

OASIS URBANO

Naturaleza y Arquitectura contra las islas de calor

“Guía para Mitigar las Islas de Calor en la ciudad de Santiago de
Cali”





**"Cali sostenible: cartilla del tercer paisaje para el diseño urbano,
paisajístico y arquitectónico en espacios de oportunidad"**

Estudiantes

Manuel Alejandro Hernández Ramírez - 201824687

Eisenhower Hernández Iozano - 202026966

Directora

Arq. Mg. Stella Herrera Hurtado

UNIVERSIDAD DEL VALLE

Escuela de Arquitectura

Programa de Arquitectura

Santiago de Cali, Valle Colombia

Fecha

(07/03/2025)

Resumen

El proyecto *“Cali Sostenible: Cartilla del Tercer Paisaje para el Diseño Urbano, Paisajístico y Arquitectónico en Espacios de Oportunidad”* aborda la problemática derivada de la expansión urbana desordenada en Santiago de Cali, sobre todo en las periferias de la cabecera municipal contribuyendo al efecto de las islas de calor urbanas (ICU) y al deterioro de la biodiversidad local.

El proyecto propone tres objetivos específicos: (1) identificar espacios urbanos residuales con potencial de intervención; (2) diseñar propuestas arquitectónicas y (3) paisajísticas sostenibles basadas en el concepto del "Tercer Paisaje" de Gilles Clément.

El proyecto plantea lineamientos para transformar espacios abandonados en áreas funcionales que integren biodiversidad, vegetación autóctona con la participación comunitaria, con estrategias como la reforestación urbana, la implementación de humedales artificiales y el uso de materiales sostenibles, se busca reducir las ICU, para revitalizar el entorno y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Palabras Clave: Espacios remanentes urbanos, Tercer Paisaje, Sostenibilidad, Biodiversidad, Islas de Calor Urbanas, Reforestación, Regeneración Ambiental.

Abstract

The project “Sustainable Cali: Third Landscape Primer for Urban, Landscape, and Architectural Design in Opportunity Spaces” addresses the challenges posed by disorderly urban expansion in Santiago de Cali, particularly in Commune 13. This phenomenon has led to the proliferation of remnant spaces, contributing to urban heat island (UHI) effects and the deterioration of local biodiversity.

Through an interdisciplinary approach, the project proposes three specific objectives: (1) to identify urban remnant spaces with potential for intervention; (2) to develop sustainable architectural and landscape proposals based on Gilles Clément's "Third Landscape" concept; and (3) to offer viable constructive and technological alternatives that promote environmental regeneration and improve thermal comfort. These goals are materialized in the annexed guidebook, which consolidates the overall objective.

The project provides guidelines to transform abandoned spaces into functional and sustainable areas that integrate biodiversity, native vegetation, and community participation. Strategies such as urban reforestation, the implementation of artificial wetlands, and the use of sustainable materials aim to reduce UHI effects, revitalize the environment, and enhance the quality of life for residents.

In this way, the project not only helps mitigate the environmental impacts of uncontrolled urban growth but also fosters more equitable and resilient urban planning, positioning Cali as a model for urban sustainability within the Latin American context.

Keywords: Urban remnant spaces, Third Landscape, Sustainability, Biodiversity, Urban Heat Islands, Reforestation, Environmental Regeneration.

Agradecimientos

En primer lugar, queremos expresar nuestra profunda gratitud a la **Universidad del Valle** y a la **Escuela de Arquitectura**, por brindarnos el conocimiento y las herramientas para desarrollar este proyecto.

A nuestra directora del proyecto de grado, la **Arq. Mg. Stella Herrera Hurtado**, por su invaluable orientación, paciencia y compromiso con nuestro trabajo de grado, su conocimiento y dedicación fueron importantes para la elaboración del proyecto.

A nuestras familias, quienes nos acompañaron en cada paso de este proceso, su apoyo incondicional y motivación nos impulsaron a seguir adelante.

A nuestros amigos y compañeros, por ser una fuente constante de apoyo, colaboración e inspiración a lo largo de nuestra formación académica.

Finalmente, queremos agradecer a la comunidad de la **Comuna 13 de Santiago de Cali**, por la participación y experiencias, fueron esenciales para darle un propósito real a este proyecto.

Este trabajo es el resultado de un esfuerzo conjunto y representa no solo el cierre de una etapa académica, sino también el inicio de un compromiso profesional con el desarrollo sostenible.

Con gratitud,

Manuel Alejandro Hernández Ramírez

Eisenhower Hernández lozano

Índice

1.INTRODUCCIÓN.....	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1. Pregunta del problema.....	16
2.2. Arbol de problemas y de objetivos	18
3. OBJETIVOS	19
3.1. OBJETIVO GENERAL	19
3.2. OBJETIVO ESPECIFICOS	19
3.3. BENEFICIOS A LA CIUDAD	20
3.3.1. <i>Mejora del entorno urbano:</i>	20
3.3.2. <i>Conservación de la biodiversidad:</i>	20
3.3.3. <i>Fomento de la participación ciudadana:</i>	20
3.3.4. <i>Sostenibilidad ambiental:</i>	20
3.4. ESTADO DEL ARTE	20
3.4.1. Referente Global: El remanente urbano paisaje-arquitectónico en <i>Underline</i> (Miami, Estados Unidos)	20
3.4.2. Referente Nacional: paisaje remanente urbano proyecto Moravia (Medellín, Colombia).....	22
3.4.1. <i>Objetivos del proyecto Moravia:</i>	23
4. MARCO TEÓRICO	24
4.1. El tercer paisaje, por Guilles Clément.	24
4.1.1. <i>El tercer paisaje en Cali</i>	25
Fuente: personería de Santiago de Cali 2022.....	26
4.2. Los “Espacios Remanentes” en la ciudad de Santiago de Cali.....	26
4.3. El Jardín en Movimiento.....	30
4.4. El Jardín Planetario	31

5. MARCO CONCEPTUAL.....	33
5.1. Biodiversidad:.....	33
5.2. Flora y fauna:	35
5.3. Tipos de bosques predominantes en Cali.	38
5.4. Humedales.	39
5.5. Ecoparques.	41
5.6. Bosque urbanos.	42
5.6.1. <i>Beneficios Bosques Urbanos En Santiago Cali</i>	43
5.6.2. <i>Cities4Forests</i>	43
5.6.3. <i>Normativa Bosques Urbanos</i>	44
5.8. Estrategias de conservación	45
5.8.2. <i>Estrategia: COP-16</i>	46
5.9. Condiciones ambientales:	47
5.10. Isla de calor urbana (ICU):	49
5.11. Asentamientos Informales.....	53
5.12. Impacto de la urbanización:	57
5.13. Remanente Urbano:.....	61
5.13.1. <i>Concepto de "Remanente Urbano"</i>	61
6. MARCO NORMATIVO.....	62
6.1 Normatividad y expansión territorial	62
6.1.1. <i>Normativa en Territorio Nacional:</i>	64
6.1.2. <i>Normativa Departamental:</i>	65
6.1.3. <i>Normativa Municipal.</i>	66
8. METODOLOGÍA.....	69
9. ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE ICU UTILIZANDO LOS ESPACIOS URBANOS REMANENTES EN SANTIAGO DE CALI	72
9.1. Metodología de identificación.....	72

9.2. Caracterización de los espacios remanentes.....	72
9.3 Estrategias para la mitigación de ICU:	76
9.4.1. Fases de las intervenciones paisajísticas según la cartilla:	78
9.5. Soluciones tecnológicas y materiales para la intervención en sitio.103	
9.5.1 Suelos Permeables	103
9.5.2 Humedales Artificiales	103
9.5.3 Sistemas de Riego Eficientes	104
9.5.4. Enfoque Integrador y Participativo.....	104
11. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y AMBIENTALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN EN (ICU)	113
11.3. Beneficios esperados para la comunidad.	115
11.3.1. Mejora en la Calidad de Vida Urbana.....	115
11.3.3. Participación Activa de la Comunidad	116
12. CONCLUSIONES	120
13. Referencias.	121

Índice de figuras.

Figura 1: Temperatura superficial terrestre en °C del municipio.....	14
Figura 2: Mapa del distrito de Santiago de Cali, con gráficas de estaciones de monitoreo sobre la calidad del aire.....	15
Figura 3: Árbol de problemas y árbol de objetivos.....	18
Figura 4: The Underline, el parque lineal.....	21
Figura 5: Moravia como ejemplo de transformación de áreas urbanas degradadas	22
Figura 6: Zona de tercer paisaje identificada en Santiago de Cali.....	26
Figura 7: Diagrama que muestra la clasificación para el estudio del anti- espacio.....	27
Figura 8: Ejemplo de remanente urbano	29

Figura 9: Jardín en movimiento, en Gilles Clément	31
Figura 10: Jardín Planetario como lo plantearía Clément.....	31
Figura 11: Noción Clásica del Concepto "Jardín Planetario"	32
Figura 12: Ecoparque de la estructura ecológica municipal 2015 del municipio de Santiago de Cali	35
Figura 13: Superficie del municipio correspondiente a los suelos de protección.....	36
Figura 14: Mapa de análisis de densidad de localidades con registros de aves en el departamento del Valle del Cauca, Colombia, con el modelo de Kernel.	38
Figura 15: Georreferenciación de los bosques predominantes en Cali.	39
Figura 16: Humedales en Santiago de Cali para 2015	40
Figura 17: Beneficios a la ciudad de Cali.....	43
Figura 18: Áreas protegidas del SIMAP 2015.....	45
Figura 19: Estructura ecológica municipal	47
Figura 20: Número de árboles en elementos de la estructura ecológica principal (EEP) y complementaria (EEC) en zona urbana.....	48
Figura 21: NDBI para el municipio de Santiago de Cali.....	50
Figura 22 esquema como influye las islas de calor en Santiago de Cali ...	51
Figura 23 esquemas de las construcciones frente a las islas de calor.	51
Figura 24: Número de árboles por habitante en zona urbana por comuna (2015).....	53
Figura 25: Crecimiento urbano acelerado.....	54
Figura 26 Asentamientos humano de desarrollo incompleto	55
Figura 27: Densidad poblacional por comuna	56
Figura 28: Número de árboles en zona urbana por comuna.....	57
Figura 29: Árbol por habitante	58
Figura 30: Localización comuna 13 Santiago de Cali.....	60
Figura 31: Urbanización acelerada y falta de planeación	60
Figura 32: Uso del suelo	61

Figura 33: Referentes del tercer paisaje, con mención a referentes aplicados.	62
Figura 34: Crecimiento espontaneo y migración interna.....	67
Figura 35: Temperatura superficial comuna 13	68
Figura 36: Corte diagrama islas de calor en Cali	69
Figura 37: Modelo de encuesta- entrevista semiestructurada	70
figura 38 importancia de la colaboración vecinal	71
Figura 39: plan de identificación y de caracterización de las zonas encontradas.....	73
Figura 40: Z - 01 Zonas verde sin uso	74
Figura 41: Z - 02 Zonas verdes abandonadas.....	74
Figura 42: Z - 03 Zonas verdes con enfoque social y recreativas con deficiencia de infraestructura para el mismo	74
Figura 43: Z- 04 Zonas duras sin uso por la comunidad.....	74
Figura 44: Z- 05 Viviendas deterioradas , sin uso y zonas entre viviendas sin uso	75
Figura 45: Z - 06 Zonas verdes en buen estado pero con poco aporte a la conexión ecológica.....	75
Figura 46: Z - 07 Calles impermeables y sin oportunidad de crear zonas verdes	75
Figura 47: Z - 08 Techos tradicionales, que no permiten la filtración de agua y tienden a absorber retener el calor del sol.....	75
Figura 48: Pulmones Urbanos	77
Figura 49 pulmones urbanos	78
Figura 50: Vegetación utilizada en intervención de regenerar	81
Figura 51: Vegetación utilizada en la intervención de renovar	84
Figura 52: Vegetación utilizada para la intervención de reforestar	87
Figura 53: Creación de Conectores ecológicos.	88
Figura 54: Conectores ecológicos	89
Figura 55: Vegetación utilizada en la intervención de embellecer	91
Figura 56: Sombras Urbanas.....	92

Figura 57: Sombras urbanas en render.	93
Figura 58: Vegetación utilizada para la intervención de incorporar	96
Figura 59: Comunidad viva	97
Figura 60: Comunidad viva en Cartilla Oasis Urbano.	98
figura 61 Estrategias del plan piloto en la comuna 13	105
figura 62 Estrategias comuna 13	106
Figura 63: ubicación proyecto piloto "Oasis Urbano"	107
Figura 64: Estrategias.....	107
Figura 65: Planta general del proyecto piloto.	108
Figura 66: Modelo de interacción con distintas categorías de paisajes de sombra urbana.	109
Figura 67: Insumos botánicos para los paisajes de sombra urbana.	110
Figura 68: Parque linear Raíces Urbanas, renovación y reforestación del espacio.	111
Figura 69: Pabellón Nube Verde- en parque.	112
Figura 70: Pabellón Nube Verde- Corte por fachada.....	112
Figura 71: Estancias de sombra para la comunidad.....	113
Figura 72: Espacios de reunión para la comuna 13	114
Figura 73: Barrios verdes como comunidades urbanas.....	115
figura 74 fotografía entrevista #1	117
figura 75 Fotografía #2	118

Indice de tablas:

Tabla 1: Densidad y número de Especies animales por comuna en Santiago de Cali	37
Tabla 2: Tipos de bosques y sus ecosistemas predominantes en Cali.	39
Tabla 3: Ecoparque en Cali por Hectáreas	41
Tabla 4: Normativa sobre especies botánicas y su prohibición en los bosques urbanos.....	44

1.INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado se desarrolla con el objetivo de obtener el título de arquitecto y abordar los retos que enfrenta la ciudad de Santiago de Cali debido a su desarrollo urbano descontrolado y sus impactos sobre la biodiversidad generando áreas residuales dentro de la ciudad que carecen de una planificación adecuada, para este caso concreto el área perteneciente a la comuna 13, ubicada al oriente de la ciudad, utilizando espacios de oportunidad para la conservación ecológica y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

Con base en el concepto del "Tercer Paisaje" desarrollado por Gilles Clément (Clément, 2016) este proyecto propone lineamientos para la caracterización de estos espacios de oportunidad, Además, busca contribuir a la reforestación de la ciudad como respuesta a la problemática de las (ICU).

El concepto del *Tercer Paisaje* reconoce el valor ecológico de los espacios urbanos residuales como refugios de biodiversidad y oportunidades para la regeneración ambiental, el proyecto se estructura en tres objetivos específicos: identificar los espacios urbanos remanentes en la comuna 13 con potencial de transformación; diseñar propuestas arquitectónicas y paisajísticas sostenibles que incorporen la biodiversidad y mejoren el confort térmico; y ofrecer alternativas constructivas y tecnológicas viables que faciliten la regeneración ambiental y la participación comunitaria.

Posterior a la identificación de objetivos, metodologías, la introducción a la teoría de Gilles Clément, el desarrollo del trabajo se divide en tres capítulos principales, cada uno correspondiendo a un objetivo específico:

1. Identificación y caracterización de espacios remanentes: Se realizará un análisis de campo, acompañado de estudios cartográficos y ambientales, para localizar y clasificar áreas con alto potencial de intervención.

2. Propuestas de diseño urbano y paisajístico: utilizando concepto del *Tercer Paisaje*, se desarrollarán lineamientos arquitectónicos y paisajísticos que integren vegetación autóctona como estrategia de mitigación de ICU.
3. Soluciones con la participación ciudadana: Se presentarán propuestas sostenibles y viables, como sistemas de reforestación, humedales artificiales y materiales eco-eficientes, para garantizar un impacto positivo en el medioambiente y la comunidad.

Para la correcta manera de realizar estos objetivos se hacen 5 entrevistas a ciudadanos locales, las preguntas se enfocan en el impacto de la calidad de vida de los habitantes del sector, y abordando las preguntas entorno a las experiencias de los habitantes.

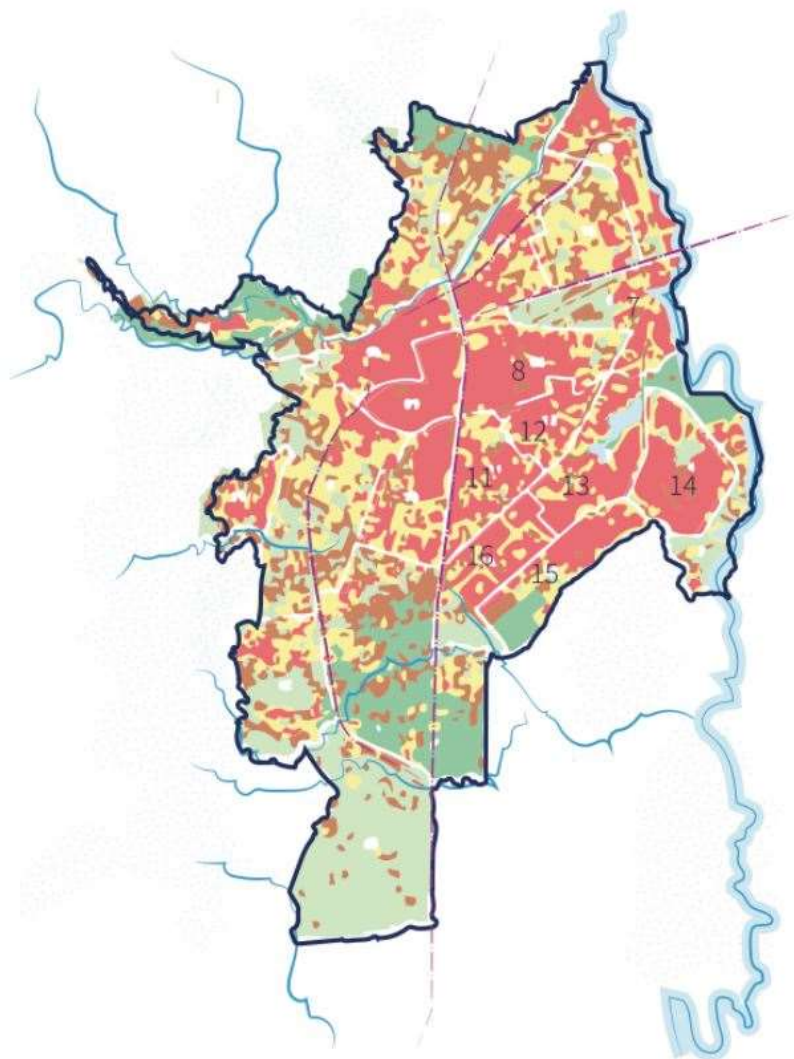
El trabajo concluye con la presentación de una cartilla práctica que servirá como guía para futuros procesos de planificación urbana sostenible en Cali, integrando criterios ambientales, sociales y tecnológicos. Así, este proyecto no solo propone respuestas a los desafíos del crecimiento urbano desordenado, sino que también invita a repensar la relación entre la ciudad, sus habitantes y la naturaleza, posicionando a Santiago de Cali como un modelo replicable de desarrollo urbano sostenible en el contexto latinoamericano.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han identificado una serie de desafíos ambientales y sociales que enfrenta la ciudad de Cali, en el ámbito urbano y ambiental; destacando el problema de las "ICU" que afectan aproximadamente el 75% del área urbana de Cali, (Ver figura 1), también se pueden apreciar algunas medidas tomadas cerca de la comuna 13, en la estación del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Santiago de Cali – SVCASC, desde la estación “transitoria y compartir” el año 2020 durante el periodo de análisis de febrero 1-15, alcanzando medidas de 35°C y 40°C respectivamente (SVCASC, 2020). Por otra parte, algunos comportamientos muestran que

recientemente se está generando una sensación térmica notablemente más elevada que la temperatura ideal (DAGMA, 2022).

Figura 1: Temperatura superficial terrestre en °C del municipio

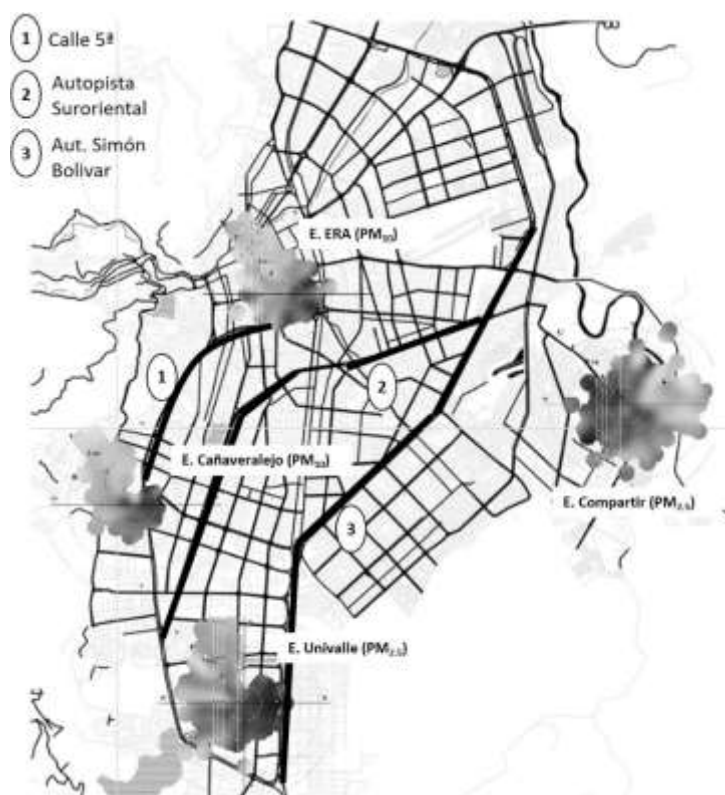


Fuente: Lecturas registradas de la temperatura superficial en Santiago de Cali, tomado de (CVC–CIAT–DAGMA, 2015)

También se encuentran fenómenos que influyen de cierta manera en las ICU y la sensación de calor en la ciudad, como lo son la huella hídrica desde la contaminación, el consumo y el mal uso de las aguas que abastecen la ciudad (Arboleda Tabares et al., 2022) el mal manejo de residuos sólidos, líquidos, tóxicos y domésticos presentes en el “botadero de Navarro” (Piedrahita Caicedo, 2022), el

impacto de la ocupación del Jarillón del Río Cauca, (Alomia Mosquera et al., 2023), la calidad del aire vinculada a la emisión de CO₂ del parque automotor (ver figura 2), incluyendo el impacto del cambio climático, de los desechos generados por la ciudad, (Baltazar Vargas y Carvajal Medina, 2023) Se encuentran los problemas asociados a la cobertura vegetal, y la cobertura boscosa, las cuales se relacionan a la sensación térmica baja cuando son abundantes y a la sensación térmica alta cuando hacen falta en una ciudad, (Melchor, 2024).

Figura 2: Mapa del distrito de Santiago de Cali, con gráficas de estaciones de monitoreo sobre la calidad del aire.



Fuente: tomado de (Echeverry Prieto et al., 2023)

Estas condiciones, son altas durante los períodos de sequía asociados al Fenómeno de El Niño, y, por lo tanto, plantean desafíos significativos para el bienestar y la salud de los habitantes de Santiago de Cali y la Comuna 13, especialmente en áreas como el oriente y el centro de la ciudad donde las islas de

calor urbana son más evidentes (El País, 2022), por otra parte, las mediciones de temperatura superficial (TS), (ver figura 1) muestran las zonas más afectadas:

“se presenta el resultado del cálculo de la TS terrestre para el municipio de Santiago de Cali, con una temperatura promedio de 23,07 °C, una máxima de 27,2 °C y una mínima de 16,1 °C, siendo las zonas centro y oriente del municipio las que reflejan mayores TS y las zonas sur y occidente las de menor temperatura” (CVC–CIAT–DAGMA, 2015, p.9).

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia una preocupante tendencia de deforestación y degradación ambiental en las zonas periféricas de la ciudad, además de la zona centro, se identifica el crecimiento urbano desordenado, caracterizado por la proliferación de asentamientos informales y la falta de desarrollo comunitario en las áreas periféricas de la ciudad, siendo estos asentamientos sobre todo los pertenecientes a la zona oriental de la ciudad, estas zonas no tienen una correcta contemplación en los planes mencionados de forma cronológica: “Plan Piloto 1950, Plan General de Desarrollo de Cali PDG 1969, Plan Integral de desarrollo de Cali PIDECA 1980, Plan de Ordenamiento Territorial POT 2000 y Plan de Ordenamiento Territorial POT 2014” (Varela, 2022, párr. 7).

Es así como el autor Varela, (2022) denota la ausencia de una planificación territorial coherente, la cual genera desequilibrios sociales y ambientales significativos: asimismo, la poda indiscriminada de cobertura vegetal urbana, boscosa y autóctona por parte de ciudadanos sin conocimientos técnicos (DAGMA, 2022). comprometen la belleza estética de la ciudad y afectan la salud de los ecosistemas urbanos, generando un impacto significativo sobre las ICU y la sensación térmica.

2.1. Pregunta del problema

La expansión urbana descontrolada en Cali ha alterado significativamente la estructura de la ciudad en algunas zonas como en el oriente, y en sus periferias,

incrementando fenómenos como las ICU, a lo largo y ancho de su territorio incrementando el estrés térmico y deteriorando la calidad de vida de sus habitantes, este proceso ha afectado de manera crítica la biodiversidad entendiendo esto como la raíz del problema, subutilizando o degradando los espacios naturales urbanos, los cuales tienen la capacidad de ser transformados en oportunidades para la regeneración ambiental.

Éstas dinámicas plantean la necesidad de investigar, plantear, promover y diseñar soluciones arquitectónicas y paisajísticas sostenibles que aborden de manera integral estos desafíos y promuevan una mejor calidad de vida.

Teniendo en cuenta estos aspectos se erige la pregunta problema:

¿Cuál es el impacto de la expansión urbana informal y descontrolada en Cali sobre la biodiversidad, la calidad de vida y el uso de los espacios naturales y urbanos remanentes?

2.2. Arbol de problemas y de objetivos

Figura 3: Árbol de problemas y árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de mitigación sobre los efectos de la expansión urbana desordenada en Santiago de Cali mediante estrategias sostenibles que reduzcan las islas de calor, conserven la biodiversidad y mejoren la calidad de vida urbana.

3.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

1. Identificar espacios urbanos remanentes en la Ciudad de Santiago de Cali, ubicados en la comuna 13, susceptibles transformarse para mitigar ICU.

2. diseñar propuestas arquitectónicas y paisajísticas sostenibles basadas en el concepto del "Tercer Paisaje" que integren biodiversidad y reduzcan el impacto de las ICU

3. Ofrecer alternativas de soluciones constructivas y tecnológicas sostenibles viables, que promuevan la regeneración ambiental y mejoren la calidad de vida urbana.

3.3. BENEFICIOS A LA CIUDAD

3.3.1. Mejora del entorno urbano:

Con la implementación de estrategias arquitectónicas puede contribuir a revitalizar los espacios remanentes del oriente de Cali, creando ambientes agradables y estéticamente atractivos.

3.3.2. Conservación de la biodiversidad:

Al incorporar el concepto de Tercer Paisaje y promover la rehabilitación de la biodiversidad autóctona se busca conservar y preservar las especies vegetales y animales presentes en la ciudad.

3.3.3. Fomento de la participación ciudadana:

El proyecto busca fortalecer la participación activa de la comunidad mediante actividades de cuidado y apropiación de los espacios a intervenir.

3.3.4. Sostenibilidad ambiental:

El enfoque en el desarrollo urbano sostenible permitirá reducir el impacto ambiental negativo de las actividades humanas en la ciudad, promoviendo prácticas respetuosas con el medio ambiente.

3.4. ESTADO DEL ARTE

3.4.1. Referente Global: El remanente urbano paisaje-arquitectónico en *Underline* (Miami, Estados Unidos)

Basado en la publicación de *Archdaily*, y escrito por Constanza Martínez Gaete El metro de Miami cuenta con dos líneas que tienen 40 kilómetros de

extensión y 23 estaciones. Como se trata de un sistema de transporte construido en altura, dispone de espacio libre bajo su infraestructura que en ciertos tramos se aprovechó para construir una ciclo vía. (Gaete, 2016), tal y como se puede observar en la figura 28:

Figura 4: *The Underline*, el parque lineal



Fuente: The Underline, el Parque lineal [fotografía] *The Underline*. Constanza Martínez Gaete 03 de abril, 2016

El plan maestro para regenerar este lugar, diseñado por la oficina *James Corner Field Operations* (JCFO) entre 19 postulantes, comprende habilitar una ciclo vía recta y segregada de un paseo peatonal para evitar accidentes entre sus usuarios y construir espacios públicos como si fueran estaciones temáticas. Éstas tendrían áreas de ejercicios que incluyan máquinas diseñadas para personas con movilidad reducida, estacionamientos para bicicletas, una galería de arte urbano, juegos infantiles, mobiliario urbano y hasta un muro de escalada. (Gaete, 2016)

Tras su diseño, que recibió colaboración de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Miami, obtuvo el apoyo de los Departamentos municipales de Parques y Transportes, los que están impulsando el cambio de uso de suelo en ciertos sectores que tienen fines privados.

Además, se hizo un presupuesto que estimó que el proyecto tendría un costo total de US\$120 millones, lo que se desglosan de la siguiente manera: US\$80 millones para construir la ciclo vía y el sendero peatonal, junto con la instalación de las luminarias, el mobiliario urbano y otros servicios; US\$20 millones para intervenir las más de 30 intersecciones que hay en el trazado y otros US\$20 millones para los parques.

Actualmente, el proyecto está en su fase más administrativa, ya que considera obtener los permisos necesarios, sobre todo en aquellos lugares donde el terreno es privado. Tras esto, se plantea comenzar a construir en la zona norte debido a que se caracteriza por tener menos áreas verdes y mayor densidad, según explica la organización. No obstante, así se pretende que más personas se puedan dar cuenta que este proyecto es viable y que se unan a su desarrollo mediante la entrega de donaciones a través del sitio web del proyecto. (Gaete, 2016).

El *Underline* aprovecha el espacio residual bajo un sistema de metro elevado para crear un parque lineal con ciclo vías y áreas recreativas, mejorando la conectividad y la calidad ambiental urbana. Según Martínez Gaete (2016), el proyecto incorpora estaciones temáticas que integran equipamientos urbanos sostenibles, promoviendo el uso social y la regeneración de estos espacios.

3.4.2. Referente Nacional: paisaje remanente urbano proyecto Moravia (Medellín, Colombia)

Figura 5: *Moravia como ejemplo de transformación de áreas urbanas degradadas*



Fuente: frente del Morro de basuras, año 2004 – año 2011. A. desconocido / ©2011 Daniel Viadé.

El barrio de Moravia de la ciudad de Medellín se desarrolló en unos terrenos estratégicamente ubicados en un área de extracción de materiales del río Medellín y próximos a las estaciones de autobuses y del ferrocarril, terrenos que en los años 60 eran una depresión aluvial. Este fue el resultado de la transformación de un antiguo vertedero en un espacio verde funcional mediante la inclusión de jardines comunitarios y tecnologías de biorremediación. Según Montoya Restrepo et al., (2011), este proceso involucró a los residentes locales, promoviendo la cohesión social y el sentido de pertenencia territorial. Además, destacó la recuperación ambiental a través de estrategias sostenibles y la participación ciudadana.

3.4.1. Objetivos del proyecto Moravia:

3.4.1.1. Objetivo social del proyecto:

Mejorar la calidad de vida de los usuarios fortaleciendo el tejido de relaciones entre ellos y su entorno, recuperando en muchos casos el contacto con el campo perdido tras su llegada a Medellín, y reforzando la identidad y cohesión vecinal debilitada tras el programa de reasentamiento.

3.4.1.2. Paisajística:

Recuperar el Morro de Moravia a través de elementos propios del lugar, tales como la flora y el reciclaje, transformando este espacio degradado en un referente cultural y paisajístico de la ciudad.

3.4.1.3. Ambiental:

Restaurar este espacio, víctima de un fuerte impacto ambiental, a través de actuaciones sostenibles y respetuosas con el entorno, incorporando tecnologías sostenibles de biorremediación y colaborando en la habilitación del suelo como motor de la recuperación ambiental.

3.4.1.4 Educativa:

transmitir valores y principios básicos de igualdad, participación, colectividad y respeto por la naturaleza, formando a la comunidad a través de talleres de compostaje, reutilización, mejoras de cultivo, seguridad e higiene y educación ambiental, Figuras 4 y 5.

3.4.1.5. Jardines Comunitarios:

Actúa como un manto vegetal, partiendo de los jardines pilotos, que irá cubriendo progresivamente el “Morro”, siendo parte de las tecnologías aplicadas para la restauración ambiental del Morro de Moravia. (Montoya Restrepo et al., 2011 pág 45)

Retomando lo anteriormente dicho, y desde la vinculación de estas características a través de un nodo común, este se puede identificar como los Jardines Comunitarios de Moravia: son un elemento fundamental para el proyecto de recuperación socio-ambiental del área y se desarrollan en paralelo al trabajo urbano-ambiental.

Estos jardines son un mecanismo de vinculación de los habitantes del barrio en la transformación paisajística y ambiental del “Morro” a través de actividades participativas en torno a la jardinería, promoviendo el empoderamiento, la identidad territorial y la cohesión social de los habitantes del barrio.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. El tercer paisaje, por Guilles Clément.

Basado en el libro *Manifiesto del Tercer Paisaje* (Gilles Clément, 2016) desarrolló el concepto clave del "Tercer Paisaje" en el contexto de una evaluación del paisaje en *Limousin*. Este concepto se refiere al conjunto de espacios abandonados, residuales y nunca intervenidos por el ser humano, como cunetas, solares y terrenos baldíos. Estos espacios, no planificados ni diseñados por el

hombre, albergan una gran diversidad biológica, que permiten el desarrollo espontáneo de la naturaleza. Clément sostiene que la industria, el turismo y otras actividades humanas generan tantos de estos espacios residuales como la propia agricultura, y que ellos se convierten en refugio para especies que no encuentran lugar en entornos más controlados.

El Tercer Paisaje representa, así, un sistema biológico verdaderamente libre, donde se da una sucesión ecológica natural, desde plantas pioneras hasta el establecimiento de pequeños arbustos y, eventualmente, un estrato arbóreo. A través de este concepto, Clément aboga por una gestión más consciente y sostenible de estos espacios residuales, reconociendo su invaluable valor ecológico y cultural. Propone integrarlos dentro del paisaje urbano y las zonas de transición entre la ciudad y el campo, valorando su importancia para la biodiversidad.

Por lo tanto, el Tercer Paisaje es el término acuñado por Gilles Clément (2016), se utiliza especialmente para referirse a estos espacios abandonados y no planificados, que albergan una gran riqueza biológica y que deben ser reconocidos e incorporados en el diseño de paisajes más sostenibles y respetuosos con los procesos naturales.

4.1.1. El tercer paisaje en Cali.

Según los datos del Expediente municipal de Santiago de Cali, (2019), “Señala la superficie medida en hectáreas (36.453,20) y en porcentaje que ocupa la Estructura Ecológica Principal (suelos de protección) con respecto al área total municipal (65,60%).” Se han identificado algunos lugares dentro de la ciudad que podrían beneficiarse de iniciativas de rehabilitación y revitalización para convertirse en áreas verdes y ecosistemas urbanos saludables, estos espacios pueden servir como refugios para la vida silvestre, corredores ecológicos y áreas recreativas para los ciudadanos, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida y la resiliencia ambiental de la ciudad, La integración de estos espacios remanentes en la planificación urbana y el diseño de paisajes urbanos puede ayudar a fortalecer la conexión entre la naturaleza y la vida urbana, creando un entorno más equilibrado y sostenible para todos.

Figura 6: Zona de tercer paisaje identificada en Santiago de Cali.



Fuente: personería de Santiago de Cali 2022

4.2. Los “Espacios Remanentes” en la ciudad de Santiago de Cali

Para poder dar un significado al concepto de “Espacios Remanentes” se debe esclarecer el concepto del espacio urbano, lo cual hace referencia a todo lo edificado, la construcción de viviendas, la extensión de la ciudad desde las funciones propias de la misma, es decir, la vivienda y el sector inmobiliario principalmente, pero también todas sus funciones asociadas, este espacio transforma los terrenos baldíos, los terrenos naturales, o como mencionan Dalla Torre y Ghilardi, (2021), el piedemonte, que paulatina y gradualmente va cediendo a la acción humana.

Por lo tanto, el espacio urbano tiene características singulares como contar con un área donde puedan vivir al menos una cantidad de miles de personas, y que cuente con una mayor parte de la sociedad dedicada a actividades urbanas y que posteriormente abandonan las actividades productivas de corte agrícola

(Curzio de la Concha, 2021), Es entonces posible decir que la cantidad de habitantes y sus ocupaciones determina el espacio urbano, sin embargo, es necesario determinar el significado de los espacios remanentes urbanos, por lo tanto, se plantea la existencia de 3 escalas que se muestran en el diagrama de anti - espacio urbano (ver figura 8)

Figura 7: Diagrama que muestra la clasificación para el estudio del anti-espacio



Fuente: (Curzio de la Concha y Moreno Codina, 2021. p,74)

Teniendo en cuenta lo anterior, desde la definición de los espacios urbanos delimitados por las actividades humanas productivas desde las acciones económicas más contemporáneas se contra posiciona el diagrama de la figura 7, desde aquí se puede deducir que los (1) *espacios remanentes urbanos* se clasifican como (2) *espacios residuales* y, a su vez, forman parte de un *anti-espacio urbano*. Para comprender estos conceptos, se ha recurrido a Nefs, quien señala:

Se debe tener mucho cuidado con la terminología, que se asocia con aquellos espacios urbanos no utilizados. Cuando se trata de elementos contruidos, por ejemplo, el término "vacante" se refiere a edificios abandonados. En contraste con los terrenos vacíos que nunca tuvieron ninguna forma de ocupación. Algunas definiciones de espacio urbano no utilizado enfatizan el vacío del terreno, en comparación con el entorno construido circundante, el

hecho de que no estén ocupados por personas ni construcciones e infraestructura” (Nefs, 2006, p. 49, como se citó en Curzio de la Concha y Moreno Codina, 2021. p,74)

Por lo tanto, el término "anti espacio urbano" en palabras de Nefs, se refiere a áreas dentro del entorno urbano que carecen de ocupación humana o construcción, siendo conocidas también como espacios muertos, intersticios o vacíos urbanos. Este fenómeno puede manifestarse en formas como terrenos vacíos, edificios abandonados o áreas entre estructuras. Muy de acuerdo a esta visión, se muestra la perspectiva de Berruete, estos espacios residuales urbanos son considerados espacios

se trata de aquellos tipos que generan espacios atrapados dentro de los nudos de comunicación se pueden considerar como “islas” otro caso que se puede observar, es el que aparece en los límites de infraestructuras, básicamente en bordes de las nuevas autopistas que generan este tipo de retazos. (Berruete, 2015, p.189, como se citó en Curzio de la Concha y Moreno Codina, 2021. p,74).

Desde esto, se puede deducir que los espacios residuales urbanos, son fragmentos de terreno dentro del contexto urbano que no cumplen una función claramente definida, a pesar de estar delimitados físicamente, “Un residuo, que no se produce intencionalmente, pero para el que el proceso de producción ha sido adaptado de forma que sea reciclable –in situ-, no es un residuo sino un subproducto”. (Hannequart, 1993, como se citó en Curzio de la Concha y Moreno Codina, 2021. p,75) menciona también que estos espacios pueden surgir como residuos de proyectos urbanos de mayor escala, como los derechos de vía de infraestructuras de transporte o instalaciones eléctricas estos espacios se distinguen por su falta de utilidad para los habitantes urbanos y su contribución limitada al entorno urbano.

Figura 8: Ejemplo de remanente urbano



Fuente: ejemplo de remanente urbano, se trata de la resultante de un nodo urbano localizado en El Paso, TX (Curzio de la Concha y Moreno Codina, 2021. p,75)

Es importante mencionar que, para abordar el concepto de espacios remanentes, se deben considerar tres elementos clave: los derechos de vía, los nodos urbanos resultantes y los intersticios. Estos tres conceptos se encuentran interrelacionados con los espacios remanentes urbanos (ver gráfico de remanentes urbanos).

Curzio (2008) destaca que la planificación, en cualquiera de sus escalas, desempeña un papel fundamental al momento de abordar los fragmentos urbanos que surgen en los cruces de infraestructura o nodos. Sin embargo, señala que, aunque los diseñadores urbanos suelen tener la capacidad de visualizar las obras de manera integral incluso antes de ser ejecutadas, generalmente no se detienen a considerar soluciones específicas para las áreas resultantes de estos procesos de construcción. Por lo tanto, estas partes del espacio urbano quedan fuera del enfoque principal del proyecto y se convierten en áreas fragmentadas. Según el autor, este fenómeno es resultado de una falta de atención creativa por parte de quienes proyectan grandes infraestructuras públicas.

Por lo tanto, los espacios remanentes urbanos son áreas dentro de la ciudad que permanecen sin utilizar o sin atención, generalmente como consecuencia de grandes proyectos de infraestructura urbana. Estos espacios no cumplen ninguna función específica ni contribuyen significativamente a la vida urbana.

Ejemplos típicos incluyen áreas bajo puentes vehiculares o nodos de cruce de vialidades. Además, los espacios remanentes suelen denominarse con términos como: espacios muertos, intersticios, espacios residuales, vacíos urbanos, espacios abandonados, espacios indefinidos, espacios indeterminados o espacios perdidos (Curzio de la Concha y Moreno Codina, 2021)

4.3. El Jardín en Movimiento

Una de las contribuciones más importantes de Gilles Clément al campo del paisajismo es el concepto innovador de "Jardín en Movimiento". Este enfoque, desarrollado a partir de experimentos en su propio jardín en Creuse, se fundamenta en permitir que la vegetación evolucione de manera natural a lo largo del tiempo, sin una intervención humana excesiva. Desde su primera aplicación en el emblemático *Parc André Citroën* en París en 1986, el "Jardín en Movimiento" ha sido adoptado en numerosos proyectos tanto en Francia como en el extranjero, destacándose por su capacidad para fomentar la biodiversidad y la sostenibilidad en entornos urbanos.

En el contexto de espacios urbanos, la implementación del concepto de "Jardín en Movimiento" implica diseñar áreas verdes que puedan desarrollarse y transformarse de manera autónoma, reflejando así la dinámica natural de la vegetación y promoviendo la riqueza biológica. Este enfoque busca crear entornos sostenibles y en constante evolución, donde la interacción armoniosa entre la naturaleza y la ciudad se manifieste de manera respetuosa. La clave de esta filosofía radica en permitir que el paisaje se adapte y evolucione con el tiempo, siguiendo los procesos naturales y fomentando la coexistencia de diversas especies vegetales en un equilibrio dinámico.

Figura 9: Jardín en movimiento, en Gilles Clément



Fuente: Jardín en movimiento, en Gilles Clément, Le jardin en mouvement.
De la Vallée au Parc André-Citroën, Sens&Tonka, Saint-Herblain, 1994

4.4. El Jardín Planetario

Figura 10: Jardín Planetario como lo plantearía Clément.



Fuente: Jardín en movimiento, en Gilles Clément, Le jardin en mouvement.
De la Vallée au Parc André-Citroën, Sens&Tonka, Saint-Herblain, 1994

Figura 11: Noción Clásica del Concepto "Jardín Planetario"



Otro aspecto central del trabajo de Gilles Clément es el concepto del "Jardín Planetario" (2016), un proyecto político basado en el humanismo ecológico. Este enfoque innovador busca promover la conciencia ambiental a través del diseño de paisajes, y se ha materializado en proyectos emblemáticos como el Jardín Planetario de Shanghai y la Carta del Paisaje de Vassivière en Limousin.

Clément asimila el planeta Tierra a un jardín, partiendo del principio de que ambos son recintos cerrados. Esta constatación de la finitud de la biosfera le lleva a concebir al ser humano como el "jardinero" encargado de cuidar y garantizar la vida en el planeta. A través de su trabajo, Clément aboga por una visión global del paisaje, que reconoce la interconexión de todos los seres vivos en el planeta. (Clément, 2016)

Al referirme al 'jardín planetario', asimilo el planeta a un jardín, a partir del principio de que ambos son un recinto cerrado. El primero, lo ha sido siempre; jardín proviene de garten, vallado. El segundo lo es desde que la ecología científica revela la finitud de lo que está vivo en el planeta, haciendo aparecer los límites de la biosfera como los de un nuevo recinto. (Clément, 2016)

Esta perspectiva holística planteada por Clément transforma nuestra relación con la naturaleza, devolviendo a la humanidad su papel de garante de la vida, que se ha vuelto frágil y escasa. El "jardinero" debe asumir la responsabilidad de cuidar y cultivar este "jardín planetario" con humildad, paciencia y constancia.

Es hora de que la humanidad se considere o considere a sus sujetos como "jardineros" del planeta propio, cultivando no solo la tierra, sino también nuestro temperamento y nuestra forma de ver el mundo. Es deber del ser humano replantearse su presencia en el mundo, reconociendo la interconexión de todos los seres vivos y la fragilidad del sistema planetario. Solo así es posible dar lugar a un nuevo "jardín inmenso" que renazca a partir de los pequeños esfuerzos de cada uno de los individuos humanos.

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. Biodiversidad:

Santiago de Cali, ubicada en el suroccidente colombiano, en el valle del Cauca, entre los 916 y 1.438 metros sobre el nivel del mar. Esta ubicación privilegiada contribuye a su notable riqueza natural y diversidad ecosistémica, reconocida por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) como la capital de la biodiversidad (DAGMA, 2024)

Por la ciudad atraviesan siete ríos Río Cali, Río Melendez, Río aguacatal, Río Pance, Río Lili Río Cañaveralejo y Río Cauca. (Berrío, 2022), cuenta con 12 ecoparques (Alcaldía de Santiago de Cali, 2016), (ver figura 11), y 61 humedales urbanos (Santacruz, 2022), y alberga cerca de 600 especies de aves (Comunicaciones Dagma, 2024), lo que representa un tercio de las aves registradas en Colombia. En comparación, su diversidad aviar alcanza niveles equivalentes a los de todo el continente europeo, destacando su importancia a nivel global.

Según la Alcaldía de Santiago de Cali, la ciudad alberga diversos ecosistemas que van desde bosques secos en áreas planas y laderas, hasta bosques húmedos y de niebla en las vertientes. En las zonas más altas, se

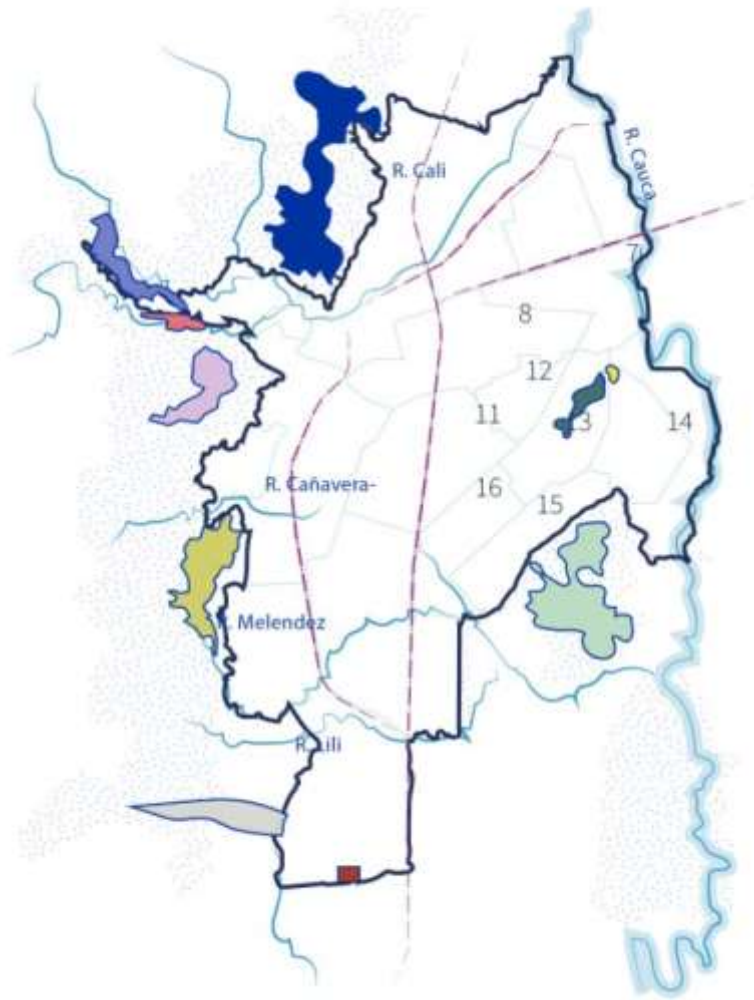
encuentran páramos que complementan esta riqueza natural. El Parque Nacional Natural Farallones de Cali, con una extensión de 196.429 hectáreas, es esencial para garantizar el abastecimiento de agua en la región.

Según él (Municipio de Santiago de Cali., 2014) resalta que el 65,60% del área total del municipio está conformado por suelos de protección que integran la estructura ecológica principal. Dentro de esta, se incluyen el bosque cálido seco en piedemonte aluvial, con 8.270 hectáreas (14,80%), y el bosque cálido seco en planicie aluvial con 6.684 hectáreas (11,96%). (Municipio de Santiago de Cali., 2014, pág. 40)

En cuanto a la diversidad de aves, Cali sobresale no solo a nivel nacional sino internacional. Carlos Mario Wagner, director de la Feria Internacional de Aves Colombia BirdFair, ha destacado que la ciudad alberga una riqueza de especies que supera a la observada en Europa (Constructora Meléndez, 2024). Asimismo, su riqueza natural incluye más de 2.000 nacimientos de agua, 283 quebradas, siete ríos, 350 mil árboles urbanos y 113 parques, consolidándose como un referente de biodiversidad (Bahamón Cantero, 2024)

La geografía de la región, moldeada durante millones de años por procesos climáticos y geológicos, ha permitido el desarrollo de al menos 13 ecosistemas con una biodiversidad destacada (Alcaldía de Santiago de Cali, 2015).

Figura 12: Ecoparque de la estructura ecológica municipal 2015 del municipio de Santiago de Cali



Fuente: -Ecoparque de la estructura ecológica municipal 2015 del municipio de Santiago de Cali CIAT, Alcaldía de Santiago de Cali, DAGMA, CVC

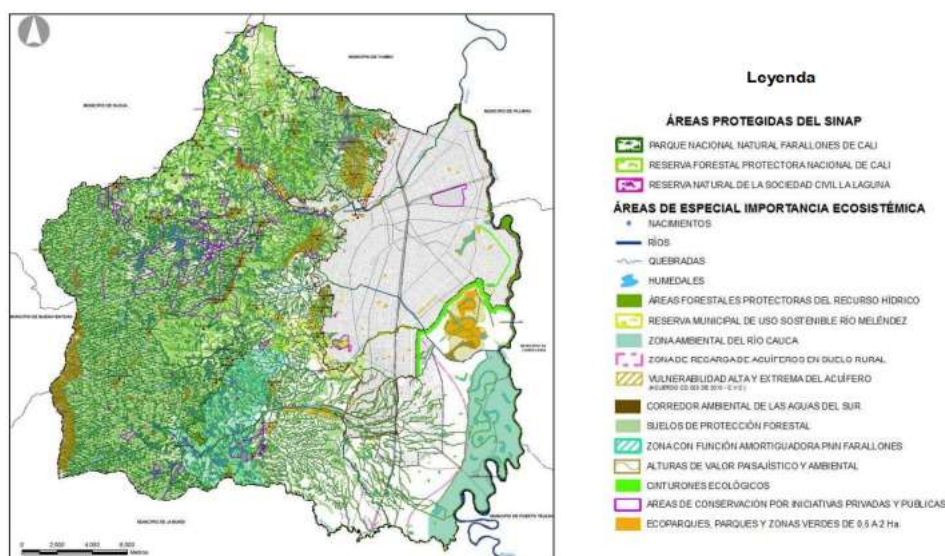
5.2. Flora y fauna:

Santiago de Cali es hogar de una notable diversidad de especies vegetales y animales. Según informes del DAGMA y la CVC, se han identificado cientos de especies de flora y fauna que habitan en diversos hábitats urbanos, como

bosques, ríos y áreas verdes. En particular, Cali alberga cerca de 600 especies de aves, lo que representa aproximadamente una tercera parte de las aves registradas en todo el país, destacando su relevancia como refugio clave para la fauna silvestre, (Perdomo, 2021)

este ecosistema, abarca aproximadamente el 40% del área del municipio y se localiza en el piedemonte y la zona plana, ha sido impactado de manera significativa por el desarrollo urbano, (Municipio de Santiago de Cali., 2014), es de notarse que las áreas forestales, zonas de recarga acuíferas, reservas municipales de usos sostenibles y demás dentro del perímetro urbano se destacan por ser escasos.

Figura 13: Superficie del municipio correspondiente a los suelos de protección



Fuente: Tomado y adaptado de (Municipio de Santiago de Cali., 2014, p. 34)

Gracias a su variada gama de altitudes y su ubicación geográfica privilegiada, Cali alberga el 30,4 % de todas las especies de aves de Colombia, todo ello en menos del 0,05 % de su extensión territorial. Esto la convierte en el municipio con la mayor diversidad aviar del país. Ibagué sigue con 537 especies, seguido por Medellín con 445, Manizales con 439 y Popayán con 338. (Alcaldía de

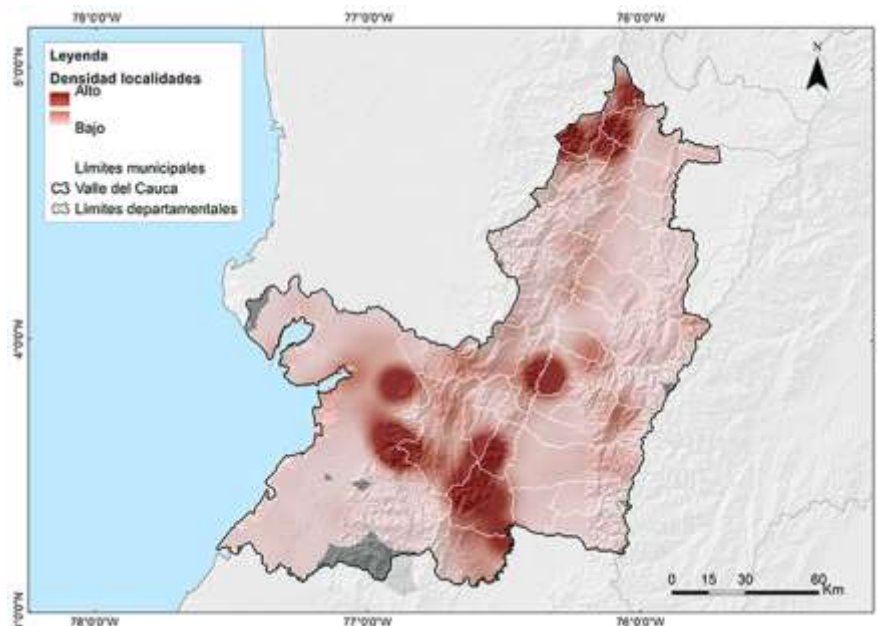
Santiago de Cali, 2020). En la tabla siguiente se pueden visualizar valores como riqueza y abundancia de especies por comuna:

Tabla 1: Densidad y número de Especies animales por comuna en Santiago de Cali

Comuna	Riqueza de especies	Abundancia de especies
1	222	5841
2	289	29186
3	198	5063
4	265	12393
5	285	17674
6	289	15866
7	262	12193
8	269	14333
9	189	4372
10	264	13180
11	265	12491
12	211	5826
13	200	6086
14	220	5493
15	245	10832
16	233	8414
17	344	52005
18	291	11947
19	300	27783
20	103	859
21	190	6554
22	291	13480
Total zona urbana	448	291871

Fuente: Tomado y adaptado del Grupo de Gestión de Flora – (DAGMA, 2021)

Figura 14: Mapa de análisis de densidad de localidades con registros de aves en el departamento del Valle del Cauca, Colombia, con el modelo de Kernel.



Fuente: las áreas más rojas presentan más densidad poblacional de aves, directamente proporcional a su riqueza, las áreas grises presentan una población nula, tomado de (Cárdenas et al., 2020., p.80)

5.3. Tipos de bosques predominantes en Cali.

En la región de Cali, se pueden identificar diversos tipos de bosques y ecosistemas que reflejan la riqueza natural y la diversidad climática de la zona, cada uno de estos bosques presenta características particulares que dependen de su ubicación, clima y composición del suelo, tales tipificaciones se dividen específicamente desde la ciudad de Cali en la siguiente imagen como: (1), BOCSEPA-Bosque Cálido Seco Piedemonte Aluvial, de color amarillo (2) AMMSEMR-Arbustales y Matorrales Medio Seco En Montaña Fluvio-Gravitacional, de color naranja, (3) BOCERA-Bosques Cálido Seco en Planicie Aluvial de color azul cian o celeste, y finalmente (4) BOCHUPX-Bosque Cálido Húmedo en Piedemonte Coluvio-Aluvial, de color marrón opaco.

Figura 15: Georreferenciación de los bosques predominantes en Cali.



Fuente: Municipio de Santiago de Cali., 2014.

Tabla 2: Tipos de bosques y sus ecosistemas predominantes en Cali.

ECOSISTEMA	ARBOLADO	% ARB	Ha Hectáreas
AMMHUPX Subxerofítico	64.956	22%	3.080,91
BOCHUPX BsT	71.650	25%	4.284,70
BOCSEPA BsT	97.701	34%	3.599,69
BOCSERA Bcalido Humedo	57.237	20%	2.915,19
TOTAL	291.544	100%	13.880,48

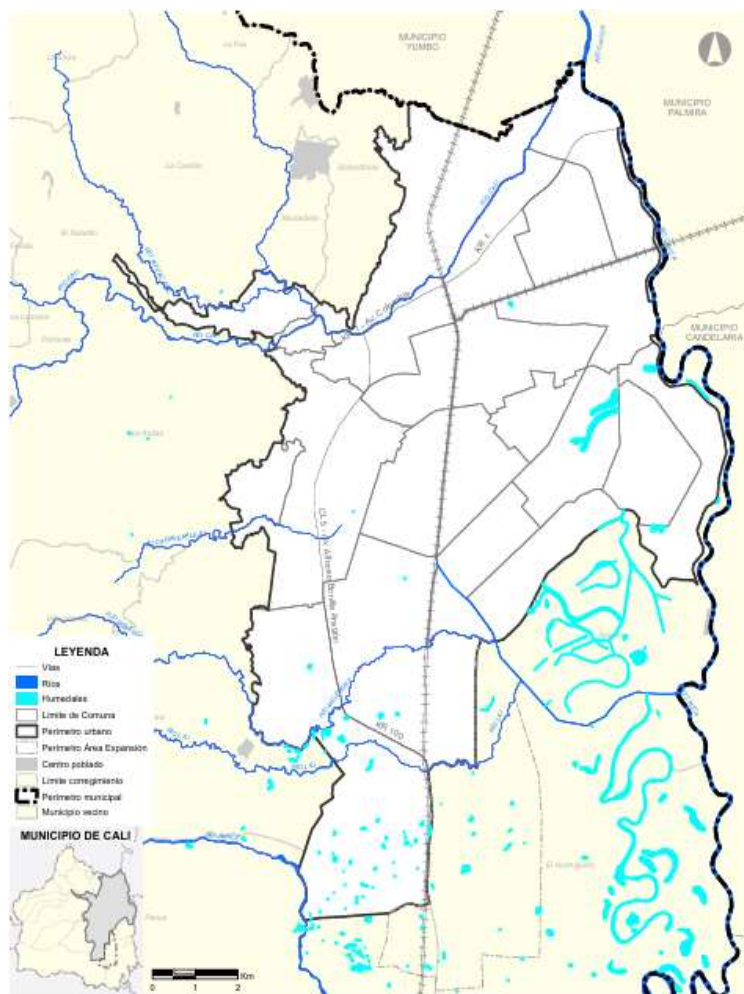
Fuente: Municipio de Santiago de Cali., 2014.

5.4. Humedales.

En Santiago de Cali se tienen identificados 66 humedales, 62 en zona urbana y 4 en zona rural, su distribución se puede observar en el Mapa, no obstante, según las fuentes, estudios, entre otras formas de interpretación esta

cifra puede variar, CIAT, DAGMA y la alcaldía de la ciudad proporcionan un mapa con la georreferenciación de algunos hasta la fecha de 2015, lo cuales son visibles en color azul celeste o cian:

Figura 16: Humedales en Santiago de Cali para 2015



Fuente: (CIAT, Alcaldía de Santiago de Cali, DAGMA,CVC Mapa 10- Humedales 2015 del municipio de Santiago de Cali)

Por tanto, se tiene que, (Alcaldía de Cali, 2022), Actualmente, se reconocen alrededor de 61 humedales urbanos, de acuerdo con la Universidad Autónoma de Occidente, los humedales cumplen un papel esencial al servir como refugio para

una gran diversidad de especies y, además, contribuyen significativamente a funciones ecológicas clave, tales como la regulación de las condiciones climáticas, la filtración y purificación del agua, y el almacenamiento de carbono. (UAO, 2021).

5.5. Ecoparques.

En el POT se definen los eco-parques como:

Áreas de propiedad pública o privada con espacios naturales de importancia ecológica y cultural destinadas a la conservación de biodiversidad y oferta de servicios ambientales, que promueve la investigación, la educación ambiental, la recreación, el turismo sostenible y la generación de cultura ambiental ciudadana. (DAP,2022)

Según el documento oficial, en Santiago de Cali se cuenta con diez ecoparques que se reconocen como áreas de especial importancia eco sistémica en el marco del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP), estos se relacionan con su respectiva área en la Tabla y cubren un área total de 1.693.

Tabla 3: Ecoparque en Cali por Hectáreas

Ecoparques	Áreas-Hectáreas
Ecoparque Cerro de las Tres Cruces-Bataclán	590
Ecoparque Cerro de la Bandera	264
Ecoparque Cristo Rey	128
Ecoparque de la Vida	8
Ecoparque Pizamos	3
Ecoparque del Agua Navarro	408
Ecoparque Río Pance	164
Ecoparque Aguacatal	117
Ecoparque Lago de las Garzas	6

Ecoparques	Áreas- Hectáreas
Ecoparque Villa del Lago	42

5.6. Bosque urbanos.

Los Bosques Urbanos de Cali son espacios naturales presentes en la ciudad que incluyen recursos naturales como agua, suelo, clima, paisajes, plantas y organismos asociados, Cali cuenta con 30 bosques urbanos, algunos de los más emblemáticos son el de San Antonio estos forman parte de la Red Internacional de Bosques Urbanos Cities 4 Forest, que busca combatir los efectos del cambio climático a través de la creación de bosques urbanos, La iniciativa nació en 2018 como respuesta a los retos ambientales de la ciudad y ha sido posible gracias al trabajo conjunto entre el DAGMA y la comunidad local (Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali, 2020). Algunos De Los Principales Bosque Urbanos De Cali son:

- Bosque Urbano La Flora
- Bosque Urbano La Hacienda
- Bosque Urbano San Miguel
- Bosque Urbano San Antonio
- Bosque Urbano Loma de la Cruz
- Bosque Urbano Institución Educativa Santa Librada
- Bosque Urbano Guadual de Guadalupe
- Bosque Urbano Umbria
- Bosque Urbano Altos de Santa Elena
- Bosque Urbano Multicentro
- Bosque Urbano Univalle

5.6.1. Beneficios Bosques Urbanos En Santiago Cali

En el siguiente gráfico se vislumbran algunas de las formas en las que los bosques urbanos pueden aportar y beneficiar a la ciudad:

Figura 17: Beneficios a la ciudad de Cali.



Fuente: Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali, 2020

5.6.2. Cities4Forests

Cities4Forests es una iniciativa global que ayuda a las ciudades a conectarse e invertir en bosques urbanos, corredores verdes y bosques lejanos. La organización promueve la conservación, gestión y restauración de estos ecosistemas, brindando asistencia técnica para alinear políticas locales, compartir conocimientos y fomentar la colaboración entre ciudades en acciones climáticas, (Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali, 2020).

Entre sus beneficios se encuentran las promociones de: (1) acelerar las soluciones basadas en la naturaleza, (2) impulsar la acción política y el compromiso en favor de las personas y la naturaleza, (3) mejora de los bosques urbanos y el acceso a los espacios verdes, (4) financiamiento de soluciones basadas en la naturaleza, y (5) hacer crecer el mercado de productos básicos libres de deforestación.

5.6.3. Normativa Bosques Urbanos

El marco normativo para los bosques urbanos en Cali se basa en la Convención Interadministrativa CVC 0134 de 2020 entre la CVC y la FUNDACIÓN ENTORNO, cuyo objetivo es unir recursos técnicos, humanos y económicos para implementar acciones de gestión del patrimonio arbóreo urbano y mejorar las condiciones ambientales en los espacios verdes públicos de Santiago de Cali. En 2018, la ciudad contaba con 2,65 metros cuadrados de áreas verdes por habitante y está trabajando para alcanzar el estándar de la ONU de 10 m² a 15 m² la (OMS) establece un estándar de tres habitantes por árbol urbano, y una regulación para el mantenimiento y mejora del paisaje urbano.

Es importante revisar las acciones que se estaban tomando en ciudades que tiene el mismo modelo de bosque urbanos como Bogotá la cual lanzó el Decreto 555 de 2021 del POT se generaron una serie de normas puntuales en los siguientes artículos: el 126, que señala: “índices de diseño para los elementos del sistema de espacio público peatonal y para el encuentro”; el 129, en el que dicta “directrices para la re naturalización y el reverdecimiento”; y el 130 habla sobre una “consolidación de bosques urbanos”.

Tabla 4: Normativa sobre especies botánicas y su prohibición en los bosques urbanos.

Especie	Nombre botánico	Prohibida la siembra en zona urbana de Santiago de Cali desde:
Swinglea	<i>Swinglea Glutinosa</i>	Junio de 2020
Acacia Rubinia	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Junio de 2021
Palma Acera	<i>Dypsis Lutescens</i>	Junio de 2021
Leucaena	<i>Leucaena Leucocephala</i>	Enero de 2020
Ficus	<i>Ficus Benjamín</i>	Junio de 2021
Ébano	<i>Geoffroea Spinosa</i>	Junio de 2020
Duranta	<i>Duranta Sp</i>	Junio de 2021
Palma Botella o Cubana	<i>Roystonea Regia</i>	Enero de 2021
Tulipán Africano	<i>Spathodea Campanulata</i>	Junio de 2019

Fuente: Municipio de Santiago de Cali., 2014, p. 40

5.8. Estrategias de conservación

La conservación es una acción fundamental para garantizar la competitividad en el Municipio de Santiago de Cali si se reconoce la riqueza natural y particularidad de su territorio, representada por la diversidad biológica y ecosistémica, así como su impacto en la sostenibilidad y calidad de vida. (Municipio de Santiago de Cali., 2014)

En el municipio de Santiago de Cali, el área con plan de manejo asciende a 212,32 hectáreas, correspondientes a las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (de aquí en adelante SINAP), lo que representa el 35,80% de la Estructura Ecológica Principal (de aquí en adelante EEP). (Municipio de Santiago de Cali., 2014, pág. 36)

El Municipio de Santiago de Cali., (2014, pág. 36), señala que estas tres áreas son las únicas reconocidas dentro del SINAP en el municipio.

Figura 18: Áreas protegidas del SINAP 2015



Fuente: Áreas protegidas del SINAP 2015 Alcaldía de Santiago de Cali, DAGMA, CVC acuerdo 0373 de 2014. Fuente, (Municipio de Santiago de Cali., 2014, pág. 34)

Para abordar este fenómeno en Santiago de Cali, el Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM, 2014) ha propuesto diversas estrategias:

- **Monitoreo Ambiental:** Implementar sistemas eficientes para vigilar las condiciones ambientales relacionadas con las ICU, permitiendo una identificación y análisis precisos de las zonas afectadas.
- **Reforestación Urbana:** Promover la siembra de árboles y la creación de áreas verdes en zonas urbanas para mitigar los efectos de las ICU, mejorando la calidad del aire y reduciendo la temperatura ambiente.
- **Diseño Urbano Sostenible:** Fomentar prácticas de construcción que incorporen materiales y diseños que reflejen la radiación solar, disminuyendo la absorción de calor en estructuras urbanas.
- **Educación y Sensibilización:** Desarrollar programas educativos para informar a la comunidad sobre las ICU y promover acciones individuales y colectivas que contribuyan a su reducción.
- **Políticas Públicas Integrales:** Establecer normativas que regulen el uso del suelo y promuevan prácticas ambientales sostenibles, integrando la mitigación de las ICU en la planificación urbana.

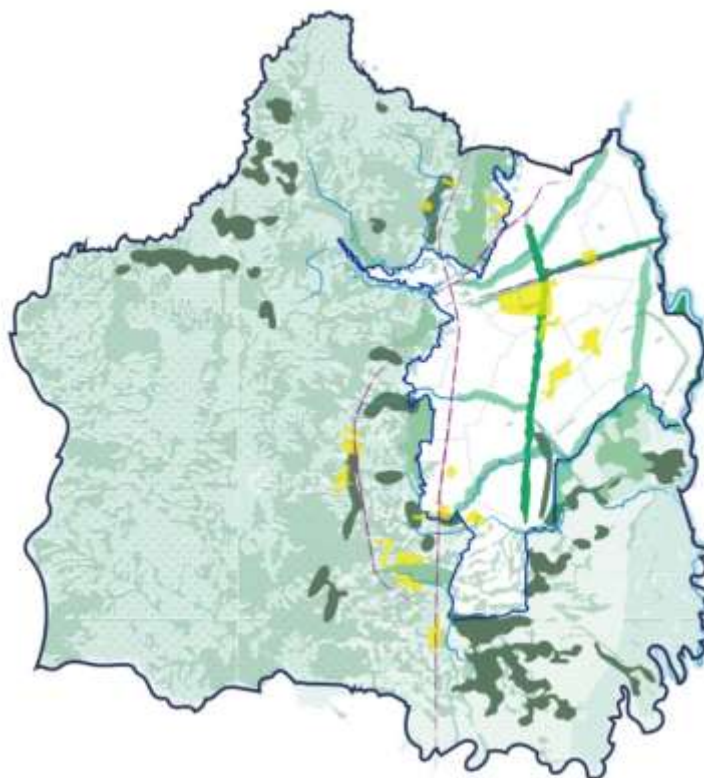
5.8.2. Estrategia: COP-16

Recientemente, Cali fue seleccionada como la ciudad anfitriona de la COP16 (Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica), la Cumbre de Biodiversidad, un evento global que se llevó a cabo entre el 21 de octubre y el 1 de noviembre de 2024 tuvo como objetivo abordar los desafíos de conservación, promover el uso sostenible de la biodiversidad e involucrar a más de 180 países en debates académicos y ferias de negocios verdes.

La capital del Valle del Cauca tiene todo el potencial para ser sede, pues dentro de su entorno natural tiene cerca de 600 especies de diferentes de aves, que equivalen a más de la tercera parte de las que habitan en el país, 7 ríos que la atraviesan, 12 ecoparques, 61 humedales, uno de los parques naturales más importantes del país como lo es el Parque Nacional Natural Farallones.

5.9. Condiciones ambientales:

Figura 19: Estructura ecológica municipal



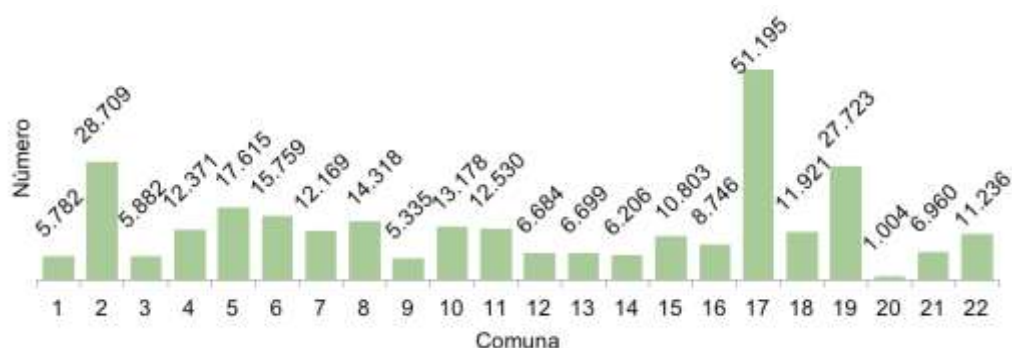
Fuente: (CIAT, Alcaldía de Santiago de Cali, DAGMA, CVC - Estructura ecológica municipal de Santiago de Cali 2015)

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), se han delimitado las áreas correspondientes a la Estructura Ecológica Principal (EEP) y la Estructura Ecológica Complementaria (EEC), cuya representación se encuentra en la cartografía oficial (ver figura 19). Según el censo arbóreo realizado por el Expediente Municipal de Santiago de Cali, (EXMU, 2019) se identificaron 53.777 árboles en estos elementos, lo que representa el 18% del total de árboles en la zona urbana.

La distribución de los árboles muestra que la mayoría se encuentran en las rondas de los ríos, con 15.759 individuos (29,3%), y en los equipamientos que forman parte de la EEC, con 15.731 individuos (29,3%). En menor proporción, están presentes en los parques de la EEC, con 13.327 árboles (24,8%), y en elementos de la EEP, con 8.960 árboles (16,7%).

Además, el análisis de la distribución por comuna, clasificada según los elementos de la EEP y la EEC, puede observarse en la figura 2. Esta información resulta fundamental para comprender la distribución de la vegetación urbana y su importancia dentro del contexto del ordenamiento territorial y la planificación urbana.

Figura 20: Número de árboles en elementos de la estructura ecológica principal (EEP) y complementaria (EEC) en zona urbana



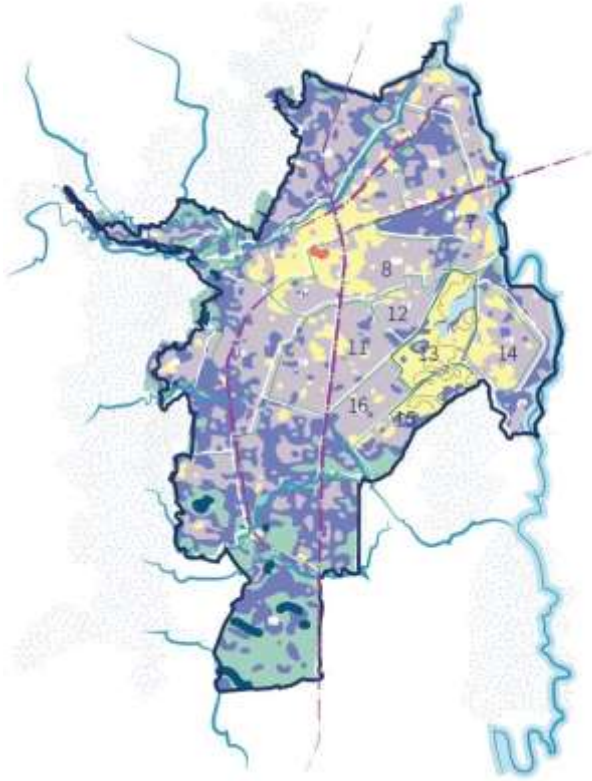
Fuente: Número de árboles en elementos de la estructura ecológica principal (EEP) y complementaria (EEC) en zona urbana (CVC 2016: EXMU, 2018, pág. 65)

5.10. Isla de calor urbana (ICU):

El acelerado crecimiento urbano de Cali en las últimas décadas ha generado el fenómeno conocido como ICU. Este fenómeno se produce como resultado del desarrollo de áreas urbanizadas, asociado a cambios en las propiedades térmicas y radiantes de la infraestructura, así como a la contaminación atmosférica. Factores como las características de la superficie, la densidad poblacional, las transformaciones urbanísticas y las emisiones de calor. (CVC–CIAT–DAGMA, Convenio, 2015, pág. 2)

Según datos proporcionados por satélite , se estima que la temperatura en las áreas urbanas puede ser de 1,2 a 1,5 °C más alta que en las áreas rurales debido a la cantidad de habitantes , como la falta de áreas verdes, la densificación de la ciudad y la presencia de materiales de construcción que retienen el calor como lo muestra el estudio realizado por la alcaldía de Santiago de Cali, incrementando comunas con mayor cantidad de población del municipio (Vargas y Aldana, 2011 como se citó en CVC–CIAT–DAGMA, Convenio, 2015, p.2). En ciudades con población de 500.000 a 1.000.000 habitantes, la temperatura del aire suele aumentar de 1,1 a 1,2 °C con respecto a zona rurales. Para ciudades con más de 1 millón de habitantes, el valor aumenta de 1,2 a 1,5 °C” (Municipio de Santiago de Cali., 2014)

Figura 21: NDBI para el municipio de Santiago de Cali.

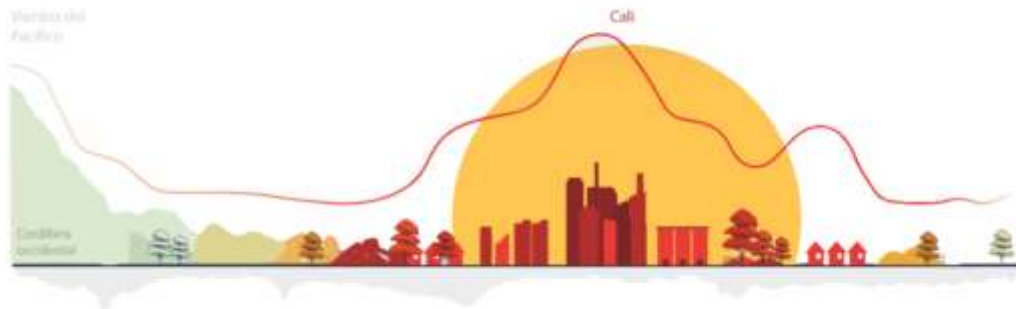


Fuente: tomado y adaptado de (CVC–CIAT–DAGMA, Convenio, No. 110 de 2015, pág. 10)

Los datos reflejados en la imagen 5 provienen del análisis de imágenes satelitales y la obtención de indicadores como el NDVI (Índice Diferencial Normalizado de Vegetación) y el NDWI (Índice Diferencial Normalizado de Agua). Estos resultados destacan que la temperatura superficial está directamente relacionada con la presencia o ausencia de vegetación en el municipio.

En las áreas con mayor índice de vegetación, ubicadas principalmente en el sur y occidente, se observa un confort habitacional superior, ya que las coberturas vegetales contribuyen a reducir la temperatura superficial y proporcionan un servicio ecosistémico que mejora las condiciones climáticas. En contraste, las zonas con menor cobertura vegetal registran temperaturas más altas, lo que afecta negativamente el entorno ambiental y la calidad de vida de sus habitantes (Municipio de Santiago de Cali., 2014, pág. 11)

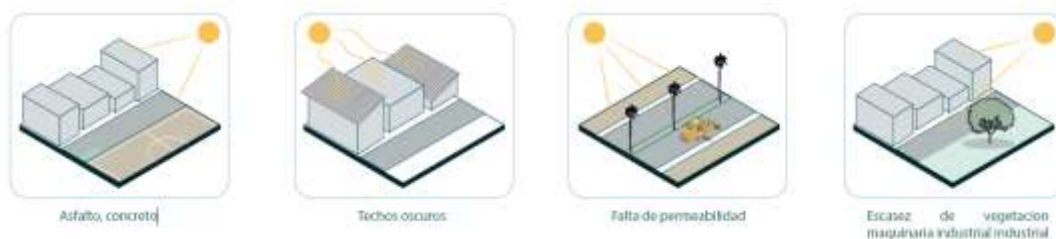
Figura 22 esquema como influye las islas de calor en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

Las islas de calor urbano son el resultado de varios factores que, en conjunto, elevan las temperaturas de las ciudades en comparación con sus alrededores rurales. La acumulación de materiales como el asfalto, el concreto y los techos oscuros, que absorben y liberan calor, es uno de los principales causantes. Además, la escasez de vegetación limita la capacidad natural de enfriamiento, ya que las plantas y los árboles proporcionan sombra y refrescan el ambiente mediante la evapotranspiración. Las áreas urbanas densamente construidas también impiden el flujo natural de aire, atrapando el calor entre los edificios y creando “cañones térmicos” que concentran el calor en las calles.

Figura 23 esquemas de las construcciones frente a las islas de calor.



Fuente: elaboración propia

Según el documento *Identificación de Zonas y Formulación de Propuestas para el Tratamiento de Islas de Calor*, publicado por el Municipio de Santiago de Cali, (2014) las comunas 3, 4, 5, 8 y 13 han sido identificadas como las principales zonas con un Índice de Calor Urbano (ICU) significativo. Estas áreas se caracterizan por su alto nivel de urbanización, con suelos mayormente edificados

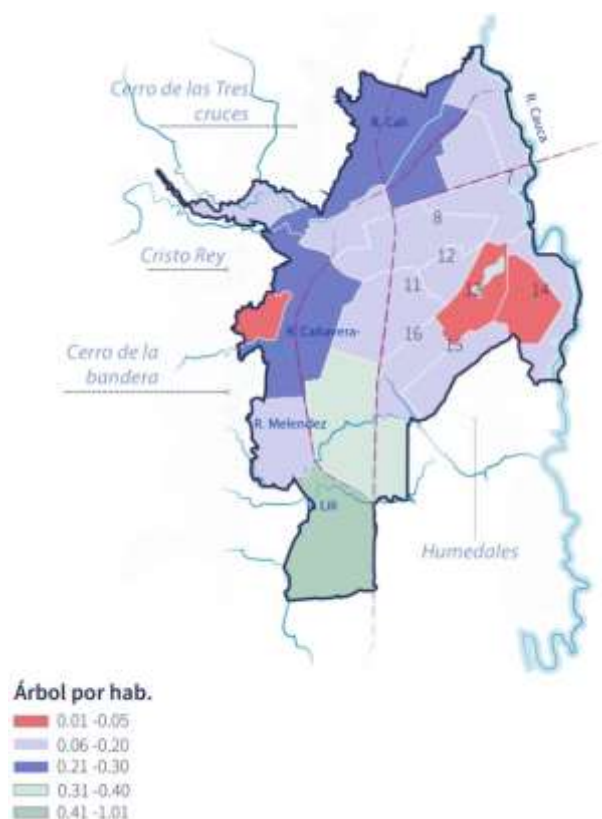
o desprovistos de cobertura vegetal ya que la vegetación presente en estas comunas se encuentra en condiciones críticas (p.13).

Las actividades económicas y sociales desarrolladas en estas comunas pueden dividirse en tres categorías principales:

1. Actividad mixta: Comprende usos residenciales, comerciales e industriales, especialmente en las comunas 3 y 8, ubicadas en el centro de la ciudad.
2. Actividad predominantemente residencial: Predomina en las comunas 5 y 13. En particular, la comuna 13 es la segunda con mayor densidad poblacional según las proyecciones para 2015 (DAPM, 2014, como se citó en Municipio de Santiago de Cali, 2014., p.13).

Estas condiciones resaltan la necesidad urgente de estrategias de planificación urbana sostenible que prioricen la expansión de áreas verdes y la mejora de las condiciones ambientales en estas zonas críticas.

Figura 24: Número de árboles por habitante en zona urbana por comuna (2015)

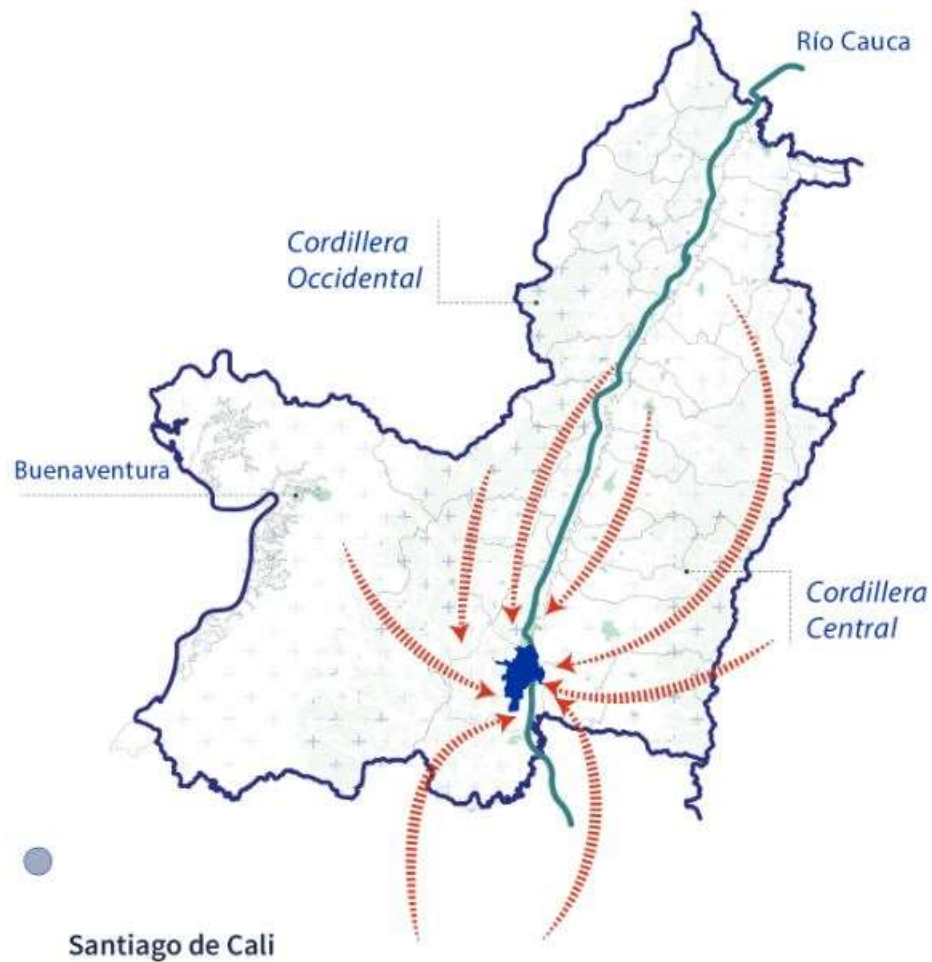


Fuente: Tomado y adaptado de (EXMU, 2018, pág. 70)

5.11. Asentamientos Informales

Según los resultados de la búsqueda proporcionados, en el año 2024, Existen iniciativas y estudios que destacan la importancia de mejorar las viviendas en estos asentamientos para impulsar el desarrollo económico y humano, con el potencial de aumentar significativamente el PIB y mejorar las condiciones de vida de los habitantes. Además, se resalta que los asentamientos informales en las ciudades son especialmente vulnerables frente al calor, lo que subraya la necesidad de abordar de manera integral las condiciones de vivienda en estos entornos para garantizar la calidad de vida de sus residentes.

Figura 25: *Crecimiento urbano acelerado*



Fuente: elaboración propia

El crecimiento urbano acelerado de Cali es el resultado de una mezcla de factores migratorios, económicos y de falta de planificación urbana, lo que ha llevado a la expansión descontrolada de la ciudad, teniendo problemas con respecto a la sostenibilidad ambiental, siendo las islas de calor uno de los fenómenos más graves derivados de este desarrollo no planificado.

1. Migración interna.
2. Crecimiento económico y desarrollo industrial.
3. Mejores oportunidades de empleo en la capital.

Figura 26 Asentamientos humano de desarrollo incompleto



Fuente: Tomado y adaptado de (EXMU, 2018, pág. 52)

Cali ha sido históricamente un receptor de migrantes provenientes de otras regiones de Colombia, debido a múltiples causas como la búsqueda de oportunidades laborales y el desplazamiento forzado por la violencia.

El cambio más significativo ocurrió con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de 2000, que estableció lineamientos claros para la identificación, legalización y mejora de asentamientos informales en el marco del desarrollo urbano sostenible. Este POT reconoció la necesidad de integrar estos barrios en la planificación urbana formal y promovió programas de intervención participativa para garantizar su acceso a servicios esenciales y mejorar las condiciones de habitabilidad (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2000).

La normativa se consolidó con el POT de 2014, aprobado mediante el Acuerdo Municipal 037 de 2014, el cual incorporó políticas específicas para frenar la expansión de nuevos asentamientos informales mediante la protección de suelos rurales y de conservación. Además, promovió programas de vivienda social en áreas adecuadamente planificadas, con el objetivo de reducir la presión sobre las periferias urbanas (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2014). Complementariamente, la implementación del Acuerdo Municipal 054 de 2019 fortaleció las estrategias de regularización y mejoramiento integral de asentamientos, con un enfoque en la inclusión social y la sostenibilidad ambiental (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2019).

Figura 27: *Densidad poblacional por comuna*



Fuente: Tomado y adaptado de (EXMU, 2018, pág. 223)

La problemática de los asentamientos informales en Santiago de Cali ha sido objeto de regulación desde mediados del siglo XX, en respuesta al crecimiento urbano acelerado y desordenado. El Plan Piloto de 1950, aunque centrado principalmente en la organización del crecimiento industrial y residencial de la ciudad, no incluyó medidas concretas para abordar la proliferación de asentamientos informales, dejando grandes sectores poblacionales en condiciones de marginalidad (Varela, 2022). Este vacío normativo dio lugar a una expansión descontrolada de barrios no planificados, especialmente en las periferias de Santiago de Cali.

5.12. Impacto de la urbanización:

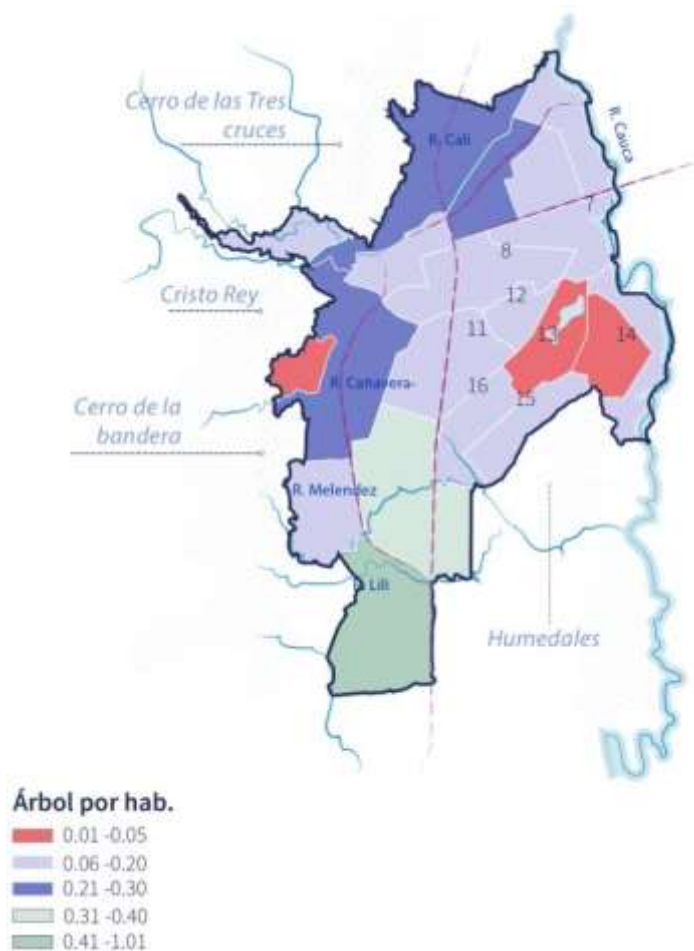
Figura 28: Número de árboles en zona urbana por comuna



Fuente: Tomado y adaptado de (EXMU, 2018, pág. 72)

La creciente presión sobre los recursos naturales y la biodiversidad ha evidenciado la necesidad de implementar medidas efectivas de planificación urbana y gestión ambiental.

Figura 29: Árbol por habitante



Fuente: Tomado y adaptado de (EXMU, 2018, pág. 70)

Según el *Plan de Coberturas Vegetales*, más del 70% de la zona urbana está afectada por este fenómeno, se vincula directamente con la ausencia de arbolado y la prevalencia de superficies impermeables como el asfalto y el concreto (Plan de Silvicultura).

Figura 23: *Espacio público por habitante en comunas 5, 6, 13, 14, y 15*

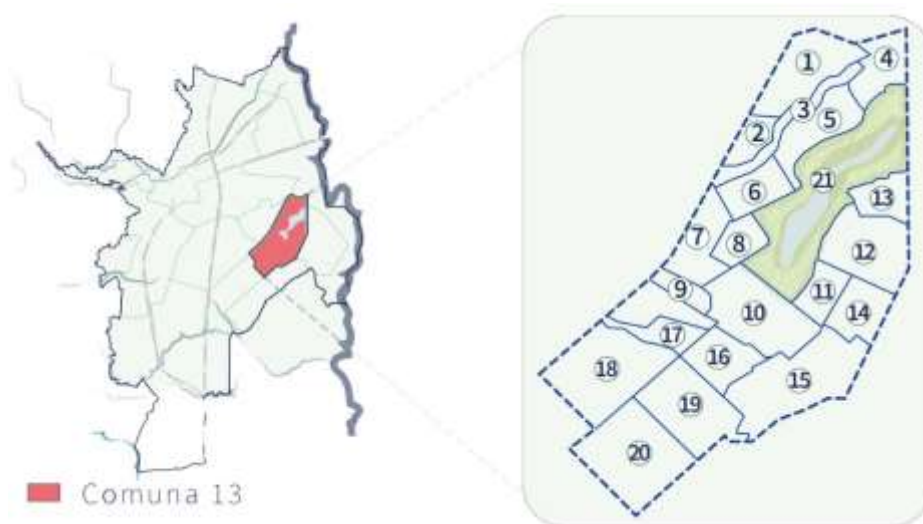


Fuente: Tomado y adaptado de (EXMU, 2018, pág. 209)

Sobresalen las comunas 13 y 14, que se refleja también en un área de bienes de uso público por habitante muy por debajo del promedio, estas representan un importante déficit en área de bienes de uso público por habitante con 0.9 m2/hab y 1.0 m2/hab. respectivamente.

Se aborda la compleja realidad que enfrenta Cali y otras ciudades latinoamericanas debido a un rápido crecimiento demográfico y desafíos en su desarrollo urbano y natural; la cartilla del tercer paisaje para el diseño urbano, paisajístico y arquitectónico en espacios de oportunidad, busca revitalizar espacios residuales mediante el concepto del tercer paisaje, (García Odiaga, 2016),

Figura 30: Localización comuna 13 Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

La comuna 13 está localizada al suroriente del área urbana en Santiago de Cali, está situada en el Distrito de Aguablanca.

Figura 31: Urbanización acelerada y falta de planeación

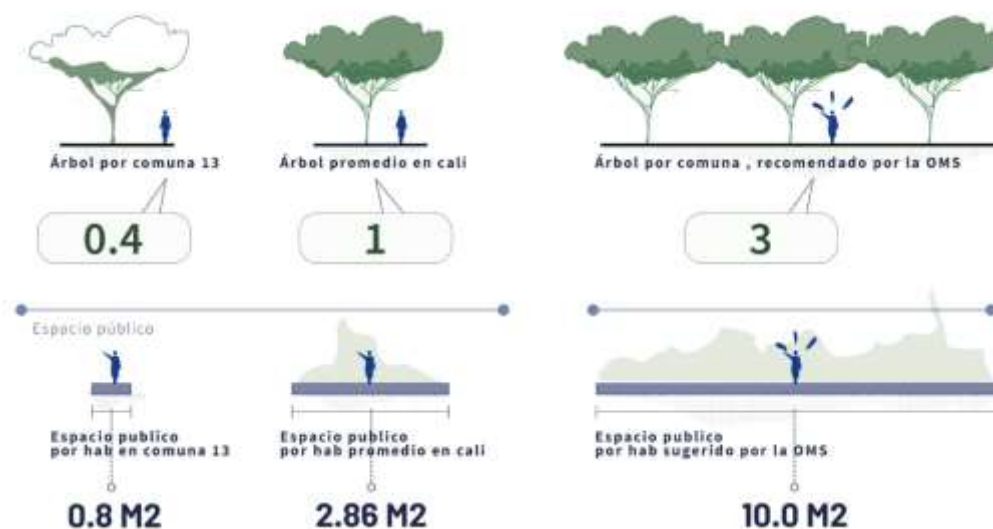


Fuente: elaboración propia

La urbanización rápida y descontrolada ha transformado significativamente el paisaje natural de Santiago de Cali, provocando cambios en la cobertura terrestre y alterando los equilibrios ambientales. Este proceso ha resultado en una

considerable expansión de las áreas urbanas y en una mayor densificación de la población.

Figura 32: Uso del suelo



Fuente: elaboración propia (con información de EXMU, 2018)

Según el Municipio de Santiago de Cali, (2014), A pesar de las iniciativas y medidas implementadas por la Unidad de Parques Nacionales (adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), la CVC, el DAGMA y EMCALI en terrenos bajo su administración, los ecosistemas andinos y sub-andinos han sufrido una grave degradación.

5.13. Remanente Urbano:

5.13.1. Concepto de "Remanente Urbano"

Los remanentes urbanos son áreas residuales que no cumplen una función específica dentro del espacio urbano, como terrenos vacíos, áreas bajo infraestructuras o terrenos no utilizados. Según Nefs (2006), como se citó en Curzio

y Moreno Codina (2021), se caracterizan por su "vacío funcional" y falta de conexión con las actividades urbanas circundantes, mientras que como se citó en Curzio y Moreno Codina (2021), los definen como fragmentos generados en los nudos de comunicación y bordes de infraestructuras. Estos espacios son consecuencia de una "indiferencia creativa" en los procesos de diseño y planificación urbana (Curzio de la Concha, 2008, p.69).

Figura 33: *Referentes del tercer paisaje, con mención a referentes aplicados.*



Fuente: imágenes de archDaily

6. MARCO NORMATIVO

6.1 Normatividad y expansión territorial

El 8 de julio de 2016 se aprobó el decreto reglamentario del Sistema Municipal de Áreas Protegidas y Estrategias de Conservación (SIMAP), dando cumplimiento a uno de los compromisos establecidos en el POT.

La normativa que regula los espacios públicos en Cali y las zonas verdes que podrían convertirse en posibles espacios remanentes deben ser examinadas bajo el Acuerdo N° 0373 de 2014. Es crucial revisar y verificar si dicho acuerdo abarca

los espacios a intervenir, ya que actualmente no hay ningún artículo que haga mención explícita de los espacios remanentes ni los incluya.

El panorama de Cali en cuanto a zonas verdes y espacio público resulta desalentador ante las exigencias internacionales. Según la ONU, el estándar de áreas verdes por persona es de 16 m², mientras que la Organización Mundial de la Salud establece 9.2 m². Sin embargo, Cali apenas alcanza los 2.65 m² por habitante. En cuanto al espacio público, la ciudad cuenta únicamente con 2.84 m² por habitante, frente a los 9 m² requeridos por ONU Hábitat. La política nacional de espacio público establece una meta de 6 m² por habitante, la cual aún está pendiente de cumplir.

Esta situación plantea diversos retos que académicos e investigadores de la Universidad del Valle, la Javeriana e ICESI han analizado exhaustivamente. Según ellos, el crecimiento urbano experimentado por Cali entre los años 80 y 90 ha transformado radicalmente su paisaje natural y ha generado condiciones climáticas adversas. Factores como las migraciones, el aumento poblacional, la falta de planificación, las invasiones y la falta de articulación entre la academia, la sociedad y las autoridades han contribuido a la creación de espacios poco amigables.

La falta de atención al espacio público es evidente en la ciudad. Según la PhD en arquitectura, Sabina Cárdenas, el espacio público es un indicador clave del bienestar de las personas en una ciudad. La coyuntura del paro ha exacerbado las problemáticas estructurales, como la invasión del espacio público, la falta de mantenimiento de áreas como andenes y parques, la ausencia de una malla peatonal y la falta de focalización de recursos para estas áreas.

El urbanista danés Jan Gehl enfatiza la importancia del espacio público en el diseño urbano, abogando por ciudades más sensibles y con más encuentros comunitarios. Sin embargo, en Cali, según la arquitecta Cárdenas, se suele descuidar el espacio público en favor del desarrollo urbano, lo que resulta en un diseño urbano deficiente que no se adapta a las necesidades de los habitantes.

La calidad de las zonas verdes también es un aspecto crucial. Para Francisco Ramírez, director de la Escuela de Arquitectura de Univalle, es esencial conciliar el carácter del espacio natural con el del espacio público para garantizar que sean

disfrutables. Sin embargo, en Cali, la mayoría de los parques son excluyentes y carecen de configuración y reconocimiento.

La falta de distribución equitativa de zonas verdes en la ciudad también es preocupante. Leonardo Herrera, director del departamento de biología de la universidad ICESI, destaca la importancia de la diversidad natural en la salud y el bienestar de los habitantes. Sin embargo, en Cali, estas zonas verdes no están distribuidas de manera equitativa, lo que limita su accesibilidad y beneficios para toda la ciudadanía.

Frente a estos desafíos, es necesario trabajar en un plan maestro de espacio público que regule la presencia de vendedores informales y aproveche eficientemente estos espacios para el beneficio de la comunidad. Además, es fundamental involucrar a las comunidades en procesos de co-creación para garantizar que los proyectos se ajusten a sus necesidades y realidades.

En cuanto a la expansión territorial de Cali, especialmente en el Corredor Cali-Jamundí, es necesario un enfoque de planificación urbana adecuada y sostenible que garantice un crecimiento equitativo y eficiente de la ciudad. A pesar de su potencial, esta área enfrenta desafíos como la falta de luz verde para su expansión, problemas de movilidad e inseguridad, así como deficiencias en infraestructura básica.

6.1.1. Normativa en Territorio Nacional:

El marco normativo nacional desde Colombia en relación con la expansión urbana, las islas de calor urbanas (ICU) y los bosques urbanos se basa en una serie de leyes y decretos que buscan promover una planificación urbana sostenible y una gestión ambiental adecuada.

Entre las principales normativas se encuentran la Ley 1083 de 2006, que establece directrices para la planeación urbana sostenible, integrando criterios ambientales en los planes de ordenamiento territorial y promoviendo prácticas que mitiguen los efectos negativos de la urbanización, como las ICU, (Congreso de Colombia, 2006). Además, el Decreto 1076 de 2015 compila la normativa ambiental relacionada con el sector ambiente y desarrollo sostenible, abordando la gestión de

recursos naturales y la planificación urbana, lo que incluye la creación y conservación de los bosques urbanos. (Presidencia de la República de Colombia, 2015)

Por su parte, la Ley 9 de 1989 regula los planes de desarrollo municipal y la gestión de bienes inmuebles, impactando directamente la expansión urbana y la gestión de espacios verdes (Congreso de Colombia, 1989). El Decreto 1319 de 1994, a su vez, establece los criterios para la expedición de licencias de construcción y urbanización, teniendo en cuenta aspectos ambientales y la creación de áreas verdes (Presidencia de la República de Colombia, 1994)

Finalmente, el Proyecto de Ley N° 325 de 2020, aunque aún en discusión, busca regular la creación y mantenimiento de áreas verdes urbanas, promoviendo iniciativas como techos verdes y la plantación de árboles para mitigar las ICU (Senado de la República de Colombia, 2020). Como se ve desde su fecha este es un fenómeno recientemente convertido en tendencia, y desde las iniciativas contra el calentamiento global, las ODS 2030, y otras políticas en los marcos global y nacional el país busca mitigar mediante todos los medios posibles las situaciones que afecten de manera negativa al medio ambiente.

6.1.2. Normativa Departamental:

En el Valle del Cauca, la normativa sobre expansión urbana, conservación ambiental y urbanismo sostenible se encuentra principalmente en el Acuerdo Municipal 037 de 2014, mediante el cual se adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Santiago de Cali.

Este instrumento regula el uso del suelo en zonas urbanas, rurales y de expansión, priorizando la conservación de la biodiversidad y estableciendo estrategias para la mitigación de islas de calor urbano (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2014).

Complementariamente, la Ordenanza 343 de 2019, aprobada por la Asamblea Departamental, declara la red de bosques urbanos del Valle del Cauca como ecosistemas estratégicos, promoviendo su protección y manejo sostenible (Asamblea Departamental del Valle del Cauca, 2019).

Estas regulaciones trabajan en sinergia con el Acuerdo Municipal 0107 de 2021, que fomenta la reforestación urbana en Cali como medida para enfrentar el cambio climático y mejorar la calidad ambiental en las zonas urbanas (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2021).

Adicionalmente, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) desempeña un rol clave mediante proyectos de restauración ecológica urbana, respaldados por normativas ambientales como la Resolución 1903 de 2015, que reglamenta el manejo de los ecosistemas en áreas urbanas (CVC, 2015).

6.1.3. Normativa Municipal.

La planificación territorial en Santiago de Cali tiene una trayectoria histórica que inicia con el Plan Piloto de 1950, considerado el primer intento estructurado de organizar el crecimiento urbano en un contexto de industrialización emergente. Este plan introdujo la zonificación como herramienta principal para distribuir las funciones urbanas, aunque no contempló aspectos ambientales relevantes, lo cual marcó una limitación significativa en su alcance (Varela, 2022). En 1969, el Plan General de Desarrollo de Cali amplió los principios de planificación, incluyendo estrategias para la consolidación de infraestructura y el ordenamiento de las áreas de expansión urbana, pero seguía careciendo de un enfoque integral sobre la conservación ambiental (Alcaldía de Santiago de Cali, 1969).

La incorporación de conceptos más amplios de sostenibilidad comenzó con el Plan Integral de Desarrollo de Cali (PIDECA) de 1980, el cual identificó la importancia de preservar espacios verdes en el entorno urbano como parte de la estructura ecológica de la ciudad. Aunque las propuestas de este plan fueron innovadoras para su época, su implementación quedó rezagada debido a limitaciones presupuestarias y falta de continuidad administrativa (Municipio de Santiago de Cali, 1980).

El año 2000 marcó un punto de inflexión con la adopción del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el cual presentó un enfoque técnico para la gestión del suelo urbano, rural y de expansión. Este POT introdujo la protección de áreas estratégicas como los humedales y bosques urbanos, sentando las bases para la

integración de criterios ambientales en la planificación urbana (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2000). Posteriormente, el POT de 2014, formalizado mediante el Acuerdo Municipal 037 de 2014, consolidó estos avances y agregó políticas específicas para mitigar las islas de calor urbano y fomentar la reforestación como una estrategia para mejorar la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental en Cali (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2014).

En 2021, en respuesta a los crecientes efectos del cambio climático, se promulgó el Acuerdo Municipal 0107, el cual reforzó la reforestación urbana como una herramienta para reducir las temperaturas extremas en la ciudad y mejorar las condiciones ambientales en áreas críticas. Este acuerdo refleja la evolución normativa de Cali hacia un enfoque más consciente de la interrelación entre urbanismo, sostenibilidad y cambio climático (Concejo Municipal de Santiago de Cali, 2021).

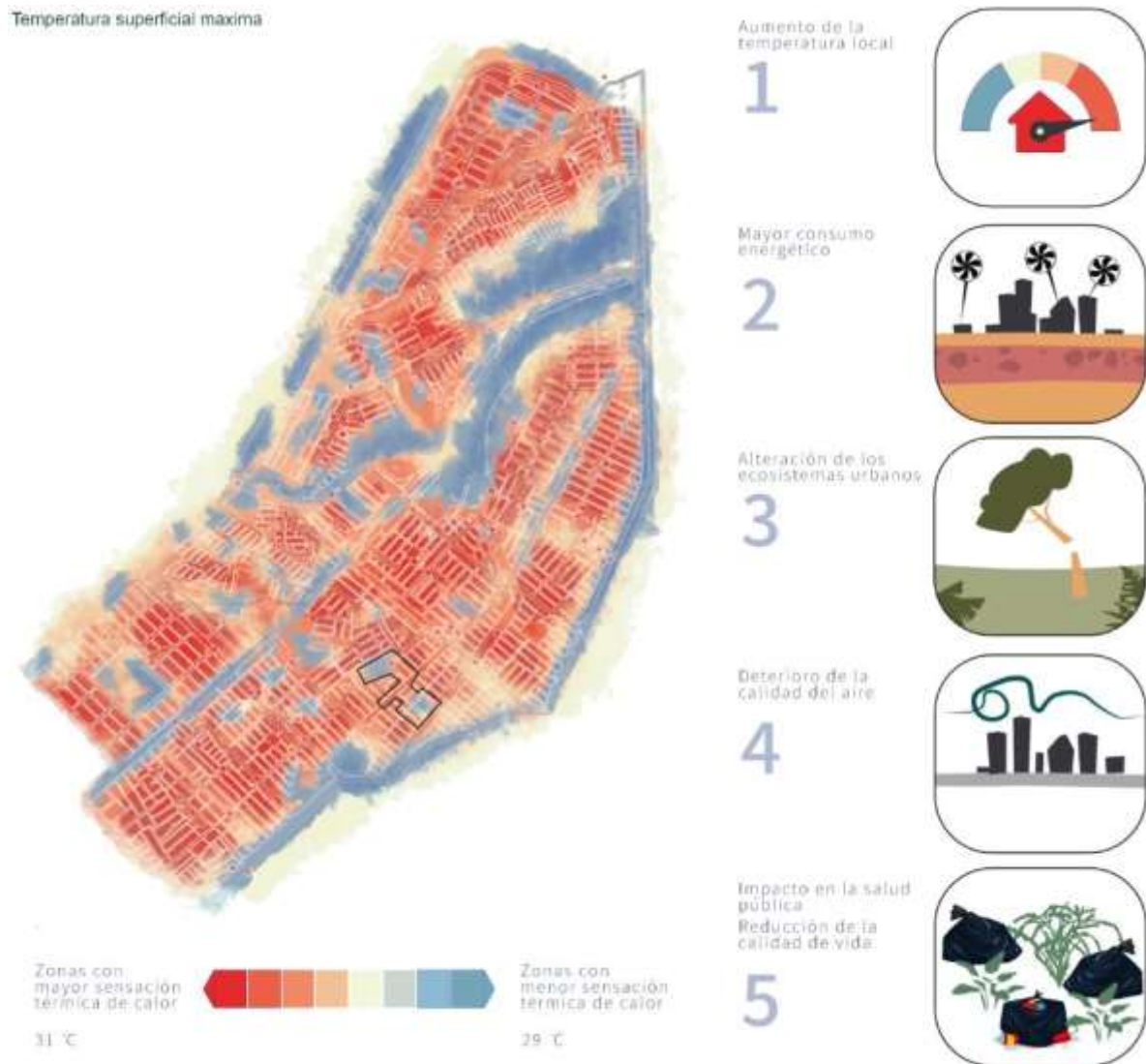
Figura 34: *Crecimiento espontaneo y migración interna*



Fuente: elaboración propia

Con el Plan General de Desarrollo de Cali (1969) se intentaron implementar políticas para el control de las áreas de expansión urbana. Sin embargo, estas políticas fueron insuficientes frente a la rápida ocupación de terrenos por parte de comunidades vulnerables, exacerbando los problemas sociales y ambientales asociados a estos asentamientos (Alcaldía de Santiago de Cali, 1969).

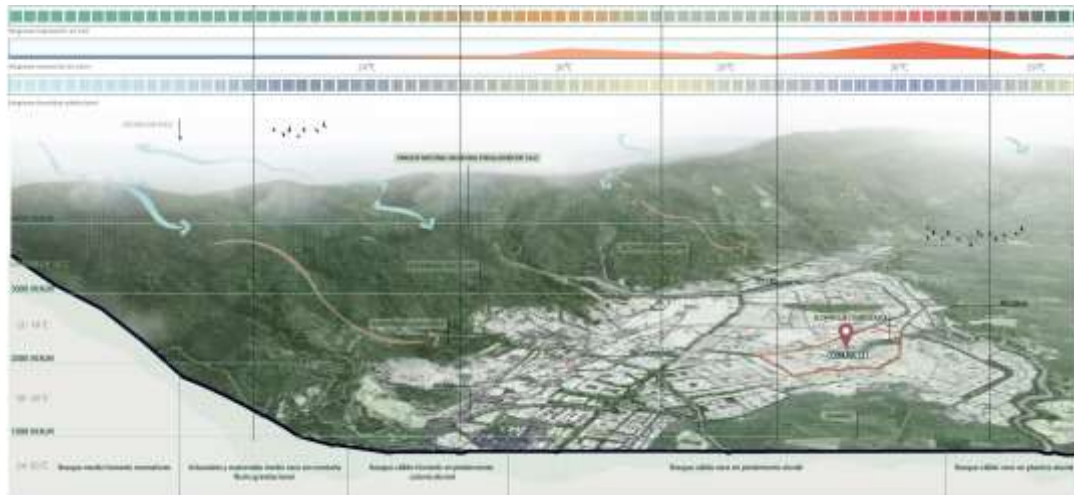
Figura 35: Temperatura superficial comuna 13



Fuente: elaboración propia

Fue con el PIDECA de 1980 que se introdujeron los primeros lineamientos formales para la regularización y mejora de barrios informales, priorizando la provisión de servicios básicos, aunque con resultados limitados debido a restricciones presupuestarias y técnicas (Municipio de Santiago de Cali, 1980).

Figura 36: Corte diagrama islas de calor en Cali



Fuente: elaboración propia

8. METODOLOGÍA.

La presente investigación adopta un enfoque mixto, que combina metodologías cualitativas y cuantitativas con el fin de obtener un análisis integral de los espacios urbanos remanentes en la comuna 13 de Santiago de Cali y proponer soluciones sostenibles basadas en el "Tercer Paisaje".

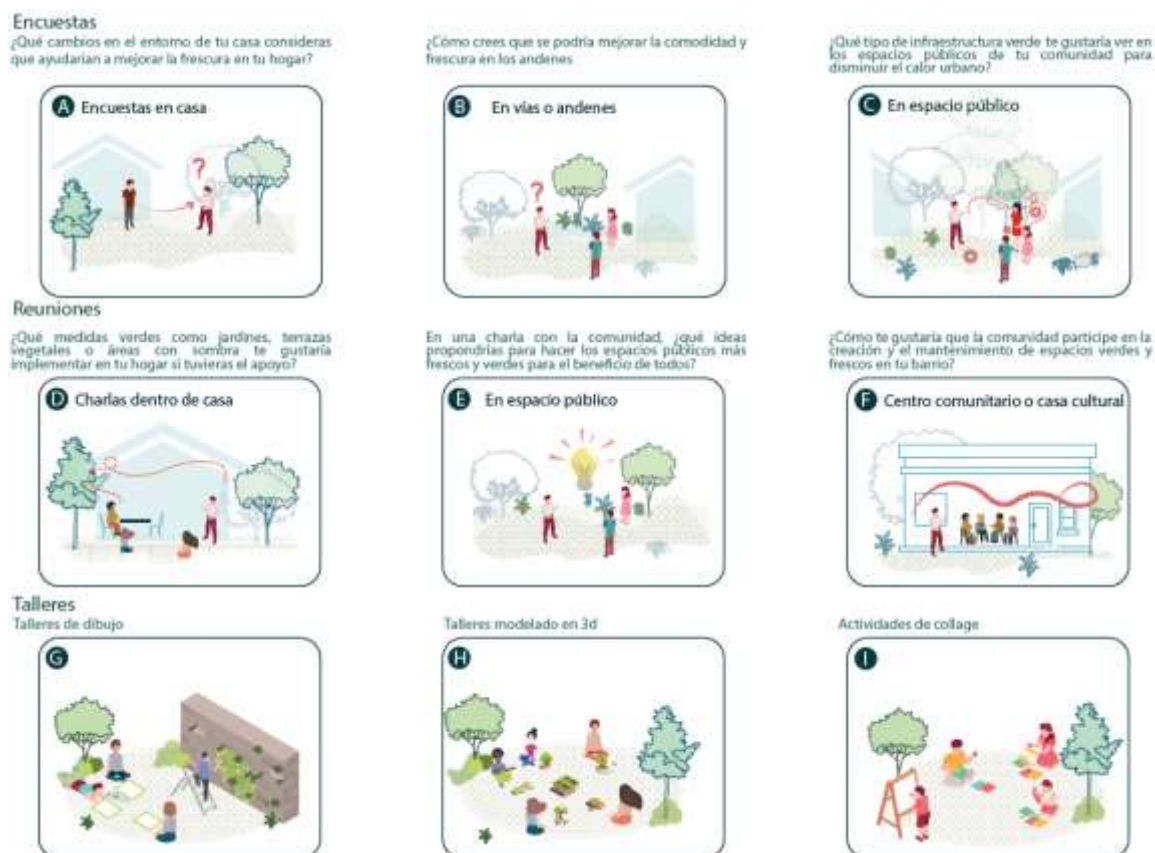
Desde la perspectiva cualitativa, se pretende implementar el método histórico para analizar la evolución socio espacial de la comuna, identificando las dinámicas de expansión urbana no planificada y sus impactos en la configuración actual del territorio. Por otra parte, el método científico es aplicable desde mediante el uso de herramientas técnicas, como los registros y artículos de cartografía satelital y mediciones ambientales, que permitieron identificar y caracterizar áreas críticas con mayor presencia de islas de calor urbanas (ICU).

De manera complementaria, la metodología cuantitativa tiene la potencialidad de recopilar datos precisos sobre la percepción de los habitantes respecto al uso y abandono de los espacios remanentes, empleando instrumentos como encuestas y análisis estadísticos de las respuestas que las personas puedan brindar. Volviendo al ámbito cualitativo, se tiene pensado implementar entrevistas semiestructuradas a líderes comunitarios y habitantes clave, permitiendo

profundizar en las necesidades, expectativas y propuestas de la comunidad, garantizando así la participación activa de los actores locales (ver figura 52).

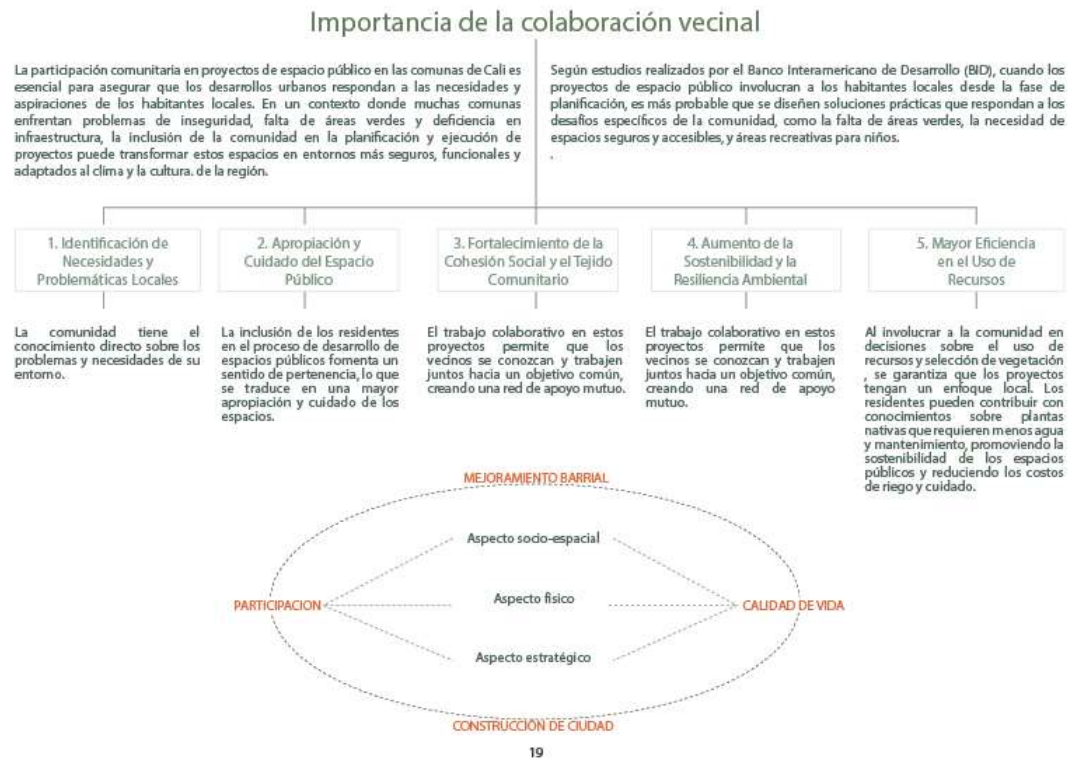
Para estructurar y priorizar las acciones, se aplicó el marco lógico, que permitió organizar de manera coherente los hallazgos y definir lineamientos estratégicos para la regeneración ambiental y social de los espacios identificados. Esta metodología integral, sustentada en la triangulación de datos cualitativos y cuantitativos, facilita una visión amplia y objetiva del fenómeno, permitiendo desarrollar propuestas factibles y sostenibles que respondan a las particularidades socio ambientales de la comuna 13 y al compromiso de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Figura 37: Modelo de encuesta- entrevista semiestructurada



Fuente: elaboración propia.

figura 38 importancia de la colaboración vecinal



Fuente: elaboración propia.

Figura 39: Lo que la comunidad piensa y quiere



Fuente: elaboración propia.

9. ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE ICU UTILIZANDO LOS ESPACIOS URBANOS REMANENTES EN SANTIAGO DE CALI

El presente capítulo se enfoca en el primer objetivo específico: *Identificar espacios urbanos remanentes en la comuna 13 de Santiago de Cali*: La expansión urbana desordenada en Santiago de Cali, especialmente en la comuna 13 del Distrito de Aguablanca, ha evidenciado la presencia de múltiples espacios urbanos remanentes que, si bien carecen actualmente de uso adecuado, poseen un alto potencial ambiental y social para su recuperación y transformación.

Estos espacios, caracterizados por su condición de abandono, subutilización o deterioro, son producto de procesos históricos de urbanización acelerada, asentamientos informales y falta de planificación territorial, lo cual ha generado problemas ambientales como la proliferación de Islas de Calor Urbanas (ICU) y la pérdida de biodiversidad

9.1. Metodología de identificación.

La identificación de los espacios remanentes en la comuna 13 se desarrolló mediante un enfoque metodológico mixto, integrando técnicas cualitativas y cuantitativas que permitieron un análisis exhaustivo del territorio. Inicialmente, se aplicó el método histórico para comprender la evolución espacial de la comuna desde los años 80, periodo en el que el Distrito de Aguablanca sufrió un proceso acelerado de ocupación informal debido a la migración de poblaciones rurales y de otros departamentos del suroccidente colombiano, como Cauca, Chocó y Nariño (Municipio de Santiago de Cali, 2003, pág. 5). Esta expansión, marcada por la falta de planificación, derivó en el surgimiento de zonas residenciales densas, terrenos baldíos y áreas no aptas para la vida urbana.

9.2. Caracterización de los espacios remanentes.

La caracterización de los espacios urbanos remanentes en Santiago de Cali, con énfasis en la comuna 13, responde a la necesidad de clasificar y entender estos

territorios según su ubicación, dimensiones y grado de afectación por las islas de calor urbanas (ICU). Este análisis permite reconocer no solo su estado actual, sino también su potencial para ser intervenidos y transformados en áreas sostenibles y funcionales, alineadas con estrategias de mitigación del cambio climático y recuperación ambiental.

Figura 39: *plan de identificación y de caracterización de las zonas encontradas*



Fuente: elaboración propia.

Figura 40: Z - 01 Zonas verde sin uso



Figura 41: Z - 02 Zonas verdes abandonadas



Figura 42: Z - 03 Zonas verdes con enfoque social y recreativas con deficiencia de infraestructura para el mismo



Figura 43: Z- 04 Zonas duras sin uso por la comunidad



Figura 44: Z- 05 Viviendas deterioradas , sin uso y zonas entre viviendas sin uso



Figura 45: Z - 06 Zonas verdes en buen estado pero con poco aporte a la conexión ecológica



Figura 46: Z - 07 Calles impermeables y sin oportunidad de crear zonas verdes



Figura 47: Z - 08 Techos tradicionales, que no permiten la filtración de agua y tienden a absorber retener el calor del sol



9.3 Estrategias para la mitigación de ICU:

Fuente: elaboración propia.

En ciudades con un crecimiento desordenado, como Santiago de Cali, estos espacios presentan un enorme potencial para integrar estrategias sostenibles que mitiguen problemas ambientales como las islas de calor urbanas (ICU), el deterioro de la biodiversidad y la desconexión entre los ecosistemas urbanos; en este contexto, el Tercer Paisaje no solo promueve la conservación de especies autóctonas, sino el beneficio de la comunidad.

Esto implica acciones concretas que permitan revitalizar los espacios remanentes, transformándolos en áreas ecológicamente activas. Estas acciones incluyen:

Figura 48: *Pulmones Urbanos*

PULMONES URBANOS

Crear más áreas verdes y reforestar terrenos baldíos o poco utilizados es clave para refrescar el ambiente de nuestra comunidad. Al convertir estos espacios en parques, jardines comunitarios o zonas verdes, estamos formando 'Pulmones Verdes' que ayudan a reducir la temperatura en la Comuna 13. Las plantas y árboles, al brindar sombra y liberar humedad, enfrían el aire y evitan que el calor se acumule con estos espacios, no solo reducimos el calor, sino que también creamos entornos.



Fuente: elaboración propia.

Reforestación Urbana: Introducir especies vegetales autóctonas que favorezcan el equilibrio ecológico y la reducción de las ICU, como se ha destacado en proyectos similares desarrollados en Medellín y otras ciudades latinoamericanas.

Figura 49 *pulmones urbanos*



Fuente: elaboración propia, (ver anexo 1: Cartilla: Oasis Urbano: "Naturaleza y Arquitectura Contra las Islas de Calor).

9.4.1. Fases de las intervenciones paisajísticas según la cartilla:

A continuación, se muestran las formas en las cuales se diseñó la cartilla a nodo de recuperación y regeneración de zonas intermedias con el fin de mitigar las ICU de Santiago de Cali.

A-Recuperación del suelo

Tipo de espacio:

- 01 Zonas verdes sin uso
- 02 Zonas verdes abandonadas

Potencial

- Espacios ecológicos

Intervención

- **REGENERAR**

Regenerar se refiere a restaurar un ecosistema o espacio natural que ha sido degradado, dañado o destruido, con el objetivo de devolverle su capacidad de funcionar correctamente y apoyar la biodiversidad y los procesos ecológicos.

Regenerar un entorno dañado o empobrecido, devolviéndole su funcionalidad y diversidad ecológica.



Fuente: google maps



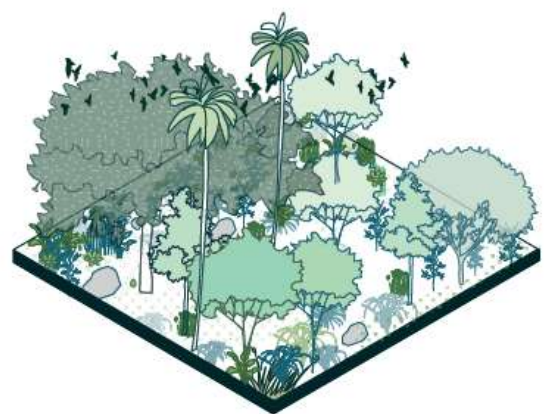
Fuente : elaboración propia

Fase 01

Especies pioneras mejoran el suelo rápidamente.

Recuperar el suelo por medio de especies de sucesión temprana que mejoren el suelo y estabilicen el área.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10



Fuente: elaboración propia

Fase 02

Especies intermedias estabilizan el suelo y proporcionan sombra.

Estas especies se establecen cuando el suelo ha mejorado gracias a las pioneras. Suelen ser más grandes y proporcionan estabilidad y sombra, favoreciendo la biodiversidad.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



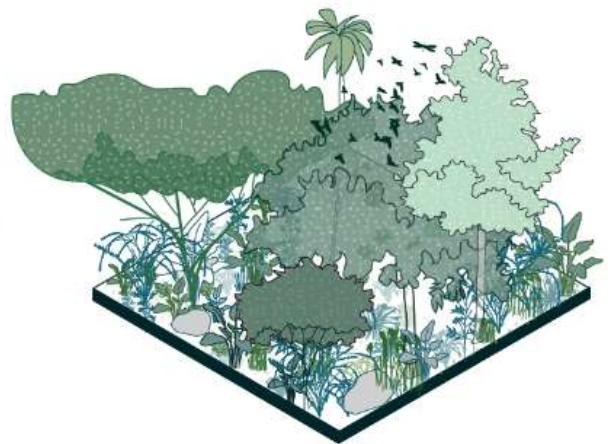
Fuente: elaboración propia

Fase 03

Especies de crecimiento lento y de gran Porte que consolidan la estabilidad y promueven la biodiversidad.

Estas especies se establecen cuando el ecosistema ha alcanzado un estado de estabilidad, con un suelo fértil y una estructura de vegetación más compleja.

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30



Fuente: elaboración propia

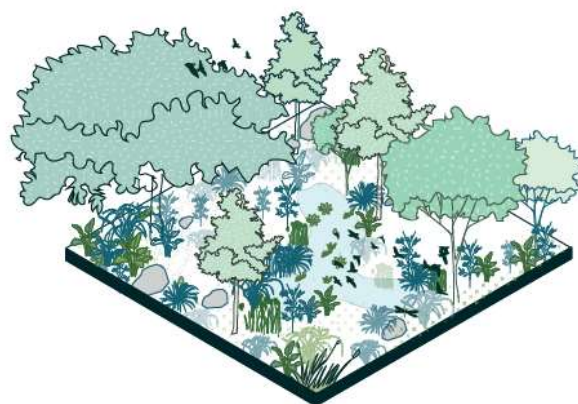
Fase 04

Captación de Agua en Jardines

Especies adaptadas a la sequía.

Podemos considerar plantas con buena adaptación a la sequía, que ayudaren a retener humedad en el suelo y no requerirán riego constante. Estas especies pueden ser ideales para jardines urbanos.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Fuente: elaboración propia

Figura 50: Vegetación utilizada en intervención de regenerar



Fuente: elaboración propia

B-Activar los espacios

Tipo de espacio:

- 03 Social y comunitario con deficiencia de infraestructura para el mismo.

Potencial

- Carácter social-interactivo y contemplativo.

Intervención

- **RENOVAR**

Implica transformar un área existente, generalmente deteriorada o infrautilizada, para mejorar su funcionalidad, atractivo y capacidad de fomentar la interacción social junto con la biodiversidad.

Fase 01

Diseño de zonas ecológicas que permitan el encuentro social.

Crear zonas ecológicas para el encuentro Social implica un diseño integrador que combine espacios naturales con áreas de esparcimiento, permitiendo el confort y la conexión con la naturaleza con vegetación que atraiga la fauna (aves).

01
02
03
04
05
06
07
08
09
10



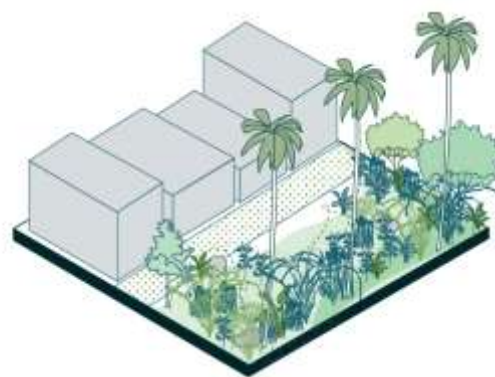
Fuente: elaboración propia

Fase 02

Integración de jardines polinizadores

Este tipo de jardín ofrece belleza, biodiversidad y una experiencia educativa sobre la importancia de la polinización en los ecosistemas.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

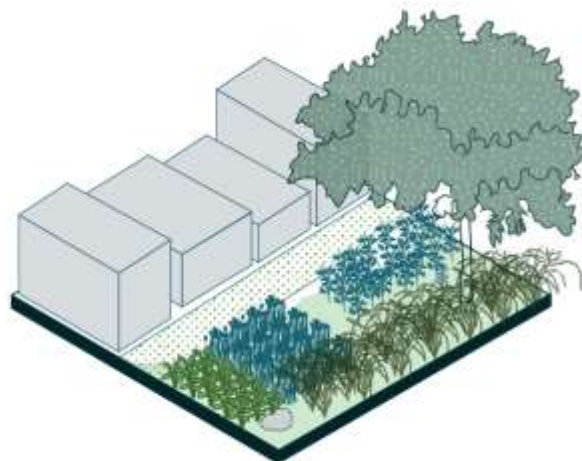


Fuente: elaboración propia

Fase 03 Integración de jardines comunitarios

Integrar jardines comunitarios puede ser una excelente estrategia para crear espacios verdes que no solo enfrenten el problema de las islas de calor, sino que también fortalezcan el sentido de comunidad y mejoren la calidad de vida.

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30



Fuente: elaboración propia

Fase 04 Incorporación de bosques de sombras

Un bosque de sombras en un parque es una estrategia que proporciona frescura, biodiversidad y espacios sociales atractivos, ideales para mitigar el calor y favorecer el encuentro social.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Fuente: elaboración propia

Figura 51: Vegetación utilizada en la intervención de renovar



Fuente: elaboración propia

C- Impermeabilizar el suelo

Tipo de espacio:

- 04 Zonas duras sin uso por la comunidad.
- 05 Viviendas deterioradas, sin uso y zonas entre viviendas sin uso.

Potencial

- Espacios con potencial de ser reverdecidos.

Intervención

- **REFORESTAR**

Implementación de infraestructura verde plantando especies nativas y funcionales, árboles nativos, jardines de polinizadores, jardines de lluvia en zonas que han sido olvidadas por la comunidad y su función ahora es recibir basuras y desechos. Así como también se plantea la posibilidad de reubicar viviendas en mal estado en

zonas residenciales y allí ubicar nuevas zonas verdes que sean pequeños pulmones verdes para la comunidad y disminuir la sensación térmica del espacio.



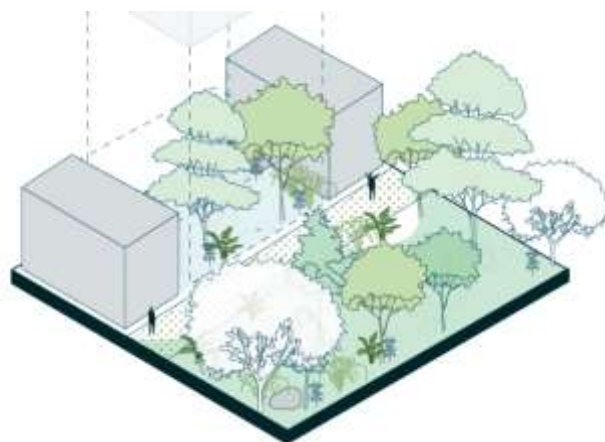
Fase 01

Reemplazar viviendas en mal estado por parques urbanos.

Mejora la calidad de vida en áreas vulnerables, Y también ayuda a mitigar problemas ambientales, como las islas de calor. Este enfoque puede revitalizar el entorno urbano al crear espacios verdes accesibles, seguros y funcionales para la comunidad.



01
02
03
04
05
06
07
08
09
10



Fuente: elaboración propia

Fase 02

Recuperación del suelo.

Estas especies se establecen cuando el suelo ha mejorado gracias a las pioneras. Suelen ser más grandes y proporcionan estabilidad y sombra, favoreciendo la biodiversidad.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Fuente: elaboración propia

Fase 03

Reducción de superficies impermeables.

Es clave para mejorar la gestión del agua de lluvia, reducir inundaciones y, a la vez, mitigar las islas de calor. Al reemplazar superficies impermeables con materiales o vegetación que permitan la infiltración, se promueve un entorno más sostenible y resiliente.

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30



Fuente: elaboración propia

Fase 04

Creación de perspectivas visuales.

Diseñar el espacio para ofrecer vistas llamativas a los transeúntes desde diferentes ángulos.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Fuente: elaboración propia

Figura 52: Vegetación utilizada para la intervención de reforestar



Fuente: elaboración propia

Figura 53: *Creación de Conectores ecológicos.*



Fuente: elaboración propia

Creación de Conexiones Ecológicas: establecer corredores verdes que interconecten los espacios urbanos fragmentados, facilitando el movimiento de especies y fortaleciendo la biodiversidad local.

Figura 54: *Conectores ecológicos*



Fuente: elaboración propia, (ver anexo 1: Cartilla: Oasis Urbano: "Naturaleza y Arquitectura Contra las Islas de Calor")

A-Dar una identidad

Tipo de espacio:

- Calles impermeables sin oportunidad de crear zonas verdes

Potencial

- Espacios de conexión ecológica entre pulmones verdes

Intervención

• EMBELLECEER

Embellecer las calles es una estrategia que no solo mejora la estética del entorno urbano, sino que también contribuye a crear espacios más agradables y funcionales para los habitantes, fomentando un sentido de pertenencia y seguridad. La mejora estética del andén eleva el valor del entorno, y puede inspirar a otros residentes a participar en iniciativas similares.

Fase 01

Jardines de lluvia

son espacios diseñados para captar y absorber agua de lluvia, generalmente en zonas urbanas, donde ayudan a mitigar problemas de inundación y mejorar la calidad del agua.



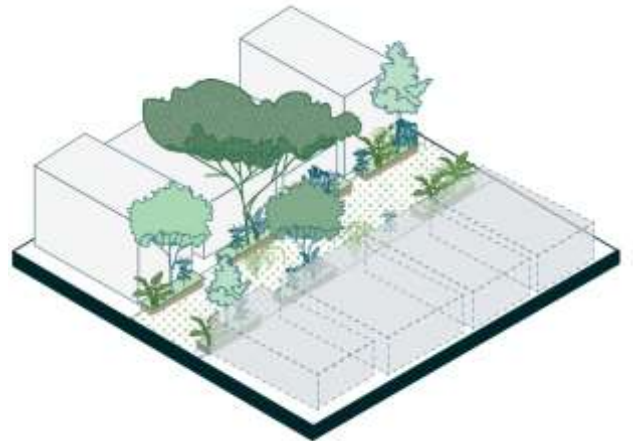
Fuente: elaboración propia

Fase 02

Calles jardín

Incorporar vegetación sin necesidad de zonas de suelo directamente expuestas. Las plantas en materas contribuyen a enfriar el entorno y mejorar la calidad del aire.

Crear barreras visuales: Las materas ayudan a dividir espacios peatonales de los de tráfico.



Fuente: elaboración propia

Fase 03

Reducción de superficies impermeables

Es clave para mejorar la gestión del agua de lluvia, reducir inundaciones y, a la vez, mitigar las islas de calor. Al reemplazar superficies impermeables con materiales o vegetación que permitan la infiltración, se promueve un entorno más sostenible y resiliente.



Fuente elaboración propia

Fase 04

Diseño del espacio como corredor activo

Para tránsito peatonal

Diseñar el espacio para ofrecer vistas

llamativas a los transeúntes desde

diferentes ángulos



Fuente: elaboración propia

Figura 55: Vegetación utilizada en la intervención de embellecer

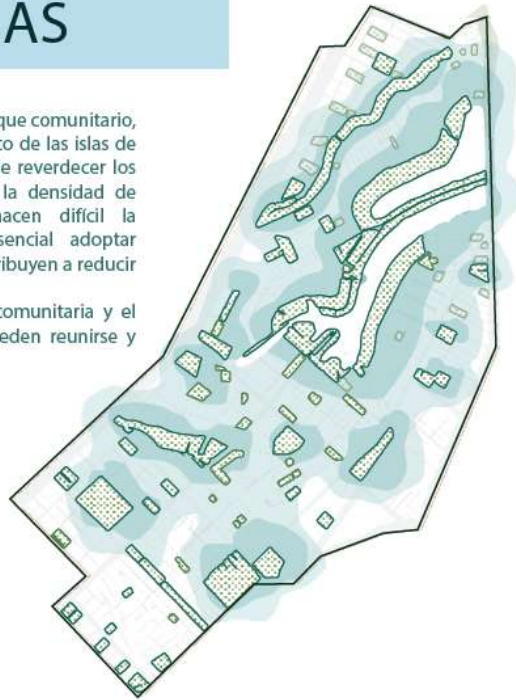


Fuente: elaboración propia

Figura 56: Sombras Urbanas.

SOMBRAS URBANAS

El propósito es refrescar el entorno urbano con un enfoque comunitario, ofreciendo soluciones integrales que mitiguen el efecto de las islas de calor, incluso en áreas densamente urbanizadas donde reverdecer los espacios resultan limitados. En estas zonas, donde la densidad de edificaciones y la falta de suelo permeable hacen difícil la implementación de vegetación tradicional, es esencial adoptar alternativas como los techos y muros verdes, que contribuyen a reducir la temperatura y mejorar la calidad del aire. Estos espacios de sombra fomentan la interacción comunitaria y el esparcimiento, creando zonas donde los vecinos pueden reunirse y descansar sin exponerse al calor extremo.



Fuente: elaboración propia

Uso de Materiales Sostenibles: Incorporar elementos constructivos eco eficientes en los diseños paisajísticos, como pavimentos permeables y materiales reciclados que reduzcan la impermeabilidad del suelo y favorezcan la infiltración de agua.

Figura 57: Sombras urbanas en render.



Fuente: elaboración propia, (ver anexo 1: Cartilla: Oasis Urbano: "Naturaleza y Arquitectura Contra las Islas de Calor")

A-Dar sombra

Tipo de espacio:

- 07 Calles impermeables sin oportunidad de crear zonas verdes
- 08 Techos tradicionales que no permiten la filtración de agua y tienden a absorber y retener el calor del sol

Potencial

- Espacios de sombra y frescura

Intervención

• INCORPORAR

Implementar soluciones arquitectónicas naturales para poder dar sombra a espacios que carecen de zonas verdes



Fuente: Google maps

Fase 01

Pabellones de sombra temporales

Son estructuras diseñadas para proporcionar sombra y reducir la exposición solar en espacios al aire libre. Pueden instalarse y desmontarse con facilidad, lo que los hace ideales para eventos, ferias, áreas de recreación temporal.



Fuente: elaboración propia

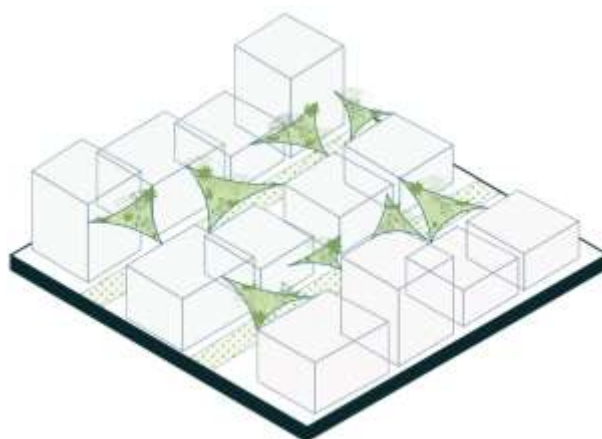


Fuente: elaboración propia

Fase 02

Toldos verdes

Son estructuras cubiertas por plantas, diseñadas para proporcionar sombra natural en espacios al aire libre. Estos emplean enredaderas y plantas trepadoras para cubrir el espacio, generando una protección ecológica y estéticamente atractiva.



Fuente: elaboración propia

Fase 03

Implementación jardines verticales

Estas soluciones no solo embellecen los espacios, sino que también mejoran la calidad del aire, aíslan térmicamente los edificios y promueven la biodiversidad en áreas urbanas densamente pobladas como Cali.

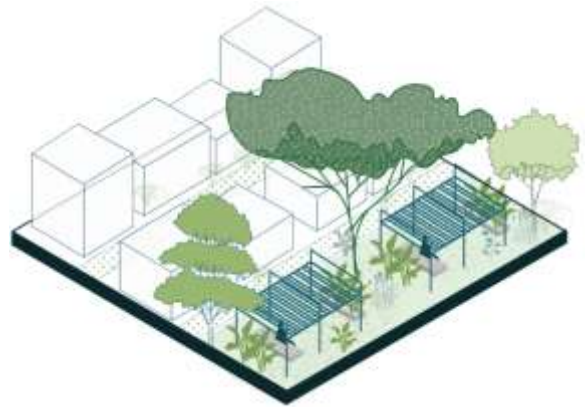


Fuente: elaboración propia

Fase 04

Mobiliario con incorporación de cubiertas pergoladas

Son elementos de diseño urbano que integran sombra natural y mejoran la funcionalidad y confort de espacios públicos. Permite crear áreas de descanso y circulación protegidas del sol.



Fuente: elaboración propia

Figura 58: Vegetación utilizada para la intervención de incorporar



Fuente: elaboración propia

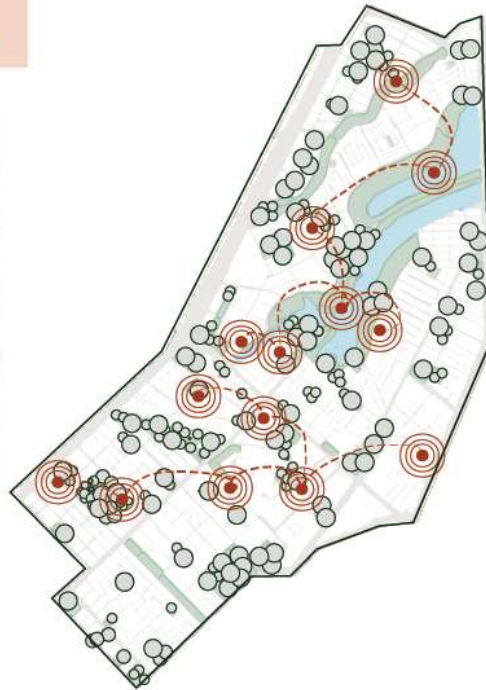
Figura 59: *Comunidad viva*

COMUNIDAD VIVA

RECONOCER, REVALORAR Y MANTENER

La participación activa de la comunidad es fundamental para asegurar el éxito y la sostenibilidad de este proyecto. Un aspecto clave es el reconocimiento de los espacios remanentes por parte de los propios habitantes, quienes, a través de talleres, encuestas y actividades participativas, pueden identificar y proponer los lugares que desean ver transformados. Involucrar a los vecinos en esta fase inicial no solo permite adaptar el proyecto a las necesidades y preferencias locales, sino que también fortalece el sentido de pertenencia.

La activa participación de los vecinos en el uso, cuidado y preservación de estos espacios asegura que los beneficios obtenidos sean duraderos, promoviendo una relación continua y comprometida con el entorno. Además, esta participación comunitaria fomenta una cultura de respeto y cuidado ambiental que extiende el impacto positivo del proyecto.



Fuente: elaboración propia

La activa participación de los vecinos en el uso, cuidado y preservación de estos espacios asegura que los beneficios obtenidos sean duraderos, promoviendo una relación continua y comprometida con el entorno. Además, esta participación comunitaria fomenta una cultura de respeto y cuidado ambiental que extiende el impacto positivo del proyecto.

Figura 60: *Comunidad viva en Cartilla Oasis Urbano.*



Fuente: elaboración propia, (ver anexo 1: Cartilla: Oasis Urbano: "Naturaleza y Arquitectura Contra las Islas de Calor")

- **Actividades colaborativas:**
recolección de desechos comunitaria.



Fuente: elaboración propia

- **Días de voluntariado:**
para plantación de especies.



Fuente: elaboración propia

- **Adopción de los espacios:**
para hacerlos responsables de su cuidado y mantenimiento.



Fuente: elaboración propia

- **Involucrar a la comunidad:**
en el diseño y planificación.



Fuente: elaboración propia

- **Premios y eventos de agradecimiento:**
a la comunidad huertos urbanos, jardines comunitarios.



Fuente: elaboración propia

- **Recompensas y reconocimiento público:**
a las personas que más se involucren en el proyecto.



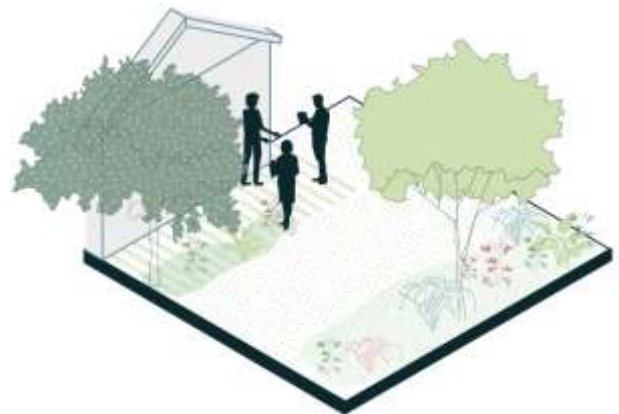
Fuente: elaboración propia

- **Beneficios tangibles:**
aumento del Valor de las propiedades.



Fuente: elaboración propia

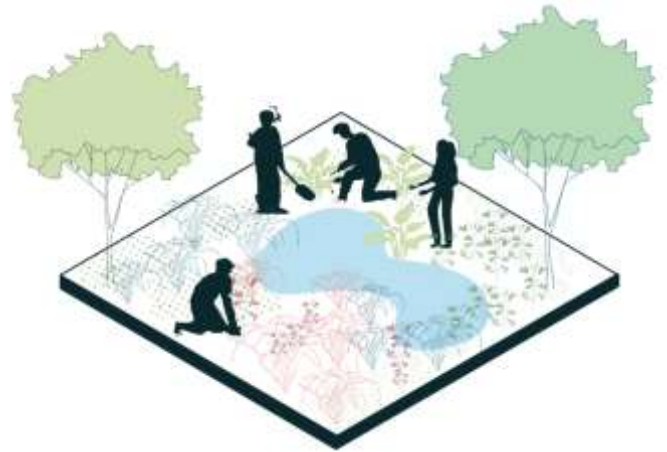
- **encuestas comunitarias:**
respecto a preferencias y necesidades para el uso de los espacios, también considerar la diversidad de grupos que usaran el espacio.



Fuente: elaboración propia

- **Educación ambiental:**

Ofrecer actividades de formación sobre la importancia de los paisajes regenerados, la biodiversidad y la conservación del agua, para que la comunidad valore y cuide el nuevo entorno.



Fuente: elaboración propia

- **Programas de Plantación Comunitaria:**

Jornadas de reforestación.



Fuente: elaboración propia

- **Empoderamiento a Líderes Comunitarios:**

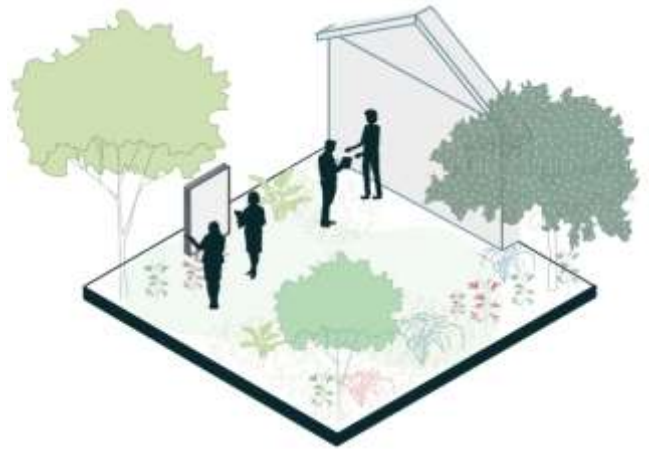
formación de líderes verdes.



Fuente: elaboración propia

- **Redes sociales y boletines:**

Mantén una comunicación abierta y constante con la comunidad mediante plataformas digitales.



Fuente: elaboración propia

- **Cultura ecológica:**

A largo plazo, la regeneración de espacios también puede ayudar a crear una cultura de sostenibilidad dentro de la comunidad, con hábitos como el reciclaje, el uso de transporte ecológico y la conservación del entorno.



Fuente: elaboración propia

- **Mantenimiento compartido:**

Crear comités vecinales que se encarguen de la supervisión y el cuidado continuo del espacio



Fuente: elaboración propia

9.5. Soluciones tecnológicas y materiales para la intervención en sitio.

La implementación de soluciones tecnológicas y el uso de materiales sostenibles son pilares fundamentales en las estrategias para mitigar los efectos de las islas de calor urbanas (ICU) y optimizar el uso de los recursos naturales. En el contexto de la cartilla "Oasis Urbano", estas propuestas se enfocan en transformar espacios urbanos degradados en áreas funcionales mediante el uso de tecnologías innovadoras como suelos permeables, humedales artificiales y sistemas de riego eficientes. Estas estrategias integran aspectos ambientales, sociales y económicos para garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

9.5.1 Suelos Permeables

El uso de suelos permeables es una solución destacada en la cartilla, ya que permite la infiltración de agua de lluvia y contribuye a la regulación del ciclo hídrico urbano. Este enfoque reduce la impermeabilidad del suelo, que es una de las principales causas de inundaciones y acumulación de calor en áreas urbanas densamente construidas. Según el Manual para el Diseño Urbano y Paisajístico, este tipo de suelos mejora la calidad del agua al filtrar contaminantes y evita la sobrecarga de los sistemas de drenaje urbano (DAGMA, 2020, como se citó en Oasis Urbano, 2023). Además, esta tecnología ayuda a reducir el efecto de las ICU al disminuir la radiación acumulada en las superficies duras.

9.5.2 Humedales Artificiales

Los humedales artificiales, propuestos como parte de las estrategias de biofiltración en la cartilla "Oasis Urbano", son sistemas diseñados para tratar aguas residuales y pluviales de manera natural. Estos humedales no solo mejoran la calidad del agua, sino que también generan microclimas frescos y promueven la biodiversidad urbana. Según el Plan Integral de Adaptación al Cambio Climático, estas intervenciones son esenciales para la recuperación de ecosistemas degradados y la creación de conexiones ecológicas en áreas urbanas (DAGMA, 2019, como se citó en Oasis Urbano, 2023). En el caso de Cali, los humedales

artificiales también funcionan como reguladores térmicos en zonas críticas de la ciudad.

9.5.3 Sistemas de Riego Eficientes

La cartilla resalta la importancia de implementar sistemas de riego eficientes para garantizar la sostenibilidad de las áreas verdes regeneradas, especialmente en zonas con limitados recursos hídricos. Estos sistemas, como el riego por goteo automatizado, permiten optimizar el uso del agua y asegurar el mantenimiento de la vegetación sin incurrir en gastos excesivos. Según García (2017, como se citó en Oasis Urbano, 2023), ver anexo 1, los sistemas de riego eficientes son una herramienta clave para mantener la funcionalidad de los espacios verdes y garantizar su resiliencia frente al cambio climático. Además, este tipo de tecnología minimiza la evaporación y maximiza la captación de agua en las raíces, lo que resulta especialmente útil en zonas afectadas por ICU.

9.5.4. Enfoque Integrador y Participativo

Estas soluciones no solo buscan abordar problemáticas técnicas, sino también involucrar a la comunidad en su implementación y mantenimiento. La cartilla "Oasis Urbano" (Ver anexo 1), subraya que la participación ciudadana en talleres y actividades educativas es fundamental para garantizar el éxito de estas intervenciones. Este enfoque colaborativo no solo fortalece el sentido de pertenencia, sino que también promueve un cambio cultural hacia prácticas más sostenibles (DAGMA, 2018, como se citó en Oasis Urbano, 2023).

En síntesis, las soluciones tecnológicas y materiales sostenibles propuestas en la cartilla "Oasis Urbano" representan un modelo de intervención integral que combina innovación, sostenibilidad y participación comunitaria para transformar el paisaje urbano de Santiago de Cali. Estas estrategias, basadas en principios de diseño sostenible, demuestran cómo es posible regenerar espacios urbanos de manera eficiente y ambientalmente consciente.

10. Plan piloto en la comuna 13 de Santiago de Cali

El oasis urbano se compone de varios elementos, como lo son el modelo de los pulmones verdes, las conexiones ecológicas, las cuales se hacen por medio de los jardines urbanos, y estos a su vez generan sobras urbanas, las cuales están compuestas por coberturas verdes. El plan piloto tiene como objetivo aplicar estas intervenciones en una zona específica, permitiendo evaluar su impacto ambiental y social antes de extenderlas a otras áreas.

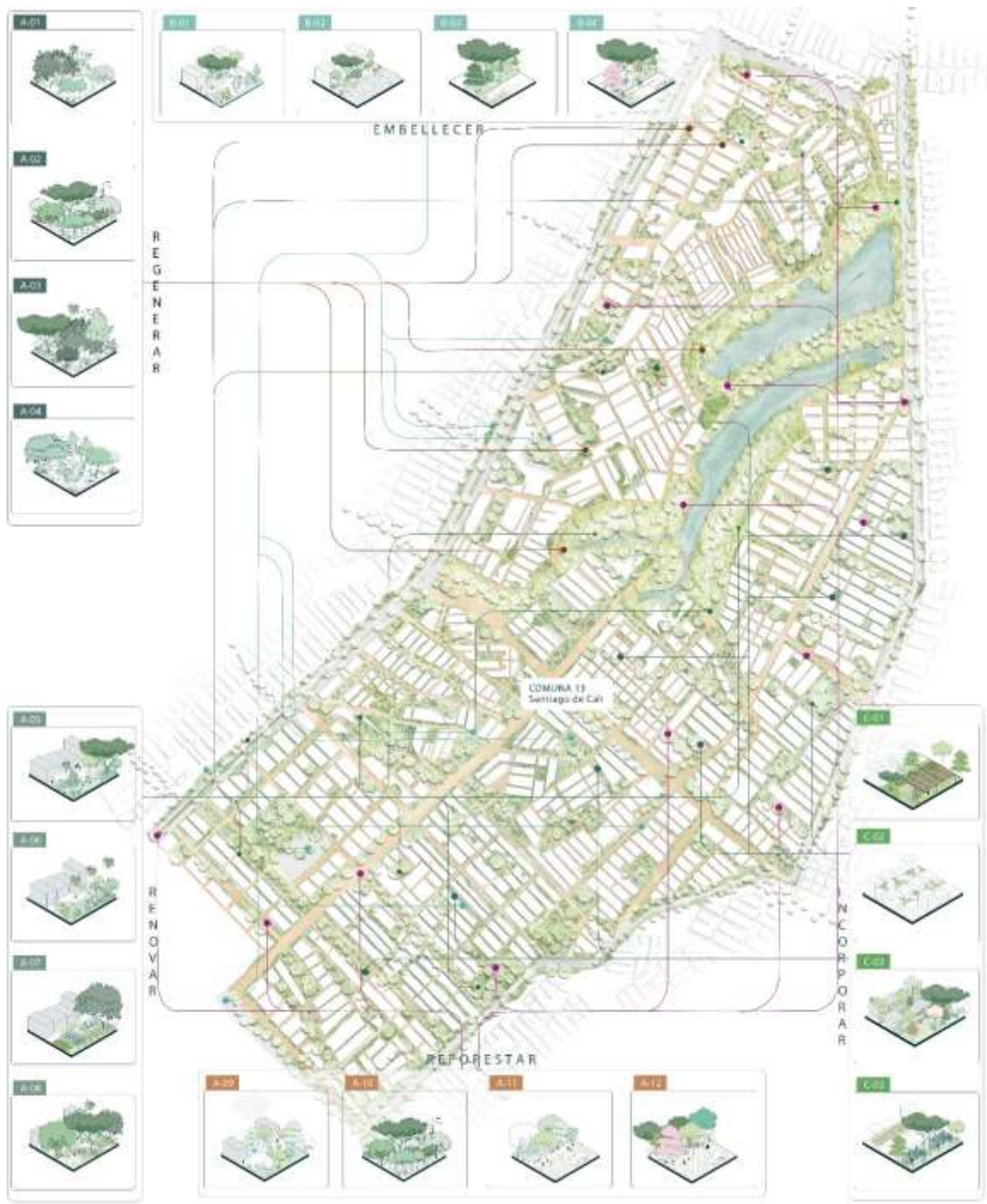
figura 61 Estrategias del plan piloto en la comuna 13



Fuente: elaboración propia

La propuesta tiene como objetivo principal, mitigar los efectos de islas de calor en la comuna 13, una de las más afectadas por este fenómeno urbano. Para ello se aplicará la cartilla de ideas ambientales y arquitectónicas diseñada específicamente para reducir las altas temperaturas en las áreas más vulnerables. **Con esta iniciativa, se logrará aumentar en un 70% la cantidad de áreas verdes en la comuna 13**, lo que no solo contribuirá a mitigar el calor urbano, sino que también mejorará la calidad de vida de los habitantes, ofreciendo espacios más saludables y agradables para el esparcimiento, la recreación y la interacción social.

figura 62 Estrategias comuna 13



Fuente: elaboración propia

Figura 63: ubicación proyecto piloto "Oasis Urbano"



Fuente: elaboración propia

Estos espacios, surgen como resultado de la acción humana o por la ausencia de intervención, poseen un alto valor ecológico al funcionar como refugios para la biodiversidad.

Figura 64: Estrategias



Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anteriormente ilustrado, también es importante mostrar las formas en las cuales estos pulmones verdes, conexiones ecológicas, y sombras urbanas tienen la forma de impactar sobre la ciudad de Santiago de Cali en la comuna 13.

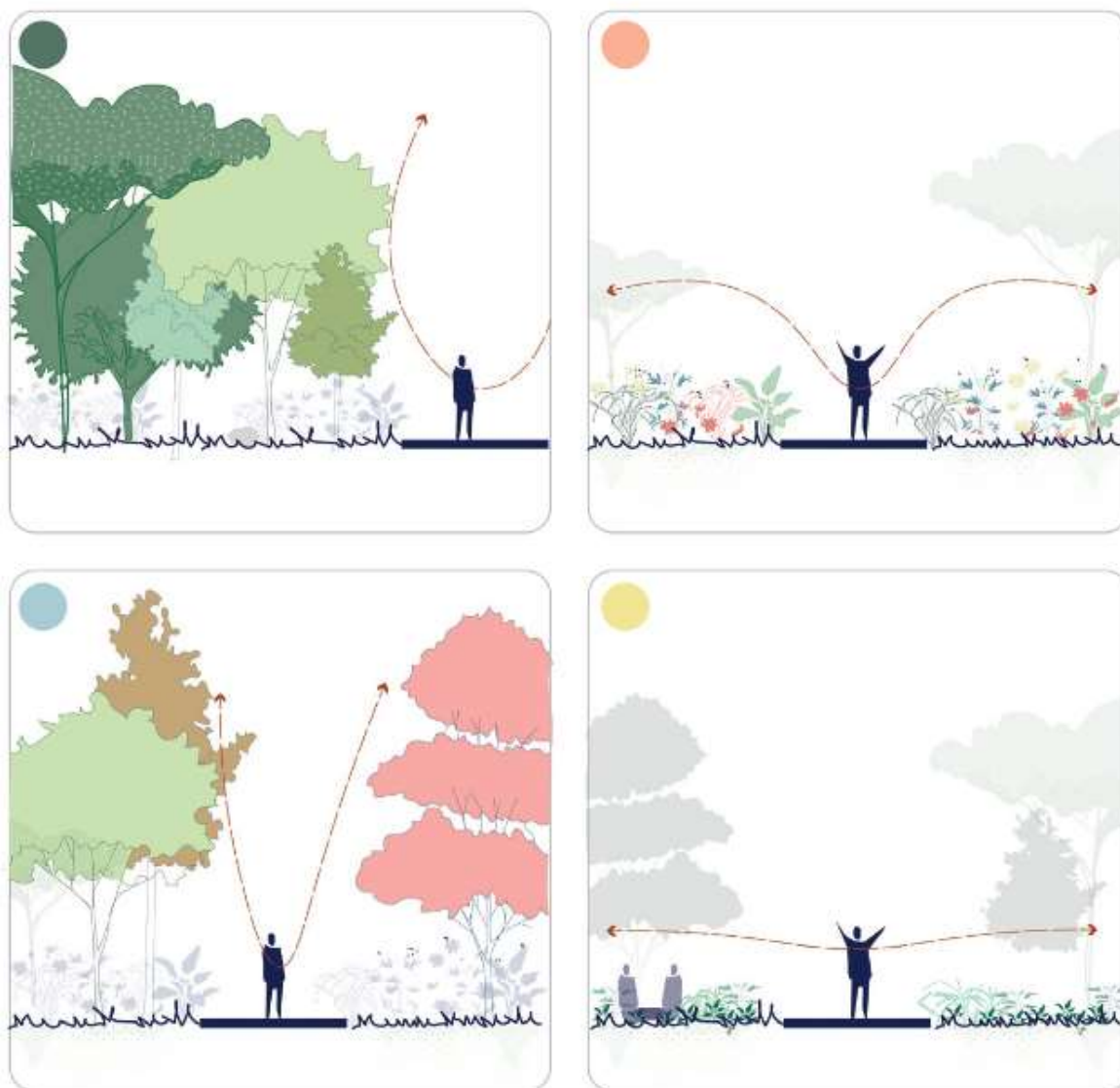
Figura 65: *Planta general del proyecto piloto.*



Fuente: elaboración propia

Sobre los últimos, los paisajes de sombras urbanas, se emplean diferentes propuestas de utilización: se encuentran para los árboles altos los paisajes de sombra, para los jardines coloridos distintas tipologías de flores compatibles con el entorno autóctono, los bosques coloridos que presentan una propuesta entre los dos primeros y finalmente, el forraje de arbustos y mantos de suelo, por el nombre de "paisajes cubridores":

Figura 66: Modelo de interacción con distintas categorías de paisajes de sombra urbana.



Fuente: elaboración propia

Los elementos paisajísticos generan diferentes tipos de paisaje entre espacios cerrados generando una interacción directa con la vegetación, espacios amplios, generando claros con vegetación colorida, y usando la misma lógica atrapando al transeúnte a tener diferentes perspectivas donde la vegetación

muestra un esquema de interacción humana con el entorno, gracias a estas cuatro relaciones de configuración vegetal y su efecto con los paisajes.

Figura 67: Insumos botánicos para los paisajes de sombra urbana.



Fuente: elaboración propia

Figura 68: *Parque linear Raíces Urbanas, renovación y reforestación del espacio.*



Fuente: elaboración propia

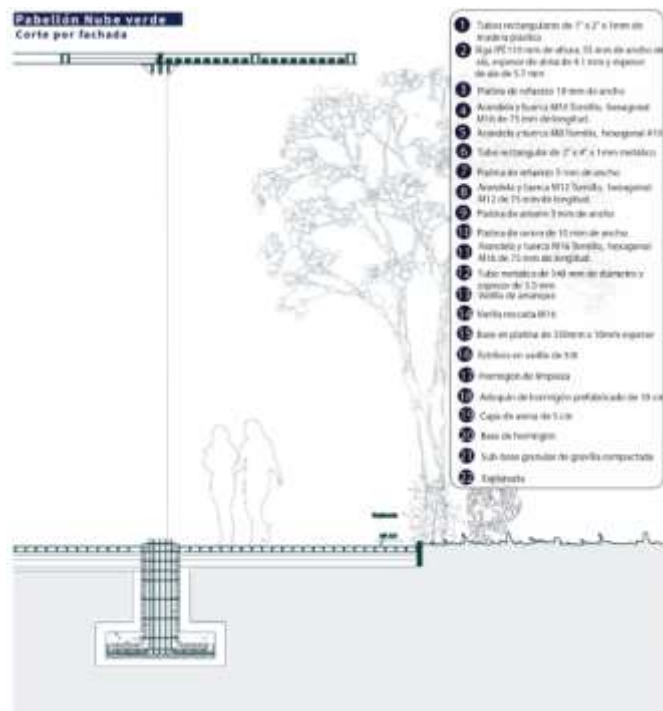
Sumado a estos elementos naturales se plantean espacio de encuentro comunitario, de descanso, cobertura para la lluvia, o elementos paisajísticos de corte sintético o industrial (esto en contraposición a la proveniencia natural de los insumos botánicos, en esta oportunidad se muestra el Pabellón Verde, desde la vista de corte por fachada y los elementos o insumos de construcción para el mismo, posteriormente se presenta una vista del mismo desde lo que se espera lograr en un entorno aplicable:

Figura 69: *Pabellón Nube Verde- en parque.*



Fuente: elaboración propia

Figura 70: *Pabellón Nube Verde- Corte por fachada.*



Fuente: elaboración propia

11. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y AMBIENTALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN EN (ICU)

Este capítulo desarrolla el tercer objetivo específico: Ofrecer soluciones constructivas y tecnológicas que promuevan la regeneración ambiental. Este capítulo propone soluciones integrales y sostenibles para abordar las problemáticas ambientales y sociales que afectan a Santiago de Cali, especialmente en el contexto urbano. Las estrategias presentadas están fundamentadas en lineamientos técnicos establecidos en el Manual para el Diseño Urbano y Paisajístico (DAGMA, 2020), el Plan Integral de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático para Santiago de Cali (DAGMA, 2019) y el Plan de Silvicultura y Coberturas Vegetales (DAGMA, 2018).

Estas herramientas plantean acciones concretas para mitigar el impacto de las islas de calor urbanas (ICU), promover la regeneración ambiental y mejorar la calidad de vida en la ciudad.

Figura 71: *Estancias de sombra para la comunidad.*



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, las soluciones tecnológicas y materiales sostenibles incluyen el uso de pavimentos permeables, humedales artificiales y sistemas de drenaje sostenible (SUDs), estrategias que favorecen la infiltración de agua y la regulación hídrica urbana. Estas intervenciones, planteadas en el Plan Integral de Adaptación al Cambio Climático, buscan contrarrestar los efectos de la impermeabilidad del suelo y los riesgos asociados a inundaciones (DAGMA, 2019). Además, el Manual

para el Diseño Urbano y Paisajístico enfatiza la importancia de restaurar humedales urbanos como sistemas naturales de biofiltración y mitigación de eventos climáticos extremos (DAGMA, 2020).

se plantea entonces una visión mixta de los elementos sintéticos-industriales y los elementos naturales para dar un modelado desde una propuesta sostenible para la mitigación de las ICU, con elementos informativos sobre los factores naturales de la intervención como lo es la Fauna y Flora de la comuna 13, mostrando infografías, ubicación de estos elementos dentro de la ciudad, entre otros:

Figura 72: Espacios de reunión para la comuna 13



Fuente: elaboración propia

Por otra parte se presentan formas de combinar mobiliario urbano y vegetación, teniendo en cuenta los elementos naturales y los elementos sintéticos, para brindar comodidad, sinergia, alivio al estrés térmico generado por las ICU, a su vez que se dota de otras funcionalidades a esperas del Mio, paradas de sombra, y otros puntos para contemplar la naturaleza, con esta misma propuesta se busca

la recuperación estética y funcional de parques, jardines, separadores viales, ciclovías internas, entre otros, en concreto sobre los sitios “Jadín de los colores (superior izquierdo), Jardín de lluvia (superior derecho), Parque deportivo sol y sombra (parte inferior izquierda), y finalmente Parque Urbano bosque de la vida (parte inferior derecha)”:

11.3. Beneficios esperados para la comunidad.

La implementación de las estrategias presentadas en la cartilla "Oasis Urbano", que incluyen la reforestación urbana, soluciones tecnológicas sostenibles y la participación comunitaria, tiene como objetivo generar beneficios significativos para los habitantes de Santiago de Cali. Estas iniciativas no solo abordan problemáticas ambientales como las islas de calor urbanas (ICU), sino que también buscan transformar los espacios públicos en áreas que mejoren la calidad de vida, el confort térmico y la integración social de las comunidades.

Figura 73: *Barrios verdes como comunidades urbanas.*



Fuente: elaboración propia

11.3.1. Mejora en la Calidad de Vida Urbana

Uno de los principales beneficios de estas intervenciones es el impacto directo en la calidad de vida de los habitantes. La regeneración de espacios degradados mediante la incorporación de áreas verdes, humedales artificiales y

materiales sostenibles promueve entornos más saludables y agradables. Según el Plan de Silvicultura o Coberturas Vegetales, el acceso a áreas verdes no solo reduce el estrés, sino que también mejora la salud física y mental, fomentando actividades al aire libre y promoviendo un sentido de bienestar colectivo (DAGMA, 2018, como se citó en Oasis Urbano, 2023).

Además, el incremento de la cobertura vegetal contribuye a reducir los niveles de contaminación atmosférica. Los árboles y las plantas absorben dióxido de carbono y otros contaminantes, mejorando la calidad del aire y disminuyendo el riesgo de enfermedades respiratorias en la población (García, 2017, como se citó en DAGMA, 2018). Estos beneficios son especialmente relevantes en las comunas más afectadas por el crecimiento urbano desordenado, como la comuna 13, priorizada en la cartilla "Oasis Urbano"

11.3.3. Participación Activa de la Comunidad

La participación de la comunidad en todas las etapas del proceso —desde el diseño hasta el mantenimiento de los espacios regenerados— es un componente clave de las estrategias propuestas. Según la cartilla "Oasis Urbano", este enfoque participativo no solo fomenta un mayor sentido de pertenencia hacia los espacios intervenidos, sino que también garantiza su sostenibilidad a largo plazo (DAGMA, 2018, como se citó en Oasis Urbano, 2023).

Para comprender mejor las necesidades y expectativas de la comunidad, se realizaron entrevistas a habitantes del sector de la comuna 13. A través de estos testimonios, se identificaron problemáticas comunes como la falta de mantenimiento, inseguridad y escasez de sombra en las zonas verdes, así como propuestas para su mejoramiento. Estos insumos permiten orientar el proyecto hacia soluciones participativas, asegurando un impacto positivo en la calidad de vida de los residentes.

Entrevista #1

Nombre: Fernanda

figura 74 fotografía entrevista #1



Fuente: elaboración propia

Laura frecuenta las zonas verdes varias veces a la semana y considera esencial incrementar la vegetación y la sombra para mejorar estos espacios ha experimentado la necesidad de tener más bancos, y seguridad para incentivar su uso, además, está dispuesta a participar en iniciativas comunitarias que contribuyan al mejoramiento de áreas verdes abandonadas solo si las actividades son los fines de semana.

Entrevista #2

Nombre: Kevin Galindo

figura 75 Fotografía #2



Kevin visita pocas veces las zonas verdes y cree que su estado de abandono y la falta de seguridad reducen su atractivo, considera que añadir más bancas y sombra favorecería su uso, aunque no está completamente decidido a participar en actividades comunitarias, estaría interesado si recibe más información.

Entrevista #3

Nombre: María Gómez

La señora María menciona que muchas zonas verdes en su comunidad están descuidadas, lo que limita su uso, le gustaría una iniciativa de plantación de

árboles y la creación de áreas de juego seguras para los niños también, considera que la organización de actividades en estos espacios fomentaría su aprovechamiento (no quiso tomarse una fotografía, asuntos personales).

Entrevista #4

Nombre: Carlos

Barrio: El Poblado 1

Carlos resalta la necesidad de mejorar los espacios deportivos, ya que son fundamentales para la recreación, señala que la falta de iluminación afecta la seguridad en estos lugares, sugiere que el proyecto debería centrarse en recuperar estos espacios mediante la incorporación de más vegetación. “el estado los tiene olvidados menciona el señor Carlos”.

Entrevista #5

Nombre: Diana Mosquera

Diana comenta que muchas zonas verdes están en estado de abandono debido a la acumulación de basura y la falta de mantenimiento es fundamental que el estado asuma un rol más activo en su conservación y que se implementen programas de reciclaje y compostaje, opina también que mejorar la seguridad haría estos espacios más acogedores y seguros.

12. CONCLUSIONES

El proyecto “Cali Sostenible: Cartilla del Tercer Paisaje para el Diseño Urbano, Paisajístico y Arquitectónico en Espacios de Oportunidad” cumplió con los objetivos planteados al abordar de manera integral si la comunidad está intrínseca en el proyecto, se logra identificar y caracterizar espacios remanentes con alto potencial de regeneración ambiental y social, transformándolos en oportunidades para la revitalización urbana bajo el concepto del Tercer Paisaje.

El proyecto asentó las bases para un modelo replicable de desarrollo urbano sostenible, la integración de la biodiversidad, y la colaboración comunitaria posicionando a Cali como un posible referente en la planificación urbana contemporánea.

Este proyecto propone un modelo replicable para otras áreas urbanas de Cali y ciudades, promoviendo una visión integral y armónica entre la naturaleza y la urbanización la conservación de la biodiversidad, la mejora de la calidad de vida urbana y la revitalización de espacios remanentes reflejando la importancia de adoptar estrategias sostenibles en la planificación urbana.

13. Referencias.

- Arboleda Tabares, Dahian Alexander, Reyes Talero, Jhon Edgar, Quijano Pérez, Silvia Andrea, & Alvear Rodríguez, Carlos Armando. (2022). The Water Footprint as an educational strategy for the responsible consumption of water at the Santiago de Cali University. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 48(2), 131-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000200131>
- Alcaldía de Santiago de Cali. (1969). Plan General de Desarrollo de Cali. Imprenta Municipal.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (15 de Diciembre de 2016). Alcaldía de Santiago de Cali. Obtenido de Ecoparques: <https://www.cali.gov.co/galeria/3497/Ecoparques/>
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). Expediente municipal de santiago de cali. Cali.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2022) *Reconociendo los humedales urbanos de la capital vallecaucana*. Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado el 1 de enero de 2025, de <https://www.cali.gov.co/publicaciones/167220/reconociendo-los-humedales-urbanos-de-la-capital-vallecaucana/>
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2023). *Cali, ciudad humedal*. Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado el 1 de enero de 2025, de <https://www.cali.gov.co/takeshima/publicaciones/174239/cali-ciudad-humedal/>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). Decreto 555 de 2021. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
- Alomia Mosquera, N, Agudelo Montaña, A y Lucumi Lucumi, J. (2023). Causas de la contaminación ambiental que contribuyen al deterioro de los espacios públicos en la ciudad de Santiago de Cali con base a las disposiciones jurídicas vigentes. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de

Ciencias Sociales, Derecho, Cali. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12494/51402>

Asamblea Departamental del Valle del Cauca. (2019). Ordenanza 343 de 2019:

Por medio de la cual se declara la red de bosques urbanos del Valle del Cauca como ecosistemas estratégicos. Gaceta Oficial del Valle del Cauca.

Bahamón Cantero. (02 de febrero de 2024). Biodiversidad, una riqueza que hace al Valle y Cali la mejor opción para la COP 16. Obtenido de Gobernación del Valle del Cauca:

<https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/81139/biodiversidad-una-riqueza-que-hace-al-valle-y-cali-la-mejor-opcion-para-la-cop-16/#:~:text=Más%20de%202>

Baltazar Vargas, J. A., & Carvajal Medina, A. Y. (2023). Estado de arte de las políticas públicas ambientales en el plan de desarrollo 2020-2023, en Santiago de Cali. [Tesis de grado], Universidad Antonio José Camacho.

Bernal Toro, F. H. (2019). Propuesta de un índice de dificultad de extinción de incendios de la cobertura vegetal. Caso municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca-Colombia. [Tesis de Maestría]. Universidad de Manizales.

Berrío, J. R. (28 de Diciembre de 2022). Francia Márquez no se perdió el desfile del Cali Viejo. Alcaldía de Santiago de Cali. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/gobierno/publicaciones/173650/francia-marquez-no-se-perdio-el-desfile-del-cali-viejo/000%20nacimientos%20de,la%20vida%20en%20el%20planeta>”

Cantero, B. (2024, febrero 02). Biodiversidad, una riqueza que hace al Valle y Cali la mejor opción para la COP 16. Retrieved from Gobernación del Valle del Cauca:

<https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/81139/biodiversidad-una-riqueza-que-hace-al-valle-y-cali-la-mejor-opcion-para-la-cop-16/#:~:text=Más%20de%202.000%20nacimientos%20de,la%20vida%20en%20el%20planeta>”

Cárdenas, G., Ramírez-Mosquera, D., Eusse-González, D., Fierro-Calderón, E., Vidal-Astudillo, V., & Estela, F. A. (2020). Aves del departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 21(2), Artículos.

<https://doi.org/10.21068/c2020.v21n02a04>

Clément, G. (2016). *Manifiesto del Tercer Paisaje*. Barcelona, España: Gustavo Gill, SL.

Comunicaciones Dagma. (16 de Diciembre de 2024). Cali se destaca en el 'Índice de Biodiversidad Urbana' o 'Índice de Singapur' con importantes avances en sostenibilidad. Obtenido de Cali se destaca en el 'Índice de Biodiversidad Urbana' o 'Índice de Singapur' con importantes avances en sostenibilidad: <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/183984/cali-se-destaca-en-el-indice-de-biodiversidad-urbana-o-indice-de-singapur-con-importantes-avances-en-sostenibilidad/>

Concejo Municipal de Santiago de Cali. (2000). Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali (POT 2000). Secretaría de Planeación.

Concejo Municipal de Santiago de Cali. (2014). Acuerdo Municipal 037 de 2014: Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santiago de Cali. Secretaría General del Concejo Municipal.

Concejo Municipal de Santiago de Cali. (2014). Acuerdo Municipal 037 de 2014: Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santiago de Cali. Secretaría General del Concejo Municipal.

Concejo Municipal de Santiago de Cali. (2021). Acuerdo Municipal 0107 de 2021: Por medio del cual se fomenta la reforestación urbana en Cali como medida para enfrentar el cambio climático. Secretaría General del Concejo Municipal.

Concejo Municipal de Santiago de Cali. (2021). Acuerdo Municipal 0107 de 2021: Por medio del cual se fomenta la reforestación urbana en Cali como medida para enfrentar el cambio climático. Secretaría General del Concejo Municipal.

Constructora Meléndez. (2024). Notimeléndez. Obtenido de Cali la capital de la biodiversidad, se sigue construyendo orgullo:

<https://constructoramelendez.com/notimelendez/cali-la-capital-de-la-biodiversidad-se-sigue-construyendo-orgullo/#:~:text=Para%20los%20expertos%20como%20Carlos,todo%20el%20territorio%20de%20Europa.>

- CVC–CIAT–DAGMA, Convenio. (No. 110 de 2015). Informe Técnico. CIAT. Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali. Retrieved from http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/IDENTIFICACION_DE_ZONAS_Y_FORMULACION_DE_PROPUUESTAS_PARA_EL_TRATAMIENTO_DE_ISLAS_DE_CALOR-SANTIAGO_DE_CALI.pdf
- Congreso de Colombia. (1989). Ley 9 de 1989. Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones. Recuperado de SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL
- Congreso de Colombia. (2006). Ley 1083 de 2006. Por la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones. Recuperado de ANLA
- Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- Congreso de la República de Colombia. (1997). Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 3 de 1991, y se dictan otras disposiciones sobre ordenamiento territorial.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 79. Asamblea Nacional Constituyente.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (COP-16). (2024). Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). (2015). Resolución 1903 de 2015: Reglamentación del manejo de ecosistemas en áreas urbanas. CVC.

- CVC–CIAT–DAGMA, Convenio. (No. 110 de 2015). Informe Técnico. CIAT. Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali. Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/IDENTIFICACION_DE_ZONAS_Y_FORMULACION_DE_PROPUUESTAS_PARA_EL_TRATAMIENTO_DE_ISLAS_DE_CALOR-SANTIAGO_DE_CALI.pdf
- Curzio de la Concha, C. (2008). El origen y las características de los fragmentos urbano-públicos residuales. Cuadernos Geográficos, 42, 45-60. Universidad de Granada.
- Curzio de la Concha, C. (2021). Análisis sobre la distribución geoespacial del anti-espacio urbano; estudio enfocado en ciudades fronterizas del norte de México [Tesis doctoral]. Universidad de Aguascalientes, México.
- Curzio de la Concha, C., & Moreno Codina, T. (2021). Redefiniendo el concepto del remanente urbano: una mirada en la ciudad de Mexicali, Baja California. CONTEXTO. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 15(22), 71-85.
- DAGMA. (2018). *Plan de Silvicultura o Coberturas Vegetales de Santiago de Cali: Legitimando el Arbolado Urbano*. Santiago de Cali: Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente.
- DAGMA. (2019). *Plan Integral de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático para Santiago de Cali*. Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali.
- DAGMA. (2020). *Manual para el Diseño Urbano y de Paisaje*. Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali.
- DAGMA. (4 de Octubre de 2024). 'Cali, Capital Mundial de la Biodiversidad': así se llama el video que lanza el Dagma para la COP16. Cali.Gov. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/183152/cali-capital-mundial-de-la-biodiversidad-asi-se-llama-el-video-que-lanza-el-dagma-para-la-cop16/>
- Dalla Torre, Julieta, & Ghilardi, Matías. (2021). Espacios urbanos de frontera e integración social: un abordaje a través del espacio público. Estudios demográficos y urbanos, 36(3), 963-999. Epub 22 de noviembre de 2021. <https://doi.org/10.24201/edu.v36i3.1992>

DAPM (Departamento Administrativo de Planeación Municipal). (2014a). Revisión ordinaria del Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali (POT). Santiago de Cali.

DAPM (Departamento Administrativo de Planeación Municipal). (2022). *POT - Ecoparques de Santiago de Cali*. Datos Abiertos Colombia. Recuperado el 1 de enero de 2025, de <https://www.datos.gov.co/dataset/POT-Ecoparques-de-Santiago-de-Cali/2ht7-686y/data>

Echeverry-Prieto, Ghislane, Rojas, Néstor Y., & Becerra, Janeth Mosquera. (2023). Cambios en la calidad del aire asociados al tráfico automotor durante el aislamiento por COVID-19 en Santiago de Cali, Colombia. *Ingeniería y competitividad*, 25(1), e-20711891. Epub December 30, 2022. <https://doi.org/10.25100/iyv.v25i1.11891>

EXMU. (2018). Expediente Municipal de Santiago de Cali Año 2015. Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Planeación Municipal, 2018. Retrieved from <https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/138000/expediente-municipal/>

EXMU. (2019, diciembre 31). Avance del Plan de Ordenamiento Territorial (2016-2027) Al 31 de diciembre de 2019. Retrieved from Alcaldía de Santiago de Cali: <https://www.cali.gov.co/observatorios/publicaciones/164813/proyectos-pot---avance-2016-2027/>

Gaete, C. M. (03 de 04 de 2016). arch daily. Obtenido de the underline, el parque lineal de 16 kilometros que se construirá bajo el metro de miami: https://www.archdaily.co/co/784864/the-underline-el-parque-lineal-de-16-kilometros-que-se-construira-bajo-el-metro-de-miami/5701353ee58ece2f000000aa-the-underline-el-parque-lineal-de-16-kilometros-que-se-construira-bajo-el-metro-de-miami-foto?next_project

García Odiaga, Í. (2016). Reseña de Gilles Clément: Manifiesto del Tercer Paisaje, por Editorial Gustavo Gili SL, 2007. *Proyecto, Progreso, Arquitectura*, 14, 111-113. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

- Melchor, D. (2024). Cambios multitemporales en hábitat, percepción y amenazas sobre la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) en el sector Alto de Los Chorros en Santiago de Cali, Colombia. Entorno Geográfico, (27), e23713897. <https://doi.org/10.25100/eg.v0i27.13897>
- Montoya Restrepo, J. I., Cuesta Gómez, O., Flecha Quintanilla, Ó., Viadé Andavert, D., Gallegos Dávalos, Á., & Morató Farreras, J. (2011). Moravia como ejemplo de transformación de áreas urbanas degradadas: Tecnologías apropiadas para la restauración integral de cuencas hidrográficas. Revista de Tecnología, Ciencia y Sociedad, Vol. X(Nº X <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/3870>
- Municipio de Santiago de Cali. (1980). Plan Integral de Desarrollo de Cali (PIDECA). Alcaldía de Santiago de Cali.
- Municipio de Santiago de Cali. (2003). Plan de desarrollo estratégico comuna trece, periodo 2004-2008. Centro de administración local integrada- Comuna trece.
- Municipio de Santiago de Cali. (2014). EXMU- Observatorio de Ordenamiento Territorial. Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de planeación territorial. cali: Alcaldía de Santiago de Cali. Obtenido de https://planeacion.cali.gov.co/pot_adoptado/20141201_Expediente%20Municipal%20Cali.pdf
- Perdomo, E. (07 de 10 de 2021). alcaldia de santiago de cali. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/163606/cali-territorio-rico-y-privilegiado-en-flora-y-fauna-informe-especial-en-el-dia-de-la-biodiversidad/>
- Piedrahita Caicedo, V. (2022). Valoración del pasivo ambiental del botadero de Navarro de la ciudad de Santiago de Cali. [Tesis de grado]. UAO. <https://red.uao.edu.co/server/api/core/bitstreams/f67df275-32db-4d03-950f-20d0e4c0cda6/content>
- Presidencia de la República de Colombia. (1994). Decreto 1319 de 1994. Por el cual se reglamenta la expedición de licencias de construcción, urbanización y parcelación. Recuperado de UPME

Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1076 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de
FUNCIÓN PÚBLICA

Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali. (2020). Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali. Retrieved from ¿Qué es un bosque urbano?: <https://bosquesurbanosdecali.com>

Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Cali. (2023, diciembre 25a). *Cartilla Bosque Urbano Umbría*. Recuperado de
https://bosquesurbanosdecali.com/wp-content/uploads/2024/05/Cartilla-BU-Umbria-25-12-2023_compressed.pdf

Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Cali. (2023, diciembre 25b). *Cartilla Bosque Urbano San Miguel*. Recuperado de
https://bosquesurbanosdecali.com/wp-content/uploads/2024/05/Cartilla-BU-San-Miguel-25-12-2023_compressed.pdf

Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Cali. (2023, diciembre 25c). *Cartilla Bosque Urbano Sendero Calima*. Recuperado de
https://bosquesurbanosdecali.com/wp-content/uploads/2024/05/Cartilla-BU-Sendero-Calima-25-12-2023_compressed.pdf

Santacruz, A. M. (20 de Febrero de 2022). Reconociendo los humedales urbanos de la capital vallecaucana. Alcaldía de Santiago de Cali. Obtenido de
<https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/167220/reconociendo-los-humedales-urbanos-de-la-capital-vallecaucana/>

Senado de la República de Colombia. (2020). Proyecto de Ley N° 325 de 2020. Por el cual se dictan normas para la creación y mantenimiento de áreas verdes urbanas. Recuperado de
LEYES SENADO

SVCASC, (2020). Boletín de temperatura ambiente de Santiago de Cali. IDEAM-DAGMA. <https://www.cali.gov.co/documentos/3215/boletines-diarios-de-la-calidad-del-aire-de-febrero-de-2020/>

Universidad Autónoma de Occidente (UAO). (29 enero 2021). *Cinco humedales que debes conocer y conservar en Cali*. Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado el 1 de enero de 2025,

Herrera Hurtado, S. (2009). Árboles de la Universidad del Valle. Universidad del Valle.

<https://www.uao.edu.co/agencia-de-noticias/cinco-humedales-que-debes-conocer-y-conservar-en-cali/>

Varela, J. (2022). La evolución normativa y los retos de planificación en Santiago de Cali. *Revista Planeación Urbana*, 18(2), 45-62.

Resumen

El proyecto *“Cali Sostenible: Cartilla del Tercer Paisaje para el Diseño Urbano, Paisajístico y Arquitectónico en Espacios de Oportunidad”* aborda la problemática derivada de la expansión urbana desordenada en Santiago de Cali, sobre todo en las periferias de la cabecera municipal contribuyendo al efecto de las islas de calor urbanas (ICU) y al deterioro de la biodiversidad local.

El proyecto propone tres objetivos específicos: (1) identificar espacios urbanos residuales con potencial de intervención; (2) diseñar propuestas arquitectónicas y (3) paisajísticas sostenibles basadas en el concepto del "Tercer Paisaje" de Gilles Clément.

El proyecto plantea lineamientos para transformar espacios abandonados en áreas funcionales que integren biodiversidad, vegetación autóctona con la participación comunitaria, con estrategias como la reforestación urbana, la implementación de humedales artificiales y el uso de materiales sostenibles, se busca reducir las ICU, para revitalizar el entorno y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

