COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN DE PERJUICIOS PRODUCIDOS POR INCENDIOS FORESTALES. ESTUDIO DE CASO CERROS ORIENTALES DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

ANDRÉS FELIPE AMEZQUITA SÁNCHEZ

JOHN SEBASTIÁN ORTEGA CORTÉS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CATASTRAL Y GEODESIA

BOGOTÁ D.C

2018

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN DE PERJUICIOS PRODUCIDOS POR INCENDIOS FORESTALES. ESTUDIO DE CASO CERROS ORIENTALES DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PASANTÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CATASTRAL Y GEODESTA

ING. HERNANDO ACUÑA CARVAJAL

DIRECTOR INTERNO

ING. MARIO ENRIQUE SILVA VARGAS

DIRECTOR EXTERNO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CATASTRAL Y GEODESIA

BOGOTÁ D.C

2018

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 8
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 9
2.1. TITULO DESCRIPTIVO DEL PROYECTO 9
2.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 9
2.3. SUBPROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN 9
2.4. MARCO ESPACIAL 10
3. OBJETIVOS 10
3.1. OBJETIVO GENERAL: 10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 10
4. JUSTIFICACIÓN 10
5. TECNICA DE INVESTIGACION 11
6. MARCO DE REFERENCIA 13
6.1. MARCO LEGAL 13
6.2. MARCO TEÓRICO 21
6.2.1. IMPORTANCIA DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL 21
6.2.2. CATEGORIZACIÓN DE VALORES DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES 22
6.2.3. METODOLOGÍAS DE VALUACIÓN AMBIENTAL 23
7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ 37
8. DESCRIPCIÓN ZONA DE ESTUDIO Y SELECCIÓN PREDIO DE INVESTIGACION. 41
8.1. LOCALIZACIÓN 41
8.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS: 44
8.3. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO: 51
8.3.1. COBERTURA VEGETAL 53
8.3.2. PENDIENTE 58
8.3.3. INFORMACIÓN FÍSICA Y JURÍDICA 59
8.3.4. NORMATIVIDAD 61
9. VALORACIÓN ECONÓMICA PREDIO OBJETO DE ESTUDIO 66

9.1. DESARROLLO AVALÚO POR METODO DE COMPARACIÓN O DE MERCADO 66
9.1.1. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE COMPARACIÓN DE MERCADO: ... 69
9.1.2. MERCADO DE SOLO LOTE ... 69
9.2. AVALÚO POR COSTOS EVITADOS ... 70
9.2.1. MANO DE OBRA ... 70
9.2.2. INSUMOS ... 76
9.2.3. COSTOS INDIRECTOS ... 78
9.2.4. OTROS COSTOS ... 79
9.2.5. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE COSTOS EVITADOS ... 80
9.3. AVALÚO POR COSTO DE REPOSICIÓN ... 81
9.3.1. CALCULO DEL NUMERO DE PLANTAS PRESENTES EN EL PREDIO ... 81
9.3.2. COSTOS DE RESTAURACION ECOLOGICA ... 83
9.3.3. COSTOS DE MANTENIMIENTO ... 85
9.3.4. REPLANTE DE 3,132991 HECTÁREAS DE RESTAURACIÓN ... 86
9.3.5. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE COSTOS DE REPOSICION ... 87
9.4. VALORACIÓN CONTINGENTE ... 88
9.4.1. POBLACIÓN ... 88
9.4.2. FORMATO ENCUESTA ... 88
9.4.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA ... 90
9.4.4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA ... 90
9.4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO ... 93
9.4.6. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE VALORACION CONTINGENTE ... 96
10. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS ... 97
11. CONCLUSIONES ... 99
12. PROPUESTA INFORME DE AVALUO ... 100
1. INFORMACIÓN BÁSICA ... 102
2. TITULACIÓN ... 102
3. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR ... 103
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INMUEBLE ... 104

5. SERVICIOS PÚBLICOS 105
6. NORMAS URBANÍSTICAS VIGENTES 105
7. METODOLOGÍA VALUATORIA APLICADA 109
12.1.1. COSTOS DE MANTENIMIENTO 111
12.1.2. REPLANTE DE 3,132991 HECTÁREAS DE RESTAURACIÓN 112
8. CONSIDERACIONES GENERALES 113
9. DINÁMICA INMOBILIARIA 114
10. CERTIFICADO AVALÚO COMERCIAL RURAL 115
13. BIBLIOGRAFÍA 116
14. ANEXOS 120
15. INDICE DE TABLAS 121
16. INDICE DE ILUSTRACIONES 122

Los Autores Agradecen:

A nuestra familia, principalmente a nuestros padres, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto, que con su ejemplo, dedicación, palabras de aliento, el apoyo prestado a lo largo de nuestra vida, consejos y enseñanzas, nunca bajaron los brazos para que nosotros tampoco lo hiciéramos, aún cuando todo se complicaba. Gracias por dar siempre lo mejor de ustedes, por dedicar toda su vida, por creer en nosotros como personas y ser nuestra motivación para cada día salir adelante.

Al Ing. Mario Silva por su generosidad, al brindarnos la oportunidad de consultar sus conocimientos y experiencias, en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para el desarrollo del presente proyecto; por su colaboración, paciencia y aportes invaluables en la ejecución y revisión del proyecto, a parte de su motivación permanente en el transcurso del proyecto, lo cual lo hace un ejemplo a seguir de una combinación de saberes y disposiciones.

Al Profesor Hernando Acuña Carvajal, como director interno, orientador del proyecto de grado, especialmente por sus aportes en el ámbito de la metodología valuatoria y aporte como ingeniero catastral y geodesta con sus conocimientos en avalúos.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, especialmente a la carrera de Ingeniería Catastral y Geodesia por sus valiosas enseñanzas en la materia, ya que fueron el foco para el planteamiento y realización de este proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

La Contraloría de Bogotá D.C. es la entidad encargada de vigilar la gestión fiscal de la Administración Distrital y de los particulares que manejan fondos o bienes públicos, en aras del mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito capital. A partir de esto, dicha entidad está en la facultad de ejecutar auditorías a entidades como la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD), las cuales tienen como objetivo identificar inconsistencias con respecto a la información física, jurídica, fiscal y económica de los predios que registran en sus bases de datos. Para la ejecución de éste proyecto, fue de suma importancia disponer de la información suministrada por la UAECD, considerando que los predios de los cerros orientales forman parte del área rural donde dicha entidad efectúa reconocimiento, valoración y demás acciones. Asimismo, en la Contraloría de Bogotá, fue posible disponer de información suministrada por otras entidades como la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), la Secretaría Distrital de Hacienda (SDH) y emplear bases de datos como el SIIC y el VUR.

Mediante este proyecto, bajo la modalidad de pasantía, se realizó apoyo técnico en las auditorias de la Contraloría de Bogotá D.C., con el fin de determinar cuánto dinero deja de recibir la administración distrital y cuánto dinero debería destinar para solucionar los problemas ocasionados por incendios forestales, teniendo en cuenta que anualmente se queman cientos de hectáreas de nuestro patrimonio natural y en Colombia no existe una metodología valuatoria que permita estimar los daños producidos. Es importante cuantificar los perjuicios ocasionados por un incendio forestal, puesto que las pérdidas y consecuencias tienen graves efectos sobre el medio ambiente y la comunidad (sin importar la causa de estos eventos).

Igualmente, con este proyecto, se aportaron elementos suficientes para resaltar la importancia de los recursos naturales, que son destruidos por los incendios forestales, pero aún más importante hacer la valoración económica de los daños causados, información que debe ser utilizada por parte de las aseguradoras para el reconocimiento de los perjuicios. Para ello, se tomó como caso de estudio los cerros orientales de la capital, en donde se aplicaron 4 metodologías valuatorias con el fin de realizar un análisis comparativo y seleccionar la que mejor se adapta en la zona de estudio, teniendo como base los conocimientos adquiridos en el proceso de formación como Ingenieros Catastrales y Geodestas, enfatizando su estudio en el recurso tierra con énfasis en el manejo social como fuente generadora de bienestar, a partir de diferentes áreas como el catastro, economía, ordenamiento del territorio, planeación y geomática.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. TITULO DESCRIPTIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como título: "COMPARACION DE METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN DE PERJUICIOS PRODUCIDOS POR INCENDIOS FORESTALES. ESTUDIO DE CASO CERROS ORIENTALES DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C."

2.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los incendios forestales se consideran como la peor amenaza que tienen los recursos naturales, estos ocasionan daños de gran magnitud provocando considerables pérdidas económicas y otras de tipo ambiental que no han sido debidamente cuantificadas.

En el presente proyecto se plantea como problema de investigación:
¿Cómo se puede calcular el monto de perjuicios producidos por incendios forestales. Estudio de caso: Cerros orientales de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá D.C.?

2.3. SUBPROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

Al aplicar una metodología de valoración económica de recursos naturales, tomando como referencia la estimación del valor de los Bosques Andinos que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal, se buscó obtener un valor económico unitario asociado, que sirva para la toma de decisiones, que pueda incluirse en un sistema de contabilidad ambiental distrital, o en un sistema sobre valoración ambiental de la Nación.

Así mismo, es importante tener en cuenta otros aspectos como:
a. La localización geográfica del lugar del incendio y si su ubicación influye directamente en el valor del daño.
b. Es necesario examinar la normatividad del predio objeto de estudio, con el fin de determinar las incidencias por ser parte de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.
c. Una investigación respecto de otros incendios dentro del área de estudio y la búsqueda de otros predios que presentaron incendios que sirvan de comparación, en nuestra investigación.
d. Existen puntos de importancia al abordar las consecuencias de los incendios forestales y consisten en poder determinar:
I. Estimación aproximada de costos y repercusiones de los incendios forestales.
II. Contabilizar los principales efectos sociales, económicos y ambientales.

2.4. MARCO ESPACIAL

El proyecto fue propuesto para que se aplique inicialmente en la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta que ésta ocupa el quinto lugar por cantidad de área afectada a causa de incendios forestales en la ciudad de Bogotá, de acuerdo al informe de análisis de los incendios forestales atendidos en Bogotá D.C 2016 de la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá (UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL CUERPO OFICIAL DE & BOMBEROS BOGOTÁ, 2017).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la mejor metodología que estime los perjuicios generados por un incendio forestal, en el predio con nomenclatura TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL, de los Cerros Orientales de la localidad de Chapinero en la Ciudad de Bogotá D.C.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar y evaluar la cobertura vegetal y las características físicas presentes en el predio objeto de avalúo.
- Comparar metodologías valuatorias propuestas e identificar la que mejor estime los perjuicios producidos por incendios forestales.
- Espacializar la zona de estudio mediante la generación de mapas, para una mejor identificación de la zona.
- Generar encuesta para identificar perjuicios, consecuencias y efectos.
- Proponer un modelo de informe técnico.

4. JUSTIFICACIÓN

¿Cuánto vale una hectárea de bosque?, ¿Cuánto vale lo que se genera de la Hectárea de Bosque, el agua, el oxígeno y la biodiversidad? ¿Cuánto vale sembrar una hectárea de bosque?, ¿Cuántos son los costos de monitoreo de la siembra de una hectárea de bosque?, ¿Será que la metodología de reposición ambiental, puede ser la base para la valoración de los recursos naturales o ambientales?, ¿cómo se cuantifican los costos que implica la reforestación de las áreas quemadas?, ¿Cómo se cuantifican los costos de las obras de reparación de la infraestructura dañada directa o indirectamente por los incendios forestales? ¿Cómo se cuantifican los daños

provocados por la pérdida directa de madera y otras materias primas? ¿Cuál es el efecto en el suelo producido por una quema o incendio forestal? ¿Cuánto cuesta apagar un incendio?

Teniendo en cuenta la Resolución 620 de 2008 "*Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997*" se estipulan las siguientes metodologías valuatorias utilizadas bajo la normatividad colombiana: 1) Método de Comparación o de Mercado, 2) Método de Capitalización de Rentas o Ingresos, 3) Método de Costos de Reposición y 4) Método (Técnica) Residual (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 2008); las cuales están destinadas para la valoración de obras públicas y no a la valoración de daños a los recursos naturales y entre estos los producidos por incendios forestales. El Estado no dispone de metodologías para la cuantificación de perjuicios económicos derivados del daño al medio ambiente, no hay una forma científica de calcular objetiva y eficazmente el monto de perjuicios económicos ocasionados por éste mismo motivo. Por esta razón, es importante realizar una comparación de metodologías valuatorias internacionales, con el fin de determinar si son aplicables en Colombia y así determinar la metodología más apropiada.

5. TECNICA DE INVESTIGACION

ETAPAS	PROCESOS	ACTIVIDADES
1. Identificación predial.	Análisis de la zona seleccionada para elegir el predio objeto de avalúo.	Preparación, adquisición de la información cartográfica, procesamiento de la información obtenida. Visita de campo para identificar el componente ambiental del predio, solicitud de información sobre la vegetación ubicada allí.
2. Investigación normativa y valuatoria.	Recopilación y análisis de la información.	Selección de la normatividad que rige los cerros orientales de Bogotá. Análisis de diferentes metodologías de valoración ambiental.

3. Valor económico de la reserva forestal protectora bosque oriental de Bogotá.	Determinar el valor económico de los cerros orientales para determinar los perjuicios económicos ocasionados por incendios forestales.	Desarrollo de las metodologías para la determinación del valor. Trabajo de campo. Elaboración de avalúos. Selección de la metodología valuatoria más acertada para el caso de estudio. Análisis de la relación entre la metodología escogida y los incendios forestales.
4. Presentación Final	Elaboración del documento final en el que se presentan los resultados obtenidos.	Redacción y revisión del borrador del proyecto dado para su aprobación y concepto a los directores (interno y externo). Ajuste del informe conforme a las correcciones presentadas. Presentación del proyecto.

Tabla 1: Metodologías
Fuente: Elaboración propia

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1.MARCO LEGAL

- **Decreto 2811 de 1974:** Mediante este decreto se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente, considerado como la norma reguladora sobre la preservación y manejo del medio ambiente, teniendo en cuenta que es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos. Por lo tanto este código tiene como objeto: 1) Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguran el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos, y la máxima participación social para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio Nacional. 2) Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos. 3) Regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la Administración Pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y del ambiente (Presidente de la República de Colombia, 1974).

- **Resolución 532 del 2005**: En esta resolución se establecen los requisitos, términos, condiciones y obligaciones para las quemas abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras. Para la realización de quemas abiertas controladas en áreas rurales, para la preparación del suelo en actividades agrícolas se tienen establecidas ciertas distancias que dependen del área o zona restringida. Asimismo, la autoridad ambiental competente es quien definirá los estándares necesarios para la quema autorizada en la zona (por ejemplo, áreas, horarios, entre otros). (Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2005).

- **Ley 99 de 1993: "***Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".* Estipula los principios generales ambientales en pro del desarrollo económico y social del país, establece las funciones del Ministerio del Medio Ambiente, como también las funciones de la Corporación Autónoma Regional (CAR) entre las cuales se encuentran ejecutar planes nacionales ambientales que hayan sido confiados conforme a la ley, ejercer función de máxima autoridad ambiental de acuerdo con las normas, criterios y directrices establecidos por el ministerio del medio ambiente, promover la participación ciudadana en actividades de protección ambiental de desarrollo

sostenible y manejo de los recursos naturales sostenibles, entre otras (El Congreso de Colombia, 1993).

- **Ley 388 de 1997:** Tiene como principio el ordenamiento del territorio fundamentado en la función social ecológica de la propiedad. Esta norma busca el desarrollo sostenible y sustentable donde prevalezca la importancia ecológica de la región a partir de planes, políticas y programas que además promuevan la integración de factores económicos, sociales y ambientales (El Congreso de Colombia, 1997).

- **Acuerdo N° 30 de 1976:** Mediante éste acuerdo el INDERENA (Instituto Nacional De Los Recursos Naturales Renovables y Del Ambiente) declara como Área de Reserva Forestal Protectora a la zona denominada Bosque Oriental de Bogotá, ubicada en la jurisdicción del Distrito Especial de Bogotá; y declara como Área de Reserva Forestal Protectora-Productora a la Cuenca Alta del Río Bogotá, bajo la consideración de que la vegetación situada en los alrededores de la Sabana de Bogotá debe ser protegida, con el fin de conservar su efecto regulador de la cantidad y calidad de las aguas que son utilizadas por sus habitantes.
  Asimismo, establece que para la construcción de obras de infraestructura y la realización de actividades económicas dentro de dichas áreas, van a requerir de una licencia previa, la cual se otorgará cuando se demuestre que la ejecución de estas no afectan la conservación de los recursos naturales renovables ni los paisajes.
  Al momento de demostrarse que con la ejecución de diversas actividades se están alterando las condiciones del medio ambiente de estas áreas, podrán imponerse multas sucesivas hasta de $500.000 diarios, los cuales varían de acuerdo a la magnitud de la gravedad, hasta que el infractor devuelva el área afectada a su condición inicial.
  Finalmente, en éste acuerdo el INDERENA delega sus funciones en cuanto a la administración y manejo de las áreas de reserva forestal a la Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y de los Valle de Ubaté y Chiquinquirá, CAR (Instituto de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, 1976).

- **Resolución N° 76 de 1977:** Con esta resolución, expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se aprueba el acuerdo 30 de 1.976 de la junta directiva del INDERENA, y su autoriza la delegación de funciones que allí se exponen (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1977).

- **Resolución N° 463 de 2005:** Mediante esta resolución se redelimita el área de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, con el objetivo de armonizar elementos de orden ambiental y territorial para su adecuado manejo y administración, cuyos límites están compuestos por 115 vértices.

Adicionalmente, se establecen diez objetivos para la Reserva Forestal Protectora, los cuales se basan en la protección de los ecosistemas altoandinos, subpáramos y páramos, fauna y flora; conservación y restauración de las funciones que los servicios ambientales prestan a los habitantes de Bogotá y a los municipios aledaños; propender por la regulación de intercambios biológicos y energéticos para mantener la estructura ecológica principal; conservación del ecosistema como regulador hidrológico; conservación de los bosques como barrera natural de control de procesos de geoinestabilización; fomentar valor paisajístico e identidad cultural, brindando espacios recreativos por la contemplación del paisaje; fomentar investigación para la generación de conocimiento sobre esta área; recuperación de zonas degradadas; ordenar y aprovechar sosteniblemente los recursos presentes en los cerros orientales.

Asimismo, se adopta la zonificación interna de la Reserva Forestal protectora "Bosque Oriental de Bogotá", con el fin de manejar las diferentes áreas que la integran, mediante una subdivisión de acuerdo a las características naturales que éste tenga para una adecuada administración:

- **Zona de Conservación:** "Zona destinada al mantenimiento permanente de la vegetación nativa de los Cerros Orientales en sus diferentes estados sucesionales". Esta zona debe ser objeto de medidas de protección especial, considerando su condición relictual e importancia para conservar la biodiversidad y los servicios ambientales.
- **Zona de Rehabilitación Ecológica:** "Zona destinada a la rehabilitación de la vegetación natural en áreas con potencial de restauración ecológica". Esta zona comprende plantaciones forestales protectoras con especies exóticas y áreas que se han ido deteriorando por el desarrollo de actividades pecuarias y agrícolas, sin embargo, sus suelos permiten emprender acciones de restauración para inducir y conformar vegetación nativa, para luego ser incorporadas al suelo de conservación.
- **Zona de Recuperación Paisajística:** "Zonas destinadas a la recuperación y mantenimiento de suelos de protección que se han ido deteriorando por la ejecución de actividades mineras y asentamientos humanos en áreas de alta sensibilidad ambiental". Para la recuperación de estos suelos, es necesario someterlos a tratamientos de readecuación geomorfológica y reconstrucción paisajística; los cuales, al ser recuperados, deben ser incorporados al suelo de conservación.
- **Zona de Recuperación Ambiental:** "Zonas destinadas a la recuperación y mantenimiento del efecto protector de la reserva forestal dentro de áreas que han sido alteradas por el desarrollo de viviendas rurales semiconcentradas y/o dispersas o de edificaciones de uso dotacional, generando procesos de fragmentación y deterioro de coberturas naturales". Dichos suelos deben ser sometidos a tratamientos de recuperación ambiental, con el fin de garantizar que no se ponga en riesgo el efecto protector de los suelos y el funcionamiento integral de la reserva forestal.

Finalmente, cabe resaltar que la presente resolución, de conformidad con la Ley 99 de 1993, resalta que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, será la encargada de la administración de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, para lo cual formulará un Plan de Manejo Ambiental para dicha Reserva (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

- **Decreto Distrital N° 122 de 2006:** Mediante éste decreto se adoptan medidas de defensa y protección de la Reserva Forestal Protectora "Bosque Oriental de Bogotá", con las cuales se busca comprometer a la administración distrital en la defensa y protección de los Cerros Orientales de Bogotá, como un área de interés ecológico de la Nación y de la Ciudad, de la siguiente manera:
  - Ordenar a las curadurías urbanas de Bogotá la no expedición de licencias de urbanismo y/o construcción dentro de la zona de la Reserva Forestal Protectora.
  - Ordenar al Departamento Administrativo de Planeación las revisiones de todas las licencias urbanísticas y de construcción aprobadas dentro del área de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.
  - Ordenar a la Subsecretaría de Asuntos Locales de la Secretaría de Gobierno coordinar con las Alcaldías Locales de Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y Usme, los procesos de demolición y sellamiento de construcciones y obras que se encuentren en la zona de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá. Asimismo, evitar la intervención ilegal o informal de los Cerros Orientales.
  - Ordenar al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente y al Jardín Botánico de Bogotá para apoyar a la Secretaría de Educación Distrital en la formulación de planes de educación ambiental.
  - Ordenar al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, el establecimiento de la metodología y los parámetros para el reconocimiento de valores ambientales, adopción de medidas de manejo y administración pertinentes (a la CAR), gestionar el apoyo de la Policía Nacional, expedir un diagnóstico sobre las condiciones jurídico – ambientales de las actividades mineras desarrolladas en los Cerros Orientales.

  Finalmente, en el presente decreto se resalta que debe remitirse copia a las siguientes entidades: Sección Segunda del Tribunal Administrativo de Cundinamarca, al Consejo de Estado, a la Procuraduría General de la Nación, la Contraloría General de la República, a la Contraloría Distrital, la Personería de Bogotá, el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR (Alcalde Mayor, 2006).

- **Resolución N° 1141 de 2006:** Mediante esta resolución se adopta el Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, en donde se expone su contenido: programas, proyectos y estrategias necesarias para conservar,

preservar, rehabilitar y recuperar los ecosistemas de la reserva forestal; para su ordenamiento, manejo integral y administración.

A groso modo, cabe resaltar que en la presente resolución se expone que el Plan de Manejo Ambiental consta de los siguientes aspectos: diagnóstico físico biótico, diagnóstico socioeconómico y cultural, diagnóstico jurídico, zonificación, plan de acción, medidas de manejo, plan financiero, plan de seguimiento y monitoreo. A partir de estos aspectos, se concluye que la reserva forestal se concentra en 26 problemáticas, entre las cuales se resalta principalmente que hay ocurrencia de incendios forestales en época de verano, ocurrencia de crecientes y avalanchas en cuerpos de agua, zonas con inestabilidad en los suelos, afectación en zonas de recarga de acuíferos por deforestación, disminución y pérdida de caudales, hectáreas pertenecientes a particulares que requieren ser protegidas y densificadas, presencia de cultivos y pastizales, no hay inventario específico de flora, entre otras.

Con respecto a la situación jurídica, se establece que los predios que forman parte de la Reserva Foresta Protectora, se orientan hacia la restauración, conservación y preservación de los bosques nativos y plantados; por lo tanto, está prohibida la construcción de viviendas y el desarrollo de actividades mineras e industriales que impliquen un cambio en su vocación forestal.

Finalmente, se resaltan aspectos importantes, referentes a la compra de predios, inscripción de las actividades económicas que se realicen en la reserva forestal protectora ante la CAR, informe sobre la existencia de predios baldíos, sustracción de áreas pertenecientes a la reserva forestal protectora por la CAR, aspectos urbanísticos (licencias), aspectos mineros, aspectos penales, trámites administrativos ambientales, acciones judiciales, zonificación de la reserva y medidas adicionales de manejo en la reserva (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2006).

- **Acuerdo 6 de 1990:** (Derogado por el artículo 517 del Decreto Distrital 619 de 2000) Mediante éste acuerdo se adopta el Estatuto para el Ordenamiento Físico del Distrito Especial de Bogotá, con el cual "se definen las políticas de Desarrollo Urbano de la Capital de la República y se adoptan las reglamentaciones urbanísticas orientadas a ordenar el cambio y el crecimiento físico de la Ciudad y de su Espacio Público".

  En dichas políticas se incluye la conservación y rehabilitación de los elementos naturales que conforman los recursos ecológicos y ambientales de la ciudad, considerando el sistema montañoso de la capital (cerros orientales), sus fuentes de agua, vegetación y suelos. Asimismo, los cerros orientales forman parte del primer nivel de zonificación, perteneciendo al sistema orográfico del Distrito Especial de Bogotá, el cual se crea con el fin de controlar impactos negativos en elementos fundamentales de la estructura urbana; dicho sistema también forma parte de una zona de preservación, siendo necesario proteger y conservar los elementos naturales de la orografía: paisaje, ambiente y estructura urbana del Distrito Especial de Bogotá.

Adicionalmente, se especifica que no se permitirá la apertura de nuevas industrias extractivas en las áreas de los cerros orientales, para lo cual se les asignará un tratamiento especial a los predios con el fin de preservar el sistema orográfico (Concejo de Bogotá D.C., 1990).

- **Acuerdo 19 de 1996:** Con el acuerdo 19 de 1996 "se adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá y se dictan normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente". Dicho estatuto tiene como finalidad fomentar el mejoramiento de la calidad del medio ambiente y los recursos naturales, considerando su importancia para el mejoramiento de la calidad de la vida urbana y rural, y la satisfacción de necesidades de los actuales y futuros habitantes del Distrito Capital.
  En dicho acuerdo se considera que es función pública de las entidades distritales establecer condiciones que contribuyan en la armonización del hombre con su entorno. Para ello, sus objetivos deben encaminarse en el establecimiento de políticas, normas y acciones que contribuyan en la preservación, conservación, mejoramiento y protección de los recursos naturales y el medio ambiente urbano y rural; asimismo, propender por la prevención, mitigación y compensación de daños ocasionados sobre los ecosistemas.
  Con el fin de regular la gestión ambiental en el Distrito Capital, en éste acuerdo se define el funcionamiento del Sistema Ambiental Del Distrito Capital – SIAC, el cual se define como "el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que regulan la gestión ambiental del Distrito Capital".
  Para el funcionamiento del SIAC se establecen tres grupos de entidades, cuya clasificación se realiza de acuerdo a sus funciones de la siguiente manera: 1) Entidades encargadas de normatizar y controlar la gestión ambiental del Distrito Capital, 2) Entidades responsables de cuidar la cobertura vegetal de la ciudad y 3) entidades encargadas de adelantar proyectos de desarrollo.
  Las entidades que conforman dichos grupos, y por ende, el Sistema Ambiental del Distrito Capital, son: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, Secretaría de Gobierno, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD, Secretaría Distrital de la Salud, Secretaría de Obras públicas, Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, Secretaría de Tránsito y Transporte, Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD, Jardín Botánico, Secretaría de Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Departamento Administrativo de Acción Comunal, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Empresa de Energía de Bogotá (Concejo de Bogotá D.C., 1996).

- **Decreto 190 de 2004:** Mediante éste decreto se compilan las normas de los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, quienes conforman el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.

  A partir de su política sobre uso y ocupación del suelo urbano y de expansión, se establece como una de sus condiciones evitar la conurbación de la ciudad con los municipios vecinos, mediante la protección, recuperación y mantenimiento de sus bordes (en los cuales se incluyen los cerros orientales); planteándose como estrategia la protección y restauración ambiental de los cerros orientales.

  Asimismo, es importante resaltar que para el planeamiento del suelo rural se establece la Unidad de Planeamiento Rural (UPR) como el instrumento base para la planificación. Sus contenidos incluirán la protección de valores ecológicos, las rondas, el manejo de actividades periurbanas, las densidades de ocupación y usos, estrategias e instrumentos de gestión y estrategia de asistencia técnica agropecuaria. Las Unidades de Planeamiento Rural (UPR) del Distrito Capital son: UPR Zona norte, UPR Cerros orientales, UPR Río Tunjuelo, UPR Río Blanco y UPR Río Sumapaz.

  Finalmente, como se resalta en otras normas, el presente decreto afirma que la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá es un área protegida del orden nacional y regional, y las actividades que se vayan a ejecutar dentro de esta estarán sujetas a la zonificación y reglamentación del Plan de Manejo que elabora la Corporación Autónoma Regional – CAR (Alcalde Mayor, 2004).

- **Plan de Desarrollo 2016 – 2020 Bogotá Mejor Para Todos:**

  El plan de Desarrollo Bogotá Mejor Para Todos, tiene como objetivo "propiciar el desarrollo pleno del potencial de los habitantes de la ciudad, para alcanzar la felicidad de todos en su condición de individuos, miembros de una familia de la sociedad". Para ello, el plan de desarrollo se estructura en tres pilares: 1) Igualdad en calidad de vida, 2) Democracia urbana y 3) Construcción de comunidad y en cuatro ejes transversales: 1) Nuevo ordenamiento territorial, 2) Desarrollo económico, 3) Sostenibilidad ambiental basada en la eficiencia energética y 4) Gobierno legítimo, fortalecimiento local y eficiencia.

  Una de las estrategias planteadas en el cuarto eje transversal es la consolidación de áreas protegidas y otras de interés ambiental para el disfrute ciudadano, con la cual se busca que la ciudadanía conozca las áreas protegidas y de interés ambiental y que pueda apropiarlas para el desarrollo de actividades de educación ambiental y recreación pasiva. Esta estrategia se enfoca en 13 áreas, en donde se incluye la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá. Asimismo, se determina como estrategia un ambiente sano para la equidad y disfrute del ciudadano, en donde se pretende establecer acciones integrales para la protección de la Reserva Forestal Protectora (Alcalde Mayor, s. f.).

- **ACUERDO 9 DE 2010:** Mediante éste acuerdo se establecen los requisitos y el procedimiento necesario para ejecutar planes de restauración ecológica en áreas protegidas localizadas en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Dichos planes tienen como objetivo la recuperación de las zonas degradadas o afectadas por especies exóticas o invasoras, por medio de técnicas de rehabilitación con vegetación nativa, sin cambiar el uso del suelo, manteniendo el carácter de forestal protector.

  Es necesario restaurar las zonas que poseen especies exóticas o invasoras, considerando que estas se han convertido en una amenaza para la biodiversidad regional, puesto que aceleran el proceso de invasión en las zonas de vida de bosques, alto andinos y páramos, tanto en ecosistemas naturales como en aquellos transformados.

  Los principales efectos que trae ésta invasión son la disminución de los componentes de la flora y la fauna existentes en los ecosistemas, alta tasa de consumo de agua para el crecimiento de estas especies, perturbación de la fauna existente por la alteración en la calidad y cantidad del agua y consecuencias negativas sobre la estabilidad estructural de los suelos. Otras acciones que han traído afectaciones sobre los recursos naturales en la jurisdicción de la CAR son: la erosión, los incendios y desarrollo de usos incompatibles, los cuales han contribuido en la desaparición de la cobertura vegetal nativa.

  Es importante considerar los importantes servicios ambientales que ofrecen los bosques nativos para la región: regulación del recurso hídrico, fijación del gas carbónico, producción de oxígeno, regulación climática, belleza escénica y paisajística, control de erosión, conectividad ecosistémica, alta biodiversidad, entre otros. Asimismo, es necesario resaltar que en las áreas cubiertas con vegetación exótica invasora, no existe peligro de afectación al medio ambiente con su erradicación; tampoco sucede con áreas degradadas por erosión, incendios o desarrollo de usos incompatibles con los recursos del ecosistema.

Finalmente, cabe resaltar que en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, los planes de restauración ecológica podrán aprobarse en áreas degradas u ocupadas por vegetación exótica invasora, considerando que debe existir gradualidad, es decir, que no se conlleve a talas masivas e indiscriminadas (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2010).

6.2.MARCO TEÓRICO

6.2.1. IMPORTANCIA DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Inicialmente, es importante resaltar que la riqueza ambiental es la base principal del desarrollo social y económico de un país, al ofrecer una gran cantidad de bienes y servicios ambientales que dependen del estado y la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente. Por tal motivo, es necesario considerar que el bienestar y desarrollo de la sociedad depende no sólo de los bienes y servicios generados por la actividad económica sino también por la calidad del medio ambiente. (J. D. C. R. Osorio Múnera, 2004)

No obstante, es evidente observar cómo el desarrollo de la ciencia y la tecnología han contribuido en que la especie humana lleve a cabo transformaciones globales de funcionamiento y estructural de los sistemas ecológicos. Estos ecosistemas proporcionan a la humanidad bienes (con interés comercial, cinegético, pesquero, ganadero, agrícola, forestal, etc.) y a través de su funcionamiento, servicios (abastecimiento de agua, asimilación de residuos, fertilidad del suelo, etc.), los cuales son vitales para la economía; sin embargo, dichas transformaciones han venido alterando el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas, por ende, están afectando también el suministro de bienes y servicios que estos proporcionan.

La degradación del medio ambiente y los recursos naturales son ocasionados en mayor parte por un excesivo desarrollo económico o por un desarrollo económico insuficiente. El aumento de la población, la expansión de los asentamientos humanos y la industrialización generan una creciente contaminación en los factores físico-naturales más importantes para la supervivencia de las especies vivas. En este orden de ideas, es posible afirmar que el crecimiento económico ocasiona frecuentemente degradación del medio ambiente y de los recursos naturales, por esta razón se hace necesario incorporar medidas de costo-eficiencia para restablecer, sustentar y proteger los sistemas naturales.

A pesar de que intuitivamente se sabe que dichos recursos son importantes para la sociedad, no se garantiza el uso racional de estos, esto se debe a que algunos de los bienes y servicios ambientales son identificables y sus beneficios son fácilmente cuantificables en términos de mercado, por el contrario, existen otros bienes y servicios que carecen de un mercado donde intercambiarse, y por lo tanto, se desconoce su precio. El hecho de contar con la ausencia de la valoración de estos recursos, trae como consecuencia su sobre explotación o uso inadecuado, y por tanto, a que dejen de generar flujos de beneficios necesarios para el bienestar social.

El desarrollo sostenible debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, pero también es sabido que el desarrollo sostenible demanda estrategias diversificadas que permiten mejorar la realidad social, política, económica y ambiental específica de cada lugar. Este

desarrollo se presenta como una alternativa y al igual que otros modelos surge a partir de las enormes crisis ambientales causadas por una racionalidad meramente económica.

Es por esto, que se considera necesario contar con métodos de valoración económica que permitan estimar el valor del impacto ambiental de las actividades productivas y de consumo. Asimismo, una de las formas de demostrar la importancia que tiene la valoración económica de bienes y servicios ambientales es plantear cómo los daños ambientales tienen un costo para las naciones, señalándolo de dos formas: En primer lugar, considerar que los daños ambientales producen un impacto en el Producto Interno Bruto (PIB), a causa de la pérdida de producción agrícola y silvícola debido a la erosión del suelo y la contaminación del aire, el empeoramiento de la salud humana, entre otros; y en segundo lugar, muchos de los costos económicos por daños ambientales no pueden ser medido como parte del PIB, pero pueden afectar el bienestar social. (Luis Lomas et al., 2005)

6.2.2. CATEGORIZACIÓN DE VALORES DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Valor de Uso (VU): Este se refiere al valor de los servicios del ecosistema que son empleados por el hombre con fines de consumo y de producción, por consiguiente, este valor depende de las preferencias de los actores del mercado. El valor de uso puede ser:

Valor de Uso Directo (VUD): Este valor hace referencia a los bienes y servicios del ecosistema utilizados manera directa por los seres humanos, lo cual implica que el valor de uso directo está condicionado por su consumo o venta, o por su interacción inmediata con los agentes de mercado.

Valor de Uso Indirecto (VUI): Este valor está asociado a los servicios ambientales derivados de la posibilidad que ofrece un activo de la biodiversidad al permitir o facilitar un uso directo de los diferentes bienes y servicios. El valor indirecto se mide por las funciones y servicios que prestan los activos naturales.

Valor de Opción (VO): Este concepto se entiende como el valor de lo que se está dispuesto a pagar por los beneficios de conservar o preservar la oportunidad de utilizar en el futuro los bienes y servicios del ecosistema, por parte de las generaciones presentes.

Valor de No Uso (VNU) o Uso Pasivo: Este valor estima la importancia de la biodiversidad para las generaciones presentes y futuras y para otras especies. Consiste en la realización de encuestas con el fin de revelar la disposición a pagar de las personas para conservar un servicio ambiental aun si no esperan hacer uso del mismo de forma directa o indirecta.

Valor de legado (VL): Hace referencia al valor de lo que se está dispuesto a pagar por los beneficios de conservar o preservar la oportunidad de utilizar en el futuro los bienes y servicios del ecosistema, destinado a las generaciones futuras.

Valor de Existencia (VE): Es el valor que los individuos atribuyen a los activos de la biodiversidad por el simple hecho de que existan; incluso si los individuos no realizan ningún uso activo o no reciben ningún beneficio de ellos.

Valor Económico Total (VET): Hace referencia a la estimación de valores económicos a las condiciones de uso y de conservación de los activos y servicios de la biodiversidad. Este valor se expresa de la siguiente manera:

$$\mathbf{VET = VU + VNO = VUD + VUI + VO + VL + VE}$$

(Leal, Cooperation, & CEPAL, 2006)

6.2.3. METODOLOGÍAS DE VALUACIÓN AMBIENTAL

Para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales se tienen en cuenta diferentes métodos de medición, para lo cual es importante considerar que, en general, algunos recursos biológicos son comercializados para su uso directo en el consumo intermedio o final, por ende, existen mercados donde se fijan sus precios. En otros casos, los recursos se valoran a través del precio de recursos sustitutos que se comercializan en el mercado, y para la valoración de los usos indirectos proporcionados por los bienes y servicios ambientales, es necesario recurrir a mercados simulados y otros métodos de valoración.

A partir de esto, se afirma que los diferentes métodos para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales pueden clasificarse de acuerdo al tipo de mercado que se utiliza para su cálculo: mercado real, mercado sustituto o mercado simulado; como se muestra a continuación:

Mercado real	Mercado sustituto	Mercado simulado
Precio de Mercado Renta Neta	Costos de viaje Precios Hedónicos Costos evitados o inducidos	Valoración contingente

Tabla 2: Tipos de mercados
Fuente: (Edmundo de Alba, 1998)

Con respecto a los mercados reales, es posible utilizar la información de los precios de mercado como una estimación del valor monetario del recurso biológico (suponiendo que el precio describa razonablemente el valor). Otra alternativa consiste en utilizar un mercado sustituto, en el cual se utiliza la información de precios en mercados reales para calcular de manera indirecta los beneficios de los bienes o servicios de la biodiversidad para los cuales no existen mercados.

Algunas técnicas utilizadas son: costos de viaje, precios hedónicos y costos evitados o inducidos. Finalmente, cuando no existe un mercado se utiliza un mercado simulado, el cual es muy frecuente para valores de no uso y para los servicios ambientales; el objetivo es diseñar una encuesta mediante la cual se construye una situación similar a un mercado, y se estima un valor mediante las respuestas suministradas por los encuestados con base a las siguientes preguntas: cuánto estarían dispuestos a pagar para conservar un espacio o área natural, o cuánto estarían dispuestos a recibir por la destrucción o desaparición de una especie o un área natural. (Edmundo de Alba, 1998)

A continuación se explica detalladamente la ejecución de cada una de las metodologías mencionadas.

6.2.3.1. MÉTODO DE COMPARACIÓN O DE MERCADO

De acuerdo a la Resolución 620 de 2008, expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1.997, se establece que el método de comparación o de mercado "*es la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial del bien, a partir del estudio de ofertas o transacciones recientes, de bienes semejantes y comparables al del objeto de avalúo. Tales ofertas o transacciones deberán ser clasificas, analizadas e interpretadas para llegar a la estimación del valor comercial"* (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 2008)

Adicionalmente, cabe resaltar que el procedimiento del método comparativo de mercado tiene como objetivo "*estimar el grado de deseabilidad del bien en función de los sustitutos testigos, con el objeto de deducir el precio más probable que podría alcanzar el bien en análisis, basándose en el principio de sustitución*" (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 2008)

El principio de sustitución establece que un comprador que disponga de suficiente información no pagará por una propiedad una cantidad mayor que el precio de venta de otra propiedad sustitutiva, igualmente deseable y con características semejantes al bien inmueble objeto de valuación. Es decir, que un comprador no pagaría más por un bien, que el costo de adquirir un sustituto semejante.

Es importante tener en cuenta que para la elaboración de un avalúo mediante los métodos expuestos en la Resolución 620 de 2008, es decir se incluye el método de comparación de mercado, se deben realizar las siguientes etapas:

1. Revisión de la documentación suministrada por la entidad peticionaria.
2. Definir y obtener información adicional que permita identificar correctamente el bien objeto de valuación, específicamente su localización, mediante cartografía de la zona o fotografías aéreas.

3. Verificar la reglamentación urbanística vigente en el municipio o distrito donde se localice el bien inmueble.
4. Reconocimiento en terreno del bien objeto de avalúo.
5. Verificar las mediciones y el inventario de los bienes objeto de valuación.
6. Tomar fotografías en el reconocimiento en campo del bien, identificando sus características más importantes.
7. En caso de realizar encuestas, se deben mostrar fotografías del bien inmueble a la persona encuestada.
8. Realizar el estudio de los títulos del bien inmueble, haciendo revisión del folio de matrícula inmobiliaria.

Teniendo en cuenta esto, cabe resaltar que es necesario realizar una correcta identificación física y legal del bien inmueble objeto de valuación, con base en los siguientes aspectos:

1. Localización y dirección clara.
2. Identificar los linderos y colindancias del predio.
3. Descripción de la topografía.
4. Cobertura de servicios públicos.
5. Cobertura de vías.
6. Tamaño y forma del predio.
7. Uso del bien inmueble.
8. Afectaciones de uso que pesen sobre el bien inmueble.
9. Materiales y estado de conservación de las construcciones.
10. Identificación de servidumbres aparentes y continuas sobre el bien.

Con respecto a la identificación física, es posible solicitar las Zonas Homogéneas Físicas a la respectiva entidad catastral, con el fin de adquirir información con respecto a las diferentes variables que éstas exponen: valor potencial del suelo, pendiente, clima, vías, disponibilidad de aguas superficiales y uso del suelo (para la zona rural) y pendiente, uso del suelo y de construcciones, servicios públicos domiciliarios, vías y tipologías de construcciones (para la zona urbana), en este caso las empleadas fueron las de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UAECD. Adicionalmente, se deben considerar otros elementos como la ubicación del predio en la manzana, especialidades del equipamiento urbano y características de la construcción (tipología, edad, estado de conservación, etc.)

Para la realización del avalúo es necesario mostrar explícitamente el medio del cual se obtuvo la información y fecha de publicación del mercado inmobiliario. Esta información de mercado debe ser verificada y ajustada mediante cálculos estadísticos, para tal fin es necesario calcular medidas de tendencia central siendo la media aritmética la más usual, además de indicadores de dispersión como la varianza y el coeficiente de variación.

Es importante tener en cuenta que el coeficiente de variación determina si la media obtenida se puede adoptar como el valor más probable asignable al bien inmueble objeto de valuación.

Cuando el coeficiente de variación sea inferior a más (+) o menos (-) 7,5%, es posible adoptar dicho valor, por el contrario, cuando el coeficiente de variación es superior a mas (+) o menos (-) 7,5%, no es conveniente utilizar la media obtenida, siendo necesario emplear más puntos de investigación del mercado inmobiliario. La fórmula matemática de los diferentes cálculos estadísticos se presenta a continuación:

- Media Aritmética (X):

$$X = \sum \frac{Xi}{N}$$

Donde:

X= Media Aritmética

Σ= Sumatoria

Xi= Valores obtenidos

N=Número de observaciones

- Desviación estándar (S):

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Xi - X)^2}{N}}$$

Donde:

S= Desviación estándar.

Σ= Sumatoria.

Xi= Valores obtenidos.

X=Media aritmética.

N=Número de observaciones.

- Coeficiente de variación:

$$V = \frac{S}{X}\ x\ 100$$

Donde:

V=Coeficiente de variación.

S= Desviación estándar.

X=Media aritmética.

6.2.3.2. MÉTODO DE COSTOS DE VIAJE

"*El método del costo de viaje y sus diversos modelos son los más antiguos en la valoración de bienes de no mercado. Tiene su origen en una sugerencia hecha por Hotelling al director del US Park Service en 1947. Otros economistas Wood y Trice (1.858) y Clawson y Knetsch (1.966) generalizaron el uso de éste método para la medición de la demanda recreativa"*. (Oviedo, 1999).

El método de costos de viaje permite analizar la relación entre bienes y servicios privados y bienes ambientales complementarios, puesto que su finalidad es obtener estimaciones del valor de uso asociado con ecosistemas que están destinados a actividades de recreación.

Adicionalmente, cabe resaltar que éste método también puede ser utilizado para estimar los costos y beneficios resultantes de: cambios en los costos de acceso a un sitio con actividad de recreación, la creación y/o eliminación de un espacio natural que provee actividades recreativas y cambios en la calidad del medio ambiente de un sitio recreativo. (Estela Cristeche & Julio A. Penna, 2008)

El método de costos de viaje está fundamentado en la teoría del consumidor, asumiéndose que los individuos hacen el mejor uso de los recursos para la satisfacción de sus necesidades (Micaló & Farreras, 2004). Éste método puede formalizarse a partir de las preferencias del consumidor, mediante una función de producción de utilidad y complementariedad débil, en donde se evidencia que los bienes privados y bienes ambientales son complementarios dentro de la función de utilidad de una persona (Turmequé Silva, 2015), considerando que el número de visitas a realizar en un sitio recreativo puede expresarse como la decisión que enfrenta un consumidor que trata de hacer un plan de consumo para un período de tiempo determinado; en éste contexto, el consumidor hará una inversión en el costo de viaje que resulte satisfactoria de acuerdo a sus preferencias. Para la ejecución del método de costos de viaje es preciso contar con información acerca de la utilización real del entorno natural bajo estudio, y luego compararlo con el costo pagado para poder hacerlo; para ello, es necesario considerar los siguientes aspectos:

- **Cuantificación de la demanda del bien ambiental:**

- **Tasa de participación:**
  El objetivo es obtener información, mediante la realización de encuestas a muestras representativas de la población cuya unidad de análisis puede ser el individuo o su núcleo familiar, sobre las actividades que desarrollan sin hacer énfasis a un espacio en particular.
- **Información específica de un sitio determinado:**

El objetivo es la estimación de la demanda por los servicios de un espacio natural específica sin ser necesario considerar una actividad específica.

- **Especificación de la función de demanda del servicio ambiental:**

- **Costo de Viaje Zonal:**

Busca recolectar información acerca del número de visitas realizadas a un espacio natural destinado a recreación, desde puntos ubicados a diferentes distancias. Para adquirir dicha información, es necesario realizar las siguientes actividades:

a. Definir las zonas y determinar su distancia al sitio.
b. Debe asignarse un costo promedio de viaje desde cada punto.
c. Es necesario contar con información acerca de la cantidad de personas que visitaron el espacio natural y el número de visitas que realizó cada una de ellas.

Con esta información es posible estimar una función de demanda que podría expresarse de la siguiente forma:

$$\frac{V_{hj}}{P_h} = f(C_{hj}, S_h, A_{jk}, e_{hj})$$

Donde:

$V_{hj} =$ Cantidad de visitas al lugar j desde la zona h.

$P_h =$ Población de la zona h.

C_{hj} =Costo de llegar al lugar j desde la zona h-

$S_h =$ Conjunto de características socioeconómicas de la población de la zona h.

$A_{jk} =$ Grupo de características del sitio j (limpieza, calidad del agua, etc.).

$e_{hj} =$ Error estocástico.

No obstante se plantea otra opción más sencilla en la que no es necesario adquirir la misma cantidad de datos como en la función de demanda expuesta anteriormente, la cual consiste en calcular el porcentaje de visitas proveniente de cada una de las zonas con respecto a la población total ($\%V$) y el costo de viaje por distancia (kilómetro) y tiempo (hora) por separado para todas las zonas. Posteriormente, se suman los dos valores para obtener el costo total de viaje por zona (CV) y finalmente, a partir de estos valores se estima una regresión del número de visitas en función del costo de viaje total como se muestra a continuación:

$$\%V_i = B_0 + B_1 CV_i$$

Posteriormente, se obtiene la curva de demanda a partir de la función de demanda del visitante promedio, con el fin de calcular el beneficio total que brinda un determinado sitio, a través del área bajo la curva de la demanda. Una aproximación a la misma se obtiene sumando el producto de la cantidad de visitantes de cada zona por el costo correspondiente.

- **Costo de Viaje Individual:**
  Su metodología es similar al costo de viaje zonal, la principal diferencia que muestra con respecto a esta es que emplea datos individuales en lugar de zonales, obtenidos mediante encuestas realizadas a los visitantes. Este método permite determinar la demanda de los servicios provistos por el espacio natural para cada individuo, en función de los costos para acceder a éste y de las características socioeconómicas de los encuestados.

  El proceso consiste en definir la curva de demanda individual por cada encuestado, para después agregar todas y obtener la curva de demanda total. No obstante, es importante tener en cuenta que éste método requiere de una recolección de información bastante amplia, requiriendo de un análisis más complejo, pero que genera resultados más precisos.

  Con éste método es posible estimar una función de demanda que podría expresarse de la siguiente forma:

$$V_{ij} = f(C_{ij}, M_i, F_i, G_i, N_i, P_{ij}, E_{ij}, L_{ij}, A_i, Q_i, e_{ij})$$

  Donde:

  $V_{ij} =$ Cantidad de visitas que el encuestado i realiza al área de estudio j.

  $C_{ij} =$ Costo para que el encuestado i llegue al área de estudio j.

  $M_i =$ Variable dummy que determina si el encuestado i está vinculada a una organización de conservación del medio ambiente.

  $F_i =$ Variable dummy que evalúa si el encuestado i identifica otro sitio del mismo tipo.

  $G_i =$ Variable dummy que determina si el encuestado i reconoce otro sitio perteneciente a un grupo distinto.

  $N_i =$ Tamaño del grupo que acompaña al encuestado i.

  $P_{ij} =$ Variable dummy que identifica su la visita al sitio particular fue el único motivo del viaje.

$E_{ij} =$ Representa la proporción en que el encuestado considera que la visita al sitio contribuyó al goce del paseo.

$L_{ij} =$ Cantidad de horas pasadas en el área de estudio j.

$A_i =$ Edad del encuestado i.

$Q_i =$ Ingreso del encuestado i.

$e_{ij} =$ Error estocástico.

Finalmente, es importante considerar que existen más variables susceptibles de consideración para la función de demanda, y también es posible hacer un modelo de regresión como en el proceso del costo de viaje zonal.

- **Cálculo de los Costos de Acceso al Sitio:**
  En la determinación de los costos de acceso al sitio se determina cuáles costos son inevitables y cuáles no, para ello, se detallan a continuación los distintos costos susceptibles de contabilización en el marco del método de costo de viaje:

- **Costos ineludibles:** Son aquellos que se desprenden estrictamente del desplazamiento, como por ejemplo, combustible, mantenimiento, transporte, estacionamiento, etc.
- **Costos discrecionales:** Son los costos que le agregan utilidad a la experiencia si ser estrictamente necesarios para acceder al sitio analizado.
- **El costo del tiempo:** La consideración de éste costo depende del buen entendimiento del investigador, puesto que resulta difícil establecer un criterio concreto para determinar si el tiempo debe contabilizarse como un costo o un beneficio.

6.2.3.3. MÉTODO DE COSTOS EVITADOS O INDUCIDOS

Los costos evitados también se conocen como el método de gasto en mitigación, teniendo éste el mismo significado, es decir, tiene como objetivo inferir cuánto está dispuesto a pagar el individuo mediante el gasto en bienes de mercado para contrarrestar la molestia que significa tener que soportar el factor o bien ambiental afectado. Cabe destacar que el individuo realizará el gasto en mitigación si el beneficio que le proporciona dicha mitigación es mayor a los costos incurridos, es decir, que para el individuo será conveniente mitigar hasta el punto en que el beneficio de ejecutar esta acción es igual al costo de hacerlo.

El método de costos evitados o inducidos permite estimar las tres categorías de valor de uso que componen el Valor Económico Total: Valor de Uso Directo, Valor de Uso Indirecto y Valor de Opción. Es aplicado al caso en el que el bien o servicio ambiental no se comercializa en el mercado, es decir que no posee un precio, pero está relacionado con un bien que si lo está; y que el vínculo entre los dos es ser sustitutos en el marco de una función de producción.

Adicionalmente, cabe resaltar que no tiene en cuenta el valor de mercado pero si los costos en los cuales se incurre para evitar la pérdida de bienes y servicios o la búsqueda de un sustituto del mismo. A modo de ejemplo, es posible decir que para el caso en que se construye una trampa de residuos y aceites que evite por efectos de la lluvia o de cualquier actividad del hombre que estos se trasladen a los ríos, con ello se logra preservar el bien, identificándose como costos evitados (Turmequé Silva, 2015).

Éste método supone que los costos de evitar ciertos daños sobre los servicios que provee el medio ambiente constituyen estimaciones útiles de su valor. Éste supuesto se basa en la afirmación de que "si las personas están dispuestas a incurrir en este tipo de costos para evitar los perjuicios causados por la pérdida de algún servicio ambiental o para reemplazar ciertos servicios del ecosistema, entonces, estos servicios deben valer, por lo menos, el monto que la gente paga para ello".

Como es posible apreciar, la premisa fundamental del método de los costos evitados es que los individuos están dispuestos a invertir dinero para evitar consecuencias negativas de una posible degradación ambiental. Por lo tanto, es posible afirmar que éste método se limita a los casos en que los servicios provistos por los diferentes recursos ambientales influyen directamente en los individuos, siendo importante resaltar que estos, a su vez, son conscientes de las consecuencias que podría traer la afectación a la calidad del medio ambiente y su influencia en los servicios que él suministra, y que pueden tomar medidas para evitar impactos negativos en el ecosistema (Llamas & Romero, 2008).

Para la aplicación del método, es necesario en primera medida, identificar el atributo ambiental sobre el cual se requiere ejecutar observaciones directas para las medidas de mitigación que deben enfrentar las personas, empresas o instituciones para evitar efectos ambientales negativos. Posteriormente, se procede con la estimación de los costos para la mitigación total. En el caso de que no exista información suficiente, deben realizarse estimaciones de las posibles medidas mitigadas y los costos de su ejecución.

Las limitaciones que posee el método de costos evitados o gastos de mitigación son las siguientes:

- No es posible obtener la máxima disposición de las personas, empresas o instituciones a pagar para prevenir el daño ambiental, por lo tanto, el método genera una subestimación en el valor del impacto ambiental obtenido como resultado.
- La estimación del valor se ve restringida por la restricción presupuestaria del individuo, es decir, por su capacidad de pago, lo cual incurre igualmente en una subestimación.
- Cuando se producen cambios en la calidad del medio ambiente de forma muy rápida, se hace más complejo identificar los cambios o daños ambientes, solo pueden ser percibidos por las personas afectadas directamente en el corto plazo.

(J. D. Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2004).

Otro método que permite estimar los costos a los cuales debe incurrir el individuo como consecuencia de un cambio en la calidad del medio ambiente, es el **cambio en la productividad,** el cual consiste en evaluar económicamente el efecto que tiene la erosión del suelo en la productividad agrícola. Para la ejecución de éste método, es importante tener en cuenta las **funciones de dosis – respuesta**, quienes miden la relación entre la presión sobre el medio ambiente como causa resultados específicos de la misma como efectos. Dichas funciones se asocian a los impactos ocasionados por los cambios en la calidad de los ecosistemas, quienes pueden ser cuantificados con un mayor nivel de precisión. Por ejemplo, para el caso agrícola, la aplicación del método consiste en multiplicar la variación del rendimiento del cultivo por los precios relevantes en el momento del estudio (Estela Cristeche & Julio A. Penna, 2008).

Adicionalmente, cabe resaltar que existen alternativas al uso de las funciones de dosis – respuesta, considerando lo complejo que puede llegar a ser la obtención de datos o información suficiente para su estimación. Para estos casos, es posible aplicar otros métodos que tienen un grado de precisión más bajo, al no tener en cuenta las preferencias sociales por los servicios de los ecosistemas:

- **EL COSTO DE REEMPLAZO:** Estima los costos en los que se incurre para sustituir los activos ambientales dañados a causa de alguna actividad humana. A partir de esto, se busca calcular los beneficios que se perciben por evitar el deterioro ambiental. Éste método se aplica en aquellos casos donde es necesario invertir dinero para el reemplazo del activo ambiental.
- **EL COSTO DE OPORTUNIDAD:** Estima el costo de recursos destinados para la conservación del medio ambiente, contabilizando los ingresos perdidos por no asignar dichos recursos a otras funciones.
- **EL COSTO DE RELOCALIZACIÓN:** Estima los costos de relocalizar una instalación física con el fin de evitar la disminución de la calidad del medio ambiente.
- **LOS COSTOS PREVENTIVOS:** Estima los gastos que realizan agentes para impedir impactos negativos a causa de la contaminación y la degradación.

Finalmente, cabe resaltar que los métodos alternativos a la funciones de dosis – respuesta deben utilizarse únicamente cuando se haya implementado un proyecto con el cual la población demostró disposición a pagar por éste. Si no se cuenta con la evidencia suficiente para determinar que la comunidad efectivamente demandará las diferentes alternativas para que el servicio ambiental no se vea alterado o eliminado en su totalidad.

6.2.3.4. MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE:

Inicialmente, es importante resaltar que el economista Berkeley Ciriacy-Wantrup, en el año 1.947, fue el primero en reconocer la posibilidad de obtener información sobre las preferencias personales a partir de entrevistas adecuadamente estructuradas. Sin embargo, la primera aplicación del método de valoración contingente fue aplicado por una empresa de consultoría en el año 1.958, cuando se preguntó a los habitantes de Delaware Basin, por su disposición a pagar para ingresar a los parques nacionales. A partir de este momento y después de diversas aplicaciones en las décadas posteriores, el Método de Valoración Contingente ha ocupado in lugar modesto en la economía del bienestar aplicada a ser el método más difundido para la medición del bienestar en casos de inexistencia de mercado. Tradicionalmente, los bienes relacionados con el ámbito rural han sido los más frecuentemente valorados con ésta metodología. (Kriström & Riera, 1997)

El método de valoración contingente se diferencia de los demás por ser el único método directo o hipotético, cuyo objetivo es permitir que las personas muestren sus preferencias con relación a un determinado bien o servicio ambiental, que no posee un mercado ni relaciones de sustitución o complementariedad con otros bienes privados. Asimismo, es importante resaltar que éste método es el único que permite calcular el valor económico total de un bien o servicio ambiental, siendo posible estimar su valor de uso y no uso (Estela Cristeche & Julio A. Penna, 2008)

El argumento principal del método de valoración contingente se basa en valorar los beneficios derivados de una mejora ambiental por la cantidad monetaria que los beneficiarios directos estarían dispuestos a pagar por la misma; análogamente, se encuentran los costos procedentes de un daño ambiental valorados por la cantidad monetaria que los afectados directos aceptarían como compensación (Llamas & Romero, 2008).

A partir de esto, es importante considerar si se va a estimar el valor monetario a partir de la disposición a pagar o la disposición a aceptar. En muchas situaciones, como consecuencia de la índole moral que presentan muchas personas, se considera inadecuado el uso de la disposición a aceptar por el hecho de admitir un pago a cambio del permiso para generar afectaciones sobre el medio ambiente. Esto es aplicado frecuentemente a los servicios ambientales que tienen un valor de opción y un valor de existencia significativos.

También se plantea que para elegir entre la disposición a pagar y la disposición a aceptar, es necesario basarse en los derechos de propiedad que existen sobre el bien o servicio ambiental; es decir, si la persona encuestada no posee o no goza de derechos legales sobre éste bien o servicio, es más oportuno utilizar la disposición a pagar. Por el contrario, cuando si se poseen o se gozan derechos legales sobre el bien o servicio ambiental, se debe utilizar la disposición a aceptar, aunque esta resulta más compleja debido a la dificultad de convencer a los encuestados de renunciar a los beneficios generados por dichos bienes y servicios.

Otro aspecto que autores como Hoehn y Randall (1989) consideran importante para destacar, es que las personas encuestadas cuenten con experiencia previa en valoración de bienes públicos en general y que estén a favor de la conservación ambiental; puesto que, en caso contrario, se observarán sobreestimaciones de la disposición a aceptar y subestimaciones de la disposición a pagar. Diversos estudios han demostrado que la disposición a aceptar tiende a disminuir en la medida en que los encuestados se sienten más familiarizados con el método.

Como se mencionó anteriormente, el método de valoración contingente consiste en el uso de encuestas, en las que se pregunta a las personas directamente beneficiadas o afectadas por un cambio (hipotético) en el medio ambiente, cuánto estarían dispuestas a pagar para evitar la experimentación de un perjuicio de carácter ambiental o cuánto estarían dispuestas a aceptar por permitir la degradación del medio ambiente. Para ello, existen diferentes tipos de encuestas (J. D. Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2004):

- **Encuestas personales:** Se requiere de más recurso financiero, sin embargo, presenta mayores ventajas.
- **Encuestas telefónicas:** No permite presentar información detallada del problema ambiental estudiado, por lo tanto, este tipo de encuestas es aplicable a situaciones en las que se presenta un problema simple, de fácil entendimiento y del cual hay abundante información.
- **Encuestas mediante correo:** No hay control sobre la encuesta, lo cual fomenta sesgos estratégicos.

La elección entre estos tipos de encuesta se basa principalmente en el presupuesto con el que se disponga durante el tiempo de estudio, es recomendable realizar ensayos previos entre pequeños grupos para detectar y corregir deficiencias identificadas, considerando que el diseño de la encuesta es determinante en la calidad de los resultados obtenidos.

La información contenida en las encuestas debe contener 3 tipos de información:

1. Información correspondiente al servicio ambiental en cuestión, en donde se busca detectar la familiaridad del encuestado con el tema y su nivel de interés. Además, cumple la función de informar las condiciones del mercado hipotético que se está creando.
2. Obtención de la disposición a pagar (DAP): Punto de partida, magnitud de la modificación hipotética, consecuencias sobre el encuestado y el instrumento de pago a utilizar.
3. Características socioeconómicas del encuestado.

Asimismo, es importante tener en cuenta las distintas variables para el diseño de la encuesta (Estela Cristeche & Julio A. Penna, 2008):

- La pregunta abierta: Se pregunta directamente al encuestado por su máxima disposición a pagar o su mínima compensación exigida. Su objetivo es no ejercer ningún tipo de

influencia sobre el encuestado al no establecer ninguna oferta inicial, sin embargo, es importante tener en cuenta que en muchos casos los encuestados poseen desconocimiento de lo que podría llegar a ser una cifra razonable, puesto que no tienen un precio de referencia. Esto trae como consecuencia la presencia de problemas al considerar sesgos estratégicos.

- Formato de oferta iterativa o subasta: Este tipo de pregunta es válida para encuestas personales y telefónicas. La metodología consiste en preguntar si el encuestado está dispuesto a pagar por una mejora ambiental por cierto monto, en caso de ser afirmativo, se vuelve a preguntar por una cifra mayor a la anterior y así sucesivamente hasta obtener una respuesta negativa. En caso de obtener respuesta negativa en la primera pregunta, se volverá a preguntar por un monto inferior y así sucesivamente hasta obtener una respuesta positiva. Su principal problema es que puede involucrarse el sesgo de punto de partida.

- Tarjeta de pago o formato múltiple: Su objetivo es mostrar al encuestado una serie de valores que ha gastado la gente en bienes y servicios públicos, y preguntar cuánto están dispuestos a pagar por el bien o servicio ambiental en cuestión. Éste formato soluciona en parte el sesgo de punto de partida y presenta mayor facilidad de respuesta al tener precios de referencia.

- Formato binario, de pregunta cerrada o dicotómica: Consiste en preguntar directamente a las personas si están dispuesta a pagar cierto monto o no.

Es importante resaltar que el método de valoración contingente ha sido criticado en diversas ocasiones por ser poco fiable, pues presenta diversas debilidades por los sesgos que generan en la aplicación del método, considerando que las preguntas se hacen sobre estimaciones de valor de cosas poco tangibles. Dichos sesgos son (J. D. Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2004) y (Turmequé Silva, 2015):

SESGOS INSTRUMENTALES:

- **Sesgo desde punto de partida:** Se genera un sesgo porque el valor inicial puede ser determinante en la respuesta final obtenida. Una solución es presentar rangos de valores o preguntas dicotómicas.
- **Sesgo de información:** En algunos estudios de valoración de recursos ambientales es importante que el encuestado adquiera la suficiente información respecto del efecto que tendrá su Disposición a Pagar sobre la decisión derivada del estudio.
- **Sesgo de entrevistador:** Se considera la presión que puede ejercer el entrevistador sobre el encuestado.
- **Sesgo de la forma de pago o sesgo de vehículo:** Ha sido posible evidenciar que la forma de pago puede influir en la Disposición a Pagar obtenida. La solución a este sesgo es sugerir distintas formas de pago y dejar que el encuestado elija la más oportuna para él.

SESGOS NO INSTRUMENTALES:

- **Sesgo de la hipótesis:** Falta de incentivos para dar una respuesta correcta.
- **Sesgo estratégico:** Aparece cuando el encuestado busca modificar la decisión involucrada, suministrado valor de Disposición a Pagar o Disposición a Aceptar distintos de los reales. Para solucionar esto es necesario utilizar preguntas de seguimiento para validar las respuestas.

6.2.3.5. METODO DE COSTO DE REPOSICION

De acuerdo al artículo 80 de la IVSC: *métodos y aproximaciones de valuación*, del 7 de abril de 2016, se establece el método del costo de reemplazo o de reposición, el cual se basa en el costo que está dispuesto a pagar una persona por reemplazar un bien que ha sufrido algún daño. (IVSC, 2016)

Este método toma como base lo que se gasta en restaurar y en devolver a su estado original el sistema ambiental que ha sido afectado, como una estimación del valor que se le otorga a ese bien ambiental. Es decir, una vez que se ha generado un daño ambiental, se estima como podría volverse al estado inicial y el costo que ello implica. Cuando la reposición se ha realizado se considera que un atributo ambiental vale lo que costó reponerlo a su situación original.

La aplicación de este método requiere de la existencia de efectos físicos que sean evidentes y que tengan la posibilidad de restaurarse. En la medida en que esta condición no se pueda dar, la valoración del impacto ambiental estará más alejada de la realidad.

Para la aplicación de este método se debe identificar el atributo o daño ambiental que se desea valorar, luego, con base en el análisis de expertos, se estiman los requerimientos de insumos físicos y servicios idóneos para restaurar la condición ambiental inicial. En segunda medida, los insumos físicos y los servicios son valorados a precio de mercado, con lo cual se obtiene el costo total de reponer el daño y volver a la situación inicial.

El costo de reposición es considerado como una estimación del valor de ese atributo ambiental o recurso natural. El grado de validez de esta estimación del atributo ambiental dependerá del grado de restauración que presenta el atributo ambiental analizado (J. D. Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2004).

- **Valor de Reproducción Nuevo**

Este valor considera los costos necesarios para reproducir una construcción idéntica a la original, es decir, respetando las características y técnicas que se hubieran utilizado en la fecha de su identificación (Mercado, 2002).

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ

El plan de ordenamiento y manejo ambiental de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, fue elaborado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, y adoptado mediante la resolución No. 1141 de 2006; el cual consta de los siguientes aspectos:

1. Diagnóstico físico biótico de la reserva forestal.
2. Diagnóstico socioeconómico y cultural de la reserva forestal.
3. Diagnóstico jurídico de la reserva forestal.
4. Zonificación de la reserva forestal.
5. Plan de acción.
6. Medidas de manejo.
7. Plan financiero.
8. Plan de seguimiento y monitoreo.

Es obligación de la CAR, en su condición de administradora de la reserva, formular y adoptar el plan de manejo de la reserva, para lo cual tuvo un plazo de doce (12) meses, en el que se debía ejecutar los programas, proyectos y acciones estratégicas, necesarias para conservar, preservar, rehabilitar y recuperar los ecosistemas que hacen parte de la reserva forestal, así como su ordenamiento, manejo integral y administración, respetando la zonificación definida por el ministerio en dicha resolución. Asimismo, se establecen cuatro (4) condiciones legales, para que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, realice el manejo o administración de las reservas forestales, las cuales son:

- Expedición de licencias previas.
- El trámite y otorgamiento de concesiones, permisos y autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables.
- La imposición de sanciones y medidas de policía ambiental.
- La expedición del plan de manejo de la reserva.

La presente resolución establece la zonificación de la Reserva Forestal Bosque Oriental, la cual se divide en cuatro (4) zonas: zona de conservación, zona de rehabilitación ecológica, zona de recuperación paisajística y zona de recuperación ambiental.

Ahora bien, en el Plan de Manejo Ambiental se establecen las siguientes características para la zona de estudio:

UBICACIÓN

La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental, se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá D.C, localizándose sobre el costado oriental del casco urbano, como una cadena de montañas que forman parte del territorio rural de las siguientes localidades de la ciudad: Usme, San Cristóbal, Santa Fe, Chapinero y Usaquén. Tiene una extensión aproximada de 13.017,82 Hectáreas y

presenta alturas desde los 2.650 hasta los 3.600 m.s.n.m. Las mayores alturas se muestran en la cuenca del río San Cristóbal (3660 msnm aproximadamente) y las alturas mínimas en el límite con la ciudad, en la quebrada el Soche (2710 msnm aproximadamente).

La Reserva Forestal Protectora limita con los municipio de Chía, Sopó, La Calera, Choachí, Ubaque y Chipaque, y está conformada por las veredas de Torca, Verjón Bajo, Verjón Alto, Lomitas, La Peña, Capellanía, Altos de Serrezuela, Cerezos, Fátima, Monserrate y Los Soches.

La delimitación de la Reserva Forestal Protectora, se muestra inicialmente en la resolución 76 de 1977 del INDERENA, no obstante, posteriormente, se re-delimita mediante la resolución 463 del 14 de Abril de 2005, exponiendo 69 vértices, de los cuales se excluyeron las áreas del Sector San Luis – La Sureña y el Sector Bellavista, quienes formaban parte de la Reserva en la primera delimitación.

CLIMA

Con respecto a la precipitación, para el sector correspondiente a las cuencas de las quebradas Chorrera, Chicó, Rosales, La Vieja, Las Delicias y río Arzobispo, pertenece al rango de 900 a 1000 mm/año, siendo éste el rango promedio para toda la zona de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá D.C. En cuanto a la temperatura, cabe resaltar que para las cuencas de la localidad de Chapinero, varía entre los 7°C y los 15°C, por debajo de los 2.750 m.s.n.m.; es importante considerar que la distribución espacial de la temperatura cambia de acuerdo a la altitud, por lo tanto, en una altitud mayor a los 2.750 m.s.n.m. la temperatura oscila entre 5°C y 7°C.

En el año 2007, la Secretaría Distrital de Ambiente elaboró la zonificación climática según la metodología de Schaufelberger, quien retomó la clasificación de Caldas – Lang; de acuerdo a dicha clasificación climática, en el borde urbano corresponde a frío semihúmedo, presentando las siguientes características:

TIPO CLIMÁTICO	PISO TÉRMICO	RANGO DE ALTITUD (m.s.n.m.)	TEMPERATURA (°C)	FASCTOR DE LANG P/T	CLASE DE CLIMA
Frío Semihúmedo	Frío	2001 a 3000	12 a 17,5	60,1 a 100	Semihúmedo

Tabla 3: Clima de los Cerros Orientales.
Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2006)

Con respecto al balance hídrico, se obtienen los valores más altos de evapotranspiración en las zonas más bajas, por debajo de la cota 2.750 m.s.n.m., con un valor promedio de 625 m.s.n.m., y el valor promedio de infiltración para la reserva es de 125 mm.

GEOLOGÍA:

Es importante considerar que Los Cerros Orientales forman parte de la Cordillera Oriental de Colombia y está formada por un cinturón de plegamiento y fallamiento que incluye rocas de

edad Cretácica y Terciaria. No obstante, es importante considerar que la Cordillera Oriental ha experimentado diversas fases de deformación a lo largo de su historia geológica.

Desde mediados del Cretáceo, se iniciaron los regímenes compresivos responsables de la inversión de la cuenca sedimentaria mesozoica; sin embargo, desde finales del Mioceno y comienzos del Pleistoceno ocurrió el levantamiento de la Cordillera Oriental, alcanzando las alturas actuales. A partir de esto se consolidó el presente sistema de fallas y se crearon una serie de altos y fosas que sirvieron de marco para el surgimiento de la fisiografía actual.

Posteriormente, en el Cuaternario, se dio la acumulación de depósitos fluviales y lacustres, llenando las fosas que dieron origen a las grandes altiplanicies características de la Cordillera Oriental. En el pie de monte de los Cerros Orientales y en los valles de los drenajes principales, se formaron los vértices o núcleos de las geoformas acumulativas que se extendieron hasta formar la Sabana de Bogotá.

Con respecto a la zona de estudio (El Bagazal, localidad de Chapinero), se presenta una Formación Arenisca Dura (Ksgd), en donde hay presencia de arenita de cuarzo color blanco amarillento, de grano medio a fino, generalmente compacta y dura en capas medias a gruesas. Su espeso varía entre 500 y 600 metros. Su litología consiste en cuarzoarenitas de grano fino, duras, en capas que varían entre muy delgadas a muy gruesas, lenticulares a plano paralelas; intercaladas ocurren limolitas de cuarzo.

VEGETACIÓN:

En esta zona de reserva forestal se han identificado al menos 494 especies de flora, de las cuales 156 son especies endémicas, en 111 géneros y 64 familias de plantas vasculares:

Familia	Género	Especies
Orchideae	33	118
Bromeliaceae	10	47
Asteraceae	9	38
Ericaceae	8	19
Melastomaceae	9	18

Rosaceae	6	15
Rubiaceae	6	11

Tabla 4: Vegetación presente en los Cerros Orientales
Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2006)

ÁREAS Y RESERVAS FORESTALES:

La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, de acuerdo con la resolución 076 de 1977 del Ministerio de Agricultura, hace parte del sistema montañoso bogotano y de la Estructura Ecológica Principal Distrital.

Por su ubicación estratégica, facilita la conexión regional con los Parques Nacionales Naturales de Chingaza y Sumapaz, además del Páramo del Guerrero. Según el INDERENA y el Ministerio de Agricultura los Cerros Orientales de Bogotá fueron declarados como zona de reserva forestal gracias a que:

- La vegetación de las montañas situadas alrededor de la Sabana de Bogotá debe ser protegida para conservar su efecto regulador de la cantidad y calidad de las aguas que son utilizadas por los habitantes de ella.
- El paisaje constituido por dichas montañas merece protección por su contribución al bienestar físico y espiritual de los habitantes del Distrito Especial de Bogotá y municipios aledaños.
- Fue declarada con la finalidad de adelantar en ella programas de restauración, conservación o preservación de los recursos naturales y del ambiente allí existente.

Sin embargo, en la práctica, la Reserva forestal ha sido históricamente afectada por procesos de invasión de especies introducidas, quemas y procesos de expansión urbana ilegal, a pesar de los limitantes físicos y jurídicos que existen en ella. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2006)

8. DESCRIPCIÓN ZONA DE ESTUDIO Y SELECCIÓN PREDIO DE INVESTIGACION.

8.1. LOCALIZACIÓN

Los Cerros Orientales de Bogotá se encuentran ubicados al oriente de la ciudad, estos son considerados como frontera natural dado que abarcan grandes líneas siguiendo una dirección Norte – Sur. Los cerros se encuentran principalmente en las zonas rurales de las localidades de Sumapaz, Usme, San Cristóbal, Santa Fe, Chapinero y Usaquén; estando delimitada como se ilustra en el mapa 1.

En sus 14.000 hectáreas, limitadas al norte por Torca y al sur por el Boquerón de Chipaque, nacen diversas fuentes hídricas superficiales. Existe un gradiente altitudinal entre 2.575 m.s.n.m. y 3.575 m.s.n.m., que favorece la diversidad de ambientes, y por lo tanto, de ecosistemas.

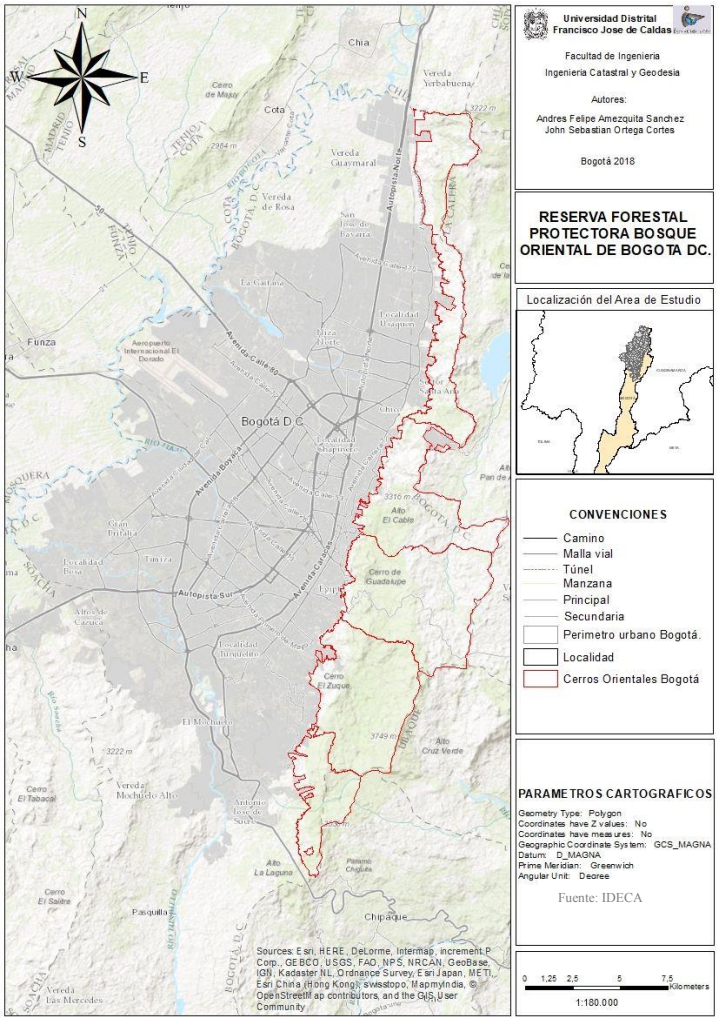


Ilustración 1: Mapa Cerros Orientales

Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

La localidad de Chapinero es la número 2 de Bogotá, está ubicada en el centro-oriente de la ciudad y limita, al norte, con la calle 100 y la vía a La Calera, vías que la separan de la localidad de Usaquén; por el occidente, con el eje vial Autopista Norte-Avenida Caracas que la separa de las localidades de Barrios Unidos y Teusaquillo; en el oriente, con las estribaciones del páramo de Cruz Verde, la Piedra de la Ballena, el Pan de Azúcar y el cerro de la Moya, creando el límite entre la localidad y los municipios de La Calera y Choachí; el río Arzobispo (calle 39) define el límite de la localidad al sur, con la localidad de Santa Fe. Chapinero tiene una extensión total de 3.898,96 hectáreas con un área rural de 2.664,25 Ha (68%) y un área urbana de 1.234,71 Ha (32%).

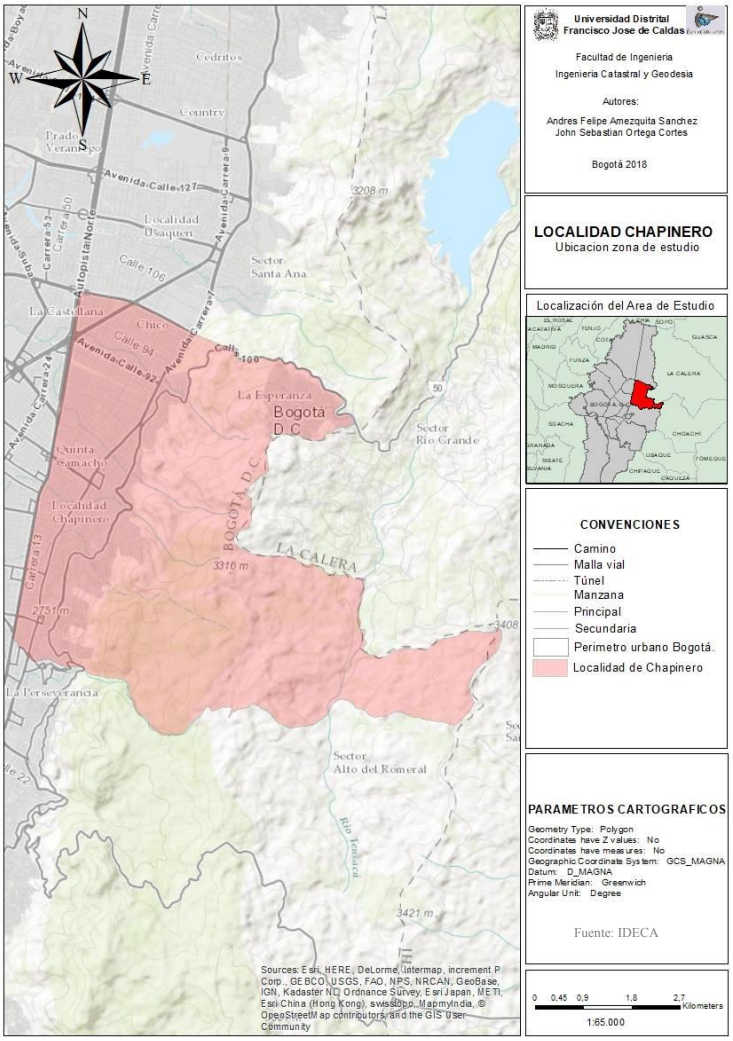


Ilustración 2: Mapa Localidad de Chapinero.
Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Ahora bien, teniendo como base para la comparación metodológica el estudio de caso en los cerros orientales de la localidad de Chapinero de Bogotá, se tomó como referencia para el

análisis el predio ubicado en el sector catastral El Bagazal, con dirección actual Transversal 2 ESTE 80 02. Dicho predio tiene acceso directo por la Transversal 2 Este, en la intersección con la Calle 79. Adicionalmente, se encuentra delimitado de la siguiente manera: Por el Norte con lotes que pertenecen al sector catastral El Bagazal, con códigos 101101000039, 101101000062 y 101101000047; por el oriente con lotes que pertenecen al sector catastral El Bagazal, con códigos 101101000047 y 101101000036; por el sur con con lotes que pertenecen al sector catastral El Bagazal, con códigos 101101000036, 101101000030 y 101101000057; y por el occidente, con la Transversal 2 Este, la cual la separa de predios que pertenecen al sector catastral Los Rosales. En el siguiente mapa se observa la forma irregular del predio objeto de estudio y su ubicación sobre la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá. La ubicación del predio se eligio ya que esta zona presenta los valores mas altos en vivienda de la ciudad por lo cual, en caso dado de haber un incendio forestal habrian implicaciones monetarias mayores. Ademas de esto luego de analizar los mapas de la zona se llego a la conclusion que debido a su area, sus caracteristicas de vegetacion, normatividad y su facilidad de acceso se consideró como la mejor opcion

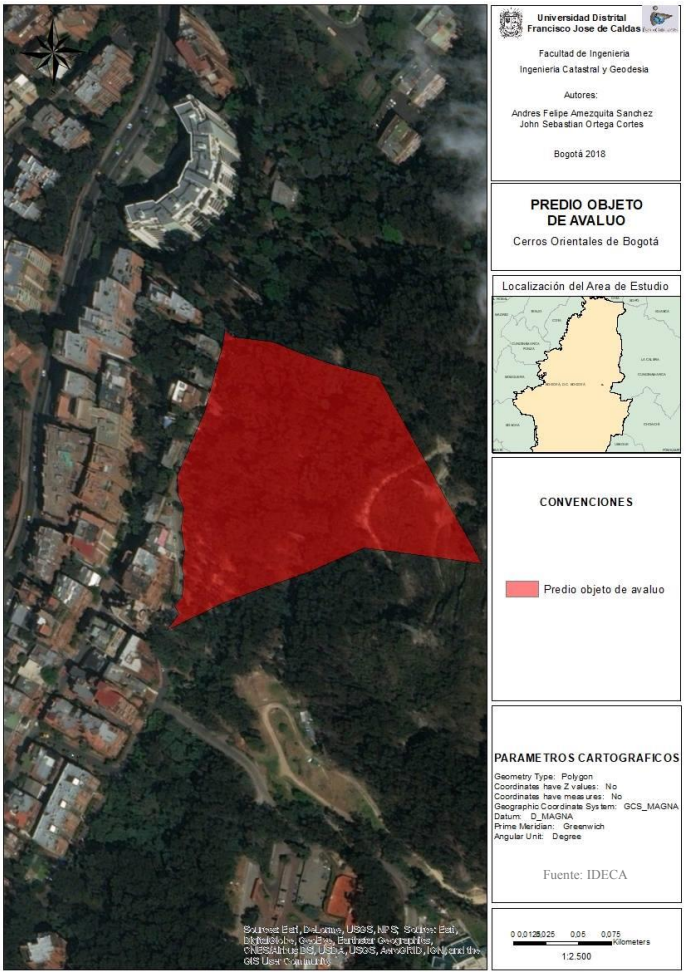


Ilustración 3: Mapa Demarcación predio objeto de avalúo

Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

8.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS:

USO Y COBERTURA DEL SUELO

La información de cobertura actual del suelo de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental, se basa en el mapa generado con foto identificación y fotointerpretación de aerofotografías del vuelo IGAC 2673, las cuales fueron tomadas en marzo de 2002 a escala promedio 1:27.000.

La distribución de coberturas se puede observar en la ilustración 4, en el cual se espacializa la información de la Tabla 5, en donde se muestran los tipos de cobertura actual de la reserva, el área en Hectáreas y el porcentaje de participación. Para el predio objeto de avalúo, se clasifica en la cobertura de Arbustal Denso.

SIMB	LEYENDA	DIAGNOSIS	AREA (Ha)	PORCENTAJE %
B	Bosque	Dosel arbóreo continuo	303,42	2.15
Bf	Bosque fragmentado	Dosel arbóreo con discontinuidades; cobertura leñosa con estratificación diferenciada.	678,26	4.81
Ra	Rastrojo Alto	Dosel arbóreo discontinuo; cobertura continua tipos leñosos mixtos sin estratificación diferenciada.	547,14	3.88
Rb	Rastrojo Bajo	Dosel arbustivo continuo; Arbolitos emergentes dispersos	622,64	4.41
Mc	Matorral Cerrado	Dosel arbustivo continuo	976,13	6.92
Ma	Matorral Abierto	Matriz Arbustiva; parches herbáceos o desnudos	217,59	1.54
Tb	Vegetación de Turbera	Cojines de vegetación sobre zonas anegadas.	24,90	0.18
Be	Bosque de Subpáramo	Agregados leñosos por encima de los 3200 m.s.n.m.	1699,79	12.04
Pf	Frailejonal Pajonal	Matriz de pajonal con rosetales de Espeletia sp.	1151,52	8.16
Pb	Pajonal Arbustivo	Cobertura con matriz de Calamagrostis sp. acompañada de matorrales dispersos.	266,68	1.89
Pl	Pastizal Limpio	Cobertura herbácea continua	1348,49	9.55
Pa	Pastizal Arbustivo	Cobertura con matriz herbácea acompañada de matorrales dispersos	98,45	0.69

E	Erial	Vegetación y parte superficial del suelo removida mecánicamente	6,20	0.04
F	Plantación Forestal	Patrón Forestal regular de especies introducidas	2447,26	17.34
F/St	Plantación forestal con sotobosque	Plantaciones de especies introducidas con sotobosque de especies nativas.	38,30	0.27
Ct	Cultivos Transitorios	Pequeñas parcelas – mosaico de tonos	194,50	1.38
A	Arbolado Disperso	Árboles dispersos con matriz de Pastizal	101,65	0.72
Zr1	Misceláneo de Parches de Rastrojo Ligeramente Fragmentado	Pequeños parches de rastrojo con Matriz de pastizal (menos del 30% del área total)	563,81	3.99
Zr2	Misceláneo de Parches de Rastrojo Medianamente Fragmentado	Pequeños parches de rastrojo con matriz de pastizal (entre 30 a 50 % del área total)	592,72	4.19
Zr3	Misceláneo de Parches de Rastrojo Medianamente Fragmentado	Pequeños parches de rastrojo con matriz de pastizal (mayor del 50 % del área total)	0.0	0,0
Zm1	Misceláneo de Parches de Matorral Ligeramente Fragmentado	Pequeños parches de matorral con matriz de pastizal (menos del 30% del área total)	161,82	1.15
Zm2	Misceláneo de Parches de Matorral Medianamente Fragmentado	Pequeños parches de matorral con matriz de pastizal (entre 30 a 50 % del área total)	318,87	2.26
Zm3	Misceláneo de Parches de Matorral Intensamente Fragmentado	Pequeños parches de matorral con Matriz de pastizal (mayor del 50 % del área total)	232,43	1.65
Zq1	Misceláneo de Cordones Riparios ligeramente Fragmentado	Riparios ligeramente Fragmentado Estrechos Cordones de Bosque o Rastrojo sobre la red de drenajes (menos del 30% del área total)	275,96	1.95

Zq2	Misceláneo de Cordones riparios Medianamente Fragmentado	Estrechos Cordones de Bosque o Rastrojo sobre la red de drenajes (entre 30 a 50 % del área total)	127,55	0.90
Zq3	Misceláneo de Cordones riparios Intensamente Fragmentado	Estrechos Cordones de Bosque o Rastrojo sobre la red de drenajes (mayor del 50 % del área total)	8,36	0.06
Zc	Misceláneo de Cultivos y Rastrojos	Mosaico de parcelas, matorrales y rastrojos	136,97	0.97
U	Asentamientos Urbanos	Concentración de viviendas (Borde Occidental de la Reserva)	418,00	2.96
X	Explotaciones Mineras	Excavaciones, terraceos, canteras	104,58	0.74
Vc	Vegetación Casmofita	Vegetación sobre afloramientos rocosos	60,27	0.43
H	Cuerpos de Agua	Espejos de agua (lagos, ciénagas, embalses)	2,25	0.02
Uc*		Otro Tipo de asentamientos	379.49*	2.69
Ou*		Otros Usos (vías, Cauces, etc)	9.68*	0.07
TOTAL			14115.68	100.00

Tabla 5: Uso y Cobertura del suelo FUENTE: DAMA: Remolina 2003

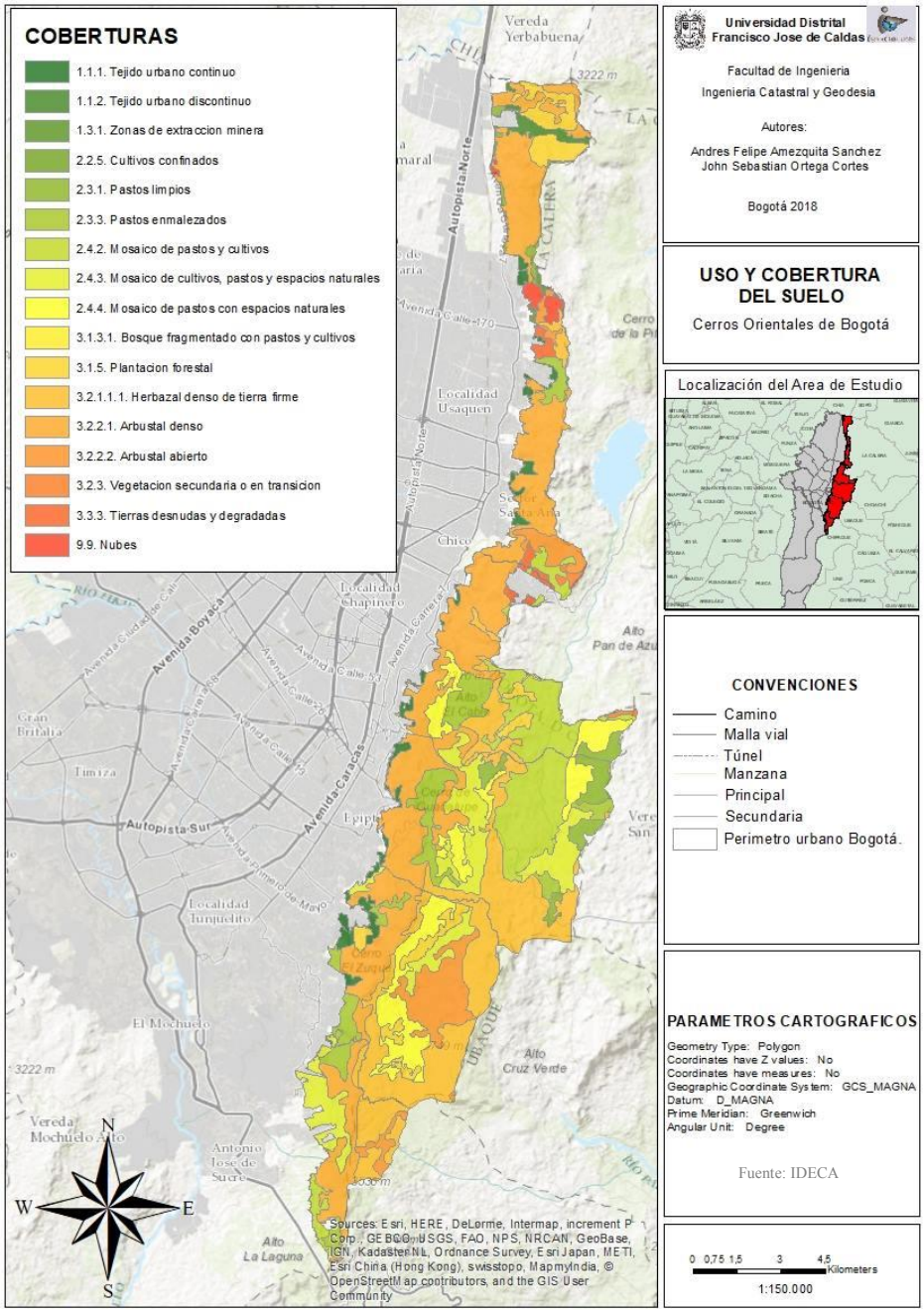


Ilustración 4: Uso y cobertura del suelo

Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Ahora bien, como se evidencia en el mapa correspondiente a uso y cobertura de la localidad de Chapinero, en la mayoria de la superficie se encuentra la cobertura PLANTACION FORESTAL, en menor MEDIDA PASTOS ENMALEZADOS, MOSAICO DE CULTIVOS, PASTOS Y ESPACIOS NATURALES, ARBUSTAL DENSO y por último TIERRAS DESNUDAS Y DEGRADADAS.

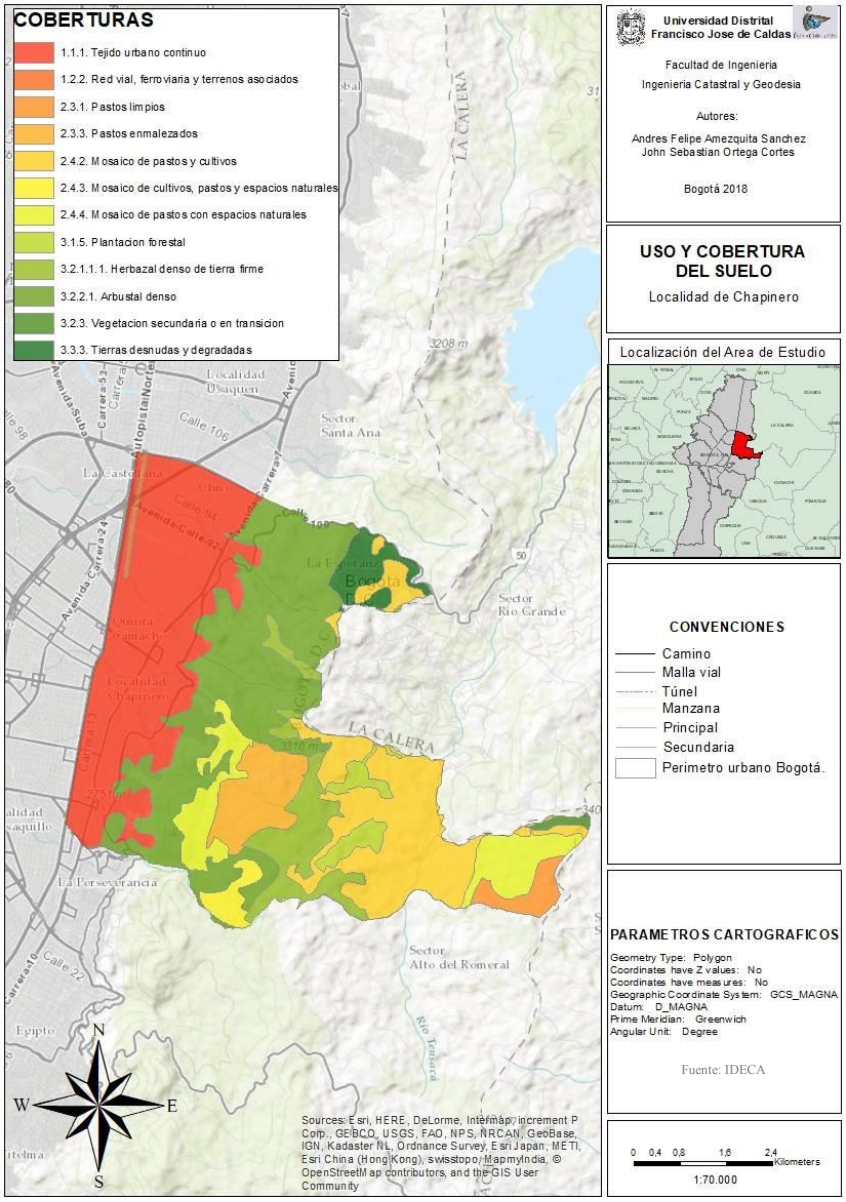


Ilustración 5: Uso y cobertura del suelo en Chapinero
Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Una vez realizada la visita de campo, se evidenció que en la zona de estudio predoniman diferentes especies en cuanto a su vegetación, las cuales se tratarán más adelante. Por esta razón, es posible resaltar que el predio objeto de estudio cuenta con una sola cobertura, facilitando la determinación del avalúo y demás estudios que se hagan allí.

Posteriormente, con el fin de enriquecer el análisis de las características del bien inmueble objeto de estudio, se procede a elaborar los respectivos mapas de pendientes, tanto para la Reserva

Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, como para su zona perteneciente a la localidad de Chapinero (Ver mapa 6 y mapa 7).

De acuerdo a esto, es posible afirmar que los cerros orientales de Bogotá constituyen la formacion montañosa predominante de la ciudad. Esta reserva pertenece al sistema montañoso de la cordillera oriental de los andes. Los terrenos a lo largo de los cerros orientales presentan pendientes promedio del 50% por lo que se consideran escarpados.

La zona norte de la reserva, se caracteriza por presentar pendientes ligeras, pero fuertemente onduladas que alcanzan alturas de 3100 metros. La zona centro, en la cual se hubica la zona de estudio, presenta pendientes fuertemente escarpadas y alturas hasta de 3300 metros. Por ultimo, la zona sur cuenta con pendientes supremamente escarpadas y registra alturas hasta de 3600 m.

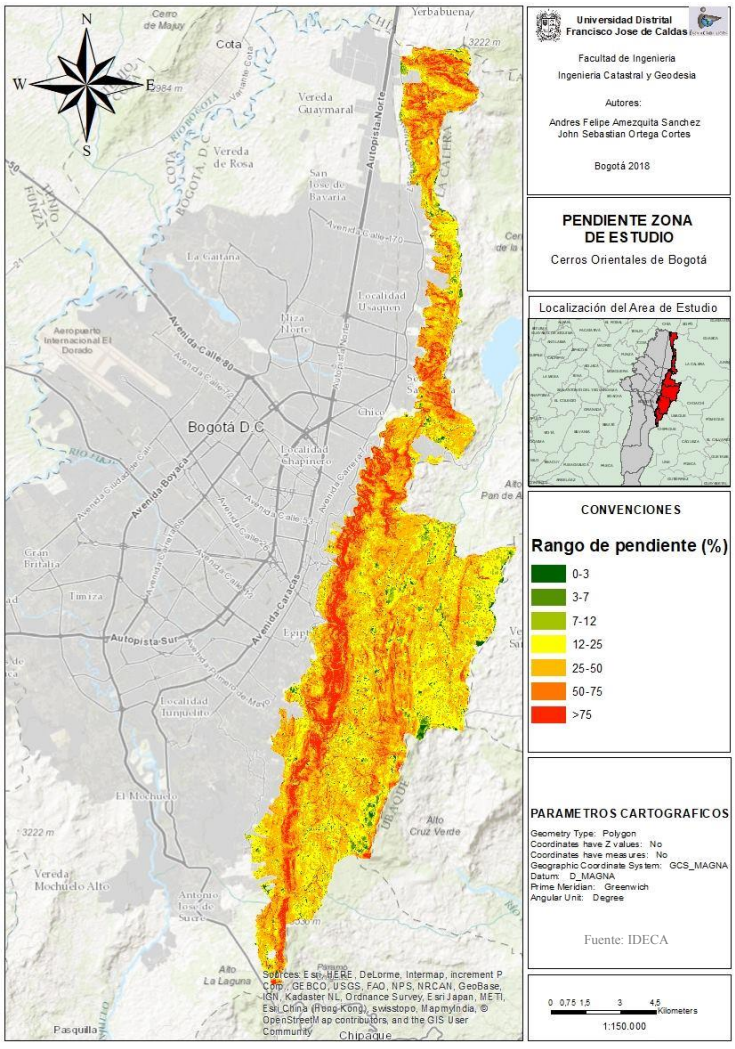


Ilustración 6: Pendiente zona de estudio

Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Ahora bien, con respecto a la localidad de Chapinero, es posible analizar que cuenta con diferentes rangos de pendientes los cuales van desde 0% hasta aquellos que superan el 75%. En esta zona, los mayores rangos de pendiente se encuentran cerca del perimetro urbano y a medida que se aleja, la pendiente es mas plana como se evidencia en el siguiente mapa:

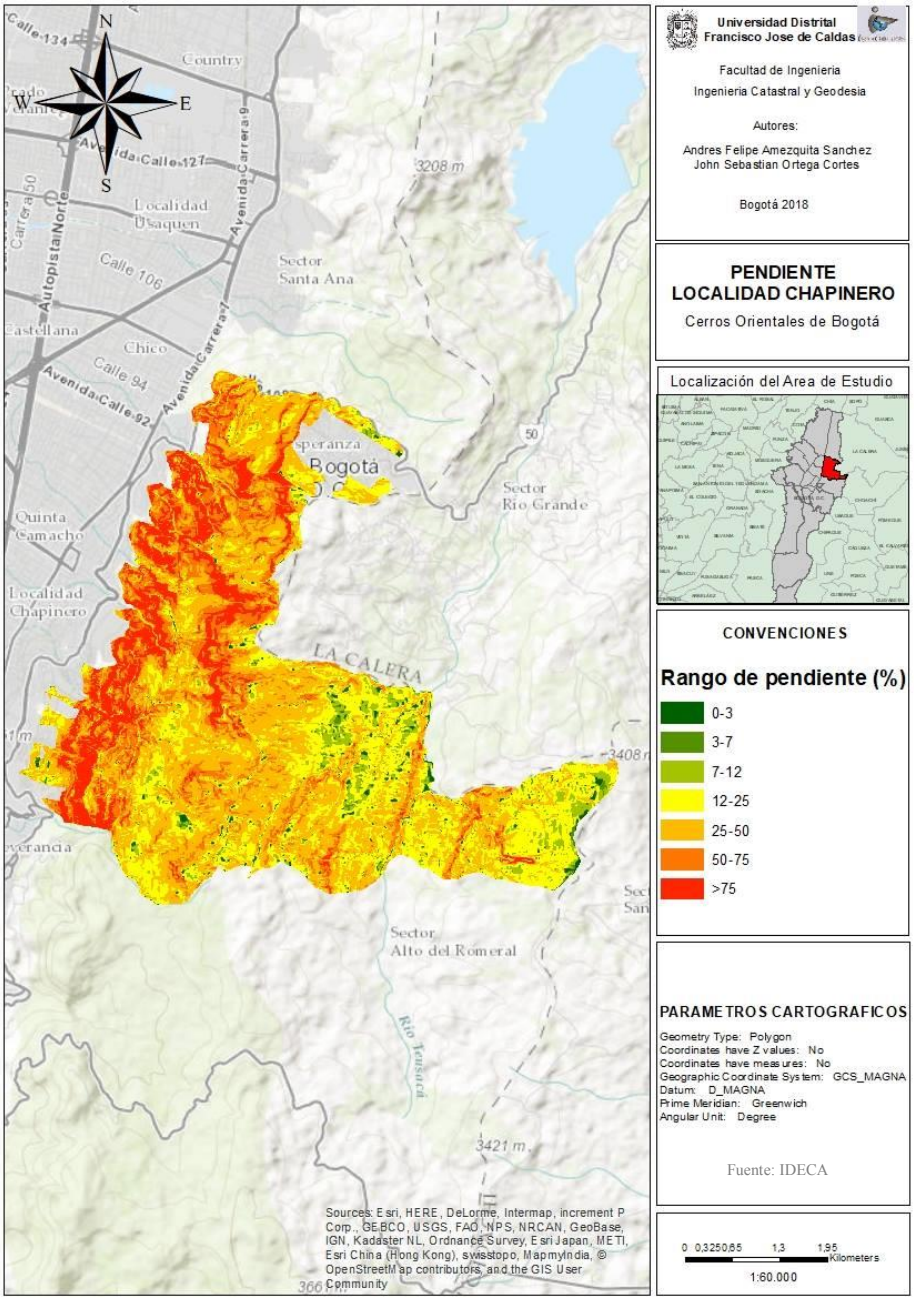


Ilustración 7: Pendientes de la localidad de Chapinero

Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Adicionalmente, cabe resaltar que el predio objeto de estudio, cuenta con una pendiente mayor al 75% en su costado oriental, mientras que en el costado occidental se encuentra en el rango entre 7%-12%. Por tal motivo, se afirma que la zona de estudio cuenta con pendiente empinada.

8.3. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO:

El sector catastral El Bagazal, se encuentra ubicado en la zona rural de la localidad de Chapinero, con un área aproximada de 4,8 km^2, limitando al occidente con la zona urbana de Bogotá, específicamente con el sector catastral Los Rosales, entre la Calle 72 y la Calle 92, mediante la Carrera 1. Se encuentra ubicado en la Unidad de Planeamiento Rural – UPR, Cerros Orientales, cuya normatividad está en proceso de ejecución.

El sector catastral Los Rosales, con el cual limita el predio objeto de estudio, está ubicado en la localidad de Chapinero, el cual presenta la siguiente delimitación: al norte con la Calle 85, al sur con la Calle 76, la Diagonal 76, la Calle 77 y la Calle 78; al oriente con los cerros orientales, específicamente con el sector catastral El Bagazal; y al occidente con la Carrera 2 y la Avenida Carrera 7.

Los Rosales se caracteriza por ser una zona de actividad económica múltiple ubicada al norte de la ciudad, donde se observa una importante presencia de edificios de oficinas con buenas características en las áreas más próximas a la Avenida Carrera 7 y el uso residencial representado en su mayoría por vivienda multifamiliar de altas especificaciones constructivas y arquitectónicas. La urbanización Los Rosales junto con las vecinas, donde se han desarrollado proyectos de edificios multifamiliares para estrato socio-económico alto, ha originado que esta zona sea reconocida dentro de las más importantes y exclusivas de la ciudad de Bogotá D.C, presentado un urbanismo de muy buena calidad que provee unas condiciones óptimas de habitabilidad.

El vecindario se caracteriza por la presencia de vivienda multifamiliar en altura y unifamiliar utilizada en su mayoría como oficinas o sedes institucionales de buenas especificaciones arquitectónicas. Sobresale en las inmediaciones la presencia del club El Nogal, Los hoteles Hilton Bogotá JW Marriott sobre la Avenida Carrera 7, El colegio Jordán de Sajonia, Colegio Nueva Granada, Colegio Rosario Santo Domingo, Las Universidades Manuela Beltrán y Politécnico Grancolombiano, Carulla Rosales, entre otros. La actividad comercial sobresale en el eje de la Avenida Carrera 7, donde predomina el establecimiento de entidades bancarias y financieras, y comercio de la más variada índole, además de una importante presencia de sedes corporativas y edificios de oficinas sistematizados de altas especificaciones.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto con respecto a la localización y características geográficas del bien inmueble objeto de avalúo, y una vez definida la selección del predio, se procede a analizar los diferentes mapas de coberturas y predios de Bogotá encontrados en la red y analizados en el Software ArcGIS, para definir un predio que, dada su localización y normatividad, cumple con los requisitos para lograr aplicar en él las metodologías valuatorias establecidas con anterioridad.

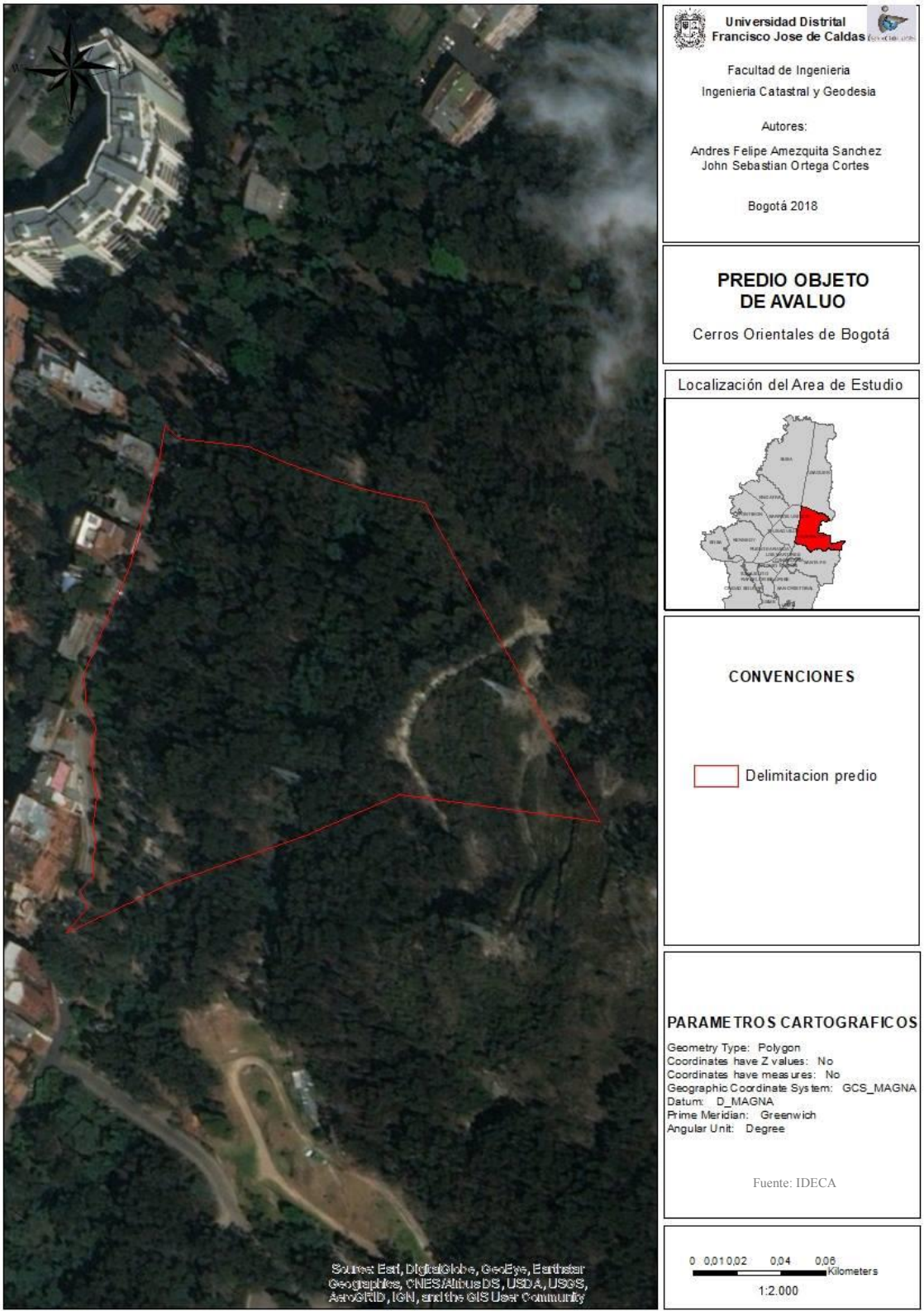


Ilustración 8: predio objeto de avalúo
Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

8.3.1. COBERTURA VEGETAL

Ahora bien, con respecto a los elementos naturales y culturales que componen al predio objeto de avalúo, es importante decir que no cuenta con ningún cuerpo de agua y con ninguna construcción, como se muestra en el mapa predio objeto de avalúo. Sin embargo, es posible observar un camino y una amplia cobertura vegetal, la cual fue posible identificar en una visita de campo, realizada con una persona experta en el tema ambiental y conocimientos en tipos de vegetación para lograr identificar principalmente las especies situadas allí, las cuales se muestran a continuación:

- Acacia Decurrens



Árbol de hasta 10 m de alto. Tronco con corteza verde-grisácea, lisa. Copa redondeada y follaje verde-amarillento. Hojas compuestas, bipinnadas, alternas, con numerosos foliolos ligeramente pubescentes, con glándulas en el raquis central. Inflorescencias terminales, en panículas. Flores sésiles, dispuestas densamente en cabezuelas globosas, pequeñas, hermafroditas, amarillas y con numerosos estambres. Frutos en legumbre café-rojiza, con varias semillas.

En Colombia se puede encontrar sembrada entre los 500 y 3.200 m de altitud.

Es ampliamente cultivada y al igual que otras especies exóticas, se ha usado con frecuencia en reforestación, con la idea de recuperar áreas deterioradas; pero existe mucha controversia alrededor de sus efectos perjudiciales sobre los ecosistemas naturales.

- Ipomea



Como todas las campanillas, la planta se enreda por sí misma en estructuras, creciendo a una altura de 2 a 3 m de altura. Las hojas tienen forma de corazón y los tallos tienen vellosidades y también setas rígidas patentes. Las Flores son de forma de trompetilla, predominando los colores azul, púrpura y blanco de unos 3 a 6 cm de diámetro.

Los hábitats comunes para esta planta son: paisajes exteriores, rejas y los campos. Está naturalizada en

regiones tropicales y templadas del mundo. Aunque frecuentemente es considerada hierba nociva. Ipomoea purpurea, ha proliferado por la belleza de sus flores púrpura y blancas; tiene además variedades de cultivo.

- Hiedra



A nivel del suelo progresan extendiéndose, no superando los 5-20 cm de altura. Sin embargo cuando encuentran una superficie apta para trepar; árboles, rocas o estructuras realizadas por el hombre como vallas, paredes o enrejados pueden superar los 30 m de altura.

Las hojas de las especies son de dos tipos: las juveniles, que se encuentran en los tallos trepadores, lobuladas y las adultas, enteras y cordadas, en los tallos florales que crecen a pleno sol, normalmente a más de 2 m del suelo situadas sobre las copas de árboles o rocas. Los brotes también difieren, los jóvenes son esbeltos y flexibles con pequeñas raíces aéreas para adherirse a las superficies; los adultos son más gruesos, se soportan por sí solos y no tienen raíces.

- Aliso



Árbol de hasta 10 m de alto. Monoico. Tallo de corteza café-grisácea y con lenticelas. Hojas simples, alternas, ovadas, con la margen aserrada, haz verde-oscuro y envés verde-pálido con la nervación amarillenta. Inflorescencias en amentos cilíndricos, dispuestos en pequeños racimos, de color café cuando maduran; los masculinos alargados y delgados; los femeninos más cortos y gruesos. Semillas diminutas y aplanadas.

Es una especie pionera, característica de zonas húmedas y pantanosas. Se le encuentra, sobre todo, a lo largo de las cercas, cursos de agua y bordes de caminos, como individuos aislados o en pequeños rodales en medio de potreros.

Ha sido ampliamente propagado y usado para procesos de reforestación y recuperación de sitios húmedos.

- Abelia



Arbusto muy cultivado actualmente, muy empleados en jardinería y en espacios públicos. Es semicaducifolio de ramas arqueadas y rojizas, que alcanza 1-1,5 m de altura pudiendo llegar hasta los 3 m.

Las hojas son opuestas, ovadas u ovado-lanceoladas, cortamente pecioladas, margen aserrado.

Las flores son tubulares de 1-1,5 cm de largo, blanco-rosadas que se encuentran dispuestas en inflorescencia en las extremidades de las ramas ligeramente perfumadas. Quedando el cáliz en la planta tras la floración, dando a la abelia un color rojizo muy llamativo. Floreciendo desde la primavera hasta principios del otoño. Es una planta poco común por su período de floración excepcionalmente largo.

- Ageratina fastigiata



Frútices muy ramificados, hasta de 1.70 m. de alto; ramas opuestas, cilindricas, sulcadas, glabras, ascendentes y foliosas. Hojas opuestas, pecioladas; pecíolos delgados, de 6-16 mm. de largo, canaliculados, glabros; lámina foliar coriácea, oblonga a lanceolado-oblonga, de 4-18 cm. de largo por 1.5- 3.0 mmm de ancho, ápice agudo, margen crenado-aserrado en los dos tercios superiores, base cuneada y entera, nerviación reticulada, subglabra, subviscosa y nítida. Sinflorescencias de 7-20 cm. de diámetro, dispuestas en corimbos terminales, muy ramificados, bracteados, erectos, aplanados en el ápice, ramas opuestas fastigiadas, pedúnculos glabros, subviscosos.

- Pino Romeron



Arbol perennifolio, que puede alcanzar 45m de altura y entre 1 y 2m de diámetro; tronco liso, normalmente recto y cilíndrico, sin ramificaciones ni nudos hasta alturas entre 20 y 28m; presenta una capa aparasolada bien ramificada y extendida, con follaje verde lustroso. Su madera es de color café amarillenta, corteza lisa, de color gris negruzco, con grandes escamas.

Sus hojas son simples, ovadolanceoladas cariaceas, subopuestas sobre las ramas, sésiles, dispuestas en dos hileras en un mismo plano, dísticas, nervadura media con mayor amplitud en la cara inferior; las hoas de los extremos de las ramas miden de 8 a 14 mm de longitud y de 3 a 5 mm de ancho, las hojas del medio de 15 a 22 mm de longitud y 5 mm de ancho en promedio; y las hojas de las ramas inferiores van de 13 a 23 mm de longitud por 3 a 5 mm de ancho.

- Eucalipto Globulus



Árbol hasta 30 m de alto, con fuerte olor a trementina. Tronco de corteza verde-blanquecina, exfoliable. Copa de forma ovalada, con follaje laxo y de color verde-claro. Hojas juveniles opuestas, sésiles, de color gris-azulado; las adultas alternas, pecioladas, linear-lanceoladas, verde-oscuro, con la margen entera y de consistencia quebradiza. Flores axilares, solitarias o en grupos de 2-3, con numerosos estambres de color blanco. Fruto en cápsula, romboide, blancuzca y con varias semillas.

Especie originaria de Australia, que actualmente se encuentra sembrada entre los 1.500 y 3.000 m de altitud.

Especie introducida, cultivada y naturalizada; al igual que otras especies exóticas, se ha usado con frecuencia en reforestación, con la idea de recuperar áreas deterioradas; pero existe mucha controversia alrededor de sus efectos perjudiciales sobre los ecosistemas naturales.

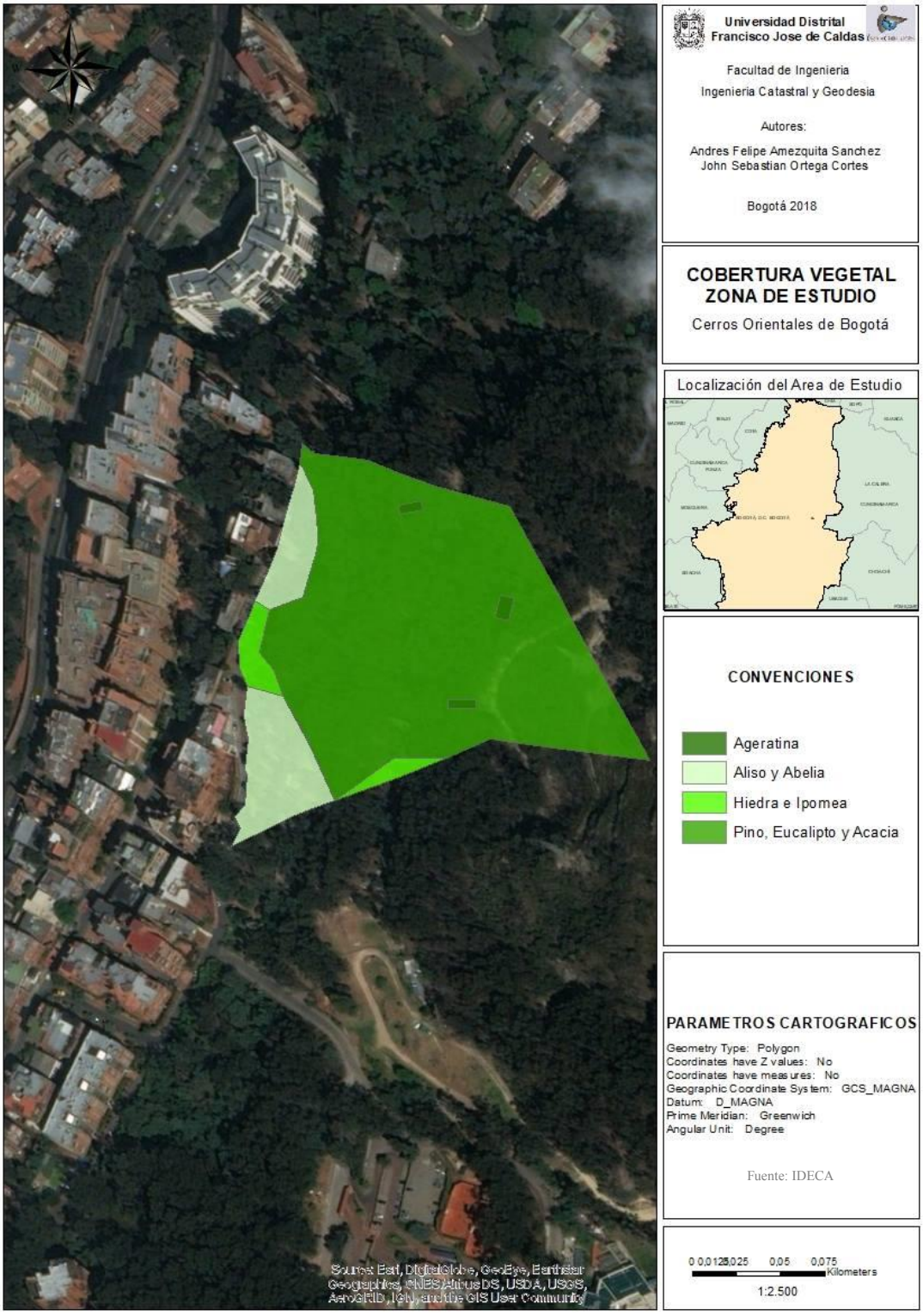


Ilustración 9: Cobertura vegetal del predio
Fuente: Elaboración propia

En el mapa de cobertura vegetal de la zona de estudio, es posible observar la distribución de las diferentes especies vegetales en los 31.329,92 m^2de los que dispone el predio objeto de estudio, resaltando que la zona de Pinos, Eucaliptos y Acacias, son las especies que mayor participación tienen, contando con un área de 24.728,92 m^2; para el caso de las plantas Aliso y Abelia, se tiene un área de 4.232 m^2 y finalmente, para el caso de la Hiedra y la Ipomea se tiene un área de 1.079 m^2.

8.3.2. PENDIENTE

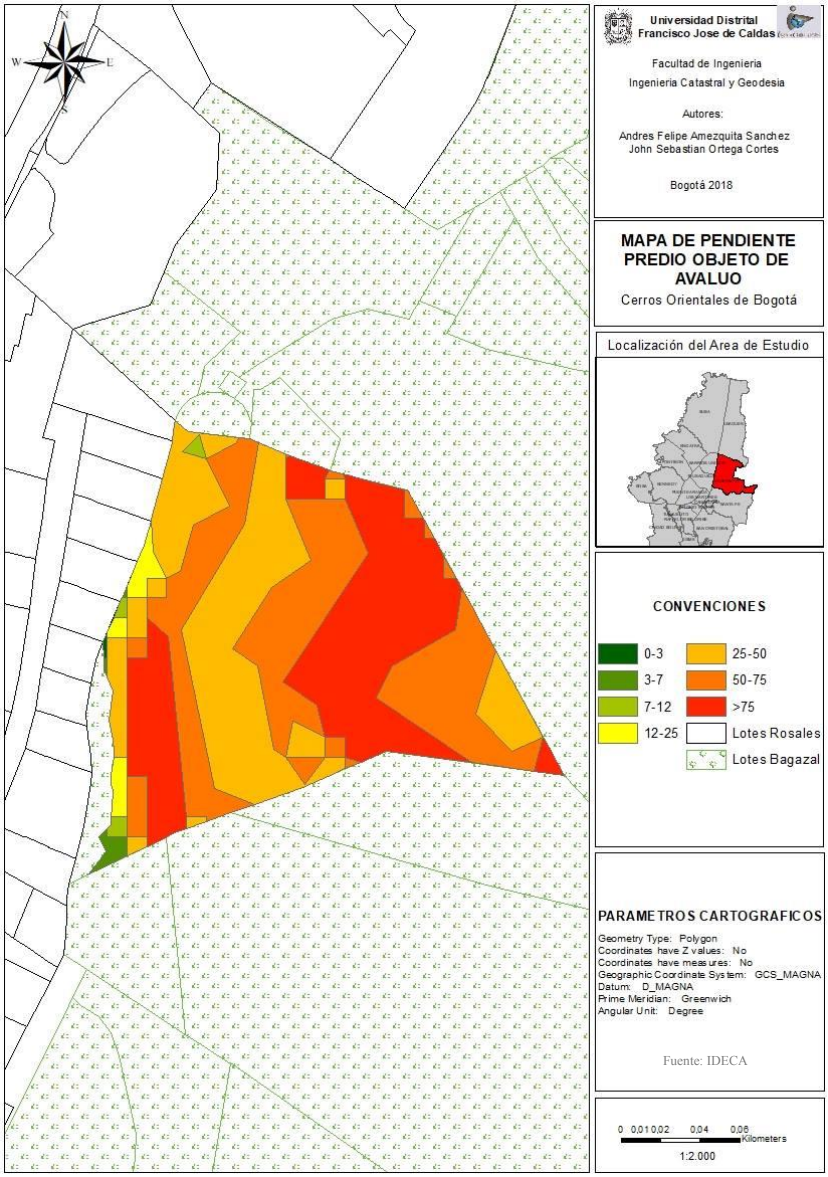


Ilustración 10: Pendiente del predio
Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Finalmente, con respecto al mapa de pendiente del predio objeto de avalúo, es posible afirmar que presenta una topografía variada, encontrándose su mayor área en los rangos de 25-50%, 50-75% y mayor a 75%, correspondientes a moderadamente escarpado, escarpado y muy escarpado, respectivamente, según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi:

RANGO DE PENDIENTE %	CALIFICACIÓN DEL RELIEVE
0 – 3	Plano a ligeramente plano
3 – 7	Ligeramente inclinado
7 – 12	Moderadamente inclinado
12 – 25	Muy inclinado
25 – 50	Moderadamente escarpado
50 – 75	Escarpado
>75	Muy escarpado

Tabla 6: Rango de pendientes
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazi – IGAC (2002)

8.3.3. INFORMACIÓN FÍSICA Y JURÍDICA

Para obtener la identificación del predio, fue necesario hacer uso del visor cartográfico de la UAECD, proporcionado por la contraloría de Bogotá, en donde se visualizan tanto los predios urbanos como rurales de la capital indicando información jurídica como el código de sector, tipo, CHIP, entre otros.

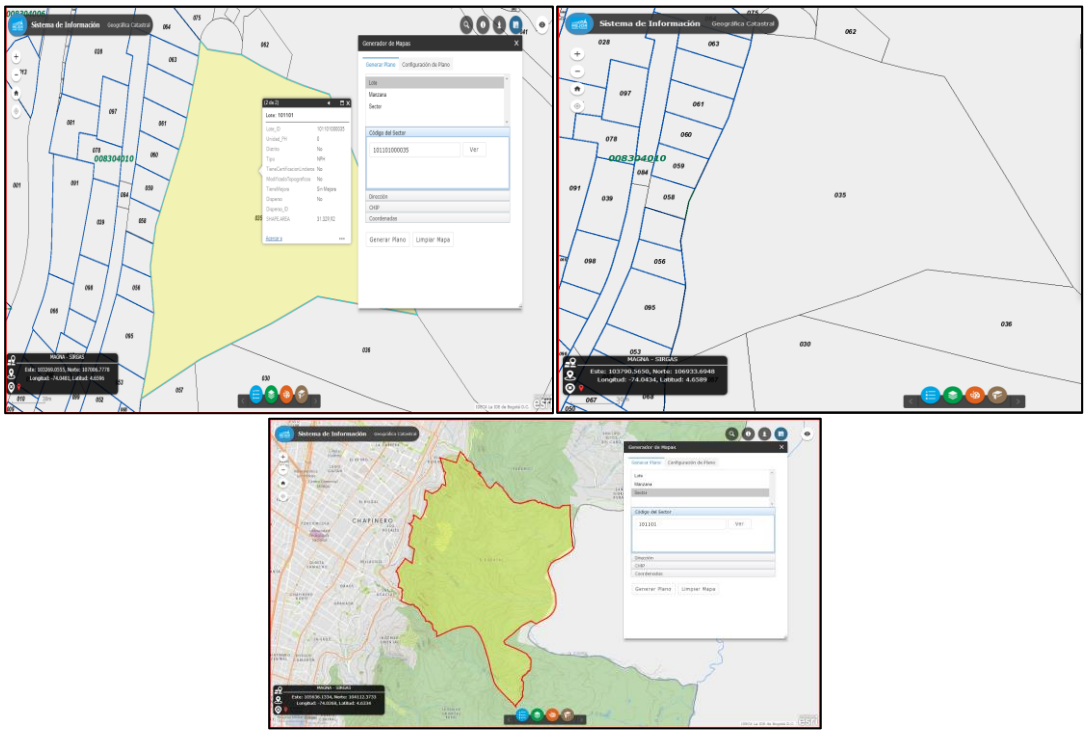
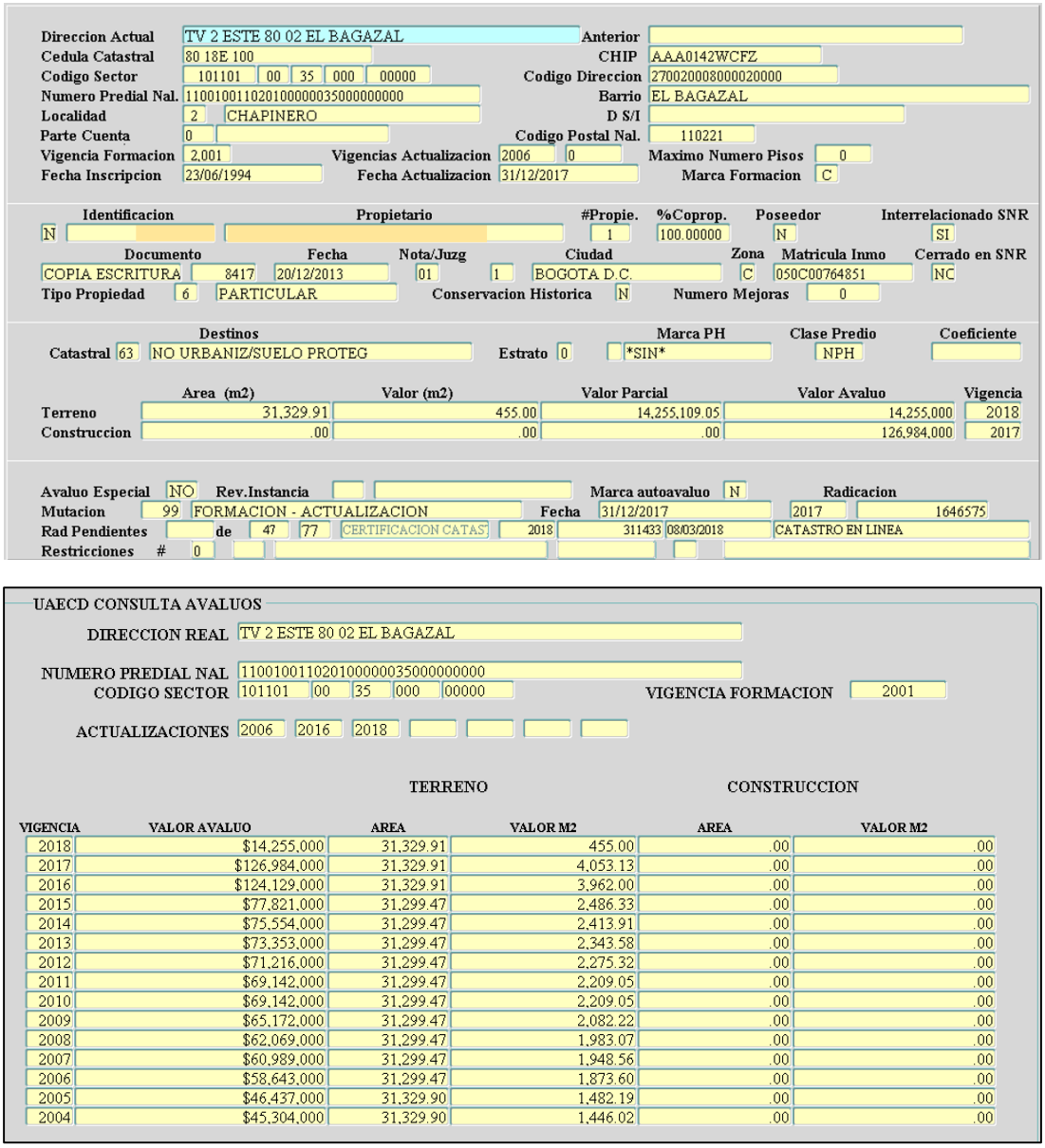


Ilustración 11: Datos del predio objeto de avalúo
Fuente: Visor cartográfico de la UAECD

Una vez obtenido el código de sector y el CHIP del predio, se procedió a realizar su búsqueda en el S.I.I.C (Sistema Integrado de Información Catastral), siendo esta una base de datos, proporcionada por la UAECD, la cual contiene información detallada física, jurídica y económica de todos los predios de Bogotá. La siguiente imagen contiene la información obtenida por dicha base de datos para el bien inmueble objeto de valuación:



Direccion Actual	TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL		Anterior		
Cedula Catastral	80 18E 100		CHIP	AAA0142WCFZ	
Codigo Sector	101101 00 35 000 00000		Codigo Direccion	270020008000020000	
Numero Predial Nal.	11001001102010000035000000000		Barrio	EL BAGAZAL	
Localidad	2 CHAPINERO		D S/I		
Parte Cuenta	0		Codigo Postal Nal.	110221	
Vigencia Formacion	2,001	Vigencias Actualizacion	2006 0	Maximo Numero Pisos	0
Fecha Inscripcion	23/06/1994	Fecha Actualizacion	31/12/2017	Marca Formacion	C

Identificacion	Propietario	#Propie.	%Coprop.	Poseedor	Interrelacionado SNR
N		1	100.00000	N	SI

Documento	Fecha	Nota/Juzg	Ciudad	Zona	Matricula Inmo	Cerrado en SNR
COPIA ESCRITURA 8417	20/12/2013	01 1	BOGOTA D.C.	C	050C00764851	NC

Tipo Propiedad 6 PARTICULAR — Conservacion Historica N — Numero Mejoras 0

Destinos		Marca PH	Clase Predio	Coeficiente
Catastral 63	NO URBANIZ/SUELO PROTEG Estrato 0	*SIN*	NPH	

	Area (m2)	Valor (m2)	Valor Parcial	Valor Avaluo	Vigencia
Terreno	31,329.91	455.00	14,255,109.05	14,255,000	2018
Construccion	.00	.00	.00	126,984,000	2017

Avaluo Especial NO — Rev.Instancia — Marca autoavaluo N — Radicacion

Mutacion 99 FORMACION - ACTUALIZACION — Fecha 31/12/2017 — 2017 — 1646575

Rad Pendientes de 47 77 CERTIFICACION CATAS 2018 311433 08/03/2018 CATASTRO EN LINEA

Restricciones # 0

UAECD CONSULTA AVALUOS

DIRECCION REAL TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL

NUMERO PREDIAL NAL 11001001102010000035000000000

CODIGO SECTOR 101101 00 35 000 00000 — VIGENCIA FORMACION 2001

ACTUALIZACIONES 2006 2016 2018

		TERRENO		CONSTRUCCION	
VIGENCIA	VALOR AVALUO	AREA	VALOR M2	AREA	VALOR M2
2018	$14,255,000	31,329.91	455.00	.00	.00
2017	$126,984,000	31,329.91	4,053.13	.00	.00
2016	$124,129,000	31,329.91	3,962.00	.00	.00
2015	$77,821,000	31,299.47	2,486.33	.00	.00
2014	$75,554,000	31,299.47	2,413.91	.00	.00
2013	$73,353,000	31,299.47	2,343.58	.00	.00
2012	$71,216,000	31,299.47	2,275.32	.00	.00
2011	$69,142,000	31,299.47	2,209.05	.00	.00
2010	$69,142,000	31,299.47	2,209.05	.00	.00
2009	$65,172,000	31,299.47	2,082.22	.00	.00
2008	$62,069,000	31,299.47	1,983.07	.00	.00
2007	$60,989,000	31,299.47	1,948.56	.00	.00
2006	$58,643,000	31,299.47	1,873.60	.00	.00
2005	$46,437,000	31,329.90	1,482.19	.00	.00
2004	$45,304,000	31,329.90	1,446.02	.00	.00

Ilustración 12: Datos del predio
Fuente: Sistema Integrado de Información Catastral – SIIC (2018)

Gracias a este sistema, se corroboró información como el destino catastral (No urbanizable / suelo protegido), área y propietarios, información como dirección, matricula inmobiliaria,

mutaciones, valores de los avalúos catastrales en los últimos 14 años, etc. Cabe resaltar, que en el año 2017 el predio objeto de estudio pasa a ser parte de la Reserva Forestal Protectora, razón por la cual se evidencia una disminución significativa en el avalúo catastral del año 2018.

Finalmente se hizo búsqueda del predio en el VUR (Ventanilla Única de Registro), donde se logró obtener información sobre la tradición del predio mediante la copia de datos básicos y el estado jurídico del formato del Certificado de Tradición y Libertad, con matrícula inmobiliaria No. 50C-764851; en donde se obtiene la siguiente información que se considera relevante para el presente estudio:

DIRECCIÓN: TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL

MATRICULA INMOBILIARA: 50C-764851

CHIP CATASTRAL: AAA0142WCFZ

ÁREA: 3 Has, 1.329,91 m^2

LINDEROS: Se encuentran registrados en los datos básicos del formato de Certificado de Tradición y Libertad con matricula inmobiliaria número 50C-764851.

RESUMEN ESTADO JURÍDICO:

Por protección a los datos del propietario no se nombra en este informe sin embargo se mencionan los datos jurídicos más relevantes

Como aspectos importantes, se resalta que el inmueble hace parte de la reserva forestal protectora, mediante oficio 33030 del 30 de Octubre del 2017 por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Bogotá D.C.

8.3.4. NORMATIVIDAD

Como ya se mencionó anteriormente, el bien inmueble objeto de valuación forma parte de la zona rural de la localidad de Chapinero, por lo tanto, no forma parte de ninguna Unidad de Planeamiento Zonal – UPZ, puesto que éstas reglamentan el uso, áreas de actividad, tratamientos, etc., del suelo urbano; por ende, dicho inmueble hace parte de una Unidad de Planeamiento Rural – UPR.

Cabe resaltar que la ciudad de Bogotá cuenta con cinco (5) Unidades de Planeamiento Rural – UPR, las cuales son: UPR – Río Sumapaz, UPR – Río Blanco, UPR – Río Tunjuelo, UPR – Norte y UPR – Cerros. Esta última no cuenta con reglamentación, considerando que la regulación del uso del suelo está regida por el Plan de Manejo Ambiental Bosque Oriental de Bogotá.

No obstante, para la obtención de la información referente a la normatividad del predio objeto de estudio, fue necesario realizar la solicitud a la Secretaría Distrital de Planeación, donde se

suminsitró información geográfica de la zonificación de dicho predio, como se muestra a continuación:

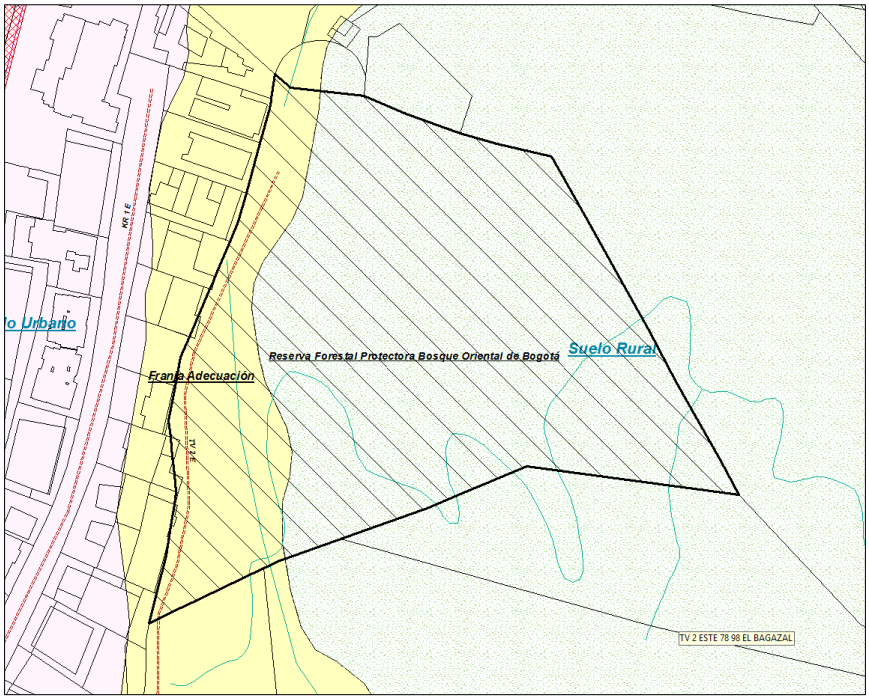


Ilustración 13: Zonificación del predio
Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

El predio cuenta con dos áreas de zonificación, las cuales corresponden a la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y Franja de Adecuación; la primera, se encuentra reglamentada por la resolución 1766 del 2016, y la segunda, por el decreto 485 del 2015.

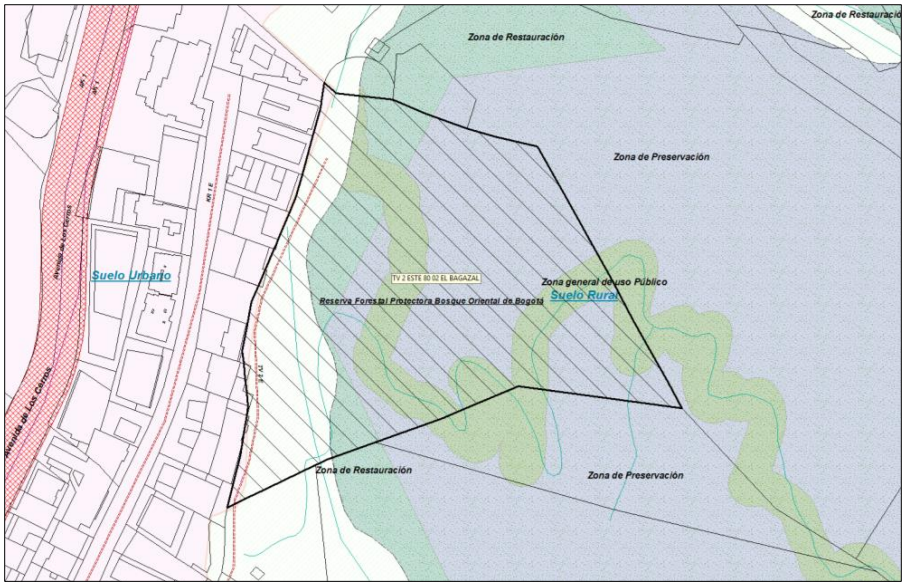


Ilustración 14: Zonas normativas
Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

De acuerdo al artículo 5° de la resolución 1766 de 2016, se tiene la zonificación de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, las cuales son:

- Zona de preservación.
- Zona de restauración.
- Zona de uso sostenible.
- Zona de uso público.
- Zona de recuperación ambiental.

Como es posible observar en la imagen, el predio objeto de estudio, cuenta con 3 zonas, correspondientes a la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, que son: zona de preservación, zona general de uso público y zona de restauración.

ZONA DE PRESERVACIÓN:

Está orientada a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Se permite realizar los usos de preservación y conocimiento. En esta zona se podrán adelantar las siguientes actividades:

- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:** Forestal protector, protección de la biodiversidad y del paisaje, investigación científica y monitoreo ambiental.
- **ACTIVIDADES CONDICIONADAS:** Aprovechamiento de los frutos secundarios del bosque que no implique la tala ni la afectación de la estructura y función de los ecosistemas; educación ambiental, recreación pasiva, sustitución y aprovechamiento de especies exóticas e invasoras; restauración ecológica; desarrollo, adecuación y mantenimiento de senderos.

ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO:

Comprende aquellos espacios definidos con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión, a través de la educación ambiental, la recreación pasiva, y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la administración. Se permite realizar los usos de conocimiento y de disfrute.

- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:** Forestal protector, investigación científica y monitoreo ambiental.
- **ACTIVIDADES CONDICIONADAS:** Recreación pasiva, eduación ambiental, restauración ecológica, sustitución y aprovechamiento de especies exóticas e invasoras, establecimiento de instalaciones mínimas para la administración de la reserva, y desarrollo, adecuación y mantenimiento de senderos.

ZONA DE RESTAURACIÓN:

Está dirigida al restablecimiento parcial o total a un estado anterior de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. Se permite realizar los usos de restauración y conocimiento.

- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:** : Forestal protector, investigación científica y monitoreo ambiental.
- **ACTIVIDADES CONDICIONADAS:** Educación ambiental, recreación pasiva, establecimiento de instalaciones mínimas para la producción de material vegetal, sustitución y aprovechamiento de especies exóticas, restauración ecológica y desarrollo, adecuación y mantenimiento de senderos.

Para la correcta interpretación de los usos expuestos anteriormente, se establecen las siguientes definiciones:

USOS DE PRESERVACIÓN: Compreden actividades de protección, regulación, ordenamiento, control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.

USOS DE RESTAURACIÓN: Compreden actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.

USOS DE CONOCIMIENTO: Comprenden actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensiblidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.

USOS DE DISFRUTE: Comprenden actividades de recreación pasiva, incluyendo la construcción, educación o mantenimiento de instalaciones mínimas para su desarrollo, que no alteren los atributos de la biodiversidad.

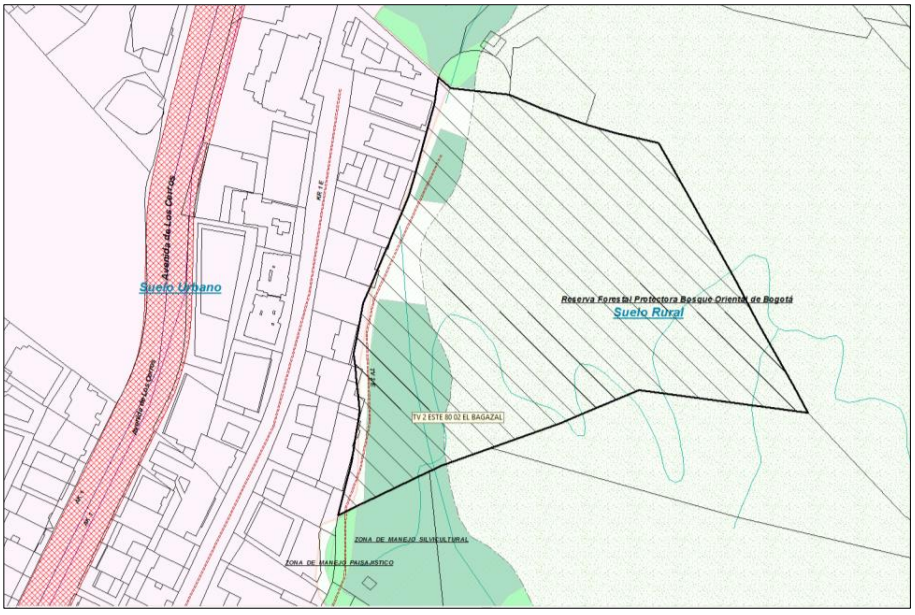


Ilustración 15: Franja de adecuación
Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

Ahora bien, con respecto a la franja de adecuación, se muestra que está divida en dos zonas: la zona de manejo silvicultural, reglamentada por el decreto 485 de 2015 y la zona de consolidación de borde que no está reglamentada. Es importante resaltar que en la parte considerativa de la Resolución 463 de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se refirió al concepto "Franja de Adecuación" como un área entre la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, como el espacio de consolidación de la estructura urbana y como zona de amortiguación y de contención definitiva de los procesos de urbanización de los Cerros Orientales, para lo cual precisó en su parte resolutiva que estará compuesta por dos tipos de áreas a su interior, a saber: un área de ocupación pública prioritaria y un área de consolidación del borde urbano.

ZONA DE MANEJO SILVICULTURAL:

Está compuesta por las áreas en donde se identifican coberturas de plantaciones forestales de especies exóticas las cuales deben ser objeto de manejo silvicultural con el fin de generar procesos de sustitución a partir de la disminución de la densidad de individuos, manejo de árboles en riesgo, poda de copas permitiendo la regeneración de la vegetación nativa y otras actividades enfocadas al manejo de estos rodales dando lugar a áreas con vegetación nativa. En el caso de especies invasoras como el retamo (Ulex europaeus L., y Genista monspessulana), el enfoque será la erradicación y control de las áreas infestadas, promoviendo posteriormente la restauración ecológica con especies nativas. En esta zona se podrá desarrollar infraestructura y equipamientos requeridos para la habilitación de las actividades de aprovechamiento ecológico para los habitantes de la ciudad.

- **USOS PRINCIPALES:** Forestal protector, restauración y recuperación ecológica e investigación.
- **USOS CONDICIONADOS:** Recreación pasiva, infraestructura para servicios públicos, infraestructura para el acceso, residencial campesino y producción agroecológica.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA PREDIO OBJETO DE ESTUDIO

Después de realizar el análisis de la zona de estudio, a continuación se muestra el desarrollo de cuatro metodologías para la valoración económica del predio objeto de estudio, las cuales corresponden a método de comparación o de mercado, método de costos evitados, método de costo de reposición y método de valoración contingente, para posteriormente realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos y definir la metodología que mejor se adapta al propósito del proyecto.

9.1. DESARROLLO AVALÚO POR METODO DE COMPARACIÓN O DE MERCADO

Es importante precisar que una vez realizada la investigación de mercado y el análisis comparativo, fue posible establecer que no existen en el sector de influencia inmediata, o en sectores comparables, predios que se puedan considerar en estricto comparables al objeto de avalúo, debido principalmente a su condición de lote de terreno urbano determinado como suelo de protección ambiental, al ubicarse en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá. Por tal motivo, no es recomendable utilizar el método de comparación para determinar el valor comercial del bien inmueble objeto de estudio del presente proyecto; sin embargo, mediante la aplicación de éste, es posible obtener los valores de venta de los productos inmobiliarios comparables con características como área, ubicación, topografía, características intrínsecas del suelo, entre otras, en zonas rurales cercanas.

Dado que el predio objeto de avalúo es declarado como Suelo de Protección, lo que origina que sea un bien inmueble no mercadeable, es decir, no comercializable, no es posible establecer un valor de mercado y los métodos de comparación de mercado no pueden ser aplicados puesto que carecen de potencial de desarrollo y un mercado en el marco de la legalidad.

Por tal motivo y teniendo en cuenta que en el marco de la legislación colombiana no existe una metodología para la determinación del valor de los suelos de protección, se procede a aplicar la metodología sugerida por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital del año 2013, en el cual se acude a los valores del suelo rural más cercano al sitio de estudio y así determinar el valor del terreno del predio objeto de avalúo.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la determinación del valor comercial del bien inmueble objeto de valuación se procedió a realizar la investigación de mercado de predios rurales ubicados en los municipios de La Calera, Choachí, Chipaque y Ubaque, teniendo en cuenta su cercanía a los cerros orientales, como se observa en el siguiente mapa:

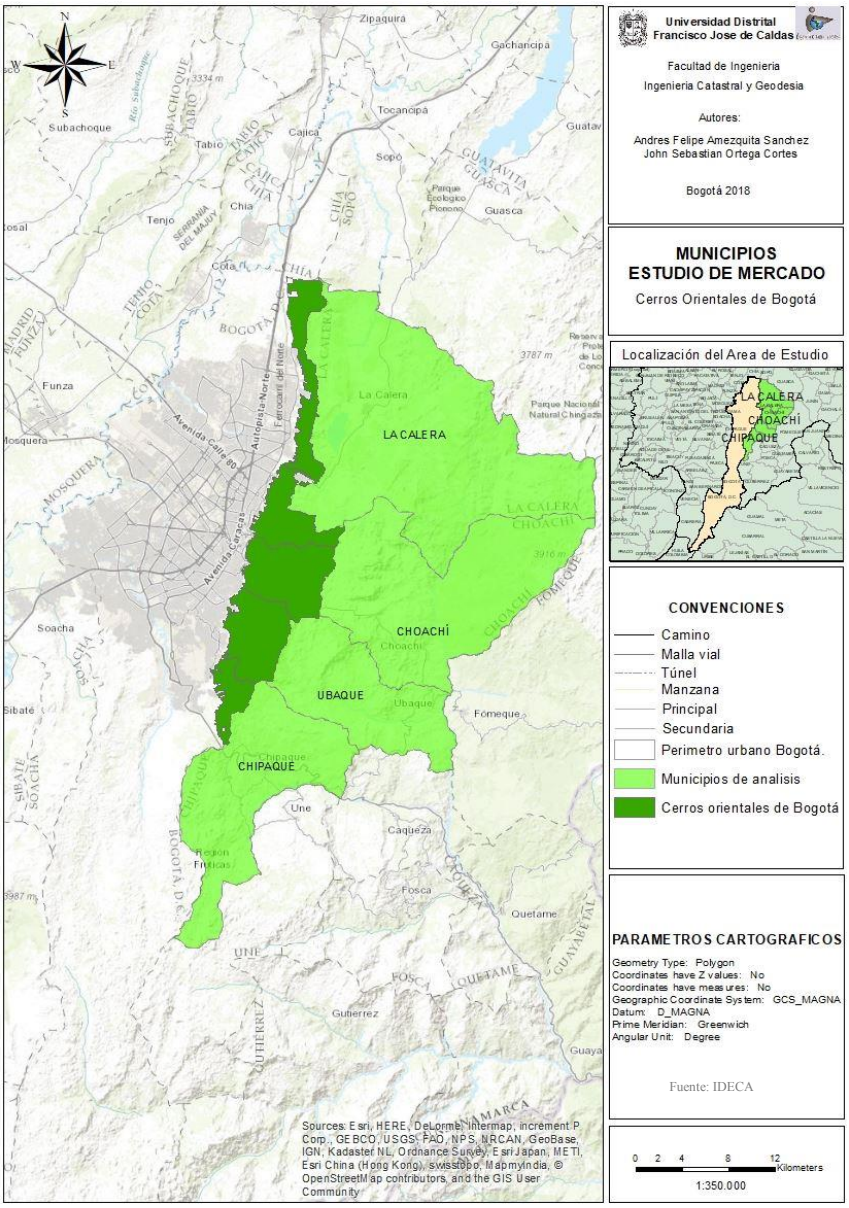


Ilustración 16: Municipios estudio de mercado
Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

Luego de desarrollar el estudio de mercado, inicialmente se obtienen setenta (70) ofertas en la investigación tanto en campo como ofertas obtenidas por medio electrónico, sobre las cuales se hizo la depuración teniendo en cuenta principalmente el factor de ubicación, haciendo referencia a que el predio se encuentre en zona de reserva forestal; área, la cual sea comparable con la del bien inmueble objeto de estudio; reglamentación; destinación económica, resaltando que su uso actual esté destinado a pastos naturales y/o vegetación; topografía, la cual se encuentre en rangos superiores al 25%; entre otros. A partir de éste análisis se obtiene como resultado un total de ocho (8) ofertas que presentan características similares con relación a lo planteado en las necesidades del estudio, es decir, predios con características forestales similares al predio objeto

de avalúo. Estos datos presentan áreas de terreno en un rango de 2.952 m^2 hasta 21164 m^2 y valores de terreno que varían entre $15.730,34 y $19.662,92 por metro cuadrado, como se muestra a continuación:

No. Oferta	MUNICIPIO	VEREDA	VALOR PEDIDO VENTA	% Neg	VALOR DEPURADO VENTA	TERRENO	
						ÁREA EN m2	**V/m2**
1	La Calera	La Calera	$ 270,000,000	3%	$ 261,900,000	15000.00	$ 17,460
2	La Calera	Buenos Aires	$ 350,000,000	2%	$ 343,000,000	17800.00	$ 19,270
3	La Calera	El Hato	$ 250,000,000	5%	$ 237,500,000	12800.00	$ 18,555
4	La Calera	La Calera	$ 280,000,000	4%	$ 268,800,000	17800.00	$ 15,101
5	La Calera	La Calera	$ 400,000,000	5%	$ 380,000,000	21164.00	$ 17,955
6	Ubaque	Ubaque	$ 55,000,000	3%	$ 53,350,000	2952.00	$ 18,072
7	Ubaque	Ubaque	$ 65,000,000	2%	$ 63,700,000	3456.00	$ 18,432
8	Ubaque	Ubaque	$ 85,000,000	3%	$ 82,450,000	4600.00	$ 17,924

Tabla 7: Estudio de mercado
Fuente: Elaboración propia

Así las cosas, para hallar el valor de terreno en suelo rural más cercano se realiza el procesamiento estadístico en donde se obtiene un promedio de $ 17.846, una desviación estándar de $1.232 y un coeficiente de variación de 6,90%, como se muestra a continuación:

No. OFERTA	m2 Terreno
1	$ 17,460
2	$ 19,270
3	$ 18,555
4	$ 15,101
5	$ 17,955
6	$ 18,072
7	$ 18,432
8	$ 17,924
PROMEDIO	**$ 17,846**
DESVIACION ESTANDAR	$ 1,232
COEFICIENTE DE VARIACION	6.90%
VALOR MINIMO	$ 16,614
VALOR MAXIMO	$ 19,078
VALOR ADOPTADO	**$ 17,900**

Tabla 8: Cálculos estudio de mercado
Fuente: Elaboración propia

Del presente análisis de datos de mercado se adopta como valor de terreno en el suelo rural más cercano el valor promedio $17.846, el cual se ajusta a $17.900 por m^2.

Con los datos expuestos anteriormente, se obtiene el siguiente valor para el bien inmueble objeto de valuación:

Área Terreno m^2	31.329,91
Valor m^2 Terreno	$17.900
Área Terreno Ha	3,132991
Valor Ha Terreno	$179.000.000
Valor Total	$560.805.389

Tabla 9: Resultados estudio de mercado
Fuente: Elaboración propia

9.1.1. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE COMPARACIÓN DE MERCADO:

El valor para el predio con dirección TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL es de **QUINIENTOS SESENTA MILLONES OCHOCIENTOS CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS MONEDA CORRIENTE ($560.805.389)**, equivalente a un valor por hectárea de **CIENTO SETENTA Y NUEVE MILLONES ($179.000.000)**.

9.1.2. MERCADO DE SOLO LOTE

Para el desarrollo de la metodología se implementó un procedimiento adicional el cual consistió en realizar un estudio de mercado solamente para los predios cuya vegetación fuera mínima con el fin de posteriormente hacer el contraste con el resultado de la metodología de costos de reposición. Esta metodología de mercado arrojó los siguientes resultados:

OFERTAS DE LOTES					
OFERTA	**MUNICIPIO**	**VEREDA**	**VALOR**	**ÁREA TERRENO (m2)**	**Valor M/2**
1	La Calera	frailejonal	$ 500.000.000	19200	$ 26.042
2	La Calera	Santa Helena	$ 320.000.000	12800	$ 25.000
3	La Calera	Santa Elena	$ 220.000.000	10000	$ 22.000
4	La Calera	calera	$ 288.000.000	12800	$ 22.500
5	La Calera	Buenos Aires	$2.400.000.000	96000	$ 25.000
6	Chipaque	Chipaque	$ 52.000.000	2000	$ 26.000

Tabla 10: Ofertas de lotes con vegetación mínima
Fuente: Elaboración propia

Área Terreno m^2	31.329,91
Valor m^2 Terreno	$24.424
Área Terreno Ha	3,132991
Valor Ha Terreno	$244.240.000
Valor Total	$765.201.722

Tabla 11: Resultado de mercado de lotes con mínima vegetación
Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia, el resultado de este estudio es mayor al del predio objeto de avalúo, esto se debe a la dificultad de encontrar predios con vegetación mínima que además se encuentren declarados como zona de reserva forestal, lo que implica la necesidad de tomar como referencia lotes sin esta condición, sino por lo contrario, que tengan potencial de desarrollo por lo cual su precio se verá mayor al predio de estudio. Por ello, éste estudio de mercado no fue comparado con el estudio de mercado inicial, teniendo en cuenta que las características no cumplen con lo estipulado para la aplicación óptima de la metodología.

9.2. AVALÚO POR COSTOS EVITADOS

Teniendo en cuenta que en el bien inmueble objeto de avalúo no se han desarrollo proyectos de inversión por parte de ninguna entidad, es necesario plantear los costos de un proceso de reforestación sobre el predio, considerando que la cartografía de la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, según la Resolución 463 de 2005, validada por el Consejo de Estado en el 2013, establece que el bien inmueble se encuentra sobre FRANJA DE ADECUACIÓN.

Para ello, se tiene en cuenta el proceso de reforestación y los costos estipulados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, el cual consta de 4 aspectos que son expuestos a continuación:

9.2.1. MANO DE OBRA

- **Establecimiento Plantación Forestal**
- **Trazado**

El trazado es una operación en la cual se realiza el espaciamiento inicial en relación al establecimiento de las plantaciones, es decir, se determinar la manera como se van a distribuir los árboles en una plantación. En la reforestación, una de la actividades indispensables es el trazado, puesto que dicho espaciamiento influye considerablemente tanto en el establecimiento de la plantación como en etapas posteriores, al considerar que dará a cada árbol el espacio vital para que pueda prender, crecer y desarrollarse sin ninguna interferencia o competencia con respecto a los árboles que lo rodean.

En otras palabras, al elegir el espaciamiento más adecuado, se promueve que cada especie tenga el suficiente espacio para alcanzar su máximo crecimiento sin desperdicio de espacio. Adicionalmente, esto puede ofrecer ventajas económicas al reducir el número de plantas por hectárea, se requiere menos trabajo de preparación del suelo y se incrementa la facilidad de acceso para operaciones mecanizadas.

Es importante tener en cuenta los factores que influyen en la elección de las distancias de plantación, algunos de estos son:

- La tasa de crecimiento de la especie plantada, considerando que las plantas de crecimiento más lento tienden a plantarse en espacios menores que las de crecimiento más rápido.
- La calidad del suelo con respecto a la profundidad efectiva, la disponibilidad de nutrientes y el contenido de humedad; cuando estas características no son oportunas, el espaciamiento será mayor, dejando más parea para el desarrollo del sistema radicular.
- Topografía del terreno.

Finalmente, de acuerdo a las consideraciones expuestas anteriormente, es importante tener en cuenta la distribución de las plantaciones, o sea, la manera como se van a distribuir los árboles en una plantación, considerando los siguientes patrones de distribución:

- Distribución al cuadrado, aconsejable en terrenos planos, en la cual se coloca la planta en el vértice de un cuadrado cuyo lado es igual a la distancia de plantación.
- Distribución rectangular, cuando la distancia entre líneas es mayor, que la distancia dentro de las líneas; es aconsejable para facilitar la circulación de maquinaria.
- Distribución en triángulos, aconsejable para terrenos pendientes donde es necesario conservar los suelos y facilitar la penetración y retención del agua; los árboles se disponen a manera de triángulos, cuyo lado es la distancia de plantación.

- **Plateo**

Inicialmente, es importante aclarar que la plantación se entiende como la colocación en un hueco de la planta en el sitio donde se definió su ubicación, teniendo en cuenta las mejores condiciones posibles. Dicho esto, el plateo se entiende como un método de plantación, el cual consiste en preparar un plato con azadón de 60 x 60 cm, de 1m x 1m o de 1,2m x 1,2 m, en el centro del cual se repica un área de 20 x 20 x 20 cm, removiendo el suelo sin dejar terrones para que la tierra esté suelta y así facilitar el desarrollo del sistema radicular de la planta que se va a establecer.

- **Ahoyado**

  Luego de tener listo el plateo, se procede a hacer ranuras en el suelo del mismo tamaño de la raíz, para la siembra de las plantas empleando dimensiones que sean mayores al tamaño del material vegetal, teniendo en cuenta que debe quedar suelo suelto en la base para insertar las raíces de la planta fácilmente al terreno. Esta característica del hoyo permite que la planta tenga un área de crecimiento radicular, posibilitando mejor aprovechamiento de nutrientes y absorción de agua.

  El ahoyado se puede realizar manualmente, cuando las áreas no son de gran extensión, con herramientas como barra, pica, pala o azadón; o mediante ahoyadores, cuando se tienen plantaciones de grandes extensiones, conllevando a menores costos y eficiencia en el ahoyado.

- **Aplicación de fertilizantes y correctivos**

  Es importante tener en cuenta que si el suelo presenta falta de nutrientes, están erosionados o en proceso de erosión, es necesario adicionar fertilizantes y correctivos que aporten nutrientes al suelo. Esto tiene como finalidad promover el rápido crecimiento y aumentar la vigorosidad de las plantas para garantizar su establecimiento.

- **Transporte interno de insumos.**

- **Plantación**

  Para la plantación es posible utilizar diversos tipos de herramienta y maquinaria para la apertura de cepas y poder llevar a cabo el proceso de reforestación con más eficiencia y economía. La técnica de la plantación va a determinar el tipo de herramientas a utilizar, de acuerdo al tipo de plantas, los recursos y el personal disponible; algunas de las herramientas que se pueden utilizar son: pala recta, pala plantadora, barra o barreta plantadora, azadón, talacho, barrena con motor o maquinaria pesada.

  Con respecto al sistema de cepa, es importante resaltar que el proceso consiste en hacer una apertura en el suelo de 40 cm de largo, de ancho y de profundidad, depositando a un lado de esta la tierra de los primeros 20 cm y en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos.

  Adicionalmente, en el proceso de plantación es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

  a. Si es necesario, hacer una poda de raíz con el fin de cortar sus puntas y evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular.

b. Quitar el envase plástico de la planta, sin dañar la raíz.
c. Antes de poner el árbol en la cepa, se debe agregar la tierra superficial para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
d. Luego de poner la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta con la finalidad de permitir la aireación y drenaje en el suelo.
e. Finalmente, es necesario apisonar ligeramente el suelo, evitando la presencia de espacios en la cepa, los cuales pueden promover la deshidratación de la raíz de la planta.

Cabe resaltar que de la forma en cómo se disponga la cepa para la plantación del árbol, es posible evitar errores que provoquen la muerte de las plantas. Por tal motivo, es importante tener en cuenta que: nunca se debe plantar el árbol con bolsa de plástico, puesto que se obstruirá el desarrollo de las raíces; si la cepa se hace más profunda el árbol quedará hundido y se asfixiará; si la cepa se hace poco profunda, es posible que las raíces queden sobre la superficie provocando la deshidratación del árbol; si se cubre el tallo con una considerable cantidad de tierra se dificultará el acceso del agua y por último, considera que debe sembrarse una planta por cepa.

- **Control fitosanitario**

Además de realizar limpieza y control de la maleza y control de erosión, es importante ejecutar control y prevención de plagas y enfermedades, cuya estrategia es monitorear constantemente las plantaciones mediante acciones preventivas y correctivas. Con esto se busca reducir las poblaciones de plagas para que no causen pérdidas económicas significativas, que a su vez ocasionen efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana; por tal motivo, es importante monitorear constantemente la plantación para mantener estable su estado fitosanitario.

Con respecto a las acciones preventivas, se utiliza el método de control silvícola, en el cual se utilizan medidas fitosanitarias, uso de semillas provenientes de programas semilleros certificados, selección de plántulas de calidad, fertilización, podas, raleos y limpiezas de plantación.

En cuanto a las acciones correctivas, se utilizan los procedimientos de control mecánico y método químico, los cuales buscan eliminar las plagas y daños ya ocasionados.

- **Protección de incendios (áreas superiores a 10 ha continuas establecidas)**

Teniendo en cuenta la ubicación del bien inmueble objeto de avalúo, es importante considerar que el peligro de incendio forestal es un factor de alta consideración para la reforestación. De acuerdo a esto, las prácticas para la prevención de incendios son:

Apertura de brechas cortafuego. Consiste en abrir brechas (líneas) de dos a tres metros de ancho (depende de las condiciones del terreno y el objetivo de la práctica), buscando eliminar el material combustible que pueda provocar un incendio en la zona de plantación. Asimismo, después de estar consolidadas dichas brechas, es importante rehabilitarlas en un período no mayor a un año, limpiando todo el material que surja sobre estas.

Ahora bien, después de culminar con el proceso de plantación, es de suma importancia continuar con el mantenimiento de la misma, ejecutando una serie de actividades (quienes ya fueron explicadas anteriormente), las cuales contribuyen a la creación de condiciones favorables para asegurar la supervivencia de las plantas. Según la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, el mantenimiento consta de tres momentos que se muestran a continuación:

- Primer mantenimiento de la plantación forestal
  - Plateo
  - Fertilización
  - Replante

- Segundo mantenimiento de la plantación forestal
  - Plateo y Control de Malezas
  - Fertilización
  - Control fitosanitario

- Tercer mantenimiento de la plantación forestal
  - Plateo y Control de Malezas
  - Fertilización

- Personal profesional
  - Asistencia técnica (profesional de apoyo).

Finalmente, considerando lo anteriormente expuesto, a continuación se muestra el valor total para la categoría No. 1 mano de obra, en el presupuesto para la actividad de reforestación. Es importante tener en cuenta que la unidad de medida serán Jornales por Hectárea, y el valor va a depender del área total del predio objeto de estudio, la cual equivale a 31.329,92 m^2 o 3,132992 Hectáreas:

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Jornales / Ha	Valor Unitario por Jornal ($)	Valor Total/Ha ($)	Cantidad de Hectáreas a ejecutar - Meta	Valor Total Proyecto ($)
1	**MANO DE OBRA**						
1.1	**Establecimiento Plantación Forestal**						

1.1.1	Trazado	Jornal	7	$ 47,117	$ 329,819	3.13	$ 1,033,320
1.1.2	Plateo	Jornal	11	$ 47,117	$ 518,287	3.13	$ 1,623,789
1.1.3	Ahoyado	Jornal	15	$ 47,117	$ 706,755	3.13	$ 2,214,258
1.1.4	Aplicación de fertilizantes y correctivos	Jornal	6	$ 47,117	$ 282,702	3.13	$ 885,703
1.1.5	Transporte interno de insumos.	Jornal	7	$ 47,117	$ 329,819	3.13	$ 1,033,320
1.1.6	Plantación (siembra)	Jornal	11	$ 47,117	$ 518,287	3.13	$ 1,623,789
1.1.7	Control fitosanitario	Jornal	3	$ 47,117	$ 141,351	3.13	$ 442,852
1.1.8	Protección de incendios	Jornal	4	$ 47,117	$ 188,468	3.13	$ 590,469
Mano de Obra Establecimiento Plantación Forestal							**$9,447,501**

Tabla 12: Mano de obra - costos evitados
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Como es posible observar en la tabla 11, para un área de 3,13 hectáreas el valor total de la mano de obra para el establecimiento de la plantación forestal es de $9.447.501, teniendo en cuenta un valor unitario por Jornal de $47.117 según la información suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Jornales / Ha	Valor Unitario por Jornal ($)	Valor Total/Ha ($)	Cantidad de Hectáreas a ejecutar - Meta	Valor Total Proyecto ($)
1.2	**Primer mantenimiento de la plantación forestal**						
1.2.1	Plateo	Jornal	10	$ 47,117	$ 471,170	3.13	$ 1,476,172
1.2.2	Fertilización	Jornal	6	$ 47,117	$ 282,702	3.13	$ 885,703
1.2.3	Replante	Jornal	4	$ 47,117	$ 188,468	3.13	$ 590,469
Mano de Obra Primer mantenimiento de la plantación forestal							$ 2,952,344
1.3	**Segundo mantenimiento de la plantación forestal**						
1.3.1	Plateo y Control de Malezas	Jornal	10	$ 47,117	$ 471,170	3.13	$ 1,476,172
1.3.2	Fertilización	Jornal	6	$ 47,117	$ 282,702	3.13	$ 885,703
1.3.3	Control fitosanitario	Jornal	3	$ 47,117	$ 141,351	3.13	$ 442,852
Mano de Obra Segundo mantenimiento de la plantación forestal							**$2,804,726**
1.4	**Tercer mantenimiento de la plantación forestal**						
1.4.1	Plateo y Control de Malezas	Jornal	10	$ 47,117	$ 471,170	3.13	$ 1,476,172
1.4.2	Fertilización	Jornal	6	$ 47,117	$ 282,702	3.13	$ 885,703
Mano de Obra Tercer mantenimiento de la plantación forestal							**$2,361,875**

Tabla 13: Mantenimientos - costos evitados
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Ahora bien, con respecto a las tres etapas de mantenimiento de la plantación forestal, se obtiene como resultado que, para el primer mantenimiento, el valor total del proyecto será de $2.952.344, para el segundo mantenimiento será de $2.804.726 y para el tercer mantenimiento el valor de la mano de obra es de $2.361.875. De acuerdo a esto, se obtiene un resultado de valor total para la mano de obra de los tres mantenimientos de $8.118.945

Finalmente, es necesario considerar la presencia de un personal profesional que brinde asistencia técnica en el proyecto, para ello se tiene en cuenta que se requieren de 3 profesionales, un tiempo de duración de dos meses, un costo mensual promedio de $2.883.720 por cada uno y tiempo de dedicación del 50% por día. Con estos datos se obtiene un valor total de $6.488.370, como se muestra en la tabla 13:

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Cantidad	Dedicación (%)	Tiempo (meses)	Costo Mensual ($)	Profesionales	Valor Total Proyecto ($)
1.5	**Personal profesional**						
1.5.1	Asistencia técnica (Profesional de apoyo)	1	50%	2	$ 2,883,720	3	$ 6,488,370
Personal profesional							**$6,488,370**

Tabla 14: personal - costos evitados
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

De acuerdo a los valores expuestos anteriormente en las cinco subcategorías, se obtiene un valor total para la mano de obra de $24.054.817.

9.2.2. INSUMOS

Para la ejecución de las actividades mencionadas en la mano de obra, es necesario disponer de diferentes insumos, los cuales vienen clasificados en cuatro ítems que se exponen a continuación:

- **Establecimiento Plantación Forestal**

  Para el establecimiento de la plantación forestal se requieren 6 insumos, para lo cual es necesario considerar que las cantidades que aquí se muestran son estimaciones para una hectárea de suelo con un trazado de distribución en triángulos. El insumo más importante es el *material vegetal*, necesitando aproximadamente 1.600 árboles; *NPK,* siendo éste el abono natural compuesto de nitrógeno, fósforo y potasio para evitar la deficiencia de nutrientes en el suelo, requiriendo de 3.2 bultos; 3 bultos para *los correctivos*; 2 bultos de *fertilizantes menores*; 8 kilogramos de *hidrotenedor* y 0,5 kilogramos-litro de *insecticida.*

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario ($)	Valor Total / Ha ($)	Cantidad de Hectáreas a ejecutar - Meta	Valor Total Proyecto ($)
2	**INSUMOS**						
2.1	**Establecimiento Plantación Forestal**						
2.1.1	Material vegetal (incluye transporte)	Árbol	1600	$ 1,402	$ 2,243,200	3.13	$ 7,027,928
2.1.2	NPK (15-15-15 o similar)	Bulto	3.2	$ 69,250	$ 221,600	3.13	$ 694,271
2.1.3	Correctivos	Bulto	3	$ 9,400	$ 30,080	3.13	$ 94,240
2.1.4	Fertilizantes menores	Bulto	2	$ 89,500	$ 179,000	3.13	$ 560,806
2.1.5	Hidroretenedor	Kgr.	8	$ 32,000	$ 256,000	3.13	$ 802,046
2.1.6	Insecticida	Kgr.-Lts.	0.5	$ 24,750	$ 12,375	3.13	$ 38,771
Insumos - Establecimiento Plantación Forestal							**$ 9,218,061**

Tabla 15: Insumos
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Teniendo en cuenta las cantidades y el valor unitario de cada insumo, se estima que para el predio objeto de estudio se obtiene un valor total de $9.218.061 para el establecimiento de la plantación forestal.

Cabe resaltar que para el mantenimiento de la plantación forestal se requieren los mismos insumos utilizados en la mano de obra pero en diferentes cantidades, como se expone a continuación:

- **Primer mantenimiento de la plantación forestal**

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario ($)	Valor Total / Ha ($)	Cantidad de Hectáreas a ejecutar - Meta	Valor Total Proyecto ($)
2.2	**Primer mantenimiento de la plantación forestal**						
2.2.1	NPK (15-15-15 o similar)	Bulto	3.2	$ 69,250	$ 221,600	3.13	$ 694,271
2.2.2	Material vegetal (replante)	Árbol	160	$ 1,402	$ 224,320	3.13	$ 702,794
Insumos - primer mantenimiento de la plantación forestal							**$ 1,397,065**

Tabla 16: Primer mantenimiento de la plantación forestal
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Para el primer mantenimiento de la plantación forestal se requiere de abono natural NPK y material vegetal para el replante, teniendo en cuenta las cantidades y valores unitarios se obtiene un valor total de $1.397.065.

- **Segundo mantenimiento de la plantación forestal**

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario ($)	Valor Total / Ha ($)	Cantidad de Hectáreas a ejecutar - Meta	Valor Total Proyecto ($)
2.3	**Segundo mantenimiento de la plantación forestal**						
2.3.1	NPK (15-15-15 o similar)	Bulto	3.2	$ 69,250	$ 221,600	3.13	$ 694,271
2.3.2	Insecticida	Kgr.-Lts.	0.5	$ 24,750	$ 12,375	3.13	$ 38,771
Insumos - segundo mantenimiento de la plantación forestal							**$ 733,042**

Tabla 17: Segundo mantenimiento de la plantación forestal
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Para el segundo mantenimiento de la plantación forestal se requiere de abono natural NPK e insecticida para el control fitosanitario, teniendo en cuenta las cantidades y valores unitarios se obtiene un valor total de $733.042.

- **Tercer mantenimiento de la plantación forestal**

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario ($)	Valor Total / Ha ($)	Cantidad de Hectáreas a ejecutar - Meta	Valor Total Proyecto ($)
2.4	**Tercer mantenimiento de la plantación forestal**						
2.4.1	NPK (15-15-15 o similar)	Kgr.-Lts.	3.2	$ 69,250	$ 221,600	3.13	$ 694,271
Insumos - Tercer mantenimiento de la plantación forestal							**$ 694,271**

Tabla 18: Tercer mantenimiento de la plantación forestal
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Para el tercer mantenimiento de la plantación forestal se requiere de abono natural NPK, teniendo en cuenta las cantidades y valores unitarios se obtiene un valor total de $694.271.

Finalmente, teniendo en cuenta los valores obtenidos para los insumos de la plantación forestal, primer, segundo y tercer mantenimiento, se obtiene un valor total de $12.042.439

9.2.3. COSTOS INDIRECTOS

Para la determinación de los costos indirectos, cabe resaltar que se tiene en cuenta el costo por las herramientas utilizadas y el transporte tanto en el establecimiento como en el mantenimiento de la plantación forestal. Para ello, existen unos porcentajes determinados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, los cuales tienen una correspondencia como se muestra a continuación:

Establecimiento plantación forestal	
Herramientas	5% del valor total de la mano de obra en el establecimiento de la plantación forestal.
Transporte	8% del valor total de los insumos en el establecimiento de la plantación forestal.
Mantenimiento plantación forestal	
Herramientas	5% del valor total de la mano de obra en el mantenimiento de la plantación forestal.
Transporte	8% del valor total de los insumos en el mantenimiento de la plantación forestal.

Tabla 19: Establecimiento y mantenimiento de la plantación forestal
Fuente: Elaboración propia

NOTA: Es importante resaltar que para la determinación del valor total del transporte, fue necesario descontar el valor de insumos del material vegetal, puesto que éste ya incluye el transporte.

- **Establecimiento Plantación Forestal**

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Valor Total Proyecto ($)
3	**COSTO INDIRECTOS**	
3.1	**Establecimiento Plantación Forestal**	
3.1.1	Herramientas = (5% MANO DE OBRA. Establecimiento Plantación Forestal. Ítem 1.1).	$ 472,375
3.1.2	Transporte (8% INSUMOS. Establecimiento Plantación forestal Ítem 2.1). Se excluye material vegetal	$ 175,211
Costos Indirectos Establecimiento Plantación Forestal		**$ 647,586**

Tabla 20Costos indirectos de establecimiento
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Teniendo en cuenta los porcentajes expuestos anteriormente, el valor determinado para los costos indirectos del establecimiento de la plantación forestal (herramientas y transporte) es de $647.586

- **Mantenimiento Plantación Forestal**

ITEM	CATEGORIA DE INVERSIÓN	Valor Total Proyecto ($)
3	**COSTO INDIRECTOS**	
3.2	**Mantenimiento Plantación Forestal**	
3.2.1	Herramientas = (5% MANO DE OBRA. Mantenimientos Plantación Forestal. Ítem 1.2, 1.3, 1.4)	$ 405,947
3.2.2	Transporte (8% INSUMOS. Mantenimientos Plantación forestal Ítem 2.2, 2.3, 2.4). Se excluye material vegetal	$ 169,727
Costos Indirectos Mantenimiento		**$ 575,674**

Tabla 21: Costos indirectos de mantenimiento
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

Teniendo en cuenta los porcentajes expuestos anteriormente, el valor determinado para los costos indirectos del mantenimiento de la plantación forestal (herramientas y transporte) es de $575.674.

9.2.4. OTROS COSTOS

- **Valla divulgativa**

ITEM	OTROS COSTOS	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. IVA 19%	VR. TOTAL	Valor Total Proyecto ($)
4	**OTROS COSTOS**					
4.1	Costos de Valla Divulgativa (ítem grabado IVA 19%)	1	$ 2,037,333	$ 387,093	$ 2,424,427	**$2,424,427**
TOTAL OTROS COSTOS Ítems 4.1			**$ 2,037,333**	**$ 387,093**	**$ 2,424,427**	**$2,424,427**

Tabla 22: Costos de Valla divulgativa
Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR

La valla divulgativa se utiliza con la finalidad de informar el proceso de reforestación a las personas que habitan en el mismo o sector o tienen relación directa con el bien inmueble objeto de estudio.

TABLA RESUMEN

De acuerdo a los valores expuestos anteriormente, en la siguiente tabla se presenta el resumen por ítem y el valor total de la inversión que realizaría la Corporación Autónoma

Regional de Cundinamarca – CAR con un proceso de reforestación en el bien inmueble objeto de estudio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
1	Mano de Obra	$24.054.817
2	Insumos	$12.042.439
3	Costos Indirectos	$1.223.260
4	Otros costos	$2.424.427
VALOR TOTAL		$39.744.943

Tabla 23: Resumen metodología costos evitados
Fuente: Elaboración propia

Con los datos expuestos anteriormente, se obtiene el siguiente valor para las mejoras del bien inmueble objeto de valuación:

Área Terreno m^2	31.329,91
Valor m^2 de Reforestación	$1.270
Área Terreno Ha	3,132991
Valor Ha de Reforestación	$12.700.000
Valor Total Reforestación	$39.744.943

Tabla 24: Resultados metodología costos evitados
Fuente: Elaboración propia

9.2.5. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE COSTOS EVITADOS

El valor de reforestación para el predio con dirección TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL es de **TREINTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS MONEDA CORRIENTE ($39.744.943)**, equivalente a un valor por hectárea de **DOCE MILLONES SETENCIENTOSMIL ($12.700.000)**.

9.3. AVALÚO POR COSTO DE REPOSICIÓN

Como ya se mencionó, este método busca establecer el valor comercial del bien objeto de avalúo a partir de estimar el costo total de aquello se encuentra o se ha formado en el suelo y restarle la depreciación acumulada. Al valor así obtenido se le debe adicionar el valor correspondiente al terreno.

Para el desarrollo de esta metodología valuatoria fue necesario realizar una visita de campo con el fin de identificar principalmente el tipo de vegetación presente en el predio y además el tipo de pendiente, factores del entorno, etc. Una vez identificada la vegetación, se acudió a la Corporación Autónoma Regional (CAR) para obtener costos de reforestación en zonas de los cerros orientales y así adquirir los costos unitarios de los tipos de vegetación encontrados en el predio objeto de avalúo.

Para determinar el tipo de vegetación fue necesario realizar el trabajo de campo con una persona con experiencia en el tema ambiental y conocimientos en tipos de vegetación para lograr identificar las especies situadas allí. Cuyo resultado fue la identificación de 8 especies vegetales correspondientes a Pino Romeron, Eucalipto Globulus, Acacia Decurens, Aliso Acuminata, Abelia Grandiflora, Hedera Hélix, Ipomea Morada Y Ageratina

9.3.1. CALCULO DEL NUMERO DE PLANTAS PRESENTES EN EL PREDIO

El predio cuenta con un área 31.329,92 m^2, debido a su gran extensión se dificulta en gran medida determinar el número de vegetación presente, por lo tanto se realizó un mapa en el que se muestran las zonas donde se concentra el tipo de vegetación:

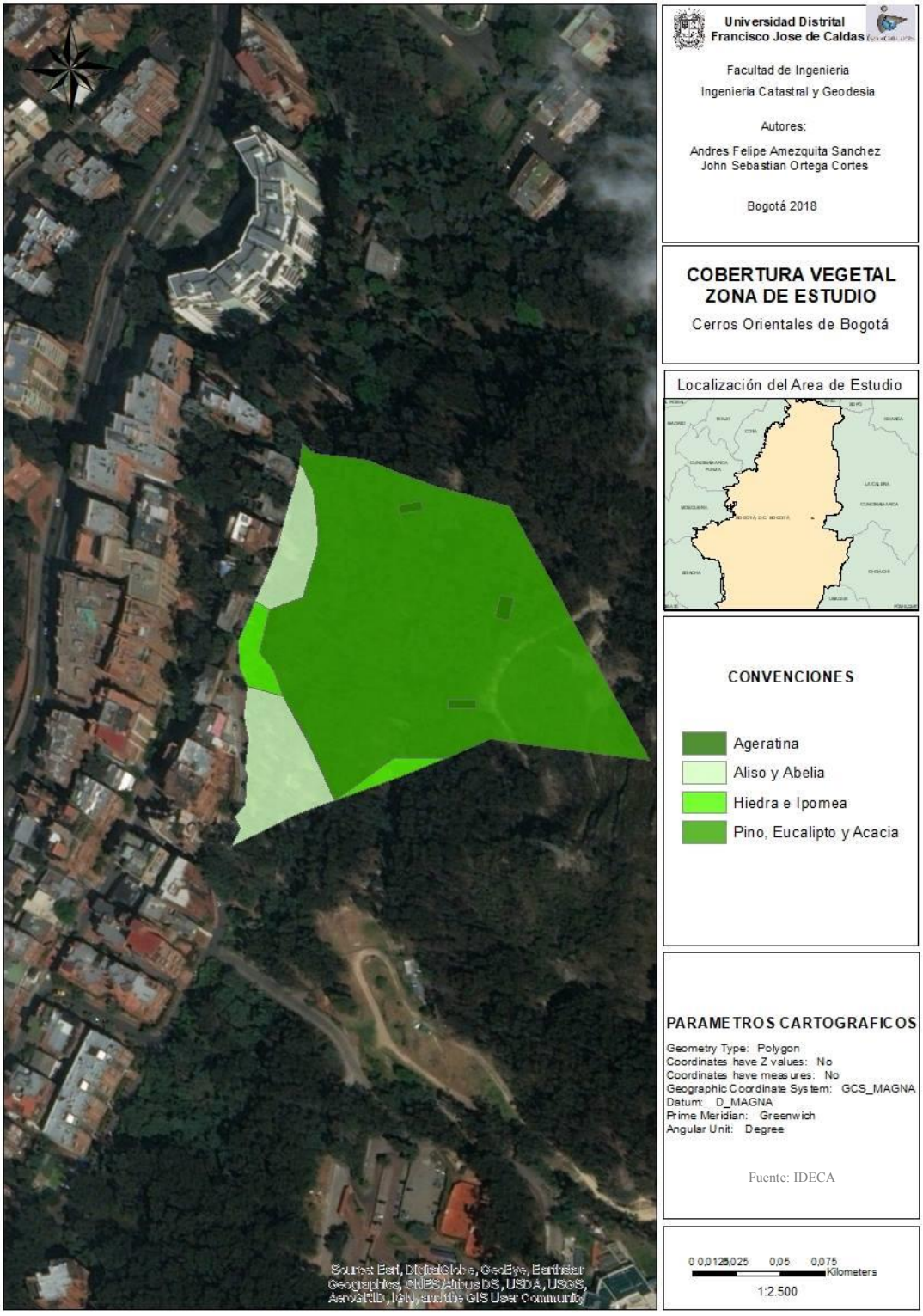


Ilustración 17: Vegetación del predio
Fuente: Elaboración propia

En el mapa se observa que las especies Pino, Eucalipto y Acacia predominan en la zona seguida de aliso y Abelia, Hiedra e Ipomea y finalmente Ageratina cuya concentración es menor. Una

vez establecidas las áreas donde se encuentran dichos tipos de vegetación, se procedió a calcular el número de plantas, para ello se determinó la distancia entre cada una de estas, tomando como supuesto una distribución uniforme de la vegetación, dando así como resultado que, en cuanto a los pinos, los eucaliptos y las Acacias, por cada 9 m^2 hay una planta de esta vegetación, para el caso de Aliso y Abelia se encuentra 1 planta por cada 3 m^2 para el caso de la Hiedra e Ipomea se tienen 6 plantas por cada 1 m^2 y finalmente para el caso de la Ageratina no se realizó este cálculo ya que solo se encontraron 3 plantas a lo largo de todo el predio.

Dado que la zona de Pinos, Eucaliptos y Acacias cuenta con un área de 24.728,92 m^2, se realizó el cálculo para determinar la cantidad de plantas en este lugar arrojando un resultado de 2747.5, lo que indica que el predio cuenta 915 plantas para cada tipo de vegetación.

Para el caso de las plantas Aliso y Abelia, se tiene un área de 4232 m^2 lo cual implica que en el predio hay 705 plantas de cada tipo de vegetación.

Finalmente para el caso de la Hiedra y la Ipomea se tiene un área de 1079 indicando asi que cada especie cuenta con 3237.

9.3.2. COSTOS DE RESTAURACION ECOLOGICA

Como se mencionó anteriormente, para el desarrollo de esta metodología, es necesario conocer los costos unitarios de la vegetación presente en el predio, de mano de obra, de materiales y equipos que intervienen en el proceso. Para esto, fue preciso hacer la petición de costos de reforestación en predios de los cerros orientales a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la cual en su respuesta hizo envió de un documento de Excel el cual contenía costos relacionados con un proyecto de reforestación del cual se obtuvo la siguiente información. Cabe aclarar que la cantidad de árboles para cada vegetación fue alterada suministrando allí la información calculada anteriormente.

- **Materiales**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
003.005.057	Herramienta menor	GLB	51565	$ 109	$ 5.620.607
p	Suministro de Aliso	UN	705	$ 7.500	$ 5.287.500
p	Suministro de Pino Romerón	UN	915	$ 4.500	$ 4.117.500
p	Suministro de Eucalipto Globulus	UN	915	$ 3.000	$ 2.745.000
p	Suministro de Acacia	UN	915	$ 700	$ 640.500
p	Suministro de Ipomea	UN	3237	$ 1.500	$ 4.855.500
p	Suministro de Hiedra	UN	3237	$ 1.600	$ 5.179.200

p	Suministro de Abelia	UN	705	$ 3.800	$ 2.679.000
p	Suministro de Ageratina	UN	3	$ 670	$ 2.010
003.013.001	Agua (2.5 litros para 10 gramos de hidroretenedor para un arbol)	m3	26,58	$ 3.709	$ 98.585
p	Tutor (3cm X 3 cm X 3m)	UN	5.316	$ 3.712	$ 19.732.992
p	Abono orgánico (200 gr x arbol)	Kg	2.126,400	$ 550	$ 1.169.520
p	Abono quimico (100 gr x arbol)	Kg	1.063,200	$ 1.400	$ 1.488.480
p	Hidroretenedor (10 g x árbol)	Kg	106,320	$ 26.000	$ 2.764.320
				Subtotal	$ 56.380.714,02

Tabla 25: Costos de materiales
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- **Equipo**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIFA	V. TOTAL
001.006.001	Volqueta Diesel	Dia	3,93	$ 140.301,00	$ 8.287.112,40
001.012.001	Carrotanque Ford 600	H	2,93598	$ 32.136,00	$ 94.350,65
				Subtotal	$ 646.201,25

Tabla 26: Costos de equipo
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- **Mano de obra**

COD	TRABAJADOR	CANTIDAD	F.P	V. UNITARIO	V. TOTAL
002.001.001	Ayudante	177,00	1,00	$ 3.805,00	$ 673.485
002.001.002	Oficial	35,40	1,00	$ 5.502,00	$ 194.771
				Subtotal	$ 868.255,80

Tabla 27: Costos de mano de obra
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Una vez establecidos los costos directos de reforestación se tiene como resultado un total de $39.419.371,00.

9.3.3. COSTOS DE MANTENIMIENTO

- **Equipo**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIFA	V. TOTAL
001.012.001	Carrotanque Ford 600	H	1,77	$ 32.136,00	$ 56.880,72
				Subtotal	$ 56.880,72

Tabla 28: Costos de equipo
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- **Materiales**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
003.005.057	Herramienta menor	GLB	51565,20	$ 109,00	$ 5.620.606,80
003.013.001	Agua (5 litros /árbol)	m3	3,54	$ 3.709,00	$ 13.129,86
P	Abono quimico (100 gr x arbol)	Kg	70,800	$ 1.400,00	$ 99.120,00
				Subtotal	$ 5.732.856,66

Tabla 29: Costos de materiales
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- **Mano de Obra**

COD	TRABAJADOR	CANTIDAD	F.P.	V. UNITARIO	V. TOTAL
002.001.001	Ayudante	70,80	1,00	$ 3.805,00	$ 269.394,00
				Subtotal	$ 269.394,00

Tabla 30: Costos de mano de obra
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Este proceso de mantenimiento de los activos ambientales que se ubican en el predio da como resultado un costo total de $ 6.059.131,00/ Ha

9.3.4. REPLANTE DE 3,132991 HECTÁREAS DE RESTAURACIÓN

- **Equipo**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIFA	V. TOTAL
001.006.001	Volqueta Diesel	Dia	0,39	$ 140.301,00	$ 55.185,06
001.012.001	Carrotanque Ford 600	H	0,29	$ 32.136,00	$ 9.435,07
				Subtotal	$ 64.620,13

Tabla 31: Costos de Equipo replante
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- **Materiales**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
p	Suministro de Aliso	UN	71	$ 7.500	$ 528.750
p	Suministro de Pino Romerón	UN	92	$ 4.500	$ 411.750
p	Suministro de Eucalipto Globulus	UN	92	$ 3.000	$ 274.500
p	Suministro de Acacia	UN	92	$ 700	$ 64.050
p	Suministro de Ipomea	UN	324	$ 1.500	$ 485.550
p	Suministro de Hiedra	UN	324	$ 1.600	$ 517.920
p	Suministro de Abelia	UN	71	$ 3.800	$ 267.900
p	Suministro de Ageratina	UN	0,3	$ 670	$ 201
P	Abono orgánico (200 gr x arbol)	kg	212,640	$ 550,00	$ 116.952,00
P	Abono quimico (100 gr x arbol)	Kg	106,320	$ 1.400,00	$ 148.848,00
P	Hidroretenedor (10 g x árbol)	Kg	10,632	$ 26.000,00	$ 276.432,00
003.013.001	Agua (2.5 litros para 10 gramos de hidroretenedor para un arbol)	m3	2,658	$ 3.709,00	$ 9.858,52
				Subtotal	$ 3.102.711,52

Tabla 32: Costo de materiales de replante
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- **Mano de Obra**

COD	TRABAJADOR	UNIDAD	CANTIDAD	F.P.	V. UNITARIO	V. TOTAL
002.001.001	Ayudante	HHO	17,70	1,00	$ 3.805,00	$ 67.349
					Subtotal	$ 67.349

Tabla 33: Costo mano de obra de replante
Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Finalmente con los costos de replante para el predio objeto de avalúo se tiene un total de $ 684.059/Ha

Una vez obtenidos todos los costos que intervienen en el proceso de reforestación se obtiene que el valor de reforestación en la zona de estudio es de **$97.171.309**

Con los datos expuestos anteriormente, se obtiene el siguiente valor para la reforestación del bien inmueble objeto de valuación:

Área Terreno m^2	31.329,91
Valor m^2 de reforestación	$3.101
Área Terreno Ha	3,132991
Valor Ha de reforestación	$31.015.508
Valor Total de reforestación	$97.171.309

Tabla 34: Resultado metodología costo de reposición
Fuente: Elaboración propia

9.3.5. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE COSTOS DE REPOSICION

El valor de reforestación para el predio con dirección TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL es de **NOVENTA Y SIETE MILLONES CIENTO SETENTA Y UN MIL TRECIENTOS NUEVE ($97.171.309)**, equivalente a un valor por hectárea de **TREINTA Y UN MILLONES QUINCE MIL QUINIENTOS OCHO ($31.015.508)**.

9.4. VALORACIÓN CONTINGENTE

El método de valoración contingente se basa en la aplicación de encuestas con el fin de averiguar las modificaciones en el bienestar de las personas, ante cambios hipotéticos de un bien o servicio ambiental. Para el presente proyecto, esta modificación ante un servicio ambiental, corresponde a la preservación y recuperación de un predio de los cerros orientales, para lo cual se aplicaron encuestas en el sector catastral Los Rosales. A continuación se muestran las diferentes consideraciones para la aplicación de esta metodología.

9.4.1. POBLACIÓN

La población escogida para realizar las encuetas se llevó a cabo dependiendo la estratificación socioeconómica, tomando así, los estratos 3, 4, 5 y 6. También se tiene en cuenta la cercanía al predio ya que es necesario examinar la posición de aquellas personas que se pueden ver afectadas directamente en caso de un incendio forestal en los cerros orientales y aquellas que no.

9.4.2. FORMATO ENCUESTA

El formato de encuesta que se diseñó se divide en dos partes, la primera busca obtener datos de la información Socio-Económica del encuestado como nivel de educación, ingreso familiar mensual y gasto familiar mensual entre otros. La segunda parte de la encuesta busca obtener la información Económico-Ambiental y establecer también la importancia de los cerros orientales por parte de los encuestados.

Dado que la mayoría de las personas encuestadas tenían posturas claras respecto de los cerros orientales, se obtuvo información importante sobre las deficiencias que se presentan en esta área de reserva. Esta información se encuentra en la segunda parte de la encuesta.

El formato de encuesta fue adecuado para evitar algún tipo de sesgo, por ello se optó por dejar algunas preguntas abierta como lo fue en el caso del pago voluntario, con el objetivo de que el encuestado no sintiera ningún tipo de presión respecto a lo que estuviera dispuesto a pagar en caso de estarlo.

El tipo de encuesta se realizó por medio digital y directo, es decir, algunas encuestan se enviaron por medio electrónico y otras se hicieron de manera personal.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Sede principal: Carrera 7 No. 40B - 53

ENCUESTA
BIEN INMUEBLE OBJETO DE ANÁLISIS: CERROS ORIENTALES

Cordial Saludo. A continuación usted desarrollará una encuesta, la cual forma parte de un proyecto de grado, de donde se espera obtener información que permita valorar económicamente un sector de los Cerros Orientales. Asimismo, es importante considerar que a partir de dicha valoración se busca determinar los perjuicios económicos ocasionados por un incendio forestal. Esta información es para propósitos académicos. Por favor conteste con sinceridad.

INFORMACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL ENCUESTADO

EDAD:____ GENERO: F____ M____ BARRIO DE DOMICILIO: _____ ESTRATO: ____

EDUCACIÓN (Señale con una X):

Básica : ___ Media: ___ Maestría: ___ Universitario: ___ Postgrado: ___ Doctorado: ___

¿TRABAJA ACTUALMENTE? SI____ NO____ PERSONAS QUE HABITAN EN EL INMUEBLE: ___ PERSONAS QUE TRABAJAN :___

INGRESO FAMILIAR MENSUAL(Señale con una X):

A) $0 a $3’000.000 ___ B) $3’000.001 a $6’000.000 ____ C) $6’000.001 a $9’000.000 ___ D) $9’000.001 a $12’000.000 ____ E) $12’000.001 a $15’000.000 ____ F) Más de $15.000.001 ___

GASTO FAMILIAR MENSUAL (Señale con una X):

A) $0 a $3’000.000 ___ B) $3’000.001 a $6’000.000 ____ C) $6’000.001 a $9’000.000 ___ D) $9’000.001 a $12’000.000 ____ E) $12’000.001 a $15’000.000 ____ F) Más de $15.000.001 ___

INFORMACIÓN ECONÓMICA-AMBIENTAL

CONSIDERA QUE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS CERROS ORIENTALES ES (Marque una X): Excelente: ___ Bueno: ___ Regular: ___ Deficiente: __

CONSIDERA IMPORTANTE LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS CERROS ORIENTALES: SI ___ NO ___

¿POR QUÉ?

_____

_____

_____

APORTARÍA ECONÓMICAMENTE PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UN PREDIO DE 3 HECTAREAS DE LOS CERROS ORIENTALES: SI ___ NO ___

SI QUISIERA APORTAR ECONÓMICAMENTE UNA SOLA VEZ PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE DICHO PREDIO DE LOS CERROS ORIENTALES, ¿CUÁL SERÍA SU APORTE?: $_____

Gracias.

9.4.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para este caso de estudio se utilizó un nivel de confianza del 90%, lo que indica que tiene el 90% de probabilidad de que el valor verdadero de lo que se esté estudiando en la población, se encuentra en la muestra calculada.

Para este caso de estudio se tomaron los siguientes valores.

Variable	Dato
N	352
Z	1,96
S^2	0,025
d	0,05

Se obtuvo un tamaño de muestra correspondiente a 34,72 (35) encuestas.

9.4.4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Información socio-económica

No	EDAD	ESTRATO	EDUCACIÓN	¿TRABAJA ACTUALMENTE?	PERSONAS QUE HABITAN EN EL INMUEBLE	PERSONAS QUE TRABAJAN	INGRESO FAMILIAR MENSUAL	GASTO FAMILIAR MENSUAL
1	22	6	Universitario	No	5	3	$6’000.001 a $9’000.000	$0 a $3’000.000
2	37	5	Universitario	Si	3	2	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
3	19	4	técnica	No	5	1	$3’000.001 a	$3’000.001 a

							$6’000.000	$6’000.000
4	35	6	Postgrado	Si	3	2	$6’000.001 a $9’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
5	21	4	Universitario	Si	7	2	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
6	22	5	Universitario	No	3	2	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
7	23	5	Universitario	No	7	4	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
8	23	5	Universitario	No	3	0	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
9		4	Postgrado	No	2	0	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
10	22	3	Universitario	Si	5	3	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
11	46	6	Universitario	No	5	1	$9’000.001 a $12’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
12	23	6	Universitario	Si	4	3	$12’000.001 a $15’000.000	$6’000.001 a $9’000.000
13	22	3	Universitario	No	2	1	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
14	21	3	Universitario	No	6	2	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
15	22	4	Universitario	No	4	2	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
16	22	4	Universitario	Si	3	2	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
17	22	3	Universitario	Si	1		$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
18		3	Postgrado	Si	1	1	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
19	23	3	Universitario	Si	4	3	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
20	23	4	Universitario	Si	4	3	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
21	24	4	Universitario	Si	4	3	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000

22	22	5	Básica	No	6	2	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
23	26	4	Universitario	Si	5	5		$0 a $3’000.000
24	23	3	Universitario	Si	2	2	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
25		3	Universitario	Si	5	3	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
26	23	3	Universitario	Si	2	2	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
27	22	5	Universitario	Si	3	3	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
28	32	6	Postgrado	Si	3	3	$9’000.001 a $12’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
29	42	6	Maestría	Si	4	2	$12’000.001 a $15’000.000	$6’000.001 a $9’000.000
30	30	6	Postgrado	Si	4	3	$6’000.001 a $9’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
31	23	5	Básica	No	4	2	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
32	21	5	Universitario	Si	4	3	$3’000.001 a $6’000.000	$0 a $3’000.000
33	25	4	Universitario	Si	3	2	$3’000.001 a $6’000.000	$3’000.001 a $6’000.000
34	24	4	Universitario	No	5	2	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000
35	21	3	Universitario	Si	2	1	$0 a $3’000.000	$0 a $3’000.000

Tabla 35: Información Socio-Económica de los encuestados
Fuente: Elaboración propia

Información Económico-Ambiental

No	CONSIDERA QUE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS CERROS ORIENTALES ES	CONSIDERA IMPORTANTE LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS CERROS ORIENTALES	¿APORTARÍA ECONÓMICAMENTE PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UN PREDIO DE 3 HECTAREAS DE LOS CERROS ORIENTALES?	¿CUÁL SERÍA SU APORTE?:
1	Regular	sí	sí	$ 200.000
2	Regular	sí	sí	$ 50.000
3	Excelente	sí	sí	$ 20.000
4	Regular	sí	sí	$ 20.000
5	Bueno	sí	sí	$ 100.000

6	Regular	sí	sí	$ 300.000
7	Regular	sí	sí	$ 15.000
8	Regular	sí	sí	$ 5.000
9	Excelente	sí	no	$ -
10	Regular	sí	no	$ -
11	Deficiente	sí	no	$ -
12	Bueno	sí	no	$ 100.000
13	Regular	sí	no	$ -
14	Regular	sí	sí	$ 50.000
15	Regular	sí	no	$ -
16	Regular	sí	sí	$ 50.000
17	Regular	sí	no	$ -
18	Regular	sí	sí	$ 500.000
19	Regular	sí	sí	$ 5.000
20	Regular	sí	sí	$ 300.000
21	Regular	sí	sí	$ 100.000
22	Regular	sí	sí	$ 50.000
23	Regular	sí	no	$ -
24	Bueno	sí	si	$ 100.000
25	Regular	sí	no	$ -
26	Bueno	sí	no	$ -
27	Regular	sí	no	$ -
28	Bueno	sí	sí	$ 250.000
29	Regular	sí	sí	$ 100.000
30	Bueno	sí	sí	$ 300.000
31	Regular	sí	sí	$ 80.000
32	Deficiente	sí	sí	$ 50.000
33	Regular	sí	sí	$ 50.000
34	Bueno	sí	sí	$ 50.000
35	Regular	sí	sí	$ 50.000

Tabla 36: Informacion Economico-Ambiental de los encuestados
Fuente: Elaboración propia

9.4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Como se mencionó anteriormente, las encuestas fueron realizadas en personas cuya estratificación socioeconómica correspondía a 3, 4, 5 y 6 donde se encuentran personas que viven a lo largo de toda la ciudad contando así con algunas situadas en el sector del predio objeto de avalúo. El promedio de edad de las personas encuestadas es de 25 años. En cuanto al nivel educativo, se observa que predomina el nivel universitario con el 72% seguido del nivel de educación

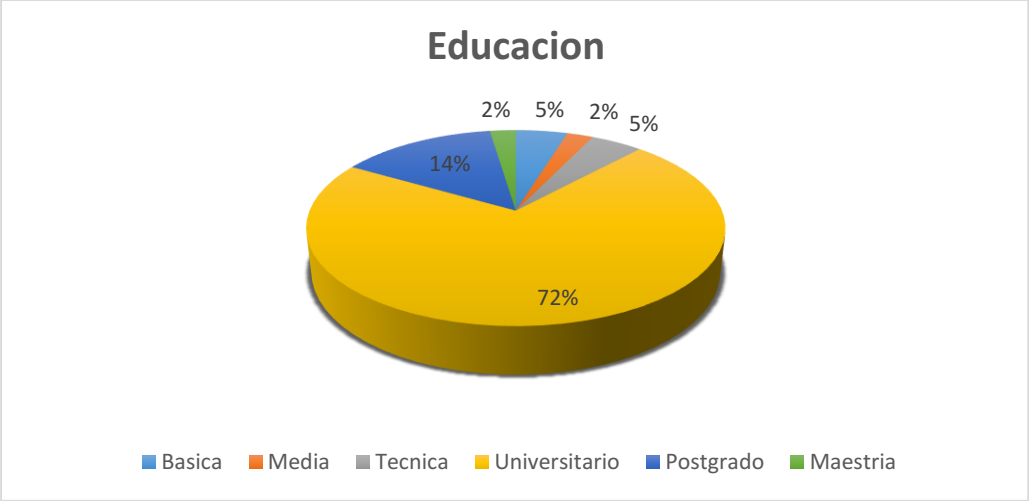


Ilustración 18: Estadísticas de educación de los encuestados
Fuente: Elaboración propia

A partir de las encuestas realizadas se observa que el 60,97% de las personas trabajan actualmente, el 39,02% no lo hace. El promedio de personas que habitan en un inmueble es de 4 personas, en promedio 2 trabajan por inmueble. Respecto al nivel de ingreso, predomina el rango entre $3'000.000 y $6'000.000 con un 43,90 seguido del rango entre $0 y $3'000.000 con un 39,02%. Por otro lado el gasto familiar mensual predominante esta entre $0 y $3'000.000.

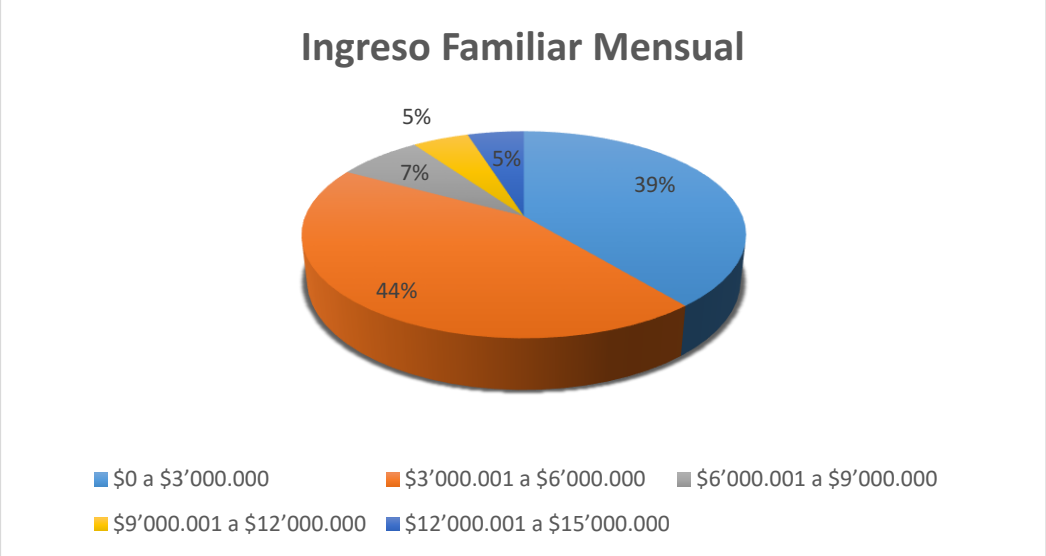


Ilustración 19: Estadísticas del ingreso familiar mensual de los encuestados
Fuente: Elaboración propia

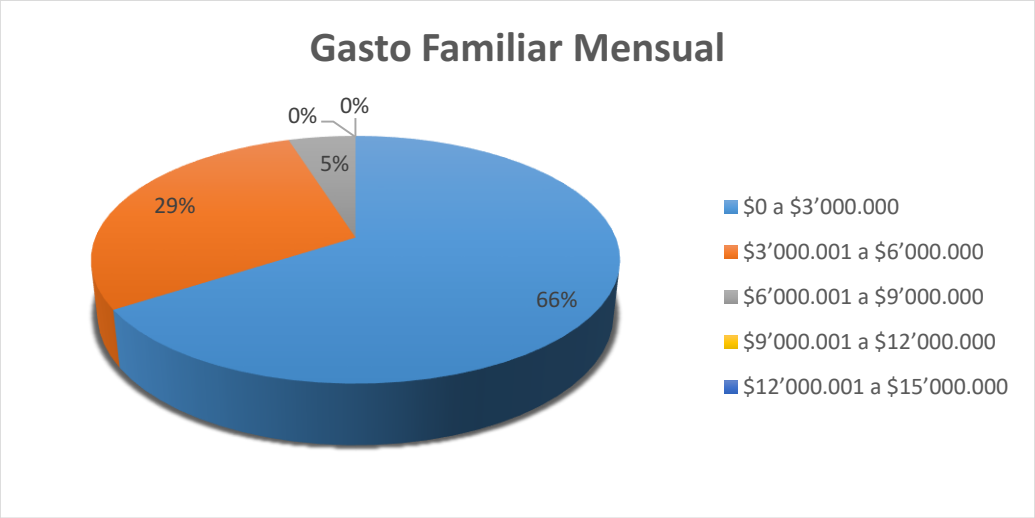


Ilustración 20: Estadística del gasto familiar mensual de los encuestados
Fuente: Elaboración propia

Respecto a la información Economico-Ambiental el 73,17% de las personas encuestadas considera que el estado de conservación de los cerros orientales es regular, seguido del estado de conservación bueno con un 17,07%. El estado deficiente y excelente cuentan con un 4,87% cada uno, lo que indica que gran parte de los Bogotanos consideran que los cerros orientales no tienen un buen estado de conservación. Algunas de las deficiencias que tiene esta área protegida obtenidas de las encuestas realizadas son el mal manejo de los recursos destinados para su conservación dado que no se evidencian proyectos o estrategias aplicados en dicha zona.

Respecto a la importancia de la recuperación y conservación de los cerros orientales el 100% de los encuestados respondió que sí lo que consideran importante, lo que indica que existe una conciencia ambiental por parte de la ciudadanía que demuestra una preocupación por una zona de reserva que provee múltiples beneficios ambientales a la población Bogotana.

Para finalizar, de las personas que fueron encuestadas, un 70,73% si aportaría económicamente para l recuperación y conservación de los cerros orientales mientras que un 29,26% respondió que no, algunas razones dadas fue que esta labor es política pública del estado mediante las entidades competentes velar por su mantenimiento y conservación y por lo tanto ya existe un presupuesto destinado para tal acción. Además de esto se evidenciaron respuestas que expresaban su disconformidad respecto al aporte económico debido a la corrupción.

Media	$ 82.714
Número de inmuebles	352
Límite Inferior	$ 33.667
Limite Superior	$ 199.096
Valor del Predio	$ 29.115.429

Área (Hectáreas)	3,132991
Área (Metros)	31.329,91
Valor Hectárea	$ 9.293.173
Valor Metro Cuadrado	$ 929,32

Tabla 37: Resumen metodología Valoración contingente
Fuente: Elaboración propia

Con los datos expuestos anteriormente, se obtiene el siguiente valor para la reforestación del bien inmueble objeto de valuación:

Área Terreno m^2	31.329,91
Valor m^2 de reforestación	$929
Área Terreno Ha	3,132991
Valor Ha de reforestación	$9.290.000
Valor Total de reforestación	$29.115.429

Tabla 38: Resultados metodología valoración contingente
Fuente: Elaboración propia

9.4.6. RESULTADO DEL AVALÚO POR EL MÉTODO DE VALORACION CONTINGENTE

El valor de reforestación para el predio con dirección TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL es de **VEINTINUEVE MILLONES CIENTO QUINCE MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE PESOS MONEDA CORRIENTE ($29.115.429)**, equivalente a un valor por metro cuadrado de **NUEVE MILLONES DOCIENTOS NOVENTA MIL ($9.290.000)**.

10. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

	Método de Valoración Contingente	Método de Comparación de Mercado	Método de Costo de Daños Evitados	Método de Costos de Reposición
Valor metro cuadrado	$929,32	$17.846	$1.268,59	$3.101
Valor por hectárea	$9.290.000	$179.000.000	$12.700.000	$31.015.508
Ventajas	Este método permite conocer medidas de beneficio de personas que se ven afectadas directamente por un proyecto.	Este método permite conocer el mercado inmobiliario de predios con condiciones similares al predio objeto de avalúo. Además da un costo objetivo, dado que se asigna un valor tomando como referencia un precio de bienes existentes en el mercado.	Este método resulta útil en áreas protegidas en donde las inversiones sobre éstas reflejan la importancia que tienen dichas áreas.	La valoración económica resultante por este método resulta muy útil dado que se analiza un valor el cual se enfoca en determinar el costo de aquello que esta adherido al predio.
Desventajas	La valoración económica para el predio objeto de avalúo obtenido por este método no corresponde al valor real del bien ya que este método al ser subjetivo, da paso a que los encuestados no proporcionen información verídica. Este método se ve afectado por diversos factores que generan sesgos, tales factores afectaron el resultado obtenido.	No existe normatividad ambiental acerca de la valoración de estas áreas protegidas. El predio por estar ubicado en zona de reserva forestal hace que sea más difícil encontrar mercado con estas mismas condiciones. La valoración de las mejoras de suelos ubicados en zona de reserva	El predio objeto de avalúo no cuenta con un proceso de inversión por parte de ninguna entidad por lo tanto teniendo como base el argumento de este método, el bien inmueble no tendría valor; por ende, es necesario suponer un proceso de reforestación	Resulta complicado encontrar información por parte de entidades encargadas de hacer procesos de reforestación para obtener costos unitarios.

	Las condiciones actuales del país generan cierta desconfianza por parte de la comunidad frente a proyectos estatales que se pueden realizar.	forestal requieren de la ejecución de dos estudios de mercado, uno con vegetación y el otro con carencia de éste, para analizar la respectiva diferencia y a partir de esto asignar un valor.		

Como se evidencia en el cuadro comparativo, la metodología de valoración contingente resulta muy imprecisa debido a que es muy subjetiva y por ello no solo se obtienen datos muy dispersos entre sí, sino que también, no es conveniente realizarla en países como Colombia debido a sus casos de corrupción, ya que esto genera desconfianza en las personas frente a proyectos estatales por lo cual deciden no aportar al creer que este dinero será utilizado con fines diferentes.

A partir de la metodología de comparación de mercado se determina un valor integral, correspondiente al precio del terreno y lo que sobre él se ubique; por tal motivo, esta metodología no es apropiada para la valoración económica de los perjuicios producidos por un incendio forestal. No obstante, para que dicha metodología sea aplicable, se requiere hacer el estudio de mercado de predios comparables al bien inmueble objeto de avalúo (normatividad (ubicación en una zona de reserva forestal), vegetación, área, entre otros) y de predios con pastos naturales sin vegetación, con el fin de calcular su diferencia y poder determinar la valoración de las mejoras. Para el presente proyecto, como se expuso en el apartado de la aplicación de la metodología, no fue posible su aplicación por la falta de predios en pastos naturales y sin vegetación, ubicados en zona de reserva forestal del rural más cercano.

El método de costos evitados también se aleja mucho de la realidad debido a que esta metodología parte de inversiones realizadas en el predio, al no tenerlas para este caso, el valor no será preciso y por ello no se ajusta al predio objeto de avalúo.

Finalmente se cuenta con la metodología de costo de reposición la cual se adapta de mejor manera a este caso, ya que al querer cuantificar los perjuicios económicos ocasionados por incendios forestales, este método proporciona los elementos suficientes para establecer los costos de la vegetación afectada y cuánto vale realizar un proyecto de reforestación en esta zona; por ello se considera que esta metodología es la más apropiada para este caso.

Debido al enfoque del proyecto y la metodología escogida, no se tuvo en cuenta el urbanismo y tampoco el terreno dadas sus implicaciones, considerando que el propósito es determinar los

perjuicios económicos ocasionados por incendios forestales, los costos del urbanismo no influyen en este valor.

11. CONCLUSIONES

Luego del análisis de las 4 metodologías empleadas se llega a la conclusión que el método de costo de reposición se ajusta mejor al objetivo del proyecto, el cual es la VALORACIÓN DE PERJUICIOS PRODUCIDOS POR INCENDIOS FORESTALES, ya que esta metodología nos permite saber el costo de reforestación de un predio, es decir, la valoración de sus mejoras, lo cual es importante en caso de haber un incendio forestal ya que no se cuenta con el valor total del predio, sino con los costos unitarios por planta y todos sus costos asociados para que se pueda dar reforestación.

Es importante, que la normatividad colombiana oficialice una metodología para la valoración de predios con destinación de suelo de protección, por la cantidad de incendios forestales que ocurren en el territorio nacional, cuyo valor se pierde al no existir normativamente una metodología que permita cuantificar los perjuicios que traen estos fenómenos.

La valoración económica de un área protegida, permite dar cuenta de la importancia de estos bienes para la sociedad, importancia que muchas veces no es reconocida, por el contrario se realizan acciones que perjudican estos ecosistemas, además no existe una política ambiental en el Distrito Capital para la valoración de estas áreas.

Existen métodos alternativos para la valoración económica ambiental, diferentes al método de comparación de mercado, los cuales fueron desarrollados en este proyecto; sin embargo y desafortunadamente la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital no los emplea.

RECOMENDACIONES

- Para generar mayor precisión en la valoración de perjuicios producidos por incendios forestales, es importante considerar variables adicionales en el método de costo de reposición, como la edad de las diferentes especies vegetales.
- Es necesario considerar las repercusiones que ocasionan los incendios forestales en las diferentes especies vegetales que colindan con la zona afectada en la valoración de perjuicios.
- Es necesario disponer de documentos suficientes para la adecuada valoración de perjuicios producidos por incendios forestales, como la disposición de reportes que indiquen el inventario de cobertura vegetal y demás especificaciones que se consideren necesarias.

12. PROPUESTA INFORME DE AVALUO

AVALÚO COMERCIAL RURAL



Tipo de Inmueble: Lote

Dirección: TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL

Sector Catastral El Bagazal

UPR Cerros Orientales

Localidad de Chapinero

Ciudad: Bogotá D.C.

SOLICITANTE:

CONTRALORIA DE BOGOTÁ

ELABORADO POR:

ANDRÉS FELIPE AMEZQUITA SÁNCHEZ
JOHN SEBASTIÁN ORTEGA CORTÉS

Bogotá, D. C. 27 de Abril del 2018

TABLA DE CONTENIDO

1.INFORMACIÓN BÁSICA 102
2.TITULACIÓN 102
3.INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR 103
4.DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INMUEBLE 104
5.SERVICIOS PÚBLICOS 105
6.NORMAS URBANÍSTICAS VIGENTES 105
7.METODOLOGÍA UTILIZADA 109
8.CONSIDERACIONES GENERALES 113
9.DINÁMICA INMOBILIARIA 114
10.CERTIFICADO AVALÚO COMERCIAL URBANO CORPORATIVO 115
REGISTRO FOTOGRÁFICO 11
PLANO DE LOCALIZACIÓN 12

INFORME TÉCNICO DE AVALÚO RURAL

1. INFORMACIÓN BÁSICA			
DEPARTAMENTO		CUNDINAMARCA	
CIUDAD/MUNICIPIO		BOGOTÁ D.C.	
DIRECCIÓN		TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL	
SECTOR/BARRIO/URBANIZACIÓN		El Bagazal	
TIPO DE AVALÚO	COMERCIAL RURAL	**PROPIETARIO**	Por protección a los datos del propietario no se nombra en éste informe.
DESTINACIÓN INMUEBLE	Suelo de Protección	**USO ACTUAL**	Suelo bruto.
TIPO INMUEBLE	Lote	**FECHA VISITA**	24 de Marzo de 2018.
P.H. / N.P.H.	N.P.H	**UBICACIÓN EN MANZANA**	Medianero
ESTRATO PREDIO	No aplica	**FECHA INFORME**	27 de Abril del 2019.
DOCUMENTOS SUMINISTRADOS		Captura de imagen del visor cartográfico de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, con la visualización de los predios rurales y su respectiva información. Información del Sistema Integrado de Información Catastral (S.I.I.C) del predio con direccion TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL. Copia datos básicos y estado juridico del formato de certificado de tradición y libertad No 50C-764851 de fecha 3 de Abril de 2018.	

2. TITULACIÓN					
TITULO DE ADQUISICIÓN:	DONACIÓN	**FECHA:**	20 de Diciembre de 2013	**NOTARÍA:**	Notaria Primera de Bogotá

MATRICULA INMOBILIARIA:	50C-477564.
CHIP	AAA0142WCFZ
AFECTACIONES	De acuerdo a la información suministrada en la copia del estado jurídico del formato de certificado de tradición y libertad, el inmueble no soporta limitaciones o gravámenes a la propiedad.
OBSERVACIONES	El presente resumen del estado jurídico no representa un estudio de títulos del bien inmueble objeto de valuación.

3. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	
ACTIVIDADES PREDOMINANTES	El sector de localización del inmueble objeto de avalúo se encuentra en el costado oriental (cerros orientales) del casco urbano de la ciudad de Bogotá D.C., localidad de Chapinero, Unidad de Planeamiento Rural Cerros orientales, Sector Catastral el Bagazal, el cual se caracteriza por ser una zona con moderada cercanía a la actividad económica múltiple ubicada al nor-oriente de la ciudad, donde se observa una importante presencia de edificios con buenas características en las áreas próximas a la Avenida Carrera 7 y el uso residencial representado en su mayoría por vivienda multifamiliar de altas especificaciones constructivas y arquitectónicas. El vecindario se caracteriza por la presencia de lotes de amplia cabida superficiaria, los cuales hacen parte de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, ubicados al oriente de la Transversal 2. Dicha zona presenta pastos naturales y vegetación natural, sobre terreno con topografía ondulada (< al 20%).
TIPOS DE EDIFICACIÓN	De acuerdo con lo observado en el sector no hay actividad edificadora, sin embargo en los sectores colindantes hay una amplia actividad edificadora tendiente a la construcción de vivienda multifamiliar en altura de buenas especificaciones sobre la Avenida Carrera 1.
CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL SECTOR	Presenta como vecindario, edificios residenciales y multifamiliares, de estrato 6.
PERSPECTIVAS DE VALORIZACIÓN	La valorización de predios del sector permanece estable por el hecho de pertenecer a la Zona de Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.
VÍAS PRINCIPALES Y ESTADO ACTUAL	Al sector se accede de forma directa a través de la Transversal 2, la Calle 77, Carrera 1, Calle 76 y Diagonal 75, vías pavimentadas de doble

	calzada con separador central y en buen estado que proporcionan un adecuado desplazamiento desde este sector a cualquier lugar del casco urbano de Bogotá.
SERVICIOS PÚBLICOS	El sector cuenta con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INMUEBLE			
LOCALIZACIÓN	Lote de terreno medianero localizado al costado oriental de la Transversal 2, con nomenclatura TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL, sector nor-oriental de la ciudad de Bogotá.		
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	El terreno presenta topografía ondulada de forma geométrica irregular.		
CUADRO DE ÁREAS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
	Área de Terreno	Ha	3,132991
	TOTAL ÁREA TERRENO	**Ha**	**3,132991**
LINDEROS	Se encuentran registrados en los datos básicos del formato de Certificado de Tradición y Libertad con matricula inmobiliaria número 50C-764851.		

FUENTE: Área según Datos Básicos del Certificado de tradición y libertad No 50C-764851 de fecha 3 de Abril de 2018.

CLASE	Lote	**EDAD**	N.A	**No. DE PISOS DE LA UNIDAD**	N.A
ESTADO DE LOS ACABADOS	N.A	**REMODELACIONES**	N.A	**USO ACTUAL**	Lote
RAZONABILIDAD DEL DISEÑO	Bueno ( ) Regular (X) Malo ( )				
VEGETACIÓN	El bien inmueble objeto de avalúo presenta 8 especies, las cuales se clasifican de la siguiente manera: Árboles: 705 especies de Aliso, 915 especies de Pino Romerón, 915 especies de Eucalipto Globulus, 705 especies de Abelia y 3 especies de Ageratina. Flores: 3237 especies de Ipomea. Enredadera: 3237 especies de Hiedra.				

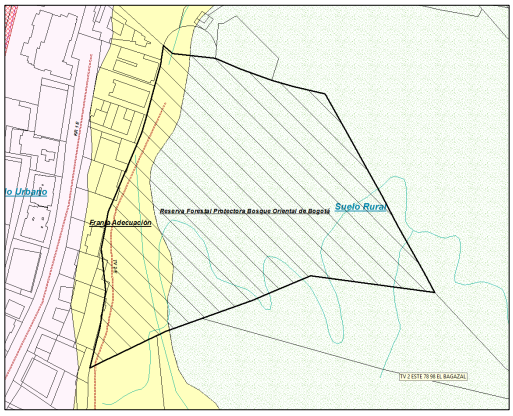
5. SERVICIOS PÚBLICOS					
ACUEDUCTO:	ALCANTARILLADO:	ENERGÍA:	TELÉFONO:	GAS:	OTROS:
No	No	No	No	No	NO.

6. NORMAS URBANÍSTICAS VIGENTES

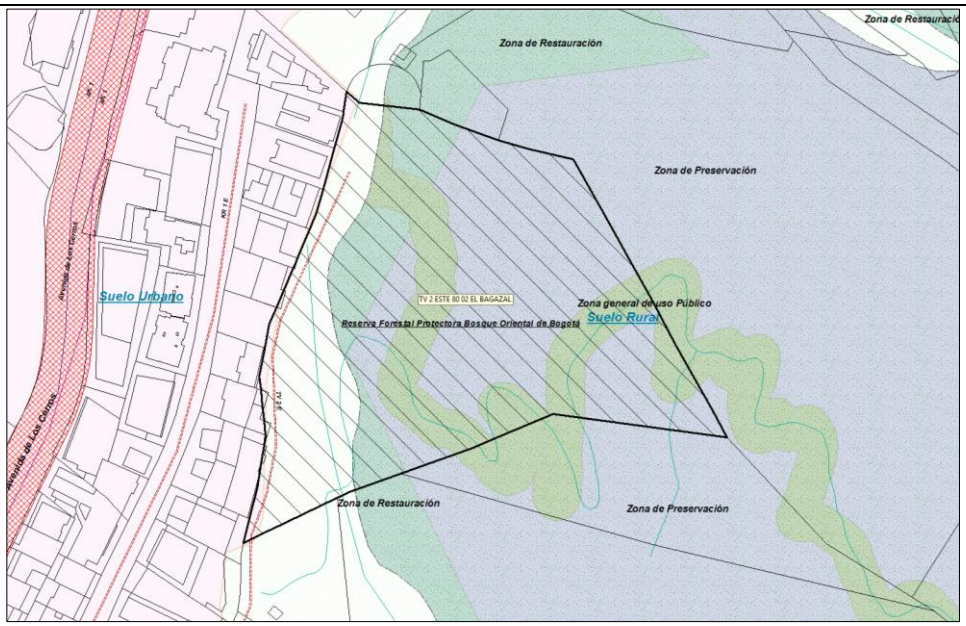
el bien inmueble objeto de valuación forma parte de la zona rural de la localidad de Chapinero, por lo tanto, no forma parte de ninguna Unidad de Planeamiento Zonal – UPZ, puesto que éstas reglamentan el uso, áreas de actividad, tratamientos, etc., del suelo urbano; por ende, dicho inmueble hace parte de una Unidad de Planeamiento Rural – UPR.

Cabe resaltar que la ciudad de Bogotá cuenta con cinco (5) Unidades de Planeamiento Rural – UPR, las cuales son: UPR – Río Sumapaz, UPR – Río Blanco, UPR – Río Tunjuelo, UPR – Norte y UPR – Cerros. Esta última no cuenta con reglamentación, considerando que la regulación del uso del suelo está regida por el Plan de Manejo Ambiental Bosque Oriental de Bogotá.

No obstante, para la obtención de la información referente a la normatividad del predio objeto de estudio, fue necesario realizar la solicitud a la Secretaría Distrital de Planeación, donde se suminsitró información geográfica de la zonificación de dicho predio, como se muestra a continuación:



El predio cuenta con dos áreas de zonificación, las cuales corresponden a la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y Franja de Adecuación; la primera, se encuentra reglamentada por la resolución 1766 del 2016, y la segunda, por el decreto 485 del 2015.



De acuerdo al artículo 5° de la resolución 1766 de 2016, se tiene la zonificación de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, las cuales son:

- Zona de preservación.
- Zona de restauración.
- Zona de uso sostenible.
- Zona de uso público.
- Zona de recuperación ambiental.

Como es posible observar en la imagen, el predio objeto de estudio, cuenta con 3 zonas, correspondientes a la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, que son: zona de preservación, zona general de uso público y zona de restauración.

ZONA DE PRESERVACIÓN:

Está orientada a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Se permite realizar los usos de preservación y conocimiento. En esta zona se podrán adelantar las siguientes actividades:

- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:** Forestal protector, protección de la biodiversidad y del paisaje, investigación científica y monitoreo ambiental.
- **ACTIVIDADES CONDICIONADAS:** Aprovechamiento de los frutos secundarios del bosque que no implique la tala ni la afectación de la estructura y función de los ecosistemas; educación ambiental, recreación pasiva, sustitución y aprovechamiento de especies exóticas e invasoras; restauración ecológica; desarrollo, adecuación y mantenimiento de senderos.

ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO:

Comprende aquellos espacios definidos con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión, a través de la educación ambiental, la recreación pasiva, y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la administración. Se permite realizar los usos de conocimiento y de disfrute.

- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:** Forestal protector, investigación científica y monitoreo ambiental.
- **ACTIVIDADES CONDICIONADAS:** Recreación pasiva, eduación ambiental, restauración ecológica, sustitución y aprovechamiento de especies exóticas e invasoras, establecimiento de instalaciones mínimas para la administración de la reserva, y desarrollo, adecuación y mantenimiento de senderos.

ZONA DE RESTAURACIÓN:

Está dirigida al restablecimiento parcial o total a un estado anterior de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. Se permite realizar los usos de restauración y conocimiento.

- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:** : Forestal protector, investigación científica y monitoreo ambiental.
- **ACTIVIDADES CONDICIONADAS:** Educación ambiental, recreación pasiva, establecimiento de instalaciones mínimas para la producción de material vegetal, sustitución y aprovechamiento de especies exóticas, restauración ecológica y desarrollo, adecuación y mantenimiento de senderos.

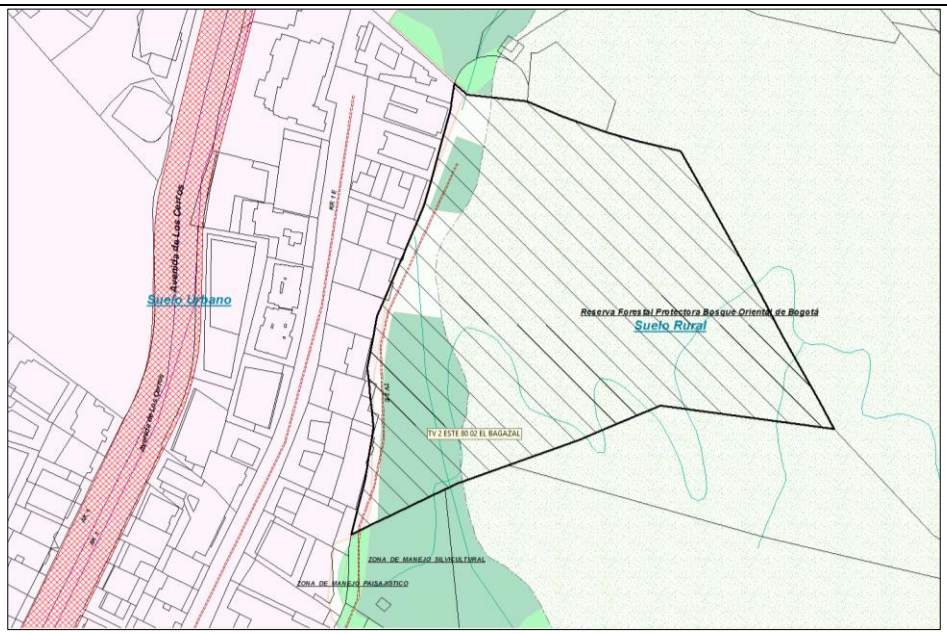
Para la correcta interpretación de los usos expuestos anteriormente, se establecen las siguientes definiciones:

USOS DE PRESERVACIÓN: Compreden actividades de protección, regulación, ordenamiento, control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.

USOS DE RESTAURACIÓN: Compreden actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.

USOS DE CONOCIMIENTO: Comprenden actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensiblidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.

USOS DE DISFRUTE: Comprenden actividades de recreación pasiva, incluyendo la construcción, educación o mantenimiento de instalaciones mínimas para su desarrollo, que no alteren los atributos de la biodiversidad.



Ahora bien, con respecto a la franja de adecuación, se muestra que está divida en dos zonas: la zona de manejo silvicultural, reglamentada por el decreto 485 de 2015 y la zona de consolidación de borde que no está reglamentada. Es importante resaltar que en la parte considerativa de la Resolución 463 de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se refirió al concepto "Franja de Adecuación" como un área entre la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, como el espacio de consolidación de la estructura urbana y como zona de amortiguación y de contención definitiva de los procesos de urbanización de los Cerros Orientales, para lo cual precisó en su parte resolutiva que estará compuesta por dos tipos de áreas a su interior, a saber: un área de ocupación pública prioritaria y un área de consolidación del borde urbano.

ZONA DE MANEJO SILVICULTURAL:

Está compuesta por las áreas en donde se identifican coberturas de plantaciones forestales de especies exóticas las cuales deben ser objeto de manejo silvicultural con el fin de generar procesos de sustitución a partir de la disminución de la densidad de individuos, manejo de árboles en riesgo, poda de copas permitiendo la regeneración de la vegetación nativa y otras actividades enfocadas al manejo de estos rodales dando lugar a áreas con vegetación nativa. En el caso de especies invasoras como el retamo (Ulex europaeus L., y Genista monspessulana), el enfoque será la erradicación y control de las áreas infestadas, promoviendo posteriormente la restauración ecológica con especies nativas. En esta zona se podrá desarrollar infraestructura y equipamientos requeridos para la habilitación de las actividades de aprovechamiento ecológico para los habitantes de la ciudad.

- **USOS PRINCIPALES:** Forestal protector, restauración y recuperación ecológica e investigación.
- **USOS CONDICIONADOS:** Recreación pasiva, infraestructura para servicios públicos,

infraestructura para el acceso, residencial campesino y producción agroecológica.

7. METODOLOGÍA VALUATORIA APLICADA

MÉTODO DE COSTO DE REPOSICIÓN

Este método toma como base el costo restaurar para regresar a su estado original el sistema ambiental que ha sido afectado, como una estimación del valor que se le otorga a ese bien ambiental. Es decir, una vez que se ha generado un daño ambiental, se estima como podría volver al estado inicial y el costo que ello implica. Cuando la reposición se ha realizado se considera que un atributo ambiental vale lo que costó reponerlo a su situación original.

La aplicación de este método requiere de la existencia de efectos físicos que sean evidentes y que tengan la posibilidad de restaurarse. En la medida en que esta condición no se pueda dar, la valoración del impacto ambiental estará más alejada de la realidad.

Para la aplicación de este método se debe identificar el atributo o daño ambiental que se desea valorar, luego, con base en el análisis de expertos, se estiman los requerimientos de insumos físicos y servicios idóneos para restaurar la condición ambiental inicial. En segunda medida, los insumos físicos y los servicios son valorados a precio de mercado, con lo cual se obtiene el costo total de reponer el daño y volver a la situación inicial.

El costo de reposición es considerado como una estimación del valor de ese atributo ambiental o recurso natural. El grado de validez de esta estimación del atributo ambiental dependerá del grado de restauración que presenta el atributo ambiental analizado (J. D. Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2004).

Para el desarrollo de esta metodología valuatoria fue necesario realizar una visita de campo con el fin de identificar principalmente el tipo de vegetación presente en el predio y además el tipo de pendiente, factores del entorno, etc. Una vez identificada la vegetación, se acudió a la Corporación Autónoma Regional (CAR) para obtener costos de reforestación en zonas de los cerros orientales y así adquirir los costos unitarios de los tipos de vegetación encontrados en el predio objeto de avalúo.

Para determinar el tipo de vegetación fue necesario realizar el trabajo de campo con una persona con experiencia en el tema ambiental y conocimientos en tipos de vegetación para lograr identificar las especies situadas allí.

Finalmente fue necesario saber el número de plantas ubicadas en el predio. Debido al gran tamaño de este, no fue posible contar la cantidad de vegetación, por ello inicialmente se realizó un bosquejo de cómo estaban ubicadas las especies en el predio y se dio un promedio de distancias entre cada planta para así generar una distribución espacial a lo largo de todo el predio y así tener una estimación del número de vegetación presente en el inmueble.

MEMORIA DE CÁLCULOS

- **Materiales**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
003.005.057	Herramienta menor	GLB	51565	$ 109	$ 5.620.607
p	Suministro de Aliso	UN	705	$ 7.500	$ 5.287.500
p	Suministro de Pino Romerón	UN	915	$ 4.500	$ 4.117.500
p	Suministro de Eucalipto Globulus	UN	915	$ 3.000	$ 2.745.000
p	Suministro de Acacia	UN	915	$ 700	$ 640.500
p	Suministro de Ipomea	UN	3237	$ 1.500	$ 4.855.500
p	Suministro de Hiedra	UN	3237	$ 1.600	$ 5.179.200
p	Suministro de Abelia	UN	705	$ 3.800	$ 2.679.000
p	Suministro de Ageratina	UN	3	$ 670	$ 2.010
003.013.001	Agua (2.5 litros para 10 gramos de hidroretenedor para un arbol)	m3	26,58	$ 3.709	$ 98.585
p	Tutor (3cm X 3 cm X 3m)	UN	5.316	$ 3.712	$ 19.732.992
p	Abono orgánico (200 gr x arbol)	Kg	2.126,400	$ 550	$ 1.169.520
p	Abono quimico (100 gr x arbol)	Kg	1.063,200	$ 1.400	$ 1.488.480
p	Hidroretenedor (10 g x árbol)	Kg	106,320	$ 26.000	$ 2.764.320
				Subtotal	$ 56.380.714,02

- **Equipo**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIFA	V. TOTAL
001.006.001	Volqueta Diesel	Dia	3,93	$ 140.301,00	$ 8.287.112,40
001.012.001	Carrotanque Ford 600	H	2,93598	$ 32.136,00	$ 94.350,65
				Subtotal	$ 646.201,25

- **Mano de obra**

COD	TRABAJADOR	CANTIDAD	F.P	V. UNITARIO	V. TOTAL
002.001.001	Ayudante	177,00	1,00	$ 3.805,00	$ 673.485
002.001.002	Oficial	35,40	1,00	$ 5.502,00	$ 194.771
				Subtotal	$ 868.255,80

12.1.1. COSTOS DE MANTENIMIENTO

- **Equipo**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIFA	V. TOTAL
001.012.001	Carrotanque Ford 600	H	1,77	$ 32.136,00	$ 56.880,72
				Subtotal	$ 56.880,72

- **Materiales**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
003.005.057	Herramienta menor	GLB	51565,20	$ 109,00	$ 5.620.606,80
003.013.001	Agua (5 litros /árbol)	m3	3,54	$ 3.709,00	$ 13.129,86
P	Abono quimico (100 gr x arbol)	Kg	70,800	$ 1.400,00	$ 99.120,00
				Subtotal	$ 5.732.856,66

- **Mano de Obra**

COD	TRABAJADOR	CANTIDAD	F.P.	V. UNITARIO	V. TOTAL
002.001.001	Ayudante	70,80	1,00	$ 3.805,00	$ 269.394,00
				Subtotal	$ 269.394,00

12.1.2. REPLANTE DE 3,132991 HECTÁREAS DE RESTAURACIÓN

- **Equipo**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIFA	V. TOTAL
001.006.001	Volqueta Diesel	Dia	0,39	$ 140.301,00	$ 55.185,06
001.012.001	Carrotanque Ford 600	H	0,29	$ 32.136,00	$ 9.435,07
				Subtotal	$ 64.620,13

- **Materiales**

COD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
p	Suministro de Aliso	UN	71	$ 7.500	$ 528.750
p	Suministro de Pino Romerón	UN	92	$ 4.500	$ 411.750
p	Suministro de Eucalipto Globulus	UN	92	$ 3.000	$ 274.500
p	Suministro de Acacia	UN	92	$ 700	$ 64.050
p	Suministro de Ipomea	UN	324	$ 1.500	$ 485.550
p	Suministro de Hiedra	UN	324	$ 1.600	$ 517.920
p	Suministro de Abelia	UN	71	$ 3.800	$ 267.900
p	Suministro de Ageratina	UN	0,3	$ 670	$ 201
P	Abono orgánico (200 gr x arbol)	kg	212,640	$ 550,00	$ 116.952,00
P	Abono quimico (100 gr x arbol)	Kg	106,320	$ 1.400,00	$ 148.848,00
P	Hidroretenedor (10 g x árbol)	Kg	10,632	$ 26.000,00	$ 276.432,00
003.013.001	Agua (2.5 litros para 10 gramos de hidroretenedor para un arbol)	m3	2,658	$ 3.709,00	$ 9.858,52
				Subtotal	$ 3.102.711,52

- **Mano de Obra**

COD	TRABAJADOR	UNIDAD	CANTIDAD	F.P.	V. UNITARIO	V. TOTAL
002.001.001	Ayudante	HHO	17,70	1,00	$ 3.805,00	$ 67.349
					Subtotal	$ 67.349

Finalmente con los costos de replante para el predio objeto de avalúo se tiene un total de $ 684.059/Ha

Una vez obtenidos todos los costos que intervienen en el proceso de reforestación se obtiene que el valor de reforestación en la zona de estudio es de **$97.171.309**

Con los datos expuestos anteriormente, se obtiene el siguiente valor para el bien inmueble objeto de valuación:

Área Terreno m^2	31.329,91
Valor m^2 de reforestación	$3.101
Área Terreno Ha	3,132991
Valor Ha de reforestación	$31.015.508
Valor Total de reforestación	$97.171.309

8. CONSIDERACIONES GENERALES

Adicionalmente a las características más relevantes del Inmueble motivo del presente estudio, las cuales han sido expuestas en los capítulos anteriores; para la determinación del valor comercial, se ha tenido en cuenta, entre otros, los siguientes factores y consideraciones generales:

- **DEL SECTOR**

La localización del sector en el costado oriental de la ciudad, zona en suelo de protección, con moderada cercanía a un sector de actividad económica mixta (zona residencial exclusiva y comercial en oficinas).

- **DE LOCALIZACIÓN**

La ubicación especifica del lote con dirección TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL con frente sobre la Transversal 2, la cual se encuentra en buen estado de conservación y mantenimiento.

- **DE TERRENO**

Las características del lote de terreno como son: ubicación medianera, forma geométrica irregular, topografía ondulada y la ubicación del inmueble a dos cuadras de la Carrera 1, vía que permite el desplazamiento a cualquier lugar de la ciudad.

La disposición de una considerable cantidad de especies vegetales como el Aliso, Pino Romerón, Eucalipto Globulus, Acacia, Ipomea, Hiedra, Abelia y Ageratina.

- **DE USO NORMATIVO VS. DESTINACIÓN**

El Uso y destinación como suelo de protección, de acuerdo al decreto 190 de 2004 mediante el cual se adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá; formando parte de la estructura ecológica principal y del Sistema Distrital de Áreas protegidas y Áreas de especial importancia ecosistémica.

De acuerdo a la cartografía de la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, contenida en la Resolución 463 de 2005, se establece que el bien inmueble objeto de avalúo se encuentra sobre franja de adecuación.

- **DE COMERCIALIZACIÓN**

La carencia de ofertas o transacciones recientes de predios con características similares al bien inmueble objeto de valuación, en la zona de estudio.

El valor asignado, corresponde al valor comercial, entendiendo por valor comercial aquel que un comprador y un vendedor están dispuestos a pagar y recibir de contado o en términos razonablemente equivalentes, en forma libre y sin presiones, en un mercado normal y abierto, existiendo alternativas de negociación para las partes.

El valor comercial asignado se entiende como valor presente del inmueble tal y como se encontraba al momento de efectuar la inspección ocular al inmueble.

El presente informe se basa en la buena fe del solicitante al suministrar la información y documentos que sirvieron de base para nuestro análisis.

- **ESPECIAL**

De acuerdo a lo establecido por los decretos 1420/1998 y 422/2000, expedidos por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Desarrollo Económico, el presente avalúo comercial tiene una vigencia de un año, contado desde la fecha de expedición, siempre y cuando las condiciones físicas y normativas del inmueble avaluado, no sufran cambios significativos.

9. DINÁMICA INMOBILIARIA

La dinámica inmobiliaria del sector es reducida debido a la poca demanda de inmuebles por ser un predio ubicado en suelo de protección, específicamente en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.

10. CERTIFICADO AVALÚO COMERCIAL DE REFORESTACION RURAL

Dirección: TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL
Sector Catastral El Bagazal
UPR Cerros Orientales
Localidad de Chapinero
Ciudad: Bogotá D.C.

DESCRIPCION	AREA Ha	VALOR Ha DE REFORESTACIÓN	SUB-TOTAL
LOTE TV 2 ESTE 80 02 EL BAGAZAL	3,13	$ 31.015.508	$ 97.171.307
VALOR TOTAL			**$ 97.171.307**

SON: NOVENTA Y SIETE MILLONES CIENTO SETENTA Y UN MIL TRECIENTOS SIETE PESOS MONEDA CORRIENTE

Bogotá D.C., 27 de Abril del 2018.

Cordialmente,

ANDRES FELIPE AMEZQUITA SANCHEZ **JOHN SEBASTIAN ORTEGA CORTES**

13. BIBLIOGRAFÍA

Alcalde Mayor. (2004). Decreto 190. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935

Alcalde Mayor. (2006). Decreto 122. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19856

Alcalde Mayor. (s. f.). Plan de Desarrollo Bogotá. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.bogotacomovamos.org/documentos/proyecto-plan-de-desarrollo/

Concejo de Bogotá D.C. (1990). Acuerdo 6. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=540

Concejo de Bogotá D.C. (1996). Acuerdo 19. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=506

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2006). Resolución 1141. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20128

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2010). Acuerdo 9. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39959

Edmundo de Alba, M. E. R. (1998). VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS DEL PAÍS. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/divBiolMexEPais8.pdf

El Congreso de Colombia. (1993). Ley 99. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297

El Congreso de Colombia. (1997). Ley 388. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339

Estela Cristeche, & Julio A. Penna. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf

Instituto de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente. (1976). Acuerdo 30. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22591

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. (2008). RESOLUCIÓN 620 DE 2008. Recuperado 15 de octubre de 2017, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36158

IVSC. (2016). IVS 105: VALUATION APPROACHES AND METHODS. Recuperado 27 de abril de 2018, a partir de https://www.ivsc.org/files/file/view/id/648

Kriström, B., & Riera, P. (1997). El método de la valoración contingente: aplicaciones al medio rural español. *Revista española de economía agraria, ISSN 1135-6138, Nº. 179, 1997, pags. 133-166*.

Leal, J., Cooperation, G. A. for T., & CEPAL, N. (2006). Las PYMES en el mercado de bienes y servicios ambientales: identificación de oportunidades, políticas e instrumentos: estudios de caso de Argentina, Chile, Colombia y México. Recuperado a partir de http://repositorio.cepal.org//handle/11362/4142

Llamas, P. L., & Romero, C. (2008). Economía y medio ambiente: herramientas de valoración ambiental. En *Tratado de tributación medioambiental, Vol. 2, 2008, ISBN 978-84-8355-*

735-8, págs. 1189-1225 (pp. 1189-1225). Thomson Reuters-Aranzadi. Recuperado a partir de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2856308

Luis Lomas, P., Martín-López, B., Louit Lobos, C., Montoya, D., Montes, C., & Álvarez, S. (2005). GUÍA PRÁCTICA PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS.

Mercado, J. C. M. (2002). ANÁLISIS DE MÉTODOS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR NETO DE REPOSICIÓN DE BIENES INMUEBLES. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Maestria/Maldonado_Mercado_Julio_Cesar_Enrique_44813.pdf

Micaló, P. R., & Farreras, V. (2004). El método del coste de viaje en la valoración de daños ambientales. Una aproximación para el País Vasco por el accidente del Prestige. *EKONOMIAZ. Revista Vasca de Economía*, *57*(3), 68-85.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (1977). Resolución 76. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22592

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Resolución 463. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16272

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2005). Resolución 532. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/cc-Resoluci%C3%B3n%200532%20de%202005%20%20-%20Quemas%20abiertas.pdf

Osorio Múnera, J. D. C. R. (2004). VALORACIÓN ECONÓMICA DE COSTOS AMBIENTALES: MARCO CONCEPTUAL Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.redalyc.org/pdf/1650/165013657006.pdf

Osorio Múnera, J. D., & Correa Restrepo, F. (2004). VALORACIÓN ECONÓMICA DE COSTOS AMBIENTALES: MARCO CONCEPTUAL Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN. *Semestre Económico*, *7*(13). Recuperado a partir de http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=165013657006

Oviedo. (1999). La demanda de servicios ambientales. El método del coste de viaje en la estimación de la demanda recreativa de espacios naturales.

Presidente de la República de Colombia. (1974). Decreto 2811. Recuperado 23 de abril de 2018, a partir de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551

Turmequé Silva, J. (2015). Análisis de los métodos de valoración ambiental y los sistemas de contabilidad. Recuperado a partir de http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12380

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL CUERPO OFICIAL DE, & BOMBEROS BOGOTÁ. (2017). ANÁLISIS DE LOS INCIDENTES FORESTALES ATENDIDOS EN BOGOTÁ D.C. 2016. Recuperado 15 de octubre de 2017, a partir de http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=aeae1449-139c-4ec3-839f-11d88034f5e4&groupId=586236

14. ANEXOS

Anexo 1 CD Fotografía 1

Anexo 2 CD Fotografía 2

Anexo 3 CD Fotografía 3

Anexo 4 CD Fotografía 4

Anexo 5 CD Fotografía 5

Anexo 6 CD Fotografía 6

Anexo 7 CD Fotografía 7

Anexo 8 CD Fotografía 8

Anexo 9 CD Fotografía 9

Anexo 10 CD Fotografía 10

Anexo 11 CD Fotografía 11

Anexo 12 CD Fotografía 12

15. INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Metodologías Fuente: Elaboración propia 12
Tabla 2: Tipos de mercados Fuente: (Edmundo de Alba, 1998) 23
Tabla 3: Clima de los Cerros Orientales. Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2006) 38
Tabla 4: Vegetación presente en los Cerros Orientales Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2006) 40
Tabla 5: Uso y Cobertura del suelo FUENTE: DAMA: Remolina 2003 46
Tabla 6: Rango de pendientes Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazi – IGAC (2002) 59
Tabla 7: Estudio de mercado Fuente: Elaboración propia 68
Tabla 8: Cálculos estudio de mercado Fuente: Elaboración propia 68
Tabla 9: Resultados estudio de mercado Fuente: Elaboración propia 69
Tabla 10: Ofertas de lotes con vegetación mínima Fuente: Elaboración propia 69
Tabla 11: Resultado de mercado de lotes con mínima vegetación Fuente: Elaboración propia 70
Tabla 12: Mano de obra - costos evitados Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 75
Tabla 13: Mantenimientos - costos evitados Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 75
Tabla 14: personal - costos evitados Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 76
Tabla 15: Insumos Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 76
Tabla 16: Primer mantenimiento de la plantación forestal Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 77
Tabla 17: Segundo mantenimiento de la plantación forestal Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 77
Tabla 18: Tercer mantenimiento de la plantación forestal Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 77
Tabla 19: Establecimiento y mantenimiento de la plantación forestal Fuente: Elaboración propia 78
Tabla 20Costos indirectos de establecimiento Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 79
Tabla 21: Costos indirectos de mantenimiento Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 79
Tabla 22: Costos de Valla divulgativa Fuente: Corporación Autónoma Regional – CAR 79
Tabla 23: Resumen metodología costos evitados Fuente: Elaboración propia 80
Tabla 24: Resultados metodología costos evitados Fuente: Elaboración propia 80
Tabla 25: Costos de materiales Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 84
Tabla 26: Costos de equipo Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 84
Tabla 27: Costos de mano de obra Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 84
Tabla 28: Costos de equipo Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 85
Tabla 29: Costos de materiales Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 85

Tabla 30: Costos de mano de obra Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 85
Tabla 31: Costos de Equipo replante Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 86
Tabla 32: Costo de materiales de replante Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 86
Tabla 33: Costo mano de obra de replante Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) 87
Tabla 34: Resultado metodología costo de reposición Fuente: Elaboración propia 87
Tabla 35: Información Socio-Económica de los encuestados Fuente: Elaboración propia 92
Tabla 36: Informacion Economico-Ambiental de los encuestados Fuente: Elaboración propia. 93
Tabla 37: Resumen metodología Valoración contingente Fuente: Elaboración propia 96
Tabla 38: Resultados metodología valoración contingente Fuente: Elaboración propia 96

16. INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Mapa Cerros Orientales Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 41
Ilustración 2: Mapa Localidad de Chapinero. Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 42
Ilustración 3: Mapa Demarcación predio objeto de avalúo Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 43
Ilustración 4: Uso y cobertura del suelo Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 47
Ilustración 5: Uso y cobertura del suelo en Chapinero Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 48
Ilustración 6: Pendiente zona de estudio Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 49
Ilustración 7: Pendientes de la localidad de Chapinero Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 50
Ilustración 8: predio objeto de avalúo Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 52
Ilustración 9: Cobertura vegetal del predio Fuente: Elaboración propia 57
Ilustración 10: Pendiente del predio Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 58
Ilustración 11: Datos del predio objeto de avalúo Fuente: Visor cartográfico de la UAECD 59
Ilustración 12: Datos del predio Fuente: Sistema Integrado de Información Catastral – SIIC (2018) 60
Ilustración 13: Zonificación del predio Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital 62
Ilustración 14: Zonas normativas Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital 62

Ilustración 15: Franja de adecuación Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital 64
Ilustración 16: Municipios estudio de mercado Fuente: datos suministrado por La Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA 67
Ilustración 17: Vegetación del predio Fuente: Elaboración propia 82
Ilustración 18: Estadísticas de educación de los encuestados Fuente: Elaboración propia 94
Ilustración 19: Estadísticas del ingreso familiar mensual de los encuestados Fuente: Elaboración propia 94
Ilustración 20: Estadística del gasto familiar mensual de los encuestados Fuente: Elaboración propia 95