

**SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA: UNA ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA RECUPERACIÓN DEL
PAISAJE NATURAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN USME**

Johanna Paola Medina Ordoñez

Sofi Katherinn Villamizar Cardenas



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2024

**Sendero Ecológico Cantarrana: Una Estrategia Integral para la Recuperación del Paisaje Natural y el
Desarrollo Sostenible en Usme**

Johanna Paola Medina Ordoñez

Sofi Katherinn Villamizar Cardenas

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecta

Director, Mg. Arq. Fabián Enrique Báez Álvarez

Codirector, Mg. Arq. Carlos Alberto Diaz Riveros



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2024

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto. En primer lugar, a nuestras familias, por su apoyo incondicional, paciencia y confianza en cada paso de este proceso. Sus palabras de aliento y su compañía constante fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A nuestros docentes y asesores, quienes, con su conocimiento y guía, nos brindaron las herramientas necesarias para llevar a cabo esta investigación. Agradecemos su dedicación, tiempo y valiosas observaciones, que enriquecieron nuestro trabajo y nos impulsaron a alcanzar nuestras metas.

También extendemos nuestro agradecimiento a las comunidades que participaron en este estudio, por abrirnos las puertas de sus territorios y compartir generosamente sus experiencias, conocimientos y perspectivas. Sus voces fueron esenciales para comprender la realidad que buscamos plasmar en esta investigación.

Finalmente, agradecemos a nuestras amistades y colegas, por su compañía, apoyo y palabras de ánimo en los momentos más desafiantes. De manera especial, a Jeyson Orozco, por su apoyo constante, sus ideas y su motivación durante todo este proceso. Cada gesto de confianza y motivación nos ayudó a mantenernos enfocadas y comprometidas.

Este trabajo es un reflejo de los aprendizajes, esfuerzos y la colaboración de todos los que estuvieron a nuestro lado en este camino. A todos ustedes, gracias de corazón.

Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
CAPÍTULO I: Formulación de la investigación	15
Planteamiento del problema	15
Pregunta problema	17
Hipótesis	18
Justificación	18
Justificación Histórica	18
Justificación Social	28
Justificación Tecnológica	29
Justificación Ambiental	29
CAPÍTULO 2: Marco Referencial	31
Estado del arte	31
Marco Teórico	33
Marco Conceptual	37
Marco Normativo	39
Aplicabilidad en el trabajo de grado	42
CAPÍTULO 3: Metodología	45
Tipología Investigativa	45
Método de recopilación de datos	46
CAPÍTULO 4: Marco contextual	48
Selección preliminar del lugar	48
Población	50
Análisis de referentes de diseño y estrategias	52
Referente Arquitectónico:	52
CAPÍTULO 5: Análisis de datos	57
Resultados	57

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA	
Limitaciones	60
Discusión de resultados	61
Aplicación e implicación de los resultados	63
CAPÍTULO 6: Planteamiento y propuesta	64
Descripción del proyecto	64
Lenguajes de la arquitectura	65
Lenguaje Conceptual	67
Lenguaje Semiótico	68
Lenguaje Simbólico	70
Lenguaje Formal	71
Lenguaje Funcional	72
Lenguaje Espacial	74
Lenguaje Contextual	76
Lenguaje Constructivo	77
Lenguaje Tecnológico Ambiental	79
Sistemas de paisajes y arborización	80
Planimetría del proyecto arquitectónico y/o urbanístico	83
Planimetría estructural y constructiva del proyecto arquitectónico	84
CAPÍTULO 7: Conclusiones y recomendaciones	85
Conclusiones	85
Recomendaciones	87
Lista de Referencia	90

Lista de tablas

Tabla 1: Crecimiento poblacional de Usme	28
Tabla 2: Aportes teóricos de investigaciones históricas, arquitectónicas y urbanas	32
Tabla 3: Normativa relacionada	41

Lista de Figuras

Figura 1: Usme Prehispánico	20
Figura 2: Usme Colonial	21
Figura 3: Usme durante la Independencia	22
Figura 4: El municipio de Usme	23
Figura 5: La localidad de Usme	24
Figura 6: Los primeros Barrios	26
Figura 7: Usminia	27
Figura 8: Localidad de Usme	48
Figura 9: UPZ de la Localidad de Usme	49
Figura 10: Parque Ecológico Cantarrana	50
Figura 11: Distribución etaria de la población	51
Figura 12: Participación de usuarios	53
Figura 13: Plaza	54
Figura 14: Terraza y plaza mirador	55
Figura 15: Estrategia ambiental	56
Figura 16: Resultados encuesta a la comunidad local sobre el Sendero Ecológico Cantarrana	59
Figura 17: Modelo de copetón y colibrí	65
Figura 18: Lenguaje Conceptual - Integración a la naturaleza	68
Figura 19: Lenguaje simbólico – interpretación	71

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 20: Lenguaje funcional – Funcionalidad	74
Figura 21: Lenguaje espacial – Armonía	76
Figura 22: Lenguaje Constructivo – Sostenibilidad	78
Figura 23: Arquitectura modular - Colibrí y copetón	79
Figura 24: Componente biótico - Arbustos	81
Figura 25: Componente biótico – Arboles	82
Figura 26 Implantación general	83
Figura 27 Detalles Estructura de Madera	84

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Resumen

El Parque Ecológico Cantarrana en la localidad de Usme en la ciudad de Bogotá, se presenta como un escenario idóneo para la implementación de un sendero ecoturístico que no solo potencie la biodiversidad local, sino que también promueva el desarrollo económico, social, ambiental y turístico de la región. Esta tesis propone un enfoque integral para el diseño y desarrollo del Sendero Ecológico Cantarrana, con el objetivo de convertirlo en un instrumento urbano clave para la recuperación del paisaje natural y la mejora del bienestar de la comunidad local.

El sendero será concebido como un espacio de conexión entre la población y la naturaleza, ofreciendo oportunidades para el avistamiento de aves, la observación de flora y fauna nativa, y la realización de actividades recreativas y educativas.

Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los impactos potenciales del sendero en los aspectos económicos, sociales, ambientales y turísticos de la comunidad, evaluando tanto los beneficios como los posibles desafíos y riesgos. Se desarrollará un plan de gestión integral que aborde aspectos como la sostenibilidad financiera, la participación comunitaria, la accesibilidad universal y la promoción del turismo responsable.

Palabras clave: Arquitectura, Paisajismo, Sendero Ecológico, Biodiversidad, Educación Ambiental

Abstract

The Cantarrana Ecological Park in the town of Usme in the city of Bogotá, is presented as an ideal setting for the implementation of an ecotourism trail that not only enhances local biodiversity, but also promotes the economic, social, environmental and tourist development of the region. This thesis proposes a comprehensive approach to the design and development of the Cantarrana Ecological Trail, with the aim of turning it into a key urban instrument for the recovery of the natural landscape and the improvement of the well-being of the local community.

The trail will be conceived as a space for connection between the population and nature, offering opportunities for bird watching, observing native flora and fauna, and carrying out recreational and educational activities.

A comprehensive analysis of the potential impacts of the trail on the economic, social, environmental and tourism aspects of the community will be carried out, evaluating both the benefits and the possible challenges and risks. A comprehensive management plan will be developed that addresses aspects such as financial sustainability, community participation, universal accessibility and the promotion of responsible tourism.

Keywords: Architecture, Landscaping, Ecological Trail, Biodiversity, Environmental Education

Introducción

El Sendero Ecológico Cantarrana en la localidad de Usme, al sur de Bogotá, Colombia, surge como una respuesta a los desafíos ambientales y sociales derivados de la urbanización desenfrenada y el crecimiento acelerado de las ciudades. En este contexto, el presente proyecto de grado se enfoca en la formulación de una estrategia integral que promueva la conservación del paisaje natural, el fomento del turismo sostenible y la participación activa de la comunidad en la gestión y mantenimiento del sendero.

A lo largo de este documento, se abordan diferentes aspectos clave que contribuyen a la comprensión y desarrollo del Sendero Ecológico Cantarrana. En el Capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, destacando la pérdida progresiva del paisaje natural en Usme debido a la expansión urbana, la deforestación de bosques y la fragmentación de hábitats naturales, lo que ha generado graves consecuencias para la biodiversidad local y la calidad de vida de sus habitantes.

En el Capítulo 2, se explora el estado del arte relacionado con la conservación del patrimonio natural, la planificación urbana, la educación ambiental y la gestión de recursos naturales, proporcionando una base teórica y conceptual para el diseño e implementación del Sendero Ecológico Cantarrana.

La metodología de investigación, presentada en el Capítulo 3, combina enfoques cuantitativos y cualitativos para recopilar datos sobre la percepción de la comunidad local, el número de visitantes al parque y la biodiversidad presente en la zona, entre otros aspectos relevantes. Se emplearán técnicas de recolección de datos como encuestas estructuradas, cuestionarios y análisis estadísticos para interpretar los datos recopilados.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

En el Capítulo 4, se analiza el marco contextual del proyecto, incluyendo la selección preliminar del lugar, la población involucrada, el análisis de datos y determinantes arquitectónicas y/o urbanas, así como la estructura ecológica, socioeconómica y funcional del entorno.

Finalmente, en el Capítulo 5, se presentan los resultados del análisis de datos, se discuten las limitaciones encontradas durante la investigación y se exploran las implicaciones y aplicaciones prácticas de los hallazgos obtenidos en el desarrollo del Sendero Ecológico Cantarrana en Usme.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Objetivos

Objetivo General

Diseñar e implementar urbanísticamente un Sendero Ecológico en el Parque Ecológico Cantarrana, Usme, Bogotá, que promueva la participación activa de la comunidad local e integre elementos arquitectónicos que resalten el paisaje natural y potencien la vegetación nativa y endémica, la promoción del turismo sostenible, el desarrollo socioeconómico de la comunidad local con el fin de convertir el recorrido en un espacio de valor ambiental, concientizando a los habitantes sobre la importancia de su conservación.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico detallado del estado actual del paisaje natural en la localidad de Usme, con un enfoque en el área específica del Parque Ecológico Cantarrana, identificando los principales desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrenta la comunidad local.
- Identificar, proteger y promover la vegetación nativa y endémica presente en el área de igual forma valorar los posibles materiales a usar en el Sendero Ecológico Cantarrana, para conservar la biodiversidad local y mejorar el hábitat de las especies silvestres.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

- Diseñar un plan de manejo integral para el Sendero Ecológico Cantarrana, que incluya medidas específicas para la restauración y conservación del paisaje natural, la promoción del turismo sostenible y la participación activa de la comunidad en la gestión y mantenimiento del sendero.

CAPÍTULO I: Formulación de la investigación

Planteamiento del problema

La urbanización desenfrenada y el crecimiento acelerado de las ciudades representan uno de los principales desafíos ambientales y sociales de nuestro tiempo. En el caso particular de Usme, localidad al sur de Bogotá, Colombia, este proceso de urbanización ha perdido progresivamente su paisaje natural y la degradación de sus ecosistemas, afectando gravemente a la flora y fauna locales. La expansión urbana en Usme ha dado lugar a la deforestación de bosques, la destrucción de humedales y la fragmentación de hábitats naturales, lo que ha generado graves consecuencias para la biodiversidad local. Especies vegetales y animales endémicos se ven amenazadas por la pérdida de su hábitat natural y la interrupción de sus corredores biológicos, lo que aumenta su vulnerabilidad frente a la extinción.

La pérdida de la biodiversidad en Usme no solo afecta la integridad de los ecosistemas locales, sino que también tiene repercusiones en la calidad de vida y el bienestar de sus habitantes. La disminución de la población de especies animales y vegetales puede alterar los servicios ecosistémicos esenciales, como la polinización de cultivos, el control de plagas y la purificación del agua, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y la salud pública.

El problema se centra en la necesidad de abordar la gestión de las zonas verdes, la jardinería y el arbolado urbano en la localidad de Usme, Bogotá. A pesar de contar con una cantidad considerable de árboles y zonas verdes, es crucial reconocer que el manejo de estos recursos debe ser integral y estratégico para garantizar su conservación y su contribución al desarrollo sostenible de la comunidad.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Datos estadísticos revelan que Usme dispone de 88,741 árboles, con una distribución del 54.7% de especies nativas y un 45.3% de especies foráneas. Además, se cuenta con 340 m² de jardines en espacio público de uso público. La mayoría de las zonas verdes (50.33 % del área) están en categorías de gramíneas y especies asociadas arbustivas o herbáceas, lo que sugiere mejorar la diversidad y calidad de la vegetación.

El Plan Local de Arbolado Urbano (PLAU) se presenta como una herramienta integral para abordar esta problemática, al proporcionar una visión y metas claras para la gestión de las zonas verdes, la jardinería y el arbolado urbano. Sin embargo, es fundamental reconocer que su implementación efectiva requiere la participación de gestores y organizaciones competentes, así como el compromiso y apoyo de la ciudadanía para garantizar su sostenibilidad a largo plazo. (Plan Local de Arborización Urbana, 2018, p. 6)

Además, la pérdida de la flora y la fauna en Usme socava las perspectivas de desarrollo económico sostenible en la localidad. La biodiversidad es un recurso invaluable para el turismo eco-amigable y la investigación científica, generando oportunidades económicas y fuentes de empleo para la comunidad local.

En Usme, la riqueza de la flora y fauna es un aspecto fundamental que contribuye a la biodiversidad y al equilibrio ecológico de la localidad. La diversidad de especies vegetales y animales no solo enriquece el paisaje, sino que también desempeña un papel crucial en la salud de los ecosistemas locales y en la calidad de vida de sus habitantes.

En flora, Usme alberga muchas especies vegetales, muchas nativas de la región. Estas incluyen árboles, arbustos, plantas herbáceas y otras formas de vegetación que se distribuyen en diferentes

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

hábitats, como bosques, humedales y áreas de pastizales. En cuanto a la fauna, Usme es hogar de una diversidad de especies animales, desde mamíferos y aves hasta anfibios e insectos.

Además, los cuerpos de agua presentes en Usme, como el río Tunjuelito y la Quebrada Yomasa, proporcionan hábitats importantes para especies acuáticas como peces, anfibios y reptiles. Estos ecosistemas acuáticos también son vitales para mantener el equilibrio hidrológico y la biodiversidad en la región.

Sin embargo, a pesar de la riqueza de flora y fauna, Usme enfrenta desafíos relacionados con la pérdida y degradación de hábitats naturales debido a la urbanización y la deforestación. La fragmentación del paisaje y la contaminación ambiental son amenazas importantes para la fauna y flora local, lo que destaca la importancia de implementar medidas de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales en la localidad.

Ante esta problemática multidimensional, es urgente implementar estrategias efectivas que permitan la recuperación y conservación del paisaje natural en Usme, garantizando la protección de la flora y la fauna locales, el desarrollo socioeconómico de la comunidad y la promoción del turismo sostenible. En este contexto, la creación de un Sendero Ecológico en el Parque Cantarrana emerge como una opción viable y prometedora para abordar estos desafíos de manera integral y equitativa.

Pregunta problema

¿Cuál es el impacto del Sendero Ecológico Cantarrana en la recuperación y conservación natural para promover el turismo sostenible y el desarrollo económico local de Usme?

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Hipótesis

Por la pérdida progresiva de biodiversidad y degradación del paisaje natural en Usme, se postula que la implementación exitosa de un Sendero Ecológico en el Parque Cantarrana contribuirá a la recuperación y conservación de la flora y fauna locales. Se espera que la creación del sendero proporcione un hábitat restaurado y protegido para las especies nativas, promueva la conectividad entre diferentes ecosistemas y corredores biológicos, y fomente la conciencia ambiental y la participación comunitaria en la conservación de la biodiversidad.

Así mismo, se anticipa que el Sendero Ecológico actuará como un motor para el desarrollo socioeconómico sostenible de Usme, generando oportunidades de turismo eco-amigable, promoviendo la creación de empleo local y mejorando la calidad de vida de la comunidad.

Justificación

Justificación Histórica

En Bogotá hay dos momentos: la fundación de facto de la ciudad el 6 de agosto de 1538, donde Quesada no consideró las instrucciones de la corona sobre cómo se establecería un poblado, ocurrió en la plaza de las Yervas, donde se conoce hoy como Parque Santander; Quesada organizó un cuartel militar llamado Nuestra Señora de la Esperanza (actual chorro de Quevedo). El otro momento sería el jurídico, siete meses y veintiún días después del facto (27 abril 1539) donde se cumplía con todos los requisitos exigidos por los españoles para reconocimiento de una ciudad, es decir, nombramiento de alcaldes, demarcación de calles, una jerarquía, la constitución del Cabildo.

En el testimonio del Capitán Honorato Vicente Bernal, se hace explícito la fecha y hora precisa de la fundación de la ciudad, con el nombre de Santa fe. A partir de 1539, la villa dejó de llamarse Nuestra Señora de la Esperanza y fue nombrada Santafé. Luego, en 1819, después de la

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

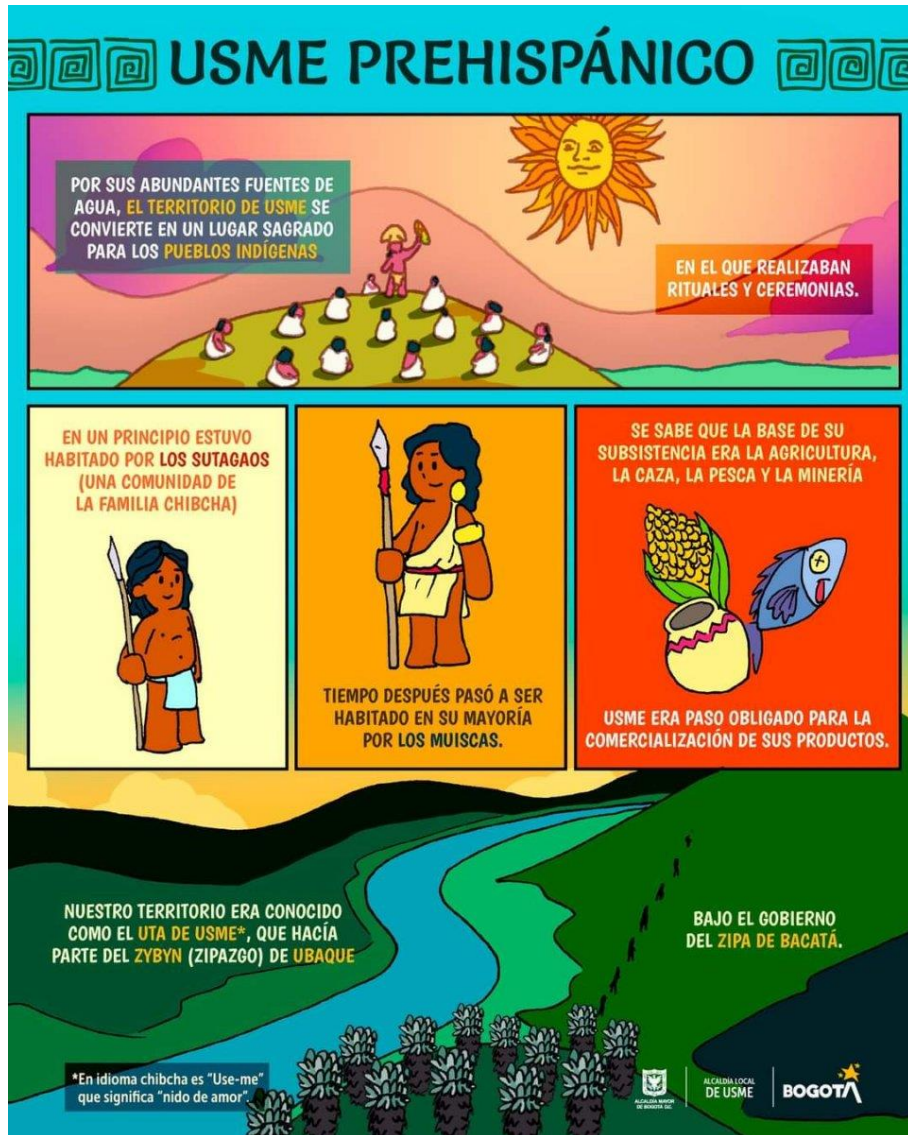
independencia, la ciudad tomó el nombre indígena de Bogotá. (Bogotá Se Fundó En 1539, No En 1538 | Archivo De Bogotá, s.f.)

Debido a la anterior, una de las divisiones fue fundada en 1650 con el nombre de San Pedro de Usme. Luego, en 1954 se anexa al distrito de Bogotá, volviéndose una potencia para generar zonas urbanizadas generando así una pérdida de las zonas rurales. A mediados del siglo XX las tierras se destinaron a actividades agrícolas, donde era importante para la capital, transformándose en un centro rural. Finalmente, en 1991 esta localidad cambia su nombre a Usme. (Reseña Histórica, s.f.)

Como se muestra en la figura (1), Usme significa Nido de amor en el lenguaje chibcha, además de esto, Usme fue habitado por los Sutagaos una comunidad dedicada a la agricultura, caza y pesca, aprovechando la fertilidad de la tierra y sus abundantes fuentes de agua, por esta razón los Sutagaos, al igual que otras comunidades de la época, consideraban el agua como un elemento vital y fuente de vida, por tal motivo, Usme era un lugar sagrado para los pueblos indígenas por lo tanto se realizaban rituales y ceremonias.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 1: Usme Prehispánico



Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capítulo 1*, s.f.); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-1>)

Durante la conquista Española los indígenas que sobrevivieron a dicha situación, estuvieron bajo el mando de los Españoles siendo sometidos a trabajos forzados para tener el alto el imperio Español. Para 1978 se fundó la parroquia San Pedro de Usme donde este comenzó a ser el centro de las celebraciones religiosas, como se evidencia en la figura (2)

Figura 2: Usme Colonial



Nota: Presenta un recorrido visual por la época colonial de Usme, Bogotá. En ella, podemos observar diversos elementos que nos permiten comprender la dinámica social, económica y religiosa de este periodo histórico. Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capitulo 2*, s.f.); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-2>)

Usme jugó un papel importante en la independencia de Colombia. La región, gracias a su cercanía a Bogotá, se convirtió en una despensa fundamental para la ciudad. Las haciendas de Usme, como el Hato, el Soche, el Carmen, las Manas o el Chocho, fueron esenciales para el abastecimiento del ejército libertador. Sin embargo, la guerra también trajo consigo cambios en la propiedad de la tierra, ya que muchas familias españolas vendieron sus bienes o huyeron, siendo sus tierras tomadas por los criollos que habían trabajado en las mismas haciendas. La independencia de Colombia marcó un punto de inflexión en la historia de Usme,

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

que pasó de ser una región dominada por las élites indígenas y españolas a convertirse en una comunidad campesina con una fuerte identidad propia. Para más claridad ver figura (3)

Figura 3: Usme durante la Independencia



Nota: La historia de Usme durante la independencia de Colombia. Comienza hablando de la extinción de las comunidades indígenas y el aumento de la población campesina en la región. Estos cambios llevaron a las élites dominantes a posesionarse de grandes extensiones de tierras agrícolas. Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capítulo 3, s.f.*); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-3>)

Usme se constituyó en un municipio de Cundinamarca en 1911, pero su área urbana no era mayor a diez manzanas. Tras la llegada de miles de desplazados a los centros urbanos debido a un impacto del conflicto armado, hizo que se transforme el paisaje de Usme ya que este se encontraba cerca de Bogotá. Por

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

esta razón desaparecieron grandes haciendas donde la zona rural se transformó en un territorio minifundio, dando a entender los cambios en la propiedad de las tierras. Usme tuvo autonomía municipal durante solo 43 años, ya que en 1954 su control fue asumido por la administración del Distrito Especial de Bogotá. Dicho lo anterior leer figura (4)

Figura 4: *El municipio de Usme*



Nota: Estos elementos destacan la evolución urbana y administrativa de Usme, así como los efectos sociales y económicos causados por el desplazamiento forzado. Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capítulo 4*, s.f.); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-4>)

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Usme se anexa a Bogotá en 1954 junto a otros municipios como Usaquén, Suba, Engativá, Fontibón y Bosa, esto ocurre debido a que Bogotá se organizó como un distrito especial, generando que dichos municipios, mencionados anteriormente dejaran de ser independientes y pasaran a ser parte del área urbana de Bogotá. Por cierto, al ser incorporados al perímetro esto implicó diversos cambios políticos, judiciales, urbanas, demográficas entre otras. Observar figura (5)

Figura 5: La localidad de Usme



Nota: Usme pasó de ser un municipio independiente para convertirse en una localidad integrada dentro del Distrito Especial de Bogotá, y cómo esto influyó en su desarrollo urbano y social. Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capítulo 5*, s.f.); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-5>)

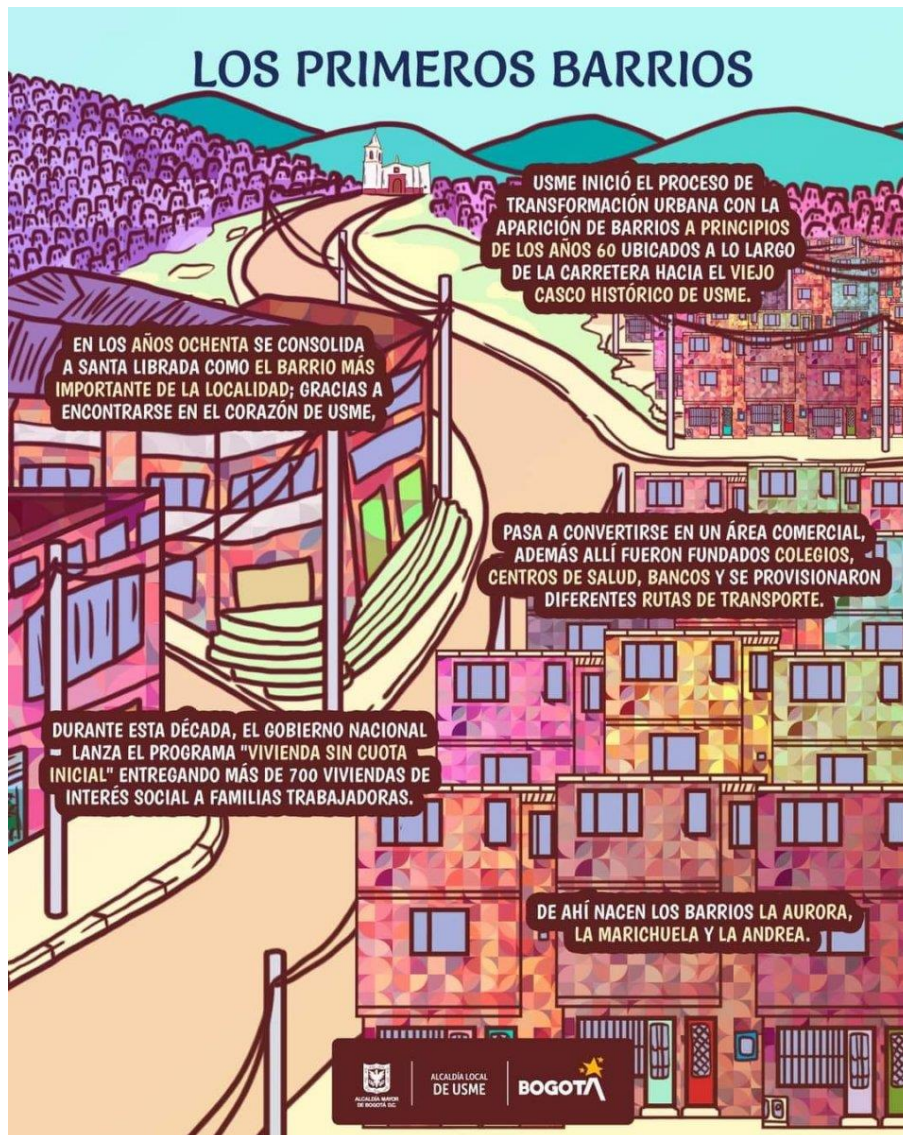
SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Usme Ubicada en el suroriente de Bogotá, siendo esta la localidad número 5, donde:

Limita al norte con las localidades de San Cristóbal, Rafael Uribe y Tunjuelito; al sur con la localidad de Sumapaz; al oriente con los municipios de Ubaque y Chipaque y al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Pasca. Está dividida en 7 UPZ (Unidades de Planeación Zonal) conformadas así: UPZ 52 La Flora, UPZ 56 Danubio, UPZ 57 Gran Yomasa, UPZ 58 Comuneros, UPZ 59 Alfonso López, UPZ 61 Usme Centro-veredas, UPZ 60 Parque Entre Nubes. (Localidad De Usme, 2022)

Cabe resaltar que el cambio de UPZ (Unidades de Planeación Zonal) a UPL (Unidades de Planeamiento Local) en Bogotá, fue debido a la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial, (POT) Reverdecer 2022-2035, que fue aprobado por el Concejo de Bogotá en octubre del 2021. Lo que se busca con el POT es tener una planificación urbana más moderna y participativa, con el objetivo de hacer de Bogotá una ciudad más sostenible, equitativa y competitiva (Nuevo POT - Bogotá Reverdece 2022-2035 Alcaldía Claudia López | bogota.gov.co, s.f.). A lo que se quiere llegar con esta breve explicación, es que en el caso de Usme no se encuentra tanta información respecto a las UPL, por ende, se habla de las UPZ correspondientes a la localidad. Observar y/o leer figura (6)

Figura 6: Los primeros Barrios



Nota: Usme tuvo un desarrolló como una localidad urbana, generando viviendas asequibles de acuerdo con la expansión de infraestructuras comerciales y de servicios, consolidando su importancia dentro de la ciudad de Bogotá. El barrio Santa Librada es parte de la UPZ 57. Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capítulo 6, s.f.*); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-6>)

Usminia fue hija de Saguamanchica, el Zipa de Bacatá, se decía que era la mujer más hermosa de la región. En honor a ella se realizó una escultura en concreto y metal, elaborada por el maestro Germán Rozo en el año 1997.

Figura 7: Usminia



Nota: Se combinan elementos históricos y mitológicos para contar la historia de Usminia, su importancia en la cultura de la región y la conmemoración de su figura a través de un monumento. Tomado de "Alcaldía local de Usme" (*Historia De Usme Capítulo 7, s.f.*); (<http://www.usme.gov.co/milocalidad/historia-usme-capitulo-7>)

Por otro lado, Usme es uno de los pulmones verdes de la ciudad, debido a que tiene una gran variedad de cuerpos hídricos, como el Parque Ecológico Cantarrana, ubicado entre el barrio Monteblanco y Brazuelos, que inició en 2007 como un proyecto ambiental y ecológico por tener 76 hectáreas, el objetivo de recuperar el río Tunjuelo para generar actividades culturales, recreo deportivas y socioambientales, y mejorar el medio ambiente.

Justificación Social

Usme ha sido testigo de un rápido proceso de urbanización, debido al desarrollo de infraestructuras y servicios que han estimulado la llegada de personas en busca de oportunidades económicas. Así como también, la presencia de industrias, comercios y servicios que han generado empleo, es por esto, que los trabajadores de otras regiones han llegado a estos barrios por lo cual se incrementa la población. Los flujos de migración interna desde espacios rurales a áreas urbanas como Usme han sido otro factor importante (como se indica en la tabla 1), ya que dejan el campo buscando empleo, educación o acceso a servicios básicos más presentes en los entornos urbanos, generando crecimiento demográfico de la zona.

Tabla 1: Crecimiento poblacional de Usme

Año	2020	2021	2022	2023
Población total	384.943 hab.	395.760 hab.	400.580 hab.	407.645 hab.
% En Bogotá	4.97%	5%	5.1%	5.1%

Nota: La tabla presentada muestra la evolución de la población de Usme total entre 2020 y 2023, así como el porcentaje de esta población que reside en Bogotá. Adoptado de: User, S. (2014, May 13). 5. USME.

(<https://www.integracionsocial.gov.co/index.php/entidad/informacion-institucional/localidades-sdis/5-usme>)

El análisis de la evolución de la población de Usme entre los años 2020 y 2023 muestra un leve crecimiento demográfico. Durante este periodo, la población total pasó de 384.943 habitantes en 2020 a 407.645 habitantes en 2023, lo que representa un incremento total de aproximadamente 22.702 personas en cuatro años. Este crecimiento no ha sido homogéneo, con variaciones en el incremento anual, siendo 2021 el año con el mayor crecimiento poblacional donde este incrementó aproximadamente 10.817 habitantes respecto al año anterior.

El porcentaje de la población que representan Usme en Bogotá muestra un leve aumento. En 2020, el 4.97% era la cantidad de habitantes que vivían en Usme, pero es el porcentaje que representa en la capital,

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

esta cifra que ascendió progresivamente hasta alcanzar el 5.1% en 2022, manteniéndose en ese nivel en 2023.

El crecimiento general de la población plantea interrogantes sobre las dinámicas socioeconómicas y urbanísticas que están influenciando estos movimientos. Teniendo en cuenta esta información, principalmente a 14.818 habitantes son a los que les impactarán con este proyecto en el parque ecológico Cantarrana. Dado nuestro objetivo, este proyecto llegará a toda la población de este sector.

Justificación Tecnológica

Los beneficios de implementar un sendero ecológico en el parque ecológico Cantarrana, consiste principalmente en la protección del ecosistema natural, protegiendo la biodiversidad para la llegada de nueva fauna y flora en la zona y mejorar la calidad del aire, del río Tunjuelo y del suelo.

En cuanto a los materiales que se pueden utilizar para el sendero ecológico, se pueden utilizar adoquines, piedras del lugar o piedra bola de río. La idea es utilizar elementos que provengan de la misma naturaleza a causa de tener una experiencia netamente ecológica y natural.

A la hora de generar puntos estratégicos la población puede realizar actividades como siembra, realización de actividad física, eventos culturales, recreación pasiva, etc. Con ese ecoturismo se puede obtener el ingreso económico adecuado para la comunidad y promover el desarrollo económico local.

Justificación Ambiental

Usme cuenta con diversos cuerpos hídricos, donde la principal quebrada se encuentra en Yomasa, así como también se encuentran las quebradas Fucha, Chuniza, y Santa Librada. Por otro lado, alberga los nacaderos del río Tunjuelo, donde llegan todos los desechos del alcantarillado y del río de Bogotá que son vitales para el abastecimiento de agua potable de la ciudad y a su vez una gran variedad de flora y fauna, incluyendo especies endémicas y amenazadas.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Ahora bien, con la aplicación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) o también llamados Objetivos Globales "reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental." (*Objetivos De Desarrollo Sostenible, s.f.*) en efecto en este proyecto se abarcaron alguno de estos como lo es el objetivo 11 Ciudades y comunidades sostenibles: lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, el objetivo 13 Acción por el clima: se centra en abordar el cambio climático, la degradación ambiental en Usme está contribuyendo al cambio climático, ya que está liberando gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Con la ayuda del Sendero Ecológico Cantarrana, recuperar el paisaje natural en Usme y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero gracias a la recuperación de fauna y flora locales y el objetivo de 15 Vida de ecosistemas terrestres: se centra en proteger la vida de los ecosistemas terrestres, sus hábitats naturales y toda la diversidad que se pueda encontrar en el lugar.

Por lo anterior, se puede generar espacios para la recreación pasiva, educación ambiental y ecoturismo, ya que son importantes para conservar la biodiversidad, promover una conciencia ambiental, reducir la huella ambiental e incentivar la protección de los hábitats naturales, ya que la expansión urbana afecta a los ecosistemas naturales causando contaminación del agua, aire y suelo, como una gran pérdida en su fauna y flora.

El proyecto puede obtener la certificación Leadership in Energy & Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) también conocido por sus siglas LEED, ya que contamos con una reducción de gases y huella de carbono, gracias a la creación de nuevos lugares, con la utilización de materiales que se adapten a las condiciones del lugar, la implementación de prácticas de construcción sostenible y la promoción de la conectividad ecológica en el área circundante.

CAPÍTULO 2: Marco Referencial

Estado del arte

El diseño e implementación de proyectos de conservación y desarrollo sostenible requiere una comprensión profunda del contexto local y global, así como del conocimiento acumulado en diferentes disciplinas. En el caso del Sendero Ecológico Cantarrana en el Parque Ecológico Cantarrana de Usme, Bogotá, es crucial examinar el estado actual del conocimiento y las experiencias previas relacionadas con la conservación del patrimonio natural, la planificación urbana, la educación ambiental y la gestión de recursos naturales.

El presente documento se enfoca en revisar una serie de trabajos académicos y técnicos que ofrecen perspectivas únicas y relevantes para el diseño e implementación del Sendero Ecológico Cantarrana. Estos trabajos incluyen investigaciones, tesis y documentos técnicos que abordan aspectos clave relacionados con la conservación del entorno natural, la participación comunitaria, el consumo responsable y la integración del medio ambiente en la planificación urbana y territorial.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Tabla 2: Aportes teóricos de investigaciones históricas, arquitectónicas y urbanas

Autor	Título	Tipo	Año	Objetivo
<i>Chinome Mogollón, Dahiana Alietta, Flórez Tovar, Cindy Andrea</i>	<i>Diseño de un sendero ecológico como estrategia pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural de la zona rural de Usme</i>	<i>Tesis</i>	<i>2018</i>	<i>Diseñar un Sendero ecológico interpretativo ambiental como herramienta pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural de la zona rural de la localidad de Usme</i>
<i>Vargas Aldana, Claudia María</i>	<i>Modos cuidadosos de vivir con el río: afectos y prácticas de convivencia con el río Tunjuelo</i>	<i>Tesis</i>	<i>2022</i>	<i>Analiza cómo conviven el río Tunjuelo y diversos actores del sur de Bogotá en medio del maltrato ambiental y social</i>
<i>María Fernanda Flórez Triana</i>	<i>Hiperterritorio entre-nubes propuesta urbana de reconfiguración morfológica del parque Entre-nubes, Bogotá</i>	<i>Tesis</i>	<i>2019</i>	<i>Controlar el crecimiento urbano sobre el borde del parque y darle un adecuado aprovechamiento por medio de un borde de protección y estrategias que respondan a las necesidades.</i>
<i>Peña Herrera, Viviana, Lemus Espinosa, Pilar Pinilla Ospina, David Felipe Guevara González, Gloria Diva Cerquera Mojocó, Yeinson Fernando Pasos Guarín, Paola Andrea</i>	<i>Las 4C del Consumo responsable: conciencia, compromiso, cuidado y creatividad</i>	<i>Documento</i>	<i>2022</i>	<i>Promover un consumo responsable a través de la conciencia, el compromiso, el cuidado y la creatividad, aspectos fundamentales para fomentar prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.</i>
<i>Martha Isabel Bernal Mora</i>	<i>Multiterritorialidades en los bordes urbano-rurales de Usme Bogotá-Colombia</i>	<i>Tesis</i>	<i>2020</i>	<i>Comprender las configuraciones espaciales en esta zona.</i>

Guzmán Sánchez, Ivon Lorena	Aproximación al reconocimiento de los servicios ecosistémicos del Parque Ecológico Cantarrana como estrategia didáctica para el fortalecimiento del PRAE-Colegio IED Usminia (localidad de Usme)	Tesis	2020	Favorecer la transversalidad y el fortalecimiento del eje de biodiversidad incluido en el Proyecto Ambiental Escolar del Colegio IED Usminia por medio del reconocimiento de los bienes y servicios ecosistémicos brindados por el Parque Ecológico Cantarrana (Localidad de Usme).
-----------------------------	--	-------	------	---

Nota: Estado del Arte o Antecedentes. Adaptado de “Diseño de un sendero ecológico como estrategia pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural de la zona rural de Usme” por Chinome Mogollón, D. A. & Flórez Tovar, C. A, 2018. (<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13963>); “Modos cuidadosos de vivir con el río: afectos y prácticas de convivencia con el río Tunjuelo. Universidad Nacional de Colombia” por Vargas Aldana, C. (2022). (<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82892>); “Hiperterritorio Entre-Nubes. Propuesta urbana de reconfiguración morfológica para el parque Entre-Nubes, Bogotá” por Flórez, M. F. (2019). (<https://core.ac.uk/download/pdf/222782109.pdf>); “Las 4C del Consumo responsable: conciencia, compromiso, cuidado y creatividad. Secretaría de Educación del Distrito – SED” por Peña Herrera, V, Lemus Espinosa, P, Pinilla Ospina, D, Guevara González, G, Cerquera Mojocó, Y y Pasos Guarín, P. (2022). (<https://repositoriosied.educacionbogota.edu.co/handle/001/3502>); “Multiterritorialidades en los bordes urbano-rurales de Usme Bogotá-Colombia.” por Bernal Mora, M. (2020). (<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77775>); “Aproximación al reconocimiento de los servicios ecosistémicos del Parque Ecológico Cantarrana como estrategia didáctica para el fortalecimiento del PRAE-Colegio IED Usminia (localidad de Usme)” por Guzmán Sánchez, I. (2020). (<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79108>)

Marco Teórico

El trabajo de Chinome Mogollón y Flórez Tovar (2018) se centra en el diseño de un sendero ecológico en la zona rural de Usme, Bogotá, como una estrategia pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural. Este proyecto se basa en la participación activa de la comunidad local, integrando tanto sus conocimientos como sus inquietudes ambientales, lo que permite un enfoque inclusivo y contextualizado en términos de sostenibilidad y educación ambiental.

La metodología empleada en este estudio fue de carácter descriptivo con un enfoque cualitativo, utilizando herramientas como encuestas, visitas de campo e identificación de especies locales para recolectar información relevante sobre el entorno natural. Además, se promovió una interacción constante con la comunidad mediante entrevistas y encuentros, facilitando el reconocimiento de los saberes locales y la identificación de problemáticas ambientales.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

El sendero ecológico diseñado tiene una longitud aproximada de 2,75 kilómetros e incluye paradas estratégicas para la realización de actividades recreativas con un enfoque en la educación ambiental. Como resultado final, se elaboró un catálogo ilustrado que documenta la flora y fauna presentes en el área, lo que contribuye al reconocimiento y valoración del patrimonio natural tanto por la comunidad como por los visitantes.

Este estudio concluye que el sendero no solo tiene valor teórico, sino también utilidad práctica, ya que fomenta el reconocimiento del territorio como una estrategia esencial para su conservación y protección. Asimismo, se destaca la importancia de fortalecer el aprendizaje sobre el patrimonio natural de Usme y promover prácticas sostenibles en la comunidad. Este enfoque integral subraya la relevancia de que los proyectos de conservación se basen en un diálogo constante entre los actores locales y los objetivos de sostenibilidad global.

El trabajo de Flórez (2019), titulado Hiperterritorio Entre-Nubes, propone una reconfiguración morfológica del parque Entre-Nubes en Bogotá, con el objetivo de integrar espacios urbanos y naturales para mejorar la calidad de vida de los habitantes y fomentar la sostenibilidad. Esta propuesta busca transformar el parque en un espacio que conecte diversas áreas urbanas y naturales, promoviendo un uso más eficiente del territorio y optimizando la relación entre los ciudadanos y su entorno.

Uno de los principales objetivos del proyecto es la reconfiguración urbana, donde se pretende transformar el parque en un espacio que conecte las áreas urbanas circundantes con las zonas naturales, fomentando la cohesión entre lo urbano y lo ecológico. Además, se busca que esta intervención contribuya a mejorar la calidad de vida de los residentes mediante la creación de espacios recreativos y de esparcimiento.

La metodología incluyó un análisis morfológico detallado de las características físicas y funcionales del parque, identificando las áreas que podrían beneficiarse de una intervención. Paralelamente, se promovió la participación comunitaria, donde se involucró a la población local a

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

través de consultas para garantizar que sus opiniones y necesidades se reflejaran en el diseño final.

Entre los resultados esperados se encuentra la creación de espacios multifuncionales, diseñados para ser utilizados en actividades recreativas y culturales diversas. Además, la propuesta incluye la implementación de prácticas sostenibles para conservar el entorno natural del parque, integrando elementos ecológicos en el diseño urbano y contribuyendo al equilibrio entre el desarrollo urbano y la conservación ambiental.

La investigación concluye que una adecuada reconfiguración morfológica del parque Entre-Nubes no solo mejoraría su funcionalidad como espacio público, sino que también fortalecería el vínculo entre los habitantes y su entorno. Esto promovería una cultura de respeto y conservación del patrimonio natural, fortaleciendo el compromiso ciudadano hacia la sostenibilidad.

El estudio de Vargas Aldana (2022), titulado *Modos cuidadosos de vivir con el río: afectos y prácticas de convivencia con el río Tunjuelo*, explora las relaciones que las comunidades establecen con el río Tunjuelo en Bogotá, enfocándose tanto en los afectos como en las prácticas cotidianas que reflejan una convivencia respetuosa y sostenible con este recurso hídrico. La investigación analiza cómo las comunidades interactúan con el río, destacando los modos de vida que promueven una relación armónica con el entorno.

Uno de los principales objetivos del estudio es analizar las prácticas comunitarias para investigar cómo los residentes de la zona conviven con el río Tunjuelo, enfatizando las acciones que promueven el cuidado y el respeto hacia este recurso natural. Además, se busca identificar los afectos y significados que los habitantes atribuyen al río, explorando su importancia no solo como recurso natural, sino también como un símbolo cultural y social.

La metodología del estudio incluye un enfoque cualitativo, en el cual se realizaron entrevistas y grupos focales con los habitantes para recolectar experiencias y percepciones sobre el río. También se

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

empleó la observación participativa, permitiendo que la autora se involucrara en actividades comunitarias vinculadas al río para comprender mejor las dinámicas sociales y ambientales que lo rodean.

Los resultados clave de la investigación revelan una serie de prácticas de convivencia que reflejan un cuidado activo del río, tales como la limpieza comunitaria, la educación ambiental y actividades recreativas que fomentan una conexión más profunda con el entorno natural. Además, se documentó un fuerte apego emocional de los residentes hacia el río, quienes lo ven como un componente central de su identidad cultural y social, más allá de su valor ambiental.

El estudio concluye que la convivencia cuidadosa con el río Tunjuelo es esencial para la sostenibilidad ambiental y social de la comunidad. Estas prácticas no solo contribuyen a la conservación del ecosistema del río, sino que también fortalecen los lazos comunitarios y la identidad cultural de los habitantes. La investigación subraya la importancia de integrar estas dinámicas en las políticas públicas relacionadas con la gestión del agua y la conservación ambiental.

El estudio de Bernal Mora (2020), titulado Multiterritorialidades en los bordes urbano-rurales de Usme, Bogotá-Colombia, examina las dinámicas y configuraciones espaciales en las zonas que limitan entre lo urbano y lo rural en la localidad de Usme. La investigación se enfoca en cómo estas áreas se ven afectadas por la expansión urbana y las transformaciones territoriales, destacando la importancia de estas fronteras en el contexto social, cultural y ambiental.

Uno de los principales objetivos del estudio es entender las configuraciones espaciales de tres bordes urbano-rurales en Usme, analizando las características y transformaciones desde la perspectiva de los actores locales involucrados. Además, se busca identificar el uso del suelo en estas áreas, explorando cómo ha cambiado a lo largo del tiempo y la relevancia social, cultural y ambiental de estos cambios.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

La metodología utilizada en la investigación incluye un análisis espacial basado en la fotointerpretación de imágenes aéreas y el uso de sistemas de información geográfica (SIG) para estudiar tres áreas específicas: Usme-Veredas Bajas, Bolonia-Parque Entre Nubes y Brazuelos-Parque Cantarrana. Complementariamente, se realizaron entrevistas informales con residentes locales, lo que permitió comprender mejor las transformaciones territoriales y sus impactos en la comunidad.

Los resultados clave del estudio revelan transformaciones territoriales significativas en el uso del suelo a lo largo de más de dos décadas, destacando la pérdida de áreas de conservación debido a la creciente presión urbana. A pesar de los impactos negativos, estas áreas siguen siendo fundamentales no solo desde una perspectiva ecológica, sino también por su relevancia en la identidad cultural y social de los habitantes.

El estudio concluye que es crucial reconocer y gestionar adecuadamente las multiterritorialidades en las fronteras urbano-rurales de Usme para garantizar la sostenibilidad ambiental y social. Asimismo, se enfatiza la importancia de integrar las voces de los actores locales en la planificación urbana, para abordar los desafíos relacionados con la expansión urbana y la conservación del patrimonio natural en la región.

Marco Conceptual

En el contexto del proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana en el Parque Ecológico Cantarrana de Usme, Bogotá, es esencial comprender y aplicar un marco conceptual sólido que aborde los desafíos ambientales, sociales y económicos asociados con la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible en entornos urbanos. Este marco conceptual se basa en varios conceptos y teorías fundamentales que guían la planificación, implementación y evaluación del proyecto.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

La conservación de la biodiversidad es un elemento central en el marco conceptual, ya que el proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana busca proteger y gestionar la variabilidad de la vida en el Parque Ecológico Cantarrana. Esto incluye la conservación de especies vegetales y animales endémicas, así como la preservación de los ecosistemas naturales que sustentan la vida en la región. La conservación de la biodiversidad es esencial para mantener la estabilidad y la resiliencia de los ecosistemas, así como para garantizar el bienestar humano a largo plazo.

El desarrollo sostenible emerge como un marco conceptual integral que guía las acciones en el proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana. El desarrollo sostenible implica equilibrar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente y el bienestar social, satisfaciendo las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas propias. En el contexto del sendero, esto implica diseñar e implementar prácticas que promuevan la sostenibilidad ambiental, económica y social, asegurando que el proyecto contribuya positivamente al desarrollo a largo plazo de la región.

La planificación urbana sostenible es otro elemento clave del marco conceptual, especialmente relevante en el contexto de Usme, una zona afectada por la urbanización desenfrenada y la pérdida gradual de áreas verdes. La planificación urbana sostenible busca diseñar y gestionar ciudades de manera que sean socialmente justas, económicamente prósperas y ambientalmente sostenibles. En el caso del sendero, esto implica integrar áreas verdes en la planificación urbana para restaurar la conectividad de los ecosistemas y mejorar la calidad de vida de los residentes.

La educación ambiental desempeña un papel crucial en el marco conceptual del proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana. La educación ambiental es un proceso de aprendizaje que aumenta el conocimiento y la conciencia sobre los problemas ambientales y promueve actitudes y

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

comportamientos proambientales. En el contexto del sendero, la educación ambiental es fundamental para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la conservación y la adopción de prácticas sostenibles, promoviendo así un cambio de actitud hacia el entorno natural.

El turismo sostenible emerge como una estrategia clave para promover el desarrollo económico y social de Usme de manera responsable. El turismo sostenible implica actividades turísticas que respetan y preservan el medio ambiente, promueven la conservación de la biodiversidad y contribuyen al desarrollo socioeconómico de las comunidades locales de manera equitativa y participativa. En el contexto del sendero, el turismo sostenible puede ser una herramienta poderosa para la revitalización económica de Usme al capitalizar la riqueza natural de la región de manera responsable.

Marco Normativo

El desarrollo del Sendero Ecológico Cantarrana en el Parque Ecológico Cantarrana de Usme, Bogotá, se encuentra respaldado por un sólido marco legal que establece los lineamientos y regulaciones necesarios para garantizar la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible. En este contexto, se destacan tres normativas clave: la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto Distrital 190 de 2004, cada una con su propia aplicabilidad y contribución al enfoque integral del sendero.

La Ley 99 de 1993, también conocida como la Ley General Ambiental, es una pieza legislativa fundamental que establece los principios, objetivos y lineamientos para la gestión ambiental en Colombia (Apellido, Año). Esta ley busca promover la conservación, protección y recuperación del medio ambiente, así como la participación ciudadana en la gestión ambiental. En el contexto del Sendero Ecológico Cantarrana, la Ley 99 de 1993 es vital, ya que establece los requisitos que debe cumplir el proyecto para conservar la biodiversidad, manejo de residuos y evaluación de impacto ambiental.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

El Decreto 1076 de 2015, también conocido como el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, regula diversos aspectos relacionados con la gestión ambiental en Colombia (Apellido, Año). Este decreto establece los procedimientos y requisitos para la planificación y ejecución de proyectos que puedan afectar el medio ambiente. En el contexto del proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana, el Decreto 1076 de 2015 proporciona las pautas para la adecuada planificación y ejecución del sendero, asegurando que se tomen en cuenta los aspectos ambientales y se minimicen los impactos negativos en el entorno natural.

Por último, el Decreto Distrital 190 de 2004 regula el manejo ambiental específico del Parque Ecológico Cantarrana (Apellido, Año). Este decreto establece medidas para la conservación y uso sostenible del parque, incluyendo disposiciones sobre la protección de la flora y fauna, el mantenimiento de senderos y la regulación de actividades recreativas. En el contexto del proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana, el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto Distrital 190 de 2004 es crucial para garantizar la conservación del entorno natural y la integridad del parque.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Tabla 3: Normativa relacionada

<i>Nivel</i>	<i>Normas y convenios</i>	<i>Contenido</i>
<i>Internacional</i>	<i>Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)</i>	<i>Propone medidas para conservar la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de recursos genéticos.</i>
<i>Nacional</i>	<i>Ley 99 de 1993 - Ley General Ambiental</i>	<i>Establece los principios, objetivos y lineamientos para la gestión ambiental en Colombia, promoviendo la conservación, protección y recuperación del medio ambiente</i>
<i>Distrital</i>	<i>Decreto Distrital 190 de 2004</i>	<i>Regula el manejo ambiental específico del Parque Ecológico Cantarrana, estableciendo medidas para su conservación y uso sostenible, incluyendo disposiciones sobre la protección de la flora y fauna, el mantenimiento de senderos y la regulación de actividades recreativas.</i>
	<i>Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible</i>	<i>Regula diversos aspectos relacionados con la gestión ambiental en Colombia, estableciendo procedimientos y requisitos para la planificación y ejecución de proyectos que afecten el medio ambiente.</i>
	<i>Resolución 470 del 2017</i>	<i>Establece directrices específicas para proyectos de reforestación con especies nativas, como el proyecto "Bosques de Paz" en el Páramo de Santurbán, con el fin de aumentar la cobertura vegetal y recuperar la fauna nativa</i>

Nota: Normativa Relacionada. Adaptado de "Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible" por El congreso de Colombia, 1993. (<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>); "Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible" por Función Pública. (2015). (<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>); "Resolución 470 de 2017." por Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2017). (https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion_470_de_2017.pdf); "Decreto 190 de 2004" por Alcaldía Mayor de Bogotá. (2004). (<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>); "Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD)." por Ministerio de relaciones exteriores de Colombia (1995). (<https://www.cancilleria.gov.co/convenio-sobre-diversidad-biologica-cbd>)

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Aplicabilidad en el trabajo de grado

El Sendero Ecológico Cantarrana fue concebido como una respuesta integral a los problemas de degradación ecológica y pérdida del paisaje natural en la localidad de Usme, Bogotá, producto de la acelerada urbanización y la fragmentación de los ecosistemas. A través de esta intervención, se buscó preservar los cerros orientales, promover la educación ambiental y fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión de los recursos naturales. La evaluación de la aplicabilidad del proyecto, en términos de su eficacia, la resolución del problema y el cumplimiento de los objetivos y metas, se presenta a continuación.

En primer lugar, se puede afirmar que el proyecto es eficaz en cuanto a la mitigación de los efectos negativos de la urbanización sobre el entorno natural. A través de la creación del sendero ecológico, se logra proteger áreas de alto valor ecológico, promoviendo la conservación de la biodiversidad local. Los cerros orientales, que se ven afectados por la expansión urbana descontrolada, ahora pueden contar con un espacio donde la flora y fauna nativas pueden prosperar, asegurando así la preservación de los ecosistemas existentes. Esta intervención responde directamente a uno de los problemas fundamentales identificados: la pérdida de biodiversidad y la fragmentación de los hábitats naturales.

En cuanto a los objetivos específicos del proyecto, se destaca su éxito en la creación de un espacio que promueve la educación ambiental y el turismo sostenible. El sendero, equipado con estaciones informativas y puntos de observación, no solo invita a los visitantes a disfrutar del entorno natural, sino que también los educa sobre la importancia de los ecosistemas locales. Los mensajes interpretativos presentes en las estaciones guían a los usuarios a reflexionar sobre el valor de la biodiversidad, fomentando un cambio de actitud hacia la conservación. La implementación de

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

actividades educativas, talleres y recorridos guiados ha permitido sensibilizar a la comunidad local sobre la necesidad de proteger el medio ambiente, lo que contribuye al cumplimiento de uno de los objetivos fundamentales del proyecto.

Otro aspecto relevante es la participación comunitaria en la gestión del sendero, un elemento clave para asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. A través de programas de capacitación y sensibilización, se ha fomentado la integración de los habitantes de Usme en las actividades de mantenimiento y vigilancia del sendero. La comunidad ha asumido un rol activo en la conservación del entorno, lo que no solo garantiza la protección de los cerros orientales, sino que también refuerza el sentido de pertenencia y cuidado colectivo del espacio natural.

En cuanto a los objetivos de sostenibilidad, el proyecto también ha demostrado ser eficaz en la implementación de tecnologías ambientalmente responsables. Se utilizaron materiales de bajo impacto para la construcción de las instalaciones del sendero, lo que minimiza el impacto ecológico del proyecto. La arquitectura modular, basada en figuras geométricas que evocan especies locales como el colibrí, permite una integración armónica con el entorno natural, respetando la morfología del paisaje sin imponer estructuras que alteren su equilibrio. De este modo, el sendero no solo se presenta como un espacio funcional y estéticamente coherente, sino también como una intervención ecológica que favorece la sostenibilidad.

En términos de la magnitud del impacto del proyecto, los resultados son alentadores. El Sendero Ecológico Cantarrana ha generado un espacio accesible para la recreación, el aprendizaje y el contacto directo con la naturaleza, mejorando la calidad de vida de la comunidad local y atrayendo a visitantes de otras áreas de la ciudad. La revalorización de los cerros orientales como un espacio de esparcimiento y conservación ha impulsado el turismo sostenible, lo que a su vez contribuye al desarrollo económico de

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

la región. Las oportunidades económicas derivadas del turismo y la gestión del sendero también benefician a la comunidad local, consolidando una economía basada en la protección del medio ambiente.

CAPÍTULO 3: Metodología

Tipología Investigativa

En esta investigación, se utilizará una metodología cuantitativa para recopilar y analizar datos numéricos con el fin de comprender la magnitud y la relación entre variables específicas relacionadas con el Sendero Ecológico Cantarrana. Se emplearán técnicas de recolección de datos como encuestas estructuradas, cuestionarios y mediciones objetivas para obtener información cuantitativa sobre la percepción de la comunidad local, el número de visitantes al parque, y la biodiversidad presente en la zona, entre otros aspectos relevantes. Posteriormente, se aplicarán análisis estadísticos como análisis de frecuencias, correlaciones y pruebas de significancia para interpretar los datos recopilados y extraer conclusiones sobre los patrones y relaciones identificadas.

Además de la metodología cuantitativa, se incorporará una metodología mixta que combinará elementos cualitativos y cuantitativos para proporcionar una comprensión más completa y profunda del fenómeno estudiado. Se llevarán a cabo entrevistas semi estructuradas con miembros clave de la comunidad local, expertos en conservación ambiental y autoridades gubernamentales para obtener perspectivas cualitativas sobre la percepción del proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana, los posibles impactos sociales y ambientales, y las oportunidades de mejora. Estas entrevistas complementarán los datos cuantitativos recopilados y permitirán una comprensión más holística de los aspectos estudiados.

La metodología proyectual se empleará para el diseño y la planificación del Sendero Ecológico Cantarrana, centrándose en la elaboración de propuestas concretas y soluciones prácticas para abordar los desafíos identificados. Se aplicarán técnicas de diseño participativo, como talleres de diseño colaborativo con la comunidad local y expertos en áreas relevantes, para generar ideas innovadoras y

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

creativas. Además, se realizarán análisis de viabilidad técnica, económica y ambiental para evaluar la factibilidad de las propuestas de diseño y garantizar su implementación exitosa.

Método de recopilación de datos

El método de recopilación de datos en esta investigación se llevará a cabo mediante un enfoque mixto, utilizando tanto técnicas cuantitativas como cualitativas. Para la recopilación de datos cuantitativos, se emplearán encuestas donde estas serán dirigidas a la comunidad local y a los visitantes del Sendero Ecológico Cantarrana.

Se realizó una encuesta que proporciona datos clave sobre la percepción y comportamiento de los visitantes. Los usuarios brindaron información demográfica como la edad y género, así como la frecuencia de sus visitas al parque. Además, se evaluó el nivel de satisfacción con aspectos como la limpieza y el mantenimiento del parque, con el fin de identificar las actividades principales realizadas, tales como caminatas, deportes o reuniones familiares.

La encuesta también abordó la percepción de seguridad dentro del parque y sobre que otras actividades les gustaría que se incorporaran en el lugar para brindar una mejor experiencia. Finalmente, a los usuarios que realizaron la encuesta se les proporcionó una información sobre la participación en actividades de voluntariado que requiere el sendero ecológico.

Esta herramienta nos permitirá obtener datos de los usuarios, el número de visitantes, y otros indicadores relevantes, como la biodiversidad presente en la zona.

En cuanto a la recolección de datos cualitativos, se llevarán a cabo entrevistas semi estructuradas con personas clave, tales como miembros de la comunidad local, expertos en conservación ambiental, y autoridades gubernamentales. Estas entrevistas proporcionarán información

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

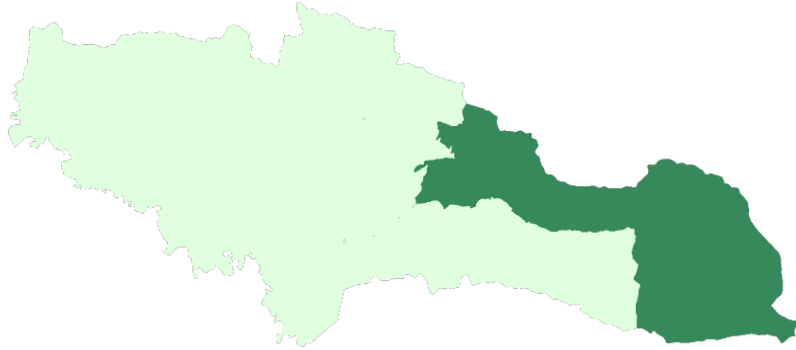
detallada y en profundidad sobre la percepción y los impactos del proyecto, así como sobre las oportunidades de mejora del Sendero Ecológico Cantarrana.

CAPÍTULO 4: Marco contextual

Selección preliminar del lugar

Usme se encuentra ubicada en el sur de Bogotá, donde se ha generado un crecimiento urbano significativo en las últimas décadas, con la construcción de viviendas y desarrollo de áreas comerciales. Sin embargo, el proyecto se centra en el parque ecológico cantarrana que se encuentra ubicado entre los barrios Brazuelos y Monteblanco, específicamente en la UPZ 58 Comuneros.

Figura 8: Localidad de Usme

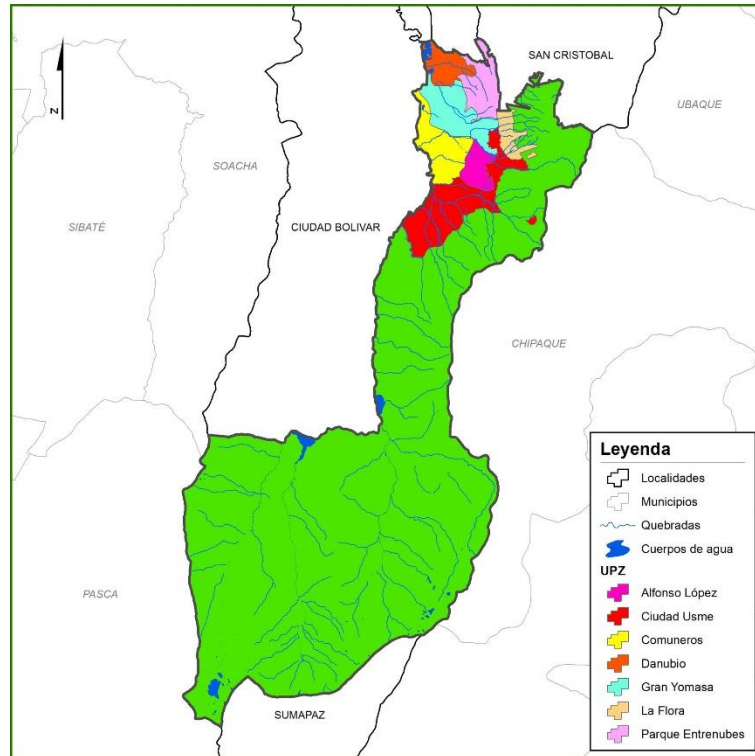


Nota: En la figura se pueden evidenciar un croquis de la ciudad de Bogotá, donde el color verde oscuro representa la localidad de Usme. Adaptado de “PNGWING”; (<https://www.pngwing.com/es/free-png-irvfg>)

La localidad de Usme está dividida en siete UPZ (Unidades de Planeamiento Zonal). Siendo está conformada por 120 barrios y 17 veredas. La Upz 58 Comuneros es una de las más pobladas de esta localidad, donde se ha transformado, se han implementado proyectos de desarrollo urbano, educativo y social.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 9: UPZ de la Localidad de Usme



Tomado de "Comisión Ambiental Local de Usme." (s.f.).

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=387633883576422&set=a.387633876909756>

El Parque Ecológico Cantarrana es una reserva natural de 76 hectáreas donde alberga una gran variedad de fauna y flora siendo este un refugio. Sin embargo, los habitantes de Usme pueden ir a este parque en busca de escapar del bullicio urbano, pasar tiempo en familia y disfrutar de la naturaleza.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 10: Parque Ecológico Cantarrana



Adaptado de “Google Earth”; (Google Maps, s.f.);

(<https://www.google.com/maps/place/Parque+Ambiental+Cantarrana/@4.4979921,-74.1229014,16z/data=!4m6!3m5!1s0x8e3fa3d9bd221185:0xc9612b2ca3e50a1d!8m2!3d4.4965161!4d-74.1198544!16s%2Ffg%2F11b7j3df07?entry=ttu>)

Población

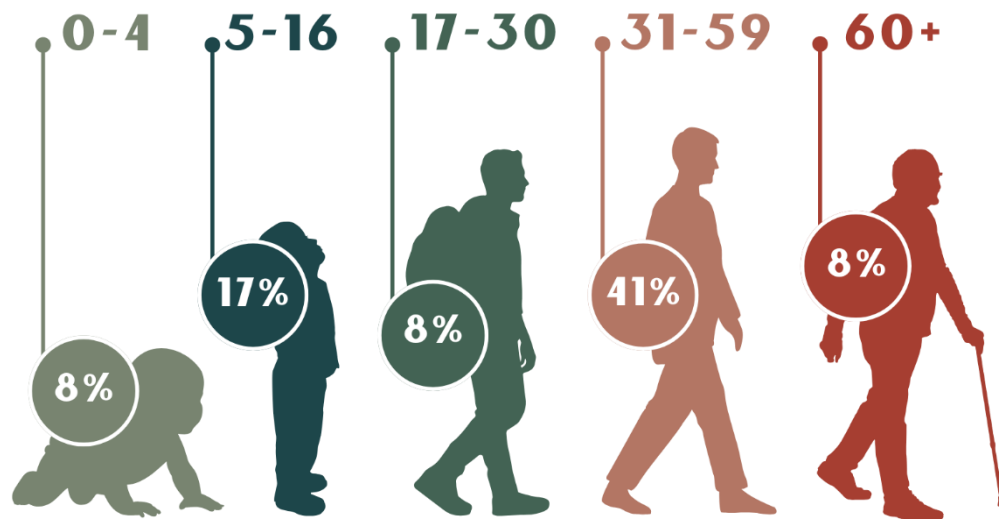
La localidad de Usme ha experimentado un crecimiento poblacional notable, convirtiéndose en una de las zonas de Bogotá más afectadas por la expansión urbana. Este incremento demográfico ha traído consigo una serie de transformaciones profundas en la estructura territorial y ambiental de la localidad, especialmente en sus áreas rurales. Dichas transformaciones se han evidenciado en el aumento de viviendas, lo que ha incentivado la construcción de proyectos urbanísticos en zonas que históricamente habían sido consideradas áreas de conservación o destinadas a la actividad agrícola.

La urbanización de Bogotá se ha extendido hasta las zonas rurales de la localidad, modificando de manera directa el uso del suelo y alterando las dinámicas sociales y económicas locales. Como

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

consecuencia, se ha producido un cambio significativo en el paisaje de Usme, que ha pasado de ser predominantemente rural a convertirse en un área en transición, donde la construcción de viviendas y la ocupación del territorio por actividades de los ciudadanos son cada vez más visibles; en la figura 11 se puede evidenciar de qué manera estaba distribuida la población.

Figura 11: Distribución etaria de la población



Nota: En la figura se pueden evidenciar los porcentajes acorde a la edad de cada usuario haciendo que sean 122.63 hectáreas de extensión. Elaboración propia

La invasión de zonas rurales se ha convertido en una solución temporal para los ciudadanos que no pueden acceder a una vivienda formal en sectores más consolidados de Bogotá. Sin embargo, este proceso de urbanización descontrolada ha generado una serie de problemáticas, tanto ambientales como sociales, que afectan directamente a la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

El crecimiento no planificado y las invasiones por parte de construcciones ilegales han deteriorado considerablemente las áreas naturales de Usme, comprometiendo ecosistemas que antes contribuían al equilibrio ecológico de la región.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Análisis de referentes de diseño y estrategias

Referente Arquitectónico:

Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685

Ubicado en Río Verde Canton (Ecuador), proyecto que fue diseñado por Estudio 685, tiene como objetivo principal mejorar la “calidad de vida e infraestructura turística en el país sudamericano” (Valencia, 2023). Los arquitectos encargados hacen un estudio del lugar donde dicho sendero conlleva diversas problemáticas, como lo es, la accesibilidad debido a su terreno inestable, falta de iluminación, correcta evacuación de agua lluvia y derrumbes, lo que pone en peligro principalmente a los usuarios.

El equipo de Estudio 685 analizó estas condiciones y propuso soluciones para mejorar la seguridad y accesibilidad del sendero. Además, busca aprovechar la topografía para crear puntos de contemplación y generar desarrollo económico, social y turístico en la zona. Dado a estas soluciones, se plantearon tres estrategias principales, que serán nombradas a continuación:

Una de las estrategias fue la participación, ya que es importante incorporar directamente al usuario para tener un mejor desarrollo del proyecto, como se muestra en la figura 12, ya sabiendo esto se llega “a una etapa de idealización del proyecto, una propuesta a través de diálogos y debates nutritivos y una etapa de aceptación y acuerdos con el proyecto definitivo.” (Valencia, 2023)

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 12: Participación de usuarios



Nota: Se evidencian intervenciones en el sendero según la necesidad de los usuarios. Tomado de: "ArchDaily" (Valencia, N. (2023, marzo 31). *Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685.* ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>)

También se utilizó la estrategia del paisaje donde este hace un énfasis sobre los materiales que se pueden utilizar para el sendero, los arquitectos, optan por usar materiales netamente naturales preferiblemente que provengan del sector, para así crear una estrategia sobre la canalización de agua y un sistema de iluminación donde este no afecte la fauna del lugar. Por otra parte, el estudio 685 propuso tres elementos arquitectónicos donde se potencialice la relación de paisaje con el usuario y fueron los siguientes:

- 1. Terrazas:** Fueron diseñadas para los cambios bruscos en la topografía, buscando una prolongación en el terreno. Ver figura 14
- 2. Plaza:** Es un espacio plano donde busca la contemplación y generar una conexión con la naturaleza existente de la manera que se articulen zonas de estar y descansó,

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

iluminación, sanitarios y bebederos, como se muestra en la figura 13.

Figura 13: Plaza



Tomado de: "ArchDaily" (Galería de Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685 - 5. (s.f.). ArchDaily Colombia. https://www.archdaily.co/co/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador/56a8d6d3e58ecefad30000ca-estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador-imagen?next_project=no)

- 3. Plaza mirador:** Son los puntos más altos del proyecto donde permite contemplar distintos hitos encontrados en el lugar con una visión de 360°, ver figura 14.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 14: Terraza y plaza mirador



Nota: En el círculo superior del lado izquierdo se puede evidenciar lo que se conoce como plaza mirador, mientras que en el círculo inferior a mano derecha se encuentran las terrazas diseñadas en el proyecto. *Adaptado de:* "ArchDaily" *Galería de Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685 - 2. (s.f.). ArchDaily Colombia.* (https://www.archdaily.co/co/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador/56a8d71de58ecee7e10000b9-estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador-imagen?next_project=no)

Por último, la estrategia utilizada en este proyecto es la ambiental donde es la encargada de "potenciar los elementos propios del lugar a través de la exploración de la flora endémica, su siembra, mantenimiento y crecimiento a largo plazo que permite atraer especies de fauna propias del lugar" (Valencia, 2023) para así mismo incentivar a los usuarios a cuidar y preservar tanto la flora como la fauna.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 15: Estrategia ambiental



Tomado de: "ArchDaily" Galería de Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685 - 2. (n.d.). ArchDaily Colombia. (https://www.archdaily.co/co/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador/56a8cc13e58ecefad300008e-estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador-imagen?next_project=no)

CAPÍTULO 5: Análisis de datos

Resultados

Encuesta a la Comunidad Local sobre el Sendero Ecológico Cantarrana

La encuesta realizada sobre el Sendero Ecológico Cantarrana (figura 14) revela diversas opiniones y expectativas por parte de la comunidad. Un 54.2% de los encuestados ha oído hablar del proyecto, aunque no cuenta con información detallada, mientras que solo el 20.8% lo conoce bien. El 25% restante no tiene conocimiento alguno sobre la iniciativa.

La creación del sendero es vista como algo importante para el 87.5% de los participantes, quienes consideran que el proyecto aportará beneficios a la comunidad. Entre los principales beneficios esperados se destacan la preservación del medio ambiente, mencionada por un 91.7%, así como la promoción de oportunidades para el turismo y el desarrollo económico, que fue señalada por un 58.3%. De igual manera, se espera que el sendero sirva como un espacio para la recreación y el deporte, lo cual fue resaltado por un 58.3% de los encuestados, y que contribuye a la educación ambiental, mencionada por un 66.7%.

A pesar del optimismo en torno al proyecto, también se expresaron preocupaciones sobre posibles impactos negativos. Un 75% teme que el entorno natural podría deteriorarse si no se le da un mantenimiento adecuado, mientras que un 33.3% señala que podría haber un desplazamiento de la fauna local. Por otro lado, un 16,7% ve con preocupación el aumento de personas en la zona y los posibles disturbios asociados.

En cuanto a la participación en actividades de conservación relacionadas con el sendero, un 37.5% de los encuestados está dispuesto a participar activamente, mientras que un 58.3% considera que

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

podría hacerlo si se le proporcionará más información. Asimismo, un 66.7% de los participantes considera que el sendero probablemente mejorará la calidad de vida de los residentes de Usme.

En términos de la contribución del sendero a la educación ambiental, se proponen diferentes actividades, como visitas guiadas educativas, sugeridas por un 25% de los encuestados, la instalación de paneles informativos sobre biodiversidad (29.2%), y talleres para niños y jóvenes (45,8%).

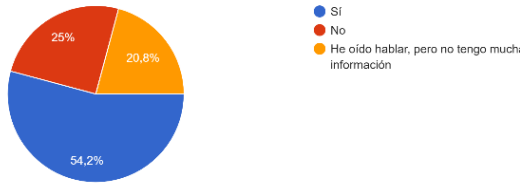
Finalmente, las expectativas sobre el sendero incluyen la creación de un espacio para la recreación y la conexión con la naturaleza, algo mencionado por el 87,5% de los encuestados. Además, se destacan las mejoras deseadas en el entorno local, como la incorporación de más espacios verdes, señalada por un 83.3%, y mejoras en la infraestructura pública, mencionadas por un 66.7%.

En resumen, la comunidad muestra un alto interés y apoyo hacia el proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana, valorando su potencial para generar beneficios tanto ambientales como sociales, aunque también se resaltan algunas preocupaciones que deberán ser atendidas para asegurar el éxito del proyecto.

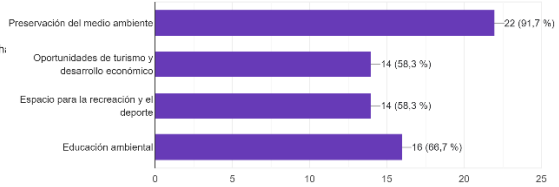
SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 16: Resultados encuesta a la comunidad local sobre el Sendero Ecológico Cantarrana

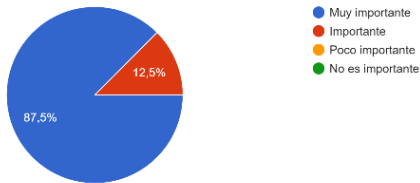
¿Conoce usted el proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana?
24 respuestas



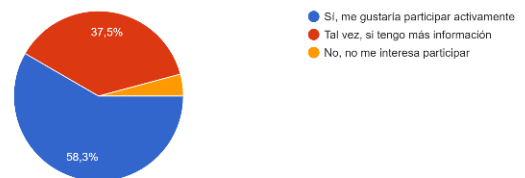
¿Cuáles cree que son los principales beneficios que traerá el sendero para la comunidad? (Marque todas las que apliquen)
24 respuestas



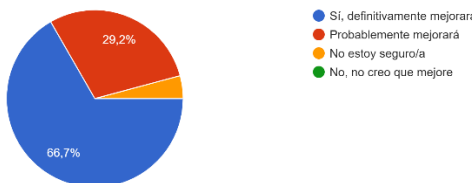
¿Qué tan importante le parece la creación de un sendero ecológico en su comunidad?
24 respuestas



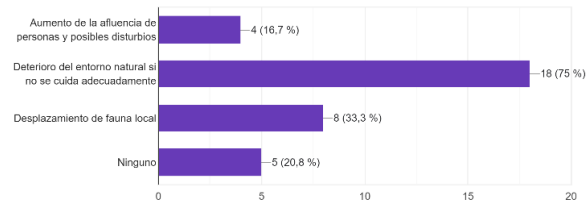
¿Estaría dispuesto/a a participar en actividades de conservación y mantenimiento del sendero (voluntariado, reforestación, etc.)?
24 respuestas



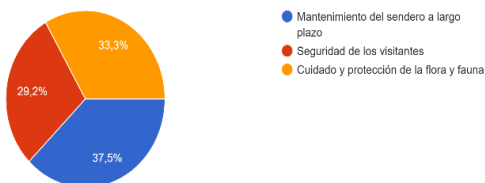
¿Cree que el sendero mejorará la calidad de vida de los residentes en Usme?
24 respuestas



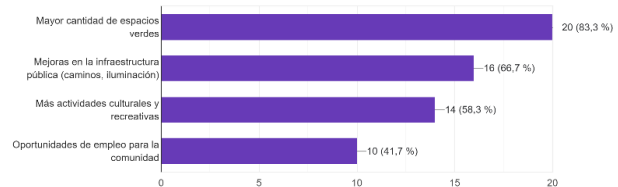
¿Qué impactos negativos cree que podría generar el sendero? (Marque todas las que apliquen)
24 respuestas



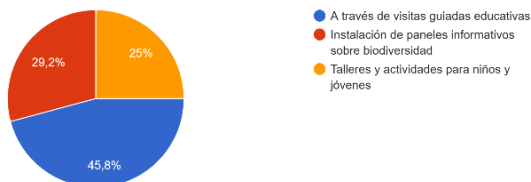
¿Qué preocupaciones tiene sobre el desarrollo del sendero?
24 respuestas



¿Qué mejoras le gustaría ver en su entorno local gracias al sendero? (Marque todas las que apliquen)
24 respuestas



¿Cómo cree que el sendero puede contribuir a la educación ambiental en la comunidad?
24 respuestas



¿Cuáles son sus expectativas para el sendero?
24 respuestas



SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Limitaciones

En la realización de la encuesta sobre el Sendero Ecológico Cantarrana, se presentan diversas limitaciones que afectarán la recopilación de datos y el análisis. La muestra utilizada en la encuesta incluyó un total de 24 participantes, sin embargo, los encuestados se limitaron principalmente a residentes y personas con interés directo en el proyecto, lo que restringió la diversidad de perspectivas. A pesar de los esfuerzos, no fue posible obtener una representación más amplia de la población general debido a problemas logísticos y la falta de acceso a ciertos grupos de la comunidad.

Además, las condiciones climáticas adversas en la región influyeron significativamente en la recolección de datos. Las lluvias intensas y el difícil acceso al área en ciertas épocas del año obstaculizaron la posibilidad de realizar encuestas presenciales, limitando la interacción directa con los encuestados y la realización de entrevistas a profundidad. Esto también afectó la capacidad de llevar a cabo visitas de campo al área del sendero para evaluar su estado actual de manera constante, lo que generó una dependencia de información secundaria y de fuentes no verificadas en algunos casos.

Finalmente, es importante señalar que los conflictos sociales en la zona de Usme y alrededores también representaron un obstáculo durante el proceso de investigación. La inseguridad en ciertas áreas impidió la recopilación de datos de manera segura, lo que llevó a que algunos sectores poblacionales quedaran subrepresentados en la encuesta. Estas limitaciones deben ser consideradas al interpretar los resultados y en futuras investigaciones se recomienda tomar que permita un mayor acceso a datos más inclusivos y representativos.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Discusión de resultados

La discusión de los resultados obtenidos en la encuesta sobre el Sendero Ecológico Cantarrana revela una tendencia clara hacia el apoyo de la comunidad en la implementación del proyecto, destacando su relevancia tanto para la preservación ambiental como para la mejora de la calidad de vida de los residentes. Sin embargo, es necesario analizar con mayor profundidad algunas de las preocupaciones y desafíos que surgieron en los resultados.

En primer lugar, el alto porcentaje de encuestados que consideran importante la creación del sendero (87,5%) refleja un consenso en torno a los beneficios que podría traer a la comunidad. La preservación del medio ambiente (91.7%) fue identificada como el beneficio más relevante, lo que sugiere que la comunidad está consciente de la necesidad de proteger los recursos naturales y ve en el sendero una oportunidad para hacerlo. No obstante, esta expectativa debe equilibrarse con las preocupaciones expresadas sobre el deterioro del entorno natural (75%), lo que indica que, si no se implementan medidas adecuadas de conservación y mantenimiento, el proyecto podría no cumplir con sus objetivos ambientales. Este hallazgo destaca la importancia de diseñar un plan de gestión sostenible que asegure la protección del ecosistema a largo plazo.

En cuanto a los beneficios económicos, un 58.3% de los encuestados espera que el sendero fomente el turismo y el desarrollo económico. Sin embargo, es importante señalar que esta expectativa está acompañada por una preocupación minoritaria sobre el aumento de personas y posibles disturbios (16,7%). Aunque esta cifra es baja en comparación con otras preocupaciones, subraya la necesidad de implementar estrategias que gestionen adecuadamente el flujo de visitantes y minimicen posibles impactos negativos en la convivencia local. Esto puede incluir la creación de políticas de acceso

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

controlado y programas educativos que sensibilicen a los visitantes sobre el respeto al entorno ya la comunidad.

Otro aspecto clave que surgió en los resultados es el papel del sendero en la educación ambiental, un 66.7% de los encuestados lo mencionó como un beneficio esperado. Propuestas como las visitas guiadas educativas (25%) y los talleres para niños y jóvenes (45.8%) sugieren que la comunidad no solo espera un impacto recreativo y ambiental, sino también educativo. Este punto debe ser priorizado en la implementación del proyecto, ya que las actividades de educación ambiental pueden fortalecer la conexión entre los residentes y el entorno natural, promoviendo una cultura de conservación y cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, la disposición de la comunidad para participar activamente en actividades de conservación fue limitada (37,5%), mientras que un 58,3% mostró interés en participar si recibe más información. Esto revela una brecha de comunicación que podría solucionarse mediante campañas informativas y programas de participación comunitaria que acercan a los residentes a las actividades de conservación. La participación activa es un factor crucial para el éxito de proyectos ecológicos, ya que promueve un sentido de pertenencia y responsabilidad entre los miembros de la comunidad.

En términos de infraestructura, las expectativas sobre la mejora del entorno local se centraron en la creación de más espacios verdes (83,3%) y la mejora de la infraestructura pública (66,7%). Esto indica que la comunidad no solo valora el sendero como un espacio natural, sino que también espera que contribuya a mejorar las condiciones urbanas en general. Este hallazgo es relevante para los planificadores del proyecto, ya que sugiere que el sendero podría cumplir una función multifacética, tanto como un espacio natural como una mejora para la infraestructura local.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Finalmente, es fundamental reconocer las limitaciones que afectarán la recolección de datos y cómo estas pueden influir en la interpretación de los resultados. La muestra estuvo limitada por factores logísticos y la inseguridad en algunas áreas de Usme, lo que pudo haber impedido una representación más diversa de la población local. Por tanto, los resultados deben interpretarse con cautela, y en futuras investigaciones sería recomendable ampliar la muestra y asegurar una mayor inclusión de diferentes grupos poblacionales.

Aplicación e implicación de los resultados

A partir de la implementación del proyecto del Sendero Ecológico Cantarrana y sus estrategias, se puede proponer la creación de espacios que favorezcan una integración urbano-ambiental sostenible. Esta articulación sería bien recibida por la comunidad, especialmente al utilizar materiales renovables y centrados en la preservación y cuidado del entorno natural. Además, el proyecto tiene el potencial de fortalecer el sentido de pertenencia de los residentes hacia el sendero, lo que fomentaría una mayor apropiación del espacio y una participación activa en su conservación.

La conectividad sostenible entre las dinámicas sociales presentes en las zonas urbanas aledañas y el ecosistema sería un aspecto clave del proyecto, a través del diseño del paisaje, se podrían implementar soluciones que no solo favorecen la preservación del entorno, sino que también actúan como barreras efectivas en puntos de alta contaminación; esto incluiría la mitigación del impacto de actividades industriales, así como la prevención del arrojado de residuos y escombros en las áreas sensibles del sendero. En conjunto, estas medidas contribuirían a una integración armoniosa entre el sendero ecológico y el entorno urbano, asegurando la protección del medio ambiente y la creación de un espacio que promueva tanto la recreación como la educación ambiental para la comunidad local.

CAPÍTULO 6: Planteamiento y propuesta

Descripción del proyecto

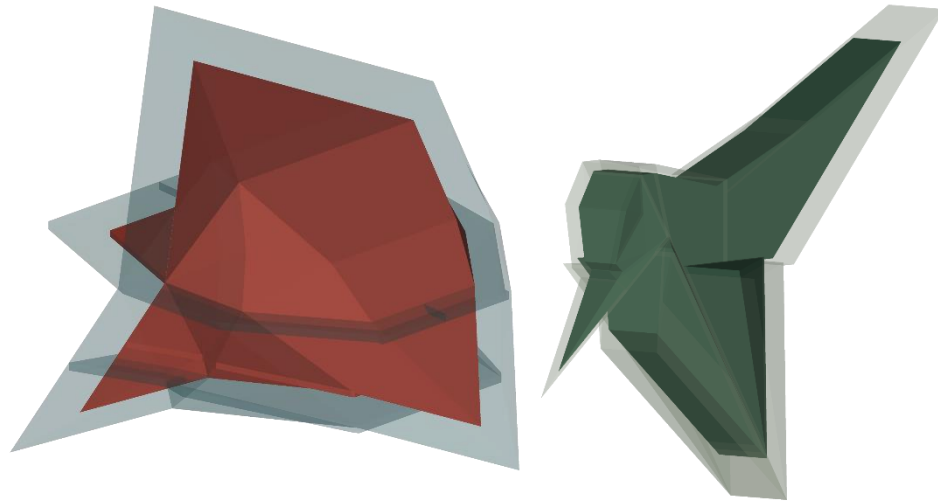
En nuestro diseño del sendero ecológico cantarrana, que consta con 1.4 Kilómetros (Km), se van a encontrar diferentes puntos de permanencia, donde se pueden realizar diversas actividades, nuestro sendero cuenta con un mirador, que tiene la forma de un copetón (ver figura 17), este consta de dos niveles, de modo que los escenarios sean de contemplación de nuevos paisajes y dinámicas hídricas donde se evidencia la importancia de las conexiones ambientales para respetar la fauna y la flora.

En el primer nivel, se pueden realizar actividades como: senderismo, cuenta con mobiliario para descansar y observar la flora y fauna a nivel del terreno, mientras que, en el segundo nivel, se encuentran mesas para descansar, comer y observar las diferentes aves que se encuentren en el lugar, ya que cuenta con una zona donde se pueden alimentar estos animales de manera responsable.

Nuestro segundo lugar de permanencia es un colibrí (ver figura 17), donde este cumple la función de ser nuestro centro educativo ambiental y se busca promover valga la redundancia la educación ambiental y la concienciación ecológica mediante actividades, programas y recursos que fomenten una relación sostenible y responsable con el medio ambiente. También los usuarios pueden crear una conexión con la naturaleza mediante los microhábitats que se generaron en diferentes puntos del sendero ecológico, con el fin de tener espacios en el que se integren y se genere un aprendizaje, acción y transformación.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 17: Modelo de copetón y colibrí



Elaboración propia

Por otro lado, se configurarán espacios respetuosos con el medio ambiente para las dinámicas recreativas, deportivas y culturales de la comunidad, como también miradores que interactúen con el cuerpo de agua a partir de la vista. Se trata de jugar con el agua mediante tratamientos y juegos topográficos no invasivos con el ciclo ambiental del río. Pero, también permitiendo crear nuevos escenarios urbanos de contemplación e interacción con el factor biótico que lo compone.

Lenguajes de la arquitectura

La metodología didáctica planteada tiene como objetivo promover la reflexión sobre las distintas fases del diseño arquitectónico y su impacto en el usuario. Báez y González (2021) identifican varios lenguajes esenciales dentro del proceso de diseño:

- Lenguaje conceptual: Se refiere a la primera fase del diseño arquitectónico, donde el arquitecto formula la idea inicial del objeto a transformar, considerando sus cualidades y el entorno en el que se ubicará.
- Lenguaje semiótico: Implica el uso de signos de comunicación que el diseñador emplea

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

para guiar al usuario a través del espacio, utilizando barreras físicas o sugeridas para definir límites y propiedades del entorno arquitectónico.

- Lenguaje simbólico: El objeto arquitectónico se transforma en un hito dentro del contexto urbano, destacándose no necesariamente por su altura, sino por el uso inteligente de materiales y formas que le otorgan un impacto simbólico en su entorno.
- Lenguaje formal: Este lenguaje se manifiesta en el cruce de líneas y formas que, partiendo de un dibujo bidimensional, evolucionan a una realidad tridimensional que tiene en cuenta la experiencia del usuario ante la obra arquitectónica.
- Lenguaje funcional: Señala que forma y función deben estar interrelacionadas, aunque en algunos casos, la forma no necesariamente determina la función, sino que el diseñador busca crear ambientes de confort e integración entre el interior y el exterior.
- Lenguaje espacial: Definir el entorno físico en el que se ubica la obra arquitectónica, considerando tanto las características topográficas del terreno como el valor social del lugar, y tomando en cuenta el tiempo como una cuarta dimensión que afecta la vida del edificio.
- Lenguaje contextual: Comprende la interpretación histórica y social del objeto arquitectónico y su relación con el entorno urbano, ya sea a nivel de manzana, barrio, vecindario, zona, ciudad o metrópolis.
- Lenguaje constructivo: Se refiere a la materialización de la obra arquitectónica mediante el uso de diversas técnicas constructivas y la combinación de materiales, cuya interacción en términos de color y textura constituye el aspecto final de la obra.
- Lenguaje tecnológico ambiental: Está vinculado al compromiso con la sostenibilidad, buscando reducir la huella de carbono de las edificaciones mediante el uso de

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

tecnologías y herramientas que favorezcan el respeto por el medio ambiente.

Báez y González (2021) destacan la importancia de integrar estos lenguajes para lograr una arquitectura que no solo responde a criterios estéticos y funcionales, sino también a factores contextuales y ambientales.

Lenguaje Conceptual

El concepto parte del reconocimiento de la naturaleza como elemento primordial de diseño arquitectónico, del Sendero Ecológico Cantarrana se fundamenta en la idea de crear un espacio que no solo sirva como un recorrido recreativo, sino que también actúe como un puente entre la comunidad y la naturaleza. Este sendero está diseñado para permitir a los visitantes interactuar directamente con el entorno natural; cada tramo está pensado para maximizar la experiencia sensorial, donde los sonidos, olores y vistas de la flora y fauna local se integran en un recorrido educativo. El diseño incorpora áreas donde los visitantes pueden observar especies nativas en su hábitat natural, promoviendo una apreciación profunda por la biodiversidad.

Además de ser un camino físico, el sendero se convierte en un aula al aire libre; se implementarán paneles informativos y guías interactivas que ofrecen información sobre las especies, los ecosistemas y la importancia de su conservación. También se promoverán talleres y actividades para educar a la comunidad sobre prácticas sostenibles y la necesidad de proteger el entorno natural. En términos de diseño, se han adoptado técnicas sostenibles y se han utilizado materiales que minimizan el impacto ambiental, asegurando que el ecosistema permanezca intacto. La gestión del sendero incluirá un plan de mantenimiento que involucra a la comunidad, creando un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el espacio natural.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

El sendero proporciona un lugar para la recreación, donde las personas pueden caminar, meditar y disfrutar del aire libre, mejorando así su calidad de vida; además, se fomentará la participación de la comunidad en actividades de conservación y mantenimiento, creando un sentido de comunidad y unión en torno a la protección del entorno. El Sendero Ecológico Cantarrana representa una oportunidad única para reestablecer la relación entre la comunidad y su entorno natural, a través de la conexión, la educación y la preservación, el proyecto busca no solo conservar la biodiversidad, sino también cultivar un sentido de responsabilidad ambiental entre los visitantes. Al integrar estos elementos, se promueve un enfoque holístico hacia la sostenibilidad, donde cada persona puede convertirse en un agente activo en la conservación del medio ambiente.

Figura 18: Lenguaje Conceptual - Integración a la naturaleza



Elaboración propia

Lenguaje Semiótico

El Lenguaje Semiótico de Protección en el contexto del Sendero Ecológico Cantarrana se manifiesta como un profundo compromiso hacia la conservación del medio ambiente, cada elemento

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

del sendero ha sido diseñado no solo para ofrecer una experiencia estética, sino también para transmitir un mensaje claro sobre la importancia de preservar los ecosistemas locales.

El recorrido en términos semióticos es un pacto entre la comunidad y la naturaleza, donde cada paso representa el esfuerzo colectivo para proteger los cerros orientales y su rica biodiversidad; este acto de caminar por el sendero se convierte en un ritual de respeto y reconocimiento hacia el entorno natural, donde los visitantes se convierten en partícipes activos de su conservación.

Los paneles informativos y las intervenciones artísticas a lo largo del sendero no son meros adornos, sino herramientas interpretativas que comunican la urgencia de cuidar y valorar la naturaleza. Cada símbolo, cada gráfico y cada palabra elegida está cargada de significado, recordando a los visitantes su responsabilidad hacia la protección del medio ambiente.

Este lenguaje visual y verbal busca cultivar una cultura de apreciación y respeto por el entorno natural, instando a la comunidad a reflexionar sobre el impacto de sus acciones en el ecosistema. Al fomentar una conexión emocional y cognitiva con el paisaje, el sendero se convierte en un espacio donde la protección del medio ambiente no es solo un concepto abstracto, sino una práctica diaria y colectiva.

Así, el Sendero Ecológico Cantarrana se erige como una insignia de esperanza y compromiso, donde la conservación del medio ambiente se convierte en una misión compartida; al unir esfuerzos y cultivar un sentido de pertenencia hacia la naturaleza, se asegura que la biodiversidad local no solo sobreviva, sino que florezca para las generaciones futuras.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Lenguaje Simbólico

El Lenguaje Simbólico de Interpretación en el Sendero Ecológico Cantarrana se establece como un puente de comunicación entre la naturaleza y los visitantes, invitándolos a adentrarse en un viaje de descubrimiento y aprendizaje. Cada elemento del sendero, desde las plantas hasta los animales y los paisajes, es portador de un mensaje único, esperando ser descifrado por aquellos que recorren este espacio.

Las estaciones informativas y los puntos de observación han sido diseñados no solo como simples miradores, sino como verdaderos centros de interpretación de la naturaleza. En estos espacios, la naturaleza se convierte en un libro abierto, donde cada signo y cada símbolo ofrecen una nueva capa de significado sobre el entorno que nos rodea. Los visitantes son animados a observar detenidamente, a escuchar el susurro de las hojas, a contemplar el vuelo de las aves y a reconocer las interacciones dentro del ecosistema.

Este enfoque de interpretación enriquece la experiencia del visitante, proporcionando una comprensión más profunda de la biodiversidad local y de las dinámicas que rigen el ecosistema; a medida que se desentrañan estos mensajes, se fomenta un sentido de conexión y pertenencia hacia la naturaleza, cultivando un aprecio por su complejidad y belleza.

El sendero, por lo tanto, no solo es un camino físico, sino un espacio donde se entrelazan el conocimiento, la curiosidad y la reflexión. Cada paso por el sendero se convierte en una oportunidad para aprender sobre la vida que habita en los cerros orientales, transformando a los visitantes en observadores críticos y cuidadores del entorno natural.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

En esta sinergia entre la naturaleza y ser humano, el Sendero Ecológico Cantarrana se erige como un lugar donde el entendimiento y la apreciación del mundo natural se promueven activamente, asegurando que cada visitante no solo vea, sino que también interprete y valore el significado de la vida que lo rodea. Así, se cultiva una conciencia ambiental que trasciende el momento de la visita, impulsando un compromiso continuo con la protección y conservación de la naturaleza.

Figura 19: Lenguaje simbólico – interpretación



Nota: Espacio educativo y natural en un entorno al aire libre, diseñado para la interacción entre personas y la naturaleza. *Elaboración propia*

Lenguaje Formal

El Lenguaje Formal en el contexto del Sendero Ecológico Cantarrana se fundamenta en la intersección entre la arquitectura, la naturaleza y la experiencia del usuario; este lenguaje busca

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

establecer un diálogo claro y efectivo entre los elementos arquitectónicos y el entorno natural, utilizando formas, materiales y estructuras que respeten y complementen la biodiversidad del área.

La arquitectura del sendero se basa en principios de diseño que favorecen la fluidez del recorrido y la conexión con el paisaje. Las figuras geométricas que se utilizan en la construcción de estructuras, como las que representan a aves y colibríes, reflejan la intención de integrar armónicamente las obras humanas con la naturaleza. Cada elemento arquitectónico se convierte en un signo que comunica un mensaje sobre la importancia de la conservación y la apreciación del entorno natural.

El concepto general del Lenguaje Formal abarca no solo la estética, sino la disposición de las pasarelas, miradores y estaciones informativas está pensada para facilitar la navegación y la interacción de los visitantes con su entorno. Cada componente arquitectónico está diseñado para ser intuitivo, promoviendo una experiencia de aprendizaje que invita a la reflexión sobre la biodiversidad y los ecosistemas locales.

Además, el Lenguaje Formal también implica considerar las respuestas emocionales de los usuarios a los espacios diseñados; la elección de materiales, colores y texturas se realiza con el objetivo de crear una atmósfera que fomente la calma y la contemplación, permitiendo que los visitantes se conecten de manera más profunda con la naturaleza. Este enfoque resalta la importancia de la percepción del usuario en la creación de un espacio que no solo es funcional, sino también significativo.

Lenguaje Funcional

El Lenguaje Funcional del Sendero Ecológico Cantarrana se centra en la utilidad y el propósito práctico de las estructuras y espacios diseñados, garantizando que cada elemento arquitectónico

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

cumpla con una función específica que contribuya a la experiencia del usuario y a la preservación del medio ambiente. Este lenguaje se manifiesta en la planificación y organización del sendero, así como en la disposición de los distintos componentes que componen el recorrido.

Desde su concepción, el Sendero Ecológico está diseñado para facilitar el acceso y la movilidad de los visitantes, permitiendo que personas de todas las edades y habilidades puedan disfrutar del espacio. Las pasarelas son amplias y están construidas con materiales antideslizantes, lo que asegura la seguridad y la comodidad durante la caminata. Además, se han incorporado áreas de descanso estratégicamente ubicadas, donde los visitantes pueden relajarse y disfrutar del paisaje, favoreciendo así el bienestar físico y emocional.

La funcionalidad también se extiende a las estaciones informativas a lo largo del sendero. Estos puntos están diseñados para proporcionar información relevante sobre la flora y fauna local, así como sobre la importancia de la conservación del ecosistema. Cada estación no solo actúa como un medio de aprendizaje, sino que también está situada en lugares que ofrecen vistas panorámicas, lo que maximiza la experiencia visual y educativa de los usuarios. Esta interacción entre el espacio y el contenido informativo refuerza el objetivo del sendero como un recurso educativo y recreativo.

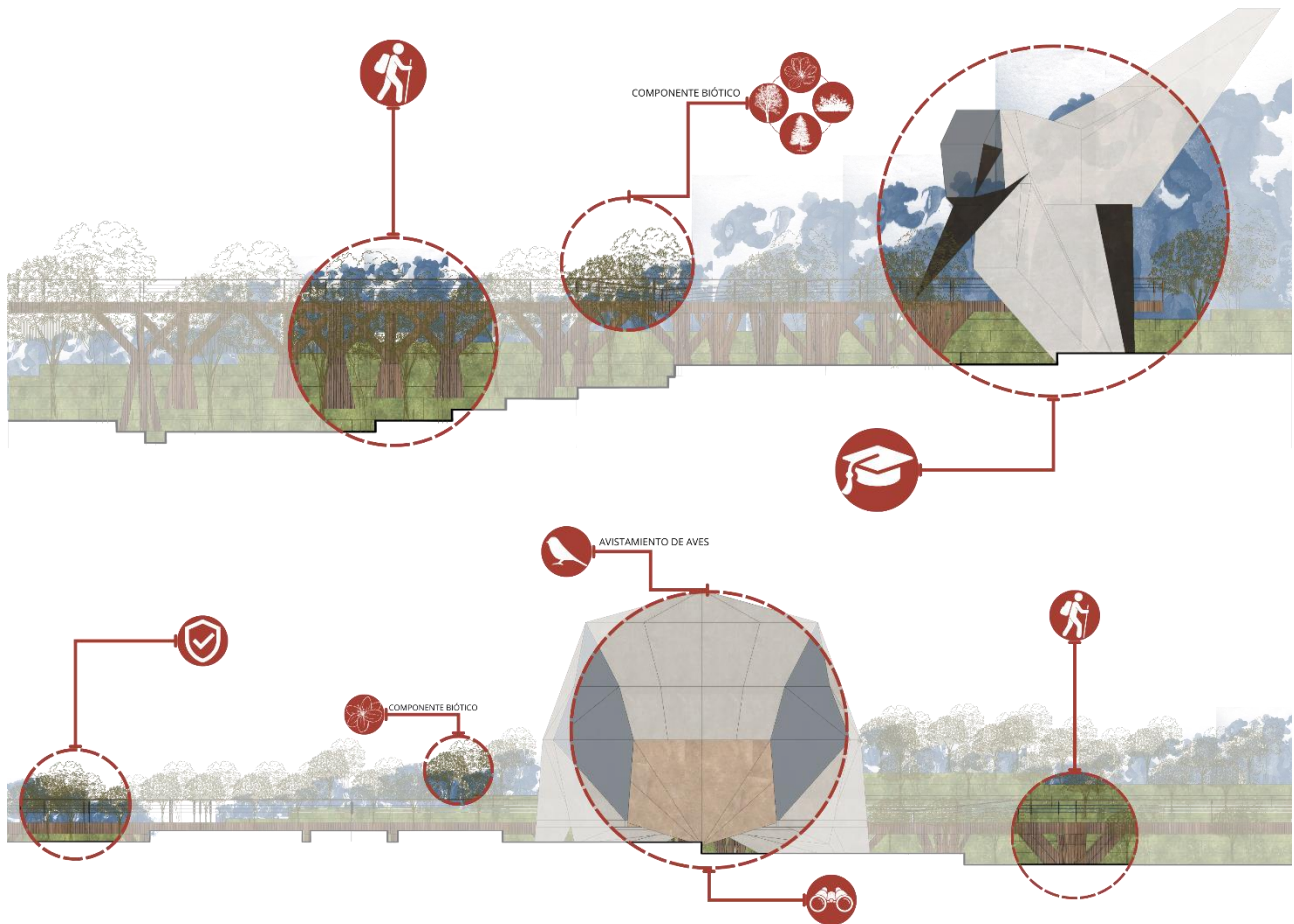
Además, el Lenguaje Funcional incluye la implementación de sistemas de señalización claros y accesibles que guían a los visitantes a lo largo del recorrido. Las señales están diseñadas con iconografía intuitiva y textos informativos que facilitan la navegación y aumentan la comprensión del entorno natural. De esta manera, se promueve un aprendizaje activo y una experiencia enriquecedora, donde los usuarios pueden explorar y descubrir el ecosistema de manera autónoma.

Finalmente, el mantenimiento del sendero también es parte esencial de su funcionalidad. Se ha planificado un sistema de gestión que incluye la participación activa de la comunidad en el cuidado y

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

preservación del espacio, asegurando que el sendero se mantenga en óptimas condiciones y que la biodiversidad local sea respetada y protegida.

Figura 20: Lenguaje funcional – Funcionalidad



Elaboración propia

Lenguaje Espacial

El Lenguaje Espacial del Sendero Ecológico Cantarrana se refiere a la forma en que los elementos arquitectónicos y naturales se organizan y distribuyen en el espacio, creando una experiencia de interacción única entre los visitantes y el entorno. Este lenguaje busca establecer una relación

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

armónica entre el diseño del sendero y la topografía natural del área, utilizando la disposición de los espacios para maximizar tanto la funcionalidad como la apreciación estética del entorno.

El sendero está diseñado para fluir de manera orgánica a través del paisaje, respetando las características geográficas y ecológicas del lugar. Los caminos serpenteantes permiten a los visitantes explorar diferentes áreas del ecosistema, proporcionando un sentido de descubrimiento y conexión con la naturaleza. Esta configuración no solo facilita un recorrido agradable, sino que también asegura que los visitantes interactúen con una variedad de microhábitats, enriqueciendo su comprensión de la biodiversidad local.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 21: Lenguaje espacial – Armonía



Nota: En las 4 imágenes se puede evidenciar los diferentes tipos de lugares de permanencia y algunas actividades que se pueden realizar allí. *Elaboración propia.*

Lenguaje Contextual

El Sendero Ecológico Cantarrana se fundamenta en la interpretación histórica, social y ambiental del área en la que se sitúa. Este proyecto se desarrolla en la localidad de Usme, al sur de Bogotá, una zona con una rica historia natural y cultural. El sendero pretende rescatar la biodiversidad de los cerros orientales, reconociendo la importancia del entorno natural y la relación simbiótica que ha existido entre la comunidad y la naturaleza. Al integrarse armónicamente en el paisaje y respetar los patrones existentes, el sendero no solo mejora la calidad de vida de los residentes locales, sino que también

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

promueve la educación ambiental y el turismo sostenible en la zona. El proyecto también toma en cuenta el crecimiento urbano de la ciudad, al proponer un espacio verde que actúa como un respiro ecológico dentro del contexto urbano.

Lenguaje Constructivo

El lenguaje constructivo se enfoca en la materialización de las infraestructuras del sendero utilizando técnicas constructivas sostenibles y materiales locales. Las estructuras modulares, inspiradas en figuras geométricas que evocan animales locales como colibríes, son fabricadas con materiales como madera de fuentes responsables y otros elementos que se integran sin invadir ni alterar significativamente el entorno natural. Estas decisiones constructivas permiten una integración visual y física del proyecto con el ecosistema local, minimizando su impacto ambiental. Además, las técnicas de construcción empleadas favorecen la durabilidad y el bajo mantenimiento, en línea con los objetivos de sostenibilidad del proyecto.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

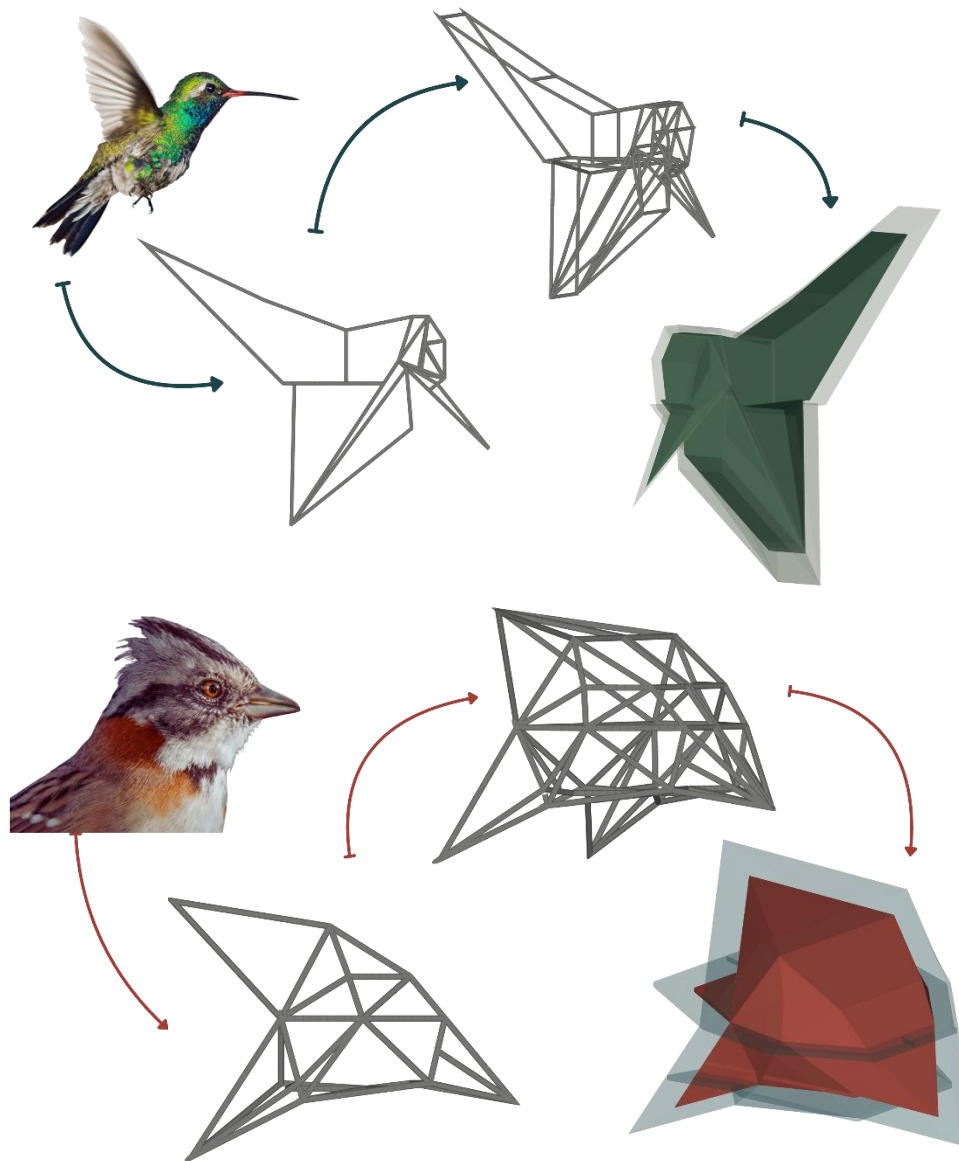
Figura 22: Lenguaje Constructivo – Sostenibilidad



Nota: Se puede evidenciar cuales fueron los principales materiales que se usaron para la estructura del sendero. *Elaboración propia.*

Por otro lado, usamos la arquitectura modular donde esta consiste en fabricar módulos fuera de su emplazamiento, bajo estrictas condiciones controladas. Utiliza los mismos materiales y estándares que la construcción tradicional, pero reduce significativamente el tiempo y mejora la calidad. Los módulos, diseñados para soportar transporte y montaje, se ensamblan para formar estructuras integradas y resistentes. Este método ofrece ventajas como mayor control de calidad y protección de materiales. Además, es sostenible, ya que disminuye residuos y minimiza el impacto ambiental. (Qué Es Una Construcción Modular: Qué Es Y Cuáles Son Sus Ventajas, 2018)

Figura 23: Arquitectura modular - Colibrí y copetón



Elaboración propia.

Lenguaje Tecnológico Ambiental

El lenguaje tecnológico ambiental del proyecto está centrado en la adopción de soluciones que reduzcan la huella de carbono y que favorezcan la conservación del medio ambiente. Asimismo, se

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

aplican tecnologías que permiten la monitorización del impacto ambiental del sendero, con el fin de realizar ajustes para minimizar la alteración de los hábitats naturales circundantes. Este enfoque demuestra un compromiso claro con el respeto al entorno y la sostenibilidad a largo plazo.

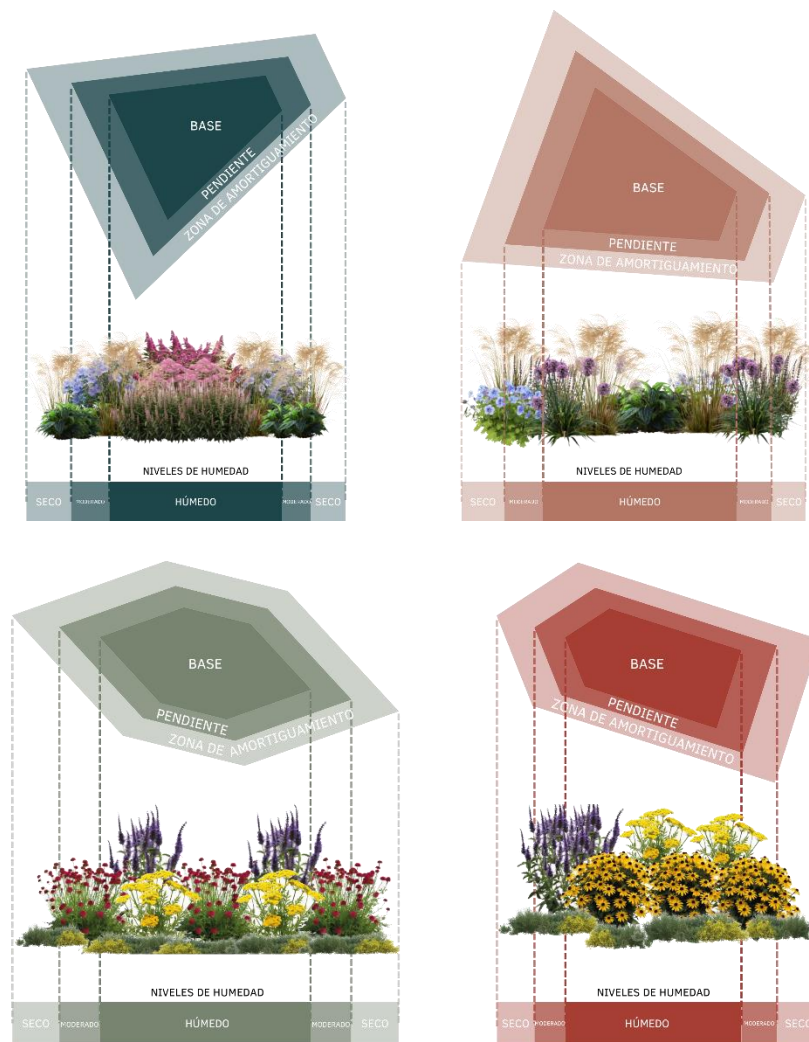
Sistemas de paisajes y arborización

El componente biótico del Sendero Ecológico Cantarrana es fundamental para la conservación y promoción de la biodiversidad local, siendo una pieza clave dentro del enfoque integral de preservación y educación ambiental del proyecto. Este componente incluye todos los organismos vivos del entorno natural, como plantas, animales y microorganismos, que interactúan entre sí y con su entorno en los cerros orientales. La incorporación de la flora y fauna nativa garantiza el mantenimiento del equilibrio ecológico, ayudando a preservar las interacciones naturales que sustentan la vida en esta área.

El componente biótico funciona porque se apoya en la restauración y conservación de los ecosistemas, respetando los ciclos naturales que permiten que la biodiversidad prospere. Esto es crucial para garantizar la estabilidad ecológica, ya que estas interacciones esenciales, como la polinización, la dispersión de semillas y el control biológico de plagas, ayudan a que los ecosistemas se mantengan en equilibrio sin la necesidad de intervenciones humanas constantes. Al asegurar que las especies autóctonas tengan el ambiente adecuado para desarrollarse, se favorece la resiliencia del ecosistema, permitiéndole adaptarse mejor a las fluctuaciones naturales y reducir la degradación ambiental. Ver figura (24)

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Figura 24: Componente biótico - Arbustos



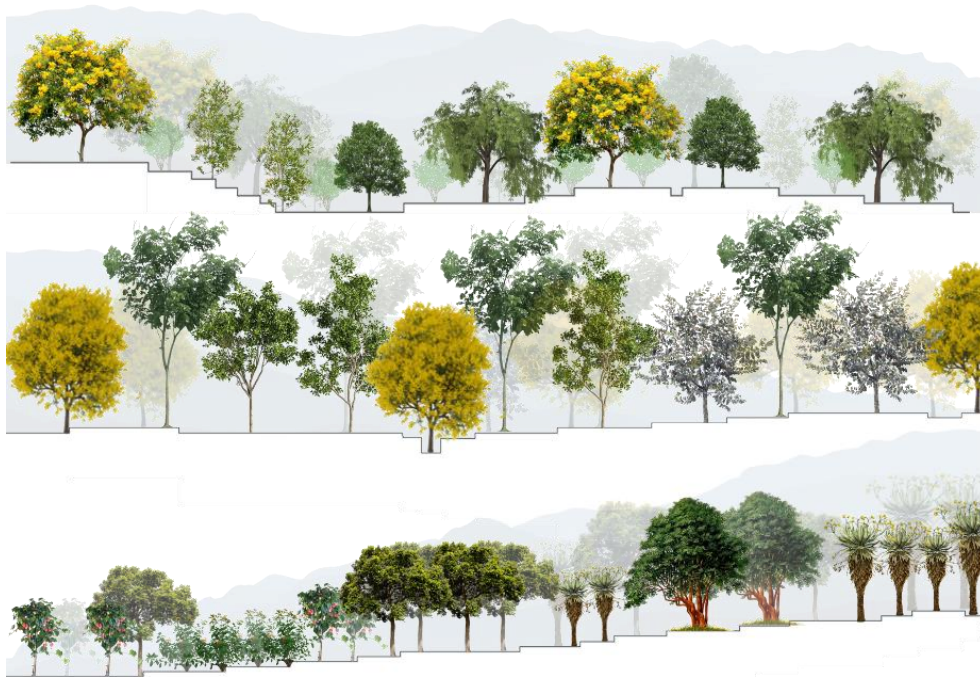
Nota: Estrategia de componente Biótico. *Elaboración propia.*

Este enfoque también ofrece beneficios claros para los visitantes del sendero. Al recorrer un entorno donde la biodiversidad está activa y visible, los visitantes pueden conectarse de manera más profunda con la naturaleza y comprender la importancia de conservar estos ecosistemas. Además, el componente biótico no solo sirve como una herramienta educativa que permite a las personas aprender sobre la interdependencia de los seres vivos en un ecosistema, sino que también genera conciencia sobre la importancia de la conservación a largo plazo.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Los beneficios de un enfoque biótico en este contexto no se limitan al ámbito ecológico, ya que también repercuten en el bienestar de las comunidades locales. La preservación de la biodiversidad permite que las futuras generaciones puedan disfrutar de estos recursos naturales, mientras que, a corto plazo, fomenta el turismo sostenible, lo cual genera oportunidades económicas que benefician a la región. De esta manera, el componente biótico se convierte en un motor tanto para la conservación ambiental como para el desarrollo social y económico, proporcionando una vía para el crecimiento sostenible.

Figura 25: Componente biótico – Arboles



Nota: Componente Biótico existente. *Elaboración propia.*

En resumen, el componente biótico del Sendero Ecológico Cantarrana es esencial para garantizar la estabilidad y sostenibilidad del entorno natural. No solo conserva la biodiversidad y asegura el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, sino que también actúa como una herramienta

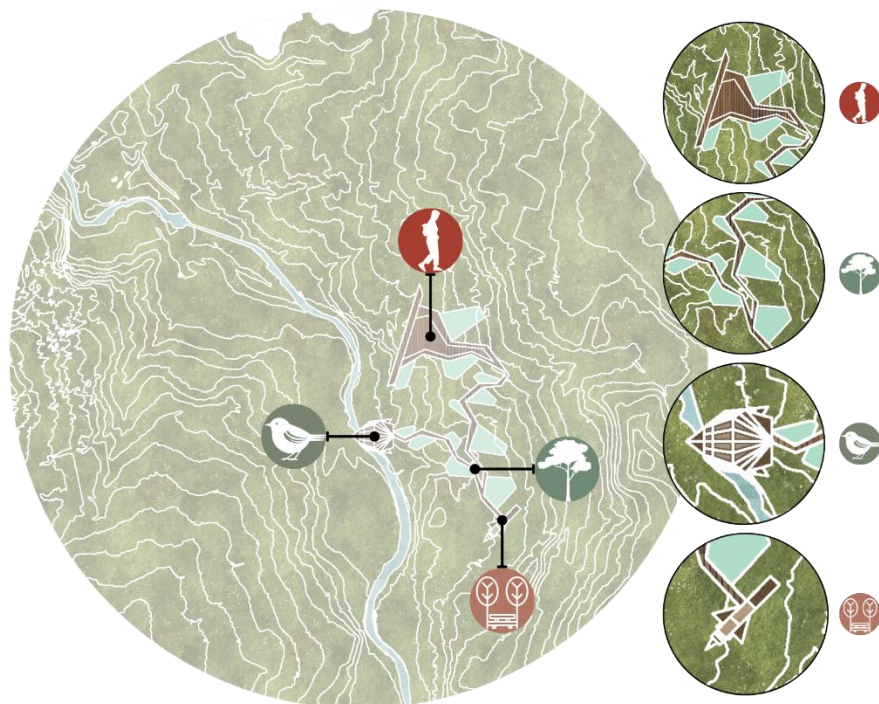
SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

educativa y un motor económico para la comunidad. Su integración dentro del sendero fomenta un vínculo más profundo entre las personas y el entorno, incentivando el respeto y la protección de los cerros orientales para las futuras generaciones.

Planimetría del proyecto arquitectónico y/o urbanístico

En la Figura 26 se muestra la ubicación del recorrido, los puntos de interés, las paradas educativas y recreativas, y las áreas de conservación de la flora y fauna local.

Figura 26 Implantación general



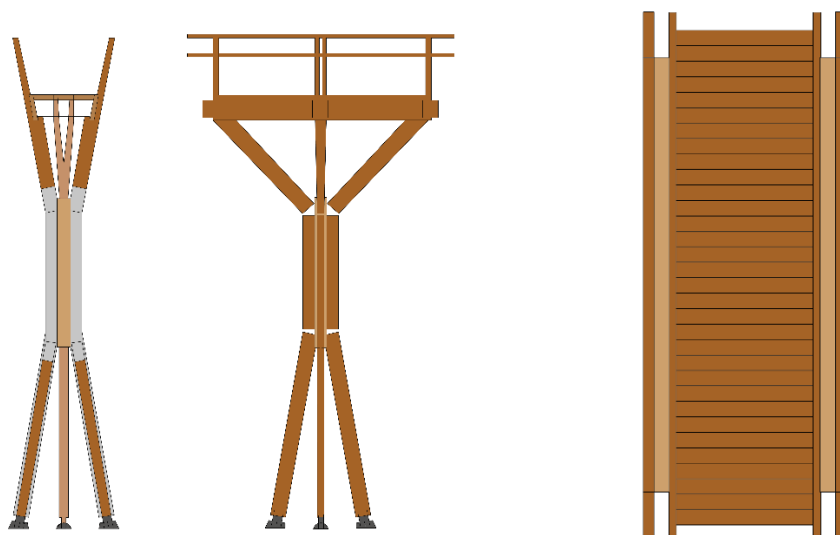
Nota: Implantación del área de intervención, imagen general del proyecto. *Elaboración Propia.*

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Planimetría estructural y constructiva del proyecto arquitectónico

Como se mencionó anteriormente, los materiales a utilizar, en especial la madera son productos que salen directamente de la flora del lugar, para desarrollarla de esta manera

Figura 27 *Detalles Estructura de Madera*



Nota: Ilustración detalles de Estructura en Madera, imagen del proyecto. *Elaboración Propia.*

CAPÍTULO 7: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El Sendero Ecológico Cantarrana permite consolidarse como un referente en la conservación ambiental urbana, especialmente en la zona de Usme, Bogotá. Desde su concepción, el proyecto prioriza el equilibrio ecológico mediante un diseño consciente y sostenible que responde a la necesidad de preservar los ecosistemas y fomentar la educación ambiental en la comunidad. La implementación de un componente biótico, centrado en la arborización y restauración del paisaje, permite tanto la rehabilitación de hábitats naturales como la creación de un ambiente agradable y enriquecedor para los visitantes. Esto facilita la reintroducción de especies nativas y genera un hábitat favorable para especies animales y vegetales locales.

La arquitectura modular utilizada en la construcción de puntos de observación y espacios de descanso es un elemento estético que facilita la interacción de los usuarios con el entorno natural. Al emplear figuras inspiradas en la fauna local, como colibríes y aves, el sendero representa la relación entre el ser humano y la naturaleza, promoviendo la conexión entre el paisaje y los elementos arquitectónicos. El lenguaje formal se manifiesta en las estructuras modulares, expresando la integración armónica entre la naturaleza y la arquitectura, permitiendo que los visitantes vivan una experiencia enriquecedora al recorrer el sendero.

El espacio no solo se define como un área de recreación, sino también como un aula al aire libre donde el lenguaje semiótico está presente a través de señales, barreras y estaciones informativas. Estos elementos guían a los visitantes en su recorrido, llevándolos a observar el entorno y comprender el papel de cada especie en el ecosistema. Esta experiencia educativa se complementa con el lenguaje simbólico, en el cual cada estructura y área específica busca transmitir un mensaje de conservación y

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

respeto hacia el medio ambiente. Cada paso en el sendero simboliza el esfuerzo colectivo por preservar la biodiversidad y conservar los recursos naturales para futuras generaciones, fortaleciendo el compromiso de los visitantes con la protección de la naturaleza.

La interacción entre el lenguaje conceptual, funcional y espacial contribuye a crear un entorno arquitectónico que, además de ser visualmente atractivo, cumple con los objetivos de sostenibilidad y accesibilidad planteados desde el inicio. La planificación detallada y el análisis de factores como la capacidad de carga, la accesibilidad y la seguridad permiten que el sendero funcione de manera óptima, con cada elemento arquitectónico cumpliendo una función específica. El resultado es un espacio donde la forma y la función coexisten en equilibrio, creando ambientes que fomentan la contemplación, la educación y el esparcimiento sin comprometer la integridad del ecosistema.

La comunidad de Usme gana un espacio de alta calidad ambiental y paisajística que refuerza el sentido de pertenencia de los habitantes hacia su entorno. La interacción entre la comunidad y el espacio natural mejora la calidad de vida de los residentes y genera una mayor conciencia sobre la importancia de conservar y proteger los recursos naturales. En conclusión, el Sendero Ecológico Cantarrana cumple con sus objetivos iniciales y sienta un precedente para futuras intervenciones en áreas urbanas, demostrando que la integración de la arquitectura y la naturaleza genera beneficios tanto para el ambiente como para la sociedad.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Recomendaciones

Para asegurar la continuidad de los beneficios generados y maximizar su impacto a largo plazo, es fundamental implementar una serie de recomendaciones que permitan la sostenibilidad y el crecimiento del Sendero Ecológico Cantarrana en el tiempo. En primer lugar, se recomienda establecer un programa de mantenimiento periódico que incluya actividades como la poda de árboles, el monitoreo de la salud de la vegetación y la restauración de estructuras arquitectónicas cuando sea necesario. Esto garantiza que el espacio se mantenga en condiciones óptimas y que el ecosistema se conserve adecuadamente. Se recomienda capacitar al personal de mantenimiento en prácticas de sostenibilidad y conservación, para que el proceso de cuidado del sendero sea congruente con los objetivos ambientales.

Otro aspecto clave es la implementación de un sistema de monitoreo de biodiversidad que permita evaluar y registrar la evolución de las especies vegetales y animales en el área. Este monitoreo puede llevarse a cabo de manera colaborativa, involucrando a instituciones académicas, ONG y otros actores interesados en la conservación del medio ambiente. La recopilación de datos periódicos permite ajustar las estrategias de manejo del sendero según las necesidades de la flora y fauna local y sirve además como un recurso educativo para los visitantes y para futuras investigaciones.

Dado que uno de los objetivos centrales del sendero es la educación ambiental, se recomienda expandir el programa educativo para incluir actividades orientadas a distintos públicos. Por ejemplo, se pueden implementar talleres de educación ambiental para niños y jóvenes, charlas sobre conservación de la biodiversidad para adultos y visitas guiadas para grupos escolares y familias. También se recomienda establecer un sistema de señalización interactiva con códigos QR o paneles electrónicos que

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

proporcionen información adicional sobre la biodiversidad del área, los beneficios de la conservación y el impacto del sendero en el ecosistema.

En cuanto al componente arquitectónico, se sugiere incorporar tecnologías sostenibles que reduzcan el impacto ambiental del sendero. Por ejemplo, la instalación de paneles solares para la iluminación de áreas específicas puede contribuir a reducir el consumo de energía, y la inclusión de estaciones de reciclaje en puntos estratégicos fomenta prácticas responsables de gestión de residuos entre los visitantes. Este enfoque tecnológico no solo beneficia al medio ambiente, sino que también sirve como un ejemplo práctico de sostenibilidad, educando a los usuarios sobre la importancia de adoptar hábitos respetuosos con el entorno.

Para garantizar una experiencia positiva y respetuosa del entorno natural, se recomienda la implementación de un plan de manejo de visitantes. Este plan debe incluir estrategias de control de afluencia, como el establecimiento de horarios de visita y un sistema de reserva que permita regular la capacidad de carga del sendero. Además, se sugiere realizar encuestas de satisfacción de los visitantes y analizar los resultados para identificar áreas de mejora en la infraestructura y los servicios del sendero. Así, se puede mantener un equilibrio entre la demanda turística y la conservación del entorno natural, evitando que el sendero se vea afectado por una presión humana excesiva.

Finalmente, es fundamental seguir fomentando la participación de la comunidad local en la gestión y mantenimiento del sendero. La creación de comités vecinales o grupos de voluntarios que colaboran en actividades de conservación y educación ambiental puede ser una forma efectiva de fortalecer el vínculo entre la comunidad y el espacio natural. Además, el sendero puede convertirse en un centro de referencia para la organización de eventos y actividades relacionadas con el medio ambiente, lo que aumenta su visibilidad y consolida su papel como modelo de conservación urbana.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

En resumen, el futuro del Sendero Ecológico Cantarrana depende de una gestión integral que considere tanto el mantenimiento físico como la continuidad de sus programas educativos y ambientales. Con una planificación adecuada, el sendero no solo sigue beneficiando a la comunidad y al ecosistema, sino que también sirve como ejemplo de que la arquitectura puede y debe coexistir en armonía con la naturaleza.

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Lista de Referencia

Bogotá se fundó en 1539, no en 1538 | Archivo de Bogotá. (s.f.).

<https://archivobogota.secretariageneral.gov.co/noticias/bogota-se-fundo-1539-no-1538>

Creaf, & Creaf. (2022, Julio 14). ¿Qué son los servicios ecosistémicos? - Blog CREAf. Blog CREAf - EL BLOG DEL CREAf. Novetats sobre recerca en ecología terrestre del CREAf.

<https://blog.creaf.cat/es/conocimiento/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>

Localidad de Usme. (2022, junio 10). Secretaría De Cultura, Recreación Y Deporte.

<https://ant.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/localidades/usme>

Objetivos de Desarrollo Sostenible. (s.f.). UNDP. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Reseña histórica. (s.f.). <http://www.usme.gov.co/content/resena-historica>

Chinome Mogollón, D. A. & Flórez Tovar, C. A. (2018). Diseño de un sendero ecológico como estrategia pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural de la zona rural de Usme. <http://hdl.handle.net/11349/13963>

Vargas Aldana, C. (2022). Modos cuidadosos de vivir con el río: afectos y prácticas de convivencia con el río Tunjuelo. Universidad Nacional de Colombia.

(<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82892>)

Hiperterritorio Entre-Nubes. Propuesta urbana de reconfiguración morfológica para el parque Entre-Nubes, Bogotá, por Flórez, M. F. (2019). (<https://core.ac.uk/download/pdf/222782109.pdf>)

Las 4C del Consumo responsable: conciencia, compromiso, cuidado y creatividad. Secretaría de Educación del Distrito – SED, por Peña Herrera, V, Lemus Espinosa, P, Pinilla Ospina, D, Guevara González, G, Cerquera Mojocó, Y y Pasos Guarín, P. (2022).

(<https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/handle/001/3502>)

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Multiterritorialidades en los bordes urbano-rurales de Usme Bogotá-Colombia, por Bernal Mora, M.

(2020). (<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77775>)

Aproximación al reconocimiento de los servicios ecosistémicos del Parque Ecológico Cantarrana como estrategia didáctica para el fortalecimiento del PRAE-Colegio IED Usminia (localidad de Usme)

por Guzmán Sánchez, I. (2020). (<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/7910>)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por El congreso de Colombia, 1993.

(<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>)

Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, por Función Pública. (2015).

(<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>)

Resolución 470 de 2017, por Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2017).

(https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion_470_de_2017.pdf)

Decreto 190 de 2004, por Alcaldía Mayor de Bogotá. (2004).

(<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>)

Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), por Ministerio de relaciones exteriores de Colombia (1995).

(<https://www.cancilleria.gov.co/convenio-sobre-diversidad-biologica-cbd>)

La urbanización dispersa del circuito secundario de acumulación capitalista: Toledo (España), por Luis

Alfonso Escudero Gómez (2018). (<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6681733.pdf>)

Ecología. Laboratorio de Biología de la conservación. Por Thomas M. Smith, Robert Leo Smith

(<http://www.biocon.unam.mx/docencia/oceanografia-biologica/lecturas-libros/ecologia-smith-smith.pdf>)

SENDERO ECOLÓGICO CANTARRANA

Nuevo POT - Bogotá reverdece 2022-2035 Alcaldía Claudia López | bogota.gov.co. (s.f.). Nuevo

POT - Bogotá Reverdece 2022-2035 Alcaldía Claudia López | Bogota.gov.co.

<https://bogota.gov.co/bog/pot-2022-2035/>

User, S. (2014, May 13). 5. USME.

<https://www.integracionsocial.gov.co/index.php/entidad/informacion-institucional/localidades-sdis/5-usme>

Caballero, P. (2020, Agosto 22). Treetop Walk / Carlos Castanheira. ArchDaily.

<https://www.archdaily.com/946011/treetop-walk-carlos-castanheira>

Valencia, N. (2023, Marzo 31). Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico

diseñado por Estudio 685. ArchDaily Colombia.

<https://www.archdaily.co/co/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>

Qué es una construcción modular: qué es y cuáles son sus ventajas. (2018, Noviembre 26). ABC

Modular. <https://abcmodular.com/construccion-modular>

Báez, F & González, K. (2021). ¿Arquitectura, parte integral de las Ciencias sociales?, *Nexo*

Revista Científica, 34 (5), 75-82. DOI: 10.5377/nexo.v34i05.13111