

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL**



**TESIS**

**Para optar el Grado Académico de Maestra en Ecología y Gestión Ambiental**

**Efecto del Arbolado urbano en el confort térmico del peatón  
en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto - 2020**

**Autor: Sierralta Escudero Nuria**

**Asesora: Dra. Yábar Torres Guisela**

**LIMA- PERÚ**

**2021**

## **Página del Jurado**

## **Dedicatoria**

A mi padre, **Ciro**, quien fue mi motivación para estudiar esta maestría y que desde el cielo guía ahora mi caminar.

A mi madre y mi hijo, que son el impulso para seguir superándome.

**Nuria**

## **Agradecimiento**

Al personal de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de San Martín – Tarapoto, por el apoyo brindado durante el recojo de la información de campo.

A los vecinos de la ciudad de Tarapoto que participaron respondiendo los instrumentos de la investigación, a ellos mi agradecimiento infinito.

A la Dra. Giusela Yabar por su apoyo incondicional siendo mi asesora, al Arq. Alejandro Gómez Ríos por la orientación y motivación del tema de investigación y al Ing. Luis Alberto Pretell Paredes, por su apoyo en la etapa de procesamiento estadístico de la presente investigación.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Página de jurado.....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Índice de contenidos .....	v
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	x
Resumen .....	xi
Abstract.....	xii

## CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema.....	1
1.2 Formulación del Problema de investigación .....	4
1.2.1 Problema general .....	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 Importancia y Justificación del Estudio.....	5
1.3.1 Importancia teórica y científica .....	6
1.3.2 Importancia metodológica .....	7
1.3.3 Importancia social .....	7
1.3.4 Importancia empírica.....	7
1.3.5 Importancia ambiental.....	8
1.4 Delimitación del estudio.....	8
1.4.1 Delimitación Espacial.....	9
1.4.2 Delimitación Social .....	10
1.4.3 Delimitación Temporal.....	10
1.5 Objetivos de la Investigación .....	11
1.5.1 Objetivo general .....	11
1.5.2 Objetivos específicos.....	11

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico.....	12
2.2 Investigaciones relacionadas con el tema.....	15
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	17
2.3.1 El arbolado urbano .....	18
2.3.1.1 Concepto de arbolado urbano.....	18
2.3.1.2 Enfoques del desarrollo del arbolado urbano .....	19
2.3.1.3 Importancia del arbolado urbano.....	20
2.3.1.4 Estructura del arbolado urbano.....	21
2.3.1.5 Manejo del arbolado urbano.....	23
2.3.1.6 Imagen Urbana .....	24
2.3.2 El confort térmico.....	26
2.3.2.1 El confort térmico en las ciudades.....	26
2.3.2.2 Factores condicionantes del confort térmico.....	27
2.3.2.3 El microclima como factor del confort térmico.....	28
2.3.2.4 El comportamiento del peatón como factor del confort térmico .....	30
2.3.2.5 Diseño Urbano como factor del confort térmico .....	31
2.4 Definición de términos básicos.....	31
2.5 Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual.....	34
2.6 Hipótesis .....	34
2.6.1 Hipótesis general .....	34
2.6.2 Hipótesis específicas.....	34
2.7 Variables (definición y operacionalización: dimensiones e indicadores) .....	35

## CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo, Método y Diseño de la Investigación.....	36
3.1.1 Tipo de la Investigación .....	36

3.1.2 Metodo de la Investigación.....	36
3.1.3 Diseño de la Investigación.....	36
3.2 Población y muestra .....	37
3.2.1 Población .....	37
3.2.2 Muestra .....	37
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	37
3.3.1 Técnicas .....	37
3.3.2 Instrumentos .....	37
3.4 Descripción de Procedimientos de Análisis de Datos .....	38
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS</b>	
4.1 Resultados.....	40
4.2 Analisis de los resultados o discusion de resultados .....	54
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>69</b>
1: Declaración de Autenticidad .....	69
2: Autorización de consentimiento para realizar investigación.....	70
3: Matriz de la definición operacional de las variables .....	75
4: Matriz De Operacionalidad .....	77
5: Protocolos o Instrumentos utilizados .....	78
6: Tabla de medicion de microclima .....	79
7: Cuestionario a pobladores que se movilizan en via de evitamiento.....	80
8: Prueba de normalidad de los datos de la dimension Manejo de arbolado y Diseño Urbano .....	82
9: Prueba de normalidad de los datos de la dimension Imagen Urbana y Diseño Urbano .....	82

10: Inventario de Bermas de la Via de Evitamiento dra 6 - 20 .....	83
11: Caracteristicas botanicas del arbolado existente .....	86
12: Caracteristicas botanicas del arbolado propuesto.....	92
13: Mediciones del microclima .....	97
14: Fotos .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del arbolado en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto.....	45
Tabla 2. Elementos del microclima de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto.....	46
Tabla 3. Prueba de correlación entre el manejo del arbolado y el diseño urbano.....	37
Tabla 4. Prueba de correlación entre el Imagen urbana y el diseño urbano.....	45
Tabla 5. Valores de la temperatura por lugares de la vía Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto .....	63
Tabla 6. Prueba de Duncan para los valores de la temperatura por secciones de la vía Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación espacial de la zona de estudio.....	23
Figura 2. Ubicación de la zona de estudio.....	23
Figura 3. Escalas de sensación térmica	
Figura 4. Fases de desarrollo natural del árbol	
Figura 5. Geometría del árbol	
Figura 6. Niveles de ruido	
Figura 7. Variaciones de temperatura según distanciamiento del árbol	
Figura 8. Relación del arbolado con el confort térmico	
Figura 9. Ubicación geográfica de la zona de estudio	
Figura 10. Ficha bioclimática del distrito de Tarapoto	
Figura 11. Rosa de vientos del distrito de Tarapoto	
Figura 12. Descripción de vientos en zona de estudio	
Figura 13. Fotos de la Av. Evitamiento	
Figura 14. Uso de suelo de zona de estudio	
Figura 15. Anillo vial de la ciudad de Tarapoto	
Figura 16. Valoración del manejo del arbolado de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020 .....	45
Figura 17. Valoración del diseño urbano de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020 .....	48
Figura 18. Valoración de a imagen urbana de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.....	
Figura 19. Valoración del comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020 .....	49

## Resumen

La investigación planteó como objetivo, determinar el efecto que tiene el arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto -2020, estudio del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo-causal, empleando el método hipotético-deductivo, diseño no experimental, teniendo como población a todos los pobladores que viven y trabajan en la zona de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, considerando para el estudio ambos sexos y solo personas mayores de 18 años y una muestra de 30 pobladores, la técnica de la encuesta y las mediciones de campo y los instrumentos el cuestionario y la ficha de mediciones de campo. Se concluye que, un adecuado arbolado urbano tiene efecto positivo en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, donde el valor de la temperatura bajo el árbol es de 28.5%, valores que representan 11.9°C de diferencia entre la temperatura del tronco y la pista; de 8.9 °C entre la temperatura del tronco con la vereda y de 6.2°C entre la temperatura del tronco con la berma. Con estos resultados se puede demostrar que con un adecuado Arbolado urbano se puede dar muchos beneficios a la población, así mismo tomando en cuenta las características propias del lugar se puede aprovechar los propios recursos Ecológicos y de esa manera solucionar los problemas ambientales que aportarían mucho a la ciudad.

**Palabras clave:** Arbolado, confort térmico, urbano.

## **Abstract**

The objective of the research was to determine the effect that urban trees have on thermal comfort in Av. Evitamiento in the city of Tarapoto -2020, study of the applied type, quantitative approach, explanatory-causal level, using the hypothetical-deductive method , non-experimental design, having as a population all the residents who live and work in the area of Av. Evitamiento in the city of Tarapoto, considering for the study both sexes and only people over 18 years of age and a sample of 30 residents, the survey technique and field measurements and the instruments, the questionnaire and the field measurements sheet. It is concluded that adequate urban trees have a positive effect on thermal comfort in Av. Evitamiento in the city of Tarapoto - 2020, where the temperature value under the tree is 28.5%, values that represent a difference of 11.9 ° C. between the temperature of the trunk and the track; 8.9 ° C between the temperature of the trunk and the sidewalk and 6.2 ° C between the temperature of the trunk and the berm. With these results it can be shown that with an adequate urban trees many benefits can be given to the population, likewise taking into account the characteristics of the place, it is possible to take advantage of the Ecological resources itself and in that way solve the environmental problems that would contribute much to the city.

**Keywords:** Trees, thermal comfort, urban.

# CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1.Descripción del problema

Actualmente la humanidad enfrenta un problema global, que es el cambio climático; sin descartar que existen otros problemas, como las pandemias de salud que también están afectando al mundo, donde estudios afirman que el cambio climático está relacionado a las actividades del hombre en el planeta, debido a que, los principales emisores de CO<sub>2</sub> a la atmósfera son por las actividades antropogénicas, como las industrias, el alto tránsito vehicular en las grandes urbes, la erosión del propio suelo, entre otras; situación que merece un análisis profundo, a fin de encontrar una alternativa para reducir y mejorar nuestro medio ambiente para un mundo mejor.

Tomando en cuenta que: “Muchas ciudades están desarrollando políticas para promover la vegetación como una medida para reducir sus emisiones netas de gases de efecto invernadero. Los estudios sugieren que los bosques urbanos pueden representar una importante reserva de carbono...” Continúa diciendo que el crecimiento y desarrollo de las ciudades modifica la distribución de la temperatura de la superficie terrestre -TST- y resalta la importancia de incluir espacios verdes en estas ciudades. (Velasco, Roth, Norford, & Molina, 2016)

Investigaciones y estudios sobre el cambio climático indican que las actividades humanas, acaban cada año con 15.000 millones de árboles y precisan que el número de árboles en el planeta se ha reducido en un 46%. Al mismo tiempo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que el 92% de la población mundial está expuesta a niveles peligrosos de contaminación del aire, así lo precisa, un artículo del Diario El País, de Madrid – España, del 30 mayo 2018. Y sostiene, además, que el problema de la salud medioambiental y humana en el centro de las ciudades esta desde hace varias décadas sobre la mesa de las autoridades, y tratarlas es cada vez más urgente, pues los árboles en las ciudades juegan un rol en la mitigación de muchos de sus negativos impactos. (Dominguez, 2015)

Por otro lado, el arbolado urbano juega un papel muy importante en la mitigación de algunos de estos impactos negativos. Y por ello, los parámetros de arbolado y espacio verde urbano son de mucha importantes en la planificación urbana actual. Se considera que reduce el impacto ambiental, regulando la temperatura y mejorando la calidad del aire. Por ello se afirma, que la vegetación está relacionada con la TST y la temperatura del aire, ya que, cuando se modifica la cobertura vegetal hay una reducción de la mitigación del calor solar. (Oltra-Carrió, y otros, 2010)

La OMS afirma en sus últimos estudios, que la humanidad necesita, al menos, un árbol por cada tres habitantes para asegurar y respirar un mejor aire en las grandes urbes y establece un mínimo de entre  $9\text{m}^2$  a  $15\text{m}^2$  de área verde por habitante que se distribuye según la densidad poblacional. Así mismo manifiesta que la flora urbana juega un muy importante papel en la atenuación de las huellas medioambientales, considera que un árbol de gran tamaño es capaz de absorber hasta 150 kilos de  $\text{CO}_2$  al año; además indica que también es capaz de reducir la contaminación acústica, porque el follaje lo atenúa considerablemente, aumentando razonablemente la biodiversidad en las ciudades; La OMS sugiere que los límites máximos permisibles de ruidos en exteriores sea de 55 dB en el día y 40dB de noche.(Accolti y Miyara 2010). Finalmente asevera, que favorecen a la regulación térmica y es capaz de ayudar a enfriar el aire entre dos y ocho grados, con lo que pueden llegar a reducir en verano la necesidad de aire acondicionado en un 30% en estas ciudades con un razonable arbolado. (Domínguez, 2015).

En la última década, en el Perú se está tomando conciencia de la importancia de la conectividad y convivencia, entre la ciudad y su entorno medioambiental, y es así que, en algunas municipalidades de Lima metropolitana, como el caso de la Municipalidades de San Isidro, Miraflores y Lima Cercado, se están generando iniciativas para una adecuada gestión y manejo de las áreas verdes urbanas; creando ordenanzas municipales para el mejoramiento y mantenimiento de las áreas verdes y arbolado en las principales calles y avenidas, a partir de la elaboración, implementación y ejecución de instrumentos de gestión, como son el plan de desarrollo urbano, el plan operativo, las ordenanzas

medioambientales, los proyectos específicos de ejecución medio ambientales, las directivas propias del cuidado de áreas verdes y jardines, etc.

De igual manera en otras ciudades del país, se empieza a vislumbrar el valor que implica convivir con un apropiado ecosistema y un medio ambiente saludable, donde la trama ambiental va tomando importancia en la vida de los seres humanos, que por mucho tiempo no ha sido tomado en cuenta, ignorándola y viviendo de espaldas a esta realidad.

Tarapoto una ciudad ubicada en el nororiente del Perú, conocida como la ciudad de las palmeras, con un clima cálido semi húmedo, en la región selva; en estos últimos años se ha observado el aumentado de densidad poblacional, y también por otro lado, el incremento en el sector turístico, por sus bellos paisajes naturales, entre otras riquezas naturales que tiene el lugar, han hecho que la actividad comercial también aumente; sin embargo, los espacios urbanos no son adecuado ni eficientes para la cantidad de personas que residen y transitan, donde el área urbana representa 5497 Ha. el área verde pública de 4.4 Ha., lo que representa un 0.08% del total urbano. (MPSM, 2018), y teniendo una población proyectada al 2020 de 161,296 habitantes (Lozano, 2019) se estima que el área verde por habitante es de 0.27 m<sup>2</sup>/hab, valor por debajo de lo señalado por la OMS que el valor mínimo es de 9 m<sup>2</sup>/hab.

La existencia de bajos niveles de áreas verdes urbanas genera las llamadas Islas de Calor urbano (ICU), no solamente por la cantidad de la población, sino también por la sensación térmica que genera la capa asfáltica y la materialidad de las construcciones de los inmuebles, las propias veredas, adicionando el poco cuidado y mantenimiento de las vías vehiculares, peatonales y las escasos parques y áreas verdes en la ciudad generando inadecuado Confort Térmico al peatón, el mismo que se puede medir a través del ISO 7730, no existiendo a la fecha datos estimados para este estándar en ciudades del Perú, y así como no existe de forma específica en la ciudad de Tarapoto.

Nuestro estudio está basado en investigar, una apropiada gestión del arbolado urbano en la ciudad de Tarapoto que influye en el confort térmico peatonal, generando más

identidad en la ciudad, tomando como prototipo de muestra a la av. Vía de Evitamiento de dicha ciudad, a partir de las características propias de la zona, que incluye su clima, el entorno, la identidad, vegetación de especies nativas y principalmente proponiendo alternativas al gobierno local, para lograr una gestión eficiente, abordando de una manera planificada y mejorando el cuidado y mantenimiento del arbolado urbano en beneficio del confort climático a las personas que transitan por el lugar.

El crecimiento urbano, desordenado, no planificado, ligado a la inadecuada gestión de los gobiernos locales, que descuidan el servicio y mantenimiento de las áreas verdes y arbolado de sus correspondientes comunas, transforman el paisaje natural en beneficio de los habitantes, en vistas artificiales y altamente contaminantes, no solamente por la materialidad de las construcciones, sino, por los diferentes aspectos que no conducen con la tranquilidad como disonantes ruidos, malos olores y ante todo los climas extremos que genera discomfort térmico a los peatones que transitan por el lugar.

Las condiciones térmica en toda ciudad, es muy importante, más aún en la selva tropical de la ciudad de Tarapoto, que presenta un clima cálido semi húmedo, donde el sol del mediodía, tiene un ángulo de altura de  $90^\circ$ , que genera una radiación solar por los planos horizontales; presentando temperaturas altas, entre  $31^\circ\text{C}$  y  $34^\circ\text{C}$  y con un desbalance climatológico, que en la actualidad llega hasta  $38^\circ\text{C}$  la sensación térmica; la variación de temperatura durante el día es entre los  $9^\circ$  y  $11^\circ$  y presenta una alta humedad relativa promedio hasta 76% , con una velocidad de vientos máxima en el año de 2.07m/s. Por lo que se deduce, que el actual arbolado urbano no es eficiente por no contar con la cantidad adecuada para el lugar y no tener las características arbóreas correctas para las condiciones climáticas del lugar.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Qué efecto tiene el arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto?

### 1.2.2. Formulación de los problemas específicos

- ¿Qué efecto tiene la estructura del arbolado urbano en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020?
- ¿Qué efecto tiene el manejo del arbolado en el diseño urbano de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020?
- ¿Qué efecto tiene la imagen urbana del arbolado en el comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020?

## 1.3 Importancia y justificación del estudio

La importancia de la investigación radicó en el estudio y el análisis del medio ambiente y el entorno urbano inmediato en la vía de evitamiento de la ciudad de Tarapoto, ya que es una vía de alto tránsito que conecta a la ciudad con otros distritos y las zonas de producción agrícola, considerando que es una zona Residencial de Densidad Media y Zona Comercial, donde se analizó la influencia el entorno urbano actual (vías, vereda, bermas, etc.) y el arbolado urbano las propuestas de vías, las áreas verdes y las causas de la falta de confort térmico en la ciudad; y a partir de estos hallazgos, se propone alternativas y estrategias para mejorar la gestión y manejo de arbolado urbano y en consecuencia mejorar también el confort térmico peatonal, a su vez un adecuado espacio urbano, no solamente en la vía evitamiento de la ciudad de Tarapoto, sino en todo el sistema urbanístico de la ciudad.

El estudio tiene en cuenta, el tipo de clima tropical que tiene la ciudad de Tarapoto, la materialidad del entorno inmediato de la zona de estudio (las pistas, de las veredas y de las propias edificaciones de su entorno) y a su vez la recopilación de información de la diversidad de especies nativas arbóreas urbanas adecuadas para el sector. Se formula estrategias de gestión y manejo del arbolado urbano y de áreas verdes, a fin de mejorar el confort térmico peatonal, a partir de una apropiada metodología, acompañada de propuestas arquitectónicas y urbanísticas sostenibles que permitan mejorar el medio ambiente de la ciudad, sus espacios; aprovechando su propio clima, los recursos naturales con que cuenta, y contribuyendo a la mitigación de los trastornos ocasionadas

por las isla de calor que se presentan, tales como: aumento del consumo de energía, que genera la liberación de gases de invernadero, la contaminación del aire y aumento de los niveles de ozono urbano y lo principal el malestar humano que a veces pone en riesgo a la salud humana.

Es por ello la importancia y la planificación del diseño urbano, tener espacios públicos en confort, buscando relacionar el entorno y las características climatológicas, para que facilite una armonía entre el hombre y el medio ambiente, en donde se debe aprovechar al máximo las condiciones naturales favorables para hacer un uso mínimo de los medios mecánicos de climatización, reduciendo el consumo de energías contaminantes. En la ciudad de Tarapoto, se producen temperaturas altas por ser zona tropical, aun mas por las islas de calor urbano que se generan dentro de la ciudad y con el cambio climático ha aumentado la sensación térmica principalmente en las horas pico (11:30 am a 02:30pm), lo cual genera complicaciones y pesadez a los peatones que transitan y trabajan en esa zona, los vientos son muy escasos y las protecciones solares en los espacios urbano; incluso hasta los vehículos motorizados, debido a la radiación solar muy fuerte, que se está viviendo en los últimos años, por falta de arborización y de áreas verdes, así como, carencia de alguna otra alternativa de protección en la zona. La mejora de la calidad espacial, ambiental y social de una ciudad se puede obtener promoviendo el uso y la revitalización adecuada tomando en cuenta las consideraciones climáticas del lugar y más aún la identidad cultural y el uso de materiales existentes en la zona; tratando de generar una mejor calidad de vida de forma sostenible sin perjudicar al medio ambiente.

### 1.3.1 Importancia teórica y científica

La investigación tiene relevancia científica y teórica en la medida en que aporta nuevos conocimientos a partir de plantear alternativas de solución del problema identificado, tendiendo como criterios, la aplicación de teorías de análisis tanto de las variables referentes al arbolado urbano y confort térmico, y los indicadores de las mismas, cuyas propuestas teóricas son herramientas de conocimiento. Así mismo precisando sus dimensiones como: Cobertura del arbolado, manejo del

arbolado, diseño urbano, para la variable Arbolado urbano y microclima, comportamiento del peatón y espacio urbano, para la variable Confort térmico; todos estos elementos debidamente fundamentados en sus teorías y categoría filosóficas.

### 1.3.2 Importancia metodológica.

Se reconoce desde el momento en que se opta por proponer como propósito: Determinar el Efecto del Arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto - 2020, para lo cual se siguió una ruta metodológica como la observación directa, mediciones de campo, técnicas de encuestas y entrevistas, el análisis documental de la bibliografía correspondientes de las visitas a bibliotecas virtuales y físicas, analizando los antecedentes, las teorías; de igual manera utilizando por igual los métodos analítico-sintético, el inductivo-deductivo, incluyendo los métodos de análisis que se pueden presentar en el trabajo de campo.

### 1.3.3 Importancia Social.

Está referida a que la investigación opta por fomentar estrategias para mejorar por la gestión y el adecuado manejo del arbolado urbano en la ciudad de Tarapoto, que permita lograr el equilibrio el medio ambiente y a su vez generar actitudes, prácticas y valores fundamentales que se reflejen en la gestión, implicando a su vez, el fomento de principios para conservar los aspectos culturales, pero de igual forma, valorando los propios recursos naturales de la ciudad, y de esta maneja, generando identidad y nueva visión para todos los acontecimientos actuales de Tarapoto.

### 1.3.4 Importancia empírica.

Como consecuencia de los resultados obtenidos de la investigación, se proponen alternativas de solución a los problemas identificados y encontrados, a su vez que servirán de base, para realizar intervenciones ambientales en otros sectores y ciudades, así como para desarrollar investigaciones más profundas sobre el tema, al mismo tiempo servirá de antecedente para futuros investigaciones sobre el

mismo objeto de estudio y finalmente, servirá de línea base para investigaciones que promuevan el desarrollo social, económico, cultural y ambiental de la ciudad de Tarapoto.

#### 1.3.5 Importancia Ambiental.

Por la existencia de nuevas teorías y propuestas bioclimáticas relacionadas al medio ambiente, la investigación demuestra que se puede establecer estrategias para un manejo eficiente del arbolado urbano, considerando la diversidad de especies nativas del lugar y manejarlo de forma sostenible con los sistemas constructivos eficientes y adecuados criterios de diseño propios para el lugar, generando desarrollo sostenible, que no es otra cosa sino, garantizar la satisfacción de las necesidades de las generaciones del futuro, sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones del presente, y sin perjudicar el medio natural que rodea a la ciudad de Tarapoto.

### **1.4 Delimitación del estudio**

#### 1.4.1 Delimitación Espacial.

La investigación se realizó a lo ancho y largo de las 14 cuadras que conforman la vía de Evitamiento de la ciudad de Tarapoto.

En la figura 1 y 2 se detalla la ubicación de forma gráfica

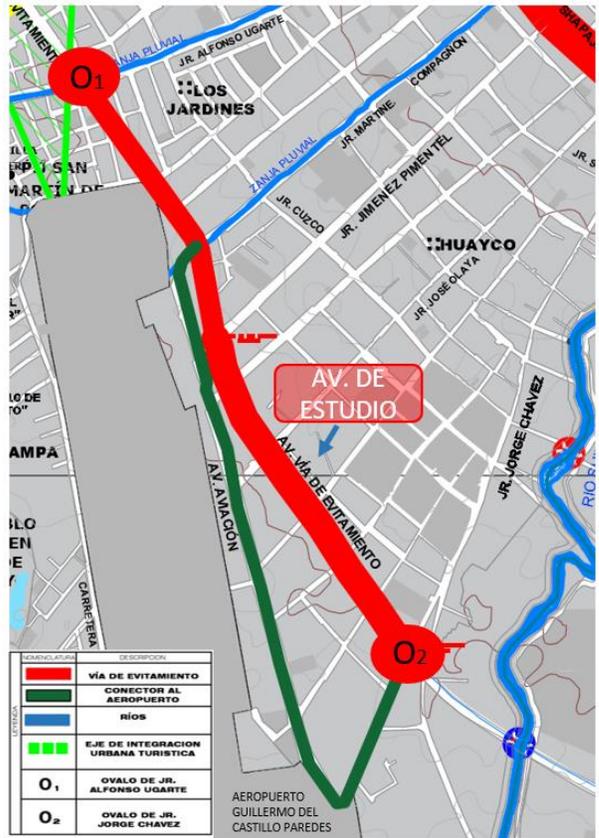


Figura 1. Delimitación espacial de zona de estudio.

Fuente: Propia.



Figura 2. Ubicación de zona de estudio.

Fuente: Google earth

Esta avenida comprende la vía de Evitamiento cdra. 6 que cruza con el ovalo de Jr. Alfonso Ugarte hasta el cruce de Av. vía Evitamiento cdra., 20 con Jr. Jorge Chávez, la misma que presenta en la extensión indicada, un alto nivel de actividades de tránsito peatonal y vehicular, principalmente de carga pesada, aparentemente como aglomeración urbana y turgurización vehicular, contando en toda la zona de estudio con 333 plantas arborescentes en este caso la gran parte son palmeras aceiteras (*Nombre científico: Elaeis guineensis*), reflejando una deficiente gestión de las autoridades correspondientes al no buscar alternativas para resolverlos; pues, no solamente se trata que se cumplan con los parámetros normativos básicos de RNE, sino, mejorar los espacios públicos, aprovechando la diversidad arbórea con especies nativas que brinden microclimas, para que así puedan generar confort térmico, a fin de mitigar los efectos de la contaminación ambiental y las condicionantes que generan la falta de confort térmico en las calles de la ciudad.

#### 1.4.2 Delimitación Social.

La investigación buscó afianzar la cultura, la gestión y el adecuado manejo del arbolado urbano, tomando en cuenta las especies nativas que no solo puede ser palmeras. La ciudad de Tarapoto cuenta con diversidad de especies arbóreas urbanas, las cuales pueden brindar el confort térmico que se necesita dentro de la ciudad, y a su vez mitigar los contaminantes ambientales de la ciudad.

#### 1.4.3 Delimitación temporal.

La investigación correspondió al estudio y análisis de los hechos ocurridos en la ciudad de Tarapoto, durante el año 2021, a fin de determinar la influencia de la gestión del arbolado urbano en el confort térmico peatonal de la vía de evitamiento durante este periodo, es decir, analizar la gestión del arbolado urbano de la ciudad, identificando y trabajando en las dimensiones de planificación, su normatividad, la estructura urbana y su ecología urbana, así como, las islas de calor, las actividades del peatón, la calidad del espacio urbano y el desarrollo sostenible, de la ciudad durante el año 2020.

## **1.5 Objetivos de la investigación**

### 1.5.1 Objetivo general

Determinar el efecto que tiene el arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto -2020

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Establecer que efecto tiene la estructura del arbolado urbano en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.
- Determinar el efecto que tiene el manejo del arbolado en el diseño urbano de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.
- Determinar el efecto que tiene la imagen urbana del arbolado en el comportamiento del peatón Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco histórico

El arbolado urbano, desde tiempos inmemorables ha jugado y desempeñado un papel muy importante en el medio urbano. En la actualidad su importancia se ha multiplicado por los problemas asociados al cambio climático, donde la población mundial ha comenzado a sufrir sus consecuencias, motivado por la propia contaminación que genera la actividad humana de forma descontrolada, donde muchas veces priman los factores económicos, el lucro, sin considerar que se está perjudicando la vida de los seres humanos, así como de las especies de flora y fauna; siendo el arbolado urbano para los estudiosos del tema, a la arborización urbana la definen: “... el arte, la ciencia y la tecnología de la gestión de árboles y recursos forestales alrededor de los ecosistemas urbanos para proveer un beneficio psicológico, sociológico, ecológicos, cultural, económico, ambiental y de salud pública a la sociedad...” (Konijnendijk, Kenney, & Randrup; 2006).

Los árboles y las zonas verdes, si bien han sido empleados como herramientas para armonizar y embellecer el entorno paisajístico, facilitando así espacios para una mejor convivencia social en las ciudades, existiendo evidencia de esto en culturas como de las antiguas Mesopotamia, Egipto y Grecia y así como en la América hispánica, tal como indica Dorts, et al (2019) es a partir de los años 50 en donde la arborización urbana comienza a ser considerada como un factor de diseño y gestión de las ciudades, siendo conceptualizada ya no necesariamente como un aspecto estético, sino como un enfoque multidisciplinar, motivado por las corrientes ambientales de la sostenibilidad del entorno, a lo que ONU-Hábitat (2011) son los factores asociados al cambio climático los que han puesto en agenda pública el tema del arbolado urbano, y constituye así ya un elemento de la planificación, proyección y concepción del uso del suelo y del territorio, bajo enfoques de eficiencia y sustentabilidad.

Sin embargo, es menester precisar que la gestión del arbolado, de las áreas verdes y de los jardines en las ciudades, no solamente mejoran y mitigan los efectos del cambio climático, sino que también están presentes y hacen frente a los problemas de sostenibilidad social, económica y ambiental simultáneamente, con un enfoque interdisciplinario para aumentar notablemente la sostenibilidad urbana y la mejora en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. En términos económicos los árboles urbanos generan beneficios directos en su entorno inmediato, puesto que incrementan el valor de los bienes inmuebles. (Sander, Polasky, & Haight, 2010)

A su vez, desde una perspectiva de la salud, las especies arbóreas en zonas urbanas contribuyen a purificar el aire, disminuyen los niveles de materiales que contaminan el ambiente, merman las emisiones de gases perjudiciales del efecto invernadero, contribuyendo así a la mitigar del cambio climático (Baró et al., 2014); y desde una perspectiva normativa, en la actualidad la mayoría de países ya han determinado leyes y reglamentos para adecuar su desarrollo urbano a la implantación de especies arbóreas como parte de la configuración espacial de las ciudades. .

Es por ello, que la conceptualización actual del aprovechamiento de los beneficios de la arborización en las urbes, considerara el enfoque funcional de los elementos de la estructura urbana y asociadas a factores como el clima, los enfoques productivos de la ciudad, así ONU-Hábitat. (2011) estos elementos son los que condicionan e tipo de especie más apropiada con el lugar.

En relación al confort térmico, este corresponde a un concepto que incluye muchos aspectos siendo uno de los elementos fundamentales de la calidad ambiental tanto al interno como externo de las viviendas, guardando relación con la satisfacción térmica que puede sentir una persona en el espacio, sin embargo su consideración conceptual es reciente, así Cordero (2014) detalla que en los tiempos antiguos los diseños de las viviendas y de los lugares urbanos por lo general respondían a criterios de amplitud, por consiguiente los elementos asociados a temperaturas elevadas constituían consideraciones que eran superadas fácilmente; y en los tiempos de la caverna el hombre

buscaba en las cuevas sobreponerse a la adversidad climática ya sea para sobrevivir o como bienestar personal.

No es sino hasta 1963, cuando Victor Olgyay, introduce por primera la vez del término de confort térmico al presentar un modelo de evaluación bioclimática de exteriores, tomando como criterios de análisis la temperatura, la humedad relativa y la actividad humana (Mayorga, 2016) para luego en 1994 establecerse el ISO 7730, SO 7730: 2005, que establece métodos para calcular la sensación térmica general y el nivel de incomodidad de los individuos expuestos a ambientes térmicos moderados, expresando así las condiciones ambientales que son consideradas aceptables para un entorno dado. Luego aparece la norma ASRHAE, que tiene como “propósito de este estándar, tal y como en el mismo se indica, es especificar la combinación de factores térmicos ambientales y personales que producirán condiciones ambientales térmicas aceptables a la mayoría de los ocupantes en un espacio. (Godoy, 2014; p.23)

Con la norma ASHRAE, 2005; Se estandariza los parámetros de sensación térmica para poder percibir los índices de disconfort y buscar soluciones para ello y generar confort térmico en los espacios.

PUNTUACIÓN	SENSACIÓN TÉRMICA
+3	Mucho calor
+2	Bastante calor
+1	Algo de calor
0	Neutra
-1	Algo de frío
-2	Bastante frío
-3	Mucho frío

Figura 3. Escalas de sensación Térmica. Fuente: ASHRAE 2005

Otras conceptualizaciones del confort térmico hacen referencia al ambiente térmico se incluyen otros criterios de determinación como la calidad de luz, el ruido, la calidad del

aire, pues todos ellos conjuntamente con la temperatura y la humedad relativa generan un impacto sobre las personas. (Schiavon, Hoyt, Piccioli, 2014).

La tecnología nos puede proporcionar un confort ideal a través de la climatización artificial, sin embargo, cada vez está más arraigada que esta consideración debe ser en lo posible eliminada de los diseños arquitectónicos, no sólo porque genera contaminación ambiental y contribuye al cambio climático, sino que su costo es mayor, por tanto el confort térmico mediante el empleo de elementos naturales debe corresponder a una acción primigenia en los diseños, como suele ser el empleo de arboladas.

Si bien es cierto se puede conseguir confort térmico por climatización artificial, pero se genera mayor contaminación ambiental por medio de la energía, y la maquinaria a utilizar, aparte de todo esto genera enfermedades por los cambios bruscos de temperatura que se dan con la climatización artificial. (Hernández, 2016).

## 2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

Cárdenas (2019) investigación “La influencia de la arborización y de la pavimentación en el confort térmico en la avenida Leopoldo Machado, Macapa - Brasil, 2017”, quien a partir de realizar mediciones de los elementos climáticos de temperatura del aire, humedad relativa del aire y velocidad del viento en tres lugares (con arborización, sin arborización y sin arborización más presencia de materiales en el pavimento; verificando que la densidad de arborización influye en la temperatura del suelo, la cual disminuye hasta 25°C con el aumento de la densidad de arborización, lo que demuestra la importancia de los microclimas y la cantidad de arbolado para generar un desarrollo sostenible; además permitiendo identificar como influyen en el confort térmico urbano los árboles y la gran importancia que tiene el arbolado urbano y la materialidad del entorno inmediato (vereda, pavimentos, etc.)

Duval, Benedetti, y Baudis (2019) en investigación “El impacto del arbolado de alineación en el microclima urbano. Bahía Blanca, Argentina” por la Universidad de

Alicante, España, donde los resultados demostraron que “la temperatura experimentada debajo de la copa arbórea fue menor en comparación del exterior, siendo las diferencias mayores entre las 12 h y 15 h. Igual determinación ocurre con la humedad relativa, siendo mayo debajo de la copa arbórea principalmente durante la mañana y la velocidad del viento fue en general inferior bajo el árbol, demostrando así, los beneficios que se generan por la presencia de los árboles en las urbes en relación al cambio climático.

Morales P. (2018), en su estudio de investigación "Evaluación del estado de conservación del arbolado urbano, en sector de la ciudad de Coyhaique con mayores demandas de intervención”, hace mención que los espacios verdes tienen beneficios para quienes viven en la ciudad y para el entorno ambiental, la se evidencia en la provisión de áreas que son destinadas a la satisfacción de necesidades como la recreación y educación ambiental, y desde el punto de vista ambiental a mitigar la contaminación de CO<sub>2</sub>, disminución de ruidos, y la mejora de la calidad del aire.

Gómez, Higuera y Ferrer (2016) en su artículo científico “Análisis de Confort térmico social para el control sostenible del microespacio urbano entre edificaciones”, por la Universidad de Zulia, expresa como conclusiones que, cada vez es más crece el interés por contar con espacios de habitabilidad sustentables, donde la calidad de sea producto de la interrelación entre los elementos fundamentales, como la calidad urbanística-arquitectónica y la calidad social necesarios para la generación de un confort adecuado, para lo cual se hace indispensable la creación de un equilibrio entre los espacios naturales y las áreas construidas para así tener espacios apropiados con microclimas que necesita quien habita la ciudad para un adecuado confort”

Martínez J., Aguilar B. (2020) en su investigación “Arbolado Urbano y Confort térmico en el Habitat Pozarricense”, en sus conclusiones expresan que, la relación entre el medio ambiente y la salud se ve afectada por factores demográficos, las actividades humanas, la depredación de la naturaleza, donde la conductividad térmica se eleva ante la ausencia de áreas verdes. La incomodidad que surge por el calor, genera un estrés entre los pobladores, evidenciándose que la sensación térmica favorable que genera el arbolado

urbano, influye en la aparición de microclimas, que también contribuyen a absorber contaminantes que dañan el medio ambiente.

Saldaña, C.A. (2018) en su investigación “Criterios de confort ambiental y su incidencia en la optimización del espacio público recreativo de la urbanización California, distrito Víctor Larco, Trujillo, 2017”, por la Universidad César Vallejo, concluye que, los criterios de confort ambiental tiene un nivel de 64% de aceptación de parte de los vecinos del distrito de Víctor Larco, donde los criterios que mejor valoración presentan son el confort ambiental los espacios públicos recreativos. La incidencia del confort térmico en la optimización del espacio público recreativo tiene una incidencia de 32.6%, lo que demuestra que los lugares abiertos contribuyen a regular la velocidad del aire, modificando las condiciones de ventilación, incrementando a su vez la cantidad de oxígeno en el aire y la humedad relativa del ambiente, complementado con la provisión de sombra y cobijo a los peatones durante las horas de radicación solar.

Finalmente presentamos la investigación desarrollada por García (2019) Arborización urbana y su influencia en la peatonalidad en la ciudad de Tarapoto, por la Universidad César Vallejo, Tarapoto, quien concluye que, se establece que las especies arbóreas que predominan en la avenida Lima son las palmeras con un nivel de predominancia de 61.71%, donde estas especies no generan un impacto en la peatonalidad, debido a que no son generadoras de sombra ni confort del peatón.

## 2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

### 2.3.1. El arbolado urbano.

#### 2.3.1.1. Concepto de arbolado urbano

Corresponde a la totalidad las especies que presentan características del biotipo de árbol, arbusto, palmera o helecho arborescente, que se encuentran en espacio públicos urbanos (Odum y Sarmiento; 2018). Siendo de orden público, constituyen parte del patrimonio de la ciudad, lo que se materializa en su contribución biológica, histórica, social y cultural de una urbe, constituyendo la herencia generacional y favorecen

a satisfacer necesidades ambientales y recreativas de quienes habitan dicho entorno (Ledesma, 2008)

El arbolado urbano por lo general se integra a superficies de áreas verdes, donde el elemento fundamental de su composición es la presencia de árboles y arbustos, y aquellas especies de tallo estípites, y que establecen con fines ornamentales, de recreación y ambientales, donde su establecimiento, manejo y conservación le corresponde a la autoridad local. (Mazari y Wiener; 2015), por tanto, el arbolado urbano, se define en la actualidad con enfoque más amplio, pasando de un enfoque meramente paisajístico urbano, a tener una relevancia social, ambiental y económica. (Ledesma, 2008)

Las masas arboladas urbanas, al igual que las forestales, están compuestas por diferentes estratos, los cuales pueden ser ubicados en una distribución vertical (desde el rastrero hasta el arbóreo superior), asimismo, una distribución horizontal de gran trascendencia, pues es un indicador de la respuesta del arbolado las condiciones en que se ha desarrollado desde su plantación, comúnmente antropogénica, pero influida en forma decisiva por la presión humana, los factores ambientales y las actividades de mantenimiento que se aplicaron en dicho lugar (Sacksteder y Gerhold, 1979; Smiley y Baker, 1988).

#### **2.3.1.2. Enfoques del desarrollo del arbolado urbano**

Un primer enfoque es el enfoque ecológico, que indica que “los árboles funcionan espacial y temporalmente mediante procesos ecológicos, que pueden ser usados como indicadores de sustentabilidad, por consiguiente, su implantación contribuye a tener mejores elementos bióticos y abióticos en los ambientes urbanos” (Pickett et al., 2004; p.34).

Sobre este enfoque ecologista, el desarrollo urbano sostenible debe determinar prioridades de las demandas locales y diseñar instrumentos de

diseño urbano que propongan principios adecuados, no solo como lugares que aportan al paisaje, sino que brindan mejores condiciones de habitabilidad a los vecinos (Odum y Sarmiento; 2018; p.67)

Otro enfoque es de la infraestructura verde, que plantea que el arbolado al conformar el sistema de áreas verdes urbanas tiene que guardar coherencia con la planeación, de forma tal que se incluya como parte de la imagen ciudad, o alguna característica propia de la ciudad, buscando siempre la interconexión entre hábitat e infraestructura, bajo el concepto de renaturalización de las ciudades (Segovia y Guillermo; 2018)

Un tercer enfoque es el multifuncional, que se puede alcanzar al combinar funciones, buscando la eficiencia espacial con los otros factores del proceso productivo de las ciudades, beneficiando a su vez los componentes sociales. Así un árbol puede aportar no solo criterios ornamentales, sino aportes a la salud, o criterios de revaloración del territorio o ser soporte de alguna actividad dentro de la urbe (Mazari, M y Wiener; 2015)

El enfoque multifuncional, no implica que se tenga que forzar la presencia vegetación arbórea por el solo hecho de querer contar con ella, sino que debe estar asociado a la función que va cumplir, o al lugar donde se implantará, o las restricciones por razones productivas, como ocurre en las zonas aledañas a los aeropuertos. (Mazari, M y Wiener; 2015)

Los árboles en las ciudades en el enfoque multifuncional “juegan diversas funciones, acompañan y conforman su desarrollo en sus ejes de composición y en sus estructuras principales, participan en la lectura del espacio al cual le aportan cualidades suplementarias propias del medio ambiente, marcan los ritmos de vida en las distintas estaciones y son portadores de mensajes estéticos o simbólicos de las ciudades” (Bonells, 2002; p.3)

### **2.3.1.3. Importancia del arbolado urbano**

Buendía (2017; p.67). “Los árboles mejoran la percepción de la ciudad, haciendo que sean más confortables y agradables. Entre otras cosas, suavizan las temperaturas, y limpian el aire que respiramos afectado por las emisiones de la actividad propia de la ciudad y del tráfico.

La cobertura arbórea tiene influencia directa en la temperatura de las ciudades, amortigua los valores extremos de la temperatura, sobre todo cuando las temperaturas son elevadas, aminorando la intensidad de las islas de calor, generada básicamente por la sombra que proyectan (Mazari y Wiener; 2015)

La presencia de vegetación aumenta los valores de la humedad ambiental, debido a la transpiración de del follaje, a los sistemas de riego para su mantenimiento, lo que hace que se consiga un mejor confort térmico (Bonells; 2003)

Contribuyen a la reducción de los contaminantes ambientales, en especial del CO<sub>2</sub>, que es el principal contaminante que emiten a la atmósfera, los que se originan de las emisiones de los vehículos, y en menor forma los compuestos de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>. Otro beneficio ambiental es que contribuyen a aminorar los olores desagradables, a partir de los aromas y fragancias que se desprenden de sus flores y follaje. (Buendía (2017; p.67). En las zonas próximas a los ríos, los árboles ayudan a proteger las orillas, contribuyendo a su estabilización, e incluso puede contribuir a la regulación del ciclo hídrico. (Bonells; 2003)

“Los árboles juegan un papel y hacen más funcional la arquitectura de la ciudad, al permitir una mejor definición de los espacios; rompen con la monotonía del paisaje; dan sensación de profundidad; crean ambientes

aislados y tranquilos; protegen y constituyen focos de atracción visual gracias a sus múltiples formas, volúmenes, sombras y colores” (Mazari y Wiener; 2015; p. 98)

De forma complementaria, el color de las flores, la forma del fuste, la textura y color de las hojas, contribuyen a enriquecer visualmente la ciudad, a la que se adiciona la dinámica del movimiento y de los sonidos que se producen por las ramas y las hojas de los árboles que se mueven por el viento, generan condiciones positivas de la calidad ambiental de un lugar (Bonells; 2003)

Finalmente podemos hablar del beneficio económico, que representa el valor del predio que por lo general tiene una mejor tasación en función de estar ubicado en las cercanías de zonas con composición arbórea. (Mazari y Wiener; 2015)

#### **2.3.1.4. Estructura del arbolado urbano**

La estructura del arbolado está configurada por el área cubierta, la presencia de árboles, arbustos, palmeras y vegetación herbácea que se pueden encontrar en las calles, avenidas o parques, a la que se adicionan áreas como los derechos de vía, los acantilados, riberas de ríos u otras fuentes de agua (Nogueria, 2017).

El conocer la estructura del arbolado, implica analizar la distribución, tipología de las especies, el desarrollo vegetativo, y estos a su vez con el entorno urbano, pues permite entender la influencia de los árboles en función de su ubicación en la ciudad, pues el arbolado no es presencia de árboles, es plantar árboles sobre criterios de arquitectura urbana. (Vallejo, 2016)

Para llevar a cabo lo anterior se necesita “definir la composición de especies, densidad de los árboles, estratos presentes e incluso la estimación del crecimiento potencial en las localidades donde crecen” (Nogueira, 2017). La caracterización de la estructura es una condicionante básica para tomar decisiones sobre el manejo de los árboles en entornos urbanos, sobre la base de sus características, composición, densidad, estado físico y estado sanitario (Corral; 2016)

Toda especie arbórea pasa por 10 fases de desarrollo natural, desde la germinación hasta la muerte sescente de los arboles centenarios. En estas etapas el árbol tiene un proceso biológico que depende mucho del entorno ambiental que este ubicado para su desarrollo. Las primeras 4 etapas son el proceso de desarrollo del tronco y la copa temporal. La fase 5 y 6 desarrolla su estructura definitiva. El árbol es adulto; En la fase 7 y 8 el crecimiento neto se detiene y en la etapa 9 y 10 corresponde al deceso de la copa y la muerte o caída espontánea. (Pierre, 2005)

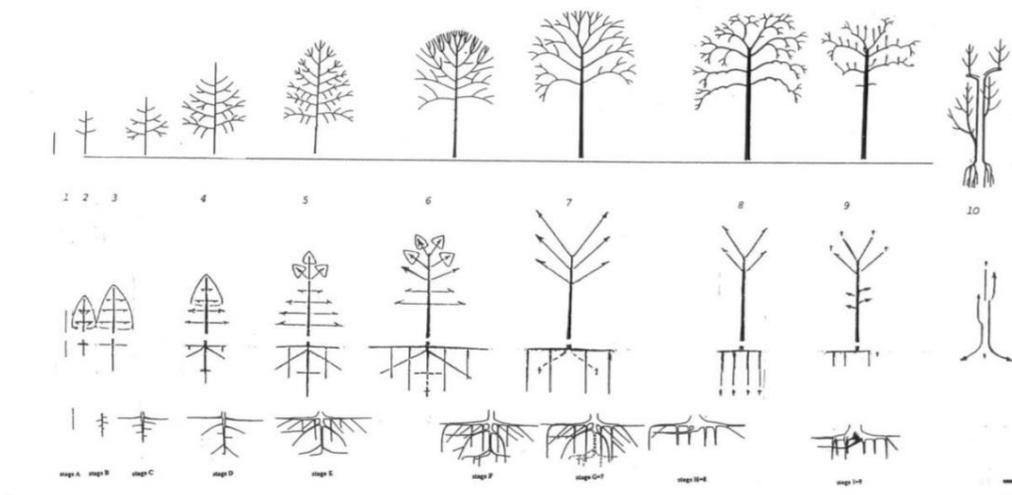


Figura 4. Fases de desarrollo natural del árbol

Fuente: Pierre (2005)

Como parámetros para determinar la estructura del arbolado urbano, se tiene la densidad del área cubierta, el mismo que corresponde a medir el

área cubierta por los árboles, y de forma específica la cantidad de sombra que pueda generar, pues no todos los árboles brindan la misma cobertura. Su expresión puede darse por unidad de área o como un ratio de cobertura sobre el total de la zona pública o del total de la ciudad. El segundo elemento corresponde al tipo de especies arbóreas, las que pueden ser clasificadas por corresponder una especie de tallo leñoso, no leñoso o estípite; por la forma del follaje que puede ser de cobertura densa, poco densa o nada densa, por el radio de la sombra que proyecta. Cada una de ellas nos brindará información de la contribución del arbolado a tener una zona de mayor o menor confort térmico. El tercer elemento corresponde al número de especies arbóreas existentes, que es la sumatoria de las especies con la finalidad de hacer un inventario de su existencia. (Corral; 2016)

#### **2.3.1.5 Manejo del arbolado urbano**

Constituye todas las acciones tendientes a brindarle al arbolado que le garanticen un desarrollo adecuado y así brindar los servicios ambientales como la protección ante la lluvia, aminoramiento de la temperatura, embellecimiento del paisaje, entre otros; las que pueden ser aquellas que intervienen directamente en el árbol y los aspectos logísticos para su concreción (Molina, 2017).

Desde el punto de vista de la silvicultura, el manejo del arbolado se refiere al tipo de mantenimiento que se le brinda, como pueden ser las podas, el abonamiento, el control de plagas, el riego, reemplazo de árboles. Un factor para evaluar el tipo de manejo son las características morfológicas de la especie arbórea, determinando así las acciones de mantenimiento necesarias, así como planificar y asignar recursos financieros y humanos necesarios para su implementación. Así también se evalúa el nivel de participación de los vecinos en su cuidado, pues a mayor participación mejores serán las condiciones del árbol, incluyendo aquí la participación

de colectivos ambientales y organizaciones no gubernamentales. (Jáuregui, 2016).

#### **2.3.1.6 Imagen Urbana**

Corresponde a los elementos conductuales que se expresa a través del lenguaje simbólico, es decir la percepción que tienen los que habitan el lugar sobre el tipo de árbol como contribución visual, y este a su vez relacionado con la infraestructura urbana como las pistas, veredas, edificación y el entorno ambiental en general. (Arias, 2015).

La presencia de la vegetación en el diseño urbano se vuelve fundamental, para contribuir a la imagen urbana del lugar, que depende mucho de las características climáticas y su efectividad dependerá de los atributos que este brinda a la arquitectura urbana en su conjunto, como pueden ser la forma del follaje, la coloración de sus hojas, las formas de ramificación, la altura del fuste, entre otros. (Jáuregui, 2016)

La imagen urbana del arbolado, no solo es evaluada desde los aspectos funcionales de la belleza de la ciudad, sino también como elementos intrínsecos urbanísticos que contribuye al confort en los espacios públicos. (Arias, 2015).

Según “la geometría del tronco, un árbol puede ser ortrópico monopodial, ortotrópico simopodial y plagiotrópico; en cuanto a geometría de la corona este puede ser de cabeza redonda, piramidal, ramificación horizontal y asimétrico.

TRUNK GEOMETRY			
Orthotropic monopodial 	Orthotropic Sympodial 	Plagiotropic 	
CROWN GEOMETRY			
Roundhead 	Pyramidal 	Horizontal branching 	Asymmetric 
HEIGHT			
High 	Medium 	Low 	Very Low 

Figura 5. Geometría del árbol.

Fuente: Therán, Rodríguez y Maniarre (2019)

Finalmente, un árbol por la altura se clasifica en alto, medio, bajo y muy bajo” (Galido, 2012) y estas formas son de importancia al momento de definir el concepto de imagen urbana que se quiere transmitir con el arbolado, o la contribución a al microclima urbano sobre la base de los factores bioclimáticos que se quiere resaltar, elementos que deben formar parte de la planificación de la ciudad. (Arias, 2015)

Contar con una buena visual de la imagen urbana es importante, aun más eficiente con espacios públicos con confort adecuado para las personas que transitan, es por eso que “Los árboles son una gran influencia para lidiar con la contaminación ambiental en los espacios públicos”, en los últimos años la contaminación sonora es uno de los problemas que esta generando mas enfermedades cardiovasculares, por lo cual se recomendó que el LMP en el día debe ser de 53db y en la noche de 40db máximo. (OMS 2016).

Es por ello que en el Perú están tomando las medidas para mitigar los niveles máximos de ruidos, por lo cual han establecido límites máximos

permisibles (LMP) que están en el RNE en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Valores expresados en LAeq,T		
Zonas de Aplicación	Horario diurno	Horario nocturno
	De 07:01 a 22:00 horas	De 22:01 a 7:00 horas
En zonas de Protección Especial	50 decibeles	40 decibeles
En zonas Residenciales	60 decibeles	50 decibeles
En zonas Comerciales	70 decibeles	60 decibeles
En zonas Industriales	80 decibeles	70 decibeles

Figura 6. Niveles de Ruido

Fuente: D.S. 085-2003 PCM.

## 2.3.2. El confort térmico

### 2.3.2.1 El confort térmico en las ciudades

Se refiere a los determinantes térmicos en lugares urbanos, los cuales se expresan mediante criterios de térmicos, de percepción de los ciudadanos o mediante una combinación de ambos (Dessì, 2018). El confort térmico es un constructo subjetivo que manifiesta a partir del bienestar que expresan las personas sobre las condiciones de temperatura, humedad, vientos siempre que le sean favorables para el desempeño de sus actividades (Tumini; 2012)

El confort térmico, también puede ser definido como “el estado subjetivo de comodidad del usuario en un espacio determinado, basado en las necesidades y requerimientos tanto del usuario como del espacio mismo, para la realización de una actividad dada, en el que adaptarse a su entorno le requiere solamente de un mínimo de energía” (Portíansky, 2007; p.194).

El confort térmico; puede ser conceptualizado desde tres enfoques, el primero desde la psicología, que lo define como una condición mental para expresar niveles de satisfacción con el ambiente térmico que rodea a la persona, siendo muy compleja su evaluación debido a su naturaleza subjetiva, siendo valiosa su medición para determinar el confort térmico en lugares abiertos. Un segundo enfoque corresponde al termofisiológico, que determina que el confort térmico se sustenta en estímulos de los receptores de temperatura del hipotálamo y la piel, siendo dimensionada sobre las señales nerviosas de estos receptores en función de la conducta del individuo. Por último el tercer enfoque corresponde a la energética, que determina que la persona humana se ubica en una zona de confort térmico cuando el balance entre la energía ganada y la perdida por el cuerpo se hallan en equilibrio con las del entorno ambiental (Baruch, 2018)

### 2.3.2.2 Factores condicionantes del confort térmico

El desempeño del confort térmico depende de las condicionantes y propiedades termo-físicas de los materiales que presentan las áreas urbanas, cambiando drásticamente las temperaturas (Mascaró y Mascaró, 2010)

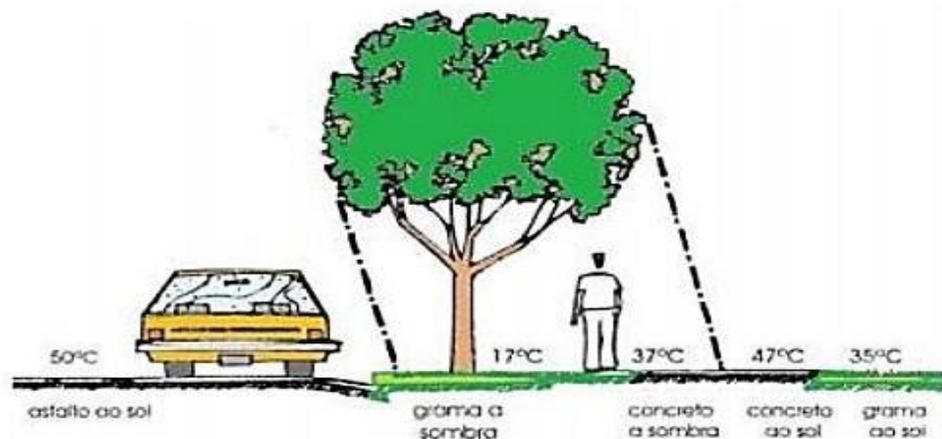


Figura 7. Variaciones de temperatura según distanciamiento del árbol

Fuente: Mascaró y Mascaró (2010)

El confort térmico en espacios urbanos “es afectado por la morfología, parámetros microclimáticos y vegetación. Las calles de la ciudad se convierten en una de las características más críticas del paisaje urbano que afectan, o reflejan, los estilos de vida y los aspectos físicos, mentales, y bienestar social” (Mayorga, 2016; p.13)

Se puede afirmar que, “el confort urbano también depende de cuatro parámetros térmicos fundamentales como: Temperatura del aire; temperatura de radiación, media ponderada de las superficies que envuelven el cuerpo, humedad relativa del aire, modifica las pérdidas por evaporación de transpiración y la humedad cedida con la respiración; velocidad del aire. No obstante, también influyen factores como la vestimenta, edad, sexo y el grado de actividad de la persona” (Tumini; 2012; p.67)

### **2.3.2.3 El microclima como factor del confort térmico**

El microclima cambia de acuerdo a las modificaciones de la estructura urbana; y los cambios generan un impacto en las necesidades energéticas para atenuar dichos cambios, además de los cambios relacionados con el cambio climático, como puede ser la radiación excesiva a la se expone a la ciudad (Villadiego, 2014). “El microclima urbano puede ser entendido bajo el concepto de clima urbano (a nivel local de una ciudad), clasificando las condiciones morfológicas y tejido urbano de una ciudad con el término de zonas climáticas locales” (Stewart y Oke, 2012).

El confort térmico en zonas urbanas, sin duda, se encuentra condicionado a las fluctuaciones de los parámetros microclimáticos, las que dependerán entre otros elementos de la vegetación existente, el sexo, la edad, la actividad física y la vestimenta de las personas, por consiguiente conocer el confort térmico de una persona en una zona urbana, necesita del estudio y análisis del microclima urbano de una zona seleccionada, identificando los factores físicos de la persona y la estructura urbana (Tumini, 2012)

El microclima evoluciona según las modificaciones de la forma urbana; a corto y /o largo plazo, estos cambios tienen un impacto en las necesidades energéticas (aire acondicionado); entre otras cosas, pueden penalizar el confort térmico de los ciudadanos, sin mencionar los riesgos relacionados con el cambio climático al que está expuesta la ciudad (Villadiego, 2014).

Analizar el impacto en la ciudad del microclima térmico facilita el conocimiento detallado sobre los componentes urbanos que admiten la transformación para lograr ambientes exteriores con mayor confort mediante el planeamiento y el diseño urbanístico. (Castro, Fernández y Álvarez, 2015).

El microclima como factor condicionante del confort térmico urbano, depende de cuatro factores térmicos fundamentales como: Temperatura, que puede ser visto desde la cesión de calor por conducción-convección y por respiración; las que pueden ser evaluadas en diferentes horarios para determinar la variabilidad de temperatura a través del día; así como la radiación media ponderada de las superficies de las zonas urbanas. Un segundo factor corresponde a la humedad relativa del aire, pues este modifica determina las condiciones de la evapotranspiración potencial e interactúa asociada a la temperatura. Un tercer factor corresponde a la velocidad del aire, pues influye directamente en disipar la temperatura de los cuerpos receptores y en la velocidad de evapotranspiración (Cordero, 2014).

Un cuarto factor, pero que no necesariamente corresponde a un factor que incluye en el microclima, es el ruido, el mismo que a mayor sonoridad menor la calidad del entorno, la que sumados al estrés que generan las temperaturas y la humedad extrema, hacen menos habitable una ciudad y por tanto disminuyen la calidad de vida de las personas. (Castro, Fernández y Álvarez, 2015).

#### **2.3.2.4 El comportamiento del peatón como factor del confort térmico**

Este factor peatón en el confort térmico, entendido como el comportamiento antropogénico de la población al desarrollar sus actividades en el área urbana, donde influyen factores como la forma del transportarse, el empleo de calefacción o aire acondicionado en invierno o verano, la aglomeración, las horas de permanencia en un lugar, y el estrés térmico del peatón. Otros elementos constituyen la forma de vestir. (Villadiego, 2014).

Las ciudades con grandes aglomeraciones urbanas, no tienen un confort térmico ideal, , por tanto la planificación urbana tiene que estar diseñada para aminorar la posibilidad de grandes concentraciones, y cuando no sea posible, hay que generar condiciones para que la aglomeración sea contrarrestada con la peatonalidad y la permanencia en el lugar. (Castro, Fernández y Álvarez, 2015).

La peatonalidad, entendida como el comportamiento de las personas para que el empleo de los vehículos sea siempre en lo indispensable, empleando medios alternativos como la bicicleta o caminar para desarrollar actividades en tramos cortos. La permanencia en el lugar se refiere al tiempo que permanece una persona en un mismo lugar, por tanto, la transitabilidad hacia los lugares de aglomeración cuando esta ocurra debe ser efectuada en el menor tiempo posible. (Castro, Fernández y Álvarez, 2015).

El estrés térmico como elemento para medir el comportamiento del peatón se mide en función de las expectativas que tiene una persona de las condiciones del entorno ambiental, y su reacción frente a los otros individuos que cohabitan la ciudad. (Stewart y Oke, 2012).

#### **2.3.2.5 El diseño urbano como factor de confort térmico**

El diseño urbano debe guardar correspondencia con los elementos bioclimáticos, de forma que se aseguren el bienestar social y mental, como elementos del confort térmico en los espacios públicos. Los criterios bioclimáticos para el diseño urbano que permitan una adecuada sensación y bienestar térmico de los individuos, tomando como caso de estudio una ciudad con clima cálido húmedo, respectivo de regiones tropicales (Portiansky, S. (2007)

En los climas cálidos húmedo siempre los diseños urbanos deben buscar la protección solar, generando sombras y el viento, además de la materialidad con que se construyen las edificaciones y las vías de comunicación

“El urbanismo bioclimático que debe proponerse tiene que basarse en el equilibrio entre el microclima urbano, la morfología y vegetación de un espacio exterior, donde el diseño urbano no puede responder a intereses económicos” (Mazari y Wiener; 2015)

La imagen urbana no puede igual en todos los lugares, para ello se debe zonificar la ciudad, en donde se determinen criterios de uso del uso, que puede ser de uso industrial, recreación, habitacional, y a la vez definir la materialidad de las construcciones, es decir el tipo de material que debe primar en las construcciones, de forma tal que guarde coherencia con los criterios urbanísticos, el cambio climático y el confort térmico. (Mayorga, 2016).

## **2.4. Definición de términos básicos**

### **Arbolado urbano.**

“Corresponde a los árboles en zonas urbanas, y son elementos prioritarios en medidas de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático, pues generan diversos beneficios ambientales, como: - Colaborar en la reducción del efecto isla de calor” (Instituto Metropolitano de Planificación, 2010; p.10)

### **Estructura del arbolado urbano**

“Corresponde a la forma como se componen los elementos arbóreos en la ciudad, tanto por la tipología botánica de las especies, como por su aporte al confort térmico de la ciudad (Instituto Metropolitano de Planificación, 2010; p.11)

### **Manejo del arbolado Urbano**

Acto de gestionar el arbolado, a partir de la administración, selección y cuidado de las especies forestales que se utilizan en la ciudad. Estas pueden ser árboles, arbustos y palmas las cuales brindan diferentes beneficios a diversas especies, entre ellos, a los seres humanos. (Kcuno Aimitum, 2017)

### **Imagen Urbana**

“Se refiere a la conjugación de los elementos naturales y construidos que forman parte del marco visual de los habitantes de la ciudad, (la presencia y predominio de determinados materiales y sistemas constructivos, el tamaño de los lotes, la densidad de población-n, la cobertura y calidad de los servicios urbanos básicos, como son el agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público y, el estado general de la vivienda), en interrelación con las costumbres y usos de sus habitantes (densidad, acervo cultural, fiestas, costumbres, así como la estructura familiar y social), así como por el tipo de actividades económicas que se desarrollan en la ciudad” (Linch, 2000; p, 166).

### **Confort térmico**

Concepto subjetivo que expresa el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrolla (Mayorga, 2016; p.24)

### **Microclima**

Puede ser entendido bajo el concepto de clima urbano (a nivel local de una ciudad), clasificando las condiciones morfológicas y tejido urbano de una ciudad con el término de zonas climáticas locales (Stewart & Oke, 2012). La palabra “ microclima “ se define en la literatura como un conjunto de condiciones, radiación solar y terrestre, viento, temperatura y humedad del aire y precipitación, presentes en el espacio externo a pequeña escala (Brown &

Gillespie, 1995) que se ven afectadas por las condiciones del clima y la estación del año (ShashuaBar, Tsiros & Hoffman, 2010; Rodríguez, 2017). La forma urbana tiene un gran impacto en el microclima urbano: los efectos de la orientación de la calle, la altura de los edificios, los materiales de construcción y la existencia de arborización tienen una influencia considerable en las condiciones de microclima (Rosheidat y Bryan, 2010; Andreou, 2013; Ng, Chen, Wang & Yuan, 2012; Rodríguez, 2017)

### **Clima urbano.**

“El clima de una determinada ciudad se controla por muchos factores naturales, por ejemplo: latitud, topografía, cubierta vegetal y las masas de agua. A medida que una ciudad crece y se desarrolla, nuevos factores (por ejemplo, calor producido por el hombre, contaminación atmosférica) modifican el clima local de la ciudad y contribuyen a la formación de un clima urbano diferente” (Pickett, Jurek y Clive; 2007; p.57)

### **Comportamiento del peatón**

Se centra en el factor relacionado a personas, en donde el comportamiento se define como la forma en que se mueven e interactúan los peatones frente a un cambio en el diseño del espacio de circulación, que se puede dar bajo diversas condicionantes como infraestructuras, vegetación, aglomeración, entre otros. (Prieto, 1984, p16).

El comportamiento peatonal es un proceso automático, que se ejecuta en paralelo con otras actividades, refleja las preferencias de conducta en función de la edad, experiencia, características de personalidad, estilos, entre otros. (Camerer et al., 2005)

### **Diseño Urbano**

“Campo relacionado a interpretar y dar forma al espacio público de la ciudad. con criterios físicos, estéticos, funcionales y ambientales; buscando satisfacer las necesidades de la colectividad o sociedad urbana. Tomando en cuenta el espacio físico, así como su organización y planteamiento, pero también el diseño arquitectónico y el mobiliario urbano” (Instituto Metropolitano de Planificación, 2010; p.11)

## 2.5 Fundamentos teóricos que fundamentan la hipótesis

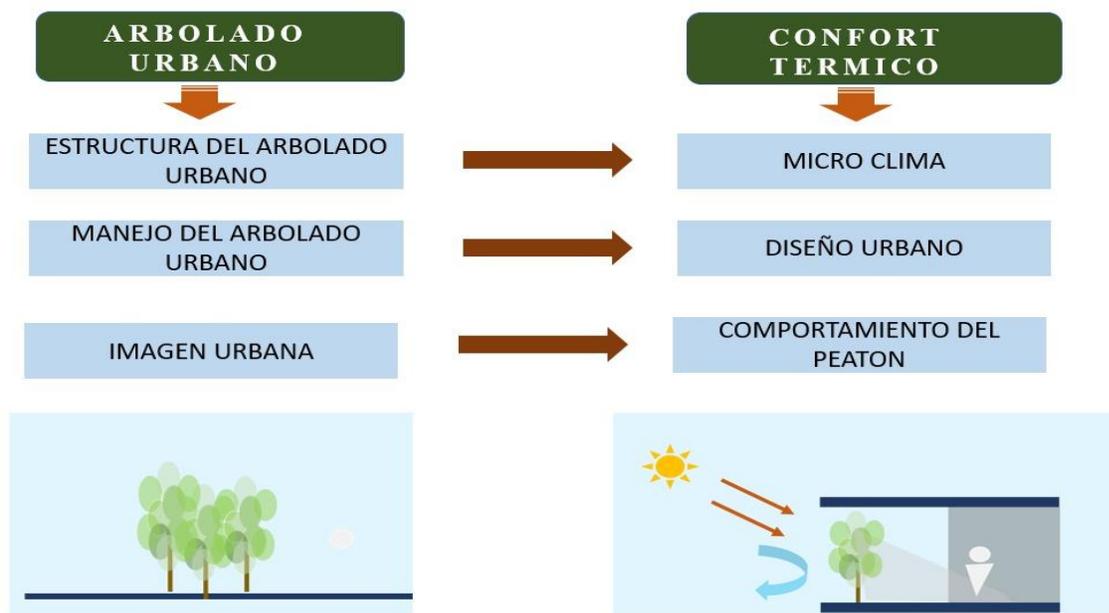


Figura 8. Relación del arbolado con el confort térmico

Fuente: Elaboración Propia

## 2.6 Hipótesis

### 2.6.1 Hipótesis general.

Un adecuado arbolado urbano tiene efecto positivo/beneficia en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020

### 2.6.2 Hipótesis específicas

- Una adecuada estructura del arbolado urbano tiene efecto positivo/favorece en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020
- Un adecuado manejo del arbolado urbano tiene efecto positivo en el diseño urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020
- Un adecuado manejo de la imagen urbana del arbolado tiene efecto positivo en el comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.

## 2.7 Variables:

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Ítem
Arbolado urbano	Conjunto de especies arbóreas que conforman la estructura urbana, cuyos beneficios o disfrute es de naturaleza pública, que pueden tener funciones ornamentales, ambientales, sanitarias o una combinación de todas (Stewart, T. R. Oke; 2012: p.15)	Valoración del arbolado urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, a partir de la medición de la cobertura, manejo e imagen urbana del arbolado.	Estructura del arbolado	- Arquitectura del árbol - Área cubierta por arbolado - Tipo de especies arbóreas - Número de especies arbóreas	1 al 3
			Manejo del arbolado	- Poda del arbolado - Manejo fitosanitario del arbolado	4 al 6
			Imagen urbana	- Influencia del arbolado en pista, vereda y berma - Influencia entorno ambiental	7 al 10

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Ítem
Confort térmico	Ausencia de estrés o incomodidad térmica, determinada por las condiciones del clima consideradas como cómodas y aceptables en el interior de los edificios o la parte exterior de ella (Guzmán y Ochoa; 2014; p.13)	Valoración del confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, a partir de la medición de la cobertura, manejo e imagen urbana del arbolado.	Microclima	- Temperatura - Humedad Relativa - Dirección del viento - Ruido	01 al 14
			Comportamiento del peatón	- Aglomeración - Peatonalidad - Permanencia en el lugar - Estrés térmico	15 al 18
			Diseño urbano	- Uso del suelo - Materialidad de las construcciones	19 al 20

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo, método y diseño de la investigación**

#### **3.1.1 Tipo investigación**

La investigación fue aplicada, pues, el estudio estuvo orientado a conocer la influencia del arbolado urbano en el confort térmico en la vía de evitamiento de la ciudad de Tarapoto, buscando encontrar una explicación causal, donde a partir de los resultados contrastar las teorías e investigaciones previas sobre estos componentes.

Por el enfoque, la investigación fue del tipo cuantitativo, donde los indicadores de cada variable fueron analizados desde una valoración numérica de su expresión, para que a partir de ellos realizar las inferencias causales que corresponda

El nivel de la investigación estuvo enmarcado como un estudio explicativo – causal, debido a que el propósito fue determinar la influencia de las variables, a partir de analizar las consecuencias que generan los factores del arbolado urbano en el confort térmico, y a partir de ello sugerir planteamiento de abordarse la problemática dentro del contexto social de la ciudad de Tarapoto.

#### **3.1.2 Método de investigación**

El método aplicado fue el hipotético- deductivo, pues a partir de obtener información de cada uno de los indicadores de las variables de forma independiente, se procedió a consolidarlo como parte del todo de la variable, es decir partiendo de elementos individuales se genera el constructo del todo.

#### **3.1.3 Diseño de investigación**

La investigación fue de diseño no experimental, en cuanto no corresponde la aplicación de acción alguna que manipule las variables, siendo analizadas tal como ocurren en su forma natural.

## **3.2 Población y muestra (escenario de estudio)**

### **3.2.1 Población**

La población estuvo conformada por todos los pobladores que viven y trabajan en la zona de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, considerando para el estudio ambos sexos y solo personas mayores de 18 años.

### **3.2.2 Muestra**

La muestra de la investigación, no teniendo una data específica del tamaño poblacional, se asumió como el tamaño de la muestra un total de 30 personas, en igual número para ambos sexos. Este número se adoptó además por las restricciones de la pandemia del covid, que limitaron la transitabilidad al momento de aplicar los instrumentos a la población.

## **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.3.1 Técnicas**

Se utilizaron la técnica de la Encuesta y Mediciones de campo. La primera tuvo por objeto recoger de la muestra conformante del estudio muestra a fin de conocer los indicadores de las dimensiones manejo del arbolado e imagen urbana del arbolado para la variable Arbolado urbano, y para las dimensiones comportamiento del peatón e imagen urbana para la variable confort térmico. La segunda técnica, correspondió a determinar un conjunto de atributos que son definidos de forma previa, los cuales son obtenidos aplicando un procedimiento específico, en este caso para las dimensiones estructura del arbolado y microclima.

### **3.3.2 Instrumentos**

Se aplicaron el cuestionario y la ficha de mediciones de campo. El primero que consistió en un conjunto de preguntas planeadas mediante preguntas cerradas empleando una escala de Likert de 5 niveles que son: 1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Neutral, 4= De acuerdo, 5=Totalmente de acuerdo.

El segundo instrumento consistió en un conjunto de ítems a ser corroborados mediante mediciones en campo, aplicando una herramienta o equipo especializado para cada caso. Los datos para la dimensión estructura del arbolado serán obtenidos a lo largo del trayecto de la av. Evitamiento, y los datos del microclima serán obtenidos tomando 4 puntos de referencia equidistantes en todo el trayecto de la vía, los cuales se subdividirán en cuatro sub punto que serán la vereda, la pista, la berma y las edificaciones. Los horarios donde se medirán además corresponderán a 5 horarios, 9.0 am, 12.0 m, 2.0 pm., 5.0 pm y 8.0 pm.

El cuestionario fue validado previamente por el método de los expertos, el mismo que corresponde a que profesionales con experticia en el campo de la metodología de la investigación y con conocimiento en temas ambientales quienes brindaron su opinión sobre los instrumentos en función de su factibilidad para el logro de los objetivos, teniendo como promedio de valoración de 4.66 sobre una escala máxima de 5 puntos.

La confiabilidad de la investigación fue determinada por el alfa de Cronbach, esto para aquellos valores de campo que proceden de la aplicación de la encuesta. Para el caso de los datos que provienen ficha de mediciones de campo, estos serán efectuados mediante una comprobación en campo de un experto temático de los valores obtenidos, acción que se efectuará a partir del acompañamiento en la toma de los datos en por lo menos un 10% del total de los valores de los ítems a ser desarrollados.

### **3.4 Descripción y procedimientos de análisis de datos**

Los procedimientos para el análisis de datos se efectuaron en función de cada instrumento aplicado. Para el caso de los datos que procedieron de la encuesta, estas fueron sistematizadas en una tabla de doble entrada, en donde se fueron colocando cada una de las valoraciones expresadas por las personas que participaron de la encuesta, para luego ser procesadas para obtener medidas de tendencia central como medias y varianza,

las cuales se expresan en tablas de frecuencia, y estos sirvieron de base para la discusión y plantear las conclusiones que correspondan.

Para los datos que procedieron de la ficha de mediciones de campo, estas fueron agrupadas primero en función del punto de medición, luego al sub punto al cual pertenecen, y sobre ello determinar las variaciones que puedan existir entre ellos, aplicando un estadístico de prueba de diferencias de medias.

## CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Ubicación de la Zona de Estudio

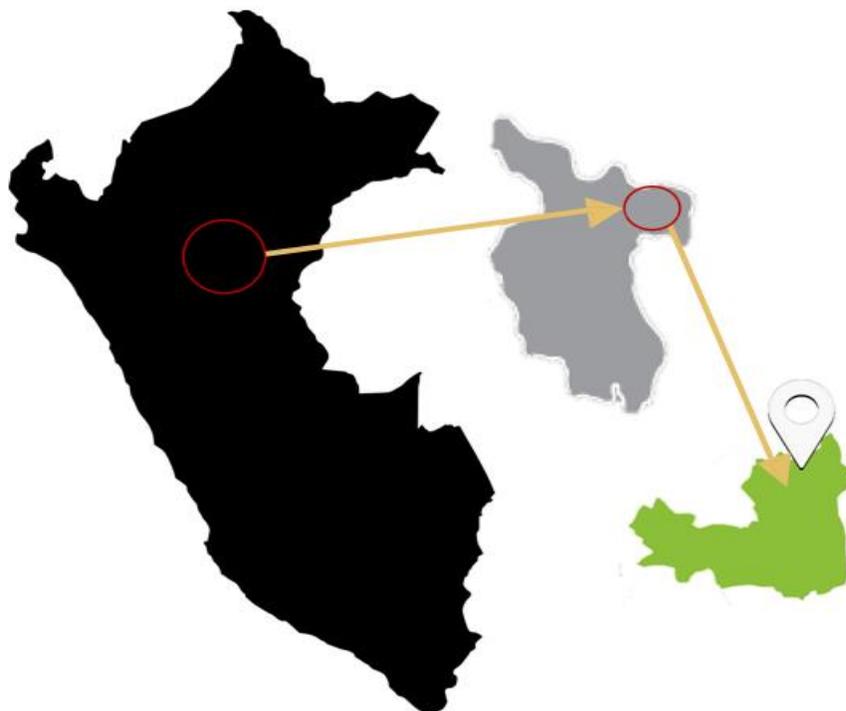


Figura 9. Ubicación geográfica de la zona en estudio

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se desarrolló en la Av. Evitamiento cdra. 6 a la 20, en el distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín.

#### 4.1.2 Resultados del objetivo específico 1

Este objetivo planteó, establecer el efecto que tiene la estructura del arbolado urbano en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, así se tiene los siguientes resultados:

Tabla 1

Estructura del arbolado en la Av. Evitamiento cdra. 6 a la 20 de la ciudad de Tarapoto

Indicador	Resultado
Tipo de árboles existentes	Cocotero ( <i>Cocos nucifera</i> ) Palmeta botella ( <i>Roystonea regia</i> ) Palmera aceitera ( <i>Elaeis guineensis</i> ) Ishpingo ( <i>Ocotea quixos</i> ) Caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> )
Número total de árboles	333 árboles
Numero de árboles/m <sup>2</sup>	0.031 árboles/m <sup>2</sup>
Áreas de bermas	10,739.48 m <sup>2</sup>
Área de copa	1007.35 m <sup>2</sup>
% de área cubierta por arbolado	16.66 %

Fuente: Ficha de cobertura arbórea.

La tabla 1 nos muestra las características de la estructura del arbolado en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, en donde en el trayecto de toda el área en estudio solo se encuentra 5 especies arbóreas, aun cuando 02 de ellas no necesariamente son arbóreas, pues son palmeras, sumando un total de 333 árboles. El detalle de las características del arbolado y las características botánicas de cada especie se detalla en el Anexo 10 y 11.

Otro de los resultados que se evidencian en la tabla 1, es que teniendo como área total de las bermas de 10,739.48 m<sup>2</sup>, se tiene 0.031 árboles por m<sup>2</sup>, y con un área de copa de los árboles de 1,007.35 se tiene un % de área cubierta de 16.66% del área de las bermas

# TARAPOTO



LOCALIZACIÓN	TARAPOTO
LONGITUD	76° 22' 1 W'
LATITUD	06° 28' 1 S'
ALTITUD	282 msnm

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN SENAMHI	
CODIGO	LEYENDA
<b>B(I) B´2 H3</b>	B: LLUVIOSO
	(I): INVIERNO SECO
	B´2: TEMPLADO
	H3: HUMEDO

PARAMETROS		AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA (°C)	PROMEDIO MAXIMA	2008 - 2015	32.77	32.38	31.93	31.68	31.77	31.46	31.59	33.2	32.98	33.44	33.06	33.03
	PROMEDIO MEDIA	2008 - 2015	27.34	26.81	26.42	26.17	25.98	25.45	25.57	26.34	26.47	27.16	27.26	27.44
	PROMEDIO MINIMA	2008 - 2015	22.34	22.07	21.93	21.64	21.12	20.54	20.21	20.35	20.8	21.78	22.09	22.51
HUMEDAD RELATIVA (%)		2008 - 2015	72.8	76.3	79.1	80.3	78.6	78.8	76.6	73.2	74.5	74.8	75.6	72.3
PRECIPITACIONES (mm)		2008 - 2015	96.9	160.2	151.7	160.1	97.6	93	59.1	63.7	82.9	113.1	146.3	79.5

Figura 10. Ficha Bioclimática del distrito de Tarapoto

Fuente: Recopilación Senamhi (2008-2015)

## GRAFICA DE ROSA DE VIENTOS

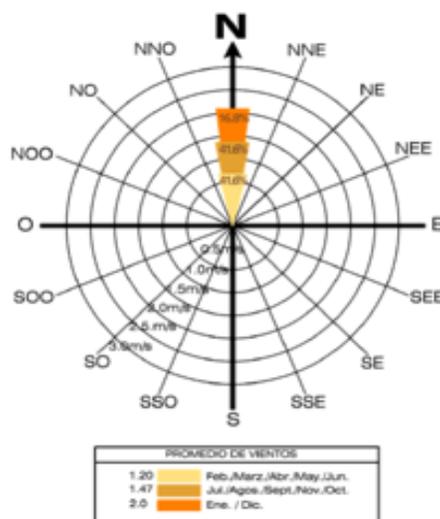


Figura 11. Rosa de Vientos del distrito de Tarapoto

Fuente: Recopilación Senamhi (2008-2015)

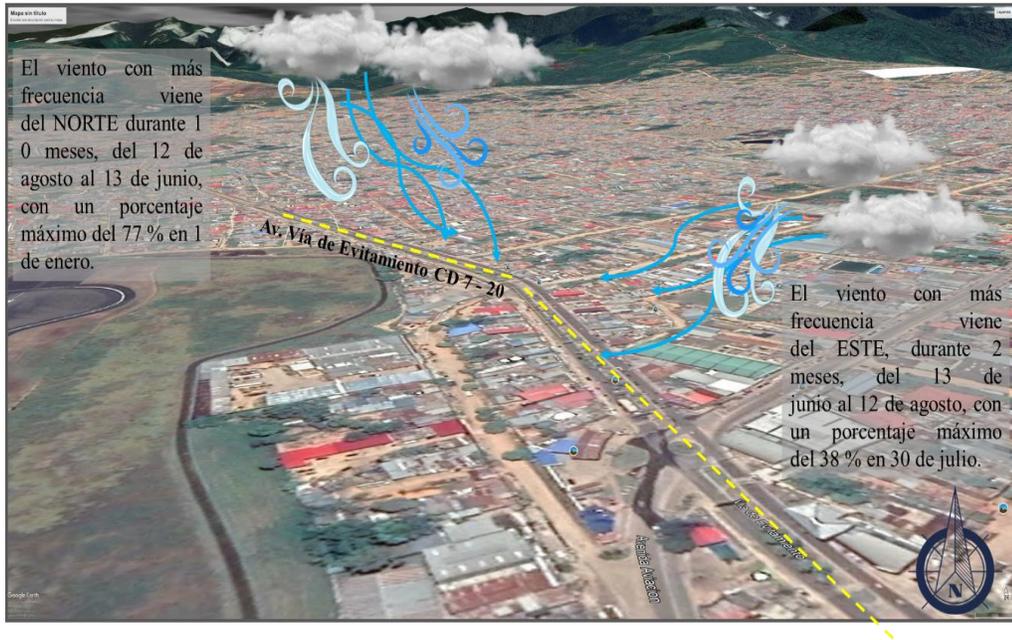


Figura 12. Descripción de Vientos en Zona de estudio

Fuente: Elaboración propia

La Av. vía de Evitamiento es la segunda vía principal en importancia, es vía principal de carácter urbano; un anillo vial que atraviesa la ciudad por su extremo S.O. y S., uniendo los distritos de Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales.



Figura 13. Fotos Av. Evitamiento.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

Elementos del microclima de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto

Indicador	Hora de medición	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Promedio
Temperatura °C	09:00	31.7	30.8	31.4	29.8	30.9
	12:00	34.4	32.9	33.5	31.9	33.2
	14:00	34.9	34.4	34.3	33.6	34.3
	18:00	31.5	30.6	30.4	30.3	30.7
	20:00	28.8	28.6	28.5	28.0	28.5
	<b>Promedio</b>		<b>32.3</b>	<b>31.4</b>	<b>31.6</b>	<b>30.7</b>
Humedad relativa %	09:00	61.5	55.9	52.8	65.0	58.8
	12:00	57.9	50.8	49.0	60.0	54.4
	14:00	56.6	49.2	49.2	56.8	52.9
	18:00	62.0	55.2	55.0	63.4	58.9
	20:00	66.4	58.6	56.8	63.3	61.3
	<b>Promedio</b>		<b>60.9</b>	<b>53.9</b>	<b>52.5</b>	<b>61.7</b>
Ruido dB	09:00	93.3	84.8	82.8	91.8	88.2
	12:00	110.0	98.7	95.5	112.4	104.2
	14:00	84.5	81.7	80.2	87.9	83.6
	18:00	117.5	108.9	91.1	280.0	149.4
	20:00	87.3	81.8	81.6	91.5	85.5
	<b>Promedio</b>		<b>98.5</b>	<b>91.2</b>	<b>86.2</b>	<b>132.7</b>
Velocidad del viento m/seg.		0.7	0.9	0.7	1.3	0.9

Fuente: Tabla de medición de microclima

Los valores expresados en la tabla 2 nos muestran los valores de los elementos del microclima de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, donde en promedio para la temperatura es de 31.5 °C, teniendo la temperatura más baja a las 20 horas con 28.5° y la más alta a las 14 horas con 34.3%, es decir existe una variación de 5.8 °C.

Para la humedad relativa, se obtiene en promedio un valor de 57.3%, siendo el menor valor a las 14 horas con 32.9% y el mayor valor a las 20 horas con 61.4%, existiendo una variación de 8.4%. Para el ruido, el valor promedio es de 102.2 dB, el máximo valor se registra a las 18 horas con 149.4 dB, siendo el menor valor a

las 14 horas con 83.6 dB, existiendo una variación de 65.8 dB. Lo referido a la velocidad del viento, el promedio es de 0.9 m/seg.

#### 4.1.2. Resultados del objetivo específico 2

Este objetivo planteó determinar el efecto que tiene el manejo del arbolado en el diseño urbano de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, así se tiene lo siguiente:

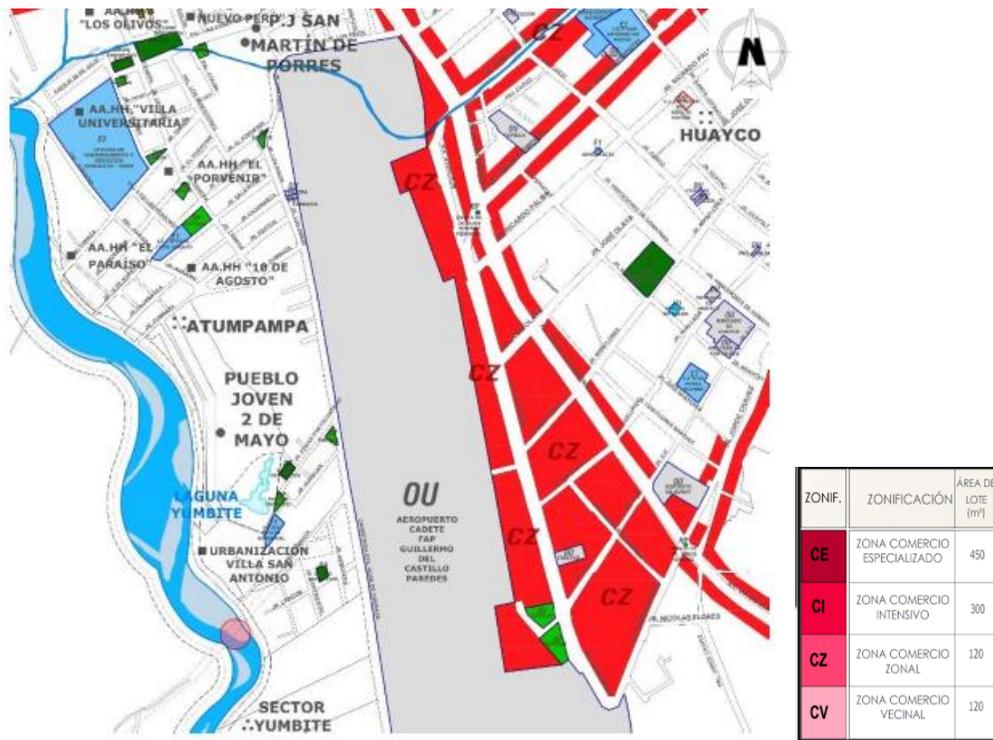


Figura 14. Uso de suelo de Zona de Estudio.

Fuente: PDU, Tarapoto 2019

La morfología urbana de la ciudad es de trama ortogonal, compuesto en un total de 698 manzanas existentes en el sector.

Es una zona Residencial de densidad baja (RDB), donde las viviendas unifamiliares y multifamiliares tienen uso de comercio local, restaurantes, ferreterías, talleres menores entre otros.

Los porcentajes mínimos de área libre para uso de vivienda, 40%. Para uso de comercio no exigible, siempre que tenga ventilación e iluminación.

Longitud de voladizos, en el segundo piso y pisos superiores, hasta un máximo de 1.00m respecto a la línea municipal.

En el caso de proyectarse ventanas o terrazas que pueden registrar a propiedades vecinas, se respetará un retiro mínimo de 2.1m hasta 2 pisos de altura.

Alturas máximas y mínimas permisibles. Altura máxima de la edificación será de 2 pisos. Teniendo una altura mínima por cada piso de 3.00 mts.



Figura 15. Anillo Vial de la ciudad de Tarapoto

Fuente: PDU, Tarapoto 2019

El comercio Zonal en la Av. Via de Evitamiento, es un tipo de equipamiento genera la venta al por mayor y menor bienes y servicios que predomina el consumo diario, así como bienes intermedios y servicios de mediana magnitud y diversidad de artículos.

La Vía de Evitamiento es uno de los anillos viales principales que una de sus funciones es articular los sectores Urbanos del Ámbito de intervención y

vincularlos con sus respectivos Subcentros de servicios. El planteamiento de este tipo de vía responde a descongestionar las vías céntricas de cada sector y subsector. (PDU Tarapoto, 2019)

Estos anillos viales propician la articulación vial en forma tangencial de los sectores periféricos de la ciudad. Articula los 3 distritos conurbados como son Morales, Tarapoto y La Banda de Shilcayo.

Ahora determinamos las frecuencias de cada dimensión:

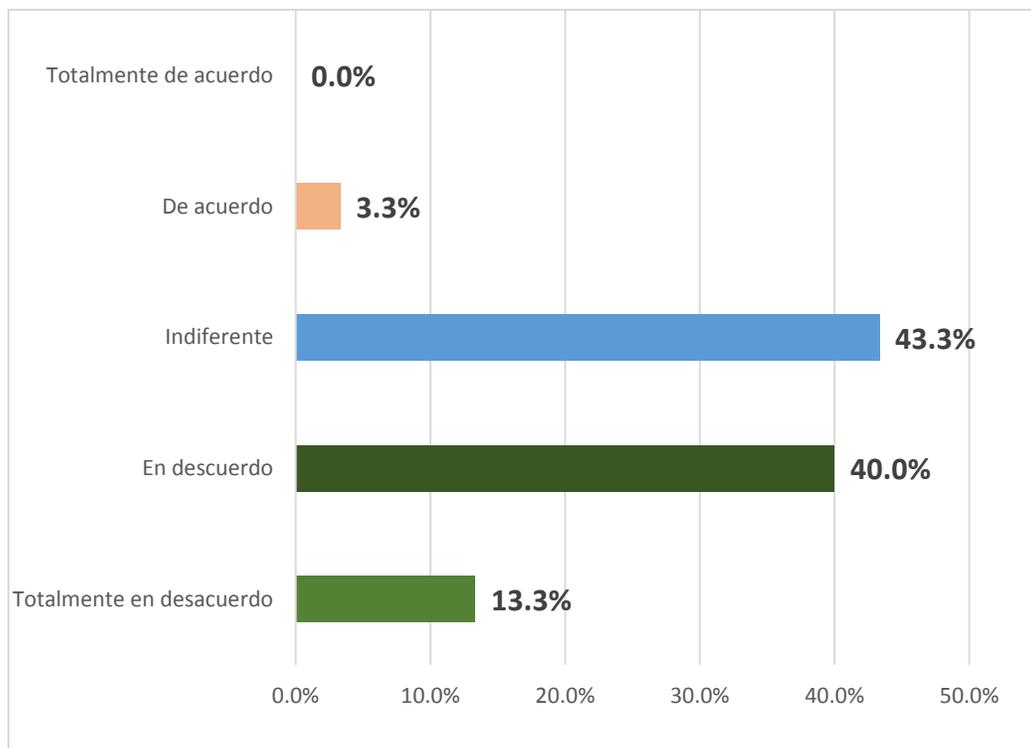


Figura 16. Valoración del manejo del arbolado de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020

Fuente: Encuesta a vecinos.

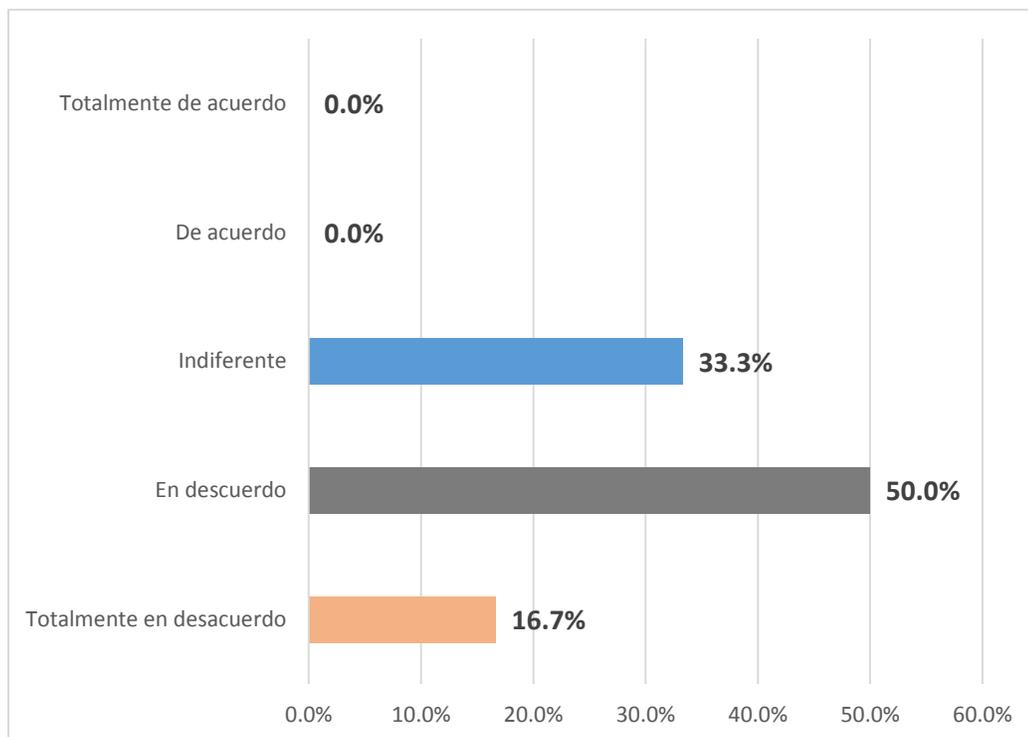


Figura 17. Valoración del diseño urbano de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020

Fuente: Encuesta a vecinos.

Los valores expresados en las figuras 16 y 17, nos detallan la percepción de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, sobre el manejo del arbolado y el diseño urbano, así para el primero sólo un 3.3% está de acuerdo, y un 53.3% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, a la vez un 43.3% indica una condición de indiferencia sobre el tema. Para la segunda dimensión ninguno de los vecinos manifiesta estar de acuerdo con el diseño urbano, donde 2/3 de ellos manifiestan estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, y 1/3 es indiferente a este tema.

Teniendo estos valores se procedió a determinar el efecto que tiene el manejo del arbolado sobre el diseño urbano, el mismo que se determina mediante una prueba de correlación, donde al haberse determinado que los datos no proceden de una

curva normal mediante la prueba de Shapiro Wilk (ver anexo 8), determinando entonces que la prueba de correlación es la prueba de Spearman.

Tabla 3. Prueba de correlación entre el manejo del arbolado y el diseño urbano

		Manejo del arbolado	Diseño urbano
Manejo del arbolado	Coefficiente de correlación	1,000	0,841
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	30	30
Diseño urbano	Coefficiente de correlación	0,841	1,00
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	30	30

Fuente: Datos en encuesta procesados con SPSS V25

Los valores expresados en la tabla 3 muestran un valor de correlación entre el manejo del arbolado y el diseño urbano de 0.841, con una significancia igual a 0.00, por lo que se asume que esta es significativa alta.

#### 4.1.3. Resultados del objetivo específico 3

Este objetivo planteó determinar el efecto que tiene la imagen urbana del arbolado en el comportamiento del peatón Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, así en primer lugar determinamos las frecuencias de cada dimensión:

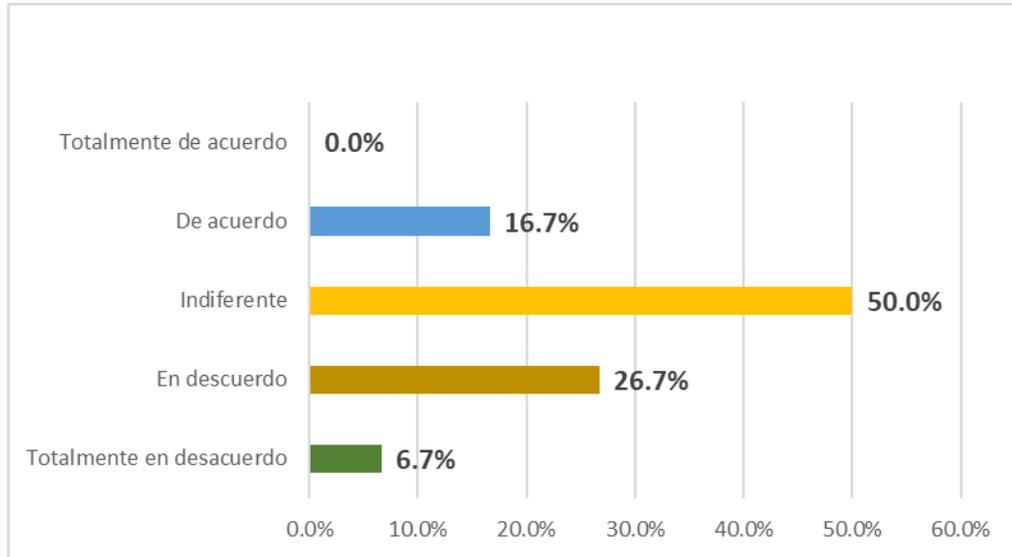


Figura 18. Valoración de a imagen urbana de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020

Fuente: Encuesta a vecinos.

Los valores expresados en la figura 18, nos detallan la percepción de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, sobre la imagen urbana, donde sólo un 16.7% está de acuerdo, y un 31.4% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, a la vez un 50.0% indica una condición de indiferencia sobre el tema.

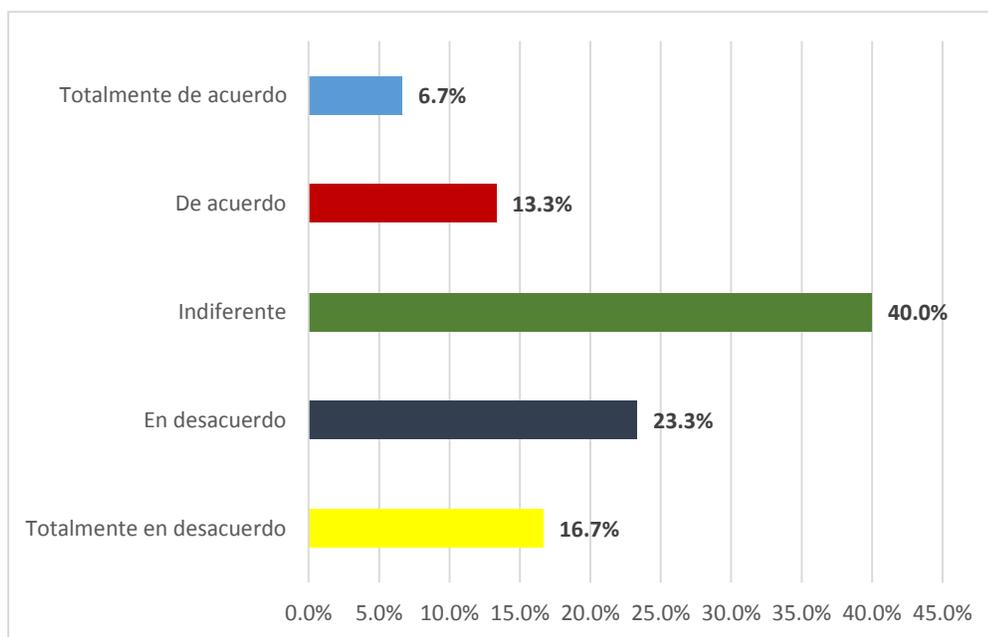


Figura 19. Valoración del comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020

Fuente: Encuesta a vecinos.

Los valores expresados en la figura 19, nos detallan la percepción de los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, sobre el comportamiento de peatón, donde sólo un 13.3% está de acuerdo, y un 23.3% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo un 16.7%, a la vez un 40.0% indica una condición de indiferencia sobre el tema.

Teniendo estos valores y además de lo indicado en la figura 18 y la figura 19 para la imagen urbana y el comportamiento del peatón, se procedió a determinar el efecto que tiene la imagen urbana sobre el diseño urbano, el mismo que se determina mediante una prueba de correlación, donde al haberse determinado que los datos no proceden de una curva normal mediante la prueba de Shapiro Wilk (ver anexo 9), determinando entonces que la prueba de correlación es la prueba de Spearman.

Tabla 4. Prueba de correlación entre el Imagen urbana y el diseño urbano

		Imagen urbana	Diseño urbano
Imagen urbana	Coefficiente de correlación	1,000	0,653
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	30	30
Diseño urbano	Coefficiente de correlación	0,653	1,00
	Sig. (bilateral)	0,000	.
	N	30	30

Fuente: Datos en encuesta procesados con SPSS V25

Los valores expresados en la tabla 4 muestran un valor de correlación entre a imagen urbana y el diseño urbano de 0.653, con una significancia igual a 0.00, por lo que se asume que esta es significativa moderada.

#### 4.1.4. Resultados del objetivo general

El objetivo general planteó, determinar el efecto que tiene el arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto -2020, donde los resultados son los siguientes:

Tabla 5. Valores de la temperatura por lugares de la vía Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto

Lugar	Horario	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Promedio
Vereda	09:00	36.0	35.2	37.3	37.1	36.4
	12:00	40.2	38.5	42.4	40.0	40.3
	14:00	40.0	40.5	44.1	43.3	42.0
	18:00	37.2	34.7	35.8	36.4	36.0
	20:00	33.7	31.6	32.0	32.3	32.4
	<b>Promedio</b>		<b>37.4</b>	<b>36.1</b>	<b>38.3</b>	<b>37.8</b>
Pista	09:00	40.0	38.7	39.2	40.3	39.5
	12:00	44.4	43.8	44.5	44.2	44.2
	14:00	44.9	46.7	47.7	45.5	46.2
	18:00	40.0	38.1	35.8	38.7	38.2

	20:00	35.6	32.9	32.7	34.2	33.8
	<b>Promedio</b>	<b>41.0</b>	<b>40.0</b>	<b>40.0</b>	<b>40.6</b>	<b>40.4</b>
	09:00	33.9	32.5	37.3	33.4	34.3
	12:00	37.3	34.6	42.4	36.6	37.7
Berma	14:00	37.8	37.2	44.1	37.4	39.1
	18:00	34.6	32.0	35.8	31.5	33.5
	20:00	29.6	27.1	32.0	27.0	28.9
	<b>Promedio</b>	<b>34.6</b>	<b>32.7</b>	<b>38.3</b>	<b>33.2</b>	<b>34.7</b>
	09:00	30.1	27.3	27.8	26.5	27.9
	12:00	34.5	29.8	29.9	29.3	30.9
Tronco	14:00	34.3	31.8	31.9	31.0	32.2
	18:00	30.1	27.0	26.2	26.4	27.5
	20:00	26.6	23.7	23.0	23.0	24.1
	<b>Promedio</b>	<b>31.1</b>	<b>27.9</b>	<b>27.8</b>	<b>27.2</b>	<b>28.5</b>

Fuente: Tabla de medición de microclima

La tabla 5 expresan los valores de la temperatura por secciones de la vía Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, donde se evidencian resultados medidos en 5 horarios diferentes y en 4 tramos del trayecto de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, donde se puede observar que el valor promedio de la temperatura tomada en la Vereda es igual a 37.4 °C, teniendo el menor valor a las 20.0 horas con 32.4°C y el mayor valor a las 14.0 horas con 42.0 °C. La temperatura medida en la pista en promedio es de 40.4 °C, sienten en menor valor a las 20.0 horas con 33.8% y el mayor valor a las 14.0 horas con 46.2%.

Así también, la temperatura medida en la berma en promedio es de 34.7 °C, sienten en menor valor a las 20.0 horas con 28.9 % y el mayor valor a las 14.0 horas con 39.1 %. Finalmente, la temperatura medida debajo del tronco de los árboles en promedio es de 28.5 °C, sienten en menor valor a las 20.0 horas con 24.1 % y el mayor valor a las 14.0 horas con 32.2 %.

Ahora con la finalidad de evidenciar si existe diferencias significativas entre las temperaturas medidas para cada lugar del tramo de la vía Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, procedemos a aplicar el estadístico de Duncan.

Tabla 6. Prueba de Duncan para los valores de la temperatura por secciones de la vía Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto

Lugares	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Tronco	4	28,5000	
Berma	4		35,7250
Vereda	4		37,4000
Pista	4		39,2400
Sig.		1,000	,057

Fuente: Datos de la tabla de medición de microclima procesados con SPSS V25.

Los valores expresados en la tabla precedente, con un nivel de significancia de 0.05, se observa que los valores de temperatura de la berma, vereda, pista muestran valores que no difieren significativamente una de otras, pues se encuentran agrupados en un mismo grupo, y todas ellas si difieren de la temperatura medida debajo del tronco de los árboles.

## 4.2. Análisis de los resultados o discusión de resultados

### 4.2.1. Análisis de resultados del objetivo específico 1

Los resultados referidos al arbolado urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, indica que en todo este trayecto se encuentran 05 tipo de especies, de las cuales sólo tres de ellas son en sí mismas especies arbóreas, siendo estos el Ishpingo (*Ocotea quixos*) y la Caoba (*Swietenia macrophylla*), pues las otras tres especies corresponden a palmeras. Sobre ello podemos inferir que, desde nuestra perspectiva, tener especies del tipo palmera, por la característica que presentan las hojas, estas tienen poca contribución a la generación de sombra y por ello tienen poca contribución a la mejora del microclima en la zona.

En ese sentido de acuerdo a la clasificación efectuada por Therán, Rodríguez y Maniarre (2019), las especies Ishpingo y la Caoba, tienen una geometría de la copa tipo ramificación horizontal, y en el caso de las palmeras igual característica.

Sobre la predominancia de palmeras en la zona evaluada, esto se debe a una condición de la ciudad que se denomina “Ciudad de las palmeras”, que hace que la población tienda a plantar este tipo de especies, sin tomar en consideración los elementos contributivos al microclima que pueda aportar, sin embargo consideramos que si bien puede emplearse este tipo de especies, planteamos que este no debería superar el 10% del total de especies, así mismo se deberían emplear otras especies adicionales al Ishpingo y la Caoba, como Pomarrosa, Carambola y Almendro; partiendo de un precepto que en la zonas tropicales una de las características del bosque es la biodiversidad, por consiguiente este precepto también debería ser aplicado al momento de definir cualquier proceso de arbolado en las zonas urbanas de la ciudad.

En relación al área cubierta por la copa del arbolado, se tiene que este es de 16.6%, si bien parece un valor relativamente bueno, este se centra sólo un área en específico y que se entiende que debería tener presencia de arbolado como parte de su configuración, por tanto, podríamos decir que incluso es muy bajo; mucho más teniendo en consideración que la MPSM (2018) indica que, en área urbana de Tarapoto, el área verde pública es de 0.08% del total del área urbana.

Sobre los elementos del microclima, podemos afirmar que para la temperatura este presenta variaciones durante el día en promedio de 4.8 °C entre la temperatura máxima y mínima, y para la humedad relativa las variaciones son de 8.4%, el ruido presenta variaciones de hasta 53.9 dB y para la velocidad del viento de 0.6 m/seg., lo que nos demuestra que durante el día existen variaciones para todos los elementos que conforman el clima, condición que se debe a que este siempre presenta variabilidades, siendo más extremas entre las 12 y 14 horas, y los valores menores tanto al iniciar el día como al concluir, lo que se complementa con lo afirmado por Saldaña, C.A. (2018) que indica que en, los lugares abiertos contribuyen a regular la velocidad del aire, modificando las condiciones de ventilación, incrementando a su vez la cantidad de oxígeno en el aire y la humedad relativa del ambiente, complementado con la provisión de sombra y cobijo a los peatones durante las horas de radiación solar.

Desde una perspectiva teórica, la presencia del arbolado actualmente en la Av. Evitamiento de Tarapoto, si bien no es la óptima para indicar que tiene una fuerte influencia en las condiciones del microclima, debido principalmente a que las especies arbóreas en su mayoría aún están en etapa de crecimiento y no han llegado a su máxima capacidad de crecimiento, a la par que algunas de las especies no son las adecuadas para brindar una sombra ideal, si cumplen lo indicado por (Pickett et al.(2004; p.34) que dice que desde el enfoque ecológico, “los árboles funcionan espacial y temporalmente mediante procesos ecológicos, que pueden ser usados como indicadores de sustentabilidad, por consiguiente su implantación contribuye a tener mejores elementos bióticos y abióticos en los ambientes urbanos.

Habiendo planteado como hipótesis específica 1: Una adecuada estructura del arbolado urbano tiene efecto positivo/favorece en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, podemos inferir a la luz de los resultados que se acepta la hipótesis, indicando que este se encuentra en un nivel medio.

#### 4.2.2. Análisis de resultados del objetivo específico 2

En relación a la dimensión Manejo del arbolado, desde la perspectiva de los vecinos, sólo un 3.3% está de acuerdo con la forma como esta se lleva a cabo en la Av. Evitamiento Tarapoto, y en cuanto al diseño urbano, ninguno de ellos indica estar de acuerdo, lo que nos indica que para una gran mayoría de ellos estas dos condiciones presentan elementos de mejora muy grandes para lograr valores de aceptabilidad, por tanto podemos afirmar que no se cumple lo indicado por Gómez, Higuera y Ferrer (2016) que indican que la calidad urbanística-arquitectónica y la calidad social necesarios para la generación de un confort adecuado, para lo cual se hace indispensable la creación de un equilibrio entre los espacios naturales y las áreas construidas para así tener espacios apropiados con microclimas que necesita quien habita la ciudad para un adecuado confort.

Desde el aspecto teórico, el arbolado en cuanto al manejo que recibe, ayudará que cumpla mejor su función ambiental y social en el entorno urbano, en este caso al diseño urbano de la ciudad, pues los resultados al indicar que los vecinos no están de acuerdo con ambas dimensiones, nos indica que tienen algún malestar o preocupación sobre ello, aun cuando se compromiso de accionar pueda estar distante aún, condición que se complementa con lo indicado por Segovia y Guillermo (2018) quienes afirman que, el arbolado al conformar el sistema de áreas verdes urbanas tiene que guardar coherencia con la planeación, de forma tal que se incluya como parte de la imagen ciudad, o alguna característica propia de la ciudad, buscando siempre la interconexión entre hábitat e infraestructura, bajo el concepto de renaturalización de las ciudades

Los valores de la relación entre el Manejo del arbolado y el Diseño urbano muestran valores del Rho de Spearman de 0.841, indicando que se tiene una relación positiva alta, y si se efectúa el cálculo del coeficiente de determinación  $R^2$ , se obtiene un valor de 0.707, lo que indica que el 70.7% de los factores que conforman el diseño urbano, dependen de las condiciones del manejo del arbolado bajo un escenario que estas sean los dos únicos factores en análisis, y por tanto habiendo planeado como hipótesis específica 2: Un adecuado manejo del arbolado urbano tiene efecto positivo en el diseño urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, se infiere que se acepta la hipótesis.

#### 4.2.3. Análisis de resultados del objetivo específico 3

Con respecto a la imagen urbana del arbolado que tienen los vecinos de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, el 16.7% indica estar de acuerdo con ello y lo concerniente al comportamiento del peatón un 20% indica estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, lo que nos indica que para ambas dimensiones los niveles observados son muy bajos, por tanto los espacios que genera el arbolado en cuanto a la imagen que proyectan no es la adecuada, a la par que el comportamiento del peatón tampoco ayuda a tener una mejor performance de este indicador tanto para el arbolado en su conjunto como para el confort térmico.

Si la población no tiene una buena perspectiva de la imagen del arbolado, es porque no está comprometida con su gestión o la vez considera que las especies plantadas no tienen una valoración adecuada en función de sus criterios de árbol o desarrollo urbanístico que espera tener como parte de la ciudad, no valorando por tanto los beneficios que ello pueda estar otorgando o lo pueda hacer en el futuro; siendo esta afirmación Morales (2018), los espacios verdes tienen beneficios para quienes viven en la ciudad y para el entorno ambiental, la se evidencia en la provisión de áreas que son destinadas a la satisfacción de necesidades como la recreación y educación ambiental, y desde el punto de vista ambiental a mitigar la contaminación de CO<sub>2</sub>, disminución de ruidos, y la mejora de la calidad del aire.

El comportamiento del peatón al tener un nivel de indiferencia de 40%, podemos inferir su poco compromiso sobre el desarrollo del arbolado en la av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto, pues es imposible descartar que no le interesa que existan árboles que provean de sombra o que contribuyan a embellecer el paisaje de la zona, por tanto complementado con la condición que la imagen del arbolado también no es la óptima, se confirma lo indicado por García (2019) quien al estudiar la arborización en una avenida de la ciudad de Tarapoto, indica que las especies plantadas no generan un impacto en la peatonalidad, debido a que siendo estas palmeras en su mayoría, no son generadoras de sombra ni confort del peatón.

Desde el enfoque teórico, podemos inferir que las especies ahora al estar en crecimiento y haber llegado al clímax vegetativo máximo, aún no se puede apreciar en toda su magnitud el aporte al entorno, en especial en los aspectos del comportamiento del peatón, por lo que se corrobora lo afirmado por Bonells (2002; p.3) que afirma que los árboles en las ciudades en el enfoque multifuncional, juegan diversas funciones, acompañan y conforman su desarrollo en sus ejes de composición y en sus estructuras principales, participan en la lectura del espacio al cual le aportan cualidades suplementarias propias del medio

ambiente, marcan los ritmos de vida en las distintas estaciones y son portadores de mensajes estéticos o simbólicos de las ciudades.

Los resultados de la correlación entre la imagen urbana del arbolado y el comportamiento del peatón muestran un rho de Spearman igual a 0.653, lo que indica una correlación positiva moderada, y si se efectúa el cálculo del coeficiente de determinación  $R^2$ , se obtiene un valor de 0.426, lo que indica que el 42.6 % de los factores que determinan el comportamiento del peatón, dependen de las condiciones de la imagen del arbolado bajo un escenario que estas sean los dos únicos factores en análisis,

Habiendo planteado como hipótesis específica 3: Un adecuado manejo de la imagen urbana del arbolado tiene efecto positivo en el comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, con un nivel de correlación positiva de 0.653, se acepta la hipótesis.

#### 4.2.4. Análisis de resultados del objetivo general

La determinación del efecto que tiene el arbolado en el confort térmico en la av. Evitamiento de Tarapoto, los valores indican que las mediciones efectuadas en la vereda, pista y berma muestran diferencia significativa con la temperatura efectuada en el tronco, medido a través de una prueba de Duncan, que indica que las medias de los tres primeros son diferentes a la media de la temperatura bajo el tronco.

Si bien se tiene que estadísticamente las medias de la vereda, pista y berma son iguales, los promedios difieren de forma ascendente cuanto el lugar esté más alejado del árbol, así para la pista el promedio es de 40.4 °C, en la vereda de 37.4°C y la berma es de 34.7 °C, lo que de por sí ya demuestra la influencia de la cobertura del arbolado sobre la temperatura, puesto que el valor de la temperatura bajo el árbol es de 28.5%, valores que representan 11.9°C entre la temperatura del tronco y la pista; de 8.9 °C entre la temperatura del tronco con la vereda y de 6.2°C entre

la temperatura del tronco con la berma, valores que concuerdan con lo afirmado por Cárdenas (2019) que afirma que, la densidad de arborización influye en la temperatura del suelo, la cual disminuye hasta 25°C con el aumento de la densidad de arborización, lo que demuestra la importancia de los microclimas y la cantidad de arbolado para generar un desarrollo sostenible; además permitiendo identificar como influyen en el confort térmico urbano los árboles y la gran importancia que tiene el arbolado urbano y la materialidad del entorno inmediato (vereda, pavimentos, etc.)

Tener temperaturas menores en el tronco del árbol, presenta una razonabilidad debido a que la sombra que proyecta el árbol, por tanto se puede inferir que si se tuviera una mayor cantidad de sombra, esta temperatura podría ser menor aún, siendo esto congruente con lo indicado por Duval, Benedetti, y Baudis (2019) que dice que la temperatura experimentada debajo de la copa arbórea fue menor en comparación del exterior, siendo las diferencias mayores entre las 12 h y 15 h.

Desde el confort térmico, se infiere que este será más apreciado en la medida que las variaciones de temperaturas no sean muy cambiantes en la medida que nos alejamos de la sombra que proyecta el árbol, y estas a su vez durante los diferentes momentos del día, procurando por tanto que las temperaturas mínimas y máximas no sean también bruscas, pues ello genera stress en la población, acción que se evidencia en la presente investigación, siendo esto congruente con lo afirmado por Martínez y Aguilar (2020) que dice, la incomodidad que surge por el calor, genera un estrés entre los pobladores, evidenciándose que la sensación térmica favorable que genera el arbolado urbano, influye en la aparición de microclimas, que también contribuyen a absorber contaminantes que dañan el medio ambiente.

Habiendo planteado como objetivo general: Un adecuado arbolado urbano tiene efecto positivo/beneficia en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, se infiere que se acepta la hipótesis, debido a que la prueba de Duncan nos indica que existe diferencia significativa de las medias, siendo esta congruente con lo indicado por Mazari y Wiener (2015), que afirman que, la cobertura arbórea tiene influencia directa en la temperatura de las ciudades,

amortigua los valores extremos de la temperatura, sobre todo cuando las temperaturas son elevadas, aminorando la intensidad de las islas de calor, generada básicamente por la sombra que proyectan

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones:

- Un adecuado arbolado urbano tiene efecto positivo en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, donde el valor de la temperatura bajo el árbol es de 28.5°C, valores que representan 11.9°C de diferencia entre la temperatura del tronco y la pista; de 8.9 °C entre la temperatura del tronco con la vereda y de 6.2°C entre la temperatura del tronco con la berma.
- Una adecuada estructura del arbolado urbano tiene efecto positivo en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, donde todos los elementos que lo componen que son la temperatura, humedad relativa, ruido y velocidad del viento varían en función del día.
- Un adecuado manejo del arbolado urbano tiene efecto positivo en el diseño urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, evaluado con el R de Pearson de 0.841, siendo un valor de correlación positivo alto, y el cálculo del coeficiente de determinación  $R^2$ , igual a 0.707, lo que indica que el 70.7% de los factores que conforman el diseño urbano, dependen de las condiciones del manejo del arbolado.
- Un adecuado manejo de la imagen urbana del arbolado tiene efecto positivo en el comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, evaluado con el R de Pearson de 0.653, siendo un valor de correlación positiva moderada, y el coeficiente de determinación  $R^2$  igual a 0.426, lo que indica que el 42.6 % de los factores que determinan el comportamiento del peatón dependen de la imagen urbana del arbolado

### Recomendaciones:

- A las autoridades de la Municipalidad Provincial de San Martín – Tarapoto, para que incorporen como parte del Plan de Desarrollo Urbano los elementos del arbolado urbano y el confort térmico en el diseño de la infraestructura urbana en general.
- A la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de San Martín – Tarapoto, para que implemente un plan de arborización de las áreas verdes de la ciudad, donde prioridad a la zona de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto –

2020, empleando para ello, especies arbóreas de copa ancha, de acuerdo a la ficha técnica presentada en el anexo 12.

- A la Sub Gerencia de Participación Ciudadana de la Municipalidad Provincial de San Martín – Tarapoto, para diseñar un plan de incorporación de los vecinos en el manejo del arbolado urbano, como una forma de involucramiento social de la población.
- A la Gerencia de Infraestructura de la Municipalidad Provincial de San Martín – Tarapoto, a definir estándares de construcción sobre los criterios del manejo de la imagen urbana del arbolado y el comportamiento del peatón, que sean incorporados al momento de autorizar las construcciones y diseñar los proyectos de infraestructura urbana de la ciudad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, D (2015) *El Constructo urbano de la arbolada*. Costa Rica: Kurú 64ditors
- ASHARE - Sociedad americana de ingenieros de calefacción, refrigeración y aire acondicionado (2005) Manual ASHRAE 2005. Fundamentos. <https://iifir.org/en/fridoc/2005-ashrae-handbook-fundamentals-4093>
- Baró, F, Chaparro, L; Gómez, E, Langemeyer, J; Nowak, D; & Terradas, J (2014) *Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain* AMBIO volume 43, pages466–479(2014).<https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-014-0507-x>
- Baruch, G (2018) *Clima y planificación urbana*. USA: John Wiley editores,
- Borelli, S., Conigliaro, M., & Pineda, F. (2018). *Los bosques urbanos en el contexto global*. Unasylva, 250, 3-10. <http://www.fao.org/3/i8707es/I8707ES.pdf>
- Bonells, J (2003) *La gestión moderna del arbolado urbano de las ciudades*. Sevilla, España: Servicio de Parques y Jardines
- Buendía, K (2017) *La Importancia del Arbolado Urbano*. Costa Rica: IITAA.
- Castro, Y; Fernández, E. y Álvarez, A ( 2015) *Influencia de la forma urbana en el microclima térmico de Sagua la Grande*. Revista Arquitectura y Urbanismo, vol.36 no.1 La Habana ene.-abr.2015.
- Corral, R (2016) *Una aproximación a la estructura del arbolado urbano: Propuestas de implantación*. Costa Rica: ITTAA.
- Cárdenas, A.M (2019) *La influencia de la arborización y de la pavimentación en el confort térmico en la avenida Leopoldo Machado, Macapa – Brasil, 2017* (tesis de maestría) Universidad Ricardo Palma. Lima. Perú
- Cordero, X (2014) *Microclima y confort térmico urbano análisis sobre la influencia de la morfología de las ciudades*. Barcelona. España. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
- Corral R. 2005. Un análisis del efecto del aprovechamiento forestal sobre la diversidad estructural en el bosque mesófilo de montaña El Cielo, Tamaulipas, México. Investigación Agraria, Sistema de Recursos Forestales vol.14, año 2 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=4403817&pid=S1405-0471201200020000400011&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=4403817&pid=S1405-0471201200020000400011&lng=es)

- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. (30 de octubre 2003) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Diario Oficial El Peruano.
- Dessì, V (2018) *Comfort urbano en la planificación de las ciudades*. Napoli: Grupo editorial EsselibriSimon
- Dorst, H; Van der Jagt, Raven, R. & Runhaar, H (2019) *Urban greening through Nature-Based Solutions – key characteristics of an emerging concept*. May 2019. Sustainable Cities and Society. <https://doi.org/49:101620> 10.1016/j.scs.2019.101620
- Duval, V; Benedetti, G.M; y Baudis, K (2019) El impacto del arbolado de alineación en el microclima urbano. Bahía Blanca, Argentina. (tesis de maestría) Universidad de Alicante. España: <https://www.investigacionesgeograficas.com/article/view/2020-el-impacto-del-arbolado-de-alineacion-en-el-microclima-urbano-bahia-blanca-argentina>
- Galindo, A.S (2012) *La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones*. México: UNAM.
- García, F.L (2019) *Arborización urbana y su influencia en la biodiversidad en la ciudad de Tarapoto* (tesis de titulación) Universidad César Vallejo. Tarapoto.
- Godoy, A (2014) *El confort térmico adaptativo*. España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Gómez N., Higuera H., Ferrer M. (2016) *Análisis de Confort Térmico Social para el Control Sostenible del Micro espacio Urbano entre Edificaciones*. Portafolio 34. Revista Arbitrada de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia. Año 18, vol 2, N° 34. (Julio-Diciembre 2016), pp 59-70
- Guzmán, M.H. y Ochoa, J.M (2014) *Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semi-seco*. Revista Hábitat Sustentable Vol. 4, N°. 2. Dic, 2014. ISSN 0719-0700 / 65dito. 52-63
- Hernández, A (2016) *La arquitectura del Movimiento Moderno: entre la desaparición y la reconstrucción Un impacto cultural de larga proyección*. España. Universidad Zaragoza.
- Instituto Metropolitano de Planificación (2010) *La Planificación de las Areas Verdes de Lima Metropolitana*. Lima. Perú

- Jauregui, U (2016) *Los microclimas urbanos y el manejo de la arbolada*. Arizona, EE.UU: Forestry Division, University of Arizona & USDA, Forest Service.
- Kcuno Aimitum (2017) *El Arbolado urbano y confort 66ditors*. USA: KA 66ditors.
- Konijnendijk, C. C., Richard, R. M., Kenney, A., & Randrup, T. B. (2006). Defining urban forestry – a comparative perspective of North America and Europe. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3-4), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2005.11.003>
- Ledesma, M (2008) *Arbolado público: Conceptos., Manejo*. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- Linch, K. (2020) *La imagen de la ciudad*. Barcelona, España; Gustavo Gili, SA editores
- Lozano, P (2019) *Demografía de la ciudad de Tarapoto*. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto.
- Martínez J., Aguilar B (2020) “Arbolado Urbano y Confort térmico en el Hábitat Pozarricense (artículo científico) *Revista UVServa*. Núm. 10 (2020). Universidad Veracruzana. México. <https://uvserva.uv.mx/index.php/Uvserva/article/view/2708>
- Mascaró, L., & Mascaró, J. (2004). *Ambiência Urbana*, 2 edición. Porto Alegre.
- Mayorga, J.R (2016) *Arquitectura y Confort Térmico . Teoría, Cálculo y Ejercicios*. México: Instituto Politécnico Nacional
- Mazari, M y Wiener, G (2015) *Arquitectura de paisaje, obras, proyectos y reflexiones*, México: Universidad Autónoma de México
- Molina, O (2017) *Manejo de la composición arbórea urbana*. Bogotá, Colombia. Universidad Javeriana de Colombia.
- Morales, M.C (2018) *Evaluación del estado de conservación del arbolado urbano, en sector de la ciudad de Coyhaique con mayores demandas de intervención* (tesis de titulación) Universidad Austral, Chile. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/fifm828e/doc/fifm828e.pdf>
- Municipalidad Provincial de San Martín – MPSM (2018) *Plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Tarapoto, actualizado al 2019*. Lima. Perú: INDECI.
- Nogueira D.A (2017) *La Estructura del arbolado urbano*. México. Pearson editores.
- Odum, P. y Sarmiento, F (2018) *Ecología: el puente entre ciencia y sociedad* (2da. Edición) México, McGraw-Hill Interamericana.

- Olgay, V. (1998). *Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Gustavo Gili S.A.
- ONU-Hábitat. (2011) *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011*. Londres, Earthscan.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) Cambio climático y salud. Nota descriptiva núm. 266, revisada en junio de 2016. Ginebra, Suiza. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/>.
- Pickett, T.A.; Jurek, K y Clive, J (2007) *Ecological Understanding: the Nature of Theory and the Theory of Nature*, San Diego, EE.UU: Academic Press, .
- Pierre, R (2005) La Visión del árbol. Revista Dialnet, año 4, vol 7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4900576>
- Portiánsky, S. (2007). *El Espacio Público. La Ciudad como totalidad colectiva*. Argentina: La Plata Proyectos,
- Saldaña, C.A. (2018) *Criterios de confort ambiental y su incidencia en la optimización del espacio público recreativo de la urbanización California, distrito Víctor Larco, Trujillo, 2017* (tesis de maestría) Universidad César Vallejo. Trujillo
- Sander, H; Polasky y Haight, R (2010) *El valor de la cobertura arbórea urbana: un modelo de precio de propiedad hedónico en los condados de Ramsey y Dakota, Minnesota, EE. UU*. Economía ecológica, 2010, vol. 69, número 8, 1646-1656. [https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v\\_3^69\\_3ay\\_3^2010\\_3ai\\_3^8\\_3ap\\_3^1646-1656.htm](https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v_3^69_3ay_3^2010_3ai_3^8_3ap_3^1646-1656.htm)
- Segovia, O y Guillermo, D (2018) *Espacio público, participación y ciudadanía* (2da. Edición) Chile: Ediciones SUR
- Schiavon S. Hoyt T. & Piccioli A. (2014). *Web application for thermal comfort visualization and calculation according to ASHRAE Standard 55*. Center for the Built Environment. University of California, Wurster Hall, Berkeley, CA 94720-1839. <http://escholarship.org/uc/item/4db4q37h>
- Stewart, T. R. Oke (2012) *Local Climate Zones for Urban Temperature Studies*. Bulletin American Meteorological Society, 93(12): 1879-1900, 2012 <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>

- Therán, N., Rodríguez, L. y Maniarre, J (2019}9 Microclima y Confort Térmico Urbano1.  
Revista Arquitectura CUC. <http://10.17981/mod.arq.cuc.23.1.2019.04>
- Tumini, I (2012) *El microclima urbano: Criterios para el diseño arquitectónico*. Madrid, España: Instituto de urbanismo y ordenación del territorio.
- Vallejo, Y (2016) Evaluaciòn dasométrica en zonas urbanas. Mèxico: Universidad Autónoma de Nuevo León
- Villadiego, K (2014) *Une lecture de la forme urbaine et des microclimats. Le cas de Barranquilla*. These Docteur : Aix Marseille Universite, Laboratoire Interdisciplinaire en Urbanisme– LIEU

# ANEXOS

## 1. Declaración de Autenticidad

### 1. Declaración de Autenticidad



UNIVERSIDAD  
RICARDO PALMA

Escuela de Posgrado

### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

#### DECLARACIÓN DEL GRADUANDO

Por el presente, el graduando: (Apellidos y nombres)

**SIERRALTA ESCUDERO, NURIA**

en condición de egresado del Programa de Posgrado:

**MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL**

deja constancia que ha elaborado la tesis intitulada:

**INFLUENCIA DEL ARBOLADO URBANO EN EL CONFORT TERMICO  
DEL PEATON EN LA AV. EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE TARAPOTO**

Declaro que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.

Dejo constancia que la cita de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumido como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de la Internet.

Asimismo, ratifico que esplenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y esconsciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.

Firma del graduando

22/12/20

Fecha

2: Autorización de consentimiento para realizar la investigación

**FORMATO N° 4 DE REVISIÓN DE TRABAJO DE TESIS Código: RTT-**

**04-2020-EPG-UGA**

CUANTITATIVO <input type="checkbox"/>		CUALITATIVO <input type="checkbox"/>		
<b>I. DATOS DEL DOCENTE QUE EVALÚA</b>				
Grado				
Apellidos y Nombres				
DNI				
Marque con una X su Condición de Evaluador	<input type="checkbox"/> ASESOR	<input type="checkbox"/> JURADO REVISOR		
<b>II. DATOS DEL ALUMNO EVALUADO</b>				
Apellidos				
Nombres				
Para Optar el Grado Académico de				
Título del Trabajo				
<b>PROPÓSITO E INSTRUCCIONES DE LA REVISIÓN DEL TRABAJO DE TESIS</b>				
<p>✓ El propósito de la revisión del Trabajo de Tesis, es verificar el rigor científico de la investigación a través de los indicadores de evaluación.</p> <p>✓ Luego de efectuar la lectura del Trabajo de Tesis proceda con la revisión de cada ítem y sus respectivos indicadores.</p> <p>✓ Marque con un aspa (X) en la columna respectiva si se cumple o no con los requisitos; y, en la columna de observaciones formule sus comentarios, observaciones o recomendaciones de manera muy concreta.</p>				
<b>III. LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE TESIS</b>				
ITEM A EVALUAR	INDICADOR	¿CUMPLE LOS REQUISITOS?		OBSERVACIONES
		SÍ	NO	
<b>CARÁTULA</b>	Diseñada de acuerdo al formato establecido por la EPG: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de la Universidad</li> <li>• Escuela de Posgrado</li> <li>• Nombre de la Maestría</li> <li>• Logotipo de la URP</li> <li>• Título del trabajo de tesis</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado, nombres y apellidos del tesista</li> <li>• Nombre y apellidos del asesor</li> <li>• Lugar y fecha</li> </ul>			
<b>PAGINAS PRELIMINARES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• Dedicatoria (Opcional)</li> <li>• Agradecimiento (Opcional)</li> <li>• Índice de Contenidos de acuerdo al Reglamento, debidamente paginado.</li> <li>• Índice de Tablas; Índice de Figuras; y</li> <li>• Resumen y palabras clave</li> <li>• Abstract y key words.</li> </ul>			
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refleja el tema del trabajo.</li> <li>• No emplea más de 15 palabras</li> </ul>			
<b>INTRODUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destaca el tema del trabajo</li> <li>• Destaca los objetivos del trabajo</li> <li>• Presenta un breve resumen de los capítulos.</li> </ul>			

ITEM A EVALUAR	INDICADOR	¿CUMPLE LOS REQUISITOS?		OBSERVACIONES
		SÍ	NO	
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1.1. Descripción del Problema.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe con claridad situación problemática actual sobre el objeto de estudio basándose en evidencia documentaria.</li> </ul>			
	<b>1.2 Formulación del Problema.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El problema general se desprende de la descripción del problema.</li> <li>• Los problemas específicos se desagregan del problema general, son correctos y claros.</li> </ul>			
	<b>1.3 Importancia y justificación de la investigación,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia: relevancia de la investigación</li> <li>• Justificación: teórica, práctica y metodológica</li> </ul>			
	<b>1.4 Delimitación del Estudio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teórica</li> <li>• Espacial</li> <li>• Temporal</li> </ul>			
	<b>1.5 Objetivos de la Investigación.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• General, es coherente con el problema general redactado con verbos en infinitivo.</li> <li>• Específicos, se desprenden del general, son coherentes con los problemas específicos</li> </ul>			
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	<b>2.1. Marco Histórico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relata donde, cuando y como se origina el objeto de estudio</li> <li>• Determina la evolución del problema hasta el momento</li> </ul>			
	<b>2.2 Investigaciones relacionadas con el tema de investigación.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacionales</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extranjeras</li> </ul>			
	<b>2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorías y modelos que sustentan el estudios</li> <li>• Mapa conceptual de las teorías que sustentan el estudio</li> </ul>			
	<b>2.4 Definición de términos básicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define operacionalmente las variables, dimensiones e indicadores que usa en la investigación</li> </ul>			
	<b>2.5 Hipótesis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia la hipótesis general y específicas de manera clara</li> <li>• Están alineadas con los problemas, objetivos e hipótesis</li> <li>• Son susceptibles de verificación empírica</li> <li>• Opcionales en estudios cualitativos</li> </ul>			
	<b>2.6 Variables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora el cuadro de variables, dimensiones e indicadores</li> <li>• Para las cualitativas categorías y subcategorías</li> </ul>			

ITEM A EVALUAR	INDICADOR	¿CUMPLE LOS REQUISITOS?		OBSERVACIONES
		SÍ	NO	
<b>CAPÍTULO III</b>  <b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>3.1 Tipo de investigación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Por el enfoque:</b> cuantitativo o cualitativo</li> <li>• <b>Por el nivel:</b> exploratoria, descriptiva, aplicada, correlacional, explicativa</li> <li>• <b>Diseño:</b> experimental, no experimental, cuasiexperimental, transversal y longitudinal.</li> <li>• <b>Métodos:</b> hipotético-deductivo, analítico, dialéctico, histórico.</li> </ul>			
	<b>3.2 Población y Muestra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población: define el escenario de estudio</li> <li>• Muestra: establece el criterio de selección de la muestra y describe las características de la muestra</li> </ul>			
	<b>3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta las técnicas e instrumentos de recolección de datos a utilizar</li> <li>• Reporta los datos de validez y confiabilidad.</li> </ul>			
	<b>3.4 Descripción y procedimiento de análisis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisa los procedimientos estadísticos a emplear</li> </ul>			

<b>CAPÍTULO IV</b>  <b>RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>4.1 Resultados</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta las evidencias obtenidas debidamente organizadas</li> <li>• Las relaciona con los problemas, objetivos e hipótesis formuladas</li> </ul>			
	<b>4.2 Análisis o discusión de resultados</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza los resultados obtenidos (trabajos no experimentales)</li> <li>• Discusión de resultados (en trabajos experimentales compara el modelo teórico con los resultados obtenidos).</li> </ul>			
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>Conclusiones</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una conclusión por hipótesis (en estudios cuantitativos) por objetivos (en estudios cualitativos)</li> </ul>			
	<b>Recomendaciones.</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una recomendación por hipótesis (en estudios cuantitativos) por objetivos (en estudios cualitativos)</li> </ul>			
<b>REFERENCIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta la relación clasificada por orden alfabético en:</li> <li>• Bibliográficas</li> <li>• Hemerográficas</li> <li>• Electrónicas</li> </ul>			
<b>ANEXOS</b>	• ANEXO A: Declaración de Autenticidad (Según Formato Adjunto)	X		
	• ANEXO B: Autorización de Consentimiento para realizar la investigación (Según Formato Adjunto)	X		
	• ANEXO C: Matriz de Consistencia (Según Formato Adjunto).	X		
	• ANEXO D: Protocolos o Instrumentos Utilizados. Corresponde a los formatos de los instrumentos de recolección de la información.	X		
	• ANEXO E: Formatos de Instrumentos o Protocolos Utilizados. Son los formatos de aplicación de encuestas, entrevistas u otros.	X		
	• ANEXO F: Tablas de Confiabilidad y Validez (solo si elaboró los instrumentos)	X		

<b>IV. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS</b>
(Utilice éste Espacio para Retroalimentar al Graduando con más detalle si lo considera pertinente)

Empty rectangular box for additional information or comments.

**V. RESULTADO DE LA REVISIÓN PRACTICADA AL TRABAJO DE TESIS POR EL ASESOR**

Marque con una X el Resultado de su Revisión

APROBADO

OBSERVADO

DESAPROBADO

Fecha de Revisión  
(DD-MM-AA)

---

Firma del Asesor

---

**VI. RESULTADO DE LA REVISIÓN PRACTICADA AL TRABAJO DE TESIS POR EL JURADO REVISOR**

Marque con una X el Número de Revisión

PRIMERA REVISIÓN

Fecha de Revisión

SEGUNDA REVISIÓN

(DD-MM-AA)

---

Marque con una X el Resultado de su Revisión

APROBADO

OBSERVADO

DESAPROBADO

Firma del Jurado Revisor

---

### 3: Matriz de consistencia

**FORMATO 5: Matriz de consistencia**

Problema principal	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Indicadores V.I.	Variable dependiente	Indicadores V.D.
¿Qué efecto tiene el arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto?	Determinar el efecto que tiene el arbolado urbano en el confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto -2020	Un adecuado arbolado urbano tiene efecto en el confort térmico del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020	Arbolado urbano	- Estructura del arbolado - Manejo del arbolado - Imagen urbana del arbolado	Confort térmico	- Microclima - Comportamiento del peatón - Diseño urbano

Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable independiente	Indicadores V.I.	Variable dependiente	Indicadores V.D.
¿Qué efecto tiene la estructura del arbolado urbano en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020?	Establecer que efecto tiene la estructura del arbolado urbano en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020	Una adecuada estructura del arbolado urbano tiene efecto en los microclimas de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020	Estructura del arbolado	- Arquitectura del árbol - Área cubierta por arbolado - Tipo de especies arbóreas - Número de especies arbóreas	Microclima	- Temperatura - Humedad relativa - Dirección del viento - Ruido

¿Qué efecto tiene el manejo del arbolado en el diseño urbano de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020?	Determina r el efecto que tiene el manejo del arbolado en el diseño urbano de la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.	Un adecuado manejo del arbolado urbano tiene efecto en el diseño urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020	Manejo del arbolado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poda del arbolado</li> <li>- Manejo fitosanitario del arbolado</li> </ul>	Diseño urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso del suelo</li> <li>- Materialidad de las construcciones</li> </ul>
¿Qué efecto tiene la imagen urbana del arbolado en el comportamiento del peatón Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020?	Determina r el efecto que tiene la imagen urbana del arbolado en el comportamiento del peatón Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020.	Un adecuado manejo de la imagen urbana del arbolado tiene efecto en el comportamiento del peatón en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020	Imagen urbana	<p>Influencia del arbolado en pista, vereda y berma</p> <p>Influencia del entorno ambiental</p>	Comportamiento del peatón	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aglomeración</li> <li>- Peatonalidad</li> <li>- Permanencia en el lugar</li> <li>- Estrés térmico</li> </ul>

#### 4: Matriz de operacionalización

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Ítem
Arbolado urbano	Conjunto de especies arbóreas que conforman la estructura urbana, cuyos beneficios o disfrute es de naturaleza pública, que pueden tener funciones ornamentales, ambientales, sanitarias o una combinación de todas (Stewart, T. R. Oke; 2012: p.15)	Valoración del arbolado urbano en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, a partir de la medición de la cobertura, manejo e imagen urbana del arbolado.	Estructura del arbolado	- Arquitectura del árbol - Área cubierta por arbolado - Tipo de especies arbóreas - Número de especies arbóreas - Poda del arbolado - Manejo fitosanitario del arbolado	1 al 3      4 al 6
			Manejo del arbolado	- Influencia del arbolado en pistas, vereda y berma	7 al 10
			Imagen urbana	- Influencia en el entorno ambiental	
Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Ítem
Confort térmico	Ausencia de estrés o incomodidad térmica, determinada por las condiciones del clima consideradas como cómodas y aceptables en el interior de los edificios o la parte exterior de ella (Guzmán y Ochoa; 2014; p.13)	Valoración del confort térmico en la Av. Evitamiento de la ciudad de Tarapoto – 2020, a partir de la medición de la cobertura, manejo e imagen urbana del arbolado.	Microclima	- Temperatura - Humedad Relativa - Velocidad del viento - Ruido	11 al 14
			Comportamiento del peatón	- Aglomeración - Peatonalidad - Permanencia en el lugar - Estrés térmico	15 al 18
			Diseño Urbano	- Uso del suelo - Materialidad de las construcciones	19 al 20



## 6: Tabla de Medición del Microclima

Empleando los siguientes instrumentos realizar las mediciones que a continuación se presentan, en cada uno de los 4 puntos elegidos en el trayecto de la Av. Aviación.

- Temperatura : Termómetro ambiental
- Humedad relativa: Higrómetro
- Dirección del viento: Anemómetro
- Ruido : Sonómetro

Hora de la medición:

Dimensión	Indicador	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4
Microclima	- Temperatura				
	- Humedad Relativa				
	- Dirección del viento				
	- Ruido				
	Promedio de la hora				

Promedio de cada indicador por tramo:

Dimensión	Indicador	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4
Microclima	- Temperatura				
	- Humedad Relativa				
	- Dirección del viento				
	- Ruido				
	Promedio del indicador				

Fuente: Elaboración propia

7: Formato de instrumentos o protocolos utilizados

**CUESTIONARIO A POBLADORES QUE SE MOVILIZAN EN LA VIA DE EVITAMIENTO  
DESDE LA CDDRA 6 HASTA LA CDRA 19 DE LA CIUDAD DE TARAPOTO**

**Objetivo:** El presente cuestionario tiene como objetivo, recoger información a fin de determinar la influencia de la gestión del arbolado urbano en el confort térmico en la vía evitamiento de la ciudad de Tarapoto, año 2020.

**Instrucciones:**

A continuación, se presentan una lista de interrogantes, a fin de recoger la percepción de la gestión del arbolado y su influencia en el confort térmico en los pobladores que circulan por la vía evitamiento de la ciudad de Tarapoto; por lo que agradeceremos a Ud. Responda con la mayor sinceridad posible las interrogantes planteadas, no sin antes indicarle que es una encuesta totalmente anónima y confidencial. Agradeciéndole a Ud. Por anticipado su colaboración. Marque con una "X" la alternativa de respuesta que considere adecuada para cada pregunta.

- Sexo : Femenino ( ) Masculino ( ) Edad: \_\_\_\_\_
- Edad :  
Entre 18 y 25 años ( ) Entre 25 y 40 años Entre 40 y 60 años ( ) Mayor a 60 años

Preguntas	Totalmente en Desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5
<b>Manejo del arbolado urbano</b>					
Considera adecuado las podas del arbolado en la av. Evitamiento desde la cdra. 6 hasta cdra. 19					
Considera adecuado el manejo fitosanitario del arbolado en la av. Evitamiento desde la cdra. 6 hasta cdra. 19					
<b>Imagen urbana</b>					
Considera importante la influencia del arbolado de la av. Evitamiento desde la cdra. 6 hasta cdra. 19 en la pista vereda y berma					
Considera importante la influencia del arbolado de la av. Evitamiento con el entorno ambiental					
<b>Comportamiento del peatón</b>					
Considera adecuado el comportamiento del peatón en la av evitamiento					

Considera que el flujo peatonal, depende de la sensación térmica que genera los espacios públicos de la vía de evitamiento					
Considera que la vía evitamiento es apropiada para ser utilizada peatonalmente					
<b>Diseño urbano</b>					
Considera adecuado al diseño urbano propuesto en la av. Evitamiento.					
Considera que la vía de Evitamiento cuenta con el equipamiento urbano (según tipo de servicios o actividades del lugar: educativo, salud, institucional, religioso, social, financiero, etc) necesario para la zona					

8. Prueba de normalidad de los datos de la dimensión Manejo de arbolado y Diseño urbano

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Manejo de arbolado	,552	29	,000
Diseño urbano	,561	29	,000

9. Prueba de normalidad de los datos de la dimensión Imagen urbana y Diseño urbano

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Imagen urbana	,684	29	,000
Diseño urbano	,561	29	,000

Anexo 10:

INVENTARIO DE BERMAS DE AV. VIA DE EVITAMIENTO DESDE CDRA 6 HASTA LA CDRA 20			
BERMAS:		DESCRIPCION	
BERMA A			Largo de 128.10 m. x 6.20 m. Area=858.27 m2
	Av. Via de Evitamiento cdra. 6 cruce Ovalo de Alfonso Ugarte		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia entre árboles: Max: 20.00 m; Min: 7.02 m</li> <li>• Cuenta con 32 árboles.</li> </ul>
BERMA B			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 121.50 m x 6.70m.</li> <li>Area=814.05 m2</li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 20.00 m; Min: 7.02 m.</li> <li>• Cuenta con 30 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 6		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Palmera aceitera (08)</li> <li>* Caoba (12)</li> <li>* Palmera de coco (06)</li> <li>* Pinglo de oro (10)</li> <li>* Ishpingo (03)</li> <li>* Palmera de botella (01)</li> </ul>
BERMA C			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 86.30 m x 6.70m</li> <li>Area=578.21 m2</li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 7.10 m; Min: 7.00 m.</li> <li>• Cuenta con 22 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 8		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Palmera aceitera (07)</li> <li>* Palmera de coco (03)</li> <li>* Caoba (07)</li> <li>* Pinglo de oro (04)</li> <li>* Palmera de botella (03)</li> </ul>
BERMA D			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 89.90 m.x 7.05m</li> <li>Area=633.79m2</li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 7.00m; Min: 6.60 m.</li> <li>• Cuenta con 14 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 9		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Pinglo de oro (06)</li> <li>* Palmera de coco (05)</li> <li>* Caoba (06)</li> <li>* Palmera aceitera (06)</li> </ul>

<b>BERMA E</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 230.20 m. x 7.05m Area= 1622.91m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 10.70m; Min: 7.00 m.</li> <li>• Cuenta con 41 árboles.</li> </ul>					
	Av. Via de Evitamiento cdra. 10, 11, 12		<table border="1"> <tr> <td>*Pinglo de oro (14)</td> <td>* Caoba (19)</td> </tr> <tr> <td>*Palmera de coco (01)</td> <td>*Palmera aceitera (16)</td> </tr> <tr> <td>*Palmera de botella (03)</td> <td>* Ishpingo (02)</td> </tr> </table>	*Pinglo de oro (14)	* Caoba (19)	*Palmera de coco (01)	*Palmera aceitera (16)	*Palmera de botella (03)
*Pinglo de oro (14)	* Caoba (19)							
*Palmera de coco (01)	*Palmera aceitera (16)							
*Palmera de botella (03)	* Ishpingo (02)							
<b>BERMA F</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 88.00 m. x 6.80m Area=598.4m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 7.37m; Min: 7.00 m.</li> <li>• Cuenta con 20 árboles.</li> </ul>					
	Av. Via de Evitamiento cdra. 13		<table border="1"> <tr> <td>*Ishpingo (01)</td> <td>* Caoba (06)</td> </tr> <tr> <td>*Palmera de botella (09)</td> <td>*Palmera aceitera (04)</td> </tr> </table>	*Ishpingo (01)	* Caoba (06)	*Palmera de botella (09)	*Palmera aceitera (04)	
*Ishpingo (01)	* Caoba (06)							
*Palmera de botella (09)	*Palmera aceitera (04)							
<b>BERMA G</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 183.30 m.x 7.35m Area= 1347.25m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 14.10m; Min: 7.00 m.</li> <li>• Cuenta con 34 árboles.</li> </ul>					
	Av. Via de Evitamiento cdra. 14		<table border="1"> <tr> <td>*Pinglo de oro (12)</td> <td>* Caoba (13)</td> </tr> <tr> <td>*Palmera de botella (07)</td> <td>*Palmera aceitera (10)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">* Ishpingo (04)</td> </tr> </table>	*Pinglo de oro (12)	* Caoba (13)	*Palmera de botella (07)	*Palmera aceitera (10)	* Ishpingo (04)
*Pinglo de oro (12)	* Caoba (13)							
*Palmera de botella (07)	*Palmera aceitera (10)							
* Ishpingo (04)								
<b>BERMA H</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 169.50 m. x 7.15m Area= 1211.92 m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 7.07m; Min: 7.00 m.</li> <li>• Cuenta con 38 árboles.</li> </ul>					
	Av. Via de Evitamiento cdra. 15		<table border="1"> <tr> <td>*Pinglo de oro (01)</td> <td>*Palmera aceitera (38)</td> </tr> </table>	*Pinglo de oro (01)	*Palmera aceitera (38)			
*Pinglo de oro (01)	*Palmera aceitera (38)							
<b>BERMA I</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 129.00 m. x 7.24m Area=933.96 m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 6.80m; Min: 2.80 m.</li> <li>• Cuenta con 32 árboles.</li> </ul>					
	Av. Via de Evitamiento cdra. 16		<table border="1"> <tr> <td>*Pinglo de oro (03)</td> <td>*Palmera aceitera (32)</td> </tr> </table>	*Pinglo de oro (03)	*Palmera aceitera (32)			
*Pinglo de oro (03)	*Palmera aceitera (32)							

<b>BERMA J</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 114.40 m. x 7.30m Area= 835.12 m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 7.24m; Min: 7.03 m.</li> <li>• Cuenta con 25 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 17		<ul style="list-style-type: none"> <li>*Pinglo de oro (06)</li> <li>*Palmera aceitera (25)</li> </ul>
<b>BERMA K</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 133.33 m. x 7m Area=933.31m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 14.30m; Min: 7.30 m.</li> <li>• Cuenta con 19 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 18		<ul style="list-style-type: none"> <li>*Palmera de coco (02)</li> <li>*Palmera aceitera (17)</li> </ul>
<b>BERMA L</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 160.00 m. x 4.08m Area=652.8m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 6.90m; Min: 6.71 m.</li> <li>• Cuenta con 03 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 19		<ul style="list-style-type: none"> <li>*Pinglo de oro (01)</li> <li>*Palmera aceitera (03)</li> </ul>
<b>BERMA M</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud aprox. es de 160.00 m. x 4.08 Area= 652.8m<sup>2</sup></li> <li>• Distancia entre árboles: Max: 7.375m; Min: 3.80 m.</li> <li>• Cuenta con 23 árboles.</li> </ul>
	Av. Via de Evitamiento cdra. 20		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Caoba (01)</li> <li>*Pinglo de oro (08)</li> <li>*Palmera aceitera (04)</li> </ul>

Anexo 11. Características botánicas del arbolado existente

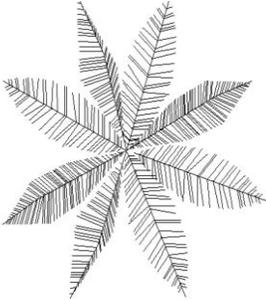
Nombre: <b>MACHINGA</b>					Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>						
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 		Planta: 		Hoja: 	Simples, alternas y dísticas, volongas a ovaladas, a largadas, enteras, el ápice agudo, la base cordada o rotunda.						
				Fruto: 	Globosos, de 2-3cm de diámetro, la superficie de marrón rojizo.						
				Flor: 	Unisexuales, solitarias y axilares de color verde y amarillentas, reunidas en cabezuela globulares.						
<b>Descripción Técnica:</b> Nombre Científico: Brosimum alicastrum Familia: Moraceae Origen: América del sur Altura: 15m - 45m Forma de la Copa: Piramidal  Clima: Calido - tropical Época de Floración: Enero - marzo Tipo de Raíz: Tablares Longitud de Raíz: 1 - 3m Profundidad: 20m Observación:					<b>Simbolo Técnico:</b> 						
					<b>Estrato:</b>	Densidad follaje:					
					Alto	X					
					Medio	X					
					Bajo						
<b>Fitocalendario:</b>											
Floración				Vegetativo				Fructificación			
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Características y Mantenimiento:</b>											
Poda		Riego		Control		Propagación		Uso		Tiempo de Crecimiento	
Para obtener forraje deben de iniciar cuando la planta cuenta con 3 m de altura		Se recomienda regar a saturación cada tres días (1, 3).		No requiere		Por Semillas e injertos		Maderable,comestible y medicinal		Lento	

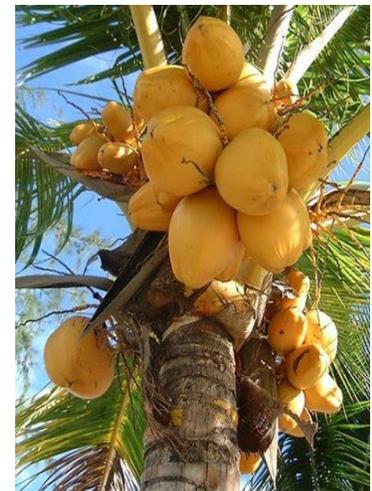
Foto:

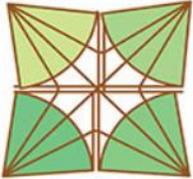


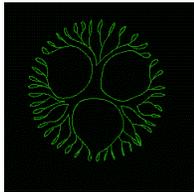
Nombre: <b>ISHPINGO</b>		Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																					
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 		<b>Foto:</b> 																					
Planta: 	Hoja:  Imparipinnadas de 7 a 15 foliolos alternos, elípticos, aromáticos.  Fruto:  Oblongo, coriáceo, seco, dehiscente, bilvalvar, legumbre.  Flor:  De color amarillas o blancas, aromáticas.																						
<b>Descripción Técnica:</b> Nombre Científico: <i>Amburana cearensis</i> Familia: Fabaceae Origen: Amazonía ecuatoriana Altura: 15 - 25m Forma de la Copa: Aplanada Amplitud de copa: 5 - 13m Clima: Seco - tropical Época de Floración: Octubre - diciembre Tipo de Raíz: Pivotante y ramificada Longitud de Raíz: 1m Profundidad: 1.5m Observación: Arbol Cauducifolio		<b>Simbolo Técnico:</b> 																					
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Floración</td> <td colspan="3">Vegetativo</td> <td colspan="3">Fructificación</td> </tr> <tr> <td>Enero</td><td>Febrero</td><td>Marzo</td><td>Abril</td><td>Mayo</td><td>Junio</td><td>Julio</td><td>Agosto</td><td>Septiembre</td><td>Octubre</td><td>Noviembre</td><td>Diciembre</td> </tr> </table>		Floración			Vegetativo			Fructificación			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Floración			Vegetativo			Fructificación																	
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre												
<b>Características y Mantenimiento:</b>																							
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tiempo de Crecimiento																		
No requiere	En épocas secas	No requiere	Por Semillas	Maderable, medicinal	Medio																		

Nombre:		<b>PALMERA ACEITERA</b>					Tipo:	<b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>					
<b>Morfología:</b>		Planta:		Hoja:	Verdes pinnadas (con foliolos dispuestos como plumas, a cada lado del peciolo) 2-5m de	<b>Foto:</b>							
Vista Frontal:					Drupa de forma ovoide, de 3 - 6cm de largo y con un peso de 5 - 12g, estan dispuestos en racimos con brácteas								
					Flor puede ser masculina y femeneina, se presentan en espigas								
<b>Descripción Técnica:</b>		Fruto:		Flor:	<b>Simbolo Técnico:</b>								
<b>Nombre Científico:</b>	Elaeis guineensis												
<b>Familia:</b>	Palmaceae	<b>Estrato:</b>		Densidad follaje:									
<b>Origen:</b>	África	Alto	X	Medio		Bajo	X						
<b>Altura:</b>	20m	<b>Fitocalendario:</b>		Floración          Vegetativo          Fructificación									
<b>Forma de la Copa:</b>	Irregular	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Amplitud de copa:</b>	4 - 12 m	<b>Características y Mantenimiento:</b>											
<b>Clima:</b>	Humedo - tropical	Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tiempo de Crecimiento						
<b>Época de Floración:</b>	Permanente	Corte o eliminación periódica de hojas secas, maduras o en descomposición.	Requiere de 6.6ml de agua al día	De maleza, químico, manual y mecánico.	Por Semillas	De su fruto se extare aceite	Rápido						
<b>Tipo de Raíz:</b>	Radial												
<b>Longitud de Raíz:</b>	1 - 1.5 m												
<b>Profundidad:</b>	2-5m												
<b>Observación:</b>	Longevidad alta > 60 años												

Nombre: <b>PALMERA DE COCO</b>							Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>								
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 							Planta: 			Hoja: 		Hojas pinadas que alcanzan hasta 6m de largo.			
							Fruto: 			Está constituido por un endocarpio de de 5mm de espesor, el interior cuenta con endosperma y líquido opalino.					
							Flor: 			Poligamomonoecias. Lleva flores de ambos sexos, encerradas en una gran bráctea que lleva el nombre de espata.					
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> Cocos nucifera <b>Familia:</b> Arecaceae <b>Origen:</b> America Tropical <b>Altura:</b> Max. 20m <b>Forma de la Copa:</b> Irregular <b>Amplitud de copa:</b> 5-10m <b>Clima:</b> Tropical <b>Época de Floración:</b> Constante <b>Tipo de Raíz:</b> Radial <b>Longitud de Raíz:</b> 1m <b>Profundidad:</b> 2-8m <b>Observación:</b> Longevidad alta > 60 años							<b>Simbolo Técnico:</b> 					<b>Estrato:</b>		<b>Densidad follaje:</b>	
							Alto		X						
							Medio								
							Bajo				X				
<b>Fitocalendario:</b>							 Vegetativo		 Fructificación		 Floración				
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
<b>Características y Mantenimiento:</b>															
Poda		Riego		Control		Propagación		Uso		Tiempos de Crecimiento					
No requiere		En epocas secas		No requiere		Por Semillas		Material de construcción, comestible, ornamental.		Rápido					



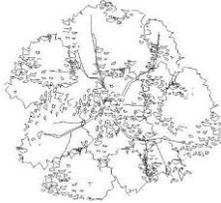
Nombre: <b>PALMERA BOTELLA</b>										Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																									
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 			Planta: 			Hoja:  <p>Las hojas son pinnadas y los foliolos o pinnas, muy numerosos, bifidos en el ápice y son verde oscuros, brillantes.</p>		Fruto:  <p>El fruto o palmiche es una baya ligeramente alargada, de color violáceo que contiene sólo una semilla.</p>			<b>Foto:</b>   																								
Descripción Técnica: <p><b>Nombre Científico:</b> Roystonea regia  <b>Familia:</b> Arecaceae  <b>Origen:</b> Irregular  <b>Altura:</b> 20 - 40m  <b>Forma de la Copa:</b> Irregular  <b>Amplitud de copa:</b> 3-10m  <b>Diametro de la copa:</b>  <b>Clima:</b> Tropical  <b>Época de Floración:</b> Julio - septiembre  <b>Tipo de Raíz:</b> Radial  <b>Longitud de Raíz:</b> 1m  <b>Profundidad:</b> 2 - 8m  <b>Observación:</b> A partir de la Palma Real se obtiene el palmito</p>			Flor:  <p>Sésiles lanceoladas . La inflorescencia en espádice ramificado en dos por tres veces consecutivas y se abre.</p>		<b>Símbolo Técnico:</b> 			<table border="1"> <tr> <td><b>Estrato:</b></td> <td colspan="2">Densidad follaje:</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>		<b>Estrato:</b>			Densidad follaje:		Alto	X		Medio			Bajo		X												
<b>Estrato:</b>	Densidad follaje:																																		
Alto	X																																		
Medio																																			
Bajo		X																																	
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Floración</td> <td colspan="4">Vegetativo</td> <td colspan="5">Fructificación</td> </tr> <tr> <td>Enero</td><td>Febrero</td><td>Marzo</td><td>Abril</td><td>Mayo</td><td>Junio</td><td>Julio</td><td>Agosto</td><td>Septiembre</td><td>Octubre</td><td>Noviembre</td><td>Diciembre</td> </tr> </table>												Floración			Vegetativo				Fructificación					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Floración			Vegetativo				Fructificación																												
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																								
<b>Características y Mantenimiento:</b> <table border="1"> <tr> <td>Poda</td> <td>Riego</td> <td>Control</td> <td>Propagación</td> <td>Uso</td> <td>Tiempo de Crecimiento</td> </tr> <tr> <td>No requiere</td> <td>En epocas secas</td> <td>De insectos (larvas), abono</td> <td>Por Semillas</td> <td>Ornamental, comestible, construcción y cosmetología</td> <td>Rápido</td> </tr> </table>												Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tiempo de Crecimiento	No requiere	En epocas secas	De insectos (larvas), abono	Por Semillas	Ornamental, comestible, construcción y cosmetología	Rápido												
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tiempo de Crecimiento																														
No requiere	En epocas secas	De insectos (larvas), abono	Por Semillas	Ornamental, comestible, construcción y cosmetología	Rápido																														

Nombre: <b>CAOBA</b>										Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																									
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 										Planta: 		Hoja: 		diseño pinnado, Las medidas de estas hojas pueden ir de 10 a 30 cm de largo, según el tamaño del árbol y las condiciones del ambiente.		<b>Foto:</b> 																			
										Fruto: 		Está constituido por un endocarpio de de 5mm de espesor, el interior cuenta con endosperma y líquido opalino.																							
										Flor: 		Miden 15 cm de largo por 7 cm de ancho, alargadas, sin exudado, acuminadas, base redondeada, borde entero, coriáceas																							
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> Swietenia macrophylla <b>Familia:</b> Meliaceae <b>Origen:</b> Nativa <b>Altura:</b> hasta 50 m <b>Forma de la Copa:</b> Irregular <b>Clima:</b> Seca, Húmeda <b>Amplitud de copa:</b> 7 - 12 m <b>Época de Floración:</b> Estacional <b>Tipo de Raíz:</b> Radial <b>Longitud de Raíz:</b> 1m <b>Profundidad:</b> 2-8m <b>Observación:</b> Arbol Cauducifolio Su conservacion es en peligro critico (PC)					<b>Símbolo Técnico:</b> 					<table border="1"> <tr> <td><b>Estrato:</b></td> <td colspan="2">Densidad follaje:</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		<b>Estrato:</b>	Densidad follaje:		Alto	X		Medio		X	Bajo														
<b>Estrato:</b>	Densidad follaje:																																		
Alto	X																																		
Medio		X																																	
Bajo																																			
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Floración</td> <td colspan="4">Vegetativo</td> <td colspan="5">Fructificación</td> </tr> <tr> <td>Enero</td> <td>Febrero</td> <td>Marzo</td> <td>Abril</td> <td>Mayo</td> <td>Junio</td> <td>Julio</td> <td>Agosto</td> <td>Septiembre</td> <td>Octubre</td> <td>Noviembre</td> <td>Diciembre</td> </tr> </table>												Floración			Vegetativo				Fructificación					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Floración			Vegetativo				Fructificación																												
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																								
<b>Características y Mantenimiento:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Poda</th> <th>Riego</th> <th>Control</th> <th>Propagación</th> <th>Uso</th> <th>Tiempo Crecimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No requiere</td> <td>En epocas secas</td> <td>No requiere</td> <td>Por Semillas</td> <td>Material de construcción, Utilizada en enchapados y ebanistería de lujo</td> <td>Medio</td> </tr> </tbody> </table>												Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tiempo Crecimiento	No requiere	En epocas secas	No requiere	Por Semillas	Material de construcción, Utilizada en enchapados y ebanistería de lujo	Medio												
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tiempo Crecimiento																														
No requiere	En epocas secas	No requiere	Por Semillas	Material de construcción, Utilizada en enchapados y ebanistería de lujo	Medio																														

Anexo 12: Características del arbolado propuesto

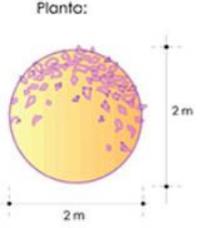
Nombre: <b>POMARROSA</b>						Tipo: <b>ÁRBOL</b>													
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 						Planta: 													
Hoja: 						elípticas u oblongas, coriáceas, verdes													
Fruto: 						Baya globosa ovoide, pericarpo carnoso, el ápice excavado; color rojo, rosado.													
Flor: 						brácteas deciduas , botones 15-20 mm, turbinados, rojos. Flores pediceladas, los pedicelos 1-3 x 1-2 mm. Y se agrupan en cimas													
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> Syzygium malaccense <b>Familia:</b> Myrtaceae <b>Origen:</b> Malasia <b>Altura:</b> 10 -20 m <b>Forma de la Copa:</b> Ancha y frondosa <b>Diámetro de copa:</b> 3-10m <b>Clima:</b> Tropical <b>Época de Floración:</b> Julio - Septiembre <b>Flores:</b> Pediceladas Rosas <b>Tipo de Raíz:</b> Radicular <b>Longitud de Raíz:</b> 1.5 m aprox. <b>Profundidad:</b> <b>Observación:</b> Longevidad: Media (36 - 60 años)						<b>Símbolo Técnico:</b> 													
<b>Fitocalendario:</b>						<b>Estrato:</b> Densidad follaje:													
						<table border="1"> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Alto		X	Medio	X		Bajo					
Alto		X																	
Medio	X																		
Bajo																			
<table border="1"> <tr> <td>Enero</td> <td>Febrero</td> <td>Marzo</td> <td>Abril</td> <td>Mayo</td> <td>Junio</td> <td>Julio</td> <td>Agosto</td> <td>Septiembre</td> <td>Octubre</td> <td>Noviembre</td> <td>Diciembre</td> </tr> </table>						Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre								
<b>Características y Mantenimiento:</b>																			
Poda		Riego		Control		Propagación		Uso		Tasa de Crecimiento									
No requiere		En el primer año (del primer año estadio o trasplante)		No requiere		Semillas		Ornamental, Frutos comestibles		Rápido									



Nombre: <b>CARAMBOLA</b>		Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																						
<b>Morfología:</b> Vista Frontal:  Planta:  Hoja: Imparipinnada  Fruto: Baya ovoide oblonga  Flor: Inflorescencia cirrosa 		<b>Foto:</b>   																						
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> Averrhoa carambola <b>Familia:</b> Oxalidaceae <b>Origen:</b> Asia <b>Altura:</b> 3- 7 m <b>Forma de la Copa:</b> Copa Ancha <b>Diametro de copa:</b> 1.5-9m <b>Clima:</b> Tropical y Subtropical <b>Época de Floración:</b> Abril - Agosto <b>Flores:</b> Actimorfas reunidas en racimo <b>Tipo de Raíz:</b> Napiforme <b>Longitud de Raíz:</b> 3 m <b>Profundidad:</b> 40 centímetros <b>Observación:</b> Se puede colocar en jardines, parques y plazas		<b>Símbolo Técnico:</b>  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Estrato:</th> <th>Densidad follaje:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Estrato:		Densidad follaje:	Alto		X	Medio			Bajo	X											
Estrato:		Densidad follaje:																						
Alto		X																						
Medio																								
Bajo	X																							
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Floración</th> <th colspan="4">Vegetativo</th> <th colspan="4">Fructificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enero</td> <td>Febrero</td> <td>Marzo</td> <td>Abril</td> <td>Mayo</td> <td>Junio</td> <td>Julio</td> <td>Agosto</td> <td>Septiembre</td> <td>Octubre</td> <td>Noviembre</td> <td>Diciembre</td> </tr> </tbody> </table>			Floración		Vegetativo				Fructificación				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Floración		Vegetativo				Fructificación																		
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre													
<b>Características y Mantenimiento:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Poda</th> <th>Riego</th> <th>Control</th> <th>Propagación</th> <th>Uso</th> <th>Tasa de Crecimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temporalmente</td> <td>En épocas secas</td> <td>No requiere</td> <td>Por Semillas y acodos e injertos</td> <td>Ornamental</td> <td>Rapido</td> </tr> </tbody> </table>			Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento	Temporalmente	En épocas secas	No requiere	Por Semillas y acodos e injertos	Ornamental	Rapido										
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento																			
Temporalmente	En épocas secas	No requiere	Por Semillas y acodos e injertos	Ornamental	Rapido																			

Nombre: <b>PONCIANA</b>		Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																				
<b>Morfología:</b> Vista Frontal:  Planta: 		<b>Foto:</b>   																				
Hoja: <b>Imparipinnada</b> Las hojas miden de 30 a 50 cm de largo, cada una tiene de 20 a 40 pares de folíolos primarios compuestos.  Fruto: <b>Vainas secas de hiscientes</b> Esta leguminosa tiene una gruesa cubierta que ayuda a que el agua no penetre.  Flor: <b>Inflorescencia cirrosa</b> se visten de un color rojo en sus cinco pétalos que tienen forma de cuchara y sus bordes festoneados. 																						
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> Delonix regia <b>Familia:</b> Fabaceae <b>Origen:</b> Africa (Madagascar) <b>Altura:</b> 3- 12 m <b>Forma de la Copa:</b> Cónica <b>Diametro de copa:</b> 8/18m <b>Clima:</b> Tropical <b>Época de Floración:</b> Septiembre - diciembre <b>Flores:</b> Fabaceae (leguminosa) <b>Tipo de Raíz:</b> Raíz fuerte <b>Longitud de Raíz:</b> <b>Profundidad:</b> 1m <b>Observación:</b> Se puede colocar en jardines, parques y plazas		<b>Símbolo Técnico:</b>  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Estrato:</th> <th>Densidad follaje:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Estrato:		Densidad follaje:	Alto			Medio	X	X	Bajo										
Estrato:		Densidad follaje:																				
Alto																						
Medio	X	X																				
Bajo																						
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Floración</th> <th colspan="3">Vegetativo</th> <th colspan="3">Fructificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enero</td><td>Febrero</td><td>Marzo</td><td>Abril</td><td>Mayo</td><td>Junio</td><td>Julio</td><td>Agosto</td><td>Septiembre</td><td>Octubre</td><td>Noviembre</td><td>Diciembre</td> </tr> </tbody> </table>			Floración		Vegetativo			Fructificación			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Floración		Vegetativo			Fructificación																	
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre											
<b>Características y Mantenimiento:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Poda</th> <th>Riego</th> <th>Control</th> <th>Propagación</th> <th>Uso</th> <th>Tasa de Crecimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No requiere</td> <td>En épocas secas</td> <td>Abono</td> <td>Por Semillas y acodos e injertos</td> <td>Ornamental, artesanías, alimento para ganado.</td> <td>Rapido</td> </tr> </tbody> </table>			Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento	No requiere	En épocas secas	Abono	Por Semillas y acodos e injertos	Ornamental, artesanías, alimento para ganado.	Rapido								
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento																	
No requiere	En épocas secas	Abono	Por Semillas y acodos e injertos	Ornamental, artesanías, alimento para ganado.	Rapido																	

Nombre: <b>ALMENDRO</b>		Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																										
<b>Morfología:</b> Vista Frontal:  Planta: 		<b>Foto:</b>   																										
Hoja: <b>Imparipinnada</b> son simples, lanceoladas, con una base atenuada, un ápice acuminado y por tanto, marcadamente puntiagudo. 																												
Fruto: <b>Vainas secas de hiscientes</b> Es una drupa, con exocarpo afieltrado y mesocarpo coriáceo, de color verde 																												
Flor: <b>Inflorescencia cirrosa</b> Presentan las piezas homólogas, al mismo nivel del eje floral. 																												
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> Amygdalus Communis <b>Familia:</b> Salicáceas <b>Origen:</b> Asia <b>Altura:</b> 10m <b>Forma de la Copa:</b> Cónico <b>Diametro de copa:</b> 5/15m <b>Clima:</b> Tropical - húmedo <b>Época de Floración:</b> Mayo - Julio <b>Flores:</b> Emafrodita, monoicas <b>Tipo de Raíz:</b> Axonomorfa <b>Longitud de Raíz:</b> 2m <b>Profundidad:</b> 2-3m <b>Observación:</b>		<b>Símbolo Técnico:</b> 																										
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Floración</td> <td colspan="2">Vegetativo</td> <td colspan="2">Fructificación</td> </tr> <tr> <td>Enero</td><td>Febrero</td><td>Marzo</td><td>Abril</td><td>Mayo</td><td>Junio</td><td>Julio</td><td>Agosto</td><td>Septiembre</td><td>Octubre</td><td>Noviembre</td><td>Diciembre</td> </tr> </table>		Floración		Vegetativo		Fructificación		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<table border="1"> <tr> <td><b>Estrato:</b></td> <td>Densidad follaje:</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td></td> </tr> </table>	<b>Estrato:</b>	Densidad follaje:	Alto	X	Medio	X	Bajo	
Floración		Vegetativo		Fructificación																								
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																	
<b>Estrato:</b>	Densidad follaje:																											
Alto	X																											
Medio	X																											
Bajo																												
<b>Características y Mantenimiento:</b> <table border="1"> <tr> <td>Poda</td> <td>Riego</td> <td>Control</td> <td>Propagación</td> <td>Uso</td> <td>Tasa de Crecimiento</td> </tr> <tr> <td>No requiere</td> <td>En epocas secas</td> <td>No requiere</td> <td>Por Semillas y acodos e injertos</td> <td>Ornamental</td> <td>Rapido</td> </tr> </table>		Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento	No requiere	En epocas secas	No requiere	Por Semillas y acodos e injertos	Ornamental	Rapido															
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento																							
No requiere	En epocas secas	No requiere	Por Semillas y acodos e injertos	Ornamental	Rapido																							

Nombre: <b>PINGO DE ORO</b>		Tipo: <b>FRUTAL Y ORNAMENTAL</b>																					
<b>Morfología:</b> Vista Frontal: 		Planta: 																					
Hoja: Elípticas Hojas opuestas, simples, obovado-espatuladas a elípticas, 3.2–7 cm de largo y 1.5–3 cm de ancho. 		Fruto: Boyas Oval Fruto estrecha y completamente envuelto por el cáliz acrescente, con apariencia abayada. 																					
Flor: De color lila poco vistosa. corola zigomorfa, más o menos hipocrateriforme, azul, lila o blanca, con tubo angosto de 7–10 mm de largo. 		<b>Foto:</b> 																					
<b>Descripción Técnica:</b> <b>Nombre Científico:</b> <i>Duranta repens</i> L. <b>Familia:</b> Verbenaceae <b>Origen:</b> Exótico <b>Altura:</b> hasta 8m. <b>Diametro de copa:</b> 5/15m <b>Forma de la Copa:</b> Globosa <b>Clima:</b> Tropical <b>Época de Floración:</b> Estacional <b>Tipo de Raíz:</b> Ramificada <b>Longitud de Raíz:</b> 0.50cm <b>Profundidad:</b> 0.5-1m <b>Observación:</b> Cauducifolia, Longevidad Media (36 - 60 años)		<b>Simbolo Técnico:</b> 																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Estrato:</th> <th>Densidad follaje:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Estrato:		Densidad follaje:	Alto		X	Medio			Bajo	X									
Estrato:		Densidad follaje:																					
Alto		X																					
Medio																							
Bajo	X																						
<b>Fitocalendario:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Floración</th> <th>Vegetativo</th> <th>Fructificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enero</td> <td>Febrero</td> <td>Marzo</td> <td>Abril</td> <td>Mayo</td> </tr> <tr> <td>Junio</td> <td>Julio</td> <td>Agosto</td> <td>Septiembre</td> <td>Octubre</td> </tr> <tr> <td>Noviembre</td> <td>Diciembre</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Floración	Vegetativo	Fructificación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
		Floración	Vegetativo	Fructificación																			
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo																			
Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre																			
Noviembre	Diciembre																						
<b>Características y Mantenimiento:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Poda</th> <th>Riego</th> <th>Control</th> <th>Propagación</th> <th>Uso</th> <th>Tasa de Crecimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De formacion</td> <td>Requiere de forma moderada</td> <td>Contra cochinilla</td> <td>Semillas o esquejes</td> <td>Alimento para la fauna, Ornamental</td> <td>Rapido</td> </tr> </tbody> </table>				Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento	De formacion	Requiere de forma moderada	Contra cochinilla	Semillas o esquejes	Alimento para la fauna, Ornamental	Rapido								
Poda	Riego	Control	Propagación	Uso	Tasa de Crecimiento																		
De formacion	Requiere de forma moderada	Contra cochinilla	Semillas o esquejes	Alimento para la fauna, Ornamental	Rapido																		

### Anexo 13: Mediciones del microclima

1 TRAMO Ovalo Alfonso Ugarte con Jr. Evitamiento Cdra. 6	LUNES									MARTES									MIERCOLES																	
	FECHA:	3/02/2020									FECHA:	4/02/2020									FECHA:	5/02/2020														
	TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :		
HORA	TEMP	ST	H %	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	BARO:	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	BARO:	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	BARO:							
09:00	30	31.9	65.2	34.2	37.6	32.3	26	91	0.4	09:00	31	32.6	67.5	32.6	36	31.4	29.4	89.4	0.5	09:00	31	33	62.3	40	49	35.6	28.9	91.5	0.3							
12:00	34.3	36.3	55.9	39.6	43.4	34.6	32.1	110	982	12:00	35.2	38.7	55.6	37.1	39.6	34.2	34.3	107.8	982	12:00	34	36.9	60.5	44.5	52	38.5	32.1	115.8	982							
14:00	35.6	37	54	40.4	41.2	35.8	34.8	78		14:00	36.1	38.1	53.9	37.9	39	35.5	32.5	79.9		14:00	33.2	35.3	61.4	43.2	55.5	40	33.4	81.9								
18:00	30.2	31.6	65	38.7	38.9	34	29.8	124.2		18:00	33.2	36.2	59.2	35.6	36.9	33.3	30.2	117.4		18:00	30	33.4	64	38.9	47	36	28.3	122.4								
20:00	28.6	30	68.5	33.6	35	31.2	28.1	92.6		20:00	29.4	30.5	68	32.6	33.9	31.3	27.6	82.6		20:00	28.5	29.8	66.3	37.8	39	25.6	24.2	86.4								
	31.74	33.36	61.72	37.3	39.22	33.58	30.16	99.16			32.98	35.22	60.84	35.16	37.08	33.14	30.8	95.42			31.34	33.68	62.9	40.88	48.5	35.14	29.38	99.6								
2 TRAMO Jr. Evitamiento Cdra. 12	TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :		
	TEMPERATURA :									BARO:			TEMPERATURA :									BARO:			TEMPERATURA :									BARO:		
	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	0.8	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	1.2	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	1.7						
	09:00	28.8	29	69%	35.5	37.3	34.8	32.1	82.6	982.5	09:00	30.1	31	68.4	26.5	25.5	23.5	20.3	76.9	982	09:00	30	32	67.8	40	51	31.5	28.9	84.5	981.9						
	12:00	32.5	33.1	56%	38.5	50.2	35	33	94.4		12:00	33.2	33.5	56.5	32.5	35.3	33.2	23.5	110		12:00	32.2	32.5	62.5	42	53	33.8	32.1	102.5							
	14:00	34.2	34.9	54%	39.4	51	36.4	33.5	70		14:00	34.5	35	53.6	41.2	46.6	42.5	25	78		14:00	33.5	34	60	44.1	54.3	35.1	33.4	80.6							
18:00	30.1	31.5	65%	37.3	45.1	33.3	30.1	110.2		18:00	31	32	58.1	35.2	37.2	35	20.1	124.2		18:00	28.9	29	69.2	38.9	45.5	30	28.3	112.8								
20:00	29.7	30.4	69%	33.8	38.3	30.8	24.8	79.4		20:00	29.1	29.5	67.5	32.2	26.8	25.1	19.9	84.6		20:00	27	27	70.2	35	38.7	26.7	25	75.9								
	31.06	31.78	0.6252	36.9	44.38	34.06	30.7	87.32			31.58	32.2	60.82	33.52	34.28	31.86	21.76	94.74			30.32	30.9	65.94	40	48.5	31.42	29.54	91.26								
3 TRAMO: Jr. Evitamiento Cdra. 16	TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :		
	TEMPERATURA :									BARO:			TEMPERATURA :									BARO:			TEMPERATURA :									BARO:		
	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	1.5	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	0.5	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	0.2						
	09:00	31.2	31.6	65%	35.3	35	31.5	32	81.6	982.2	09:00	31.8	32	63.5	27.5	28.8	25.8	22.5	79.8	0.5	09:00	33	35.7	56	45.1	48.3	37.3	32	80.5	0.2						
	12:00	34.6	34.5	52%	42.5	45.2	41.5	32.3	90.4		12:00	32.9	33	59.8	41.8	43.2	35.6	23.7	99.9		12:00	36.2	36.5	55.4	46	46.5	40.1	33.4	95.8							
	14:00	34.9	35	50%	45.2	47.8	42.2	32	74.5		14:00	33	34.8	57.8	47.5	51	45.2	25	78		14:00	34.5	35	58.1	47.5	48.5	42	34	82.6							
18:00	30.5	31	63%	43.1	42.6	34.5	28.3	102		18:00	30.6	31	64.5	30.5	31.2	28.8	21.2	119.4		18:00	31.2	31.3	65.2	37.2	36.1	34.2	30.2	110.4								
20:00	28.7	28.8	69%	36.8	34.5	28	25.4	87.1		20:00	28.9	29	67	29.8	30.2	25.9	19.5	81.1		20:00	29.5	30	64.8	36.5	35.4	30.1	28.4	80.9								
	31.98	32.18	0.5976	40.58	41.02	35.54	30	87.12			31.44	31.96	62.52	35.42	36.88	32.26	22.38	91.64			32.88	33.7	59.9	42.46	42.96	36.74	31.6	90.04								
4 TRAMO: Jr. Evitamiento Cdra. 20	TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :			TEMPERATURA :									VIENTO :		
	TEMPERATURA :									BARO:			TEMPERATURA :									BARO:			TEMPERATURA :									BARO:		
	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	2.8	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	0.9	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	1.7						
	09:00	31.6	31.8	60.3	39.3	39	46	33	90.6	982.3	09:00	32	32	64.2	35	36.4	25.6	23.5	82.2	0.9	09:00	29.7	29.7	68.2	41	52.7	32.8	29.4	91.6	1.7						
	12:00	33	33.2	58.7	49.2	52.4	54.5	33.4	117.9		12:00	33.2	34	62	36.8	38.7	28.9	25.4	110		12:00	32.5	32.5	62.1	42.2	53	33	32.1	113.4							
	14:00	34.5	35	58	51.2	53	50.2	30.1	80.1		14:00	34.5	35	59.5	43.9	45.4	32.5	27.5	82.8		14:00	33	33.2	57.5	43	45	33	33	89.9							
18:00	30.6	30.6	62.2	46.2	48.1	38.9	28.6	125		18:00	30.8	31	63.2	33.5	35.1	27.2	22.4	124.2		18:00	30	30	59.2	40.6	42	30.2	24.6	128.7								
20:00	29.1	29.5	65.4	40	41.2	30.8	23.5	90.4		20:00	29.8	29.9	65	25.4	26.9	24	21.1	93.6		20:00	28	28.1	69.5	38.7	41.1	25	23.2	99.8								
	31.76	32.02	60.92	45.18	46.74	44.08	29.72	100.8			32.06	32.38	62.78	34.92	36.5	27.64	23.98	322.12			30.64	30.7	63.3	41.1	46.76	30.8	28.46	104.68								

JUEVES										VIERNES										SABADO										DOMINGO									
6/02/2020										7/02/2020										8/02/2020										9/02/2020									
TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :									
VIENTO : 1										VIENTO : 0.8										VIENTO : 1.2										VIENTO : 0.9									
BARO : 982										BARO : 983										BARO : 982										BARO : 982.9									
HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO	HORA	TEMP	ST	H	VEREDA	PISTA	BERMA	TRONCO	RUIDO				
09:00	33.6	34.5	65.8	35.6	36.5	34.4	31.5	94.7	09:00	33	35	56	38.9	44	35	32	98.5	09:00	31	34.9	59	35	36.9	34.9	32.5	99.8	09:00	32	35	55	36	40	34	30.5	88.2				
12:00	34.9	35.8	62	36.9	42.5	37.2	34	108.7	12:00	33.8	35.6	58.7	45	47.5	39.2	36	115.2	12:00	34	37.5	58.4	39.9	42.9	38.1	35.4	120.5	12:00	34.4	36.9	54.4	38.5	42.9	39	37.4	92				
14:00	35.2	36	60	36	40.2	38.5	35.4	86.4	14:00	34.5	36.8	57	44.3	48	38.1	35.1	88.4	14:00	35	38	56	38.9	44.5	36.2	34	92.4	14:00	34.9	37.4	54.1	39	45.6	40.2	35.2	84.2				
18:00	33.2	34	65	35.5	39	35.5	32	119.5	18:00	32	34.5	63	40	41	35	30.2	121.4	18:00	31	34	59.9	35.4	38.5	34.4	30	127.2	18:00	31	34	58	36.4	39	34	30.1	90.4				
20:00	30	31	68.2	34	36	28.9	26.7	83.1	20:00	28	30	67	34	35.9	30	26	87.4	20:00	28	30	62	32	35	30.4	27	90.8	20:00	29.4	32	65	32	34.2	30	26.3	87.9				
<b>33.4</b>	<b>34.26</b>	<b>64.2</b>	<b>35.6</b>	<b>38.84</b>	<b>34.9</b>	<b>31.92</b>	<b>98.48</b>	<b>32.26</b>	<b>34.38</b>	<b>60.34</b>	<b>40.44</b>	<b>43.28</b>	<b>35.46</b>	<b>31.86</b>	<b>102.18</b>	<b>31.8</b>	<b>34.88</b>	<b>59.06</b>	<b>36.24</b>	<b>39.56</b>	<b>34.8</b>	<b>31.78</b>	<b>106.14</b>	<b>32.34</b>	<b>35.06</b>	<b>57.3</b>	<b>36.38</b>	<b>40.34</b>	<b>35.44</b>	<b>31.9</b>	<b>88.54</b>								
TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :									
VIENTO : 0.8										VIENTO : 0.5										VIENTO : 0.8										VIENTO : 0.6									
BARO : 983										BARO : 982.9										BARO : 982										BARO : 983									
09:00	32	33.2	65.8	33.4	35.8	32.5	28.5	84.6	09:00	32.7	33	57.2	40.2	43.7	35.7	25	89.4	09:00	30.4	30.4	66.5	34	37	36.5	25	90	09:00	31.5	31.5	65.2	36.8	40.5	33	31.2	85.3				
12:00	32.8	34	62	35	40	34.5	31.5	92.5	12:00	33.5	33.8	57.5	46	46.4	37	28	100.5	12:00	33.8	34.2	54.5	35.5	39.8	34.4	27.9	102.3	12:00	32	32	62	39.9	42.1	34.5	32.8	88.4				
14:00	33.7	35	60	36	45	37.8	34	83.7	14:00	34.8	35	59	39.6	41.2	35.6	32	86.7	14:00	36	36	52.3	40	43.6	36.5	30	89.9	14:00	34.1	35	58.9	43	45	36.8	34.5	83.2				
18:00	30	32.1	65	33	34.5	35.4	30.1	105.3	18:00	31	32	62	29.4	30.3	25.4	27.1	109.5	18:00	32.2	33	65	33	36.4	33.2	25.6	111.1	18:00	31.1	31.5	66.5	36.1	38	32	28	89.4				
20:00	28	30	68.2	30	32	27.8	27.1	80.1	20:00	27.5	28	66.1	28	28.9	24	25.4	81.2	20:00	30	30	68.1	30	32	26.5	19	88.2	20:00	28.7	29	69.5	32	33.5	28.7	25	83.2				
<b>31.3</b>	<b>32.86</b>	<b>64.2</b>	<b>33.48</b>	<b>37.46</b>	<b>33.6</b>	<b>30.24</b>	<b>89.24</b>	<b>31.9</b>	<b>32.36</b>	<b>60.36</b>	<b>36.64</b>	<b>38.1</b>	<b>31.54</b>	<b>27.5</b>	<b>93.46</b>	<b>32.48</b>	<b>32.72</b>	<b>61.28</b>	<b>34.5</b>	<b>37.76</b>	<b>33.42</b>	<b>25.5</b>	<b>96.3</b>	<b>31.48</b>	<b>31.8</b>	<b>64.42</b>	<b>37.56</b>	<b>39.82</b>	<b>33</b>	<b>30.3</b>	<b>85.9</b>								
TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :									
VIENTO : 0.8										VIENTO : 0.4										VIENTO : 0.9										VIENTO : 0.5									
BARO : 979										BARO : 982.8										BARO : 982.2										BARO : 982.8									
09:00	32.5	32.7	67.2	32.5	35.9	31.2	24.5	82.9	09:00	33.2	33.5	55.8	42.5	44	34.5	21	84.2	09:00	30.2	31	62.8	43.2	45.3	42.1	33	87.4	09:00	28.2	28.2	63.4	35.2	37	32	29.8	83.5				
12:00	33	33	62.5	34	41.2	33	26.8	105.6	12:00	35	36	52	45.5	46.1	36	25	99.5	12:00	33	33	54.6	46.5	49	53	35.2	90.9	12:00	30	30	58	40.2	40	37.3	32.7	86.4				
14:00	35	35	60.8	35.4	44.1	34.8	32	79.8	14:00	36	36	51.6	40.9	43.6	33	26.4	84.5	14:00	34.2	34.5	60.2	49	55.1	59.5	40	82.4	14:00	32.3	32.3	55.2	43.2	43.8	38	33.6	79.4				
18:00	30.2	30.5	57.2	32.5	36	29.7	22.8	11.2	18:00	31.5	31.8	65.8	35.1	37	26.5	23	107.3	18:00	29.7	30	65	34	36	32	27	100.2	18:00	29	29	66.7	38	32	27.2	31.2	87				
20:00	29.8	30	55	30	34.1	26	20	80.6	20:00	28.4	28.9	67.9	32.4	33.2	23.8	20	79.9	20:00	27.1	27.5	73.7	30	32.2	28	23.2	82.3	20:00	27.2	27.2	68.5	28.3	29.2	26	24.2	79.2				
<b>32.1</b>	<b>32.24</b>	<b>60.54</b>	<b>32.88</b>	<b>38.26</b>	<b>30.94</b>	<b>25.22</b>	<b>72.02</b>	<b>32.82</b>	<b>33.24</b>	<b>58.62</b>	<b>39.28</b>	<b>40.78</b>	<b>30.76</b>	<b>23.08</b>	<b>91.08</b>	<b>30.84</b>	<b>31.2</b>	<b>63.26</b>	<b>40.54</b>	<b>43.52</b>	<b>42.92</b>	<b>31.68</b>	<b>88.64</b>	<b>29.34</b>	<b>29.34</b>	<b>62.36</b>	<b>36.98</b>	<b>36.4</b>	<b>32.1</b>	<b>30.3</b>	<b>83.1</b>								
TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :										TEMPERATURA :									
VIENTO : 1.4										VIENTO : 0.6										VIENTO : 0.7										VIENTO : 1									
BARO : 982										BARO : 983										BARO : 982.5										BARO : 983									
09:00	33.5	33.8	63	35.1	36.5	33.2	23	89.9	09:00	25.8	26	62.1	39.4	41	30.1	24.5	99.7	09:00	26.8	26.8	75.5	37	39.7	35.9	24.1	98.9	09:00	29	29.3	62	33	36.7	30	28	89.9				
12:00	34.2	34.6	58.7	36	38.4	35.5	25.5	110.4	12:00	27.5	28	56.7	40.9	43.5	32.5	27.9	119.2	12:00	30.7	30.7	64	39.2	43.1	37	28.7	122.2	12:00	32.5	32.5	58	36	40	34.7	32	94				
14:00	35	35	56.4	37.8	42.4	36	27	88.7	14:00	32.7	33	55.5	43.5	45	34	30.5	89.2	14:00	32	32.5	55.9	42.5	45	40.3	34.5	98.4	14:00	33.2	33.5	54.6	41.2	42.5	36	34.5	86.3				
18:00	31	31	65.8	34.1	38.4	32	25	120.8	18:00	30.2	30.5	65.4	35.4	36.5	28.8	26.5	122.2	18:00	28.7	29	62	35	37	34.2	30.7	129.5	18:00	31	31	65.7	30	34	28.9	27.2	91.5				
20:00	29.7	30	68.5	31.5	31.8	25.8	19.8	84.5	20:00	24.6	25	68	29.7	31.2	26.5	20.2	88.5	20:00	26	26.5	78.1	32.2	35.6	31	28	94.5	20:00	28.7	30	28.3	28.3	29.2	26.1	25	89.4				
<b>32.7</b>	<b>32.88</b>	<b>62.48</b>	<b>34.9</b>	<b>38.925</b>	<b>32.5</b>	<b>24.06</b>	<b>98.86</b>	<b>28.16</b>	<b>28.5</b>	<b>61.54</b>	<b>37.78</b>	<b>39.44</b>	<b>30.38</b>	<b>25.92</b>	<b>103.76</b>	<b>28.84</b>	<b>29.1</b>	<b>67.1</b>	<b>37.18</b>	<b>40.08</b>	<b>35.68</b>	<b>29.2</b>	<b>108.7</b>	<b>30.88</b>	<b>31.26</b>	<b>53.72</b>	<b>33.7</b>	<b>36.48</b>	<b>31.14</b>	<b>29.34</b>	<b>90.22</b>								

# Anexo 14: Fotos

## Contexto urbano y medición.



Temperatura Vereda  
36.4 °C

Temperatura Vía  
38.6 °C

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
Horario Diurno 07:01 a 22:00 horas	Horario nocturno 22:01 a 7:00 horas
50 dB	40 dB
60dB	50 dB
70dB	60dB

Ruido 70 dB

Ruido 83.5 dB

Av. Vía de Evitamiento CD 7

Temperatura Ambiente  
32.7 °C

Iluminación  
6 illum

Humedad  
%60









