

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

PARA EL ESPACIO PÚBLICO DEL SECTOR 1
DEL MUNICIPIO DE PALMIRA

**JORGE ALEJANDRO
CAMACHO GONZALEZ**



UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

BetPlay | SuperGRUPO
APUÉSTALE A TU PASIÓN
BetPlay.com.co

**ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS PARA EL ESPACIO PÚBLICO DEL SECTOR 1
DEL MUNICIPIO DE PALMIRA**

JORGE ALEJANDRO CAMACHO GONZALEZ

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
PALMIRA
2021**

**ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS PARA EL ESPACIO PÚBLICO DEL SECTOR 1
DEL MUNICIPIO DE PALMIRA**

JORGE ALEJANDRO CAMACHO GONZALEZ

Código: 20611526081

**Monografía de proyecto de grado
para optar al título de Arquitecto**

**Directora de proyecto
Arquitecta Jennyfer Magerly Barrera Prieto**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
PALMIRA
2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS PARA EL ESPACIO PÚBLICO DEL SECTOR 1 DEL MUNICIPIO DE PALMIRA, de la Universidad Antonio Nariño, sede Palmira, cumple con los requisitos para optar al título de Arquitecto.

Firma del Tutor

Firma del Jurado

Firma del Jurado

PALMIRA (VALLE DEL CAUCA), octubre de 2020

DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo dedico principalmente a mis padres, por darme la vida, la educación, su apoyo y confianza, y a los cuales les debo muchos de mis logros entre los que se encuentra éste. En segunda medida se lo quiero dedicar a aquellas personas que han perdido la vida queriendo hacer de este país un lugar mejor.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres porque me han dado todo lo necesario para llegar a donde estoy, para tener mejores oportunidades, para seguir mis sueños de la manera correcta. También quiero agradecer a los docentes que a lo largo de mi carrera me han dado una buena formación, criterio y valores para ejercer la Arquitectura, a mi tutora por el gran aporte en todo lo que ha sido el trabajo de grado y a mis compañeros de los cuales también he aprendido y he pasado momentos agradables en ésta que ha sido una parte importante de mi vida.

Tabla de Contenido

RESUMEN.....	9
Introducción	10
1 PRELIMINARES.....	12
1.1 Objeto de estudio.....	12
1.2 Población objetivo.....	12
1.3 Definición del problema.....	13
1.4 Justificación.....	19
1.5 Hipótesis.....	22
1.6 Objetivos	23
1.6.1 Objetivo General.	23
1.6.2 Objetivos específicos.....	23
1.7 Metodología	24
2 MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 Antecedentes	27
2.2 Estado del Arte	31
2.2.1 Estrategias bioclimáticas para el espacio público en clima tropical: Estudio de caso: Centro histórico de Cali.....	31
2.2.2 Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. Sebastian Atencia Gualda (2013).....	33
2.2.3 Análisis de las estrategias bioclimáticas a nivel urbano en los planes de ordenamiento territorial. Espacios públicos y zonas verdes. Caso Manizales.	38
2.3 Referentes.....	41

2.3.1	Referentes Teóricos.....	41
2.3.2	Referentes Proyectuales.	42
3	MARCO CONTEXTUAL	46
3.1	Diagnostico urbano	46
3.1.1	Localización.	46
3.1.2	Reseña Histórica del surgimiento de Palmira	47
3.2	Sistema Urbano	49
3.2.1	Sistema de movilidad	49
3.2.2	Sistema de espacio público y equipamientos.	50
3.2.3	Sistema ambiental.	51
3.2.4	Morfología Urbana.....	52
3.3	Clima.....	53
3.4	El Espacio Público.	55
3.4.1	Parque Lineal.....	57
3.4.2	Parque Bolívar.....	59
3.4.3	Calle peatonal	61
3.4.4	Alturas medias (edificaciones predominantes entre 3 y 5 pisos)	63
3.4.5	Parque las delicias	65
3.4.6	Alturas mínimas (edificaciones predominantes entre 1 y 2 pisos).....	67
3.5	Normativa.....	69
3.6	Determinantes.....	72
4	MARCO CONCEPTUAL.....	74
4.1	Criterios de intervención	74
4.2	Ideación	77

4.3	Mapa mental	80
5	MARCO PROYECTUAL.....	81
5.1	Lo urbano	81
5.1.1	Implantación.....	84
5.1.2	Espacio público.	86
5.1.3	Las estrategias	90
5.2	Lo tecnológico.....	94
5.2.1	Materiales	94
5.2.2	Detalles constructivos.	95
5.3	Lo ambiental.....	96
5.3.1	Estructura ecológica principal.....	96
5.3.2	Arborización urbana.....	96
5.3.3	Bioclimática	99
6	CONCLUSIONES	101
7	BIBLIOGRAFÍA.....	103
8	ANEXOS.....	105
8.1	Lista de figuras	105
8.2	Lista de Tablas	108
8.3	Lista de Planos	109

RESUMEN

En el presente documento se expone un proyecto de investigación que tiene como tema central el Espacio público, visto desde la perspectiva de la Bioclimática, entiendo que es un factor fundamental a la hora de generar un espacio que brinde confort térmico para los usuarios, sumado a esto el cambio climático aparece como un factor que evidencia las necesidades de generar un espacio que dé respuesta al factor climático en el que está implantado un proyecto, como se da con el aumento de las temperaturas.

La investigación tiene como objetivo formular estrategias de diseño urbano que permitan dotar y mejorar las características bioclimáticas del espacio público del sector 1, del municipio de Palmira, lo cual se logra a través del análisis de las condiciones climáticas del municipio de Palmira, a través de metodologías cualitativas y cuantitativas como la revisión de documentos, análisis urbanos y ambientales, recolección de datos, encuestas en los usuarios del espacio público, mediciones de temperatura, análisis teórico y simulaciones digitales, y como resultado de la investigación se tiene la caracterización de necesidades y estrategias por subsectores.

En conclusión, se identifica que la respuesta de un espacio hacia las condiciones climáticas, tiene gran incidencia en la permanencia y uso de éste, haciendo a la Bioclimática una parte clave en el diseño del espacio público.

Introducción

El espacio público es un elemento importante a nivel urbano, ya que funciona como un sistema estructurante, y es además un elemento importante para el buen desarrollo de la vida urbana, ya que sobre él se desarrolla una parte de la vida social de las personas, que se crea para que cualquier habitante pueda tener acceso y permanecer sobre él, brindándole ciertas condiciones que ayuden al mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Este trabajo se encuentra dentro de la línea de investigación de ciudad y medio ambiente, y tiene como propósito establecer unas estrategias que se puedan emplear a la hora de realizar una propuesta urbana en el municipio de Palmira, enfocada principalmente en el sector 1. Se toma como tema la Bioclimática en el Espacio Público debido a su significado e importancia a nivel de ciudad, como garantía de igualdad y potenciador de relaciones sociales. A nivel de clima el municipio de Palmira no presenta unas condiciones que garanticen el confort, por la radiación, la temperatura, y la humedad, sumado a esto el cambio climático trae consigo aumento de las temperaturas lo que hace cada vez más difícil el habitar espacios exteriores.

En algunos casos el espacio público no presenta las condiciones adecuadas para el buen desarrollo de las actividades, por que sumado a las condiciones climáticas se presentan ausencia de elementos que ayuden a generar un microclima agradable y mitigar esas condiciones adversas como lo es el caso de la arborización el cual es un elemento de vital importancia en términos de Bioclimática por sus beneficios a la hora de proteger, purificar el viento y regular la humedad.

Los centros urbanos son lugares especiales por cuestiones sociales y culturales que le dan un valor para las personas de una población, pero también pueden ser lugares que presenten condiciones menos favorables en cuestiones de confort. En el caso del sector 1 las zonas duras son las que se llevan el protagonismo y la respuesta al clima no es la más adecuada. Por lo que se plantea el interrogante de cuales estrategias de diseño urbano permiten proveer y mejorar las

características bioclimáticas del sector 1. Para esto se realiza un análisis a través de metodologías cualitativas y cuantitativas en las que se evalúe el estado actual del sector y sus necesidades, para posteriormente establecer estrategias que sean apropiadas para sus condiciones.

En el desarrollo del trabajo existieron obstáculos como la ausencia de algunos de los elementos físicos y digitales que ayudaran a facilitar un análisis más preciso de todos los factores incidentes en la bioclimática urbana, como de facilidad para acceder en cualquier momento al lugar objeto de investigación, y acceder a toda la población con normalidad a causa de la pandemia.

1 PRELIMINARES

1.1 Objeto de estudio

El presente proyecto de investigación tiene como objeto de estudio el espacio público del centro del municipio de Palmira delimitado por el sector normativo 1, sector en el cual se empezó a desarrollar el municipio y que tiene unas condiciones urbanas diferentes en relación a los otros sectores, estudiándolo a partir de la perspectiva de la Bioclimática.

1.2 Población objetivo

El Espacio Público que se va a estudiar en el proceso de investigación tiene como población objeto los habitantes que hacen uso activa o pasivamente de la zona centro del municipio de Palmira delimitada por el sector normativo 1, y ya que, al tratarse de una zona de gran significado para la ciudad, como de gran cantidad de usos, actúan gran cantidad de tipos de usuarios, que realizan variedad de actividades dentro de la que se destaca el comercio como parte influyente del sector, sin dejar de lado aquellos que hacen uso de los equipamientos y aquellos que son residentes del sector. Dándose esta investigación bajo los conceptos de Espacio público se plantea de manera que pueda ser de uso de la mayor población posible, bajo un concepto de democratización del espacio, y que sea promotor de las interacciones sociales. Se toma como referencia toda la población que se encuentre presente en el espacio público al momento de hacer el acercamiento y evaluación del sector, para determinar el confort climático que estos espacios públicos brindan, a partir de sus dinámicas y sensaciones.

1.3 Definición del problema

El planeta viene presentando en los últimos años un gran deterioro ambiental, como un cambio climático que cada vez se hace más notorio y las sensaciones de confort se reducen cada vez más, como lo menciona el gobierno de España “El cambio climático ya es una realidad que se expresa en todo el planeta a través del ascenso de las temperaturas medias, la subida del nivel del mar, el deshielo en el Ártico o el aumento de los eventos extremos. El cambio del clima adquiere rasgos específicos en diferentes zonas del planeta.” *Qué es el cambio climático*. (s. f.). Ministerio para la transición ecológica. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>. Esto nos dice que repercute en afectaciones directas en las llamadas zonas de confort de una región debido al ascenso de las temperaturas, y a su proyección de aumento. Esto puede tener como consecuencia el denominado estrés térmico en las personas que se encuentran expuestas ante estas condiciones climáticas que siendo las inadecuadas pueden tener afectaciones a la salud, incluso en casos extremos la muerte. En el caso de Palmira las personas que se exponen demasiado en espacios exteriores podrían llegar a presentar estrés térmico por calor.

Garrido menciona (2012, p. 8) “El anterior orden social y económico global ha generado unos enormes problemas económicos y financieros, y a su vez, un grave deterioro medioambiental, que, de forma conjunta, está generando graves problemas y desequilibrios sociales”. Lo que nos indica que estos problemas de tipo ambiental desencadenan en problemas de tipo social, por lo cual la Arquitectura y el urbanismo, causantes en gran medida de estos deterioros, deben actuar pensando en cómo reducir estos impactos.

Este problema que, a nivel global, se hace de gran importancia también tiene repercusiones a mediana escala, en donde los factores determinantes del clima o factores ambientales, empiezan a escasear o a reducir su utilidad.

Ante esta situación el municipio de Palmira también se ve afectado, ya que se encuentra en una zona del trópico, con un clima cálido, y por ende el ascenso en las temperaturas afecta en gran medida la habitabilidad de los espacios, y como mencionan Guzman y Ochoa (2014, p. 53) es necesario incorporar condiciones bioclimáticas en espacio exteriores porque ahí las condiciones climáticas son más adversas que en los espacios interiores, lo cual le da importancia de actuación en los espacios públicos.

Por otra parte los espacios públicos en los centros de las ciudades presentan unas condiciones que pueden llegar a lograr que estos espacios públicos sean menos habitables, o posean menores índices de confort para las personas “muchas veces las ciudades y principalmente los centros de ciudades, se diseñan para un desplazamiento fluido de vehículos y se considera muy poco el desplazamiento y socialización de las personas” (Gonzalo, et al. , 2007) lo que puede llegar a significar un rechazo de los usuarios hacia éstos espacios públicos que se ubican en las zonas del centro, teniendo en cuenta que éstos sectores son de un tránsito considerable.

Así mismo la calidad de vida de las personas que habitan los centros de ciudad puede llegar a ser menor que en otros sectores por la elevada concentración urbana y de circulaciones que traen consigo problemas como: la elevada contaminación del aire, niveles acústicos inaceptables, dificultad para circular en forma peatonal o vehicular, contaminación visual producida por carteles, mal funcionamiento o colapso de algunas redes de infraestructura, pérdida de posibilidades para las relaciones interpersonales motivada por la concentración de comercios y servicios, así como por lo exiguo de los espacios peatonales. (Gonzalo, et al. , 2007) lo que hace

que en éstos sectores no se aproveche el espacio público lo suficiente y las personas no se vean atraídas a realizar actividades en ellos o a permanecer por largos períodos de tiempo.

Y de manera que el centro es un lugar de gran importancia en las ciudades por sus dinámicas, y por el significado que tiene éste para los habitantes de una ciudad o región, debe poseer las condiciones necesarias de confort climático, entre otros, para las personas como lo asegura Villegas:

Entendiendo que en el centro confluyen simultáneamente diferentes dinámicas sociales de índole municipal y regional, convirtiéndolo en el lugar por excelencia de la vida urbana, donde cobran sentido las colectividades, la memoria y la identidad vivenciada a través de sus espacios públicos y equipamientos, muchos de éstos a pesar de que tienen un valor patrimonial y son espacios promotores de convivencia ciudadana, e dejan de lado y es indispensable en futuras investigaciones tenerlos en cuenta, para hacer de ellos lugares confortables, agradables y placenteros para el urbanita. (2015, p. 5)

El déficit de confort en los espacios públicos que se ubican en el centro se puede venir afectando a lo largo del tiempo por un mayor interés en aspectos económicos limitando así las posibilidades de crear espacios públicos que le brinden buenas condiciones a las personas como lo menciona Atencia:

Los criterios bioambientales en la caracterización y definición de espacios urbanos han contribuido históricamente a crear lugares públicos atractivos, variados y amigables que dan protección de las variables climáticas perjudiciales mientras aprovechan los aspectos favorables del medio. La producción actual de espacios urbanos tiende a responder a exigencias socio-económicas y políticas que maximizan los beneficios financieros, reducen la carga económica de mantenimiento de espacios públicos, resguardan del impacto del vandalismo y el comportamiento antisocial y racionalizan los flujos de tránsito promoviendo espacios comerciales cubiertos,

cerrados, controlados y de carácter privado. Dichos factores disminuyen la variedad de situaciones y el potencial climático-ambiental del espacio urbano, de función pública y social. (2013, p.1)

El sector 1 del municipio de Palmira en gran parte se caracteriza por su carencia de elementos que ayuden a la mitigación y generación de microclimas que hagan el espacio más confortable, esto puede deberse a las características formales sobre las que se desarrolló el sector en su inicio, y las necesidades bioclimáticas de ese momento.

La proyección de éstos espacios públicos, destinados para el peatón tuvieron una proyección inadecuada para solucionar la relación del espacio y el clima, esto hace que los habitantes permanentes o ocasionales de éste sector, los cuales son numerosos por ser un sector que cuenta casi en su totalidad áreas de actividad múltiple como nos muestra el P.O.T Palmira, ficha sector normativo 1 (p.2) y con una cantidad importante de equipamientos, no se apropie de estos espacios públicos lo que desenlaza en la apropiación inadecuada de unas minorías o el deterioro de estos espacios mismos.

Teniendo en cuenta que el espacio público es donde confluyen las actividades de recreación pasiva y activa de las personas, según el artículo Espacio público de calidad, se pretende que el espacio público sea de consumo de todos los clientes posibles (Remesar, sf, p. 97) .Se hace necesario que el espacio público cumpla las necesidades de sus usuarios, este espacio debe cumplir con unas calidades como se menciona en el mismo artículo Espacio público de calidad: calidad de diseño, calidad estética, y calidad medioambiental (Remesar, sf., p. 98). Ésta última teniendo relación directa con las estrategias bioclimáticas aplicadas a un espacio y sus condiciones climáticas, evitando que estos espacios públicos sean de un “consumo de fachada”. Pero muchas veces se proyectan sin pensar que el clima hace parte de las condiciones que determinan su funcionamiento óptimo, o que éste está en un punto clave, ya que

el clima está sufriendo un cambio acelerado. Esta falta de análisis de las condiciones ambientales que afectan un espacio, en este caso los espacios públicos o algunas partes de los espacios públicos genere que éstos no le brinden al usuario el confort necesario, en este caso haciendo énfasis en el confort climático.

Los centros son también un punto clave debido a que son territorios simbólicos para los ciudadanos, y en muchos casos se ven congestionados por el dominio del coche (Remesar, sf., p. 99)) por lo tanto el espacio público debe tener también unas dimensiones para que sean óptimas para el peatón. Uno de los espacios públicos que ayudan a generar mayor calidad para el peatón son las calles peatonales, como es en el caso de Palmira la peatonalización de la calle 30, pero algunas calles peatonales presentan problemas que las hacen inconfortables climáticamente como concluyen en su análisis (Gonzalo, et al., 2007)

Dentro de las variables necesarias para un espacio con características bioclimáticas adecuadas basándonos en el Manual de diseño bioclimático urbano (Hernandez, 2013) nos podemos respaldar para decir que el espacio público del sector 1 del municipio de Palmira carece de algunas de estas características.

Dentro del Espacio público del sector 1 del municipio de Palmira podemos notar que carece de elementos de captación solar, elementos de protección solar tanto naturales como artificiales que ayuden a mitigar el impacto solar y ayuden generar una sensación de calor menor o más confortable. Otro aspecto va relacionado al viento y como éste ayuda a mitigar ese impacto climático. No hay elementos ni naturales ni artificiales que capten las brisas y las pongan a circular en el espacio, como tampoco elementos que ayuden a mejorar la calidad del aire en el espacio público. También hay una carencia en la gestión del agua en los espacios públicos permitiendo que se desperdicie o se desaproveche este elemento tan importante. Dentro de los puntos más importantes se encuentra la vegetación que debería estar más presente, pero carece

por mala proyección, ejecución o mantenimiento de los espacios públicos. Y por último y no menos importante se encuentra la materialidad en los espacios públicos que en muchas ocasiones imposibilitan su uso, o aumentan el impacto generado por el ambiente.

1.4 Justificación

Con motivo de tener un espacio público de calidad como lo menciona Remesar (s.f) bajo los criterios de satisfacción emocional para las personas, y que sea de consumo para la mayor cantidad de clientes posibles, en el que prevalezca el bien común sobre el particular, en el que su consumo no sea “consumo de fachada” se deben aplicar las calidades necesarias, como lo es la calidad medioambiental que podríamos ligar directamente a las estrategias bioclimáticas de los espacios públicos; en el caso de los centros, para brindarle una mejor calidad de vida a los peatones que se encuentren realizando alguna actividad en el sector, bajo las condiciones climáticas que presenta o afectan el municipio de Palmira.

Uno de los elementos importantes a la hora de hacer un espacio público de calidad es que debe tener la posibilidad de estar expuesto a condiciones climáticas como el sol, el viento y la lluvia, y que a su vez le brinden sus espacios a todo tipo de público la oportunidad de habitarlo, incluyendo a las personas sin techo, los trabajadores, los inmigrantes, entre otros, que “se construyen a través de una dimensión de ciudadanía y participación” para de ésta manera conseguir aumento en los ambientes de interacción entre ciudadanos. (Remesar, s.f, p. 100)

Para Ester Higuera (1998, p. 10) la bioclimática a nivel urbano es una medida para un desarrollo sostenible que atiende a las disfunciones y desequilibrios producidos por el actual desarrollo urbano, en el que las condiciones nos dicen que es el momento de actuar para reconducir la situación, aprovechando los recursos naturales como el sol, viento, agua, lluvia, y teniendo control sobre los residuos sólidos. En los espacios públicos por su parte debemos tener en cuenta factores como el albedo de las superficies, la conductividad de los materiales, la radiación, el tipo de vegetación y cómo reacciona ante las condiciones específicas del lugar, el

viento y su aprovechamiento, y el agua como un factor que puede contribuir al enfriamiento del ambiente mediante la evaporación, todas éstas para lograr un mayor confort en los espacios públicos objetos de la investigación a realizar en el municipio de Palmira.

Debido a que el motivo de que muchos espacios públicos no cumplan correctamente su función se debe a la falta de confort térmico “Los procesos que están dirigidos a proporcionar y lograr el confort térmico en la planeación y recuperación de espacios públicos en las ciudades con clima tropical, son los de sustentabilidad y la implementación de estrategias bioclimáticas” (Villegas, 2015, p.7)

A su vez la implementación de estrategias bioclimáticas puede traer consigo la mayor apropiación de los espacios, como también ayudar a reducir las causas que contribuyen al cambio climático, Villegas menciona que:

Se puede inferir que uno de los propósitos del proyecto es contribuir a diseñar y adecuar espacios que no solo sean confortables, si no que promuevan la permanencia de las personas. Es evidente, que una de las cosas que se pretende a través de la implementación de estrategias bioclimáticas, es promover y crear espacios que incentiven las actividades al aire libre, reduciendo los consumos energéticos de las edificaciones. (2015, p. 5)

Las estrategias bioclimáticas pueden también lograr un aporte en cuanto a la sostenibilidad de los espacios públicos, Atencia menciona que la sostenibilidad de éstos depende en gran medida a la calidad ambiental que posean y que la mejor calidad de las condiciones ambientales aporta “urbanidad” al atraer a los usuarios a usar los espacios con fluidez y confort, contribuyendo a la sustentabilidad de su desarrollo. (2013, p. 2)

En el sector 1 del municipio de Palmira se hace necesario implementar estrategias bioclimáticas en los espacios públicos, la cual es un área de actividad múltiple (P.O.T, ficha sector normativo 1) y por ser la zona de consolidación patrimonial reconocida, es un territorio con una gran cantidad de personas habitándolo en períodos largos y cortos, y además simbólico para los ciudadanos, lo cual hará que se mejore la calidad de vida de los habitantes, como el aumento de las interacciones sociales.

Dentro de los aportes que puede tener en los espacios públicos es aumentar las actividades o las relaciones que se pueden dar en un espacio público, como puede ser el caso de las calles peatonales que llegan a ser espacios públicos con mayores problemas de confortabilidad climática que las plazas y parques (Gonzalo, et al. , 2007) y la utilidad de sus usuarios se limita a la circulación.

También se puede considerar dentro de la pertinencia de la investigación que al aumentar la calidad del espacio público, se logra mejorar la calidad de vida de todas las personas que quieran hacer uso de éste; ya que el confort que sientan los usuarios no va a depender de su nivel económico, como si puede ser el caso del hábitat residencial.

El motivo de la investigación es generar unas estrategias las cuales se puedan aplicar a estos espacios públicos importantes de la ciudad, dirigida a toda esta población que radica en la zona central de manera permanente como los que lo hacen por períodos cortos de tiempo, mejorando el ambiente urbano y generando mayor apropiación de estos espacios que a su vez mejoran la calidad de vida de aquellos que hacen uso de éste.

1.5 Hipótesis

El espacio Público del sector 1 del municipio de Palmira se caracteriza por el déficit de características bioclimáticas que imposibilitan la conformación de un hábitat confortable, una posible respuesta a esta problemática podría ser el desarrollo y formulación de criterios de diseño urbano - arquitectónico que incluyan estrategias bioclimáticas como: protección solar, refrigeración por ventilación natural, enfriamiento por evaporación; y una apropiada materialidad y elementos físicos que den como resultado un espacio público apropiado para las condiciones climáticas del sector.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General.

Formular estrategias de diseño urbano que permitan dotar y mejorar las características bioclimáticas del espacio público del sector 1 de Palmira.

1.6.2 Objetivos específicos.

- Identificar el estado actual y las necesidades bioclimáticas del espacio público del sector 1 del municipio de Palmira.

-Analizar estrategias de diseño urbano que implementen criterios de bioclimática en el espacio público.

-Proponer una estrategia proyectiva de diseño urbano para la dotación y mejoramiento de las características bioclimáticas en el sector 1 del municipio de Palmira.

1.7 Metodología

El proceso de investigación del presente trabajo se realizará mediante una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa) que de manera conjunta ayuden a brindar mayor claridad y certeza en el proceso.

Esta metodología pretende como punto de partida realizar un análisis de las condiciones climáticas del lugar, desde el Macroclima, el Mesoclima, y el microclima del área de estudio. Acto seguido identificar dentro de los espacios públicos del sector 1 del municipio de Palmira cual es el estado y seleccionar un (1) espacio público específico que presente las peores condiciones de confort climático.

Para realizar este proceso investigativo la metodología mixta tiene aspectos cuantitativos como la recolección de información a nivel del clima como la temperatura, la radiación solar, los valores de ventilación, humedad del aire, tomándolas de documentos y bases de datos; la cantidad de vegetación presente mediante trabajo de campo, y la identificación de sus propiedades climáticas como elemento de mitigación; y la materialidad presente teniendo en cuenta el albedo, la absorción y emisividad, la permeabilidad, la textura y la inercia térmica. Y mediante una metodología cualitativa en el que se tenga valor la experiencia del investigador en el proceso, teniendo como esencia las sensaciones y percepciones de los usuarios de los espacios públicos, mediante: notas, entrevistas, grabaciones, diarios de campo, técnicas de observación, análisis de documentos, videos, imágenes, entre otros, como lo menciona Noelia Garcia en su video de investigación cualitativa. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=XzQVayHy7n0&feature=youtu.be>

Mediante los procesos cualitativos se pretenden obtener algunos datos como: la sensación térmica de las personas, los horarios de uso, las actividades que realizan, la vestimenta, y que

partes del espacio utiliza con más frecuencia, con el fin de relacionar éstos con las condiciones climáticas.

Una vez se obtenga claro cuál es el espacio público del sector 1 que brinda las peores sensaciones de confort a los usuarios y cuáles son las características de las que más carece se procede a realizar el proceso de análisis de estrategias bioclimáticas que aplican para el clima del municipio de Palmira y cuáles serían las que más se adapten a las necesidades específicas, dándole prioridad a una sobre las demás; haciendo análisis de las estrategias bioclimáticas dadas por otros investigadores.

Cuando se tenga priorizado la necesidad o carencia del espacio, y cuál es la estrategia más adecuada para aplicar se procede a analizar referentes a nivel de proyectos de espacio público que posean características bioclimáticas, para hacer una propuesta de diseño que mejore las condiciones bioclimáticas y de confort térmico en el caso de estudio.

Figura 1. Metodología del trabajo de grado



Figura 2. *Lineamientos de análisis*

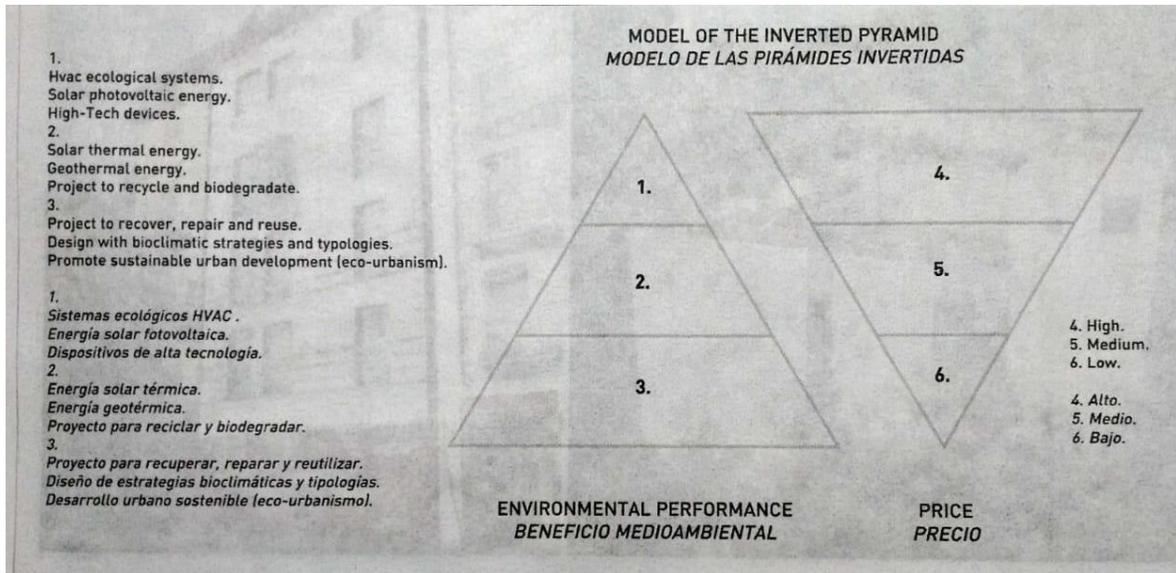


2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En los últimos tiempos se vienen haciendo más fuertes conceptos como la sostenibilidad, y la bioclimática, esto impulsado por el cambio climático, y las consecuencias medioambientales que esto ha significado, entendiendo el ser humano como un culpable directo de estos impactos, se da a la tarea de realizar una adaptación a estas condiciones tratando de reducir sus impactos, y su consumo de recursos naturales.

Figura 3. Pirámides invertidas



Nota. Adaptado de Sustainable Architecture (p. 18) Luis de Garrido, 2012, Editorial Monsa.

En su libro "sustainable architecture" Luis de Garrido les da gran importancia a las estrategias bioclimáticas ubicándolas dentro de las opciones que generan un beneficio ambiental en mayor cantidad, en relación a otras posibilidades de acción, y sumado a esto son las estrategias

bioclimáticas las que se encuentran en el rango de menor costo. Sumado a él también hay investigadores que denominan a la bioclimática como el punto de partida para un desarrollo sostenible, de ahí la importancia de su conocimiento y aplicabilidad en proyectos urbanos y arquitectónicos.

Lo bioclimático es aquello que se relaciona con el clima, por lo tanto, sus conceptos y estrategias son requeridos para su aplicación, tanto para intervenciones nuevas, como para el mejoramiento de espacios existentes, y de esta manera generar ambientes con sensaciones de confort para sus usuarios. La bioclimática a nivel urbano debe tener en consideración algunos criterios para el adecuado aprovechamiento y eficiencia de los recursos naturales, en relación a su contexto, y de esta manera lograr un equilibrio entre los proyectos de diseño urbano y las variables climáticas, como se menciona en el libro “Urbanismo Bioclimático”

Aunque los conceptos bioclimáticos y sus aplicaciones se remonten a épocas muy antiguas, éstos pueden llegarse a perder en cierta medida con el tiempo, y es ahí cuando los problemas nos dan una situación de alarma, como lo es el cambio climático, reflejado en la falta de confort en los espacios públicos y arquitectónicos. A su vez se debe tener en cuenta la proyección de este cambio, y como generar un espacio que se mantenga vigente a lo largo del tiempo, proyectando sobre éstos, medidas de reducción de la dependencia de los recursos naturales, reduciendo consumos de agua y energía que pueden llegar a ser recursos más escasos en un futuro próximo.

Debido a que las disfunciones y desequilibrios del medio natural son producidos por el actual desarrollo urbano, mediante prácticas que consumen recursos naturales de manera agresiva y atentan contra el bienestar de las generaciones futuras, es momento de que efectuar medidas que ayuden a reconducir la situación. El urbanismo bioclimático plantea el aprovechamiento de

los recursos naturales como el sol, el viento, el agua de lluvia; pero también un control sobre los residuos sólidos, para su reciclado y recuperación de materia orgánica.

En este libro se contemplan algunos factores ambientales que llegan a ser condicionantes del confort en el espacio público tales como: la radiación solar; que se presenta de manera directa y difusa, la vegetación; como uno de los elementos más completos para adaptación y protección, reacciona ante los contaminantes, absorbe los vientos, actúan sobre la radiación, absorbe calor, funciona como barrera ante el ruido, y absorbe parte del espectro de la luz solar, el viento; que mediante sus corrientes puede llegar a disminuir la sensación de calor de un espacio, y el agua que puede modificar la humedad del aire por evaporación, como también afecta la reflexión de los rayos del sol.

Hay algunas medidas básicas que son de adaptación a las condiciones climáticas como la localización y la orientación, y a estas se suman otros como la vegetación, los acabados superficiales y el porcentaje de radiación que refleja (albedo) la permeabilidad permitiendo las escorrentías, y otros elementos complementarios.

Cuando se habla de espacio público se deben también tener en cuenta que las calles, plazas y parques deben tener unas proporciones que le permitan buenas condiciones de ventilación y soleamiento. Para desarrollar un proyecto urbano se debe tener en cuenta algunos factores que determinen un espacio público de calidad. Las calidades del espacio público según Antoni Remesar en su artículo “Espacio público de calidad” son la calidad del diseño, la calidad estética, y la calidad medioambiental, ésta última teniendo relación directa con la bioclimática aplicada al espacio público. Estas calidades lo que pretenden es que los espacios públicos puedan ser del disfrute de la mayor cantidad de personas posibles, y para esto debe prevalecer el interés general, evitando totalmente espacios de “consumo de piel” que brinden calidades más guiadas por el componente estético.

Para esta investigación también se tuvieron en cuenta artículos relacionados al confort en los espacios públicos, como “confort térmico en los espacios públicos urbanos” donde se argumenta que “las condiciones climatológicas en un espacio público abierto, espacio exterior, determina el uso y permanencia de los usuarios en éste”. Teniendo en cuenta lo anterior la bioclimática es un factor clave para que el espacio público tenga un desarrollo óptimo. Uno de las razones por las cuales se deben aplicar estrategias bioclimáticas es porque en las zonas exteriores las condiciones climatológicas pueden llegar a ser más adversas que en espacios interiores.

Según el artículo los parámetros que se relacionan al confort en estos espacios son: las actividades y el microclima. Las actividades que se realizan en un espacio, y sus intensidades pueden hacer que la sensación de confort varíe, por lo tanto, es un factor más a tener en cuenta cuando se hace un proyecto bioclimático urbano. En conclusión, la sensación de confort en los espacios públicos, o también denominado “temperatura neutral” logra que los usuarios permanezcan en él, por períodos más largos de tiempo.

2.2 Estado del Arte

2.2.1 Estrategias bioclimáticas para el espacio público en clima tropical: Estudio de caso: Centro histórico de Cali

Este es un trabajo de investigación de la Universidad del Valle por Gina Paola Villegas Rodríguez que trata el espacio público desde el punto de vista de la bioclimática que tiene como estudio de caso el centro histórico de la ciudad de Cali, en el cual se destaca el clima tropical como primera medida para saber que estrategias bioclimáticas se pueden aplicar y se toma el centro histórico por presentar unas condiciones especiales en relación a otros espacios públicos de la ciudad, por las dinámicas de tipo social que convierten este sector en un lugar importante en la vida urbana en cuestiones de uso como también de identidad y memoria colectiva, que se complementan con algunos equipamientos de gran importancia, algunos patrimoniales, teniendo como propósito dentro de los resultados de la investigación recuperar y renovar algunos espacios que no brinden las suficientes características de confort para que de ésta manera se promueva la permanencia de las personas en estos espacios.

Para este trabajo de investigación se realiza un análisis Urbano – Ambiental que contempla aspectos como el sistema de movilidad, sistema de espacio público, sistema ambiental, imagen urbana y estructura urbana. El confort ambiental urbano lo determinan por las condiciones climáticas, el confort térmico, el confort acústico, y el confort visual.

La metodología para la investigación es mixta (Metodología explorativa, y metodología descriptiva y explicativa). Para los análisis se usaron los métodos inductivo y deductivo

Dentro de los aspectos que interviene en el confort urbano-ambiental la autora destaca el confort climático como punto de partida para garantizar el confort humano.

Este trabajo de investigación tiene como resultado una propuesta arquitectónica con criterios bioclimáticos que, a partir del análisis realizado en el sector, apunta a la recuperación de un espacio público aplicando las correctas estrategias bioclimáticas para las necesidades específicas y así lograr la creación de un espacio que brinde el adecuado confort térmico.

Figura 4. *Imagen de la propuesta Arquitectónica con criterios bioclimáticos*



Nota. Adaptado de Estrategias bioclimáticas para el espacio público en clima tropical: estudio de caso: Centro histórico de Cali (p. 71) Villegas, 2015.

2.2.2 Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. Sebastian Atencia Gualda (2013).

Este trabajo de investigación aborda el espacio público desde el punto de vista de la bioclimática tomando como objeto de estudio algunos espacios públicos, pero enfatizando en las calles peatonales. Sin embargo, las pautas o estrategias de diseño que tiene como resultado pueden llegar a ser aplicadas a otros espacios públicos con características climáticas similares.

La problemática es la insostenibilidad de los espacios públicos por la falta de respuesta bioclimática, y la baja calidad de vida en los centros por los innumerables problemas, entre ellos los ambientales. El objetivo de este trabajo de investigación es contribuir al mejoramiento de los espacios públicos urbanos a través de un adecuado acondicionamiento ambiental, teniendo en cuenta las características climáticas y culturales.

Objetivos particulares:

- Analizar el estado actual de las calles peatonales y otros espacios públicos del área central de la ciudad.
- Evaluar el proyecto municipal de intervención sobre la peatonal Isauro Martínez.
- Desarrollar una alternativa al proyecto municipal.
- Analizar el actual código de Planeamiento urbano de la municipalidad de San Miguel de Tucumán para verificar el impacto ambiental sobre las calles peatonales de la ciudad.
- Elaborar pautas de diseño para espacios públicos urbanos en clima cálido-húmedo.

El clima de San Miguel de Tucumán

Figura 5. *El Macroclima de San Miguel de Tucumán.*

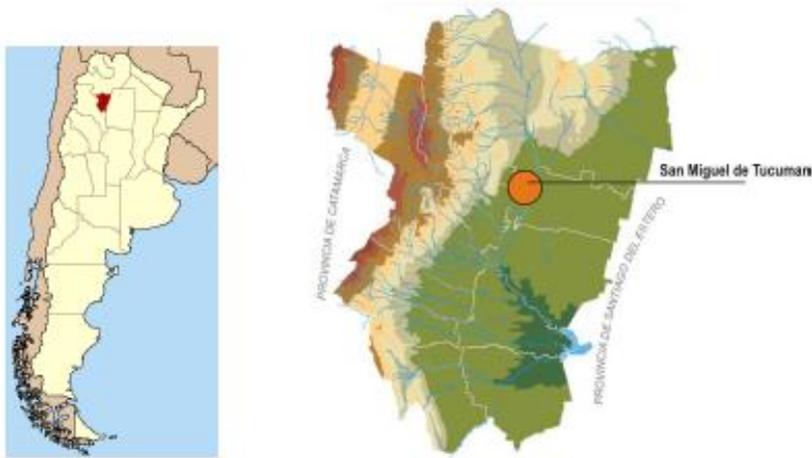


Nota. Adaptado de Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. (p. 18)

Sebastian Atencia Gualda, 2013, Universidad Internacional de Andalucía.

San Miguel de Tucumán se encuentra en la parte Norte de Argentina, muy cerca de la franja tropical (clima subtropical)

Figura 6. *El Mesoclima de San Miguel de Tucumán*



Nota. Adaptado de Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. (p. 18)

Sebastian Atencia Gualda, 2013, Universidad Internacional de Andalucía.

Tucumán se encuentra a 438 m.s.n.m. y entre los ríos Salí y Piedemonte

Figura 7. *El Microclima en el casco histórico de San Miguel de Tucumán*

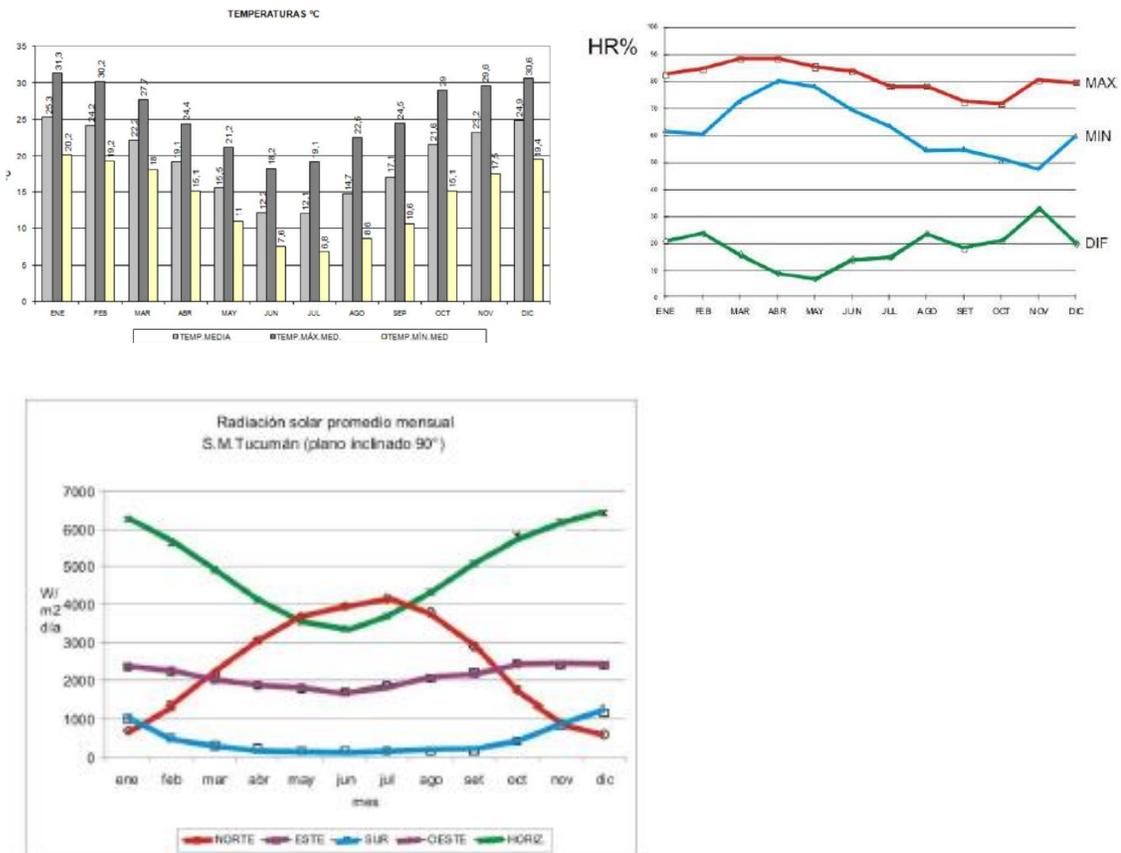


Nota. Adaptado de Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. (p. 27)

Sebastian Atencia Gualda, 2013, Universidad Internacional de Andalucía.

El casco histórico de san Miguel de Tucumán presenta gran densificación y poca cantidad de espacios que ayudan al microclima del sector, además de contar con calzadas y aceras estrechas. Estos aspectos tienen similitudes a las que presenta el sector 1 del municipio de Palmira.

Figura 8. *Temperatura, humedad y radiación de san Miguel de Tucumán*



Nota. Adaptado de Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. (p. 20)

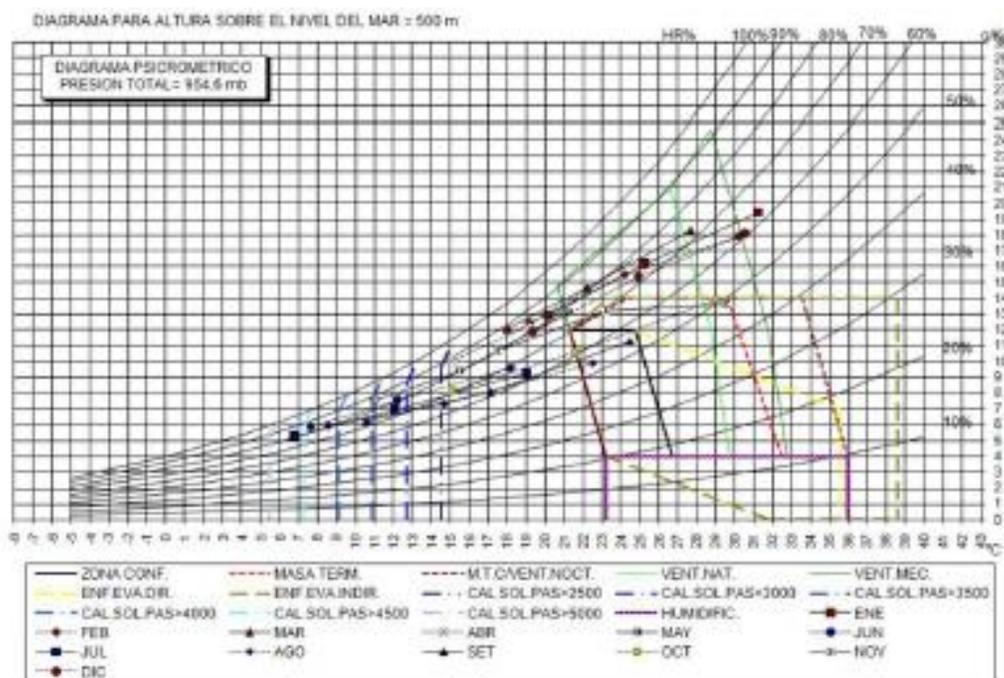
Sebastian Atencia Gualda, 2013, Universidad Internacional de Andalucía.

Tucumán pertenece dentro de la zonificación Argentina a la zona II: cálida. Presentando en su estación crítica temperaturas medias superiores a los 24°C y máximas superiores a los 30°C.

Sus valores anuales de humedad relativa son superiores al 50%, con valores máximos de 80% y 90%.

La radiación es alta sobre superficies horizontales, por lo que es necesario implementar elementos de protección solar.

Figura 9. Las estrategias para San Miguel de Tucumán



Nota. Adaptado de Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. (p. 34) Sebastián Atencia Gualda, 2013, Universidad Internacional de Andalucía.

Las estrategias bioclimáticas se determinan mediante un diagrama psicrométrico, que para el verano (estación crítica de temperatura cálida) son: la ventilación, y la minimización de ganancias de calor.

Las pautas de diseño:

-Minimizar las ganancias de calor mediante protecciones solares (arboles, sombrillas, toldos, recovas, etc.) que no interrumpan las brisas a la altura de las personas.

-Vegetación de hoja caduca para contribuir al microclima.

En la metodología aplicada toma como primera medida la recolección de bibliografía y la creación de un marco teórico-conceptual. También se toman espacios públicos como referentes para ser analizados y posteriormente identificar sus principales problemas de confort y bienestar. Y por último se establecen unas conclusiones y recomendaciones que puedan ser aplicadas a su objeto de estudio.

2.2.3 Análisis de las estrategias bioclimáticas a nivel urbano en los planes de ordenamiento territorial. Espacios públicos y zonas verdes. Caso Manizales.

Esta investigación realiza un análisis de los espacios públicos y zonas verdes desde la bioclimática para establecer una guía metodológica en la planificación del territorio. Su objeto de estudio es el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Manizales.

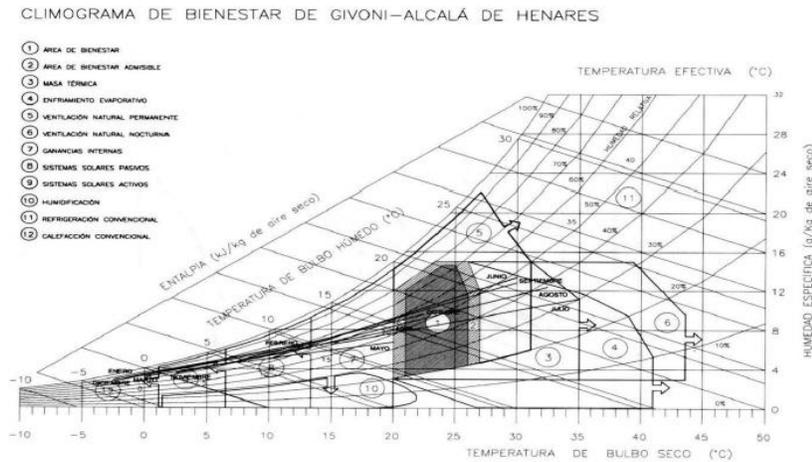
La problemática:

La falta de una guía metodológica con criterios bioclimáticos en la planeación urbana para la contribución de un desarrollo sostenible y la mejora de la habitabilidad de la población urbana.

Las estrategias:

Las estrategias se determinan teniendo en cuenta si existe sensación térmica de calor, sensación térmica de frío, o confort.

Figura 10. Diagrama de estrategias para Manizales



Nota. Se determinan las estrategias mediante el climograma de bienestar de Givoni teniendo en cuenta la temperatura y la humedad del área de estudio. Adaptado de Análisis de estrategias Bioclimáticas a nivel urbano en los planes de Ordenamiento Territorial. Espacios Públicos y Zonas verdes. Caso Manizales. (p. 90) Hernandez D., 2016, Universidad Nacional de Colombia.

Tabla 1. Factores involucrados en la bioclimática urbana

Interacción del medio natural y el medio urbano		Medio Natural				
		Vegetación	Viento	Radiación solar	Agua	Materiales
Medio Urbano	Sistema vial	localización	orientación	orientación	superficies permeables, Gestión del agua	Reflectividad, absorción y emisividad, permeabilidad, textura
	Espacios Públicos y zonas Verdes	Especies, densidad, localización	orientación y forma	orientación y forma	superficies permeables, Gestión del agua	Reflectividad, absorción y emisividad, permeabilidad, textura

Nota. Adaptado de Análisis de estrategias Bioclimáticas a nivel urbano en los planes de Ordenamiento Territorial. Espacios Públicos y Zonas verdes. Caso Manizales. (p.92) Hernandez D., 2016, Universidad Nacional de Colombia.

Se tiene en cuenta el medio urbano como sistema vial y espacios públicos y zonas verdes, los cuales representan diferencias a la hora de su implementación.

Los factores tenidos en cuenta son: la Vegetación, el viento, la radiación solar, el agua y los materiales.

2.3 Referentes

2.3.1 Referentes Teóricos.

2.3.1.1 Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas.

Este documento se tiene como referente principal para la investigación, en el cual se encuentra un contenido amplio para la determinación de las Estrategias Bioclimáticas a nivel urbano. En este se contempla en primera medida la parte territorial, en el que se tienen en cuenta condiciones físicas y morfológicas que caracterizan un territorio de otro, en el que se encuentran la hidrología, la topografía, las orientaciones del terreno, la vegetación, etc. Posteriormente se tiene en cuenta el Clima, el cual sumado al territorio van determinando condiciones específicas y personalizadas a la hora de realizar un planteamiento Urbano con estrategias Bioclimáticas. Dentro del capítulo Clima se tienen en cuenta las variables climáticas entre las que encontramos: La temperatura, la humedad relativa, la radiación y el viento.

Posteriormente se tienen en cuenta las variables influyentes para la Bioclimática Urbana y sus respectivas recomendaciones o estrategias a emplear según la necesidad que se presente. La primera variable es la Radiación solar, donde aparecen conceptos como la captación, la protección y la orientación, dentro de las que podemos destacar la protección y la orientación para las condiciones climáticas que presenta el municipio de Palmira. La segunda variable es el Viento, en la que aparecen conceptos como variaciones en los flujos de aire y las microbrisas. La siguiente variable es el Agua donde aparecen los conceptos de humedad, desecación y gestión del agua. Otra de las variables es la vegetación, la cual es una de las variables mas importantes ya que tiene incidencia en la radiación, la humedad, la temperatura del aire y la velocidad del aire. Y

por último aparece la variable Materiales dentro de la que se contempla el albedo, la absorción y emisividad, la textura y la inercia térmica.

2.3.2 Referentes Projectuales.

2.3.2.1 Plaza Cisneros.

Figura 11. *Plaza Cisneros*

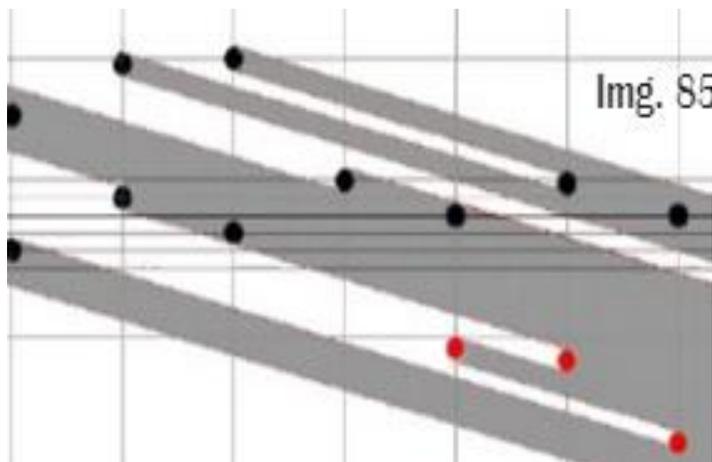


Nota. Adaptado de el COLOMBIANO. (s. f.) Plaza Cisneros: auge y ocaso del antiguo centro de Medellín. [Fotografía] Recuperado de: <https://www.elcolombiano.com/antioquia/historia-de-la-plaza-de-cisneros-y-el-mercado-de-guayaquil-en-medellin-NA10892942>

La Plaza Cisneros es un proyecto de espacio público ubicado en el centro de la ciudad de Medellín, el cual se toma como referencia debido a sus estrategias empleadas para el mejoramiento Bioclimático que ayude a brindar confort térmico a las personas que habitan en él.

Dentro de estas estrategias tenemos la estrategia de Protección solar mediante una secuencia de elementos verticales, que además de ayudar a generar sombreado, actúan como un elemento estético que le aporta un atractivo a la plaza. También encontramos como estrategia la vegetación la cual se encuentra en algunos tramos de la Plaza, teniendo en cuenta que la vegetación es parte fundamental a la hora de generar mejores condiciones térmicas de un lugar, y por último aparece la estrategia de refrigeración del aire mediante espejos de agua contiguos a las zonas de permanencia que ayudan a que las corrientes de aire bajen su temperatura antes de entrar en contacto con la piel, generando así un efecto más placentero.

Figura 12. *Sombreamiento a partir de elementos verticales*



Nota. Adaptado de issuu (s. f.) Estrategias bioclimáticas para el espacio público en Medellín:

Plaza Cisneros [Imagen] Recuperado de:

https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/estrategias_bioclim_ticas_para_el_espacio_p_blico_

2.3.2.2 Orquideorama.

Figura 13. *Orquideorama*

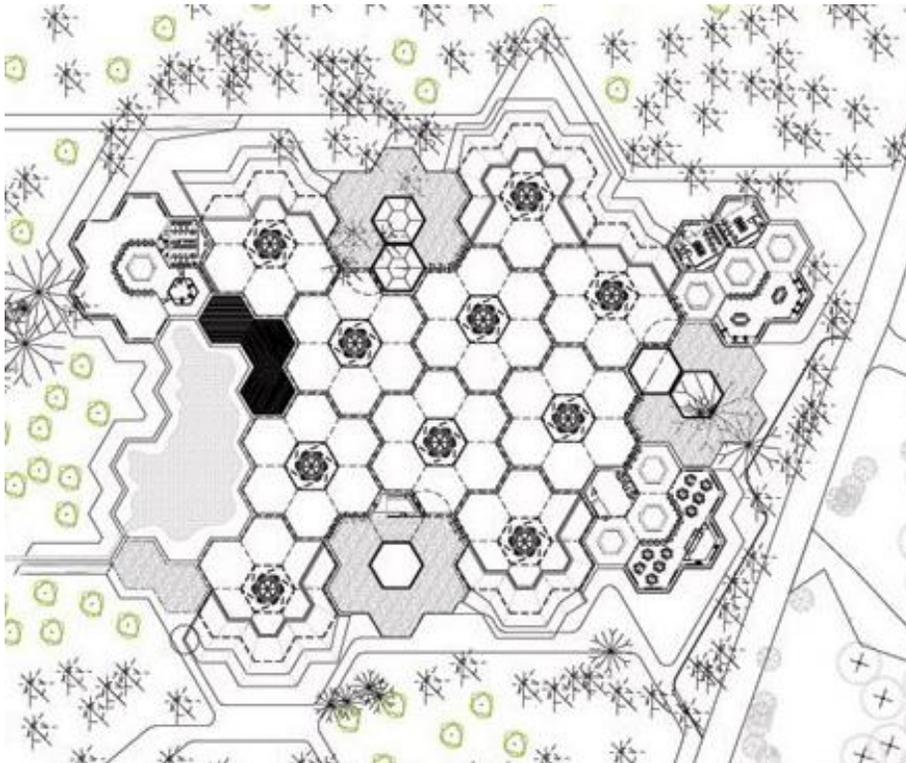


Nota. Adaptado de archdaily (s. f.) Orquideorama/ plan B arquitectos + JPRCR arquitectos
[Fotografía] Recuperado de: <https://www.archdaily.co/co/727251/orquideorama-plan-b-arquitectos>

El Orquideorama es un proyecto ubicado en la ciudad de Medellín, implantado en un ambiente natural en el que se realiza un aprovechamiento del entorno. Sumado a esto se genera una estrategia de protección solar mediante unos elementos artificiales que presentan una morfología de panel de abejas, generando una red de espacios sombreados. Estos elementos a su vez de proteger presentan grandes dimensiones, lo que aporta a que la ventilación fluya por el espacio

sin mayores obstrucciones generando un ambiente confortable. La vegetación y las zonas blandas son las que se encuentran expuestas al asoleamiento, por lo tanto no se generan efectos de islas de calor.

Figura 14. *Composición de las cubiertas del Orquideorama*



Nota. Adaptado de archdaily (s. f.) Orquideorama/ plan B arquitectos + JPRCR arquitectos

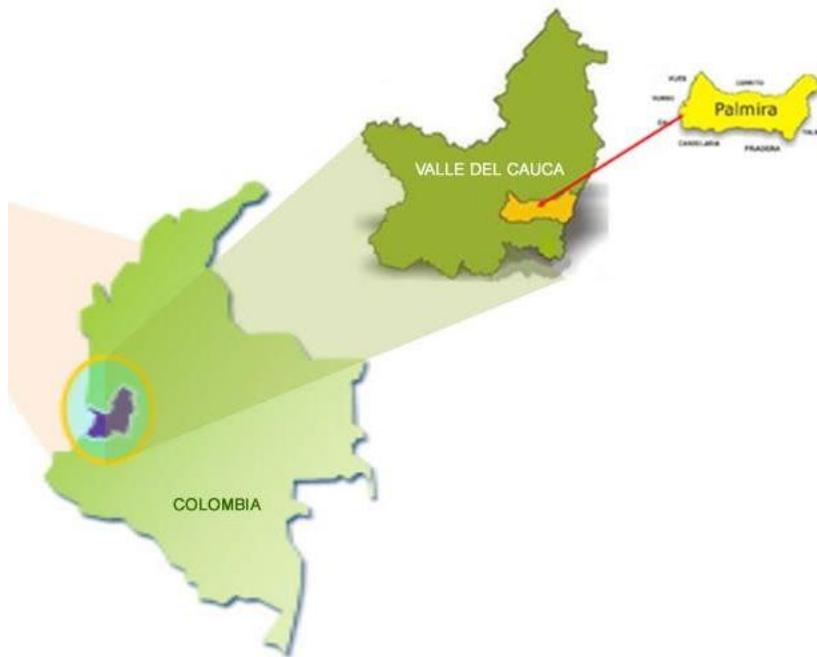
[Fotografía] Recuperado de: <https://www.archdaily.co/co/727251/orquideorama-plan-b-arquitectos>

3 MARCO CONTEXTUAL

3.1 Diagnostico urbano

3.1.1 Localización.

Figura 15. *Ubicación de Palmira, Valle del Cauca*

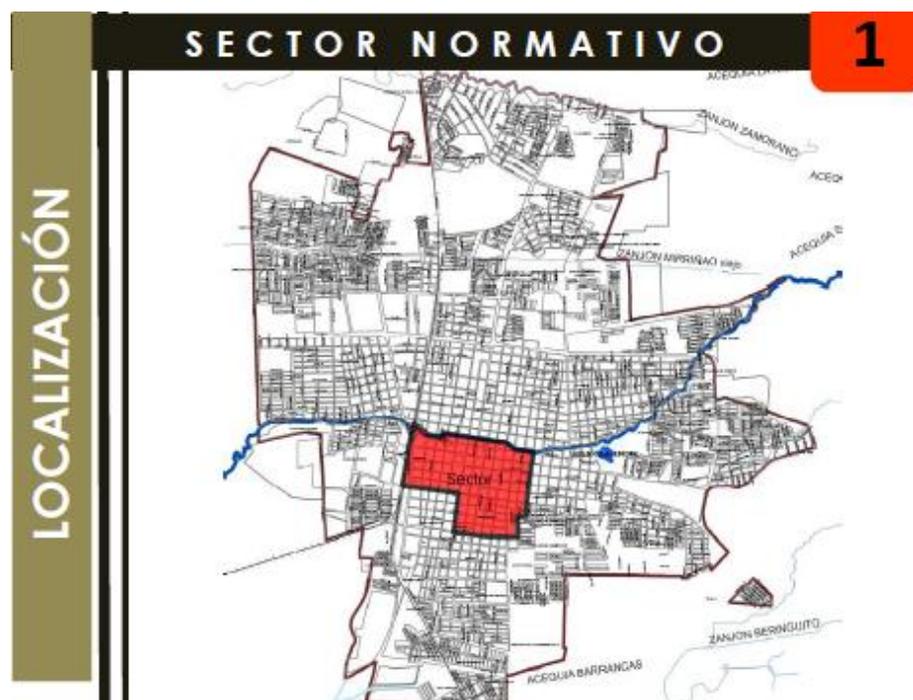


Nota. Adaptado de Investigación “Ipuc” Palmira (s. f.) Ubicación geográfica y demográfica

[Imagen] Recuperado de

<https://sites.google.com/site/investigacionipucpalmiravalle/home/ubicacion-geografica-y-demografia>

Figura 16. Sector Normativo 1 de Palmira



Nota. Adaptado de P.O.T de Palmira, Fichas Normativas, (2001- 2014) Ficha S1.

3.1.2 Reseña Histórica del surgimiento de Palmira

Como se menciona en el anuario estadístico de Palmira (2015)

Sobre el acontecer histórico del surgimiento de lo que hoy es el territorio Palmirano varios autores han mostrado diferentes teorías sobre éste. Para el historiador Alvaro Raffo Rivera la ciudad fue fundada desde la décima séptima centuria por escritura pública firmada en Buga el 6 de marzo de 1705.

De otro lado, para el historiador William Mallama Lugo, el surgimiento histórico de Palmira se había relegado en el cual el Presidente General Francisco de Paula Santander y el Congreso, efectuaron la redistribución de la Nueva Granada con el fin de brindar organización y participación a los diferentes sectores de la Nueva Nación que acababa de liberarse del yugo

de los españoles y para ello se expidió la Ley No. 156 del 25 de junio de 1.824, momento en el cual Palmira es elevada a categoría de Cantón. (p. 8)

Palmira posee una morfología urbana mono céntrica que responde al sector 1, que fue el primer lugar en desarrollarse, por lo tanto, posee de las edificaciones y espacios públicos más antiguos, algunos de éstos significativos para la identidad y la memoria de sus habitantes.

Figura 17. *Palmira urbana 1945*



Nota. Adaptado de *Arquitectura, Industria y Ciudad en el Valle del Cauca* (p. 88) Galindo J., (s.f.), CITCE.

3.2 Sistema Urbano

3.2.1 Sistema de movilidad

Figura 18. *Sistema de movilidad*



Contenido:

Estructura Funcional de la PEC – Movilidad y transporte

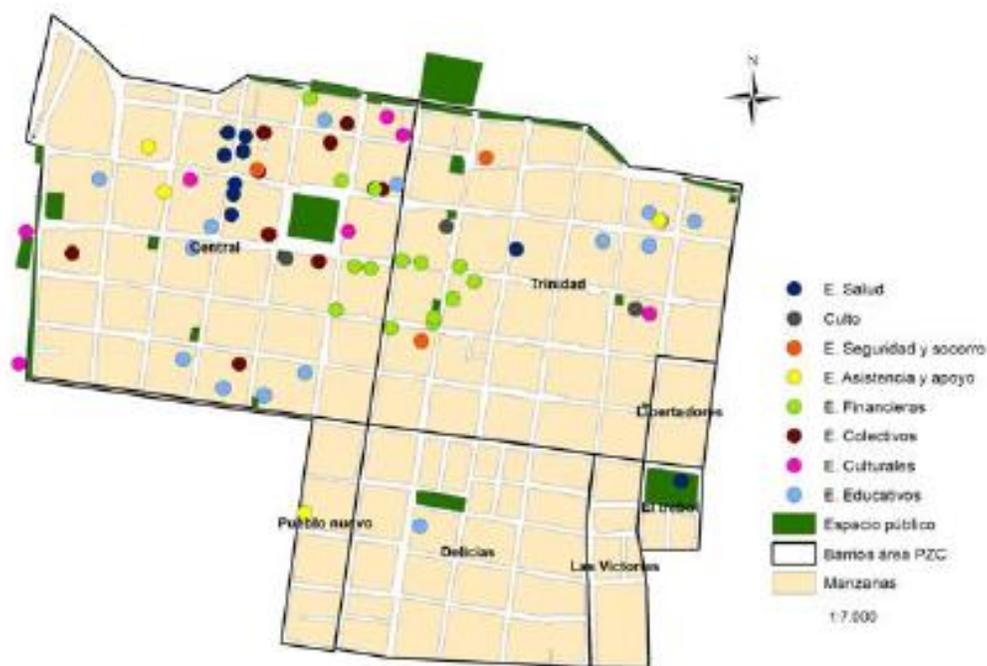
- Cicloruta
- Vía prioritaria peatonal
- Vía colectora
- Vías prioritarias de transporte público

Nota. El sistema de movilidad del sector 1 esta priorizado por el vehículo, a excepción de la calle peatonal que se encuentra sobre la calle 30. Adaptado de Plan Zonal Centro de Palmira (p.154)

Alcaldía de Palmira, 2015, Universidad del Valle

3.2.2 Sistema de espacio público y equipamientos.

Figura 19. Sistema de espacio público y equipamientos



Nota. Adaptado de Plan Zonal Centro de Palmira (p.159) Alcaldía de Palmira, 2015, Universidad del Valle

En el sector 1 se encuentran gran cantidad de equipamientos relevantes para el municipio de Palmira, pero también cuenta con un déficit de espacio público como se menciona en el Plan Zonal Centro de Palmira:

En esta área se puede identificar fácilmente una escasez de espacio público con relación al área determinada por el Plan Zonal del Centro, que en lo espacial coincide con la Pieza Estratégica Centro (PEC) y con el tratamiento de Renovación Urbana. Por tratarse de una zona que hasta el acuerdo 028 del POT 2014 correspondía a conservación urbanística y no

permitió mayor intervención en su estructura y morfología como lo demuestra un índice de espacio público de 2.1m² por habitante aproximadamente. Debemos exaltar los pocos, pero importantes elementos con los que cuenta para referenciarlos, conocer sus posibilidades y oportunidades al igual que sus falencias y conflictos. (2015, p. 134)

3.2.3 Sistema ambiental.

Figura 20. *Sistema Ambiental*



Adaptado de Plan Zonal Centro de Palmira, Planos proyecto de Acuerdo, (p. 3) Alcaldía de Palmira, 2015, Universidad del Valle

El sistema ambiental es de gran importancia para la garantía de una buena calidad de vida y confort térmico en los espacios urbanos. Como se menciona en el Plan Zonal Centro de Palmira “El examen del sistema ambiental proporciona al diagnóstico limitaciones y potencialidades. Las

limitaciones surgen del imperativo de hacer sostenible el ambiente urbano como componente importante de la calidad de vida de la Pieza Centro” (2015. p. 14)

Por su parte este sector posee un déficit de aspectos que contribuyen al mejoramiento del confort ambiental urbano, como es el caso de la arborización, que se encuentra carente en el espacio público del sector. El espacio más significativo a nivel ambiental para el sector es el parque lineal por ser un eje en el que hay gran presencia de zonas verdes y arborización.

3.2.4 Morfología Urbana.

Figura 21. *Morfología urbana del sector 1*



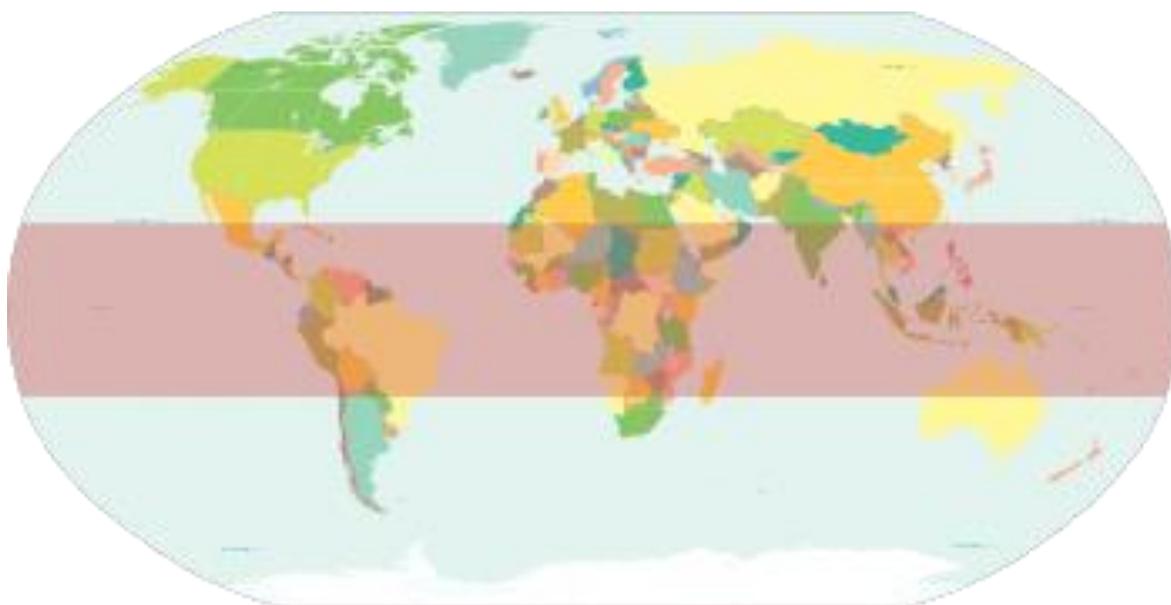
Fuente: CITCE Universidad del Valle

Nota. La morfología del sector está definida en mayor medida por un trazado homogéneo, con ejes continuos y proporciones de manzana similares. Adaptado de Plan Zonal Centro de Palmira (p.27) Alcaldía de Palmira, 2015, Universidad del Valle.

3.3 Clima

El clima a nivel macro se determina por la posición geográfica, la cual es una referencia para saber si un territorio presenta estaciones, o se encuentra en la zona tropical. Para el caso de Palmira se encuentra en la zona tropical con un clima cálido.

Figura 22. *Zona tropical*



Nota. Adaptado de Wikipedia (s. f.) Trópico [Imagen] Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B3pico>

Los pisos térmicos que se presentan en la ciudad y zona rural de Palmira varían desde el clima frío en el Páramo de las Hermosas hasta la zona cálida del valle del Río Cauca; su temperatura en el área urbana va desde los 18 °C a los 37 °C y su altura sobre el nivel del mar es de 1.001 metros. En Palmira hay dos zonas importantes por nutrir hídricamente la capital las cuales son: la cuenca media del río Nima y la cuenca de Agua Clara.

Figura 23. Parámetros climáticos promedio de Palmira

Parámetros climáticos promedio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia  [ocultar]													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	35.0	35.0	35.6	35.0	34.8	34.6	35.9	35.8	35.2	36.2	37.2	35.5	37.2
Temp. máx. media (°C)	29.6	29.8	29.8	29.3	28.9	29.1	29.9	30.1	29.6	28.8	28.5	29.0	29.4
Temp. media (°C)	23.5	23.7	23.8	23.5	23.3	23.3	23.6	23.8	23.6	23.1	22.9	23.2	23.4
Temp. mín. media (°C)	18.8	19.0	19.2	19.3	19.2	18.9	18.4	18.6	18.8	18.9	18.8	18.7	18.9
Temp. mín. abs. (°C)	12.0	12.6	11.9	13.5	13.8	13.6	11.0	11.0	13.0	13.5	7.1	13.4	7.1
Precipitación total (mm)	58	75	114	141	120	55	32	47	89	121	126	73	1051
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	9	10	14	16	17	11	8	8	12	16	16	11	148
Horas de sol	172	153	149	139	136	147	180	167	143	145	145	169	1845
Humedad relativa (%)	76	75	76	78	79	78	74	73	75	77	79	77	76.4

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)⁷

Nota. Adaptado de Wikipedia (s. f.) Parámetros climáticos promedio de Palmira [Imagen]

Recuperado de: Fuente:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Palmira_\(Valle_del_Cauca\)#Palmira_prehist%C3%B3rica](https://es.wikipedia.org/wiki/Palmira_(Valle_del_Cauca)#Palmira_prehist%C3%B3rica)

A nivel de microlima, que es el área sobre la que actúan las estrategias bioclimáticas, se puede apreciar que este sector no cuenta con gran cantidad de zonas verdes y elementos arbóreos que ayuden al mejoramiento del confort climático para los usuarios de este sector.

Figura 24. Vista aérea del sector 1



Nota. Adaptado de Alcaldía de Palmira - Geovisor (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:
<https://palmira.gov.co/geovisor>

3.4 El Espacio Público.

Sumado a la poca cantidad de zonas verdes y espacios públicos como: calles peatonales, parques, plazas y plazoletas, los existentes cuentan con algunas falencias en temas de confort térmico, ya que algunos de éstos no cumplen con la función de proteger a las personas de las condiciones climáticas adversas. Dentro de las características que podemos apreciar al inicio de la investigación resaltan las zonas duras que presentan éstos espacios, carentes de elementos de protección solar para los peatones.

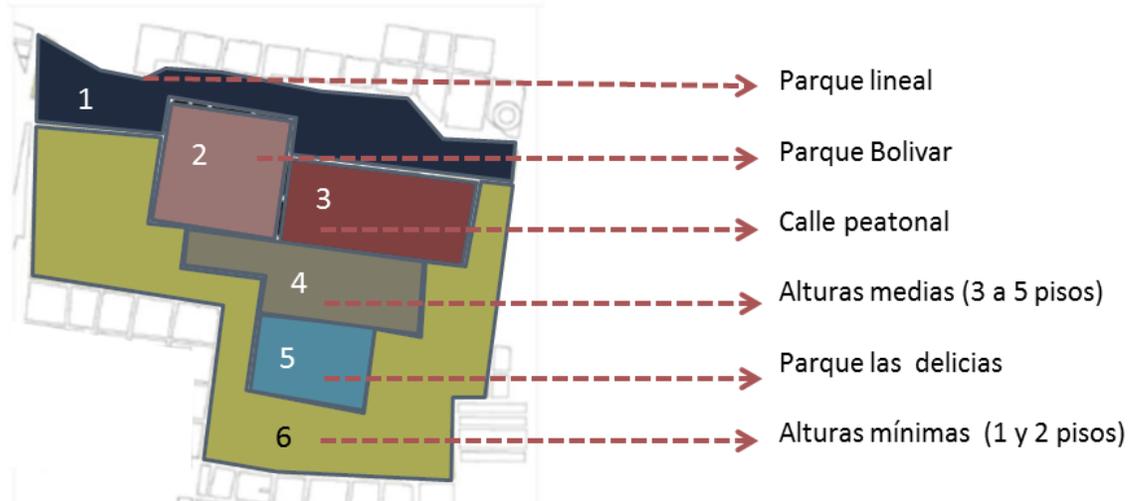
El espacio público (calles) le da prioridad al vehículo por sobre el peatón, además que no deja espacios para zonas verdes ni elementos arbóreos que aporten al microclima y al confort de las personas que transitan por estos.

Figura 25. *Vista peatonal del sector 1*



El área a tener en cuenta como objeto de estudio es el espacio público del sector 1 del municipio de Palmira. Para esta investigación se realiza la división de éste en subsectores en relación a los diferentes espacios públicos existentes, como calles peatonales, parques, plazas, etc. y otros elementos que condicionan el confort climático a nivel urbano, como es el caso de las alturas de las edificaciones por su incidencia en el asoleamiento del espacio público, para así determinar las necesidades bioclimáticas específicas de cada subsector que conforma el sector 1, de esta manera logrando realizar una propuesta para el mejoramiento en el subsector que presente mayor déficit.

Figura 26. *División del sector 1 en subsectores*



3.4.1 Parque Lineal.

Figura 27. *Localización subsector 1*



Figura 28. *Fotografía peatonal subsector 1*



Figura 29. *Fotografía aérea subsector 1*



Nota. Adaptado de Alcaldía de Palmira - Geovisor (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:
<https://palmira.gov.co/geovisor>

Este subsector que se encuentra en la parte norte del sector 1 cuenta con una parte ambiental importante del municipio ya que cuenta con un tramo del parque lineal de Palmira, el cual cuenta con una gran cantidad de elementos arbóreos y zonas verdes que aportan al microclima del sector.

3.4.2 Parque Bolívar

Figura 30. *Localización subsector 2*

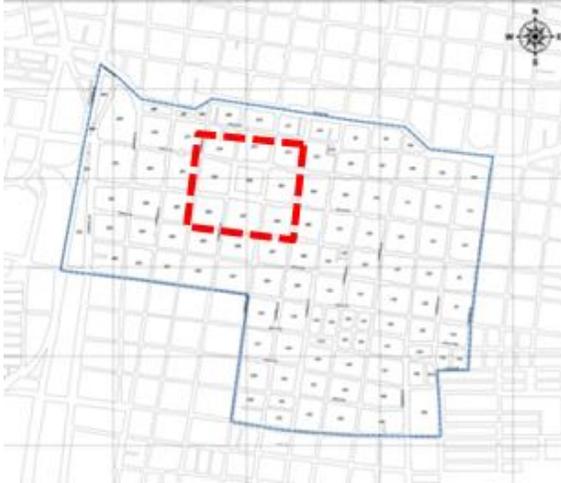
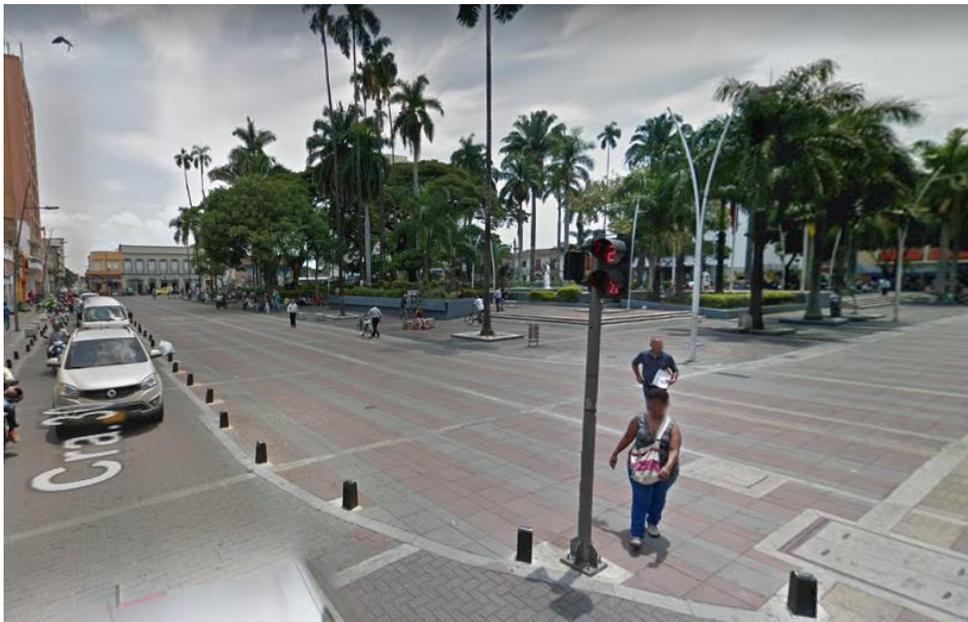


Figura 31. *Fotografía peatonal subsector 2*

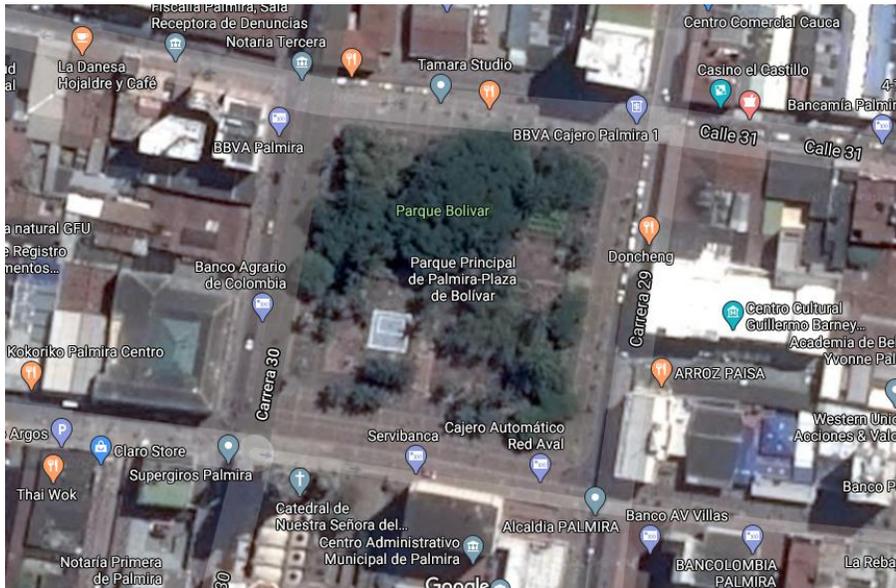


Nota. Adaptado de Google Maps (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

<https://www.google.com/maps/@3.52726,->

76.3007701,3a,75y,34.48h,82.34t/data=!3m6!1e1!3m4!1scIbRS2kOqcbj-
raA0PajlA!2e0!7i13312!8i6656

Figura 32. Fotografía aérea subsector 2



Nota. Adaptado de Google Maps (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.52773,->

[76.3004067,391m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657](https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.52773,-76.3004067,391m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657)

En este subsector se encuentra el parque de Bolívar que es uno de los espacios más significativos para los habitantes del municipio de Palmira, que cuenta con una vegetación notable, y rodeado por unas edificaciones de interés para el municipio, edificaciones que son de gran dimensión y jerarquía. Por su parte este parque también cuenta con algunos espacios descubiertos que no protegen a los usuarios de las condiciones climáticas adversas.

3.4.3 Calle peatonal

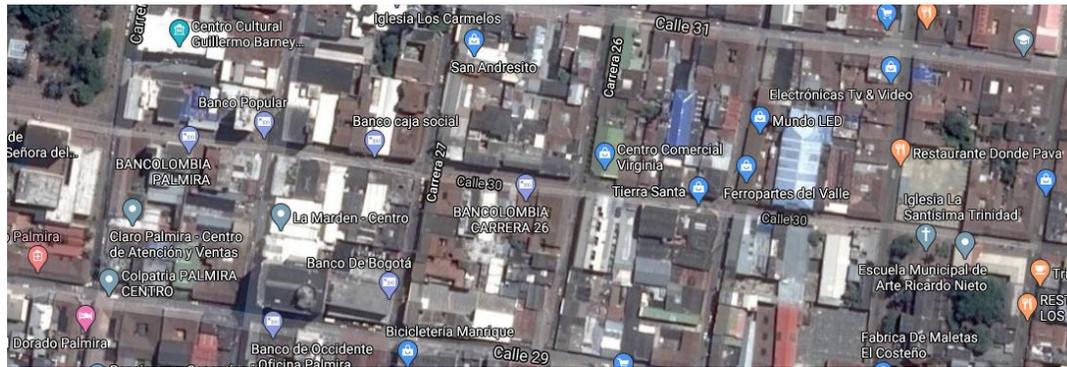
Figura 33. Localización subsector 3



Figura 34. Fotografía peatonal subsector 3



Figura 35. Fotografía aérea subsector 3



Nota. Adaptado de Google Maps (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

[https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5271303,-](https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5271303,-76.2988082,391m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657)

[76.2988082,391m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657](https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5271303,-76.2988082,391m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657)

La calle peatonal de Palmira es una calle de gran importancia y atracción del municipio, siendo un atractivo de la ciudad, que le da la importancia al peatón. Esta calle a pesar de ser atractiva no cuenta con protección autónoma de las condiciones climáticas adversas, teniendo en cuenta su orientación, por lo cual su gran cantidad de usuarios se ven afectados en varias horas del día.

3.4.4 Alturas medias (edificaciones predominantes entre 3 y 5 pisos)

Figura 36. Localización subsector 4



Figura 37. Fotografía peatonal subsector 4



Figura 38. *Fotografía aérea subsector 4*



Nota. Adaptado de Alcaldía de Palmira - Geovisor (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

<https://palmira.gov.co/geovisor>

Este subsector, en el cual el espacio público está compuesto por calles, tiene como características el predominio de edificaciones de alturas entre los 3 y 5 pisos, siendo las alturas de las edificaciones un factor incidente en el espacio público en temas de confort térmico.

3.4.5 Parque las delicias

Figura 39. Localización subsector 5



Figura 40. Fotografía peatonal subsector 5



Nota. Adaptado de Google Maps (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

<https://www.google.com/maps/@3.5234068,->

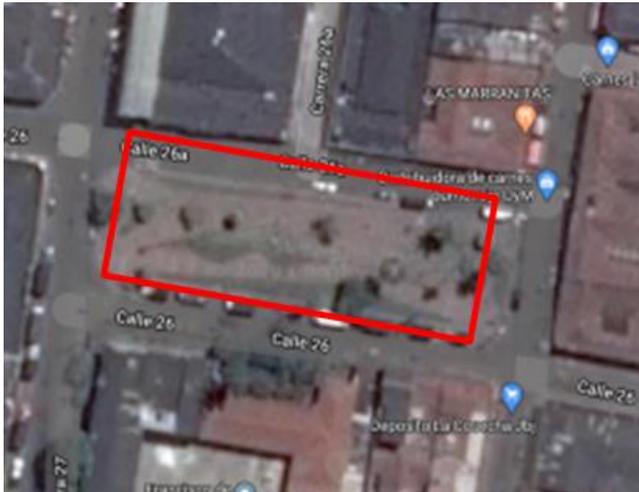
[76.2979082,3a,75y,258.03h,116.57t/data=!3m7!1e1!3m5!1sZuO1mTSQcQQt3ZlieAKBCw!2e0!](https://www.google.com/maps/@3.5234068,-76.2979082,3a,75y,258.03h,116.57t/data=!3m7!1e1!3m5!1sZuO1mTSQcQQt3ZlieAKBCw!2e0!)

[6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-](https://www.google.com/maps/@3.5234068,-76.2979082,3a,75y,258.03h,116.57t/data=!3m7!1e1!3m5!1sZuO1mTSQcQQt3ZlieAKBCw!2e0!)

[pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DZuO1mTSQcQQt3ZlieAKBCw%26cb_](https://www.google.com/maps/@3.5234068,-76.2979082,3a,75y,258.03h,116.57t/data=!3m7!1e1!3m5!1sZuO1mTSQcQQt3ZlieAKBCw!2e0!)

client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D94.663025%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7i13312!8i6656

Figura 41. *Fotografía aérea subsector 5*



Nota. Adaptado de Google Maps (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

[https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5234296,-](https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5234296,-76.29859,277m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657)

[76.29859,277m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3](https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5234296,-76.29859,277m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657)

[d3.5379718!4d-76.2971657](https://www.google.com/maps/place/Palmira,+Valle+del+Cauca/@3.5234296,-76.29859,277m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3a04e892ee5ced:0x641d628b9da7937a!8m2!3d3.5379718!4d-76.2971657)

En este subsector se encuentra el parque de las delicias, el cual es un parque que se aprecia que no posee las mejores condiciones, para brindar confort a los usuarios, entre esos el confort térmico debido a su falta de elementos de protección, entre ellos se puede destacar la falta de elementos arbóreos apropiados para las necesidades del espacio en relación al clima.

Figura 44. *Fotografía aérea subsector 6*



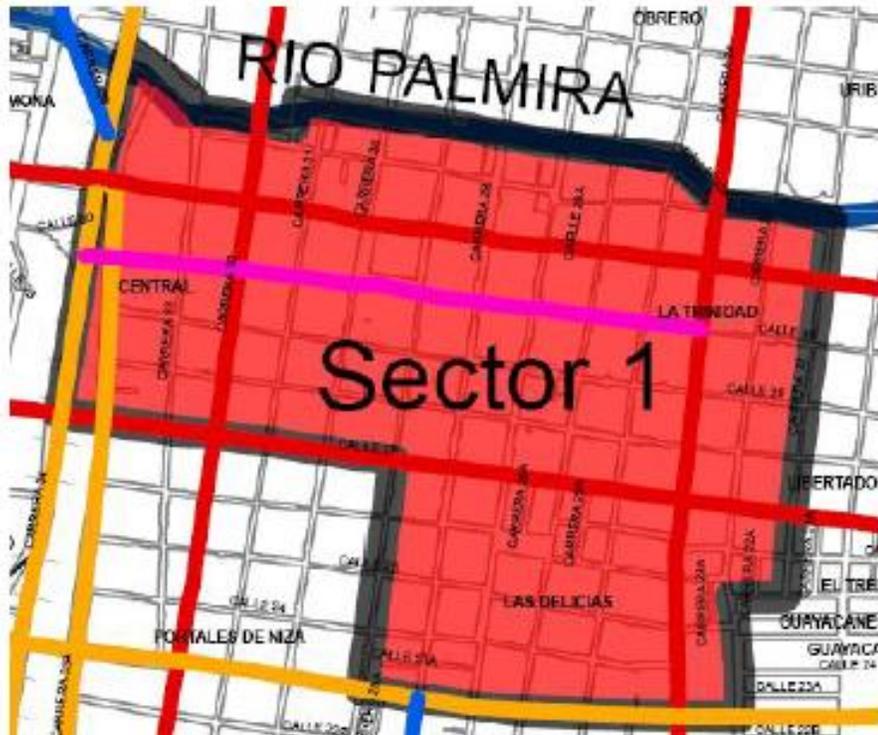
Nota. Adaptado de Alcaldía de Palmira - Geovisor (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:

<https://palmira.gov.co/geovisor>

Este subsector también se caracteriza por poseer el espacio público compuesto por calles, teniendo como factor determinante que las alturas de las edificaciones predominan entre 1 y 2 pisos.

3.5 Normativa

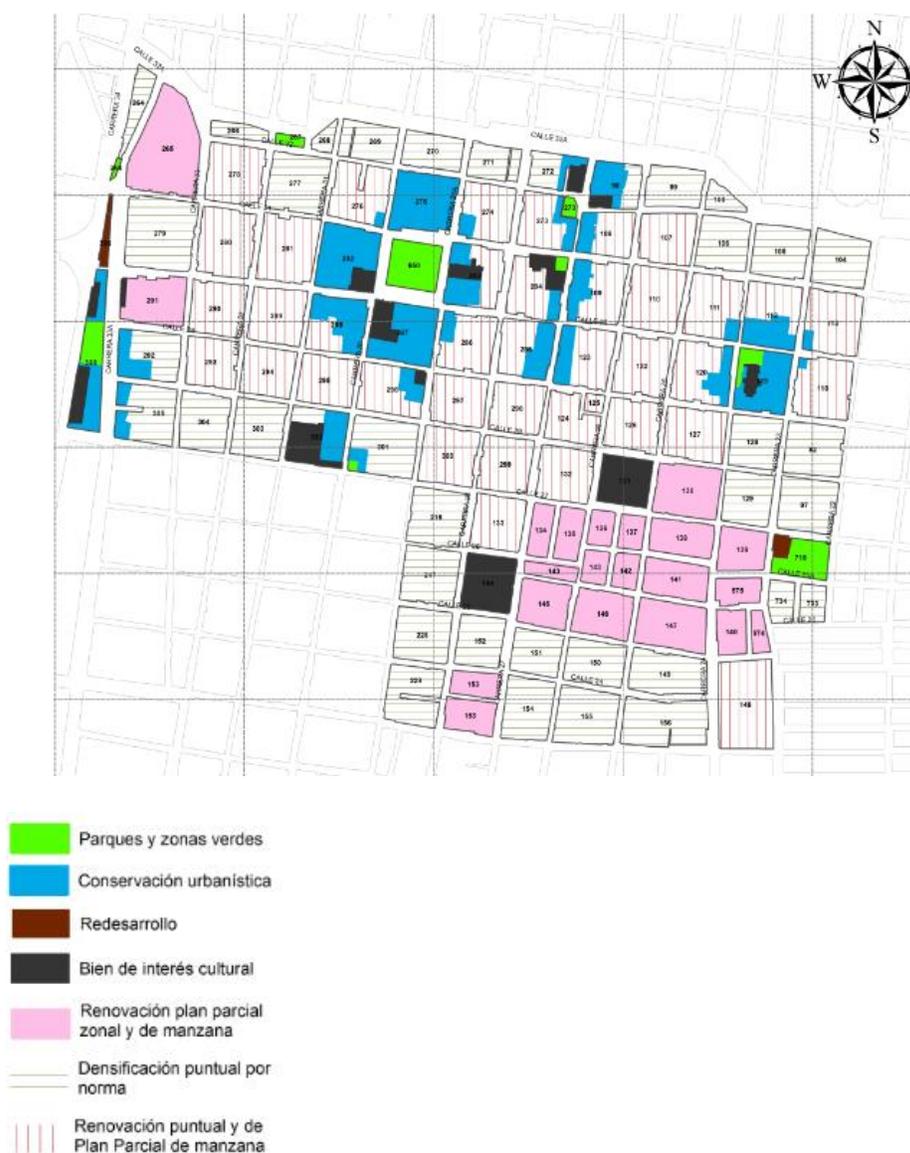
Figura 45. Sector Normativo 1



Nota. Adaptado de P.O.T de Palmira, Fichas Normativas, (2001- 2014) Ficha S1.

La normativa que aplica para el área de estudio es el sector normativo 1 según el P.O.T del municipio de Palmira. También se encuentra un plan zonal, denominado Plan Zonal Centro que contempla algunos factores a tener en cuenta de este sector, que son de relevancia como: los tratamientos de renovación, el modelo de ordenamiento, la estructura ambiental, el plan parcial para las delicias, etc.

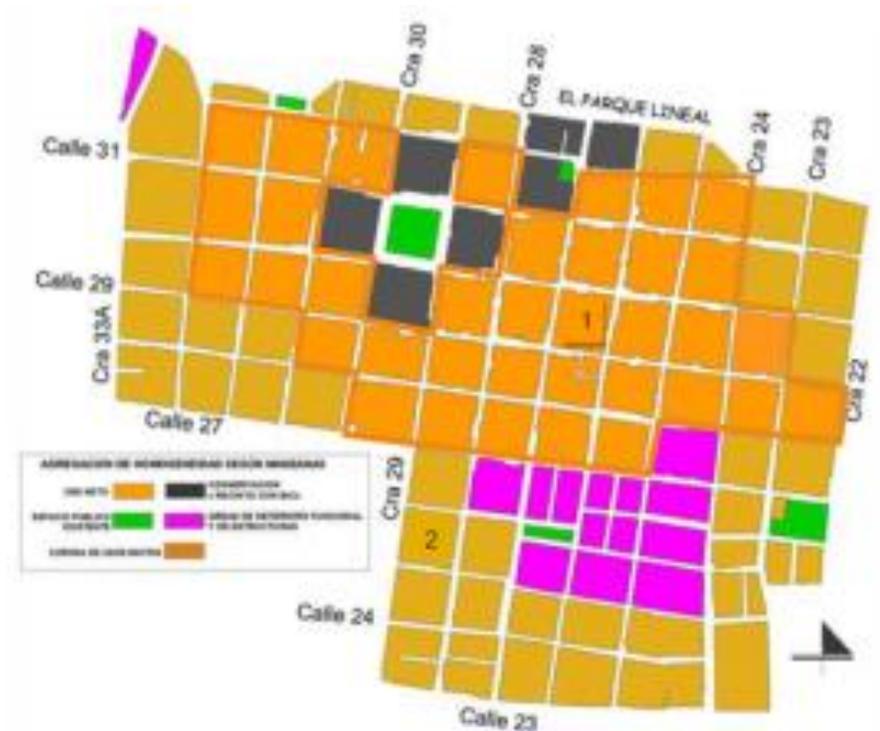
Figura 46. Tratamiento de renovación urbana



Adaptado de Plan Zonal Centro de Palmira, Planos proyecto de Acuerdo, (p. 7) Alcaldía de Palmira, 2015, Universidad del Valle.

Dentro del tratamiento de renovación se contemplan entre otras, las áreas de conservación urbanística y el área de renovación del plan parcial zonal.

Figura 47. *Conservación y Deterioro*



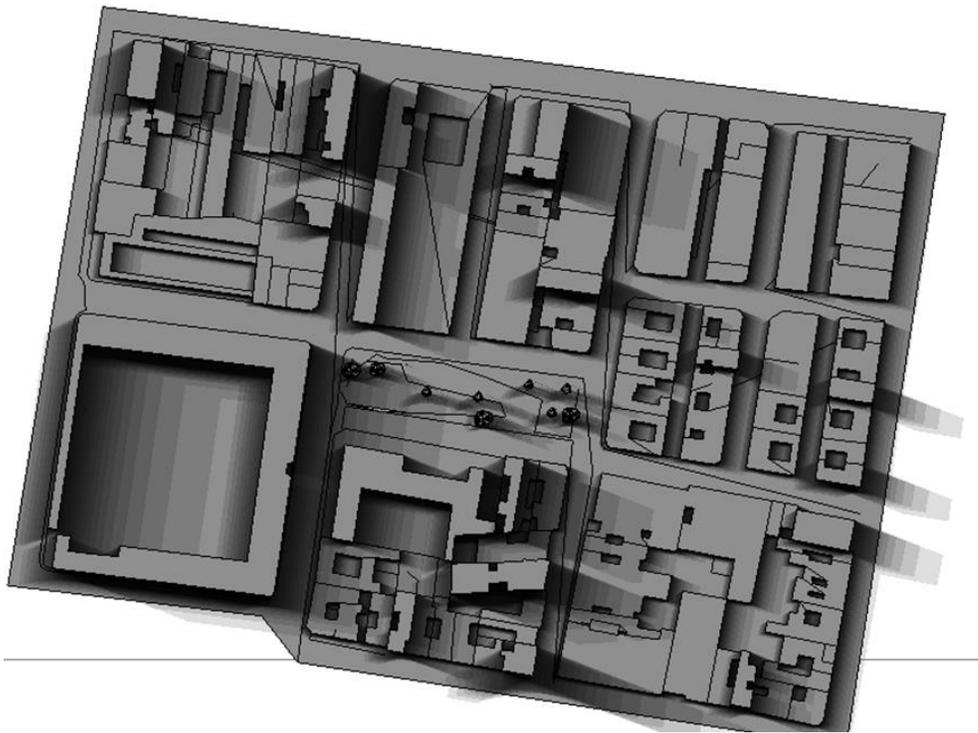
Nota. Adaptado de Plan Zonal Centro de Palmira. Documento Preliminar de diagnóstico. (p. 35)
Alcaldía de Palmira, 2015, Universidad del Valle.

En el plan zonal del Centro se plantea las zonas de conservación dentro del sector 1 y la zona del sector que se encuentra en deterioro.

3.6 Determinantes

Los determinantes de la investigación son aquellos factores que intervienen en el confort bioclimático a nivel urbano, como son el caso del asoleamiento, la ventilación, la temperatura, la humedad, la radiación, la materialidad, la topografía y la percepción de los usuarios del espacio público.

Figura 48. *Análisis de sombras*



Nota. Simulación realizada de forma virtual en ecotec.

Un factor determinante para el confort a nivel urbano es la arborización, factor deficitario en gran parte dentro del sector 1 como lo menciona el Plan Zonal “La arborización en general de la Pieza Centro presenta contraste, está presente en los espacios recintos, y deficitaria en el conjunto de los barrios” (Plan Zonal Centro de Palmira, 2015, p.16)

Figura 49. *Vista aérea del sector*



Nota. Adaptado de Alcaldía de Palmira - Geovisor (s. f.) [Fotografía] Recuperado de:
<https://palmira.gov.co/geovisor>

4 MARCO CONCEPTUAL

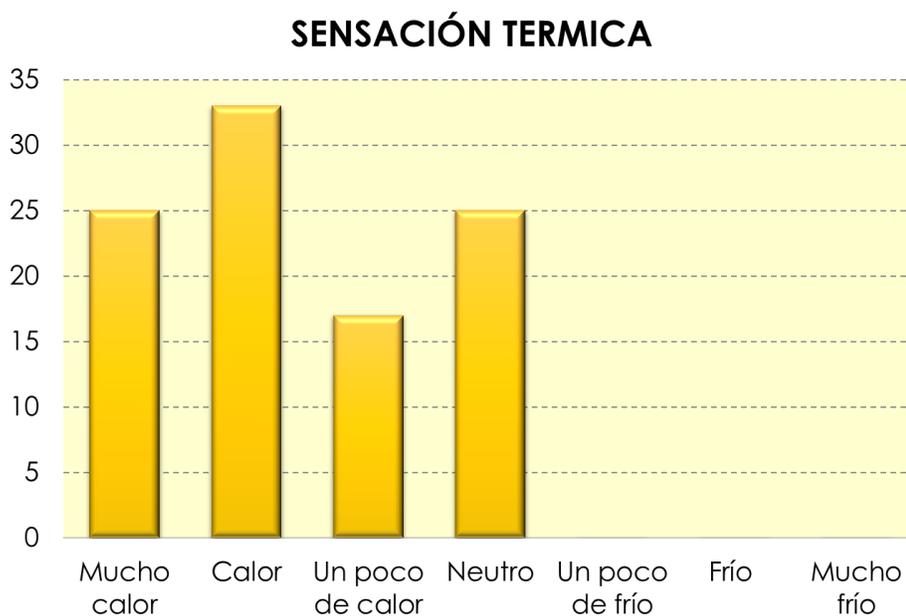
4.1 Criterios de intervención

En la etapa de análisis de las condiciones bioclimáticas se tiene como punto partida el reconocimiento de las condiciones climáticas del municipio de Palmira, el cual presenta características que dificultan los ambientes confortables en espacios abiertos, como son: las elevadas temperaturas, los niveles de radiación y de humedad. Estos factores hacen que un espacio sea difícil de habitar cuando se suman condiciones como la falta de protección solar, la falta de elementos arbóreos, y extensas zonas duras que generan islas de calor generando discomfort, como es el caso particular del sector 1 del municipio de Palmira el cual además de tener un déficit cuantitativo del espacio público en el municipio, también presenta un déficit cualitativo por su escasa protección solar (dada por su orientación y altura de edificaciones), su falta de elementos arbóreos en el espacio público (que ayuden a purificar el aire, a controlar los niveles de humedad y proteger del asoleamiento de manera natural), su falta de zonas abiertas que permitan grandes cantidades de viento, su gran cantidad de zonas duras (asfalto, concreto y adoquines) las cuales generan el efecto de isla de calor, y su escasa cantidad de zonas blandas (las cuales no generan el efecto de isla de calor y absorben el agua evitando la pérdida del recurso y ayudando a controlar los niveles de humedad).

Dentro del análisis de todo el sector 1 del municipio de Palmira se determina el sector en el que se encuentra el parque de Las delicias (subsector 5) por sus escasas características bioclimáticas arrojadas por el análisis de asoleamiento por una simulación realizada de manera digital por el programa ecotec, sumado a este la materialidad del sector que presenta extensas grandes cantidades de zonas duras sin protección lo que genera islas de calor (lo cual hace los espacios más difíciles de habitar para las condiciones climáticas presentes) también presenta

ausencia de elementos arbóreos idóneos, siendo las Palmas las más presentes, las cuales generan más un efecto estético que funcional en términos de bioclimática, y por último criterio se toma la percepción de los usuarios la cual se tuvo en cuenta a partir de encuestas donde se evaluó la sensación térmica de los usuarios en una escala que posee los valores de: Mucho calor, calor, un poco de calor, neutro (la cual corresponde a la zona de confort, o sensación ideal), un poco de frío, frío y mucho frío. Encontrando que la mayor parte de personas encuestadas se encuentran en los rangos de mucho calor (25%), y calor (33%). Manifestando así los usuarios sentirse por fuera de la sensación térmica ideal o de confort.

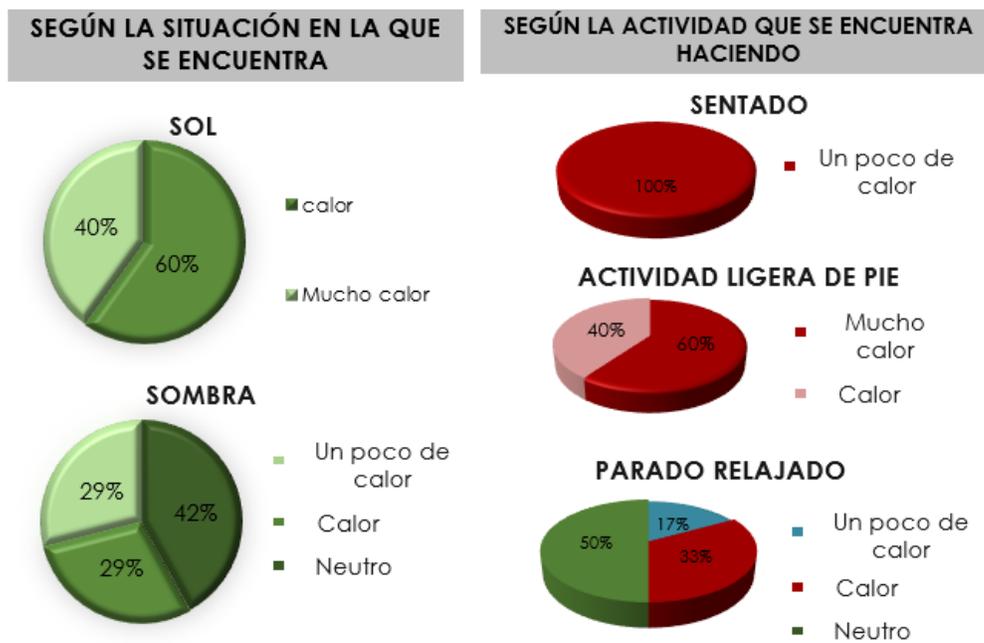
Figura 50. *Sensación térmica de las personas encuestadas en el subsector 5*



Dentro de los criterios para evaluar la sensación de los usuarios se tuvo en cuenta la actividad que estuvieran realizando en el espacio, como la situación en la que se encuentran (sol o

sombra) dando como resultado que solo las personas que se encuentran a la sombra manifiestan una sensación térmica en estado Neutro, evidenciando así la necesidad de zonas sombreadas para la permanencia de los usuarios en el espacio, y destacando éste como un subsector que requiere del mejoramiento de las condiciones bioclimáticas.

Figura 51. Situación en que se encuentran los encuestados



Por último se tuvo en cuenta a que se debía el horario de uso por parte de los usuarios, manifestando la mayor cantidad de personas encuestadas que el horario en el que hacen uso se debe a que en ese momento el clima es más agradable, y a que deben hacer uso del espacio del espacio en esos horarios, siendo éstos últimos los más afectados por que no tienen la posibilidad de acceder al espacio en horarios más cómodos, obligándolos a sufrir las condiciones climatológicas adversas que pueden desencadenar en estrés térmico (en el caso de Palmira por

calor), y para aquellos que se exponen a la radiación por largos períodos de tiempo incluso pueden llegar a sufrir enfermedades.

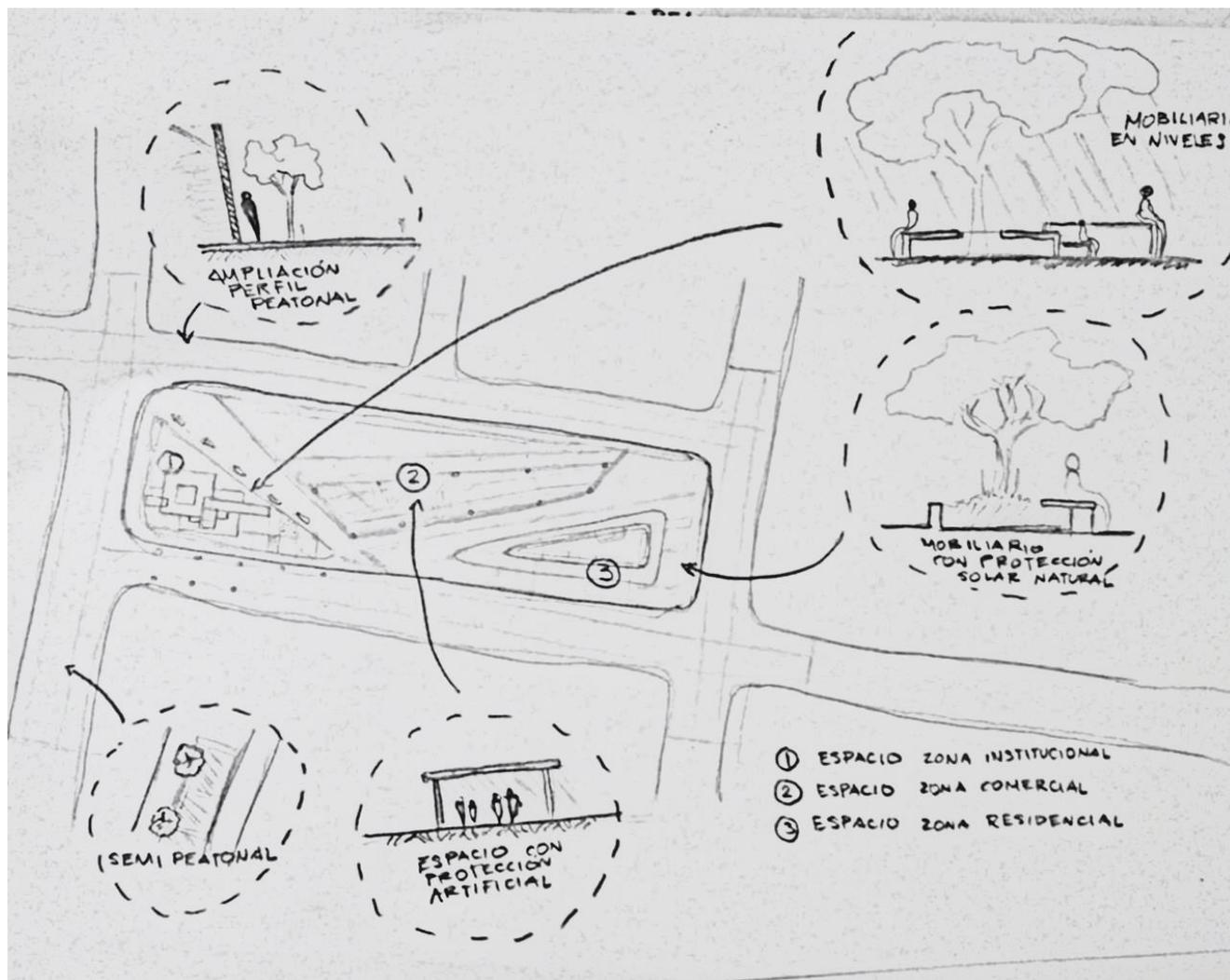
Figura 52. Razón por la cual hacen uso del espacio público en sus respectivos horarios



4.2 Ideación

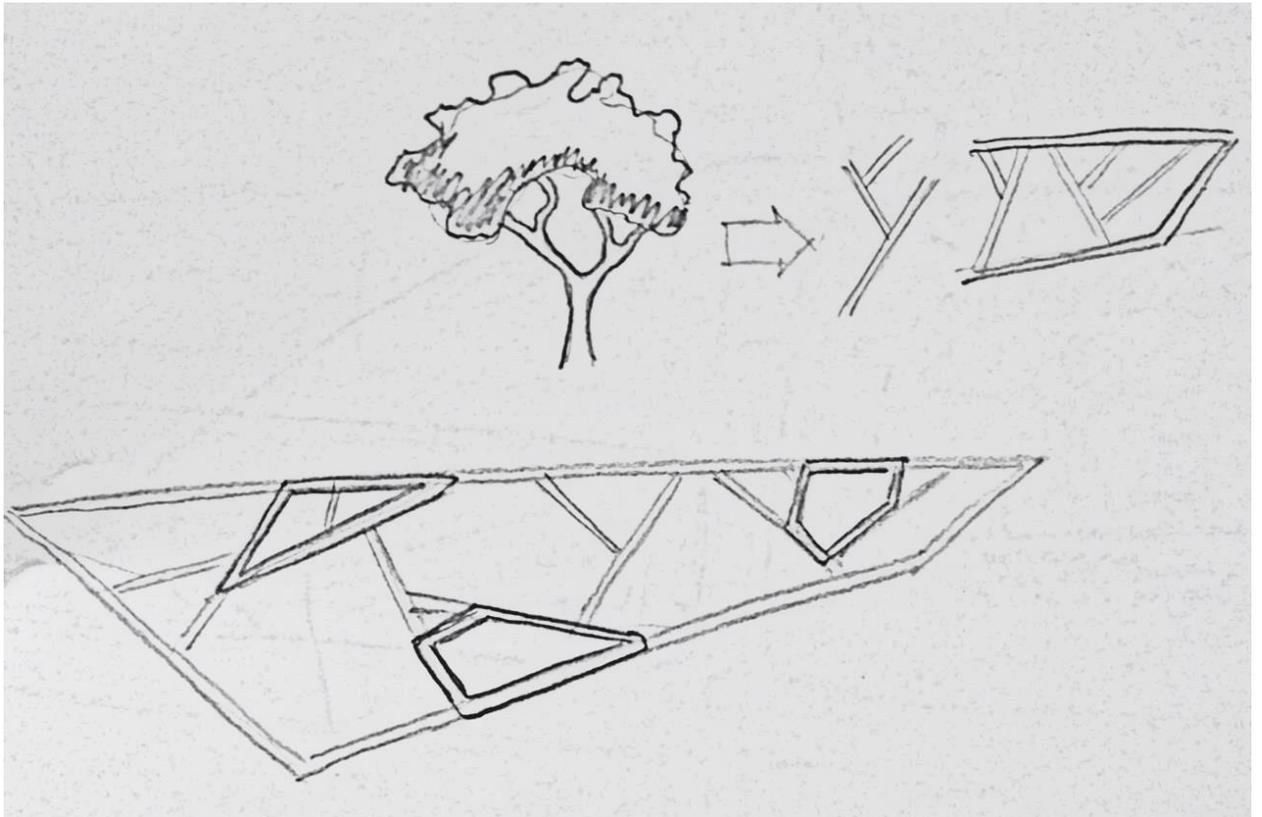
Para la propuesta de diseño se tuvo en cuenta a parte de mejorar las condiciones bioclimáticas, realizar una propuesta de espacio público en pro de las necesidades del sector, generando espacios atractivos y confortables para las personas que habitan el espacio público, y de igual manera generando atracción para aquellos que no hacen uso de éste, con el objetivo de lograr un espacio por el que los usuarios tengan sentido de pertenencia.

Figura 53. Bocetos de propuesta de diseño urbano



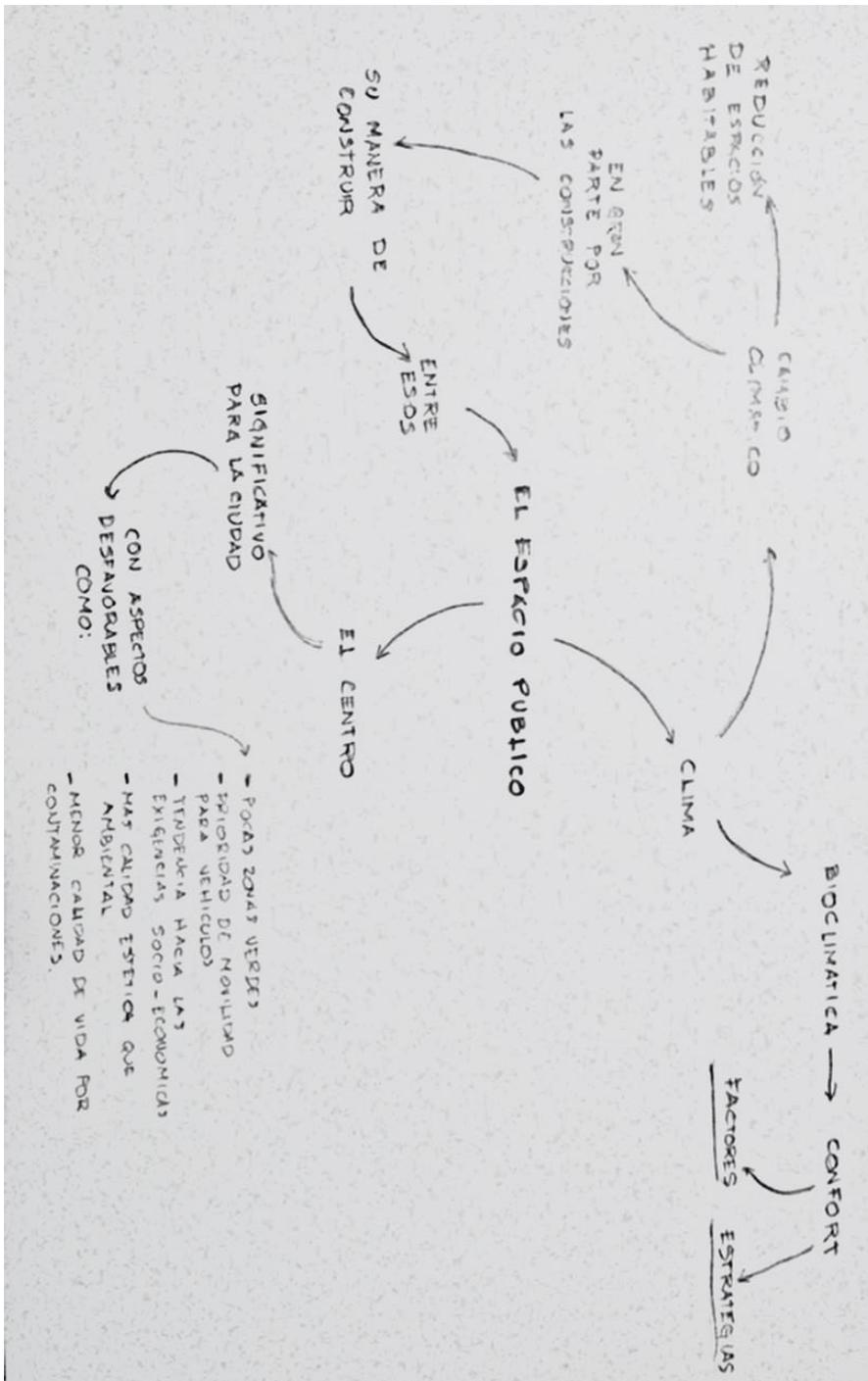
Para la parte formal del espacio se tuvo en cuenta la morfología orgánica presente en algunos elementos arbóreos, tratando de realizar una abstracción de éstos para integrarlos en el diseño.

Figura 54. Bocetos de morfología presente en el diseño



4.3 Mapa mental

Figura 55. Mapa Mental



5 MARCO PROYECTUAL

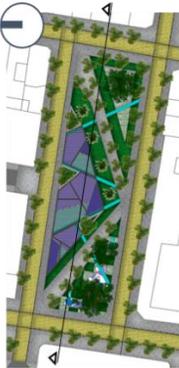
5.1 Lo urbano

Plano 1. Propuesta Urbano paisajística



Plano 2. Corte urbano longitudinal

 <p>TRABAJO DE GRADO</p>	<p>CONTIENE: PERSPECTIVAS</p>	<p>PRESENTÓ: JORGE ALEJANDRO CAMACHO GONZALEZ</p>	<p>TUTORA: ARQ. JENNYFER BARRERA</p>	<p>FECHA: MAYO DE 2021</p>
--	--	--	---	---------------------------------------

	
---	---

CORTE LONGITUDINAL

Plano 3. Corte urbano transversal

	TRABAJO DE GRADO
CONTIENE: PERSPECTIVAS	PRESENTÓ: JORGE ALEJANDRO CAMACHO GONZALEZ
TUTORA: ARG. JENNYFER BARRERA	FECHA: MAYO DE 2021



CORTE TRANSVERSAL

5.1.1 Implantación.

Plano 4. Propuesta de Implantación de Espacio Público

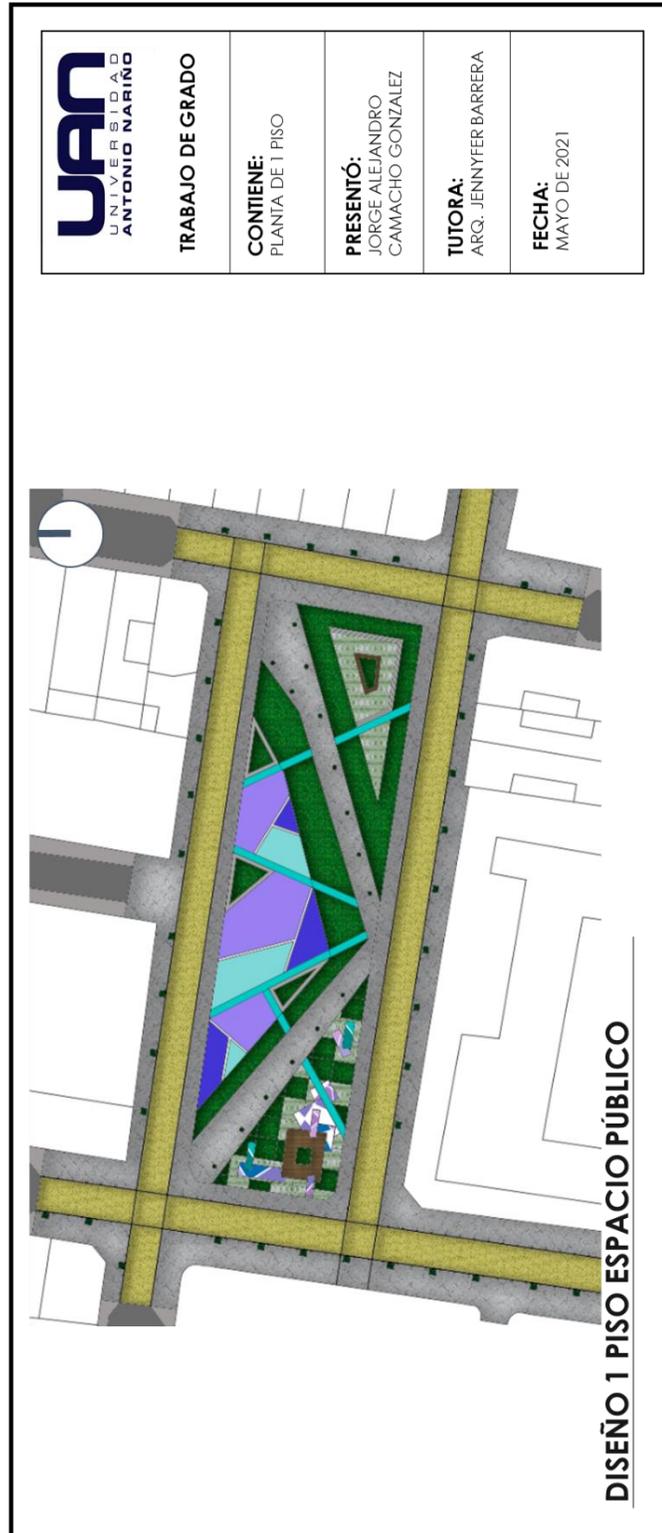
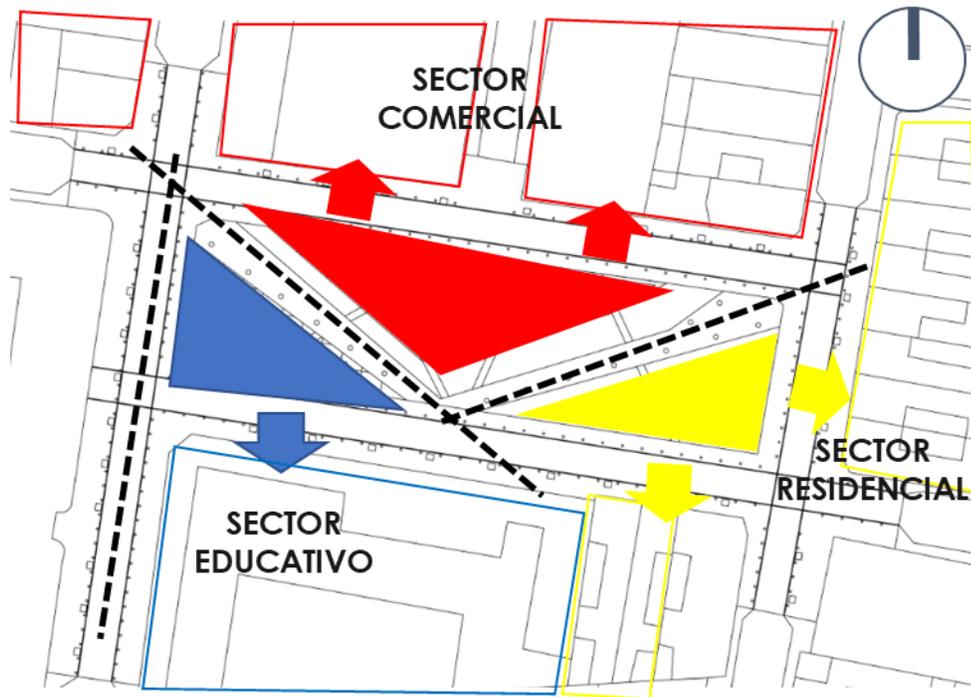


Figura 56. *Composición del espacio público*



La composición del Espacio Público se genera como una relación de los espacios con los usos de suelo que presenta el sector, brindando así una respuesta a los diferentes usuarios que lo habitan.

5.1.2 Espacio público.

Figura 57. Propuesta de espacio público



Plano 5. Lupa de espacio en relación al equipamiento educativo

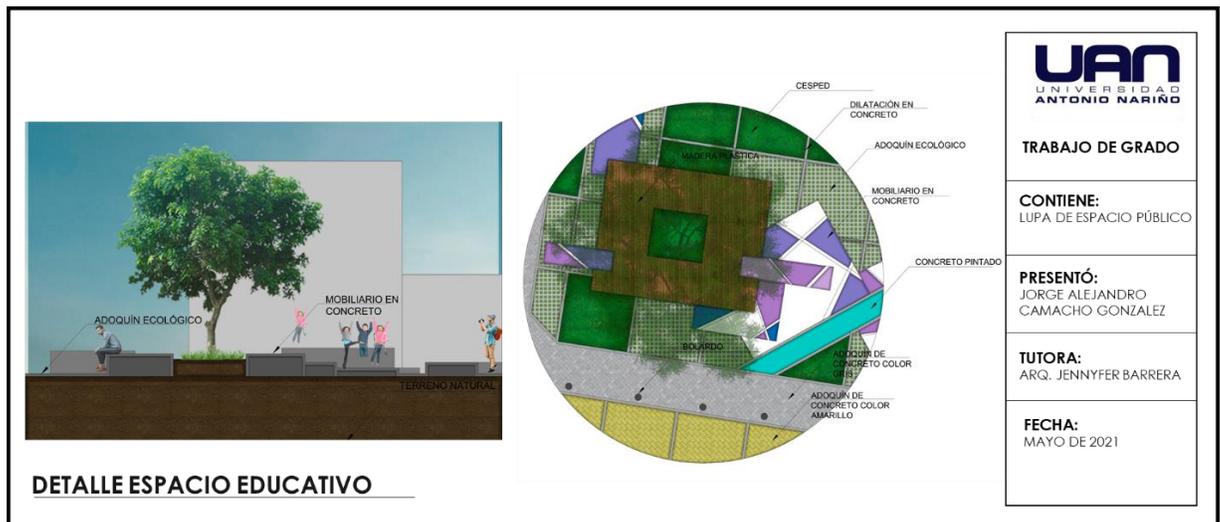


Figura 58. *Espacio en relación al equipamiento educativo, vista aérea*



Figura 59. *Espacio en relación al equipamiento educativo, vista peatonal*



La parte del espacio público que responde hacia el equipamiento educativo se plantea como un espacio con juego de niveles y texturas haciendo uso de zonas verdes y semi verdes que aportan en el aspecto bioclimático.

Plano 6. *Lupa de espacio en relación al sector comercial*

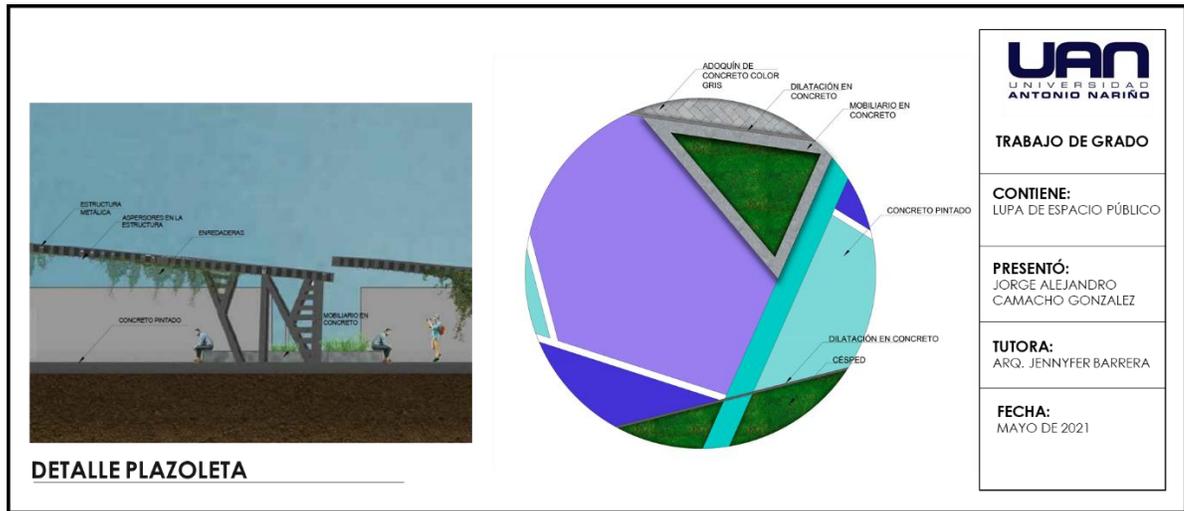


Figura 60. *Espacio en relación a la parte comercial*



Se plantea como un espacio permeable cubierto de manera artificial evitando las obstrucciones y permitiendo una mayor espacialidad y visibilidad.

Plano 7. *Lupa de espacio en relación al sector residencial*

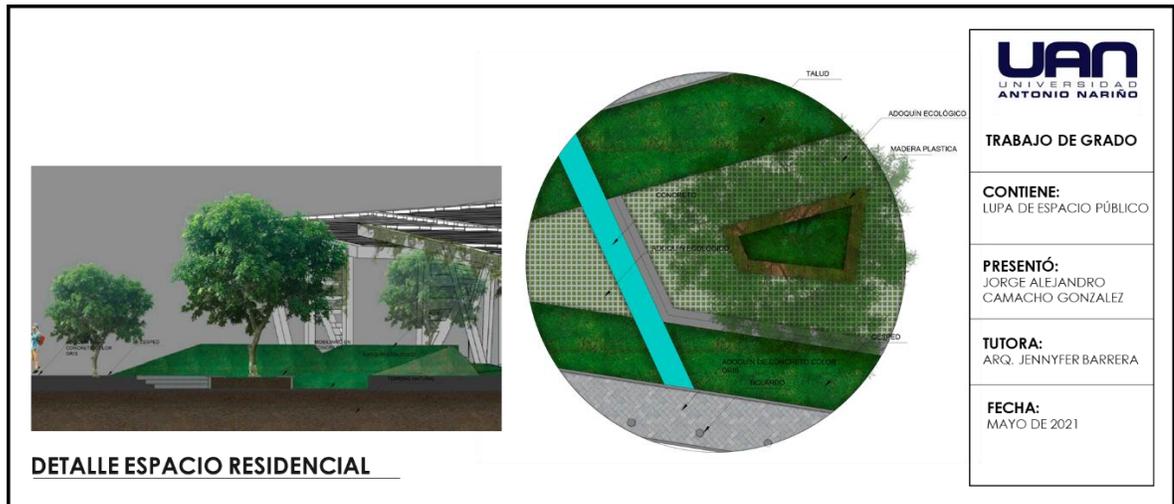


Figura 61. *Espacio en relación al sector residencial*



5.1.3 Las estrategias

Tabla 2. Factores y Estrategias Bioclimáticas para las condiciones climáticas del municipio de Palmira

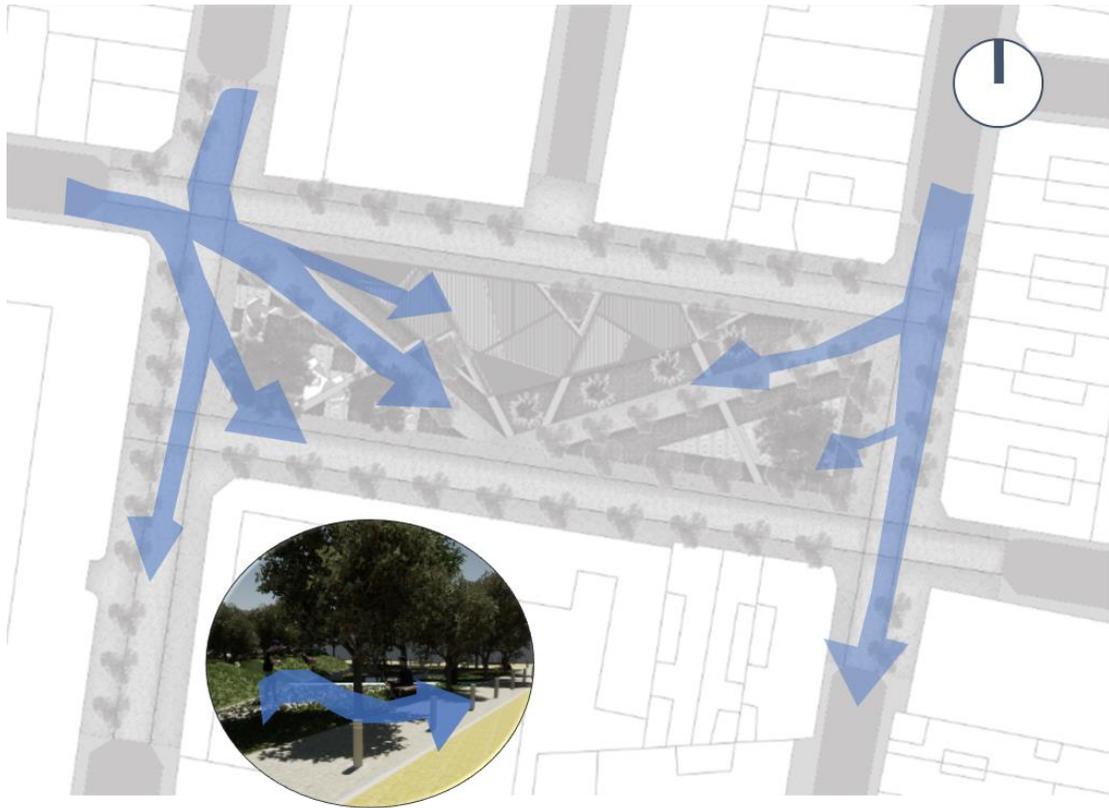
ANÁLISIS DE FACTORES Y ESTRATEGIAS	
FACTOR	ESTRATEGIAS
RADIACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> -Protección -Orientación
VIENTO	<ul style="list-style-type: none"> -Espacios Abiertos -Encauzamiento del aire -Microbrisas
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> -Refrigeración del aire -Gestión del agua
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> -Protección -Inducir el viento -Termonregulación -Enfriamiento
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar la acumulación de calor
MECANISMOS	
<ul style="list-style-type: none"> -Pérgolas -Pórticos -Elementos vegetales -Toldos 	<ul style="list-style-type: none"> -Mantener ejes continuos. -Evitar barreras que permita el paso del aire -Zonas sombreadas o zonas soleadas
<ul style="list-style-type: none"> -Fuentes -Pulverizadores -Dotar espacios con superficies permeables. 	<ul style="list-style-type: none"> -Red de espacios verdes -Arboles en zonas de permanencia -Evitar zonas con demasiada vegetación. -Seleccionar especies adecuadas
<ul style="list-style-type: none"> -Materiales que absorban menos calor -Colores claros en los materiales 	

Figura 62. Estrategias de protección solar en la propuesta



Las estrategias de protección solar para la propuesta se realizaron a través de elementos artificiales y naturales dentro de los cuales hacen parte los elementos arbóreos tipo 1 y tipo 2 establecidos dentro de la investigación.

Figura 63. Estrategias de ventilación



Para este espacio público le favorece su zona abierta y que las corrientes más relevantes de ventilación del municipio pueden acceder por su orientación. Sumado a esto se generan espacios que no generen barreras para la ventilación y vegetación que permite el paso de la ventilación a nivel peatonal sin obstrucciones.

Figura 64. Estrategias de materialidad

ZONAS BLANDAS



Las zonas blandas se utilizan en las zonas de permanencia.

ZONAS SEMI-BLANDAS



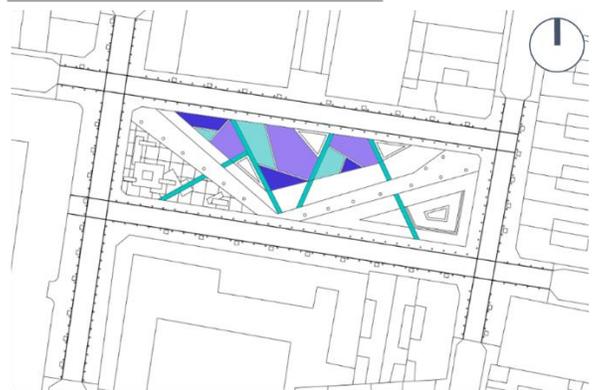
Las zonas de adoquín ecológico se utilizan para permitir la permanencia a la vez que son zonas semi permeables.

MATERIALES QUE ABSORBEN MENOS CALOR EN ZONAS MAS EXPUESTAS



El adoquín color amarillo demostró ser el mas fresco por lo que se utiliza en las vías.

COLORES FRÍOS EN ZONAS DURAS



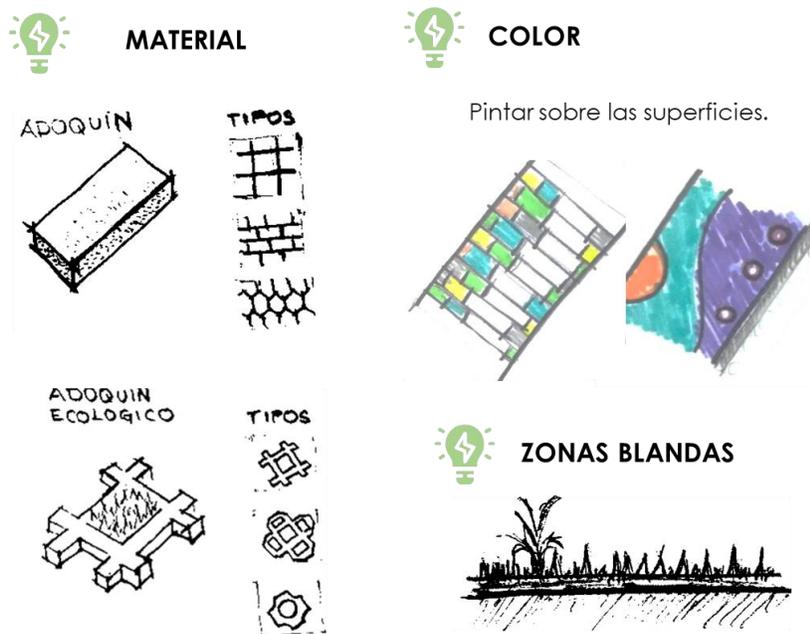
Se utilizan colores fríos sobre las superficies para mayor reflexión.

5.2 Lo tecnológico

5.2.1 Materiales

La materialidad empleada en la propuesta de diseño urbano fue determinada por los usos, tratando de implementar áreas verdes, las cuales son el material más fresco dado por la investigación, pero debido a la exigencia de zonas duras en el espacio público se emplean adoquines ecológicos (los cuales generan partes por donde puede crecer el césped), adoquines de colores claros (los cuales fueron los materiales entre zonas duras que absorben menos calor que los demás) y también se implementan zonas en concreto con una capa de pintura de colores claros para que ayuden a reflejar la radiación y evitar la absorción de calor.

Figura 65. Materialidad



5.2.2 Detalles constructivos.

Figura 66. Detalle constructivo de mobiliario

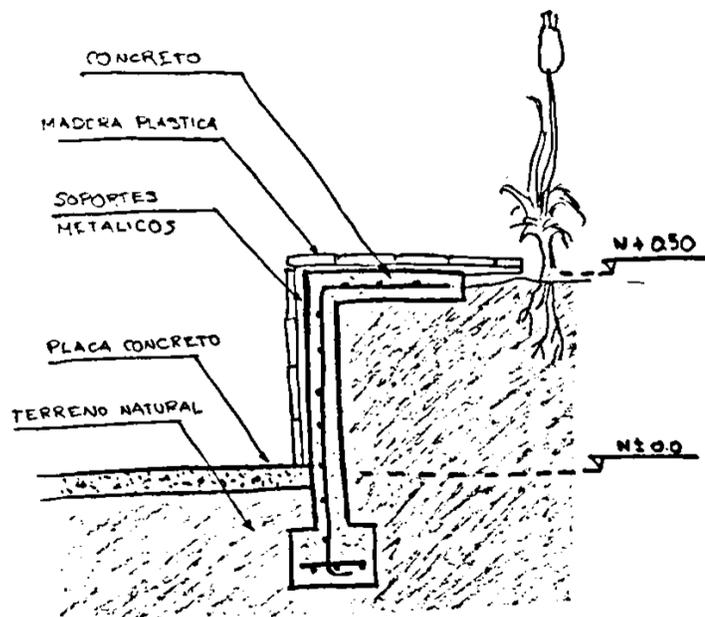
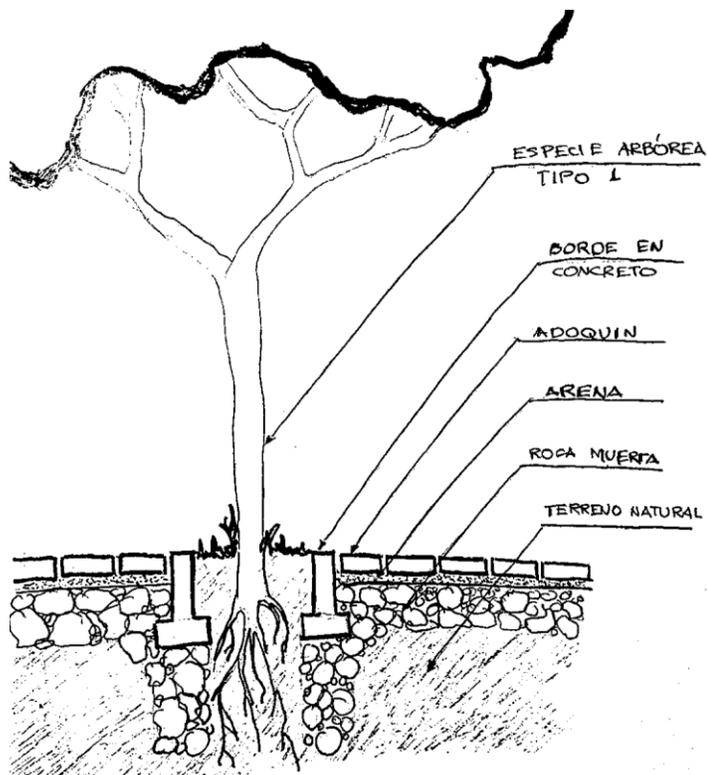


Figura 67. Detalle constructivo de superficie en adoquín y contención de raíces



5.3 Lo ambiental

5.3.1 Estructura ecológica principal.

Teniendo en cuenta que el área de estudio se encuentra sobre la parte urbana y en una parte central, se evidencia que la estructura ecológica principal presente se encuentra sobre su parte norte donde está ubicado un tramo del parque lineal del municipio de Palmira, el cual es un eje verde significativo tanto a nivel espacial como ambiental con una gran cantidad de elementos arbóreos y zonas verdes que ayudan a la generación de un microclima confortable, a diferencia del resto del sector en el cual carecen estos espacios sombreados, arborizados y con zonas blandas presentes.

5.3.2 Arborización urbana

La arborización que se plantea en esta investigación como sugerencia en la parte urbana se realizó teniendo en cuenta las especies propias del municipio de Palmira, determinando cuales pueden llegar a generar sombreadamiento, sin obstaculizar la circulación de peatones ni de la ventilación a la escala peatonal, dividiéndolos en 3 grupos. El primer grupo de elementos arbóreos sugeridos se determina por las especies arbóreas de menor tamaño las cuales pueden ser empleadas en calles, calles peatonales, parques, etc. En este primer grupo se encuentran: la Acacia Rubiña, el Carbonero Rojo, Ébano, Siete cueros, Swinglea y el Trupillo. En el segundo grupo hacen parte las especies de escala media, las cuales se emplean para parques, plazas, plazoletas. En este grupo se encuentran: Cámbulo, Caoba, Carbonero, Almendro, cedro Blanco, Cedro Negro, Chachafruto, Chambimbe, Guayacán Amarillo, Guayacán Garrapo, Guayacán Rosado, Algarrobo, Laurel Tuno, y Acacia Blanca. Por último, se encuentra el grupo 3 en el cual

hacen parte las especies arbóreas de mayor dimensión que requieren de amplias zonas verdes para implantarse. Entre ellos se encuentran la Ceiba y el Samán.

Figura 68. Vegetación tipo 1

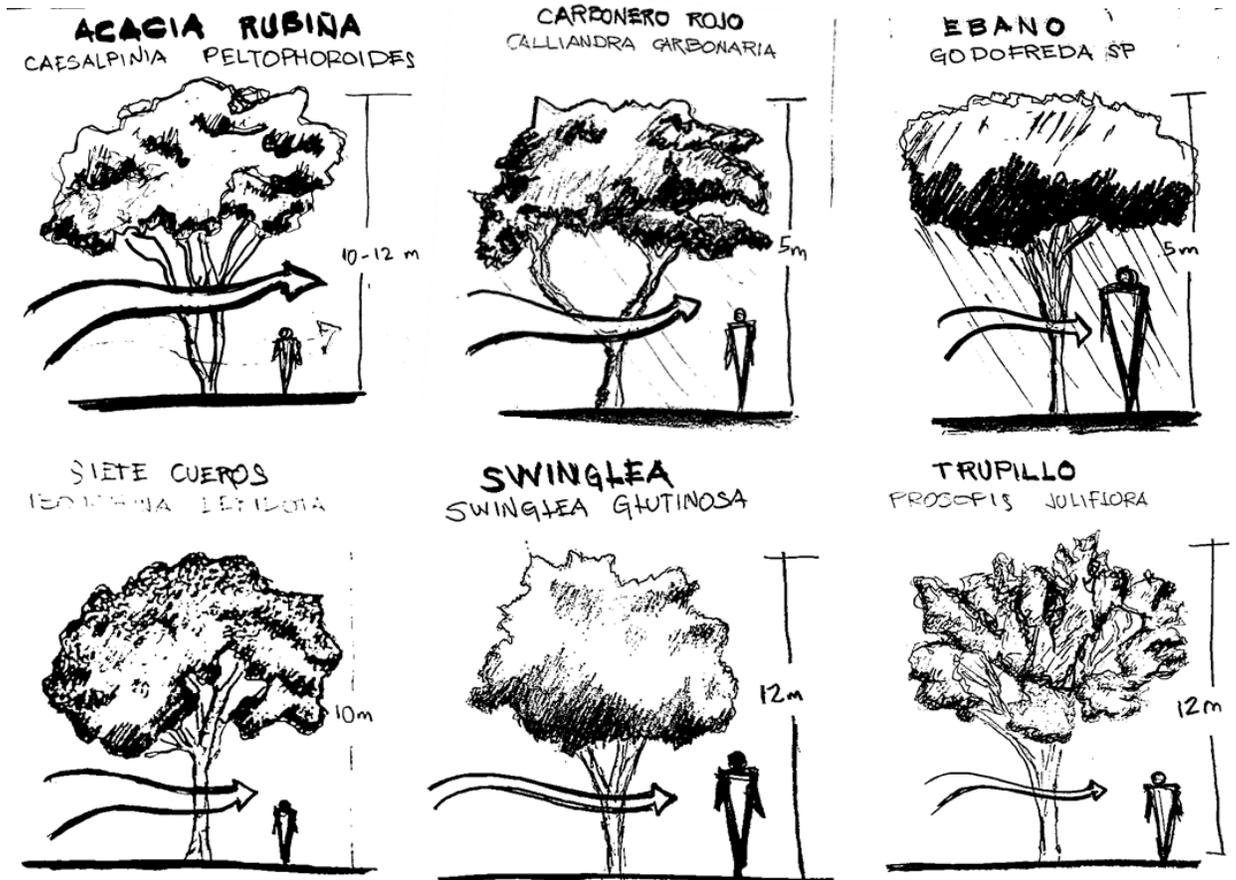


Figura 69. Vegetación tipo 2

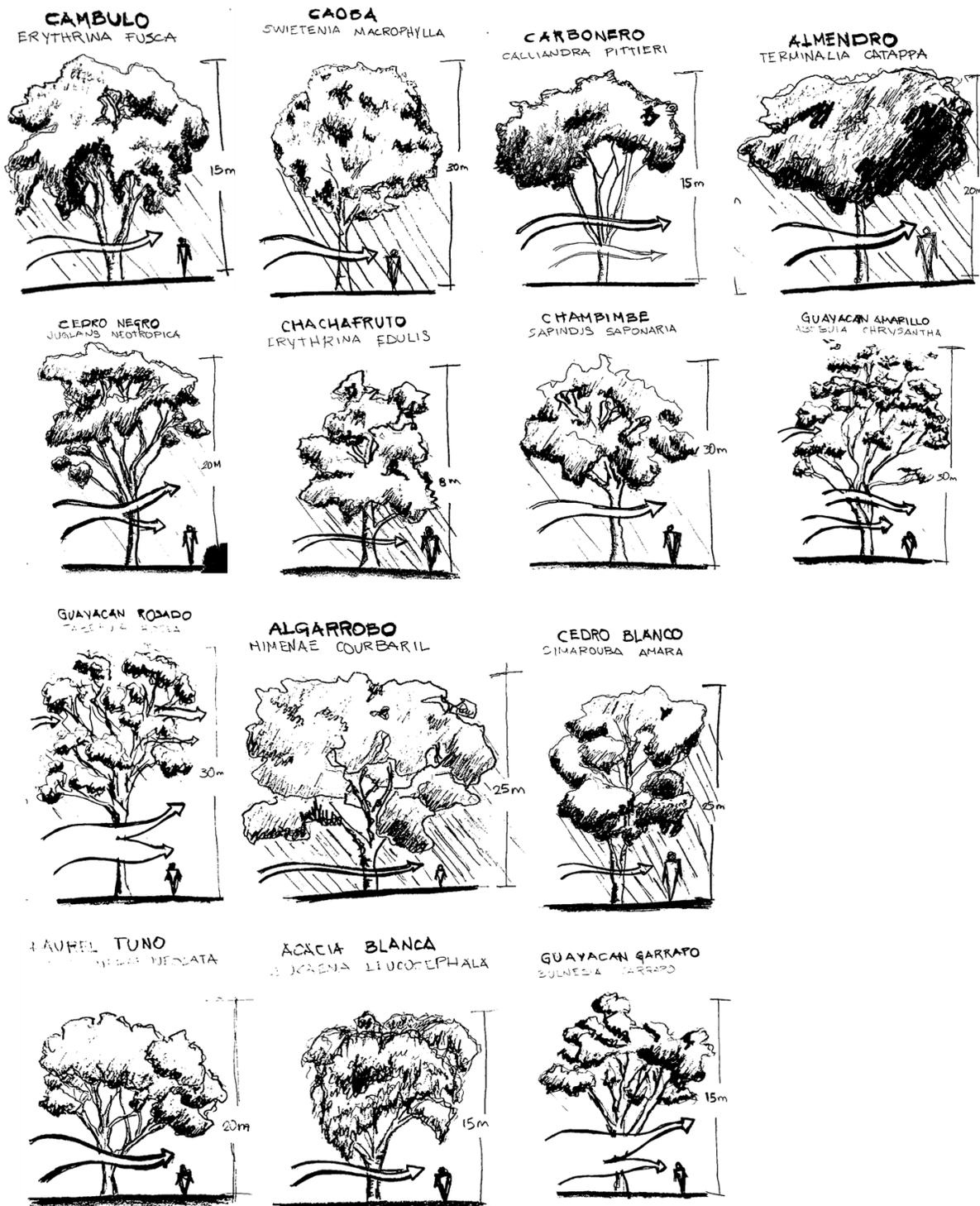
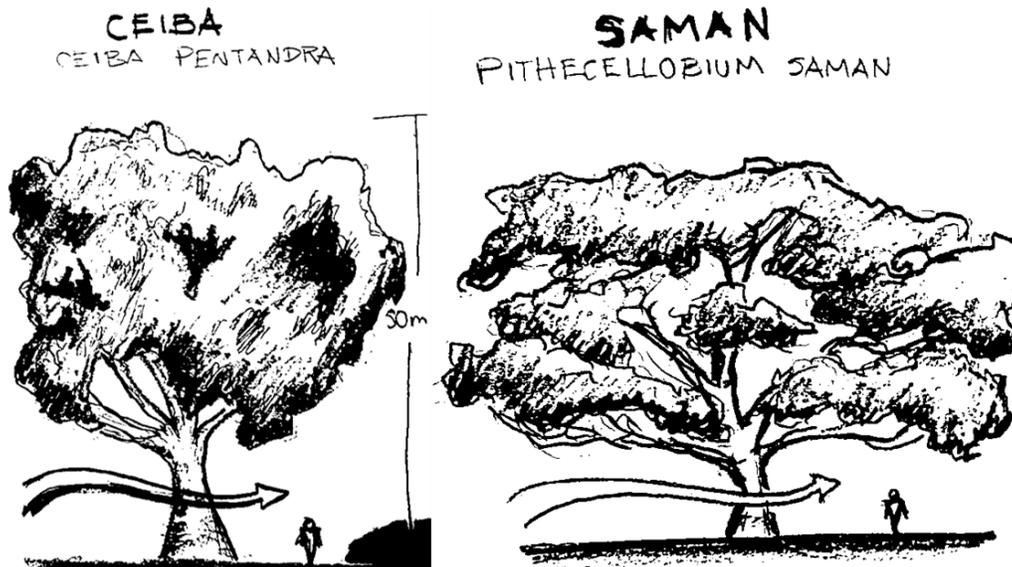


Figura 70. Vegetación tipo 3



5.3.3 Bioclimática

La bioclimática es un actor fundamental dentro de la investigación con la cual se pretende generar unas estrategias para implementación en el espacio público del sector 1 del municipio de Palmira. Para las estrategias se tuvo como referente principal Hernández, A., (2013). *Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normas urbanísticas*. Bragança, Portugal: Instituto Politécnico de Bragança. Del cual se extraen los factores y estrategias que tienen incidencia para el clima del municipio de Palmira, entre los cuales se encuentra el factor Radiación, la cual en el municipio de Palmira presenta unos niveles elevados, característicos en la zona del trópico, la cual puede llegar a generar estrés térmico por calor, e incluso enfermedades por estar sometidos a su exposición en períodos largos de tiempo. Para este factor las recomendaciones o estrategias en climas cálidos son la Protección solar mediante sistemas fijos o móviles, que pueden ser elementos naturales o artificiales como pueden ser: pérgolas, pórticos, elementos vegetales y toldos. El factor Viento, el cual es importante para

garantizar una mejor sensación térmica, el cual es favorecido en plazas de gran dimensión y espacios abiertos. Las estrategias son las de ubicar las calles y espacios en las direcciones predominantes del viento, mantener ejes continuos, y la utilización de vegetación que permita el paso del aire. Para el factor Agua las estrategias son generar superficies permeables que ayuden a regular la humedad y evitar la pérdida del recurso, la Desección con elementos vegetales o materiales porosos y mantener una correcta ventilación para reducir la sensación de humedad. Para el factor vegetación se plantea la estrategia de isla fría la cual se logra con gran cantidad de elementos arbóreos y con la generación de redes de espacios verdes. La vegetación también se utiliza como estrategia para el sombreado y encauzamiento del viento. Por último aparece el factor Materiales en el cual las estrategias son la utilización de materiales con mayor albedo (lo cual evita la acumulación de calor) y la utilización de colores claros en los materiales (para una mayor reflexión de la radiación).

6 CONCLUSIONES

Debido a que las condiciones climáticas son un factor determinante para la permanencia en los espacios públicos y el cambio climático es una condicionante que está en constante cambio, aplicar estrategias bioclimáticas a los espacios públicos es una solución viable que ayudará a mejorar la calidad de vida de las personas que habitan los espacios públicos, siendo ésta una medida de mejoramiento que logrará una mayor apropiación del espacio público, respondiendo a las condiciones climáticas actuales y proyectándolo para las condiciones a futuro.

Un espacio público con características bioclimáticas puede no solo ser un espacio público que les brinde confort climático a sus habitantes usuales, sino que también puede tener el efecto de revitalizar un espacio, estando a la disposición de cualquier usuario, que haga presencia permanente o temporal del sector. Así mismo estos espacios públicos pueden adaptarse o recibir nuevas actividades a desarrollar por los usuarios.

Un espacio público que brinde confort climático a las personas puede tener el efecto de lograr que las personas vivan un poco más el espacio público en condiciones climáticas adversas, y no que tengan que protegerse de esas condiciones en espacios cerrados, logrando así que se obtengan mayores interacciones entre personas, aportando en cierto modo a la parte social de la ciudad.

Se debe pensar en el clima como un factor más que tiene relación a la hora de realizar un proyecto de espacio público, y que el hecho de contener elementos de mitigación como la arborización, esto no garantiza en su totalidad el conformismo de las personas habitando estos espacios, que puede ser debido a la poca capacidad de mitigación de los elementos presentes, a la

relación con sus actividades, o al carácter del espacio público. De igual manera la renovación de algunos espacios puede llegar a tener un aporte de confort espacial, mas no confort climático, como puede ser el caso las calles peatonales.

7 BIBLIOGRAFÍA

-Hernández, A. (2013) Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas. Bragança Portugal: Instituto Politécnico de Bragança.

-Villegas, G (2015) Estrategias bioclimáticas para el espacio público en clima tropical: estudio de caso: Centro histórico de Cali. Cali, Colombia: Universidad del Valle

-Remesar, A. (2008). Espacio público de calidad. Manual de Metodología e Boas Práticas para a Elaboração de um Plano de Mobilidade Sustentável. Capítulo: 97-102.

-Garrido, L (2012) Sustainable Architecture. Editorial Monsa

-Atencia, S (2013) Estrategias de diseño bioclimático en el espacio público urbano. El caso de las calles peatonales en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. (Tesis para acceder al título de MAGISTER)

-Hernández, D. (2016) Análisis de Estrategias Bioclimáticas a nivel urbano en los planes de Ordenamiento Territorial. Espacios públicos y zonas verdes. Caso Manizales. (Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Hábitat) Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

-Hernández, A. (2014) Bioclimática urbana en los espacios públicos principales, un análisis aplicado a diversas plazas chilenas. Chile: CEDEUS Universidad Católica de Chile

-Gonzalo, Nota, Quiñones, Llabra (2017) Confort bioclimático en espacios públicos y calles peatonales, en ciudades y centros turísticos. Tucumán, Argentina: Universidad Nacional de Tucumán.

- Guzmán, Ochoa (2014) Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semi-seco. Revista Hábitat Sustentable Vol. 4, N. 2

-Higuera, E. (1998). Urbanismo Bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos. Madrid, España: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

-Alcaldía de Palmira. (2015). Anuario Estadístico de Palmira. Palmira, Colombia.

- Tokura, Y. (1996). Especies Forestales del Valle del Cauca.

8 ANEXOS

8.1 Lista de figuras

Figura 1. <i>Metodología del trabajo de grado</i>	25
Figura 2. <i>Lineamientos de análisis</i>	26
Figura 3. <i>Pirámides invertidas</i>	27
Figura 4. <i>Imagen de la propuesta Arquitectónica con criterios bioclimáticos</i>	32
Figura 5. <i>El Macroclima de San Miguel de Tucumán</i>	34
Figura 6. <i>El Mesoclima de San Miguel de Tucumán</i>	35
Figura 7. <i>El Microclima en el casco histórico de San Miguel de Tucumán</i>	35
Figura 8. <i>Temperatura, humedad y radiación de san Miguel de Tucumán</i>	36
Figura 9. <i>Las estrategias para San Miguel de Tucumán</i>	37
Figura 10. <i>Diagrama de estrategias para Manizales</i>	39
Figura 11. <i>Plaza Cisneros</i>	42
Figura 12. <i>Sombreamiento a partir de elementos verticales</i>	43
Figura 13. <i>Orquideorama</i>	44
Figura 14. <i>Composición de las cubiertas del Orquideorama</i>	45
Figura 15. <i>Ubicación de Palmira, Valle del Cauca</i>	46
Figura 16. <i>Sector Normativo 1 de Palmira</i>	47
Figura 17. <i>Palmira urbana 1945</i>	48
Figura 18. <i>Sistema de movilidad</i>	49
Figura 19. <i>Sistema de espacio público y equipamientos</i>	50
Figura 20. <i>Sistema Ambiental</i>	51
Figura 21. <i>Morfología urbana del sector 1</i>	52
Figura 22. <i>Zona tropical</i>	53

Figura 23. <i>Parámetros climáticos promedio de Palmira</i>	54
Figura 24. <i>Vista aérea del sector 1</i>	55
Figura 25. <i>Vista peatonal del sector 1</i>	56
Figura 26. <i>División del sector 1 en subsectores</i>	57
Figura 27. <i>Localización subsector 1</i>	57
Figura 28. <i>Fotografía peatonal subsector 1</i>	58
Figura 29. <i>Fotografía aérea subsector 1</i>	58
Figura 30. <i>Localización subsector 2</i>	59
Figura 31. <i>Fotografía peatonal subsector 2</i>	59
Figura 32. <i>Fotografía aérea subsector 2</i>	60
Figura 33. <i>Localización subsector 3</i>	61
Figura 34. <i>Fotografía peatonal subsector 3</i>	61
Figura 35. <i>Fotografía aérea subsector 3</i>	62
Figura 36. <i>Localización subsector 4</i>	63
Figura 37. <i>Fotografía peatonal subsector 4</i>	63
Figura 38. <i>Fotografía aérea subsector 4</i>	64
Figura 39. <i>Localización subsector 5</i>	65
Figura 40. <i>Fotografía peatonal subsector 5</i>	65
Figura 41. <i>Fotografía aérea subsector 5</i>	66
Figura 42. <i>Localización subsector 6</i>	67
Figura 43. <i>Fotografía peatonal subsector 6</i>	67
Figura 44. <i>Fotografía aérea subsector 6</i>	68
Figura 45. <i>Sector Normativo 1</i>	69
Figura 46. <i>Tratamiento de renovación urbana</i>	70

Figura 47. <i>Conservación y Deterioro</i>	71
Figura 48. <i>Análisis de sombras</i>	72
Figura 49. <i>Vista aérea del sector</i>	73
Figura 50. <i>Sensación térmica de las personas encuestadas en el subsector 5</i>	75
Figura 51. <i>Situación en que se encuentran los encuestados</i>	76
Figura 52. <i>Razón por la cual hacen uso del espacio público en sus respectivos horarios</i> 77	
Figura 53. <i>Bocetos de propuesta de diseño urbano</i>	78
Figura 54. <i>Bocetos de morfología presente en el diseño</i>	79
Figura 55. <i>Mapa Mental</i>	80
Figura 56. <i>Composición del espacio público</i>	85
Figura 57. <i>Propuesta de espacio público</i>	86
Figura 58. <i>Espacio en relación al equipamiento educativo, vista aérea</i>	87
Figura 59. <i>Espacio en relación al equipamiento educativo, vista peatonal</i>	87
Figura 60. <i>Espacio en relación a la parte comercial</i>	88
Figura 61. <i>Espacio en relación al sector residencial</i>	89
Figura 62. <i>Estrategias de protección solar en la propuesta</i>	91
Figura 63. <i>Estrategias de ventilación</i>	92
Figura 64. <i>Estrategias de materialidad</i>	93
Figura 65. <i>Materialidad</i>	94
Figura 66. <i>Detalle constructivo de mobiliario</i>	95
Figura 67. <i>Detalle constructivo de superficie en adoquín y contención de raíces</i>	95
Figura 68. <i>Vegetación tipo 1</i>	97
Figura 69. <i>Vegetación tipo 2</i>	98
Figura 70. <i>Vegetación tipo 3</i>	99

8.2 Lista de Tablas

Tabla 1. *Factores involucrados en la bioclimática urbana*39

Tabla 2. *Factores y Estrategias Bioclimáticas para las condiciones climáticas del municipio de Palmira*90

8.3 Lista de Planos

Plano 1. <i>Propuesta Urbano paisajística</i>	81
Plano 2. <i>Corte urbano longitudinal</i>	82
Plano 3. <i>Corte urbano transversal</i>	83
Plano 4. <i>Propuesta de Implantación de Espacio Público</i>	84
Plano 5. <i>Lupa de espacio en relación al equipamiento educativo</i>	86
Plano 6. <i>Lupa de espacio en relación al sector comercial</i>	88
Plano 7. <i>Lupa de espacio en relación al sector residencial</i>	89