un factor de corrección por conicidad:

$$Vt = \frac{\pi}{4} * (DAP^2) * Hc(t) * ff$$

Dónde:

$DAP =$ Diámetro a la altura del pecho en metros

$HC =$ Altura comercial en metros

$HT =$ Altura total en metros

$Ff =$ Factor forma (corrección por conicidad

7 RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL AL 100%

7.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Los individuos inventariados corresponden al arbolado urbano que interfiere con las actividades de localización del Vagón Escuela del Metro de Bogotá, dichos individuos se encuentran en la cobertura de zonas verdes urbanas asociados al parques públicos. Se identificaron especies exóticas, utilizadas comúnmente en el urbanismo de la ciudad.

La Tabla 3, muestra la composición florística del arbolado urbano que interfiere con las actividades, en total se identificó un total de sesenta y un (61) individuos que corresponden al 100% de la vegetación arbórea a solicitar. De acuerdo con los datos se tiene una riqueza de veinticuatro (24) especies, distribuidas en veinticuatro (24) géneros y veintiún (21) familias botánicas, se destaca que la familia que mayor número de individuos presentan es Fabaceae (14 individuos).

El censo total de sesenta y un (61) individuos, fue clasificado en dos estratos: fustales, que corresponden a los individuos con un DAP mayor o igual a 10 cm y una altura total mayor o igual a 1,5 m; latizales, que corresponden a un DAP menor de 10 cm y una altura mayor o igual a 1,5 m. De esta forma se identificó al 31.15% como fustales y 68.85% como latizales.

Se destaca que teniendo en cuenta que el estrato brinzal, corresponde a una altura mayor a 1,5 m.

Tabla 3 - Estrato y abundancia de las especies por familia

Familia	N° especie	Nombre Científico	Estrato		Abundancia	% Abundancia
			Fustal	Latizal		
ARALIACEAE	1	*Oreopanax bogotensis*		2	2	3.28%
ASPARAGACEAE	1	*Yucca elephantipes*	1		1	1.64%
ASTERACEAE	1	*Baccharis floribunda*		2	2	3.28%
BETULACEAE	1	*Alnus acuminata*		1	1	1.64%
BIGNONIACEAE	1	*Tecoma stans*	2		2	3.28%
EUPHORBIACEAE	1	*Croton magdalenensis*		3	3	4.92%
FABACEAE	2	*Acacia melanoxylon*		11	11	18.03%
		Senna multiglandulosa		3	3	4.92%
FAGACEAE	1	*Quercus humboldtii*	5	1	6	9.84%
JUGLANDACEAE	1	*Juglans neotropica*		1	1	1.64%
LYTHRACEAE	1	*Lafoensia acuminata*	1		1	1.64%
MELASTOMATACEAE	2	*Meriania nobilis*		2	2	3.28%
		Tibouchina urvilleana		1	1	1.64%
MELIACEAE	1	*Cedrela montana*		1	1	1.64%
MYRTACEAE	1	*Callistemon citrinus*		1	1	1.64%
OLEACEAE	1	*Myrcianthes leucoxyla*		1	1	1.64%
PODOCARPACEAE	1	*Fraxinus chinensis*		5	5	8.20%
PRIMULACEAE	1	*Retrophyllum rospigliosii*	3		3	4.92%

Familia	N° especie	Nombre Científico	Estrato		Abundancia	% Abundancia
			Fustal	Latizal		
PROTEACEAE	1	*Myrsine ferruginea*		1	1	1.64%
ROSACEAE	2	*Roupala monosperma*		1	1	1.64%
		Cotoneaster panosus	3		3	4.92%
SOLANACEAE	1	*Prunus serotina*		3	3	4.92%
URTICACEAE	1	*Streptosolen jamesonii*		2	2	3.28%
VERBENACEAE	1	*Cecropia telenitida*	4		4	6.56%
Total			**19**	**42**	**61**	**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL

- Distribución por clase diamétrica

Para la intervención de los individuos que interfieren con las actividades se identificaron 13 clases diamétricas distribuidas cada 5 cm de DAP, en donde se agruparon los individuos encontrados a través del inventario forestal, identificando que la clase o categoría I presenta 40.98% del total de los individuos, correspondiendo a la clase con mayor abundancia, por otro lado, las clases VII, XI y XII no cuenta con ningún individuo presente. Finalmente, el mayor volumen total se encuentra asociado a la clase I con 7.428 m^3. (Véase Tabla 4)

Tabla 4- Clases diamétricas arbolado

Categoría diamétrica	Rango (cm)	Abundancia	% abundancia	Vol Total (m^3)	Vol Comercial (m3)
I	0 a 5	25	40.98%	7.428	0.008
II	5,1 a 10	17	27.87%	3.245	0.001
III	10,1 a 15	3	4.92%	2.440	0.000
IV	15,1 a 20	8	13.11%	2.225	0.080
V	20,1 a 25	3	4.92%	0.802	0.181
VI	25,1 a 30	1	1.64%	0.449	0.138
VII	30,1 a 35	0	0.00%	0.000	0.000
VIII	35,1 a 40	1	1.64%	1.103	0.295
IX	40,1 a 45	1	1.64%	1.168	0.437
X	45,1 a 50	1	1.64%	1.483	0.285
XI	50,1 a 55	0	0.00%	0.000	0.000
XII	55,1 a 60	0	0.00%	0.000	0.000
XIII	60,1 a 65	1	1.64%	4.324	1.474
TOTAL		**19**	**100.00%**	**9.136**	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En la Tabla 5, se muestra la acumulación de cada una de las categorías diamétricas de las especies identificadas, como se observa la especie Falso pimiento (*Schinus molle*) tiene presencia en 7 categorías, es decir, son los individuos más longevos.

Tabla 5- Distinción de la abundancia por especie para cada una de las clases diamétricas

Nombre Común	Nombre científico	Categoría Diamétrica													Total
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*	8	3												11
Aliso, fresno, chaquiro	*Alnus acuminata*	1													1
Chilco	*Baccharis floribunda*	2													2
Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella	*Callistemon citrinus*		1												1
Yarumo	*Cecropia telenitida*				3	1									4
Cedro, cedro andino, cedro clavel	*Cedrela montana*	1													1
Holly liso	*Cotoneaster panosus*			2	1										3
Sangregado, drago, croto	*Croton magdalenensis*	2	1												3
Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	4	1												5
Nogal, cedro nogal, cedro negro	*Juglans neotropica*	1													1
Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*										1				1
Amarrabollo	*Meriania nobilis*		2												2
Arrayan blanco	*Myrcianthes leucoxyla*	1													1
Escolin, Espadero	*Myrsine ferruginea*	1													1
Mano de oso	*Oreopanax bogotensis*	1	1												2
Cerezo	*Prunus serotina*		3												3
Roble	*Quercus humboldtii*		1		2	2	1								6
Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*								1	1				1	3
Fiambre	*Roupala monosperma*		1												1
Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*		3												3
Mermelada	*Streptosolen jamesonii*	2													2
Chicala, Chirlobirlo, flor amarillo	*Tecoma stans*			1	1										2
Sietecueros nazareno	*Tibouchina urvilleana*	1													1
Palma yuca, palmiche	*Yucca elephantipes*				1										1
Total		**25**	**17**	**3**	**8**	**3**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**61**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En la Tabla 5 y Figura 5, se muestra la abundancia comparada con el volumen total, para cada una de las categorías diamétricas; se observa que la abundancia más alta con el 40.98% se da en la clase diamétrica I, consecuente con el volumen total más alto encontrado que corresponde a la misma clase diamétrica con 7.428 m^3.

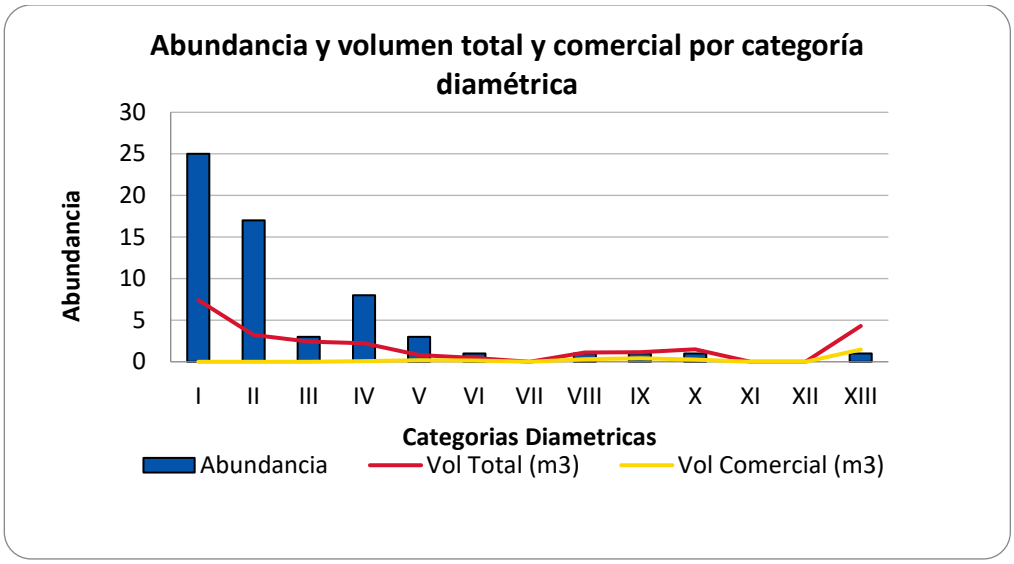

Figura 5. Abundancia Vs. Volumen total por clase diamétrica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.3 ABUNDANCIA DE ESPECIES

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del inventario forestal (ver Tabla 6) la especie más abundante fue Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*) esto como consecuencia de que es una de las especies más empleadas para zonas verdes y del arbolado urbano de Bogotá, representando el 18.03% del total de los individuos que presentan interferencia por las actividades.

7.4 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (200%)

Teniendo en cuenta los hallazgos presentados anteriormente, al calcular el Índice de valor de importancia basado únicamente en la abundancia y la dominancia, podemos observar que la especie con mayor importancia fue Urapán (*Fraxinus chinensis*) con un IVI al 100% de 27.02% por ser la más abundante y dominante, como se puede observar en la Tabla 6.

Tabla 6- Índice de valor de importancia al 200% (Abundancia y Dominancia).

Nombre Común	Nombre científico	Abundancia		Dominancia		IVI	IVI
		Absoluta	% Relativa	Absoluta	% Relativa	(200-%)	(100-%)
Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*	11	18.03%	0.033	0.48%	18.51%	9.26%
Aliso, fresno, chaquiro	*Alnus acuminata*	1	1.64%	0.001	0.01%	1.65%	0.82%
Chilco	*Baccharis floribunda*	2	3.28%	0.023	0.34%	3.62%	1.81%
Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella	*Callistemon citrinus*	1	1.64%	0.070	1.02%	2.66%	1.33%
Yarumo	*Cecropia telenitida*	4	6.56%	0.142	2.05%	8.61%	4.30%

Nombre Común	Nombre científico	Abundancia		Dominancia		IVI	IVI
		Absoluta	% Relativa	Absoluta	% Relativa	(200-%)	(100-%)
Cedro, cedro andino, cedro clavel	*Cedrela montana*	1	1.64%	0.005	0.08%	1.72%	0.86%
Holly liso	*Cotoneaster panosus*	3	4.92%	1.188	17.21%	22.12%	11.06%
Sangregao, drago, croto	*Croton magdalenensis*	3	4.92%	0.137	1.98%	6.90%	3.45%
Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	5	8.20%	3.165	45.84%	54.04%	27.02%
Nogal, cedro nogal	*Juglans neotropica*	1	1.64%	0.008	0.11%	1.75%	0.88%
Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*	1	1.64%	0.204	2.95%	4.59%	2.29%
Amarrabollo	*Meriania nobilis*	2	3.28%	0.019	0.28%	3.56%	1.78%
Arrayan blanco	*Myrcianthes leucoxyla*	1	1.64%	0.003	0.04%	1.68%	0.84%
Escolin, Espadero	*Myrsine ferruginea*	1	1.64%	0.002	0.02%	1.66%	0.83%
Mano de oso	*Oreopanax bogotensis*	2	3.28%	0.023	0.34%	3.62%	1.81%
Cerezo	*Prunus serotina*	3	4.92%	0.047	0.68%	5.59%	2.80%
Roble	*Quercus humboldtii*	6	9.84%	0.221	3.20%	13.03%	6.52%
Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	3	4.92%	0.663	9.60%	14.52%	7.26%
Fiambre	*Roupala monosperma*	1	1.64%	0.013	0.18%	1.82%	0.91%
Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*	3	4.92%	0.075	1.09%	6.01%	3.00%
Mermelada	*Streptosolen jamesonii*	2	3.28%	0.760	11.01%	14.28%	7.14%
Chicala, Chirlobirlo, flor amarillo	*Tecoma stans*	2	3.28%	0.054	0.78%	4.06%	2.03%
Sietecueros nazareno	*Tibouchina urvilleana*	1	1.64%	0.022	0.31%	1.95%	0.98%
Palma yuca, palmiche	*Yucca elephantipes*	1	1.64%	0.029	0.41%	2.05%	1.03%
TOTAL		**61**	**100.00%**	**6.905**	**100.00%**	**200.00%**	**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.5 DISTRIBUCIÓN POR ALTURA

Para el establecimiento de las clases altimétricas se agruparon las alturas en 4 categorías (Suprimido, emergente, codominante y dominante) como se observa en la Tabla 7. Sin embargo, la mayoría de los individuos encontrados no presentan alturas mayores a los 10 metros, por lo cual predomina la categoría suprimido con 43 individuos, mientras que la categoría dominante presenta un único individuo, lo que significa que la mayoría de los individuos se agrupan en portes bajos.

Tabla 7 - Dominancia y volumen por clases diamétricas

Dominancia	Categoría	Rango (m)	Abundancia	% Abundancia	Vol Total (m^3)
Suprimido	I	0 a 5	43	70.49%	14.175
Emergente	II	5,1 a 10	12	19.67%	1.585
Codominante	III	10,1 a 15	5	8.20%	4.583
Dominante	IV	>15	1	1.64%	4.324
TOTAL			**61**	**100.00%**	**24.667**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En la Figura 6, se muestra la distribución de la abundancia de las especies forestales identificadas que presentan interferencia, se observa que el estrato dominante presenta 1 individuo y la mayoría de los individuos se ubica en el estrato suprimido, con un valor de 14.175 m^3 de volumen total.

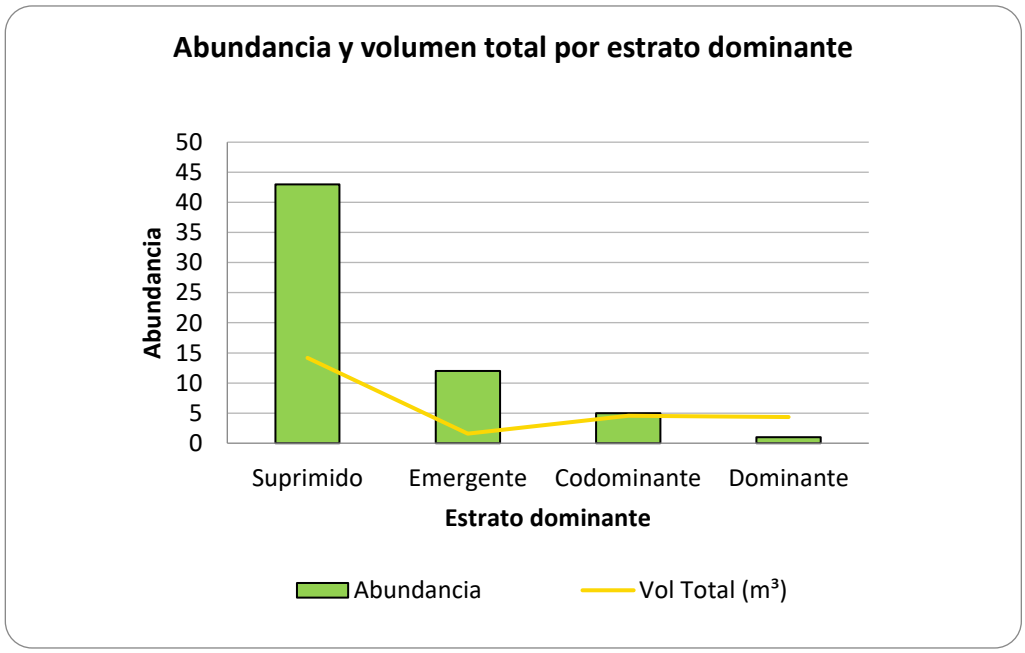

Figura 6 . Distribución de abundancia por clase diamétrica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.6 DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE EMPLAZAMIENTO

El lugar donde se localizan los individuos que sufrirían afectación por la implementación del vagón escuela se encuentra clasificado en un (1) emplazamiento asociado a sistema lúdico.

Tabla 8 - Número de individuos arbóreos por tipo de emplazamiento

Sistema de Emplazamiento	Tipo de Emplazamiento	Abundancia	% de Abundancia
Sistemas lúdicos	Parques metropolitanos	61	100.00%
TOTAL		**61**	**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.7 DISTRIBUCIÓN POR LOCALIDAD

Específicamente los individuos inventariados se encuentran ubicados en la localidad de Barrios Unidos, específicamente en el Barrio El Rosario, en la Tabla 9 y Figura 7 se detalla dicha información.

Tabla 9 - Número de individuos arbóreos por localidad

Localidad	N° de individuos	% de individuos
BARRIOS UNIDOS	61	100.00
TOTAL	**61**	**100.00**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

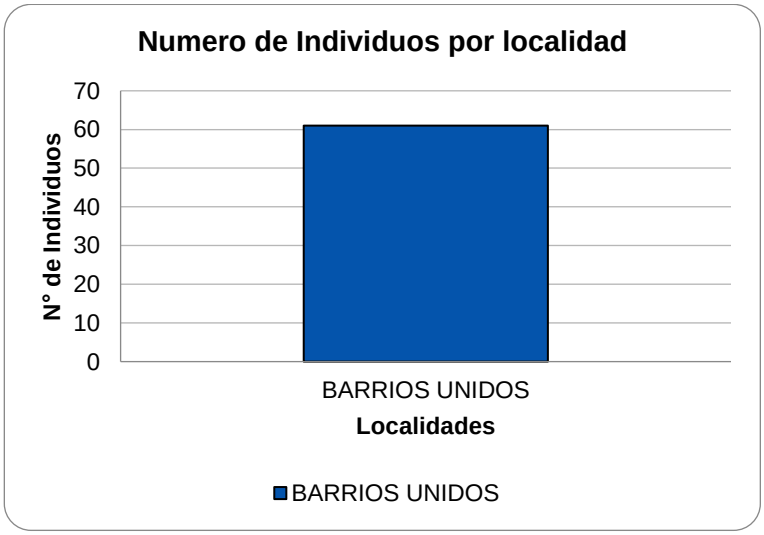

Figura 7. Número de individuos arbóreos por localidad

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.8 VOLUMEN DE MADERA

De acuerdo con los individuos registrados, se realizó el cálculo del volumen total, bajo los criterios y cálculos de cubicación con un factor forma de 0,7, el cual se realiza una distinción por estrato para fustales y latizales, como se puede observar en la Tabla 10.

Se calculo un total de 24.667 m^3 de volumen total, donde el mayor porcentaje se ubica en el estrato fustal con 13.994 m^3 de volumen total esto debido a la cantidad de individuos longevos identificados en campo e identificados en las categorías diamétricas, seguido de latizales que tienen 10.673 m^3 de volumen total.

Tabla 10 - Consolidado de especies, categoría y volumen en jurisdicción de la SDA

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	Vol. Total (m^3)	Vol. comercial (m^3)
Fustal	Yarumo	*Cecropia telenitida*	0.713	0.000
	Holly liso	*Cotoneaster panosus*	3.558	0.000
	Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*	1.483	0.285
	Roble	*Quercus humboldtii*	1.317	0.399
	Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	6.594	2.205
	Chicala, Chirlobirlo, flor amarillo	*Tecoma stans*	0.212	0.000
	Palma yuca, palmiche	*Yucca elephantipes*	0.116	0.000
Subtotal Fustales			**13.994**	**2.890**
Latizal	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*	0.080	0.000
	Aliso, fresno, chaquiro	*Alnus acuminata*	0.001	0.000
	Chilco	*Baccharis floribunda*	0.035	0.000
	Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella	*Callistemon citrinus*	0.158	0.000
	Cedro, cedro andino, cedro clavel	*Cedrela montana*	0.010	0.008
	Sangregao, drago, croto	*Croton magdalenensis*	0.336	0.000
	Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	7.552	0.000
	Nogal, cedro nogal, cedro negro	*Juglans neotropica*	0.010	0.000
	Amarrabollo	*Meriania nobilis*	0.039	0.000
	Arrayan blanco	*Myrcianthes leucoxyla*	0.003	0.000
	Escolin, Espadero	*Myrsine ferruginea*	0.003	0.000
	Mano de oso	*Oreopanax bogotensis*	0.054	0.000
	Cerezo	*Prunus serotina*	0.145	0.000
	Roble	*Quercus humboldtii*	0.008	0.001
	Fiambre	*Roupala monosperma*	0.017	0.000

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	Vol. Total (m^3)	Vol. comercial (m^3)
	Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*	0.197	0.000
	Mermelada	*Streptosolen jamesonii*	1.969	0.000
	Sietecueros nazareno	*Tibouchina urvilleana*	0.059	0.000
Subtotal latizales			**10.673**	**0.009**
TOTAL			**24.667**	**2.898**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

8 ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de la revisión de los individuos que interfieren con las actividades asociadas a la localización del vagón escuela, la organización y procesamiento de la información registrada en el mismo y la evaluación presentada en la Metodología, se obtuvieron las cantidades de individuos presentes en el área. Es decir, que luego de realizar el inventario forestal e identificar las características fitosanitarias y físicas, y el tipo de afectación que la obra ocasionará sobre la vegetación existente, se propone para la totalidad de la vegetación inventariada del proyecto, el bloqueo y traslado de ocho (8) individuos, la tala de nueve (9) árboles y el tratamiento integral de cuarenta y cuatro (44) arboles, tal como se detalla en la Tabla 11.

Tabla 11 - Cantidad de individuos por tratamiento silvicultural recomendado

Tratamientos Silviculturales	N° de individuos	% de Ind
Tala	14	23
Bloqueo y traslado	6	9.8
Tratamiento integral	25	40.9
Conservación	16	26.2
Total	**61**	**100.00**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

8.1 ESPECIES ARBOREAS EN VEDA

De acuerdo con los Apéndices del listado generado por la Convención sobre Comercio Internacional de especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2018), las categorías establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018), los libros rojos de plantas de Colombia, la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y listados emitidos por la Secretaria Distrital de Ambiente, se registran varios individuos de este tipo. En la Tabla 12 se presenta el listado y el tratamiento silvicultural solicitado para cada uno.

Tabla 12 – Especies categoría especial

Número inventario	Nombre común	Nombre científico	Tratamiento
51	Cedro, cedro andino, cedro clavel	*Cedrela montana*	Tratamiento integral
41	Nogal	*Juglans neotropica*	Bloqueo y Traslado
59	Roble	*Quercus humboldtii*	Tratamiento integral
1	Roble	*Quercus humboldtii*	Tratamiento integral
19	Roble	*Quercus humboldtii*	Tratamiento integral
28	Roble	*Quercus humboldtii*	Tratamiento integral
32	Roble	*Quercus humboldtii*	Tratamiento integral
35	Roble	*Quercus humboldtii*	Tratamiento integral
31	Pino Romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	Tratamiento integral
36	Pino Romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	Tratamiento integral
18	Pino Romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	Tratamiento integral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

8.2 ARBOLADO REGISTRADO EN LA PLATAFORMA SIGAU

Como correspondió y junto a la metodología de recolección de información o, se identificaron los códigos SIGAU de los individuos presentes y que contaban con dicha información dentro de la plataforma. Se identifico que los sesenta y un (61) individuos evaluados, únicamente cuarenta y dos (42) individuos cuentan con código SIGAU tal y como se observa en la Tabla 13. Por otra parte, los restantes diecinueve (19) requieren de trámite de solicitud de creación de códigos y se presentan en la Tabla 14.

Tabla 13 - Arboles registrados en la plataforma SIGAU.

ID	Cod. Inventario	Nombre común	Nombre científico	Código SIGAU
1	1	Roble	*Quercus humboldtii*	12010102000549
2	17	Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*	12010102000735
3	18	Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	12010102000736
4	19	Roble	*Quercus humboldtii*	12010102000691
5	20	Arrayan blanco	*Myrcianthes leucoxyla*	12010102000960
6	21	Sangreado, drago, croto	*Croton magdalenensis*	12010102000959
7	22	Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella	*Callistemon citrinus*	12010102000729
8	23	Palma yuca, palmiche	*Yucca elephantipes*	12010102000866
9	24	Fiambre	*Roupala monosperma*	12010102000690
10	27	Sietecueros nazareno	*Tibouchina urvilleana*	12010102000962
11	28	Roble	*Quercus humboldtii*	12010102000532
12	29	Cerezo	*Prunus serotina*	12010102000982
13	30	Chicala, Chirlobirlo, flor amarillo	*Tecoma stans*	12010102000981
14	31	Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	12010102000533
15	32	Roble	*Quercus humboldtii*	12010102000564
16	33	Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*	12010102000980
17	34	Chicala, Chirlobirlo, flor amarillo	*Tecoma stans*	12010102000979
18	35	Roble	*Quercus humboldtii*	12010102000531
19	36	Pino romeron	*Retrophyllum rospigliosii*	12010102000565
20	37	Cerezo	*Prunus serotina*	12010102000975
21	38	Yarumo	*Cecropia telenitida*	12010102000973
22	39	Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	12010102000569
23	40	Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	12010102000570
24	41	Nogal, cedro nogal, cedro negro	*Juglans neotropica*	12010102000971
25	42	Mano de oso	*Oreopanax bogotensis*	12010102000972
26	43	Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*	12010102000969
27	44	Yarumo	*Cecropia telenitida*	12010102000970

ID	Cod. Inventario	Nombre común	Nombre científico	Código SIGAU
28	45	Yarumo	*Cecropia telenitida*	12010102001021
29	46	Mano de oso	*Oreopanax bogotensis*	12010102001019
30	47	Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	12010102000574
31	48	Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	12010102000519
32	49	Amarrabollo	*Meriania nobilis*	12010102001018
33	50	Urapán, Fresno	*Fraxinus chinensis*	12010102000520
34	51	Cedro, cedro andino, cedro clavel	*Cedrela montana*	12010102001017
35	52	Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*	12010102001016
36	53	Amarrabollo	*Meriania nobilis*	12010102001020
37	54	Yarumo	*Cecropia telenitida*	12010102001015
38	55	Cerezo	*Prunus serotina*	12010102001014
39	56	Holly liso	*Cotoneaster panosus*	12010102000524
40	57	Holly liso	*Cotoneaster panosus*	12010102000525
41	58	Holly liso	*Cotoneaster panosus*	12010102000526
42	59	Roble	*Quercus humboldtii*	12010102001013

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Tabla 14 – Arboles no registrados en la plataforma SIGAU.

ID	Cod. Inventario	Nombre común	Nombre científico
1	2	Escolin, Espadero	*Myrsine ferruginea*
2	3	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
3	4	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
4	5	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
5	6	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
6	7	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
7	8	Aliso, fresno, chaquiro	*Alnus acuminata*
8	9	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
9	10	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
10	11	Chilco	*Baccharis floribunda*
11	12	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
12	13	Chilco	*Baccharis floribunda*
13	14	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
14	15	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
15	16	Acacia japonesa	*Acacia melanoxylon*
16	25	Mermelada	*Streptosolen jamesonii*

ID	Cod. Inventario	Nombre común	Nombre científico
17	26	Mermelada	*Streptosolen jamesonii*
18	60	Sangregao, drago, croto	*Croton magdalenensis*
19	61	Sangregao, drago, croto	*Croton magdalenensis*

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

8.3 IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES PATRIMONIALES

Con el fin de establecer la existencia de árboles patrimoniales del área de intervención se revisó la Resolución No. 6971 de 2011 y Resolución 0814 de 2020 de la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá y el visor del Jardín Botánico de Bogotá (http://new.jbb.gov.co/arbles_patrimoniales/index.html), junto con la información disponible en el portal de Datos Abiertos Bogotá (https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset?q=patrimonial; Consultado 3 de junio del 2022) en donde se pudo determinar que NO se encuentran árboles patrimoniales.

8.4 ÁREAS PROTEGIDAS Y/O ECOLÓGICAMENTE ESTRATÉGICAS

Se realizó una validación de información cartográfica y bibliográfica para el área de estudio, donde se determinó que NO presenta traslape con ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas como lo son: Sistema Nacional de área protegidas SINAP, Áreas complementarias para la conservación, Prioridades SINAP y Ecosistemas Sensibles como el Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá.

8.5 ARBOLADO QUE NO REQUIERE PERMISO

De acuerdo con la Resolución 5983 del 2011 en el artículo 4 (modificado por el artículo 1 de la Resolución conjunta 001 del 2017) establece un listado de 9 especies que no necesitan de un permiso y/o autorización de manejo silvicultural, así bien, se compararon con los 61 individuos inventariados. Se encontró un (1) individuos de la especie *Yucca elephantipes*, que no requiere de autorizaciones y/o permiso de manejo silvicultural, los tratamientos que se le determinaron estos individuos se exponen en la Tabla 16.

Sin embargo, con el fin de generar claridad frente a la autoridad competente (SDA) los tratamientos y/o permisos silviculturales que se requieren, se evidencia en la Tabla 16, estos fueron incluidos dentro de la solicitud que se tramitara a la autoridad, por lo que se espera que en caso de que la autoridad no esté de acuerdo con la inclusión de dichos individuos en la solicitud haga un pronunciamiento al respecto al dar inicio al trámite.

Tabla 15 - Individuos que de acuerdo con la Resolución 5983 del 2011 no requerirían de un permiso y/o autorización de manejo silvicultural para su tratamiento

ID	Cod. Inventario	Especie	Nombre	Código SIGAU
1	23	*Yucca elephantipes*	Palma yuca, palmiche	12010102000866

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9 CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES MENORES – FLORA EPIFITA

Teniendo en cuenta que varias especies de epífitas están registradas en la Resolución 1912 del 15 de Septiembre de 2017, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones y además estas presentan veda nacional bajo Resolución 0213 de 1977 (INDERENA); igualmente, estas especies se encuentran en categoría de veda regional dentro de la Resolución 1333 del 01 de diciembre de 1997 – SDA.

El presente documento relaciona la caracterización de las especies epífitas obtenido durante los recorridos del sector, siendo esta un área más amplia con el fin de obtener una mayor cantidad de datos, lo que representa una mejor caracterización de la zona con análisis más completos y robustos, ampliando tanto el esfuerzo, como la unidad de muestreo; siempre teniendo presente que esta unidad funcional presenta estas mismas características, del mismo modo se relaciona la observación directa, registro e identificación de las especies con el correspondiente registro fotográfico y la caracterización de la flora en veda nacional y regional presente en las áreas requeridas para las obras del metro. Esta información de carácter técnico tiene como objetivo, solicitar la imposición y/o el establecimiento de medidas de manejo para la intervención de las especies de flora silvestre en veda, o con alguna categoría de protección o endemismo presentes en el área de intervención del proyecto.

9.1 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN

Para la caracterización de las especies epífitas, fue necesaria la recolección de información que permitiera obtener los datos de riqueza, abundancia y distribución de estas, dentro del área de intervención del proyecto.

Por lo tanto, se realizó un recorrido exploratorio por el área, en el cual se comprobaron las unidades de cobertura, con el fin de determinar las posibles áreas de muestreo en las cuales se desarrollaría la caracterización.

9.1.1 Etapa Pre-Campo

9.1.1.1 Diseño de muestreo y tamaño de muestra

El diseño muestral y el tamaño de la muestra propuesto y desarrollado se estableció a nivel de las coberturas vegetales naturales y según la presencia de árboles y arbustos en áreas en las cuales hay representatividad de especies epífitas; como se mencionó anteriormente el muestreo se realizó mediante parcelas sobre los individuos arbóreos con actividad de tala, donde se registró no sólo especies de hábitat cortícola sino especies en otro tipo de hábitat, como terrestre, rupícola y sobre materia en descomposición.

La cobertura natural con presencia de vegetación arbórea y/o arbustiva caracterizada corresponde a Tejido urbano continuo (Tuc), ya que las áreas propuestas para las actividades de las obras se encuentran inmersas dentro del área urbana de la ciudad de Bogotá

9.1.2 Etapa de campo

Se realizará la caracterización de especies epifitas y en categoría de veda con base a las áreas de intervención definitiva y los ecosistemas definidos, donde se evaluarán la mayoría de árboles con DAP superior a 10 cm de DAP, con base a las características generales nombradas en la metodología de Gradstein (2003) (RRED-analysis) para especies vasculares y no vasculares, en caso de encontrar áreas de ecosistemas con un alta extensión en el proyecto, se realizaran análisis de representatividad con base a lo indicado en la circular 016 de 2019 de ANLA.

Las técnicas de muestreo, unidades de muestreo, esfuerzos de muestreo, y técnicas de colecta son acordes a aquellas aprobadas por la ANLA donde otorga el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes a la empresa G&R INGENIERIA Y DESARROLLO (Resolución 00216 del 07 de febrero de 2020), las cuales se describen a continuación

9.1.2.1 Parcelas para la composición florística.

Para la flora vascular, la unidad de muestreo fueron los árboles forófitos sobre los cuales se puedan registrar tales especies. Por tanto, se inventariaron y describieron todos los individuos de flora vascular en categoría de veda presentes en ocho (8) árboles forófitos ubicados en parcelas de 0,1 ha, en cuanto a la forma y tamaño, se harán parcelas rectangulares de 100 x 10 m (0,1 ha) siendo representativas para una (1) hectárea de cobertura vegetal, según los parámetros de la metodología REDD modificada (Gradstein et. al, 2003).

Para flora silvestre no vascular, en los mismos forófitos (5 – 8 forófitos) se registrarán las especies y su cobertura (cm^2) ocupada en cuatro (4) cuadrículas de 20 cm x 30 cm (600 cm^2) una en cada punto cardinal (norte, sur, este y oeste), colocados únicamente sobre el fuste principal.

Fotografía 9. Recorrido área de afectación

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.1.2.2 Características de los forófitos

En la parcela establecida, dentro del área propuesta, en la cual hay presencia de especies menores, se realizaron recorridos con el propósito de identificar los árboles y arbustos que cumplieran los criterios de selección de forófito mencionados por Wolf (1993), Gradstein et. al, (2003) y Gradstein et. al, 1996.

Estos criterios se refieren a árboles preferiblemente de gran porte, con alturas que dominen en el dosel, diámetros a la altura del pecho (DAP) superiores a 10 cm (dándole prioridad a los de mayor diámetro), ramificaciones y corteza profusa.

Cada forófito fue registrado en un formato de campo para la flora epífita y georreferenciando su posición con un GPS, en el cual se registró el número del transecto y el número consecutivo del árbol forófito dentro de la misma; en el caso de realizar las parcelas en puntos de muestreo del componente flora arbórea, se asignaba el mismo número para la caracterización de epífitas, con lo que se generó un conjunto de puntos de cada transecto y forófito muestreado.

Fotografía 10. Toma de datos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.1.2.3 Muestreo de especies epífitas vasculares

Para las especies epifitas vasculares no se efectuó muestreo ya que no se encontró presencia alguna de estas plantas dentro del área de influencia caracterizada.

9.1.2.4 Muestreo de especies epífitas no vasculares

Dadas las características morfo-fisiológicas de las plantas epífitas no vasculares y su consideración como grupos clónales, autores como Gradstein et al, abordan la representatividad de estos organismos bajo los parámetros de presencia-ausencia y señalan que ésta es una manera eficiente para establecer análisis de diversidad.

Para las especies de briófitos y líquenes se estimó el porcentaje de cobertura (cm2) sobre los forófitos mediante una cuadricula en cm2 de un acetato de 20x30 cm, equivalente a 600 cm2; esta se ubicó directamente sobre el forófito a muestrear en el estrato del “Tronco”, contabilizando el número de

cuadros ocupados por cada una de las especies de epífitas no vasculares (Gradstein et al, 2003). En cada uno de los forófitos se establecieron cuatro (4) de estas plantillas en el tronco, una en cada punto cardinal (norte, sur, este y oeste). Con los datos obtenidos a través de esta metodología, se estimó la cobertura de las especies epifitas no vasculares en centímetros cuadrados (cm²) para cada cobertura vegetal del área del proyecto caracterizada.

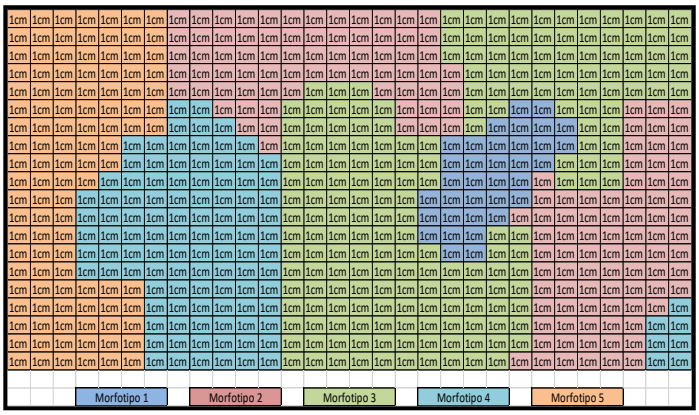

Figura 8. Plantilla de acetato de 600 cm^2

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Fotografía 11. Toma de datos especies no vasculares.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

La diversidad de líquenes esperados en un estudio depende del número de “microhábitats” disponibles (sitios grandes o pequeños con condiciones de crecimiento idénticas). Estos pueden cubrir partes considerables de las ramas o el tronco, o estar restringidos a unos pocos centímetros cuadrados. Los microhábitats difieren considerablemente en humedad y exposición a la luz de acuerdo con la zona del árbol hospedero, por esta razón las condiciones que se dan en el dosel no son similares a las que se dan en la base del tronco.

9.1.2.5 Caracterización de especies epífitas en otros tipos de hábitat

Para las especies sobre otro tipo de hábitat como terrestre, rupícola o sobre materia orgánica, se implementó una parcela de 1 m^2 dentro de cada transecto de 100 m X 10 m, donde se estimó la cobertura en cm^2, mediante la utilización de una plantilla de acetato de 600 cm2, colocada 5 veces al azar en cada parcela, con el fin obtener una medida aproximada de la ocupación de las especies de briofitos y líquenes en estos hábitats.

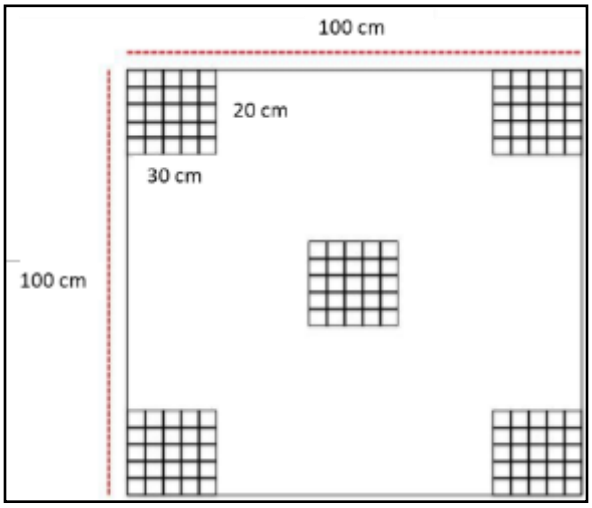

Figura 9. Cuadrante de 100 x 100 cm y subcuadrante de 20 x 30 cm para cálculo de cobertura de flora no vascular de hábito rupícola, terrestres y sobre materia orgánica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.1.2.6 Recolección y preservación

Para las especies no vasculares de hábito epífito, rupícola y/o terrestre no se realizó colecta de muestras ya que se cuenta con una determinación previa por parte de los especialistas en la taxonomía de estas plantas no vasculares realizada por el Herbario Tropical (No. de registro 245) sin embargo se realizó un registro fotográfico detallado para su posterior empalme con la información anteriormente tomada y con respecto a las epifitas vasculares no se obtuvo registro alguno de la presencia de estas en el área de intervención caracterizada.

Chrysothrix xanthina

Parmotrema cf austrosinense

Candelaria concolor

Fabronia ciliaris

Orthotrichum cf diaphanum

Frullania sp

Figura 10. Registros de especies no vasculares

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.1.2.7 Zonificación del forófito

La distribución de epifitas varía de acuerdo con los gradientes ecológicos horizontales y verticales. Horizontalmente, ellos pueden variar entre tipos de bosques y especies hospederas (forófitos); mientras que verticalmente, varían dentro del mismo árbol (ter Steege y Cornelissen 1989, Kernan y Fowler 1995, Freiberg, 1999).

Es conocido que la presencia de flora silvestre (vascular y no vascular) sobre los árboles forófitos está determinada por factores tales como la humedad, la radiación solar y la exposición a los vientos, por tal motivo los muestreos se efectuaron de manera estratificada en 3 zonas del forófito, haciendo una adaptación de la zonificación planteada por Johansson (1974), de tal forma que la (Zona I) (base del tallo, desde 0 hasta aproximadamente 2 metros de altura) corresponde a la zona en la cual se encuentran con mayor frecuencia las especies no vasculares y donde se realizó el muestreo en cada árbol inventariado; las zonas más altas del árbol correspondientes a la copa central (Zona II) y copa externa (Zona III) no fueron evaluadas mediante toma de muestras; sin embargo, en estas zonas se realizó la inspección visual detallada con el fin de confirmar la presencia o ausencia de especies vasculares.

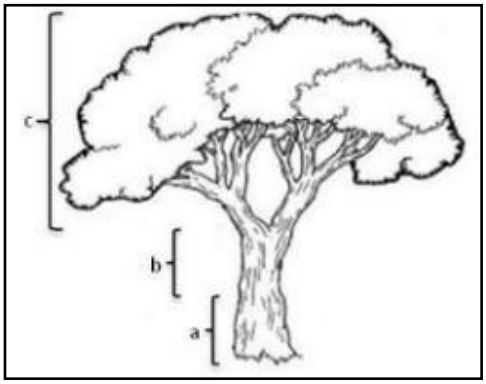

Figura 11. zonificación del forófito según Johanson, 1974; Grandstein, 1996, 2003.

Fuente: Johanson, 1974; Grandstein, 1996,2003. Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.1.3 Etapa Post Campo

9.1.3.1 Procesamiento de la información

Para la identificación de las especies en laboratorio, a las muestras de flora silvestre no vascular, se les retira los fragmentos tanto de las plantas como de los hongos liquenizados con la ayuda de pinzas y estereoscopio (Wild M3Z), son rehidratados con agua destilada y dispuestos en láminas portaobjetos para ser observados detalladamente con un microscopio binocular (Olympus CH2).

Los briófitos se identifican hasta el nivel de especie usando tratamientos taxonómicos recientes Sharp et al. (1994), Churchill y Linares (1995) y Buck (1998) para los musgos; Uribe y Aguirre (1997) y Gradstein y Costa (2003) para las hepáticas. En la determinación taxonómica de líquenes se usaron las

claves de Sipman (2008) disponibles en línea en el sitio web del Jardín Botánico de Berlin, así como la clave de Lücking y Rivas-Plata (2008).

Los datos de distribución geográfica para Colombia se basan en Churchill y Linares (1995) para los musgos y en Uribe y Gradstein (1998) para las hepáticas. El sistema de clasificación sigue a Buck y Goffinet (2000) para Bryophyta (musgos), Crandall-Stotler y Stotler (2009) para Marchantiophyta (hepáticas).

Para las epífitas vasculares se usan claves y tratamientos taxonómicos disponibles para cada familia vegetal (Flora Neotropica, Flora de Colombia, Flora de Venezuela, etc.) y se revisan colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL). El sistema de clasificación para las epífitas vasculares se basa en APG III.

9.1.3.2 Procesamiento de la información

Durante la caracterización de las especies epífitas realizada en campo, se tomaron datos por medio de los formatos que se estructuraron de acuerdo con los valores de interés, necesarios para generar una base de datos confiable según las necesidades de la metodología.

Toda la información registrada en campo es tabulada en matrices de Excel® para totalizar los datos de acuerdo con las unidades de cobertura vegetal y grupos botánicos de flora vascular y no vascular (familias, géneros, especies).

9.2 RESULTADOS

Con la información recolectada en campo y los ejemplares de epífitas determinados hasta el menor nivel taxonómico posible, se estructuró una matriz de datos, la cual permitió ordenar las distintas referencias e interpretar los valores correspondientes a las especies vasculares y epífitas no vasculares. A partir de esta información se determinó la composición florística, la distribución, la abundancia y la frecuencia de las especies.

La composición florística del área fue definida a partir de los registros de campo, (familia, género y especie). La distribución se estableció teniendo en cuenta la presencia de las especies en los diferentes estratos verticales (distribución vertical) por tipo de organismo.

9.2.1 Evaluación de Forófitos

Se registró un total de 10 individuos forestales pertenecientes a 6 especies diferentes, donde los forófitos con mayor frecuencia de especies epífitas fueron: *Cotoneaster panosus* (Piracanto Chino) con ocho (8) especies de flora epífita, seguido de *Tecoma stans* (Chicalá) con tres (3) especies reportadas, los demás forófitos presentaron entre una (1) y dos (2) especies epífitas, ver detalle en la Figura 12.

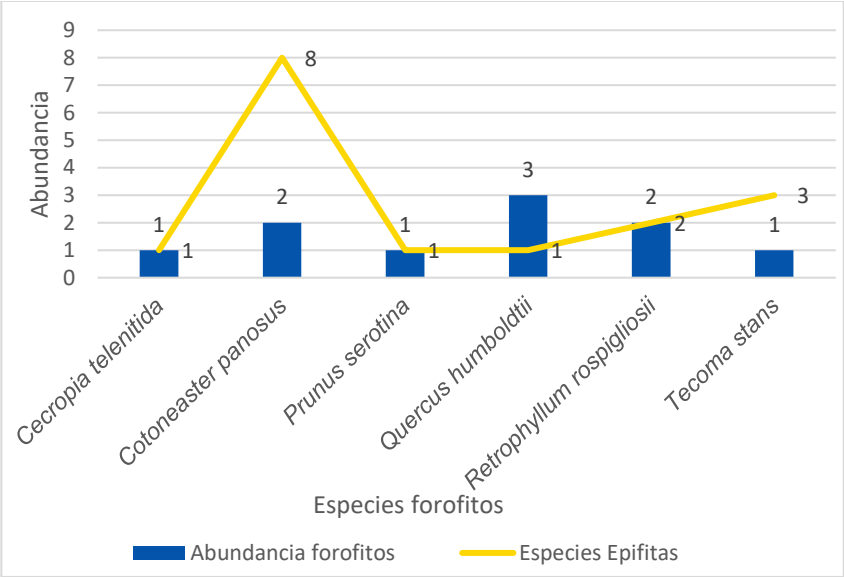

Figura 12. Riqueza de especies epífitas por especie de forófito.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.2.2 Riqueza y composición de especies epífitas

Las taxas de epífitas no vasculares encontradas corresponden a los grupos de líquenes, musgos y hepáticas, registrándose el grupo de líquenes con cinco (5) especies y cuatro (4) familias presentando una abundancia de 5171 cm2, seguida por el grupo de musgos con dos (2) especies en dos (2) familias y una abundancia de 2978 cm2, finalmente el grupo de hepáticas se encontró representado por una (1) especie (139 cm2); respecto a las epifitas vasculares no se obtuvo representatividad en el área de intervención (Tabla 16).

Tabla 16 - Especies de flora vascular y no vascular registradas.

Grupo	Familia	Especie	Abundancia (cm^2)
Hepáticas	Frullaniaceae	*Frullania sp.*	139
Líquenes	Arthoniaceae	*Herpothallon sp.*	89
	Candelariaceae	*Candelaria concolor*	37
	Chrysothricaceae	*Chrysothrix xanthina*	4610
	Parmeliaceae	*Canoparmelia sp*	340
		Parmotrema cf austrosinense	95
Musgos	Fabroniaceae	*Fabronia ciliaris*	420
	Orthotrichaceae	*Orthotrichum cf diaphanum*	2558
Total, general			**8288**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

9.2.2.1 Especies no vasculares en otro tipo de hábitat

Para las especies no vasculares de hábitat rupícola, se registró una única especie siendo esta el musgo *Orthotrichum cf diaphanum* con una abundancia total de 2090 cm2, es importante resaltar que no se evidencio la presencia de no vasculares con habito terrícola o lignícola en el área de intervención (Tabla 17).

Tabla 17 - Composición florística especies no vasculares pácelas 1m^2.

Grupo	Familia	Especie	Abundancia (cm^2)
Musgos	Orthotrichaceae	*Orthotrichum cf diaphanum*	2090
Total, general			**2090**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

10 CARACTERIZACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

En este numeral se presenta la caracterización de fauna silvestre realizada bajo la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER) para el polígono donde se tiene proyectado la colocación del Vagón del metro de Bogotá en el Parque de los niños y las niñas, caracterización realizada con el fin de conocer las especies y procesos biológicos que se pueden ver afectados al hacer uso de la zona para la exposición del vagón.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La zona de caracterización corresponde a un polígono de aproximadamente 100 m x 50 m, el cual se encuentra ubicado en el Parque de los niños y las niñas colindando con la Carrera 60, actualmente este sector está delimitado por polisombra y en su interior en la parte central se encuentra una zona endurecida (cemento) con crecimiento parcial de vegetación la cual correspondiente a la base de una edificación que fue demolida mientras que en la periferia hay pasto con un crecimiento moderado y algunos elementos arbustivos y arbóreos (Latizales y fustales), finalmente dentro del polígono se encuentra una edificación correspondiente a una subestación eléctrica.

Fotografía 12. Zona de caracterización

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

10.2 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

La metodología de muestreo fue implementada durante tres días abarcando jornadas de mañana y tarde/noche para obtener un registro más completo de la fauna que hace uso de la zona caracterizada. Los métodos específicos se describen a continuación:

10.2.1 Avifauna

Se realizaron recorridos dentro del área de estudio realizando el registro de los individuos mediante avistamiento directo y la detección auditiva, dos estos recorridos fueron realizados en la jornada de la mañana de 06:00 am a 10:00 am y uno adicional en el periodo de 3:00 pm a 6:00 pm, periodo del día de mayor actividad de las aves, para un esfuerzo de muestreo de 4 horas/hombre/día para la jornada de la mañana y 3 horas/hombre/día para la jornada de la tarde, para un esfuerzo de muestreo total de 7 horas.

Se implementó la técnica de transectos de ancho variable, la detección se realizó recorriendo un sendero preestablecido en el área de interés, manteniendo una velocidad constante con una unidad de muestra de 60 minutos por cada recorrido realizado.

Fotografía 13. Muestreo de avifauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

10.2.2 Herpetofauna

Para el registro de muestreo de herpetofauna (Anfibios y reptiles), se realizaron desplazamientos aleatorios mediante el método de Encuentro Visual Azaroso VES (por sus siglas en inglés, Visual Encounter Surveys) (Crump & Scott, 1994). En concordancia con lo descrito por (Martínez Baños, Pacheco Florez, & Ramírez Pinilla, 2011), y (Heyer, R; Donnelly, M. A.; Mcdiarmid, R. W.; Hayek, L. C.; Foster, M. S., 1994). Esta metodología fue implementada de manera independiente para anfibios y reptiles, revisando todos los micro-habitats disponibles para este tipo de fauna.

El muestreo para estos grupos se realizó en horario diurno (10:00 – 01:00) y nocturno (18:00 a 20:00) para un esfuerzo de muestreo total de 4 horas.

Fotografía 14. Muestreo de herpetofauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

10.2.3 Mastofauna

Teniendo en cuenta las condiciones actuales de la zona a caracterizar siendo un sector que se encuentra inmerso en una matriz urbana y aledaño a una vía de alto flujo vehicular en la ciudad, no se espera la presencia de Mastofauna silvestre terrestre, sin embargo, se aplica la metodología para confirmar la ausencia de dichos organismos en la zona a caracterizar.

Se realizó un recorrido en la zona a caracterizar realizando observación directa y registrando cualquier indicio que indicara la presencia de este tipo de animales tales como huellas, excretas, madrigueras o cuevas (Metodología empleada), así mismo se hizo una revisión detallada de la estructura dispuesta como subestación eléctrica en busca de refugios que pudieran estar siendo utilizados por mamíferos voladores (Murciélagos).

10.2.4 Registros adicionales

Se realizó una entrevista informal a algunas personas que trabajan en el parque (Celaduría diurna y nocturna) con el fin de registrar aquellas especies identificadas por ellos durante la realización de sus labores pero que no pudieron ser registradas durante los muestreos, respaldando así el muestreo biológico y complementando el esfuerzo de muestreo en el polígono (Anexo 2).

10.2.5 Análisis de datos

Para todas las especies registradas con base en información primaria se buscó realizar su registro fotográfico de ser posible para su posterior identificación taxonómica hasta el nivel jerárquico más específico posible.

Una vez completada la identificación de especies tanto por información primaria como secundaría, se establecieron las categorías de amenaza de acuerdo con tres (3) criterios diferentes, dos (2) de carácter internacional y uno (1) nacional. El primero corresponde a la clasificación dada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el segundo es el de La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), el cual incluye tres (3) apéndices a saber: I, II, III. Por último, el criterio nacional está dado por la Resolución 1912 de 2017 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en donde al igual que la IUCN se reconocen tres (3) categorías de amenaza: Vulnerable (VU), En Peligro (EN) y En Peligro Crítico (CR).

10.3 RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización, las bases de datos pueden ser consultadas en el Anexo 1.

10.3.1 Avifauna

De acuerdo con los muestreos y entrevistas realizados para el área de influencia, la comunidad de aves silvestres en la zona está compuesta por 13 especies (Anexo 1 Formatos registros de campo), pertenecientes a 21 familias y a 7 órdenes. El orden más diverso es Passeriformes, con 6 especies en 6 familias, las cuales representan el 46,15% del total de aves registradas; estos datos concuerdan con lo reportado para Colombia, donde este constituye el taxón de mayor diversidad de especies. Los órdenes restantes presentan una especie cada uno, exceptuando el orden de los pelecaniformes que registra 2 especies (Tabla 18)

A continuación, se presenta el listado de especies de aves con su correspondiente clasificación taxonómica, número de individuos registrados por especie, gremio trófico ((Castaño Villa, 2001) y (Castaño & Patiño, 2000)), organización social (Castaño G. 2001) y distribución altitudinal (Wiki Aves de Colombia – Universidad Icesi. Cali, Colombia).

Referente a la distribución por familias se observa que todas las que fueron registradas presentan solo una especie, siendo de especial interés la familia Strigidae, ya que las especies que perteneces a estas son predadores de alta dependencia, por su baja abundancia relativa y sus amplios rangos de acción, son sensibles a los cambios ambientales. Por ello son considerados como especies indicadores de biodiversidad y salud ambiental (Baladrón & Biondi, 2007), es de aclarar que esta especie (Megascop choliba) fue registrada por entrevista concordando los entrevistados en que es un individuo que visita frecuentemente el parque durante las noches.

En la Fotografía 1, se presenta el registro fotográfico de algunas de las aves observadas durante los diferentes muestreos de campo.

Copetón (*Zonotrichia capensis),* (b) Golondrina plomiza (*Orochelidon murina*), (c) Jilguero aliblanco (*Spinus psaltria*), (d) Cucarachero común (*Troglodytes aedon*), (e) Mirla patinaranja *(Turdus fuscater),* (f) Torcaza *(Zenaida auriculata)*

Fotografía 15. Registro fotográfico de algunas especies de aves registradas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Tabla 18 - Estructura de la comunidad de aves

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio trófico	Organización social	Distribución altitudinal	Abundancia
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón común	Nectarívoro	Solitario	1400-3500	9
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo	Carroñero	Grupo monoespecífico	0-4000	2
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	Insectívoro	Grupo monoespecífico	0-3000	13
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza nalguiblanca	Granívoro	Grupo monoespecífico	0-3000	12
Passeriformes	Fringilidae	*Spinus psaltria*	Jilguero aliblanco	Granívoro	Pareja- Grupo monoespecífico	500-3200	7
	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina plomiza	Insectívoro	Grupo monoespecífico	2000-3600	30
	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chamón común	Insectívoro	Pareja-Bandada mixta	0-2600	7
	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón común	Granívoro	Solitario-Pareja	800-3600	23
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero común	Insectívoro	Solitario-Pareja	0-2600	6
	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirla patinaranja	Omnívoro	Solitario-Grupo monoespecifico	1800-4000	23
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza real	Omnívoro	Solitario	0-2800	1

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio trófico	Organización social	Distribución altitudinal	Abundancia
	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Coquito	Omnívoro	Pareja- Grupo monoespecífico	0-2600	4
Strigiformes	Strigidae	*Megascops choliba*	Currucutú	Carnívoro	-	0-2800	N/A

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Como se detalla en la Tabla 18 en cuanto a la riqueza especifica las especies con mayores abundancias son en primer lugar Orochelidon murina con un registro de 30 avistamientos seguida de cerca por las especies *Zonothrichia capensis y Turdus fuscater* con 23 avistamientos cada una, son las que mayor cantidad de avistamientos registraron

- Especies migratorias

No se registraron especies de aves migratorias durante los muestreos

- Categoría trófica

El gremio trófico de cada especie fue establecido basado en el recurso principal de su dieta ((Castaño Villa, 2001) y (Castaño & Patiño, 2000)), por ello es importante tener en cuenta que algunas especies hacen uso otros recursos lo cual depende de la disponibilidad de este. Para el grupo de avifauna se registraron ocho (6) categorías tróficas lo que sugiere que a pesar del limitado espacio la zona brinda suficientes recursos para un variado grupo de aves.

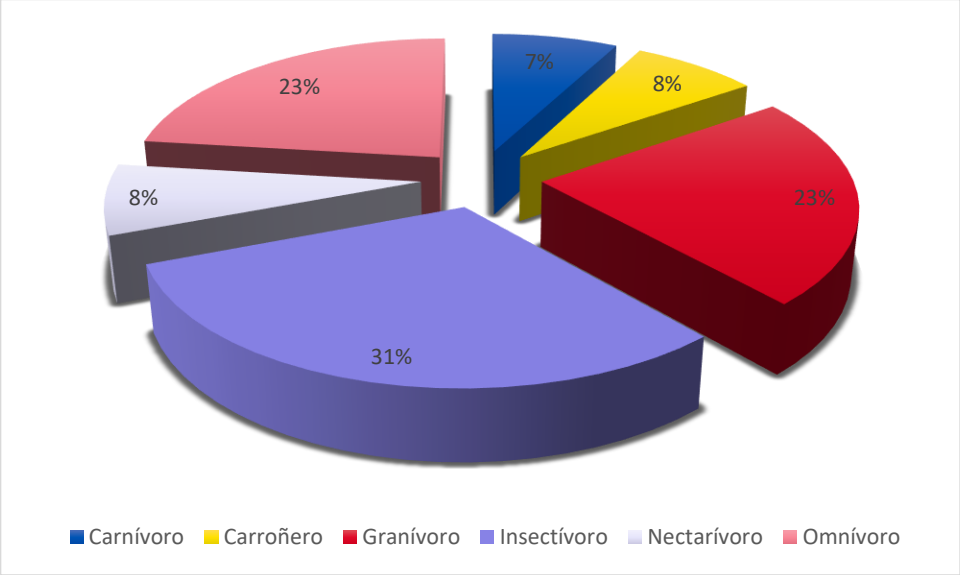

Figura 13. Categorías tróficas de las aves registradas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El gremio trófico con mayor representatividad en el área de estudio es el de las aves insectívoras con el 31% (4 especies) del total de las especies, tres de las cuales pertenecen al orden Passeriformes; los insectívoros cumplen un rol en el ecosistema al ser controladores biológicos de especies de insectos con altas tasas reproductivas como dípteros, odonatos, himenópteros y coleópteros, de allí su importancia en el área (Fotografía 16). Este número de aves insectívoras en parte se debe a las condiciones de la zona con una área abierta extensa y depósitos de agua lluvia que favorecen la proliferación de insectos que sirven de alimento para este tipo de aves, otra ventaja de este grupo es que presenta diversas adaptaciones de acuerdo a su anatomía, permitiendo explotar los recursos del ecosistema de diferentes formas, puede ser en vuelo como es el caso de las golondrinas (Hirundinidae) o de forma directa sobre el suelo como las especies *Molothrus bonariensis y Vanellus* quienes buscan alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Esta especie, por ejemplo,

se alimenta principalmente de insectos (Ortóptera, Lepidóptera y Coleóptera), arañas y lombrices de tierra y ocasionalmente de lagartos, carroña de pequeños mamíferos, aves muertos en carretera, semillas y bayas cuando su alimento principal escasea (ICESI, 2022)

Fotografía 16. *Molothrus bonariensis* - Especie insectívora

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En segundo lugar, se ubican los gremios granívoros y omnívoros tres (3) especies cada uno (23% respectivamente, en el caso de las especies granívoras estas fueron observadas sobre los suelos con pastos, productores de pequeñas semillas que sirven como su alimento. Estas aves ingieren semillas que son liberadas por medio de sus excretas, teniendo consecuencias potencialmente importantes para el éxito de dispersión de semillas y/o polinización de la flora cumpliendo un rol importante en la regeneración y sostenimiento de los ecosistemas (Herrera, 2002), en cuanto a las especies omnívoras estas son de gran importancia en los ecosistemas debido a su capacidad de aprovechar una gran cantidad de recursos alimenticios (frutos, insectos, hojas, raíces, carne) pueden hacer uso de una gran cantidad de hábitats; por su parte, los nectarívoros contribuyen con la polinización lo que está relacionado con la regeneración natural de las coberturas vegetales, su estructura y diversificación (Bascompte & Jordano, 2008).

Fotografía 17. *Zonotrichia capensis* - Especie granívora

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Fotografía 18. *Turdus fuscater* - Especie omnívora

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Finalmente, los gremios nectarívoro, carnívoro y carroñero tienen un representante cada uno, las especies nectarívoras guardan importancia debido a que pueden favorecer procesos de polinización al alimentarse, los carnívoros son importantes para el control de otras poblaciones de fauna silvestre, entre esas algunas consideradas plagas, mientras que los carroñeros de la familia Cathartidae (*Coragyps atratus*), contribuyen al reciclaje de nutrientes en distintos hábitats (Deng & Yimam, 2020).

- Organización social

Esta se estableció a partir de lo propuesto por (Castaño G., Evaluación de la avifauna asociada a humedales costeros de la Guajira con fines de conservación., 2001) que la clasificó de la siguiente forma: Grupo monoespecífico (G), Pareja (P), Pareja-Grupo monoespecífico (P-G), Solitario (S), Solitario-Bandada Mixta (S-B), Solitario-Grupo monoespecífico (S-G) y Solitario-Pareja (S-P). El Grupo monoespecífico corresponde a aves grupales que pertenecen a la misma especie y bandada mixta se refiere a aves grupales que pertenecen a diferentes especies. Esta variable se calificó por medio de la observación directa en el campo y se complementó con consultas bibliográficas (Castaño & Patiño, 2000) (Hilty & Brown, 2009).

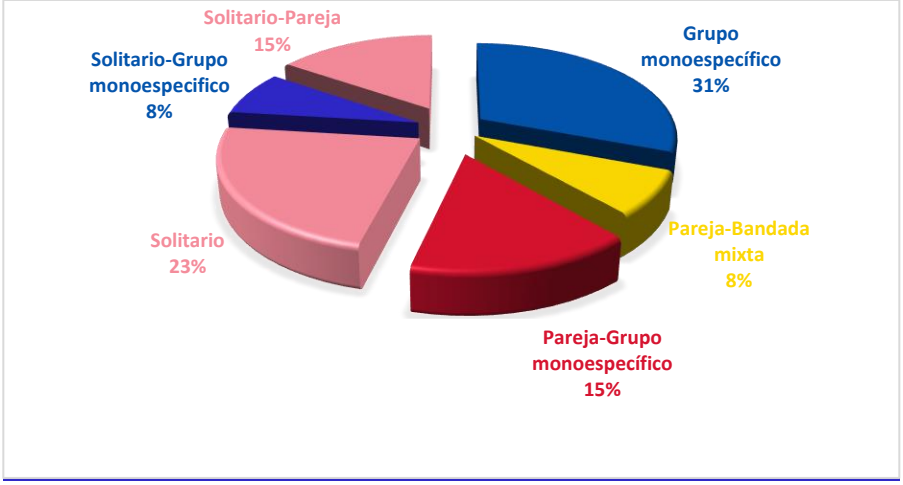

Figura 14. Organización social de la avifauna registrada

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Acorde con los resultados registrados, se evidenció que la mayoría de las especies son de comportamiento de grupo monoespecífico (31%) correspondientes a 4 especies (Figura 14) entre estos se encuentran los alcaravanes (Vanellus chilensis) y la especie conocida como torcaza (*Zenaida auriculata*).

Fotografía 19. Grupo monoespecífico – *Vanellus chilensis*

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El siguiente grupo que registro mayor número de aves fueron las aves de hábitos solitarios (S) (23%) en donde se registran 3 especies, dentro de las que se registra la especie Colibri coruscans adicionalmente se registran el búho (*Megascops choliba*) la cual fue registrada por entrevista y la garza (*Ardea alba*) a la cual se le hizo un registro de observación mientras se encontraba en desplazamiento (Vuelo).

Fotografía 20. *Colibri coruscans* – Solitario

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En cuanto a las organizaciones de Pareja – Grupo monoespecífico y Solitario pareja reportan dos especies cada uno representando el 15% para cada grupo y finalmente las formas de organización de Pareja-Bandada mixta y solitario-grupo monoespecífico reportan una especie cada uno.

- Uso del hábitat

De las 13 especies registradas durante la caracterización una (*Megascops choliba*) fue registrada por entrevista por lo tanto no es posible establecer de manera directa el uso dado por parte de esta especie al hábitat, adicionalmente el chulo (*Coragyps atratus*), la Garza real (*Ardea alba*) y el coquito (*Phimosus infuscatus*) fueron observados mientras realizaban vuelos de desplazamiento por lo que no se puede establecer si hacen un uso real del espacio donde se planea la colocación del vagón del metro.

Para las nueve especies restantes se establecieron cuatro usos diferentes dentro del espacio en donde se realizó la caracterización (Tabla 19), la mayoría de especies registradas (5 especies) hacen un uso integral del área ocupando indiferenciadamente, así en diferentes momentos ocupan el estrato arbóreo y a su vez aprovechan diferentes recursos a nivel del suelo, adicionalmente se observaron perchadas en el mobiliario urbano (Subestación eléctrica, poste, cables) asociado a esta, mientras que las especies Spinus psaltria y Vanellus chilensis se ubican a nivel del suelo o muy cerca de este aprovechando en el caso de Spinus psaltria las semillas que encuentra en el paso y vegetación herbácea baja mientras que el Alcaraván *(Vanellus chilensis*) se registra forrajeando y descansando en el suelo.

Tabla 19 - Uso del hábitat de las especies de avifauna registradas

Especie	Uso del hábitat
Colibri coruscans	Estrato Arbóreo
Molothrus bonariensis	Integral
Orochelidon murina	Mobiliario urbano
Spinus psaltria	Suelo/Estrato herbáceo
Troglodytes aedon	Integral
Turdus fuscater	Integral
Vanellus chilensis	Suelo
Zenaida auriculata	Integral
Zonotrichia capensis	Integral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Finalmente, la especie de colibrí (*Colibrí coruscans*) hace uso exclusivo del estrato arbóreo perchándose frecuentemente en el árbol inventariado con el numero 18 (*Retrophyllum rospigliosii*-- Pino romeron) y ocasionalmente dejando la percha para buscar alimento, mientras que las golondrinas (*Orochelidon murina*) se perchan con mayor frecuencia en los cables y la estructura de la subestación eléctrica.

- Endemismos y especies en algún grado de amenaza

No se registran especies endémicas y/o amenazadas; sin embargo, la especie Colibri coruscans perteneciente a la familia Throchillidae, está incluida en el Apéndice II de la CITES, donde se incluyen especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se haga un control estrictamente sobre su comercio, también incluye las "especies

semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.

- Reporte de especies invasoras y/o introducidas encontradas

No se registraron especies de aves introducidas o invasoras en el área caracterizada.

- Caracterización de nidos

Durante los días de caracterización no se registraron procesos de nidificación en ninguno de los árboles censados ni a nivel de suelo, sin embargo, durante las entrevistas informales los encargados de la celaduría del lugar manifestaron que en este sector específicamente donde hay cobertura de pastos, se presentó recientemente un proceso de nidificación de la especie *Vanellus chilensis* (Alcaraván) en donde eclosionaron dos huevos y los polluelos se mantuvieron durante cierto tiempo en el lugar hasta que iniciaron vuelo con los parentales, en total se reportan dos juveniles y tres adultos de esta especie que frecuentemente descansan y anidan en el lugar (Fotografía 1)

Fotografía 21. *Vanellus chilensis* (Alcaraván)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Adicionalmente dentro de la estructura que funcionaba el tropicario se registró un nido de Mirla patinaranja (*Turdus fuscater*) sin embargo esta estructura no se verá afectada por las actividades, así que el reporte se hace a manera preventiva evidenciando procesos de anidación cercanos al área a intervenir.

10.3.2 Herpetofauna

A pesar de los muestreos realizados y que se incluyó un muestreo nocturno en la zona no se registraron individuos de ninguna especie de reptil o anfibio haciendo uso de la zona caracterizada, sin embargo, durante las entrevistas informales se reporta a la especie de serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) haciendo la aclaración por parte de los entrevistados que esta especie ha aparecido de manera esporádica muy pocas veces en el parque y que hace un tiempo considerable no la han visto.

A continuación, se realiza una descripción de la especie de reportada:

- **Orden Squamata**: Los reptiles escamosos (lagartijas, serpientes, lagartijas lombrices) son el

grupo más diverso a nivel mundial, su morfología es bastante variada, como sus hábitos de vida encontrándose desde desiertos hasta mares costeros tropicales. En Colombia es uno de los órdenes más importantes dentro de los reptiles, registrando 432 especies representadas en el 94%. Su distribución de especies sobresale la región Andina con 25 especies, seguido por la región Caribe con 11 especies y la región Pacífica con 9 especies (Páez, Molina, Arredondo, & Restrepo, 2006).

De este orden se separan tres grandes grupos; (1) los sauros se caracteriza por tener un cuerpo alargado, las lagartijas presentan 4 extremidades, aunque en algunas especies pueden estar reducidas o ausentes; la cola es generalmente larga y prensil en algunas especies; (2) las serpentes presenta cuerpo cilíndrico y alargado, carecen de extremidades, solo algunas especies tiene un vestigio de extremidades posteriores junto a la cloaca; (3) Amphisbaenia tiene cuerpo cilíndrico alargado y delgado, no presenta extremidades, cabeza pequeña con ojos muy atrofiados y hábitos fasoriales (Castro-Herrera, 2008). En cuanto a su rol ecológico, este orden es importante ya que son depredadores de invertebrados y pequeños vertebrados regulando estas comunidades que son considerados plaga y/o transmisores de enfermedades para los humanos (Paez, Molina, Arredondo, & Restrepo, 2006).

- Familia colubridae: La familia Colubridae es bastante diversa pues a nivel mundial existen cerca de 287 géneros y 1800 especies, siendo la familia más representativa dentro de las serpientes con casi dos tercios de los ofidios del mundo. todos los miembros de la familia Colubridae tienen características en común como: una mandíbula inferior muy flexible carente de un hueso coronoides; no hay residuos de la estructura pélvica; no presenta dientes premaxilares; pulmón izquierdo vestigial o ausente; escamas ventrales agrandadas presentes y sin hueso prefrontal. Es pertinente destacar también que los colúbridos carecen de una cola comprimida en forma de remo y de colmillos acanalados, a excepción de las especies opistoglifas. La diversidad de géneros, el paralelismo en características adaptativas asociadas con diferentes papeles ecológicos específicos y la morfología simplificada de colúbridos, son situaciones que dificultan agrupar a los géneros en subdivisiones significativas (Murillo-Moreno & Trivas-Lara, 2006).
- SubFamilia Dipsadinae: Esta subfamilia es una de las que presenta mayor distribución en el mundo, encontrándose desde América hasta india, tiene 96 géneros representados en más de 700 especies. A pesar de representar el 22% de fauna a nivel mundial, esta familia no presenta ningún peligro para los humanos a excepción de algunas especies que no se encuentran en Colombia (Huertas & Rey, 2018).

  Estas serpientes son de tamaño pequeño, no supera los 500 mm de longitud. Su

coloración en el dorso puede ser pardo o rojizo oscuro, con líneas oscuras rojizas longitudinalmente, el vientre es de color crema amarillento con orillas ligeramente pigmentadas. La cabeza es alargada y casi cónica, presenta una cola corta con respecto al largo de su cuerpo y ojos pequeños. Se diferencian por presentar un colmillo más grande que los otros dientes, acanalado y no retráctil en la parte superior de la maxila, otro carácter es la presencia del pulmón izquierdo, en cambio el pulmón traqueal puede estar presente no (Huertas & Rey, 2018)

- Atractus crassicaudatus: La serpiente sabanera es endémica de Colombia, se distribuye en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Meta, entre los 2000 a 3200 m.s.n.m. Es relativamente común encontrarse en la sabana de Bogotá y en áreas con intervención antrópica. Se encuentra clasificado por UICN (Unión internacional de conservación de la naturaleza) en Preocupación Menor (LC), debido a que su población se ha mantenido estable (CAR, 2018), sin embargo, Paternina y Capera sugieren catalogarla como Datos Insuficientes (DD) ya que no existe datos adecuados o mucha información del efecto de las amenazas que tiene esta especie. Habita generalmente en ambientes húmedos en cercanías a cuerpos de agua (artificiales y naturales), pero también se pueden observar en pastizales, debajo de rocas, concreto, jardines, material vegetal acumulado y es común en obras civiles (Paternina & Capera, 2017).

  Esta especie presenta un tamaño pequeño no superando los 440 mm de longitud, presenta una gran variabilidad en patrones de coloración, se caracteriza por tener 6 escamas supralabiales, 7 infralabiales de las cuales 3 tienen contacto con las mentonianas y es frecuente la presencia de la banda postrorbital de color crema. A. crassicaudatus es solitaria, con hábitos crepusculares o nocturnos, su dieta es carnívora, alimentándose de lombrices de tierra, artrópodos y otros invertebrados que se encuentre en su microhábitat. En cuanto a su reproducción es ovípara, las hembras depositan sus huevos debajo de piedras, troncos caídos y bajo tierra en los meses de octubre y enero, presentando una longitud entre 28 a 30 mm de longitud y de ancho de 11 a 16 16 mm (Paternina & Capera, 2017).

  Algunos factores que desequilibran las poblaciones para esta especie son: (1) la destrucción de hábitat, principalmente en las ciudades o cerca de asentamiento humanos; (2) los potenciales cambios que presenta su nicho, debido al cambio climático que esta presentado el planeta; (3) la perspectiva negativa que tiene con los humanos, que termina en el sacrificio de los individuos (Paternina & Capera, 2017).

- Categoría trófica

La serpiente sabanera es una especie carnívora alimentándose de lombrices de tierra, artrópodos y otros invertebrados que se encuentre en su microhábitat, la presencia de esta especie carnívora sugiere que juegan un papel fundamental en el control de otras especies de las cuales se alimentan.

- Endemismos y especies en algún grado de amenaza

Atractus crassicaudatus es una especie endémica de Colombia, presente en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Meta, en tierras altas entre 2000 y 3200 m s. n. m. (Lynch y Rengifo 2001). Es relativamente común en la Sabana de Bogotá y en áreas con intervención humana (sector urbano del distrito capital) (Dunn 1944b, Daniel 1949).

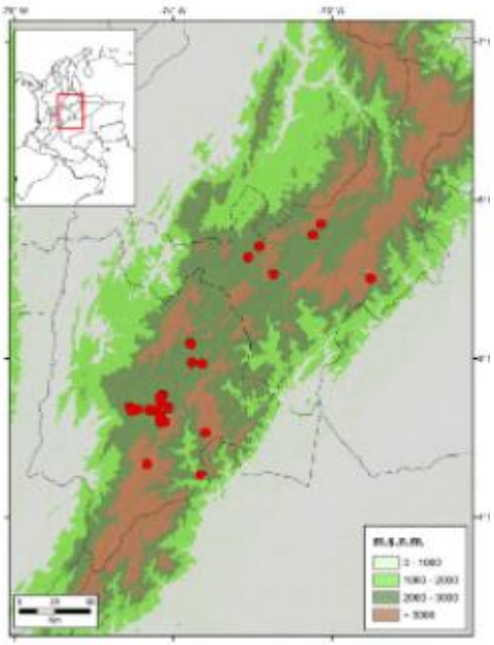

Figura 15. Distribución *Atractus crasicaudatus*

Fuente: Paternina-Cruz, Ricardo & Moreno, Víctor. (2017). Atractus crassicaudatus - Serpiente Sabanera Catalogo de Anfibios y Reptiles de Colombia Vol. 3 Núm. 2 ACH. Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia. 3. 7-13

- Reporte de especies invasoras y/o introducidas encontradas

Las especies registradas en el área de influencia NO se reportan como invasoras y/o introducidas.

10.3.3 Mastofauna

Para la zona no se reportan especies de mamíferos ni por avistamientos directos ni por entrevista, esto puede ser resultado directo del grado de intervención y alteración de las condiciones naturales que alguna vez existieron en la zona, teniendo en cuenta que en la actualidad este polígono a estado sujeto a procesos de transformación que incluyen construcción y demolición de estructuras, adicionalmente se

encuentra ubicado al costado de una vía de alto flujo vehicular y a pocos metros se registran como parte de las actividades pedagógicas del parque de los niños y las niñas altos niveles de ruido y contaminación lumínica durante las noches.

En cuanto a especies invasoras como los roedores durante las entrevistas reportan que no se registran este tipo de especies en esa zona y que periódicamente se llevan a cabo procesos de control de plagas que evitan la propagación de estos en el sector.

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

- Como resultado del inventario forestal realizado al arbolado urbano que interfieren con las actividades asociadas al establecimiento del vagón escuela del metro de Bogotá, se registraron sesenta y un (61) individuos a los cuales se les determino el tratamiento de la siguiente manera: bloqueo y traslado de 8 individuos (13.11% del total), la tala de 9 individuos (14.75% del total) y el tratamiento integral de 44 individuos (72.13%).
- Se determino que nueve (9) individuos que interfieren con las actividades requieren de un tratamiento silvicultural de tala esto debido a las características físicas y sanitarias y a que son especies que tienen una baja tasa de éxito en cuanto a la tolerancia de traslados.
- En lo referente al Índice de valor de importancia se identificó que la especies con mayor importancia fue el Urapán (*Fraxinus chinensis*) por ser la más abundante y dominante, corresponde al 27.02% del IVI total (al 100%),
- Del total de los individuos inventariados se calculó un total de 24.667 m3 de volumen total, donde el mayor porcentaje se ubica en el estrato fustal con 13.994 m3 de volumen total esto debido a la cantidad de individuos longevos identificados en campo e identificados en las categorías diamétricas, seguido de latizales que tienen 10.673 m3 de volumen total.
- Dentro de los de los individuos evaluados, se identificó que de acuerdo con lo expuesto en la Resolución 5983 del 2011 artículo 4 (modificado por el artículo 1 de la Resolución conjunta 001 del 2017) (1) individuos de la especie *Yucca elephantipes* requeriría de autorizaciones y/o permiso de manejo silvicultural.

11.2 RECOMENDACIONES

- Se deberán seguir las medidas de manejo ambiental propuestas, de manera que se dé cumplimiento a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, en cuanto a la protección y manejo de los árboles que permanecen en el proyecto.
- Se recomienda que al momento de realizar las respectivas talas se identifique cada individuo de manera que se pueda evitar incurrir en un error, y garantizar la protección de otros individuos que puedan existir en el área.
- Las actividades de tratamientos aprobados por la Secretaria de ambiente deben ser ejecutado con profesionales capacitados con el fin de garantizar el éxito de las actividades y el cuidado de los individuos tanto de los que se trasladan como de los que se busca conservar.
- Se deberán elaborar los informes sobre las intervenciones ejecutadas de tala, bloqueo y traslado y conservar con la finalidad de ser entregados a la interventoría y a la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

12 BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C; Secretaría Distrital de Ambiente; Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. (2011). Arbolado Urbano de Bogotá. Bogotá: Suscripto Gómez y Rosales Asociados Compañía LTDA.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, (2021). POT - Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá Reverdece 2022-2035, Proyecto de acuerdo, Bogotá septiembre 2021.
- Gutiérrez, E., Moreno, R., & Rengifo, J. (2013). Guía de Madera de Cubicación de Madera. Colombia, Corporación Autónoma Regional del Risaralda–CARDER.
- IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (2011). Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá D. C, Bogotá Colombia.
- Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis; Alcaldía Mayor de Bogotá D.C; Universidad de los Andes, (2021), Manual de Coberturas Vegetales de Bogotá D.C, Bogotá, Colombia.
- Gutiérrez, E., Moreno, R., & Villota, N. (2003). Guía de cubicación de madera. Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER.

13 ANEXOS

- **Anexo N° 01.** Base de datos Fauna
- **Anexo N° 02.** Encuesta fauna_Vagon